

# هم‌ارزی ردیفهای سنگی و زیستی کامپانین-ماستریشتین در دو حوضه کپه‌داغ و ایران مرکزی

نویسنده: لیدابخشنده\*، سیدعلی آقانباتی\*\* و طیبه محتاط\*\*

\* پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

\*\* سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

## 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 نیزاز به صورت تدریجی پوشیده شده است. سازند آب تلخ به دلایل گوناگون، بخصوص ویژگیهای سنگی و زیستی، به خوبی قابل مقایسه با واحد مارنهای اکیئیددار 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 دیرین شناسی 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 اکیئیددار، ایران مرکزی، کپه داغ، کامپانین، ماستریشتین

### Abstract

The first studied Abtalkh Formation with Campanian – Maastrichtian age is well exposed in Kopeh Dagha area (Mozduran section). This formation conformably underlain carbonates of Abderaz Formation and overlain by Neyzar sandstone 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 lithological 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 Dagha 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

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 می شود. ۲۱/۵ متر
- ۲- مارن خاکستری مایل به سبز ۱۳ متر
- ۳- مارن سبز خاکستری 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.

پایین ترین بخش آب تلخ به ستبرای ۱۳/۱ متر است که فسیل روزن داران 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),

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، شورججه 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 ستبرای 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 نیز از 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 روزن داران پلاژیک از گونه‌های مختلف متعلق به جنسهای:

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

و فسیلهای روزن داران 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.

*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)

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

*Globotruncanita lapparenti* Brotzen, *Rosita fornicata* (Plummer)

*Globotruncanita linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncanita 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:

\**Globotruncanita aegyptica* Nakkady, *Globotruncanita ventricosa* (White)

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

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

*Globotruncanita bulloides* Volger, *Globotruncanita*

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:

\**Globotruncanita ventricosa* (White), *Globotruncanita lapparenti* Brotzen

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

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

*Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny),

*Globotruncanita elevata* (Brotzen)

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

*Hedbergella holmdelensis* Olsson, *Rosita fornicata* (Plummer)

*Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Heterohelix striata* (Ehrenberg)

بر اساس ظهور اولیه گونه *Globotruncanita 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), *Globotruncanita bulloides* Volger

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

*Globotruncanita arca* (Cushman), *Globotruncanita 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 ornatissima*, *Brachycythere plena*, *Krithe papillosa*

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

*Bairdoppillata* sp., *Healdia* sp., *Krithe* sp., *Looneyella* sp.,  
*Metacytheropteron* sp., *Cytheridea* sp., *Loxoconcha* sp.,  
*Bairdoppillata* 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 سنگ چینه‌شناختی واحد مارنهای اکیئیدار 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 سنگ آهک اینوسراموس دار، در اثر فعالیتهای زمین‌ساختی در منطقه برخلاف لایه‌های واحدهای جوان‌تر کرتاسه دارای شیب معکوس و به سمت شمال خاوری است.

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

- 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
- ۴- سنگ آهک - سنگ آهک 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 سترای 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 سترای 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 اکنیددار شامل:

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

*Calcisphaerula innominata* (Kaufmann, 1865)

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

### هم‌ارزی بین توالیهای 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 هم ارز آن در برش بهارستان (منطقه اصفهان) شامل واحد مارنهای اکنیددار می‌پردازیم.

بررسی سازندهای یاد شده، 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 اکنیددار) از مارنهای خاکستری مایل به آبی با میان لایه‌هایی ناچیز از سنگ‌آهک تشکیل شده است.

۵- سنگ‌آهک - سنگ‌آهک مارنی متوسط تا نازک لایه خاکستری ۵/۳ متر

۶- سنگ‌آهک - سنگ‌آهک مارنی متوسط تا نازک لایه خاکستری

حاوی دو کفه‌ای و خارپوستان ۴ متر

۷- سنگ‌آهک مارنی خاکستری ۲۴/۹ متر

۸- سنگ‌آهک مارنی نازک لایه خاکستری ۴۲/۴ متر

### ویژگیهای زیستی واحد مارنهای اکنیددار 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 اکنیددار به سترای 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 سنگ‌آهک نازک لایه به سترای 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 سنگ‌آهکی به سترای 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 به‌دست 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 (به‌دلیل افزایش کمی روزن‌داران نسبت به روزن‌داران پلاژیک)
- ۶- دریای پوشاننده (مزوتیس) 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 سترای ۱۳/۱ متر و در مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی ۱۲/۵ متر ستبراً دارد. از فسیلهای مشابه مربوط به سن کامپانین پیشین در سازند آب تلخ و واحد مارنهای اکتینیدار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

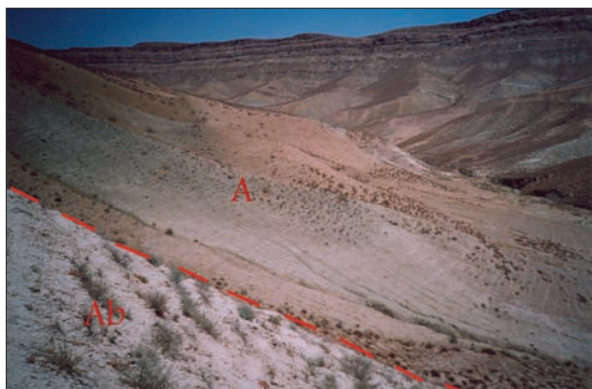
*Globotruncanita elevata*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncanita cf. stuartiformis*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana sp.*, *Heterohelix sp.*, *Hedbergella sp.*, *Lenticulina sp.*

کامپانین میانی در سازند آب تلخ برش مزدوران به سترای ۲۳۶/۲ متر می‌باشد و در مارنهای اکتینیدار ایران مرکزی به سترای 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

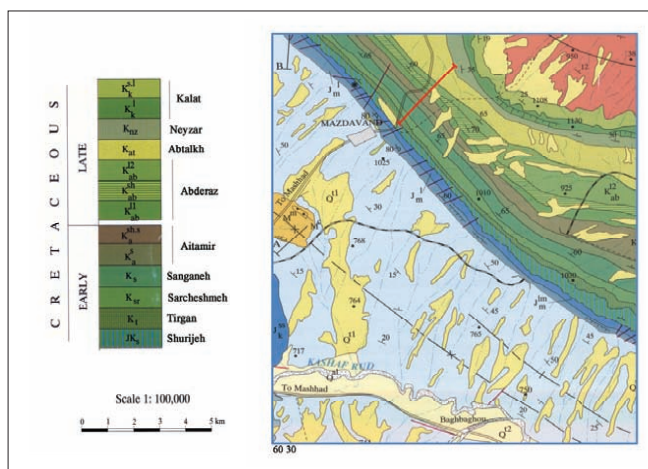




شکل ۲- مرز زیرین سازند آب تلخ با سازند آب دراز (Ab)



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

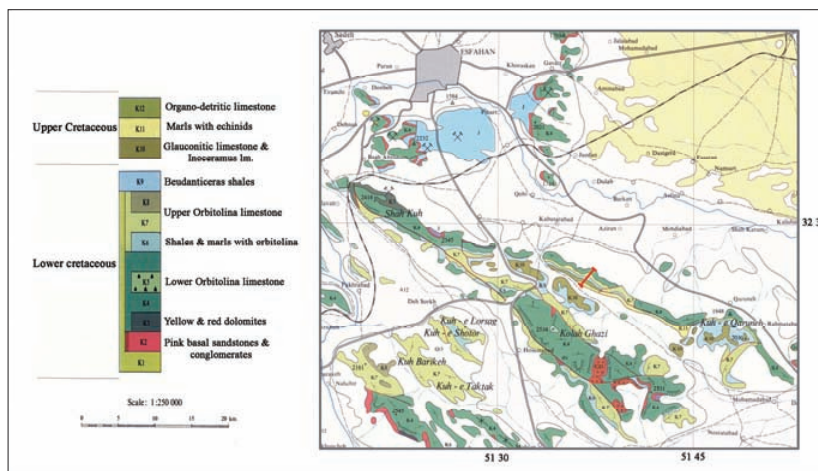


شکل ۴- نمایش واحدهای سنگ‌چینه‌ای کرتاسه (برش مزدوران)

نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ مزدوران



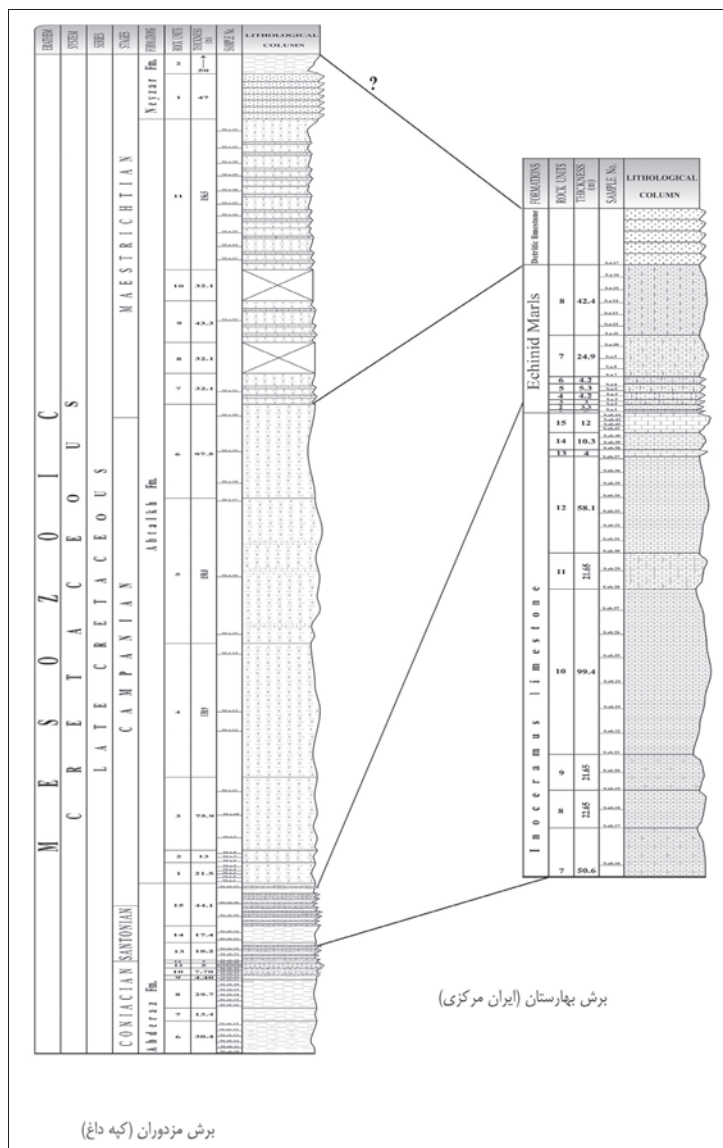
شکل ۳- مرز بالایی سازند آب تلخ (A) با سازند نیزار (Nz)



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



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

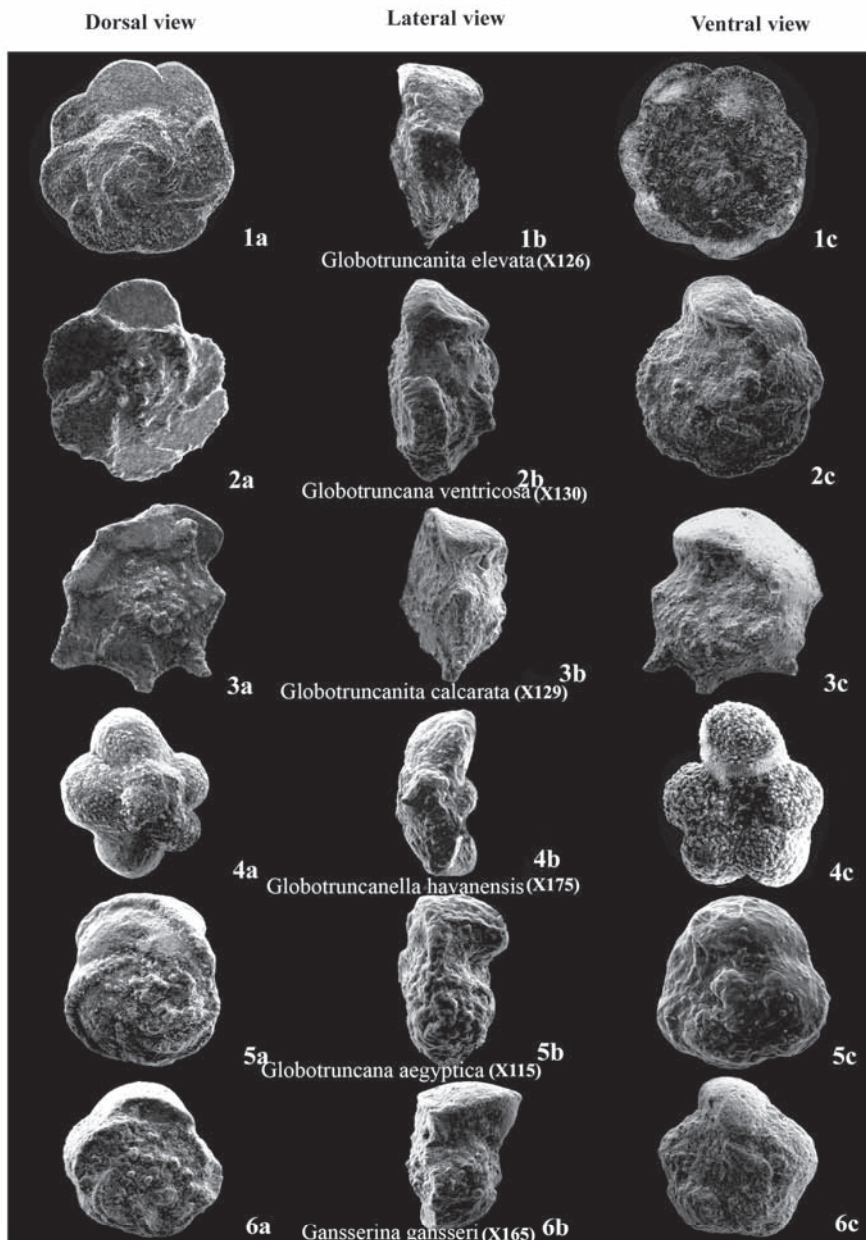


شکل ۷- موقعیت برش بهارستان و راههای دسترسی به آن

شکل ۸- هم‌ارزی واحدهای سنگی کامپانین - ماستریشترین در دو حوضه رسوبی کبه داغ و ایران مرکزی



# PLATE



**کتابنگاری**

آفانباتی، س.ع، ۱۳۸۳- زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.  
افشار حرب، ع، ۱۳۷۳- زمین شناسی کپه‌داغ، طرح تدوین کتاب زمین شناسی 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 econom 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.