

Correlation between Campanian – Maastrichtian Deposit in Kopeh-Dagh and Central Iran Basins

By: L. Bakhshandeh*, A. Aghanabati ** & T. Mohtat**

* Reserch Institute for Earth Sciences, Geological Survey of Iran, Tehran, Iran.

** Geological Survey of Iran, Tehran, Iran.

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۰۸/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۰۵/۰۸

چکیده

در این مطالعه سازند آب تلخ (برش مزدوران) که در کپه داغ برونزد دارد مورد مطالعه قرار گرفته است. قاعده مارنی این سازند روی سنگ آهک سازند آب دراز قرار دارد و لایه‌های بالایی آن به سن ماستریشتین پسین با رسوبات ماسه‌ای سازند نیزار به صورت تدریجی پوشیده شده است. سازند آب تلخ به دلایل گوناگون، بخصوص ویژگیهای سنگی و زیستی، به خوبی قابل مقایسه با واحد مارنهای اکنیددار ایران مرکزی است. شباهتهای یاد شده سبب شد که این واحدها را در برش مزدوران (کپه داغ) و برش بهارستان (اصفهان) مقایسه کنیم. با مطالعه ۱۰۰ نمونه از این دو برش، به شباهتهای دیرین‌شناسی و سنگی زیادی دست یافتیم که شواهد محیطی و دیرینه‌بوم‌شناختی این شباهت را تأیید می‌کند. این دستاورد، می‌تواند بیانگر پیوند نزدیک دو حوضه کپه داغ و ایران مرکزی باشد. شواهد فسیلی که در این دو برش یافت شده است عبارتند از:

Globotruncana ventricosa (White), *Globotruncanita elevata* (Brotzen)

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez)

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana lapparenti* Brotzen

Globotruncanita calcarata (Cushman), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

کلید واژه‌ها: سازند آب تلخ، واحد مارنهای اکنیددار، ایران مرکزی، کپه داغ، کامپانین، ماستریشتین

Abstract

The first studied Abtalkh Formation with Campanian – Maastrichtian age is well exposed in Kopeh Dagh area (Mozduran section). This formation conformably underlain carbonates of Abderaz Formation and overlain by Neyzar sandeston Formation, both formations have a gradual contact.

The second studied formation so called Echinid marl formation of Santonian – Late Campanian age is exposed in Baharestan section, Central Iran, Esfahan area.

Based on 100 studied samples, there are litological and paleontological similarities between Abtalkh and Echinid marl formations. These evidences support strongly paleoecological and environmental similarities.

This ascertainment shows the close relation between the Kopeh Dagh and Central Iran basins.

The fossil evidences found in both sections are as follow:

Globotruncana ventricosa (White), *Globotruncanita elevata* (Brotzen)

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez)
Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana lapparenti* Brotzen
Globotruncanita calcarata (Cushman), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

Key words: Abtalkh Formation, Echinid marls, Central Iran, Kopeh Dagh, Campanian, Maastrichtian

مقدمه

بررسی ویژگیهای سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای سازند آب تلخ در برش مزدوران و مقایسه آن با واحدهای سنگی هم‌ارز در منطقه اصفهان، از اهداف اساسی این تحقیق است. لذا ابتدا ویژگیهای این واحد در برش مزدوران واقع در مسیر جاده مشهد- سرخس، در ۱/۵ کیلومتری روستای مزدوران و سپس در برش بهارستان واقع در ۲۷ کیلومتری جنوب خاور اصفهان مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱).

مطالعات پیشین سازند آب تلخ

برش الگوی این سازند را بزرگ‌نیا مطالعه و سن این سازند را سانتونین، کامپانین و ماستریشتین زیرین تعیین نموده است. در برشهای پادها - پدعلی، شوربجه و نار، در جنوب خاوری برش الگو، کلاتری سن این سازند را سنونین گزارش کرده است. در برش چهچهه در شمال باختری برش نمونه، بزرگ‌نیا سن سازند آب تلخ را سانتونین، کامپانین و ماستریشتین دانسته است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

ویژگیهای سنگی سازند آب تلخ در برش مزدوران

سازند آب تلخ در برش مزدوران دارای ۷۹۳ متر ستبرا بوده و از نظر سنگ‌چینه‌ای بیشتر از رسوبات مارنی تشکیل شده است. لایه‌های این سازند دارای امتداد N55W و شیب 30SW است که مرز زیرین آن با سازند آب دراز به صورت تدریجی (شکل ۲) و مرز بالایی آن با ماسه‌سنگ نیزاز پیوسته است (شکل ۳).

مختصات قاعده سازند در محل برش الگو "۱۰' ۳۳' ۶۰" طول خاوری و "۱۰' ۵۶' ۳۶" عرض شمالی است.

این سازند از لحاظ محتوای فسیلی غنی است و فسیلهای روزن‌داران پلاژیک از گونه‌های مختلف متعلق به جنسهای:

Hedbergella, *Globotruncanella*, *Globotruncanita*, *Globotruncana*

و فسیلهای روزن‌داران کفزی به فراوانی در آن یافت می‌شود (علت تجمع فسیلهای کفزی و پلاژیک احتمالاً مربوط به جریانهای آشفته است) که در مجموع دارای سن کامپانین پیشین - ماستریشتین پسین می‌باشد.

در محل برش مورد مطالعه سازند آب تلخ از پایین به بالا شامل واحدهای سنگی زیر است:

- ۱- مارن خاکستری که در ابتدا مایل به آبی و سپس مایل به سبز می‌شود. ۲۱/۵ متر
- ۲- مارن خاکستری مایل به سبز ۱۳ متر
- ۳- مارن سبزخاکستری تا نخودی ۷۵/۹ متر
- ۴- مارن خاکستری رنگ ۱۳۸/۹ متر
- ۵- مارن خاکستری روشن، گاه سیلتی ۱۵۰/۸ متر
- ۶- مارن خاکستری ۹۷/۵ متر
- ۷- مارن سیلتی نازک لایه خاکستری مایل به سبز ۳۲/۱ متر
- ۸- پوشیده ۳۲/۱ متر
- ۹- مارن، مارن سیلتی خاکستری مایل به سبز ۴۳/۳ متر
- ۱۰- پوشیده ۳۲/۱ متر
- ۱۱- مارن، مارن سیلتی خاکستری مایل به سبز ۱۵۶/۵ متر

ویژگیهای زیستی سازند آب تلخ

به منظور مطالعه واحدهای سنگی سازند آب تلخ، ۴۲ نمونه برای شستشو از بخشهای مارنی برداشت شد.

پایین‌ترین بخش آب تلخ به ستبرای ۱۳/۱ متر است که فسیل روزن‌داران زیر به دست آمده است.

توضیح: علامت * نشانگر فسیلهای شاخص است.

**Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncana bulloides* Volger,

Globotruncana linneiana (d'Orbigny), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny),

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen,

Marginotruncana coronata (Bolli), *Rosita fornicata* (Plummer),

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez),

Rosita fornicat (Plummer), *Hedbergella holmdelensis* Olsson

بر اساس ظهور گونه *Globotruncanita calcarata* (Cushman) و همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این لایه‌ها اواخر کامپانین پسین پیشنهاد می‌شود.

رسوبات مارن خاکستری به ستبرای ۹۹/۵ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Globotruncanita ventricosa* (White)

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent)

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger,

Globotruncana lapparenti Brotzen, *Rosita fornicata* (Plummer)

Globotruncana linneiana (d'Orbigny), *Globotruncana falsostuarti* Sigal,

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny)

Globorotalites micheliniana Brotzen, *Forndicularia intermittens* Reuss, *Lenticulina* sp.,

Dentalina sp., *Gavelinella* sp., *Neoflabellina* sp., *Robulus* sp., *Nodosaria* sp., *Textularia* sp.

بر اساس ظهور گونه *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk) و همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده سن این لایه‌ها آغاز ماستریشتین پیشین پیشنهاد می‌شود.

رسوبات مارن خاکستری به ستبرای ۱۳۷ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncana aegyptica* Nakkady, *Globotruncana ventricosa* (White)

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), *Gansserina gansseri* (Bolli)

Globotruncanita stuarti (de Lapparent), *Globotruncana arca* (Cushman)

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana*

بر اساس ظهور اولیه گونه *Globotruncanita elevata* (Brotzen) و همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این لایه‌ها کامپانین پیشین پیشنهاد می‌شود. رسوبات مارن خاکستری به ستبرای ۲۳۶/۲ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncana lapparenti* Brotzen

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

Globotruncanitastuartiformis (Dalbiez), *Globotruncana arca* (Cushman)

Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny),

Globotruncanita elevata (Brotzen)

Globotruncanita subspinosa (Pessagno), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak)

Hedbergella holmdelensis Olsson, *Rosita fornicat* (Plummer)

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Heterohelix striata* (Ehrenberg)

بر اساس ظهور اولیه گونه *Globotruncana ventricosa* (White) و همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این لایه‌ها قسمت بالایی کامپانین پیشین - کامپانین پسین پیشنهاد می‌شود.

رسوبات مارن خاکستری روشن به ستبرای ۲۱۳ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncanita calcarata* (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger

Globotruncana linneiana (d'Orbigny), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak)

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen

Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny),

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez)

Globotruncanita elevata (Brotzen), *Globotruncanita subspinosa* (Pessagno)

Heterohelix striata (Ehrenberg), *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno

Gavelinella sp., *Neoflabellina* sp.,
Lenticulina sp., *Dorthis* sp., *Dentalina* sp., *Textularia* sp.,
Marssonella sp.,

Robulus sp., *Nodosaria* sp., *Bathysphon* sp.
بر اساس ظهور اولیه گونه *Gansserina gansseri* (Bolli) و همچنین
مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این لایه‌ها، ماستریشتین پسین پیشنهاد می‌شود.
در کنار این مجموعه فسیلی، استراکدها و خارپوست به چشم می‌خورد.
و استراکدهای سازند آب تلخ شامل:

Brachycythere ventricosa, *Cythereis reticulata*, *Cytherelloids*
codomen

Cythereis ornatisissima, *Brachycythere plena*, *Krithe*
papillosa

Bairdia sp., *Cytherelloids* sp., *Hungarella* sp., *Cytherelloidea*
sp.

Bairdopillata sp., *Healdia* sp., *Krithe* sp., *Looneyella* sp.,

Metacytheropteron sp., *Cytheridea* sp., *Loxoconcha* sp.,

Bairdopillata sp.

در بررسیهایی که توسط نگارندگان به عمل آمد، سن سازند آب تلخ با توجه
به فسیلهای یافت شده کامپانین پیشین - ماستریشتین پسین پیشنهاد می‌گردد.

ویژگیهای سنگ‌چینه‌شناختی واحد مارنهای اکنیددار در برش بهارستان

این واحد در برش بهارستان، شامل ۸۹ متر سنگ آهک و آهک مارنی به
رنگ خاکستری است. لایه‌های این واحد دارای امتداد N50W و شیب
40NE است که به سمت رأس سازند از شیب لایه‌ها به تدریج کاسته
می‌شود. این واحد نیز همانند واحد سنگ‌آهک اینوسراموس‌دار، در اثر
فعالتهای زمین‌ساختی در منطقه برخلاف لایه‌های واحدهای جوان‌تر کراتسه
دارای شیب معکوس و به سمت شمال خاوری است.

مرز زیرین این واحد با واحد سنگ‌آهک اینوسراموس‌دار و مرز بالایی آن با
واحد سنگ‌آهک آلی (معادل سازند کلات در کپه داغ) هم شیب است.
در برش بهارستان، واحد مارنهای اکنیددار از پایین به بالا شامل واحدهای
سنگی زیر است:

- ۱- سنگ‌آهک خاکستری متوسط تا نازک لایه ۱/۷ متر
- ۲- سنگ‌آهک نازک لایه خاکستری ۳/۳ متر
- ۳- سنگ‌آهک - سنگ‌آهک مارنی خاکستری حاوی دو کفه‌ای ۳ متر
- ۴- سنگ‌آهک - سنگ‌آهک مارنی خاکستری ۴/۲ متر

lapparenti Brotzen

Rosita fornicata (Plummer), *Globotruncanella*
havanensis (Voorwijk)

Globotruncana linneiana (d'Orbigny),

Archaeoglobigerina blowi Pessagno

Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny),

Globotruncana falsostuarti Sigal

Ammobaculites fragmentarius Cushman,

Siphogenerinoides cretacea Cushman

Globorotalites micheliniana Brotzen, *Lenticulina* sp.,

Dorthis sp., *Dentalina* sp.

Gavelinella sp., *Neoflabellina* sp., *Robulus* sp., *Nodosaria*
sp., *Textularia* sp.

Marssonella sp., *Forndicularia intermittens*, *Bathysphon*
sp., *Reophax* sp., *Lagena* sp.

بر اساس ظهور اولیه گونه *Globotruncana aegyptica* Nakkad و
همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این لایه‌ها ماستریشتین پیشین
پیشنهاد می‌شود.

رسوبات مارن سیلتی خاکستری به ستبرای ۹۴/۹ متر که شامل فسیل روزن‌داران
زیر است:

**Gansserina gansseri* (Bolli), *Globotruncana ventricosa*
(White)

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), *Globotruncanita*
stuarti (de Lapparent)

Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncana arca*
(Cushman)

Globotruncana bulloides Volger, *Rosita fornicata*
(Plummer)

Globotruncanella petaloidea, *Globotruncanella*
havanensis (Voorwijk)

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Globotruncana*
falsostuarti Sigal

Marginulina cretacea Cushman, *Globorotalites*
micheliniana Brotzen,

Forndicularia intermittens Reuss, *Reophax* sp.,

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana lapparenti* Brotzen

Hedbergella sp., *Lenticulina* sp., *Globotruncana* sp., *Heterohelix* sp.

بر اساس ظهور گونه *Globotruncana ventricosa* (White) و همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این لایه‌ها قسمت بالایی کامپانین پیشین-کامپانین پسین پیشنهاد می‌شود.

رسوبات قسمت انتهایی کامپانین پسین به سببرای ۲۳ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncanita calcarata* (Cushman), *Globotruncana arca* (Cushman)

Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncanita elevata* (Brotzen)

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), *Globotruncana bulloides* Volger

Globotruncana sp., *Hedbergella* sp., *Heterohelix* sp., *Lenticulina* sp., *Cibicides* sp.

و انواع *Oligosteginia* واحد مارنهای اکتیددار شامل:

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

Calcisphaerula innominata (Kaufmann, 1865)

در بررسی‌های که توسط نگارندگان به عمل آمد، سن واحد مارنهای اکتیددار با توجه به فسیلهای یافت شده سانتونین-کامپانین پسین پیشنهاد می‌گردد.

هم‌ارزی بین نوالیهای سنگی و زیستی کامپانین - ماستریشتین در حوضه‌های کپه داغ و ایران مرکزی

در این بخش به مقایسه ویژگیهای سنگی و زیستی سازند آب تلخ در برش مزدوران (منطقه کپه داغ) و واحد سنگی هم‌ارز آن در برش بهارستان (منطقه اصفهان) شامل واحد مارنهای اکتیددار می‌پردازیم.

بررسی سازندهای یادشده، نشانگر برخی شباهتهای نسبی سنگی و زیستی بین دو حوضه ایران مرکزی و کپه داغ است که می‌تواند شرایط به نسبت یکسان این دو حوضه رسوبی را در زمان کرتاسه پسین نشان دهد.

سنگ‌چینه‌شناسی سازند آب تلخ از مارن و سازند هم‌ارز آن در ایران مرکزی (واحد مارنهای اکتیددار) از مارنهای خاکستری مایل به آبی با میان لایه‌هایی ناچیز از سنگ آهک تشکیل شده است.

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 متر

۸- سنگ آهک مارنی نازک لایه خاکستری ۴۲/۴ متر

ویژگیهای زیستی واحد مارنهای اکتیددار در برش بهارستان

این واحد از نظر فسیلی واجد خارپوستان و روزن‌داران پلانکتون مانند گونه‌های مختلف از جنسهای *Hedbergella*, *Globotruncana*, *Globotruncanella*, *Globotruncanita*, و همچنین روزن‌داران کفزی است.

پایین‌ترین بخش واحد مارنهای اکتیددار به سببرای ۵ متر است که حاوی فسیل روزن‌داران زیر است.

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana arca* (Cushman), *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *Globotruncana* sp., *Heterohelix* sp., *Hedbergella* sp.

بر اساس مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این زیست‌زون سانتونین پیشنهاد می‌شود.

رسوبات سنگ آهک نازک لایه به سببرای ۱۲/۵ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncana arca* (Cushman)

Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez)

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana* sp., *Lenticulina* sp.

Hedbergella sp., *Heterohelix* sp.

بر اساس ظهور گونه *Globotruncanita elevata* (Brotzen) و همچنین مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن این بخش کامپانین پیشین پیشنهاد می‌شود. رسوبات سنگ آهکی به سببرای ۴۸/۵ متر که شامل فسیل روزن‌داران زیر است:

**Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncanita elevata* (Brotzen)

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez)

ایران مرکزی (با سن کامپانین بالایی - ماستریشتین) در نظر گرفت. به طور کلی با بررسی سازندهای زمان کامپانین-ماستریشتین حوضه‌های کپه داغ و ایران مرکزی و قبول تشابه نسبی بین دو حوضه در زمان کرتاسه می‌توان به این نتیجه رسید که دریایی که در آن زمان این دو حوضه را می‌پوشانده، دریای واحدی بوده است.

این دریا در زمان تورونین تا کامپانین ژرفای بیشتری داشته و در اواخر کامپانین-ماستریشتین از ژرفای آن کاسته می‌شود (زیرا که افزایش روزن‌داران کفزی و آگلوتینه می‌توانسته گواهی بر آن باشند).

نتیجه‌گیری

۱- بررسی رسوبات آشکوبهای کامپانین - ماستریشتین از زمان کرتاسه، نشانگر شباهت نسبی ویژگیهای دو حوضه کپه داغ و ایران مرکزی است که سبب تشکیل رسوبات مشابه در زمان کرتاسه در این دو حوضه گردیده است.

۲- سن سازند آب تلخ در حوضه کپه داغ با توجه به فسیلهای به دست آمده در آن کامپانین پیشین - ماستریشتین پسین است.

۳- سن «واحد مارنهای اکتینیدار» با توجه به فسیلهای یافت شده سانتونین-کامپانین پسین پیشنهاد می‌شود.

۴- با توجه به شواهد فوق، دو حوضه کپه داغ و ایران مرکزی در زمان تورونین-کامپانین پیشین یک محیط دریایی واحد، ژرف تا نیمه ژرف را نشان می‌دهد.

۵- دو حوضه کپه داغ و ایران مرکزی در زمان کامپانین پسین تا ماستریشتین پیشین ظاهراً کم ژرفاتر شده است (به دلیل افزایش کمی روزن‌داران نسبت به روزن‌داران پلاژیک)

۶- دریای پوشاننده (مزو تیس) در زمان کامپانین پیشین - ماستریشتین پسین در دو حوضه کپه داغ و ایران مرکزی با هم در ارتباط بوده است و این دو حوضه شرایط رسوبی یکسانی داشته‌اند.

سن لایه‌های آغازین در سازند آب تلخ در برش مزدوران کامپانین پیشین است و در واحد مارنهای اکتینیدار سانتونین است.

کامپانین پیشین در سازند آب تلخ در برش مزدوران به سبترای ۱۳/۱ متر و در مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی ۱۲/۵ متر سبترای دارد.

از فسیلهای مشابه مربوط به سن کامپانین پیشین در سازند آب تلخ و واحد مارنهای اکتینیدار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

**Globotruncanita elevata, Globotruncana bulloides, Globotruncanita cf. stuartiformis, Globotruncana arca, Globotruncana sp., Heterohelix sp., Hedbergella sp., Lenticulina sp.*

کامپانین میانی در سازند آب تلخ برش مزدوران به سبترای ۲۳۶/۲ متر می‌باشد و در مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی به سبترای ۷۱/۵ متر است.

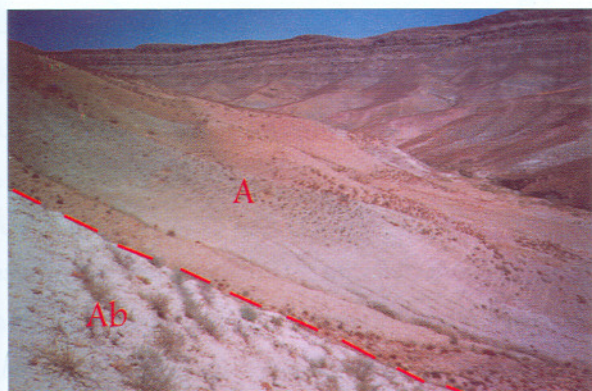
از فسیلهای مشابه مربوط به سن کامپانین میانی در سازند آب تلخ (برش مزدوران) و واحد مارنهای اکتینیدار در برش بهارستان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

**Globotruncana ventricosa, Globotruncana lapparenti, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Globotruncana linneiana, Archaeoglobigerina blowi, Heterohelix sp., Textularia sp., Lenticulina sp., Hedbergella sp.,*

سن کامپانین میانی در مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی سن لایه‌های پایانی این سازند را نشان می‌دهد ولی در سازند آب تلخ ماستریشتین پسین سن انتهایی است.

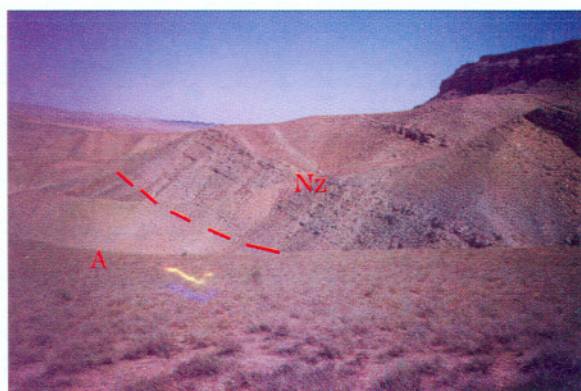
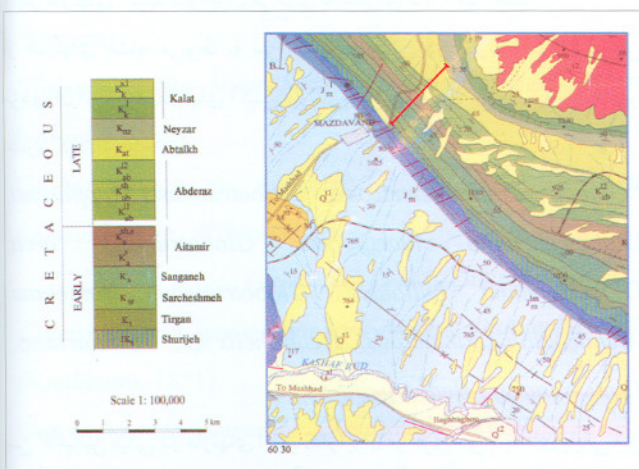
از مقایسه سازند آب تلخ در برش مزدوران کپه داغ و معادل آن مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی می‌توان چنین نتیجه گرفت که سن سازند آب

تلخ از کامپانین پیشین تا ماستریشتین پسین و سن واحد مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی از اواخر سانتونین تا کامپانین میانی است. در واقع بخش بالایی سازند آب تلخ را می‌توان هم ارز با واحد سنگ آهکهای زیستی



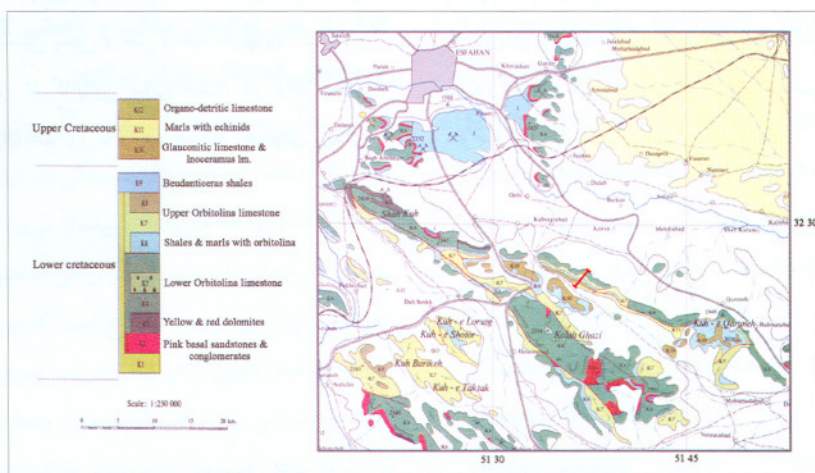
شکل ۲- مرز زیرین سازند آب تلخ با سازند آب دراز (Ab)

شکل ۱- موقعیت برش گردنه مزدوران و راههای دسترسی به آن

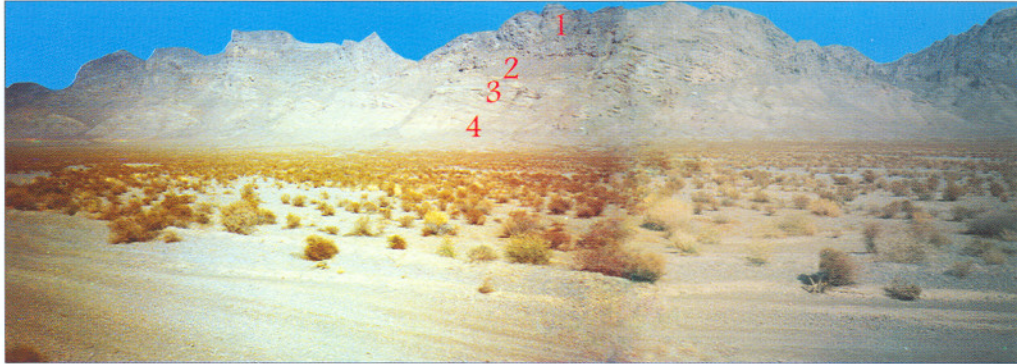


شکل ۴- نمایش واحدهای سنگ چینه‌ای کرتاسه (برش مزدوران) نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ مزدوران

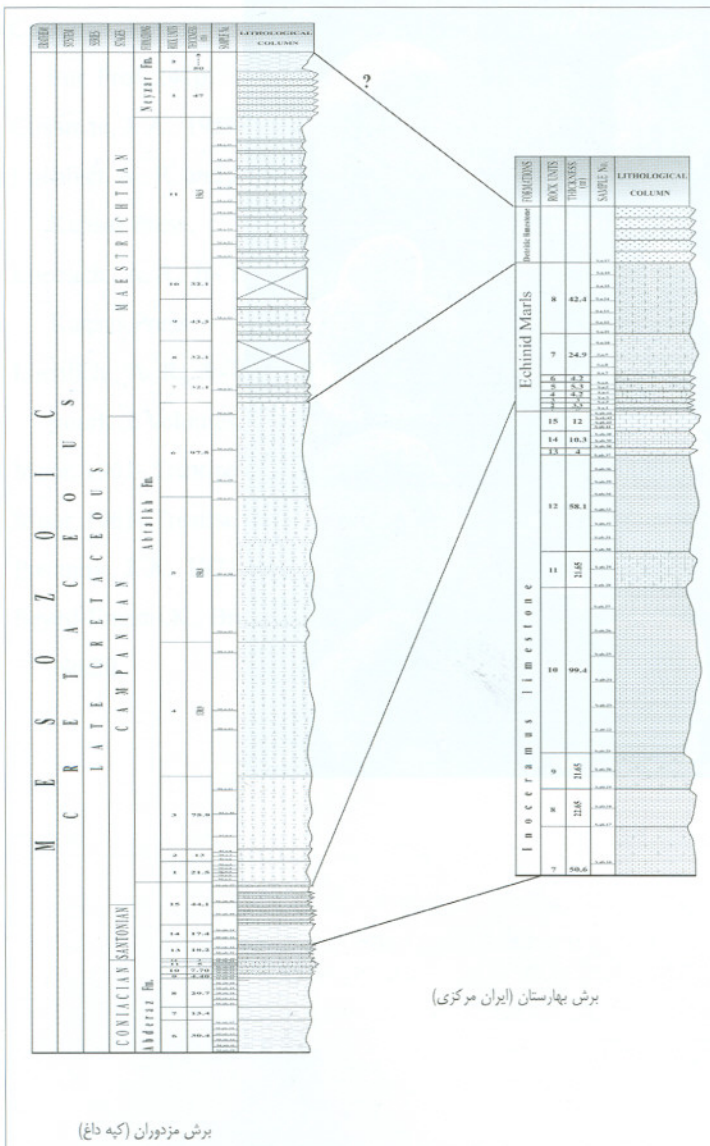
شکل ۳- مرز بالایی سازند آب تلخ (A) با سازند نيزار (Nz)



شکل ۵- نمایش واحدهای سنگ چینه ای کرتاسه (برش بهارستان) ، نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ اصفهان



شکل ۶- برش بهارستان: (۱) واحد سنگ آهک اریتولین دار بالای (۲) واحد شیلهای بودانتی سراس دار (۳) واحد سنگ آهک اینوسراموس دار (۴) واحد مارنهای اکتینید دار



شکل ۷- موقعیت برش بهارستان و راههای دسترسی به آن

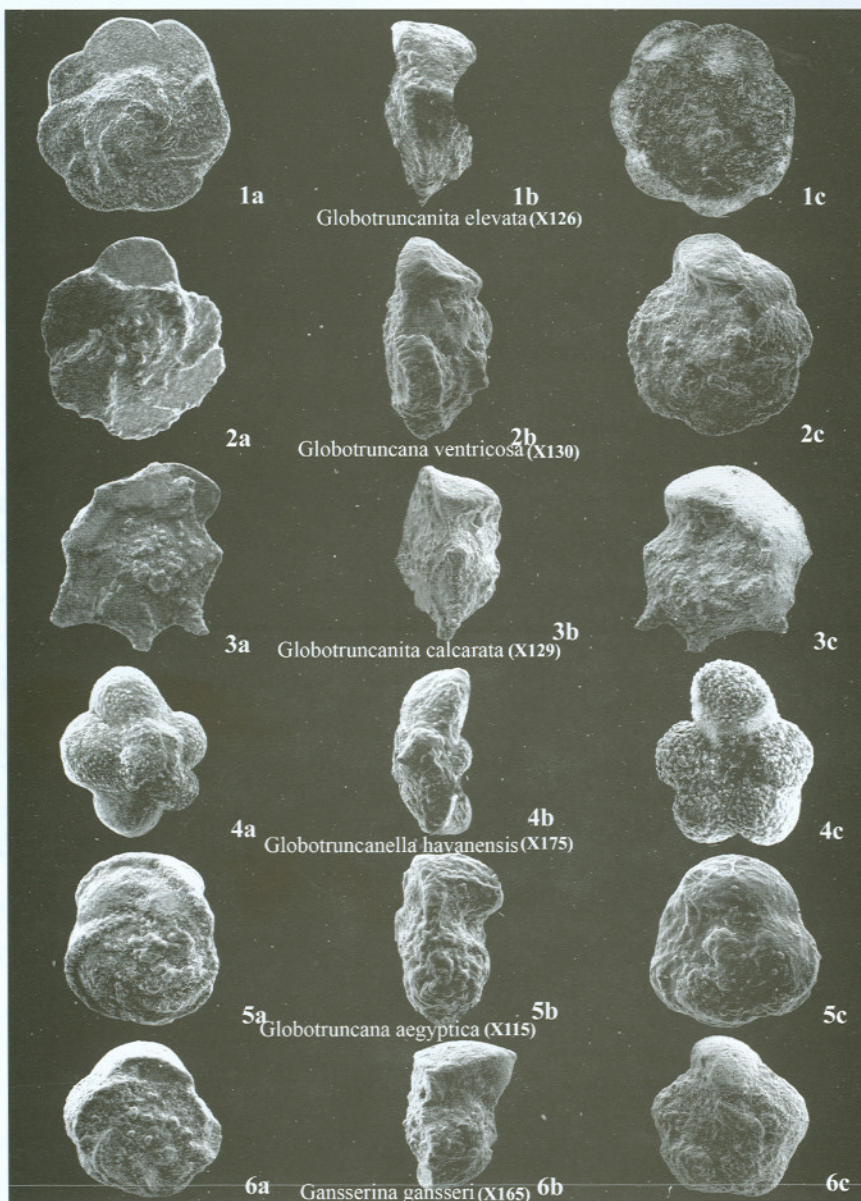
شکل ۸- هم‌ارزی واحدهای سنگی کامپانین - ماستریشتین در دو حوضه رسوبی کپه داغ و ایران مرکزی

PLATE

Dorsal view

Lateral view

Ventral view



کتابنگاری

آقاباتی، س.ع.، ۱۳۸۳- زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
افشار حرب، ع.، ۱۳۷۳- زمین‌شناسی کپه‌داغ، طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران.

References

- Bolli, M. H., Saunders, J. B. & Perch- Nielsen, K., 1985-Plankton Stratigraphy ; Cambridge University Press, Cambridge, vol.I, pp.87-154
- Bolli, H. M., Beckman, J. P., Saunders, J. B., 1994- Benthic Foraminiferal Biostratigraphy of the South Caribbean Region, Cambridge University.
- Caron, M., 1985-Cretaceous Planktonic Foraminifera, in Boli et al.: Plankton Stratigraphy, Cambridge University Press, P.17-86
- Cushman, J. A., 1965-Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf coastal region of the United states and adjacent area . Geol . Sur. Prof. 241p.
- Cushman, J. A., 1959-Foraminifera their classification and cconom Use , Harvard University Press , 478p.
- Loeblich, A., R. and Jr- Tappan, H.,1964- Treatise on Invertebrate Paleontology, Geological Society of America & University of Kansas Press.
- Loeblich , A. R., Jr- Tappan , H., 1964 - Treatise on Invertebrate Paleontology (C), Geological Society of America, University of Kansas Press.
- Loeblich , A. R., Jr- Tappan , H.,1988 -Foraminiferal General and their Classification: Van Nostrand Reinhold Company, New yourk ,2 Volumes, 970p. plus 212p, and 847 pl.
- Moor, 1961- Treatise on Invertebrate Paleontology, Geological Society of America & University of Kansas Press.
- Moor, 1961- Treatise on Invertebrate Paleontology, (Q) Arthropoda3, University of Kansas Press.
- Postuma , J. A., 1971- Manual of planktonic Foraminifera , Elsevier , Publishing Co., Amsterdam 420 pp.
- Seyed-Emami,K., Brants,A., Bozorgnia,F., 1971- Stratigraphy of Cretaceous Rocks Southeast of Esfahan, Geol. Surv. Iran,Rep. No.20.