

بایواستراتیگرافی و تغییرات سطح آب دریا در رسوبات تورونین - کامپانین در ایران مرکزی (برش بهار) براساس روزن‌داران پلانکتونیک

* لیدا بخشنده^۱، دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات - تهران
حامد بخشنده^۲، دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند - تهران
سعیده سنماری^۳، استادیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) - قزوین
بیبا قاسم شیرازی^۴، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کهنوج - تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۸

چکیده

در این مطالعه رسوبات کرتاسه بالایی حوضه ایران مرکزی، استان اصفهان، برش بهار به منظور بررسی زیست چینه‌نگاری و تغییرات سطح آب دریا مورد بررسی قرار گرفتند. این رسوبات دارای ۸۹ متر ضخامت بوده که از طبقات مارن و مارن آهکی تشکیل شده است. مطالعات انجام شده بر روی روزن‌داران در این برش منجر به شناسایی ۳۰ گونه متعلق به ۱۱ جنس از اشکال پلانکتونیک گردید. بر مبنای روزن‌داران پلانکتونیک، رسوبات کرتاسه بالایی به ۶ بایو-زون جهانی تقسیم گردیدند که این بایوزون‌ها از قدیم به جدید عبارتند از:

بایوزون شماره یک: *Dicarinella primitiva* Partial Range - *Marginotruncana sigali*؛ بایوزون شماره دو: *Dicarinella concavata* Interval Zone؛ بایوزون شماره سه: *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone؛ بایوزون شماره چهار: *Globotruncana elevata* Partial Range Zone؛ بایوزون شماره پنج: *Globotruncana ventricosa* Interval Zone؛ بایوزون شماره شش: *Radotruncana calcarata* Interval Zone. رسوبات کرتاسه بالایی در منطقه مورد مطالعه بر مبنای روزن‌داران پلانکتونیک، دارای سن انتهای تورونین میانی - کامپانین پسین می‌باشد. در این بررسی با توجه به مورفوتایپ‌های روزن‌داران پلانکتونیک، عمق حوضه رسوبی، روند افزایشی از تورونین میانی تا سانتونین میانی را نشان می‌دهد. هر چند در زمان سانتونین بالایی عمق حوضه کاهش می‌یابد و دوباره در ابتدای کامپانین حوضه رسوبی عمیق می‌شود، در انتهای کامپانین و نزدیک به مرز کامپانین - ماستریشتین کم عمق شدگی حوضه و پسروری را شاهد هستیم.

واژگان کلیدی

بایواستراتیگرافی، ایران مرکزی، تورونین میانی، کامپانین بالایی، تغییرات سطح آب دریا، روزن‌داران پلانکتونیک

Biostratigraphy and Sea Level Change in the Turonian - Campanian Deposits of the Central Iran Basins (Bahar Section) based on Planktonic Foraminifera

Lida Bakhshandeh, Hamed Bakhshandeh, Saideh Semnari, Bitia Ghasem Shirazi

Abstract

In this study the Upper Cretaceous sediments in the Central Iran Basins, Isfahan province, the Bahar Section, were investigated for the purpose of biostratigraphy and sea level change studies. These sediments, thickness consist of marl and limy marl about 89 m. The investigated foraminifera led to identification of 30 species of planktonic foraminifera that belonged to 11 genera. Based on planktonic foraminifera the Upper Cretaceous deposits were divided into 6 biozones which were cosmopolitan and listed respectively are: biozone1 as Marginotruncana sigali - Dicarinella primitiva Partial Range zone; Biozone2: Dicarinella concavata Interval Zone; Biozone3: Dicarinella asymetrica Total Range Zone; Biozone4: Globotruncana elevata Partial range zone; Biozone5: Globotruncana ventricosa Interval Zone and Biozone6: Radotruncana calcarata Interval zone. The Upper Cretaceous sediments in the study area on the basis of Planktonic Foraminifera are of the Late middle Turonian to the Late Campanian ages. According to the Morphotype groups of planktonic foraminifera deeping the basin from the Middel Turonian to the Middle Santonian is seen. However, in the late Santonian shallowing the basin and again in the Early Campanian deeping the basin, in the Late Campanian and close to the Campanian-Maastrichtian boundary shallowing the basin and a sea regression is observed.

Keywords:

Biostratigraphy, Central Iran, Middle Turonian, Late Campanian, Sea Level Change, Planktonic Foraminifera.

مقدمه

دارد. این رسوبات در منطقه مورد مطالعه به عنوان واحد مارن‌های اकिनيددار معرفی شده است.

گسترش اجتماعات روزنداران پلانکتونیک و کفزی در رسوبات تورونین - کامپانین در برش بهار واقع در ایران مرکزی مورد بررسی قرار گرفته است.

موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش بهار

برش بهار در ۲۷ کیلومتری جنوب خاور شهر اصفهان واقع شده و از نظر موقعیت جغرافیایی دارای $51^{\circ} 49' 08''$ طول خاوری و $36^{\circ} 09' 30''$ عرض شمالی می‌باشد. این برش در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ اصفهان قرار گرفته است (شکل ۲).

راه دسترسی به برش مذکور از طریق جاده آسفالتی قدیم اصفهان - شیراز میسر می‌باشد که پس از طی ۲۵ کیلومتر به

هدف از انجام این تحقیق، مطالعه و شناسایی دقیق زیست‌زونها و مطالعه کمی روزنداران پلانکتونیک رسوبات مورد مطالعه است. این رسوبات با ضخامت ۸۹ متر متشکل از سنگ آهک و سنگ مارنی می‌باشند که با توجه به روزنداران پلانکتونیک، سن سانتونین - کامپانین

۴. سنگ آهک- سنگ آهک مارنی خاکستری ۴/۲

متر

۵. سنگ آهک- سنگ آهک مارنی متوسط تا نازک

لایه خاکستری، ۵/۳ متر

۶. سنگ آهک- سنگ آهک مارنی متوسط تا نازک

لایه خاکستری حاوی دو کفه‌ای و خارپوستان، ۴

متر

۷. سنگ آهک مارنی خاکستری، ۲۴/۹

۸. سنگ آهک مارنی نازک لایه خاکستری، ۴۲/۴

متر



شکل ۱. برش بهار : ۱. واحد سنگ آهک اریتولین‌دار بالایی؛ ۲. واحد

شیل‌های بودانتی سراس‌دار؛ ۳. واحد سنگ آهک اینوسراموس‌دار؛ ۴.

واحد مارن‌های اکینیدار

شهرستان بهارستان می‌رسد. سپس از طریق جاده خاکی که

به سمت معدن سنگ آهک لاشر می‌رود، دسترسی به برش

امکان‌پذیر می‌باشد. برش مورد مطالعه در شمال معدن واقع

شده است (شکل ۳).

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای مارن‌های اکینیدار در برش بهار

این واحد در برش بهار شامل ۸۹ متر سنگ آهک و آهک

مارنی به رنگ خاکستری می‌باشد. لایه‌های این واحد دارای

امتداد N50W و شیب 40 NE می‌باشد که به سمت راس

سازند از شیب لایه‌ها به تدریج کاسته می‌شود.

این واحد نیز همانند واحد سنگ آهک اینوسراموس‌دار،

در اثر عملکرد تکنیک در منطقه برخلاف لایه‌های واحد-

های جوان‌تر کرتاسه دارای شیب معکوس و به سمت شمال

شرقی است.

مرز زیرین این واحد با واحد سنگ آهک اینوسراموس-

دار و مرز بالایی آن با واحد سنگ آهک‌های ارگانیکی هم-

شیب می‌باشد.

در برش بهار واحد مارن‌های اکینیدار از پایین به بالا شامل

واحدهای سنگی زیر می‌باشد:

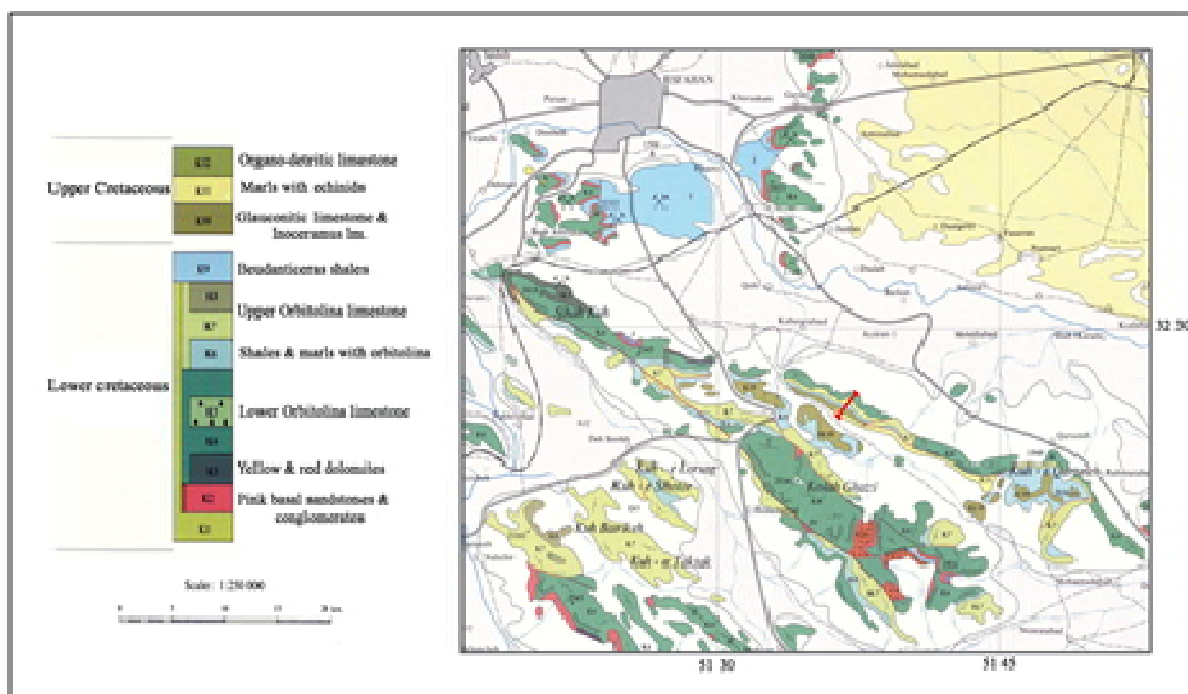
۱. سنگ آهک خاکستری متوسط تا نازک لایه ۱/۷

متر

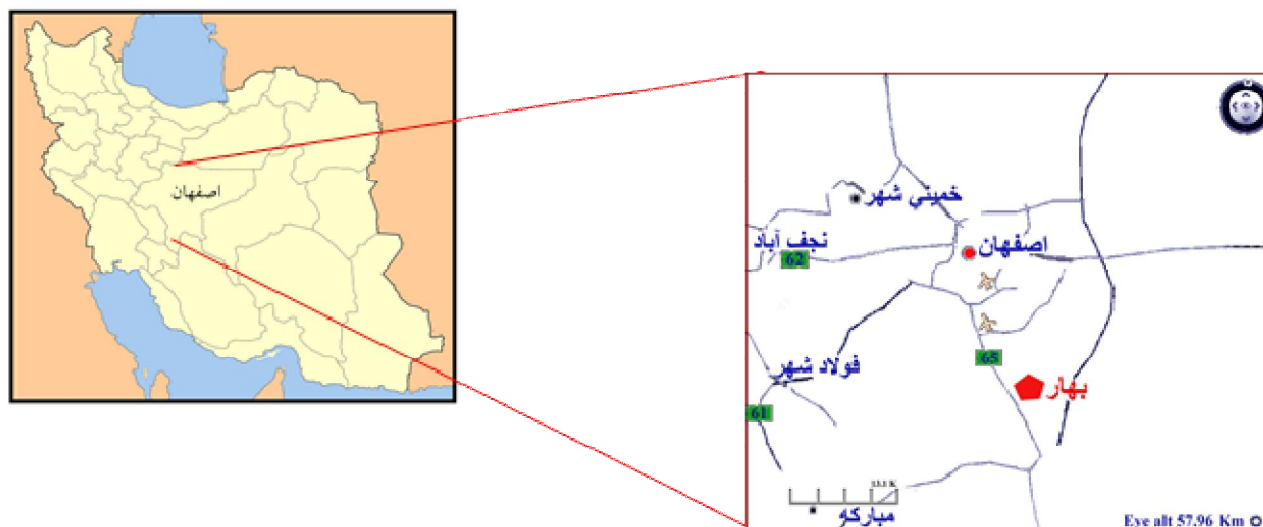
۲. سنگ آهک نازک لایه خاکستری، ۳/۳ متر

۳. سنگ آهک- سنگ آهک مارنی خاکستری حاوی

دو کفه‌ای، ۳ متر



شکل ۲. نمایش واحدهای سنگ چینه‌ای کرتاسه (برش بهار)، نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ اصفهان



شکل ۳. موقعیت برش بهار و راه‌های دسترسی به آن

ویژگی‌های زیستی واحد مارن‌های اکنیددار در برش بهار

این واحد از نظر فسیلی واجد خارپوستان و روزن‌داران پلانکتونیک نظیر گونه‌های مختلف از جنس‌های *Globotruncana*, *Globotruncanella*, *Globotruncanita*, *Hedbergella* و همچنین روزن‌داران کفزی می‌باشد.

زیست چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه بالایی منطبق با زون زیستی پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) در برش بهار (جدول ۱)

زون زیستی ۱

***Marginotruncana sigali* - *Dicarinella primitiva* Partial Range Zone**

این زون زیستی، ۵ متر از ستون چینه‌شناسی برش بهار را به خود اختصاص داده است (جدول ۲).

مرز زیرین آن با انقراض گونه *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) شاخص ابتدای تورونین میانی و مرز بالایی آن با ظهور *Dicarinella concavata* (Brotzen) شاخص انتهای تورونین میانی - ابتدای سانتونین پیشین مشخص شده است.

مهم‌ترین میکروفسیل‌های موجود در بین جامعه هم‌زیست این زون زیستی، عبارتند از:

Dicarinella canaliculata (Reuss), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Dicarinella algeriana* (Caron), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *Heterohelix* sp., *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Muricohedbergella* sp., *Marginotruncana marianosi* (Douglas), *Marginotruncana pseudolinneiana* (Pessagno), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Whiteinella paradubia* (Sigal)

با توجه به انقراض گونه *Helvetoglobotruncana*

helvetica (Bolli) در ابتدای تورونین میانی و ظهور

گونه *Dicarinella concavata* (Brotzen) شاخص انتهای

تورونین میانی - ابتدای سانتونین پیشین و جامعه فسیلی

موجود، سن این زون زیستی انتهای تورونین میانی - ابتدای

سانتونین پیشین تعیین شده است.

کارون (۱۹۸۵)، این بایوزون را شامل دو زون زیستی زیر

می‌داند .

1- *Marginotruncana sigali* Partial Range Zone

Age : Late Turonian

2- *Dicarinella primitiva* Interval Zone

Age : Late Turonian- Early Coniacian

زون زیستی ۲

***Dicarinella concavata* Interval Zone**

این زون زیستی، ۹ متر از ستون چینه‌شناسی برش بهار پس از زون زیستی ۱ را به خود اختصاص داده است (جدول ۲).

مرز پایینی با ظهور گونه *Dicarinella concavata*

(Brotzen) و مرز بالایی آن با ظهور گونه *Dicarinella*

asymetrica (Sigal) مشخص شده است.

اجتماع فسیلی این زون بوسیله *Marginotruncanids* همراه

و *Whiteinellids* زیاد حکمفرما شده است.

مهم‌ترین میکروفسیل‌های موجود در بین جامعه هم‌زیست

این زون زیستی عبارتند از:

Dicarinella concavata (Brotzen), *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *Dicarinella imbricata* (Mornod),

بر اساس جامعه فسیلی شناسایی شده و حضور گونه
Dicarinella asymetrica (Sigal) در این زون زیستی،
 سن این زون زیستی سانتونین پیشین - ابتدای کامپانین
 پیشین، تعیین شده است.

زون زیستی ۴

Globotruncanita elevata Partial Range Zone

این زون زیستی، ۱۲/۵ متر از ستون چینه‌شناسی برش بهار
 را پس از زون زیستی ۳ به خود اختصاص داده است
 (جدول ۲). در فاصله زمانی حضور *Globotruncanita*

elevata که مرز پایینی از انقراض *Dicarinella asymetrica*
 (Sigal) و در واقع انقراض تمام *Dicarinella* و مرز بالایی
 از ظهور *Globotruncana ventricosa* (White) مشخص
 می‌شوند. آخرین ظهور *Marginotruncana* در قسمت
 پایینی این زون ثبت شده است. مهم‌ترین میکروفسیل‌های
 موجود در بین جامعه همزیست این زون زیستی عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d' Orbigny),
Archaeoglobigerina sp., *Contusotruncana fornicata*
 (Plummer), *Macroglobigerinelloides* sp.,
Globotruncanita elevata (Brotzen), *Globotruncana*
arca (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen,
Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana*
linneiana (d' Orbigny), *Marginotruncana coronata*
 (Bolli), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez)

بر اساس ظهور گونه *Globotruncanita elevata* (Brotzen)
 و جامعه فسیلی شناسایی شده در این زون زیستی، سن این
 زون زیستی کامپانین پیشین تعیین شده است.

زون زیستی ۵

Globotruncana ventricosa Interval Zone
 (Delbiez, 1955)

Heterohelix sp., *Muricohedbergella* sp.,
Marginotruncana coronata (Bolli), *Marginotruncana*
schneegansi (Sigal), *Marginotruncana*
pseudolinneiana Pessagno, *Marginotruncana sigali*,
Marginotruncana renzi (Gandolfi), *Whiteinella*
baltica Douglas & Rankin.

با توجه به ظهور گونه *Dicarinella concavata* (Brotzen)

در ابتدای کنیاسین پسین و ظهور گونه *Dicarinella*

asymetrica (Sigal) در سانتونین پیشین و جامعه فسیلی

موجود، سن این زون زیستی تورونین پسین - ابتدای
 سانتونین پیشین تعیین شده است.

زون زیستی ۳

Dicarinella asymetrica Total Range Zone

این زون زیستی، ۱۱ متر از ستون چینه‌شناسی برش بهار را
 پس از زون زیستی ۲ به خود اختصاص داده است
 (جدول ۲). مرز پایینی با ظهور گونه *Dicarinella*

asymetrica (Sigal) و مرز بالایی آن با انقراض

گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) مشخص شده

است. این زون شامل آخرین ظهور *Whiteinella* است.

همچنین مرز بالایی این زون منطبق با انقراض تمام

Dicarinella است. مهم‌ترین میکروفسیل‌های موجود در

بین جامعه همزیست این زون زیستی عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d' Orbigny),
Dicarinella primitiva (Dalbiez), *Dicarinella*
imbricata (Mornod), *Heterohelix* sp.,
Muricohedbergella sp., *Macroglobigerinelloides* sp.,
Marginotruncana coronata (Bolli), *Marginotruncana*
schneegansi (Sigal), *Marginotruncana*
pseudolinneiana Pessagno, *Marginotruncana sigali*
 (Reichel), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi),
Whiteinella inornata (Bolli), *Lenticulina* sp.

این زون زیستی ۲۸/۵ متر از ستون چینه‌شناسی برش بهار را

پس از زون زیستی ۴ به خود اختصاص داده است

(جدول ۲).

میان خارهای آن عبور کرده باشد (پری مولی سیلوا و ورگا، ۲۰۰۴).

مهم‌ترین میکروفسیل‌ها در بین جامعه هم‌زیست این زون زیستی عبارتند از:

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Heterohelix* sp., *Macroglobigerinelloides* sp., *Muricohedbergella* sp., *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Pseudotextularia* sp.

در برش مورد مطالعه این زون زیستی سنی معادل ابتدای کامپاین پسین دارد. انواع *Oligosteginia* واحد مارن‌های اکینیددار شامل:

Calcisphaerula innominata lata Adams, *Pithonella ovalis* (Kaufmann, 1851), *Calcisphaerula innominata* (Kaufmann, 1865) است.

در بررسی‌های که توسط نگارندگان به عمل آمد سن واحد مارن‌های اکینیددار با توجه به سنگواره‌های یافت شده تورونین میانی - کامپاین پسین پیشنهاد می‌گردد.

تعریف: در فاصله زمانی بین اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* تا اولین ظهور *Radotruncana calcarata*

است. مهم‌ترین میکروفسیل‌ها در بین جامعه هم‌زیست این زون زیستی عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny), *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Heterohelix* sp., *Macroglobigerinelloides* sp., *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncana ventricosa* (White), *Pseudotextularia* sp.

سن این زون زیستی قسمت پایانی کامپاین میانی می‌باشد.

زون زیستی ۶

***Radotruncana calcarata* Taxon –Range Zone (Herm, 1962)**

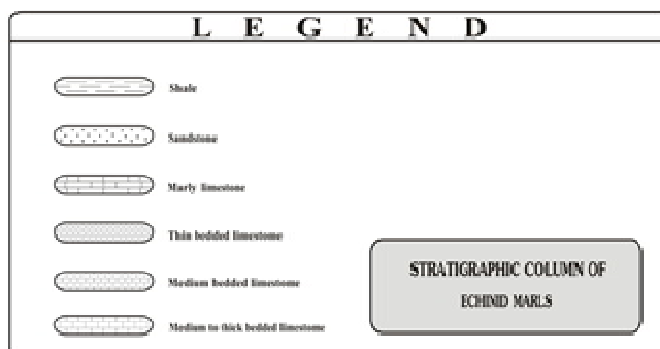
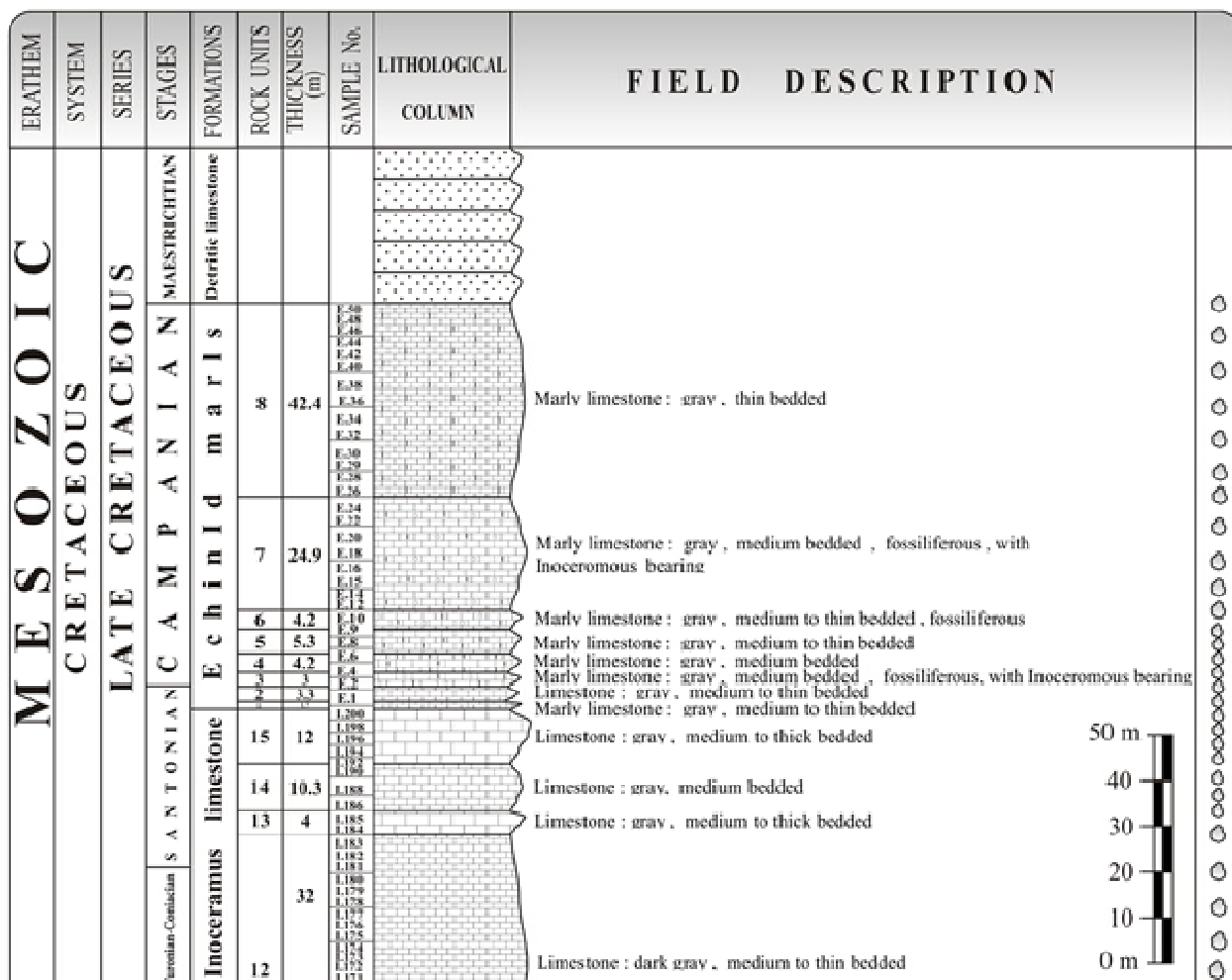
این زون زیستی ۲۳ متر ازستون چینه شناسی برش بهار را پس از زون زیستی ۵ به خود اختصاص داده است.

تعریف: محدوده کلی حضور تاکسای نام برده شده.

تشخیص تاکسای نام برده شده در مقطع نازک مشکل است زیرا شناسایی درست آن مستلزم برش خاصی است که از

جدول ۱. مقایسه بیوزون‌های مطالعه شده در رسوبات تورونین میانی - کامپانین پسین با دیگر نواحی تتیس (اقتباس از اوگ و همکاران، ۲۰۰۴).

Age	Wonders (1980)	Caron (1985)	Sliter (1989)	Robaszynski & Caron (1995)	Premoli Silva & Verga (2004)	This study
M.y	Tethys	Tethys	Tethys	Tethys	Tethys	Baharestan
Campanian 83/5±0/5M.a	<i>R. calcarata</i>	<i>R. calcarata</i>	<i>R. calcarata</i>	<i>R. calcarata</i>	<i>R. calcarata</i>	<i>R. calcarata</i>
	<i>G. ventricosa</i>	<i>G. ventricosa</i>	<i>G. ventricosa</i>	<i>G. ventricosa</i>	<i>G. ventricosa</i>	<i>G. ventricosa</i>
					<i>G. elevata</i>	<i>G. elevata</i>
	<i>G. elevata</i>			<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Dicarinella asymetrica</i>
Santonian		<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Dicarinella asymetrica</i>			
	<i>carinata</i>					
	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>
85/8±0/5M.a						
Coniacian	<i>Dicarinella primitiva</i>					
		<i>Dicarinella primitiva</i>				
89±0/5M.a						
	<i>M. sigali</i>	<i>Marginotruncana sigali</i>				
	<i>Helveiglobotruncana helvetica</i>	<i>Helveiglobotruncana helvetica</i>	<i>Marginotruncana sigali</i>	<i>Marginotruncana schneegansi</i>	<i>Marginotruncana sigali-Dicarinella primitiva</i>	<i>Dicarinella primitiva</i>
Middel Turonian				<i>Helveiglobotruncana helvetica</i>		<i>Marginotruncana sigali</i>
					<i>H. helvetica</i>	



شکل ۴. ستون چینه‌شناسی رسوبات کرتاسه بالایی در برش بهار

تغییرات سطح آب دریا بر اساس گروه‌های مورفوتایپ روزن‌داران پلانکتونی

اصولاً روزن‌داران پلانکتونی با اعماق بخصوصی از ستون آب تطابق و سازگاری پیدا نموده‌اند. ذخایر غذایی، درجه حرارت، اکسیژن، نفوذ نور، شوری، چگالی آب و چرخش آب از جمله عوامل مهم در تغییر تجمعات روزن‌داران پلانکتونیک در ستون آب هستند. سه گروه از مورفوتایپ-های پلانکتون کرتاسه براساس عمق زندگی آنها تشخیص داده شده است (جدول ۳) که عبارتند از:

۱. فونای مناطق کم عمق (۵۰-۰ متر): نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های مستقیم نظیر (*Heterohelix*) هتروهلیکس و یا تروکواسپیرال با حجرات کروی، بدون کارن و دارای تزیینات کم مانند هدبرگلا (*Hedbergella*) هستند.

۲. فونای آب‌های حد واسط (۱۰۰-۵۰) متر: نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های تروکواسپیرال با حجرات فشرده و کارن‌های ابتدایی نظیر پره گلوبوترونکانا هستند.

فونای این دو گروه مورفوتایپ، به دریای اپی کانینیتال نسبت داده می‌شوند. این فوناها توسط گونه‌های هتروهلیکس (*Heterohelix*)، فرم‌های دو ردیفی و فرم سه ردیفی گومبلیتیا (*Guembelitra*) و گوبکینکلا شناخته می‌شوند.

۳. فونای آب‌های عمیق‌تر (پایین‌تر از ۱۰۰ متر): نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های تروکو-اسپیرال با حجرات فشرده و دارای کارن نظیر گونه‌های مختلف از جنس مارژینوترونکانا (*Marginotruncana*) و

دایکارینلا (*Dicarinella*) می‌باشند. اشکال مسطح و محدب این گروه شاخص آب‌های عمیق‌تر می‌باشند (هارت، ۱۹۸۰؛ بی، ۱۹۷۷):

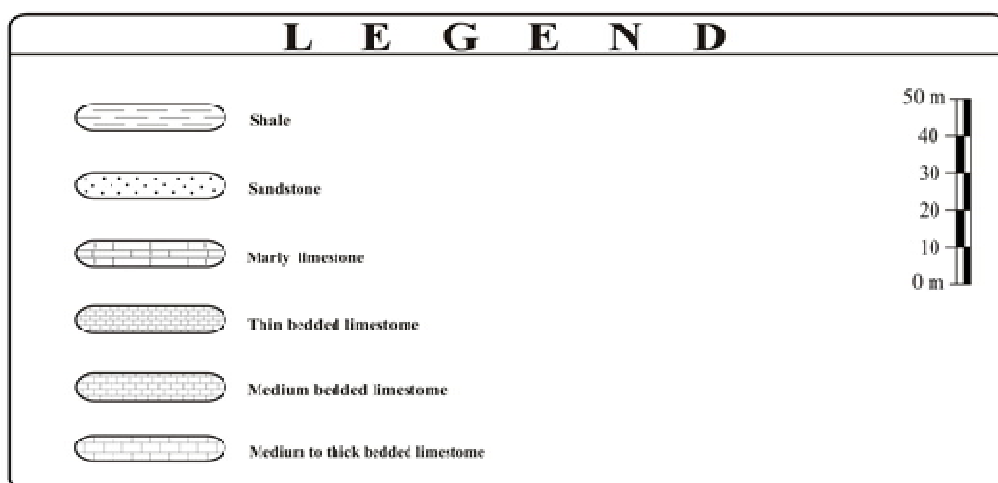
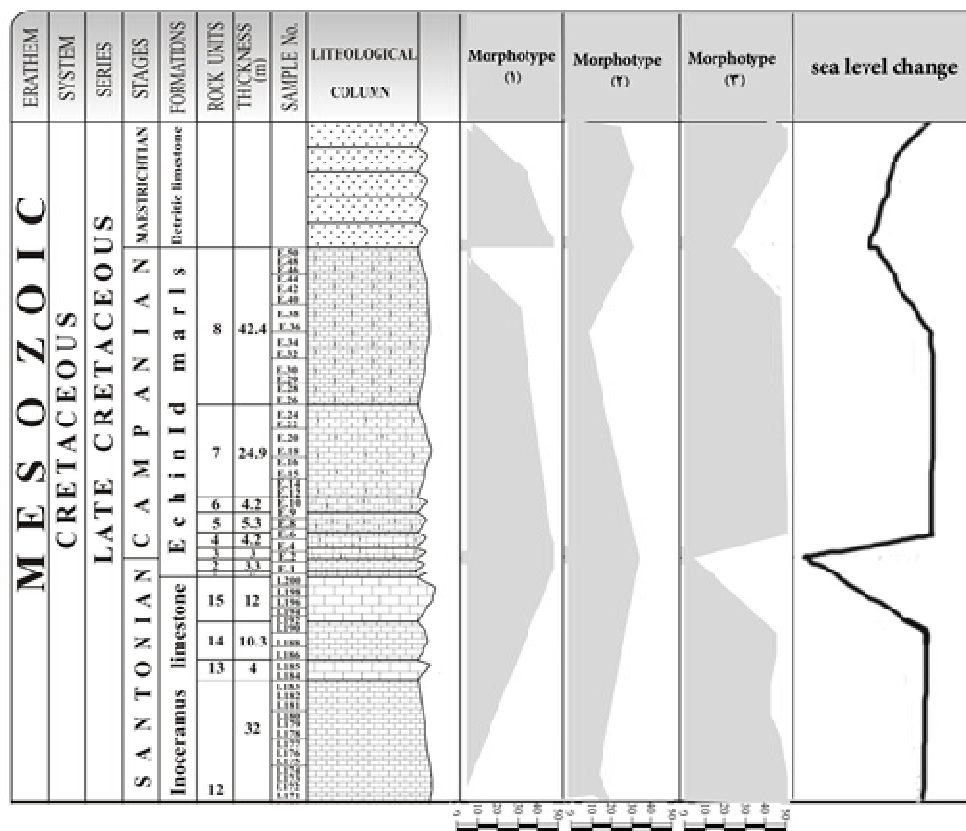
Globotruncana, *Globotruncanita*, *Marginotruncana*, *Dicarinella*, *Globigerinelloides*, *Whiteinella*, *Pseudotextularia*, *Gumbelitra*, *Laeviheterohelix*, *Hedbergella*, *D. primitiva*, *D. imbricata*, *D. canavata*, *M. renzi*, *M. coronata*, *M. pseudulinneiana*, *M. marginata*, *G. lapparenti*, *G. linneiana*, *M. schneegansi*, *G. arca*, *D. asymetrica*, *Heterohelix*

در این تحقیق برای مطالعه عمق حوضه رسوبگذاری، درصد مورفوتایپ‌های گروه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدای توالی رسوبات کرتاسه بالایی (اواسط تورونین میانی) منطقه مورد مطالعه، مورفوتایپ‌های نوع دوم غالب می‌باشند. در حداکثر پیشروی مورفوتایپ‌های نوع سوم در انتهای تورونین میانی غالب و نمونه‌های مانند:

M. renzi, *M. coronata*, *M. pseudulinneiana*, *D. hagni*, *H. Helvetica*, *D. canaliculata*, *M. schneegansi*, *M. sigali* ظاهر می‌شوند.

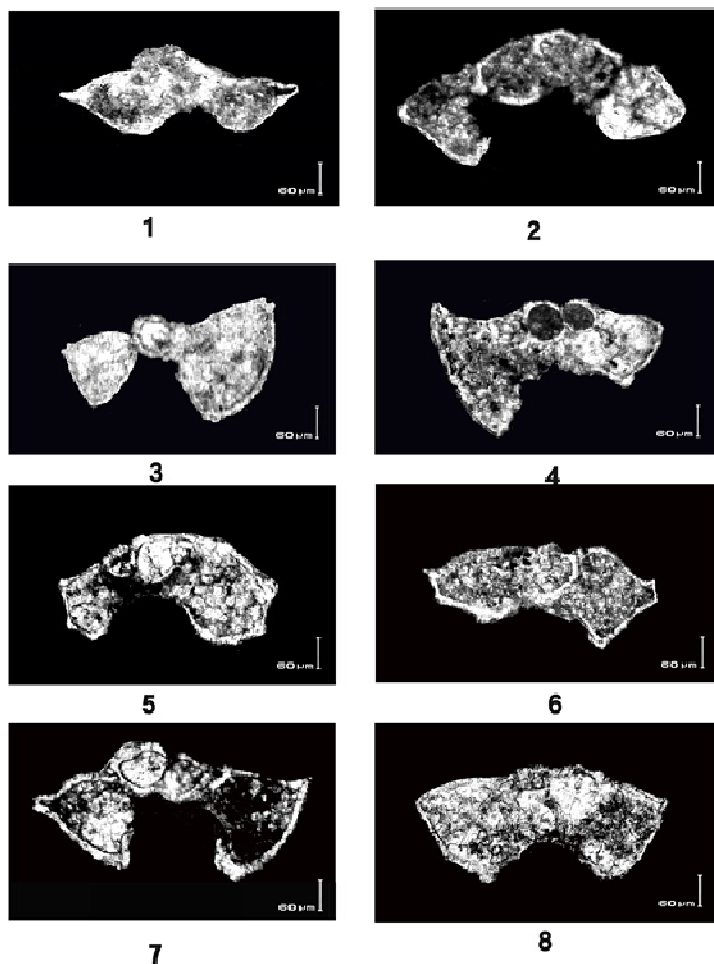
از اوایل تورونین بالایی تا زمان سانتونین میانی به نمونه‌های زیر می‌توان اشاره کرد که شاخص آب‌های عمیق می‌باشند و در ادامه توالی در زمان سانتونین بالایی با کاهش عمق و پسروی آب دریا شاهد کاهش شدیدی در گونه‌های شاخص آب‌های عمیق و افزایش درصد مورفوتایپ‌های حد واسط و کم عمق می‌باشیم. و دوباره در ابتدای کامپانین حوضه رسوبی عمیق و مورفوتایپ‌های نوع سوم نظیر *G. linneiana*, *G. bulloides*, *G. arca*, *G. stuartiformis*, *G. lapparenti*, *G. elevata* غالب می‌شود.

در انتهای کامپانین و نزدیک به مرز کامپانین - ماستریشتین کم عمق‌شدگی حوضه و پسروی را شاهد می‌باشیم.



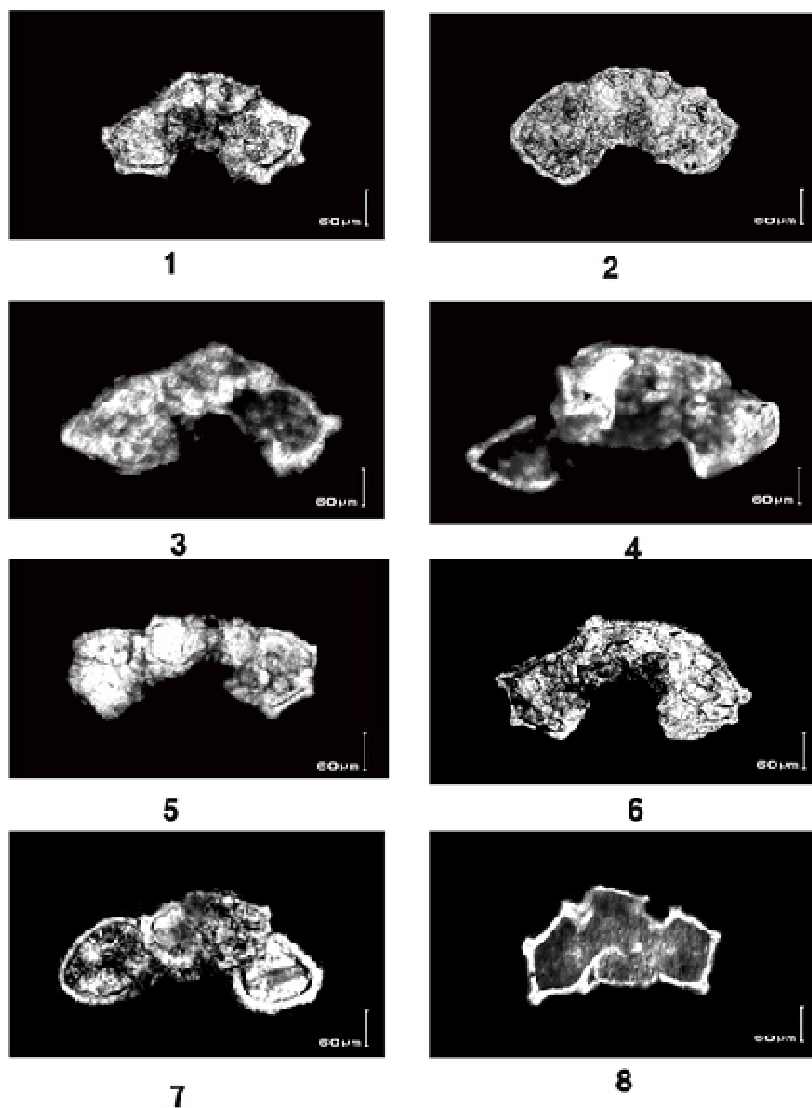
شکل ۵. نمایش چگونگی تغییرات مورفوتا‌پ‌ها و منحنی تغییرات سطح آب دریا

Plate 1



1. *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), Early Santonian 2. *Marginotruncana sigali* (Reichel), Early Santonian 3. *Dicarinella concavata* (Brotzen), Early Santonian 4. *Dicarinella asymetrica* (Sigal), Santonian 5. *Globotruncanita elevata* (Brotzen), Early Campanian 6. *Globotruncana ventricosa* White, Campanian 7. *Radotruncana calcarata* (Cushman), Late Campanian 8. *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), Campanian

Plate 2



1. *Globotruncana arca* (Cushman), Late Campanian 2. *Globotruncana bulloides* Vogler, Santonian 3. *Contusotruncana fornicata* (Plummer), Santonian- Campanian 4. *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), Santonian 5. *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), Campanian 6. *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), Campanian 7. *Dicarinella imbricata* (Mornod), Santonian 8. *Globotruncana lapparenti* Brotzen, Campanian

بحث و نتیجه گیری

۵. حضور روزن داران پلانکتونی در این برش به رسوبگذاری

در عرضهای جغرافیایی پایین در این زمان اشاره دارد.

۶. با بررسی مورفوتایپهای روزن داران پلانکتونی عمق

حوضه رسوبی روند افزایشی از تورونین میانی تا سانتونین

میانی را نشان می دهد. هر چند در زمان سانتونین بالایی

عمق حوضه کاهش می یابد، ولی دوباره در کامپانین پیشین

حوضه رسوبی عمیق می شود. در انتهای کامپانین نزدیک

به مرز کامپانین - ماستریشتین کم عمق شدگی حوضه و

پسروی را شاهد می باشیم.

منابع

- آقائاتی، ع. ۱۳۸۳- زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

۱. سن رسوبات کرتاسه بالایی با توجه به سنگواره های

مطالعه شده در آن تورونین - کامپانین می باشد.

۲. با توجه به مطالعات دقیق فسیل شناسی روی روزن داران

پلانکتون و کفزی، ضمن ارائه طبقه بندی مناطق مورد

مطالعه تعداد ۱۱ جنس، و ۳۰ گونه روزن دار پلانکتون

شناسایی و معرفی شد.

۳. شش بایوزون مربوط به گلوبوترونکانیده های تورونین -

کامپانین، منطبق با بایوزون پری مولی سیلوا (۲۰۰۴) ارائه

گردید.

۴. مورفوتایپ در رسوبات این منطقه شناسایی گردید و

شرایط الیگوترفی خاص در نمونه ها حاکی از رسوبگذاری

در آب های عمیق تا نیمه عمیق می باشد.

Be, A.W.H. (1977). An ecological, zoogeographic and taxonomic review of recent planktonic foraminifera. In: *Oceanic micropalaeontology ramsay, A. T. S. (ed.) v. 1: 1-100. pls. 1-12, figs. 1-29, 7 tables. London*

Bolli, H. M., Beckman, J. P., Saunders, J. B. (1994). Benthic Foraminiferal Biostratigraphy of the South Caribbean Region, Cambridge University.

Bolli, M.H., Saunders, J.B. & Perch-Nielsen, K. (1985). Plankton Stratigraphy ; Cambridge University Press, Cambridge, vol: I. p. 87-154.

Bolli, H.M. (1966). Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic foraminifera . Boletin Informativo Asociacion Venezolana de Geologia , Mineraiy Petroleo, p. 2-35

Caron, M. (1985). Cretaceous Planktonic Foraminifera, in Boli et al.: Plankton Stratigraphy, Cambridge University Press, p.17-86

Hart, M.B. (1980). A water depth model for the evolution of the planktonic Foraminiferida, *Nature, Vol. 286*, p. 252-254.

Loeblich, A.R., Jr- Tappan, H. (1988). Foraminiferal General and their Classification : Van Nostrand Reinhold Company, New yourk, 2 Volumes, 970 p. plus 212 p, and 847 pl.

Premoli Silva, I., and Verga, D. (2004). Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera, course 3, in Verga, D., and Rettori, R. (Editors) International School on Planktonic Foraminifera: Universities of Perugia and Milano, Tipografiadi di Pontefelcino, Perugia, Italy, 283 p.

Robaszynski, F., Caron, M, Gonzalez., Donoso J.M., Wanders, A. A. H. (1988). *Atlas of Late Cretaceous Globotruncana*.

Robaszynski, F and Caron, M. (Coordinators) (1979). Atlas de Foraminiferes Planctoniques du Cretace Moyen (Mer Boreale et Tethys) , *Cahiers de Micropaleontologie (1)* :p. 1-185.

Sliter, W.V and Leckie, R. M. (1993). Cretaceous planktonic foraminifers and depositional environments from the Ontong Java Plateau with emphasis on Sites 803 and 807. In Bergern.

