



دانشکده علوم پایه

پایان نامه کارشناسی ارشد

(گرایش چینه شناسی و فسیل شناسی)

میکروبايواستراتیگرافی سازند آب تلخ بر مبنای فرامینیفراهای پلانکتونیک در برش قره سو (جنوب غرب کلات نادری)

استاد راهنما

جناب آقای دکتر محمد وحیدی نیا

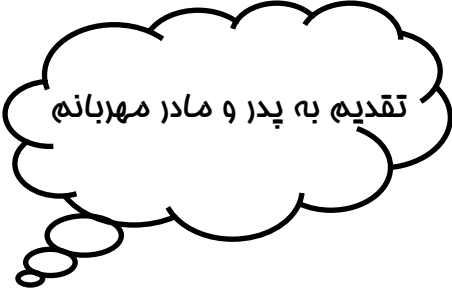
استاد مشاور

جناب آقای دکتر علیرضا عاشوری

نگارش

سید محسن نیازی

بهار ۹۰



تقدیم به پدر و مادر مهربانم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگار بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهندگان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

نهال را باران باید

تا بشوید غبار نشسته بر برگهایش

و سیرایش کند از آب حیات

و آفتاب باید

تا بتاباند

نیرو را

و محکم کند

شاخه های تازه رویده را

تشکر و سپاسگذاری

تهیه و تدوین این رساله مرهون زحمات افراد زیادی است که برفود لازم می دانم بدین وسیله از ایشان قدر دانی نمایم. در ابتدا از جناب آقای دکتر محمد ومیدی نیا که در طول تکمیل و تکوین این رساله راهنمای ایجاب بودند کما تشکر و سپاس را دارم.

از جناب آقای دکتر علیرضا عاشوری ریاست محترم دانشگاه فردوسی مشهد که زحمت مشاوره این پایان نامه را تقبل نموده اند بسیار سپاسگذارم. از جناب آقای پروفیسور Francis Robaszynski (عضو پلی تکنیک علوم دانشگاه مونس بلژیک) نیز که در مباحث بایواستراتیگرافی از موهبت ایشان بهره برده ام نیز کمال سپاس را دارم.

از سایر دوستانم، آقایان مهندس اصغریان (ستمی، مهندس شفیعی و خانم مهندس ذبیبی بدلیل همکاری بی دریغشان بسیار متشکرم.

و درنهایت از تمامی اعضای گروه زمین شناسی دانشکده علوم دانشگاه فردوسی بفصوص

گروه چینه شناسی و فسیل شناسی سپاسگذارم.

چکیده

سازند آب تلخ یکی از مهمترین واحدهای کرتاسه ی پنین در حوضه رسوبی کپه داغ (شمال شرق ایران) است. برش مورد مطالعه (برش قره سو) در ۱۵۱ کیلومتری شمال مشهد و ۲,۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان کلات نادری می باشد. سازند آب تلخ در برش قره سو ۱۴۱۰ متر ضخامت دارد و لیتولوژی آن شیل، مارن و مارن های سیلتی است. مرز زیرین و فوقانی آن بترتیب با سازندهای آبدراز و نیزار همشیب و تدریجی است. ۱۶۵ نمونه که جمع آوری شده، توسط مطالعات میکروسکوپی بررسی گردیده که منجر به شناسایی ۴۰ گونه از ۱۴ جنس فرامینیفرهای پلانکتونیک شده و حاصل بایوزوناسیون آن ۵ بایوزون است (از قاعده به سمت رأس سازند):

- 1- *Globotruncanita elevata* Partial range Zone
- 2- *Globotruncana ventricosa* Interval Zone
- 3- *Globotruncana falsosturti* – *Globotruncana ventricosa* Assemblage Zone
- 4- *Globotruncanella havanensis* Partial range Zone
- 5- *Globotruncana aegyptica* Interval Zone

بر اساس این زونبندی سن سازند آب تلخ در برش قره سو ابتدای کامپانین تا کامپانین پنین می باشد. بعلاوه با توجه به بررسی های پالئواکولوژیکی، سازند آب تلخ به ۴ بخش تقسیم شده است که بترتیب از قاعده به سمت رأس سازند بدین شرح است: P1,P2,P3,P4

برای تعیین عمق دیرینه از نسبت فرامینیفرهای پلانکتونیک به بنتیک و برای بررسی میزان اکسیژن و مواد آلی از نسبت فرامینیفرهای بنتیک پی فونا به اینفونا استفاده شده است.

در بخش های P1 و P3 سطح آب دریا و میزان مواد غذایی بالا، اما میزان اکسیژن کم است. اما در بخش های P2 و P4 سطح آب کاهش یافته و میزان مواد غذایی نیز کم است، اما میزان اکسیژن زیاد است.

واژگان کلیدی: حوضه کپه داغ، سازند آب تلخ، بایوزوناسیون، پالئواکولوژی، ابتدای کامپانین – کامپانین

پنین

Abstract

Abtalkh Formation is one of the most important Upper Cretaceous unites in Kopeh- Dagh sedimentary basin, northeast of Iran. Studied section (Qareh sou section) located in 15 Km of north of Mashhad and in 2.5 km southwest of Kalat-e-Naderi town. The thickness of Abtalkh Formation in Qareh Sou section is 1410m and has been consisting of main lithological unites such as Shale, Marl and Silty Marl. Lower and upper contact of Abtalkh Formation at Qareh sou section with Abderaz and Neyzar Formation has been shown transitional and conform form. One hundred and sixty samples have been collected and investigated by microscopic. Ultimately have been distinguished 40 species belong to 14 planktonic foraminiferal genera. Finally five planktonic foraminifera biozones have been recognized respectively bottom to top:

- 1- *Globotruncanita elevata* Partial range Zone
- 2- *Globotruncana ventricosa* Interval Zone
- 3- *Globotruncana falsosturti* – *Globotruncana ventricosa* Assemblage Zone
- 4- *Globotruncanella havanensis* Partial range Zone
- 5- *Globotruncana aegyptica* Interval Zone

Heed to all of mentioned biozones have been recorded Lowermost Campanian to Late Campanian age for Abtalkh Formation at Qareh sou section.

Furthermore, this Formation according to paleoecological studies has been divided to four parts respectively: P1, P2, P3, and P4. Planktonic/benthonic and epifunaul/infunaul ratios have been used respectively for palaeobathymetry and determining of variation rate of oxygen and food supply.

In P1 and P3 Parts, sea level and amount of food supply are high and the amount of oxygen is low, but in P2 and P4 sea level and food supply decrease and amount of oxygen is high.

Key word: Kopeh Dagh basin, Abtalkh Formation, Biozonation, Paleoecology, Lowermost Campanian-Late Campanian.

فصل اول: کلیات

۱	۱	مقدمه
۱	۴	۱ اقلیم حوضه کپه داغ
۱	۳	۱ تاریخچه مطالعاتی حوضه کپه داغ
۱	۴	۱ موقعیت جغرافیایی حوضه کپه داغ
۱	۵	۱ ریخت شناسی منطقه کپه داغ
۱	۶	۱ توان اقتصادی کپه داغ
۱	۷	۱ زمین ساخت حوضه کپه داغ
۱	۸	۱ اهداف مطالعه
۱	۹	۱ موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به برش قره سو
۱	۱۰	۱ تاریخچه مطالعاتی سازند آب تلخ
۱	۱۱	۱ روش مطالعه
۱	۱۱	۱ جمع آوری داده ها
۱	۱۱	۱ مطالعات صحرایی
۱	۱۱-۳	۱ کار در آزمایشگاه

فصل دوم: زمین شناسی عمومی منطقه

۲	۲	۲ تریاس در آق دربند
۲	۲	۲ سازند آهکی سفید کوه
۲	۲	۲ سازند نظرکرده
۲	۳	۲ سازند آتشفشانی سینا
۲	۴	۲ سازند شیلی میانکوهی
۲	۴	۲ ژوراسیک در کپه داغ
۲	۴	۲ سازند کشف رود
۲	۴	۲ سازند مارنی چمن بید
۲	۴	۲ سازند آهکی خانه زو
۲	۴	۲ سازند مزدوران
۲	۴	۲ کرتاسه در کپه داغ

۳۲.....	۱ سازند شوربجه	۲ ۴ ۲
۳۳.....	۲ سازند آهکی تیرگان	۲ ۴ ۲
۳۴.....	۳ سازند سرچشمه	۲ ۴ ۲
۳۵.....	۴ سازند شیلی سنگانه	۲ ۴ ۲
۳۵.....	۵ سازند آواری آیتامیر	۲ ۴ ۲
۳۶.....	۶ سازند آبدراز	۲ ۴ ۲
۳۶.....	۷ سازند آب تلخ	۲ ۴ ۲
۳۷.....	۸ سازند ماسه سنگی نیزار	۲ ۴ ۲
۳۸.....	۹ سازند آهکی کلات	۲ ۴ ۲
۳۹.....	۴ پالئوزن در کپه داغ	۲ ۴ ۲
۳۹.....	۱ سازند پسته ليق	۲ ۴ ۲
۴۰.....	۲ سازند چهل کمان	۲ ۴ ۲
۴۰.....	۳ سازند شیلی خانگیران	۲ ۴ ۲
۴۱.....	۵ نئوزن در کپه داغ	۲ ۴ ۲

فصل سوم: چینه شناسی و انطباق

۴۴.....	۱-۳ چینه شناسی سازند آب تلخ در برش الگو	۳ ۴ ۲
۴۷.....	۲-۳ چینه شناسی سازند آب تلخ در برش قره سو	۳ ۴ ۲
۵۲.....	۳-۳ انطباق چینه شناسی برش الگو و برش قره سو	۳ ۴ ۲

فصل چهارم: بایواستراتیگرافی

۵۶.....	۱-۴ مقدمه	۳ ۴ ۲
۵۸.....	۲-۴ مرز سانتونین - کامپانین	۳ ۴ ۲
۵۹.....	۳-۴ مرز کامپانین - ماستریشین	۳ ۴ ۲
۶۱.....	۴-۴ بایواستراتیگرافی سازند آب تلخ در برش پادها	۳ ۴ ۲

۶۸.....	فصل پنجم: سیستماتیک	۳ ۴ ۲
---------	---------------------	-------

فصل ششم: پالئواکولوژی

۹۲.....	۱-۶ مقدمه	۳ ۴ ۲
---------	-----------	-------

- ۲-۶ عمق سنجی دیرینه ۹۲
- ۳-۶ تعیین عمق دیرینه در سازند آب تلخ ۹۳
- ۲-۶ بررسی میزان اکسیژن و مواد غذایی ۹۷
- ۵-۶ بررسی میزان اکسیژن و مواد غذایی در سازند آب تلخ ۱۰۱

فصل هفتم : نتایج و منابع

- ۱-۷ نتایج ۱۰۳
- ۲-۷ منابع ۱۰۶
- پیوست** ۱۱۵

کلیات

حوضه رسوبی کپه‌داغ از نظر گسترش شامل کوه‌های هزار مسجد در شمال شرق ایران است که در یک راستای WNW تا ESE، از شرق دریای خزر آغاز و پس از عبور از ترکمنستان و ایران، وارد خاک افغانستان می‌شود. وسعت بخش ایرانی کپه‌داغ در حدود ۵۵۰۰۰ کیلومتر مربع یعنی حدود ۳/۳ در صد مساحت کل کشور است.

از نگاه جغرافیایی و کوه‌نگاری، کپه‌داغ بخشی از ادامه‌ خاوری کوه‌های البرز است، ولی ویژگی‌های زمین‌شناختی و ساختاری آن نسبت به نواحی مجاور متفاوت است (نبوی، ۱۳۵۵). این حوضه از شمال با فلات توران تماس گسلی دارد و از جنوب محدود به زون بینالود می‌شود.

جدا از میدان‌های عظیم گازی، جای‌گیری پهنه کپه‌داغ در فصل مشترک دو ابرقاره اوراسیا و گندوانا سبب شده تا این پهنه مورد توجه خاص زمین‌شناسان باشد. گریسباخ (۱۸۸۱)، شرکت نفت امیرانیا (۱۹۳۸)، کلاپ (۱۹۴۰)، گانسر (۱۹۵۱)، گلدشمیت (۱۹۵۲)، پرن (۱۳۳۵)، انصاری (۱۳۴۰) و از ۱۳۴۱ به بعد افشار حرب، پژوهشگرانی هستند که به زمین‌شناسی کپه‌داغ پرداخته‌اند که از آن میان افشار حرب بیشترین سهم را دارد.

در رابطه با پی سنگ کپه‌داغ دو نظریه اساسی وجود دارد:

الف) نظریه اوراسیایی: در ناحیه آق‌دربند نهشته‌های لیاس با دگرشیبی آشکار بر روی ردیفی از نهشته‌های آذرآواری با ساخت پیچیده (تریاس میانی - بالایی) جای دارند. این نهشته‌های تریاس خود بر روی آواری‌هایی سُرخرنگ نشسته‌اند که ظاهری شبیه به مولاس‌های پرمین بالایی - تریاس زیرین فلات توران دارند که بطور دگرشیب، پی‌سنگ هرسی‌نین را می‌پوشانند. این نظریه کپه‌داغ را بخشی از ابرقاره اوراسیا و سنگ‌های اولترامافیک ناحیه مشهد را بقایای اقیانوسی می‌داند که دو صفحه توران (اوراسیا) و ایران (گندوانا) را از یکدیگر جدا و به سوی خاور، در امتداد گسل هرات، تا هندوکش ادامه داشته است. (آق‌نابتی، ۱۳۸۳)

فصل اول: کلیات

ب) نظریه گندوانایی: افتخارنژاد (۱۳۷۰) سنگ‌های پرکامبرین پسین - پالئوزوئیک ناحیه رباط قره‌بیل را همسان سنگ نهشته‌های همزمان در ایران مرکزی و البرز خاوری می‌داند و بر این باور است که سکوی اپی کاتانگایی پالئوزوئیک صفحه ایران در سرتاسر و یا بخشی از کوه‌های کپه‌داغ وجود دارد. در ضمن رخساره سنگ‌های دونین و کربنیفر پنجره فرسایشی آق‌دربند را همسان سازندهای جیروود و مبارک البرز مرکزی می‌داند و بدین‌سان نتیجه می‌گیرد که پی‌سنگ پهنه کپه‌داغ متعلق به هرسی‌نین توران (اوراسیا) نیست، بلکه دنباله‌ای از پی‌سنگ آفریقا - عربستان است و لذا مرز میان سکوی ایران و پهنه هرسی‌نین توران را در شمال کوه‌های کپه‌داغ و در خارج از ایران می‌داند. (آق‌ناباتی، ۱۳۸۳)

۱-۲) اقلیم حوضه کپه‌داغ

حوضه کپه‌داغ به علت تغییرات شدید ارتفاعی نسبت به سطح دریا آب و هوای بسیار متغییری دارد. ارتفاع نواحی مختلف این حوضه از ۲۸ متر زیر سطح دریا تا فراتر از ۳۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا در تغییر است. نفوذ بخار آب از دریای خزر یک عامل دیگر است که بر آب و هوای منطقه تاثیر می‌گذارد و باعث افزایش میزان بارندگی در غرب حوضه می‌شود.

بطور کلی بیشتر نواحی منطقه دارای آب و هوای معتدل تا سردسیری است. بخش‌هایی از منطقه مانند دشت سرخس و دشت جاجرم آب و هوایی کویری دارند. دشت سرخس تحت تاثیر آب و هوای کویری دشت قره‌قوم دارای تابستان‌های بسیار گرم و زمستان‌های بسیار سرد می‌باشد. این در حالیست که آب و هوای دشت گرگان کم و بیش مدیترانه‌ای می‌باشد.

ایستگاه‌های هواشناسی موجود در منطقه شامل مزدوران، آق‌دربند و سرخس است و میانگین دمای سالیانه در منطقه سرخس را با کمترین دما ۱۲٫۶- درجه سانتیگراد و بیشترین دما ۴۴٫۶ درجه سانتیگراد بر آورد کرده‌اند. میزان بارندگی سالیانه در ایستگاه مزدوران ۱۹۰ میلیمتر و در گنبدلی سرخس ۲۰۵ میلیمتر

و در منطقه ی آق در بند ۲۸۴ میلیمتر است (افشار حرب، ۱۳۷۳). بر اساس آمار جدید، بین سال های ۶۳ تا ۸۶، میانگین دمای سرخس را ۱۷,۸ درجه سانتیگراد و میزان بارندگی را ۱۸۸,۶ عنوان کرده اند.

۳-۱) تاریخچه ی مطالعاتی حوضه رسوبی کپه داغ

برای اولین بار گریسباخ (G.L.Greisbach) در سال ۱۸۸۶ از سازمان زمین شناسی هند بررسی های اولیه ای را بر روی شرقی ترین بخش های ایران بخصوص در شمال شرقی خراسان انجام داده است که ادامه برداشت های زمین شناسی در افغانستان می باشد.

در گام بعدی مطالعاتی توسط شرکت نفت امیرنیا (1937 & 1938) صورت گرفت که روی

بخش های خاوری و شمال خاوری ایران صورت گرفته که توسط Clapp(1940) در نشریه انجمن زمین شناسی آمریکا منتشر شد.

این نوشتار دارای یک نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰۰ از شرق ایران نیز می باشد.

در سال ۱۳۳۰ گانسر (A.Gansser) که در استخدام شرکت نفت ایران بود مطالعاتی را در اطراف دشت گرگان تا مراوه تپه انجام داد که همراه با تهیه نقشه ی زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ بود که البته دارای دقت پایینی بود.

گلدشمیت (K.L.Gold schmid) و فخرایی (شرکت نفت) در سال ۱۳۳۱ به بررسی زمین شناسی

ناحیه سرخس تا مراوه تپه پرداختند که حاصل آن نیز تهیه نقشه زمین شناسی منطقه بود.

علاوه بر آن یوسف پرن و جهانگللو در سال ۱۳۳۵ و ه. انصاری و ع.افشار حرب در سال ۱۳۴۰ به بررسی چینه شناسی ناحیه سرخس اقدام نمودند. البته مطالعات روی بخش های مختلف این حوضه توسط هوبر (H.Huber) و همکاران در سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۵۳ و... صورت گرفت.

در سال های ۱۳۵۰، ۱۳۵۲، ۱۳۵۳ ع. افشار حرب برداشت های چینه شناسی و زمین ساختی تکمیلی را در منطقه کپه داغ داد و با استفاده از تصاویر ماهواره ای landsat اقدام به تهیه نقشه های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ کرد.

در سال ۱۳۷۳ افشار حرب در کتاب زمین شناسی کپه داغ با بررسی نواحی گرگان، جاجرم و اسفراین با توجه به همسانی واحد های جوانتر کامبرین آن با رخساره های ایران مرکزی و البرز به نظریه گندوانایی بودن کپه داغ اشاره می کند. این در حالی است نبوی ۱۳۵۵ با اشاره بر تفاوت نهشته های تریاس آق در بند با سایر نقاط ایران آن را مستقل از آن و یاد آور رخساره های ورق توران می داند. (آقنابتی، ۱۳۸۳)

در نهایت باید گفت که تحقیقات و مطالعات فراوانی توسط کارشناسان شرکت ملی نفت ایران در غالب گزارشات منتشر نشده و همچنین پایان نامه های کارشناسی ارشد و دکتری بر روی سازند های مختلف حوضه رسوبی کپه داغ انجام گرفته که بدلیل کثرت از بیان آنها در این رساله خودداری می کنیم.

۴-۱) موقعیت جغرافیایی حوضه کپه داغ

گسترش حوضه رسوبی کپه داغ نسبتاً وسیع است. این حوضه در شمال و شمال شرقی ایران قرار داشته و یکی از حوضه های مهم رسوبی و شناخته شده در کشور ما می باشد.

این پهنه علاوه بر ایران در کشور های مجاور از جمله در افغانستان و ترکمنستان گسترده شده و دارای ذخایر هیدروکربونی است. این حوضه با مساحتی حدود ۵۵۰۰۰ کیلومتر مربع بین عرض های جغرافیایی $30^{\circ} 35'$ تا $38^{\circ} 15'$ شمالی و طول های جغرافیایی $54^{\circ} 00'$ تا $61^{\circ} 13'$ شرقی قرار گرفته است و رسوبگذاری آن از ژوراسیک تا ترشیاری بدون وقفه ادامه داشته است. (افشار حرب، ۱۳۷۳)

حد شمالی آن با فلات توران گسلی است. بنا به نوشته ی نبوی ، گسل عشق آباد در ترکمنستان با روند N315 – N310 ، جدا کننده ی این زون از پهنه ی توران است و دنباله ی این گسل در ناحیه ی سرخس ایران هم دیده می شود و با وجود نظرات مختلف در مورد مرز جنوبی آن این مرز با رخنمون های ناپیوسته

منشور های فزاینده تتیس دیرینه (پالئوتتیس) مشخص می شود که در شمال شرق فریمان (سفید سنگ) و جنوب غرب مشهد برونزد دارد(آقا نباتی، ۱۳۸۳) و همچنین در جنوب یک گسلی که فروافتادگی مشهد (کشف رود - اترک) را ساخته ، حد جنوبی این واحد را مشخص کرده است. حد شرقی آن دره تجن است که منطبق بر گسل هریرود می باشد.

۵-۱) ریخت شناسی منطقه کپه داغ

منطقه کپه داغ که در واقع ادامه چین خوردگی های آلپ می باشد در آخرین فاز های آن بوجود آمده است و منطقه ای کوهستانی است. مرتفع ترین نقاط منطقه قله های بینالود، هزارمسجد و شاه جهان است که بترتیب ۳۲۱۱، ۳۰۴۰ و ۳۰۳۲ متر ارتفاع دارند و پست ترین بخش منطقه ناحیه ای از دشت گرگان است که ارتفاع آن کمتر از سطح دریاست.

ویژگی های لیتولوژیکی و ساختارهای زمین شناسی بخصوص چین خوردگی ها در تشکیل مورفولوژی کنونی منطقه نقش اصلی را دارد. مهمترین سازوکار چین خوردگی ها در منطقه، عملکرد خمش لغز (flexural slip) است. در این چین ها طبقات رسوبی بر روی یکدیگر لغزیده و به سمت محور چین نزدیک می شوند. این شواهد در سازند های کپه داغ به مقدار فراوان و در اکثر طبقات رسوبی دیده می شود. اغلب چین های موجود در منطقه بطور میانگین محور شرقی - غربی داشته که این نشان دهنده ی کوتاه شدگی در امتداد شمالی جنوبی است. از سایر ساختار های مورفولوژی ساز می توان به گسل های راندگی و گسل های راست لغز اشاره کرد. گسل های راندگی در امتداد سطح محوری چین ها و همواره در یال جنوبی چین های بر گشته است.

سازند کربناتی مزدوران از مهمترین واحد های صخره ساز منطقه است که به کوهستان هزار مسجد شکل داده است. در کل سازند های مزدوران (ژوراسیک زیرین)، تیرگان (کرتاسه زیرین)، کلات (کرتاسه پسین) و

چهل کمان (پالتوسن) واحد های صخره ساز مهم منطقه است که در تشکیل مورفولوژی های سخت و مرتفع منطقه بیشترین نقش را دارند.

سازند کربناته ی کلات صخره های طویلی را می سازد که خط الراس آن در بخش های زیادی مرز دو کشور ایران و ترکمنستان را تشکیل می دهد.

از سوی دیگر سازند های آب تلخ، خانگیران و آبدراز، واحد های سنگی نرم و دره ساز می باشند که دره ها و دشت های کوچک و نواحی کم ارتفاع و پست را تشکیل می دهند.

سازند های شور یجه، آیتامیر، پسته لیق در بخش هایی که از تناوب ماسه سنگ و شیل تشکیل شده اند تپه ماهور های معروف به توپوگرافی زمین های بد (Bad Land) را می سازند. واحد های مارنی سرچشمه با سختی متوسط معمولا در شرق و مرکز منطقه توپوگرافی متوسط را تشکیل داده اند. (افشار حرب، ۱۳۷۳) تراس های رودخانه ای کواترنر بطور دگرشیب در بالای رسوبات فوق قرار گرفته اند. رسوبات این حوضه در اواخر میوسن و قبل از پلیوسن چین خورده اند. بنابراین دگرشکلی ها و عناصر ساختاری منطقه مربوط به تاثیر فاز کوهزایی آلپ پسین می باشد.

۱-۶) توان اقتصادی کپه داغ

مهمترین توان اقتصادی و قطب اقتصادی منطقه ذخایر هیدرو کربنی است ولی علاوه بر آن می توان به ذخایر زغال سنگی آق دربند در شرق و همچنین ذخایر گوگردی موجود در مخازن هیدرو کربنی اشاره کرد. (افشار حرب، ۱۳۷۳)

در بخش ایرانی کپه داغ، ردیف های هم ارز با سازندهای شمشک دارای توان هیدرو کربنی هستند (افشار حرب، ۱۳۸۰). ولی، ژرف ترین افق حفاری و لایه آزمایش شده، سازند مزدوران است. در بخش های بالایی سازند کشف رود نیز دو حلقه چاه حفر شده که نشانه هایی از گاز دارند .

دو میدان گازی خانگیان و گنبدلی در ناحیه سرخس و گاز غیر اقتصادی تاقدیس قزل تپه، در ناحیه گرگان، از جمله میدان‌های گازی کپه‌داغ می‌باشند. میدان گازی بسیار عظیم خانگیان، در تاقدیس خانگیان است که ۳۵ کیلومتر پهنا دارد. سنگ مخزن اصلی خانگیان سازند مزدوران است و ماسه‌سنگ‌های سازند شوربجه مخزنی درجه دوم را تشکیل می‌دهند. پوش‌سنگ هر دو مخزن را رس سنگ‌های سُرخ‌رنگ تشکیل می‌دهند. گاز مخزن مزدوران ترش و گاز مخزن شوربجه شیرین است. گاز مخزن مزدوران پس از پالایش و گوگرد زدایی سوخت شهرهای مشهد، قوچان، شیروان، بجنورد و سوخت نیروگاه نکا را تأمین می‌نماید. زغالسنگ (معدن آق‌در بند)، آثاری از جیوه در حاشیه شمالی و آثاری از طلا همراه با پیریت در سازند چمن‌بید از کپه‌داغ گزارش شده که در حال حاضر چندان اقتصادی نیستند. (آق‌نابتی، ۱۳۸۳)

۱-۷) زمین ساخت حوضه کپه داغ

کپه داغ دارای الگوی چین خوردگی نامتقارن، ممتد و کم و بیش موازی هستند که در یک روند NW-SE آرایش یافته‌اند. گفتنی است که در پیشانی جنوب باختری، چین‌ها شدت بیشتری دارند ولی به سمت خشکی توران، چین‌ها باز شده و سرانجام از بین می‌روند. (آق‌نابتی، ۱۳۸۳)

وقایع زمین ساختی کپه داغ را در کل می‌توان به خشکی زایی، کوهزایی و گسله‌ها و ساختمان‌های زمین شناسی خلاصه کرد.

حرکات خشکی زایی خود شامل دو نوع حرکت نوسانی هستند که یکی آن‌هایی است که سبب تغییرات سنگ شناسی داخل سازندی شده‌اند و دیگری آن‌هایی که سبب تغییرات رخساره‌ای طی زمان‌ها و دوره‌های متوالی شده‌اند. اکثریت این حرکات خشکی زایی منطقه با فازهای عمده‌ی کوهزایی جهانی همزمانی دارد که در دوره کرتاسه حوضه غرب در نتیجه‌ی حرکات قائم گسله است. حرکات خشکی زایی اصلی که در حوضه کپه داغ قابل تشخیص است شامل خشکی‌زایی‌های ذیل می‌باشد:

خشکی زایی در آخر کامبرین ، خشکی زایی در اردوئیسین زیرین که همزمان با فاز اولیه تاکنون است، خشکی زایی در آخر سیلورین که با فاز کوه زایی آردنین همزمانی دارد، خشکی زایی در دونین میانی ، خشکی زایی اواخر دونین – اوایل کربونیفر که با فاز کوهزایی آکادین همزمانی دارد؛ خشکی زایی کربونیفر میانی، خشکیزایی آخر پرمین(همزمان با فالزین)، خشکی زایی آغاز تریاس میانی که نمود آن وجود گپ در سری آق دربند است، خشکی زایی اواخر تریاس و آغاز ژوراسیک، خشکیزایی ژوراسیک میانی، خشکی زایی در اواخر ژوراسیک و آغاز کرتاسه، خشکی زایی اوایل سانتونین، خشکی زایی ماستریشتین پسین، خشکی زایی آغاز ترشیری، خشکی زایی پالئوسن میانی ، و خشکی زایی در آغاز ائوسن پسین.

۸-۱) اهداف مطالعه

بطور کل اهداف اصلی این طرح به شرح زیر می باشد:

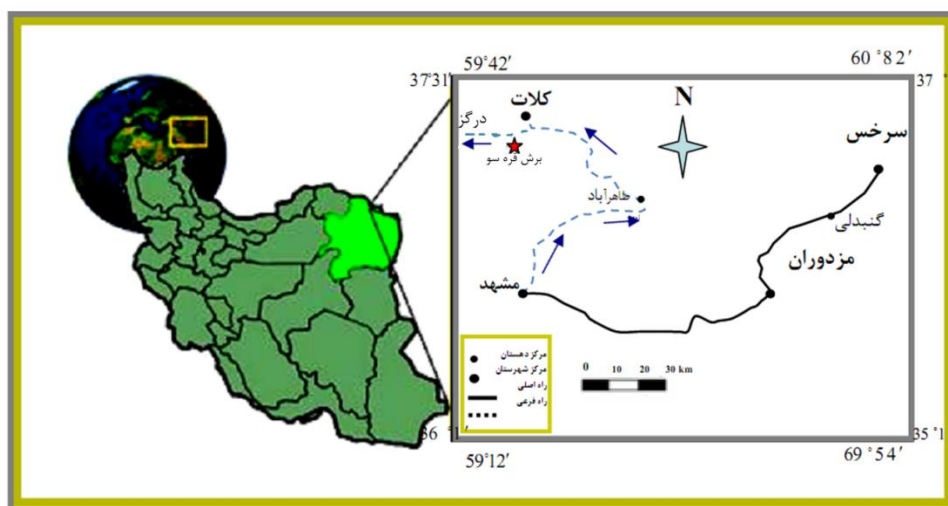
- ۱- برداشت و اندازه گیری ضخامت حقیقی، و ترسیم ستون چینه شناسی سازند آب تلخ در برش قره سو
- ۲- انطباق ستون برداشت شده با برش الگو به منظور بررسی تغییرات جانبی واحد های چینه ای این سازند در منطقه مورد مطالعه
- ۳- بررسی مرز تحتانی سازند آب تلخ با سازند آبدراز و مزر فوقانی آن با سازند نیزار در برش مذکور
- ۴- شناسایی فسیل های فرامینیفری اعم از پلانکتونیک و بنتونیک، رسم رنج چارت ، شناسایی بایوزون های و تعیین سن دقیق سازند آب تلخ در برش قره سو.
- ۵- بررسی پالئواکولوژی و تعیین عمق دیرینه سازند مذکور بر اساس تغییرات جمعیت فرامینیفرها مانند تغییرات نسبت فرامینیفرهای پلانکتونیک به بنتیک و تغییرات جمعیت مورفوتایپ های بنتیک اپی فونال به اینفونال
- ۶- جمع بندی و نتیجه گیری از اطلاعات حاصله به منظور پی بردن به سن، جایگاه چینه شناسی و محیط رسوبگذاری سازند آب تلخ در برش مورد مطالعه

۹-۱) موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

سازند آب تلخ در برش قره سو در ۱۵۱ کیلومتری شمال مشهد و در مسیر جاده کلات - درگز واقع شده است. برای دسترسی به برش مذکور پس از طی فاصله ۱۴۱ کیلومتری در مسیر جاده مشهد به کلات نادری به سه راهی مشهد، کلات، درگز می‌رسیم. سپس بعد از طی طریقی ۲,۵ کیلومتری به سمت غرب و در مسیر جاده درگز به برش مذکور خواهیم رسید. برش مذکور در کنار جاده اصلی و در دره ای بعد از رودخانه قره سو قرار گرفته است. مختصات بخش قاعده آن به شرح زیر است :

$$X=59^{\circ}42'03''$$

$$Y=36^{\circ}56'38''$$



شکل (۱-۱) موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به برش قره سو

۱۰-۱) تاریخچه مطالعات گذشته

نام سازند آب تلخ از روستای آب تلخ گرفته شده که در ۷۷ کیلومتری شمال شرق شهر مشهد قرار دارد. محل برش الگو پس از گردنه مزدوران ، در شرق راه اصلی مشهد به سرخس قرار دارد. سازند آب تلخ شامل شیل آهکی به رنگ خاکستری مایل به آبی با لایه های جزئی و فرعی مارن است. نزدیک به سطح فوقانی سازند لایه های نازک ماسه سنگ رس دار ، سنگ آهک مارنی ماسه ای وجود دارد. در برش الگو، مرز سازند

فصل اول: کلیات

با سازند زیرین (آبدراز) پیوسته وهمشیب است و مرز بالایی آن (نیزار) تدریجی وهم شیب همشیب. سازند آب تلخ بهترین گسترش را در شرق کپه داغ دارد بطوریکه ضخامت این سازند در برش الگو به ۸۱۳ متر و در برش پادها به ۱۲۵۰ متر می رسد. بر اساس سنگواره های فرامینیفری کلانتری (۱۳۶۹)، در برش پادها - پدعلی سن این سازند را سنونین گزارش کرده است در حالیکه بزرگی نیا (۱۳۶۴) در برش چهچهه سن آن را سانتونین، کامپانین، ماستریشتین و دربرش حمام قلعه کامپانین، ماسترشتین گزارش کرده است.

در سال ۱۳۷۹ جنتی و یزدان پناه با مطالعه ی نانو فسیل های سازند آب تلخ در مقطع تیپ (گردنه مزدوران) با شناسایی بیوزن های CC16, CC17, CC18 سن آن را متعلق به سانتونین پسین - ماستریشتین پیشین می دانند.

هادوی و علامه (۱۳۸۱)، با مطالعه برروی استراکود های سازند آب تلخ در برش گردنه مزدوران سن این سازند را سانتونین پسین - ماستریشتین می دانند.

اما هادوی و همکاران (۱۳۸۴) در بازنگری دیگر در مقطع تیپ سن سازند را به کامپانین پیشین - ماستریشتین پسین تغییر دادند.

در سال ۱۳۸۵ صادقی و فروغی در مطالعه بر روی سازند آبدراز در برش طاهر آباد (جنوب کلات نادری) به این نتیجه رسیدند که مرز بین آبدراز و آب تلخ در اوایل کامپانین پیشین قرار گرفته است.

وحیدی نیا (۱۳۸۶) سن سازند آب تلخ را در برش های الگو، حمام قلعه، چهچهه، براساس فرامینیفرها، کامپانین پیشین - ماستریشتین میانی تعیین نموده است.

در نهایت نوری و همکاران (۱۳۸۹) با مطالعه روی استراکد های برش بافرجی در جنوب کلات نادری سن سازند آب تلخ را سانتونین - ماستریشتین گزارش کردند.

۱-۱۱) روش مطالعه

مراحل روش مطالعاتی در این موضوع به شرح زیر است:

۱-۱۱-۱) جمع آوری داده ها

این مرحله شامل جمع آوری تمام گزارشات، مقالات، پایان نامه ها، کتاب ها و نقشه های زمین شناسی و تصاویر ماهواره ای مرتبط با سازند آب تلخ می باشد. برای تعیین موقعیت برش مورد مطالعه از نقشه 1/250000 مشهد و تصاویر ماهواره ای (Land sat) موجود در Google Earth استفاده شده است.

۱-۱۱-۲) مطالعات صحرایی

پس از مشخص نمودن برش مورد نظر بر روی نقشه 1/250000 برای تعیین بهترین رخنمون بازدید صحرایی انجام و پس از آن نمونه برداری صورت گرفت. روش نمونه برداری از سمت لایه های قدیمی تر به سمت لایه های جوان تر و عمود بر لایه بندی انجام شده است. از آن جا که سازند آب تلخ عموماً از شیل و مارن تشکیل شده در هنگام برداشت بیشتر به تغییرات رنگ، میزان مواد آواری، محتوای فسیلی و سایر ساختمان های رسوبی که در مارن ها وجود دارد مانند ساختارهای نودول مانند غیره توجه شده است. در این مطالعه ۱۶۵ نمونه شیلی و مارنی بطور سیستماتیک برداشت شده که فواصل نمونه برداری در آن حدود ۹ متر می باشد که البته در محل مرزها و یا مکان هایی تغییر لیتولوژی شدیدی داشته اند فواصل نمونه برداری کمتر شده است. برای انجام عملیات برداشت نمونه از وسایلی چون چکش، کمپاس، متر، کیسه ی نمونه و غیره استفاده شده است. برای اینکه اثرات هوازدگی در کیفیت نمونه ها هیچگونه اثری نداشته باشد، عمل نمونه برداری از اعماق ۳۰ تا ۵۰ متری انجام گردیده است.