

## زیست‌چینه‌نگاری و بررسی نقش گروه‌های مورفوتایپ فرامینیفرهای پلانکتونیک در تشخیص عمق رسوبگذاری سازند گورپی در کوه کورده

علی ماندانی زاده<sup>۱</sup>، زین العابدین پورابریشمی<sup>۲</sup>، مسعود اصغریان رستمی<sup>۳</sup> و میثم شفیعی اردستانی<sup>۳</sup>

۱- شرکت مناطق نفت مرکزی ایران

۲- دانشکده زمین‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تبریز

۳- دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

rostami@khayam.ut.ac.ir

دریافت: ۸۸/۲/۱۵ پذیرش: ۸۹/۷/۵

### چکیده

به منظور زیست‌چینه‌نگاری، سازند گورپی در برش کوه کورده نمونه برداری و بررسی دقیق صورت گرفت. ضخامت این برش ۷۰ متر و لیتولوژی عمدتاً مارن، شیل و آهک مارنی است. همبری زیرین سازند گورپی با ایلام از نوع ناپیوستگی فرسایشی ولی سطح تماس بالایی آن با سازند تارپور پیوسته است. در این مطالعه ۲۲ گونه در قالب ۱۱ جنس و پنج بایوزون شناسایی و تفکیک گردید:

*Globotruncanita elevata* biozone (Early Campanian) *Globotruncana ventricosa* biozone (Middle Campanian) *Radotruncana calcarata* biozone (Late Campanian) *Globotruncanita stuarti* biozone (Late Campanian -Early Maastrichtian) and *Gansserina gansseri* biozone (Late Campanian-Middle Maastrichtian).

براین اساس سن اوایل کامپانین- ماستریشتین میانی برای سازند گورپی در نظر گرفته می‌شود. مطالعه‌ی فرامینیفرهای پلانکتونیک منجر به تشخیص سه گروه مورفوتایپ گردید. مورفوتایپ گروه اول با صدف‌های تروکواسپیرال شاخص آبهای کم عمق بوده و مورفوتایپ گروه دوم عمدتاً با کیل‌های اولیه و یا صدف‌هایی با حجرات کروی ولی تزیینات قوی نشانگر آب‌های حدواسط می‌باشند. مورفوتایپ گروه سوم با صدف‌های تروکواسپیرال فشرده به صورت محدب‌الطرفین یا مسطح- محدب و دارای کیل، شاخص آبهای عمیق هستند. نتایج حاصل از مطالعه مورفوتایپ-های پلانکتونیک و نسبت P/B موید یکدیگر بوده و بیانگر این مطلب است که عمق حوضه رسوبی در زمان کامپانین میانی به بیشینه میزان خود رسیده و در زمان ماستریشتین عمق حوضه رسوبی کاهش یافته و این روند تا انتهای سازند در برش مورد مطالعه قابل تعقیب می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** سازند گورپی، زیست‌چینه‌نگاری، فرامینیفرهای پلانکتونیک، بایوزون، مورفوتایپ

### مقدمه

چنین رخساره‌های میکروسکوپی و لیتواستراتیگرافی حوضه زاگرس را معرفی نموده است. طاهری [۴] در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با استفاده از فرامینیفرهای پلانکتونیک موجود در سازند گورپی بایوزوناسیون جدیدی از آن ارایه کرد که از تعداد ۹ زون معرفی شده ۷ زون به کرتاسه بالایی (سانتونین تا ماستریشتین) و ۲ زون به پالئوسن زیرین (دانین) تعلق دارند. زون‌های مورد مطالعه با زون‌بندی انجام شده در کشورهای ایتالیا، آمریکا و مصر مطابقت دارد. هویزای [۱۰] در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی محیط رسوبی سازندهای گورپی و پابده با استفاده از

مطالعات زمین‌شناسی گسترده‌ای بر روی زون زاگرس، به دلیل اهمیت اقتصادی بالا (وجود ذخایر عظیم نفت و گاز) از گذشته تاکنون انجام شده است. پژوهش‌های زیست‌چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه در زاگرس برای اولین بار توسط [۴۸] انجام شده است. از سایر گزارش‌های منتشر شده (با تأکید بر سازند گورپی) می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

کلانتری [۷] رسوبات سروک، ایلام، گورپی و تارپور را در ناحیه سروستان از نظر بایواستراتیگرافی و لیتواستراتیگرافی مورد مطالعه قرار داده است. وی هم

طبق تقسیم‌بندی مطبعی [۸] متعلق به زون فارس نیمه ساحلی<sup>۱</sup> می‌باشد (شکل ۱).

سازند گورپی در برش مطالعه شده ۷۰ متر ضخامت دارد و بطور کلی از لحاظ سنگ چینه نگاری به ۸ واحد زیر تقسیم می‌شود (شکل ۲):

۱- واحد مارنی زیرین: این واحد قاعده سازند گورپی را در برش مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. از لحاظ سنگ شناسی از مارن‌های روشن تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۱۰ متر است. مرز زیرین آن با سازند ایلام یک افق اکسید آهن دار و ناپیوسته است که نشان دهنده هیاتوس در مرز سازندهای گورپی و ایلام در برش مطالعه شده می‌باشد.

۲- واحد مارن آهکی: این واحد دومین بخش سازند گورپی را در برش مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. از لحاظ سنگ‌شناسی از مارن‌های آهکی تقریباً روشن تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۶ متر می‌باشد.

۳- واحد شیل مارن-ی: این واحد سومین بخش سازند گورپی را در برش مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. از

لحاظ سنگ شناسی از شیل‌های مارنی تیره‌رنگ تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۸ متر می‌باشد.

۴- واحد آهک مارنی زیرین: این واحد چهارمین بخش سازند گورپی را در برش مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. از لحاظ سنگ‌شناسی از آهک‌های مارنی تقریباً تیره تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۶ متر می‌باشد.

۵- واحد مارنی میانی: این واحد پنجمین بخش سازند گورپی را در برش مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. از لحاظ سنگ شناسی از مارن‌های تقریباً روشن تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۸ متر می‌باشد.

نمودارهای ژئوفیزیکی، نمونه‌های صحرایی و خرده‌های حفاری در ناحیه فروافتادگی دزفول پرداخته است. نوروزی [۹] ریز زیست چینه نگاری سازند گورپی را در تاقدیس سلطان (ناحیه مرکزی لرستان) و تاقدیس گورپی (شمال شرق خوزستان) مطالعه نموده است. رامشی سروستانی [۳] بایواستراتیگرافی سازندهای گورپی و تاربور را در جنوب شرق شیراز (ناحیه سروستان) بررسی نموده است. وزیری مقدم [۳۶] بایوزون‌های جدیدی را برای سازندهای ایلام و گورپی در ناحیه سروستان معرفی نموده است.

تنگستانی [۱] چینه‌شناسی سازندگورپی را در شمال غرب ناودیس سبزکوه (ناحیه ناغان) بررسی کرده است. قیامی اصفهانی [۵] بایواستراتیگرافی سازندگورپی را در ناحیه سبزکوه (بروجن) بر اساس فرامینفرهای پلانکتونیک مطالعه نموده است. کاملی [۶] در پایان نامه کارشناسی ارشد خود بایواستراتیگرافی سازندگورپی در مقطع تیپ را با استفاده از فرامینفرهای پلانکتونیک بررسی کرده است. مطالعه سیستماتیک فرامینفرها به صورت فرم آزاد و مقطع نازک به منظور تعیین سن دقیق سازند یکی از اهداف این مطالعه است. به این منظور تعداد ۹۰ نمونه برداشت، آماده سازی و مطالعه گردید که قسمتی از آنها در قالب دو پلیت به صورت ۴۶ عکس SEM (۱۶ عکس در ۳ نما) و عکس مقطع نازک ارائه گردیده است. همچنین در بخش دیگر از این پژوهش از دو روش ارزیابی عمق دیرینه استفاده شده یکی استفاده از مورفوتایپ فرامینفرهای پلانکتونیک و دیگری نسبت فرامینفرهای پلانکتونیک به بنتیک در نهایت موجب ترسیم منحنی تغییرات نسبی سطح دریا گردیدند.

### موقعیت جغرافیایی و سنگ چینه نگاری سازند گورپی در کوه کورده

منطقه مورد مطالعه در جنوب- جنوب غربی ایران (۲۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان لار) قرار دارد و بر

ضخامت آن حدود ۷ متر می‌باشد و از آهک‌های مارنی روشن تشکیل شده است. اکسیژنه است اما این محلول بعد از گذشت ساعاتی، نمونه‌های فرامینفر را هم حل می‌کند. با تغییر مقدار آب و نهایتاً حذف کامل آب، به تجربه به دست آمد که بهترین روش، خرد کردن سنگهای مورد نظر است و پس از آن خشک کردن و سپس قرار دادن آنها در ظرف حاوی اسید استیک (۸۰ درصد صنعتی). باید دقت داشت همانطور که [۲۵] اشاره کرده است، رقیق کردن محلول آب و اسید استیک موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود که به علت تاثیر آب روی شدت واکنش اتفاق می‌افتد، بنابراین با حذف آب، سرعت واکنش کمتر خواهد شد. برای شستشو از الک‌های با قطر منافذ ۲۵۰، ۱۲۵ و ۶۳ میکرون استفاده گردید. الک‌ها پس از هر بار استفاده، در محلول بلودومتیلن قرار داده شدند تا نمونه‌های باقیمانده در منافذ الک‌ها، رنگی و مشخص شوند. برخی نمونه‌های سخت‌تر در دستگاه التراسونیک قرار داده شده تا کاملاً تمیز شوند. در نهایت مواد باقیمانده بر روی هر سه الک خشک و مورد مطالعه قرار گرفته است.

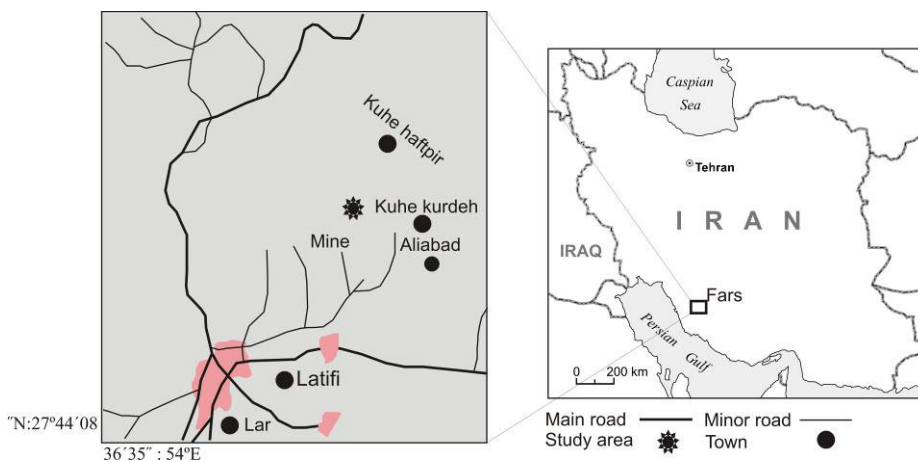
از نمونه‌های بسیار سخت برش نازک تهیه شد و از نمونه‌های پیک شده پس از شناسایی در مرکز پژوهش متالوژی رازی تصاویر SEM تهیه گردید (پلیت‌های ۱ و ۲).

۶- واحد آهک مارنی میانی: این واحد ششمین بخش سازند گورپی را در برش مطالعه شده تشکیل می‌دهد. ۷- واحد مارنی بالایی: این واحد هفتمین بخش سازند گورپی را در برش مطالعه شده تشکیل می‌دهد. از لحاظ سنگ‌شناسی از مارن‌های روشن تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۱۸ متر می‌باشد.

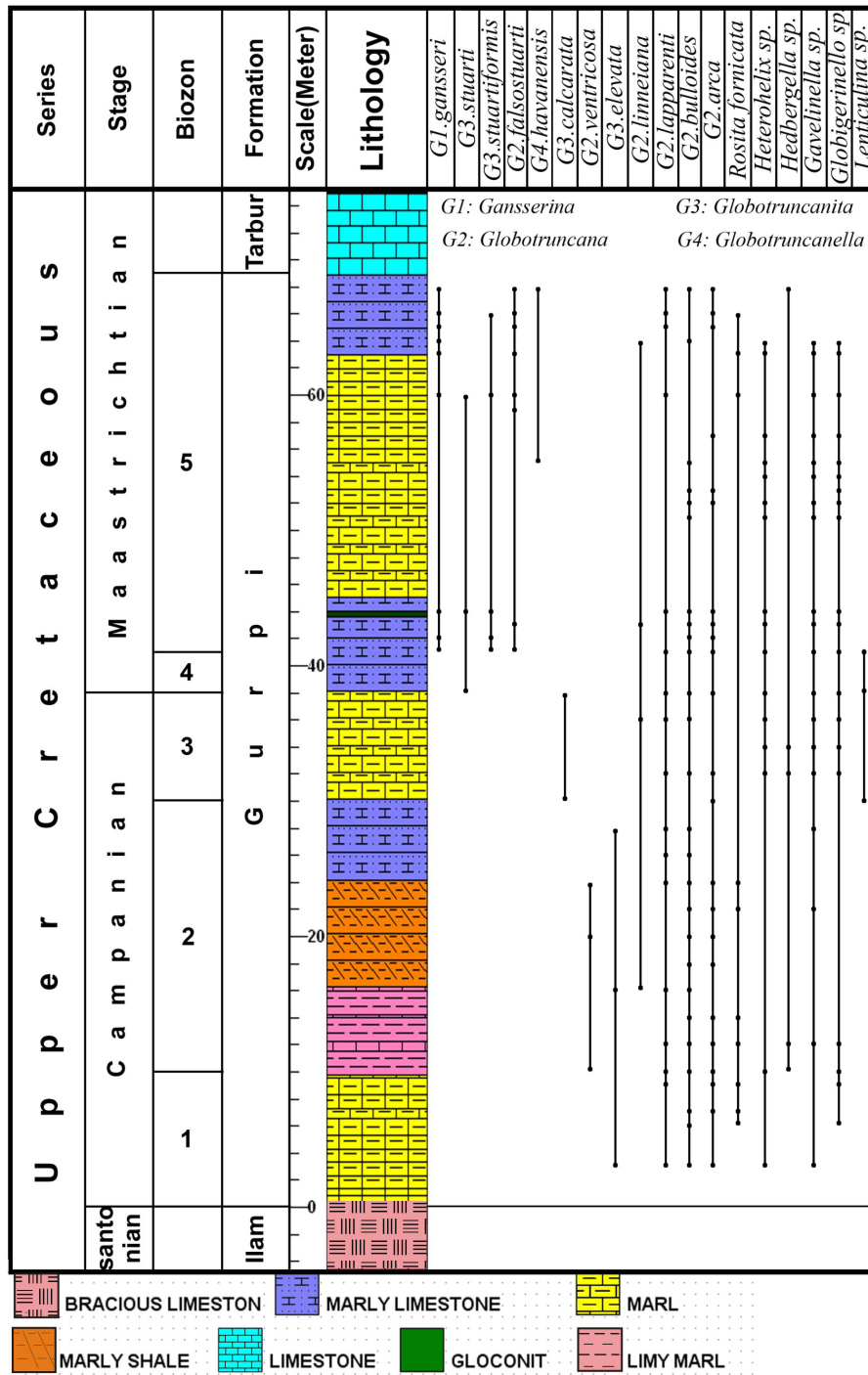
۸- واحد آهک مارنی بالایی: این واحد هشتمین بخش سازند گورپی را در برش مورد مطالعه تشکیل می‌دهد. از لحاظ سنگ‌شناسی از آهک‌های مارنی نسبتاً تیره رنگ تشکیل شده است. ضخامت کلی این واحد حدود ۷ متر می‌باشد.

### روش کار

تعداد ۹۰ نمونه شامل ۴۰ نمونه سخت و ۵۰ نمونه نرم از برش کوه کورده در سازند گورپی برداشته شده است. نمونه‌برداری از فواصل حداکثر ۲ متری و در برخی نقاط ۱ متری و حتی کمتر براساس قوانین نمونه‌برداری ژاکوب انجام پذیرفته است برای آماده‌سازی نمونه‌های نرم آنها را به قطعات ریزتری خرد کرده و از چند دقیقه تا ۱۲ ساعت در محلول پراکسید هیدروژن ( $H_2O_2$ ) ۱۰٪ قرار داده و برای نمونه‌های سخت‌تر از روش [۲۵] یعنی استفاده از محلول ۸۰ درصد اسید استیک ( $CH_3COOH$ ) و ۲۰ درصد آب استفاده می‌کنیم. هرچند این روش سودمندتر از روش شستشو با آب



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه



شکل ۲- ستون چینه شناسی و گسترش فسیلی فرامینیفرها در سازند گورپی در برش کوه کورده

Category: Interval zone

Age: Middle to early Late Campanian.

این بایوزون از نوع Interval zone بوده و معرف محدوده زمانی کامپانین میانی است. محدوده آن از اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* تا اولین ظهور *Radotruncana calcarata* می باشد. از میکروفسیل های همراه این بایوزون می توان به:

*Globotruncana arca*, *Globotruncana rosetta*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana lapparenti*, *Marginotruncana tarfayaensis*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncanita elevate*

اشاره نمود. آخرین ظهور *Marginotruncana coronata* در این بایوزون اتفاق افتاده است بایوزون مذکور با بایوزون های [۱۱, ۱۵, ۳۶]:

*Globotruncana ventricosa* *Globotruncanita elevate*+*Globotruncanita stuartiformis*

بخش بالایی معادل می باشد (جدول ۱).

#### بایوزون شماره ۳:

***Radotruncana calcarata* zone**

Author: Herm 1962

Definition: Total range zone

Age: Late Campanian.

این بایوزون از نوع Total range zone بوده و تمام محدوده حضور *Radotruncana calcarata* را شامل می شود و معرف محدوده زمانی کامپانین پسین برای برش مورد مطالعه است. از گونه های مشاهده شده در این زون می توان به *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana*, *Globotruncana lapparenti* و *arca* اشاره نمود. بایوزون مذکور با بایوزون های [۱۱, ۱۵, ۳۳ و ۳۶]:

*Globotruncanita calcarata*,

و بخش بالایی

*Globotruncanita calcarata* [۳۷]

معادل می باشد (جدول ۱).

#### زیست چینه نگاری سازند گورپی در کوه کورده

در این مطالعه در مجموع ۱۹ گونه در قالب ۱۰ جنس از فرامینیفرهای پلانکتون بر اساس منابع [۱۴, ۱۹, ۲۷, ۲۹, ۳۰ و ۳۱] مورد شناسایی قرار گرفت. نمونه های فسیل پلانکتون شاخص نیز در سلول های به شماره-A300 085m در موزه زمین شناسی دانشگاه تبریز قرار دارد. برمبنای گسترش این مجموعه فسیلی در نمونه های مورد مطالعه سازند گورپی پنج بایوزون به شرح زیر تفکیک گردید که نشان دهنده محدوده زمانی اوایل کامپانین- ماستریشیتین میانی برای سازند مورد مطالعه است (شکل ۳). این بایوزون ها با نتایج پژوهش های [۱۱, ۱۶, ۲۳, ۳۳ و ۳۶] منطبق گردید.

#### بایوزون شماره ۱:

***Globotruncanita elevata* zone**

Author: Postuma 1971

Category: Partial range zone

Age: Early Campanian.

این بایوزون از نوع Partial rang zone بوده و شامل محدوده زمانی کامپانین پیشین است. محدوده آن از انقراض *Dicarinella asymetrica* تا اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* می باشد. اولین ظهور گونه هایی مانند:

*Globotruncana arca*, *Contusotruncana pateliformis*, *Globotruncana bulloides*, *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana lapparenti*

در این بایوزون اتفاق افتاده است. بایوزون مذکور با بایوزون های [۱۱, ۱۵, ۳۶]:

*Globotruncanita elevata*

*Globotruncanita stuartiformis* [11]

*Globotruncanita elevata*

*Globotruncanita elevata* بخش زیرین [۳۷]

(جدول ۱). معادل می باشد

#### بایوزون شماره ۲:

***Globotruncana ventricosa* zone**

Author: Dalbiez 1955



جدول ۱- مقایسه بایوزون‌های شناسایی شده در برش مورد مطالعه با بایوزون‌های جهانی

Stage(m.y)	Barr(1972)	Caron(1989)	Sliter(1989)	James and Wynd(1965)	Vaziri Moghadam(2002)	Mandanizadeh(2005)
	65	Central Tethys	Tethys	Tethys	Zagros	Sarvestan Area
Masstrichtian	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	-----	-----
	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserin gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Globo truncanita stuarti</i> + <i>peudotextularia varians</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>
	<i>Globo truncanita stuarti</i> + <i>Globo truncana falsostuarti</i>	<i>Globo truncana aegyptiaca</i>	<i>Globo truncana aegyptiaca</i>		<i>Globo truncanita stuarti</i>	
	<i>Globo truncanella havanensis</i>	<i>Globo truncanella havanensis</i>				
70	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Globo truncanita elevata</i>	<i>Radotruncana calcrata</i>	<i>Globo truncanita stuarti</i> <i>Radotruncan calcarata</i>
<i>Globo truncanita elevata</i> + <i>Globo truncanita stuartiformis</i>	<i>Globo truncana ventricosa</i>	<i>Globo truncana ventricosa</i>	<i>Globo truncana ventricosa</i>		<i>Globo truncana ventricosa</i>	<i>Globo truncana ventricosa</i>
Campanian	<i>Globo truncanita elevata</i>					
	<i>Globo truncanita elevata</i>					
	<i>Globo truncanita elevata</i>					
	<i>Globo truncanita elevata</i>					

*Globotruncana arca*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Globotruncanella havanensis*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncana falsostuarti*, *Globotruncana rosetta*, *Gansserina gansseri*

اشاره نمود.

بایوزون مذکور با بایوزون‌های [۱۱، ۱۵، ۳۳ و ۳۶]:

*Gansserina gansseri*, *Globotruncanita stuarti* + *Pseudotextularia varians* [۳۷]

و بخش بالایی معادل می‌باشد (جدول ۱).

با مقایسه بایوزون‌های این منطقه با بایوزون‌های استاندارد جهانی نتیجه می‌گیریم این بایوزون‌ها با بایوزون‌های [۱۵ و ۳۳] برای حوضه تتیس منطبق است. با این حال بهترین تطابق زیستی برش مطالعه شده با بایوزون ارائه شده توسط [۳۶] برای ناحیه سروستان می‌باشد (جدول ۱).

#### تعیین عمق دیرینه

سه گروه از مورفوتایپ‌های پلانکتونیک کرتاسه بر اساس عمق زندگی آنها تشخیص داده شده است [۱۲، ۲۰، ۲۱ و ۳۸] این گروه‌ها عبارتند از:

۱- فونای مناطق کم عمق (۵۰-۰ متر)

نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف مستقیم نظیر *Heterohelix* و یا تروکواسپیرال با حجرات کروی، بدون کارن، سبک و دارای تزئینات کم مانند *Hedbergella holmdelensis* می‌باشند [۲۴ و ۲۸]. بخش فراوانی از نمونه‌های کوچک *Hedbergella* به همراه اشکال Planispiral مانند جنس *Globigerinelloides* مرتبط با فونای دریاهای اپی کانتیننتال نسبتاً کم عمق اپیریک یا دریا‌های حاشیه‌ای هستند [۱۷، ۱۸ و ۳۲].

#### بایوزون شماره ۴:

***Globotruncanita stuarti* zone**

Author: de Lapparent (1918)

Definition: Partial range zone

Age: Late Campanian-Early Maastrichtian.

این بایوزون از نوع Partial range zone بوده و معرف اواخر کامپانین است. محدوده آن از آخرین ظهور *Radotruncana calcarata* تا اولین ظهور

*Gansserina gansseri* می‌باشد. این زون توسط [۱۳ و ۳۶] معرفی شد.

از میکروفسیل‌های مشاهده شده در این بایوزون میتوان به:

*Globotruncana arca*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Globotruncanella havanensis*

اشاره نمود. اولین ظهور *Globotruncana falsostuarti* نیز در این بایوزون اتفاق افتاده است.

بایوزون اشاره شده با بایوزون‌های [۳۳، ۳۵ و ۳۶]:

*Globotruncanita stuarti*

*Globotruncana aegyptica*, *Globotruncanella havanensis*

*Globotruncanita stuarti*+*Globotruncana falsostuarti* [۱۱]

و بخش زیرین

*Globotruncanita stuarti*+*Pseudotextularia varians* [۳۷]

معادل می‌باشد (جدول ۱).

#### بایوزون شماره ۵:

***Gansserina gansseri* zone**

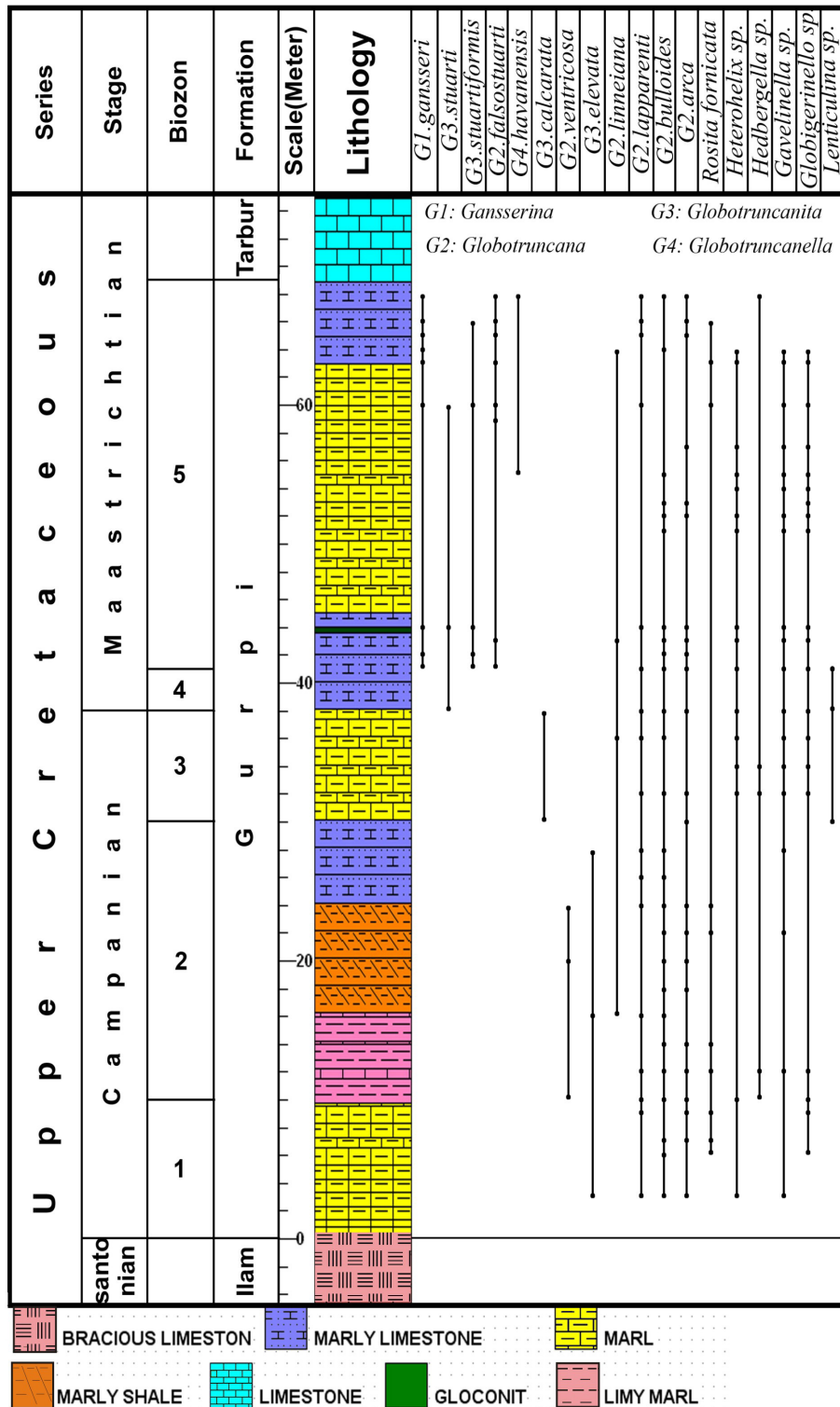
Author: Bronnimann (1952)

Definition: Interval zone

Age: Late Campanian -Middle Maastrichtian.

این بایوزون از نوع Interval range zone بوده و معرف اواخر کامپانین تا ماستریشتین میانی است [۲۹] محدوده آن از اولین ظهور *Gansserina gansseri* تا مرز سازندهای گوربی و تاربور در نظر گرفته می‌شود. بایوزون *Abathomphalus mayaroensis* در منطقه مورد مطالعه وجود ندارد (شکل ۲). از گونه‌های مشاهده شده در این زون می‌توان به:





شکل ۴- نمایش تغییرات گروه‌های مختلف مورفوتایی در مقابل تغییرات نسبت فرامینیفرهای پلاتکتونیک به بنتیک

۲- فونای آبهای حدواسط (۱۰۰-۵۰ متر):

نمونه‌های مربوط به این اعماق دارای صدف‌های تروکواسپیرال با حجرات فشرده و کارن‌های ابتدایی نظیر *Globotruncanella* و یا دارای صدف‌های سنگین با سطح خار دار هستند [۲۰]. این دو گروه مورفوتایی به دریاهای اپی کانیننتال نسبت داده می‌شوند. جنس‌های متعلق به این دو گروه از سکانس‌های دریایی کم عمق کرتاسه گزارش شده‌اند [۱۷, ۲۶, ۳۴ و ۳۵].

۳- فونای آبهای عمیق تر (پایین تر از ۱۰۰ متر)

نمونه‌های مربوط به این اعماق دارای صدف تروکواسپیرال با حجرات فشرده و دارای کارن همانند *Globotruncanids* می‌باشند. براین اساس برای بررسی عمق محیط رسوبی سازند گورپی در برش مطالعه شده از روش مطالعه آماری استفاده شد. به این صورت که با پیک کردن ۴۰۰ میکروفسیل برای هر نمونه و محاسبه نسبت پلانکتونیک به بنتیک و محاسبه نسبت مورفوتایپ‌های کم عمق به انواع عمیق تر عمق محیط رسوبی سازند گورپی بررسی گردید. بررسی مذکور موید این نکته است که آغاز سازند گورپی در برش مطالعه شده با افزایش تدریجی عمق همراه است که حوضه به بیشینه عمق در کامپانین میانی می‌رسد. پس از آن یک کاهش عمق حوضه تا مرز کامپانین - ماستریشتین مشاهده می‌شود. همزمان با آغاز ماستریشتین زیرین عمق حوضه مجدداً افزایش یافته و این روند تا ماستریشتین میانی ادامه می‌یابد. سپس عمق حوضه بار دیگر کاهش یافته و این روند کاهش تا مرز سازندهای گورپی و تارپور دوام می‌یابد. بنابراین بیشینه عمق سازندگورپی در برش مطالعه شده در کامپانین میانی در نظر گرفته می‌شود.

شاخص دیگری که در این مطالعه محاسبه گردید نسبت فرامینیفرهای پلانکتونیک به بنتیک (P/B) حاکی از این مطلب بود که در بخش‌هایی که میزان مورفوتایپ سه افزایش پیدا می‌کند میزان این نسبت بالا بوده که خود حاکی از افزایش عمق در قسمت‌های ذکر شده در سازند مورد مطالعه می‌باشد (شکل ۴).

### نتیجه گیری

با مطالعه سازند گورپی در برش کوه کورده مشخص شد مرز زیرین سازندگورپی در منطقه مورد مطالعه آهکهای برشی لیمونیتی شده سازند ایلام می‌باشد که نشانه عقب

نشینی آب قبل از کامپانین است. لازم به ذکر است مرز بالایی سازند گورپی با سازند تارپور ناگهانی می‌باشد. سازند گورپی در برش مورد مطالعه شامل ۸ واحد سنگ چینه‌ای است که بطور کلی شامل: مارن، مارن آهکی، آهک مارنی و شیل مارنی می‌باشد.

با مطالعه فرم‌های ایزوله تعداد ۹ جنس و ۱۷ گونه از فرآمینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شد که بر این اساس سن سازند گورپی در برش مطالعه شده کامپانین- ماستریشتین میانی در نظر گرفته می‌شود.

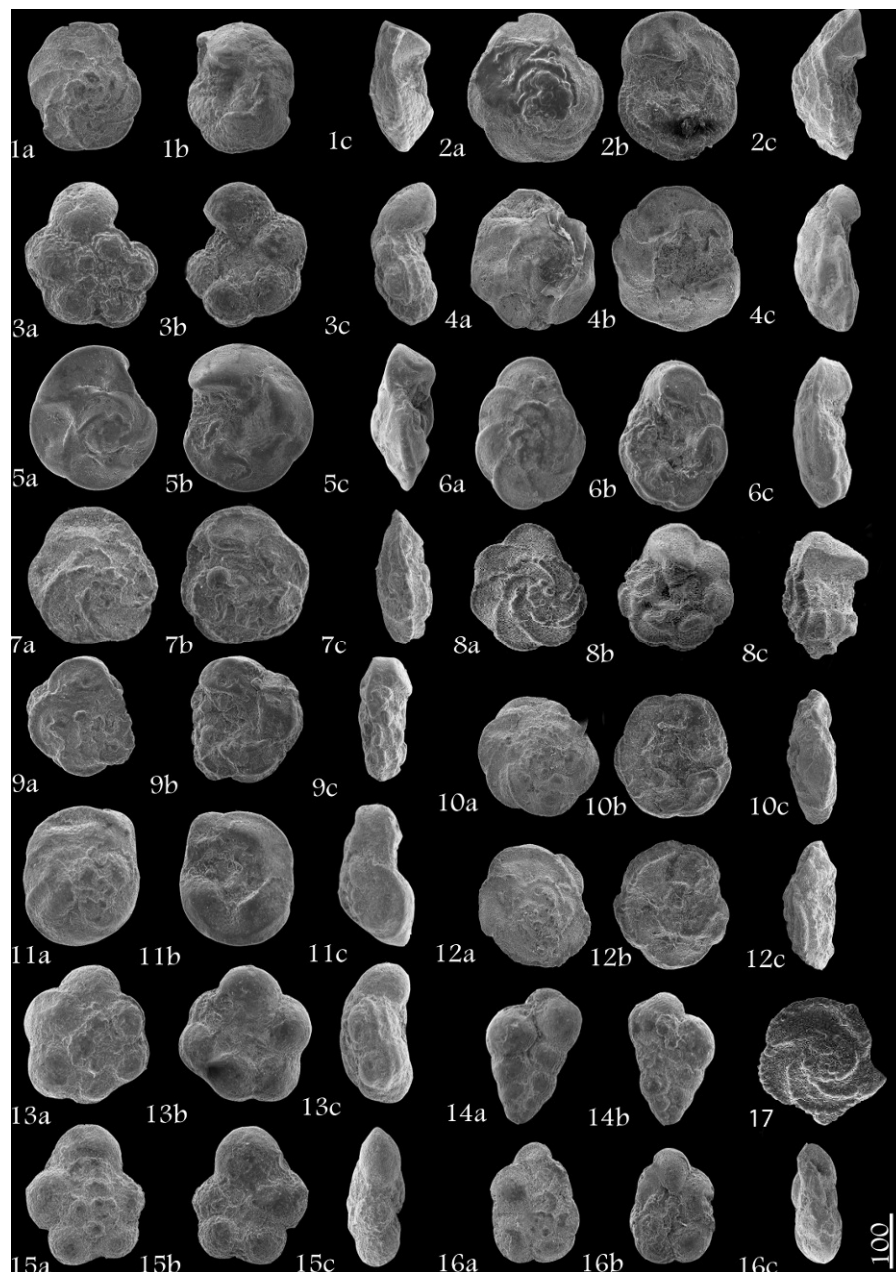
در برش مطالعه شده ۵ بایوزون شناسایی شد که بهترین هم‌خوانی و تطابق را با بایوزون ارایه شده توسط در برش مطالعه شده بر خلاف مقطع تیپ در ناحیه لالی بایوزون (*Abathomphalus mayaroensis*) وجود ندارد که این موضوع احتمالاً به دلیل کم عمق بودن محیط رسوبی سازند گورپی در برش مطالعه نسبت به مقطع تیپ آن در لالی می‌باشد.

هم چنین مطالعه فرامینیفرهای پلانکتونیک کرتاسه در سازند گورپی در کوه کورده منجر به تشخیص سه گروه مورفوتایپ گردید. گروه اول نشانگر عمق کم، گروه دوم شاخص آبهای حدواسط و گروه سوم نشانگر آبهای نسبتاً عمیق هستند. بررسی مورفوتایپ‌های پلانکتونیک و محاسبات آماری حاکی از این مطلب است که قاعده سازند گورپی در برش مطالعه شده با افزایش تدریجی عمق همراه است که حوضه به بیشینه عمق در کامپانین میانی می‌رسد. پس از آن یک کاهش عمق حوضه تا مرز کامپانین - ماستریشتین مشاهده می‌شود. همزمان با آغاز ماستریشتین زیرین عمق حوضه مجدداً افزایش یافته و این روند تا ماستریشتین میانی ادامه می‌یابد. سپس عمق حوضه مجدداً کاهش یافته و این روند کاهش تا مرز سازندهای گورپی و تارپور ادامه دارد. بنابراین بیشینه عمق سازندگورپی در این برش در کامپانین میانی در نظر گرفته می‌شود. درصد فرامینیفرهای پلانکتونیک (P%) و مورفوتایپ فرامینیفرهای پلانکتونیک نیز با هم تطابق کامل داشته و گویای یک سیکل کم عمق شونده به سمت بالادست سازند مورد مطالعه است.

## منابع

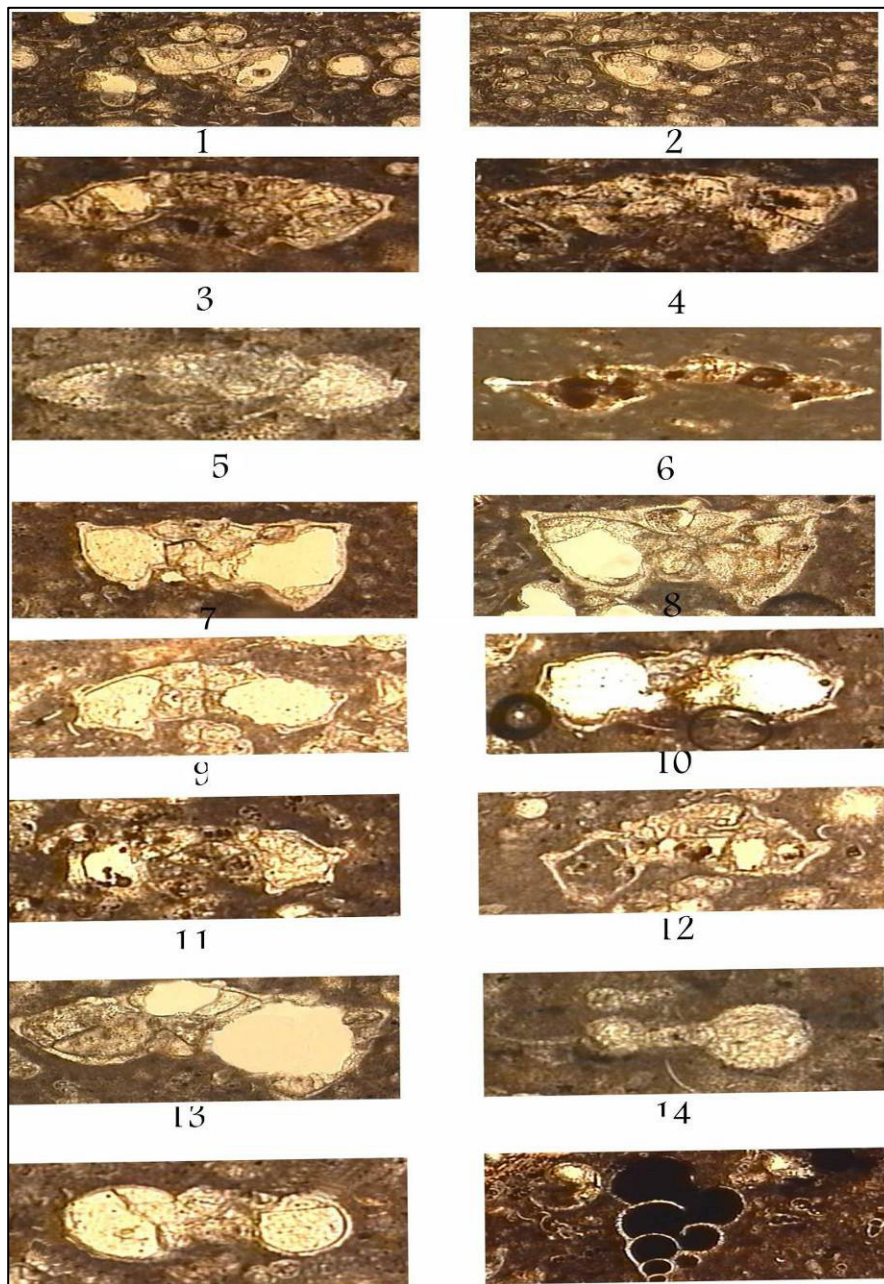
- [1] Barr, F.T. (1972) Cretaceous biostratigraphy and planktonic foraminifera of Libya. *Micropaleontology*- 18, 1-46.
- [2] Be, A, W.H. (1977) An ecological, zoogeographical & taxonomic review of recent planktonic foraminifera. In: Ramsay, A.T.S. (Editor) *Oceanic micropalaeontology*, I, 1-100.
- [3] Bolli, H.M. (1966) Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera. *Bol. Inf.— Asoc. Venez. Geol., Min. Pet.*, 9:3-32.
- [4] Bolli, M, J.B., Saunders, and Nielsen, K.P. (1987) *Plankton Stratigraphy*: Cambridge University Press, 1023 p.
- [5] Caron, M. (1978) Cretaceous planktonic foraminifera from DSDP Leg 40, southeastern Atlantic Ocean. In: Bolli, H.M., Ryan, W.B.F., et al., *Init. Repts. DSDP, 40: Washington (U.S. Govt. Printing Office)*, 651-678.
- [6] Caron, M. (1985) Cretaceous planktonic foraminifera from DSDP Leg 40, Southeastern Atlantic Ocean, initial Rep. *Deep Sea Drill Proj.*, 40: 651-78.
- [7] Eicher, D.L. (1969) Cenomanian & Turonian planktonic foraminifera from the Western Interior of the United States. In: Bronnmann, P., Renz, H.H. (Eds.), *Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossils, V. 2.*, 163-174.
- [8] Eicher, D.L., and Worstell, P. (1970) Cenomanian and Turonian, foraminifera from the Great Plains, United States. *Micropaleontology*, 16, 296-324.
- [9] Ellis, B.F. Messina, A.R. (1999) *Catalogue of foraminifera on CD ROM. American Museum of Natural History.*
- [10] Hart, M.B. (1980a) The recognition of Mid-Cretaceous sea level changes by means of foraminifera. *Cretaceous Research, I*, 289-297.
- [11] Hart, M. B. (1980b) A water depth model for the evolution of the planktonic foraminifera. *Nature*, 286, 252-254.
- [12] Jalali, M.R. (1971) *Stratigraphy of Zagros basin: National Iranian Oil Company, Exploration and Production Division, Report No.1249 and 1072: 34-36, Unpublished, In Farsi.*
- [13] James, G.A. and Wynd, J.C. (1965) *Stratigraphy Nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area: American Association Petroleum Geologist Bulletin*, 49.
- [14] Leckie, R.M. (1987) Paleocology of Mid-Cretaceous planktonic foraminifera: A comparison of open ocean & Epicontinental Sea assemblages. *Micropaleontology*. 33, 164-176.
- [1] تنگستانی، م (۱۳۸۱) چینه‌شناسی سازند گورپی در شمال غرب ناودیس سبزه کوه ناحیه ناغان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۲۲ ص.
- [۲] جلالی، م (۱۳۶۶) چینه‌شناسی حوضه زاگرس (جنوب غرب ایران)، ترجمه و تکمیل گزارش‌های ۱۰۷۲ و ۱۲۴۹، گزارش داخلی.
- [۳] رامشی سروسستانی، م (۱۳۸۰) بایواستراتیگرافی سازندهای گورپی و تاربور در جنوب شرق شیراز ناحیه سروسستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۷۶ ص.
- [۴] طاهری، م (۱۳۷۷) لیتواستراتیگرافی و میکرو بایواستراتیگرافی سازندگورپی در نواحی لرستان، فرو افتادگی دزفول و دشت آبادان، پایان- نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم تهران، ۱۷۱ ص.
- [۵] قیامی اصفهانی، م (۱۳۸۱) بایواستراتیگرافی سازندگورپی در ناحیه سبزه کوه (بروجن) براساس فرآمینیفراهای پلانکتونیک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۷۴ ص.
- [۶] کاملی ازان، ا (۱۳۸۳) زیست چینه نگاری سازندگورپی در ناحیه لالی (خوزستان)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
- [۷] کلانتری، ا (۱۳۶۵) رخساره های میکروسکوپی سنگهای کربناته ایران، انتشارات شرکت ملی نفت ایران، نشریه شماره ۱۱، ۵۲ ص.
- [۸] مطیعی، ه (۱۳۷۴) زمین‌شناسی نفت زاگرس، جلد ۱ و ۲، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.
- [۹] نوروزی، م (۱۳۸۰) مطالعه بایواستراتیگرافی سازند گورپی از تاقدیس سلطان (ناحیه مرکزی لرستان) تا تاقدیس گورپی (شمال شرق خوزستان) پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- [۱۰] هویزای، ع (۱۳۷۷) آنالیز محیط رسوبی سازندهای گورپی و پایده با استفاده از نمودارهای ژئوفیزیکی، نمونه‌های صحرایی و نمونه‌های کنده شده حفاری و تعیین مرز دوسازند در ناحیه فرو افتادگی دزفول، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۳۱۰ ص.

- Bulletine Society Geological of France, 166, 681-698.
- [32] Sliter, W.V. (1972) Upper Cretaceous planktonic foraminiferal zoogeography & ecology-eastern Pacific margin. *Palaeogeography, VOL, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 12, 15-31.
- [33] Sliter, W.V. (1989) Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in thin section, *Journal of Foraminiferal Research*, 19 (1), 1-19.
- [34] Tappan, H. (1940) Foraminifera from Thengrayson Formation of northern Texas. *Journal of Paleontology*, 17, 93-126.
- [35] Tappan, H. (1943) Foraminifera from the duck Creek Formation of Oklahoma & Texas. *Journal of Paleontology*, 17, 93-126.
- [36] Vaziri-Moghaddam, H. (2002) Biostratigraphic study of the Ilam and Gurpi Formations based on planktonic foraminifera in SE of Shiraz, Iran, *published in Journal of Science, Islamic Republic of Iran*, 13, 339-356.
- [37] Wynd, J.G. (1965) Biofacies of the Iranian Oil Consortium Agreement Area IOOC, Rep.No.1082, Unpublished.
- [38] Wonders, A.A. (1980) Middle & late Cretaceous planktonic Foraminifera of the western Mediterranean area. *Utrecht Micropaleontology Bulletin*, 24, 1-158.
- [25] Lirer, F. (2000) A new technique for retrieving calcareous microfossils from lithified lime deposits; *Micropaleontology* 46: 365-369.
- [26] Loeblich, A. R., JR. and Tappan, H. (1950) Foraminifera from the type Kiowa Shale, Lower Cretaceous of Kansas. *Kansas, Univ., Pal. Contr.*, No. 6 Protozoa art. 3, 1-1 5, pls. 1-2
- [27] Premoli Silva, I., and Sliter, W. V. (1995) Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottaccione section, Gubbio , Italy. *Paleontographia Italica* 82- 89.
- [28] Premoli Silva, I., Sliter, W.V. (1999) Cretaceous paleoceanography: evidence from planktonic foraminiferal evolution. *Geology. Soc Am. Spec. Pap.* , 332, 301-328.
- [29] Premoli Silva, I., and Verga, D. (2004) Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera. In: Verga, D., and Rettori, R., (Eds.): International school on Planktonic Foraminifera, Universities of Perugia and Milano, Tipografia Pontefelcino, Perugia 283 p.
- [30] Robaszynski, F. and Caron, M. (1979) Atlas de foraminifères planctoniques du Crétacé moyen (Mer Boreale et Tethys) première partie. *Cahiers de Micropaleontologie* 1 (1-185).
- [31] Robaszynski, F. and Caron, M. (1995) Foraminifères planktonique du cretace:



**Plate1:**

2- *Contusotruncana pateliformis* (Cushman) 1926 1-*Globotruncana rosetta* Carsey, 1926, Sample 62.  
 4- *Globotruncana arca* Cushman, 3- *Globotruncana bulloides* Vogler 1941, Sample23 ,Sample70.  
 6- *Globotruncana* 5- *Globotruncanita stuartiformis* Dalbiez, 1955, Sample 44. 1926 Sample 35.  
 8- 7- *Globotruncana falsostuarti* Sigal, 1952, Sample 50. *lapparenti* Brotzen, 1936, Sample40.  
 9- *Globotruncana linneiana* d'Orbigny, 1839, *Globotruncana ventricosa* Ehrenberg, 1840, Sample11.  
 13- *Archaeoglobigerina fornicata* (Plummer) 1931, Sample44. Sample34. 10, 11, 12-*Contusotruncana*  
 15, 16- 14- *Heterohelix globulosa* Ehrenberg, 1840, Sample11. *cretacea* d'Orbigny, 1840, Sample14.  
*Globotruncanella havanensis* Voorwijk, 1937, Sample 70 17- *Radotruncana calcarata* Sample30.  
 Scale bar represents100µm.



**Plate 2:**

1. *Globotruncanita elevata* 2. *Globotruncanita stuarti* 3. *Globotruncana orientalis*. 4. *marginotruncana coronata* 5. *Globotruncana bulloides* 6. *Marginotruncana tarfayaensis* 7. *Ganserina gansseri* 8. *Globotruncanita* sp. 9. *Globotruncana lapparenti* 10. *Globotruncana bulloides* 11. *Globotruncana lapparenti* 12. *Globotruncanita stuarti* 13. *Globotruncanita stuartiformis* 14. *Globigerinelloides* sp. 15. *Hedbergella monmoutoensis* 16. *Heterohelix globulosa*. Scale bar represent (X100).