

زیست‌چینه‌نگاری و تغییرات سطح آب دریا در رسوبات کنیاسین - ماستریشتین در زاگرس (برش پیرغیب) بر اساس فرامینفرهای پلانکتونیک

آرش شعبان‌پور حقیقی^۱، لیدا بخشنده^۲، طیبه محتاط^۲، مسعود زمانی پدram^۲ و حمید وزیری^۲

^۱دکتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران

^۲دکتر، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

آستاذ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۰

چکیده

در این مطالعه رسوبات کرتاسه بالایی حوضه زاگرس، حوضه فارس، برش پیرغیب به منظور بررسی زیست‌چینه‌نگاری و تغییرات سطح آب دریا مورد بررسی قرار گرفتند. این رسوبات دارای ۲۰۶ متر ضخامت بوده که از طبقات سنگ آهک، شیل، مارن و مارن آهکی تشکیل شده است. مطالعات انجام شده بر روی فرامینفرها در این برش منجر به شناسایی ۷۰ گونه متعلق به ۱۶ جنس از فرامینفرهای پلانکتونیک شد. بر مبنای فرامینفرهای پلانکتونیک، رسوبات کرتاسه بالایی به ۹ زیست‌زون جهانی تقسیم شده‌اند که این زیست‌زون‌ها از قدیم به جدید عبارتند از: زیست‌زون شماره یک: *Dicarinella concavata* Interval Zone، زیست‌زون شماره دو: *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone، زیست‌زون شماره سه: *Globotruncanita elevata* Partial range zone، زیست‌زون شماره چهار: *Globotruncana ventricosa* Interval Zone، زیست‌زون شماره پنج: *Radotruncana calcarata* Interval Zone، زیست‌زون شماره شش: *Globotruncanella havanensis* Partial range zone، زیست‌زون شماره هفت: *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone، زیست‌زون شماره هشت: *Gansserina gansseri* Interval zone، زیست‌زون شماره نه: *Contusotruncana contusa* Interval Zone. رسوبات کرتاسه بالایی در منطقه مورد مطالعه بر مبنای فرامینفرهای پلانکتونیک، دارای سن کنیاسین - ماستریشتین پسین است. با توجه به بررسی مورفوتایپ‌های فرامینفرهای پلانکتون عمق حوضه رسوبی روند افزایشی از کنیاسین تا سانتونین میانی را نشان می‌دهد. هر چند در زمان سانتونین بالایی عمق حوضه کاهش می‌یابد. و دوباره در ابتدای کامپاین حوضه رسوبی عمیق می‌شود، در انتهای کامپاین و نزدیک به مرز کامپاین - ماستریشتین کم عمق شدگی حوضه و پسروی را مشاهده می‌کنید.

کلیدواژه‌ها: زیست‌چینه‌نگاری، زاگرس، کنیاسین، ماستریشتین بالایی، تغییرات سطح آب دریا، فرامینفرهای پلانکتونیک.

E-mail: Lida_Bakhshandeh@yahoo.com

*نویسنده مسئول: لیدا بخشنده

۱- پیش‌نوشتار

دارای "۵۰' ۴۳' ۵۲" طول‌خاوری و "۴۰' ۴۲' ۲۸" عرض شمالی است. این برش در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ فیروز آباد قرار گرفته است (شکل ۱).
راه دسترسی به برش مذکور از طریق جاده آسفالت فیروزآباد- قیر میسر است که پس از طی ۲۵ کیلومتر به شهرستان پیرغیب می‌رسد (شکل ۲).

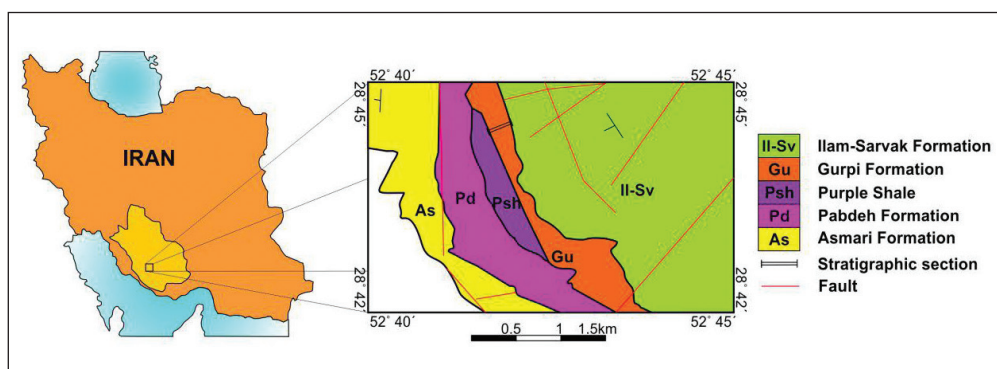
در این مطالعه، گسترش اجتماعات فرامینفرهای پلانکتونیک و بتونیک در رسوبات کنیاسین - ماستریشتین در برش پیرغیب واقع در فارس مورد بررسی قرار گرفته است. هدف از انجام این تحقیق، مطالعه و شناسایی دقیق زیست‌زون‌ها و مطالعه کمی فرامینفرهای پلانکتونیک رسوبات مورد مطالعه است. این رسوبات با ضخامت ۲۰۶ متر متشکل از سنگ آهک و سنگ آهک مارنی، مارن و شیل هستند که با توجه به فرامینفرهای پلانکتونیک، سن کنیاسین - ماستریشتین دارد. این رسوبات در منطقه مورد مطالعه سازند گورپی را شامل می‌شود.

۲- ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای کرتاسه بالایی در برش پیرغیب

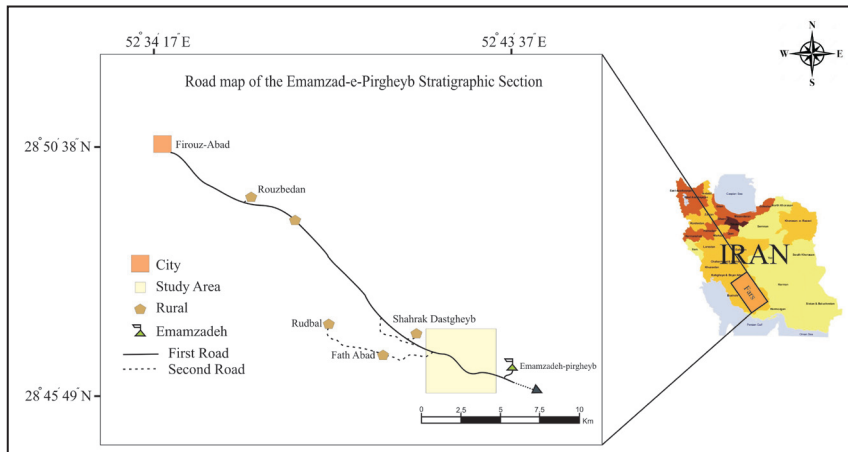
این رسوبات در برش پیرغیب شامل ۲۰۶ متر سنگ آهک و آهک مارنی، مارن و شیل است (شکل ۳). مرز زیرین این واحد با سازند سروک به صورت ناپیوستگی دگرشیب و مرز بالایی آن با سازند پابده پیوسته است (شکل‌های ۴، ۵ و ۶).

۲- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش پیرغیب

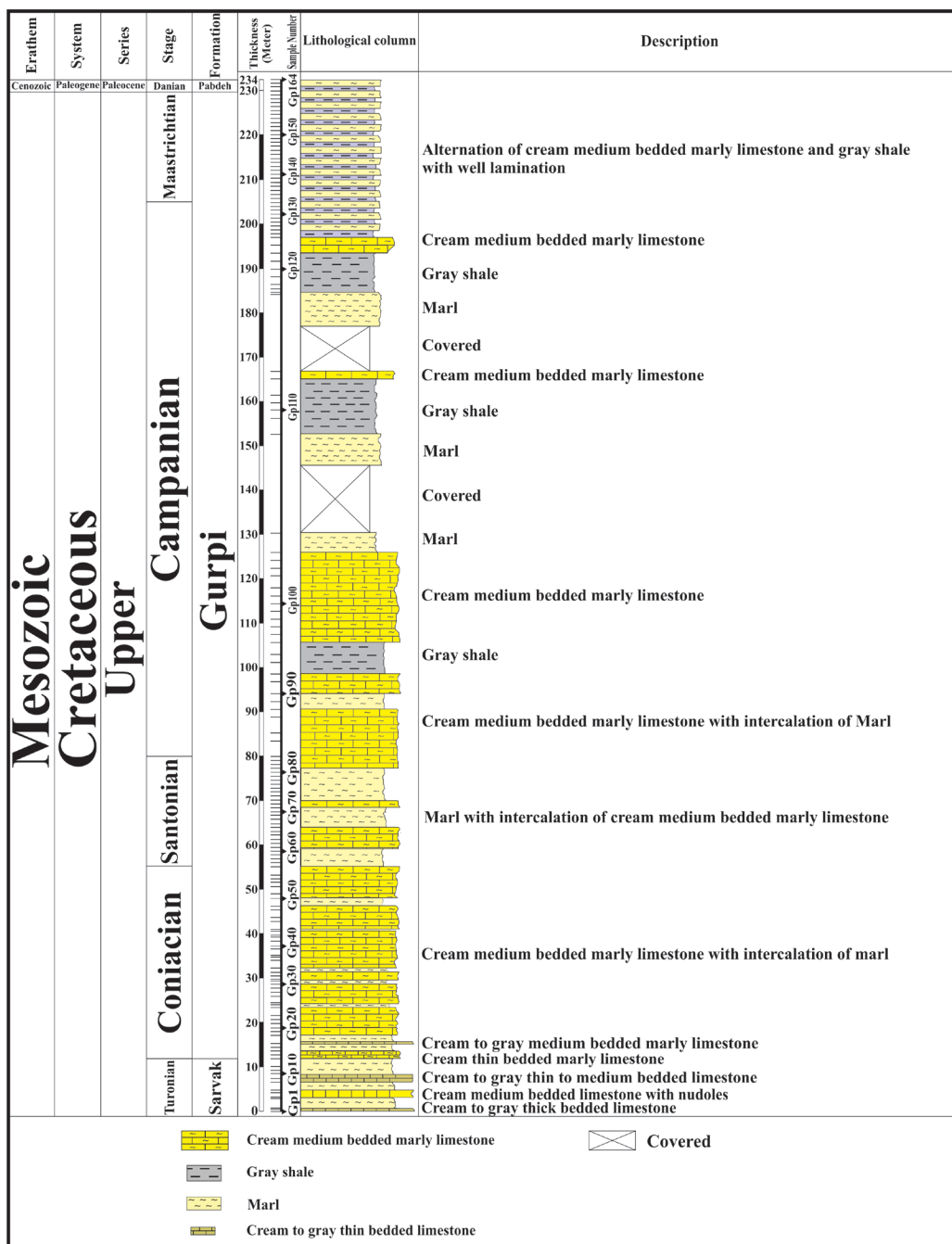
برش پیرغیب در ۱۲۵ کیلومتری شهر شیراز واقع شده و از نظر موقعیت جغرافیایی



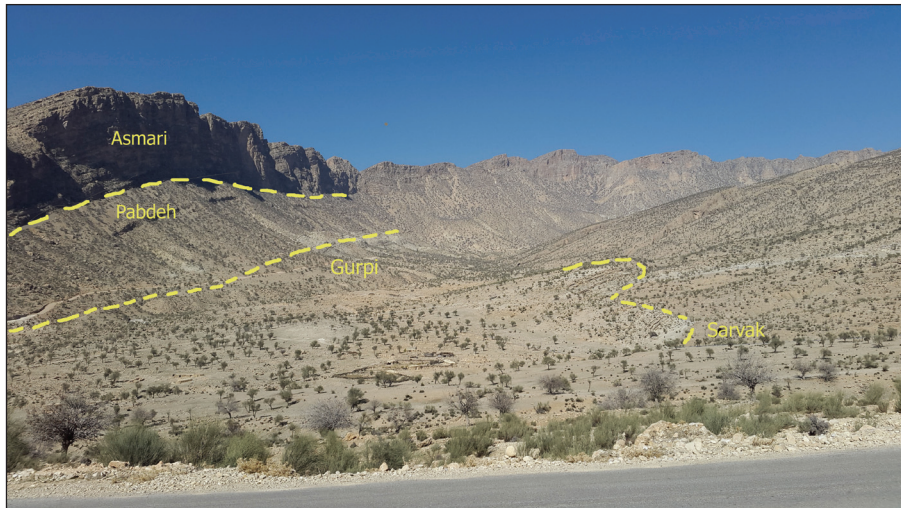
شکل ۱- نمایش واحدهای سنگ‌چینه‌ای کرتاسه (برش پیرغیب)، قسمتی از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ فیروزآباد.



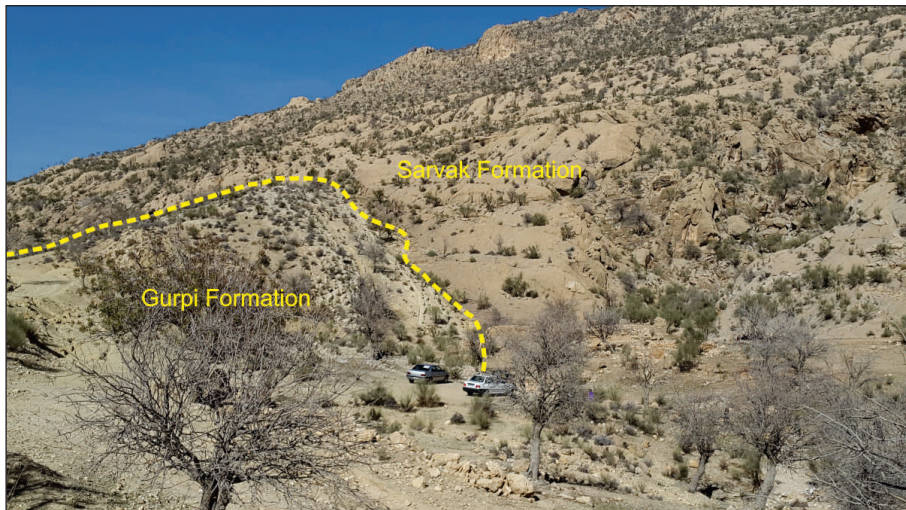
شکل ۲- موقعیت برش پیرغیب و راه‌های دسترسی به آن.



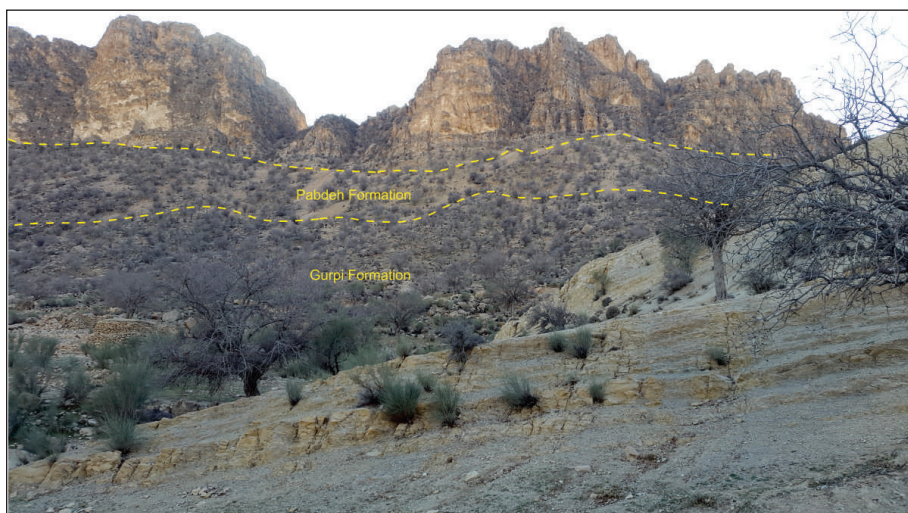
شکل ۳- ستون چینه‌شناسی برش پیر غیب.



شکل ۴- مرزهای بین سازندهای آسماری، پابده و گورپی در برش پیرغیب.



شکل ۵- مرزهای بین سازندهای سروک و گورپی در برش پیرغیب.



شکل ۶- نمای کلی منطقه در برش پیرغیب که سازندهای گورپی و پابده مشخص هستند.

Dentalina basiplanata (Cushman), *Lenticulina rotulata* Lamark, *Gaudryina navarroana* Cushman, *Neoflabelina ovalis* (Wedekind), *Globorotalites micheliniana* (d'Orbigny), *Gavelinella sandidgei* Brotzen, *Neoflabelina* sp., *Gyroidinoides nitida* (Reuss).

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.

۴-۳. زون زیستی ۳: *Globotruncanita elevata* Partial Range Zone

این زون زیستی ۲۷/۵ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون زیستی ۲ به خود اختصاص داده است.

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 *Globotruncanita ventricosa* (White) مشخص می‌شوند.

این زون شامل اولین ظهور *Muricohedbergella monmouthensis*, *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Pseudoguembelina costulata* و چندین گونه از *Globotruncanita* ها است. آخرین ظهور *Marginotruncana* نیز در قسمت پایینی این زون ثبت شده است. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از: *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker), *Macroglobigerinelloides impensus* (Sliter), *Muricohedbergella holmdelensis* Olsson, *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncanita arca* (Cushman), *Globotruncanita lapparenti* Brotzen, *Globotruncanita bulloides* Volger, *Globotruncanita 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.

۴-۴. زون زیستی ۴: *Globotruncanita ventricosa* Interval Zone

این زون زیستی ۱۸/۵ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون زیستی ۳ به خود اختصاص داده است. در فاصله زمانی بین اولین ظهور *Globotruncanita ventricosa* تا اولین ظهور *Radotruncana calcarata* است. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny), *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Contusotruncana plummeri* (Gandolfi), *Heterohelix carinata* (Cushman, 1938), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich & Tappan), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker), *Muricohedbergella holmdelensis* Olsson, *Heterohelix striata* (Ehrenberg), *Globotruncanita lapparenti* Brotzen, *Globotruncanita mariei* Banner & Blow, *Globotruncanita bulloides* Volger, *Globotruncanita linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita arca* (Cushman), *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncanita ventricosa* (White), *Globotruncanita subspinosa* (Pessagno), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak),

۴- زیست‌چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه بالایی منطبق با زون زیستی

پرمولی سیلوا (Premoli Silva and Verga, 2004) در برش پیرغیب

۴-۱. زون زیستی ۱: *Dicarinella concavata* Interval Zone

این زون زیستی ۴۱ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی به خود اختصاص داده است. مرز پایینی با ظهور گونه *Dicarinella concavata* (Brotzen) و مرز بالایی آن با ظهور گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) مشخص شده است. این زون شامل اولین ظهور *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncanita lapparenti* Brotzen و *Muricohedbergella holmdelensis* است.

اجتماع فسیلی این زون به وسیله Marginotruncanids همراه Whiteinellids مکرر حکم فرما شده است. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:

Dicarinella primitiva (Dalbiez), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Heterohelix reussi* (Cushman), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich & Tappan), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Muricohedbergella delrioensis* (Carsey), *Muricohedbergella simplex* (Morrow), *Muricohedbergella planispira* (Tappan), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Whiteinella baltica* Douglas & Rankin, *Whiteinella inornata* (Bolli), *Globorotalites micheliniana* (d'Orbigny), *Gavelinella sandidgei* Brotzen, *Dentalina basiplanata* (Cushman), *Lenticulina rotulata* Lamark, *Gaudryina navarroana* Cushman, *Neoflabelina ovalis* (Wedekind).

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 کنیاسین پسین - ابتدای سانتونین پیشین تعیین شده است.

۴-۲. زون زیستی ۲: *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone

این زون زیستی ۲۲ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند ایلام پس از زون زیستی ۲ به خود اختصاص داده است. مرز پایینی با ظهور گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) و مرز بالایی آن با انقراض گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) مشخص شده است. این زون توسط جابه‌جایی فونا تشخیص داده شده است که Marginotruncanids در فراوانی و تعداد گونه‌ها به تدریج کاهش پیدا می‌کند. گونه‌های جدید *Globotruncanita* و *Globotruncanita* ظهور می‌کنند. Heterohelids پیچیده بزرگ و *Macroglobigerinelloides* متنوع شده است. این زون همچنین شامل آخرین ظهور *Muricohedbergella flandrini* و *Whiteinella* است. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Heterohelix reussi* (Cushman), *Muricohedbergella delrioensis* (Carsey), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich & Tappan), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Muricohedbergella simplex* (Morrow), *Muricohedbergella planispira* (Tappan), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Whiteinella inornata* (Bolli),

nuttalli (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Lenticulina* sp., *Dorothia* sp., *Globorotalites micheliniana*, *Dentalina* sp., *Gavelinella* sp., *Neoflabellina* sp., *Nodosaria* sp., *Textularia* sp., *Marssonella* sp., *Fronidularia intermittens*.

بر اساس ظهور گونه *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk) و جامعه فسیلی موجود، سن این زون زیستی قسمت کامپانین پسین تعیین شده است.

۴-۷. زون زیستی ۷: (Caron, 1978) *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone
 این زون زیستی ۲۱ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون زیستی ۶ به خود اختصاص داده است.

— **تعریف:** فاصله بین اولین حضور تاکسای نام برده شده تا اولین حضور *Gansserina gansseri*.

در این زون زیستی بر تنوع و فراوانی فرامینیفرهای پلانکتونیک افزوده شده ضمن این که پوسته آنها نیز ضخیم تر و روشن تر شده و بر تزیینات پوسته فرامینیفرها افزوده شده است. گونه *Laeviheterohelix pulchra* در قسمت انتهایی این زون زیستی ناپدید می شود. ظهور *Rugoglobigerina hexacamerata*, *Pseudoguembelina excolata*, *Pseudoguembelina castulata*, *Heterohelix punctulata*, *Gublerina acuta*, *Globotruncanella petaloidea*, *Globotruncanella havanensis*, *Gansserina* و *Globotruncana dupeblei*. *Globigerinelloides subcarinatus wiedenmayeri* در قسمت پایینی این زون زیستی رخ داده است که احتمالاً به دلیل بازگشت شرایط مساعد زندگی به محیط است. همچنین در قسمت میانی این زون زیستی *Rugoglobigerina macrocephala* ظاهر می شود. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم ترین میکروفسیل ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Contusotruncana plummera* (Gandolfi), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides casevi* (Bolli, Loeblich & Tappan), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker), *Gansserina gansseri* (Bolli), *Gansserina wiedenmayeri* (Gandolfi), *Globigerinelloides subcarinatus*, *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana falsostuarti* Sigal, *Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncana dupeblei* Caron et al., *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi), *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Rugoglobigerina hexacamerata*, *Rugoglobigerina macrocephala*, *Lenticulina* sp., *Dorothia* sp., *Globorotalites micheliniana*, *Dentalina* sp., *Gavelinella* sp., *Neoflabellina* sp., *Robulus* sp., *Nodosaria* sp., *Textularia* sp., *Marssonella* sp., *Fronidularia intermittens*, *Bathysphon* sp., *Ammobaculites fragmentarius*, *Reophax* sp., *Lagena* sp., *Siphogenerinoides cretacea*.

در برش مورد مطالعه این زون زیستی در سازند گورپی گسترش یافته و سن آن کامپانین پسین تا انتهای کامپانین است.

۴-۸. زون زیستی ۸: (Silva and Bolli 1973) *Gansserina gansseri* Interval Zone of Premoli

این زون زیستی ۱۲۰ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون

Pseudotextularia nuttalli (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer).

سن این زون زیستی قسمت پایانی کامپانین میانی است.

۴-۵. زون زیستی ۵: *Radotruncana calcarata* Taxon – Range Zone

این زون زیستی ۳۶ متر از ستون چینه‌شناسی مقطع پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون زیستی ۴ به خود اختصاص داده است. تشخیص تاکسای نام برده شده در مقطع نازک مشکل است زیرا شناسایی درست آن مستلزم برش خاصی است که از میان خارهای آن عبور کرده است (Premoli Silva and Verga, 2004). با وجود محدوده زمانی کوتاه این زون زیستی چند گونه فرامینیفر پلانکتونیک در این زون زیستی ظهور پیدا می کنند. *Archaeoglobigerina cretacea* در نیمه پایینی و *Planoglobulina carseyae* و *Globotruncana* sp.5 در قسمت میانی این زون زیستی ظاهر می شوند. همچنین *Globotruncanita elevata* در نیمه بالایی این زون زیستی ناپدید می شود. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم ترین میکروفسیل ها عبارتند از:

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Heterohelix striata* (Ehrenberg), *Heterohelix punctulata* (Cushman), *Macroglobigerinelloides alvarezii* (Eternod Olvera), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker), *Muricohedbergella holmdelensis* Olsson, *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncanita subspinosa* (Pessagno), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk), *Radotruncana calcarata*, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer).

در برش مورد مطالعه این زون زیستی در سازند گورپی سنی معادل ابتدای کامپانین پسین دارد.

۴-۶. زون زیستی ۶: *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone

این زون زیستی ۲۵ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون زیستی ۵ به خود اختصاص داده است. در فاصله زمانی حضور گونه *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk) که مرز پایینی از انقراض گونه *Radotruncana calcarata* (Cushman) و مرز بالایی از ظهور *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady مشخص می شوند. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم ترین میکروفسیل ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Contusotruncana plummera* (Gandolfi), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker), *Macroglobigerinelloides alvarezii* (Eternod Olvera), *Globotruncana falsostuarti* Sigal, *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Pseudotextularia*

plicata (White), *Heterohelix punctulata* (Cushman), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker), *Macroglobigerinelloides alvarezii* (Eternod Olvera), *Gansserina gansseri* (Bolli), *Gansserina wiedenmayeri* (Gandolfi), *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncana dupeblei* Caron et al., *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), *Pseudotextularia intermedia* de Klasz, *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk), *Racemiguembelina fructicosa* (Egger), *Racemiguembelina powelli* Smith & Pessagno, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer).

در برش مورد مطالعه این زون زیستی در سازند گورپی گسترش یافته و سن آن ماستریشتین پسین است. تصویر فسیل‌های مشخص شده در زیست‌زون‌ها در پلیت‌های ۱، ۲ و ۳ آورده شده است. رنج چارت فسیل‌های مطالعه شده در شکل ۷ به خوبی مشخص است. همین‌طور در جدول ۱ زیست‌زون‌های مطالعه شده در رسوبات سانتونین - ماستریشتین پسین با دیگر نواحی تیس مقایسه شده است.

۵- تغییرات سطح آب دریا بر اساس گروه‌های مورفوتایپ فرامینیفرهای پلانکتونی

اصولاً فرامینیفرهای پلانکتون به اعماق به خصوصی 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 فرامینیفرهای پلانکتونیک در ستون آب هستند. سه گروه از مورفوتایپ‌های پلانکتون کرتاسه براساس عمق زندگی آنها تشخیص داده شده است (جدول ۲) که عبارتند از:

۵-۱. فونای مناطق کم عمق (صفر تا ۵۰ متر)

نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های مستقیم نظیر *Heterohelix* و یا تروکوسپیرال با حجرات کروی، بدون کارن و دارای تزیینات کم مانند *Hedbergella* هستند.

۵-۲. فونای آب‌های حد واسط (۵۰ تا ۱۰۰ متر)

نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های تروکوسپیرال با حجرات فشرده و کارن‌های ابتدایی نظیر پر هگلوبوترونکانا هستند.

فونای این دو گروه مورفوتایپ به دریای ایپی کانتیننتال نسبت داده می‌شوند. این فوناها به وسیله گونه‌های *Heterohelix*، فرم‌های دو ردیفی و فرم سه ردیفی *Guembelirina* شناخته می‌شود.

۵-۳. فونای آب‌های عمیق‌تر (پایین تر از ۱۰۰ متر)

نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های تروکوسپیرال با حجرات فشرده و دارای کارن نظیر گونه‌های مختلف از جنس *Marginotruncana*, *Dicarinella* و *Globotruncana*, *Globotruncanita* هستند. اشکال مسطح و محدب این گروه شاخص آب‌های عمیق‌تر هستند. در این تحقیق برای مطالعه عمق حوضه رسوب‌گذاری، درصد مورفوتایپ‌های گروه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدای توالی رسوبات کرتاسه بالایی از اوایل کنیاسین تا زمان سانتونین میانی به نمونه‌های زیر می‌توان اشاره کرد:

D. primitiva, *D. imbricata*, *D. canavata*, *M. renzi*, *M. coronata*, *M. psedulimneiana*, *M. marginata*, *G. lapparenti*, *G. linneiana*, *M. schneegansi*, *G. arca*, *D. asymmetrica* که شاخص آب‌های عمیق هستند 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

زیستی ۷ به خود اختصاص داده است.

— **تعریف:** فاصله بین اولین حضور تاکسای نام برده شده تا اولین حضور *Contusotruncana contusa*.

انقراض گونه‌های و در قسمت میانی این زون زیستی رخ داده است. همچنین ظهور در قسمت میانی این زون زیستی و ظهور گونه‌های در نیمه‌ی بالایی این زون زیستی رخ داده است. مرز اشکوب‌های کامپانین - ماستریشتین نیز در این زون زیستی واقع شده است. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Globotruncana falsostuarti* Sigal, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Contusotruncana contusa* (Cushman), *Contusotruncana plicata* (White), *Contusotruncana plummeri* (Gandolfi), *Heterohelix planata* (Cushman, 1938), *Macroglobigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Macroglobigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich & Tappan), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann), *Macroglobigerinelloides alvarezii* (Eternod Olvera) *Gansserina gansseri* (Bolli), *Gansserina wiedenmayeri* (Gandolfi), *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Lenticulina* sp., *Dorothia* sp., *Globorotalites micheliniana*, *Dentalina* sp., *Gavelinella* sp., *Neoflabellina* sp., *Robulus* sp., *Nodosaria* sp., *Textularia* sp., *Marssonella* sp., *Marginulina cretacea*, *Fronicularia intermittens*, *Bathysphion* sp., *Ammobaculites fragmentarius*, *Reophax* sp.

در برش مورد مطالعه این زون زیستی به سن کامپانین پسین تا ماستریشتین پیشین است.

۴- ۹. زون زیستی ۹: *Contusotruncana contusa* Interval Zone (Premoli Silva and Bolli, 1973)

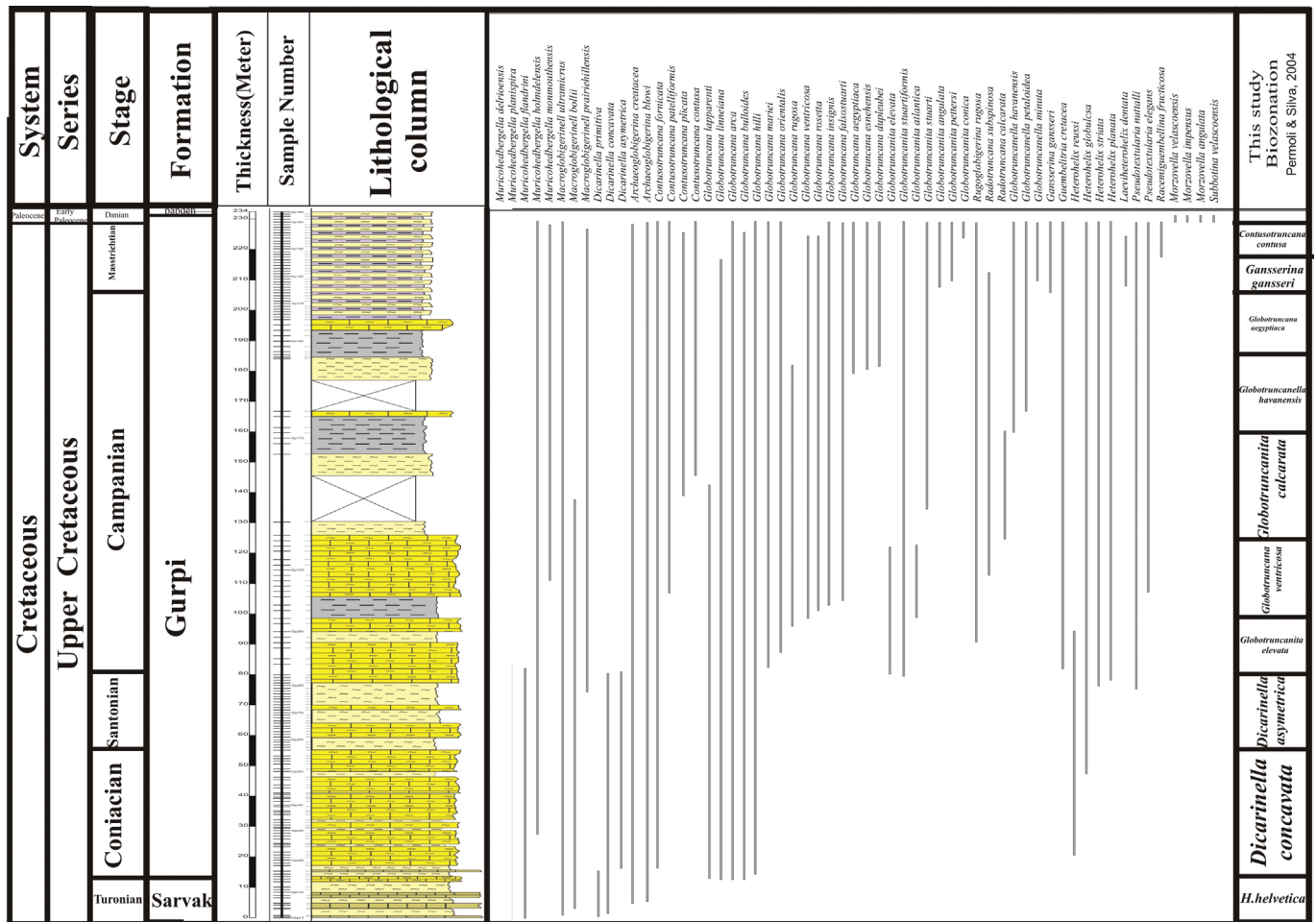
این زون زیستی ۱۱ متر از ستون چینه‌شناسی پیرغیب را در سازند گورپی پس از زون زیستی ۸ به خود اختصاص داده است.

— **تعریف:** فاصله بین اولین حضور تاکسای نام برده شده تا اولین حضور *Abathomphalus mayaroensis* البته به علت نبود این گونه در این برش، انتهای این زون با شروع فسیل‌های پالتوسن در نظر گرفته شده است. (Li and Kelle (1999) و Li et al. (1999) از ظهور *C. contusa* برای تعیین زون زیستی استفاده کرده‌اند که آن را CF6 نامیده‌اند. همچنین Premoli Silva and Sliter (1995) و Premoli Silva and Verga (2004) از ظهور همزمان دو گونه *C. contusa* و *Racemiguembelina fructicosa* برای تعریف این زون زیستی استفاده کرده‌اند. در مطالعه حاضر نیز همزمانی دو گونه *C. contusa* و *R. fructicosa* با هم دیده می‌شود. انقراض گونه‌های *Contusotruncana fornicata*, *Contusotruncana plummeri* و *Globotruncana linneiana* همچنین ظهور گونه‌های *Pseudotextularia elegans*, *Pseudotextularia intermedia* و *Racemiguembelina powelli* Smith & Pessagno در این زون زیستی رخ داده است. در بین جامعه همزیست این زون زیستی، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina blowi, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Contusotruncana fornicata*, *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Contusotruncana*

به استوا کمتر از امروز بوده و در اطلس شمالی فقط دو ایالت به وسیله کمربند میانی (انتقالی) و عمل جریان های گرم آب های سطحی از یکدیگر جدا می شوند (Sliter and Baker, 1972).
 فرامینفرهای پلانکتونی، *Globotruncana* sp., *Dicarinella* sp., *Marginotruncana* sp., *Whiteinella* sp., *Archaeoglobigerina* sp., *Hedbergella* sp., *Globigerinelloides* sp. متعلق به آب های گرم هستند.
 بر اساس فرامینفرهای پلانکتونی شناسایی شده، ناحیه مورد مطالعه در زمان کرتاسه متعلق به ایالت تپیس (آب و هوای گرم) بوده است. در شکل ۸، چگونگی تغییرات مورفوتایپ ها و منحنی تغییرات سطح آب دریا نمایش داده شده است.

عمق هستند. و دوباره در ابتدای کامپانین حوضه رسوبی عمیق و مورفوتایپ های نوع *G. linneiana*, *G. bulloides*, *G. arca*, *G. stuartiformis*, *G. lapparenti*, *G. elevata* غالب می شود. در انتهای کامپانین و نزدیک به مرز کامپانین - ماستریشین کم عمق شدگی حوضه و پسروی را مشاهده می شود. در انتهای کرتاسه و در ماستریشین پسین نمونه های زیر فراوان می شوند:
G. gansseri, *C. contusa*, *G. orientalis*, *G. mariei*, *G. dupeublei*, *G. lapparenti*, *G. arca*, *G. bulloides*, *G. ventricosa*, *G. Stuartiformis*.
 که شاخص آب های عمیق و پیشروی مجدد هستند. در طول کرتاسه، شیب گرمایی از قطب



شکل ۷- رنج چارت فسیل های مطالعه شده در رسوبات کنیاسین - ماستریشین در برش پیرغیب.

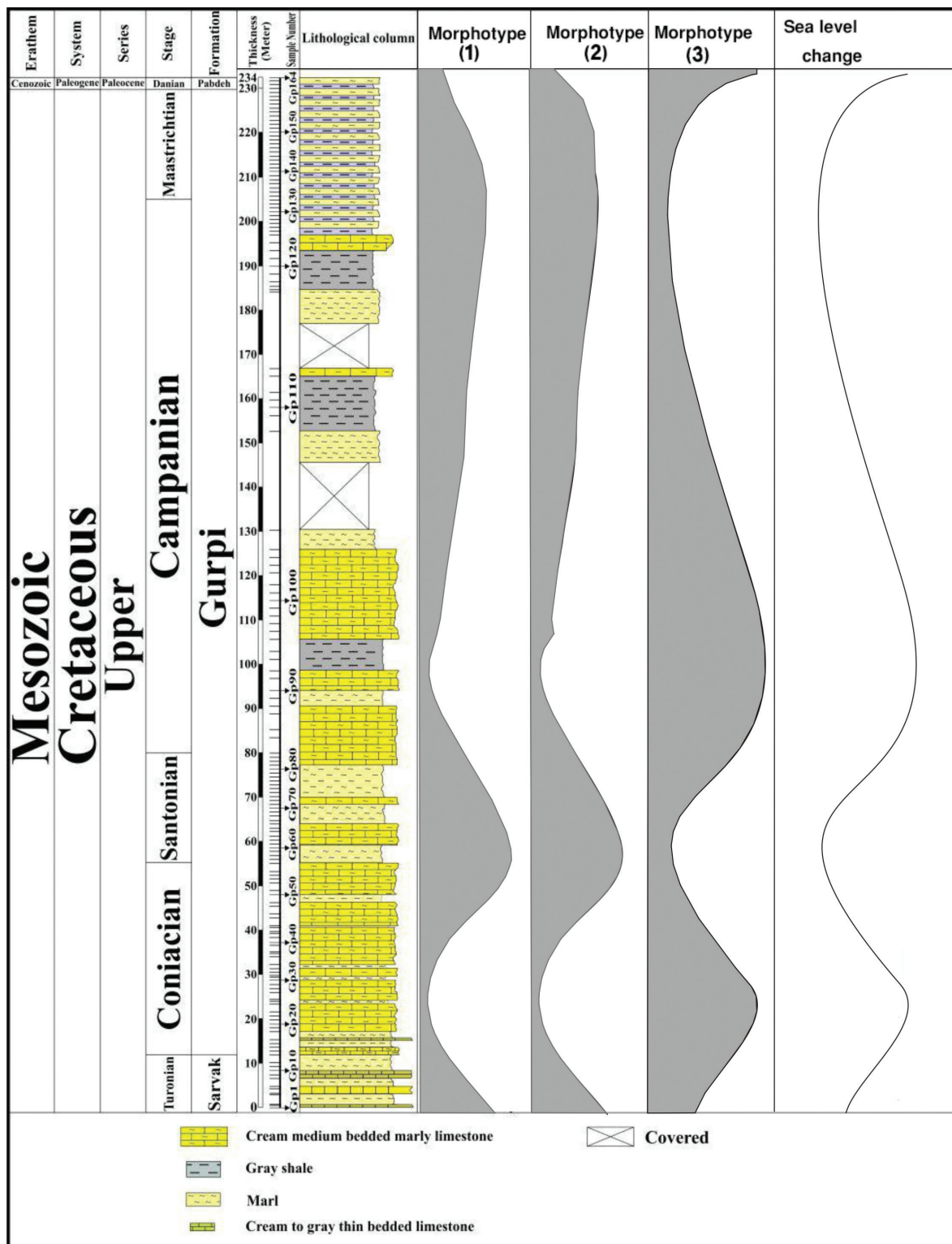
جدول ۱- مقایسه بیوزون‌های مطالعه شده در رسوبات سانتونین - ماستریختین پسین با دیگر نواحی تیس.

Stage	Age	This study in comparable Premoli,Silva, 2004	(Caron, 1985)	(Postuma, 1971)	Permoli,Silva, 2004	Wynd, 1965		
Maastrichtian	Late	<i>tContusotruncana contusa</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>		
			<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>		<i>Globotruncanita stuarti</i> <i>Pseudotextularia varians</i> AAssemblage Zone		
	Early	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Globotruncanita stuartiformis</i>	<i>tContusotruncana contusa</i>			
			<i>Globotruncanella havanensis</i>					
Campanian	Late	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Gansserina gansseri</i>			
			<i>Globotruncana aegyptiaca</i>				<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	
			<i>Globotruncanella havaensis</i>				<i>Globotruncanella havaensis</i>	
	Middle	<i>Globotruncana ventricosa</i>	<i>Globotruncana ventricosa</i>	<i>Globotruncana elevata</i>	<i>Globotruncana ventricosa</i>	<i>Globotruncana elevata</i>		
							<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>
							<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>
Early	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>			
						<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	
Early	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>			
						<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	
Santonian	Late	<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Globotruncana carinata</i>	<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Globotruncana concavata / ventricosa</i>		
	Early	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Globotruncana carinata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>			

Archaecyclus mid-orientalis-*Pseudedomia* Assemblage Zone

جدول ۲- انواع مورفوتايب فرامينيفرهای پلانکتونیک.

Morphotype(1)	Morphotype(2)	Morphotype(3)
<i>Heterohelix</i> <i>Pseudotextularia</i> <i>Gumbelitria</i> <i>Laeviheterohelix Hedbergella</i>	<i>Archeoglobigerina</i> <i>Globigerinelloides</i> <i>Whiteinella</i>	<i>Globotruncana</i> <i>Globotruncanita</i> <i>Marginotruncana</i> <i>Dicarinella</i>



شکل ۸- نمایش چگونگی تغییرات مورفوتایپ ها و منحنی تغییرات سطح آب دریا.

۶- نتیجه گیری

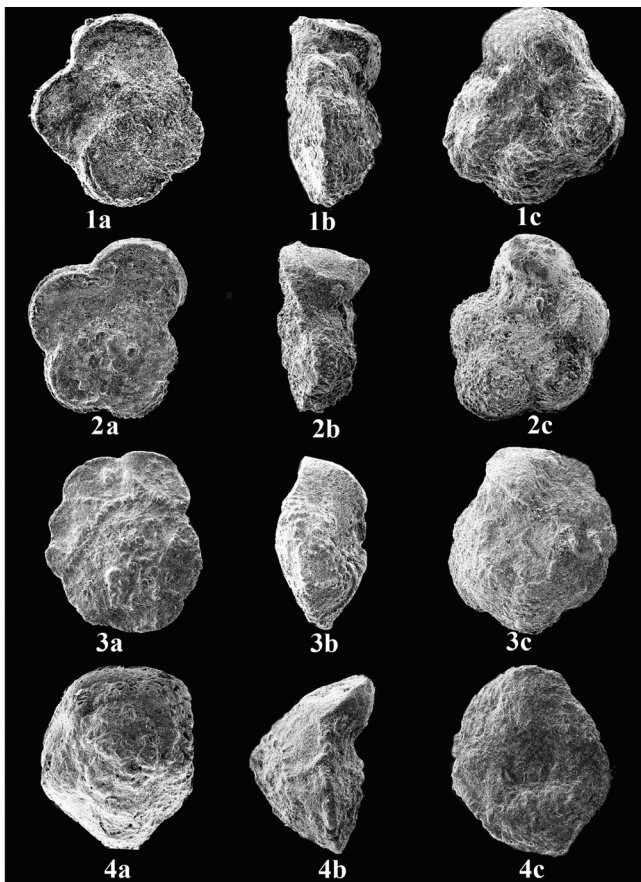
بازیت زون پرمولی سیلوا.
 - مورفوتایپ در رسوبات این منطقه شناسایی شد و شرایط الیگوترفی خاص در نمونه‌ها حاکی از رسوب گذاری در آب‌های عمیق تا نیمه عمیق هستند.
 - حضور فرامینفرهای پلانکتونی در این برش به رسوب گذاری در عرض‌های جغرافیایی پایین در این زمان اشاره دارد.

- سن رسوبات کرتاسه بالایی با توجه به سنگواره‌های مطالعه شده در آن کنیاسین - ماستریشتین است.
 - با توجه به مطالعات دقیق فسیل شناسی روی فرامینفرهای پلانکتون و بنتیک، ضمن ارائه طبقه بندی مناطق مورد مطالعه ۱۶ جنس و ۷۰ گونه فرامینفر پلانکتون شناسایی و معرفی شد.
 - ارائه ۶ زیست‌زون مربوط به گلو بوترونکائیده‌های کنیاسین - ماستریشتین، منطبق

در انتهای کامپانین نزدیک به مرز کامپانین- ماستریختین کم عمق شدگی حوضه و پسروی رخ داده و در انتهای کرتاسه و در ماستریختین پسین پیشروی مجدد مشاهده می‌شود.

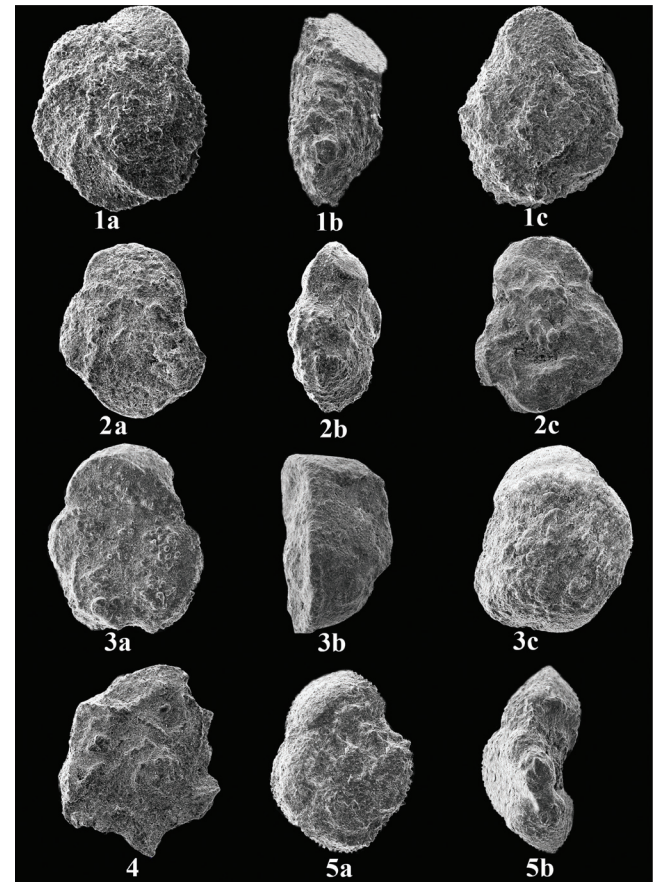
- بررسی مورفوتایپ‌های فرامینفرهای پلانکتون عمق حوضه رسوبی روند افزایشی از کنیاسین تا سانتونین میانی را نشان می‌دهد. هر چند در زمان سانتونین بالایی عمق حوضه کاهش می‌یابد، اما دوباره در کامپانین پیشین حوضه رسوبی عمیق می‌شود.

Plate 1



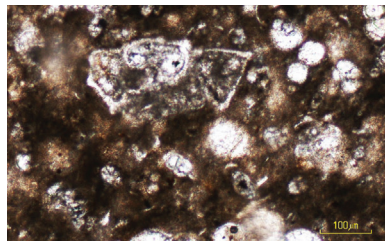
- 1: *Dicarinella concavata* (Brotzen), 1a: dorsal view, 1b: lateral view, 1c: ventral view, Santonian, (X96)
 2: *Dicarinella asymmetrica* (Sigal), 2a: dorsal view, 2b: lateral view, 2c: ventral view, Santonian, (X95)
 3: *Globotruncanita elevata* (Brotzen), 3a: dorsal view, 3b: lateral view, 3c: ventral view, Early Campanian, (X122)
 4: *Contusotruncana contusa* (Cushman), 4a: dorsal view, 4b: lateral view, 4c: ventral view, Late Maastrichtian, (X125)

Plate 2

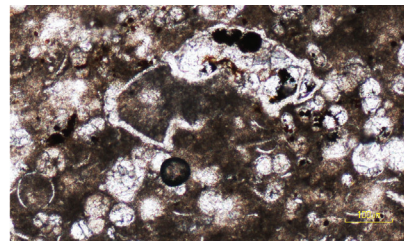


- 1: *Globotruncana ventricosa* White, 1a: dorsal view 1b: lateral view, 1c: ventral view, Campanian, (X138)
 2: *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, 2a: dorsal view, 2b: lateral view, 2c: ventral view, Late Campanian, (X148)
 3: *Gansserina gansseri* (Bolli), 3a: dorsal view 3b: lateral view, 3c: ventral view, Late Campanian, (X125)
 4: *Radotruncana calcarata* (Cushman) dorsal view, Late Campanian, (X132)
 5: *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), 5a: dorsal view 5b: lateral view, Late Campanian, (X142)

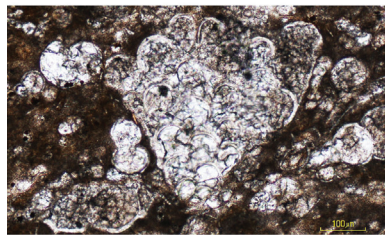
Plate 3



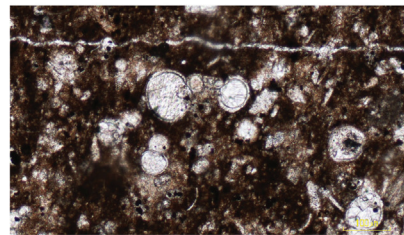
1



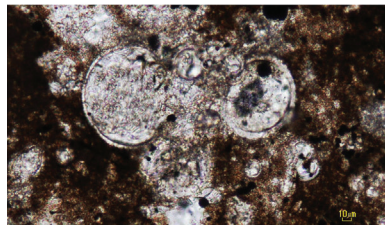
2



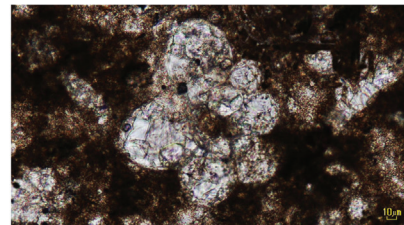
3



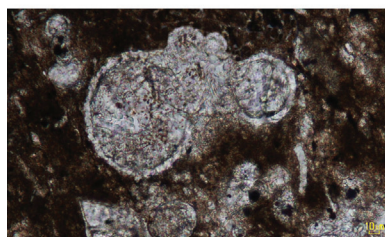
4



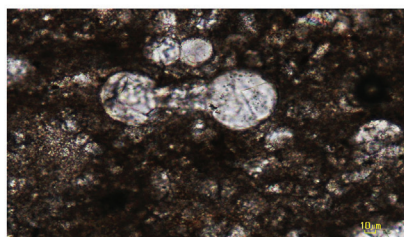
5



6



7



8

- 1:** *Globotruncana ventricosa* White, dorsal view, Campanian
2: *Globotruncana arca* (Cushman), ventral view, Maastrichtian
3: *Ventilabrella glabrata* , Campanian
4: *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* , Campanian
5: *Muricohedbergella holmdelensis* , Campanian
6: *Muricohedbergella simplex* ,Coniacian
7: *Muricohedbergella monmouthensis*, Maastrichtian
8: *Macroglobigerinelloides ultramicrus* , Maastrichtian

References

Bolli, H. M., 1951- The genus *Globotruncana* in Trinidad, B.W.I.J. Paleontol., 25, 170-188.
 Bolli, H. M., 1966- Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic foraminifera . Boletin Informativo Asociacion Venezolana de Geologia , Mineriyay Petroleo, 2-35.
 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. and Perch- Nielsen, K. 1985- Plankton Stratigraphy ; Cambridge University Press, Cambridge, vol.I, pp.87-154.
- Caron, M., 1985- Cretaceous Planktonic Foraminifera, in Boli et al.: Plankton Stratigraphy, Cambridge University Press, P.17-86 .
- Holbourn, A., Kuhnt, W., and Soeding, E., 2001- Atlantic paleobathymetry, paleoproductivity and paleocirculation in the late Albian: the benthic foraminiferal record; Palaeogeography.Palaeoclimatology, Palaeoecology 170: 171-196.
- Li, L. and Keller, G., 1999- Variability in Late Cretaceous climate and deep waters: evidence from stable isotopes; Marine Geology 161: 171-190. northwestern Tunisia.
- Li, L., Keller, G. and Stinnesbeck, W., 1999- The Late Campanian and Maastrichtian in: Paleoenvironmental inferences from lithology, macrofauna and benthicforaminifera. Cretaceous Research 20, 231-252.
- Loeblich, A. R. and Jr- Tappan, H. 1988- Foraminiferal General and their Classification : Van Nostrand Reinhold Company , New yourk ,2 Volumes, 970p. plus 212p, 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 PlanktonicForaminifera: Universities of Perugia and Milano, Tipografiadi di Pontefelcino, Perugia, Italy,283 p.
- Robaszynski, F. and Caron, M. (Coordinators), 1979- Atlas de Foraminiferes Planctoniques du Cretace Moyen(Mer Boreale et Tethys) , Cahiers de Micropaleontologie (1) : 1-185p.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzalez Donoso, J. M., Wanders, A. A. H., 1988- Atlas of Late Cretaceous Globotruncana.
- Sliter, W.V. and Baker, R. A., 1972- Cretaceous bathymetric distribution of benthic foraminifera; Journal of Foraminiferal Research 2: 167-183.
- 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 Berger, W. H., Kroenke, L.W., Mayer, L.A., et al., Procceding ODP Science Results, 130: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 63-84.

Biostratigraphy and sea level change in the Coniacian-Maastrichtian deposits of the Fars basins (Pyrgheib section) based on planktonic foraminifera

A. Shaabanpour Haghighi¹, L. Bakhshandeh^{2*}, T. Mohtat², M. Zamani Pedram² and S. H. Vaziri³

¹Ph.D., Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran

²Ph.D., Geological Survey of Iran, Tehran, Iran

³Professor, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran

Received: 2016 December 31

Accepted: 2017 May 10

Abstract

In this study the Upper Cretaceous sediments in the Zagros Basins Fars province, the Pyrgheib Section, for the purpose of Biostratigraphy and sea level change studies were investigated. These sediments with about 206 m thickness consist of Limestone, Shale, Marl and limy marl. The investigated foraminifera led to identification of 70 species of planktonic foraminifera that belong to 16 genera. Based on planktonic foraminifera the Upper Cretaceous deposits were divided into 6 biozone which are cosmopolitan and respectively are: 1- *Dicarinella concavata* Interval Zone, 2- *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone, 3- *Globotruncanita elevata* Partial range zone, 4- *Globotruncana ventricosa* Interval Zone, 5- *Radotruncana calcarata* Interval zone, 6- *Globotruncanella havanensis* Partial range zone, 7- *Globotruncana aegyptiaca* Interval zone, 8- *Gansserina gansseri* Interval zone, 9- *Contusotruncana contusa* Interval Zone. The Upper Cretaceous sediments in the study area on the basis of Planktonic Foraminifera are of the Late middle Coniacian to the Late Maastrichtian ages. According to the Morphotype groups of planktonic foraminifera deeping the basin from the Coniacian 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, Zagros, Coniacian, Late Maastrichtian, Sea level change, Planktonic Foraminifera.

For Persian Version see pages 179 to 190

*Corresponding author: L. Bakhshandeh; E-mail: Lida_Bakhshandeh@yahoo.com