

NYMPHEA

MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR, ORADEA



1999

MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR

NYMPHAEA
FOLIA NATURAE BIHARIAE
XXVII

1999

Orice corespondență se va adresa:

Toute correspondance sera envoyée à
l'adresse:

Please send any mail to the
following address:

Richten Sie bitte jedwelche
Korespondenz an die Adresse:

MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR
3700 ORADEA, B-dul Dacia nr. 1-3
ROMÂNIA

Culegerea de studii și materiale de științele naturii apare sub îngrijirea colectivului:

Lect. univ. AUREL CHIRIAC, redactor șef

Dr. ZOLTÁN CZIER, secretar științific

RADU R. HUZA

Dr. MÁRTON VENCZEL, redactor responsabil

ELISABETA POPA, secretar tehnic

ERICA POȘMOȘANU

Responsabilitatea asupra conținutului lucrărilor revine în exclusivitate autorilor

Fondator: Dr. SEVER DUMITRAȘCU, 1973

ISSN 0253-4649

Țiparul executat sub cda. nr. 427/1999,
la Imprimeria de Vest, Oradea.



CUPRINS

ZOLTÁN CZIER, Lithostratigraphical units yielding the lower Jurassic macroflora from Romania	5
ZOLTÁN CZIER, Biostratigraphy of the lower Jurassic from Romania, based on the macroflora fossil record	43
ZOLTÁN CZIER, Originea macroflorei Jurasicului inferior din România. O nouă interpretare paleofitogeografică	59
RĂZVAN GIVULESCU, Un nouveau taxon pour la flore pannonienne de Valea Crişului (Dept. de Bihor, Roumanie)	73
RĂZVAN GIVULESCU, Observații asupra claselor de mărimi de frunze la câteva flore fosile din Bazinul Vad – Borod	77
MÁRTON VENCZEL, Anurans from the Late Miocene of Tardosbánya (Hungary)	83
MÁRTON VENCZEL, <i>Telescopus</i> cf. <i>fallax</i> (Serpentes: Colubridae) from the Lower Pleistocene of Betfia (Bihor County, Romania) ...	91
PETRU BURESCU, La végétation aquatique fixée sur le substrat au nord-ouest de la Roumanie	97
PETRU BURESCU, Vegetația palustră din nord-vestul României	103
ANA MAROSSY, Aspecte legate de unele specii comune din flora Alaskăi și României	133
ANA MAROSSY, Unele observații asupra fenomenului de colmatare și eutrofizare a rezervației naturale „Pârâul Pețea“	139
ANA MAROSSY, The ecological reconstruction of the degraded ground after the bauxite mine from “the Pădurea Craiului mountains” (Apuseni mountains – Romania)	145
IOAN GHIRA, SZILARD NEMES & FINTA ROZSA, The ethogram of <i>Anguis fragilis</i> : feeding behaviour	153
ZOLTÁN CZIER, Notă către autori	161

<p style="text-align: center;">Nymphaea Folia naturae Bihariae</p>	<p style="text-align: center;">XXVII</p>	<p style="text-align: center;">5–42</p>	<p style="text-align: center;">Oradea, 1999</p>
---	--	---	---

LITHOSTRATIGRAPHICAL UNITS YIELDING THE LOWER JURASSIC MACROFLORA FROM ROMANIA

ZOLTÁN CZIER

Țării Crișurilor Museum, B-dul Dacia 1–3, 3700 Oradea, Romania

ABSTRACT. The lithostratigraphical units in that the lower Jurassic macroflora from Romania appears, are the Cristian Formation nom. nov. (Sinemurian – Pliensbachian) with Valea Schneebrich Sandstone Member nom. nov. (Sinemurian) in Eastern Carpathians; the Svinița Formation nom. nov. (Hettangian pro parte – Toarcian pro parte) with Culmea Șarlova Conglomerate Member nom. nov. (Hettangian pro parte), Ogașul Vodânișchi Sandstone Member nom. nov. (Hettangian pro parte – Sinemurian), Ogașul Murguceva Limestone Member nom. nov. (Pliensbachian – Toarcian pro parte), Mehadia Formation nom. nov. (Hettangian – Sinemurian) with Valea Ciumoasa Conglomerate Member nom. nov. (Hettangian pro parte), Valea Mare Clay Member nom. nov. (Hettangian pro parte – Sinemurian), the Ohaba Beds (Năstăseanu 1976) – pro parte (Pliensbachian pro parte), the Schela Formation (Mrazec 1898, *sensu* Preda 1981) (Hettangian – Sinemurian), the Steierdorf Formation (Bucur 1991) (Hettangian – Pliensbachian) with Dealul Budinic Conglomerate Member (Bucur 1991) (Hettangian pro parte), Valea Terezia Sandstone Member (Bucur 1991) (Hettangian pro parte – Sinemurian), Uteriș Argilitic Member (Bucur 1997) (Pliensbachian), the Dealul Zânei Marl Formation (Bucur 1991) – pro parte (Toarcian – Aalenian), with Valea Sodol Marl Member nom. nov. (Toarcian), the Cioclovina Formation nom. nov. (Hettangian – Sinemurian) with Valea Luncanilor Conglomerate Member nom. nov. (Hettangian pro parte), Dealul Țifla Sandstone Member nom. nov. (Hettangian pro parte – Sinemurian), the Codlea-Vulcan Formation nom. nov. (Hettangian – Pliensbachian) with Codlea Conglomerate Member nom. nov. (Hettangian pro parte), Vulcan Sandstone Member nom. nov. (Hettangian pro parte – Sinemurian), Holbav Clay Member nom. nov. (Pliensbachian) in Southern Carpathians; the Șuncuiuș Formation nom. nov. (Hettangian – lower Sinemurian) with Dumbrava Member nom. nov. (Hettangian pro parte), Recea Member nom. nov. (Hettangian pro parte – lower Sinemurian) in Apuseni Mountains.

1. INTRODUCTION

The researches on the lower Jurassic macroflora from Romania – initialised from the middle of the past century – have as result the accumulation of numerous data. In the present, about two hundred works, under a form or other, refers to the flora. The select bibliography of this flora comprises about half of this number of papers (Czier 1999b).

The results of the paleobotanical investigations are important not only for paleobotany, but also for geology - stratigraphy. Numerous scientists, like Kudernatsch (1855, 1857), Hantken (1878), Böckh (1879), Römer (1879), Roth von Telegd (1890, 1891, 1894a, 1894b), Bene (1891), Halaváts (1894), Năstăseanu (1964), Răileanu *et al.* (1964), Răileanu, Patruşiuş *et al.* (1964), Semaka (1964, 1965, 1970b), Mutihac (1982), Năstăseanu (1984), Preda *et al.* (1985), Petrescu *et al.* (1987), Czier & Popescu (1988), and Bucur (1997), use in their geological-stratigraphical studies the palaeobotanical results. Up to the present, authors defined very few lower Jurassic lithostratigraphical units from Romania. Moreover, only those from the papers of Bucur (1991, 1997), referring to the Reşiţa - Moldova Nouă zone, bear valid names. However, we should define and name all lithostratigraphical units, and this must be in concordance with the stratigraphical rules and recommendations (Hedberg 1961, Van Eysinga 1970, Harland *et al.* 1972). This is the first scope of the present paper. The second one is the elaboration of a synthesis of all the lower Jurassic macroflora-bearing lithostratigraphic units from Romania.

2. LITHOSTRATIGRAPHY

The geological-structural units with lower Jurassic macroflora deposits from Romania are the Eastern Carpathians with Leaota – Bucegi – Piatra Mare Unit, the Southern Carpathians with Sviniţa - Svinecea zone, Presacina zone, Cerna – Jiu zone, Reşiţa – Moldova Nouă zone, Haţeg zone, Holbav – Măgura Codlei zone, and the Apuseni Mountains with Bihor Autochthon Unit. They contain several lithostratigraphical units, as follows.

2.1. Eastern Carpathians

2.1.1. Leaota – Bucegi – Piatra Mare Unit

2.1.1.1. The Cristian Formation *nom. nov.*

Definition: Succession of sandstones, clays, coals, marls, sandstone-limestones.

Lower limit: above the middle Triassic limestones.

Upper limit: above the last sandstone-limestone bank; erosion limit.

Type section: Cristian (Figs. 1–3).

Age: Sinemurian – Pliensbachian.

2.1.1.1.1. The Valea Schneebrich Sandstone Member *nom. nov.*

Definition: Grey sandstones with grey-whitish clay lens, coals.

Lower limit: above the middle Triassic limestones.

Upper limit: below the first bank of sandy marls with *Rhynchonella tetraedra*.

Type section: Cristian - Valea Schneebrich (Figs. 1–3).

Age: Sinemurian.

2.2. Southern Carpathians

2.2.1. Svinița – Svinecea zone

2.2.1.1. The Svinița Formation *nom. nov.*

Definition: Succession of conglomerates, sandstones, coal-bearing clays, coals, coal- sandstones.

Lower limit: above the gneiss, crystalline schists of Ielova and Poiana Mraconia type, or of Permian microconglomerates, reddish-violet sandstones, argillaceous schists.

Upper limit: above of the last sandstone bank with *Gryphaea cymbium*; discordance or erosion limit.

Type section: Svinița (Figs. 4–6).

Age: Hettangian pro parte - Toarcian pro parte.

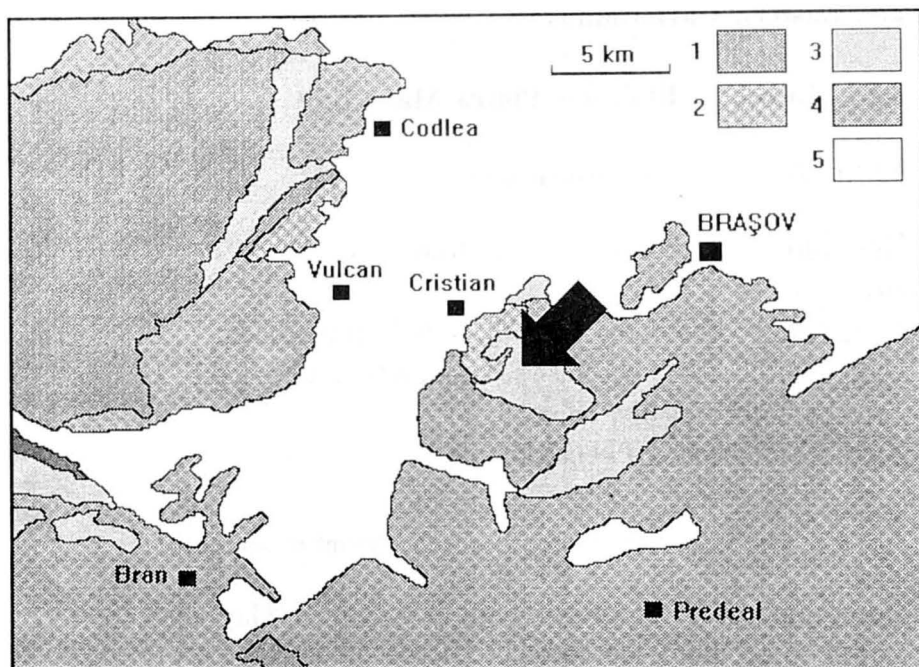


Fig. 1. Location of the type section of the Cristian Formation *nom. nov.* Based on the geostructural map of Semaka (1967). 1 = Neoproterozoic; 2 = Permian – Triassic; 3 = Jurassic; 4 = Upper Cretaceous; 5 = Tertiary – Quaternary. Black arrow indicates the location of the type section.

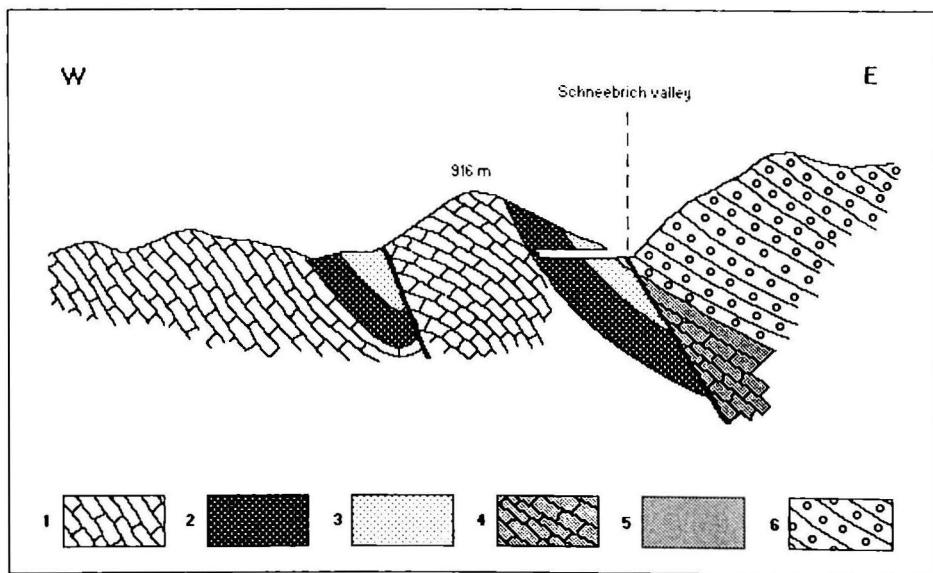


Fig. 2. The type section of the Cristian Formation *nom. nov.* Based on the section of Jekelius (1915, 1923). 1 = Triassic limestones; 2 = Lower Jurassic sandstones with coal seams; 3 = Middle Jurassic sandstones; 4 = Upper Jurassic limestones; 5 = Neocomian marls; 6 = The Bucegi Conglomerates.

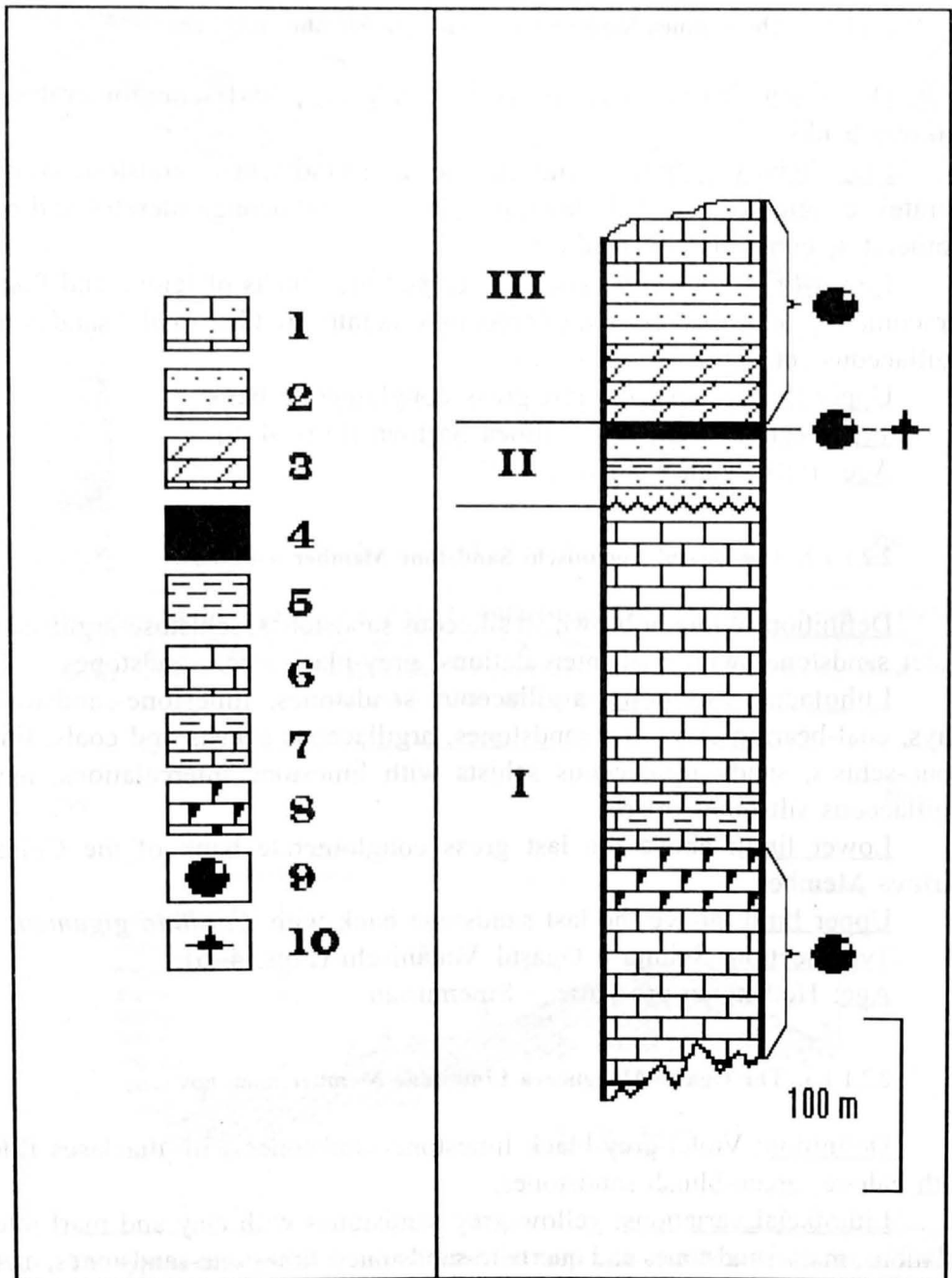


Fig. 3. **Stratigraphical column of the macroflora locality Cristian.** Based on the data published by Stur (1860), Toulou (1911), Jekelius (1915, 1923), Krasser (1921), Semaka (1965), Mutihac (1990). *Lithology and palaeontology*: 1 = sandstone-limestones; 2 = sandstones; 3 = marls; 4 = coals; 5 = clays; 6 = limestones; 7 = marl-limestones; 8 = bituminous limestones; 9 = fossil macrofauna; 10 = fossil macroflora. *Dating*: I = Anisian; II = Sinemurian; III = Pliensbachian. *Lithostratigraphic units*: II + III = The Cristian Formation nom. nov.; II = The Valea Schneebrich Sandstone Member nom. nov.

2.2.1.1.1. The Culmea Șarlova Conglomerate Member nom. nov.

Definition: White-violet or yellowish gross quartz-conglomerates, in massive banks.

Lithofacial variations: conglomerates and sandstones, sandstone-conglomerates, conglomerates with clay intercalations, microconglomerates and conglomerates, conglomerate-sandstones.

Lower limit: above the gneisses, crystalline schists of Ielova and Poiana Mraconia types, or the Permian microconglomerates, reddish-violet sandstones, argillaceous schists.

Upper limit: above the last gross conglomerate bank.

Type section: Svinița – Culmea Șarlova (Figs. 4–6).

Age: Hettangian pro parte.

2.2.1.1.2. The Ogașul Vodânișchi Sandstone Member nom. nov.

Definition: White or brownish siliceous sandstones, schistose-argillaceous violet sandstones with coal intercalations, grey-black mica-sandstones.

Lithofacial variations: argillaceous sandstones, limestone-sandstones, clays, coal-bearing clays and sandstones, argillaceous schists and coals, limestone-schists, sandy-argillaceous schists with limestone intercalations, marl-argillaceous siltstones, marls.

Lower limit: above the last gross conglomerate bank of the Culmea Șarlova Member.

Upper limit: above the last sandstone bank with *Cardinia gigantea*.

Type section: Svinița – Ogașul Vodânișchi (Figs. 4–6).

Age: Hettangian pro parte – Sinemurian.

2.2.1.1.3. The Ogașul Murguceva Limestone Member nom. nov.

Definition: Violet-grey-black limestone-sandstones with diaclasses filled with calcite, green-bluish sandstones.

Lithofacial variations: yellow-grey sandstones with clay and marl intercalations, marl- sandstones and quartzite-sandstones, limestone-sandstones, marl-argillaceous siltstones, sandy-argillaceous schists, black argillaceous schists with coal lens, sandy clays, clays, marls and siltstone-clays, marls and limestones, marl-limestones, marls and organogene limestones, sandstone-limestones, limestones.

Lower limit: above the last sandstone bank with *Cardinia gigantea*, of the Ogașul Vodânișchi Member.

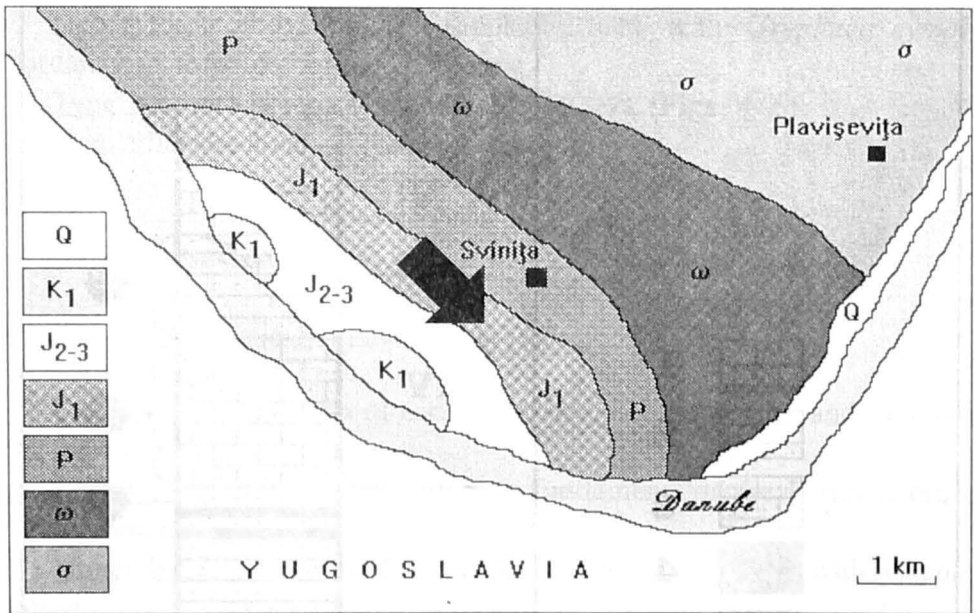


Fig. 4. Location of the type section of the Svinița Formation nom. nov. Geological mapping based on Mutihac (1990). σ = serpentinites; ω = gabbros; P = Permian; J₁ = Lower Jurassic; J₂₋₃ = Middle Jurassic - Upper Jurassic; K₁ = Lower Cretaceous; Q = Quaternary. Black arrow indicates the location of the type section.

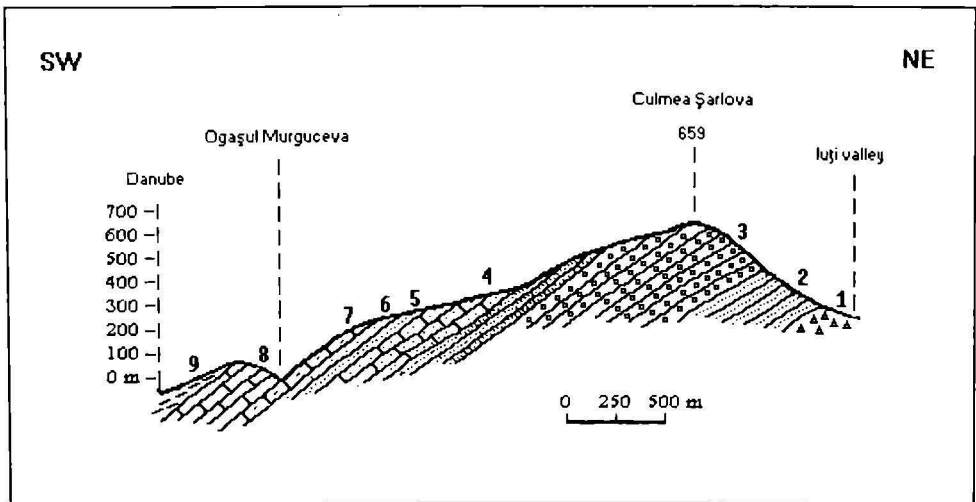


Fig. 5. The type section of the Svinița Formation nom. nov. Based on the section of Răileanu (1953), with modifications regarding the dating of the lower Jurassic units. *Lithology*: 1 = gabbro; 2 = sandstones; 3 = conglomerates; 4 = sandstone-limestones; 5 = green sandstones; 6 = white tufaceous sandstones; 7 = nodulous limestones; 8 = lithographic limestones; 9 = marls. *Dating*: 1 = Paleozoic; 2 = Permian; 3 = Hettangian pro parte; 4 = Hettangian pro parte - Sinemurian; 5 = Pliensbachian - Toarcian pro parte; 6 = Aalenian; 7 = Upper Jurassic; 8 = Lower Cretaceous; 9 = Barremian. *Lithostratigraphic units*: 3 + 4 + 5 = The Svinița Formation nom. nov.; 3 = The Culmea Șarlova Conglomerate Member nom. nov.; 4 = The Ogașul Vodănișchi Sandstone Member nom. nov.; 5 = The Ogașul Murguceva Limestone Member nom. nov.

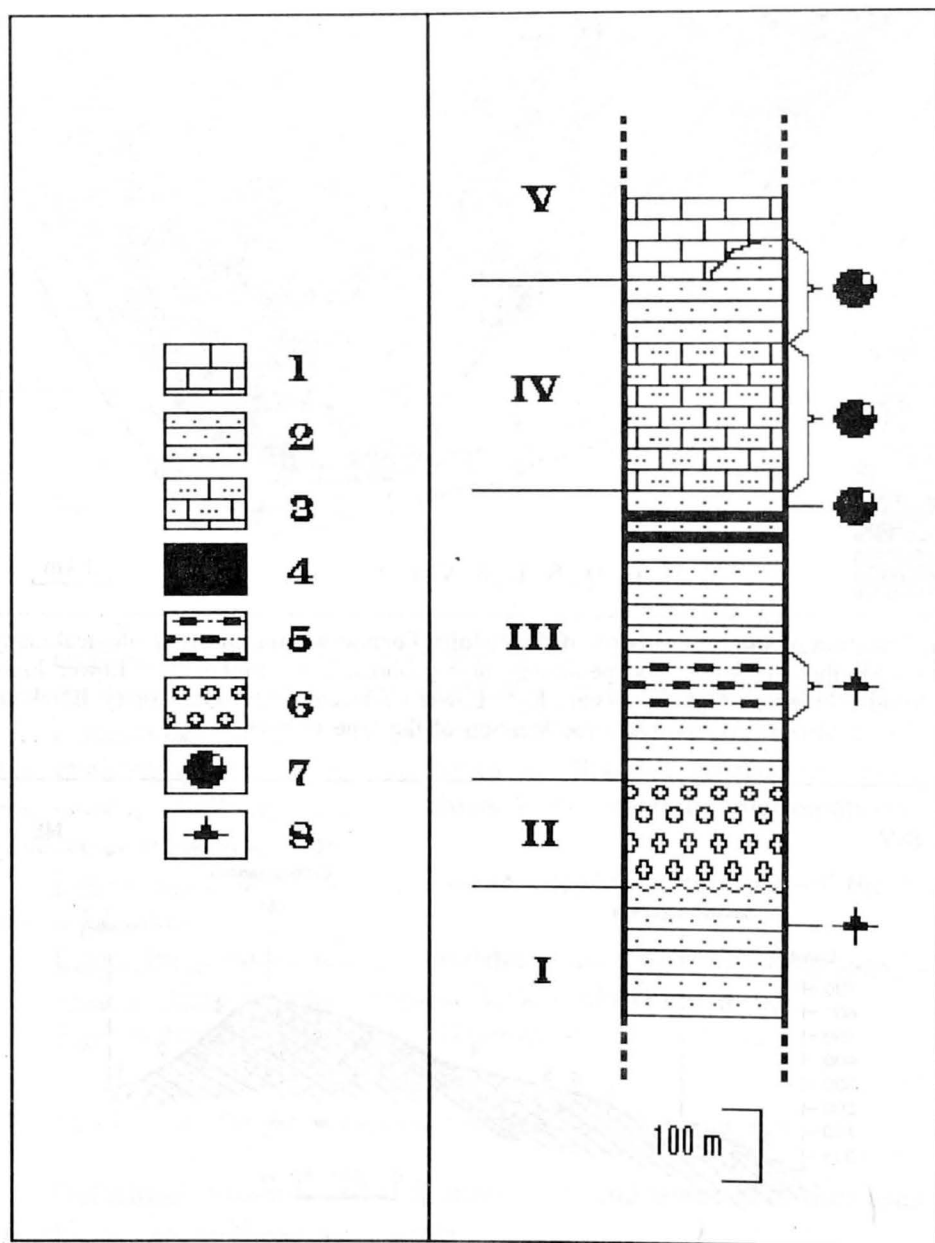


Fig. 6. **Stratigraphical column of the macroflora locality Sviñața.** Based on the data published by Răileanu (1953, 1957), Răileanu, Patrulius et al. (1964), Semaka (1970b), Mutihac (1990), with modifications regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology*: 1 = limestones; 2 = sandstones; 3 = limestone-sandstones; 4 = coals; 5 = coal-bearing sandstones and clays; 6 = conglomerates; 7 = fossil macrofauna; 8 = fossil macroflora. *Dating*: I = Permian; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte - Sinemurian; IV = Pliensbachian - Toarcian pro parte; V = Upper Jurassic. *Lithostratigraphic units*: II + III + IV = The Sviñața Formation nom. nov.; II = The Culmea Șarlova Conglomerate Member nom. nov.; III = The Ogașul Vodânișchi Sandstone Member nom. nov.; IV = The Ogașul Murguceva Limestone Member nom. nov.

Upper limit: above the last sandstone bank with *Gryphaea cymbium*; discordance or erosion limit.

Type section: Svinița – Ogașul Murguceva (Figs. 4–6).

Age: Pliensbachian – Toarcian pro parte.

2.2.2. Presacina zone

2.2.2.1. The Mehadia Formation nom. nov.

Definition: Succession of conglomerates, conglomerates and sandstones, clays, sandstones.

Lower limit: above the crystalline fundament, or the Permian breccias and conglomerates.

Upper limit: below the first black sandstone-clay bank with *Gryphaea cymbium*.

Type section: Mehadia (Figs. 7–9).

Age: Hettangian - Sinemurian.

2.2.2.1.1. The Valea Ciumoasa Conglomerate Member nom. nov.

[= “the layers with *Laccopteris*” (Iliescu & Semaka 1962)]

Definition: Massive grey conglomerates, microconglomerates, conglomerates and sandstones, subordinate black sandstone-clays, clays.

Lower limit: above the crystalline fundament, or the Permian breccias and conglomerates.

Upper limit: below the first clay layer with *Rhynchonella variabilis*.

Type section: Mehadia - Valea Ciumoasa (Figs. 7–9).

Age: Hettangian pro parte.

2.2.2.1.2. The Valea Mare Clay Member nom. nov.

Definition: Clays and sandstones.

Lower limit: the base of first clay layer with *Rhynchonella variabilis*.

Upper limit: below the first black sandstone-clay bank with *Gryphaea cymbium*.

Type section: Mehadia - Valea Mare (Figs. 7–9).

Age: Hettangian pro parte - Sinemurian.

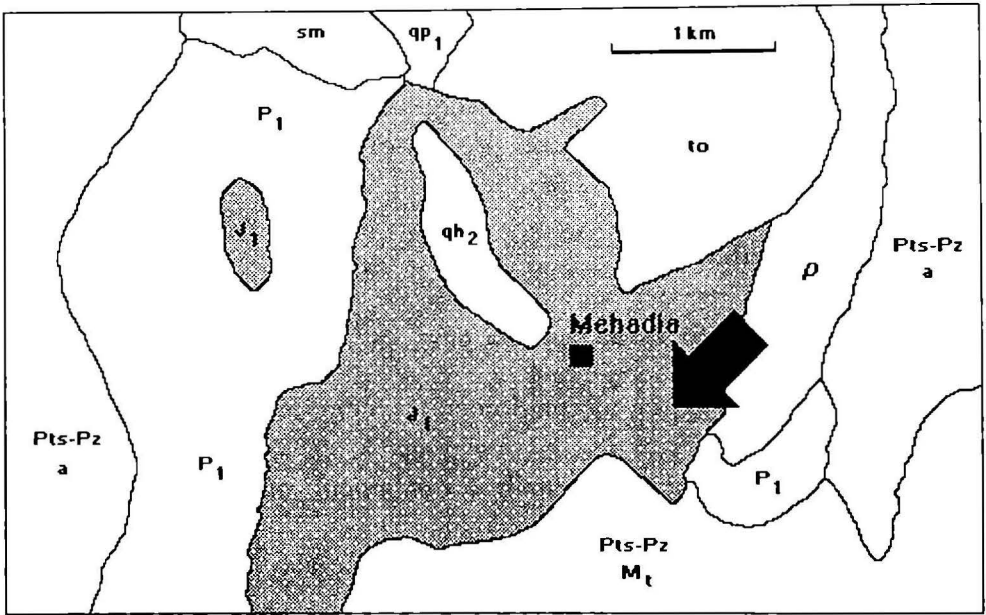


Fig. 7. Location of the type section of the Mehadia Formation *nom. nov.* Geological mapping based on Codarcea *et al.* (1968). Pts-Pz = Neoproterozoic - Paleozoic (a = amphibolites; Mt = migmatites); P₁ = Lower Permian (ρ = riolites); J₁ = Lower Jurassic; to = Tortonian¹; sm = Sarmatian; qp₁ = Lower Pleistocene. Black arrow indicates the location of the type section.

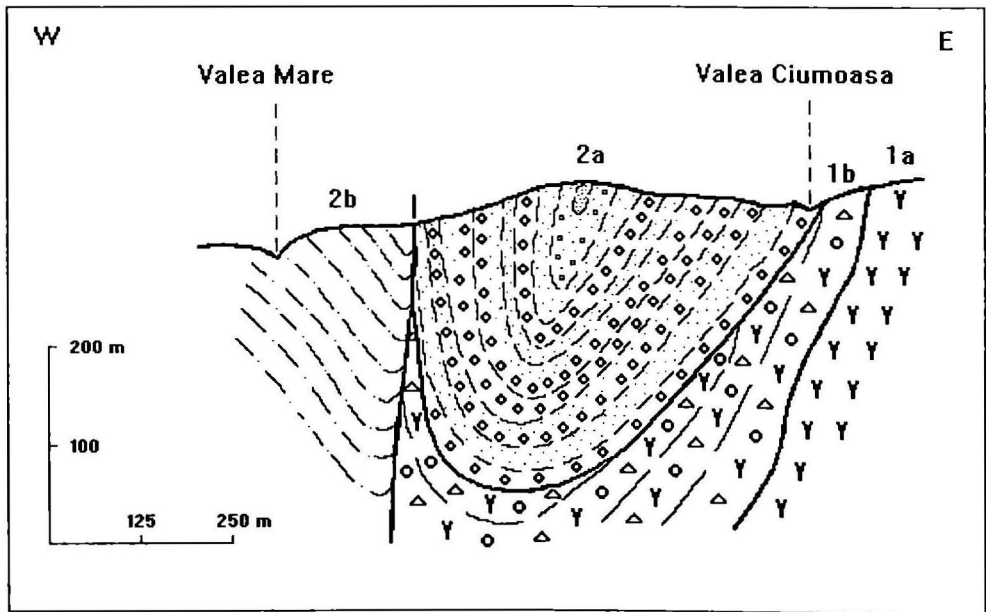


Fig. 8. The type section of the Mehadia Formation *nom. nov.* Based on the section of Năstăseanu & Černjavska (1980). 1 = Permian (1a = quartziferrous porphyries; 1b = breccia and conglomerates); 2 = Lower Jurassic (2a = conglomerates, sandstones and clays; 2b = sandstone-clays); 2a = The Mehadia Formation *nom. nov.*; 2b = The Ohaba Beds (partim).

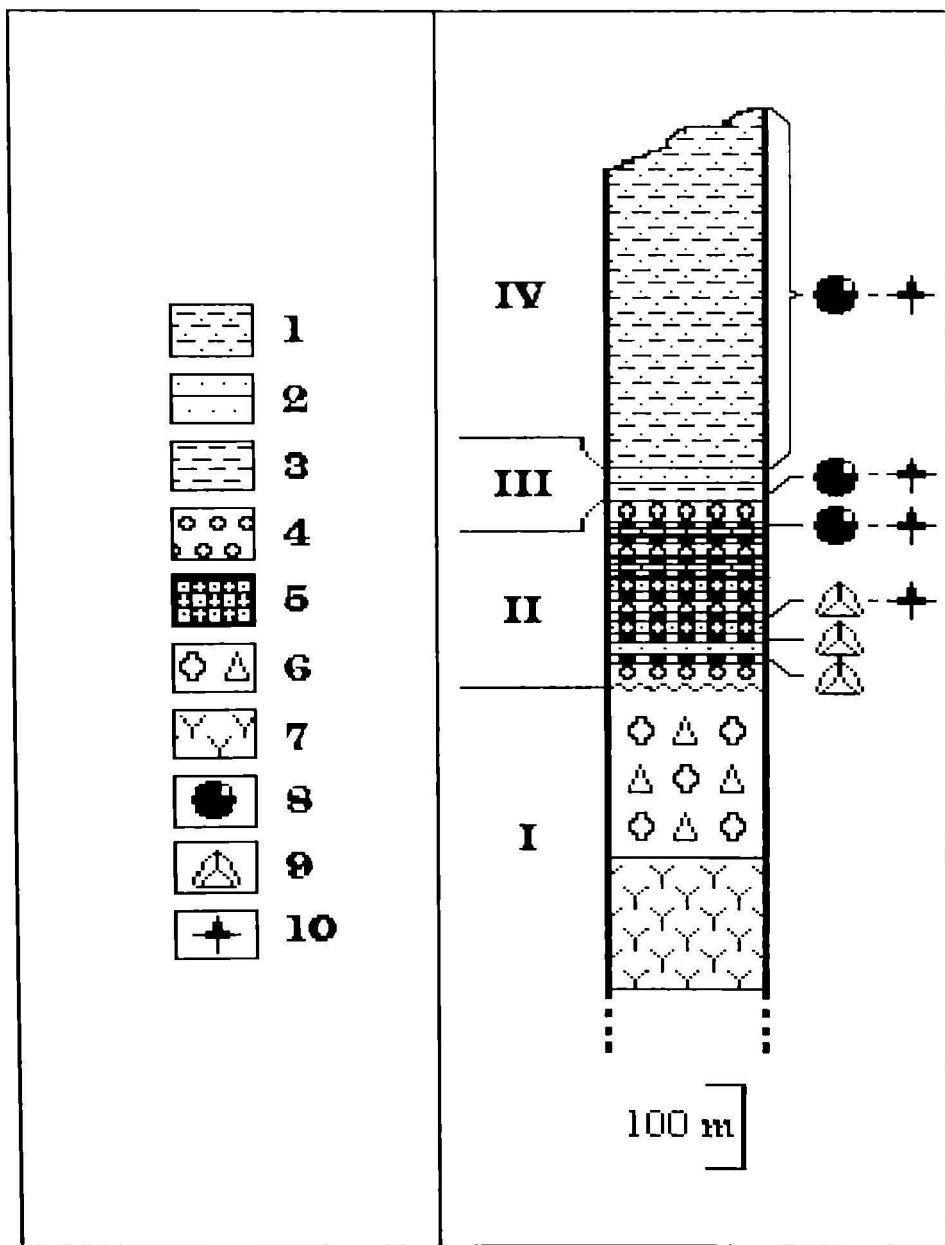


Fig. 9. **Stratigraphical column of the macroflora locality Mehadia.** Based on the data published by Iliescu & Semaka (1962), Iliescu (1963), Semaka (1970a, 1971), Năstăseanu & Černjavská (1980), with modifications regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology*: 1 = sandstone-clays; 2 = sandstones; 3 = clays; 4 = conglomerates; 5 = conglomerates and sandstones; 6 = breccias and conglomerates; 7 = quartz-porphyrries; 8 = fossil macrofauna; 9 = fossil microflora; 10 = fossil macroflora. *Dating*: I = Lower Permian; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte - Sinemurian; IV = Pliensbachian pro parte. *Lithostratigraphic units*: II + III = The Mehadia Formation nom. nov.; II = The Valca Ciumoasa Conglomerate Member nom. nov.; III = The Valca Mare Clay Member nom. nov.; IV = The Ohaba Beds - pro parte.

2.2.2.2. **The Ohaba Beds** (Năstăseanu 1976) pro parte

Lithology of represented section: black sandstone-clays.

Lower limit in represented section: the base of first black sandstone-clay bank with *Gryphaea cymbium*.

Upper limit in represented section: above the last black sandstone-clay bank; erosion limit.

Represented section: Mehadia – Valea Mare (Figs. 7–9).

Age of represented section bearing fossil plants: Pliensbachian pro parte.

2.2.3. **Cerna – Jiu zone**

2.2.3.1. **The Schela Formation** (Mrazec 1898, *sensu* Preda 1981)

Lithology of represented section: quartz-metapschists, coals, graphitic metapelites, pyrophanitic metapelites, quartz-feldspar- and quartz-metapschists.

Lower limit in represented section: above the granite fundament.

Upper limit in represented section: above the last bank of quartz-feldspar and quartz- metapschists; layer limit.

Represented section: Pleșa, Vai de Ei, Schela, Valea Viezuroiului, Mina Viezuroi, Valea Porcului, Valea Jiului, Stăncești (Fig. 10).

Age of represented section bearing fossil plants: Hettangian – Sinemurian.

2.2.4. **Reșița – Moldova Nouă zone**

2.2.4.1. **The Steierdorf Formation** (Bucur 1991)

Lithology of represented sections: gross quartz-conglomerates, conglomerates and sandstones, microconglomerates, conglomerate-sandstones, microconglomerate-sandstones, gross sandstones and microconglomerates, mica- and quartz-sandstones, argillaceous sandstones, clays and refractory clays, coal-bearing clays, coals, black bituminous argillites with sphaeroidite concretions and thin coal intercalations.

Lower limit in represented sections: Permian conglomerates, microconglomerates and red-violet to brown-reddish sandstones with red argillaceous schist intercalations.

Upper limit in represented sections: below the marls with *Cucullea cancellata* and *Harpoceras (Hildoceras) bifrons*.

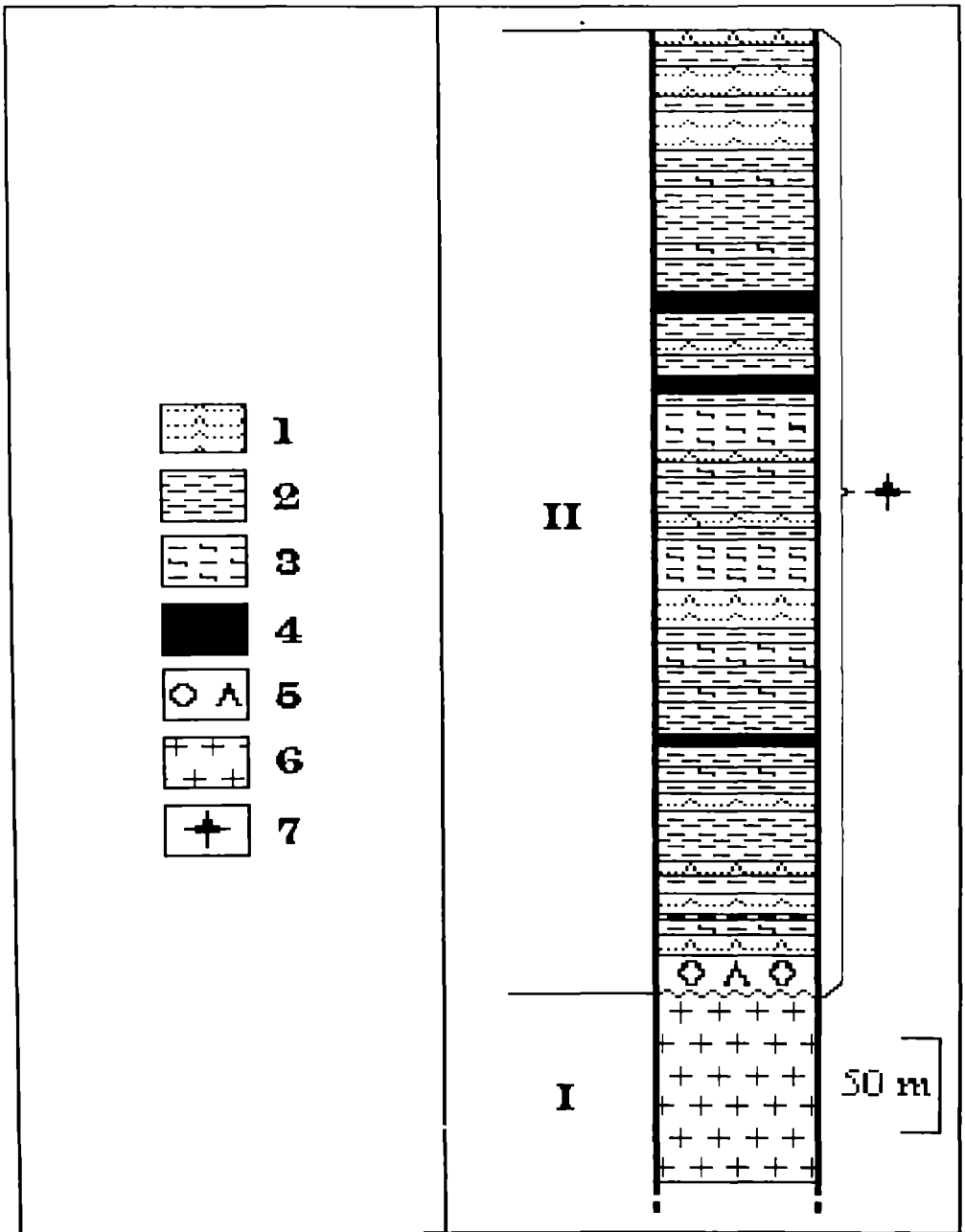


Fig. 10. Stratigraphic column of the macroflora localities Pleșa, Vai de Ei, Schela, Valea Viezuroiului, Mina Viezuroi, Valea Porcului, Valea Jiului, Stăncești. Based on the data published by Manolescu (1932), Semaka (1963), Zberca et al. (1966), Semaka & Georgesco (1967), Semaka et al. (1972), Preda (1981), Bițoianu (in Petrescu et al., 1987). *Lithology and palaeontology*: 1 = quartz-feldspar- and quartz-metapsammities; 2 = pirophilitic metapellites; 3 = graphitoid metapellites; 4 = coals; 5 = quartz-metapsephites; 6 = granite; 7 = fossil macroflora. *Dating*: I = probably Lower Cambrian; II = Hettangian – Sinemurian. *Lithostratigraphic units*: I = The Șușița Granite; II = The Schela Formation.

Represented sections: Anina, Doman (Figs. 11, 14).

Age of represented sections bearing fossil plants: Hettangian – Pliensbachian.

2.2.4.1.1. **The Dealul Budinic Conglomerate Member** (Bucur 1991)

Lithology of represented sections: gross quartz-conglomerates, subordinate conglomerates and sandstones, microconglomerates and gross sandstones.

Lower limit in represented sections: Permian conglomerates, microconglomerates and red-violet to brown-reddish sandstones with red argillaceous schist intercalations.

Upper limit in represented sections: above the last gross conglomerate bank, or of the last bank in that the gross detritic material predominates.

Represented sections: Anina, Doman (Figs. 11, 14).

Age of represented sections bearing fossil plants: Hettangian pro parte.

2.2.4.1.2. **The Valea Terezia Sandstone Member** (Bucur 1991)

Lithology of represented sections: sandstones, subordinate microconglomerates, conglomerate-sandstones, microconglomerate-sandstones, gross sandstones and microconglomerates, mica- and quartz-sandstones, argillaceous sandstones, clays and refractory clays, coal-bearing clays, coals.

Lower limit in represented sections: above the last gross conglomerate bank, or the last bank in that predominates the gross detritic material of the Dealul Budinic Member.

Upper limit in represented sections: below the first black bituminous argillite packet of the Uteriş Member.

Represented sections: Anina, Doman (Figs. 11, 14).

Age of represented sections bearing fossil plants: Hettangian pro parte - Sinemurian.

2.2.4.1.3. **The Uteriş Argillitic Member** (Bucur 1997)

[= “The Ponor Argillitic Member” (Bucur 1991)]

Lithology of represented sections: black bituminous argillites, in some places with sphaeroiderite concretions and thin coal intercalations.

Lower limit in represented sections: below the first black bituminous argillite packet from above the Valea Terezia Member.

Upper limit in represented sections: below the marls with *Cucullea cancellata* and *Harpoceras (Hildoceras) bifrons*.

Represented sections: Anina, Doman (Figs. 11, 14).

Age of represented sections bearing fossil plants: Pliensbachian.

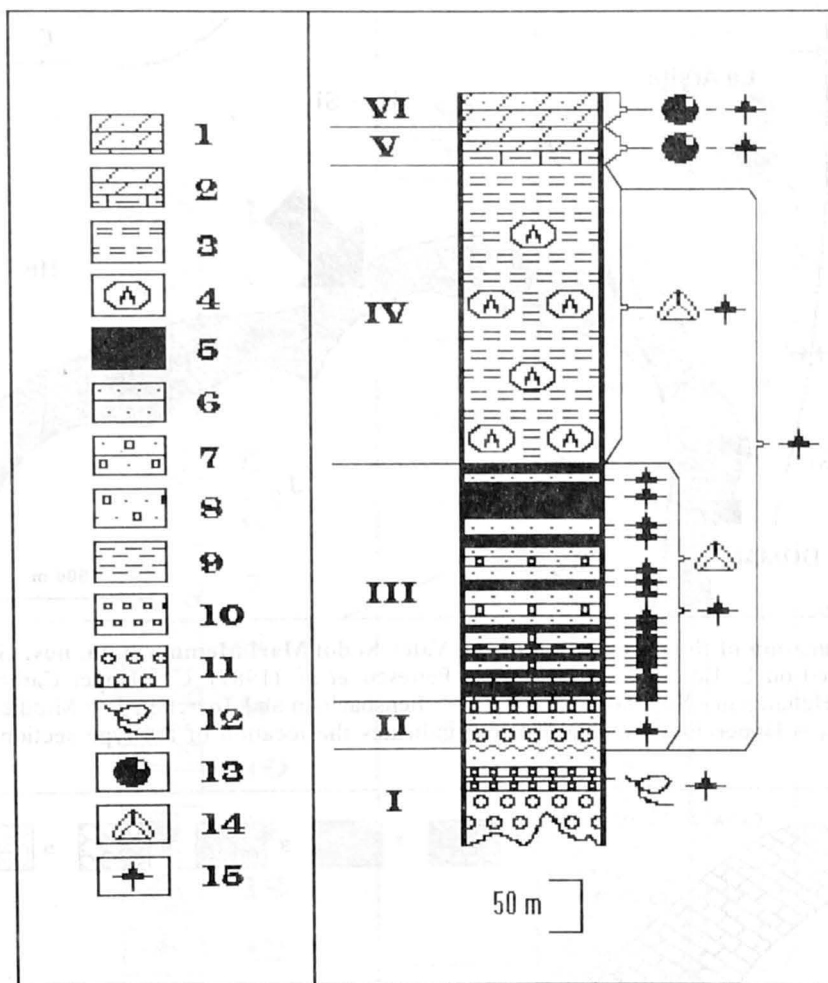


Fig. 11. Stratigraphic column of the macroflora locality Anina. Based on the data published by Ettingshausen (1852a, 1852b), Andrae (1855), Foetterle (1850), Stur (1865), Hantken (1878), Staub (1885), Roth v. Telegd (1890, 1891, 1894b, 1906), Halaváts (1894), Schréter (1912), Papp (1915), Krasser (1916, 1921), Thomas (1930), Langer (1947), Barbu (1951), Răileanu et al. (1957, 1964), Semaka (1958a, 1962b, 1962d, 1964, 1965, 1971), Humml (1957, 1963, 1969), Oarcea & Semaka (1962), Răileanu, Patrușiu et al. (1964), Năstăseanu (1964, 1984), Semaka & Georgesco (1967), Bițoianu (in Petrescu et al., 1987), Givulescu (1989, 1990a, 1990b, 1990c, 1991a, 1993, 1997), Givulescu & Farcașiu (1989), Givulescu & Czier (1990), Bucur (1991, 1997), Popa (1992, 1994, 1997), Barbacka (1994), Givulescu & Popa (1994), Barbu (1995), Czier (1995b, 1996b, 1998, 1999a), Berger (1996). *Lithology and palaeontology*: 1 = sandstone-marls; 2 = marls and limestone-marls with sandstone-marl intercalations; 3 = bituminous argillites; 4 = sphaeroiderite concretions; 5 = coals; 6 = sandstones; 7 = gross sandstones and microconglomerates; 8 = microconglomerate-sandstones; 9 = clays; 10 = microconglomerates; 11 = conglomerates; 12 = fossil microfauna; 13 = fossil macrofauna; 14 = fossil microflora; 15 = fossil macroflora; *Dating*: I = Lower Permian; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte - Sinemurian; IV = Pliensbachian; V = Toarcian; VI = Aalenian. *Lithostratigraphic units*: II + III + IV = The Steierdorf Formation; II = The Dealul Budinic Conglomerate Member; III = The Valea Terezia Sandstone Member; IV = The Uteriș Argillitic Member; V + VI = The Dealul Zânei Marl Formation; V = The Valea Sodal Marl Member nom. nov.

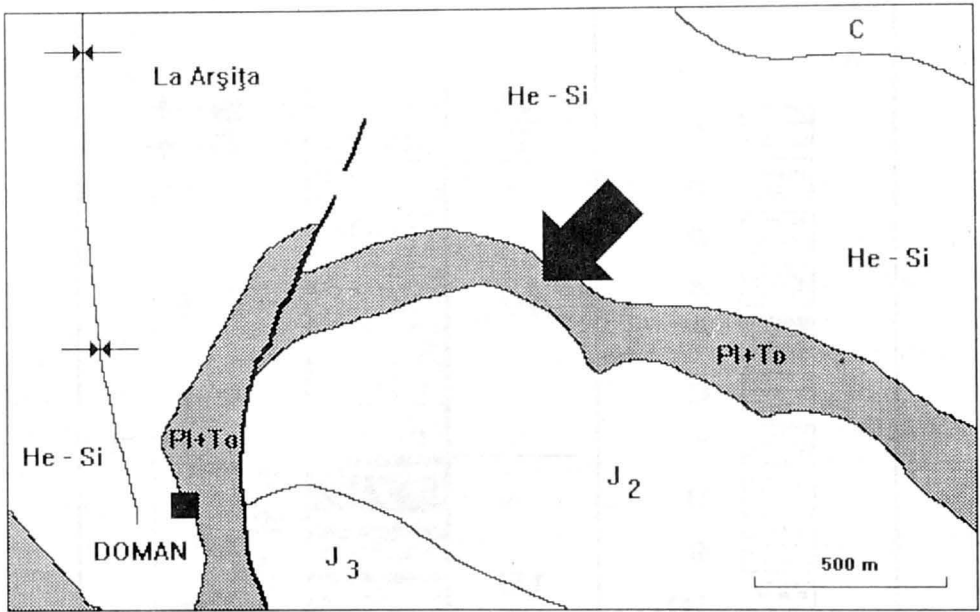


Fig. 12. Location of the type section of the Valea Sodal Marl Member *nom. nov.* Geological sketch based on C. Boldur & A Boldur (in Petrescu *et al.* (1987). C = Upper Carboniferous; He - Si = Hettangian - Sinemurian; Pl + To = Pliensbachian and Toarcian; J₂ = Middle Jurassic; J₃ = Upper Jurassic. Black arrow indicates the location of the type section.

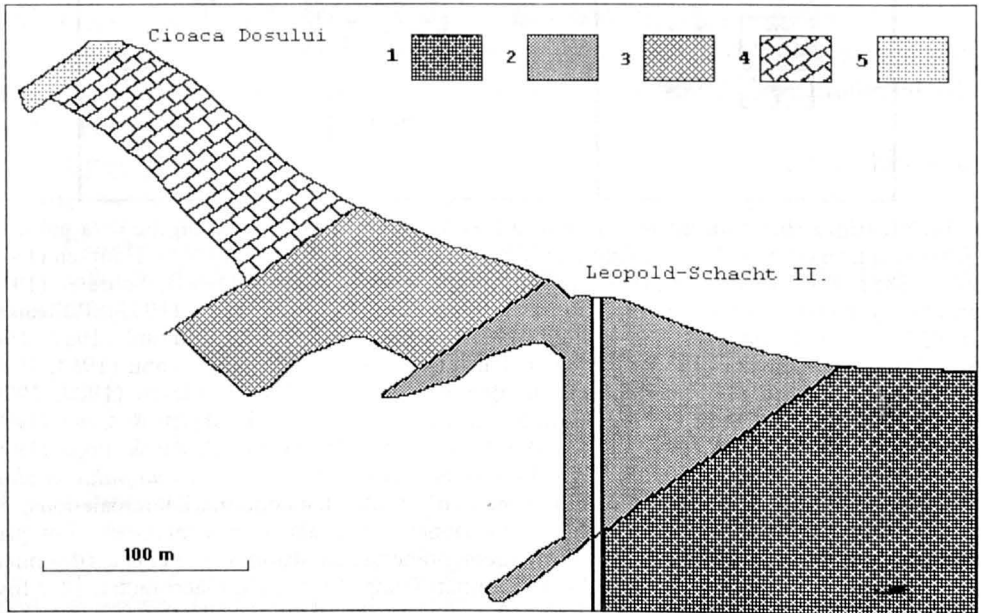


Fig. 13. The type section of the Valea Sodal Marl Member *nom. nov.* Based on the section of Bene (1891) and the comments of Halaváts (1894). 1 = "Bituminöse Lauf-Schiefer"; 2 = "Thonige Mergelschiefer"; 3 = "Mergel-Kalk und Mergelschiefer (Posidonomyen-Schiefer)"; 4 = "Massiger Concretionen-Kalk"; 5 = "Platten-Kalk". The Valea Sodal Marl Member *nom. nov.* (Toarcian) corresponds to the term no. 2.

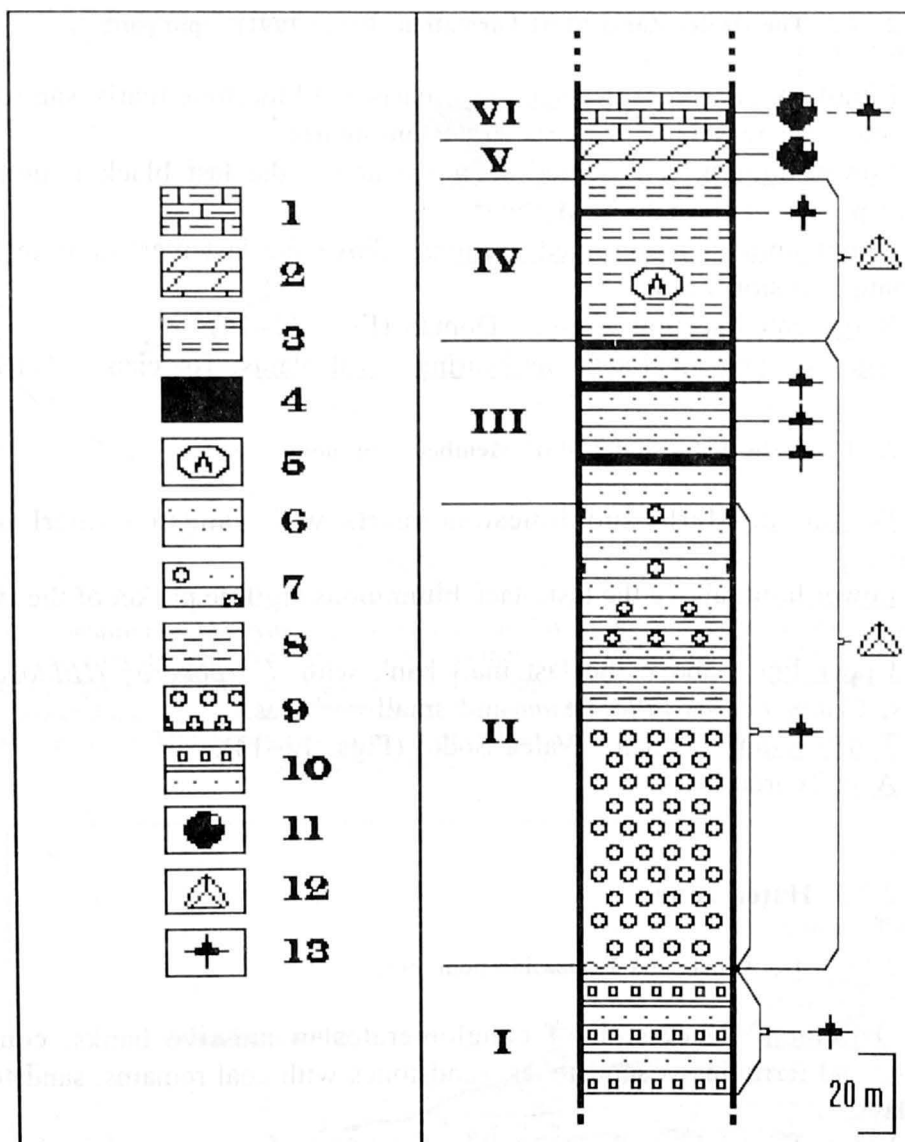


Fig. 14. **Stratigraphical column of the macroflora locality Doman.** Based on the data published by Hantken (1878), Bene (1891), Halaváts (1894), Staub (1897), Mateescu (1957), Răileanu et al. (1957, 1964), Semaka (1958a, 1958b, 1962a, 1962c, 1962e, 1964, 1965, 1968), Boldur & Boldur (1962), Oarcea & Semaka (1962), Humml (1963), Năstăseanu (1964, 1984), Bițoianu (in Petrescu et al., 1987), Bucur (1991, 1997). *Lithology and palaeontology*: 1 = limestone-marls; 2 = marls; 3 = bituminous argillites; 4 = coals; 5 = sphaeroiderite concretions; 6 = sandstones; 7 = sandstone-conglomerates and conglomerate-sandstones; 8 = clays; 9 = conglomerates; 10 = microconglomerates and sandstones with argillaceous schist intercalations; 11 = fossil macrofauna; 12 = fossil microflora; 13 = fossil macroflora. *Dating*: I = Lower Permian; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte – Sinemurian; IV = Pliensbachian; V = Toarcian; VI = Aalenian. *Lithostratigraphic units*: II + III + IV = The Steierdorf Formation; II = The Dealul Budinic Conglomerate Member; III = The Valea Terezia Sandstone Member; IV = The Uteriș Argillitic Member; V + VI = The Dealul Zânci Marl Formation; V = The Valea Sodol Marl Member nom. nov.

2.2.4.2. The Dealul Zânei Marl Formation (Bucur 1991) pro parte

Lithology of represented sections: marls and limestone-marls, sandstone-marls, compact to schistose marls, limestone-marls.

Lower limit in represented sections: above the last black bituminous argillite packet of the Uteriş Member.

Upper limit in represented sections: above the last marl or limestone-marl bank; erosion limit.

Represented sections: Anina, Doman (Figs. 11–14).

Age of represented sections bearing fossil plants: Toarcian – Aalenian.

2.2.4.2.1. The Valea Sodol Marl Member nom. nov.

Definition: Marls and limestone-marls with sandstone-marl intercalations.

Lower limit: above the last black bituminous argillite packet of the Uteriş Member.

Upper limit: above the last marl bank with *Harpoceras* (*Hildoceras*) *bifrons*, *Grammoceras fallaciosum* and small corbulars.

Type section: Doman - Valea Sodol (Figs. 12–14).

Age: Toarcian.

2.2.5. Haţeg zone

2.2.5.1. The Cioclovina Formation nom. nov.

Definition: Succession of conglomerates in massive banks, conglomerates and ferruginous sandstones, sandstones with coal remains, sandstones and clays.

Lower limit: above the crystalline fundament.

Upper limit: above the last sandstone bank of the Dealul Țifla Member; discordance limit.

Type section: Cioclovina (Figs. 15–17).

Age: Hettangian - Sinemurian.

2.2.5.1.1. The Valea Luncanilor Conglomerate Member nom. nov.

Definition: Conglomerates in massive banks, subordinate conglomerates and ferruginous sandstones.

Lower limit: above the crystalline fundament.

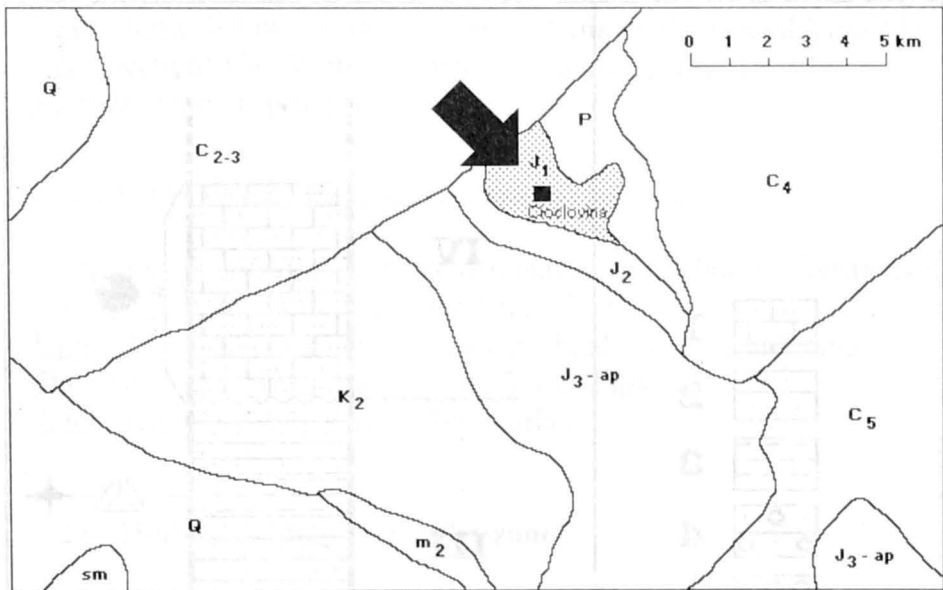


Fig. 15. Location of the type section of the Cioclovina Formation *nom. nov.* Geological sketch based on the geological map of the Southern Carpathians (Mutihac 1990). C₂₋₃ = The Lower Sebeş-Lotru Crystalline; C₄ and C₅ = The Upper Sebeş-Lotru Crystalline; P = Permian; J₁ = Lower Jurassic; J₂ = Middle Jurassic; J₃ - ap = Upper Jurassic - Aptian; K₂ = Upper Cretaceous; m₂ = Middle Miocene; sm = Upper Miocene; Q = Quaternary. Black arrow indicates the location of the type section.

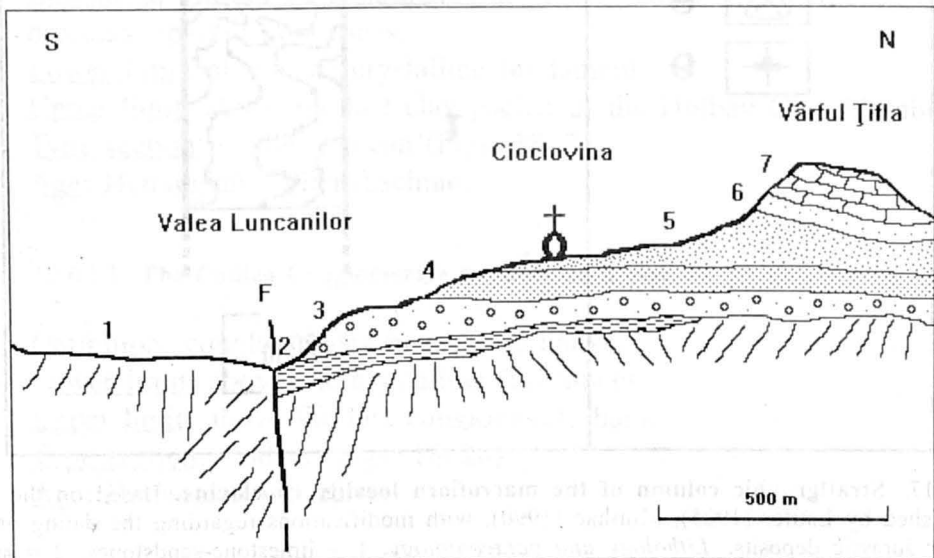


Fig. 16. The type section of the Cioclovina Formation *nom. nov.* Based on the section of Laufer (1925). 1 = gneisses; 2 = red detritus of the crystalline; 3 = conglomerates, ferruginous sandstones; 4 = sandstones; 5 = sandstones with coal remains; 6 = Dogger marine sandstones; 7 = Tithonian - Neocomian limestones; F = fault. 3 - 5 = The Cioclovina Formation *nom. nov.*; 3 = The Valea Luncanilor Conglomerate Member *nom. nov.*; 4 + 5 = The Dealul Țifla Sandstone Member *nom. nov.*

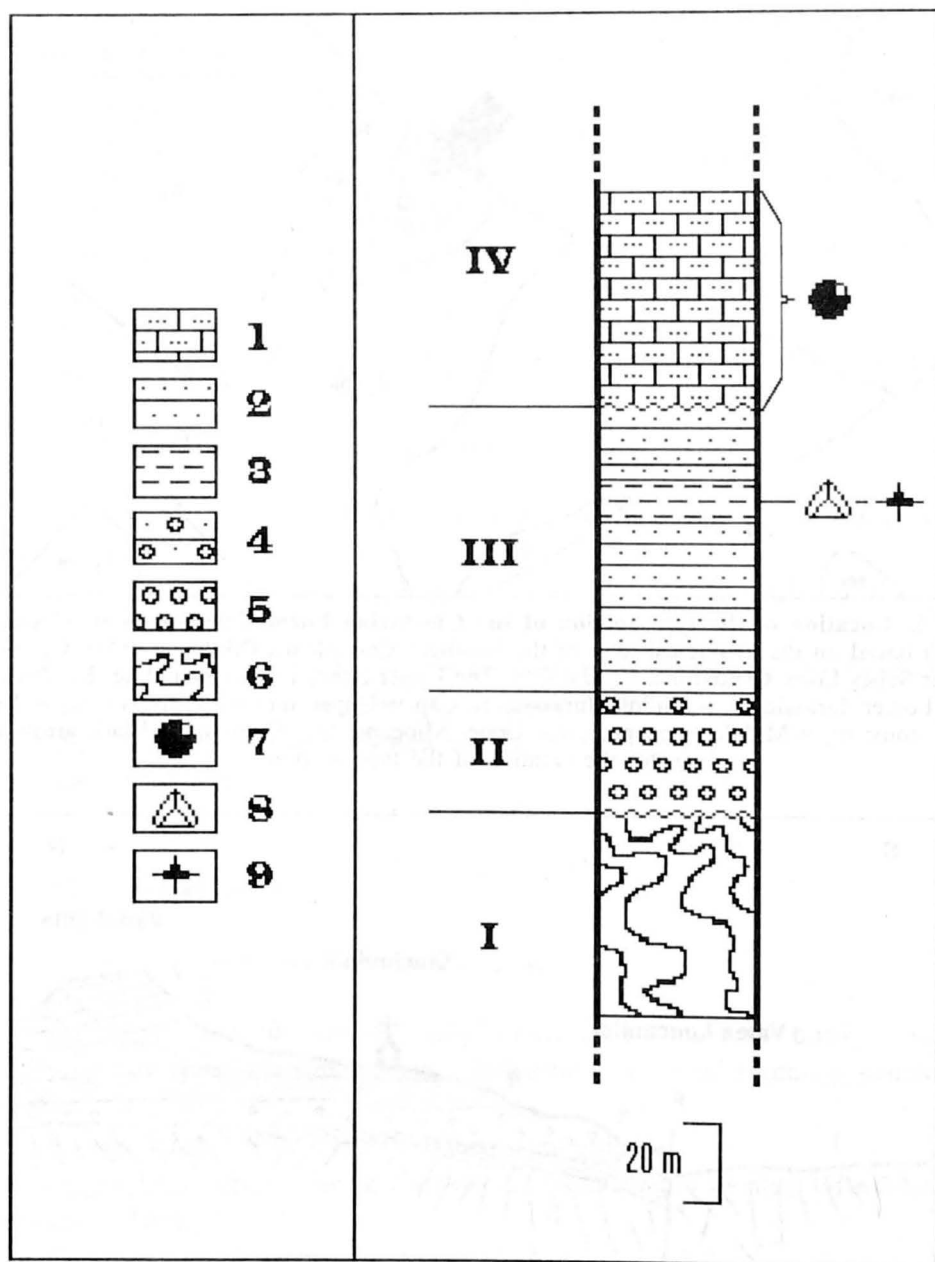


Fig. 17. **Stratigraphic column of the macroflora locality Cioclovina.** Based on the data published by Laufer (1925), Mutihac (1990), with modifications regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology*: 1 = limestone-sandstones; 2 = sandstones; 3 = clays; 4 = conglomerates and sandstones; 5 = conglomerates; 6 = gneisses; 7 = fossil macrofauna; 8 = fossil microflora; 9 = fossil macroflora. *Dating*: I = Neoproterozoic; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte - Sinemurian; IV = Aalenian - Bathonian. *Lithostratigraphic units*: I = The Sebeş-Lotru Crystalline; II + III = The Cioclovina Formation nom. nov.; II = The Valea Luncanilor Conglomerate Member nom. nov.; III = The Dealul Țifla Sandstone Member nom. nov.

Upper limit: below the first sandstone bank of the Dealul Țifla Member.
Type section: Cioclovina - Valea Luncanilor (Figs. 15–17).
Age: Hettangian pro parte.

2.2.5.1.2. **The Dealul Țifla Sandstone Member** nom. nov.

Definition: Sandstones with coal remains, subordinate sandstone-clays.
Lower limit: below the first sandstone bank.
Upper limit: above the last sandstone bank; discordance limit.
Type section: Cioclovina - Dealul Țifla (Figs. 15–17).
Age: Hettangian pro parte - Sinemurian.

2.2.6. **Holbav – Măgura Codlei zone**

2.2.6.1. **The Codlea-Vulcan Formation** nom. nov.

Definition: succession of conglomerates, sandstones, sandstones with clay intercalations, sandstone-clays, coals, siliceous sandstones, clays (in some places refractory), tuffs and trachytes.

Lithofacial variations: microconglomerates, sandstone-microconglomerates, breccias, spathic limestones.

Lower limit: above the crystalline fundament.

Upper limit: above the last clay packet of the Holbav Clay Member.

Type section: Codlea-Vulcan (Figs. 18–24).

Age: Hettangian - Pliensbachian.

2.2.6.1.1. **The Codlea Conglomerate Member** nom. nov.

Definition: conglomerates in massive banks.

Lower limit: above the crystalline fundament.

Upper limit: above the last conglomerate bank.

Type section: Codlea (Figs. 18–20).

Age: Hettangian pro parte.

2.2.6.1.2. **The Vulcan Sandstone Member** nom. nov.

Definition: sandstones, sandstones with clay intercalations, sandstone-clays, coals, siliceous sandstones, clays and refractory clays, subordinate microconglomerates, sandstone-microconglomerates.

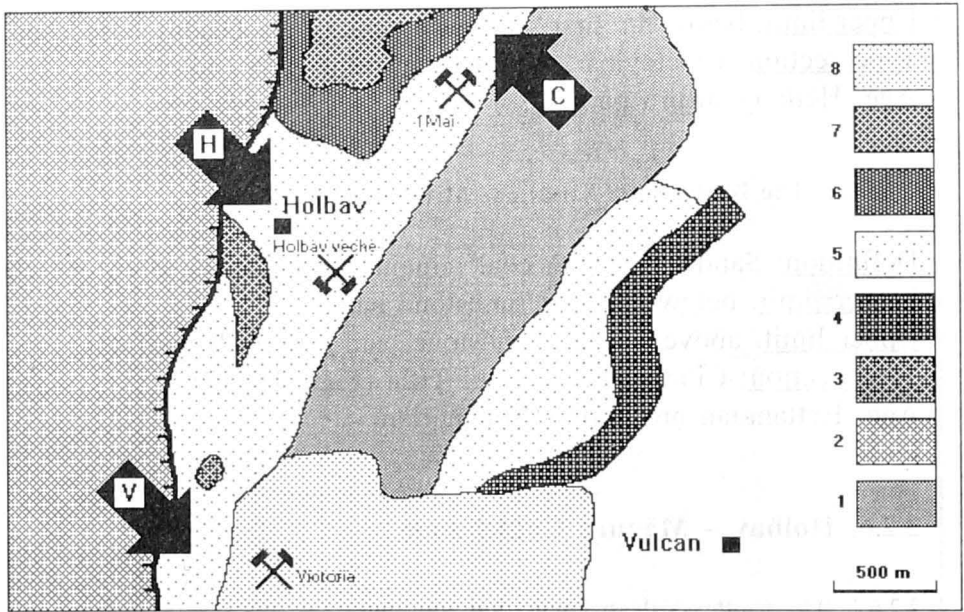


Fig. 18. Location of the type sections of the members of the Codlea-Vulcan Formation *nom. nov.* Geological sketch based on Semaka (1962f, 1967) and Mateescu (1964). 1 = crystalline fundament; 2 = gneisses; 3 = tuffs and trachytes; 4 = Triassic; 5 = Lower Jurassic; 6 = Middle Jurassic; 7 = Upper Jurassic; 8 = Cretaceous. Black arrows indicate the locations of the type sections: C = The Codlea Conglomerate Member *nom. nov.*; V = The Vulcan Sandstone Member *nom. nov.*; H = The Holbav Clay Member *nom. nov.*

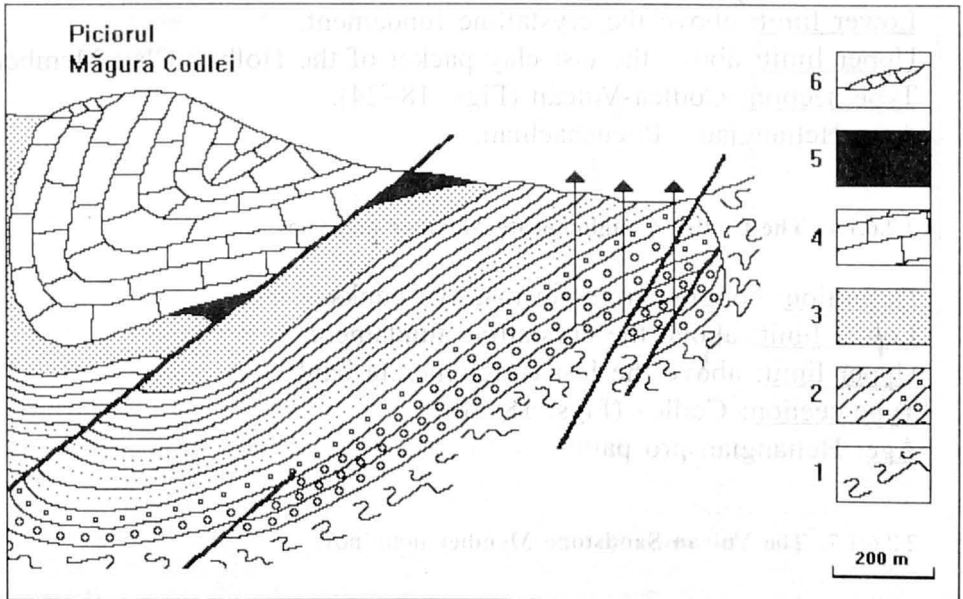


Fig. 19. The type section of the Codlea Conglomerate Member *nom. nov.* Based on data published by Semaka (1967). 1. Crystalline; 2 = Lower Jurassic; 3 = Middle Jurassic; 4 = Upper Jurassic; 5 = Neocomian; 6 = Quaternary.

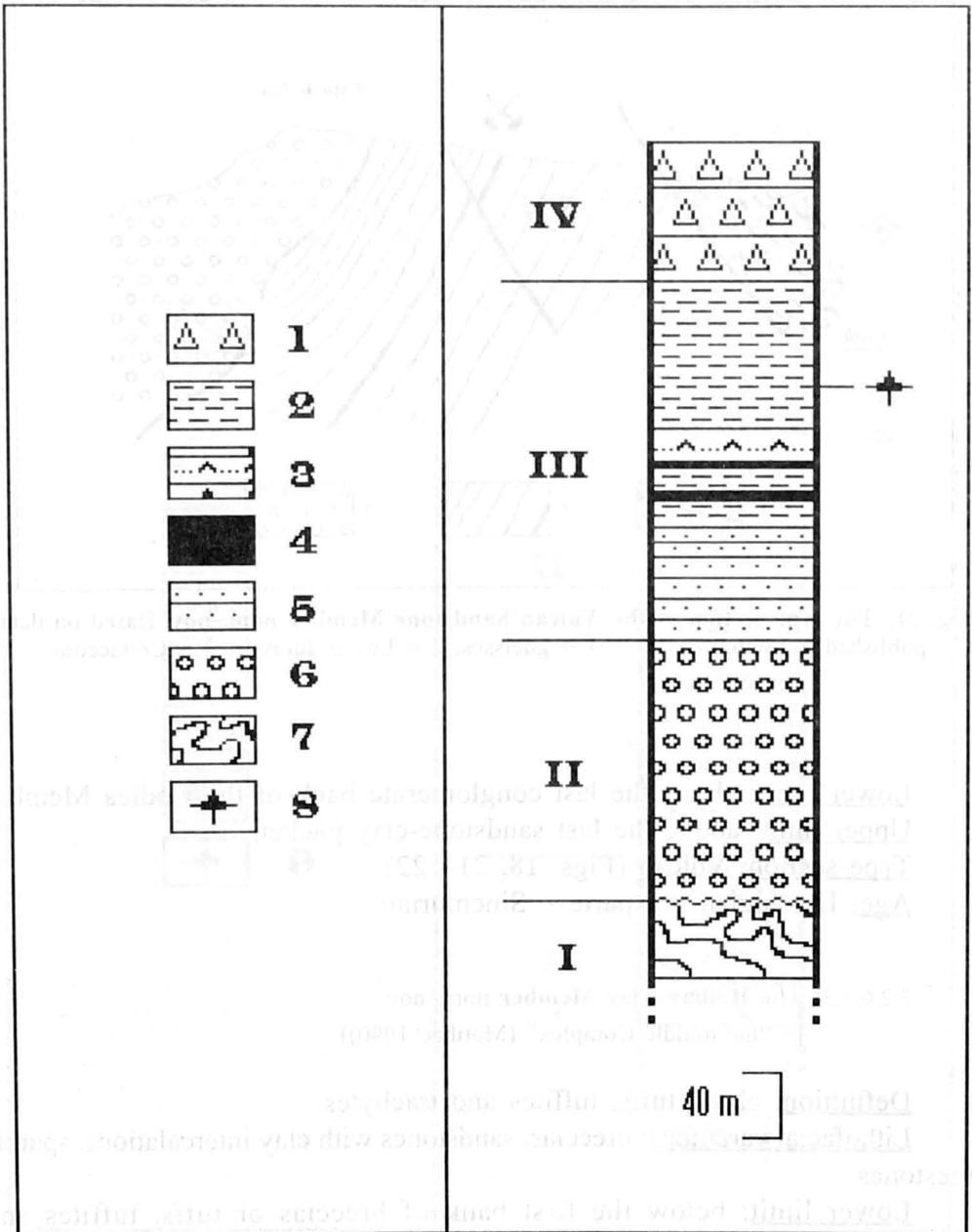


Fig. 20. **Stratigraphical column of the macroflora locality Codlea.** Based on the data published by Semaka (1967), Bițoianu (in Petrescu et al., 1987), Mutihac (1990), with additions regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology*: 1 = breccias; 2 = clays; 3 = siliceous sandstones; 4 = coals; 5 = sandstones; 6 = conglomerates; 7 = crystalline; 8 = fossil macroflora. *Dating*: I = Neoproterozoic; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte - Sinemurian; IV = Pliensbachian pro parte. *Lithostratigraphic units*: I = The Sebeș-Lotru Crystalline; II + III = The Codlea Formation nom. nov.; II = The Codlea Mine Conglomerate Member nom. nov.; III = The Valea Breitbach Sandstone Member nom. nov.; IV = The Holbav Clay Member nom. nov.

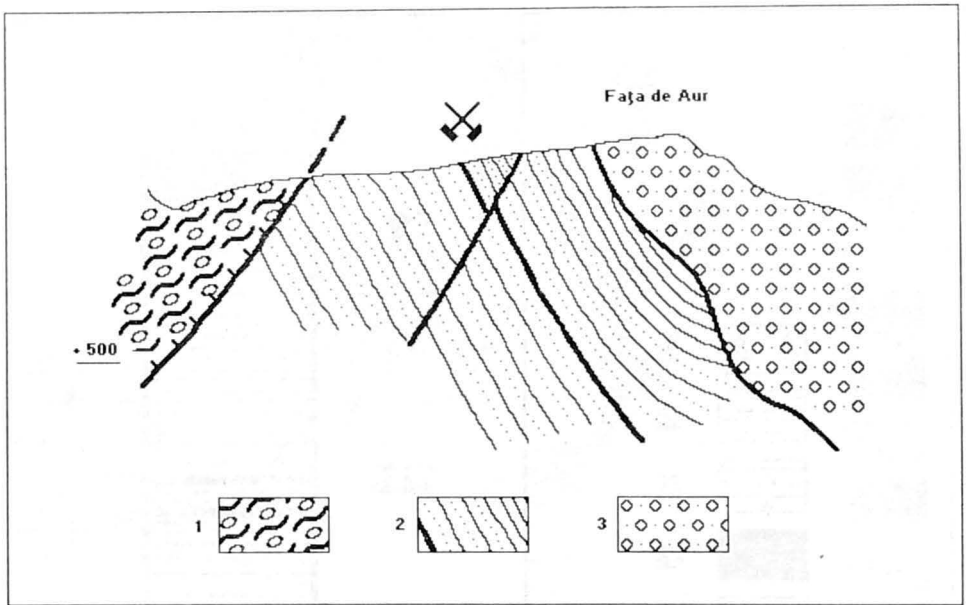


Fig. 21. The type section of the **Vulcan Sandstone Member nom. nov.** Based on data published by Semaka (1967). 1 = gneisses; 2 = Lower Jurassic; 3 = Cretaceous.

Lower limit: above the last conglomerate bank of the Codlea Member.

Upper limit: above the last sandstone-clay packet.

Type section: Vulcan (Figs. 18, 21–22).

Age: Hettangian pro parte – Sinemurian.

2.2.6.1.3. The **Holbav Clay Member nom. nov.**

[= “the middle Complex” (Mutihac 1990)]

Definition: clays, tuffs, tuffites and trachytes.

Lithofacial variations: breccias, sandstones with clay intercalations, spathic limestones.

Lower limit: below the first bank of breccias or tuffs, tuffites and trachytes.

Upper limit: above the last clay pocket.

Type section: Holbav (Figs. 18, 23–24).

Age: Pliensbachian.

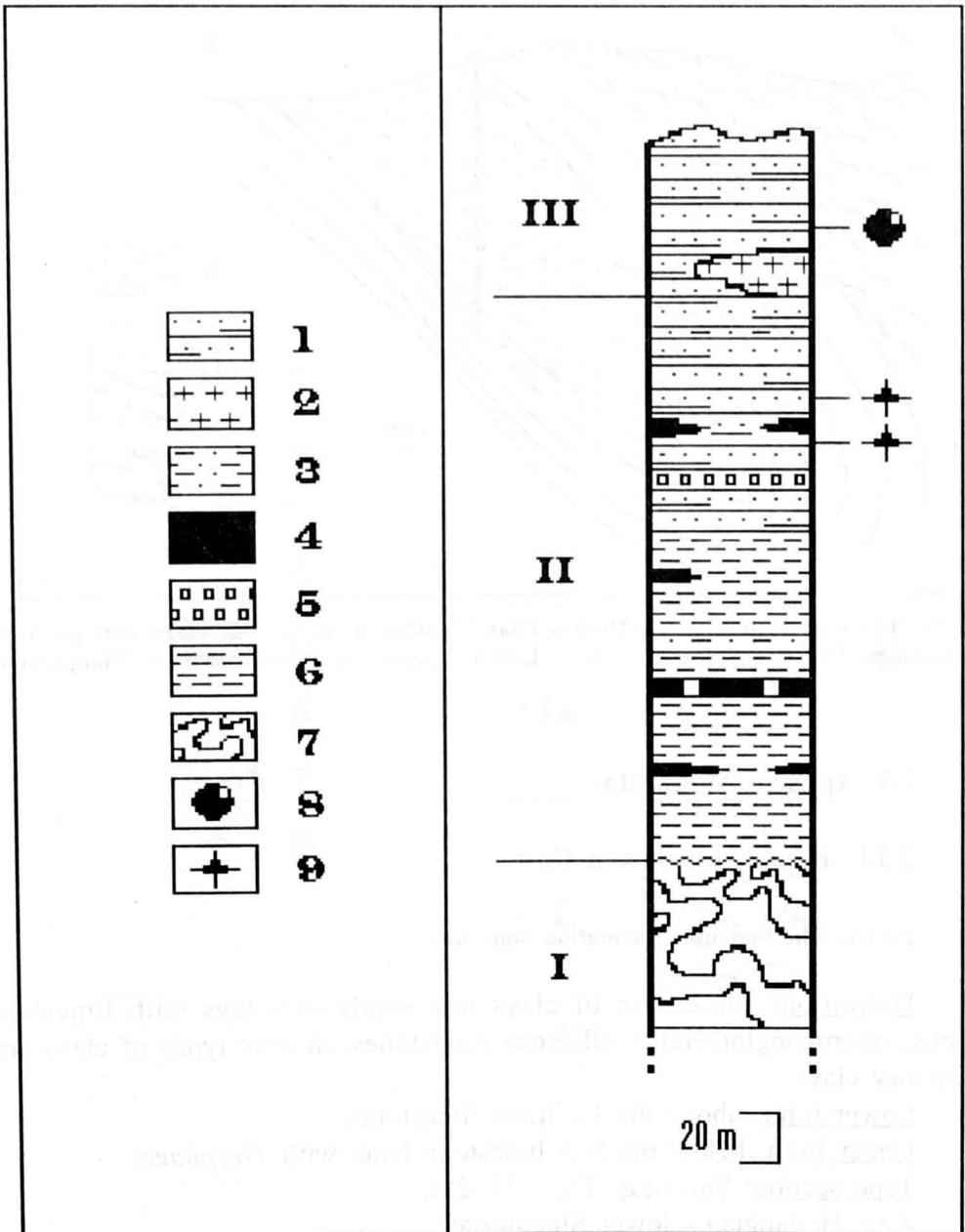


Fig. 22. **Stratigraphic column of the macroflora locality Vulcan.** Based on data published by Römer (1879), Jekelius (1927), Semaka (1954, 1956, 1957, 1962f, 1967), Mateescu (1964), Mutihac (1990), Givulescu (1991b), with modification regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology:* 1 = sandstones with clay intercalations; 2 = tuffs and trachytes; 3 = refractory clays; 4 = coals; 5 = microconglomerates; 6 = clays; 7 = crystalline schists; 8 = fossil macrofauna; 9 = fossil macroflora. *Dating:* I = Neoproterozoic; II = Hettangian pro parte - Sinemurian; III = Pliensbachian pro parte. *Lithostratigraphic units:* I = The Sebeş-Lotru Crystalline; II = The Valea Breitbach Sandstone Member nom. nov.; III = The Holbav Clay Member nom. nov.

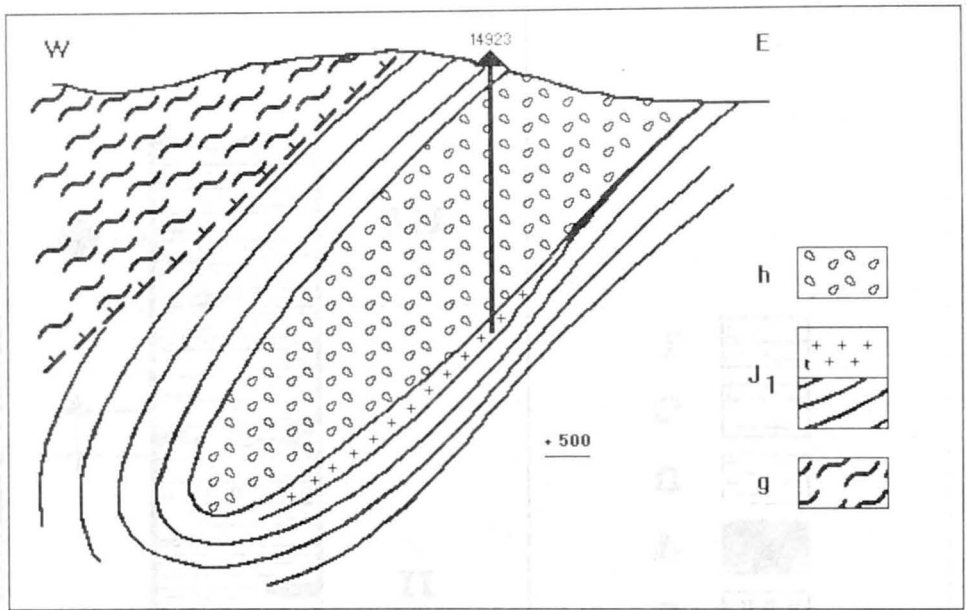


Fig. 23. The type section of the Holbav Clay Member *nom. nov.* Based on data published by Semaka (1967). g = gneisses; J₁ = Lower Jurassic (t = tuffites); h = "Hangschutt".

2.3. Apuseni Mountains

2.3.1. Bihor Autochthon Unit

2.3.1.1. The Şuncuiuş Formation *nom. nov.*

Definition: succession of clays and sandstone-clays with limestone blocks, microconglomerates, siliceous sandstones, diverse types of clays and refractory clays.

Lower limit: above the Ladinian limestones.

Upper limit: below the first limestone bank with *Gryphaea*.

Type section: Şuncuiuş (Figs. 25–28).

Age: Hettangian - lower Sinemurian.

2.3.1.1.1. The Dumbrava Member *nom. nov.*

Definition: clays and sandstone-clays with remained limestone blocs, subordinate microconglomerates and siliceous sandstones – all predominantly red.

Lower limit: above the Ladinian limestones.

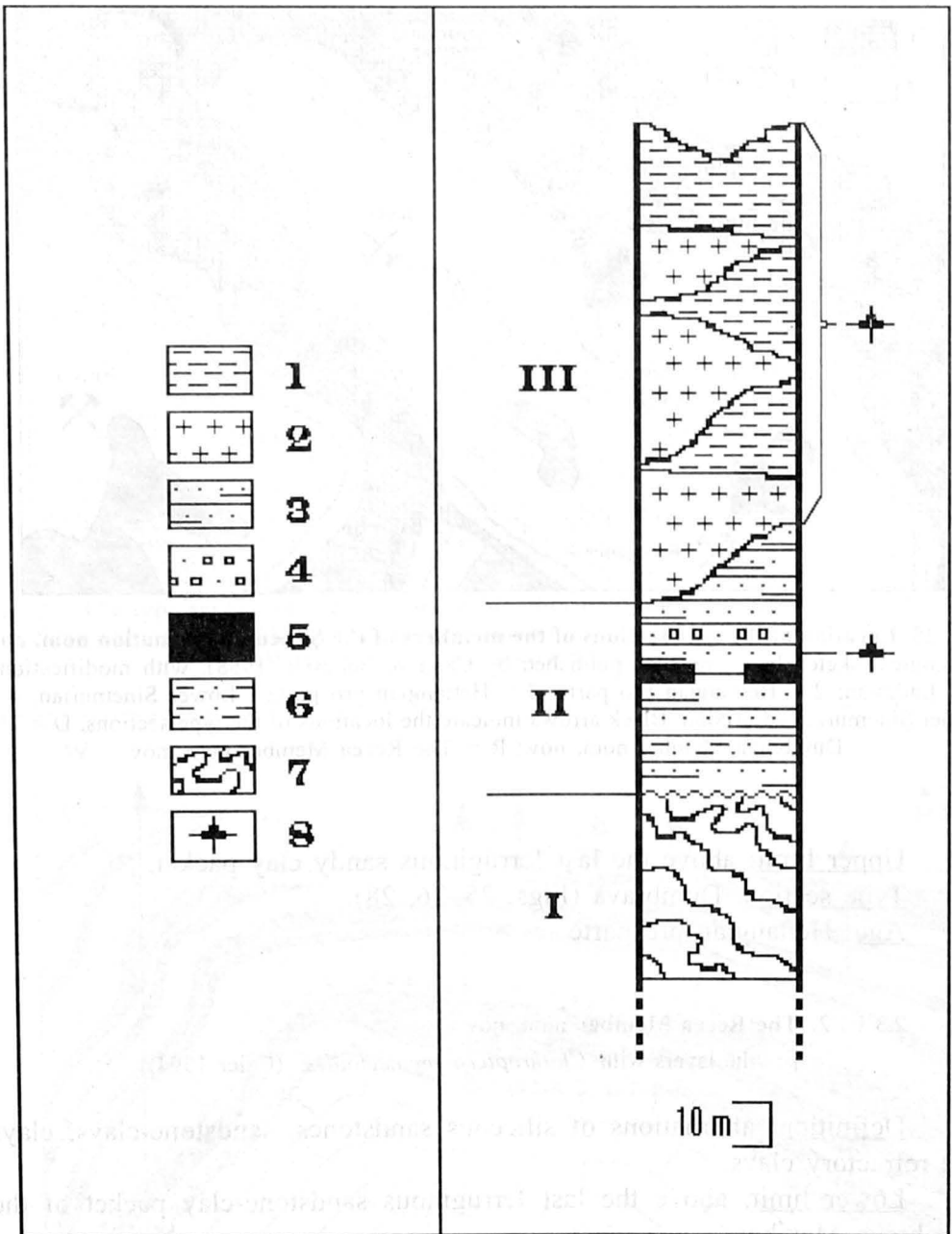


Fig. 24. **Stratigraphic column of the macroflora locality Holbav.** Based on data published by Stur (1860, 1872), Hantken (1878), Barbu (1951), Semaka (1962f), Mutihac (1990), Dragastan (1991), with modifications regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology*: 1 = clays; 2 = tuffites and trachytes; 3 = sandstones with clay intercalations; 4 = sandstonous microconglomerates; 5 = coals; 6 = refractory clays; 7 = crystalline schists; 8 = fossil macroflora. *Dating*: I = Neoproterozoic; II = Hettangian pro parte – Sinemurian; III = Pliensbachian. *Lithostratigraphic units*: I = Crystalline; II = The Valea Breitbach Sandstone Member nom. nov.; III = The Holbav Clay Member nom. nov.

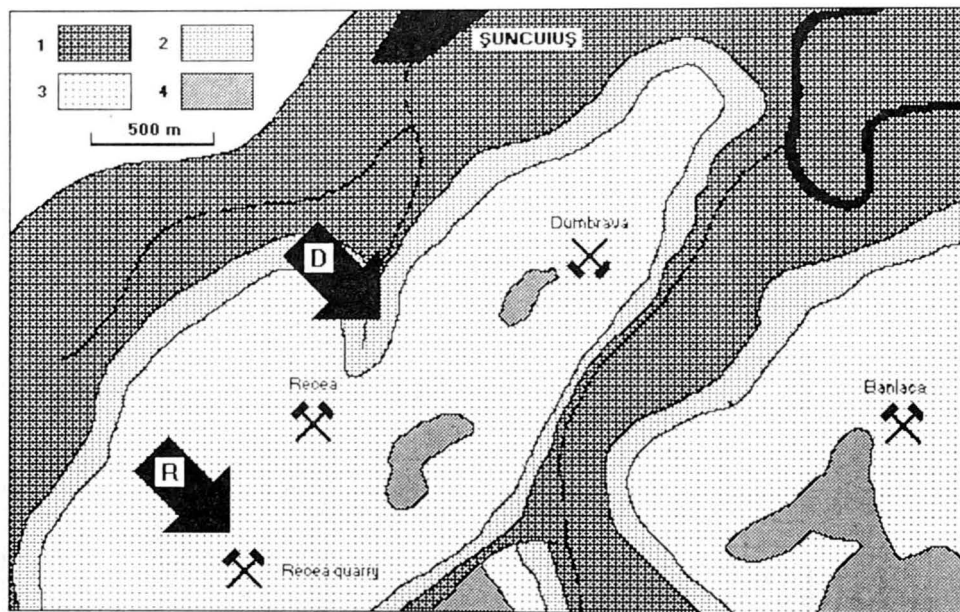


Fig. 25. Location of the type sections of the members of the Șuncuiuș Formation nom. nov. Geological sketch based on data published by Czier & Popescu (1988), with modifications. 1 = Ladinian; 2 = Hettangian pro parte; 3 = Hettangian pro parte - Lower Sinemurian; 4 = Upper Sinemurian - Carixian. Black arrows indicate the locations of the type sections. D = The Dumbrava Member nom. nov.; R = The Recea Member nom. nov.

Upper limit: above the last ferruginous sandy clay packet.

Type section: Dumbrava (Figs. 25–26, 28).

Age: Hettangian pro parte.

2.3.1.1.2. The Recea Member nom. nov.

[= “the layers with *Clathropteris meniscioides*” (Czier 1994)]

Definition: alternations of siliceous sandstones, sandstone-clays, clays and refractory clays.

Lower limit: above the last ferruginous sandstone-clay packet of the Dumbrava Member.

Upper limit: below the first limestone bank with *Gryphaea*.

Type section: Recea quarry (Figs. 25, 27–28).

Age: Hettangian pro parte – lower Sinemurian.

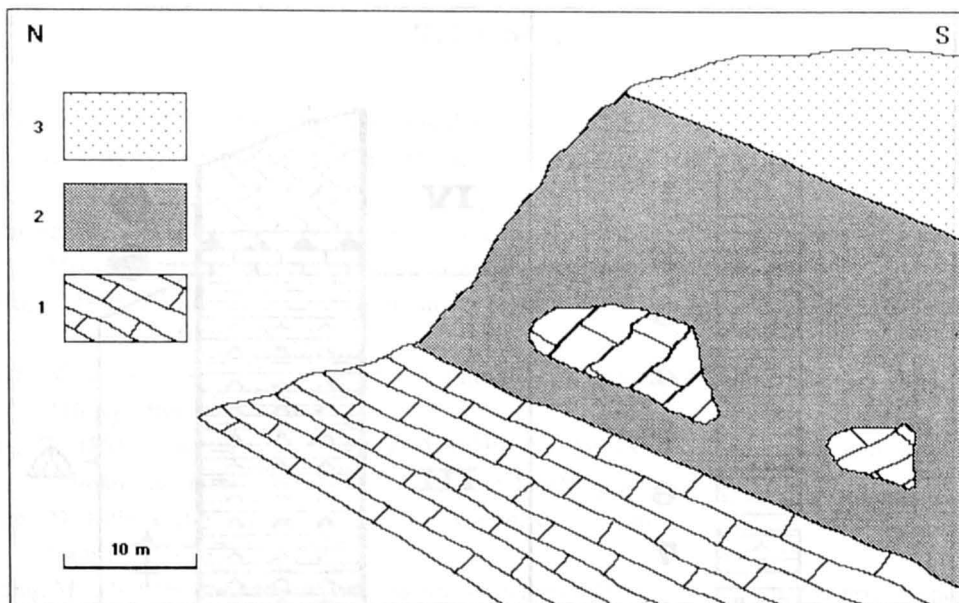


Fig. 26. **The type section of the Dumbrava Member nom. nov.** 1 = limestones (Ladinian); 2 = clays with limestone blocs (Hettangian pro parte); 3 = microconglomerates and sandstones (Hettangian pro parte - Lower Sinemurian).

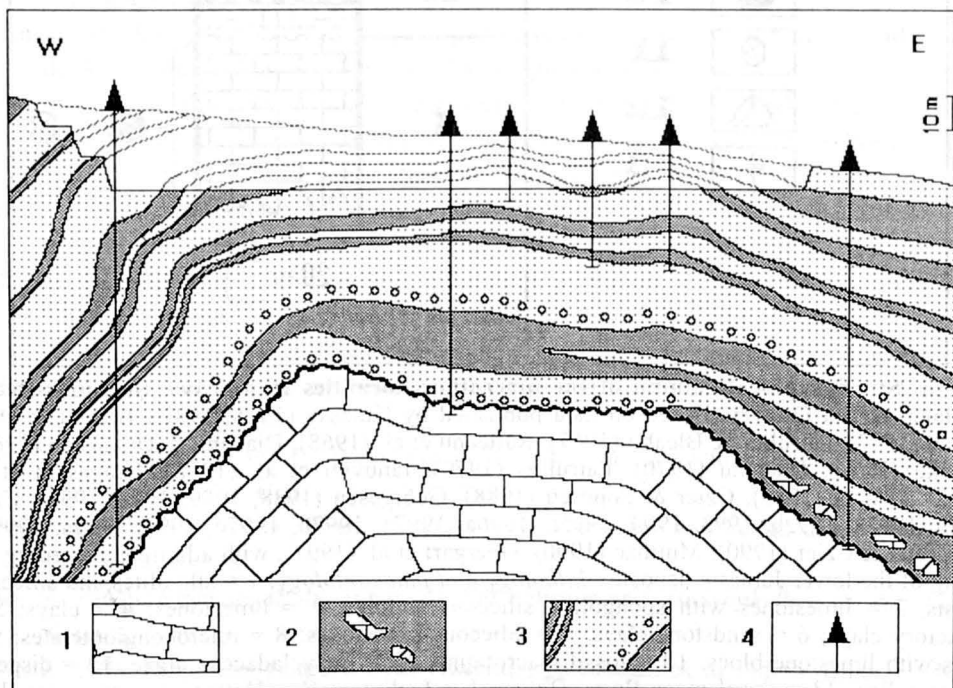


Fig. 27. **The type section of the Recea Member nom. nov.** Based on data published by Czier & Popescu (1988), Czier (1994), with modifications. 1 = limestones (Ladinian); 2 = clays with limestone blocs (Hettangian pro parte); 3 = microconglomerates, siliceous sandstones, non-refractory and refractory clays (Hettangian pro parte - Lower Sinemurian); 4 = drillings.

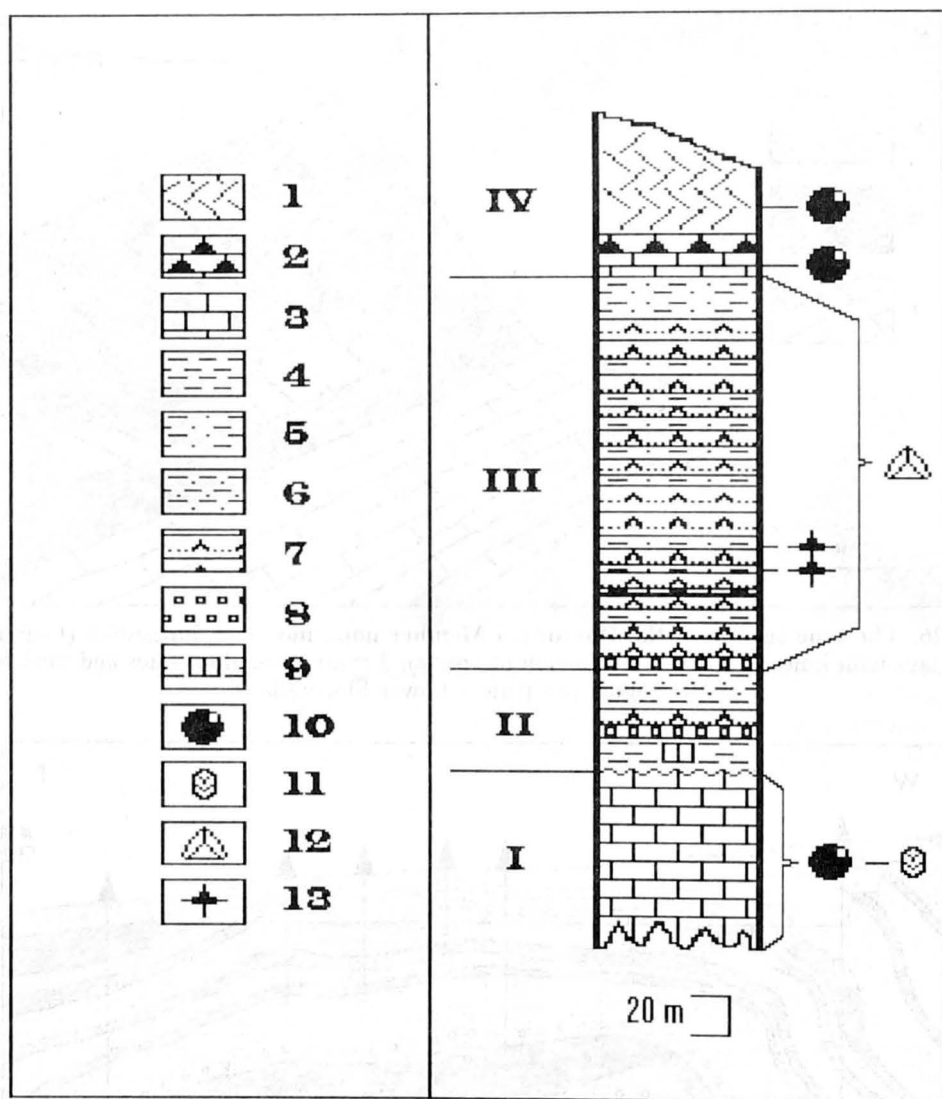


Fig. 28. Stratigraphical column of the macroflora localities Dumbrava, Șuncuius-Recea, Banlaca, Recea Quarry. Based on data published by Kutassy (1928, 1937), Bleahu & Dimitrescu (1957), Patrușiu & Bleahu (1967), Răileanu et al. (1968), Diaconu & Dragastan (1969), Semaka (1969), Diaconu (1970), Patrușiu (1970), Ianovici et al. (1976), Dragastan et al. (1982), Codrea (1985), Czier & Popescu (1988), Georgescu (1988, 1989, 1990, 1996), Czier (1989, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995a, 1996a, 1997a, 1997b, 1997c, 1998, 1999a, 1999c), Givulescu & Czier (1990), Mutihac (1990), Ghergari et al. (1991), with additions regarding the dating of the lower Jurassic deposits. *Lithology and palaeontology*: 1 = silicolites and siliceous schists; 2 = limestones with spongolitic siliceous nodules; 3 = limestones; 4 = clays; 5 = refractory clays; 6 = sandstone-clays; 7 = siliceous sandstones; 8 = microconglomerates; 9 = clays with limestone blocs; 10 = fossil macrofauna; 11 = Dasycladaceae algae; 12 = disperse spores-pollen; 13 = fossil macroflora. *Dating*: I = Ladinian; II = Hettangian pro parte; III = Hettangian pro parte – Lower Sinemurian; IV = Upper Sinemurian – Lower Pliensbachian. *Lithostratigraphic units*: I = “Wetterstein-type” massive limestones; II + III = The Șuncuius Formation nom. nov.; II = The Dumbrava Member nom. nov.; III = The Recea Member nom. nov.; IV = *Gryphaea*-bearing limestones, silicolite bed.

References

- Andrae, K. J. 1855. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. II. Lias-Flora von Steierdorf im Banate. – *Abhandlungen der Kaiserlichen-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 2, 3, 4: 27–48.
- Barbacka, M. 1994. *Pachypteris banatica* (Humml.) Doludenko from lower Jurassic locality in Mecsek Mountains, Hungary. – *Acta Palaeobotanica* 34, 1: 5–19.
- Barbu, O. 1995. *Phlebopteris angustiloba* in der fossilen Flora von Anina-Steierdorf (Rumänien). – *Aufschluss* 46: 47–48.
- Barbu, V. 1951. Paleontologia. In: M. Stamatiu (ed), *Manualul Inginerului de Mine*, 1, 216 pp., București (Tehnică).
- Bene, G. 1891. Über die geologischen Verhältnisse der Lias-Kohlengruben von Resicza Domán und ihrer Umgebung. – *Földtani Közlöny* 21, 10–11: 325–338.
- Berger, D. 1996. Genul *Zamites* în Liasicul inferior de la Anina. – *Studii și Cercetări, Științele Naturii* 2: 53–63.
- Bleahu, M., Dimitrescu, R. 1957. Stratigrafia și tectonica Munților Apuseni (Cu privire specială asupra Cristalinelor și Mesozoicului). – *Analele româno-sovietice, S. Geologie-Geografie* 2, 31: 29–42.
- Böckh, J. 1879. Auf den südlichen Theil des Comit. Szörény bezügliche geologische Notizen. – *Földtani Közlöny* 9, 1–2: 65–98.
- Boldur, C., Boldur, A. 1962. Cercetări geologice în regiunea Reșița – Doman – Secul. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic* 46: 255–272.
- Bucur, I. I. 1991. Proposition pour une nomenclature formelle de dépôts Paléozoïques et Mésozoïques de la zone de Reșița – Moldova Nouă (Carpathes Meridionales, Roumanie). – *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia* 36, 2: 3–14.
- Bucur, I. I. 1997. Formațiunile mezozoice din zona Reșița – Moldova Nouă (Munții Aninei și estul Munților Locvei). – 214 pp., Cluj-Napoca (Presa Universitară Clujeană).
- Codarcea, A., Răileanu, G., Năstăseanu, S., Bercia, I., Bercia, E., Bițoiu, C. (eds.) 1968. Carte géologique de la République Socialiste de Roumanie, Échelle 1: 200.000, Baia de Aramă. – 48 pp., 1 Map, Bucarest (Comité d'État pour la Géologie, Institut Géologique).
- Codrea, V. 1985. Noi date privind cunoașterea Liasicului mediu de la Șuncuiuș (Jud. Bihor). – *Crisia* 15: 447–466.
- Czier, Z. 1989. Două plante fosile noi pentru România, din Liasicul inferior de la Șuncuiuș (Județul Bihor). – *Crisia* 19: 745–751.
- Czier, Z. 1992a. Floră fosilă din Bihor datînd de 200 milioane ani. Feriga de la Șuncuiuș. – *Crișana* 4, 637: 8.
- Czier, Z. 1992b. Floră fosilă din Bihor, de 200 milioane ani: *Dictyophyllum* cf. *rugosum*. – *Crișana* 4, 682: 4.
- Czier, Z. 1993. Propunere pentru o nouă rezervație paleobotanică în Județul Bihor. – *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 21: 173–177.
- 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.

- Czier, Z. 1995a. Two new species of *Cladophlebis* (Plantae, Filicales) from the lower Liassic of Romania. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Mh.* 1: 39–50.
- Czier, Z. 1995b. Two new fossil plant species from the lower Liassic of Anina, Romania: *Ptilophyllum aninaensis* n.sp. and *Williamsonia aninaensis* n.sp. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Mh.* 12: 747–755.
- Czier, Z. 1996a. Feriga „cu aspect de conifer” din Liasicul inferior al Munților Apuseni - o raritate de importanță europeană. – *Munții Apuseni* 3: 22–24.
- Czier, Z. 1996b. *Banatozamites* Czier, gen. nov. (Cycadeoidales) from the lower Liassic of Romania. – *Review of Palaeobotany and Palynology* 94, 3–4: 345–356.
- Czier, Z. 1997a. Additions to the scientific activity of paleobotanist Dr. Alexandru I. Semaka in Bihor County. – *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 23–25: 13–16.
- Czier, Z. 1997b. Revision of the lower Liassic macroflora from the Pădurea Craiului Mountains (Romania). – *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 23–25: 17–28.
- Czier, Z. 1997c. On the paleofloristic and palaeophytogeographic significance of the lower Liassic macroflora from the Pădurea Craiului Mountains (Romania). – *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 23–25: 29–34.
- Czier, Z. 1998. *Ginkgo* foliage from the Jurassic of the Carpathian Basin. – *Palaeontology* 41, 2: 349–381.
- Czier, Z. 1999a. Paleobotanical Biostratigraphy of the Terrestrial Liassic of Western Romania. – *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* 40, 2 (1995).
- Czier, Z. 1999b. The Bibliography of the Liassic Flora from Romania. – *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* 40, 2 (1995): 105–111.
- Czier, Z. 1999c. Mit ettek a Királyerdő sárkánygyíkjai?. – *Génius* 1: 28–29.
- Czier, Z., Popescu, V. 1988. Cercetări geologice – paleobotanice asupra Liasicului inferior de la Șuncuiș - Cariera Principală Recca (Județul Bihor), 1. – *Crisia* 18: 597–626.
- Diaconu, M. 1970. Asupra unor crinoide din Ladinianul Munților Pădurea Craiului. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic* 55, 3: 5–7.
- Diaconu, M., Dragastan, O. 1969. Triassic calcareous Algae from the Apuseni Mountains (Romania). – *Review of Palaeobotany and Palynology* 9: 63–101.
- Dragastan, O. 1991. Early Jurassic plants from the Holbav Formation, eastern part of the Getic Realm (Carpathians). In: J. Kovar-Eder (Editor), *Proceedings of the Pan-European Palaeobotanical Conference Vienna, Vol. of Abstracts. Museum of Natural History, Vienna*, p. 8.
- Dragastan, O., Diaconu, M., Popa, E., Damian, R. 1982. Biostratigraphy of the Triassic formations in the east of the Pădurea Craiului Mountains. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului de Geologie – Geofizică* 67, 4: 29–61.
- Ettingshausen, C. 1852a. Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und Oolithflora. – *Abhandlungen der Kaiserlichen-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 1, 3, 3: 1–10.
- Ettingshausen, C. 1852b. Über die fossilen Pflanzen von Steierdorf im Banat. – *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt, Verhandlungen* 3, 1: 194.
- Foetterle, F. 1850. Über Versteinerungen aus verschiedenen Gegenden des Banates. – *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 1: 356–358.

- Georgescu, D. M. 1988. Brachiopodele liasice de la Şuncuiuş (Autohtonul de Bihor, Munţii Apuseni de Nord). 1. Rhynchonellida şi Spiriferida. Crisia 18: 627-638.
- Georgescu, D. M. 1989. Brachiopodele liasice de la Şuncuiuş (Autohtonul de Bihor, Munţii Apuseni de Nord). 2. Terebratulida. Crisia 19: 753-760.
- Georgescu, D. M. 1990. An attempt to the correlation of the Brachiopod Biozones in the lower Jurassic Deposits of the Northern Apuseni Mountains (Romania). - Crisia 20: 517-541.
- Georgescu, D. M. 1996. The Palcobiogeographic Value of the lower Jurassic Zeilleriacean Genus *Plesiothyris* Douville. - Nymphaea, Folia naturae Bihariae 22: 71-73.
- Ghergari, L., Bedelean, I., Codrea, V., Hosu, A., Berekméri, L. 1991. Additional Data on the lithological nature of the "Volcanic Tuffs" (lower Jurassic) at Şuncuiuş (Pădurea Craiului Mountains). In: I. Mârza (ed.). The Volcanic Tuffs from the Transylvanian Basin. - 464 pp., Cluj-Napoca (University of Cluj-Napoca).
- Givulescu, R. 1989. Recherches nouvelles sur les plantes fossiles du Liasique inférieur d'Anina (Roumanie). Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia-Geographia 34, 2: 29-32.
- Givulescu, R. 1990a. Zwei neue Bennettiteenblüten aus dem Unteren Lias von Anina (Banat, Rumänien). Documenta naturae 59: 1-7.
- Givulescu, R. 1990b. Le genre *Arctopteris* Samylna 1964 dans la Flore du Lias inférieur d'Anina, Roumanie. - Documenta naturae 59: 58-62.
- Givulescu, R. 1990c. Über die wahre Angehörigkeit von *Stachyotaxus lipoldi* (Stur) Kräusel aus dem Unteren Lias von Anina, Rumänien. - Contribuţii Botanice: 79-81.
- Givulescu, R. 1991a. Zwei neue Pflanzen aus dem unteren Lias von Anina, Rumänien: *Baiera polymorpha* Samylna und *Pseudotorellia nordenskjöldii* (Nathorst) Florin. - Documenta naturae 65: 12-17.
- Givulescu, R. 1991b. *Zamites vachrameevii* Doludenko 1969 in dem Unteren Lias, Rumäniens. - Acta Palaeobotanica 31, 1, 2: 17-21.
- Givulescu, R. 1993. *Taxodiophyllum* cf. *scoticum* V. D. Burgh et V. Konijnenburg - V. Cittert 1984 im Unteren Lias von Anina/ Rumänien. - Acta Palaeobotanica 33, 1: 47-51.
- Givulescu, R. 1997. La flore du Lias inférieur d'Anina (Roumanie) (Note preliminaire). - Natura Silvaniae 1: 67-81.
- Givulescu, R., Farcaşiu, V. 1989. Les Plantes fossiles du Liassique inférieur d'Anina (Roumanie) de la collection du Musée Botanique de Cluj-Napoca. - Contribuţii Botanice: 139-140.
- Givulescu, R., Czier, Z. 1990. Neue Untersuchungen über die Floren des Unteren Lias (Rumänien). - Documenta naturae 59: 8-19.
- Givulescu, R., Popa, M. 1994. Eine neue *Dictyophyllum*-Art aus dem unteren Lias von Anina (Rumänien). - Documenta naturae 84: 42-46.
- Halaváts, G. 1894. Resicza keleti környéke. (Jelentés az 1893. évi részletes földtani felvételről.). - A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 97-110.
- Hantken, M. P. 1878. A Magyar Korona országainak széntelepei és szénbányászata. - 331 pp., Budapest (Légrédy).
- Harland, W. B., Ager, D. V., Ball, H. W., Bishop, W. W., Blow, W. H., Curry, D., Deer, W. A., George, T. N., Holland, C. H., Holmes, S. C. A., Hughes, N. F., Kent, P. E., Pitcher, W. S., Ramsbottom, W. H. C., Stubblefield, C. J., Wallace, P., Woodland, A. W. 1972.

- A concise guide to stratigraphical procedure. – *The Journal of the Geological Society* 128: 295–305.
- Hedberg, H. D. 1961. Stratigraphic classification and terminology, statement of principles. – *International Geological Congress, (21st, Copenhagen, 1960), Rept. Session Norden* 25: 1–38.
- Humml, H. 1957. Contribuții la flora fosilă din Lias inferior de la Steierdorf-Anina. – *Studii și Cercetări Științifice, Seria Științe Agricole* 4, 3–4: 65–74.
- Humml, H. 1963. Catalogul florei fosile păstrate în Muzeul Regional al Banatului, Timișoara. – *Studii și Cercetări Științifice, Seria Științe Agricole* 10, 1: 185–201.
- Humml, H. 1969. Contribuții la flora fosilă a Liasicului inferior de la Steierdorf-Anina. – *Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, Seria geologie* 14, 2: 385–404.
- Ianovici, V., Borcoș, M., Bleahu, M., Patrușiu, D., Lupu, M., Dimitrescu, R., Savu, H. 1976. *Geologia Munților Apuseni*. – 631 pp., București (Academiei R.S.R.).
- Iliescu, O. 1963. Contributions à la connaissance des dépôts permians et liasiques de Mehadia – Région de Banat. – *V-e Congr. Assoc. géol. Carpato-Balcan., Commun.* 3, 1: 159–176.
- Iliescu, O., Semaka, A. 1962. Contribuțiuni la cunoașterea Rheto-Liasicului din împrejurimile Mehadiiei. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic, S. Geologie* 48: 113–119.
- Jekelius, E. 1915. Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó. I. Liasfauna von Keresztényfalva. II. Neokomfauna von Brassó. – *Mittheilungen an den Jahresbericht der Königlichen Ungarischen Geologischen Anstalt* 23, 2: 29–137.
- Jekelius, E. 1923. Cărbunii liasici din împrejurimile Brașovului. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic al României* 11: 119.
- Jekelius, E. 1927. Structura geologică a regiunii liasice cu cărbuni Vulcan – Codlea, a județului Brașov. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic al României* 10: 55–60.
- Krasser, F. 1916. Männliche Williamsonien aus dem Sandsteinschiefer des unteren Lias von Steierdorf im Banat. – *Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 93: 1–14.
- Krasser, F. 1921. Zur Kenntnis einiger fossiler Floren des unteren Lias der Sukzessionsstaaten von Österreich-Ungarn. – *Sitzungsberichte Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 1, 130, 8–9: 345–373.
- Kudernatsch, J. 1855. Beiträge zur geologischen Kenntniss des Banater Gebirgszuges. – *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 6, 2: 219–253.
- Kudernatsch, J. 1857. Geologie des Banater Gebirgszuges. – *Sitzungsberichte d. mathematisch-naturwissenschaftliche Cl. d. k. Akad. Wissenschaften* 23, 1: 37–148.
- Kutassy, A. 1928. Die Triasschichten des Béler und Bihargebirges (Siebenbürgen, Ungarn) mit besonderer Rücksicht auf die stratigraphische Lage ihres Rätikums. – *Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt* 11: 217–226.
- Kutassy, A. 1937. Triadische Faunen aus dem Bihar-Gebirge, I., Gastropoden. – *Geologica Hungarica, Ser. Palaeont.* 13: 1–80.
- Langer, J. 1947. Über einige Stücke der Liasflora von Steierdorf und der Keuperflora von Lunz. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 90, 3–4: 21–33.
- Laufer, F. 1925. Contribuțiuni la studiul geologic al împrejurimilor orașului Hațeg. – *Anuarul Institutului Geologic al României* 10: 301–333.

- Manolescu, G. 1932. Das Alter der Schela-Formation. Buletinul Societății Române de Geologie 1: 169-175.
- Mateescu, I. 1957. Studiul petrografic al cărbunilor din Bazinele Secul și Doman. Anuarul Comitetului Geologic 30: 5-50.
- Mateescu, I. 1964. Studiul petrografic al cărbunilor din Bazinul Codlea Vulcan. - Studii Tehnice și Economice, Seria A., Prospekțiuni și Explorări Geologice 6: 69-100.
- Mrazec, L. 1898. Dare de Seamă asupra cercetărilor geologice din vara 1897. 1. Partea de E. a munților Vulcan. - 39 pp., București (Th. Basilescu).
- Mutihač, V. 1982. Unitățile geologice structurale și distribuția substanțelor minerale utile în România. Lucrări teoretice complementare. - 203 pp., București (Didactică și Pedagogică).
- Mutihač, V. 1990. Structura geologică a teritoriului României. - 419 pp., București (Tehnică).
- Năstăseanu, S. V. 1964. Prezentarea hărții geologice a zonei Reșița - Moldova Nouă. - Anuarul Comitetului Geologic 33: 291-342.
- Năstăseanu, S. 1976. Geologia Munților Cernei cu privire specială asupra substanțelor minerale utile. 24 pp., București (Universitatea din București).
- Năstăseanu, S. 1984. Geology of the main coal basins in Romania. Anuarul Institutului de Geologie-Geofizică 64: 195-204.
- Năstăseanu, S., Černjavska, S. 1980. New Lithostratigraphic and palynological data regarding the Eojurassic from Mehadia (Southern Carpathians). - Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, S. Géologie 24: 199-207.
- Oarcea, C., Semaka, A. 1962. Flora liasică din colecția de la Anina. - Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic 46: 239-244.
- Papp, K. 1915. A magyar birodalom vasérc és köszénkészlete. - 964 pp., Budapest (Franklin).
- Patrulus, D. 1970. Inventar sumar al algelor Dasycladaceae triasice din Carpații Românești. - Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic 55, 3: 187-196.
- Patrulus, D., Bleahu, M. 1967. Le Trias des Monts Apuseni. - Geologicky Sbornik 18, 2: 245-255.
- Petrescu, I., Mărgărit, G., Nicorici, E., Nicorici, M., Bițoiianu, C., Dușa, A., Țicleanu, N., Pătruțoiu, I., Todros, C., Munteanu, A., Ionescu, M., Buda, A. 1987. Geologia zăcămintelor de cărbuni. 2. Zăcăminte din România. - 386 pp., București (Tehnică).
- Popa, M. 1992. The Early lower Jurassic of Anina: New Palaeobotanical aspects. - Documenta naturae 74: 1-9.
- Popa, M. 1994. Cariera Ponor (Anina): un viitor perimetru protejat. - Geomemoria 1, 1: 12-16.
- Popa, M. 1997. lower Jurassic ferns from the Steierdorf Formation, Anina, Romania. - Proceedings 4th E.P.P.C.: 139-147.
- Preda, I. 1981. Contribuții la cunoașterea Formațiunii de Schela. - Analele Universității București, Geologie 30: 67-77.
- Preda, I., Culda, V., Bădăluță, A., Ștreangă, V. 1985. La Flore Liasique de Pregheda (Banat). - Analele Universității București, Geologie 34: 71-75.
- Răileanu, G. 1953. Cercetări geologice în regiunea Svinița - Fața Mare. - Buletin Științific, Secțiunea de Științe Biologice, Agronomice, Geologice și Geografice 5, 2: 307-409.
- Răileanu, G. 1957. Considerațiuni generale asupra Banatului de Vest. - Analele romîno-sovietice, Geologie-Geografie 33, 4.

- Răileanu, G., Năstăseanu, S., Mutihac, V. 1957. Cercetări geologice în regiunea Anina – Doman (zona Reșița – Moldova Nouă, Banat). – Buletin Științific, Secția de Geologie și Geografie 2, 2: 289–310.
- Răileanu, G., Năstăseanu, S., Boldur, C. 1964. Sedimentarul Paleozoic și Mezozoic al Domeniului Getic din partea sud-vestică a Carpaților Meridionali. – Anuarul Comitetului Geologic 34, 2: 5–58.
- Răileanu, G., Patrușiu, D., Bleahu, M., Năstăseanu, S., Semaka, A. 1964. Observations sur les limites des séries jurassiques dans les Carpates Roumaines. – Comptes Rendus et Mémoires, Section des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques: 675–690.
- Răileanu, G., Patrușiu, D., Bleahu, M., Năstăseanu, S. 1968. Aspecte fundamentale ale geologiei Mezozoicului din România. – Anuarul Comitetului Geologic 36: 57–85.
- Römer, J. 1879. Die Steinkohlengrube „Concordia” bei Wolkendorf. Geologische Skizze. – Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 28: 47–56.
- Roth v. Telegd, L. 1890. A krassó-szörényi hegység Ny-i része Majdán, Lisava és Stájerlak környékén. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 86–108.
- Roth v. Telegd, L. 1891. Stájerlak-Anina közvetlen környéke. Jelentés az 1890. évi részletes földtani felvételről. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 82–112.
- Roth v. Telegd, L. 1894a. Der Abschnitt des Krassó-Szörényer Gebirges längs der Donau in der Umgebung des Jeliseva- und Staristye-Thales. (Bericht über die geologische Detailaufnahme d. J. 1892). – Jahresbericht der Königlichen Ungarischen Geologischen Anstalt: 119–139.
- Roth v. Telegd, L. 1894b. Die unmittelbare Umgebung von Steierdorf-Anina. – Földtani Közlöny 24, 6-8: 248–250.
- Roth v. Telegd, L. 1906. Umgebung von Krassova und Teregova. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte d. Länder d. ung. Krone. – A Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványa.
- Schréter, Z. 1912. Adatok a nyugat-krassószörényi mészkőhegység déli részének hegyszerkezetéhez. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 124–133.
- Semaka, A. 1954. Contribuții la flora liasică de la Vulcan-Codlea. – Buletin Științific, Secțiunea de Științe Biologice, Agronomice, Geologice și Geografice 6, 3: 837–856.
- Semaka, A. 1956. Contribuții la flora liasică de la Vulcan-Codlea. Nota II. – Buletin Științific, Secția de Geologie și Geografie 1, 1–2: 107–121.
- Semaka, A. 1957. Contribuții la flora liasică de la Vulcan-Codlea. Nota III. – Buletin Științific, Secția de Geologie și Geografie 2, 2: 329–342.
- Semaka, A. 1958a. Über die pflanzenführenden Lias-Schichten Rumäniens (I. Getische Decke). – Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie, Mh. 8–9: 407–414.
- Semaka, A. 1958b. *Nellostrobis* n.g. (Coniferales) din Aalenianul de la Doman (Banat). – Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, Seria geologie 3, 3–4: 201–206.
- Semaka, A. 1962a. Observațiuni asupra florelor paleomesozoice din Danubianul Banatului. – Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic, S. Geologie 47: 309–321.
- Semaka, A. 1962b. Flora liasică de la Anina (Banat). – Anuarul Comitetului Geologic 32: 527–569.
- Semaka, A. 1962c. Reconsiderarea grupului *Zamites schmiedelii* Sternberg. – Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic 46: 93–99.

- Semaka, A. 1962d. Observații asupra florei Toarcian – Aalenianului din Banat. – Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic 46: 225–237.
- Semaka, A. 1962e. Flora liasică de la Doman (Banat). – Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic 43: 215–242.
- Semaka, A. 1962f. Contribuții la stratigrafia Liasicului de la Vulcan-Codlea (Sinclinalul Principal). – Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic 43: 131–164.
- Semaka, A. 1963. Despre vîrsta formațiunii de Schela. – Comunicări Șt. Asoc. Geol. Carp.-Balc., Stratigrafie 3, 2: 165–173.
- Semaka, A. 1964. Einige Bemerkungen zur paläobotanischen Grenze Rhät-Unterlias-Mittellias in den Südkarpathen. – Comptes Rendus et Mémoires, Section des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques: 655–662.
- Semaka, A. 1965. Zur Kenntnis der *Nilssonia orientalis*-Flora in den Südkarpathen. – Acta Palaeobotanica 6, 2: 27–39.
- Semaka, A. 1967. Geologia regiunii Vulcan-Codlea cu privire specială asupra cărbunilor și argilelor refractare. – Studii Tehnice și Economice, Seria A, Prospecțiuni și Explorări Geologice 7: 109–163.
- Semaka, A. 1968. *Williamsonia latecostata* n. sp. aus dem rumänischen Lias. – Argumenta Palaeobotanica 2: 15–17.
- Semaka, A. 1969. Die *Selenocarpus*-Flora aus dem Apuseni-Gebirge (Rumänien). – Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie, Mh. 10: 609–617.
- Semaka, A. 1970a. Flora rhaeto-liasică de la Mehadia. – Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic 56, 3: 61–75.
- Semaka, A. 1970b. Geologisch-Paläobotanische Untersuchungen im SO-Banater Danubikum. – Memoriile Institutului Geologic 11: 5–79.
- Semaka, A. 1971. Matoniaceele fosile din România. – Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic 57, 3: 125–146.
- Semaka, A., Georgesco, L. 1967. Bemerkungen über paläo-mesozoische Equisetiten aus Rumänien. – Geologie 16, 6: 727–741.
- Semaka, A., Huică, I., Georgescu, L. 1972. Noi puncte cu plante liasice în Formațiunea de Schela (Carpații Meridionali). – Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, Seria geologie 17, 2: 435–440.
- Staub, M. 1885. A Magyar Királyi Földtani Intézet fitopaleontológiai gyűjteményének állapota az 1885. év végén. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 179–208.
- Staub, M. 1897. Az ösvilági *Ctenis* fajok és *Ctenis hungarica* n. sp. – Földtani Közlöny 26, 8: 331–339.
- Stur, D. 1860. Über das Alter der Steinkohlen von Holbak und Neustadt, nach den darin vorkommenden Pflanzen. – Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 11: 57–59.
- Stur, D. 1865. Reisebericht. – Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt, Verhandlungen 15: 201.
- Stur, D. 1872. Beiträge zur Kenntnis der Liasablagerungen von Hollbach und Neustadt in der Umgegend von Kronstadt in Siebenbürgen. – Verh. d. k.k. Geol. R.A. 17: 341–347.
- Thomas, H. H. 1930. Further Observations on the Cuticle Structure of Mesozoic Cycadean Fronds. – The Journal of the Linnean Society of London, Botany 48, 323: 389–415.

- Toula, F. 1911. Paläontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen. - Abhandlungen der Kaiserlichen-Königlichen Geologischen Reichsanstalt 20, 5: 1-49.
- Van Eysinga, F. W. B. 1970. Stratigraphic terminology and nomenclature; a Guide for Editors and Authors. - Earth-Science Reviews 6: 267-288.
- Zberea, A., Semaka, A., Cioată, R. 1966. Der Lias von Crasna - Jiu (Rumänien). - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh. 1: 44-51.

Biostratigraphy of the lower Jurassic from Romania, based on the macroflora fossil record

ZOLTÁN CZIER

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

ABSTRACT. Author presents a new biozonation based on macrofossil plant-assemblages, worked out for the continental early Jurassic deposits from Romania. The new model includes three biozones (*Pterophyllum marginatum*, *Clathropteris meniscioides*, *Carpolithes liasinus*) and four subzones (*Leptostrobus laxiflora*, *Neocalamites carcinoides*, *Banatoramites chlamydstomus*, *Selenocarpus muensterianus*).

1. Introduction

Lower Jurassic phytostратigraphy constitute one of the principal scientific problems that forms the subject of the palaeobotanical and stratigraphical researches in Romania. Mainly the researches on the macroflora lead to accumulation of numerous palaeobotanical data. Foetterle (1850) initiated these researches in the middle of the 19th Century, by publishing the first note referring to some fossil plants recorded from locality Anina. Andrae (1855), Krasser (1921), Thomas (1930), Semaka (1962a, 1970, 1971), Humml (1969), Czier (1994a, 1996a, 1998a), and Givulescu (1998) publish major palaeobotanical studies on the early Jurassic macroflora of the country. The results of the palaeobotanical investigations are important also for geological-stratigraphical point of view, being used in such studies by Kudernatsch (1855, 1857), Hantken (1878), Böckh (1879), Römer (1879), Roth v. Telegd (1890, 1891, 1894), Bene (1891), Halaváts (1894), Năstăseanu (1964), Răileanu *et al.* (1964),

Răileanu, Patrușiu *et al.* (1964), Semaka (1964, 1965, 1970), Mutihac (1982), Năstăseanu (1984), Preda *et al.* (1985), Petrescu *et al.* (1987), Bucur (1997), Czier (1999a). However, authors generally use only few of the paleobotanical data for the stratigraphical purposes. The aim of the present paper is to fill this gap, by the elaboration of a new biostratigraphical model, compatible with the actual requirements.

The progresses from the last period, registered generally in paleobotany and particularly in the early Jurassic floras, necessity the revision of many old determinations. I actualise the nomenclature of the fossil plants in conformity with the modern paleobotanical literature that appeared in the last years. In this respect, I consider the rules and recommendations of the International Code of Botanical Nomenclature (Greuter *et al.* 1988) very important. I take account in this paper only of the effectively and validly published data – in the sense of the Code.

The lithostratigraphical basis – treated in conformity with the rules and recommendations established by the International Geological Congress from Copenhagen (Hedberg 1961), the guide of stratigraphic terminology and nomenclature (Van Eysinga 1970), the guide to stratigraphical procedure (Harland *et al.* 1972) – I publish in a separate paper of the present volume (Czier 1999b).

2. The macroflora localities and collections

I know forty-one lower Jurassic macroflora localities on the territory of Romania (Fig. 1). I already extensively presented the synonyms and homonyms of their names in languages German, Hungarian, Romanian, English, French, Russian. The repertory of all the early Jurassic macroflora localities from the Carpathian – Pannonian area (Czier 1998b) also contains their more precise ages. The Romanian localities are in the following major geological-structural units:

- The Leaota – Bucegi – Piatra Mare Unit in the Eastern Carpathians: Cristian;
- The Danubian Autochthon Unit in the Southern Carpathians: Svinecea Mare, Crivi valley, Pregheda, Berzasca, Ostrețul Mare, Dragosella Mică, Sirinca valley, Buschmann mine, Pietrele Albe, Svinița, Dragosella, Ielișeva, Cozla, Camenița, Mehadia, Pleșa, Merișori, Schela, Viezuroi valley, Viezuroi mine, Porcului valley, Jiului valley, Stăncești, Crasna, Crasna monastery, Baia de Aramă, Cernavârf;

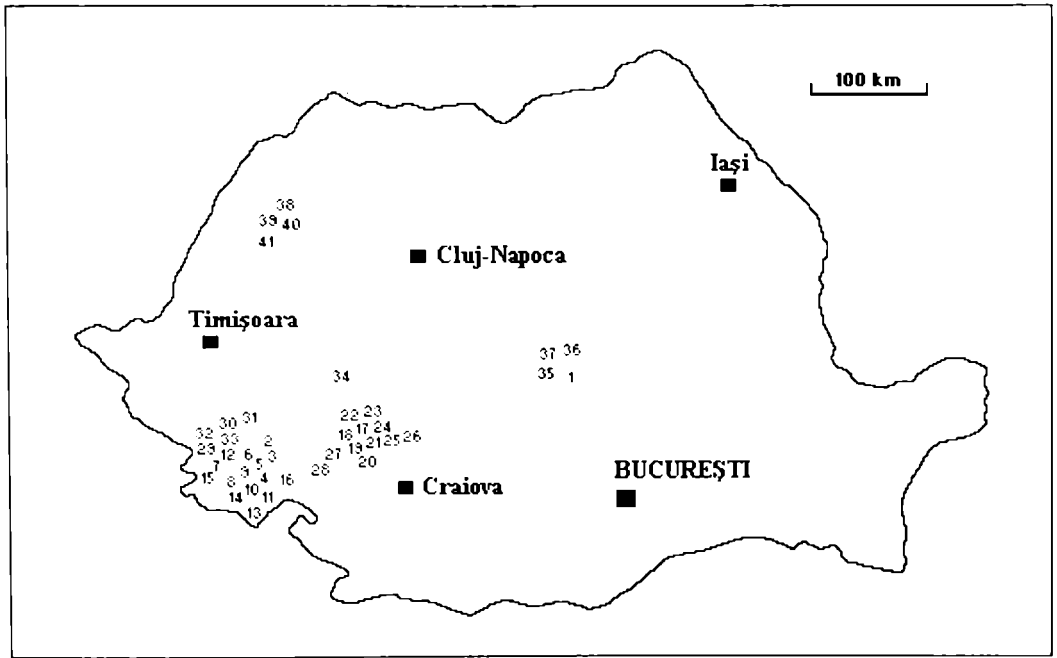


Figure 1. Geographical settings of the lower Jurassic macroflora localities in Romania. Based on Czier (1996b, 1998b). 1. Cristian; 2. Svinecea Mare; 3. Crivi valley; 4. Pregheda; 5. Berzasca; 6. Ostrețul Mare; 7. Dragosella Mică; 8. Sirinca valley; 9. Buschmann mine; 10. Pietrele Albe; 11. Svinița; 12. Dragosella; 13. Ielișeva; 14. Cozla; 15. Camenița; 16. Mehadia; 17. Pleșa; 18. Merișori; 19. Schela; 20. Viezuroi valley; 21. Viezuroi mine; 22. Porcului valley; 23. Jiului valley; 24. Stâncești; 25. Crasna; 26. Crasna monastery; 27. Baia de Aramă; 28. Cernavârf; 29. Anina; 30. Doman; 31. Secul; 32. Clocotici; 33. ?Carașova; 34. Cioclovina; 35. Vulcan; 36. Codlea; 37. Holbav; 38. Dumbrava; 39. Șuncuiuș-Recea; 40. Banlaca; 41. Recea quarry.

- The Getic Realm in the Southern Carpathians: Anina, Doman, Secul, Clocotici, ?Carașova, Cioclovina, Vulcan, Codlea, Holbav;
- The Bihor Autochthon Unit in the Apuseni Mountains: Dumbrava, Șuncuiuș-Recea, Banlaca, Recea quarry.

Several museums store the rich fossil flora of these localities. In Vienna, Berlin, Budapest, Anina, Bucharest, Frankfurt, Basel, Timișoara, Graz, Oradea, Cluj, and Moscow, at the geological institutes and universities, exist lower Jurassic macroflora collections with material originating from Romania.

3. Previously separated biozones

Up to the present day, authors elaborated two biostratigraphical models based on early Jurassic plant macrofossils from Romania. Semaka (1970) was who published the first biozonation, of some “Rhaeto-Liassic” deposits (Fig. 2). Semaka worked out his model only for a part of the Danubian Autochthon Unit, so its territorial limits do not exceed the southwestern part of the country. Nobody actualised Semaka’s model, that became useless both from stratigraphic and paleobotanic point of view. I note here only some of my objections regarding the biozones that it comprises.

“The *Lepidopteris* Biozone” (Nathorst 1910)

- This biozone is characteristic for the Rhaetian stage. In Romania exist no Rhaetian macroflora.
- The genus *Lepidopteris* is not present in the fossil flora of Romania. Even the characteristic fossil of the zone fails.

“The *Thaumatopteris* Biozone” (Nathorst 1910)

- This biozone corresponds to the Hettangian stage. However, the type sections of the lower Jurassic macroflora-bearing lithostratigraphical units from Romania do not contain any stratigraphic limit between the stages Hettangian and Sinemurian (Czier 1999b). Having no exact correspondent in the stratigraphical columns, nor in the field, this biozone practically has no sense.
- *Thaumatopteris brauniana* is present in Romania in the interval Hettangian pro parte - Sinemurian (Matcescu 1958; Semaka 1970), so the stratigraphic range of this fossil exceeds the Hettangian stage.

“The *Nilssonia orientalis* Biozone” (Semaka 1965)

- In Semaka’s model, this zone corresponds to the Sinemurian stage. The stratigraphical columns of the type localities do not contain any definable lithostratigraphical entity of this age (Czier 1999b). As in the previous case, this “zone” has no exact limits in the mapped sections, and no clear corresponding rock-sequence in the field.
- Givulescu (1998) describes *Nilssonia orientalis* from Anina, from layers dating Hettangian pro parte – Sinemurian, and not from a sequence that could unequivocally date as Sinemurian.

“The *Carpolithes liasinus* ?! Biozone” (Semaka 1965)

- In Semaka’s scheme, this “biozone” corresponds to the Pliensbachian stage. No definition, confuse name¹.

“The *Nellostrobis* ?! Biozone” (Semaka 1958)

- This “biozone” – in Semaka’s scheme – corresponds to the Toarcian stage. As in the previous case, the definition fails, and the name is not a valid biozone name.
- The fossil flora of this zone, containing *Nellostrobis quadraticus* and a few of other taxa, as Semaka (1958) initially himself affirmed, is a Aalenian flora. Four years pass, and Semaka (1962b) considers the flora Toarcian-Aalenian in age, without explaining why. Later – also with no explanation – Semaka (1970) was who considered it being Toarcian in age. Considering the dating and lithology of the sampling locality Doman and of the type locality Anina (Czier 1998b, 1999b), I consider this flora originating from the middle Jurassic. I do not refer to it further in this paper.

The second model – comprising biozones referring to the western part of Romania – is a chapter of my doctorate thesis that I maintained at Budapest, at the Eötvös Loránd University (Czier 1994b). I published it at Cluj-Napoca, in the volume 1995 of *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* (Fig. 3). However, that volume effectively appeared in 1999. Meanwhile several papers appeared, that contain good descriptions and figures of fossil plants - for example published by Czier (1998a), and Givulescu (1998). The biozone dating also request improvements, because in the meantime new stratigraphical data appeared (Bucur 1997, Czier 1999b). I should therefore incorporate in my model the results of the new paleobotanical and stratigraphical researches.

The *Clathropteris meniscioides* Biozone (Czier 1999a)

- This biozone corresponds to the Hettangian – Sinemurian interval. The stratigraphical range of *Clathropteris meniscioides* in the Apuseni Mountains authors should restrict to the late Hettangian – lower Sinemurian (that is Hettangian *pro parte* – lower Sinemurian) interval.

¹ The significance of the signs “?!” that Semaka used exactly in this manner, seems to me unclear. If these signs refer to the biozone, it means that this “biozone” may be eventually a biozone. If they refer to *Carpolithes liasinus*, it means that even the main characteristic fossil is questionable.

FLOREN - ZONEN		VERGESELLSCHAFTUNGEN IM DANUBIKUM (MIHI)
DOGGER		<i>Ginkgo parvifolia</i>
$\varepsilon + \zeta$	<i>Nellostrobis</i> ?! (SEMAKA 1958)	
$\gamma + \delta$	<i>Carpolithes liasinus</i> ?! (SEMAKA 1965)	<i>Equisetites</i> sp. & div. sp. <i>Contiopteris hymenophylloides</i> <i>Carpolithes liasinus</i> <i>Carpolithes</i> div. sp.
β	<i>Nilssonina orientalis</i> (SEMAKA 1965)	<i>Eboracia lobifolia</i> <i>Phlebopteris polypodioides</i> <i>Phlebopteris</i> div. sp. <i>Todites denticulata</i> <i>Cladophlebis ingens</i> <i>Cladophlebis nebbensis</i> <i>Cladophlebis rumana</i> <i>Neocalamites carcinoides</i> <i>Sphenopteris obtusifolia</i> <i>Pterophyllum jaegeri</i> <i>Pterophyllum longifolium</i> <i>Otozamites</i> ex. gr. <i>schmiedelii</i> <i>Otozamites</i> & <i>Zamites</i> div. sp. <i>Nilssonina orientalis</i> <i>Stachyotaxus lippoldi</i>
α	<i>Thaumatopteris</i> (NATHORST 1910)	<i>Phlebopteris braunii</i> <i>Phlebopteris muensteri</i> <i>Clathropteris meniscoides</i> <i>Thaumatopteris brauniana</i> <i>Equisetites arenaceus</i> <i>Sphenopteris obtusifolia</i> <i>Baiera</i> & <i>Ginkgoites</i> div. sp. <i>Stachyotaxus elegans</i>
<i>rh</i>	<i>Lepidopteris</i> (NATHORST 1910)	<i>Equisetites muensteri</i> <i>Podozamites mucronatus</i> <i>Baiera</i> sp. <i>Czekanowskia nathorsti</i> <i>Stachyotaxus elegans</i> <i>Leptostrobis laxiflora</i>
P E R M		Varia

Figure 2. The biozonation of Semaka (1970).

This is a consequence of the currently valid ages of the Carpathian-Pannonian lower Jurassic macroflora localities (Czier 1998b).

- The new data that appeared in the last five years make necessary some modifications and additions to the list of the characteristic species.

The *Carpolithes liasinus* Biozone (Czier 1999a)

- This biozone in my previous model corresponds to the Pliensbachian – Toarcian interval. Considering the new data (Czier 1998b), we should restrict the stratigraphical range of *Carpolithes liasinus*. It is present in the late Pliensbachian (Pliensbachian *pro parte*) in the Danubian Autochthon Unit, and in Pliensbachian in the Getic Realm.

4. New biostratigraphical units

I propose a new biozonation of the early Jurassic deposits from the whole Romania, based on the macroflora assemblages, as follows (Fig. 4).

The *Pterophyllum marginatum* Biozone

Definition: the interval characterised with the presence of species *Pterophyllum marginatum* Unger.

Stratigraphic range²: Sinemurian.

Territorial limits: Romania: Eastern Carpathians.

Species that appear only in this subzone³: *Pterophyllum marginatum* Unger, *Equisetites ungeri* Ettingshausen.

The *Clathropteris meniscioides* Biozone

Definition: the interval between the first occurrence of species *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart, and the first occurrence of species *Carpolithes liasinus* Andrae.

Stratigraphic range: Hettangian – Sinemurian.

Territorial limits⁴: Romania: Southern Carpathians and Apuseni Mountains.

² Between the territorial limits.

³ Characteristic fossils for the terrestrial lower Jurassic from Romania.

⁴ Topozone *sensu* Moore (1957).

A G E		B I O S T R A T I G R A P H Y		
		Crişana region	Banat region	
		Apuseni Mountains	Southern Carpathians	
		Bihor Autochthon	Danubian Autochthon	Getic Realm
Toarcian	ζ Liassic	No terrestrial fossil plants		
	ϵ Liassic			
Pliensbachian	δ Liassic	<i>Carpolithes liasinus</i> Zone		
	γ Liassic			
Sinemurian	β_2 Liassic	<i>Clathropteris meniscioides</i> Zone		
	β_1 Liassic			
Hettangian	α_2 Liassic	<i>Clathropteris meniscioides</i> Zone		
	α_1 Liassic			

Figure 3. The biozonation of Czier (1999a).

A G E		B I O S T R A T I G R A P H Y			
		Apuseni Mountains	Southern Carpathians		Eastern Carpathians
			Getic Realm	Danubian Autochthon	
Toarcian	"Liassic ζ"				
	"Liassic ε"				
Pliensbachian	"Liassic δ"		<i>C.l.</i>		
	"Liassic γ"				
Sinemurian	"Liassic β ₂ "			<i>C.m.</i>	<i>P.m.</i>
	"Liassic β ₁ "		<i>C.m.; B.c.</i>	<i>C.m.; N.c.</i>	
Hettangian	"Liassic α ₂ "	<i>C.m.; S.m.</i>			
	"Liassic α ₁ "		<i>C.m.</i>	<i>C.m.; L.l.</i>	

Figure 4. The new biozonation of the lower Jurassic deposits from Romania. *P.m.* = The *Pterophyllum marginatum* Biozone; *C.m.* = The *Clathropteris meniscioides* Biozone; *L.l.* = The *Leptostrobus luxiflora* Subzone; *N.c.* = The *Neocalamites carcinoides* Subzone; *B.c.* = The *Banatozamites chlamydostomus* Subzone; *S.m.* = The *Selenocarpus muensterianus* Subzone; *C.l.* = The *Carpolithes lasinus* Subzone. Dark areas indicate regions with no terrestrial macrofossil plant species.

Species that appear only in this zone: *Equisetum laterale* Phillips, *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Brongniart, *Equisetites columnaris* Brongniart, *Equisetites münsteri* Sternberg, *Equisetites veronensis* Zigno, *Marattiopsis hoerensis* (Schimper) Thomas, *Todites denticulata* (Brongniart) Krasser, *Klukia exilis* (Phillips) Raciborski, *Coniopteris murrayana* (Brongniart) Brongniart, *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hörhammer, *Phlebopteris braunii* (Goepfert) Hirmer et Hörhammer, *Matonidium goepperti* (Ettingshausen) Schenk, *Dictyophyllum nilssoni* (Brongniart) Goepfert, *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart, *Hausmannia zeilleri* (Zeiller) Richter, *Pachypteris banatica* (Humml) Doludenko, *Sagenopteris nilssoniana* (Brongniart) Ward var. *elongata* Schenk, *Otozamites bechei* Brongniart, *Anomozamites inconstans* (Goepfert) Schimper, *Pterophyllum cuspidatum* Ettingshausen, *Pterophyllum jaegeri* Brongniart, *Taeniopteris tenuinervis* Brauns, *Pseudocycas dunkeriana* (Goepfert) Florin, *Weltrichia alfredi* (Krasser) Harris, *Weltrichia banatica* (Krasser) Givulescu, *Ginkgo polymorpha* (Samylyna) Czicz, *Pseudotorellia nordenskjöldii* (Nathorst) Florin, *Palissya sphenolepis* (F. Braun) Nathorst, *Podozamites distans* (Presl) Braun, *Podozamites lanceolatus* (Lindley et Hutton) Schimper, *Cheirolepidium muensteri* (Schenk) Takhtadjan, *Pityophyllum lindstroemi* Nathorst, *Sphenopteris hoeninghausi* Brongniart, *Sphenopteris obtusifolia* Andrae, *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart, *Cladophlebis rumana* Semaka.

Species that appear also in other stratigraphic intervals from Romania: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, *Phlebopteris muensteri* (Schenk) Hirmer et Hörhammer, *Hausmannia buchii* (Andrae) Richter, *Pachypteris rhomboidalis* (Ettingshausen) Nathorst, *Zamites andraeanus* (Semaka) Givulescu, *Zamites aninaensis* (Semaka) Givulescu, *Zamites schmiedeli* Presl in Sternberg, *Ptilophyllum imbricatum* (Ettingshausen) Krasser, *Ptilophyllum rigidum* (Andrae) Krasser, *Taeniopteris muensteri* Goepfert, *Podozamites mucronatus* Harris, *Cycadocarpidium swabii* Nathorst.

– The *Leptostrobus laxiflora* Subzone

Definition: the interval between the first occurrence of species *Leptostrobus laxiflora* Heer, and the first occurrence of species *Neocalamites carcinoides* Harris.

Stratigraphic range: Hettangian pro parte.

Territorial limits: Romania: Southern Carpathians: Danubian Autochthon Unit.

Species that appear only in this subzone: *Leptostrobus laxiflora* Heer.

Species that appear also in other stratigraphic intervals from Romania: *Equisetites münsteri* Sternberg, *Marattiopsis hoerensis* (Schimper) Thomas,

Phlebopteris angustiloba (Presl) Hirmer et Hörhammer, *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart, *Podozamites mucronatus* Harris, *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart.

– **The *Neocalamites carcinoides* Subzone**

Definition: the interval characterised with the presence of species *Neocalamites carcinoides* Harris.

Stratigraphic range: Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

Territorial limits: Romania: Southern Carpathians: Danubian Autochthon Unit.

Species that appear only in this subzone: *Neocalamites carcinoides* Harris, *Phlebopteris polypodioides* Brongniart, *Czekanowskia hartzi* Harris.

Species that appear also in other stratigraphic intervals from Romania: *Todites denticulata* (Brongniart) Krasser, *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hörhammer, *Sphenopteris obtusifolia* Andrac, *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart f.var. *ingens* (Harris) Kilpper.

– **The *Banatozamites chlamydostomus* Subzone**

Definition: the interval between the first occurrence of species *Banatozamites chlamydostomus* Czier, and the first occurrence of species *Carpolithes liasinus* Andrac.

Stratigraphic range: Hettangian pro parte - Sinemurian.

Territorial limits: Romania: Southern Carpathians: Getic Realm.

Species that appear only in this subzone: *Todites haiburnensis* (Lindley et Hutton) Kilpper, *Todites princeps* (Presl) Gothan, *Eboracia lobifolia* (Phillips) Thomas, *Phlebopteris dunkeri* (Schenk) Schenk, *Dictyophyllum acutilobum* Braun, *Dictyophyllum irregularis* Givulescu et Popa, *Dictyophyllum nervulosum* Kilpper, *Arctopteris inexpectata* Givulescu, *Pachypteris speciosa* (Ettingshausen) Andrac, *Ctenozamites cycadea* (Berger) Schenk, *Sagenopteris phillipsi* (Brongniart) Presl, *Ctenis grandifolia* Fontaine, *Ctenis hungarica* Staub, *Nilsonia banatica* Semaka, *Nilsonia schaumburgensis* (Dunker) Nathorst, *Zamites vachrameevii* Doludenko, *Banatozamites chlamydostomus* Czier, *Ptilophyllum aninaensis* Czier, *Ptilophyllum maculatum* Givulescu, *Nilssoniopteris tenuinervis* (Brongniart) Florin, *Nilssoniopteris vittata* (Brongniart) Florin, *Pterophyllum brevipenne* Kurr, *Pterophyllum inconforme* Givulescu, *Pterophyllum longifolium* Brongniart, *Pterophyllum magoti* Semaka, *Taeniopteris multinervis* Weiss, *Williamsonia aninaensis* Czier, *Williamsonia latecostata* Semaka, *Williamsonia pecten* Phillips, *Ginkgo marginata* (Nathorst) Czier subsp. *banatica* Czier, *Ginkgo skottsbergii* (Lundblad) Czier subsp. *europaea* Czier *Sphenobaiera colchica*

(Prynada) Delle, *Sphenobaiera crassa* Givulescu, *Sphenobaiera rarefurcata* Semaka, *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Phoenicopsis media* Krasser, *Phoenicopsis potoniéi* Krasser, *Palissya braunii* Endlicher, *Cladophlebis browniana* (Dunker) Seward, *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine, *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart fvar. *densinervis* Fakhr, *Cladophlebis insignis* Lindley et Hutton, *Cladophlebis naliokini* Thomas, *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart) Nathorst, *Cladophlebis roesserti* (Presl) Saporta, *Cladophlebis whitbiensis* (Brongniart) Brongniart.

Species that appear also in other stratigraphic intervals from Romania: *Equisetum laterale* Phillips, *Phlebopteris muensteri* (Schenk) Hirner et Hörhammer, *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirner et Hörhammer, *Matonidium goeperti* (Ettingshausen) Schenk, *Dictyophyllum nilssoni* (Brongniart) Goepfert, *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart, *Hausmannia buchii* (Andrae) Richter, *Pachypteris banatica* (Humml) Doludenko, *Pachypteris rhomboidalis* (Ettingshausen) Nathorst, *Zamites andraeanus* (Semaka) Givulescu, *Zamites aninaensis* (Semaka) Givulescu, *Zamites schmiedeli* Presl in Sternberg, *Ptilophyllum rigidum* (Andrae) Krasser, *Pterophyllum jaegeri* Brongniart, *Taeniopteris muensteri* Goepfert, *Pseudocycas dunkeriana* (Goepfert) Florin, *Sphenopteris obtusifolia* Andrae, *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart, *Cladophlebis rumana* Semaka.

– The *Selenocarpus muensterianus* Subzone

Definition: the interval characterised with the presence of species *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk.

Stratigraphic range: Hettangian pro parte - lower Sinemurian.

Territorial limits: Romania: Apuseni Mountains.

Species that appear only in this subzone: *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk, *Dictyophyllum münsteri* (Goepfert) Nathorst, *Cladophlebis semakai* Czier, *Cladophlebis silvaeregis* Czier.

Species that appear also in other stratigraphic intervals or territorial limits from Romania: *Equisetites münsteri* Sternberg, *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart, *Cladophlebis rumana* Semaka.

The *Carpolithes liasinus* Biozone

Definition: the interval characterised with the presence of species *Carpolithes liasinus* Andrae.

Stratigraphic range: Pliensbachian.

Territorial limits: Romania.

Species that appear only in this zone: *Carpolithes liasinus* Andrae.

Species that appear also in other stratigraphic intervals from Romania: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, *Zamites schmiedeli* Presl in Sternberg, *Podozamites mucronatus* Harris, *Cycadocarpidium swabii* Nathorst.

5. Conclusions

The biozonation model of the early Jurassic deposits from Romania, that I newly propose, comprises three biozones and four subzones. They are:

- The *Pterophyllum marginatum* Biozone: Eastern Carpathians (Sinemurian);
- The *Clathropteris meniscioides* Biozone: Southern Carpathians and Apuseni Mountains (Hettangian – Sinemurian);
- The *Leptostrobus laxiflora* Subzone: Danubian Autochthon Unit (Hettangian pro parte);
- The *Neocalamites carcinoides* Subzone: Danubian Autochthon Unit (Hettangian pro parte - Sinemurian pro parte);
- The *Banatozamites chlamydostomus* Subzone: Getic Realm (Hettangian pro parte – Sinemurian);
- The *Selenocarpus muensterianus* Subzone: Apuseni Mountains (Hettangian pro parte – lower Sinemurian);
- The *Carpolithes liasinus* Biozone: Southern Carpathians (Pliensbachian).

References

- Andrae, K. J. 1855. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. II. Lias-Flora von Steierdorf im Banate. – Abhandlungen der Kaiserlichen-Königlichen Geologischen Reichsanstalt 2, 3, 4: 27–48.
- Bene, G. 1891. Über die geologischen Verhältnisse der Lyas-Kohlengruben von Resicza – Domán und ihrer Umgebung. – Földtani Közlöny 21, 10–11: 325–338.
- Böckh, J. 1879. Auf den südlichen Theil des Comit. Szörény bezügliche geologische Notizen. – Földtani Közlöny 9, 1–2: 65–98.
- Bucur, I. I. 1997. Formațiunile mezozoice din zona Reșița – Moldova Nouă (Munții Aninei și estul Munților Locvei). – 214 pp., Cluj-Napoca (Presa Universitară Clujeană).
- Czier, Z. 1994a. On a new record of *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk from the Fireclay Formation of Șuncuiuș (Romania) and the lower lower Jurassic age of the Flora. – Review of Palaeobotany and Palynology 82: 351–363.

- Czier, Z. 1994b. A Körös-vidék és a Bánság liász flórája. Dr. Univ. Thesis. – 229 pp. + Appendix 211 pp., Budapest (Eötvös Loránd University).
- Czier, Z. 1996a. *Banatozamites* Czier. gen. nov. (Cycadeoidales) from the lower Liassic of Romania. Review of Palaeobotany and Palynology 94, 3–4: 345–356.
- Czier, Z. 1996b. Repertoriul punctelor fosilifere cu floră liasică din România. – *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 22: 67–70.
- Czier, Z. 1998a. *Ginkgo* foliage from the Jurassic of the Carpathian Basin. – *Palaeontology* 41, 2: 349–381.
- Czier, Z. 1998b. A concordance and bibliography of Carpathian - Pannonian Liassic macroflora localities. *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 26: 125–146.
- Czier, Z. 1999a. Palaeobotanical Biostratigraphy of the Terrestrial Liassic of Western Romania. – *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* 40, 2 [1995]: 95–104.
- Czier, Z. 1999b. Lithostratigraphical units yielding the lower Jurassic macroflora from Romania. – *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 27 [this volume].
- Foetterle, F. 1850. Über Versteinerungen aus verschiedenen Gegenden des Banates. – *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 1: 356–358.
- Givulescu, R. 1998. Flora fosilă a Jurasicului inferior de la Anina. – 90 pp., Bucureşti (Academiei Române).
- Greuter, W., Burdet, H. M., Chaloner, W. G., Demoulin, V., Grolle, R., Hawksworth, D. L., Nicolson, D. H., Silva, P. C., Stafleu, F. A., Voss, E. G., McNeill, J. 1988. International Code of Botanical Nomenclature. – 328 pp., Königstein (Koeltz).
- Halaváts, G. 1894. Resicza keleti környéke. (Jelentés az 1893. évi részletes földtani felvételtől). – *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése*: 97–110.
- Hantken, M. P. 1878. *A Magyar Korona országainak szentelepei és szénbányászata*. – 331 pp., Budapest (Légrédy).
- Harland, W. B., Ager, D. V., Ball, H. W., Bishop, W. W., Blow, W. H., Curry, D., Deer, W. A., George, T. N., Holland, C. H., Holmes, S. C. A., Hughes, N. F., Kent, P. E., Pitcher, W. S., Ramsbottom, W. H. C., Stubblefield, C. J., Wallace, P., Woodland, A. W. 1972. A concise guide to stratigraphical procedure. – *The Journal of the Geological Society* 128: 295–305.
- Hedberg, H. D. 1961. Stratigraphic classification and terminology, statement of principles. – *International Geological Congress, (21st, Copenhagen, 1960), Rept. Session Norden* 25: 1–38.
- Humml, H. 1969. Contribuţii la flora fosilă a Liasicului inferior de la Steierdorf-Anina. – *Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, Seria geologie* 14, 2: 385–404.
- Krasser, F. 1921. Zur Kenntnis einiger fossiler Floren des unteren Lias der Sukzessionsstaaten von Österreich-Ungarn. – *Sitzungsberichte Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 1, 130, 8–9: 345–373.
- Kudernatsch, J. 1855. Beiträge zur geologischen Kenntniss des Banater Gebirgszuges. – *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 6, 2: 219–253.
- Kudernatsch, J., 1857. Geologie des Banater Gebirgszuges. *Sitzb. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akad. Wiss.*, 23, 1: 37–148.
- Mateescu, I. 1958. Studiul petrografic al cărbunilor de la Rudăria (Svinecea Mare). – *Anuarul Comitetului Geologic* 31: 5–49.

- Moore, R. C. 1957. Minority report (Report 5 of Stratigraphic Commission). – Bulletin of the American Association Petrol. Geologists 41: 1888.
- Mutihac, V. 1982. Unitățile geologice structurale și distribuția substanțelor minerale utile în România. Lucrări teoretice complementare. 203 pp., București (Didactică și Pedagogică).
- Năstăscanu, S. V. 1964. Prezentarea hărții geologice a zonei Reșița – Moldova Nouă. Anuarul Comitetului Geologic 33: 291–342.
- Năstăscanu, S. 1984. Geology of the main coal basins in Romania. – Anuarul Institutului de Geologie-Geofizică 64: 195–204.
- Nathorst, A. G. 1910. Les dépôts mésozoïques précérétacés de la Scanie. – Geol. Fören. Förh. 32, 3: 1–487.
- Petrescu, I., Mărgărit, G., Nicorici, E., Nicorici, M., Bițoiianu, C., Dușa, A., Țicleanu, N., Pătruțoiu, I., Todros, C., Munteanu, A., Ionescu, M., Buda, A. 1987. Geologia zăcămintelor de cărbuni. 2. Zăcăminte din România. – 386 pp., București (Tehnică).
- Preda, I., Culda, V., Bădăluță, A., Ștreangă, V. 1985. La Flore Liasique de Pregheda (Banat). – Analele Universității București, Geologie 34: 71–75.
- Răileanu, G., Năstăscanu, S., Boldur, C. 1964. Sedimentarul Paleozoic și Mezozoic al Domeniului Getic din partea sud-vestică a Carpaților Meridionali. Anuarul Comitetului Geologic 34, 2: 5–58.
- Răileanu, G., Patrușiu, D., Bleahu, M., Năstăscanu, S., Semaka, A. 1964. Observations sur les limites des séries jurassiques dans les Carpates Roumaines. – Comptes Rendus et Mémoires, Section des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques: 675–690.
- Römer, J. 1879. Die Steinkohlengrube „Concordia” bei Wolkendorf. Geologische Skizze. – Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt 28: 47–56.
- Roth v. Telegd, L. 1890. A krassó-szörényi hegység Ny-i része Majdán, Lisava és Stájerlak környékén. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 86–108.
- Roth v. Telegd, L. 1891. Stájerlak-Anina közvetlen környéke. Jelentés az 1890. évi részletes földtani felvételtől. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése: 82–112.
- Roth v. Telegd, L. 1894. Der Abschnitt des Krassó-Szörényer Gebirges längs der Donau in der Umgebung des Jeliseva- und Staristye-Thales. (Bericht über die geologische Detailaufnahme d. J. 1892). – Jahresbericht der Königlichen Ungarischen Geologischen Anstalt: 119–139.
- Semaka, A. 1958. *Nellostrobis* n.g. (Coniferales) din Aalenianul de la Doman (Banat). – Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, Seria geologie 3, 3–4: 201–206.
- Semaka, A. 1962a. Flora liasică de la Anina (Banat). – Anuarul Comitetului Geologic 32: 527–569.
- Semaka, A. 1962b. Observații asupra florei Toarcian - Aalenianului din Banat. – Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetului Geologic 46: 225–237.
- Semaka, A. 1964. Einige Bemerkungen zur paläobotanischen Grenze Rhät-Unterlias-Mittellias in den Südkarpathen. – Comptes Rendus et Mémoires, Section des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques: 655–662.
- Semaka, A. 1965. Zur Kenntnis der *Nilssonia orientalis*-Flora in den Südkarpathen. – Acta Palaeobotanica 6, 2: 27–39.

- Semaka, A. 1970. Geologisch-Paläobotanische Untersuchungen im SO-Banater Danubikum. – *Memoriile Institutului Geologic* 11: 5–79.
- Semaka, A. 1971. Matoniaceele fosile din România. – *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic* 57, 3: 125–146.
- Thomas, H. H. 1930. Further Observations on the Cuticle Structure of Mesozoic Cycadean Fronds. – *The Journal of the Linnean Society of London, Botany* 48, 323: 389–415.
- Van Eysinga, F. W. B. 1970. Stratigraphic terminology and nomenclature; a Guide for Editors and Authors. – *Earth-Science Reviews* 6: 267–288.

Nymphaea

Folia naturae Bihariae

XXVII

59–72

Oradea, 1999

Originea macroflorei Jurasicului inferior din România. O nouă interpretare paleofitogeografică.

ZOLTÁN CZIER

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

ABSTRACT. I elaborate a new palaeophytogeographic distribution pattern of the Mesophytic macroflora. The flora from the European Province comprises two major groups of floristical elements: the autochthon elements' group and the allochthon elements' group. These groups consist of basic categories: autochthon species of local distribution, autochthon species of regional distribution, autochthon species of European distribution, autochthon species of expansion, allochthon species of eastern origin, allochthon species of western origin, allochthon species of expansion.

The autochthon elements originate from the inside of the European palaeophytogeographic province, and accordingly confer the dominant European character of the flora. Two drawings (Pl. 1) show the numerical and percentage distribution of these elements. The autochthon species of local distribution are present in a single locality of the European province, or in several localities of this province, however in the same geological-structural unit from a European country. These species are characteristic to warm and wet climatic conditions. The endemic elements represent a special case of the autochthon species of local distribution. Representative examples are *Hausmannia buchii* (Andrac) Richter, known only from locality Anina; *Pterophyllum magoti* Semaka, known from Romania, only from localities Anina and Doman. The autochthon species of regional distribution are present in several localities of the European province, in several major geological-structural units from a European country. The species of this category are also characteristic to warm and wet climatic conditions. Characteristic example is *Cladophlebis rumana* Semaka, known from Romania, both from the Danubian Autochthon Unit, the Getic Realm, as well as from the Bihor Autochthon Unit. The autochthon species of European distribution are species known from several localities of the European province, in several major geological-structural units, on the territories of several European countries. The species of this category are also characteristic to warm and wet climatic con-

ditions. Characteristic example is *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk, known only from the European province, from Germany and Romania. The autochthon species of expansion originated from the inside of the European province, and migrated subsequently to other provinces and continents. These species are recognisable by analysing their territorial and stratigraphical distribution. Initially, in the lower Jurassic, they were characteristic to the warm and wet climatic conditions of the European province. However, they migrated into other provinces, characterised by other climatic types, so they successfully adapted to the new conditions, for example to temperate climate with seasonally wet conditions. Characteristic example is *Ginkgo polymorpha* (Samylinia) Czier, known from the Hettangian – Sinemurian of the European province (Anina), from the upper Jurassic and lower Cretaceous of the Siberian province (Kolima, Aldan).

The allochthon elements originate from the outside of the European province, and migrated subsequently into the European province. The regions of their origin may be very diverse, from other palaeophytogeographic provinces or territories, from other continents. Two drawings (Pl. 2) show the numerical and percentage distributions of these species. The allochthon species of eastern origin are Sino-European species, originating from the Middle-Asiatic or from the East-Asiatic provinces. They migrated into the European province, where they extinct. They are characteristic to warm and wet climatic conditions. Characteristic example is *Dictyophyllum münsteri* (Goepfert) Nathorst, originating from the upper Triassic of China, from where migrated into the European province. The allochthon species of western origin appeared in the Triassic of North America, from where they migrated towards East, spreading in the European province in the early Jurassic, where they extinct. They are characteristic to temperate-continental climate with seasonally wet conditions, and probably tried adapt to the warm and wet climate. Characteristic example is *Sphenopteris obtusifolia* Andrae, known from the Triassic of North America (Newark) and the Hettangian – Sinemurian of the European province (Dragosella Mică, Anina). The allochthon species of expansion originated from other provinces, and migrated into the European province. However, they do not become extinct here, but continued migrating. They show the greatest capacity of adaptation, to all the climatic types of the Mesophytic. Characteristic example is *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. This species is element of the *Dictyophyllum – Clathropteris* Flora, that initially was specific to warm and wet conditions of the upper Triassic of Southeast Asia. This flora migrated to the West, spreading in the Carpathian area in the lower Jurassic. Some species spread even in America and Africa from here.

I assign each macroflora species from the lower Jurassic of Romania, to the palaeophytogeographic units that I define (Tab. 1). The numeric and percentage distribution of the species (Pl. 3), indicates a heterogeneous flora of mixed origin, in that the autochthon European elements dominate. However, the allochthon elements also are important: this is explainable with the neighbourhood with the Middle-Asiatic province, as well as with the large migration possibilities.

1. Introducere

Modelul paleofitogeografic elaborat de Vachrameev *et al.* (1978) – reactualizat de Vachrameev (1991) – are meritul incontestabil de a cuprinde floarele fosile în teritorii, subteritorii și provincii paleofitogeografice, pe baza pozițiilor punctelor fosilifere din care acestea provin. În cadrul acestui model, macroflora jurasic inferioară din România aparține provinciei europene a subteritoriului sino-european din cadrul teritoriului indo-european. În acest context, ne-am aștepta ca speciile macroflorei Jurasicului inferior din România să fie specii caracteristice ale provinciei europene. O parte dintre ele într-adevăr satisfac această cerință, o altă parte însă nu. Din această cauză, modelul amintit este insuficient pentru clasificarea paleofitogeografică a tuturor elementelor floristice, impunându-se completarea acestuia.

2. Scurt istoric

Atribuirea unei flore la o provincie, trebuie să fie însoțită de o analiză a originii tuturor elementelor floristice, de clasificare a acestora pe unități paleofitogeografice (grupe și categorii) de proveniență. Pentru a se putea da o caracterizare completă a florei de o anumită vârstă de pe o anumită suprafață (o regiune geografică, unitate geologico-structurală, unitate administrativ-teritorială) trebuie stabilite cât mai exact proporțiile în care aceste unități participă la compoziția floristică. Primele încercări în acest sens, sunt publicate de Czier (1996, 1997). Prima lucrare se referă la macroflora Jurasicului inferior din România, dar schema respectivă a devenit deja depășită: mulțimea de date noi publicate în ultimii ani necesită reactualizarea și completarea substanțială a acesteia. Cea de-a doua lucrare prezintă o schemă de asemenea insuficientă pentru scopurile noastre actuale, deoarece are valabilitate restrânsă, doar pentru regiunea Munților Apuseni. Vom încerca așadar să elaborăm cu această ocazie o schemă generală, valabilă pentru toată macroflora Jurasicului inferior din România.

3. Definiții și exemple

Răspândirea teritorială și stratigrafică a speciilor de macrofloră prezente în Jurasicul inferior din România, arată că unele dintre acestea sunt cunoscute numai din Jurasicul inferior al României, altele dimpotrivă, apar și în Jurasicul altor țări, în cadrul altor etaje sau perioade geologice, fiind descrise chiar de

pe alte continente, din alte provincii paleofitogeografice. Ne punem întrebarea, oare cum este posibil acest lucru? Lăsând la o parte situațiile ce derivă din determinările greșite ale unor plante fosile, interpretarea pe care o dăm faptului, este aceea că macroflora jurasică din România este o floră eterogenă, de origine mixtă (Czier 1996). Ea se compune din două grupe mari de elemente floristice: elemente autohtone și elemente alohtone.

Elementele autohtone sunt acele elemente ce își au originea în interiorul provinciei paleofitogeografice europene și ca atare conferă florei un caracter european dominant. Elementele alohtone sunt acele elemente ce își au originea din exteriorul provinciei europene, de unde au migrat în provincia europeană. Regiunile de origine pot fi foarte diverse, din cadrul altor provincii, subteritorii sau teritorii paleofitogeografice, chiar de pe alte continente.

Distingem în cadrul macroflorei jurasice din România și implicit în cadrul macroflorei mezofitice din provincia europeană un număr de nouă unități de elemente paleofitogeografice. Unitățile constau din două grupe principale de elemente, cuprinzând patru, respectiv trei categorii de bază. Le cuprindem în cadrul schemei prezentată în continuare.

Grupul de elemente autohtone

Specii autohtone de răspândire locală. Sunt cunoscute fiecare din câte un singur punct fosilifer sau din mai multe puncte fosilifere ale provinciei paleofitogeografice europene, situate în cadrul aceleiași unități geologico-structurale majore dintr-o țară europeană. Pe baza pozițiilor paleogeografice ale punctelor fosilifere și a hărții paleoclimatice generale a Liasicului, speciile din această categorie sunt caracteristice condițiilor de climă caldă și umedă. Un caz aparte al speciilor autohtone de răspândire locală, îl reprezintă cele **endemice**. Exemple reprezentative: *Hausmannia buchii* (Andrae) Richter, cunoscut numai din punctul fosilifer Anina; *Pterophyllum magoti* Semaka, cunoscut din România, numai din punctele fosilifere Anina și Doman.

Specii autohtone de răspândire regională. Aceste specii sunt cunoscute fiecare din mai multe puncte fosilifere ale provinciei paleofitogeografice europene, situate în cadrul a mai multor unități geologico-structurale majore dintr-o țară europeană. Luând în considerare pozițiile paleogeografice ale punctelor fosilifere și harta paleoclimatică a Liasicului, speciile din această categorie sunt caracteristice tot condițiilor de climă caldă și umedă. Exemplu caracteristic: *Cladophlebis rumana* Semaka; cunoscut în România, atât din Autohtonul Danubian, din Pânza Getică, cât și din Autohtonul de Bihor.

Specii autohtone de răspândire europeană. Aceste specii sunt cunoscute fiecare din mai multe puncte fosilifere ale provinciei paleofitogeografice

europene, situate în cadrul a mai multor unități geologico-structurale majore, pe teritoriile mai multor țări europene. Din pozițiile paleogeografice ale punctelor fosilifere și din harta paleoclimatică a Liasicului, rezultă că și speciile din această categorie sunt caracteristice condițiilor de climă caldă și umedă. Exemplu caracteristic: *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk, cunoscut în provincia paleofitogeografică europeană, din Germania și din România.

Specii autohtone de expansiune. Aceste specii își au originea în cadrul provinciei paleofitogeografice europene, de unde au migrat spre alte provincii și continente. Le putem recunoaște pe baza analizei răspândirii lor teritoriale și stratigrafice. Inițial, în Jurasicul inferior, aceste specii au fost caracteristice condițiilor de climă caldă și umedă din provincia europeană. Ele au migrat însă ulterior în alte provincii, caracterizate prin alte tipuri de clime, de aceea, considerăm că s-au adaptat cu succes noilor condiții, de exemplu climei temperate cu precipitații sezoniere. Exemplu caracteristic: *Ginkgo polymorpha* (Samylin) Czies, cunoscut din Hettangian - Sinemurianul provinciei europene (Anina), din Jurasicul superior și Cretacicul inferior al provinciei siberiene (Kolima, Aldan).

Grupul de elemente alohtone

Specii alohtone de origine estică. Sunt specii sino-europene, originare din provincia paleofitogeografică central-asiatică sau din cea est-asiatică, care au migrat în provincia europeană, de unde nu au migrat mai departe. Le considerăm caracteristice climei calde și umede. Exemplu reprezentativ: *Dictyophyllum münsteri* (Goepfert) Nathorst, originar din Triasicul superior al Chinei, de unde a migrat spre provincia europeană. Se mai cunoaște din Triasicul superior al Ucrainei și Hettangian - Sinemurianul întregii Europe Centrale și de Vest, ceea ce argumentează direcția migrației.

Specii alohtone de origine vestică. Sunt specii ce au apărut în Triasicul Americii de Nord, de unde au migrat spre Est, ajungând în provincia europeană în Jurasicul inferior, de unde nu au migrat mai departe. Considerăm că sunt caracteristice climei temperat-continentale cu alternanțe sezoniere, că au încercat probabil să se adapteze climei calde și umede. Exemplu caracteristic: *Sphenopteris obtusifolia* Andrac, cunoscut din Triasicul Americii de Nord (Newark) și Liasicul inferior al provinciei europene (Dragosella Mică, Anina).

Specii alohtone de expansiune. Aceste specii sunt originare din alte provincii paleofitogeografice, au migrat în provincia europeană, dar spre deosebire de speciile celor două categorii anterioare, nu s-au stins în cadrul acestei provincii, ci și-au continuat migrația. Prezintă cea mai mare capacitate de

adaptare, practic la toate tipurile de climă ale Mezofiticultului. Exemplu reprezentativ: *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Această specie este element al florei cu *Dictyophyllum – Clathropteris*, o floră inițial de climă caldă și umedă, care a apărut în Triasicul superior al Asiei de Sud-Est (Kimura 1984) și a migrat spre Vest, paralel cu țărmul nordic al Tethysului (Taugourdeau-Lantz & Vozenin-Serra 1987). Flora a ajuns în ținuturile noastre în Hetangian – Sinemurian, contribuind cu elemente noi la compoziția floristică regională (Czier 1992b). Specia menționată a devenit astfel larg răspândită în Jurasicul inferior al provinciei europene. În România ea apare numai în Hetangian – Sinemurian. Flora cu *Dictyophyllum – Clathropteris* și-a continuat însă migrația spre Vest (Czier 1992a, 1994), unele specii ajungând departe, chiar până în America și Africa. Flora a pătruns în America de Nord în timpul Jurasicului, unele specii menținându-se acolo până la sfârșitul acestei perioade. În America Centrală și America de Sud s-a infiltrat în Jurasicul mediu, fiind documentată până în Cretacicul inferior. *Clathropteris meniscioides* a ajuns în timpul Cretacicului până în Africa de Sud.

4. Distribuții caracteristice

Prezentăm în continuare distribuția speciilor de macrofloră din Jurasicul inferior al României, pe unitățile paleofitogeografice de origine (Tab. 1). Flora conține: 37 specii autohtone de răspândire europeană (25,17%), 37 specii autohtone de expansiune (25,17%), 30 specii autohtone de răspândire locală (20,41%), 25 specii alohtone de origine estică (17,01%), 11 specii alohtone de expansiune (7,48%), 4 specii alohtone de origine vestică (2,72%), 3 specii autohtone de răspândire regională (2,04%).

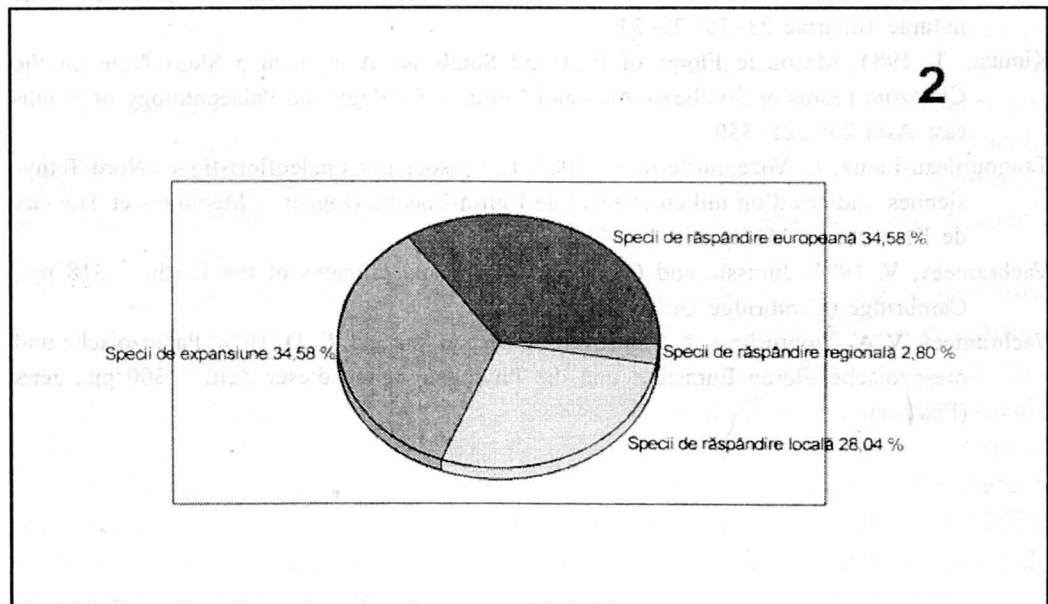
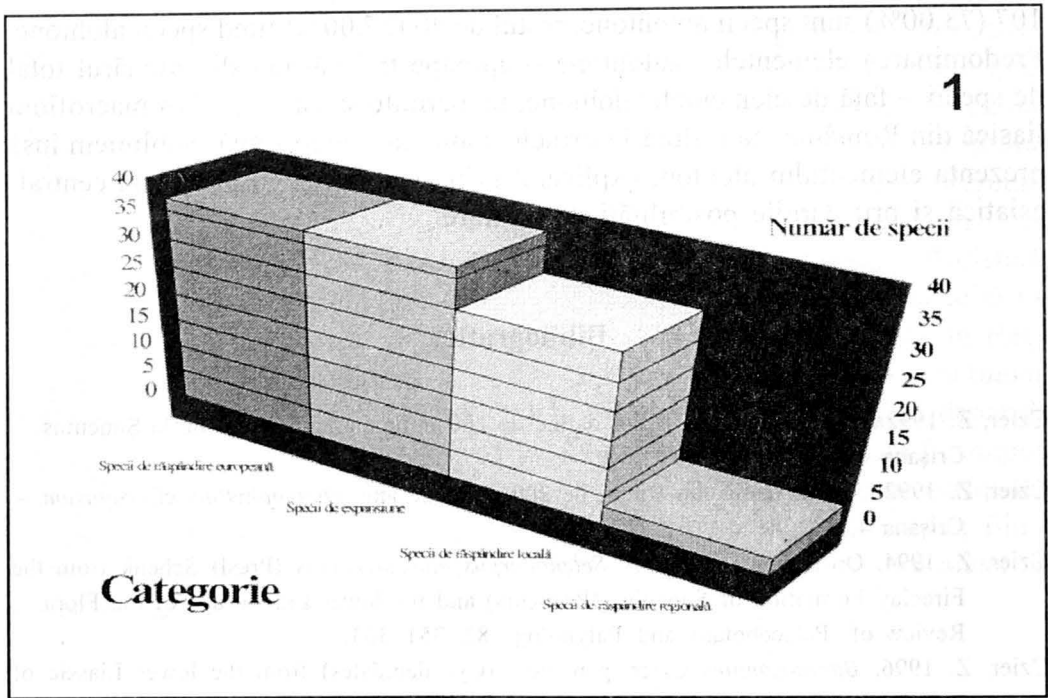
Distribuția numerică și procentuală pe categorii floristice a speciilor autohtone (Pl. 1) arată că mai mult de o treime din ele (34,58%) o constituie speciile de răspândire europeană, aceeași participare (34,58%) o prezintă speciile de expansiune, ceva mai mult de un sfert speciile de răspândire locală (28,04%), în timp ce ponderea speciilor de răspândire regională este foarte mică (2,80%). Distribuția numerică și procentuală pe categorii floristice a speciilor alohtone (Pl. 2) arată în schimb că aproape două treimi din ele (62,50%) sunt specii de origine estică, ceva mai mult de un sfert (27,50%) specii de expansiune și numai a zecea parte (10,00%) specii de origine vestică.

Distribuția numerică și procentuală pe grupe de elemente floristice a speciilor de macrofloră din Jurasicul inferior al României (Pl. 3), arată că flora se compune în principal din elemente autohtone și subordonat din elemente alohtone. Din numărul total de 147 specii lipsite de calificative de determinare,

107 (73,00%) sunt specii autohtone, restul de 40 (27,00%) fiind specii alohtone. Predominarea elementelor autohtone – aproape trei pătrimi din numărul total de specii – față de elementele alohtone, ne permite să caracterizăm macroflora liasică din România, ca o floră în principal autohton-europeană. Subliniem însă prezența elementului alohton, explicabil prin vecinătatea cu provincia central-asiatică și prin largile posibilități de migrare.

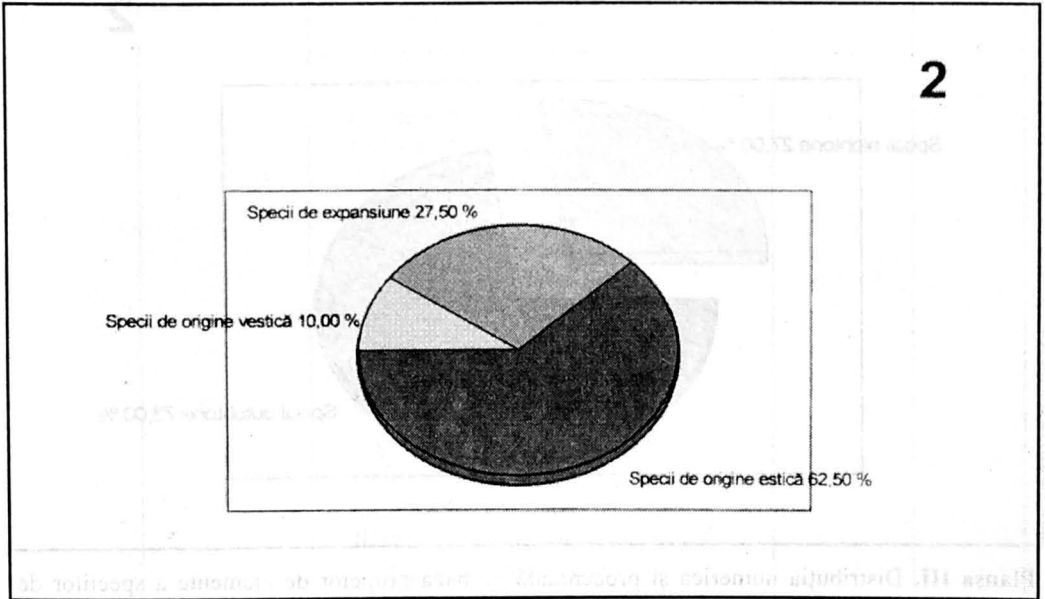
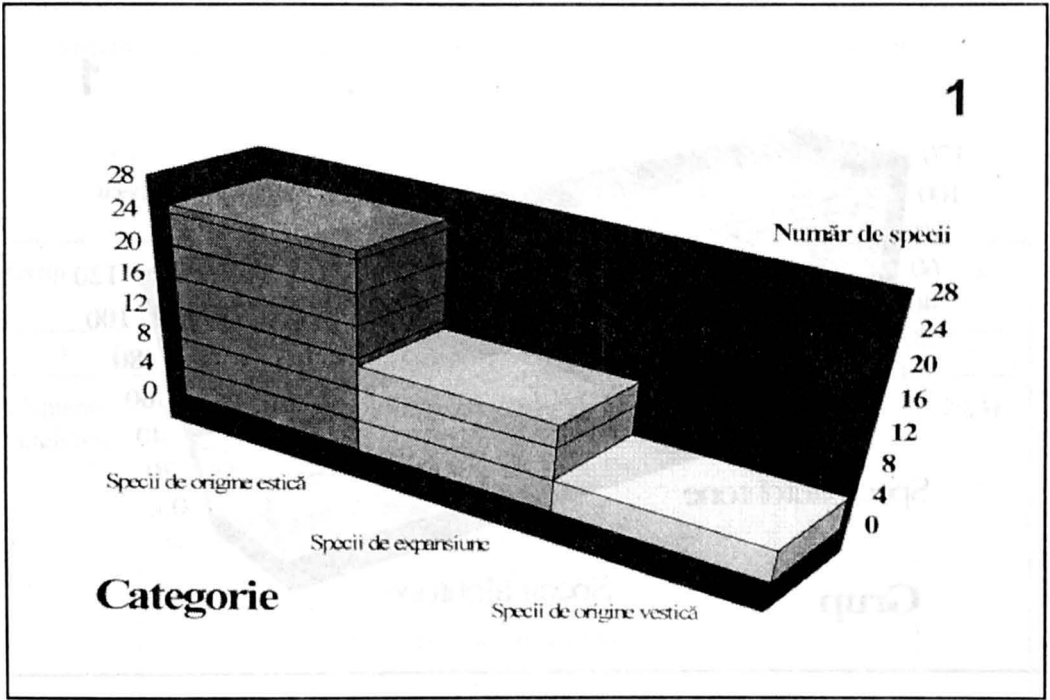
Bibliografie

- Czier, Z. 1992a. Floră fosilă din Bihor datînd de 200 milioane ani. Feriga de la Șuncuiuș. Crișana 4, 637: 8.
- Czier, Z. 1992b. Floră fosilă din Bihor, de 200 milioane ani: *Dictyophyllum* cf. *rugosum*. Crișana 4, 682: 4.
- 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.
- Czier, Z. 1996. *Banatozamites* Czier, gen. nov. (Cycadeoidales) from the lower Liassic of Romania. – Review of Palaeobotany and Palynology 94, 3-4: 345-356.
- Czier, Z. 1997. On the palaeofloristic and palaeophytogeographic significance of the lower Liassic macroflora from the Pădurea Craiului Mountains (Romania). – Nymphaea, Folia naturae Bihariae 23-25: 29-34.
- Kimura, T. 1984. Mesozoic Floras of East and Southeast Asia, with a Short Note on the Cenozoic Floras of Southeast Asia and China. Geology and Palaeontology of Southeast Asia 25: 325-350.
- Taugourdeau-Lantz, J., Vozenin-Serra, C. 1987. Les associations paleofloristiques Nord-Tethysiennes, indices d'un milieu tropical de l'infra-Lias au Dogger. – Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier 17: 295-313.
- Vachrameev, V. 1991. Jurassic and Cretaceous floras and climates of the Earth. – 318 pp., Cambridge (Cambridge University Press).
- Vachrameev, V. A., Dobruskina, I. A., Meyen, S. V., Zaklinskaja, E. D. 1978. Paläozoische und mesozoische Floren Eurasiens und die Phytogeographie dieser Zeit. – 300 pp., Jena (Fischer).



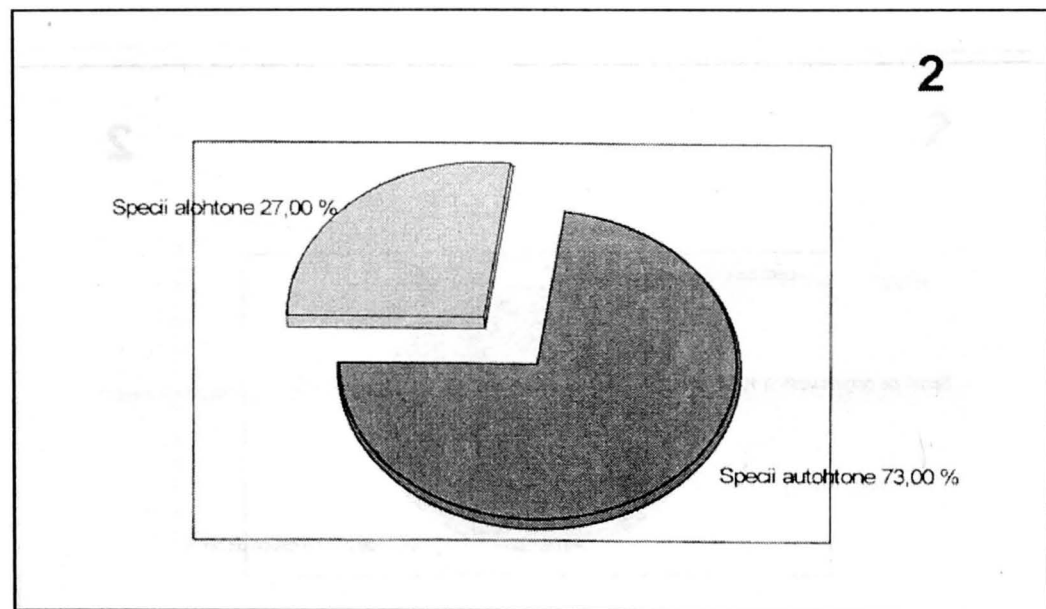
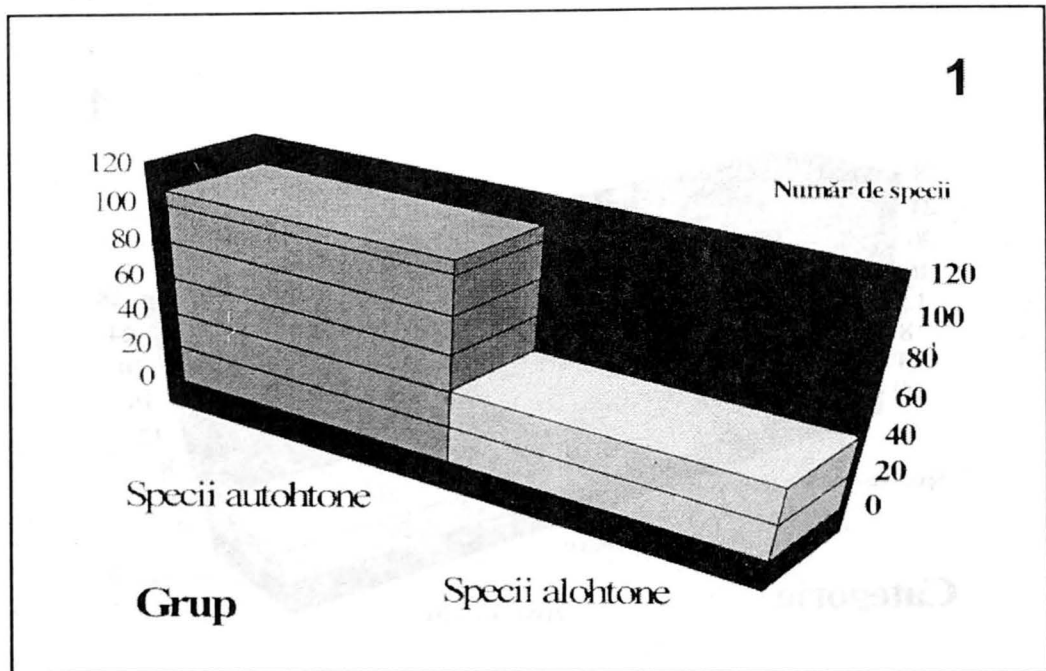
Plansa I. Distribuția numerică și procentuală a elementelor autohtone ale macroflorei Jurasicului inferior din România. 1 – distribuție numerică; 2 – distribuție procentuală.

Plate I. The numerical and percentage distribution of the autochthon elements of the lower Jurassic from Romania. 1 – numerical distribution; 2 – percentage distribution.



Plansa II. Distribuția numerică și procentuală a elementelor alohtone ale macroflorei Jurasicului inferior din România. 1 – distribuție numerică; 2 – distribuție procentuală.

Plate II. The numerical and percentage distribution of the allochthon elements of the lower Jurassic from Romania. 1 – numerical distribution; 2 – percentage distribution.



Planșa III. Distribuția numerică și procentuală pe baza grupelor de elemente a speciilor de macrofloră din Jurasicul inferior al României. 1 – distribuție numerică; 2 – distribuție procentuală.

Plate III. The numerical and percentage distribution based on the groups of elements of the macroflora species from the lower Jurassic of Romania. 1 – numerical distribution; 2 – percentage distribution.

Tabelul 1

Speciile de macrofloră din Jurasicul inferior al României, enumerate pe unitățile paleofitogeografice de origine.

Table 1

The macroflora species from the lower Jurassic of Romania, enumerated on the palaeophytogeographical units of origin.

Grup	Categorie	Specie	Număr de specii	%
1	2	3	4	5
Elemente autohtone	Specii autohtone de răspândire locală	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Abietites praelinkii</i> - <i>Aninopteris formosa</i> - <i>Anomozamites banaticus</i> - <i>Arctopteris inexpectata</i> - <i>Banatozamites chlamydostomus</i> - <i>Carpolithes liasinus</i> - <i>Cladophlebis semakai</i> - <i>Cladophlebis silvaeregis</i> - <i>Ctenis hungarica</i> - <i>Cycadites elegans</i> - <i>Dictyophyllum irregularis</i> - <i>Nilsonia banatica</i> - <i>Nilsonia inaequalis</i> - <i>Pterophyllum inconforme</i> - <i>Pterophyllum kudernatschi</i> - <i>Pterophyllum magoti</i> - <i>Ptilophyllum acifolium</i> - <i>Ptilophyllum aninaensis</i> - <i>Ptilophyllum curvatum</i> - <i>Ptilophyllum grandis</i> - <i>Ptilophyllum imbricatum</i> - <i>Ptilophyllum maculatum</i> - <i>Ptilophyllum romanicum</i> - <i>Sphenobaiera crassa</i> - <i>Sphenobaiera rarefurcata</i> - <i>Taeniopteris germari</i> - <i>Weltrichia alfredi</i> - <i>Weltrichia banatica</i> - <i>Williamsonia aninaensis</i> - <i>Williamsonia latecostata</i> 	30	20,41
	Specii autohtone de răspândire regională	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cladophlebis rumana</i> - <i>Zamites andraeanus</i> - <i>Zamites aninaensis</i> 	3	2,04

1	2	3	4	5
	Specii autohtone de răsândire europeană	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cladophlebis naliokini</i> - <i>Coniopteris murrayana</i> - <i>Ctenis asplenioides</i> - <i>Ctenis nilssoni</i> - <i>Czekanowskia hartzi</i> - <i>Czekanowskia nathorsti</i> - <i>Dictyophyllum acutilobum</i> - <i>Dictyophyllum brevilobatum</i> - <i>Equisetum columnare</i> - <i>Equisetum gracile</i> - <i>Equisetum ungeri</i> - <i>Ginkgo digitata</i> - <i>Ginkgo ettingshausenii</i> - <i>Ginkgo marginata</i> - <i>Hausmannia zeillerei</i> - <i>Hirmerella muensteri</i> - <i>Kylikipteris arguta</i> - <i>Marattia hoerensis</i> - <i>Matonia braunii</i> - <i>Nilssoniopteris tenuinervis</i> - <i>Otozamites mandelslohi</i> - <i>Otozamites veronensis</i> - <i>Pachypteris banatica</i> - <i>Pachypteris speciosa</i> - <i>Pecopteris orientalis</i> - <i>Phlebopteris dunkeri</i> - <i>Phlebopteris woodwardii</i> - <i>Pseudoctenis oleosa</i> - <i>Pterophyllum marginatum</i> - <i>Pterophyllum oeynhausianum</i> - <i>Sagenopteris elongata</i> - <i>Selenocarpus muensterianus</i> - <i>Sphenobaiera furcata</i> - <i>Sphenopteris hoeninghausi</i> - <i>Williamsonia gigas</i> - <i>Zamites schmiedeli</i> - <i>Zamites vachrameevii</i> 	37	25,17
	Specii autohtone de expansiune	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cladophlebis denticulata</i> - <i>Cladophlebis insignis</i> - <i>Cladophlebis whitbiensis</i> - <i>Coniopteris hymenophylloides</i> - <i>Ctenis grandifolia</i> - <i>Cycadocarpidium swabii</i> - <i>Czekanowskia rigida</i> - <i>Eboracia lobifolia</i> 	37	25,17

1	2	3	4	5
		<p><i>Equisetum laterale</i> <i>Ginkgo polymorpha</i> <i>Ginkgo skottsbergii</i> <i>Hausmannia buchii</i> <i>Klukia exilis</i> <i>Matonidium goepperti</i> - <i>Nilsonia obtusa</i> - <i>Nilsonia orientalis</i> - <i>Nilsonia polymorpha</i> <i>Nilsonia schauburgensis</i> <i>Nilsonia schmidtii</i> - <i>Otozamites bechei</i> - <i>Phlebopteris angustiloba</i> - <i>Phlebopteris muensteri</i> - <i>Phlebopteris polypodioides</i> - <i>Pityophyllum lindstroemi</i> <i>Podozamites mucronatus</i> - <i>Pseudocycas dunkeriana</i> - <i>Pseudotorellia nordenskjöldii</i> - <i>Pterophyllum andraeanum</i> - <i>Pterophyllum jaegeri</i> <i>Pterophyllum longifolium</i> - <i>Ptilophyllum rigidum</i> - <i>Sagenopteris nilssoniana</i> - <i>Sagenopteris phillipsi</i> - <i>Sphenobaiera colchica</i> - <i>Taeniopteris multinervis</i> - <i>Todites denticulata</i> - <i>Williamsonia pecten</i></p>		
Elemente alohtone	Specii alohtone de origine estică	<p>- <i>Cladophlebis nebbensis</i> - <i>Cladophlebis roesserti</i> - <i>Ctenozamites cycadea</i> - <i>Dictyophyllum münsteri</i> - <i>Dictyophyllum nervulosum</i> - <i>Equisetum arenaceum</i> - <i>Equisetum veronense</i> - <i>Ginkgo minima</i> - <i>Ginkgo taeniata</i> - <i>Leptostrobus laxiflora</i> - <i>Marattia muensteri</i> - <i>Neocalamites carcinoides</i> - <i>Phoenicopsis angustifolia</i> - <i>Phoenicopsis latior</i> - <i>Phoenicopsis media</i> - <i>Phoenicopsis potoniéi</i></p>	25	17,01

1	2	3	4	5
		<i>Phoenicopsis speciosa</i> <i>Pterophyllum brevipenne</i> - <i>Taeniopteris asplenioides</i> - <i>Taeniopteris muensteri</i> - <i>Taeniopteris tenuinervis</i> - <i>Thaumatopteris brauniana</i> - <i>Thaumatopteris schenkii</i> - <i>Todites haiburnensis</i> - <i>Todites princeps</i>		
	Specii alohtone de origine vestică	- <i>Otozamites brevifolius</i> - <i>Palissya braunii</i> - <i>Palissya sphenolepis</i> - <i>Sphenopteris obtusifolia</i>	4	2,72
	Specii alohtone de expansiune	- <i>Anomozamites inconstans</i> - <i>Cladophlebis browniana</i> - <i>Cladophlebis haiburnensis</i> - <i>Clathropteris meniscioides</i> - <i>Dictyophyllum nilssoni</i> - <i>Equisetum münsteri</i> - <i>Nilssoniopteris vittata</i> - <i>Pachypteris rhomboidalis</i> - <i>Phlebopteris braunii</i> - <i>Podozamites distans</i> - <i>Podozamites lanceolatus</i>	11	7,48
		TOTAL SPECII:	147	100

Nymphaea Folia naturae Bihariae	XXVII	73–75	Oradea, 1999
---	--------------	--------------	---------------------

Un nouveau taxon pour la flore pannonienne de Valea Crişului (Dept. de Bihor, Roumanie)

RĂZVAN GIVULESCU

ABSTRACT: a new taxon for the Early Pannonian flora from Valea Crişului *Magnolia ludwigi* Ett. – is described and discussed.

Key words: *Magnolia ludwigi* Ett., Early Pannonian, Romania.

Introduction

L'examen d'un échantillon de feuille fossile non déterminée du gisement à plantes fossiles de Valea Crişului (ante publiée en 1962 par l'auteur, puis révisée en 1992, nous a relevé l'existence d'un taxon nouveau pour la flore tertiaire de la Roumanie, à savoir *Magnolia ludwigi* Ettingshausen, 1868.

Situation géographique et géologique: toutes ces données ont été largement décrites dans la monographie de cette flore (Givulescu 1962). *Nous revenons brièvement:* Le village Valea Crişului est situé à 4 km nord de Bratca, celui situé, à sont tour sur la rivière Crişul Repede. Le point fossilifère est situé sur le rivage gauche de la Valea Brusturilor, à la proximité de la confluence avec la Valea Negruţii. On a affaire ici à une succession de marnes jaunâtres à minces intercalations de cinérites. La présence de *Orygoceras fuchsi fuchsi* Kittl confirme l'âge pannonien inférieur de la succession, de même que de la flore en cause.

Description du matériel

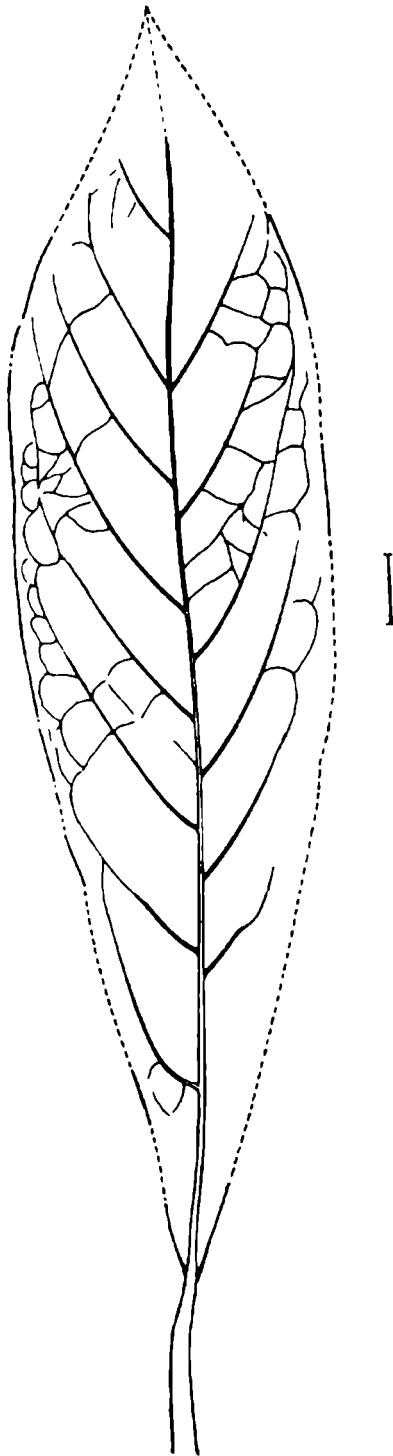
Grande feuille conservés presque en totalité, à forme élliptique, faiblement obovate à marge entière. L'apex non conservé était probablement du type acute, la base est du type normale acute. La consistance de la feuille était membraneuse: le pétiole est long et fort. La nervation est du type camptodrome eucamptodrome: la nervure primaire est forte et droite, les nervures secundaires, à disposition irrégulière, alternes, présentent un trajet légèrement courbé et un angle d'émergence étroit aigu. La nervation tertiaire est bien visible du type A-D (acute - obtuse) la nervation du quatrième ordre est très fine, orthogonale, formant des aréoles régulières, de forme polygonale.

Biométrie: L - 160 mm, L probable 180 mm, l - 45 mm, h - 104 mm, L/l - 4,00, h/L - 57,77% (calculé à la longueur probable), α - 30-35°, -110-115°. S - 54,02 cm² - mesophylle. L - petiole 22 mm.

Discussion: L'histoire du taxon *Magnolia ludwigi* est la suivante. C'est Ludvig (1859) qui décrit un très beau exemplaire de feuille fossile du Miocène de Salzhausen, mais qu'il attribue au taxon décrit antérieurement par Weber (1852), à savoir *M. attenuata*. Ettingshausen (1868) remarque à juste raison que deux feuilles diffèrent, qu'on ne peut pas les présenter sous la même dénomination. C'est ainsi que Ettingshausen introduit une dénomination spécifique nouvelle pour le matériel de Ludwig, à savoir *Magnolia ludwigi*. Le matériel que nous venons décrire, ressemble dans tous les points de vue *M. ludwigi*, sans avoir aucune contingence à *M. attenuata*. *M. ludwigi* a été citée encore par Mihajlovic (1985) de l'Oligocène de la Serbie. L'échantillon est conservé dans la collection du Musée géologique de Bucaresti, sous le numéro d'inventaire P.22.569

Bibliographie

- Ettingshausen, C.v. (1868): Die fossile Flora der älteren Braunkohlenformation der Wetterau. - Sistzber. K. Akad. Wiss... Mat. Naturw. Cl. 57: 807-893, Wien.
- Givulescu, R. (1962): Die fossile Flora von Valea Neagră de Cris, Bez. Crisana, Roumänien. - Palaeontogr. B 110 : 128-187, Stuttgart.
- Givulescu, R. (1992): Câteva observații cu privire la lucrarea „R. Givulescu - Die fossile Flora von Valea Neagra, Bez. Crisana, Roumänien, - Nymphaea 21 : 69-80, Oradea.
- Ludwig, R. (1859-61): Fossile Pflanzen aus der mittleren Etage der Wetterauer - Rheinischen Tertiär formation. - Palaeontogr. 5 : 132-151, Kassel.
- Mihajlovic, Dj. (1985): Paleogene fossil flora of Serbia. - Ann. Géolo. Pén. Balkan. 49 : 1-434, Beograd.
- Weber, C. O. (1852): Die Tertiärflora der Niederheinischen Braunkohlenformation. - Palaeontogr. 2 : 117-217, Kassel.



Magnolia ludwigi Ett. Valea Crişului, Bihor. 1:1
La bare à droite = 1 cm

<p>Nymphaea Folia naturae Bihariae</p>	<p>XXVII</p>	<p>77–81</p>	<p>Oradea, 1999</p>
---	---------------------	---------------------	----------------------------

Observații asupra claselor de mărimi de frunze la câteva flore fosile din Bazinul Vad – Borod

RĂZVAN GIVULESCU

ABSTRACT. There are studied 4 fossil floras from the Vad-Borod basin. The leaf size classes varies according the floras: there are 3-6 classes: the microphyll class is always dominant.

Key words: Romania, Vad-Borod Basin, leaf size classes.

Introducere

Observațiile ce pot fi făcute asupra unei flore fosile terțiare sunt numeroase: ele pot fi de ordin tafonomic, de ordin floristic, de ordin fitogeografic, al vegetației, asupra componentilor arctoterțari și paleotropicali, asupra tipului de margine de frunză și nu în ultimă instanță asupra claselor de mărimi foliare. În cele ce urmează ne vom ocupa de acest aspect raportat la patru flore foliare terțiare din Bazinul Vad-Borod, respectiv:

Delureni / Pannonian mediu

Valea Crișului / Pannonian inferior

Cornișel / Pannonian inferior

Borod – Valea Băița / Sarmatian inferior

Raunkiaer în 1934 a fost primul care a avut ideea clasificării frunzelor după mărimea lor, creind 6 clase de mărimi foliare. Web în 1959, apoi Nouton în 1976 au mai adăugat una, astfel că în momentul de față se lucrează cu 7 clase foliare ce cuprind frunzele între 0–0,25 cmp și peste 1640 cmp, clase ce poartă următoarele denumiri: leptofil, nano-, micro-, noto-, meso-, macro-, megafil.

Descriere

Cercetările noastre, sintetizate în tabelul anexat și în histograma respectivă, ne-au arătat următoarele fapte de observație:

1. clasa cea mai bine reprezentată și prezentă în toate floarele este cea a microfielelor. Ea variază între 42,42% și 84,84% această ultimă cifră reprezentând un maximum ce va fi discutat ulterior.

2. se constată apoi lipsa din toate floarele a clasei leptofile.

3. celelalte clase variază ca prezență și procentaj de la caz la caz, cea mai săracă în clase fiind cea de la Delureni cu numai 3 clase, cea mai completă fiind în schimb cea de la Cornițel cu 5 clase.

Vom observa în continuare, că aceste date statistice în afară de conținutul în clase foliare pe care ni-l relevă, nu ne spun nimic. Va trebui să mergem, mai departe și să ne întrebăm în ce măsură aceste clase reflectă conținutul, respectiv componența pădurii originale din care a provenit materialul ce s-a fosilizat? Răspunsul la această întrebare este următorul: materialul foliar al unei păduri nu se regăsește exact și în întregime în depozitul sedimentar și aceasta pentru că intervine un factor ce se numește selectivitate. Fie că este vorba de o selectivitate provocată de vânt, fie de apele curgătoare, ea intervine ca un factor esențial de modificare a conținutului inițial al pădurii de origine. Vom spune altfel: nici o floră fosilă nu este sută la sută autohtonă, respectiv sedimentată în imediată apropiere a locului de proveniență a materialului foliar și astfel să reproducă pădurea de origine. Și chiar în condiții optime de sedimentare ea nu reproduce pădurea originară. Marea majoritate a florelor fosile sunt flore alochtone, flore în care elementul selecție a intervenit mai mult sau mai puțin eficient, mai mult sau mai puțin dur.

Considerând floarele ce studiem, constatăm că respectivele histograme pot fi înscrise într-un triunghi care poate fi, de la caz la caz, fie echilateral – Borod și Cornițel, fie isoscel – Valea Crișului și Delureni. Forma lui depinde de doi factori: de numărul de clase foliare și de procentajul de microfiele. Considerăm că, pe de o parte cu cât numărul de clase este mai mare cu atât avem șansa ca flora fosilă să reflecte mai exact pădurea de proveniență, pe de altă parte cu cât triunghiul este mai echilateral, la fel el reflectă mai exact procentajul de clase din pădurea de origine. Procentaje de ordinul 71,58 și mai ales de 84,84 de microfiele sunt neverosimile, ele denotă un grad mai mare de selecție în detrimentul celorlalte clase, mai ales când acestea sunt foarte slab, sau chiar delor reprezentate. În această privință flora de la Delureni este un simplu tipic de selecție ce nu reflectă decât în foarte mică măsură compoziția pădurii din care provine. La polul invers am putea situa pădurea de la Cornițel.

Vom încerca, în continuare, pe baza situației geologice și a celei presupuse paleografice din teren să discutăm în continuare aceste flore.

1. Flora de la Borod, din Valea Băița a fost colectată din nemijlocita apropiere a fostului țărâm al mării sarmațiene. Frunzele întregi demonstrează că ele nu au suferit un transport de anvergură, fiind sedimentate în imediata apropiere a țărâmului într-o apă liniștită. Am putea afirma deci că avem de a face cu o floră cel puțin parțial autohtonă. Aceasta nu ne împiedică să afirmăm, totuși, că ea nu reprezintă decât cu oarecare probabilitate vegetația din care provine. Afirmăm aceasta având în vedere două aspecte: numărul mic de exemplare colectate, apoi timpul foarte scurt, la ordinul de 1–2 zile în care a fost colectată. Suntem deci departe de a avea reprezentată în histograma în cauză imaginea reală a pădurii din care provine, mai exact vom spune că avem de a face cu o histogramă falsă.

2. Flora de la Cornițel. Nu avem nici o reprezentare de ordin paleogeografic a situației existente în momentul sedimentării ei. Faptul însă că frunzele sunt întregi, bine conservate, că recolta de frunze a fost foarte bogată, ele fiind colectate în decursul a mai multor campanii de recolte, apoi faptul că histograma este foarte echilibrată, cu 5 clase foliare prezente, ne face să bănuim, în cadrul unei flore alochtone, o reducere destul de exactă a pădurii de origine, poate cea mai verosimilă din cadrul celor 4 flore studiate.

3. Flora de la Valea Crișului a fost sedimentată la aproximativ 500–700 m de țărâm lacului panonic, este deci indiscutabil o floră alochtonă, dar care cuprinde un număr surprinzător de mare de exemplare, de genuri și specii, aduse de pe uscatul din jur. Și subliniem, majoritatea în perfectă stare de conservare. Putem bănui deci, chiar dacă țărâm lacului se găsea probabil la distanța amintită, că frunzele au plutit ușor, lin și s-au sedimentat prin pierderea flotabilității. Dar chiar dacă flora aceasta a oferit un material foarte bogat, chiar dacă ea a fost explorată timp de mai mulți ani, aspectul histogramei cu numai 4 clase, precum și aspectul triunghiului – isoscel de rândul acesta – ne sugerează că ea a fost totuși influențată într-un grad destul de avansat de factorul selectivitate, că deci ea nu reprezintă decât în mică măsură pădurea originală, sau mai exact, că ea nu reproduce decât parțial și în mică măsură această pădure.

4. Flora de la Delureni reprezintă cea mai atipică situație. Din punct de vedere paleogeografic ea s-a sedimentat la cel puțin 1 km distanță de țărâm lacului panonic. Este evident că prin transport de valuri și curenți s-a produs o puternică selecție, fapt evident nu numai în procentajul de 84,84 al microfidelor, în numărul redus de clase, doar 3, în forma de triunghi isoscel evident, dar și în cantitatea mare de detritus vegetal din depozit. Flora aceasta este nu numai alochtonă, dar ea nu reflectă în nici o formă pădurea din care provine, pădure ce era probabil de tipul celei de la Valea Crișului.

Concluzii

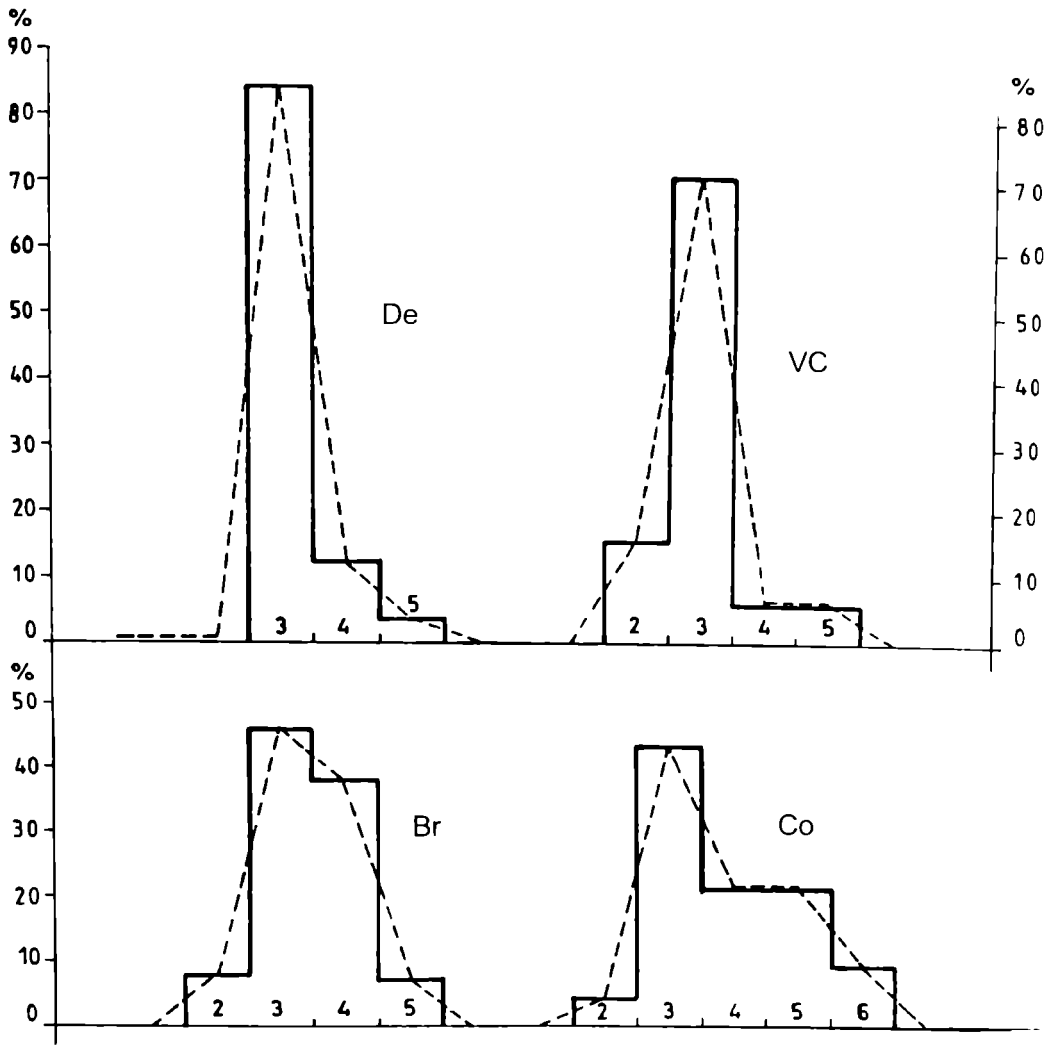
Studiul claselor foliare la cele 4 flore fosile luate în considerare ne relevă o serie de particularități în ceea ce privește autochtonia sau alochtonia, și mai ales ne relevă măsura în care ele reproduc pădurea originală din care provin.

Procentajul de clase foliare la cele patru flore studiate

	Delureni	Valea Crișului	Cornișel	Borod
leptofil 0-0,25 cmp	-	-	-	-
nanofil 0,25-2,25	--	16,95	4,76	7,69
microfil 2,25-20,25	84,84	71,58	42,42	46,14
notofil 20,25-45,0	12,12	5,68	20,42	38,45
mesofil 45,0-182,25	3,04	5,68	21,42	7,69
macrofil 182,25-1640,25	--	-	9,25	--
megafil 1640-	-	-	-	-

Bibliografie

- Givulescu, R., 1997. Istoria păsurilor fosile din terțiarul Transilvaniei, Ed. Carpatica: 1-171, Cluj-Napoca.
- Mouton, J. A., 1976. La biometrie du limbe, mise au point de nos connaissances. Bul. soc. bot. France, 123: 145-158, Paris.
- Raunkiaer, G., 1934. The Life-From of Plants. Statistical plant geographic. Oxford Univ. Press: 1-632, Oxford.
- Webb, L. J., 1959. A Physiognomic Clasification of Australian rain Forests. Journ. Ecol. 47: 551-576.



Histogramele celor 4 flore studiate:

2 - nano, 3 - micro, 4 - noto, 5 - meso, 6 - macrofil.

Br - Borod, Co - Cornișel, VC - Valea Crișului, De - Delureni.

Nymphaea Folia naturae Bihariae	XXVII	82–90	Oradea, 1999
---	--------------	--------------	---------------------

Anurans from the Late Miocene of Tardosbánya (Hungary)

MÁRTON VENCZEL

Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1–3, Oradea, România

ABSTRACT. The Late Miocene (MN12) locality of Tardosbánya 3 yielded at least four species of anurans: *Latonia gigantea*, *Pelobates fuscus*, *Bufo viridis* and *Rana esculenta* synklepton. Except *Latonia* all the taxa belonged to extant genera and species. The composition of the fauna show a great resemblance with that known from the Polgárdi localities and suggest that the paleoenvironment was dominated by xeric adapted vegetation with some permanent water bodies in the area.

Introduction

The fossil locality of Tardosbánya is situated about 10 km north from Tatabánya (Gerecse Mts., Western Hungary). Prof. D. Jánossy has collected the fossil vertebrate fauna of Tardosbánya 3 in year 1975. The remains have been found in a sediment-filled fossil shaft of the “red marble” quarry of Jurassic limestone. Artificial layer separation was carried out (noticed as Tardosbánya 3/1, 3/2, 3/3) despite of the fact that the layers were rather homogenous.

Kordos (1985), who correlated the site with MN 11–12 biozone, gave the first report on the Tardosbánya micromammals. Nevertheless after revision of the rodent families Anomalomyidae and Cricetidae the latter author arranged the Tardosbánya locality within the biozone MN 12 in the

Karstocriceus zone (Kordos, 1987a) and respectively in the *Karstocriceus-Anomalospalax tardosi* zone (Kordos, 1987b). The comparative studies of the Soricidae material from the above locality (Mészáros, 1998) suggest that the fauna can be correlated with the older part of the MN 12 zone.

The fossil herpetofauna of Tardosbánya among others was extremely rich in remains of *Pseudopus panonicus* (Klembara, 1986), in urodeles (Venczel, in press.) in colubrid and viperid snakes, as well as in Testudines (pers. obs.).

All the materials used in this study belong to the collections of the Hungarian Natural History Museum in Budapest.

Systematic part

Discoglossidae

Latonia gigantea (LARTET, 1851)

Material: Tardosbánya 3/1: 1 fragmentary maxilla, 1 fragmentary urostyle, 2 fragmentary humeri, 1 fragmentary ilium; Tardosbánya 3/2: 1 praecarticular, 1 fragmentary humerus; Tardosbánya 3/3: 1 vertebra, 1 ilium.

Description and comments. The maxilla is toothed, the posterior portion of the outer surface of processus zygomaticomaxillaris maxillae being covered with secondary sculpture, composed of tubercles arranged in horizontally parallel arches. The morphology of praecarticular is typical for the genus *Latonia* (fig. 1 A), bearing two coronoid processes, having a distinct recess in the bottom of the sulcus for the Meckel's cartilage at the level of the coronoid process and having a distinct depression on the posterior part of the outer surface of the bone above the crista mandibulae externa (Rocek, 1994). The single opisthocoelous vertebra, recovered from Tardosbánya 3/3, comes from the anterior praesacral region, having cylindrical centrum, relatively long spinal process and laterally oriented and cylindrical transverse process (fig. 1 B, C). Only proximal fragments of urostyle are preserved in the material (fig. 1 D). The tips of the transverse processes are broken off and the bone apparently lacks a horizontal lamina. The fragmentary humeri are also typical for *Latonia* having laterally placed caput humeri with larger epicondylus medialis, continued dorsally in a well-developed crista medialis. The epicondylus lateralis is smaller, continued dorsally in crista lateralis having a concave shape when viewed ventrally or dorsally. The fragmentary ilia belonged to small specimens only (fig. 1 E, F). The pars ascendens and the tuber superius are well developed and ventrally to the latter structure there is a fossula tuberis superioris. The

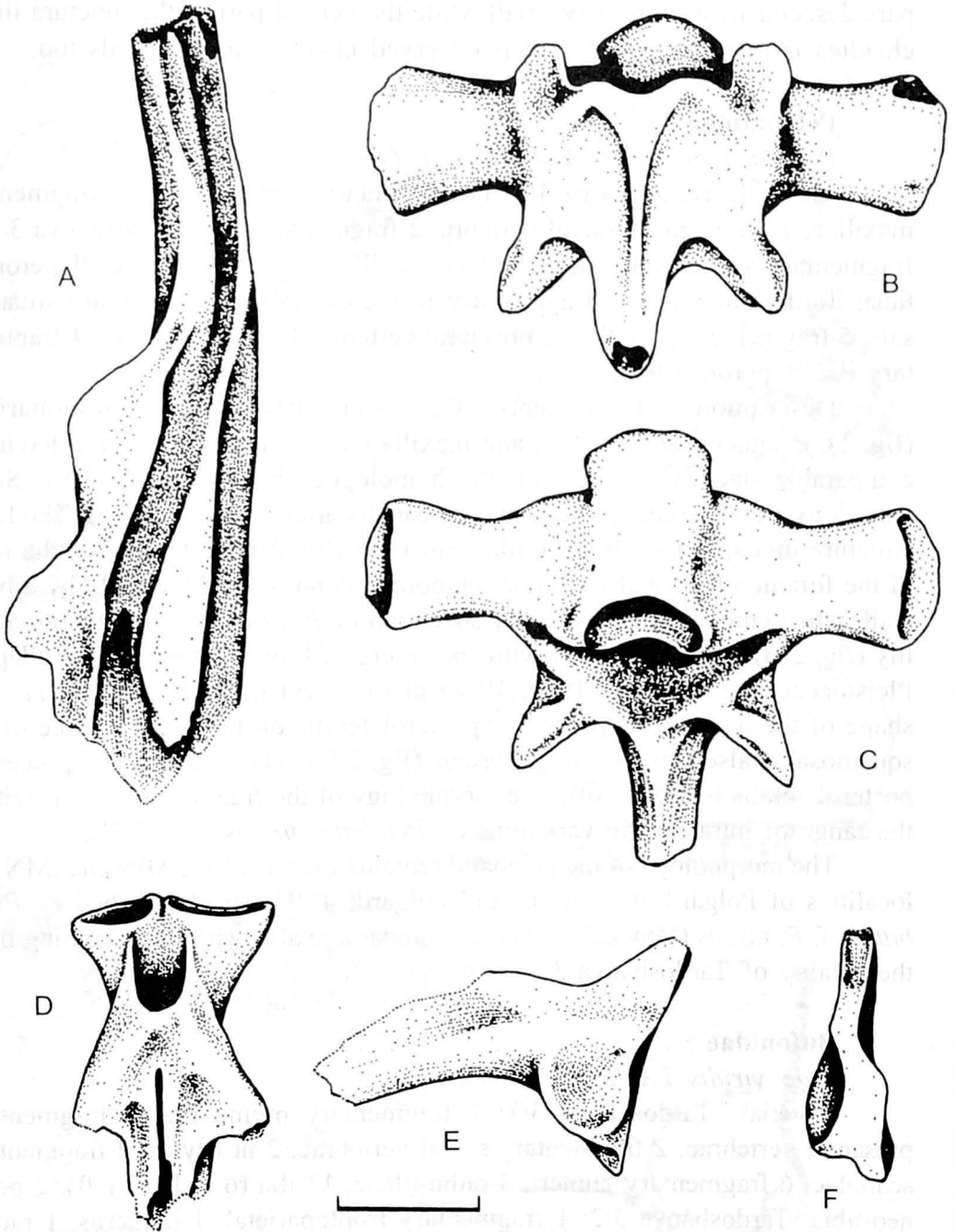


Figure 1. *Latonia gigantea*. A: prearticular, B, C: presacral vertebra, D: urostyle, E, F: left ilium. A, B, D – dorsal views, C – ventral view, E – lateral view, F – posterior view. Scale equals 2 mm.

pars descendens is extremely small while the ventral part of the junctura ilioischiadica is relatively wide as it is observed in other discoglossids too.

Pelobatidae

Pelobates fuscus (LAURENTI, 1768)

Material: Tardosbánya 3/1: 1 fragmentary frontoparietal, 2 fragmentary maxillae, 1 fragmentary sacral vertebra, 2 fragmentary ilia; Tardosbánya 3/2: 1 fragmentary squamosal, 2 fragmentary maxillae, 1 vertebra, 3 ilia, 1 peroneo-tibia; Tardosbánya 3/3: 2 fragmentary frontoparietals, 2 fragmentary squamosals, 5 fragmentary maxillae, 1 presacral vertebra, 1 sacral vertebra, 4 fragmentary ilia, 1 peroneo-tibia.

Description and comments. The outer surface of the frontoparietal (fig. 2 C), squamosal (fig. 2 E) and maxilla (fig. 2 G) are sculptured having a comparable size and shape with the homologous bones of *P. fuscus*. Some variations are observed in the course of canalis arteriae orbitonasalis. The latter structure in a specimen from Tardosbánya 3/3 (fig. 2 A) anteriorly to the level of the foramen for canalis arteriae temporalis is not closed ventrally by a bony wall, when compared with another specimen of *P. fuscus* from the same locality (fig. 2 B) and respectively with specimens of Lower Pleistocene and Upper Pleistocene age (Venczel, 1989, 1998) or of recent ones (Rocek, 1981). The shape of the base of the processus posterolateralis on the inner surface of the squamosal is also similar with *P. fuscus* (fig. 2 D). The distal part of processus posterolateralis is broken off. The morphology of the fragmentary ilia is within the range of intraspecific variations of *Pelobates fuscus* (fig. 2 H).

The morphology of the pelobatid remains from the Late Miocene (MN 13) localities of Polgárdi 4 “Lower” and Polgárdi 4 “Upper”, described as *Pelobates* cf. *P. fuscus* (Venczel, 1997) are comparable also with those coming from the locality of Tardosbánya 3.

Bufonidae

Bufo viridis LAURENTI, 1768

Material: Tardosbánya 3/1: 1 fragmentary premaxilla, 2 fragmentary presacral vertebrae, 2 fragmentary sacral vertebrae, 2 urostyles, 2 fragmentary scapulae, 6 fragmentary humeri, 3 radio-ulnae, 13 ilia (6 right, 7 left), 2 peroneo-tibia. Tardosbánya 3/2: 1 fragmentary frontoparietal, 1 humerus, 1 radio-ulna, 1 urostyle, 4 ilia (2 left, 2 right), 1 peroneo-tibia; Tardosbánya 3/3: 1 fragmentary frontoparietal, 5 vertebrae, 1 scapula, 4 humeri (distal fragments), 1 radio-ulna, 5 ilia (4 left, 1 right).

Description and comments. The toothless premaxilla belonged to a relatively small specimen (fig. 3 A, B). Off the frontoparietal only small fragments

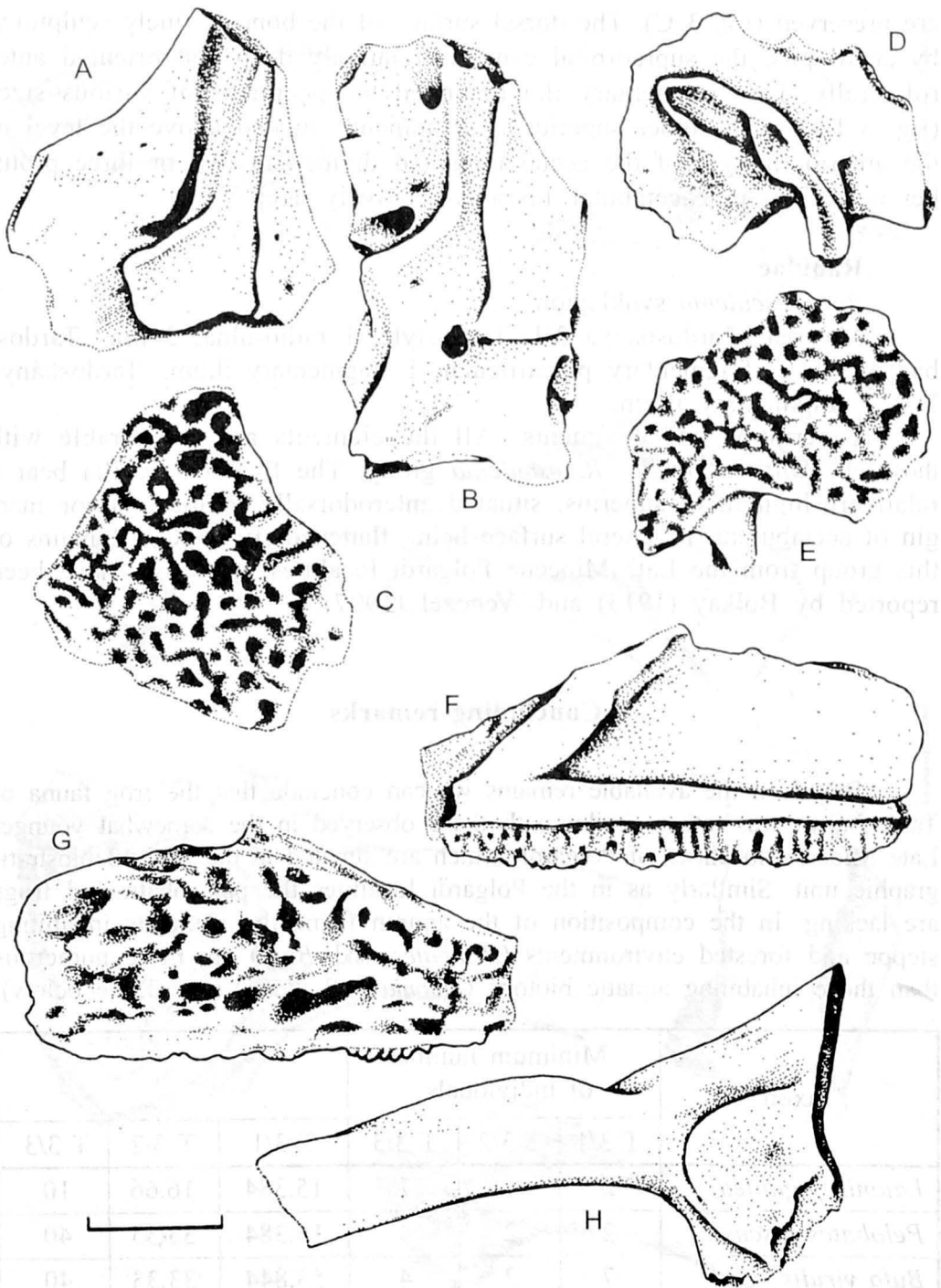


Figure 2. *Pelobates fuscus*. A-C: frontoparietal, D, E: squamosal, F, G: maxilla, H: ilium. A, C, - ventral views, B - dorsal view, D, F - medial views, E, G, H - lateral views. Scale equals 2 mm.

are preserved (fig. 3 C). The dorsal surface of the bone is finely sculptured by small pits, the supraorbital canal is relatively deep and oriented anterolaterally. The fragmentary ilia belonged to specimens of various sizes (fig. 3 D–F). The tuber superius is prominent, situated above the level of the anterior margin of the acetabulum and divided in two or three protuberances. The praeacetabular fossa is relatively deep.

Ranidae

Rana esculenta synklepton

Material: Tardosbánya 3/1: 1 urostyle, 1 radio-ulna, 2 ilia. Tardosbánya 3/2: 1, fragmentary praearticular, 1 fragmentary ilium. Tardosbánya 3/3: 1 fragmentary ilium.

Description and comments. All the elements are comparable with those of *Rana ridibunda*-*R. esculenta* group. The fragmentary ilia bear a relatively high tuber superius, situated anterodorsally to the anterior margin of acetabulum; its lateral surface being flattened (fig. 3 G). Remains of this group from the Late Miocene Polgárdi localities previously have been reported by Bolkay (1913) and Venczel (1997).

Concluding remarks

Based on the available remains we can conclude that the frog fauna of Tardosbánya was rather similar with those observed in the somewhat younger Late Miocene localities of Polgárdi, which are situated in the MN 13 biostratigraphic unit. Similarly as in the Polgárdi localities the palaeobatrachid frogs are lacking. In the composition of the anuran fauna the elements inhabiting steppe and forested environments (*Pelobates* and *Bufo*) are more numerous than those inhabiting aquatic biotops (*Latonia* and *Rana*) (see Table below).

Taxon	Minimum number of individuals			%		
	T 3/1	T 3/2	T 3/3	T 3/1	T 3/2	T 3/3
<i>Latonia gigantea</i>	2	1	1	15.384	16.66	10
<i>Pelobates fuscus</i>	2	2	4	15.384	33.33	40
<i>Bufo viridis</i>	7	2	4	53.844	33.33	40
<i>Rana esculenta</i> skl.	2	1	1	15.384	16.66	10
Total:	13	6	10	100	100	100

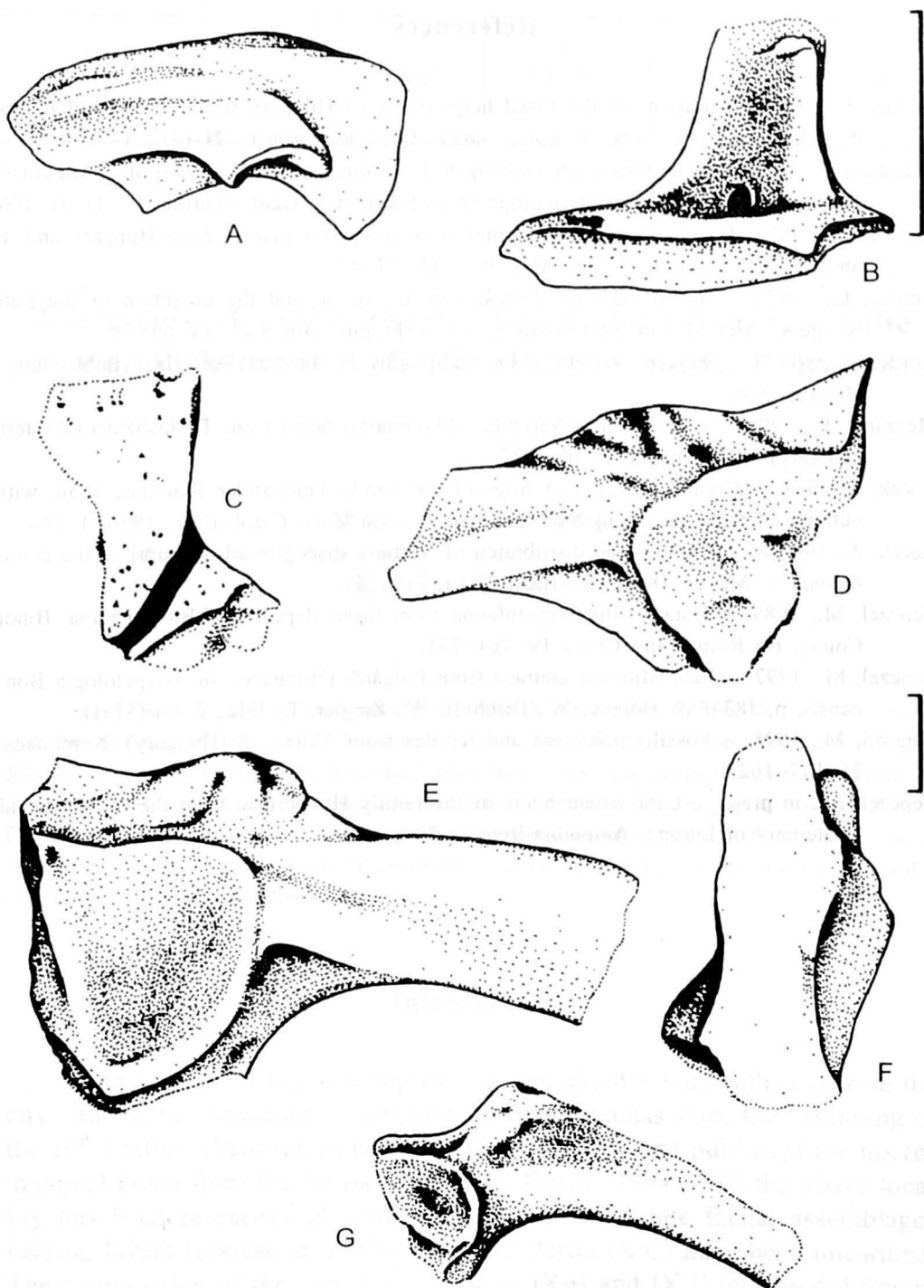


Figure 3. *Bufo viridis* (A–F) and *Rana esculenta* skl. (G). A, B: premaxilla, C: frontoparietal, D–G: ilia. A, C – dorsal views, B – posteroventral view, D, E, G – lateral views, F – posterior view. Scale equals 2 mm.

References

- Bolkay, J., 1913. – Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial periode. Mitt. Jb. könig. ungar. Geol. Reichsanst., **21** (7): 217–230.
- Klembara, J., 1986. – Neue Funde der Gattungen *Pseudopus* und *Anguis* (Reptilia, Anguinae) aus drei plioleptoziänen mitteleuropäischen lokalitäten. Geol. Zbornik, **37** (1): 91–106.
- Kordos, L., 1985. – Lower Turolian (Neogene) *Anomalospalax* gen. n. from Hungary and its phylogenetic position. Fragm. Min. Pal., **12**: 27–42.
- Kordos, L., 1987a. – *Karstocricetus skofleki* gen. n., sp. n. and the evolution of the Late Neogene Cricetidae in the Carpathian basin. Fragm. Min. Pal., **13**: 65–88.
- Kordos, L., 1987b. – Neogene vertebrate biostratigraphy in Hungary. Ann. Inst. Publ. Hung., **70**: 393–396.
- Mészáros, L., 1998. Late Miocene Soricidae (Mammalia) fauna from Tardosbánya (Western Hungary). Hantkeniana, **2**: 103–125.
- Roček, Z. 1981. – Cranial anatomy of frogs of the family Pelobatidae Stannius, 1856, with outlines of their phylogeny and systematics. Acta Univ. Carol.-Biol., **1980**: 1–164.
- Roček, Z., 1994. – Taxonomy and distribution of Tertiary discoglossids (Anura) of the genus *Latonia* v. Meyer, 1843. Geo-Bios, **27**(6): 717–751.
- Venczel, M., 1989. – Data on the herpetofauna from fossil deposits of Burzău-Râpa, Bihor County (in Romanian). Crisia **19**: 761–771.
- Venczel, M., 1997. – Late Miocene anurans from Polgárdi (Hungary). In: Herpetologia Bonnensis, p. 383–389. Böhme, W., Bischoff, W., Ziegler, T., Eds., Bonn (SEH).
- Venczel, M., 1998. – Fossil amphibians and reptiles from Villány 8 (Hungary). Nymphaea, **26**: 147–162.
- Venczel, M., in press. – Land salamanders of the family Hynobiidae from the Neogene and Quaternary of Europe. Amphibia-Reptilia **20**.

<p>Nymphaea Folia naturae Bihariae</p>	<p>XXVII</p>	<p>91–96</p>	<p>Oradea, 1999</p>
---	---------------------	---------------------	----------------------------

***Telescopus* cf. *fallax* (Serpentes: Colubridae) from the Lower Pleistocene of Betfia (Bihor County, Romania)**

MÁRTON VENCZEL

Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1-3, Oradea, România;

e-mail: venczel@rdsor.ro

ABSTRACT. During re-excavation of the fossil locality Betfia IX/C, few remains referable to the colubrid snake *Telescopus* cf. *fallax* have been unearthed. The morphological differences existing between the described fossil specimens (fragmentary basiparasphenoid and trunk vertebrae) and recent comparative materials are considered intraspecific variations only. The fossil record suggests that during Neogene times *Telescopus* had a distinctly larger range of distribution in Europe. In Lower Pleistocene *T. fallax* retreated southward from the area due to worsening climatic conditions.

Introduction

The locality of Betfia complex, situated about 9 km south-east from the city Oradea, has produced remarkable vertebrate faunas since the beginning of the 20th century (Venczel, in press a). Terzea (1988) first published the micro-mammal fauna from the Betfia IX locality. During 1994–1998 the above locality has been re-excavated, and two different vertebrate faunal assemblages bearing layers (noticed as Betfia IX/B and Betfia IX/C) have been unearthed. The composition of the vertebrate fauna in IX/B and IX/C indicated different paleoecological conditions during the accumulation of the remains (Hír & Venczel, 1997, 1998a, 1998b). The material of Betfia IX/B is a normal “*Allophaiomys* fauna”, with the dominance of steppe elements, while Betfia IX/C shows

a dense forested paleoenvironment with the dominance of *Apodemus*, *Pliomys*, and glirids (Hir & Venczel, 1997).

Hir & Venczel (1997) published a preliminary list of the herpetofauna coming from Betfia IX/B and Betfia IX/C. The latter locality yielded a relatively high number of Mediterranean squamate taxa (e.g. remains of *Scolecophidia* indet., *Pseudopus pannonicus*, *Coluber viridiflavus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Vipera ammodytes*). Moreover Betfia IX/C is a unique Quaternary locality from Central Europe in which remains of Hynobiidae were recorded (Hir & Venczel, 1997, Venczel, in press b.).

The purpose of this paper is to describe the remains assigned to the colubrid snake *Telescopus*, discovered in year 1997 in the sediments of Betfia IX/C, the fossil material is housed in the Țării Crișurilor Museum in Oradea, Romania. The used anatomical nomenclature and the adopted measurements of vertebrae follow Szyndlar (1984). The author is deeply indebted to Ujhelyi Péter, Budapest for the loan of a recent skeleton of *Telescopus fallax* from his personal collection.

Systematic description

Order Serpentes Linnaeus, 1758

Family Colubridae Opperl, 1811

Genus *Telescopus* Wagler, 1830

Telescopus cf. *fallax*

Material. One fragmentary basiparasphenoid (Inv. No. 20290), 3 fragmentary vertebrae (Inv. No. 20291).

Description. The fragmentary basiparasphenoid belonged to a relatively small specimen (Fig. 1: A, B). The bone is anteriorly tapering. The parasphenoid process is broken off, while the right side of the basiptyergoid process is damaged. The ventral surface of the bone devoid of longitudinal basisphenoid crest and ptyergoid crests. The central area slightly projects ventrally. In the posterior portion of the parasphenoid process a relatively wide and shallow groove is preserved. The suborbital flanges are undeveloped, while the ptyergoid processes (preserved on the left side only) are well-projected posterolaterally. The posterior margin is slightly trilobate. In the left side of the bone, the cerebral foramen and the posterior orifice of Vidian canal (= posterior carotid foramen) are distinctly separated, the former being situated posteromedially to the latter. The anterior orifice of the Vidian canal opens well inside the parasphenoid border. There is a wide and shallow groove between the cerebral and carotid foramina and posterolateral border of the basisphenoid. In

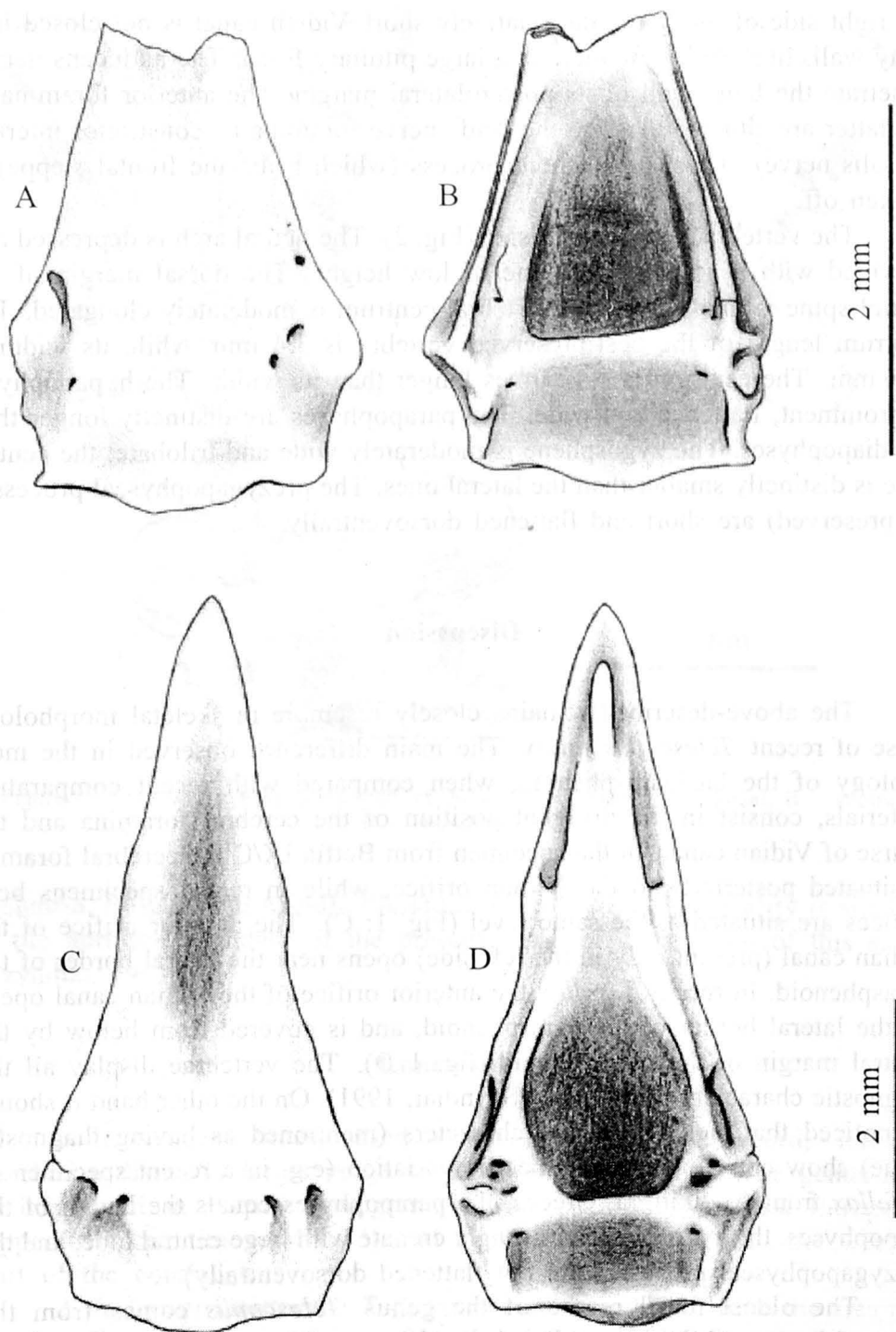


Figure 1. Basiparasphenoids of *Telescopus cf. fallax*, Betfia IX/C (A, B) and of recent *T. fallax* (C, D).

the right side of the bone, the relatively short Vidian canal is not closed in a bony wall. In dorsal view there is a large pituitary fossa. The abducens nerves penetrate the bony wall of its posterolateral margin. The anterior foramina of the latter are situated close to the "cid" nerve foramina (= constrictor internus dorsalis nerve). The parasphenoid process (which bears the frontal steppe) is broken off.

The vertebrae are of small size (Fig. 2). The neural arch is depressed and provided with a long neural spine of low height. The dorsal margin of the neural spine is thickened. The vertebral centrum is moderately elongated. The centrum length of the best-preserved vertebra is 3.4 mm, while its width is 2.56 mm. The centrum is 1.32 times longer than its width. The hypapophysis is prominent, flattened and wide. The parapophyses are distinctly longer than the diapophyses. The zygosphene is moderately wide and trilobate; the central lobe is distinctly smaller than the lateral ones. The prezygapophyseal processes (if preserved) are short and flattened dorsoventrally.

Discussion

The above-described remains closely resemble in skeletal morphology those of recent *Telescopus fallax*. The main difference observed in the morphology of the basiparasphenoid, when compared with recent comparative materials, consist in the different position of the cerebral foramina and the course of Vidian canal. In the specimen from Betfia IX/C the cerebral foramen is situated posteriorly to the Vidian orifice, while in recent specimens both orifices are situated at the same level (Fig. 1: C). The anterior orifice of the Vidian canal (present only in the left side) opens near the lateral border of the parasphenoid. In recent *T. fallax* the anterior orifice of the Vidian canal opens on the lateral border of the parasphenoid, and is covered from below by the ventral margin of the parasphenoid (fig. 1 D). The vertebrae display all the diagnostic characters of *T. fallax* (Szyndlar, 1991). On the other hand it should be noticed that, some vertebral characters (mentioned as having diagnostic value) show considerable intraspecific variation (e.g. in a recent specimen of *T. fallax* from Andikithira, Greece, the parapophyses equals the length of the diapophyses, the zygosphene is strongly crenate with large central lobe, and the prezygapophyseal processes are not flattened dorsoventrally).

The oldest fossil record of the genus *Telescopus* comes from the Latest Miocene (MN 13) of Polgárdi, Hungary (Venczel, 1998). The fossil record from the Quaternary of Europe is restricted to two fossil localities only: Beta IX/C, Romania, of Lower Pleistocene age (described above), and Var-

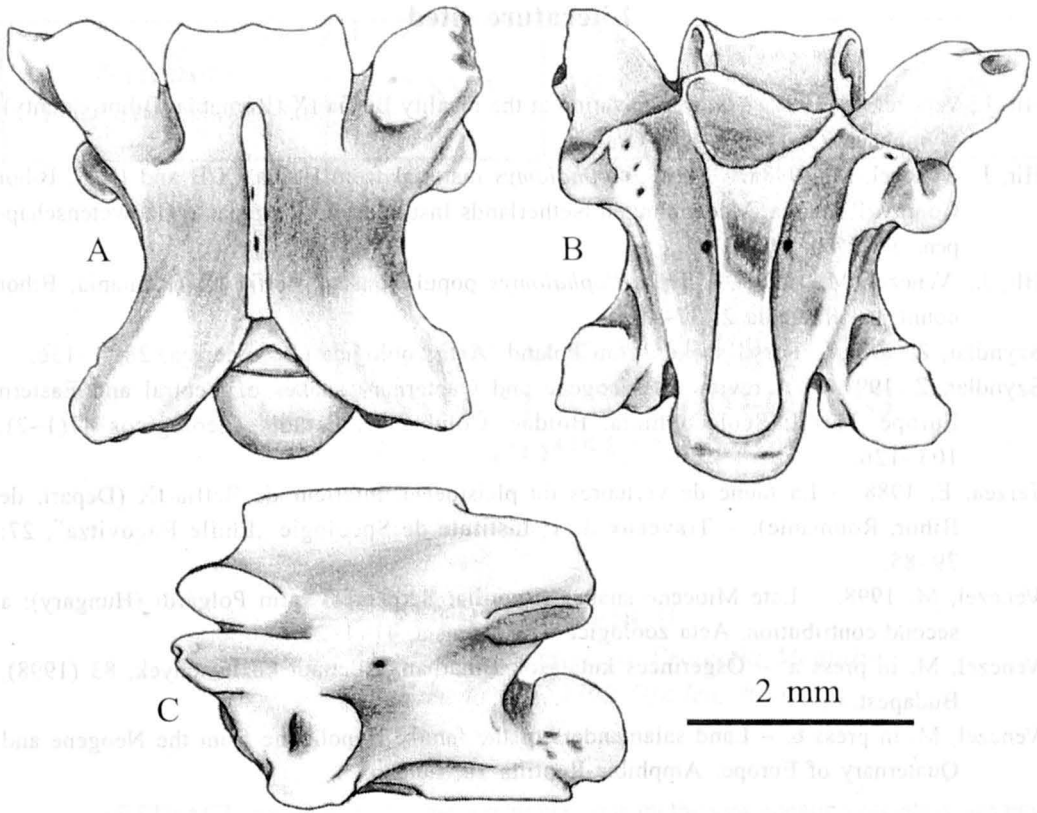


Figure 2. Trunk vertebra of *Telescopus* cf. *fallax*, Betfia IX/C. A – dorsal, B – ventral, C – lateral views.

beshnitsa, Bulgaria, of Middle Pleistocene age. The latter locality is situated at the northern boundary of the present range of distribution of this snake (Szyndlar, 1991).

Conclusions

1. In Neogene times, based on the available fossil record, *Telescopus* had a distinctly larger range of distribution in Europe. The genus may be considered an Asiatic immigrant, which appeared in Central Europe in Upper Miocene times (MN 13) and apparently never reached the western part of the continent.

2. In Lower Pleistocene *T. fallax* retreated southward from the area due to worsening climatic conditions. The present range of its distribution is restricted to the southeastern part of the continent and to several islands in the Mediterranean area.

Literature cited

- Hír, J., Venczel, M. 1997. – New excavation at the locality Betfia IX (Romania, Bihor County). *Nymphaea* 23–25: 89–116, Oradea.
- Hír, J., Venczel, M. 1998a. – New *Allophaiomys* material from Betfia IX/B and IX/C, Bihor County, Romania. *Mededelingen Nederlands Instituut vor Toegepaste Geowetenschappen, TNO* 60: 305–312.
- Hír, J., Venczel, M. 1998b. – The *Allophaiomys* populations of Betfia IX (Romania, Bihor county). *Paludicola* 2: 37–49.
- Szyndlar, Z. 1984. – Fossil snakes from Poland. *Acta zoologica Cracoviensia*, 28: 1–156.
- Szyndlar, Z. 1991. – A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. *Estudios geologicos* 47(1–2): 103–126.
- Terzea, E. 1988. – La faune de vertebres du pleistocene inferieur de Betfia-IX (Depart. de Bihor, Roumanie). – Travaux de l' Institute de Speologie „Emile Racovitza”, 27: 79–85.
- Venczel, M. 1998. – Late Miocene snakes (Reptilia: Serpentes) from Polgárdi (Hungary): a second contribution. *Acta zoologica Cracoviensia*, 41: 1–22.
- Venczel, M. in press a. – Ősgerinces kutatások Biharban. *Állattani közlemények*, 83 (1998), Budapest.
- Venczel, M. in press b. – Land salamanders of the family Hynobiidae from the Neogene and Quaternary of Europe. *Amphibia-Reptilia* 20, Leiden.

LA VÉGÉTATION AQUATIQUE FIXÉE SUR LE SUBSTRAT AU NORD-OUEST DE LA ROUMANIE

PETRU BURESCU

*Universitatea Oradea, Facultatea de Protecția Mediului,
Str. Gen. Magheru nr. 26, 3700 Oradea, România*

ABSTRACT. As a result of some researches done on the new aquatic vegetation, we have identified a number of eleven vegetal associations. This type of vegetation develops sub-emergently or emergently in aquatic permanent ponds, lakes, ponds, drains or the loose puddles of some swamps. As a systematic location, the vegetation belongs to a syntaxonomic unit of a superior rank, the class of *Potametea* with 11 associations. The class of *Potametea* reunites aquatic phytocenoses fixed on the substratum grouped in alliances *Potamion lucentis* Rivas Martinez 1973 (a number of two associations), the alliance *Potamion pusilli* Vollmar em. Hejny 1978 (three associations), the alliance *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 (three associations) and the alliance *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964 (two associations).

1. Origines et évolution

Dans le passé cette végétation était répandue dans les bassins des rivières: Ier, Crasna, Homorod, Someș (cours inférieur) et Barcău dans les régions inondables, qui formaient des dépressions marécageuses ou lacustres. Jadis ces terrains ont eu une grande extension dans la Plaine de nord-ouest à cause des inondations, de sorte que les terres étaient constamment couvertes d'une nappe d'eau de 1 à 3 m d'épaisseur. De nos jours la végétation aquatique fixée sur le substrat occupe des surfaces restreintes dans les bassins aquatiques de 25 lacs d'accumulation, à quelque 20 étangs et de grands marécages et à de nombreux canaux collecteurs qui sillonnent la basse plaine du nord-ouest du pays (Colibaș et al., 1997; Burescu, 1997).

2. L'analyse de la végétation aquatique fixéé sur le substrat

Cette végétation se développe en émerision ou imersion dans les lacs, les étangs canaux formés ou les rivières á courant faible et des eaux ayant un taux élevé de sels minéraux (Burescu, 1997; Colibaş et Burescu, 1997). Dans les grands lacs ouverts, qui ont une surface de 50 ha á 100 ha et une profondeur de 2 m á 5 m, la végétation aquatique fixée se développe seulement dans la zone littorale où elle est protégée des vagues par des fourrés de roseaux ou de joncs. Les groupements végétaux identifiés dans cette région ont été inclus dans le système cénotaxonomique suivant:

Potametea Tx. et Preising, 1942

Potametalia W. Koch, 1926

Potamion lucentis Rivas Martinez, 1973

1. *Myriophyllo-Potametum* Soó, 1934

2. *Potametum nodosi* (Soó, 1960) Segal, 1964

Potamion pusilli Volmar em. Hejny, 1978

3. *Najadetum minoris* Ubrizsy, 1948

4. *Zannichellietum pedicellatae* Nordh., 1954

5. *Potametum pectinati* Carstensen, 1955 em. Pott, 1992

Nymphaeion albae Oberd., 1957

6. *Nymphaeetum albo-luteae* Nowinski, 1928

7. *Polygonetum amphibii (natantis)* Soó, 1927

8. *Potametum natantis* Soó, 1927

Callitricho-Batrachietalia Passarge, 1978

Ranunculion aquatilis Passarge, 1964

9. *Callitrichetum palustris* ass. nova

10. *Hotonietum palustris* Tx., 1937

11. *Ranunculetum aquatilis* Géhu, 1961.

Callitrichetum palustris ass. nova

-*facies cu Lemna minor* fac. nov.

Callitrichetum palustris (Dihoru 1975 nom. nud.) art. 3b

Elle a été identifiéé dans la Plaine du nord-ouest, pendant les années 1997–1999, sur une vingtaine de relevés phytocenologiques dans les endroits suivants: le Lac Canton Buduslău; le Lac Plaurul Vărgat Săcuieni, l'étang Pârâu Crestur; le canal Tămăşeu-Barcău Biharia; le canal Via Baroti Curtuişeni.

Les phytocénoses de cette association se développent aux bords des canaux, des lacs, dans les eaux libres peu profondes (0,2–1m), dans les canaux, dans les jourrés de sparganiers ou de glycéries. Ces phytocénoses forment des groupes de petite taille, serrés mais avec des discontinuités. Les surfaces occupées sont réduites. Les phytocénoses de *Callitriche palustris* se développent dans des eaux limpides, riches en oxygène stagnantes ou à courant faible. Le substrat est formé de sols sablonneux ou limno-sablonneux mésotrophes. L'espèce dominante et caractéristique est *Callitriche palustris*. Elle se développe en immersion et émerge peu en surface. Elle a une couverture générale de 75,15%. Les espèces directionnelles sont: *Sparganium erectum ssp. neglectum*, pour les phytocénoses présentes dans les eaux libres des marécages ou aux bords des lacs et dans des petits étangs qui contiennent une eau mésotrophe (présente en six échantillons), et *Ranunculus aquatilis* pour les phytocénoses de canaux identifiées dans deux échantillons. À côté d'elles se développent *Ranunculus tricophyllus*, *Potamogeton crispus*, *Sagittaria sagittifolia* qui sont caractéristiques pour l'alliance, ordre et classe.

À l'intérieur des phytocénoses de *Callitriche palustris* se développe en grande quantité *Lemna minor* y résulte un faciès *Lemnetosum minoris* fac. nov. (1–8), où l'espèce a une constance élevée (K=IV, ADm=6,05%). Les espèces associées sont: *Phragmites communis*, *Glyceria fluitans*, *Typha latifolia*, *Myosotis scorpioides*, *Berula erecta*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Carex acutiformis*, *Carex vesicaria*, qui appartiennent aux alliances: *Phragmition*, *Sparganio-Glycerion fluitantis*, *Oenanthion aquaticae* et *Magnocaricion elatae* avec lesquelles les cenoses de *Callitriche palustris* viennent au contact et auxquelles, à la succession de la végétation, elles cèdent la place.

L'association ressemble beaucoup avec l'association *Callitricheto-Sparganietum* Br.-Bl. 1919, mais elle est différente par l'espèce *Sparganium angustifolium* qui d'ailleurs est présente dans le nom de l'association. En Roumanie cette espèce est absente. Soó (1928) a décrit une association *Callitrichetum cophocarpae-palustris*. Plus tard il l'a encadrée dans l'association *Batrachio (trichophyllo)-Callitrichetum(cophocarpae)* (Soó, 1973), *Ranunculo trichophylli-Callitrichetum cophocarpae* (Soó, 1980), association reprise telle que *Batrachio trichophylli-Callitrichetum cophocarpae* (Borhidi, 1996).

Dihoru (1975) mentionne un *Callitrichetum palustris* prov. de mont Siriu, mais sans une description valable de l'association. La dénomination donnée ne peut être considérée qu'un *nomen nudum*. D'ailleurs lui-même mentionne que les populations de *Callitriche palustris* pourraient être considérées partie intégrante des populations de *Callitrichetum polymorphae montanum* Rațiu (1966).

Mais cette dernière association a été amendée par Dragulescu (1989). Il a élargi la diagnose et l'appelle *Callitrichetum cophocarpae-palustris* (Rațiu, 1966; Dragulescu, 1989), reprenant ainsi la description faite par Soó (1928).

La structure floristique de cette association, de même que l'intégration dans le système, est toute autre qu'à l'association décrite par nous.

Donc jusqu'à nos jours pour l'association que nous proposons il n'y a pas une description valable. Si on tient compte de l'individualité floristique prononcée de *Callitriche palustris*, une séparation s'impose dans une nouvelle association, et qui aura comme espèce caractéristique *Callitriche palustris*. L'espèce caractéristique pour l'alliance *Ranunculion aquatilis* sont: *Ranunculus aquatilis*, *Ranunculus trichophyllus*, encore pour l'ordre Calitricho-Batrachietalia et classe Potametea sont: *Potamogeton crispus*, *Sagittaria sagittifolia*.

Holotypus hoc loco tableau: 1 n°. 18.

Bibliographie

- Borhidi, A. 1996. – Critical revision of the Hungarian plant communities, 94 pp., Pécs (Janus Pannonius University).
- Burescu, P. 1997. – L'analyse de la flore aquatique du nord-ouest de la Roumanie, Analele Universității din Oradea, Prot. Med. 3: 69–80.
- Colibaș, M., Burescu, P. 1997. – Hydrochemical characteristics and ecological impact of stagnant waters (lakes and swamps) in The North-Western Plain of The Romania. – Analele Universității din Oradea, 3: 37–50.
- Colibaș, M., Colibaș, I., Burescu, P. 1997. – The evolution and spread of soils, in The North-Western Plain of The Romania. – Analele Universității din Oradea, Fascic. Agric., 3: 33–46.
- Dihoru, G. 1975. – Înelișul vegetal din Muntele Siriu, 202 pp., București (Academiei R.S.R.).
- Dragulescu, C. 1989. – The vegetation from Cindrel Mountains (Meridional Carpathians), – Contribuții Botanice: 15–23.
- Soó, R. 1928. – A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. I. – Magyar Biol. Kut. Int. Munkái, 2: 45–79.
- Soó, R. 1973. – A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis Systematico-geobotanica. Florae Vegetationisque Hungariae. – 545 pp., Budapest (Akadémiai).
- Soó, R. 1980. – A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis Systematico-geobotanica. Florae Vegetationisque Hungariae 6. – 538 pp., Budapest (Akadémiai).

Callitricetum palustris ass.nova

N° de relevée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	K
Altitude	1 6 0								1 7 0					1	1	0	108				
La surface	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	6	6	4	3	6	6	10	5	4	2	
Degré de couvremnt	90	65	70	100	95	80	45	70	90	90	95	85	65	80	95	95	95	95	100	90	
As.Callitriche palustris	5	4	4	3	5	4	3	4	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	V
<i>Ranunculion aquatilis</i>																					
<i>Callitriche-Batrachietalia</i>																					
<i>Potametea</i>																					
<i>Ranunculus aquatilis</i>	.	.	.				.	.								+					I
<i>Ranunculus trichophyllus</i>		.																	+	+	I
<i>Potamogeton crispus</i>										.									+	+	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	.				.												+	+	I
<i>Lemnetea</i>																					
<i>Lemna minor</i>	+	+	1	4	1	2	1	1						+	+	+	+	+	+	1	IV
<i>Phragmitetea</i>																					
<i>Sparganium erectum ssp. neglectum</i>		+	.		+	.	+			+		2	1	3					+	+	III
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.		.										+	+	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.				.									+	I
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	.		+		1	+	+	+							II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.					+		+	+	+	+	+	+	+	II
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.					.					+			+	I
<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.								+	+			+		I
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.								+	+	+				I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.											+			I
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	.	.	.								+	+	+				I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	K
<i>Glyceria fluitans</i>					+	+	+				I
<i>Phragmites communis</i>			+	+	+			+				+			II
<i>Typha latifolia</i>		+	.	.				.	+				+	+							I
<i>Carex acutiformis</i>				+	+	+			+							I
<i>Carex vesicaria</i>			+	+			+				+	+		II
<i>Insotitoare</i>																					
<i>Lycopus europaeus</i>				+	.	+					I
<i>Polygonum hidropiper</i>		+	+	+				I

L'endroit: 1-8. Mlastina Piriu Crestur; 9-14. Lacul Canton Silvic Cetariu; 15-17. Canal Tamaseu-Barcau Biharia; 18-19. Canal Via Baroti, Curtuiseni; 20. Lacul Plaurul Vargat.

Il a été effectuée: 8.09.1997-5.06.1999

<p>Nymphaea Folia naturae Bihariae</p>	<p>XXVII</p>	<p>103–132</p>	<p>Oradea, 1999</p>
---	---------------------	-----------------------	----------------------------

VEGETAȚIA PALUSTRĂ DIN NORD-VESTUL ROMÂNIEI

PETRU BURESCU

*University of Oradea Faculty of Environmental Protection
Str. Gen. Magheru nr. 26, 3700, Oradea, România*

ABSTRACT. The present work describes six new cenozes identified in the North-Western Rumania, of which, two are classified as associations and four subassociations: *Irideto-Caricetum otrubae*, *Calthetum laetae -caricetosum leporinae*, *Caricetum hirtae*, *Glycerietum fluitantis -alismato-eleocharietosum*, *Caricetum gracilis -equisetosum palustris*, *Echinochloa-Polygonetum lapathifolii -chlorociperetosum glomerati*. The identified wetland vegetation is classified according to the newest, central-european coenotaxonomical system.

Introducere

Pe întinsul celor 3600 km² cât reprezintă Câmpia de nord-vest, în bazinele a 25 de lacuri, 20 bălți, 25 mlaștini și numeroase canale colectoare se dezvoltă o bogată și diversificată vegetație palustră cu importanță floristică și fitocenologică pentru România.

Ținând seama că bazinele acvatice au fost amenajate după anul 1968 cu destinația baraje de retenție în calea viiturilor, sursă de apă pentru irigații și loc de agrement, ele nu au fost cercetate din punct de vedere cenologic decât foarte puțin (Burescu 1997, 1998a, 1998b, 1998c; Burescu et Doniță 1998), de aceea am găsit oportun să prezentăm un conspect al asociațiilor palustre cu precizări detaliate asupra comunităților de plante noi pentru știință: *Irideto-Caricetum otrubae* as. nova, *Calthetum laetae* Krajina 1933 – *caricetosum leporinae* subas. nova, *Caricetum hirtae* (non Soó 1927) Dihoru 1975 em., *Glycerietum fluitantis* Eggler 1933 -*alismato-eleocharietosum* subas.

nova, *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) Graebner et Hueck 1931 -*equisetosum palustris subas. nova*, *Echinochloa-Polygonetum lapathifolii* Soó et Csürös 1947 -*chlorocyperetosum glomerati subas. nova*.

Grupările vegetale identificate în regiunea cercetată au fost încadrate în următorul sistem cenotaxonomic utilizat și în Europa Centrală de către: Borhidi (1996), Mucina et al. (1993), Pott (1995).

Cl. PHRAGMITETEA R.Tx. et Preising 1942

Ord. Phragmitetalia Koch 1926

Al. Phragmition communis Koch 1926

1. *As. Glycerietum maximae* Hueck 1931
2. *As. Phragmitetum communis* Soó 1927 em. Schmale 1939
3. *As. Schoenoplectetum lacustris* Chouard 1924
4. *As. Thelypteridi-Phragmitetum communis* Kuiper 1958
5. *As. Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953
-*facies cu Lemna minor fac. nov.*
6. *As. Typhetum latifoliae* Lang 1973
-*facies cu Lemna minor fac. nov.*

Ord. Bolboschoenetalia maritimi Hejnû in Holub et al. 1967

Al. Cirsio brachycephali-Bolboschoenion (Passarge 1978) Mucina 1993

7. *As. Bolboschoenetum maritimi* Egger 1933
-*butometosum* Soó 1964

Ord. Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Al. Sparganio-Glycerion fluitantis Br.-Bl. & Sissingh 1942

8. *As. Glycerietum fluitantis* Egger 1933
-*alismato-eleocharietosum subas. nov.*
9. *As. Sparganietum erecti* (Roll 1938) Phyl 1973
10. *As. Mentho-Sietum angustifoliae* Nedelcu 1973
-*facies cu Lemna minor fac. nov.*

Ord. Oenanthetalia aquaticae Hejný in Kopeský & Hejný 1965

Al. Oenanthion aquaticae Hejný ex Neuhäusl 1959

11. *As. Alismato-Eleocharitetum* M. Kovács & Máthé 1967
-*eleocharietosum subas. nov.*
12. *As. Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticae* (Soó 1928) Lohmeyer 1950

Ord. Magnocaricetalia Pignatti 1953**Al. Magnocaricion elatae Koch 1926****Subal. Caricion gracilis (Neuhäusl 1959) Oberd. et al. 1967**

13. *As. Caricetum acutiformis* Eggler 1933
-*facies cu Phragmites communis fac. nov.*
-*facies cu Mentha aquatica fac. nov.*
14. *As. Caricetum gracilis* (Almquist 1929) Graebner et Huek 1931
-*equisetosum palustris subas. nov.*
15. *As. Caricetum ripariae* (Soó 1928) Balatova-Tulackova et al. 1993
16. *As. Caricetum vesicariae* Chouard 1924
17. *As. Irideto-Caricetum otrubae* as. nova

Cl. MOLINIO-ARRHENATHERETEA R.Tx 1937**Ord. Molinietalia Koch 1926****Al. Calthion R.Tx. 1937**

18. *As. Scirpetum sylvatici* Ralski 1931
19. *As. Calthetum laetae* V. Krajina 1933
-*caricetosum leporinae subas. nova* (3–6)
20. *As. Ranunculeto(strigulosi)-Equisetetum palustris* Gh. Popescu (1974)
1975
21. *As. Calamagrostietum pseudophragmites* Kopecky 1968
22. *As. Angelico-Cirsietum cani* P. Burescu 1998

Al. Agrostion albae Soó 1943

23. *As. Agrostetum stoloniferae* Ujvárosi 1941
-*facies cu Phragmites communis fac. nov.*
24. *As. Caricetum hirtae* Soó 1927 (nom. nud.) Dihoru 1975 em.
25. *As. Lythro-Calamagrostidetum epigei* I. Pop 1968

Ord. Potentillo-Polygonetalia R.Tx. 1947**Al. Potentillion anserinae R.Tx. 1937****Subal. Juncenion effusi Westhoff & Van Leeuwen ex Hejný & al. 1979**

26. *As. Juncetum effusi* Soó (1931) 1949
-*agrostetosum stoloniferae subas. nov.*
27. *As. Juncetum inflexi* Nedelcu 1973
-*agrostetosum stoloniferae subas. nov.*

Cl. BIDENTETEA TRIPARTITAE R.Tx. & al. in Tx. 1950

Ord. Bidentetalia Br.-Bl. & R.Tx. ex Klika & Hadac 1944

Al. Bidention tripartiti Nordhagen 1940 em. R.Tx. in Poli et J.Tx. 1960

28. *As. Polygono hidropiperi-Bidentetum* Lohm in Tx. 1950
 29. *As. Polygono lapathifolio-Bidentetum* Klika 1935
 30. *As. Xanthio strumarii-Bidentetum* Timár 1947

Al. Chenopodion glauci Hejny 1974

31. *As. Echinochloo-Polygonetum lapathifolii* Soó et Csürös 1947
-chlorocyperetosum glomerati subas. nov.

Cl. ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Ord. Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Al. Alnion glutinosae Malcuit 1929

32. *As. Carici paniculatae-Alnetum glutinosae* P. Burescu et N. Doniță
 1998

Ord. Salicetalia auritae Doing 1962

Al. Salicion cinereae Th. Müller. & Görs ex Pass. 1961

33. *As. Thelypteridi-Salicetum cinereae* Šamšak 1963

1. *Irideto-Caricetum otrubae* as. nova

A fost identificată în nord-vestul României prin efectuarea între anii 1997–1998 a 7 ridicări fitocenologice în localitățile: mlaștina Ecedea comuna Căpleni, balta Resighea comuna Pișcolt, mlaștina Căuaș, balta Ghenci, lunca Someșului comuna Pomi, toate din județul Satu Mare.

Fitocenozele acestei asociații se dezvoltă la marginea bălților, crouurilor, în luncile râurilor, pe terenuri plane în mici cuvete acoperite cu un strat de apă gros de 10–15 cm. Preferă solurile gleice, pseudogleice, psamosolurile mlăștinoase bogate în substanțe organice cu un pH neutru, având un exces de umiditate primăvara, până la jilav-umede vara datorită oscilațiilor pânzei freatice.

În țară a fost descris provizoriu un *Caricetum otrubae* de Dihoru (1969, 1970). Conform *Codului de nomenclatură fitosociologică (Barkman et. al., 1976)* art. 3b, numele și asociația respectivă nu au însă valid-

itate. Și chiar dacă ar fi avut validitate, ea are cu totul o altă structură floristică decât asociația descrisă de noi.

Fizionomia și compoziția floristică

Fizionomia asociației este dată de *Carex otrubae* ca fiind specia caracteristică și dominantă cu o acoperire generală de 66,07%, constanța ($K=V$) (tabel 1), care se dezvoltă sub forma unor pâlcuri bine încheiate, alături de care mai vegetează și o a doua specie caracteristică asociației, *Iris pseudacorus* având o acoperire generală de 0,42% și o constantă ridicată ($K=V$).

În fitocenoză se dezvoltă de asemenea speciile caracteristice subalianței *Caricicion gracilis*: *Mentha aquatica*, *Carex riparia*, *Carex vesicaria*, *Carex vulpina*, *Poa palustris*, alianței *Magnocaricion elatae*, ordinului *Magnocaricetalia*: *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Stachys palustris*, *Calystegia sepium*, *Polygonum amphibium*, f. *terrestre*, *Schoenoplectus lacustris*, *Glyceria maxima*. Un rol cenotic important îl au speciile transgresive din clasa *Molinio-Arrhenatheretea*.

Compoziția floristică a fitocenozelor arată legături floristice cu asociațiile din alianța *Calthion* ordinul *Molinietalia*, alianța *Potentillion* ordinul *Potentillo-Polygonetalia* indicând sensul evoluției asociației.

Caracterizarea ecologică

Analiza fitocenozelor sub aspectul cerințelor ecologice arată dominanța *mezo-higrofitelor* (41,45%) caracteristice terenurilor umede scurse, vegetând împreună cu *higrofitelor* (39%) și *hidrofitelor* (12,9%). Față de temperatura în fitocenoze domină *micro-mezotermele* (62,25%), urmate de *amfitolerantele termice* (21,91%). Față de reacția chimică a solului, în fitocenoze își dispută dominanța la paritate speciile *slab acid-neutrofile* (43,90%) cu cele *eurionice* (43,9%).

Ecodiagrama fitocenozelor analizate arată ponderea cantitativă a cuplului de specii *higrofile*, *eurionice*, *micro-mezoterme* ($U_3R_0T_3=68,18\%$ ADm), urmat de cel al *hidrofilelor*, *slab acid-neutrofile* ($U_3R_4=2,27\%$ ADm).

Bioformele sunt dominate de *helohidatofite* (43,9%), urmate de *hemicriptofite* (41,46%), ceea ce sugerează biotopul mlăștinos în care se dezvoltă fitocenozele asociației.

Sub raportul elementelor floristice domină speciile *eurasiatice* (46,34%) urmate de *circumpolare* (24,39%) și *cosmopolite* (17%). Ponderea crescută a speciilor de origine circumpolară se datorește pânzei freatice reci din stațiunile în care se dezvoltă fitocenozele acestei asociații.

În spectrul cariologic sunt prezente plante *poliploide* (56,09%), *diploide* (31,70%), *diplo-poliploide* (9,75%), cu cariotip necunoscut (2,43%). Indicele de diploidie are valoare 0,565.

Tinând seama de individualitatea floristică pronunțată, de condițiile ecologice în care se dezvoltă fitocenozele, se impune separarea lor într-o asociație nouă având ca specii caracteristice pe *Carex otrubae* și *Iris pseudacorus*. Alături de care vegetează speciile caracteristice subalianței *Caricenion gracilis*: *Mentha aquatica*, *Carex riparia*, *Carex vulpina*, *Carex vesicaria*, *Poa palustris*, alianței *Magnocaricion elatae* ordinului *Magnocaricetalia*: *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Lathyrus palustris*, *Calamagrostis canescens*, clasei *Phragmitetea*: *Lycopus europaeus*, *Stachys palustris*, *Calystegia sepium*, *Polygonum amphibium f. terrestre*, *Schoenoplectus lacustris*, *Glyceria maxima*. Holotipul asociației este relevul numărul 6 din tabelul 1.

Importanța economică

Asociația are o valoare furajeră slabă.

2. Equinchloo-Polygonetum lapathifolii Soó et Csürös 1947 -chlorocyperetosum glomerati subas. nova (7-17)

În regiunea studiată a fost identificată în lacul Steluța, Șișterea comuna Cetariu, lacul Vițeilor, Tăutelec comuna Cetariu, lacul Sălacea, lacul Valea lui Mihai din județul Bihor. În țara noastră această asociație este puțin cunoscută fiind citată din Muntenia: Popescu et al. (1984), Moldova: Slonovschi (1971), Mititelu et al. (1995), Crișana: Pop (1968).

Ecologia

Asociația se instalează pe fundurile nămoioase ale lacurilor secate în timpul verii, pe terenurile exondabile cu exces de umiditate din jurul lacurilor, dar și cu un conținut ridicat de substanțe azotoase de natură organică. Preferă solurile aluviale, lutonisoase, jilave până la umede cu fertilitate ridicată, pe care în cea de-a doua parte a verii se dezvoltă fitocenoze bine încheiate. De remarcat că subasociația *-chlorocyperetosum glomerati* se instalează pe mîlul proaspăt și jilav rămas în urma retragerii apelor, iar fitocenozele sale sunt primul ocupant al locului, fiind constituite din terofite ale căror semințe s-au putut menține sub apă un timp îndelungat fără a-și pierde capacitatea de germinație.

Sub aspect sindinamic fitocenozele asociației alcătuiesc vegetația pionieră ce colonizează într-o primă etapă terenul liber de la marginea bazinelor acvatice, făcând astfel trecerea spre buruicnișurile mezofile.

Fizionomia și compoziția floristică

Asociația grupează un număr mic de specii (tabel 2), dintre care *Echinochloa crus-gali* este specia dominantă și caracteristică având o acoperire generală de 28%, constantă ridicată ($K=V$), alături de care vegetează cealaltă specie caracteristică pentru asociație, *Polygonum lapathifolium* având o acoperire generală de 3,20% și constantă ridicată ($K=V$). Speciile caracteristice alianței *Chenopodion*: *Polygonum hydropiper*, *Rorippa sylvestris*, *Xanthium strumarium*, ordinului *Bidentetalia* clasa *Bidentetea*: *Polygonum mite*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex palustris*, *Galega officinalis*, *Bidens cernua*, *Bidens tripartita*, sunt bine reprezentate în fitocenoză. Un rol cenotic important îl dețin cele 13 specii transgresive din clasa *Phragmitetea*, urmate de 7 specii din clasa *Molinio-Arrhenatheretea*. Pe lângă asociația tipică în care edificatorul dominant este *Echinochloa crus-gali*, în 11 fitocenoză specia diferențială *Chlorocyperus glomeratus* se evidențiază prin abundența și dominanța mare având un grad de acoperire de 28,70%. Împreună cu încă alte 4 specii diferențiale: *Cyperus fuscus*, *Eleocharis accicularis*, *Gnaphalium uliginosum*, *Mentha pulegium*, formează o populație compactă pe care am încadrat-o în *-chlorociperetosum glomerati subas. nova* subordonată asociației de bază.

Holotipul subasociației este releveul nr. 14 din tabelul 2.

Caracterizarea ecologică

Spectrul ecologic scoate în evidență participarea preponderentă a speciilor *mezo-higrofile* (36,11%), *higrofile* (30,55%) și *hidrofile* (22,22%). Din punct de vedere termic majoritatea speciilor sunt *micro-mezoterme* (66,66%), *amfitolerante termice* (27,77%). Față de reacția solului se evidențiază speciile *slab acid-neutrofile* (50%) urmate de cele *eurionice* (41,36%).

Ecodiagrama fitocenozelor analizate reliefează dominanța cuplului de specii *mezo-higrofile*, *acido-neutrofile*, *amfitolerante termice* ($U_4R_3T_0=31,28\%$ ADm), urmate de cuplul *higrofile*, *slab acid-neutrofile*, *micromezoterme* ($U_5R_4T_3=33,60\%$ ADm).

În spectrul bioformelor se constată ponderea *helohidatofitelor* (41,66%=150°), *terofitelor* (33,33%=120°) urmate de *hemicriptofite* (25%=90°).

Sub raportul elementelor floristice sunt prezente speciile *eurasiatice* (55,55%), *cosmopolite* (25%), urmate de *circumpolare* (13,88%).

În spectrul cariologic participă speciile *poliploide* (47,22%), *diploide* (38,88%), *diplo-poliploide* (11,11%), cu cariotip necunoscut (2,77%). Indicele de diploidie are valoarea 0,823.

Importanța economică

Pajiștile acestei asociații sunt pășunate în special de către turmele de oi datorită faptului ca sunt fragede și nutritive. După pășunat ele se refac într-un timp relativ scurt.

3. *Glycerietum fluitantis* Egglér 1933 -alismato-eleocharietosum subas. nova (1–18)

În regiunea studiată, fitocenozele acestei asociații au fost întâlnite în câteva lacuri, bălți, mlaștini și canale: lacul Vișeilor, Tăutelec comuna Cetariu, lacul Sântimreu, comuna Sălard, lacul Fegernic, comuna Sârbi, lacul Patru Plopi, comuna Sanislău, lacul Grădinarilor, comuna Sanislău, balta Albiș-sat comuna Buduslău, balta Periculoasă comuna Tarcea, balta Avrămușe, Scărișoara Nouă comuna Pișcolt, mlaștina Tămășeu comuna Biharia, mlaștina Ecedea comuna Căpleni, mlaștina Tökös, Ciumești comuna Sanislău, Valca Ierului, Otomani comuna Sălacea.

În țară asociația are o răspândire sporadică fiind citată din Moldova: Mititelu (1971), Dihoru (1975), Dobrescu (1981), Transilvania: Buia et al. (1962), Borza (1959), Banat : Grigore (1971), Munții Carpați: Coldea et al. (1997), Crișana: Pop (1968).

Ecologia

Fitocenozele acestei asociații se întâlnesc sub forma unor fâșii lungi uneori și late în suprafață de circa 140–410 m², sau sub forma unor pâlcuri mici (15m²–100m²) la marginea lacurilor, bălților, mlaștinilor, în lungul canalelor pe terenuri acoperite cu un strat de apă gros de 20–30 cm, care seacă uneori în timpul verii. Asociația se dezvoltă pe terenuri mlăștinoase bogate în aluviuni nisipoase și substanțe nutritive. Prin sedimentarea anuală cu resturi organice se formează un substrat turbo-argilos ce face ca fitocenozele de *Glyceria fluitans* să evolueze spre asociații higrofile aparținând ordinului *Magnocaricetalia* cum sunt: *Caricetum acutiformis*, *Caricetum ripariae*.

Fizionomia și compoziția floristică

În compoziția floristică a fitocenozelor acestei asociații intră un număr de 53 specii hidrofile și higrofile tabel 3. Fizionomia asociației este dată de *Glyceria fluitans*, specie monodominantă caracteristică și edificatoare, înaltă de 100–110 cm având o acoperire generală de 71,98%. Speciile diferențiale: *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Alisma lanceolatum* formează o populație compactă pe baza căreia am stabilit -alismato-eleocharietosum subass. nova pe care o subordonăm asociației de bază. Holotypus hoc loco: tabel 3, nr. 5.

În compoziția asociației sunt prezente specii palustre caracteristice alianței *Sparganio-Glycerion* ordinului *Nasturtio-Glycerietalia*: *Berula erecta*, *Myosotis scorpioides*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Sparganium erectum ssp.neglectum*, clasci *Phragmitetea*: *Lycopus europaeus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Glyc-*

eria maxima, *Galium palustre*, *Typha latifolia* etc. Un rol cenotic important îl au speciile hidrofiele și higrofile aparținând ordinelor: *Bolboschoenetalia*, *Oenanthetalia* și *Magnocaricetalia*: *Bolboschoenus maritimus*, *Oenanthe aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Rorippa amphibia*, *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Poa palustris*. În stratul de apă al fitocenozelor pătrund specii hidrofiele din clasele *Lemnetea* și *Potametea*: *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffia arrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton crispus*, *Ranunculus aquatilis*. La marginea asociației pătrund specii mezo-higrofile, transgresive din asociațiile țărnelor aparținând claselor *Bidentetea* și *Molinio-Arhenatheretea*.

Caracterizarea ecologică

Analiza factorilor ecologici reliefează dominanța hidrofitelor (36,53%) urmate de higrofite (26,92%) la egalitate cu mezo-higrofitelor (26,92%). În ceea ce privește temperatura, majoritatea speciilor sunt micro-mezoterme (63,45%), urmate de amfitolerantele termice (23,07%). Din punct de vedere al reacției solului majoritatea speciilor sunt slab acid-neutrofile (50%) urmate de cele euriionice (42,30%).

Ecodiagrama fitocenozelor analizate arată dominanța cantitativă a cuplului de specii higrofile, euriionice, micro-mezoterme ($U_5R_0T_3=72,85\%ADm$), urmat de cuplurile hidrofite, euriionice ($U_6R_0=1,52\%ADm$) și higrofile, slab acid-neutrofile ($U_5R_4=1,46\%ADm$).

Spectrul bioformelor arată dominanța helohidatofitelor (59,61%=215°) urmate de hemicriptofite (23,07%=83°).

Spectrul elementelor floristice este dominat de speciile eurasiatice (38,46%), urmat de cele cosmopolite (30,76%) și circumpolare (19,23%).

Spectrul cariologic arată că din numărul total de 52 specii, 57,69% sunt poliploide, 34,61% diploide, 7,69% diplo-poliploide. Indicele de diploidie are valoarea 0,6.

Importanța economică

În tinerețe *Glyceria fluitans* este păscută de către animale mai ales după secarea apelor. În fitocenozele acestei asociații bine iluminate și încălzite de soare activează o bogată faună acvatică de animale nevertebrate și vertebrate.

4. *Caricetum gracilis* (Almqvist 1929) Graebner et Hueck 1931 -*equisetetosum palustris* subas. nova. (1–16)

În regiunea studiată asociația a fost identificată într-un număr mai mic de localități: lacul Olosig comuna Săcueni, lacul Cadea comuna Săcueni, lacul Crestur comuna Buduslău, lacul Sălacea comuna Sălacea, lacul Fegernic comuna Sârbi, lacul Șimian comuna Șimian, canal colector comuna Căuaș. În țară asociația are o răspândire sporadică fiind citată din Moldova: Dihoru (1975), Banat: Grigore (1971), Transilvania: F. Rațiu (1971, 1973), Gergely, Resmeriță, O. Rațiu (1974), Morariu (1967), Oroian (1998), Schneider-Binder (1970), Sanda et Popescu (1980).

Ecologia

Fitocenozele asociației cresc fragmentar sub forma unor pâlcuri izolate sau benzi înguste la marginea lacurilor pe terenuri escavate acoperite cu un strat de apă gros de 30–50cm ce persistă o bună parte a perioadei de vegetație. Asociația se dezvoltă pe soluri hidromorfe, psamosoluri nisipo-mâloase bogate în humus, cu un pH bazic, care nu permit o aerație a rădăcinilor. Fitocenozele acestei asociații pot fi întâlnite în luncile inundate din Câmpia de nord-vest, fiind cantonate între trestiișo-păpurișuri sau mana apei și pajiștile umede.

Fizionomia și compoziția floristică

Este o asociație cu o compoziție floristică bogată însumând 65 de specii (tabel 4).

Specia caracteristică și edificatoare este *Carex gracilis* având o acoperire generală de 78,8% și care formează fitocenoze bine încheiate. Specia diferențială *Equisetum palustris* formează o populație compactă pe baza căreia am stabilit subasociația *-equisetetosum palustris subas.nova*, pe care o subordonăm asociației de bază.

Holotypus hoc loco: tabel 4, nr. 2.

Alături de *Carex gracilis* în fitocenoze vegetează speciile caracteristice subalianței *Caricenion gracilis*: *Mentha aquatica*, *Sium latifolium*, *Iris pseudacorus*, *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Carex vulpina*, *Poa palustris*, alianței *Magnocaricion*, ordinului *Magnocaricetalia*: *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus lingua*, *Menyanthes trifoliata*, *Hypericum tetrapterum*, *Scutellaria galericulata*, *Calamagrostis canescens*. Un rol cenotic important îl au speciile din clasa *Phragmitetea* ordinele *Bolboschoenetalia*, *Oenanthetalia* și *Nasturtio-Glycerietalia*. În asociație mai întâlnim un număr mare de specii din clasa *Molinio-Arrhenatheretea* cum sunt *Equisetum palustris*, *Lythrum salicaria*, *Ranunculus acris*, *Caltha palustris ssp.laeta*, *Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium canum*, indicând sensul evoluției de la asociațiile de rogozuri înalte inundate de apă spre pajiștile mezo-higrofile

aparținând vegetației palustre scunde. *Caricetum gracilis* este o veriga în lanțul succesiunilor naturale progresive ale colmatărilor lacurilor, bălților cu ape eutrofe urmând după *Glycerietum maxime*. Potrivit condițiilor ecologice staționare în care se dezvoltă fitocenozele, îndeosebi starea de umiditate a solului se distinge din punct de vedere floristic o subunitate *-equisetetosum palustris subas. nova* (1–16) având ca specii diferențiale pe *Ranunculus acris*, *Lysimachia nummularia*, *Trifolium hybridum*, *Juncus inflexus*, *Carex hirta* pe care o subordonăm asociației de bază. Holotypus hoc loco: tabel 4, nr. 2.

Caracterizarea ecologică

Spectrul ecologic relevă dominanța *higrofitelor* (33,84%) la egalitate cu *mezo-higrofitelor* (33,84%), urmate de *hidrofite* (24,61%). Majoritatea speciilor sunt *micro-mezoterme* (63,07%), urmate de cele *amfitolerante* (24,61%). Reacția solului arată dominanța speciilor *eurionice* (52,30%), urmate de cele *slab acid-neutrofile* (38,46%).

Ecodiagrama fitocenozelor analizate arată dominanța cantitativă a cuplului de specii *higrofile, eurionice, micro-mezoterme* ($U_3R_0T_3=84,02\%$ ADm), urmat de cuplul *mezo-higrofile, eurionice* ($U_4R_0=2,24\%$ ADm).

Bioformele sunt reprezentate prin *helohidatofite* ($53,84\%=194^\circ$) și *hemi-criptofite* ($35,38\%=127^\circ$).

Sub raportul elementelor floristice domină speciile *eurasiatice* (43,07%), urmate de *circumpolare* (23,07%) și *cosmopolite* (20%).

În spectrul cariologic sunt prezente specii *poliploide* (61,53%), *diploide* (30,76%), *diplo-poliploide* (7,69%). Indicele de diploidie are valoarea 0,5.

Importanța economică

Deși fitocenozele acestei asociații realizează o cantitate însemnată de fitomasă, aceasta este lipsită de importanță practică, fiind puțin pascută de către animale și cu o valoare furajeră redusă.

5. *Calthetum laetae* Krajina 1933 -*caricetosum leporinae* subas. nova (3–6)

Fitocenozele acestei asociații au fost identificate în numai 4 localități din Câmpia de nord-vest: lacul Șimian, mlaștina Tarcea, mlaștina Ciumești comuna Sanislău, mlaștina Vermeș Sanislău, cu ocazia efectuării unor relevee între anii 1997–1998.

În țară asociația este sporadică fiind citată din Moldova: Mititelu et al. (1995), Coroi et Coroi (1995), Transilvania: Resmeriță et Rațiu (1974), Rațiu et Cristea (1980), Coldea (1978, 1991), Drăgulescu (1995).

Asociația se află dispusă fragmentar sub formă de pâlcuri compacte în cuvette cu apa puțin adâncă (5–15 cm) situate la marginea lacurilor și în mlaștini. Ea se dezvoltă pe soluri hidromorfe submerse bogate în substanțe organice aflate în descompunere, psamosoluri mlăștinoase cu un pH moderat acid până la neutru. Sub aspect sindinamic fitocenozele acestei asociații se interpun între fitocenozele hidrofile ale glicrietelor de la marginea lacurilor și cele ale pajiștilor umede de luncă.

Fizionomia și compoziția floristică

În structura floristică a asociației sunt prezente un număr de 49 specii de plante (Tab. 5), dintre care *Caltha palustris ssp. laeta* este specia caracteristică având o acoperire generală de 18,4%, o constantă ridicată ($k=V$). Specia diferențială *Carex leporina* având o acoperire generală de 58,3% și o constantă de asemenea ridicată ($k=IV$), formează o populație compactă pe baza căreia am stabilit *-caricetosum leporinae subas.nova* (3–6), pe care o subordonăm asociației de bază. Holotypus hoc loco: Tabel 5, nr. 3.

Subliniem faptul că structura floristică a acestei asociații ca și încadrarea în sistem este însă cu totul alta, față de asociațiile descrise de alți autori: *Philonotido-Calthetum laetae* (Krajina 1933) Coldea 1991 din etajul subalpin și *Carici remotae-Calthetum laetae* Coldea (1972) 1978, din etajul montan al Carpaților românești.

Alături de specia caracteristică asociației și cea diferențială pentru subasociație, în fitocenoză vegetează specii caracteristice alianței *Calthion: Equisetum palustris, Galium uliginosum, Cirsium canum, Orchis laxiflora ssp. laxiflora, Juncus articulatus, Lysimachia nummularia, Trifolium hybridum*, ordinului *Molinietalia: Lythrum salicaria, Potentilla anserina, Lychnis flos-cuculi, Eupatorium cannabinum, Taraxacum palustris, Senecio erucifolius*, clasei *Molinio-Arrhenatheretea: Ranunculus acris, Vicia cracca, Lotus corniculatus, Rorippa sylvestris, Potentilla erecta, Rumex aquaticus, Centaurea jacea, Juncus inflexus, Carex hirta, Agrostis stolonifera, Festuca pratensis*. La marginea asociației se găsesc un nr. de 19 specii higrofile și hidrofile transgresive din clasa *Phragmitetea*.

Spectrul ecologic scoate în relief participarea preponderentă a speciilor mezo-higrofile (40,8%), urmate de cele higrofile (28,57%) și hidrofile (10,20%).

Față de temperatură speciile sunt *micro-mezoterme* (57,14%), *amfitolerante termice* (30,61%). În ceea ce privește reacția solului, majoritatea speciilor sunt *eurionice* (53,06%) și *slab acid-neutrofile* (38,77%).

Bioformele sunt dominate de speciile *hemicriptofite* (44,89%), urmate de *helohidatofite* (34,69%).

Sub aspect floristic predomină speciile *eurasiatice* (53,06%), urmate de *circumpolare* (16,82%) la egalitate cu cele *cosmopolite* (16,22%).

Spectrul cariologic cuprinde specii *poliploide* (67,34%), *diploide* (26,53%) și *diplo-poliploide* (6,12%). Indicele de diploidie are valoarea 0,393.

Importanța economică

Asociația prezintă o valoare furajeră mediocră fiind pășunată de către animale și cosită de către localnici.

6. *Caricetum hirtae* (non Soó 1927) Dihoru 1975 em.

În nord-vestul României asociația a fost identificată numai în 4 localități: lacul Steluța, Șișterea comuna Cetariu, lacul Vițeilor, Tăutelec comuna Cetariu, lacul Fazanilor comuna Diosig, Balta Periculoasă comuna Tarcea, toate din județul Bihor.

Soó (1927) denumește populațiile de *Carex hirta*, ca fiind un *Caricetum hirtae* fără a menționa compoziția floristică pe considerentul că aceste populații ar putea fi fragmente de asociații sau sinuzii. Din acest motiv asociația *Caricetum hirtae* atribuită lui R. Soó nu a fost validată fiind considerată un *nomen nudum*. Chiar însuși Soó în volumele sale de sinteză nu o mai menționează probabil din aceleași considerente.

Consultând lucrările din țară: Pușcaru-Soroceanu et al. (1963), Dihoru (1975), Mititelu et al. (1995), Drăgulescu (1995), care descriu sau menționează asociația *Caricetum hirtae*, se constată că aceasta nu are o descriere valabilă făcută anterior. De aceea în conformitate cu *articolul 3b, articolul 46, articolul 47, recomandarea 47A, din Codul de nomenclatură fitosociologică* (Barkman et al., 1976), se impune redefinirea asociației în sensul titlului de mai sus, amendat de către noi. Nu toți botaniștii acordă individualitate acestei asociații.

Ecologia asociației

Fitocenozele asociației *Caricetum hirtae* sunt dispuse fragmentar sub formă de pâlcuri mici (40–100 m²) la marginea lacurilor și bălților pe terenuri ușor umede până la uscat, supuse periodic inundării cu soluri aluvionar-nisipoase sau gleice mlăștinoase.

Sub aspect sindinamic fitocenozele acestei asociații se interpun între rogozurile umede ale lacurilor sau buruienșurile mlăștinilor și pajiștile mezofile.

Fizionomia și compoziția floristică

În compoziția floristică a asociației se regăsesc un număr de 44 specii *mezo-higrofile* și *higrofile* (tabel 6). Fizionomia asociației este dată de *Carex hirta* ca fiind specia caracteristică și dominantă având o acoperire generală de

81,25%. Alături de aceasta vegetează speciile caracteristice alianței *Agrostion stoloniferae*: *Galium debile*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca arundinacea*, ordinului *Molinietalia*: *Lythrum salicaria*, *Symphytum officinale*, *Equisetum palustris*, *Rumex crispus*, *Mentha longifolia*, *Eupatorium canabinnum*, *Pulicaria dysenterica*, *Lychnis flos-cuculi* și clasei *Molinio-Arrhenatheretea*: *Sonchus arvensis ssp. uliginosum*, *Tanacetum vulgare*, *Carduus crispus*, *Potentilla reptans*, *Rorippa sylvestris*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, *Ranunculus sardous*, *Juncus inflexus*, *Calamagrostis epigeios*. Un număr de 13 specii sunt transgresive din clasa *Phragmitetea*, 15 specii din clasa *Bidentetea* iar 3 specii sunt însoțitoare.

Caracterizarea ecologică

Analiza factorilor ecologici reliefează dominanța speciilor *mezo-higrofile* (50%), *higrofile* (22,72%) urmate de cele *mezofile* (15,90%). Față de temperatură fitocenozele sunt *micro-mezoterme* (72,72%), iar față de reacția solului sunt *slab acid-neutrofile* (47,72%) și *euritronice* (43,18%).

Spectrul bioformelor arată ponderea *hemicriptofitelor* (47,72%=171,81°), urmate de *helohidatofite* (25%).

Dintre elementele floristice, domină speciile *eurasiatice* (61,36%) urmate de *circumpolare* (11,36%).

Spectrul cariologic este alcătuit din plante *poliploide* (59,09%), *diploide* (31,81%), *diplo-poliploide* (6,81%), cu cariotip necunoscut (2,27%). Indicele de diploidie are valoarea 0,538.

Ținând seama de individualitatea floristică pronunțată, de condițiile ecologice în care se dezvoltă fitocenozele se impune separarea lor în asociația *Caricetum hirtae*, având ca specie caracteristică și dominantă pe *Carex hirta* precum și un număr de 4 specii caracteristice alianței *Agrostion stoloniferae*, 8 specii caracteristice ordinului *Molinietalia* și 10 specii caracteristice clasei *Molinio-Arrhenatheretea*.

Holotypus hoc loco: tabel 6, nr. 1.

Importanța economică

Fitocenozele asociației au o valoare furajeră medie fiind păscute cu plăcere de către animalele ierbivore.

Irideto-Caricetum otrubae ass. nova

Bio	E.f.	U.T.R.	Cyt.	Nr. relevcului	1	2	3	4	5	6	7	K	ADm
				Altitudinea (m.s.m.)	110	120	116	116	116	115	115		
				Suprafata (m ²)	20	100	100	80	40	100	100		
				Gradul de acoperire (%)	50	90	95	80	80	80	100		
H-Hh	Eua	5 3 0	D	<i>As. Carex otrubae</i>	3	4	5	4	4	4	5	V	66,07
G-Hh	E	5,5 0 0	P	<i>As. Iris pseudacorus</i>	+		+	+	+	+	+	V	0,42
				<i>Caricenion gracilis</i>									
Hh-H	Eua	5 3 0	P	<i>Mentha aquatica</i>	+	+		+	+	+	+	V	0,42
Hh	Eua(M)	5 4 4	P	<i>Carex riparia</i>	+		+	+		+	I	IV	1
Hh-H	Eua(M)	4 3 4	D	<i>Carex vulpina</i>	+			+	+			III	0,21
Hh	Cp	6 3 4	P	<i>Carex vesicaria</i>	+	.	.					I	0,07
H	Cp	5 3 4	P	<i>Poa palustris</i>		+	+			+	+	III	0,92
				<i>Magnocaricion</i> <i>et Magnocaricetalia</i>									
H	Cp	5 3 0	D, P	<i>Galium palustre</i>		+				+	+	III	0,21
H-Hh	Eua	5 0 0	P	<i>Lysimachia vulgaris</i>		+				+	+	III	0,21
H	Cp	5 0 4,5	P	<i>Lathyrus palustris</i>		+						I	0,07
H	Eua	5 3 3	P	<i>Calamagrostis canescens</i>					+	+		II	0,14
				<i>Phragmitetea</i>									
Hh	Eua	5 3 0	D	<i>Lycopus europaeus</i>					+	+	+	III	0,21
H(G)	Cp	4 3 4	P	<i>Stachys palustris</i>				+	+			II	0,14
H	Eua	4 3 4	D	<i>Calystegia sepium</i>				+	+			II	0,14
G-Hh	Cosm	6 3 0	P	<i>Polygonum amphibium</i> f. terr.	+	.		+	+			II	0,78
Hh-H	Cp	5 3 4	P	<i>Glyceria maxima</i>		+						I	0,07
				<i>Nasturtio-Glycerietalia</i>									
H-Hh	Eua	5 3 0	P	<i>Myosotis scorpioides</i>						+	+	II	0,14
Hh	Cp	6 3,5 0	D,P	<i>Berula erecta</i>	.	.	+	.	.	.	.	I	0,07

Bio	E.f.	U.T.R.	Cyt.	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	K	ADm
				<i>Oenanthealia</i>									
G-Hh	Cosm	5 0 4	D, P	<i>Eleocharis palustris</i>	+	+	+					III	0,21
Hh	Cosm	6 0 0	D	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+		+					II	0,14
				<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>									
H	Eua(M)	3,5 0 0	D	<i>Ranunculus acris</i>		+		+	+	+	+	IV	0,35
H	E	5 3 0	P	<i>Caltha palustris ssp. laeta</i>		2		.		+	+	III	2,64
H	Cosm	3,5 0 4	P	<i>Potentilla reptans</i>	.	.		+	+	.		II	0,14
H-Hh	Cosm	4 3 0	P	<i>Lythrum salicaria</i>	+	+		+	+	+	+	V	0,42
H	Eua	4 3 0	P	<i>Symphytum officinale</i>				+	+	+		III	0,21
H	Eua	4,5 3 4	P	<i>Gratiola officinalis</i>						+	+	II	0,14
H	E(M)	3,5 3 4	D	<i>Trifolium hybridum</i>		.				1	+	II	0,78
G	Eua(M)	4 3 4	D	<i>Orchis laxiflora ssp. laxiflora</i>		+	.	.	.			I	0,07
H	Cp	5 2 0	P	<i>Juncus articulatus</i>		+	+	I	+			III	0,92
H	Cosm	4,5 3 3	D	<i>Juncus effusus</i>	.	.		+	+	+	+	III	0,28
H	Eua(M)	4 4 4	D	<i>Juncus inflexus</i>	+	+				.		II	0,14
Hh	E	4,5 3,5 0	D	<i>Juncus subnodulosus</i>				.	.	+	+	II	0,14
H	Cp	4 0 0	P	<i>Agrostis stolonifera</i>				+	+			II	0,14
				Însotitoare									
H	Cp	4 4 4	D	<i>Rumex conglomeratus</i>				+	+	+	+	III	0,28
Th-TH	Eua(M)	4 3 0	P	<i>Myosoton aquaticum</i>			+			.		I	0,07
NPh	Eua	4,5 3 4	P	<i>Solanum dulcamara</i>			.	.		+		I	0,07
Hh	Ec	5 3 5	D	<i>Carex paniculata</i>	.		+	+		.		I	0,14
NPh	Eua(m)	4,5 3 4	-	<i>Rubus caesius</i>	+					+	.	III	0,14
MPh	Eua	5 3 3	P	<i>Salix cinerea</i>						+	+	II	0,14
MPh	Eua	4 3 3	D, P	<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.		+	.	I	0,7

Într-un releveu s-au identificat: *Lysimachia nummularia* (1); *Lathyrus palustris* (2); *Alopecurus pratensis* (7); *Festuca arundinacea* (7); *Potentilla anserina* (2); *Althaea officinalis* (5); *Lychnis flos-cuculi* (7); *Cirsium canum* (3).

Localitatea: 1. Mlaștina Ecedea, com. Căpleni; 2. Balta Resighea, com. Pișcolt; 3. Mlaștina Căuaș; 4-5. Balta Ghenci; 6 7. Lunca Someșului, com. Pomi. Data efectuării releveurilor: 31.05.1998-23.07.1998.

Echinochloo-Polygonetum lapathifolii Soó et Csürös 1947
-chlorocyperetosum glomerati subass. nova (7-17)

Bio	Cyt	Nr. relevcului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	K	
		Altitudinea (m.s.m.)	180	180	180	180	180	180	1 5 0											120	
		Suprafata (m ²)	100	100	100	100	100	100	40	40	20	9	8	18	40	50	32	80	100		
		Gradul de acoperire(%)	100	80	80	95	80	100	40	99	85	35	50	80	70	95	75	45	45		
Th	P	<i>As. Echinochloa crus-gali</i>	5	4	4	5	4	5	+	1	2	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
Th	D	<i>As. Polygonum lapathifolium</i>	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	3	+	+	+	+	+	V	
Hh	-	<i>s.as. Clorocyperus glomeratus</i>		.					2	5	4	2	3	3	4	5	4	2	+	IV	
		<i>Chenopodium glauci</i>																			
Th	D	<i>Polygonum hydropiper</i>							+		.		+	.		+	+	+		II	
Th	P	<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+			+		+	+			II
Th	P	<i>Xanthium strumarium</i>	+	+		+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	V	
		<i>Bidentetalia, Bidentetea</i>																			
Th	P	<i>Polygonum mite</i>	+	+		.														I	
H	D	<i>Rumex conglomeratus</i>				+														I	
Th	P	<i>Rumex palustris</i>				.	.	.											+	I	
H	P	<i>Galega officinalis</i>				+	+	.												I	
Th	D	<i>Bidens cernua</i>	.	.	+	.	.	+	.	.			.							I	
Th	P	<i>Bidens tripartita</i>	1	+	+	+	1	+	+	+			+	+	+	+		+	+	V	
		<i>Isoëto-Nanojuncetea</i>																			
Th	P	<i>Cyperus fuscus</i>							+						+	+	.	+		II	
Hh	D, P	<i>Eleocharis accicularis</i>							.	.						+	+	+	+	I	
Th	D	<i>Gnaphalium uliginosum</i>							2	+						+	1	2		II	
H	P	<i>Mentha pulegium</i>																	+	I	
		<i>Phragmitetea</i>																			
Hh	D	<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.				+	IV	

Bio	Cyt	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	K	
Hh	D	<i>Mentha aquatica</i>					.	+												I	
H	P	<i>Scutellaria galericulata</i>	.		.	+	+													I	
Hh	P	<i>Epilobium hirsutum</i>	+	+	+			.												I	
Hh	D, P	<i>Veronica anagalis-aquatica</i>						+	.			.	.					+		I	
Hh	D	<i>Oenanthe aquatica</i>						.	+	+	+	1	1		+	+		+	+	III	
Hh	D	<i>Alisma lanceolatum</i>	.	+	.			1	+	+	+	1							+	II	
Hh	D	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	1	1			+					+	+						II	
Hh	D, P	<i>Butomus umbellatus</i>			+													+		I	
Hh	P	<i>Bolboschoenus maritimus</i>																+		I	
Hh	P	<i>Glyceria maxima</i>											+	+						3	
Hh	D	<i>Typha angustifolia</i>										+			+			+		I	
Hh	D	<i>Typha latifolia</i>										+								I	
		<i>Molinio Arrhenatheretea</i>																			
Hh	P	<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	+	+	+	+										+		II	
H	P	<i>Epilobium tetragonum</i>	+	+																I	
Th	P	<i>Myosoton aquaticum</i>		+				.											+	I	
H	D	<i>Trifolium hybridum</i>				+	+	1												I	
H	P	<i>Trifolium repens</i>	.		.	+	+	+												I	
H	D	<i>Tanacetum vulgare</i>	1	+	+	+														II	
H	P	<i>Agrostis stolonifera</i>	+	I

Localitatea: 1–3. Lacul Steluța, Șișterea, com. Cetariu; 4–6. Lacul Vișeilor, Tăutelec, com. Cetariu; 7–16. Lacul Sălacca; 17. Lacul Valea lui Mihai.

Data efectuării releveurilor: 29.08.1997–08.09.1997.

Glycerietum fluitantis Egler 1933
-alismato-eleocharietosum subas. nova (1-18)

Nr. relevului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	K
Altitudinea (m.s.m.)	100	180	180	160	160	160	115	115	105	125	110	110	110	110	105	105	105	105	115	150	120	120	160	
Suprafata (m ²)	40	9	15	100	100	50	29	100	60	100	20	40	40	40	40	30	25	30	100	25	10	15	20	
Gradul de acoperire %	90	50	70	90	100	90	90	100	100	70	40	70	90	50	100	100	100	100	100	90	50	60	80	
<i>As. Glyceria fluitans</i>	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4	3	4	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3	4	V
<i>Sparganio-Glycerion</i>																								
<i>Nasturtio-Glycerietalia</i>																								
<i>Berula erecta</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>neglectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmitetea</i>																								
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum amphibium</i> f.ter	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bolboschoenetalia</i> <i>et Oenanthetalia</i>																								
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	K			
<i>Eleocharis palustris</i>	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+							IV		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.		1	+	+	+	÷						IV		
<i>Alisma lanceolatum</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+						II		
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	+	+	+	.	+	+	1					+	+	+	+	+		+	+	+		III		
<i>Rorippa amphibia</i>	.	+	+	+	.			.												+	I		
<i>Butomus umbellatus</i>	+		+	.						+										I		
<i>Magnocaricetalia</i>																											
<i>Mentha aquatica</i>	+	+	+	.	.	.	+	+		+												+	+		II		
<i>Carex acutiformis</i>		+				I		
<i>Carex riparia</i>		+			+	.	.					I		
<i>Carex vulpina</i>	+						I		
<i>Poa palustris</i>	+	.				+	+					+	+					II		
<i>Bidentetea</i>																											
<i>Polygonum hydropiper</i>	+	.					+	1	+	+								II	
<i>Polygonum lapathifolium</i>							2	+		I	
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	+							+	+	+	1						+	I		
<i>Rumex palustris</i>																	I	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	+											+		+	+			I	
<i>Bidens tripartita</i>	+	.							I	
<i>Xanthium strumarium</i>	+						+	+	+	+								II	
<i>Alopecurus aequalis</i>	+						+	.	.	.								I	
<i>Echinochloa crus-gali</i>	+	+									I	
<i>Lemnetea et Potametea</i>																											
<i>Lemna minor</i>	+		I
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	+	+					.							I	
<i>Wolffia arrhiza</i>	+												I	
<i>Potamogeton crispus</i>								1	2			I	
<i>Ranunculus aquatilis</i>	+	+	+	.		I	

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	K	
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																									
<i>Ranunculus acris</i>	+			+	.	.	+	+	+						+	+					II
<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>				+	.								+						I
<i>Rorippa sylvestris</i>				+	+	+		+						I
<i>Rumex aquaticus</i>	+		.				+				+						I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	+	.	.	.						+	+	+									+		II
<i>Trifolium hybridum</i>								+	+					I
<i>Juncus effusus</i>	+		.														I
<i>Juncus inflexus</i>		+			.								+						I
<i>Carex hirta</i>		+			.								+						I
Însoțitoare																									
<i>Crypsis aculeata</i>	.	+					+		+	+					+						II
<i>Chara fragilis</i>		+	.																I

Într-un releveu s-au identificat: 1. *Juncus articulatus* (1); 2. *Scirpus sylvaticus* (20); 3. *Potentilla erecta* (17); 4. *Echinocistis lobata* (18); 5. *Myosoton aquaticum* (9).

Localitatea: 1. Mlaștina Șimian; 2-3. Lacul Vișeilor, Șișterea, comuna Cetariu; 4-6. Balta Albiș, comuna Buduslău; 7-8. Mlaștina Tămășeu, comuna Biharia; 9. Balta Periculoasă, comuna Tarcea; 10. Balta Avrămuse, Scărișoara Nouă, comuna Pișcolt; 11-14. Mlaștina Ecedea, comuna Căpleni; 15-18. Valea Ierului, Otomani, comuna Sălacea; 19. Mlaștina Tökös, Ciumești, comuna Sanislău; 20. Lacul Sântimreu, comuna Sălard; 21-22. Lacul Patru, Plopi, comuna Sanislău; 23. Lacul Fegernic, comuna Sârbi.

Data efectuării releveurilor: 7.09.1997-27.06.1998.

Caricetum gracilis (Almquist 1929) Graebner et Hueck 1931
-equisetosum palustris subas. nova 1-16

Nr. relevului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	K
Altitudinea(m.s.m.)	170	170	170	150	150		165	165	165	165			160	160	150	150	160	160	100	100	100	116	
Suprafata (m ²)	100	100	100	100	100	20	100	100	100	100	25	50	50	100	100	100	50	80	100	100	100	100	
Gradul de acoperire (%)	95	100	80	100	95	95	80	100	95	100	95	95	100	100	100	100	100	100	80	95	95	80	
<i>As. Carex gracilis</i>	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	V
<i>Caricenion gracilis</i>																							
<i>Mentha aquatica</i>	+	+	+	+	+	+					+			+	+	+		+	+	+			III
<i>Sium latifolium</i>	.	+		.	.									+	+	+						+	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.												+				+		I
<i>Carex acutiformis</i>				.	.																+		I
<i>Carex riparia</i>				.	.		+		+									+	+		+		II
<i>Carex vulpina</i>	.			.	+		.			+								+	+				I
<i>Poa palustris</i>				+	+		+			+						+						+	II
<i>Magnocaricion</i> <i>et Magnocaricetalia</i>																							
<i>Galium palustre</i>	.	+		+	+	+	+	+						+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.			.	.										+	1		+	+	+			II
<i>Ranunculus lingua</i>				.	.													+	+				I
<i>Menyanthes trifoliata</i>				.	.													+	+				I
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	+	.	.																		I
<i>Scutellaria galericulata</i>				.	.		+								+						+		I
<i>Calamagrostis canescens</i>				.	.							+				+						+	I
<i>Phragmitetea</i>																							
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	IV

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	K	
<i>Stachys palustris</i>	+	+	.	+	+	+	+					+	+			II	
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	+						+	+	+			II	
<i>Polygonum amphibium</i> f. ter	.	.	.	+	+	+	+	+					+	+	+		II	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>		+						+		I
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	+								+		II
<i>Phragmites communis</i>		+				I	2			I
<i>Typha angustifolia</i>	+	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.		+									I
<i>Typha latifolia</i>		+		+							I
<i>Bolboschoenetalia</i>																								
<i>Et Oenanthetalia</i>																								
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	+						+	+					I
<i>Eleocharis palustris</i>	+	.	.									+		I
<i>Oenanthe aquatica</i>			+				.				I
<i>Alisma lanceolatum</i>						+	+				I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+					+				+		I
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	+											I
<i>Nasturtio-Glycerietalia</i>																								
<i>Epilobium hirsutum</i>	+	+	+	.	.	.	+		+									II
<i>Epilobium parviflorum</i>	+											I
<i>Berula erecta</i>	+	+	.	+	.	.	.		+	+			+	+				II
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.							+	+	+		II
<i>Scrophullaria umbrosa</i>	+		+	+								I
<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	.	.	+	.	.	+	+					+	+					I
<i>Sparganium erectum</i> ssp. ng.	+	+	.	.	.	+	.	.			+			+	+	1			II
<i>Glyceria fluitans</i>						+					I
<i>Bidentetea</i>																								
<i>Polygonum lapathifolium</i>					+	+					I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+				+	+			+		III

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	K		
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																									
<i>Equisetum palustre</i>	1	3	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	1	1	2	.		.	+	+		+	IV	
<i>Lythrum salicaria</i>	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	V	
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	.		.		+		.	+						+			+	+	+			II	
<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	+	+	1				+	.	.	+	.		.			+			+	+	+			II	
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	+	.		.	+	+	+	+			1			+					+			III	
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.		.	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+					III	
<i>Mentha longifolia</i>	+	+	+		.			.			.				+	+		+						II	
<i>Trifolium hybridum</i>	.	+	+		.		.	+		+					.										II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+	.				+	+	.						+	.	.								II
<i>Cirsium canum</i>	+		+				.	+	+						+	+		+							II
<i>Eupatorium cannabinum</i>		.	.	.			+	+			.		.		+	+									I
<i>Rorippa sylvestris</i>		.	.				.	.			+		+												I
<i>Rumex aquaticus</i>	.	.	.	.			.	.			.									+		+			I
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	+	.	.		.	.		+						+									I
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.				+	+	.														+		I
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.				.	.										+							I
<i>Juncus articulatus</i>	.	+	+	.	.		.	.				.										+			I
<i>Juncus inflexus</i>	.	.	+	.	.		.	+														+			I
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+	.	+	.	.			+														I
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.		.	.	+	1				+											I
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.		.	.			.							1	+						I
Însoțitoare																		1	+			+			I
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.		.	.			.							1	+						I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.		.	.			.										+				I
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.		+	.			.			+	+	+									I

Localitatea: 1-3. Lacul Olosig, comuna Săcueni; 4-6. Lacul Sântimreu, comuna Sălărd; 7-10. Lacul Cadea, comuna Săcueni; 11-14. Lacul Crestur; 15-16. Lacul Sălăcea; 17-18. Lacul Fegernic, comuna Șârbi; 19-20. Lacul Șimian; 22. Canal colector Căuș.

Data efectuării releveurilor: 23.08.1997-27.06.1998.

Calthetum laetae V. Krajina 1933
-*caricetosum leporinae* subas. nova (3-6)

Bio	E.f.	U.	T.	R.	Cyt.	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	K	ADm
						Altitudinea (m.s.m.)	100	115	120	120	105	105		
						Suprafata (m ²)	100	100	100	100	50	40		
						Gradul de acoperire %	75	70	100	100	100	100		
H	E	5	3	0	P	<i>As. Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	4	3	1	1	+	+	V	18,4
H	Eua	4	2,5	3	P	subas. <i>Carex leporina</i>			5	5	5	5	IV	58,3
						<i>Calthion</i>								
G	Cp	5	2	0	P	<i>Equisetum palustre</i>			+	+	+	+	IV	0,3
H	Eua	4	3	0	D, P	<i>Galium uliginosum</i>			+	+	+	+	IV	0,3
G	Eua(C)	4,5	3	4,5	D	<i>Cirsium canum</i>			+	+	+	+	IV	0,3
G	Eua(M)	4	3	0	D	<i>Orchis laxiflora</i> ssp. <i>laxiflora</i>			+	+	+	+	IV	0,3
H	Cp	5	2	0	P	<i>Juncus articulatus</i>	.				+	+	II	0,1
Ch	E	4	3	0	P	<i>Lysimachia nummularia</i>	+						I	0,08
H	E(M)	3,5	3	4	D	<i>Trifolium hybridum</i>	+						I	0,08
						<i>Molinietalia</i>								
H-Hh	Cosm	4	3	0	P	<i>Lythrum salicaria</i>	.		+	+	+	+	IV	0,3
H	Cosm	4	3	4	P	<i>Potentilla anserina</i>	+				+	-	III	0,25
H	Eua	3,5	2,5	0	D	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+		+	.			II	0,1
H	Eua(M)	4	3	0	D	<i>Eupatorium cannabinum</i>			+	+			II	0,1
H	E	4,5	0	4,5	D, P	<i>Taraxacum palustre</i>			+	+	.		II	0,1
H	Eua	3	3,5	4,5	P	<i>Senecio erucifolius</i>					+		I	0,08
						<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>								
H	Eua(M)	3,5	0	0	D	<i>Ranunculus acris</i>	+		+	+	+	+	V	0,4
H	Eua	3	0	3	P	<i>Vicia cracca</i>			+	+	.	+	III	0,2
H	Eua	3	0	0	P	<i>Lotus corniculatus</i>	.				1	+	II	0,9
H-G	E	4	3	4	P	<i>Rorippa sylvestris</i>	+						I	0,08
H	Eua(M)	0	0	0	P	<i>Potentilla erecta</i>	.					+	I	0,08
Hh	Cp	4,5	0	4	P	<i>Rumex aquaticus</i>	+						I	0,08

Bio	E.f.	U.	T.	R.	Cyt.	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	K	ADm
H	Eua	3	0	0	P	<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	+	.	I	0,08
H	Eua(M)	4	4	4	P	<i>Juncus inflexus</i>	.	+	.	.	.	.	I	0,08
G	E(M)	0	3	0	P	<i>Carex hirta</i>	+	+	.	.	.	.	II	0,1
H	Cp	4	0	0	P	<i>Agrostis stolonifera</i>	+	.	.	+	+	.	III	0,2
H	Eua	3,5	0	0	D	<i>Festuca pratensis</i> <i>Phragmitetea</i>	.	.	+	.	.	+	II	0,1
G-Hh	Cosm	6	3	0	P	<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>terrestre</i>	+	.	+	+	+	.	IV	0,3
Hh	Eua	5	3	0	D	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	+	+	+	IV	0,3
Hh-H	Eua	5	3	0	P	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	+	.	.	II	0,2
H	Eua(M)	4,5	4	4,5	P	<i>Teucrium scordium</i>	.	.	.	.	+	.	I	0,08
H	Eua	4	3	4	D	<i>Calystegia sepium</i>	.	.	+	+	.	+	III	0,2
Hh-H	Eua	5	0	0	P	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	+	.	.	II	0,1
H-Hh	Eua	5	3	0	P	<i>Myosotis scorpioides</i>	+	1	.	.	.	.	II	0,9
H-Hh	Cp	5	0	4	D, P	<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	+	1	.	.	.	.	II	0,9
Hh	Eua	6	3	0	D	<i>Oenanthe aquatica</i>	.	+	.	.	.	.	I	0,08
Hh	Cosm	6	0	0	D	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
G-Hh	E	5,5	0	0	P	<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	+	.	.	II	0,1
Hh	Eua(M)	6	3	4	P	<i>Carex acutiformis</i>	.	.	+	+	+	.	III	0,2
Hh-H	Eua(M)	4	3	4	P	<i>Carex vulpina</i>	+	.	.	.	.	+	II	0,1
G-Hh	Cosm	5	0	4	D	<i>Eleocharis palustris</i>	.	2	.	.	.	.	I	2,9
Hh-G	Cosm	6	3	4	P	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	+	+	.	.	II	0,1
H	Eua	5	3	3	P	<i>Calamagrostis canescens</i>	.	.	+	+	.	.	II	0,1
Hh-H	Cosm	5	3	0	P	<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	.	.	.	.	I	0,08
Hh-H	Cp	5	3	4	P	<i>Glyceria maxima</i>	.	+	.	.	.	.	I	0,08
H	Cp	5	3	4	P	<i>Poa palustris</i> <i>Bidentetea</i>	+	.	+	+	.	+	IV	0,3
Th	Cp	4,5	3	4	P	<i>Ranunculus sceleratus</i>	+	+	.	.	.	.	II	0,1
Th	Eua(M)	4,5	3	4	D	<i>Polygonum hydropiper</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
Th	Eua	4,5	3	0	P	<i>Bidens tripartita</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
Th	Cosm	4,5	0	3	P	<i>Juncus bufonius</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08

Localitatea: 1. Lacul Șimian; 2. Mlaștina Ciumești, comuna Sanislău; 3-4. Mlaștina Vermeș, comuna Sanislău; 5-6. Mlaștina Tarcea.
Data efectuării releveurilor: 12.09.1997-9.06.1998.

Caricetum hirtae (non Soó 1927) Dihoru 1975 em.

Bio	E.f.	U.	T.	R.	Cyt.	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	K	ADm
						Altitudinea (m.s.m.)	180				180	120	120			
						Suprafata (m ²)	100	50	80	50	100	100	100	40		
						Gradul de acoperire %	96	95	96	94	92,5	100	82,5	90		
G	E(M)	0	3	0	P	<i>As. Carex hirta</i>	5	5	5	5	5	5	3	5	V	81,25
G	M	4	4	0	P	<i>Agrostion stoloniferae</i>									II	0,13
H	Cp	4	0	0	P	<i>Galium debile</i>			+	+	.	.	.	.	II	0,19
H	Eua	4	3	0	P	<i>Agrostis stolonifera</i>					+	+	+		II	0,13
H	Ec	4	3	4	P	<i>Alopecurus pratensis</i>	+					+			I	0,06
						<i>Festuca arundinacea</i>	+									
						<i>Molinietalia</i>										
H-Hh	Cosm	4	3	0	P	<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	+	.		+		IV	0,31
H	Eua	4	3	0	P	<i>Symphytum officinale</i>	+	+		+	+	.	.	.	III	0,25
G	Cp	5	2	0	P	<i>Equisetum palustre</i>						1	+	+	II	0,75
H	Eua	4	3	0	P	<i>Rumex crispus</i>	.	.				+	+		II	0,13
H(G)	Eua(M)	4,5	3	0	P	<i>Mentha longifolia</i>	+	+				.	.		II	0,13
H	Eua(M)	4	3	0	D, P	<i>Eupatorium cannabinum</i>						+	+		II	0,13
Th	Eua(M)	4	3	3	D	<i>Pulicaria dysenterica</i>							+		I	0,06
H	Eua	3,5	2,5	0	D	<i>Lychnis flos-cuculi</i>									I	0,06
						<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>										
H	Eua	3	3	4	P	<i>Sonchus arvensis ssp. uliginosum</i>	+	+	+	+	.	+	+		IV	0,38
H	Eua	3	3	0	D	<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+	+		+	+	+		IV	0,38
Th	E	4	3	0	D	<i>Carduus crispus</i>	+	+	.	.					II	0,13
H	Cosm	3,5	0	4	P	<i>Potentilla reptans</i>	.	.	+	+	+				II	0,19
H-G	E	4	3	4	P	<i>Rorippa sylvestris</i>	+	+							II	0,13
H	Eua	3,5	3	4	D, P	<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	.						II	0,13
H	Eua	3	0	3	D, P	<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	.	.				I	0,06

Bio	E.f.	U.	T.	R.	Cyt.	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	K	ADm
Th	E	3	3	4	D	<i>Ranunculus sardous</i>	+								I	0.06
H	Eua(M)	4	4	4	D	<i>Juncus inflexus</i>	.		+						I	0.06
H(G)	Eua	0	3	0	P	<i>Calamagrostis epigeios</i> <i>Phragmitetea</i>	+	+				+			II	0.19
Hh	Eua	5	3	0	D	<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	+	+	.	+		IV	0.38
Hh	Eua	5	0	0	P	<i>Lysimachia vulgaris</i>			+			I	+		II	0.75
G-Hh	Cosm	6	3	0	P	<i>Polygonum amphibium f. terrestre</i>						+	+	+	II	0.19
H	Eua	4	3	4	D	<i>Calystegia sepium</i>								+	I	0.06
Hh	Eua	6	0	4	D	<i>Sium latifolium</i>	.	.	.				+	+	II	0.13
Hh-H	Eua(M)	4	3	4	D	<i>Carex vulpina</i>	+	+	+	+	+				IV	0.31
Hh	Eua(M)	6	3	4	P	<i>Carex acutiformis</i>						+	+	.	II	0.13
H-Hh	Eua	5	3	0	D	<i>Carex otrubae</i>					+			.	I	0.06
Hh	Eua(M)	5	4	4	P	<i>Carex riparia</i>			.	.	.			+	I	0.06
H	Eua	5	3	3	P	<i>Calamagrostis canescens</i>			+	+	+				II	0.19
Hh-H	Cp	5	3	4	P	<i>Glyceria maxima</i>			+	+	+		.		II	0.19
Hh	Cosm	5	0	4	P	<i>Phragmites communis</i>	.	.				I	3		II	4.75
H	Cp	5	3	4	P	<i>Poa palustris</i> <i>Bidentetea</i>	+	+	+	+	+			+	IV	0.38
Th	Eua(M)	4,5	3	4	D	<i>Polygonum hydropiper</i>	.		+	+	+				II	0.19
H	Cp	4	4	4	D	<i>Rumex conglomeratus</i>	+	+							II	0.13
H	Mp	4,5	3	4	P	<i>Galega officinalis</i>			+						I	0.06
Th	Eua	4,5	3	0	P	<i>Bidens tripartita</i>			+	.					I	0.06
Th	Eua	3,5	3,5	4	P	<i>Xanthium strumarium</i>				+					I	0.06
						Însoțitoare										
H	P	4,5	3,5	4	D	<i>Urtica kioviensis</i>		+							I	0.06
nPh	Eua(M)	4,5	3	4	-	<i>Rubus caesius</i>						+	+		II	0.13
MPh	Eua	5	3	3	P	<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.		+	+	.	II	0.13

Localitatea: 1-2. Lacul Steluța, Șisterea, comuna Cetariu; 3-5. Lacul Vițelilor, Tăutelec, comuna Cetariu; 6-7. Lacul Fazanilor, comuna Diosig; 8. Balta Periculoasă, comuna Tarcea.

Data efectuării releveurilor: 1.06.1998-11.06.1998.

Bibliografie

- Barkman, J. J., Moraveç, J., Rauschert, S. 1986. Code of phytosociological nomenclature. Vegetatio, vol. 67, 3: 145-197.
- Borhidi, A. 1996. Critical revision of the Hungarian plant communities. 80 pp., Pécs (Janus Pannonius University).
- Borza, A. 1959. Flora și vegetația Văii Sebeșului. 326 pp., București (Academia R.S.R.).
- Buia, A., Paun, M., Pavel, C. 1962. Studiul geobotanic al pajiștilor. Pajiștile din masivul Parâng și îmbunătățirea lor. 274 pp., București (Agro-Silvică).
- Burescu, P. 1998a. Flora acvatică și palustră din nord-vestul României. Nymphaea, Folia naturae Bihariae, 26: 179-246.
- Burescu, P. 1998b. Die vegetation der sumplande im nordosten Rumäniens. Nymphaea, Folia naturae Bihariae, 26: 247-256.
- Burescu, P. 1998c. Vegetația acvatică din nord-vestul României. Analele Universității din Oradea, Fascicula Silvicultură, 4: 151-172.
- Burescu, P., Doiță, N. 1998. Vegetația lemnoasă palustră din nord-vestul României, aninșurile de mlaștină: asociația *Carici paniculatae-Alnetum glutinosae* ass. nova. Analele Universității din Oradea, fascicula Silvicultură, 4: 135-150.
- Coldea, Gh. 1978. Vegetația fontinală și palustră din Munții Plopiș. - Studii și Cerc. Biol., Ser. Bot., 30, 2: 125-134.
- Coldea, Gh. 1991. Prodrome des associations végétales des Carpates de sud-est (Carpates roumaines). - Doc. Phytosociol. N.S., 13: 317-539.
- Coldea, Gh., Sanda, V., Popescu, A., Ștefan, N. 1997. Les associations végétales de Roumanie, I. - 232 pp., Cluj-Napoca (Presses Universitaires).
- Coroi, M., Coroi, A. M. 1995. Contribuții la studiul vegetației mezo-higrofile și higrofile de la limita estică a subcarpaților Neamțului. - Bul. Grăd. Bot. Iași, 5: 241-250.
- Dihoru, Gh. 1975. Învelișul vegetal din Muntele Siriu, 202 pp., București (Academiei R.S.R.).
- Dihoru, Gh., Doiță, N. 1970. Flora și vegetația Podișului Babadag, 438 pp., București (Academiei R.S.R.).
- Dobrescu, C. 1981. Aspecte floristice și fitocenologice din complexele lacustre de interfluviu Poenița și Georza (Dobrovăț) din județul Iași. Obiective de ocrotirea naturii. - Stud. și Comun. de Ocrot. Nat. Suceava, 5, 383-393.
- Drăgulescu, C. 1995. Flora și vegetația din bazinul Văii Sadului, 355 pp., Sibiu (Constant).
- Gergely, I., Rațiu F. 1973. Vegetația mlaștinilor eutrofe din bazinul superior al Ciucului. - Contrib. Botanice, 143-165.
- Grigore, Șt. 1971. Vegetația acvatică și palustră din zona de interfluviu Timiș-Bega, - St. și Cerc. Biol., Ser. Bot. 23, 1: 13-45.
- Mititelu, D. 1971. Contribuție la studiul vegetației acvatice și palustre din Depresiunea Elanului și luncile limitrofe (jud. Vaslui). - Stud. și Comunic., Muz. Șt. Naturii Bacău, 821-836.
- Mititelu, D. et colab. 1995. Flora și vegetația județului Iași. - Bul. Grăd. Bot. Iași, 5: 99-132.
- Morariu, I. 1967. Vegetația acvatică și palustră din depresiunea Bârsei. - Culegere de Studii și Cercetări, 1: 9-20 București.
- Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (Eds.). 1993. Die Pfalnzengesellschaften Österreichs. Teil I, Antropogene Vegetation, 578 pp., Jena-Stuttgart-New York (Gustav Fischer).

- Oroianu, S. 1998. Flora și vegetația defileului Mureșului între Toplița și Deda, 416 pp., Târgu Mureș (Casa de Editură Mureș).
- Pop, I. 1968. Flora și vegetația Câmpiei Crișurilor, Interfluviul Crișul Negru–Crișul Repede, 280 pp., București (Academiei R.S.R.).
- Popescu, A., Sanda, V., Doltu M. I., Nedelcu, G. A. 1984. Vegetația Câmpiei Munteniei. – Stud. și Comun. Șt. Nat. Sibiu, 26: 173–241.
- Pott, R. 1995. Die Pflanzengesellschaften, Deutschlands, 2 Aufl, 622 pp., Stuttgart (Ulmer).
- Pușcaru-Sorocianu E. et colab. 1963. Pășunile și fânețele din Republica Populară Română, 414 pp., București (Academiei R.P.R.).
- Rațiu, F. 1971. Asociații și rogozuri înalte din mlaștinile eutrofe ale Depresiunii Giurgeului. – Contrib. Botanice, 263–293.
- Rațiu, O., Cristea, V. 1980. Fitocenozele ierboase specifice bazinului Someșului Cald și acțiunea lor antierozională. – Contrib. Botanice, 143–159.
- Resmeriță, I., Rațiu, O. 1974. Vegetația higro- și hidrofila din Maramureș. – Contribuții Botanice, 115–129.
- Sanda, V., Popescu, A. 1980. Vegetația acvatică și palustră din zona Lacului de Acumulare Porțile de Fier. – Contrib. Bot., 161–195.
- Schneider-Binder, E. 1970. Vegetația acvatică și palustră dintre pâraul Strâmb și Rusciorul. – Stud. și Comun. Sibiu, 187–213.
- Slonovschi, V. 1971. Vegetația ruderală și segetală din sectorul Mircești-Iași. – Stud. și Comun. Iași, 847–850.
- Soó, R. 1927. Geobotanische monographie von Kolozvár (Klaunsenburg), 93 pp., Budapest.

Nymphaea Folia naturae Bihariae	XXVII	133–138	Oradea, 1999
---	--------------	----------------	---------------------

ASPECTE LEGATE DE UNELE SPECII COMUNE DIN FLORA ALASKĂI ȘI ROMÂNIEI

ANNA MAROSSY

3700 Oradea, Pc. Traian 29/11, tel. 414.238

ABSTRACT. The short trip to Alaska in 1998, gave me the opportunity to find 61 species of common plants in the flora of Romania, which most of them belong to the category of circumpolar elements. The list of species is not exhaustive. In a rough climate, with thermic extremes and the lasting day-light, these species are well spread, while in our country they appear only in few areas, on small surfaces or rarely, being considered relictary of the glacial area.

Key words: Alaska, circumpolar elements, flora, Romania

Imensul teritoriu al Alaskăi (1,5 mil. km²) păstrează încă o natură aproape intactă, deoarece popoarele native (eschimoșii și indieni) au conviețuit într-o armonie aproape perfectă cu mediul lor înconjurător. Cu 258 ani în urmă după descoperirea Alaskăi de către V. Bering, apar negustorii de blănuri ruși care în decurs de 100 ani reușesc să devasteze fauna litorală aproape complet. În 1867, Rusia vinde Alaska, Statelor Unite (7.200.000 \$) și începe descoperirea aurului apoi a altor zăcăminte (fier, cărbune, țiței, gaze naturale) care atrag după sine apariția așezărilor umane mai mari, căi de comunicație care fac să se simtă prezența intereselor economice care încep să modifice natura aproape intactă a Alaskăi. Totuși se pare că populația este conștientă de valoarea cea mai prețioasă al acestei părți a lumii – natura și fac tot posibilul să împiedice degradarea ecologică.

Poziția geografică a Alaskăi, înconjurată din trei părți de ape: la nord Oceanul Înghețat de Nord, la vest Marea Bering la sud-est și sud de Oceanul



Fig. 1. Pădure tip taiga și luminișuri cu vegetație ierboasă înaltă aug. 1998.
(foto Marossy A.)

Pacific iar la est se învecinează cu Canada, precum și încadrarea ei între 52–73° latitudine nordică și 141–168° longitudine vestică determină o climă extremă foarte variată la care s-a adaptat diferitele ecosisteme. Astfel se pot distinge mai multe zone de vegetație determinate de climă și relief ca: teritoriul sud-central dominată de ghețarii Munților Chugach și de curenții oceanici cu ierni mai blinde și veri răcoroase, umede, este dominată de conifere (*Picea mariana*, *P. glauca*, *P. sitchensis*, *Tsuga mentensiana*, *T. heterophylla*, *Larix laciniata*) în amestec cu *Betula kenaica*, *B. papyrifera*, *Populus balsamifera*, *P. tremuloides*, *P. trichocarpa*, *Salix sp.* formând păduri viguroase de tip taiga. Arhipelagul Aleutine prezintă o vegetație mai aparte, fiind influențat de curentul Kuro Sivo. Zona centrală, cuprinsă între Alaska Range la sud și Brooks Range la nord, traversată de Yukon este zona cea mai rece (–45, –50° C). Aici limita pădurii este la altitudinea de 600-800 m, după care urmează tundra alpină și apoi zona zăpezilor permanente (ghețari Masivul McKinlay). Coastele munților nu sunt erodate decât pe fluxul ghețarilor. Pe măsură ce înaintăm spre nord arborii pădurilor devin mai mici datorită climei mai aspre, dar mai ales datorită permafrostului. În luminișurile pădurilor crește o vegetație ierboasă, înaltă, dominată de graminee. Pădurea începe să se rărească se întrepătrunde cu tundra și sfagnete, ca apoi dincolo de Brooks Range să se instaleze complet



Fig. 2. Taigaua se întrepătrunde cu vegetație de turbărie și tundră aug. 1998.
(foto Marossy A.)

vegetația de tundră în care domină Ericaceele, *Betula* și *Salix* pitice precum lichenii și briofitele.

În Alaska există cca 1.500 de specii de plante superioare, dintre care în scurta călătorie am găsit 61 de specii comune cu cele din flora României dintre acestea majoritatea apar la noi pe terenuri limitate sau pe petece foarte reduse, în sfagnete ca specii relictare din perioada de glaciațiune, majoritatea lor sunt ocrotite (Pratt, 1989; Pratt et Pratt, 1993).

Lista de plante:

Circ. boreale 6 sp. *Andromeda polifolia* L.
 Linnaea borealis L. naturalizat
 Vaccinium oxycoccus L.
 Potentilla palustris (L.) Scop.
 Swertia perennis L.
 Vaccinium uliginosum L.

Circ. 20 sp. *Calla palustris* L.
 Caltha palustris L-
 Cerastium arvense L.

- Epilobium angustifolium* L.
Eriophorum angustifolium Honcheny
Hippuris vulgaris L.
Lathyrus palustris L.
Lycopodium annotinum L.
Lycopodium complanatum L.
Matteuccia struthiopteris (L.) Todaro
Menyanthes trifoliata L.
Moneses uniflora L.
Parnassia palustris L.
Pyrola chlorantha Sw.
Pyrola minor L.
Sambucus racemosa L.
Sanguisorba officinalis
Streptopus amplexicaulis L.
Vaccinium vitis – idaea L.
Viola biflora L.
- Circ. alp. 1 sp. *Campanula rotundifolia* L.
 Circ. arct, alp. 11 sp. *Anemone narcissiflora* L.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.
Criptogramma crispa (L.) R. Br.
Dryas octopetala L.
Empetrum nigrum L.
Lloydia serotina (L.) Rechl.
Myosotis alpestris F. W. Schmidt.
Oxitropis campestris (L.) DC.
Saxifraga oppositifolia L.
Loiseeuria annotinum L.
Poligonum viviparum L.
- Circ. arct. alp. Euram. 2sp. *Pedicularis verticillata* L.
Silene acaulis (L.) Jacq.
- Euras. (Am. de N.) 1 sp. *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald (= *A. sylvestris*)
- Euras. arct. alp. 3 sp. *Astragalus alpinus* L.
Eriophorum scheuchzeri Hoppe
Pedicularis oederi Vahl.
- Euras. 8 sp. *Galium boreale* L.
Linaria vulgaris Mill.



Fig. 3. Vegetație de tundră alpină cu Brooks Range aug. 1998 (foto Marossy A.)

Linum perenne L.
Polygonum bistorta L.
Senecio vulgaris L. adv.
Ledum palustris Mill.
Pulsatilla patens (L.) Mill.

- Med. cosm. 3 sp. *Capsella bursa-pastoris* L. adv.
 Lycopodium selago L. (=Hupperzia (L.) Berch.
 Potentilla anserina L.
- Com. 1 sp. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.
- Cosm. 2 sp. *Rumex acetosella* L.
 Equisetum arvense L.
- Ind. 1 sp. *Sorbus aucuparia* L. adv.
- Asia cent. (caspica, M. Neagră) *Elymus arenarium* L. adv.
 Med. *Matricaria matricarioides* (Less). Porter. Adv.



Fig. 4. Vegetație de tundră uscată la lat. de 69° – aug. 1998 (foto Marossy A.)

Puține sunt adventive, naturalizate sau cosmopolite în Alaska și sunt frecvente în lungul șoselelor. Merită menționată prezența unui nufăr galben foarte asemănător cu *Nuphar luteum* de la noi și anume *Nuphar polysepalum* ce crește în lacuri chiar dincolo de cercul polar 66° 33".

Însăși așezarea geografică și climatică din Alaska prezintă extreme față de Europa ce a permis dezvoltarea nestingherită a vegetației circumpolare în timp ce în Europa speciile acestea le întâlnim în zonele montane mai înalte și turbării sau pe o fâșie mai îngustă în nordul continentului (Norvegia, Suedia).

Lista de față s-a întocmit pe baza observațiilor în teren în faza lor de toamnă târzie. Majoritatea lor au fost văzute în ierbarul Universității din Anchorage și din consultarea bibliografiei precum și pe baza consultării doamnei Virna Pratt, căreia îi mulțumesc și pe această cale.

BIBLIOGRAFIE

- Pratt E. V. 1989. – Alaskan wildeflowers – Alaska krafts Publishing – Anchorage.
Pratt E. V., Pratt, G. F., 1993. – Wildflowers of Denali National Parc and interior Alaska, Alaska krafts, Inc. Anchorage.

<p>Nymphaea Folia naturae Bihariae</p>	<p>XXVII</p>	<p>139–144</p>	<p>Oradea, 1999</p>
---	--------------	----------------	---------------------

UNELE OBSERVAȚII ASUPRA FENOMENULUI DE COLMATARE ȘI EUTROFIZARE A REZERVAȚIEI NATURALE „PÂRÂUL PETEA“

ANNA MAROSSY

3700 Oradea, Pc. Traian 29/11, tel. 414.238

ABSTRACT. The natural reservation in Băile 1 May is not a natural lake as it has been considered, but it is the result of some human interventions, probably even of the 13th century, when an earth dyke was built for the mills of Rontau, the Petea brook being gone out of its way. As a consequence, the riverbed started to clogg favouring the spreading of lacustrian species which occupy larger spaces to the prejudice of the stems of the thermal water lily (*Nymphaea lotus* var. *thermalis*). Closely connected to clogging it is also the eutrofization because of many factors among which the overpopulation itself of the water lilies, is a considerable cause, because of the water almost stagnant. A multidisciplinary study would be necessary to save the ecological crisis of this reservation, which cannot be done but through permanent intervention of rescue and conservation of these species and its biotope.

Key words: Pârâul Petea, *Nymphaea lotus* var. *thermalis*, colmatare, eutrofizare

Situația ecologică a rezervației naturale “Pârâul Petea” este foarte gravă, ajungând într-o fază critică ai căror începuturi se pot urmări din timpuri foarte vechi. Factorii naturali, dar mai ales cei antropici au exercitat influențe negative asupra acestei rezervații ducând la aspectul actual, când supraviețuirea nufărului termal (*Nymphaea lotus* v. *thermalis*) a melcului *Melanopsis parreyssi* – specii subtropicale și a roșioarei lui Racoviță (*Scardinius erythrophthalmus racovitzai*) pește endemic este periclitată.

Cauzele care au generat declinul acestui ecosistem sunt multiple (Marossy, 1976) din care încercăm să analizăm fenomenul de colmatare și eutrofizare.



Fig. 1. Dezvoltarea părușului la adăpătorea Rontăului – Nuferii distruși de către vite
aug. 1999 (foto Marossy A.)

Una din cele mai drastice intervenții umane a fost abaterea pârâului din albia sa naturală prin ridicarea unui dig de pământ de către morarii din Rontău și Haieu după presupunerea noastră încă din secolul XIII. De existența morilor știm din documente arhivistice (Documentul 391/1291). Acest dig s-a făcut pe malul stâng al pârâului la diferența de cca 2–3 m de albia naturală. Ca o consecință, curentul râului s-a micșorat, fenomen ce a favorizat colmatarea treptată în decursul secolelor și formarea unui „lac” artificial. Este interesant faptul că toți care s-au implicat în cercetarea acestei rezervații, compară suprafața actuală a “lacului” cu cel din terțiar. Cercetările geomorfologilor (Berindei et al. 1970), chiar contestă continuitatea lacului din terțiar care avea o extindere mult mai mare datorită unui dig natural de travertin, care s-a rupt probabil în pleistocen, dând curs liber pârâului (Paucă, 1937).

Nu avem date referitoare la această perioadă, mai ales asupra comportamentului nufărului în condițiile unui râu lin curgător, eventual cu unele mici suprafețe lacustre unde albia a fost mai adâncă din cauza izvoarelor subacvatic. Cert este că în 1798, când Paul Kitaibel, sesizează caracterul tropical al nufărului, el descrie tulpini de nuferi răzleți în porțiunea râului în dreptul comunei Sânmartin, iar numărul lor crește pe măsura temperaturii mai ridicate spre izvoare (Waldstein et Kitaibel, 1802).

În decursul secolelor acest dig, în urma unor inundații s-a rupt de mai multe ori și probabil în vederea atenuării presiunii apei crescute s-a construit un stâvilar reglabil. Acest curs secundar al râului a fost în permanență descolmatat de către morari până în 1960, când morile încetează să mai funcționeze și din acest moment dezvoltarea plantelor lacustre se extinde destul de repede (*Phragmites vulgaris*, *Typha latifolia*, *Spartanium erectum* var. *neglectum*, *Butomus umbellatus*, *Potamogeton fluitans*, *Potamogeton natans*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lemna trisulca*, *Spirodella polyrrhiza* etc.) provocând înmlăștinirea (Fig. 1). Din acest motiv s-a renunțat la terenul complet acoperit de vegetație, din capătul rezervației, teren unde s-a construit ștrandul Venus în 1976.



Fig. 2. Specii lacustre colmatante la podețul Rontăului febr. 1999 (foto Marossy A.)

Tot în acest timp s-a consolidat digul și stâvilarul și s-a îngrădit rezervația, dar care cu timpul s-a furat de către localnici, care nici până astăzi nu vor să scoată vitele de la adăpat în rezervație. Colmatarea favoriza extinderea vegetației lacustre din aval în amonte și de la mal spre mijlocul albiei din care cauză s-a redus și curentul de apă (Fig. 2).

În anii 1973–75, când în rezervație a apărut exploziv feriga pantropicală *Ceratopteris thalictroides* (Marossy, 1974), timp de doi ani s-a lucrat intens la plivirea ferigii de către militari și cu ocazia asta s-au scos și speciile lacustre mai sus amintite. Astfel s-a eliberat temporar suprafața apei, dând spațiu liber dezvoltării nufierilor. Totuși extinderea vegetației continuă, azi doar o pătrime din suprafața lacului prezintă luciu de apă liberă. Aici în schimb nufierii sunt sufocați de alte plante invadante, introduse de acvariști în apă: *Cabomba caroliniana*, *Lymnophyla sessiliflora* (= Elodea) și diferite specii de alge (fig. 3).

Tot în anii 1960–70 s-au făcut numeroase forări pentru apele geotermale în tot vestul județului (inclusiv cele două băi și Oradea) în urma cărora s-a observat o scădere a debitului apei în mod simțitor. În iarna

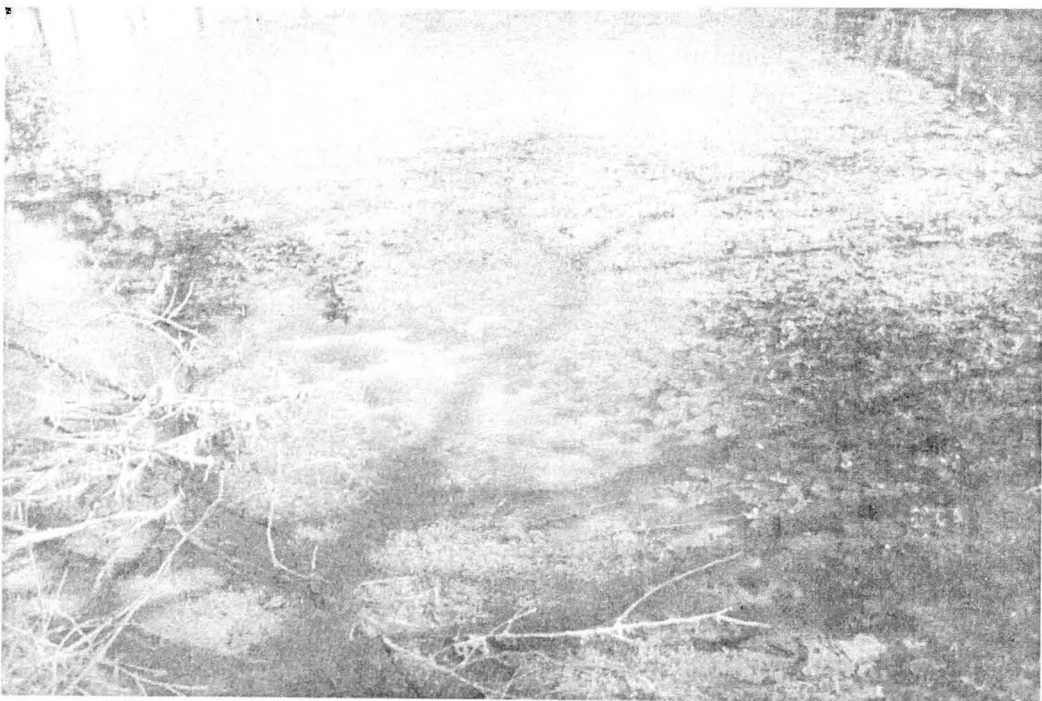


Fig. 3. Pajiște de *Cabomba caroliniana* la Ochiul Mare ce împiedică apariția nufărului termal -- febr. 1999 (foto Marossy A.)



Fig. 4. Nufării pe nămolul descoperit de apă – aug. 1999 (foto Szabó Al.)

anului 1982 apa râului a început să înghețe la capătul rezervației și pe măsura scăderii temperaturii aerului, înghețul cuprindea toată suprafața apei, chiar și la izvorul principal (Ochiul Mare) se putea traversa pe gheață. În 1999 în timpul verii debitul izvorului principal a fost atât de redus încât nuferii se uscau pe nămolul descoperit (Fig. 4). Această fluctuație a debitului, după părerea hidrologilor s-ar datora pe de o parte folosirii excesive a apelor geotermale (ștranduri) mai ales în timpul verii, pe de altă parte datorită secetei îndelungate care afectează sursa de apă freatică care și ea alimentează izvoarele râului.

Pe lângă colmatarea lacului strâns legat de aceasta este fenomenul de eutrofizare. Cauzele sunt multiple (Fig. 5) dintre care trebuie menționat fenomenul de suprapopulare chiar a nufărului. Specia se înmulțește atât pe cale vegetativă cât și prin semințe. Fructul de nufăr conține cca 40.000 de semințe (0,5–1 mm) învelite de un strat mucilaginos – arilus – care are rolul de a menține cam 2 ore la suprafața apei după care cad la fund (Cosma-Olteanu, 1959). Este o formă de răspândire a semințelor prin plutire pe apă. Or curentul redus nu permite transportul semințelor în aval, ele sunt blocate la suprafața apei și de supraaglomerarea frunzelor atât a plantei mamă cât celelalte tulpini fiice ce cresc în jurul ei, și tot aici cad pe nămol și semințele noi. Prin încolțire formează o pajște de plantule, alături de cele ce apar prin înmulțirea vegetativă ale aceași plante mamă. Majoritatea nu reușesc să se dezvolte, ele putrezesc și astfel pe lângă mulți alți factori duc la creșterea eutrofizării.

Supraaglomerarea tulpinilor de nufăr duce și la scăderea dimensiunii frunzelor și florilor. Suprafața optimă de dezvoltare a unei tulpini de nufăr termal ar fi cca 20 m² și asta nu se poate realiza în condițiile unui lac aproape stagnant. Poate în condițiile unui curent de apă lin curgătoare semințele ar fi antrenate în aval.

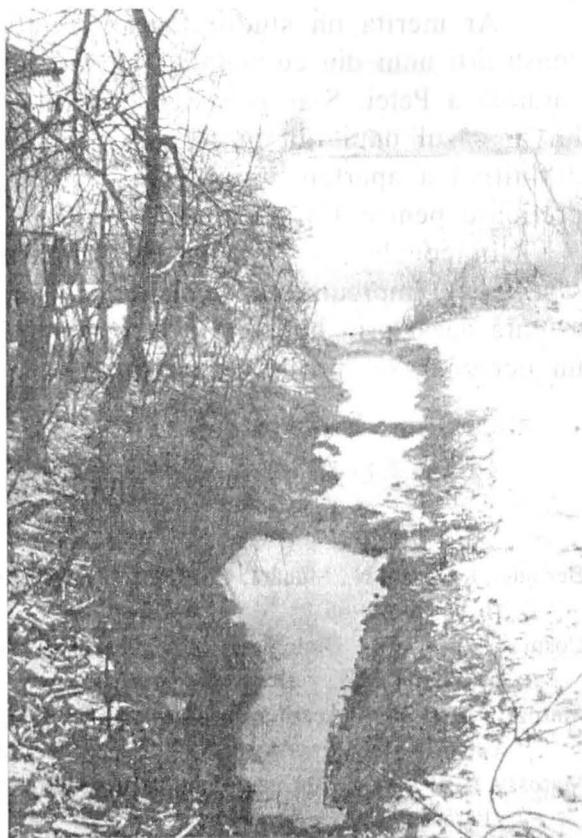


Fig. 5. Poluarea Peței cu combustibil lichid de la Sanatoriul de copii dec. 1998 (foto Marossy A.)

Ar merita un studiu foarte minuțios și multidisciplinar în vederea construirii unui dig cu stăvilă reglabilă în zona de unde începe albia veche, naturală a Peței. S-ar putea experimenta și urmări comportamentul nufărului în cazul unui râu lin curgător. Pentru asta ar fi necesară clarificarea definitivă a apartenenței administrative și științifice a acestei rezervații prețioase pentru flora României.

În concluzie, supraviețuirea nufărului termal (*Nymphaea lotus var. thermalis*), împreună cu celelalte două specii menționate nu se mai poate asigura decât prin intervenție permanentă de întreținere și conservare printr-un personal de specialitate și pază.

Bibliografie

- Berindei, I., Josan, N., Măhăra, Gh. 1970. – Lacul Pețea. – Lucrările colocviului de limnologie fizică: p. 59–66.
- Cosma-Olteanu, C. – Biologia și ecologia plantei *Nymphaea lotus L. var. thermalis* Tuzs., de la Băile 1 Mai. – Ocrotirea naturii, 4.
- Marossy, A. 1974. – Apariția lui *Ceratopteris thalictroides L.* Brongn. în rezervația „Pârâul Pețea”. – Ocrotirea naturii 18, 2, p. 175–178.
- Marossy, A. 1976. – Factorii antropici ce au modificat echilibrul ecologic al rezervației naturale „Pârâul Pețea”. – *Nymphaea* 4: p. 261–272.
- Paucă, M. 1937. – Les Mollusques pleistocenes de „Băile Episcopopești”. – Bul. Soc. Rom. de geologie, 3: p. 130.
- Waldstein P. A., Kitaibel M. D. P. 1802. – Descriptiones et icones plantarum Hungariae. – Wien.
- * * * 1952. Documente privind istoria României, Seria C. Transilvania, veacul XIII, vol. II (1251–1300): 356 pp., București (Academiei R.S.R.). Documentul 391, emis la 16 ianuarie 1291 în Oradea.

<p>Nymphaea Folia naturae Bihariae</p>	<p>XXVII</p>	<p>145–151</p>	<p>Oradea, 1999</p>
---	--------------	----------------	---------------------

THE ECOLOGICAL RECONSTRUCTION OF THE DEGRADED GROUND AFTER THE BAUXITE MINE FROM “THE PĂDUREA CRAIULUI MOUNTAINS” (THE APUSENI MOUNTAINS – ROMANIA)

ANNA MAROSSY

3700 Oradea, Pc. Traian 29/11, tel. 414.238

ABSTRACT. After finishing the bauxite exploitation limestone blocks from the Padurea Craiului mountains all these surfaces remain there deprived of any trace of vegetal soil. As for the degraded grounds with less inclined slopes a natural restoration takes place by means of a succession of vegetal associations for a long time. The plantings proper were made having in view the local conditions. There were 2 variants:

- a) the afforestation with native species of deciduous trees: *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. cerris*, *Fraxinus ornus*, *Acer platanoides*, *Cerassus avium*, *Ligustrum vulgare*;
- b) the afforestation with coniferous trees: *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *Picea abies*. The last variant had better result.

Key words: lens of bauxite, planting, forest dressing.

“Pădurea Craiului” Mountains, situated in the nord-west of the Apuseni Mountains, with heights between 600/800 m, are formed in their largest part from tithonic and neocomian limestones which include bauxite deposits exploited by the Mining Factory Dobrești (Fig. 1).

The residual bauxite deposits appear under the form of some lens which mould the primary shapes of the tithonic karst. These lens being distributed at random are superficial because of the erosion of some more recent neocomian limestones. Due to this process the lens are covered with a layer of clay, limestones and vegetal soil.

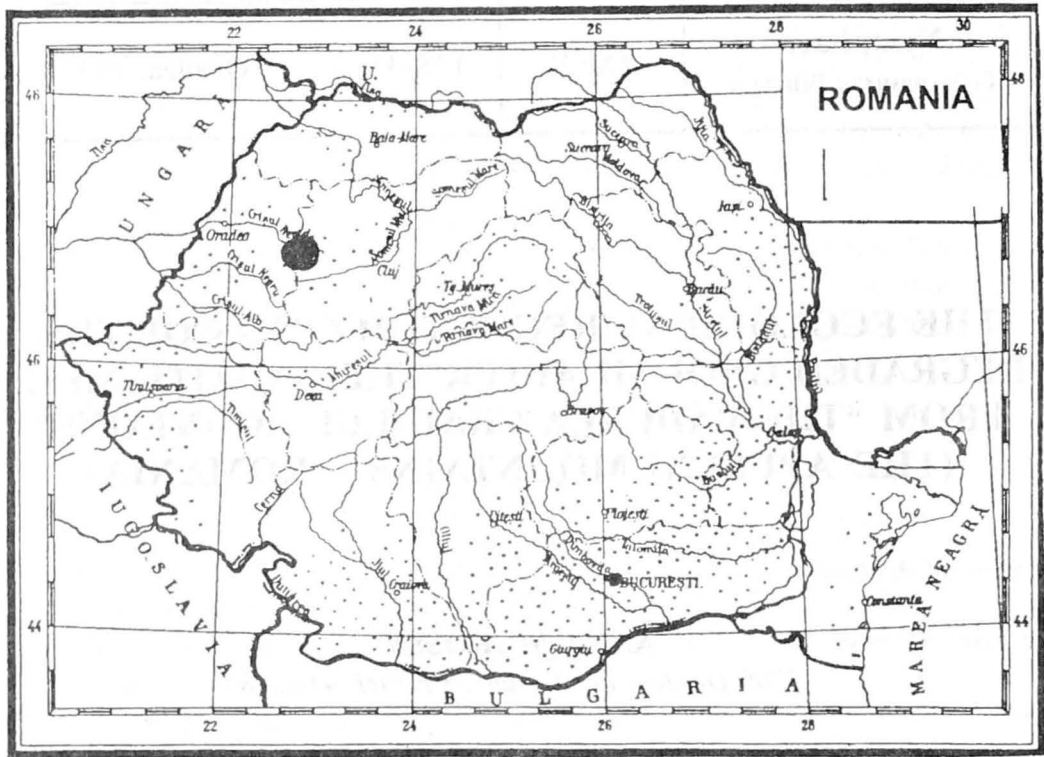


Fig. 1. Map

The mining is up-to-day and it is preceded by a series of preparing workings that consist in arranging some acces roads, the uncovering of the bauxite deposits and then the mining proper follows. The extraction of the ore is made, first of all, with explosive and afterwards with excavators from the negative slopes of the karstic relief.

After finishing the bauxite exploitation limestone blocks, dents, holows, inclined walls, even vertical ones remain there, but actually these are the shapes of the fundamental karst.

All these surfaces remain deprived of any trace of vegetal soil.

As a result of the exploitation, every years tens of hectare of agricultural land (pastures) and forest areas are taken out leaving behind them degraded grounds with ruinous aspects (Fig. 2).

As for the degraded grounds with less inclined slopes a natural restoration takes place by means of a succession of vegetal associations. The process is slow, about 60 years and the pastures will recover even slower. The reconstruction is made by natural redress of the vegetation, a succession represented by: *Tussilago farfara*, *Cirsium arvense*, *Erigeron canadense*, *Stenactis annua*,



Fig. 2. Bauxitelens immediately after the exploitation



Fig. 3. Natural redressing



Fig. 4. Lens recently planted

Fragaria vesca, *Euphorbia cyparissias*, *Calamagrostis arundinacea*, *Agrostis tenuis*, *Achillea millefolium*, *Cirsium vulgare*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Prunella vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Urtica dioica*, *Mentha longifolia*, *Juncus conglomeratus*, *Glechoma hederaceum*, *Rubus caesius*, etc. (Fig. 3).

In 1967 a study and technology were made in order to reconstruct the vegetal coverage of these grounds temporarily taken out of the agricultural and forest use. (Marossy et Fecheté. 1981).

The analyses and reserches that were made led to the solving of the following issues:

- stopping the continuation of degradation process;
 - refertilizing the grounds for afforestation;
 - planting some specific species to fit in the existent conditions.
- To accomplish these aims following succesion of intervention was made:
- the setting up of some slope with an angle of at most 30° (degrees) by means of explosives and the breaking up of the limestone blocks, that are afterwards put in the remaining in order to refill them
 - the stabilization, and consolidation of the slopes by means of terraces arranged on the leveling curve, supported by benches
 - the transport of the vegetal soil and clay appeared as a result of the uncovering of new bauxite deposits
 - the terraces are covered with a layer of fertil soil
 - the earth is fertilized with mineral fertilizers according to local requirements (ammonium nitrate, superphosphate, potassium salt) (Fig. 4, 5, 6,7).

After ending the workings for the morphological arrangement of the grounds a mixture of grassy plants were seed: *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Onobrychis viciifolia*, etc.

The plantings proper were made having in view the local conditions. There were 2 variants:



Fig. 5. Lens replanted for 2 years



Fig. 6. Lens replanted in 1974



Fig. 7. The same lens in 1998

The experience acquired so far proved that the methods were good and it must go on with it (Fig. 9).

a. the afforestation with native species of deciduous trees: *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. cerris*, *Fraxinus ornus*, *Acer platanoides*, *Cerasus avium*, *Ligustrum vulgare*;

b. the afforestation with coniferous trees: *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *Picea abies*.

The last variant had better results though it was availed as a forest dressing that will be subsequently replaced by a natural reinstatement of the native deciduous trees.

The recovering of the agricultural land (pasture) by seeding grassy species, failed. The ground was recovered also by means off afforestation and after a steady fixation of the ground this one will cleared and returned to the pastures (Fig. 8).

Bibliography

- Marossy, A., Fechete, E. 1981. Aspecte ale reconstrucției ecologice pe terenurile degradate în urma exploatării zăcămintelor de bauxită din Munții Pădurea Craiului, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, 25 (1). p. 103–104.



Fig. 8. Lens in a resown and destroyed pasture

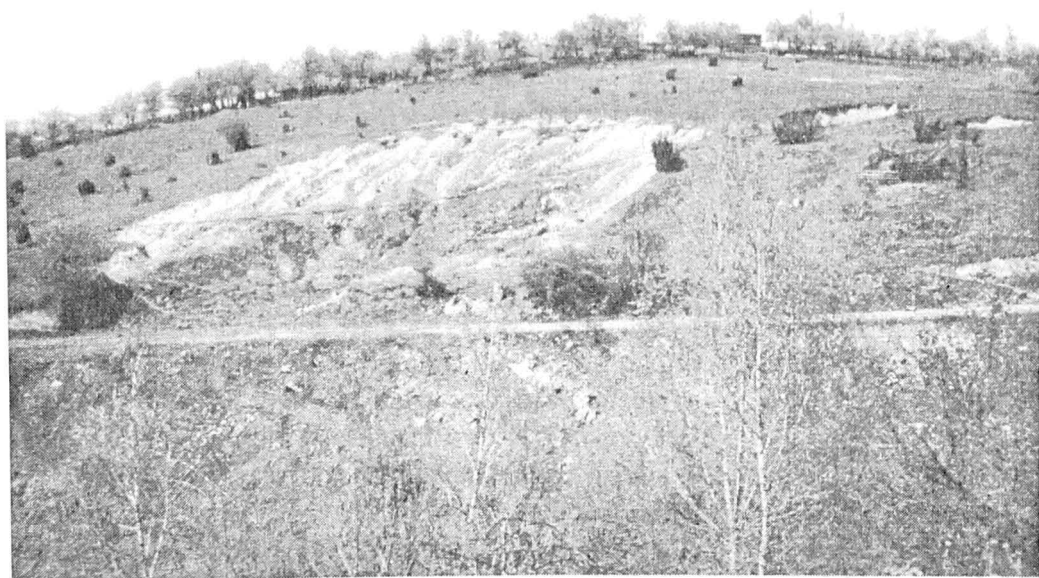


Fig. 9. The pasture recovered also by means of afforestation in 1983

THE ETHOGRAM OF *ANGUIS FRAGILIS*: FEEDING BEHAVIOUR

IOAN GHIRA, SZILARD NEMES & FINTA ROZSA

Department of Zoology, Babeş-Bolyai University, 3400 Cluj-Napoca, Romania

e-mail: ighira@biolog.ubbcluj.ro

ABSTRACT. The feeding behaviour of *Anguis fragilis* evolves 16 behavioural sequences. The slow worm moving pattern differs from other active foraging lizard species movement patterns, because it moves in a continuous manner. The pauses do not present such great importance because of its slow motion and of the high density of the surrounding vegetation. After identification and localization, the food object is slowly picked up in the mouth by the jaws. The headfirst ingestion does not present any importance because its main prey items are legless. As in other lizard species, the water is collected through tongue. Defecation is made in a characteristic posture with the tail's base lifted so that the cloaca is raised over the ground.

1. Introduction

Any ethological study is based on the ethogram which contains the complete and correct list of behavioural sequences (Eibl-Eibesfeld, 1970).

The feeding it is considered the most important activity for an animal because almost all types of behaviour have adaptive value only if the energy costs of metabolism have been supplied (Avery, 1976).

There is a great variety of scientific papers concerning the feeding of lizards but very few regarding their ethograms (Brattstrom, 1971; Greenberg, 1977, Molina-Borja, 1981; Torr and Shine, 1994).

Anguis fragilis is spread over almost all the mainland of Europe except for south of Iberia, Ireland or the extreme North (Arnold and Burton, 1976).

Studies regarding the slow worm focus their interests on the taxonomy (Fuhn and Stugren, 1962), ecology (Capula and Luiselli, 1993; Capula et al., 1996) and biology (Capula et al., 1992) of this species.

The aim of this paper is to describe the behavioural sequences involved in the feeding activity of the slow worm, *Anguis fragilis*.

2. Material and method

Field observations and laboratory studies were carried out in order to describe and point out the behavioural sequences involved in the feeding activity of the slow worm, *Anguis fragilis*. The study was conducted between 14.06.1998–30.10.1998 in the Ethological Laboratory of Babeş-Bolyai University and the field data were collected in the surroundings of Cluj-Napoca.

It is difficult to study the behaviour of lizards in field because the animals are often difficult to observe among the dense vegetation of their habitat. This is why the laboratory experiments are inevitable, yet it is necessary to reproduce the complexity of their natural habitat in order that the lizards should display their normal repertoire of behaviour (Avery, 1985).

The animals were housed in an indoor vivaria: (1.5×1.5 m and 1 m height); the ground was soil covered with grass, moss, gravel and stones for hiding and thermoregulatory sites; three *Fagus sylvatica* small trees were also planted in the soil. To satisfy the lizards' thermal requirements the vivaria was equipped with two bulbs (60w+40w). A dish for water was placed in the vivaria; the water was daily refreshed. The lizards were fed with a great variety of preys collected in natural habitats, providing thus a wide spectrum of stimuli.

8 lizards were used in the lab experiments.

3. The ethogram

- Defecation: the tail base elevated, with the vent area slightly up in the air.
- Drinking: the snout is kept to the water surface, the water is brought in the oral cavity by rhythmic protrusion-retraction cycles of the tongue.
- Food-grab: the food object slowly picked up in the mouth.
- Food-nudge: for a better seizing the food object is pushed with the snout.
- Fore-body up: the fore third part of the lizards' body is raised.
- Mouth scrape: lips and mouth sides scaped against the ground.

- Mouth-unpaste: the lizard gapes to unpaste its jaws from the remains of prey mucus.
- Moving: slow winding movement.
- Pelvic scrape: vent area dragged or scraped against the ground as the animal moves forward slowly.
- Prey-draw: the clutching prey item is drawn back.
- Moving the prey: with synchronised tongue and jaw movements the prey item is brought in a suitable position for swallowing.
- Snout down: the head is raised and the snout is bent.
- Snout touch: the prey item is touched with the lizards' snout.
- Swallow: inertial manipulation of food into gullet employing mouth, jaw, head, and tongue movements.
- Tongue flick: the tongue is rapidly protured and returned into the mouth for chemosensibility sampling.
- Tongue touch: the tongue briefly touches the surface of water or water drops.

4. Discussion

4.1. Seeking and detection of prey

On sunny days the slow worm is active only at daybreak and at twilight, while on rainy days it appears all day long. Being a slow animal its prey consists mainly of Pulmonate and Oligocheta.

Concerning the foraging strategy, the slow worm is an active forager. There are no published studies on anguid foraging mode but brief descriptions of foraging in several species of anguids suggest that anguids are active foragers. *Ophiosaurus attenuatus* (Fitch, 1989) and *Barasia juraezi* (Krages and Wright, 1987) have been described as active foragers. The anguids can distinguish between chemical stimuli arising for prey and other odorous stimuli (Cooper, 1990) like other active foraging lizard species. The tongue is the organ that gathers the molecules to be analysed by the vomeronasal organ. Sit and wait lizards have nothing to gain by repeated sampling at the ambush site and may become more detectable to predators and prey by tongue-flicking that disrupts the crypsis gained by immobility (Cooper, 1997). Adaptation of ambush foraging may induce loss of chemical discrimination of the prey (Cooper and van Wyk, 1994).

The active foraging strategy involves active search locomotion. The slow worm moving pattern (Moving) differs from other active foraging

lizard species movement patterns. Lizards move in a discontinuous way, alternating short burst with short pauses (pause-travel locomotion or saltatory search). The pause increases the probability of prey capture (Avery, 1993). In the case of the slow worm, which moves in a continuous manner, the pauses do not present such great importance because of its slow motion and of the high density of the surrounding vegetation. While moving in open places the lizard stops sometimes to scan the surroundings.

The tongue-flick in *Anguis fragilis* presents multiple oscillations of the tongue outside the mouth. Besides the tongue-mediated chemosensitivity (vomodour), the olfactory nasal epithelium (odour) is also important. When the slow worm touches its prey with the snout (Snout-touch) the chemical stimuli of the prey are taken over.

4.2. Seizing and ingesting the prey

After the identification and localisation of the prey the lizards withdraw for a short time followed by another approaching to prey. The food object is slowly picked up in the mouth (Food-grab) by the jaws. The food seizing behaviour does not differ considerable between the two major prey items. The slow worm approach to prey and rise its fore-body with the snout tipped down. This posture regularly appears when the prey is Pulmonata. In case of Oligochaeta, which are the other important prey items (Luiselli et al., 1994), the fore-body-up posture appear seldom.

In case of Pulmonata the fore-body-up posture has an important role in unsticking the prey from the ground. Oligocheta frequently take holds the vegetation or try to retire in their underground galleries. In this case the prey-draw movement appears.

Once the prey animal seized the lizard needs to change its position in order to swallow it. Swallowing always starts at one end of the prey item but not necessary the head. The headfirst ingestion by insectivorous lizards reduces the resistance offered by prey's appendages (de Queiroz and de Queiroz, 1987). In case of *Anguis fragilis* these do not present an importance because its main prey items are legless. For slow worm the only important thing is to grip the one end of its prey. If the prey is grabbed at mid body, its position will be changed by synchronised tongue and jaw movements, leading to a suitable position for swallowing (Prey-movement). In case of large preys the food-nudge appears: for a better seizing the food object is pushed with snout. Prey mastication does not appear in

slow worm. The dentition of *A. fragilis* is adapted for seizing, having sharp recurved teeth. *Anguis fragilis* can be considered "swallowing" predator (Vorobyeva & Chugunova, 1986). Contrary to that the South American anguid lizard *Diploglossus lessonae* has powerful jaws facilitating the crushing and eating of very large preys (Vitt, 1985).

Right after the swallowing follows mouth scrape when the lips and side of mouth are scaped against the ground in order to clean the mouth. In Pulmonate's case this is associated to mouth-unpaste when the lizard gape to unpaste its mouth from the remains of prey mucous.

4.3. Drinking

The optimal habitat for the slow worm is represented by sunny but wet enough places, like forests' selvage, orchards and hayfields. In such habitats collecting the drinking water does not present any difficulty. As in other lizard species, the water is collected through tongue. In *A. fragilis* it was not observed the licking of wet surfaces. The currently used method for water collecting is by tongue-touch, in case of water drops or drinking when large quantities of water exist. Water collecting through repeated tongue flicking is characteristic for *Phrynocephalus helioscopus* as well, at which the licking of the wet surface is not present (Schwenk & Greene, 1987).

In case of drinking in lizards the tongue functioned both in collecting and introducing the water in lizard's mouth and in intraoral transport of the fluid (Bels et al., 1993).

4.4. Defecation

Defecation is made in a characteristic posture with the tail's base lifted so that the cloaca is raised over the ground (Defecation). Following that, the lizards dragged against substrate their vent area for cleaning (Pelvic scrape). In addition the post defecation cloacal drag can may function as a pheromone depositing activity (Jensen et al., 1995).

References

- Arnold, E. N., Burton, J. A. (1978): A field guide to the reptiles and Amphibians of Britain and Europe. 272 p., Collins St James's Place, London.
- Avery, R. A. (1976): Thermoregulation, metabolism and social behaviour in Lacertidae. In: Morphology and Biology of Reptiles, p. 245–259. Bellairs, A.d' A., Cox, C.B., Eds., London, Linnean Society Symposium Series No. 3, Academic Press.
- Avery, R. A. (1985): Thermoregulatory behaviour of reptiles in the field and in captivity. In: Reptiles: Breeding, Behaviour and Veterinary Aspects, p. 45–60. Townson S., Lawrence K., Eds., London, British Herpetological Society.
- Avery, R. A. (1993): Experimental analysis of lizard pause-travel movement: pauses increase probability of prey capture. *Amphibia-Reptilia* 14: 423–427.
- Bels, V. L., Goosse, V., Kardong, K. V. (1993): Kinematic analysis of drinking by the lacertid lizard, *Lacerta viridis* (Squamates, Scleroglossa). *J. Zool., Lond.* 229: 659–682.
- Brattstrom, B. H. (1971): Social and thermoregulatory behavior of the Bredred Dragon, *Ambiolurus barbatus*. *Copeia* No. 3: 484–497.
- Capula, M., Luiselli, L., Anibaldi, C. (1992): Biennial reproduction and clutch parameters in an alpine population of the Slow Worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (*Squamata: Sauria: Anguinae*). *Herpetozoa* 5(3/4): 95–98.
- Capula, M., Luiselli, L. (1993): Ecology of an alpine population of the Slow Worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. Thermal biology of reproduction (*Squamata: Sauria: Anguinae*). *Herpetozoa* 6 (1/2): 57–63.
- Capula, M., Luiselli, L., Anibaldi, C. (1996): Ecologia dell'orbettino (*Anguis fragilis*) in ambiente alpino. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, vol. 71, pp. 173–175.
- Cooper, W. E. Jr. (1990): Prey odor discrimination by anguid lizards. *Herpetologica* 46 (2): 183–190.
- Cooper, W. E., Jr. (1997): Correlated evolution of prey chemical discrimination with foraging, lingual morphology and vomeronasal chemoreceptor abundance in lizards. *Behav Ecol Sociobiol* (1997) 41: 257–265.
- Cooper, W. E., Jr. & van Wyk, J. H., (1994): Absence of prey Chemical discrimination by Tongue-flicking in an Ambush-foraging Lizard Having Actively foraging Ancestors. *Ethology* 97, 317–328.
- Eibel-Eibesfeldt, I. (1970): *Ethology. The biology of behavior*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Fitch, H.S. (1989): A field study of the glass lizard *Ophiosaurus attenuatus* in northeastern Kansas. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 125: 1–50.
- Fuhn, I., Stugren, B. (1962): Untersuchungen über die Systematik der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L.) in Rumänien. *Zool. Anz.*, 169 11/12: 460–466.
- Greenberg, N. (1977): An Ethogram of the Blue Spiny Lizard, *Sceloporus cyanogenys* (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae), *J. of Herpetology*, 11: 177–195.
- Luiselli, L., Capula, M., Anibaldi, C. (1994): Food habits of the Slow Worm *Anguis fragilis* (L.) in two contrasting alpine environments. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 71–72: 45–48.

- Jenssen, T. A., Greenberg, N., Hovde, K. A. (1995): Behavioral profile of free-ranging male *Anolis caroliensis*, across breeding and post-breeding seasons. *Herpetological Monographs* 9: 41-62.
- Krages, J. P., Wright, J. W. (1987): A new species of *Barisia* (Sauria: Anguinae) from Oaxaca, Mexico. *Contr. Sci. Nat. Hist. Mus., Los Angeles Co.*, 381: 1-11.
- Molina-Borja, M. (1981): Etograma del lagrato de Tenerife; *Gallotia galloti galloti* (Sauria-Lacertidae). *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 43-78.
- Schwenk, K., Greene, W. H. (1987): Water collection and drinking in *Phrynocephalus helioscopus*: a possible condensatoin mechanism. *Jurnal of Herpetology* Vol. 21, No. 2, 134-139.
- Torr, G. A., Shine, R. (1994): An Ethogram of small Scincid *Lapropholis quichenoti*, *Amphibia-Reptilia* 15, 21-34.
- Vitt, L. J. (1985): On the biology of the little known anguid lizard, *Diploglossus lessonae*. *Papéis Avulsos Zool. (S. Paulo)*, 36: 69-76.
- Vorobyeva, I., Chugunova, T. J. (1986): The dental System in Lizards. An Integrated Approach, *Studies in Herpetology, Rocek Z. Ed.*, 315-318.
- Zug, G. R. (1993): *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press Limited, 1993, London.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

(INSTRUCȚIUNI DETALIAȚE)

1. Considerații generale

Nymphaea, Folia Naturae Bihariae este anuarul Secției de Științele Naturii de la Muzeul Țării Crișurilor Oradea (Județul Bihor, România).

Publicația are ca scop prezentarea naturii bihorene. În acest context, așteptăm la redacție lucrări științifice, în primul rând cu privire la natura Bihorului – lucrări de geologie, paleontologie, speologie, biologie, geografie, de istoric al cercetărilor, protecția mediului etc.

Autorii pot trimite lucrări referitoare și la alte regiuni geografice, ele vor putea fi însă publicate numai în funcție de posibilitățile materiale de care vom dispune. Ordinea de prioritate la publicarea lucrărilor este următoarea: 1. lucrările membrilor Secției de Științele Naturii de la Muzeul Țării Crișurilor; 2. lucrările cu rezultate științifice deosebit de importante, indiferent de locul de muncă al autorului sau autorilor; 3. lucrările referitoare la alte regiuni geografice decât Bihorul, cu priorități la publicare în ordinea următoare: județele vecine, partea de Vest a României, alte regiuni din România, țările vecine, țările din Europa, celelalte continente.

Dacă autorii unei lucrări contribuie cu sponsorizare la apariția anuarului, lucrarea respectivă – în cazul acceptării manuscrisului spre publicare – poate beneficia de prioritate la publicare.

2. Limbile de publicație

Autorii pot trimite și publica lucrările lor în orice limbă, cu condiția ca textul să fie scris corect din punct de vedere gramatical.

Responsabilitatea cu privire la corectitudinea gramaticală a textelor revine în exclusivitate autorilor. În cazuri de dubii cu privire la probleme de

gramatică, de ortografie sau de exprimare corectă, autorii sunt rugați să se documenteze din surse adecvate (dicționare, lexicoane etc.), dacă este nevoie să apeleze la specialiști în lingvistică.

3. Rezumatul și cuvintele cheie

Indiferent de limba în care se scrie lucrarea, aceasta va fi însoțită în mod obligatoriu de un rezumat (Abstract) în limba engleză, care să nu depășească lungimea de 1000 cuvinte. Autorii pot adăuga după rezumatul în limba engleză o traducere a acestuia într-o altă limbă – de preferință în limba în care este scrisă lucrarea, sau o limbă de circulație internațională alta decât limba engleză.

După rezumat, autorii pot adăuga cuvinte cheie, dacă au consultat în prealabil edițiile noi de tezaure de termeni în domeniu (de exemplu AGI GeoRef Thesaurus – în cazul lucrărilor de geologie-paleontologie).

4. Textul lucrării

Textul integral al lucrării, inclusiv rezumatul, explicațiile figurilor și planșelor, se va scrie la două rânduri, cu caractere Times New Roman CE, corp de literă 12. Se va folosi formatul A4, lăsând pentru marginea dreaptă și stângă câte 3 cm, iar pentru marginea superioară și cea inferioară câte 2 cm. Totul se va pagina consecutiv, în colțul din dreapta jos. Pe prima pagină nu se trece paginația.

Titlul lucrării se va scrie centrat, cu caractere **bold**. Majusculele se vor folosi numai acolo unde acest lucru este absolut necesar. Exemplu: The ethogram of *Anguis fragilis*: feeding behaviour. După un rând lăsat liber, se va scrie prenumele urmat de numele autorului, centrat, cu caractere drepte de rând (normale). Dacă sunt mai mulți autori, după numele fiecăruia (cu excepția ultimului) se va pune câte o virgulă, urmată de două spații libere. Dacă există un singur autor, după numele acestuia, în rândul următor se va scrie centrat, cu litere *italic*, adresa de corespondență a acestuia. În cazul mai multor autori, numele fiecăruia se va marca cu câte o cifră, începând cu 1. În rândul următor se vor trece cifrele urmate de câte o liniuță, adresa autorului respectiv, semnul punct și virgulă.

După fiecare titlu de capitol și după fiecare sfârșit de capitol, se va lăsa un singur rând liber. Fiecare capitol începe cu un aliniament de la margine, celelalte aliniate încep cu un tabulator. Cu excepția cazurilor anume precizate în nota de față, textul se va alinia stânga-dreapta (Justify).

Capitolele și subcapitolele, cu excepția rezumatului, a mulțumirilor și a bibliografiei, se vor numerota consecutiv după formula următoare: I. Titlu (pentru titlurile principale), I.1. Titlu (pentru titlurile secundare), I.1.1. Titlu (pentru titlurile de gradul trei) etc. Titlurile și subtitlurile vor începe de la margine și vor fi scrise cu caractere bold. Nu se vor folosi MAJUSCULE decât pentru prima literă a fiecărui titlu și subtitlu. Autorii care nu doresc numerotarea capitolelor, le pot lăsa nenumerate.

5. Citările

Figurile, planșele, tabelele, vor fi citate obligatoriu în cadrul textului, de preferință alături de câte o discuție pe marginea lor și nu de simpla repetare a explicațiilor acestora.

Lucrările citate în text vor fi trecute obligatoriu în Bibliografie și invers, lucrările trecute în Bibliografie vor fi citate obligatoriu în cadrul textului. Numele autorilor citați se vor scrie simplu, fără sublinieri sau alte semne. Se preferă citarea de tipul Fowler (1906) în loc de (Fowler 1906), ambele modalități sunt însă acceptate. Lucrările scrise de doi autori vor fi citate scriind numele lor cu semnul & între ele – de exemplu Bellmann & Luquet (1995). Lucrările a trei sau mai mulți autori se citează scriind numele primului, urmat de *et al.* Dacă aceiași autori au publicat în același an mai multe lucrări citate, după anul fiecărei lucrări se pune câte o literă mică. De exemplu, lucrarea publicată în 1996 de autorii García-Prieto, Rodríguez și Perez-Ponce de Leon, se va cita García-Prieto *et al.* (1966). În bibliografie vor fi trecuți însă toți cei trei autori. Două lucrări publicate de Récluz în 1851, vor fi citate ca Récluz (1851a), Récluz (1851b), sau, dacă sunt citate ambele în același context, Récluz (1851a, 1851b). Se va acorda atenție deosebită scrierii fiecărui nume, respectând caracterele și accentele corecte.

Taxonii supragenerici se vor scrie cu litere normale, iar cei generici și infragenerici cu italice. Rezultatele deja obținute de alții, vor fi amintite în propoziții cât mai scurte, concise, ce conțin cel puțin o citare a lucrării în cauză. Manuscrisele ce conțin numeroase fraze lungi ce la prima vedere par a fi contribuții noi dar de fapt nu sunt decât inspirații din lucrări necitate în frazele respective, vor fi depistate și definitiv respinse.

6. Ilustrațiile

Figurile se vor executa în tuș negru pe calc sau pe hârtie albă de calitate foarte bună (de exemplu hârtie cretată), fiecare pe foaie separată de format A4, A5, sau A6. Desenele mai mari ne pot crea probleme tehnice sau financiare, de aceea, autorii sunt rugați pe cât posibil să le evite. Se pot folosi și editoare ca Paintbrush sau Corel, în aceste cazuri nu putem însă garanta reproducerea exactă a nuanțelor. Fotografiile trebuie să fie de calitate foarte bună, având claritate și contrast corespunzător. Ele se vor asambla în cadrul unor planșe de format A4. Autorii sunt rugați să nu trimită fotografii neasamblate în planșe, decât în situațiile ce nu pot fi rezolvate în acest mod (de exemplu când lucrarea conține o singură fotografie, mai mică decât formatul A4). Fotografiile neasamblate în planșe vor fi considerate figuri și se vor include în numerotarea figurilor.

Numerotarea figurilor se va face consecutiv, începând cu Fig. 1. Planșele se vor numerota cu cifre romane, iar fotografiile din cadrul lor simplu cu cifre arabe. Explicațiile figurilor și planșelor vor fi trimise pe foaie separată, nepaginată. Ele vor fi trecute atât în limba în care se scrie lucrarea, cât și în limba engleză.

7. Tabelele

Tabelele vor fi anexate la sfârșitul manuscrisului, fiecare pe câte o foaie separată, nepaginată. Vor fi prevăzute obligatoriu cu câte un cap de tabel. Acesta conține numărul tabelului și titlul tabelului atât în limba publicației cât și în limba engleză, după exemplul următor:

Tabelul nr. 1

Analiza statistică a exemplarelor din România.

Table no. 1

Statistical analysis of specimens from Romania.

Rugăm autorii să se străduiască ca tabelele să încapă pe pagini de format A4, de preferință folosind aceleași margini ca în cazul textului.

8. Mulțumirile

Autorii pot aduce mulțumiri persoanelor care în anumite privințe i-au ajutat la realizarea lucrării. Mulțumirile se vor aduce în cadrul penultimului capitol, intitulat Mulțumiri. Nu se aduc mulțumiri în note infrapaginale. Dealtfel nu se recomandă folosirea unor astfel de note nici în alte scopuri. Mulțumirile se vor adresa direct la subiect și obiect, indicând clar cine cu ce a ajutat autorii în realizarea lucrării. Se vor evita frazele lungi de politețe, cu înșirarea meritelor profesionale ale persoanelor respective – merite recunoscute prin conferirea de către diverse foruri a numeroase titluri științifice sau de altă natură, funcții sau decorații. Persoanele cărora li se aduc mulțumirile, vor fi notate după formula următoare: Prof. sau Dr. Prenumele Numele (Instituția, Localitatea). Autorii pot decide singuri în ce ordine vor înșira persoanele cărora le vor aduce mulțumiri, sau pot proceda în conformitate cu recomandarea noastră: să treacă numele persoanelor respective în ordinea importanței ajutorului acordat și nu a gradelor științifice sau de altă natură pe care acestea le poartă. Dacă ajutorul acordat este sensibil același din partea a mai multor persoane, recomandăm înșirarea lor în ordine alfabetică.

9. Bibliografia

Bibliografia este ultimul capitol al lucrării și cuprinde numai lucrările citate. Lucrările vor fi trecute pe autori, în ordine alfabetică, cel de-al doilea criteriu fiind ordinea cronologică de publicare. Nu se vor folosi numerotări în fața numelor autorilor, de tipul (1), (2) etc. În fiecare caz se va începe primul rând de la marginea stângă, rândurile următoare după un spațiu liber de un tabulator. În cazul lucrărilor scrise de mai mulți autori, se vor trece întâi cele scrise de doi autori, apoi de trei, ș.a.m.d. După numele fiecărui autor se va pune virgulă urmată de spațiu liber, apoi inițiala prenumelui autorului urmată de punct și spațiu liber. Dacă un autor are mai multe prenume, după fiecare inițială se pune punct urmat de spațiu liber. În cazul mai multor autori, după ultima inițială a fiecăruia se va pune punct urmat de virgulă și spațiu liber. După ultima inițială a ultimului autor al lucrării respective, se pune punct urmat de spațiu liber. Se trece în continuare anul de apariție al publicației, urmat de punct și spațiu liber. Urmează titlul lucrării în întregime, fără prescurtări sau alte modificări. Se pune punct urmat imediat de o linie de dialog, apoi spațiu liber. Se trece numele publicației în care a apărut lucrarea, de preferință în întregime, fără folosirea unor prescurtări. După un spațiu liber se va scrie numărul publicației, urmat de semnul două puncte. După un spațiu liber se trece numărul primei pagini din lucrare urmat imediat de o liniuță,

urmată la rândul ei imediat de numărul ultimei pagini. Se pune punct, fără să se indice numărul de figuri, de planșe și tabele, fără numele localității de apariție a publicației.

Dacă lucrarea citată a apărut ca volum de sine stătător (carte), se trec după regulile enunțate autorii, anul și titlul. Dacă este cazul, se trece numărul volumului, sub forma unei cifre arabe (chiar dacă volumul respectiv poartă cifră romană sau alt semn). Se pune punct urmat imediat de o liniuță. Se trece numărul de pagini câte are lucrarea, se lasă un spațiu liber, urmează pp., localitatea de apariție, spațiu liber, editura și punct. Editura se trece între paranteze rotunde, fără a se scrie cuvântul Editura ci doar numele editurii.

Dacă lucrarea unui autor face parte dintr-un serial sau volum coordonat de alții, se va trece autorul și titlul lucrării, după regulile de mai sus. Se scrie în continuare In: urmat de numele persoanelor respective, precedate de inițialele prenumelor acestora. După fiecare inițială se pune punct și se lasă un spațiu liber, iar după fiecare nume se pune virgulă – cu excepția ultimului, după care nu se pune nici un semn ci se lasă un spațiu liber. Se scrie în continuare (ed.) în cazul unei singure persoane, respectiv (eds.) în cazul a mai multor persoane, apoi se pune virgulă și se lasă un spațiu liber. Se trece titlul volumului sau serialului și toate celelalte date, ca în cazul unei cărți.

Fiecare lucrare se va cita în text și se va trece în bibliografie, pe cât posibil cu anul publicării efective (anul în care lucrarea a părăsit tipografia și a fost efectiv distribuită). Dacă anul publicării efective nu coincide cu anul volumului, acesta din urmă se va trece între paranteze drepte, imediat după numărul volumului. De exemplu, lucrarea lui Codrea & Czier apărută în volumul 1991 al publicației Studia Universitatis Babeș-Bolyai, se va cita Codrea & Czier (1993) și nu Codrea & Czier (1991), pentru că volumul 1991 al Studiei a fost publicat efectiv abia în anul 1993. În bibliografie, această lucrare se trece astfel:

Codrea, V., Czier, Z. 1993. *Dicerorhinus etruscus brachycephalus* (Perissodactyla, Mammalia) from the Pleistocene of Subpiatră (Țețchea Village, Bihor County, Romania). – Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia 36 [1991]: 27–33.

Primul volum al cărții lui Bleahu, având titlul Tectonica globală, în bibliografie se va trece astfel:

Bleahu, M. 1983. Tectonica globală. 1. – 624 pp., București (Științifică și Enciclopedică).

Lucrarea lui Cameron din 1930, va fi trecută astfel:

Cameron, M. 1930. Coleoptera, Staphylinidae. In: J. Stephenson (ed.), The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. 1. – 471 pp., London (Taylor & Francis).

10. Trimiterea lucrării la Redacție

Lucrările vor fi trimise pe adresa redacției¹ în trei exemplare, plus o dischetă. Primul exemplar trebuie să fie de calitate cea mai bună posibilă – în cazul acceptării lucrării, acesta va fi trimis la tipografie. Celelalte două exemplare pot fi de calitate mai slabă (de exemplu copii Xerox) – ele vor fi citite și analizate de referenți. Discheta va conține lucrarea scrisă de preferință în Winword. Recomandăm autorilor, ca până la apariția lucrării să-și păstreze o copie de siguranță a dischetei trimise, pentru cazul unei eventuale deteriorări a originalului. Desenele (figurile) și fotografiile (planșele) vor fi trimise în același colet cu textul, dar într-un plic separat ce conține și explicațiile acestora.

Lucrările vor fi trimise numai în starea complet terminată. Cererea autorilor de a face orice fel de modificări după data sosirii manuscrisului la redacție, duce la respingerea lucrării. Lucrările respinse, după îmbunătățirea conținutului acestora, pot fi trimise la redacție cel mult încă o dată. Ele vor putea fi însă publicate probabil numai într-un viitor număr al Anuarului.

11. Corecturile

Șpalturile sosite de la tipografie vor fi verificate de colectivul nostru, pe baza manuscriselor și dischetelor originale ale autorilor. Corecturile nu vor părăsi sediul nostru, decât cu ocazia trimiterii lor înapoi la tipografie. Ele nu vor fi trimise autorilor sub nici o formă.

12. Drepturi de autor

Autorul va primi un volum al anuarului *Nymphaea*, alături de 30 de extrase². Dacă fondurile noastre vor permite, autorul va putea beneficia și de o sumă de bani calculată după numărul de pagini tipărite. În cazul în care lucrarea este scrisă de mai mulți autori, aceștia vor specifica într-o scrisoare trimisă împreună cu manuscrisul, autorul care va prelua drepturile, urmând să le împartă între ei după dorința lor.

¹ Redacția Anuarului *Nymphaea*, Folia Naturae Bihariae, Muzeul Țării Crișurilor, Secția Științele Naturii, Bulevardul Dacia 1-3, 3700 Oradea, Jud. Bihor, România.

² Acest număr poate suferi schimbări, în funcție de posibilitățile materiale de care dispunem.

13. Copyright

Republicarea lucrărilor – integral sau a unor părți ale acestora – este permisă numai cu acordul scris al Comitetului de Copyright al Anuarului *Nymphaea, Folia Naturae Bihariae*.

Dr. Zoltán Czier
secretar științific

NOTĂ CĂTRE AUTORI

(Instrucțiuni generale)¹

Nymphaea, Folia Naturae Bihariae este anuarul Secției de Științele Naturii de la Muzeul Țării Crișurilor Oradea (Judetul Bihor, România).

Publicația are ca scop prezentarea naturii bihorene. În acest context, așteptăm la redacție lucrări științifice, în primul rând cu privire la natura Bihorului – lucrări de geologie, paleontologie, speologie, biologie, geografie, de istoric al cercetărilor, protecția mediului etc.

Autorii pot trimite și publica lucrările lor în orice limbă, cu condiția ca textul să fie scris corect din punct de vedere gramatical.

Indiferent de limba în care se scrie lucrarea, aceasta va fi însoțită în mod obligatoriu de un rezumat (Abstract) în limba engleză, care să nu depășească lungimea de 1000 cuvinte.

După rezumat, autorii pot adăuga cuvinte cheie, dacă au consultat în prealabil edițiile noi de tezaure de termeni în domeniu (de exemplu AGI GeoRef Thesaurus în cazul lucrărilor de geologie-paleontologie).

Textul integral al lucrării, inclusiv rezumatul, explicațiile figurilor și planșelor, se va scrie la două rânduri, cu caractere Times New Roman CE, corp de literă 12. Se va folosi formatul A4, lăsând pentru marginea dreaptă și stângă câte 3 cm, iar pentru marginea superioară și cea inferioară câte 2 cm. Figurile, planșele, tablele, vor fi citate obligatoriu în cadrul textului, de preferință alături de câte o discuție pe marginea lor.

Lucrările citate în text vor fi trecute obligatoriu în Bibliografie și invers, lucrările trecute în Bibliografie vor fi citate obligatoriu în cadrul textului. Numele autorilor citați se vor scrie simplu, fără sublinieri sau alte semne. Se va acorda atenție deosebită scrierii fiecărui nume, respectând caracterele și accentele corecte.

Figurile se vor executa în tuș negru pe calc sau pe hârtie albă de calitate foarte bună (de exemplu hârtie cretată), fiecare pe foaie separată de format A4, A5, sau A6. Se pot folosi și editoare ca Paintbrush sau Corel, în aceste cazuri nu putem însă garanta reproducerea exactă a nuanțelor. Fotografiile trebuie să fie de calitate foarte bună, având claritate și contrast corespunzător. Ele se vor asambla în cadrul unor planșe de format A4. Autorii sunt rugați să nu trimită fotografiile neasamblate în planșe, decât în situațiile ce nu pot fi rezolvate în acest mod (de exemplu când lucrarea conține o singură fotografie, mai mică decât formatul A4). Fotografiile neasamblate în planșe vor fi considerate figuri și se vor include în numerotarea figurilor.

Numerotarea figurilor se va face consecutiv, începând cu Fig. 1. Planșele se vor numerota cu cifre romane, iar fotografiile din cadrul lor simplu cu cifre arabe. Explicațiile figurilor și planșelor vor fi trimise pe foaie separată, nepaginată. Ele vor fi trecute atât în limba în care se scrie lucrarea, cât și în limba engleză.

Tabelele vor fi anexate la sfârșitul manuscrisului, fiecare pe câte o foaie separată, nepaginată. Vor fi prevăzute obligatoriu cu câte un cap de tabel. Acesta conține numărul tabelului și titlul tabelului atât în limba publicației cât și în limba engleză.

Autorii pot aduce mulțumiri persoanelor care în anumite privințe i-au ajutat în realizarea lucrării. Mulțumirile se vor aduce în cadrul penultimului capitol, intitulat Mulțumiri. Persoanele cărora li se aduc mulțumirile, vor fi notate după formula următoare: Prof. sau Dr. Prenumele Numele (Instituția, Localitatea).

Bibliografia este ultimul capitol al lucrării și cuprinde numai lucrările citate. Lucrările vor fi trecute pe autori, în ordine alfabetică, cel de-al doilea criteriu fiind ordinea cronologică de publicare. Fiecare lucrare se va cita în text și se va trece în bibliografie, pe cât posibil cu anul publicării efective (anul în care lucrarea a părăsit tipografia și a fost efectiv distribuită). Dacă anul publicării efective nu coincide cu anul volumului, acesta din urmă se va trece între paranteze drepte, imediat după numărul volumului.

Lucrările vor fi trimise pe adresa redacției² în trei exemplare, plus o dischetă. Primul exemplar trebuie să fie de calitate cea mai bună posibilă – în cazul acceptării lucrării, acesta va fi trimis la tipografie. Șpalturile sosite de la tipografie vor fi verificate de colectivul nostru, pe baza manuscriselor și dischetelor originale ale autorilor.

Autorul beneficiază de drepturi de autor: un volum al anuarului Nymphaea, alături de 30 de extrase.

Republicarea lucrărilor – integral sau a unor părți ale acestora – este permisă numai cu acordul scris al Comitetului de Copyright al Anuarului Nymphaea, Folia Naturae Bihariae.

¹ Instrucțiunile detaliate sunt publicate în Nymphaea, Folia Naturae Bihariae 27.

² Redacția Anuarului Nymphaea, Folia Naturae Bihariae, Muzeul Țării Crișurilor, Secția Științele Naturii, Bulevardul Dacia 1-3, 3700 Oradea, Jud. Bihor, România.

