

# GEOLOGIJA

GEOLOGICAL  
TRANSACTIONS  
AND REPORTS

RAZPRAVE IN POROČILA

Ljubljana • Letnik 1961 • 7. knjiga • Volume 7.

## PRVE NAJDBE ZGORNJEJURSKIH APNENIH ALG V SLOVENIJI

*Dragica Kerčmar*

S 3 slikami med tekstem in 4 tablami slik v prilogi

V Sloveniji smo poznali apnene alge doslej samo v mlajšepaleozojskih, triadnih in v miocenskih plasteh.

V zgornjekarbonskih skladih se pojavlja alga *Anthracoporella spectabilis* Pia. V permskih plasteh so pogostne *Vermiporella niponica* Endo, *Epimastopora alpina* Kochansky & Herak, *Permocalculus fragilis* Pia in druge dasikladaceje in gimnokodiaceje (Kochansky & Herak, 1959, 65 do 90 in 185 do 193). Med neoschwagerinsko favno so znane alge *Mizzia velebitana* Schubert, *M. yabei* Karpinski, *Gymnocodium cf. solidum* Pia, *G. bellerophontis* Rothpl. in druge alge (Kochansky & Ramovš, 1955, 365 do 371). Od mezozojskih alg je bila v naših krajih večkrat omenjena le triadna alga *Diplopora annulata*, ki je bila v vrhnjem delu ladinske stopnje ponekod v Sloveniji celo kamenotvorna. V miocenskih plasteh so zelo pogostne litotamnije, iz katerih je zelo razširjeni litavski apnenec.

V jurskih in krednih skladih v Sloveniji apnenih alg doslej nismo poznali. Najdba malmskih dasikladacej in koralinacej iz raznih krajev Notranjske in Dolenjske je zato toliko pomembnejša pri reševanju stratigrafskih problemov obširnega kompleksa tamkajšnjih mezozojskih kamenin. Prva nahajališča smo odkrili na Logaški planoti, v okolici Loške doline in v Beli Krajini. Poleg alg najdemo v malmskih skladih še foraminifere, tintinide, redke hidrozoje in korale.

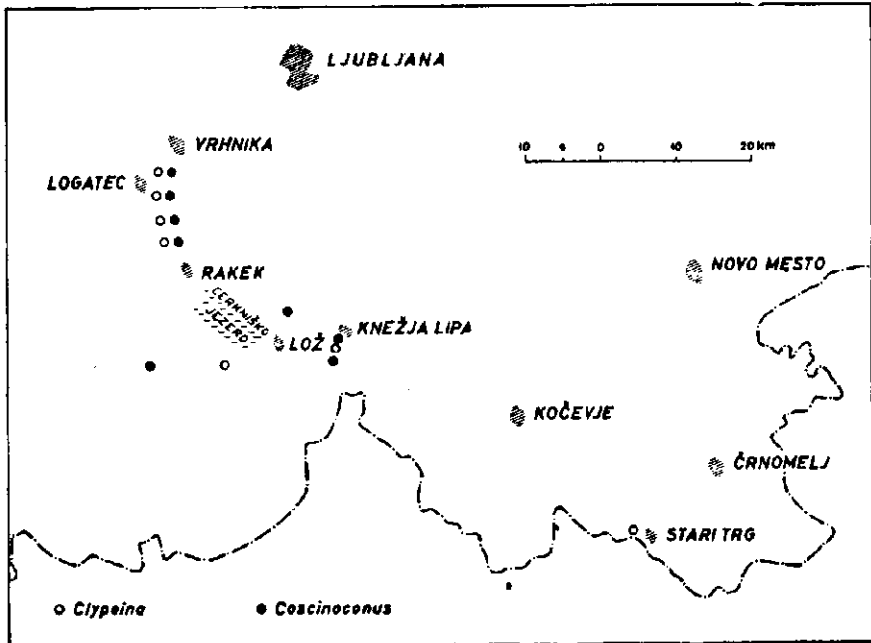
### Opisi nahajališč zgornjejurske mikroflore

#### 1. Nahajališče na Logaški planoti

Leta 1959 smo v okviru Geološkega zavoda kartirali ozemlje med Vrhniko, Cerknico in Rakekom, ki sestavlja vzhodni del Logaške planote. Že na Kossmatovi geološki karti lista Ajdovščina—Postojna (1:75.000) so na omenjenih krajih jurske kamenine. Na meji med jurskimi in kred-

nimi plastmi je K o s s m a t označil pas mejnega dolomita. V njem ni našel nobenih fosilov, zato mu starosti ni mogel določiti.

»Mejni dolomit« je siv in zrnat. Vleče se v 500 m širokem pasu od Ivanjega sela proti severu do glavne ceste Vrhnika—Logatec in še naprej proti severu. Ob cesti ga zasledimo pri velikem ovinku pri koti 484 m. V dolomitu je vse polno vložkov trdnega sivega apnenca. Apnene plasti so debele 1 do 30 metrov in se izklinjajo v vodoravni smeri. Zbruski iz teh apnenih vložkov vsebujejo bogato in značilno zgornjejursko mikrofloro.

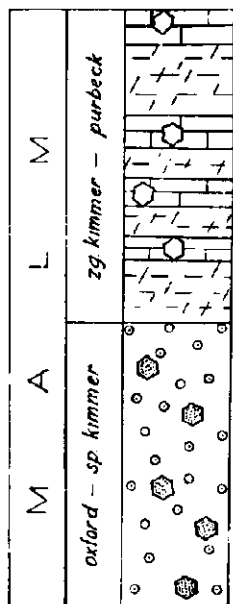


1. sl. Nahajališča zgornjejurske mikroflore  
Fig. 1. The find-spots of Upper Jurassic Microflora

Najpogostnejša in najlepše ohranjena je apnena alga *Clypeina jurassica* F a v r e — vodilen fosil za zgornji kimmer, portland in purbeck. Razen te se pojavlja še alga, ki je podobna vrsti *C. jurassica*, vendar je manjša od nje. Domnevamo, da pripada novi podvrsti in smo jo imenovali *Clypeina jurassica minor*. V istih plastéh smo našli še algo *Salpingoporella annulata* C a r o z z i ter redke foraminifere in pogostnejše tintinide.

Alga *Clypeina jurassica* določa zrnatemu dolomitu z apnenimi vložki zgornjemalmsko starost.

Pod zrnatim dolomitom leži svetlo siv ali siv oolitni apnenec. Ooidi merijo približno 1 mm v premeru. Apnenec je ponekod tudi psevdooliten. V njem so številni ostanki mikroorganizmov; ugotovljene so bile foraminifere *Choffatella* cf. *peneropliformis* Y a b e & H a n z a w a, *Nodosaria* sp., razne miliolide, textularide in lituolide. Tudi odlomki spongij, hidrozojev



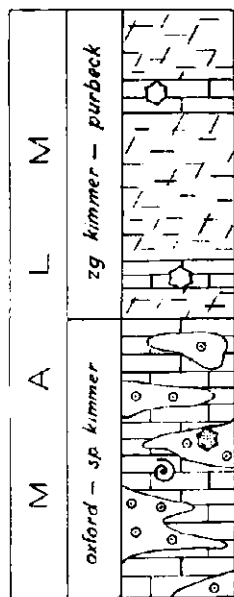
a)

Zrnat dolomit z vložki apnenca, v katerih se pojavljajo *Clypeina jurassica jurassica*, *C. jurassica minor*, *Salpingoporella annulata*, tintinide in redke foraminifere.

Granular dolomite with limestone intercalations in which occur: *Clypeina jurassica jurassica*, *C. jurassica minor*, *Salpingoporella annulata*, Tintinids, and sparse Foraminifera.

Oolitni apnenec, ki vsebuje alge *Coscinococcus alpinus*, *C. cf. oblongus*, *C. conicus*; foraminifere ter redke ostanke hidrozojev, spongij in koral.

Oolitic limestone, which contains algae *Coscinococcus alpinus*, *C. cf. oblongus*, *C. conicus*; Foraminifera, and rare remains of Hydrozoa, Spongia, and Corals.



b)

Zrnat dolomit z redkimi apnenimi vložki. Mikroflora: *Clypeina jurassica jurassica* in *C. jurassica minor*.

Granular dolomite with rare limestone intercalations in which occur: *Clypeina jurassica jurassica* and *C. jurassica minor*.

Siv gost apnenec s hidrozojem *Cladocoropsis mirabilis* in oolitni apnenec z algami rodu *Coscinococcus*.

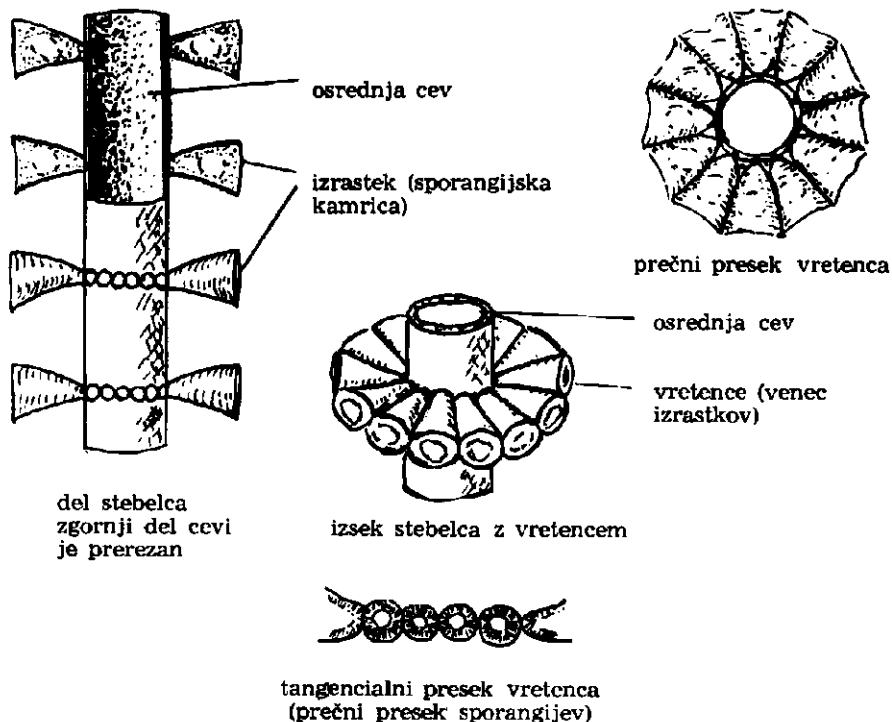
Dense, gray limestone with *Cladocoropsis mirabilis*, and oolitic limestone with algae of the genus *Coscinococcus*.

2. sl. Profil zgornjejurskih skladov  
a) na Logaški planoti, b) pri Knežji njivi  
Fig. 2. Section of Upper Jurassic strata  
a) on Logaška planota, b) near Knežja njiva

in koral niso redki. Od alg nastopajo v oolitnem apnencu *Coscinoconus alpinus* Leupold, *C. cf. oblongus* Maslov, *C. conicus* Maslov in druge vrste.\* Oolitni apnenc leži konkordantno pod zrnatim dolomitom, zato je verjetno spodnjemalmske starosti.

## 2. Nahajališče v okolici Loškega polja

V okolici Loža smo našli zgornjejurske alge na severovzhodnem obrobju Loškega polja (pri Knežji njivi in Podstavini) ter na jugozahodnem obrobju polja (pri Škriljah, Gorenjem Jezeru in na Javornikih).



3. sl. Sestavni deli apnena skeleta alge rodu *Clypeina*  
Fig. 3. Skeletal elements of genus *Clypeina*

V vzorcu s severozahodnega obrobja Loškega polja smo določili algo *Clypeina jurassica* samo v dveh zbruskih, in sicer na južnem pobočju Knežkega vrha pri Knežji njivi in vzhodno od vasi Podstavina. Alga se pojavlja v apnenih vložkih v zrnatem dolomit, ki je zaradi tektonskega delovanja močno zdrobljen in brečast. Apneni vložki v dolomitu so redki in ne vsebujejo drugih fosilov razen omenjene alge. Zgornjemalmski dolomit tvori dno sinklinale.

\* Zaradi pomanjkanja literature in komparativnega materiala preiskave teh alg še niso zaključene.

Pod zrnatim dolomitom leže na obeh straneh pasu spodnjemalmski gosti in oolitni apnenci. V gostih apnencih smo dobili na Knežkem vrhu hidrozoja *Cladocoropsis mirabilis* Felix. R. Radoičić je našla to hidrozojsko vrsto že na več krajih v Črni gori in Dalmaciji. Omenja jo v »kladokoropsis apnencih«, ki spadajo v zgornji oxford in spodnji kimmer (1957, 154). V oolitnih apnencih pa se pojavljajo primerki rodu *Coscinoconus*, ki smo jih našli na vzhodnem pobočju Knežkega vrha ter v okolici Podstavine in Žage. Poleg alg rodu *Coscinoconus* so v apnencu še slabo ohranjeni ostanki alge *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) in nekatere foraminifere.

Podobne razmere kot pri Knežji njivi so tudi na jugozahodnem obrobju Loške doline. V okolici Gorenjega Jezera nahajamo siv in temno siv gost apnenc, v katerem se pojavlja hidrozoj *Cladocoropsis mirabilis*. Razen tega so v apnencu še odlomki alge *Thaumatoporella parvovesiculifera* in nekatere foraminifere (Verneilinidae). Apnenc je spodnjemalmske starosti. Nad njim je zrnat dolomit, ki je tudi tukaj zelo zdrobljen in brečast, z redkimi apnenimi vložki. Južno od Lisičjega griča v Javornikih smo dobili v apnenem vložku odlomke alge *Clypeina jurassica*, v apnencu pri vasi Škrilje pa še lepe primerke alge *Salpingoporella annulata*.

### 3. Nahajališče v Beli krajini

Ob cesti, ki se v serpentinah vzdiguje iz Dola v Stari trg ob Kolpi, smo našli v apnencu med dolomitom zelo lepe primerke alge *Clypeina jurassica*. Okolica tega najdišča, ki je zelo oddaljeno od ostalih, stratigrafsko še ni raziskana.

#### Paleontološki opis

#### ALGAE

#### CHLOROPHYCEAE

#### Dasycladaceae (Siphoneae verticillatae)

Dasycladaceae so zelene alge, ki izločajo apnen skelet. Zato so se dobro ohranile iz prejšnjih geoloških dob, ko so bile večkrat tudi kameno-tvorne. Njihovo telesce — talus — ima obliko cevi, na njem so izrastki za asimilacijo. Izrastki so postavljeni v isti višini okrog telesca in tvorijo vretence (verticil).

#### *Clypeina* Michelin (1845)

#### *Clypeina jurassica jurassica* Favre

- 1950 *Clypeina jurassica* Favre — Morellet, 399–402, tab. 22.
- 1955 *Clypeina jurassica* Favre — Carozzi, 51–52.
- 1956 *Clypeina jurassica* Favre — Radoičić, 233–238, tab. 14, sl. 1–2.
- 1957 *Clypeina jurassica* Favre — Radoičić, 183–192, tab. 1–3.
- 1958 *Clypeina jurassica* Favre — Radoičić, 189–196, tab. 19.
- 1959 *Clypeina jurassica* Favre — Herak & Kochansky, 102–103.

Osrednja cevka se razrašča v vretenca, ki sestojе iz tesno se dotikajočih členkov. Vsak členek predstavlja ležišče sporangija — sporangijsko kamrico. Posamezna vretenca si slede ob talusu približno na razdaljo 0,19 mm. Proti obrobju se členki razširijo, in je razdalja med njimi še manjša. V zbruskih zelo redko dobimo podolžni presek skozi osno cev, zato natančna dolžina alge ni znana. Število ugotovljenih zaporednih vretenc je različno. Morellet jih v Favrovih primerkih navaja 11 (1950, 400), Radoičićeva največkrat od 3 do 8, v zbruskih iz Grbavca celo 17 (1957, 187). V naših primerkih je največ 5 do 6 vidnih zaporednih vretenc.

V podolžnem osnem preseku vidimo lijakasto obliko posameznih členkov vretenc. Sporangijske kamrice so pri bazi raščene poševno na osno cev. Proti periferiji se njihov spodnji rob nekoliko upogne. V tangencialnem preseku opazujemo v več ravninah potekajoče in tesno se dotikajoče kroge, ki jih je navadno od 3 do 6. To so prečni preseki sporangijev.

Prečni presek alge v višini vretenc kaže zvezdasto sliko. V sredi je okrogla osna cev. Okrog nje so sporangijske kamrice, ki se na vsej svoji dolžini dotikajo druga druge in tako tvorijo sklenjen zvezdast venec — vretence. Na sliki vidimo radialne brazde, ki povezujejo steni dveh kamric.

Dimenzije:	Carozzi	Radoičić
premer osne cevi	0,33—0,51 mm	0,40—0,56 mm
premer alge	1,45—2,50 mm	1,32—2,00 mm
število sporangijskih kamric v vretencu	11—12	14—16
srednja velikost sporangijskih kamric	0,37 mm	—

Dimenzije primerkov iz Slovenije v mm:

Zbrusek* št.	5	5	11	32	32
premer osne cevi	0,62	0,54	0,51	0,73	0,58
premer alge	1,98	1,66	1,79	2,56	2,18
število sporangijskih kamric	—	16	18	16	?
srednji premer kamric	0,22	—	0,29	0,32	0,31
dolžina sporangijskih kamric	0,67	0,61	0,65	0,80	—

Le pri dveh primerkih sem lahko ugotovila vse dimenzije, in sicer pri prečnih presekih s celim vencem sporangijev. V zbruskih pa je več poševnih in podolžnih presekov, ki kažejo le polovico venca ali samo nekaj sporangijev.

#### Stratigrafska razširjenost

Morellet omenja vrsto *C. jurassica* v Gaults Plateau v nivoju kimmer-portland (1959, 402).

\* Zbruski so shranjeni v Geološkem inštitutu SAZU v Ljubljani.

Carozzi v svoji obširni razpravi o zgornjejurskih algah ugotavlja, da se *C. jurassica* pojavlja v Alžiru od zgornjega kimmera skozi ves portland do meje jure s kredo. V kraju Salève pa je najpogostnejša v morskih obrežnih nivojih purbecka (1955, 51).

Emberger podaja stratigrafsko razširjenost rodu *Clypeina*. Vrsto *C. jurassica* daje v zgornjo juro in sicer v portland in purbeck (1957, 47).

Donze omenja vrsto *C. jurassica* z drugimi algami vred tudi v valangiju Srednje Jure in berriasu Hte Savoie ter Subalpinskega masiva Bauges. Toda v poročilu ni slike ali opisa te vrste in avtor celo sam pravi, da je najbolj značilna za morski razvoj purbecka (1952, 322 do 323, 1953, 264).

V Jugoslaviji navaja vrsto *C. jurassica* Radoičičeva. Našla jo je v Zetski Ravnici, v okolici Vlaste ter v mnogih drugih krajih Črne gore in južne Dalmacije. Uvršča jo v zgornji kimmer in portland (1957, 184).

Leta 1959 je izšlo kratko poročilo o novih najdbah zgornjejurske alge *C. jurassica* v Hrvaškem Primorju pri Senju in v apnencih med Čabrom in Snežnikom (Herak & Kochansky, 1959, 102 do 103). To najdišče omenjene alge je bilo do sedaj najsevernejše v Jugoslaviji.

V Sloveniji sem odkrila nahajališča te alge na Logaški planoti, pri Ložu in v Beli krajini. Na podlagi teh najdišč lahko trdim, da je živela skoraj v vseh Dinaridih. Znano je, da *C. jurassica* zahteva posebne pogoje za svoj obstoj. Carozzi pravi, da je vezana na zelo specifično okolje. Iz tega sklepamo, da so bili v zgornji juri na področju Dinaridov povsod enaki pogoji — plitvo obrežno morje, vendar v neposredni bližini odprtega morja. Klíma je bila tropska.

Velika večina raziskovalcev je mnenja, da je *C. jurassica* vodilni fosil za zgornjejurske sklade. Vsi primerki v Sloveniji se pojavljajo v apnenih vložkih med zrnatim dolomitom. Zato ta horizont lahko zanesljivo uvrščamo v zgornji malm, in sicer v portland in purbeck. Možno pa je, da sega spodnji del dolomita še v kimmer.

#### *Clypeina jurassica minor* n. subsp.

Holotip: zbrusek št. 6, Geološki inštitut SAZU.

Derivatio nominis: *minor*, ker je manjša od tipične podvrste *Clypeina jurassica jurassica*.

Nahajališče: pri kukavi Smrekovci na Logaški planoti (14° 18' 47" E Greenw., 45° 51' 32" N).

Horizont: zgornji malm, skladi z algo *Clypeina jurassica*.

Nova podvrsta je zelo podobna tipični podvrsti *Clypeina jurassica jurassica*. Talus je valjast in se razrašča v vretenca kot pri tipični podvrsti, le sporangijske kamrice so postavljene nekoliko bolj pravokotno na osni kanal in imajo obliko širšega plitvega lijaka. Na dnu lijaka so ponekod vidne pore, po katerih je sporangij povezan z osno cevko. Sporangiji imajo v nekaterih primerih v bližini osne cevi debelejšje stene. Število sporangijev ni odvisno od velikosti primerka.

Najvidnejša razlika med novo podvrsto in tipično podvrsto *C. jurassica jurassica* je v velikosti. Največji primerki nove podvrste so manjši od

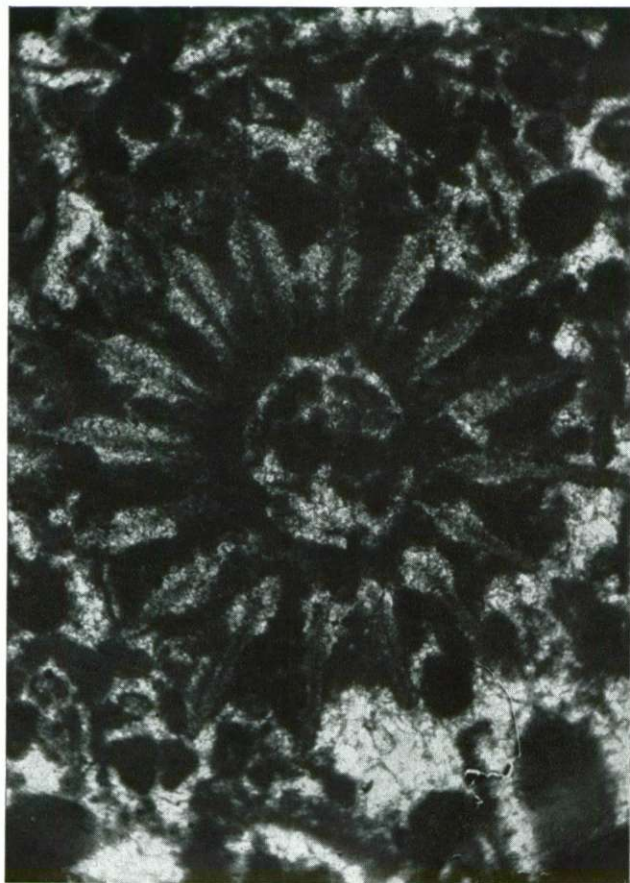
## 1. TABELA — TABLE 1

Dimenzije nove podvrste *Clypeina jurassica minor* v mm  
 Dimension of the new subspecies in mm.

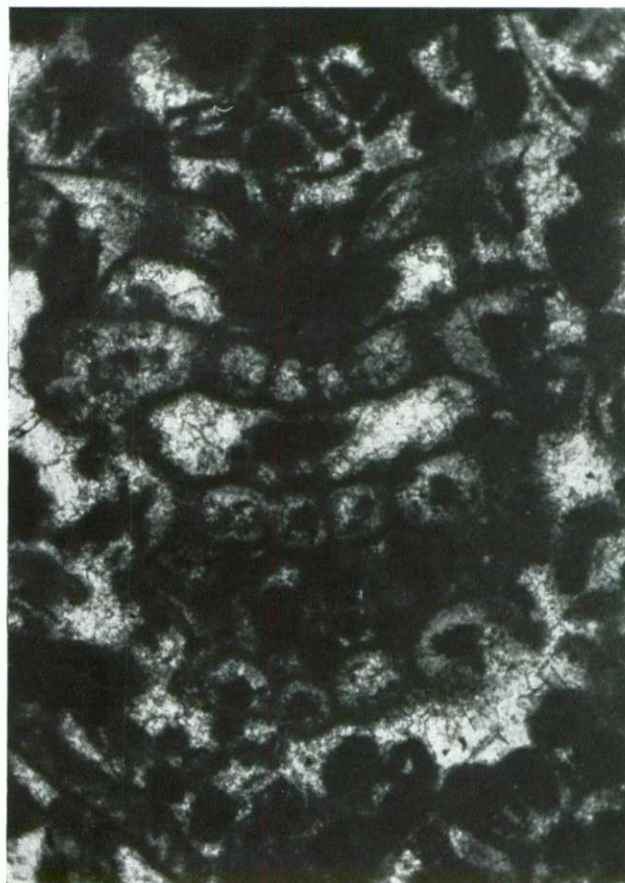
Zbrusek št. Thin section No.	Premer osne cevi Diameter of axial canal	Premer alge Diameter of alga	Število sporangij- skih kamric Number of sporangial chambers	Premer sporangij- skih kamric Diameter of sporangial chambers	Dolžina sporangij- skih kamric Length of sporangial chambers
3 c	0,22	0,86	11—12	0,14	—
4 a	0,19	0,54	8—9	—	0,18
6	0,26	0,89	12	0,09—0,19	0,32
6	0,22	0,85	11	0,19	0,26
6	0,32	0,96	13	0,08—0,19	0,32
6	0,22	0,64	10	—	—
6	0,29	1,02	12	0,16	—
6	0,26	0,93	11	0,09—0,23	0,35
L 66	0,29	1,06?	?	0,22	—
607	0,24	0,99	13	0,13	—
607	0,15	0,48	7	0,15	—



I. TABLA — PLATE I  
*Clypeina jurassica jurassica* Favre

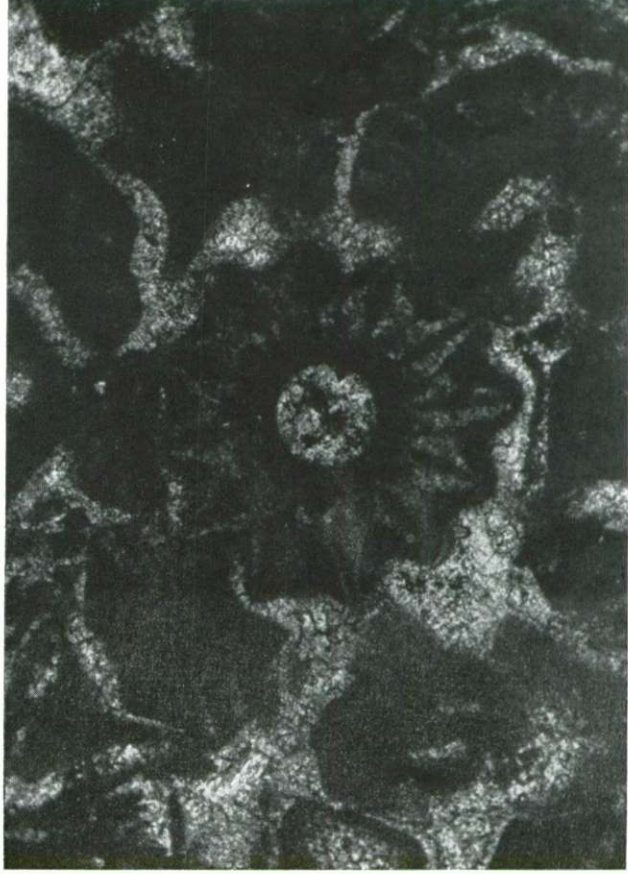


1. sl. prečni presek, 45 ×; zbrusek št. 5  
Fig. 1. Transverse section, × 45; thin section No. 5

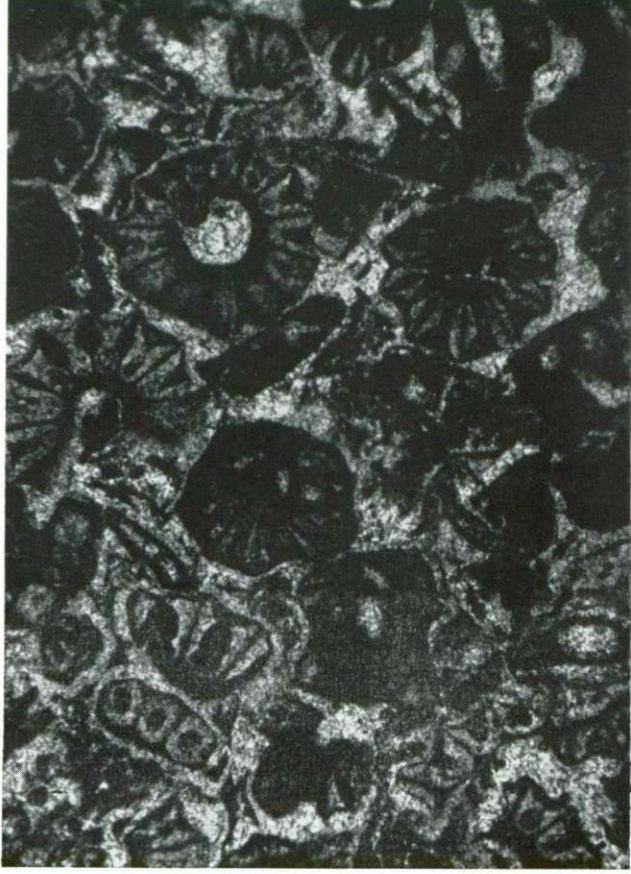


2. sl. tangencialni presek, 50 ×; zbrusek št. 5  
Fig. 2. Tangential section, × 50; thin section No. 5

II. TABLA — PLATE II  
*Clypeina jurassica minor* n. subsp.



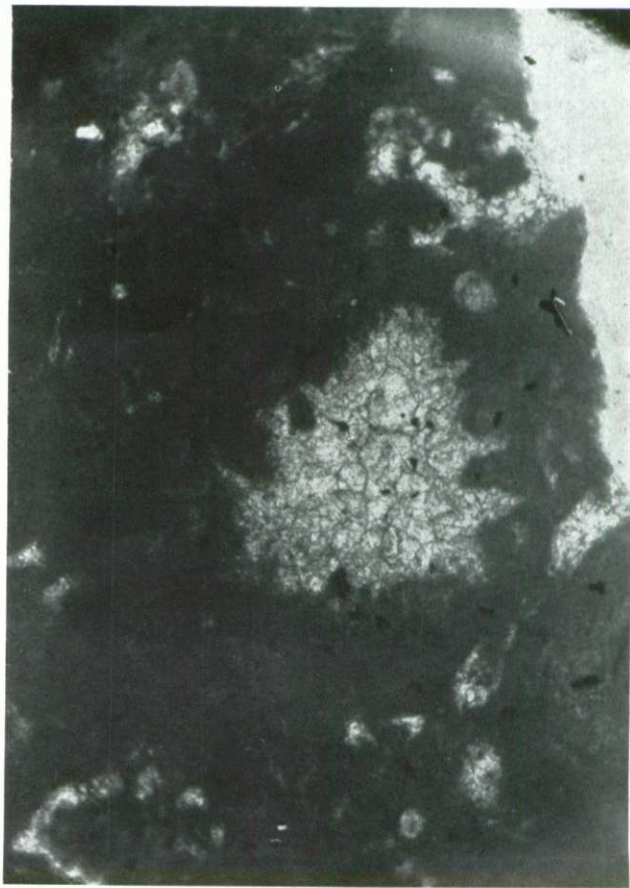
1. sl. prečni preseki vretenca, 50 ×; zbrusek št. 6  
Fig. 1. Transverse section, × 50; thin section No. 6



2. sl. zbrusek s prečnimi, poševnimi  
in tangencialnimi preseki, 25 ×  
Fig. 2. Thin section with transverse, oblique,  
and tangential sections, × 25



1. sl. *Coscinoconus cf. oblongus* Maslov  
Podolžni osni presek, 45  $\times$ ; zbrusek št. 71  
Fig. 1. Longitudinal axial section,  $\times 45$ ;  
thin section No. 71



2. sl. *Coscinoconus conicus* Maslov  
podolžni osni presek, 45  $\times$ ; zbrusek št. 39a  
Fig. 2. Axial longitudinal section,  $\times 45$ ;  
thin section No. 39a



1. sl. *Salpingoporella annulata* Carozzi  
podolžni presek, 40 ×; zbrusek L 153  
thin section No. L 153



2. sl. *Thaumatoportella parvoesculifera* (Raineri)  
poševni presek, 40 ×; zbrusek št. L 127  
thin section No. L 127

najmanjše doslej znane velikosti vrste *C. jurassica*, so pa večji od vrste *C. parvula* Carozzi.

Iz meritev, ki so podane na tabeli, lahko povzamemo naslednjo primerjavo:

	Premer alge	Število sporangijev
<i>Clypeina jurassica jurassica</i>	1,32—2,56 mm	11—12
<i>Clypeina jurassica minor</i>	0,48—1,06 mm	7—13
<i>Clypeina parvula</i>	0,09—0,45 mm	10—25

Presledek v velikosti med najmanjšim primerkom vrste *C. jurassica* in največjim eksemplarjem nove podvrste je 0,26 mm (1,06 do 1,32). Ker doslej nismo našli prehodnih oblik med tipično podvrsto in novo podvrsto, je postavitev nove podvrste upravičena. Maksimalna razlika med najmanjšim osebkom nove podvrste in največjim individuom tipične podvrste se zdi le prevelika za variacijsko širino ene vrste. Kaže, da je *C. jurassica minor* prehodna oblika med vrstama *C. jurassica* in *C. parvula*; Carozzi navaja namreč, da je *C. parvula* zelo podobna vrsti *C. jurassica*, le da je precej manjša od nje (1955, 54).

Nova podvrsta *C. jurassica minor* je bila doslej najdena na Logaški planoti in pri Knežji njivi. Severno od Ivanjega sela pri kukavi Smrekovci je izredno pogostna. Kamenina je tukaj sestavljena iz samih odlomkov te alge. V drugih nahajališčih je redkejša in nastopa skupaj z algo *Clypeina jurassica*.

### *Salpingoporella* Pia (1918)

#### *Salpingoporella annulata* Carozzi

1953 *Salpingoporella annulata* Carozzi — Carozzi, 382—386, sl. 1—55.

1955 *Salpingoporella annulata* Carozzi — Carozzi, 55—57, sl. 15, tab. 6, sl. 5, 7.

1958 *Salpingoporella annulata* Carozzi — Radoičić, 191, tab. 20, sl. 1, 2.

V številnih zbruskah so bili najdeni odlomki prečnih in podolžnih presekov drobne alge, ki ustrezajo Carozzijevemu opisu in slikam (1955, 55—57, sl. 15. tab. VI, sl. 5, 7). Njena oblika je paličasta, skelet segmentiran in na konceh koničast. Notranjost osnega kanala je gladka. Skelet je iz mozaika majhnih kalcitnih kristalčkov.

Dimenzije:	Slovenija	Carozzi
premer osne cevi	0,19 mm	0,10—0,25 mm
premer alge	0,41 mm	0,30—0,64 mm

#### Stratigrafska razširjenost

V kraju Salève in Centralni Juri je *S. annulata* značilna za grebenski facies portlanda in purbecka (Carozzi, 1955, 57). V Mt. Aubertu nastopa

še v berriasu in valangiju. V alpskem ozemlju se pojavlja še v zgornji juri, zlasti v purbecku (St. Thècle, Alpes Maritimes), pa tudi v valangiju (St. Maurice). *S. annulata* ima torej nekoliko večjo vertikalno razširjenost kot *Clypeina jurassica*. Pri nas je bila najdena na Logaški planoti in pri vasi Škrilje, južnozahodno od Loške doline.

### *Coscinoconus* Leupold (1935)

#### Sistematski položaj rodu *Coscinoconus*

Do nedavnega so vsi mikropaleontologi (med drugimi Leupold, Pfender, Emberger) uvrščali rod *Coscinoconus* med foraminifere, večinoma v skupino rotalid. Maslov pa je ugotovil, da spada k algam v družino *Dasycladaceae*. Kot dokaz za to trditev mu je služila mikrostruktura skeleta, ki je podobna mikrostrukturi skeleta pri algah *Triplo-porella*, *Munieria* in *Actinoporella*, s katerimi se ta rod navadno skupaj pojavlja. Osebkni nimajo aperture. Leupold je nekakšno rešetkasto dno teh alg napačno imenoval ustje (Maslov, 1958, 545—548). Vijačno zavite brazde na površju telesca razlaga Maslov kot ležišča sporangijev, ki so spiralno razporejeni. Izvaja celó hipotezo, da so v življenju te sifoneje imele le en tanek, dolg sporangij, ki je bil pogreznjen v notranjost brazde, da je bil obvarovan pred morskimi valovi. Pokrit je bil s tanko apneno plastjo, ki se je le ponekod ohranila.

Pri nas so doslej najdeni osebkni rodu *Coscinoconus* na Logaški planoti, pri vasi Podstavina na vzhodnem obrobju Loškega polja, na vzhodnem pobočju Knežkega vrha in na Križni gori. Na najdenih primerkih nisem opazila ustja. Pozornost pa so vzbudile okrogle tvorbe v brazdah na površini. Podobne so sporangijem alg in jih pri foraminiferah ni mogoče razložiti. Zato so Maslove ugotovitve utemeljene in sprejemljive.

#### Stratigrafska razširjenost

Maslov je dobil razne vrste rodu *Coscinoconus* v plasteh kimmera na Krimu. Za Leupolda pravi, da jih je našel v jurskih skladih v Švici. Pri nas jih nahajamo v oolitnem apnencu, ki leži pod dolomitno apnenim nivojem z algo *Clypeina jurassica*. Po njihovi legi jih lahko uvrstimo v spodnji malm (oxford — spodnji kimmer).

#### *Coscinoconus alpinus* Leupold

1958 *Coscinoconus alpinus* Leupold — Maslov, 545—548. sl. 11.

Telesce je stožčaste oblike. Po površju potekajo brazde in grebeni v obliki vijačnice. Grebeni so ostri, brazde nekoliko širše in okrogle. V njih so ponekod vidni sporangiji. Število zavojev brazde je 5.

Dimenzije: višina 0,48 mm, širina z rebri 0,41 mm.

Stratigrafska razširjenost: Maslov je našel to vrsto v jurskih plasteh (kimmer) na Krimu, in sicer na ozemlju Karabi-Jajla. Donzejo je dobil v spodnjekrednih plasteh (1952, 322 do 323; 1953, 264). Pri nas se pojavlja v oolitnem spodnjemalmem apnencu.

*Coscinoconus cf. oblongus* Maslov

1958 *Coscinoconus oblongus* Maslov — Maslov, 545—548, sl. 2v in 3v.

Podolgovato telo je cilindrično. Proti vrhu se prav malo zoži. Vrh je odsekan. Brazde zavoja so široke in globoke, tudi grebeni so precej široki. V brazdah se vidijo svetle kroglice, ki so prečni preseki sporangijev. Zavojev je 6. Opisani primerek se nekoliko razlikuje od osebka na Maslovi sliki. Nekoliko je širši in nižji in grebeni na koncu niso toliko razširjeni. Morda bo potrebno ob boljše ohranjenih in številnejših fosilnih ostankih izločiti v okviru vrste *C. oblongus* več podvrst ali celo novo vrsto. Dimenzije: osebek je visok 0,59—0,60 mm, širok pa 0,41—0,42 mm.

Doslej navaja to vrsto edino Maslov na Krimu. Pri nas jo najdemo na Logaški planoti v oolitnem spodnjemalmskem apnencu.

*Coscinoconus conicus* Maslov

1958 *Coscinoconus conicus* Maslov — Maslov, 545—548, sl. 2b in 3d.

Telo je stožčaste oblike, spodaj zelo široko, navzgor se hitro zožuje. Po zunanji strani potekajo spiralna rebra in brazde. Rebra so zelo ostra, brazde pa široke, koritaste in se proti vrhu zožijo. Sporangiji niso vidni. Višina osebka je 0,82 mm, širina pa 0,90 mm.

Tudi to vrsto je doslej opisal samo Maslov iz kimmerskih plasti na Krimu. Pri nas se pojavlja skupaj z ostalimi koscinokonusi v spodnjemalmskem oolitnem apnencu.

RHODOPHYCEAE

Corallinaceae

*Thaumatoporella* Pia (1927)

*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)

1956 *T. parvovesiculifera* (Raineri) — Sartoni & Crescenti, 15—18, tab. 2.

1959 *Lithoporella ellioti* Emberger — Herak & Kochansky, 102—103, sl. 2.

Telesce alge ima različne nepravilne oblike. Široka notranja votlina je razdeljena s septi v mešičke. Stena je sestavljena iz ene same plasti prizmatičnih celic, ki imajo obliko podolgovatih paličic. Tesno se stikajo druga z drugo, v prečnem preseku pa so poligonalne oblike.

Velikost primerkov je zelo različna. Sartoni in Crescenti navajata največjo velikost talusa 4,3 mm, višino celic 0,043—0,119 mm, širino pa 0,021—0,048 mm (1956, 15). Celotne velikosti alge v zbruskih nisem mogla meriti, ker so ohranjeni samo odlomki. Višina celic je pri-

bližno 0,065, pri drugem primerku pa 0,117 mm, debelina celic pa 0,026 in 0,039 mm.

Vrsto *T. parvovesiculifera* sta v novejšem času kritično opisala Sarton in Crescenti (1956, 15—18). Omenjeni vrsti sta prišela tudi oblike *Polygonella incrustata* Elliot in *Lithoporella ellioti* Embarger. Sama sta našla alga *T. parvovesiculifera* v Južnih Apeninih, in sicer v coni z alga *Palaeodasycladus mediterraneus*, ki jo uvrščata v srednjo in zgornjo liado. V svojem delu navajata tudi vsa do tedaj znana nahajališča v Italiji, Grčiji, Omanu, Perzijskem zalivu in na Cipru. *T. parvovesiculifera* se pojavlja v liadnih, zgornjejurskih, cenomanskih in turonskih skladih. Avtorja ugotavljata, da se kredne oblike ločijo od starejših po tem, da so pri njih celice višje in ožje, talusi pa bolj pravilni, medtem ko so pri jurskih celice nižje in širše, talusi pa nepravilni.

V Jugoslaviji je alga *T. parvovesiculifera* znana iz več krajev Dalmacije. Kochansky in Herak jo navajata (1959, 102—103) kot vrsto *Lithoporella ellioti* v 11 nahajališčih skupaj s hidrozojem *Cladocoropsis mirabilis*, ki ga Radoičić uvršča v stratigrafski nivo zgornjega oxforda in spodnjega kimmera (1957, 152—156).

V Sloveniji je bila alga *T. parvovesiculifera* najdena doslej samo v spodnjemalmskih plasteh. Pri Gorenjem Jezeru se pojavlja skupaj s hidrozojem *Cladocoropsis mirabilis*, pri Podstavini pa s predstavniki rodu *Coscinoconus*.

V malmskih plasteh na Logaški planoti, v okolici Loške doline in pri Starem trgu v Beli krajini so bile ugotovljene naslednje apnene alge:

- Clypeina jurassica jurassica* Favre,
- Clypeina jurassica minor* n. subsp.,
- Salpingoporella annulata* Carozzi,
- Coscinoconus alpinus* Leupold,
- Coscinoconus cf. oblongus* Maslov,
- Coscinoconus conicus* Maslov,
- Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri).

*Clypeina jurassica jurassica* je značilna za sklade od zgornjega kimmera do konca jure (zrnati dolomit z apnenimi vložki). Tik pod njimi se pojavlja v oolitnih apnencih rod *Coscinoconus* z več vrstami, katerih natančnejša vertikalna razširjenost v splošnem še ni ugotovljena. *Clypeina jurassica minor* in *Salpingoporella annulata* spremljata alga *Clypeina jurassica jurassica*. *Thaumatoporella parvovesiculifera* se pojavlja pri Gorenjem Jezeru skupaj s hidrozojem *Cladocoropsis mirabilis*, južno od Podstavine pa skupaj z algami rodu *Coscinoconus*.



## THE FIRST FINDINGS OF THE UPPER JURASSIC CALCAREOUS ALGAE IN SLOVENIA

In Slovenia calcareous algae have so far been known from the younger Paleozoic, Triassic, and Miocene strata only. No algae from the Jurassic or from the Cretaceous formations have been found; the discovery of Malmian Dasycladaceae and Coralinaceae in various places of the Lower and Inner Carniola (Dolenjska and Notranjska) is therefore all the more important because it helps to solve stratigraphic problems of a wide complex of Mesozoic rocks that occur in this area. The first localities have been discovered on the Plateau of Logatec (near Vrhnika), in the surroundings of Lož, and near Stari trg on the Kolpa river in the country Bela krajina.

A schematic stratigraphic structure of localities with the Upper Jurassic microfauna can be seen on Fig. 2. In all the places here described we find the uppermost Jurassic horizon to consist of granular dolomite with intercalations of gray limestone. The following Dasycladaceae appear in these intercalations: *Clypeina jurassica jurassica* Favre, *C. jurassica minor* n. subsp., *Salpingoporella annulata* Carozzi, and other forms which could not be identified because of their poor preservation. At Vrhnika we find besides algae also tintinnids which are very frequent, and some foraminifers. Judging by the alga *Clypeina jurassica* we can determine the age of these dolomitic limestone strata to be that of the Upper Malm (Upper Kimmeridgian, Portland, Purbeck).

On the Plateau of Logatec we find under the granular dolomite oölitic limestones, and in the surroundings of Lož oölitic limestones which alternate irregularly with grey, dense limestones. The following algae appear in this oölitic limestone: *Coscinoconus alpinus* Leupold, *C. cf. oblongus* Maslov, *C. conicus* Maslov. Among them are various Lituolidae and Miliolidae, and few fragments of Hydrozoa, Corals, and Spongiae. In dense limestones we find the hydrozoan *Cladocoropsis mirabilis* Felix and the red alga *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri). These strata belong into the Lower Malm (Oxford — the Lower Kimmeridgian).

Description of Species. This summary contains new observations only and problems that appear in connection with the Upper Jurassic microflora.

*Clypeina jurassica jurassica* Favre, Pl. I, Figs. 1, 2

In our localities we find rather large forms of this species. The largest specimen has 2.56 mm.

*Clypeina jurassica minor*, n. subsp., Pl. II, Figs. 1, 2

Holotype: thin section No. 6, Institute of Geology at the Slovene Academy of Arts and Sciences.

Derivatio nominis: *minor*, because it is smaller than the typical subspecies *Clypeina jurassica jurassica*.

Finding place: near the kukava Smrekovca, on the Plateau of Logatec (14° 18' 47" E. Greenw., 45° 51' 32" N).

The new subspecies resembles closely the subspecies *Clypeina jurassica jurassica*. Its thalus has a cylindrical form and grows into verticils, as this can also be found in the typical subspecies; the sporangial chambers, however, are placed more at right angle on the axial canal and they have the form of a broad, shallow funnel. Pores can be seen occasionally in the bottom of this funnel by means of which sporangium was connected with the axial canal. In some specimens thicker walls can be observed in the sporangial chambers close to the axial canal. The number of sporangia does not depend on the size of the specimen.

The best visible difference between the new subspecies and the typical subspecies is in their sizes. The largest specimens of the new subspecies are smaller than the smallest so far known specimina of the species *Clypeina jurassica*, yet they are larger than the species *C. parvula* Carozzi. Dimensions of the new subspecies can be found in Table 1. The following comparison can be made on the basis of measurements:

	Diameter of alga	Number of sporangial chambers
<i>Clypeina jurassica jurassica</i>	1.32—2.56 mm.	11—12
<i>Clypeina jurassica minor</i>	0.48—1.06 mm.	7—13
<i>Clypeina parvula</i>	0.09—0.45 mm.	10—25

The difference in size between the smallest specimen of the species *Clypeina jurassica jurassica* and the largest specimen of the new subspecies is 0.26 (from 1.06 to 1.32). Since so far no transitional forms could be found between the typical subspecies and the new subspecies we are justified to determine our form as a new subspecies. The maximum difference between the smallest specimen of the new subspecies and the largest individuum of the typical subspecies seems to be too great to be considered as a variation width of one species. It seems that *C. jurassica minor* represents a transitional form between the species *C. jurassica* and *C. parvula*. Carozzi reports that *C. parvula* resembles closely *C. jurassica* with the difference that it is considerably smaller than the latter (1955, 54).

So far the new subspecies *C. jurassica minor* has been found on the Plateau of Logatec, and at Knežja njiva east of Lož. It occurs very frequently at the kukava Smrekovca, near the Ivanje selo village. Here the rock consists exclusively of fragments of this alga. It is less frequent in other finding places where it occurs together with the alga *C. jurassica*.

The genus *Coscinoconus* Leupold and its position in the system

Till recently the genus *Coscinoconus* has been considered by micropalaeontologists to belong to foraminifers. Maslov, however, placed it among algae, into the family Dasycladaceae. He supported his proposition with several facts:

1. The microstructure of specimens belonging to the genus *Coscinoconus* Leupold resembles the microstructure of the skeleton of algae *Triplonorella*, *Munieria*, and *Actinoporella* that usually occur together with this genus.

2. Individua of the genus *Coscinoconus* have no aperture.

3. Grooves which extend spirally over the surface of the body serve as layers of sporangia which are distributed spirally (Maslov, 1958), 545—548).

In our specimens I have been able to identify all these characteristics, especially sporangia. Maslov's observations are wellfounded and acceptable.

The article gives description of three species belonging to the genus *Coscinoconus*: *C. alpinus* Leupold, *C. cf. oblongus* Maslov, and *C. conicus* Maslov. *Coscinoconus cf. oblongus* Maslov is somewhat different from the specimen described by Maslov: it is slightly lower and broader, and the ridges at its ends are not so thickened. I could therefore not with certainty attribute it to this species. Our studies of these algae have not yet been fully completed because of difficulties connected with the availability of the literature and of the comparative material.

---

The following calcareous algae could be identified in the Malm strata from the Plateau of Logatec, from the surroundings of Lož, and of Stari trg in Bela krajina:

- Clypeina jurassica jurassica* Favre,
- Clypeina jurassica minor* n. subsp.,
- Salpingoporella annulata* Carozzi,
- Coscinoconus alpinus* Leupold,
- Coscinoconus cf. oblongus* Maslov,
- Coscinoconus conicus* Maslov,
- Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri).

*Clypeina jurassica jurassica* is characteristic of strata from the Upper Kimmeridgian to the end of Jurassic (dolomite with intercalations of limestone). In oölitic limestones that occur immediately under the former we find genus *Coscinoconus* represented in several species; their precise vertical distribution could not yet generally be determined. *Clypeina jurassica minor* and *Salpingoporella annulata* appear together with alga *Clypeina jurassica jurassica*. *Thaumatoporella parvovesiculifera* appears together with the hydrozoan *Cladocoropsis mirabilis*.

## LITERATURA

Carozzi A., 1953, Découverte du genre *Salpingoporella* dans le Jurassique supérieur marin du Grand-Salève (Haute-Savoie). Arch. Scien. 6, 382—386, sl. 1—55, Genève.

Carozzi A., 1955, Dasycladacées du Jurassique supérieur du bassin de Genève. Eclogae geol. Helv., 48, 1, 31—67, tab. 5—6, sl. 1—19.

Donze P. & Grékoff N., 1953, Une coupe du Purbeckien dans la région du Poizat (Jura Méridional). C. R. Som. Sean. Soc. Geol. France, 1953, 13, 264—266, Paris.

Donze P. & Rosset J., 1952, Présence de «calcaires grossiers» dans le Berrisien de la chaîne des Aravis (Hte Savoie). C. R. Som. Sean. Soc. Geol. France, 1952, 15, 322—324, Paris.

Emberger J., 1957, aperçu sur la répartition stratigraphique du genre *Clypeina* Michelin. C. R. Som. Sean. Soc. Geol. France, 1957, 3, 45—48, Paris.

Herak M. & Kochansky V., 1959, Jurassic calcareous Algae in some new localities in the Dinaric Mountains. Bull. Scient. Cons. Acad. Yougoslavie, 4, 4, 102—103, Zagreb.

Kochansky-Devidé V. & Ramovš A., 1955, Neoschwagerinski skladi in njih fuzulinidska favna pri Bohinjski Beli in Bledu. Razprave SAZU, IV. razr. za prirod. vede, 3, 359—424, Ljubljana.

Kossmat F., 1905, Geologische Spezialkarte des Haidenschaft und Adelsberg. 1:75.000, Wien.

Kossmat F., 1905, Erläuterungen zur geologischen Karte der Haidenschaft und Adelsberg. 1—56, Wien.

Maslov V. P., 1958, Nahodka u jure Krima roda *Coscinoconus* Leupold i ego istinnaja priroda. Dokladi Akad. Nauk SSSR, 121, 3, 545—548, Moskva.

Morellet J., 1950, Contribution à l'étude de *Clypeina jurassica* J. Favre (Algue siphonée calcaire) d'après de remarquables échantillons du Jurassique d'Algérie. Bull. Soc. Geol. France, S. 5, 20, 399—402, tab. 22, Paris.

Radoičić R., 1957, Nove lokalnosti sedimenata sa *Clypeina jurassica* Favre u Crnoj Gori. Vesn. Zav. geol. geofiz. istr. Srbije, 13, 181—192, tab. 1—3, Beograd.

Radoičić R., 1958, Nalazak krečnjačkih algi u sedimentima gornje jure okoline Lastve (Trebinje). Geol. glasnik, 2, 189—196, tab. 19—21, Titograd.

Radoičić R., 1959, Paleontološke odlike sedimenata okoline Bačinskog jezera (Gradac—Ploče). Geol. glasnik, 3, 55—63, tab. 7—9, Titograd.

Radoičić R., 1957, Slojevi sa *Cladocoropsis mirabilis* Felix u oblasti Zetske Ravnice. Vesnik Zavoda za geol. i geofiz. istraž. Srbije, 13, 151—163, Beograd.

Radoičić R. & Milaković B., 1956, Beleška o nalasku krečnjačkih algi u mezozojskim naslagama Crne Gore. Geol. glasnik, 1, 233—238, tab. 12—14, Cetinje.

Sartoni S. & Crescenti U., 1960, La Zona a *Palaedasycladus mediteraneus* (Pia) nel Lias dell'Appennino Meridionale. Bologna, Musco Geologico «Giovanni Capellini». Estratto dal Giornale di Geologia. Annali del Museo Geologico di Bologna, Ser. 2<sup>a</sup>, Vol. 27, 1956.