

kratek znanstveni prispevek  
prejeto: 2005-10-25

UDK: 551.781:56.02(497.5 Krk)

## NUMULITINE IZ NAHAJALIŠČA PAPERATA NA KRKU

*Rajko PAVLOVEC*

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, SI-1000 Ljubljana, Aškerčeva 2  
E-mail: rajko.pavlovec@ff.uni-lj.si

### IZVLEČEK

*Pri Paprati na vzhodnem delu otoka Krk sta v klastitih nahajališči numulitin. Eno od njiju je zgornjecuisijske starosti, drugo iz spodnjega lutetija. Vendar po starosti med njima ni velike razlike.*

**Ključne besede:** numulitine, eocen, otok Krk, Hrvaška

## NUMMULITI DEL SITO PAPERATA SULL'ISOLA DI VEGLIA

### SINTESI

*Nei pressi di Paprata, nella parte orientale dell'isola di Veglia, ci sono due strati di ritrovamento di nummuliti. Il primo sito risale al Cuisiano superiore, mentre il secondo al Luteziano inferiore. Non ci sono tra loro grosse differenze d'età.*

**Parole chiave:** nummuliti, eocene, isola di Veglia, Croazia

## UVOD

Nahajališče Paprata je bilo v zadnjem času omenjeno dvakrat (Klepač & Pavlovec, 2001; Pavlovec & Klepač, 2003). Papratska favna je danes nekoliko dopolnjena z nekaterimi vrstami in drugimi podatki.

V spodnjem horizontu pri Paprati so bile ugotovljene naslednje numulitine *Assilina maior maior* Heim, *Assilina maior punctulata* Schaub, *Assilina cuvillieri* Schaub, *Assilina suteri* Schaub, *Nummulites campesinus* Schaub in *Nummulites boussaci* Rozloznsnik (morda prehod med *N. praelorioli* in *N. boussaci*?). Iz zgornjega horizonta so *Assilina spira abrardi* Schaub, *A. suteri*, *Nummulites obesulus* D'Archiac, *Nummulites lehneri* Schaub, *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub in *Nummulites perplexus* Schaub.

Pavlovec in Klepač (2003) ugotavljata, da v večini nahajališč numulitin na Krku niso ohranjene prave biocenozoze. V apnencih so v smislu klasifikacije numulitinskih nahajališč (tip 1a, Pavlovec, 2003) primarna nahajališča z nekoliko spremenjeno prvotno biocenozo. To pomeni, da je favna vsaj nekoliko premetana, čeprav lahko le na manjše razdalje. V flišu in drugih klastitih so numulitine vedno na sekundarnem mestu (tip 3a, Pavlovec, 2003), saj so bile prenesene iz karbonatne platforme. Za takšno razlago so bili narejeni modeli (Pavlovec, 1969, 1988). Iz vsega tega sledi, da numulitine v apnencih na Krku ne kažejo prave prvotne biocenozoze, še manj v klastitih. Vendar so največkrat sinhroni s plastmi celo v flišu oziroma v klastitih, kjer nismo ugotovili mešanih, različno starih oblik.

## NAHAJALIŠČE

V tej razpravi obravnavani nahajališči numulitin ležita zahodno od majhne vasice Paprata (zahodno od kraja Risika) med Dobrinjem in Vrbnikom na otoku Krku. Pot se spušča od Paprate proti zahodu v dolino potoka, ki teče proti jugu in blizu Vrbnika ponikne. Takoj vzhodno nad potokom so laporovci, v katerih so poleg numulitin korale in mehkužci. To nahajališče označujemo kot spodnji horizont pri Paprati. Pot se na desnem bregu dviga in blizu najvišjega dela je v peščeno lapornih plasteh drugo nahajališče numulitin. Označujemo ga zgornji horizont pri Paprati.

Nahajališči pri Paprati nam je pokazala geologinja Koraljka Klepač iz Prirodoslovnega muzeja na Reki. Opisani primerki so shranjeni večinoma v Prirodoslovnem muzeju na Reki, nekaj tudi v zbirki Katedre za geologijo in paleontologijo Univerze v Ljubljani.

## OPISI NUMULITIN

***Assilina maior maior* Heim, 1908**

1976. *Assilina maior* Heim, 1908 – Rahaghi & Schaub, 779, tab. 7, sl. 8-10

1981. *Assilina maior* Heim, 1908 – Schaub, 200-202, tab. 16 h, tab. 75, sl. 1-26, tab. 76, sl. 1-37, tab. 77, sl. 1-18

2003. *Assilina maior* Heim, 1908 – Pavlovec & Klepač, 222-223

## Mikrosferična generacija

Precej tanka, ploščata hišica je na sredini rahlo odebeljena. Večkrat je nekoliko nagubana. Velikosti hišic s Krka so med 14 in 26 mm, debeline med 2 in 3 mm. Po Schaubu (1981) so velikosti hišic med 17 in 26 mm. Pri polmeru 10,5 mm ima 10 zavojev. Precej je podobna povprečno večji podvrsti *Assilina spira abrardi*, katere velikosti so po Schaubu (1981) med 18 in 32 mm. Ima tudi višje zavoje kot *A. maior maior*, pri kateri so kamrice bolj visoke kot dolge. Septa so spodaj skoraj pravokotna na zavoj, zgoraj se rahlo usločijo nazaj.

## Megalosferična generacija

Velikosti največjih hišic iz Paprate so blizu 10 mm, po Schaubu (1981) med 6 in 10 mm. Hišica je bolj ali manj enakomerno debela in ima na površini vidno notranjo zgradbo, to so sledovi sept in zavojnega roba. Granule so najgostejše v srednjem delu hišice.

*A. maior maior* je živela v zgornjem cuisiju in na bazi lutetija. V nekaterih plasteh Slovenije, Istre, Kvarnerskih otokov in v Dalmaciji je zelo pogosta (Cimerman *et al.*, 1974; Pavlovec & Simčič, 1999). V profilu Skradin – Dubravice je v apnenčevem horizontu izredno pogosta kot monospecifična oblika (Drobne *et al.*, 1991). Na Krku je bila že ugotovljena v spodnjem horizontu pri Paprati in pri Murvenici (Pavlovec & Klepač, 2003) ter pri Dobrinju (Schaub, 1981).

***Assilina maior punctulata* Schaub, 1981**

1981. *Assilina maior punctulata* nov. ssp. – Schaub, 205, tab. 17 c, tab. 97, sl. 13-21

1999. *Assilina maior punctulata* Schaub – Pavlovec & Simčič, 271

2004. *Assilina maior punctulata* Schaub – Pavlovec, 32, tab. 1, sl. 3

## Mikrosferična generacija

Ploščata hišica je pri nekaterih primerkih nekoliko valovita. Na površini so zlasti v srednjem delu močne granule, ki so v zunanem delu nežnejše in so tudi med sledovi sept. Velikosti hišic so med 15,3 in 15,5 mm, debeline med 2,5 in 2,7 mm. Po Schaubu (1981) so velikosti od 16 do 20 mm, omenja pa primerke iz Dobrinja

na Krku, velike med 21 in 23 mm, debeline od 2 do 2,8 mm. To pomeni, da velikosti precej variirajo. Zavoji, zavojni rob in septa so podobni podvrsti *A. maior maior*.

Oblika *A. maior punctulata* je zelo podobna podvrsti *A. maior maior*. Zanimivo je, da obeh podvrst Schaub (1981) v svoji monografiji ne opisuje v istem filogenetskem nizu. Pravi, da "l'appartenance au phylum d' *A. spira* est incontestable". *A. maior punctulata* je bila prvič opisana iz nahajališča Noax v Furlaniji. Ugotovljena je bila tudi v Goriških brdih (Pavlovec & Simčič, 1999; Pavlovec, 2004). S Krka je znana iz Dobrinja (Schaub, 1981) in zdaj še iz spodnjega horizonta pri Paprati. Ta podvrsta je zgornjecuisijska.

#### ***Assilina spira abrardi* Schaub, 1981**

1969. *Assilina spira* (De Roissy) – Pavlovec, 168–169, 194 (partim), tab. 5, sl. 1-2, tab. 6, sl. 1–3

1977. *Assilina spira* 1 (n.sp.?) sensu Pavlovec 1969 – Drobne *et al.*, 47, tab. 9, sl. 3

1981. *Assilina istrana* n.sp. – Pavlovec, 67–69, tab. 1, sl. 1–7

1981. *Assilina spira abrardi* nov. ssp. – Schaub, 202–203, sl. 114, tab. 16 i, tab. 78, sl. 6, 11–20, tab. 79, sl. 1–16, tab. 80, sl. 1–13

1987. *Assilina* aff. *spira abrardi* Schaub – Pavlovec, 67, tab. 2, sl. 5

2003. *Assilina spira abrardi* Schaub, 1981 – Pavlovec & Klepač, 230–231

#### Mikrosferična generacija

Rahlo valovita hišica je tanka, v sredini večkrat malo odebeljena. Nad septami in deloma med njimi so na površini okrogle granule, ki se najbolj zgostijo v centralnem delu hišice. Premeri hišic so med 18 in 20 mm, debeline okrog 2 mm. Manjše hišice s premeri pod 15 mm (12–15) so verjetno juvenilni primerki. Schaub (1981) navaja premere med 18 in 32 mm ter debeline med 1,8 in 2,3 mm. Na površini se jasno vidi notranja zgradba, to so zavojni rob in septa. Zavoji se enakomerno višajo, zavojni rob je močan. Septa so malo usločena in v zgornjem delu upognjena nekoliko nazaj, v spodnjem delu so skoraj ravna in pravokotna na zavojni rob. Višina kamric prekaša njihovo dolžino.

#### Megalosferična generacija

Diskasta hišica se od roba do sredine le malo odebeli. Premeri hišic so od 7,6 do 9 mm in debeline okrog 1,8 mm. Po Schaubu (1981) so premeri med 7 in 10,5 mm, debeline pa med 1 in 1,5 mm. Na površini je jasno viden potek zavojnega roba in sept. Zlasti v centralnem delu je veliko okroglih granul, deloma po sledeh sept, deloma po zavojnem robu. Proti zunanemu robu hišice je granul manj, tako da se jasneje kažejo septalni podaljški. Zavoji se enakomerno in počasi višajo. Zavojni rob je močan. Septa so rahlo upognjena.

Podvrsta *A. spira abrardi* je v Istri in na Kvarnerskih otokih zelo pogosta (Schaub, 1981; Pavlovec, 1988 = *Assilina istrana*; Pavlovec, 1993), tako da so Francozi (Aubouin & Neumann, 1960) dali ime asilinski apnenec. Tudi v zgornjem horizontu v Paprati je ta podvrsta pogosta. Na Krku je bila najdena še zahodno od Vrbnika (Malaroda & Pavlovec, 2000), v nahajališčih Suha Ričina, Voz in Dobrinj (Pavlovec & Klepač, 2003). Živela je v spodnjem lutetiju. Nekateri primerki so po malo daljših kamricah nekoliko podobni spodnjelutetijski obliki, ki jo Schaub (1981) označuje kot *A. aff. maior* in je na prehodu med *A. maior maior* in *A. spira abrardi*. Morda to kaže na nekoliko starejši del spodnjega lutecija.

#### ***Assilina cuvillieri* Schaub, 1981**

(Tabla 1, Sl. 1)

1981. *Assilina cuvillieri* nov. sp. – Schaub, 210–211, tab. 18 g, tab. 88, sl. 22–26, tab. 89, sl. 1–49

1985. *Assilina cuvillieri* Schaub – Pavlovec, 226, tab. 9, sl. 1

1999. *Assilina cuvillieri* Schaub – Pavlovec & Simčič, 271–272, tab. 1, sl. 5

2003. *Assilina cuvillieri* Schaub, 1981 – Pavlovec, 235, tab. 1, sl. 3–4

2003. *Assilina cuvillieri* Schaub, 1981 – Pavlovec & Klepač, 220–221

#### Mikrosferična generacija

Ploščata hišica je v sredini nekoliko dvignjena in prav na sredi ima majhno vdrtino. Najgostejše granule so v sredini in sledijo notranji zgradbi, to je septam in zavojnemu robu. V zunanji polovici granul ni, pač pa so dobro vidni sledovi sept in zavojnega roba. Velikosti hišic so najpogosteje med 13 in 14 mm, debeline med 2,2 in 2,3 mm. Po Schaubu (1981) so velikosti med 10 in 17 mm, debeline med 1,5 in 2,5 mm (v besedilu je napačno navedeno za debeline med 0,15 in 0,25 mm, saj so že debeline hišic megalosferične generacije med 1 in 2 mm). Zavoji se enakomerno in počasi dvigajo. Kamrice so včasih izometrične, včasih so nekoliko bolj visoke kot dolge. Elementi notranje zgradbe, to so septa in zavojni rob, so tanki. Septa so samo zgoraj upognjena nekoliko nazaj.

#### Megalosferična generacija

Površinsko strukturo ima enako kot mikrosferična generacija. Velikosti hišic so okrog 5 mm in debeline okrog 1,3 mm. Po Schaubu (1981) so velikosti med 4 in 7,5 mm, debeline med 1 in 2 mm.

V spodnjem horizontu pri Paprati je vrsta *Assilina cuvillieri* zelo pogosta. Našli so jo tudi pri Omišlju (Pavlovec & Klepač, 2003) in pri Dobrinju na Krku (Schaub, 1981), v Goriških brdih, pri Ilirski Bistrici in Izoli (Cimmerman *et al.*, 1974; Pavlovec, 1985, 2003). Ta vrsta je živila v zgornjem cuisiju.

***Assilina suteri* Schaub, 1981**

1974. *Assilina medanica* n.sp., oblika A – Pavlovec in Cimerman *et al.*, tab. 15, sl. 3–6

1981. *Assilina suteri* nov. sp. – Schaub, 216–217, tab. 17 f, tab. 95, sl. 34–53, tab. 69, sl. 1–9

1999. *Assilina suteri* Schaub – Pavlovec & Simčič, 272, tab. 1, sl. 1 in 7

2003. *Assilina suteri* Schaub, 1981 – Pavlovec, 235, tab. 1, sl. 5

## Mikrosferična generacija

Najden je bil primerek (velikosti 6,1 mm), ki pa ni v celoti ohranjen. Schaub (1981) navaja velikosti 8 do 15 mm. Na površini hišice so v srednjem delu močni radialni grebeni. Ob zunanjem robu sledijo grebeni, septam in zavojnemu robu. Prvi zavoji se zelo nizki, zunanji se hitreje višajo. Septa so skoraj ravna ali le malo usločena.

## Megalosferična generacija

Lečasta hišica se proti sredini počasi debeli. V centralnem delu površine so močne goste granule, ki sledijo septalnim podaljškom in so tudi na njih. V vmesnih prostorih ni granulacije. V bližini roba hišice je na površini viden potek zavojnega roba. Premer hišice enega najdenega primerka je 5,1 mm in njena debelina 1,5 mm, velikost drugega je 3,1 mm. Po Schaubu (1981) so hišice velike med 3,5 in 6,5 mm ter debele med 1,5 in 2,2 mm.

Vrsta *A. suteri* se pojavlja v spodnjem in zgornjem horizontu pri Paprati, vendar je povsod zelo redka. Na Krku je bila že ugotovljena (Schaub, 1981) pri Dobrinju (vrh zgornjega cuisija) in pri Vrbniku (baza lutetija in spodnji lutetij). V drugih nahajališčih je znana iz spodnjega lutetija, ponekod iz njegovega bazalnega dela.

***Nummulites campesinus* Schaub, 1966**

1966. *Nummulites campesinus* nov. sp. – Schaub, 361–367, sl. 3 a,b, tab. 1, sl. 1–4

1973. *Nummulites campesinus* Schaub – Kapellos, 77–81, sl. 162–171, tab. 47, sl. 1–9, tab. 48, sl. 1–4

1974. *Nummulites campesinus* Schaub – Cimerman *et al.*, 66, tab. 17 in 18

1981. *Nummulites campesinus* Schaub, 1966 – Schaub, 83–85, sl. 72, 74, 81, tab. 2 g, h, tab. 7, sl. 23–44, tab. 8, sl. 1–22, tab. 9, sl. 1–20

1999. *Nummulites campesinus* Schaub – Pavlovec & Simčič, 273, tab. 2, sl. 7

## Mikrosferična generacija

Lečasta hišica je velika 9,5 mm in debela 5 mm, po Schaubu (1981) so velikosti med 5 in 12 mm, debeline med 6 in 8,5 mm. Zavoji se precej hitro višajo, zavojni rob je močan. Septa so v zunanji polovici močno nagnjena in usločena, včasih celo potegnjena nazaj. Kamrice imajo zlasti v zunanjih zavojih večjo dolžino kot vi-

šino, nekatere so zelo dolge.

Vrsta *N. campesinus* je živel v zgornjem cuisiju. V Sloveniji je kar pogosta pri Vipolžah v Goriških brdih (Cimerman *et al.*, 1974). Na Krku je bila najdena pri Dobrinju (Schaub, 1981). Spodnji horizont pri Paprati je zdaj drugo nahajališče na tem otoku, vendar je tam redka.

***Nummulites obesus* D'Archiac, 1852**

1981. *Nummulites obesus* D'Archiac, 1852 – Schaub, 85–86, tab. 2 i, tab. 10, sl. 1–55

1991. *Nummulites obesus* D'Archiac & Haime, 1853 – Kleiber, 53, tab. 1, sl. 20, tab. 4, sl. 3

## Mikrosferična generacija

Hišica je debela, lečasta. Premeri so med 7,7 in 9,8 mm, debeline med 5,5 in 6 mm, po Schaubu (1981) 8 do 13 mm in 4 do 5,5 mm. Pri nekaterih primerkih so skoraj po celotni površini hišice goste, majhne, okrogle granule, pri drugih jih je največ v srednjem delu hišice, medtem ko se proti robu jasneje vidijo radialni septalni podaljški. Tudi med septalnimi podaljški so ne posebno goste granule.

Schaub (1981) in Kleiber (1991) pravita, da je najteže med podobnimi oblikami ločiti vrsti *N. obesus* in *N. lehneri* Schaub. Vendar im prvi nekoliko močnejše granule in proti zunanjemu robu hišice bolj izrazite septalne podaljške.

*N. obesus* je spodnjelutetijska vrsta. Ugotovljena je bila že v apnencih Istre (Pavlovec & Majcen, 1986). V zgornjem horizontu pri Paprati je precej pogosta.

***Nummulites lehneri* Schaub 1962**

1962. *Nummulites lehneri* nov. sp. – Schaub, 530–535, sl. 1–3, tab. 1, sl. 1–10

1981. *Nummulites lehneri* Schaub, 1962, – Schaub, 97–98–10, tab. 4 b, tab. 10, sl. 61–73, tab. 11, sl. 1–12

1991. *Nummulites lehneri* Schaub, 1962 – Kleiber, 71, sl. 17 i,k, tab. 1, sl. 22, tab. 4, sl. 5

2003. *Nummulites lehneri* Schaub, 1962 – Pavlovec & Klepač, 210–211

## Mikrosferična generacija

Lečaste hišice iz Paprate so velike med 7 in 8 mm, drugod na Krku (Suha Ričina, Murvenica; Pavlovec & Klepač, 2003) so tudi večje, med 10 in 15 mm. Schaub (1962, 1981) navaja velikosti med 10 in 14,5 mm. Med zaviti septalnimi podaljški so na površini številne granule. Zavojev je do 20. Notranji so višji, zunanji se nižajo. Septa so nagnjena in ukrivljena. V notranjih zavojih so kamrice izometrične ali včasih celo z večjo višino kot dolžino. V zunanjih zavojih se močno podaljšajo, tako da dolžina presega višino.

Zanimiv je primerek iz spodnjega horizonta pri Paprati. Velikost hišice s približno 15 zavoji je 9,2 mm, de-

belina 5 mm. Zelo je podoben vrsti *N. lehneri* in morda še bolj zgornjecuisijski obliki, ki jo Schaub (1981) označuje kot *N. aff. lehneri*. Vendar se je med temi podobnimi numuliti (*N. lehneri*, *N. gallensis* Heim, *N. obesus* in še nekaterimi) zelo težko odločiti za natančno determinacijo. Tudi Schaubovi primerki *N. aff. lehneri* kažejo precejšnje variiranje, tako da je nekatere skoraj nemogoče ločiti od tipičnih predstavnikov vrste. Omenjeni numulit iz Paprate vsekakor kaže na bližino podobnih lutetijskih vrst oziroma na visoko lego spodnjega horizonta pri Paprati v zgornjem cuisiju. Omeniti moramo še primerke *N. aff. lehneri* sensu Schaub 1981 (Pavlovec & Simčič, 1999) iz Vipolž v Goriških brdih. Ti se nekoliko ločijo od omenjenega primerka iz Paprate.

Vrsta *N. lehneri* v zgornjem horizontu pri Paprati ni pogosta. Na Krku so jo že našli pri Vodica (Schaub, 1981), Suhi Ričini in Murvenici (Pavlovec & Klepač, 2003). Znana je tudi iz fliša jugozahodne Slovenije, Istre in Kvarnerja (Pavlovec, 1976, 1982). Živel je v spodnjem lutetiju.

#### ***Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, 1853**

(Tabla 1, Sl. 2, 3)

1962. *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime – Schaub, 539, sl. 5a, 6

1976. *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime – Rahaghi & Schaub, 774, tab. 3, sl. 13–14

1981. *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, 1853 – Schaub, 103–104, sl. 75, 84–85, tab. 4 k, tab. 2, sl. 1–19

1984. *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, 1853 – Serra–Kiel, 73–74, tab. 3, sl. 13–17, tab. 4, sl. 1–3

1991. *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime – Kleiber, 73, sl. 17 l,m, tab. 1, sl. 23, tab. 3, sl. 25

2003. *Nummulites verneuili* d'Archiac & Haime, 1853 – Pavlovec & Klepač, 218–219

#### Mikrosferična generacija

Na površini so goste, tanke in malo zavite septalne linije in goste granule, ki jih je največ v srednjem delu hišice. Velikosti debelih lečastih hišic so okrog 10 mm, njihove debeline med 4 in 6 mm (nekaj tipičnih primerkov: 8,7/4 mm, 9,6/6 mm, 9,8/4,5 mm, 9,8/4,6 mm, 10/4,3 mm). Zavoji so gosti in se precej enakomerno dvigajo. Zavojni rob je v zunanji polovici močan. Septa so nagnjena in malo ukrivljena, dolžina kamric pa prekaša njihovo višino.

#### Megalosferična generacija

Hišica je majhna, po Schaubu (1981) med 3 in 4 mm. Na površini ima močne, okrogle granule in radialne grebene. Zavojni rob je močan, septa so nagnjena in malo usločena. Začetna kamrica je velika in okrogla.

*N. verneuili* je živel v spodnjem lutetiju. Pri nas ta

vrsta ni posebno pogosta, Schaub (1981) jo je ugotovil v spodnjelutetijskih plasteh pri Vodica na Krku, zdaj je bila najdena v zgornjem horizontu pri Paprati in pri Dobrinju (Pavlovec & Klepač, 2003).

#### ***Nummulites* sp. (aff. *verneuili*)**

(Tabla 1, Sl. 4)

Nekateri primerki iz zgornjega horizonta v Paprati so podobni vrsti *Nummulites friulanus* Schaub predvsem po površinski granulaciji megalosferične generacije, ki je posuta z močnimi, okroglimi granulami. Vendar ima pravi *N. friulanus* višje zavoje. Velikosti mikrosferične generacije iz Paprate so manjše, kot jih navaja Schaub (1981), to je med 12 in 20 mm, medtem ko so pri naših primerkih pod 12 mm.

Kljub navedenim razlikam se ne moremo odločiti za opis morebitne nove vrste, ker so numuliti iz Paprate vsekakor blizu obliki *N. verneuili*. Možno je, da so naši numuliti nekoliko starejši primerki te vrste, se pravi, da so iz starejšega lutetija. To je povsem mogoče, saj je zgornji horizont v Paprati spodnjelutetijski. Vsekakor pa ne sodijo med oblike, ki jih navaja Schaub (1981) kot *N. aff. verneuili* iz srednjega lutetija, kajti ti so večji od tipičnih predstavnikov vrste in imajo izrazito znižane zunanje zavoje.

#### ***Nummulites praelorioli* Herb & Schaub, 1963**

(Tabla 1, Sl. 4)

1963. *Nummulites praelorioli* nov. sp. – Herb & Schaub, 979, sl. 3, 5, tab. 1, sl. 1–4

1969. *Nummulites praelorioli* Schaub – Pavlovec, 11 in 39, tab. 2–3

1973. *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub – Kappelos, 90, sl. 218–222, tab. 46, sl. 9

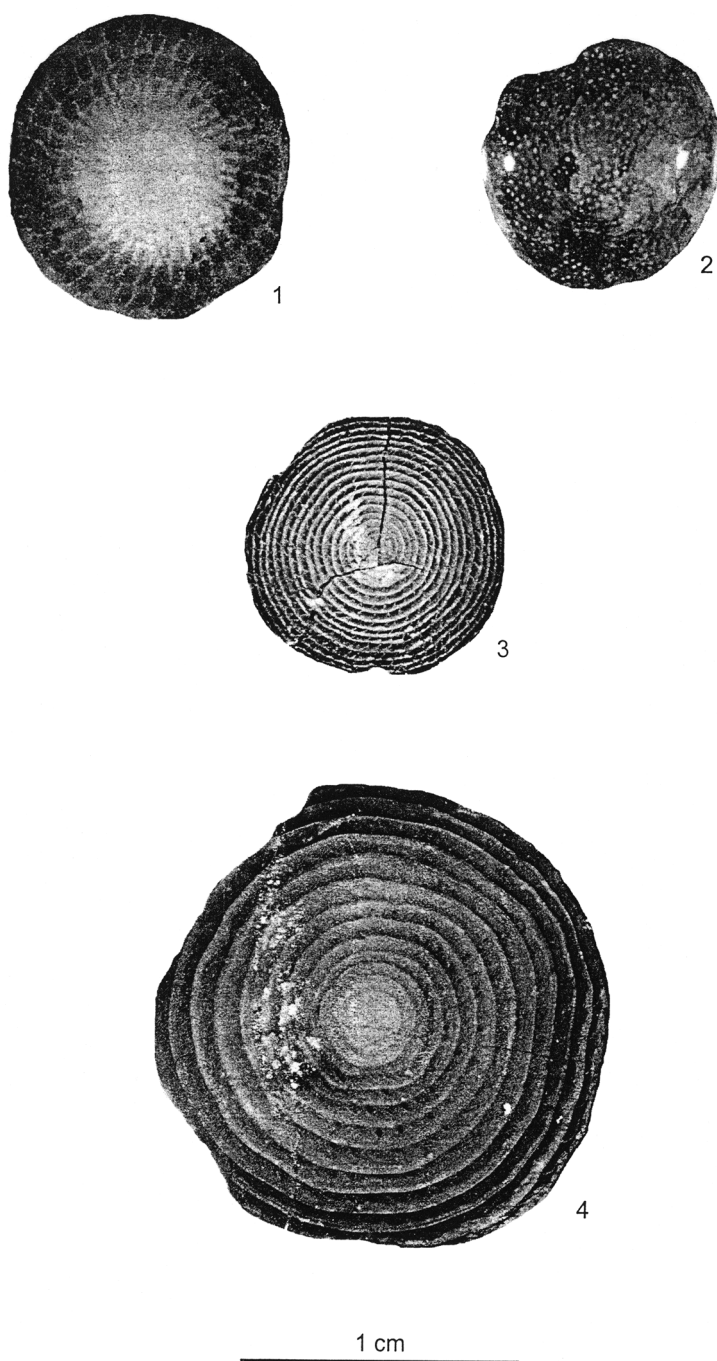
1999. *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub – Pavlovec & Simčič, 275

2003. *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub, 1963 – Pavlovec & Klepač, 216–217

#### Mikrosferična generacija

Tanka hišica se proti sredini počasi nekoliko odebeli. Na površini so goste meandrirajoče septalne linije in nežne, ne posebno goste granule. Premer hišice je 17 mm, debelina 5 mm, po Schaubu (1981) so velikosti hišic med 14 in 18 mm, debeline med 2,5 in 3,6 mm. Zavojni rob je močan, najdebelejši je v srednjem delu hišice. Zavoji se dokaj enakomerno dvigajo in potekajo nekoliko neparalno. Septa so v notranjih zavojih gosta in močno ukrivljena, v zunanjih pa so vse bolj ležeča in potegnjena nazaj. V zunanjih zavojih so kamrice podaljšane.

Ta vrsta je bila že ugotovljena v Istri, v Goriških brdih, na Krku pa v zgornjecuisijskih plasteh pri Paprati, Vozu, Murvenici (Pavlovec & Klepač, 2003) in Dobrinju (Schaub, 1981). Živel je v zgornjem cuisiju in spod-



**Tabla 1 / Plate 1:**

- Sl. 1:** *Assilina cuvillieri* Schaub, oblika B, površina hišice. Paprata, spodnji horizont.  
**Fig. 1:** *Assilina cuvillieri* Schaub, B form, surface of the test. Paprata, lower horizon.  
**Sl. 2:** *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, oblika B, površina hišice. Paprata, zgornji horizont.  
**Fig. 2:** *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, B form, surface of the test. Paprata, upper horizon.  
**Sl. 3:** *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, oblika B, ekvatorialni prerez. Paprata, zgornji horizont.  
**Fig. 3:** *Nummulites verneuili* D'Archiac & Haime, B form, equatorial section. Paprata, upper horizon.  
**Sl. 4:** *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub, oblika B, ekvatorialni prerez. Paprata, zgornji horizont.  
**Fig. 4:** *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub, B. form, equatorial section. Paprata, upper horizon.

njem lutetiju. V zgornjem horizontu pri Paprati je bil ugotovljen en sam dobro ohranjen primerek.

Problematična je vrsta *Nummulites boussaci* Rozložnik iz spodnjega horizonta v Paprati (Pavlovec & Klepač, 2003). Po višini zavojev je bližja vrsti *N. praelorioli*, kar ustreza tudi starosti spodnjega horizonta v Paprati. Po velikosti hišic je numulit iz Paprate bližje vrsti *N. boussaci*, saj doseže velikost do 23 mm. Prav možno je, da je med vrstama *N. praelorioli* in *N. boussaci* vmesna oblika, ki ji pripadajo tudi nekateri primerki iz Paprate. Za rešitev tega vprašanja nimamo dovolj materiala.

### ***Nummulites perplexus* Schaub, 1981**

1981. *Nummulites perplexus* nov. sp. – Schaub, 132–133, tab. 4 e, tab. 39, sl. 1–13, 16–25

2003. *Nummulites perplexus* Schaub, 1981 – Pavlovec & Klepač, 212–213

#### Mikrosferična generacija

Hišica je lečasta, proti sredini se počasi debeli in ima precej neraven rob. Površina je prekrita z gostimi, meandrirajočimi linijami. Zavoji, ki jih je od 25 do 26, so nizki. Najvišji so v srednjem delu hišice, proti zunanemu robu se močno nižajo. Septa so gosta, nagnjena in malo usločena. Premeri hišic so med 17 in 25 mm, po Schaubu (1981) med 15 in 26 mm (napačno navedeno med 1,5 in 2,6 mm).

Vrsta *N. perplexus* je bila v zgornjem horizontu pri Paprati in v naših krajih sploh najdena prvič (Pavlovec & Klepač, 2003). Znana je iz Italije in Libije v spodnjelute-

tijskih plasteh.

### **STAROST PLASTI PRI PAPRATI**

#### Spodnji horizont

*Assilina maior maior* je živel v zgornjem cuisiju in na bazi lutetija, *A. maior punctulata*, *A. cuvillieri*, *A. suteri* in *Nummulites campesinus* so zgornjecuisijski. *A. suteri* je znana iz vrha cuisija in iz spodnjega lutetija. Numulit, ki kaže na vmesne znake med zgornjecuisijskim in spodnjelute-tijskim *N. praelorioli* in srednjelute-tijskim *N. boussaci*, se zdi bližji vrsti *N. praelorioli*. Spodnji horizont v Paprati je torej zgornjecuisijski, vendar blizu meje cuisij- lutetij.

#### Zgornji horizont

*A. spira abrardi*, *N. verneuili*, *N. obesus* in *N. perplexus* so spodnjelute-tijski. *A. suteri*, *N. praelorioli* in *N. lehneri* so znani iz spodnjega lutetija in najvišjega cuisija. Nekateri asiline iz Paprate so podobne primerkom *A. aff. maior*, ki jih ima Schaub (1981) za prehod med podvrstama *A. maior maior* in *A. spira abrardi*. Nekateri numuliti, ki jih označujemo kot *N. aff. verneuili*, spominjajo na zgornjecuisijski obliki *N. friulanus* in *N. aff. lehneri* sensu Schaub 1981. Tudi primerki, podoben spodnjelute-tijski vrsti *N. lehneri*, je blizu Schaubovim primerkom *N. aff. lehneri* iz vrha zgornjega cuisija pri Haymani v Turčiji.

Po vsem tem sklepamo, da je zgornji horizont pri Paprati iz starejšega dela spodnjega lutetija in da med spodnjim in zgornjim horizontom ni večje časovne razlike.

## THE NUMMULITINS FROM THE PAPRATA LOCALITY ON THE ISLAND OF KRK (CROATIA)

Rajko PAVLOVEC

University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Geology, SI-1000 Slovenia, Aškerčeva 2

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

### SUMMARY

Although the nummulitins of the Island of Krk are quite common in limestones and clastites, no true biocenoses have survived there. With regard to the classification of nummulitin localities, the original biocenosis in limestones of the primary localities is somewhat changed (type 1a: after Pavlovec, 2003). In flysch and other clastites, the nummulitins always occur in the secondary place (type 3a; after Pavlovec, 2003).

At the Paprata site, which lies between the villages of Dobrinj and Vrbnik in the eastern part of the island, the nummulitins occur in two horizons. In the older beds, the *Assilina maior maior*, *A. maior punctulata*, *A. cuvillieri*, *A. suteri* and *Nummulites campesinus* are located, while the upper horizon holds *A. spira abrardi*, *A. aff. maior* (after Schaub 1981 a transition between *A. maior maior* and *A. spira abrardi*), *N. verneuili*, *N. obesus*, *N. lehneri* and *N. praelorioli*. The lower horizon is Upper Cuisian, close to the Cuisian-Lutetian boundary. The upper horizon consists of the older part of the Early Lutetian. Between the two Paprata horizons, there is therefore no major time span.

**Key words:** nummulitins, Eocene, Krk Island, Croatia

## LITERATURA

- Aubouin, J. & M. Neumann (1960):** Sur la géologie de l'Istrie méridionale. Comparaison avec les régions dinariques et hellénique correspondantes. Bull. Soc. Géol. Fr., 7(2), 388–395.
- 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, 1–88.
- Drobne, K., I. Vlahović, M. Trutin, R. Pavlovec, V. Čosović, D. Babac, F. Cimerman, D. Lučić & J. Pavšič (1991):** Excursion B – Ravni Kotari, Paleogene. – Guide-Book. 2<sup>nd</sup> Int. Symposium on the Adriatic carbonate platform, Zagreb, p. 53–105.
- Herb, R. & H. Schaub (1963):** Zur Nummulitenfauna des Mitteleozäns von Sorde-l'Abbaye (Landes, Frankreich). Eclogae geol. Helv., 56(2), 973–999.
- Kapellos, C. (1973):** Biostratigraphie des Gurnigflysches mit besonderer Berücksichtigung der Nummuliten and Nannoplanktons unter Einbeziehung des paläogenen Nannoplanktons der Krim (U.d.S.S.R.). Mém. Suisses Paléont., 96, 11–128.
- Kleiber, G. (1991):** Nummuliten der paläogenen Tethys in Axialschnitten. Mikropal. Mitteilungen, 9, 1–161.
- Klepač, K. & R. Pavlovec (2001):** Paleogenska favna s Krka. Povzetki referatov, Ljubljana. Geološki zbornik, 16, str. 44–45.
- Malaroda, R. & R. Pavlovec (2000):** *Bellatara palaeochroma*, un classico endemismo dell'Eocene di M. Postale, presente nell'isola di Veglia (Krk, Quarnero). Rend. Fis. Acc. Lincei, 9/11, 151–159.
- Pavlovec, R. (1969):** Istrske numulitine s posebnim ozirrom na filogenezo in paleoekologijo. Razprave SAZU, 4. razr., 12, 153–206.
- Pavlovec, R. (1976):** Numulitine iz zahodne Jugoslavije. 8. jugoslov. geol. kongres, 2, str. 239–248.
- Pavlovec, R. (1981):** Middle Eocene assilinas and operculinas in the Dinarids. Zbornik radova. Znan. savjet za naftu JAZU, sekc. primj. geol., geofiz., geokem. A, 8, 67–76.
- Pavlovec, R. (1982):** Nekaj značilnih numulitin iz fliša Jugoslavije. Zbornik radova. 10. kongres geol. Jug., Budva, 1, str. 193–201.
- Pavlovec, R. (1985):** Numulitine iz apnencev pri Izoli. Razprave SAZU, 4. razr., 26, 219–230.
- Pavlovec, R. (1987):** Lutecijske numulitine z otoka Paga in Miletičev pri Zadru. Zbornik radova. Crnogorska akad. nauka i umjet., Titograd, str. 61–74.
- Pavlovec, R. (1988):** Savremeni pogledi na istraživanje numulitina. Akad. nauka i umjet. BiH, Oddel. teh. nauka, 12, 141–170.
- Pavlovec, R. (1993):** Numulitine v apnencih na Kvarnerskih otokih in sosednjem področju. Rudarsko metalurški zbornik, 40(1–2), 93–101.
- Pavlovec, R. (2003):** The types of nummulitins in the Dinarides. Rudarsko metalurški zbornik, 50(4), 777–788.
- Pavlovec, R. (2003):** Nummulitins from flysch in surroundings of Ilirska Bistrica, southwest Slovenia. Geologija, 46(2), 231–144.
- Pavlovec, R. (2004):** Nekaj zanimivosti o numulitinah iz Vipolž 2 v Brdih. Geologija, 47(1), 29–40.
- Pavlovec, R. & T. Majcen (1986):** Numulitine iz eocenskih apnencev Jugoslavije. XI. Kongres geol. Jug., Tara, 2, str. 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.): Fosilna fauna otoka Krka. Atlas. Prirodoslovni muzej Rijeka, Rijeka, str. 205–233.
- Rahaghi, A. & H. Schaub (1976):** Nummulites et Assilines du NE de l'Iran. Eclogae Geol. Helv., 69(3), 765–782.
- Schaub, H. (1962):** Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten. Eclogae Geol. Helv., 55(2), 529–551.
- Schaub, H. (1981):** Nummulites et assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie. Schweiz. Paläontol. Abh., 104, 1–236.
- Serra-Kiel, J. (1984):** Estudi dels *Nummulites* del grup de *N. perforatus* (Montfort). Treballs Inst. Catalana Hist. Nat., 11, 1–244.