

VANDA KOCHANSKY-DEVIDÉ:

Geološko-paleontološki institut  
Sveučilišta u Zagrebu

### DONJOPERMSKE FUZULINIDE SUSTAŠA KOD BARA U CRNOJ GORI

(S 2 table)

Prilikom izrade detaljne geološke karte južne Crne Gore sabrao je M. MILADINVIĆ, geolog »Preduzeća za istraživanje nafte — Crna Gora«, lijepu zbirku paleozojskih uzoraka stijena s fuzulinidama, te je taj materijal, posredovanjem kolegice V. KOSTIĆ-PODGORSKE, asistenta beogradskog Prir. matem. fakulteta, uputio meni na istraživanje. V. KOSTIĆ je također, sabirući fosile na terenu, odijelila materijal s fuzulinidama, koji mi je ustupila. Ovime zahvaljujem spomenutim kolegama, kao i »Preduzeću za istraživanje nafte — Crna Gora«, što su mi povjerali taj u naučnom pogledu značajan materijal.

Od prvog prikaza nekih permskih foraminifera iz istog kraja (KOC-HANSKY-DEVIDÉ 1951-53) znatno je napredovalo upoznavanje tamošnjih fuzulinida. Rad na istraživanju bogato razvijenih neošvagerinskih naslaga još je u toku. Također još nisu istraženi karbonski pješčenjaci s fuzulinama, koje sam našla u Sustašama u jesen 1954., kad sam potporom Rektorata zagrebačkog sveučilišta boravila na terenu u svrhu upoznavanja odnosa na terenu i skupljanja fuzulinskog materijala. Tom prilikom došla sam do spoznanje, da se velika većina fuzulinida nalazi u blokovima i valuticama na sekundarnom nalazištu. Neki povezani profil na terenu i odnosi među pojedinim fosiliferanim sedimentima ne mogu se sa sigurnošću utvrditi, bar ne u užoj okolini Sustaša. Taj nedostatak povezanosti, a i različitost tipova faunâ opravdava, da sukcesivno objavljujem svaku faunu posebno, jer svaka čini zasebnu cjelinu, iako su nalazišta veoma nablizu.

U okolini Sustaša poznajemo dvije različite starije-permske faune. Jedno je fuzulinidna fauna srednjih ratendorfskih slojeva, a drugo bogata trogkofelska makrofauna uz koju dolazi vrlo malo mikrofosila.

#### Stratigrafija

##### Ratendorfski slojevi

U selu Sustaši, sjevero-sjeveroistočno od Bara, uz cestu i ispod ceste što vodi u Virpazar, u blizini kuće Mitra Jovovića, nalaze se — dosta rijetko — blokovi smeđesivog pjeskuljavog vapnenca, kojima se na površini tu i tamo vide pseudošvagerine. Utvrdila sam slijedeću faunu:

*Pseudoschwagerina extensa* KAHLER & KAHLER  
*Pseudoschwagerina aequalis* KAHLER & KAHLER  
*Pseudoschwagerina carniolica* KAHLER & KAHLER  
*Pseudoschwagerina subrotunda* CIRY  
*Rugosofusulina cervicalis* (LEE)  
*Boultonia cf. willsi* LEE  
*Schubertella cf. australis* THOMPSON & MILLER

Male foraminifere su rijetke. Nađeno je nekoliko prereza foraminifere *Climacammina* sp. malo pužića i krinoidnih držala. Sediment je ispunjen sitnim vapnenim cjevčicama i polumjesečastim dijelovima cjevčica nepoznatog mi organizma (?alga), jednakog onome, kakav ispunjuje ratendorfske slojeve nekih lokaliteta u Velebitu i na Jezerskom.

Od fuzulinida ni za jednu se vrstu ne bi moglo reći da je česta. Prema sastavu faune nesumnjivo je utvrđena starost: srednji dio ratendorfskih slojeva, t. j. ekvivalent »Grenzlandbänke« Karničkih Alpa. Vrste *Pseudoschwagerina extensa*, *P. aequalis* i *P. carniolica* dolaze u »Grenzlandbänke« Karničkih Alpa (KAHLER F. & G. 1937). *Pseudoschwagerina extensa*, *P. carniolica*, *Rugosofusulina cervicalis* i *Schubertella cf. australis* nađene su u srednjim ratendorfskim slojevima Velebita. *Pseudoschwagerina extensa*, *P. aequalis* i *P. carniolica* karakteriziraju isti nivo na Jezerskom. *Pseudoschwagerina subrotunda* dolazi u gornjim ratendorfskim slojevima Turske (CIRY 1943), a vjerojatno je identična s jednim oblikom označenim kao »*Schwagerina princeps*« iz »Chuanshan vapnenca« (wolfcamp, sakmarien) južne Kine (CHEN 1934).

Sličnost faune fuzulinida te habitusa kamena i mikroflora (?) između svih triju nalazišta ekvivalenta »Grenzlandbänke« u Jugoslaviji (Jezersko, Velebit, Sustaši) je izvanredno velika. Ratendorfski slojevi su time prvi put utvrđeni na teritoriju Crne Gore.

Naslage s pseudošwagerinama (*P. aequalis* i *P. aff. fusulinoides*) otkrivene su i u Grčkoj na više mjesta sjeverno od Atene (RENTZ & REICHEL 1945). Prema tome popunjava se broj poznatih nalazišta ekvivalenta ratendorfskih slojeva: Karničke Alpe — Jezersko — Velebit — Bar — Grčka — Turska — Tienšan itd. i time sve jasnije iskače obris donjopermskog paleotetisa.

### Trogkofelski vapnenac

U Crnom potoku, koji leži sjeverno od Sustaša, nađena je gromada fosilifernog vapnenca s bogatom makrofaunom trogkofelskog tipa. Tu faunu istražuje V. KOSTIĆ-PODGORSKA u Beogradu. Taj smeđesivi brečasti vapnenac pun je krupnih krinoidnih držala, sadrži krasno sačuvane brahiopode, a mikroorganizmima je veoma siromašan. Nađene su krhotine brizoza, *Tetrataxis maxima* Schellw., a od fuzulinida samo:

*Pseudofusulina solida* (COLANI)

Rod *Pseudofusulina* (sensu THOMPSON 1948) ograničena je na wolfcamp i leonard. t. j. ekvivalente ratendorfskih i trogkofelskih slojeva. Točnija starost tog nalazišta, prema tome, nije utvrđena mikrofaunom nego brahiopodima (*Entelestes*, *Scacchinella gigantea* SCHELLW. i t. d.) — prema odredbi i ličnom saopćenju gđe V. KOSTIĆ.

Paleontološki dio\*

*Schubertella cf. australis* THOMPSON & MILLER

Str. 9, tab. 1, fig. 6—8

1949. *Schubertella australis*, THOMPSON & MILLER, J. Pal. 23, No 1,

Str. 9, tab. 1, fig. 6—8

Kućica je kuglasta, malo udubljenih polova, ima 2,5 zavoja. Prolokulum je razmjerno velik, unutrašnji promjer mu iznosi 0,04 mm. Tunel je izrazit, a home male. Septi su ravni. Tanka spiroteka je bez strukture. Dužina kućice je 0,30, a širina 0,33 mm.

Ova *Schubertella* je posve nalik južnoameričkoj vrsti *S. australis*. Jedina primijećena razlika je nešto brži prirast zadnjeg zavoja. U materijalu iz Sustaša samo je jedan primjerak aksijalno presiječen. U ratendorfskim slojevima Velebita ta je vrsta dosta česta, te se primjerci obaju nalazišta Jugoslavije dobro podudaraju.

*Boultonia cf. willsi* LEE

Tab. I, sl. 2

1927. *Boultonia willsi*, LEE, Fusul. N China. str. 10, tab. II, fig. 1—4.

Kućica je fuziformna, duga približno 1,17 mm, a široka 0,45 mm. Juvenarij je izrazito endotiroidan, a na njeg se nastavljaju 4 fuziformna zavoja. Septi su borani, osobito u polarnoj regiji. Prolokulum ima vaijski promjer od 0,026 mm. Struktura spiroteke se ne razabire.

U Sustašama vrlo rijetka vrsta. *B. willsi* nađena je i u gornjem uralienu Velebita.

*Rugosofusulina cervicalis* (LEE)

Tab. I, sl. 4—6

1927. *Schellwienia cervicalis*, LEE, Fusul. N China, str. 77, tab. X, fig. 13—17.

Kućica ima upadljiv oblik: cilindričan, sužen u medijalnoj regiji, šiljatih polova. Duljina je 5,4—7,4 mm, širina 2,2—2,3 mm. Omjer d/š je 2,4—3,2. Zavoja ima 6,5—7,5. Unutarnji zavoji su usko savijeni, cilindrični, tanke spiroteke, kod 3—4 vanjska zavoja vidi se nagli prirast i naglo odebljavanje spiroteke, a obris im je kao kod zadnjeg zavoja. Septi su duboko borani na stranama, a malo u medijalnoj regiji. Aksijalno ispunjenje je jako. Septalne pore opažene su u vanjskim zavojima. Tunel je krivudav, home manjkave, ali katkad sačuvane do zadnjeg zavoja. Prolokulum je malen kod makrosferičnih primjeraka, a veoma sitan (0,05 mm) kod mikrosferičnih. Spiroteka je izrazito rugozna, kod nekih individuala jače, kod drugih manje.

Opisani se oblik veoma dobro podudara s LEE-ovim opisom. Jedino sam opazila nešto produljeniji oblik i bolje sačuvane home kod naših primjeraka. U sjevernoj Kini ova vrsta dolazi u »Taiyuan Series« (uralien-

\* Izbrusci i uzorci kamenja čuvaju se u Geološko-paleontološkom institutu Sveučilišta u Zagrebu.

sakmarienu), a u Velebitu u sakmarienu, t. j. ekvivalentu ratendorfskih slojeva.

*Pseudofusulina solida* (COLANI)

Tab. I, sl. 3

1924. *Fusulina solida*, COLANI, Mém. serv. géol. Indoch. XI, fasc. 1, str. 94 i 138, tab. X, fig. 1—4, 7—24.

Kućica je pravilnog, produljeno-elipsoidnog oblika, zaobljenih polova. Duljina joj je 7,4 mm, širina 3,2 mm, a odnos 2,31. Kućica ima 5,5 zavoja. Prirast je jednolik, te su svi zavoji podjednaka oblika. Prirast u širinu iznosi: 0,039, 0,074, 0,124, 0,14, 0,15 mm. Odnos d/š od 1.—5. zavoja je 2,25, 2,22, 2,23, 2,45, 2,0.

Spiroteka je debela, brzog prirasta (0,024, 0,048, 0,078, 0,114, 0,172, 0,10 mm). Već u prvoj komorici prvog zavoja vidi se gruba kerioteka i razmjerno debeli tektum. U 5. zavoju na 1 mm duljine dolaze 24 alveole. U gerontnom zavoju alveole su mnogo gušće. Površina spiroteke je nemirna i tu i tamo pokazuju se tragovi rugoziteta. Septi su debelih stijenki, slabo borani u medijalnoj regiji, dublje u polarnoj. Phrenothecae su slabo razvijene, vide se samo u 4. zavoju. U 2—3 zavoju postoji slabo, šupljikavo aksijalno ispunjenje. Uski, visoki tunel i slabe home dolaze samo u prva 2,5 zavoja. Prolokulum ima unutrašnji promjer od 0,26 mm i stijenku debelu 0,023 mm.

Od opisa Colanieve razlikuje se naš jedini primjerak nešto većom dužinom, manjom početnom klijetkom i nešto debljom spirotekom. Međutim već COLANI upozoruje na varijabilnost te vrste. U Yunnanu ova je vrsta nađena u društvu s »*Schwagerina princeps*«.

Sustaše — trokofelski vapnenac.

*Pseudoschwagerina extensa* KAHLER & KAHLER

Tab. II, sl. 7—8

1937. *Pseudoschwagerina extensa*, KAHLER F. & G., Pseudoschw. der Grenzlandb. str. 17, tab. I, fig. 7, 8.

Rijetka vrsta. Ističu se izvučeni polovi. Podudara se s opisanom iz Karničkih Alpa, tek joj je prirast u debljinu stijenke veći, tako da maksimalna debljina stijenke iznosi 0,17 mm.

*Pseudoschwagerina aequalis* KAHLER & KAHLER

Tab. I, sl. 7—9

1937. *Pseudoschwagerina aequalis*, KAHLER F. & G., Pseudoschw. der Grenzlandb. str. 19, tab. I, fig. 9, 10.

1940. *Pseudoschwagerina aequalis*, KAHLER F. & G., Fusul. Tianshan, str. 359, tab. X, fig. 3.

1942. *Pseudoschwagerina aequalis*, KAHLER F., Lebensraum und Lebensweise..., tab. I, fig. 5.

S vrstom *P. aequalis* podudara se nađena vrsta općenitom slikom: pravilnošću svojih zavoja, mirnom, glatkom, u vanjskim zavojima znatno odebljalom spirotekom te načinom boranja sepata. Od tipičnog oblika odstupa time, što je nešto veća (7—7,2 mm duga, 4,4—4,8 mm široka) i

nešto produljenija (omjer je 1,5—1,71). Primjerci iz Sustaša pripadaju isključivo makrosferičnoj generaciji. Broj zavoja iznosi 5—6, dok mikrosferični primjerci iz Karničkih Alpa imaju 6—7, a makrosferični iz Tienšana 4,5. Obzirom na produljenost i brzinu prirasta čini se, da ova vrsta ima dosta veliku mogućnost variranja, što možemo zaključiti već ako usporedimo tri slike aksijalnih presjeka u navedenim djelima istog autora.

Ovu sam vrstu našla i u veoma sličnom, produljenom i velikom obliku u gornjim ratendorfskim vapnencima Velebita.

*Pseudoschwagerina carniolica* KAHLER & KAHLER,

Tab. II, sl. 4—6

1937. *Pseudoschwagerina carniolica*, KAHLER F. & G., *Pseudoschw. der Grenzlandb.*, str. 39, tab. III, fig. 3—6.

1941. *Pseudoschwagerina carniolica*, KAHLER F. & G., *Die Gattung Pseudoschwagerina...*, str. 80.

Primjerci iz Sustaša su neznatno ispod minimalne veličine, koju navode F. & G. KAHLER (7,6—8 mm dugi i 6,4—6,9 mm široki). Omjer d/š je 1,18—1,14. Oblikom, malo izvučenim polovina, brojem zavoja (8—9), oblikom juvenarija, načinom boranja sepata, homama i debljinom spiroteke posve se podudaraju s originalnim opisom. Jedina još primijećena razlika jest u naglašenom ubrzanju prirasta u 7. zavoju, pa je razlika u širini pojedinih zavoja nešto veća. Takav prirast opazila sam kod te vrste i na nekim lokalitetima u Lici.

*Pseudoschwagerina subrotunda* CIRY

Tab. I, sl. 10, tab. II, sl. 1—3

1934. *Schwagerina princeps*, CHEN, *Fusul. S China*, str. 96, Tab. XV, fig. 1—4.

1943. *Pseudoschwagerina subrotunda*, CIRY, *Fusul. de Turquie*, str. 17, Tab. II, fig. 5—8, tab. III, fig. 1.

Kućica je gotovo kuglasta te je omjer duljine i širine 0,98—1,03. Polovi su jedva primjetljivo izvučeni. Dužina je 5,8—6,6 mm, a širina 5,6—6,6 mm. Zavoja ima 7,5—8. Juvenarij od 3,5—4 zavoja je usko savijen, elipsoidan, daljnji prirast je veoma ubrzan, samo zadnji zavoj je opet uži. Septi su razmjerno rijetki, neznatno borani na polovima i u vanjskim zavojima na svom donjem rubu vrlo sitnim petljama. Septalne pore su sitne, ali vrlo dobro vidljive. Home su manjkave i rudimentarne, ali ipak sačuvane do zadnjeg zavoja. Prolokulum je veoma malen, 0,003 do 0,035 mm u promjeru, kod jednog primjerka  $0,032 \times 0,052$  mm.

Od CIRY-evih primjeraka naši se razlikuju najviše time, što su manji, pa ne došuju 9 zavoja, nego je opaženo najviše 8. Popuštanje intenziteta prirasta vidi se kod naših primjeraka samo u zadnjem zavoju, dok se turski održavaju u tom stadiju kroz 1,5—2 posljednja zavoja. Parahoma nisam nigdje opazila. Prolokulum naših primjeraka je još manji.

CHEN-ova *Schwagerina princeps* iz južne Kine je manja, ima nešto veći prolokulum (0,17 mm) te zato manje zavoja juvenarija i manje zavoja uopće. Moguće je to makrosferična generacija vrste *P. subrotunda*.

Zavoj	1/2 dužine		1/2 širine			Omjer		Broj sepata	Debljina spiroteke		
	Primjerak	783	784	783	784	792	783		784	792	
0	0'020	0'016	0'020	0'026	0'020	1	0'61	—	—	—	
1	0'065	0'068	0'048	0'064	0'063	1'35	1'06	8	—	—	
2	0'17	0'17	0'090	0'097	0'10	1'88	1'75	10	—	—	0'008
3	0'37	0'34	0'14	0'14	0'16	2'64	2'42	11	0'010	0'012	0'012
4	0'60	0'57	0'26	0'27	0'32	2'30	2'11	12	0'016	0'013	0'016
5	1'10	1'08	0'65	0'82	0'91	1'69	1'31	12	0'020	0'025	0'024
6	1'80	1'90	1'49	1'91	2'21	1'20	0'99	12	0'037	0'028	0'029
7	2'32	2'63	2'32	2'83	2'97	1	0'93	20	0'08	0'105	0'105
8	2'97	3'18	2'82	3'31		1'05	0'96	24+	0'17	0'16	

*Pseudoschwagerina orientale* HUZIMOTO, s kojom se Chenova *S. princeps* uspoređuje, je više produljenih svih zavoja; konačni odnos d/š je 1,2, po slikama sudeći je još veći. Odnos 1,2 ima kosi presjek (HUZIMOTO 1937, tab. VII, sl. 19), a tangencijalni (tab. VII, sl. 20) ima odnos od 1,5. *P. orientale* HUZIMOTO ima i manje zavoja te očito predstavlja drugu vrstu.

*Pseudoschwagerina carniolica* KAHLER & KAHLER, koja u Suštašama prati vrstu *P. subrotunda*, je veća, više duguljasta, jače bđranih sepata i polaganijeg prirasta.

### ZAKLJUČAK

U Sustašama u južnoj Crnoj Gori utvrđeni su ratendorfski slojevi i to njihov srednji dio, t. j. ekvivalent »Grenzlandbänke« Karničkih Alpa. Taj je nivo dokazan tipičnom faunom fuzulinida (*Pseudoschwagerina extensa* KAHLER & KAHLER, *P. aequalis* KAHLER & KAHLER, *P. carniolica* KAHLER & KAHLER, *P. subrotunda* CIRY, *Rugosofusulina cervicalis* (LEE), *Boultonia* cf. *willsi* LEE i *Schubertella* cf. *australis* THOMPSON & MILLER), vrlo sličnom onoj Karničkih Alpa te fauni nalazišta u Jugoslaviji u Velebitu i na Jezerskom. Ovo novo nalazište povezuje spomenute lokalitete s istočnijim nalazištima (Grčka, Turska) i time doprinosi upoznavanju raširenja donjopermskog paleotetisa.

Trogkofelski slojevi Sustaša siromašni su mikrofaunom, te je otale opisana samo jedna fuzulinidna vrsta i to *Pseudofusulina solida* (COLANI).

LITERATURA

- CHEN, S. (1934): Fusulinidae of South China. I. Pal. Sinica, (B), IV, fasc. 2. Peiping.
- CIRY, R. (1943): Les Fusulinidés de Turquie. Ann. Paléont. XXX. Paris.
- COLANI, M. (1924): Nouvelle Contribution a l'étude des Fusulinidés de l'Extrême-Orient. Mém. Service géol. Indochine, XI, fasc. I. Hanoi.
- HUZIMOTO, H. (1937): Some Fusulinids from Kawanobori-mura, Kyûsyû, Japan. Japanese Journ. Geol. Geogr. XIV. Tokyo.
- KAHLER, F. & G. (1937): Die Pseudoschwagerinen der Grenzlandbänke und des oberen Schwagerinenkalkes. Palaeontographica. 87, A. Stuttgart.
- KAHLER, F. & G. (1940): Fusuliniden aus dem Tienschan. N. Jahrb. Min. Beil.-Bd. 83, B. Stuttgart.
- KAHLER, F. & G. (1941): Die Gattung Pseudoschwagerina und ihre Vertreter im unteren Schwagerinenkalk und im Trogofelkalk. Palaeontographica. 92, A, Stuttgart.
- KAHLER, F. (1942): Lebensraum und Lebensweise der Fusuliniden. Palaeontographica. 94, A. Stuttgart.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. (1951-53): Permske foraminifere i vapnenacke alge okolice Bara u Crnoj Gori. Geol. vjesnik, V-VII, Zagreb.
- LEE, J. S. (1927): Fusulinidae of North China. Pal. Sinica, (B), IV, fasc. 1. Peking.
- RENZ, C. & REICHEL, M. (1945): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des ostmediterranen Jungpaläozoikums und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem. I. u. II. Eclogae geol. Helv. 38, No 2, Basel.
- THOMPSON, M. L. & MILLER, A. K. (1949): Permian Fusulinids and Cephalopods from the Vicinity of the Maracaibo Basin in Northern South America. Journ. Pal. 23, No. 1. Menasha.

VANDA KOCHANSKY-DEVIDÉ

UNTERPERMISCHE FUSULINIDEN VON SUSTAŠI BEI BAR  
IN CRNA GORA (MONTENEGRO)

ZUSAMMENFASSUNG

In der Reihe der interessanten Fusulinidenfaunen aus dem südlichen Gebiet von Crna Gora ist die Fusulinidengemeinschaft der Rattendorfer Schichten — die im südöstlichen Teil Jugoslaviens zum ersten Male entdeckt wurden — besonders typisch und bemerkenswert.

Im Felde kann man nur selten kleinere Blöcke und Gerölle mit seltenen Pseudoschwagerinen an der Oberfläche finden, keineswegs aber ein Profil oder irgendwelchen sonstigen Zusammenhang mit anderen Schichten verfolgen. Der Fundort befindet sich im Dorfe Sustaši unweit vom Hause des Bauern Mitar Jovović, entlang und unterhalb der Strasse Bar — Virpazar.

Der Rattendorfer Kalk von Sustaši ist von bräunlich-grauer Farbe, sandig und nicht hart. Hie und da findet man eine Fusulinide oder *Climacammina* sp., daneben sehr spärliche Reste von kleinen Gastropo-

denschalen und Krinoidenstengeln. Das Gestein ist ganz erfüllt mit winzigen kalkigen Röhrchen und halbmondförmigen Teilen solcher Röhrchen, die einem, mir unbekanntem Organismus (Alge?) gehören. Dieselben kleinen Formen kenne ich schon aus den Rattendorfer Schichten von Velebit und Jezersko (Seeland) in den Karavanken. Die Fusulinidenfauna von Sustaši ist folgende: *Pseudoschwagerina extensa* KAHLER & KAHLER, *P. aequalis* KAHLER & KAHLER, *P. carniolica* KAHLER & KAHLER, *P. subrotunda* CIRY, *Rugosofusulina cervicalis* (LEE), *Boultonia* cf. *willsi* LEE und *Schubertella* cf. *australis* THOMPSON & MILLER. Die ersterwähnten drei Pseudoschwagerinen sind aus den Karnischen Alpen, sowie Jezersko bekannt. Mit Velebit sind *Pseudoschwagerina extensa*, *P. carniolica*, *Rugosofusulina cervicalis* und *Schubertella* cf. *australis* gemeinsam. Interessant ist die Art *Pseudoschwagerina subrotunda*, die bisher nur aus den oberen Rattendorfer Schichten aus der Türkei, möglicherweise auch aus Südchina (*Schwagerina princeps* CHEN'S 1934) bekannt war.

Die Rattendorfer Schichten von Sustaši gehören, der Fusulinidenfauna nach, dem mittleren Teile der Rattendorfer Schichten (Grenzlandbänke) zu. Alle drei bisher bekannten jugoslawischen Lokalitäten von Grenzlandbänken sind untereinander sehr ähnlich, nicht nur nach den Fusuliniden, sondern auch nach dem gesammten Habitus von Gestein sowie der vermuteten Mikroflora.

So vergrössert sich also allmählich die Zahl der bekannten Fundorte der Rattendorfer Schichten: Karnische Alpen — Jezersko — Velebit — Bar — Griechenland — Türkei — Tienschan usw., und der Umriss des unterpermischen Paleothetys kommt immer klarer zum Vorschein.

Im Torrent Crni potok, der nördlich von Sustaši liegt, wurde ein Krinoidenkalk mit einer sehr reichen Makrofauna entdeckt, die Frau V. KOSTIĆ-PODGORSKA aus Beograd bearbeitet und als Trogkofelkalk erklärt hat. Dieser ist an Mikrofossilien sehr arm. Neben den grossen, zahlreichen Krinoidenstengeln habe ich nur Bryozoenreste, *Tetrataxis maxima* Schellw. und *Pseudofusulina solida* (COLANI) gefunden.

#### PALÄONTOLOGISCHER TEIL\*

##### *Schubertella* cf. *australis* THOMPSON & MILLER

Das kugelförmige Gehäuse, von 2,5 Windungen hat etwas eingedellte Pole, eine grosse Embrionalkammer (0,04 mm), gut entwickelten Tunnel, kleine Chomata, gerade Septen und eine dünne, unstrukturierte Spirothek. Die Länge ist 0,30, die Breite 0,33 mm.

Diese Art ist der südamerikanischen *S. australis* ganz ähnlich, nur hat sie einen etwas rascheren Zuwachs. Dieselbe Art kommt in Velebit häufiger vor.

##### *Boultonia* cf. *willsi* LEE

Fusiform, ca 1,17 mm lang, 0,45 mm breit. Das Juvenarium ausgesprochen endothyroid, ausserdem noch 4 Umgänge. Septen gefaltet, be-

\* Literaturnachweise bei einzelnen Artenbeschreibungen sind im kroatischen Texte nachzusehen.



sonders in der Polregion. Prolokulum hat einen äusserlichen Durchmesser von 0,026 mm.

*Rugosofusulina cervicalis* (LEE)

Das Gehäuse hat eine auffallende, zylindrische, in der Medianregion eingeengte Form mit spitzigen Polen. Länge 5,5—7,4 mm, Breite 2,2—2,3 mm. L/B-Verhältnis 2,4—3,2. Umgänge 6,5—7,5. Die inneren Windungen sind eng gewunden, zylindrisch, mit sehr dünner Spirothek, bei den äusseren 3—4 Windungen sieht man einen raschen Zuwachs und eine rasche Verdickung der Wand. Die Septen sind in der Polregion tief gefaltet, in der Medianregion dagegen nur wenig. Starke Axialfüllung, Septalporen, unregelmässiger Tunnel, Chomata mangelhaft, jedoch manchmal bis zur letzten Windung erhalten. Embrialkammer sehr klein (0,05 mm bei den mikrosphaerischen Individuen). Die Rugosität der Spirothek ist mehr oder weniger stark ausgeprägt.

Meine Exemplare stimmen sehr gut mit der Beschreibung von LEE überein. Als Unterschiede habe ich nur etwas mehr verlängerte Form und besser erhaltene Chomata bemerkt. In Nordchina kommt diese Art in »Taiyuan series« vor, im Velebit in den Grenzlandbänken.

*Pseudofusulina solida* (COLANI)

Verlängert-ellipsoidal, mit abgerundeten Polen, von 5,5 Umgänge, 7,4 mm lang, 3,2 mm breit. L/B-Verhältnis von 1.—4. Umgang ist 2,25, 2,22, 2,23, 2,45. Die Dicke der Spirothek wächst rasch zu: 0,024, 0,048, 0,078, 0,114, 0,182, 0,10 mm. Schon in der ersten Kammer der 1. Windung sieht man grobe Keriothek und ein verhältnismässig dickes Tectum. Im 5. Umgang kommen 24 Alveolen auf 1 mm. In der geronten Windung sind die Alveolen viel dichter angeordnet. Die Oberfläche der Spirothek ist unruhig: hie und da zeigen sich Spuren von Rugosität. Dicke Septen sind wenig gefaltet in der Medianregion, tiefer in der Polarregion. In der 4. Windung sieht man Phrenothecae, in der 2. und 3. schwache, lückenhafte Axialfüllungen. Enger, hoher Tunnel und schwache Chomata kommen nur in ersten 2,5 Umgänge vor. Die Embrialkammer hat einen inneren Durchmesser von 0,26 mm und eine Wanddicke von 0,023 mm.

Unser einziges Exemplar ist etwas länglicher, hat etwas kleinere Embrialkammer und dickere Wände als die Formen von COLANI, die eine ausgeprägte Variabilität betont hatte.

*Pseudoschwagerina extensa* KAHLER & KAHLER

Diese seltene Art, die mit der karnischen ganz übereinstimmt, hat auffallend ausgezogene Pole und einen grösseren Dickenzuwachs der Spirothek, so dass sie ein Maximum von 0,17 mm erreicht.

*Pseudoschwagerina aequalis* KAHLER & KAHLER

Mit der Art *P. aequalis* stimmt unsere Form in regelmässigen Windungen, glatter, ruhigen, in äusseren Umgängen beträchtlich verdickten Spirothek und in der Art der Septenfaltung überein. Von der typischen

Form unterscheidet sie sich, indem sie etwas grösser (7—7,2 mm lang, 4,4—4,8 mm breit) und etwas mehr verlängert ( $L/B = 1,5—1,71$ ) ist. Die Exemplare von Sustaši gehören nur der makrosphaerischen Generation an. Ihre Umgangszahl ist 5—6, während die mikrosphaerischen aus den Karnischen Alpen 6—7, und die makrosphaerischen aus dem Tienschan 4,5 Umgänge haben. Was die Verlängerung und die Geschwindigkeit der Aufrollung betrifft, scheint es, dass diese Art ziemlich breit aufzufassen ist, was wir schon durch eine Komparation der drei Abbildungen der Axialschnitte in zitierten Werken derselben Autoren (F. & G. KÄHLER) schliessen können.

Dieselbe Art habe ich in sehr ähnlicher, grosser und verlängerter Form auf Velebit gefunden.

#### *Pseudoschwagerina carniolica* KÄHLER & KÄHLER

Die Exemplare von Sustaši stehen ein wenig unter der Minimalgrösse, die von F. & G. KÄHLER angegeben wurde. Sie sind 7,6—8 mm lang und 6,4—6,9 mm breit.  $L/B$  ist 1,18—1,14. Die Form, etwas ausgezogene Pole, die Zahl der Umgänge (8—9), die Form des Juvenariums, die Septenfaltung, die Chomata und die Dicke der Spirothek stimmen gut mit der Originalbeschreibung überein. Der einzige noch bemerkte Unterschied besteht in der ausgeprägten Beschleunigung der Aufrollung in der 7. Windung, so dass der Unterschied in der Breite einzelner Windungen etwas grösser ist. Solche Aufrollung habe ich bei dieser Art auch an einigen Exemplaren von Velebit bemerkt.

#### *Pseudoschwagerina subrotunda* CIRY

Das fast kugelige Gehäuse ( $L/B = 0,98—1,03$ ) mit kaum bemerkbar ausgezogenen Polen ist 5,8—6,6 mm lang, 5,6—6,6 mm breit, 7,5—8 Windungen. Das Juvenarium von 3,5—4 Umgängen ist eng aufgerollt, ellipsoid, der weitere Zuwachs nimmt rasch zu, mit Ausnahme der letzten Windung, die wieder etwas enger ist. Die Septen sind an den Polen ganz wenig gefaltet. Ausserdem haben sie in den äusseren Windungen auf der Basis der Septen kleine Maschen. Septalporen klein. Chomata mangelhaft und rudimentär, jedoch bis zur letzten Windung erhalten. Proloculum sehr klein, 0,033—0,035 mm gross, bei einem Exemplare  $0,032 \times 0,052$  mm.

(Die Tabelle der Messungen ist im kroatischen Text nachzusehen; die Rubriken nach der Reihe: Umgang,  $\frac{1}{2}$  Länge,  $\frac{1}{2}$  Breite, Längen-Breiten-Verhältnis, Septenzahl, Dicke der Spirothek).

Unsere Exemplare unterscheiden sich von jenen von CIRY meistens dadurch, dass sie kleiner sind und erreichen nicht 9 sondern höchstens 8 Umgänge. Bei unseren Exemplaren sieht man das Nachlassen der Intensität des Zuwachses nur in der letzten Windung; die türkischen behalten jedoch den gleichen Zuwachs durch die 1,5—2 letzten Umgänge. Parachomata habe ich nirgends bemerkt. Das Proloculum unserer Exemplare ist kleiner.

CHEN'S *Schwagerina princeps* aus Südchina ist kleiner, hat ein etwas grösseres Proloculum (0,17 mm) und dadurch weniger Umgänge in Juvenarium sowie weniger Umgänge überhaupt. Es ist möglich, dass es sich um die makrosphärische Generation der Art *P. subrotunda* handelt.

*Pseudoschwagerina orientale* HUZIMOTO, mit der man die *Schwagerina princeps* von CHEN vergleicht, ist in allen Windungen etwas mehr verlängert. Äusserliches L/B-Verhältnis ist 1,2, nach den Abbildungen schätzend ist es noch grösser. Das Verhältnis von 1,2 wurde beim schrägen Schnitt (HUZIMOTO 1937, Taf. VII, Fig. 19) bemerkt, beim tangentialen Schliff (Fig. 20) aber sogar 1,5. Diese Art hat auch weniger Umgänge und gehört offenbar einer anderen Art zu.

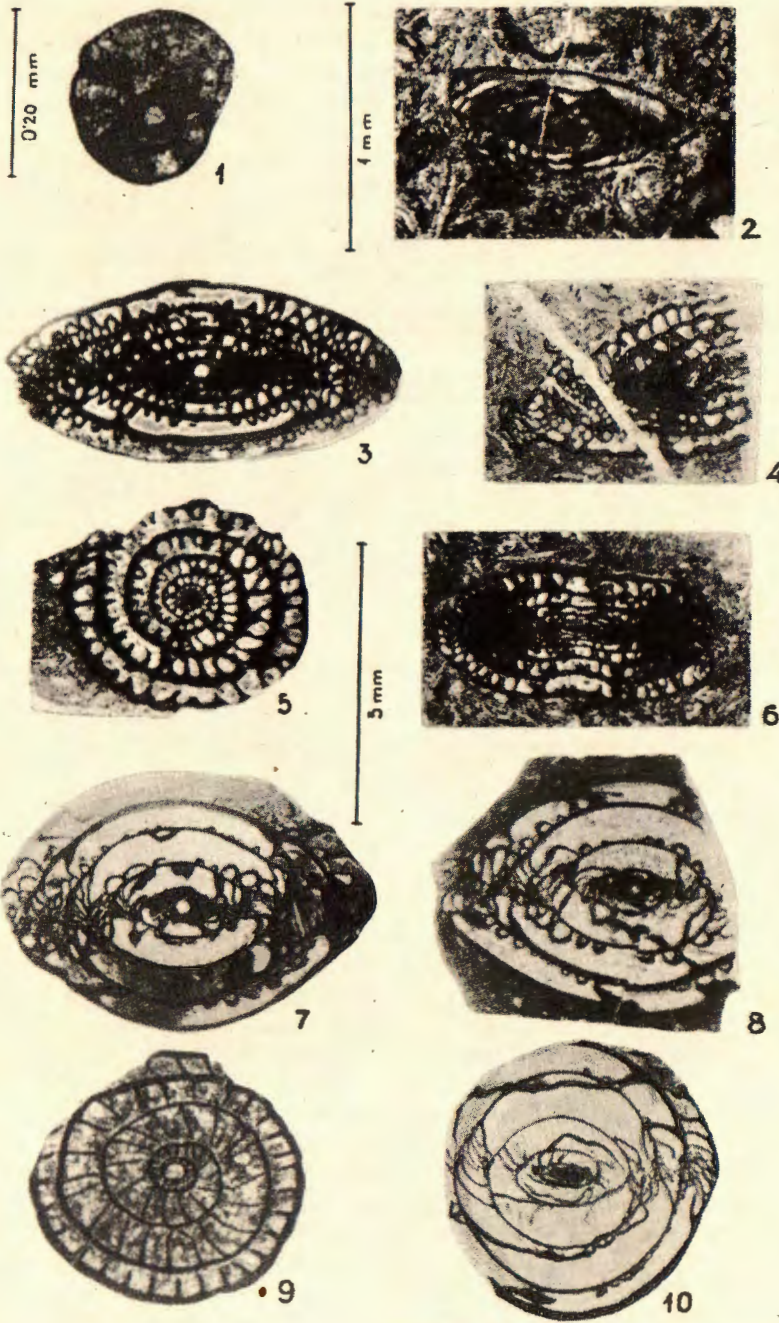
*P. carniolica* KAHLER & KAHLER, die in Sustaši die *P. subrotunda* begleitet, ist grösser, mehr verlängert, von stärker gefalteten Septen und hat einen langsameren Zuwachs.

KOCHANSKY: DONJOPERMSKE FUZULINIDE

TABLA I — TAFEL I

1. *Schubertella* cf. *australis* THOMPSON & MILLER. Aksijalni presjek. (Axialschnitt). Primjerak (Exemplar) 778.
2. *Boultonia* cf. *willsi* LEE. Aksijalni presjek oštećenog primjerka. (Axialschnitt eines beschädigten Exemplars). 795.
3. *Pseudofusulina solida* (COLANI). Aksijalni presjek. (Axialschnitt). 762.
- 4.—6. *Rugosofusulina cervicalis* (LEE).
  4. Dio aksijalnog presjeka. (Ein Teil eines Axialschnittes). 194.
  5. Para-medijalni presjek. (Paramedianschnitt) 793.
  6. Aksijalni presjek. (Axialschnitt). 795.
- 7.—9. *Pseudoschwagerina aequalis* KAHLER & KAHLER.
  - 7.—8. Aksijalni presjeci (Axialschnitte). 790.
  9. Medijalni presjek (Medianschnitt). 789.
10. *Pseudoschwagerina subrotunda* CIRY. Aksijalni presjek (Axialschnitt). 783.

Foto M. Malez



KOCHANSKY: DONJOPERMSKE FUZULINIDE.

TABLA II — TAFEL II

- 1.—3. *Pseudoschwagerina subrotunda* CIRY.
  1. Medijalni presjek (Medianschnitt). 792.
  2. Juvenarij. Medijalni presjek. (Juvenarium. Medianschnitt). 792.
  3. Aksijalni presjek (Axialschnitt). 784.
- 4.—6. *Pseudoschwagerina carniolica* KAHLER & KAHLER.
  4. Juvenarij. Aksijalni presjek. (Juvenarium. Axialschnitt). 785
- 5.—6. Aksijalni presjeci (Axialschnitte). 786 & 785.
- 7.—8. *Pseudoschwagerina extensa* KAHLER & KAHLER.
  7. Aksijalni, malo kosi presjek. (Axiales, etwas schräges Schnitt). 787.
  8. Medijalni presjek. (Medianschnitt). 788.

Foto M. Malez

