

Pregledni članek
Prejeto: 2007-09-03

UDK 563.12(497.4)

NOVEJŠE UGOTOVITVE PRI RAZISKAVAH NUMULITIN V SLOVENIJI

Rajko PAVLOVEC

Oddelek za geologijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, SI-1000 Ljubljana, Privoz 11, Slovenija
E-mail: rajko.pavlovec@ntfgeo.uni-lj.si

IZVLEČEK

Nove raziskave numulitin v Sloveniji prinašajo boljše poznavanje fosilnega inventarja. Marsikatera odpira nove probleme s področja taksonomije, filogeneze in paleogeografije. Tudi v zadnjem času se je pokazalo nekaj takšnih vprašanj, ki so ali bodo še morala biti dokončno rešena.

Ključne besede: numulitine, eocen, Slovenija

NUOVE SCOPERTE NELLA RICERCA DI NUMMULITINI IN SLOVENIA

SINTESI

Le recenti ricerche condotte sui nummulitini in Slovenia hanno portato a una più vasta conoscenza dell'inventario fossile. Tali ricerche aprono quesiti nuovi nei campi della tassonomia, della filogenesi e della paleogeografia. Alcuni di questi recenti quesiti al momento rimangono irrisolti.

Parole chiave: nummulitini, Eocene, Slovenia

UVOD

Pri mnogih raziskavah numulitin se pokažejo zanimivi, delno novi ali dopolnjeni rezultati. Poleg natančnejših poznavanj fosilne favne Slovenije so pomembni stratigrafski podatki, razmišljanja o filogenetskih povezavah, o problemih taksonomije in paleogeografije. To pomeni, da je med množico numulitinskih vrst in podvrst iz Slovenije in drugih prostorov še marsikaj neznanega.

PRIMERJAVA

Fosilna favna iz naših nahajališč se dobro povezuje z nekaterimi tujimi najdišči. Kot primer so zgornjecuisijske numulitine iz fliša v Goriških Brdih in njihova primerjava s španskim nahajališčem Campo v Aragoniji. Iz flišnih plasti pri Vipolžah v Brdih je znanih 13 numulitinskih vrst in podvrst (Cimerman *et al.*, 1974; Pavlovec & Simčič, 1999; Pavlovec, 2004). V Campu so jih od teh ugotovili osem (Schaub, 1966, 1981; Kapellos & Schaub, 1973). Razumljivo je, da je sedem vrst iz Vipolž najdenih tudi v zgornjecuisijskih plasteh pri bližnjem Rožacu (Rosazzo) v Furlaniji (Schaub, 1981).

Na širšem območju Pirenejev so poleg Campa še druga nahajališča s podobno favno kot v Sloveniji. To so med drugim Gan in Pau v zahodni Akvitaniji, kraji v Malih Pirenejih in Boltaña v južnih Pirenejih (Schaub, 1981) in še v drugih pirenejskih nahajališčih (Tosquilla & Serra-Kiel, 1998).

Poleg numulitin v tabelah 1 in 2 navaja Tosquilla s sodelavci (1998) še naslednje cuisijske vrste, ki jih poznamo tudi iz Slovenije: *Nummulites atacicus* Leymerie, *N. brkiniensis* Khan & Pavlovec, *N. burdigalensis pergranulatus* Schaub, *N. praecursor* De la Harpe, *N. praelaevigatus* Schaub, *N. spirectypus* Doncieux in *N. tauricus* De la Harpe.

Ob tem se ponovno odpira vprašanje, zakaj so slovenska nahajališča glede na fosilni inventar tako blizu Pirenejem. To smo omenili že v zvezi z vremskimi plastmi liburnijske formacije (Pavlovec, 1981b). Takrat je bil dan namig, da je Jadranska mikroplošča morda prišla od zahoda in ne od juga ali jugovzhoda, in je bila zato bližje današnjim Pirenejem oziroma je imela s tem prostorom večjo povezavo. Res pa je, da numulitine iz Pirenejev in soseščine zaradi intenzivnih raziskav v zadnjih letih bolje poznamo kot iz mnogih drugih dežel.

Prav nič ne preseneča, da so bile vse srednjecuisijske vrste in podvrste iz nahajališča Buttrio v Furlaniji (Schaub, 1981) najdene tudi v slovenskih nahajališčih. To so *Nummulites burdigalensis cantabricus* Schaub, *N. burdigalensis pergranulatus* Schaub, *N. kapellosi* Schaub, *N. pavloveci* Schaub, *N. tauricus* De la Harpe, *N. pustulosus* Douvillé, *N. increscens* Schaub, *N. aff. formosus* De la Harpe, *N. cf. subdistans* De la Harpe, *N. aff. planulatus* (Lamarck) in *Assilina laxispira* De la Harpe.

Ob tem se odpira še drugo vprašanje, zakaj so v klastitih Slovenije bogata numulitinska nahajališča prav v srednjem cuisiju. Podobno je v nahajališču Buttrio. Če računamo, da so te numulitine prišle v flišno morje iz takratne karbonatne platforme, je vprašanje, zakaj ni toliko teh oblik tudi v enako starih apnencih. Morda so živele bolj proti robu platforme in jih je od tam lažje preneslo v flišni bazen?

NOVEJŠE UGOTOVITVE

V Sloveniji se odpirajo še druga vprašanja. Iz zgornjecuisijskih plasti v Brdih poznamo vrsto *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub in obliko, ki je tej zelo blizu. Skoraj gotovo jo bo treba opisati kot novo vrsto ali podvrsto (Pavlovec, 2004, 2006b). Sedaj jo označujemo kot *Nummulites* aff. *praelorioli*. Od tipičnih predstavnikov vrste se loči po večji in debelejši hišici in je zelo verjetno prehodna oblika med *N. praelorioli* in lutetijskim *Nummulites boussaci* Rozloznsnik. Tega numulita dobimo še drugod v slovenskih flišnih nahajališčih pa tudi v Istri in morda na Krku (Pavlovec & Klepač, 2003).

Za ugotavljanje natančnejše starosti plasti z različnimi fosili pogosto pomagajo numulitine. Pri Vipolžah je bil prvič v Sloveniji najden polž iz rodu *Velates* (Mikuž & Pavlovec, 2002). Starost tamkajšnjih flišnih plasti smo določili z numulitinami. Podobno je s srednjecuisijsko starostjo morskega ježka *Amblypygus dilatatus* Agassiz & Desor iz kamnoloma Griža pri Rižani (Mikuž & Pavlovec, 2004), kjer sta bili najdeni vrsti *Nummulites archiaci* Schaub in *Assilina laxispira* (De la Harpe). Podobne drobne, vendar zanimive ugotovitve so še drugod. Na Majeveci v Bosni je bil prvič na Balkanu najden *Nummulites robustus* Schaub, obenem pa je z numuliti potrjeno, da so tam dejansko tudi spodnjecuisijske plasti (Pavlovec *et al.*, 2005).

Zanimivi so majhni, na videz nepomembni novi podatki. Iz miocenskih prodnikov v severni Sloveniji so bile določene alveoline in numulitine (Drobne *et al.*, 1977), vendar je mogoče najti še kaj novega. Pred kratkim je bila tam ugotovljena pri nas redka vrsta *Assilina plana* Schaub (Pavlovec, 2005). S to obliko smo dokazali spodnjecuisijske apnenčeve prodnike, ki jih v teh miocenskih nanosih dotlej nismo poznali. Po tem sklepamo, da je obstajala karbonatna platforma na območju severno od današnje Slovenije vsaj od spodnjega cuisija do lutetija. Spodnjecuisijske numulitine iz apnencev pri Kotarčah (Guttaring) in Malem Št. Pavlu (Klein St. Paul) na Koroškem omenja tudi Schaub (1981).

Iz okolice Kuteževega pri Ilirski Bistrici so nahajališča numulitin iz več stratigrafskih horizontov: iz spodnjega in zgornjega cuisija ter iz prehoda cuisij – lutetij (Pavlovec, 2003b). Tako različna starost flišnih plasti na majhnem prostoru kaže na močno tektonsko aktivnost, na prelome, gubanja in narivanja. Med tamkajšnjo favno

sta bili vrsti *Ass. plana* Schaub in *Assilina karreri* (Penecke) najdeni do takrat prvič pri nas. V teh in še drugih nahajališčih je dokaj pogosta podvrsta *Assilina marinellii marinellii* (Dainelli). Iz srednjecuisijskega fliša pri Podgradu na južni strani Brkinov je bila opisana (Khan *et al.*, 1975) podvrsta *Ass. marinellii similis* (Khan & Pavlovec) (Sl. 1). Pojavil se je že dvom, da sta to res dve podvrsti ali morda sodita v variacijsko širino ene same (Pavlovec, 2003a, 2004). Na podlagi preučevanj numulitin iz Podveležja v Hercegovini (Sl. 2) ugotavljamo, da sta to res dve različni obliki (neobjavljeno).

Že večkrat obravnavano taksonomsko vprašanje vrste ali podvrste pri fosilih je odprto. Schaub (1981) je bil pri numulitinah zagovornik podvrst, ki se včasih komaj ločijo od tipične vrste. Po drugi strani je nekajkrat prištel isti vrsti primerke z dosti različnimi taksonomskimi značilnostmi. Tako sva v istem letu opisala novo spodnjelutetijsko obliko, Schaub (1981) kot *Assilina spira abrardi* (Sl. 3), Pavlovec (1981a) kot *Assilina istrana*. Ob pogovorih, kako revidirati to dvojnost, je Schaub predlagal, da obdržimo ime *istrana*, vendar je vztrajal pri podvrsti oblike *spira*, torej bi bila *Ass. spira istrana*. Do skupne objave tega dogovora do smrti prof. H. Schaub žal ni prišlo in tako tudi sam uporabljam njegovo oznako *Ass. spira abrardi* in je *Ass. istrana* sinonim.

Z našimi prostori je povezan še drug primer vprašanja vrste ali podvrste. V Istri je precej pogosta spodnjelutetijska *Assilina praespira* Douvillé. V nekoliko mlajših spodnjelutetijskih plasteh se pojavi *Assilina maxima* (Pavlovec, 1969). Po Hottingerjevem mnenju (Hottinger, 1977) je *Ass. maxima* podvrsta oblike *Ass. praespira*, torej *Ass. praespira maxima*. Pozneje je bila ugotovljena še vmesna oblika *Assilina monacensis* (Pavlovec, 1993) (Sl. 4). Zato je upravičeno imeti obliko *maxima* za samostojno vrsto. To je potrjeno še iz stratigrafskega vidika, saj se je v spodnjem lutetiju najprej pojavila *Ass. praespira*, nato *Ass. monacensis* in končno *Ass. maxima*, čeprav so potem živele vse tri še skupaj (Majcen, 1986, 1987; Pavlovec & Majcen, 1986; Pavlovec, 1993).

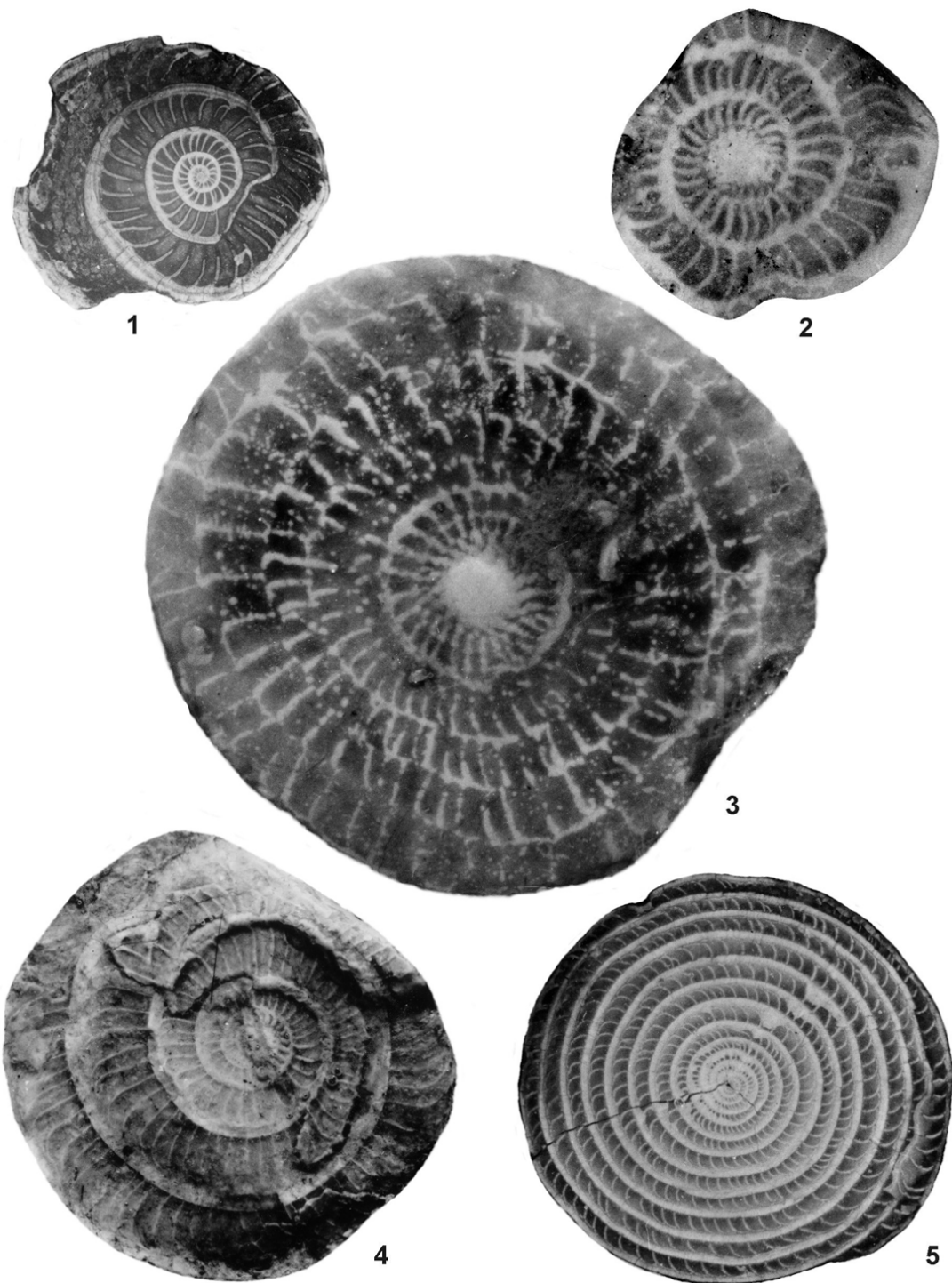
Pri Dolnjem mlinu v Vipavski dolini je bil najden v flišu kos apnenca iz olistostrom. V njem je bila prvič v Sloveniji ugotovljena vrsta *Nummulites haymanensis* Schaub (Pavlovec & Bačar, 2004). Poleg nje je *Nummulites bombitus* Hottinger, ki ga pri nas dotlej nismo pogosto našli. V zadnjem času je bil *N. haymanensis* ugotovljen tudi v flišu Vipavske doline, *N. bombitus* pa v apnencih te doline (neobjavljeno). Takšni operkuloidni numuliti, kot sta *N. bombitus* Hottinger in njemu zelo podoben *Nummulites spirectypus* Doncieux, so v

nekaterih plasteh pogosti. Zadnjega smo našli v velikem številu v apnencu iz olistostrom pri Planini nad Ajdovščino. V olistolitu pri Dolnjem mlinu je prvič pri nas ugotovljena numulitna združba *Nummulites ornatus* Schaub, *N. bombitus* Hottinger, *N. haymanensis* Schaub in *Nummulites subdistans* De la Harpe.

Nekaj zanimivih ugotovitev je tudi med preostalim preiskanim gradivom (Pavlovec, 2006a). Pri Lokavcu nedaleč od Ajdovščine je v srednjecuisijskih olistostromah prvič na tem prostoru ugotovljena vrsta *Assilina escheri* (Hottinger), ki jo poznamo iz Furlanije in avstrijske Koroške. *Nummulites brkiniensis* Khan & Pavlovec (Khan *et al.*, 1975) je bil najden na več mestih v Sloveniji. Zunaj tega območja je znan iz Pirenejev (Tosquilla & Serra-Kiel, 1998) in sedaj tudi iz Hercegovine (neobjavljeno) (Sl. 5). Vse bolj se kaže, da so vrsta *N. brkiniensis* Khan & Pavlovec ter njej nekatere zelo podobne oblike pogostejše, kot smo mislili doslej. Pri Trnovem (Ilirska Bistrica; Pavlovec, 2006b) je v zgornjecuisijskem flišu *Nummulites kapellosi* Schaub, ki je bil doslej pri nas najden v apnencih pri Ivartniku nedaleč od Kotelja na Koroškem in v flišu v Postojni. Iz Goriških Brd prvič opisana vrsta *Nummulites quasi-laevigatus* Pavlovec je bila najdena tudi v flišu pri Trnovem, nadalje v Furlaniji, Dobrinju na Krku, Campu v Španiji in v Iranu.

ZAKLJUČEK

Omenjeni primeri kažejo, da fosilno numulitinsko favno in njene združbe iz Slovenije z novimi raziskavami stalno dopolnjujemo in da dobljeni stratigrafski podatki prinesejo nova razmišljanja in probleme. Po drugi strani se povezujejo favne iz raznih prostorov, kar po našem mnenju ne kaže na izrazite numulitinske favnistične province. Te so bolj odvisne od razlik v okolju, kar je vplivalo na večjo ali manjšo razširjenost posameznih vrst. Nekatere numulitinske oblike so potrebovale za optimalni razvoj nekoliko specifične življenjske razmere (Pavlovec, 2003a). Večkrat je bilo že omenjeno vprašanje, zakaj so nekatere numulitine v flišu dokaj pogoste, medtem ko jih iz enako starih apnencev ne poznamo ali so tam zelo redke. To preseneča tudi zato, ker so morale biti prenesene v flišni bazen prav iz karbonatne platforme. Tudi v tem pogledu je poznavanje numulitin pri nas še pomanjkljivo. Dejansko včasih drobne ugotovitve privedejo do novih spoznanj, in to ne samo v smislu spoznavanja fosilnega inventarja na Slovenskem, marveč tudi do drugih zanimivih razmišljanj.



Sl. 1 / Fig. 1: *Assilina marinellii similis* (Khan & Pavlovec). Podgrad, srednji cuisij / Middle Cuisian (5x).

Sl. 2 / Fig. 2: *Assilina marinellii similis* (Khan & Pavlovec). Podveležje, Hercegovina, srednji cuisij / Middle Cuisian (5x).

Sl. 3/ Fig. 3: *Assinila spira abrardi* Schaub. Suha Ričina, Krk, spodnji lutetij / Lower Lutetian (5x).

Sl. 4 / Fig. 4: *Assilina monacensis* Pavlovec. Stena pri Dragonji, spodnji lutetij / Lower Lutetian (2x).

Sl. 5 / Fig. 5: *Nummulites brkiniensis* Khan & Pavlovec. Podveležje, Hercegovina, srednji cuisij / Middle Cuisian (5x).

THE NEW FINDINGS IN NUMMULITIN RESEARCH IN SLOVENIA

Rajko PAVLOVEC

Department of Geology, Faculty of Natural Sciences and Engineering, SI-1000 Ljubljana, Privoz 11, Slovenia

E-mail: rajko.pavlovec@ntfgeo.uni-lj.si

SUMMARY

There is a great similarity between nummulitin species of Slovenia and those of the Pyrenees. It is possible that the Adriatic microplate in fact originated from the west, as already claimed. In our opinion, the comparison of nummulitin associations from different regions basically shows various environments, appropriate for different associations that needed some specific ecological conditions.

In 1981, the same assilina was described, the first as Assilina spira abrardi and the second as Assilina istrana. Both authors agreed to publish their findings and to describe it as Ass. spira istrana. Schaub insisted that "istrana" is subspecies of As. spira. As Schaub died before the article was prepared, we use the name Ass. spira abrardi. So Ass. istrana is a synonym.

From some Slovene localities, the form described as Nummulites aff. praelorioli is known. It differs from typical Nummulites praelorioli by larger and thicker test. It is probably an interform between N. praelorioli and N. boussaci.

It is still not clear why there are such nummulitin species in some Cuisian flysch localities that are not known from limestones of the same age. Is it possible that such nummulitins lived on the edge of carbonate platform?

Key words: nummulitins, Eocene, Slovenia

LITERATURA

- Cimerman, F., R. Pavlovec, J. Pavšič & L. Todesco (1974):** Biostratigrafija paleogenskih plasti v Goriških Brdih. Geologija, 17, 7–130.
- Drobne, K., R. Pavlovec & F. Drobne (1977):** Paleogene velike foraminifere s področja med Mežico in Slovenj Gradcem. Razprave SAZU, 4. razr., 20(1), 1–88.
- Hottinger, L. (1977):** Foraminifères operculiniformes. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Nouv. Ser. C, 40, 1–160.
- Kapellos, C. & H. Schaub (1973):** Zur Korrelation von Biozonierung mit Grossforaminiferen und Nannoplankton im Paläogen der Pyrenäen. Eclogae Geol. Helv., 66(3), 687–737.
- Khan, M. R., R. Pavlovec & J. Pavšič (1975):** Eocenski mikrofosili iz okolice Podgrada. Geologija, 18, 9–60.
- Majcen, T. (1986):** Numulitinska favna iz vrtnice v dolini Drnice. Prešernova nagrada za študente. Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, Ljubljana, 49 str.
- Majcen, T. (1987):** Spodnjelutecijske numulitine iz okolice Dragonje. Diplomsko delo. Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, Ljubljana, 73 str.
- Mikuž, V. & R. Pavlovec (2002):** Prva najdba polža *Velates* v eocenskem flišu Slovenije. Razprave SAZU, 4. razr., 43, 91–107.
- Mikuž, V. & R. Pavlovec (2004):** Morski ježek *Amblypygus dilatatus* iz spodnjeeocenskega apnenca v kamnolomu Griža v dolini Rižane. Geologija, 47(1), 15–21.
- Pavlovec, R. (1969):** Istrske numulitine s posebnim ozikom na filogenezo in paleoekologijo. Razprave SAZU, 4. razr., 12, 153–206.
- Pavlovec, R. (1981a):** Middle Eocene assilinas and operculinas in the Dinarids. Simpozij Kompleksna naftno-geološka problematika. Zbornik radova. Znan. savjet za naftu JAZU, A, 8, 67–76.
- Pavlovec, R. (1981b):** Nekaj primerjav s plastmi liburnijske formacije izven jugoslovanskega ozemlja. Simpozij o problemih danija. Zbornik referatov, Ljubljana, str. 167–174.
- Pavlovec, R. (1993):** Unterlutetische Operculinen der Äußeren Dinariden. Zitteliana, 20, 295–300.
- Pavlovec, R. (2003a):** The types of nummulitins localities in the Dinarides. RMZ – M&G, 50(4), 777–788.
- Pavlovec, R. (2003b):** Nummulitins from flysch in surroundings of Ilirska Bistrica, southwest Slovenia. Geologija, 46(2), 231–244.
- Pavlovec, R. (2004):** Nekaj zanimivosti o numulitinah iz Vipolž 2 v Brdih. Geologija, 47(1), 29–40.
- Pavlovec, R. (2005):** Prispevek k numulitinski favni iz prodnikov pri Stranicah. Geologija, 48(1), 13–17.
- Pavlovec, R. (2006a):** Numulitine iz Lokavca v Vipavski dolini. RMZ – M&G, 52(3), 597–606.
- Pavlovec, R. (2006b):** Numuliti iz Trnovega pri Ilirski Bistrici (JZ Slovenija). Geologija, 49(1), 45–52.
- Pavlovec, R. & T. Majcen (1986):** Numulitine iz eocenskih apnencev Jugoslavije. 9. Kongres geol. Jug., Tara, vol. 2, 263–274.

Pavlovec, R. & I. Simčič (1999): Numulitine iz okolice Vipolž v Goriških Brdih. *Annales, Ser. Hist. Nat.*, 9(2), 269–280.

Pavlovec, R. & K. Klepač (2003): Foraminifere – Foraminiferida. V: Klepač, K. (ur.): Fossilna fauna otoka Krka. Atlas. Prirodoslovni muzej, Rijeka, str. 205–233, Rijeka.

Pavlovec, R. & S. Bačar (2004): Eocenski numuliti pri Dolnjem mlinu v Vipavski dolini, JZ Slovenija. *Annales, Ser. hist.nat.*, 14(1), 121–126.

Pavlovec, R., J. Pavšič & S. Vrabac (2005): Spodnji eocen na Majeveci severno od Tuzle (severovzhodna Bosna). *Geologija*, 48(1), 5–11.

Schaub, H. (1966): Über die Grossforaminiferen im Untereocaen von Campo (Ober Aragonien). *Eclogae Geol. Helv.*, 59(1), 355–377.

Schaub, H. (1981): Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogenese et biostratigraphie. *Schweiz. Pal. Abh.*, 104–106, 1–236.

Tosquella, J. & J. Serra-Kiel (1998): Los nummulítidos (*Nummulites* y *Assilina*) del Paleoceno Superior – Eoceno Inferior de la Cuenca Pirenaica: Sistemática. *Acta Geol. Hisp.*, 31(1–3), 37–159.

Tosquella, J., J. Serra-Kiel, C. Ferrández-Cañadell & J. M. Samsó (1998): Las biozonas de nummulítidos del Paleoceno Superior – Eoceno Inferior de la Cuenca Pirenaica. *Acta Geol. Hisp.*, 31(1–3), 23–36.