



دانشکده علوم

پایان نامه

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی

(گرایش چینه شناسی و فسیل شناسی)

**بایو استراتیگرافی سازند کژدمی، برش تنگ ماغر، شمال غرب بهبهان**

استاد راهنما

جناب آقای دکتر وحیدی نیا

استاد مشاور

سرکار خانم دکتر مهناز پروانه نژاد شیرازی

نگارش

ابراهیم عبدالمهی

آذر ۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم بہ

پیشگاہ مقدس علی بن موسی الرضا (ع)

و

تقدیم بہ پدر، مادر، ماسر مہربانم

## فهرست مطالب

### فصل اول: کلیات

.....۱	۱-۱ مقدمه
.....۴	۲-۱ شرحی بر حوضه زاگرس
.....۴	۱-۲-۱ زون ساختاری زاگرس
.....۴	۱-۲-۱ تاریخچه چینه ای زاگرس
.....۸	۳-۱ زیر پهنه‌های زاگرس
.....۸	۱-۳-۱ زیرپهنه راندگی‌ها
.....۹	۲-۳-۱ زیرپهنه‌ی زاگرس چین خورده
.....۱۲	۴-۱ جایگاه تکتونیکی
.....۱۴	۵-۱ تقسیمات ساختمانی زاگرس
.....۱۵	۱-۵-۱ تقسیم بندی بر اساس نظریات فالکن (Falcon, 1961)
.....۱۷	۲-۵-۱ تقسیم بندی بر اساس نظریات اشتوکلین (Stocklin, 1968)
.....۱۸	۳-۵-۱ تقسیم بندی مطیعی (۱۳۷۴)
.....۱۸	۴-۵-۱ تقسیم بندی علوی (Alavi 1994)
.....۱۸	۵-۵-۱ تقسیم بندی بر اساس نظریات بربریان (Berberian, 1995)
.....۱۹	۶-۵-۱ تقسیم بندی زمین شناسان نفتی
.....۲۰	۶-۱ زمین شناسی اقتصادی حوضه ی رسوبی زاگرس
.....۲۱	۷-۱ ویژگیهای طبیعی
.....۲۱	۱-۷-۱ موقعیت جغرافیایی

.....۲۱.....	۲-۷-۱ ژئومرفولوژی
.....۲۱.....	۳-۷-۱ خصوصیات اقلیمی
.....۲۲.....	۴-۷-۱ عناصر اقلیمی
.....۲۲.....	۱-۴-۷-۱ شرایط آب و هوایی
.....۲۲.....	۲-۴-۷-۱ پوشش گیاهی
.....۲۲.....	۳-۴-۷-۱ منابع آب
.....۲۲.....	۸-۱ اهداف مطالعه
.....۲۳.....	۹-۱ کلیاتی در مورد سازند کژدمی
.....۲۴.....	۱۰-۱ گسترش جغرافیایی سازند کژدمی
.....۲۵.....	۱۱-۱ موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی منطقه به برش مورد نظر
.....۲۶.....	۱۲-۱ مروری بر مطالعات صورت گرفته قبلی در منطقه مورد مطالعه
.....۳۱.....	۱۳-۱ روش تحقیق
.....۳۱.....	۱-۱۳-۱ مطالعات کتابخانه ای
.....۳۱.....	۲-۱۳-۱ مطالعات صحرایی
.....۳۲.....	۳-۱۳-۱ مطالعات آزمایشگاهی
	فصل دوم: چینه‌شناسی
.....۳۷.....	۱-۲ چینه شناسی کرتاسه زاگرس
.....۳۸.....	۲-۲ کرتاسه زیرین زاگرس
.....۳۸.....	۱-۲-۲ سازند آهکی فهلیان

..... ۳۹.....	۲-۲-۲ سازند شیلی - آهکی گدوان
..... ۴۰.....	۳-۲-۲ سازند آهکی داریان
..... ۴۱.....	۴-۲-۲ سازند شیلی گرو
..... ۴۱.....	۳-۲-۳ بخش میانی کرتاسه در زاگرس
..... ۴۱.....	۱-۳-۲ سازند شیلی کژدمی
..... ۴۳.....	۲-۳-۲ سازند آهکی سروک
..... ۴۳.....	۳-۳-۲ بخش آهکی مودود Maudud
..... ۴۳.....	۴-۳-۲ بخش شیلی احمدی
..... ۴۴.....	۵-۳-۲ سازند شیلی سورگاه
..... ۴۵.....	۴-۲ گروه بنگستان
..... ۴۵.....	۵-۲ بخش بالایی کرتاسه در زاگرس
..... ۴۵.....	۱-۵-۲ سازند آهکی ایلام
..... ۴۶.....	۲-۵-۲ سازند شیلی گورپی
..... ۴۸.....	۳-۵-۲ سازند آهکی تاربور
..... ۴۹.....	۴-۵-۲ سازند آواری امیران
..... ۴۹.....	۶-۲ چینه شناسی منطقه مورد مطالعه
	فصل سوم: چینه نگاری و انطباق
..... ۵۵.....	۱-۳ لیتولوژی سازند کژدمی در برش الگو
..... ۵۷.....	۲-۳ لیتولوژی سازند کژدمی در برش تنگ ماغر

.....۶۰	۳-۳ انطباق و مقایسه سازند کژدمی در برش تنگ ماغر با برش الگو
.....۶۲	۴-۳ تطابق سنگ چینه ای سازند کژدمی با سازند های معادل در سایر نقاط ایران
.....۶۲	۳-۴-۱ کپه داغ
.....۶۲	۳-۴-۲ البرز
.....۶۳	۳-۴-۳ ایران مرکزی
	فصل چهارم: زیست چینه نگاری
.....۶۷	۴-۱ مقدمه
.....۷۲	۴-۲ زیست چینه نگاری
.....۷۷	۴-۳ انطباق زون های ارائه شده با زون بندی های جهانی
.....۷۹	۴-۴ بررسی مرز کرونواستراتیگرافی آپتین - آلبین
	فصل پنجم: پالتواکولوژی
.....۸۳	۵-۱ مقدمه
.....۸۷	OAE1a۲-۵
.....۸۸	OAE1b۳-۵
.....۸۹	۴-۵ تغییر در مورفولوژی روزنداران پلانکتونی و ارتباط آن با حوادث بی هوازی اقیانوسی
.....۹۴	۵-۵ حوادث بی هوازی اقیانوسی در برش تنگ ماغر
	فصل ششم: سیستماتیک
.....۹۹	۶-۱ مقدمه
.....۹۹	۶-۲ نحوه تشخیص فرامینیفراهای شناور کرتاسه
.....۹۹	۶-۲-۱ شکل پوسته

۲-۲-۶ نحوه ترتیب و قرار گیری حجرات

.....۹۹.....

۳-۲-۶ شکل حجرات

.....۱:۱.....

۴-۲-۶ تزئینات پوسته

.....۱:۱.....

۵-۲-۶ دهانه اصلی و مکان قرار گیری آن و صفحات محافظت کننده دهانه

.....۱:۱.....

۶-۲-۶ خط درز

.....۱:۲.....

۷-۲-۶ وجود یا عدم وجود کیل

.....۱:۲.....

۳-۶ اطلس فرامینیفرهای پلانکتونیک سازند کژدمی در برش ناودیس تنگ ماغر، شمال باختری

.....۱:۱:۹.....

بهبهان

فصل هفتم: نتایج

.....۱:۳:۷.....

فصل هشتم: منابع

.....۱:۴:۳.....



## چکیده

سازند کژدمی (اواخر آپتین پیشین - آلبین میانی) یکی از سازند های شیلی مارنی است، که در زون ساختاری زاگرس در جنوب و جنوب غرب ایران قرار گرفته و این سازند بواسطه پتانسیل سنگ منشا بودن مخازن نفت و گاز سازند آسماری در اکثر میادین نفتی، یکی از مهم ترین سازندهای زاگرس است. به منظور مطالعات زیست چینه‌ای و تعیین سن دقیق سازند کژدمی بر اساس فرامینیفرهای پلانکتونیک و تطابق بایوزون‌های شناسایی شده با بایوزون‌های استاندارد جهانی، این سازند در برش تنگ ماغر مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه تعداد ۷۳ نمونه از ضخامت ۲۷۰ متری سازند کژدمی برداشت شده است. لیتولوژی برش مورد مطالعه شامل شیل‌های سیاه بیتومین‌دار، مارن و میان لایه‌های نازک سنگ آهک می‌باشد. مطالعه اجتماع فرامینیفرهای پلانکتونیک در برش مذکور منجر به شناسایی ۳۳ گونه متعلق به ۸ جنس از فرامینیفرهای شاخص منطقه تیس شده است. در این پژوهش ۷ بایوزون شامل: *Leupoldina cabri* Taxon Rang zone، *Globigerinelloides blowi* Interval Zone، *Hedbergella trocoidae* Partial Rang Zone، *Globigerinelloides ferreolensis* Partial Rang Zone، *Muricohedbergella planispira* Interval Zone، *Paraticinella bejaouensis* Interval Zone و *Ticinella primula* Interval Zone مورد شناسایی قرار گرفتند، که از نظر سنی معادل با اواخر آپتین پیشین تا آلبین میانی بوده و قابل مقایسه با زون‌بندی (2004) Permolli Silva and Verga می‌باشد. رسوب گذاری شیل‌های سیاه رنگ و به شدت بیتومینه بیانگر بالا آمدن سطح آب دریا و ایجاد شرایط احیایی در اثر تغییر در اقلیم اقیانوسی کرتاسه گردیده است. حوادث بی‌هوای اقیانوسی OAE1a و OAE1b منجر به شرایط یوتروفیک گسترده در سازند کژدمی شده است.

واژه های کلیدی: سازند کژدمی، فرامینیفرهای پلانکتونیک، شیل‌های تیره، OAE، تنگ ماغر،

بهبهان، آپتین پیشین، آلبین میانی

## Abstract

The Kazhdumi Formation (Late early Aptian- Middle Albian) is one of the shale-marl formations which were placed in Zagros structural zone at the south and southwestern of Iran and this formation is a main source rock unites for the oil and gas reservoirs Asmari Formation in the Zagros basin. In this research Kazhdumi Formation have been studied based on planktonic foraminifera and correlation identified biozones with global standard biozones for age dating and biostratigraphy. In recent research 73 samples from 270 thickness of Kazhdumi Formation have been gathered. The main lithological unites in the study section were consist of the black bitumen shale, marl with accompany of thin layer limestone. Study of planktonic foraminifera assemblages at mentioned section caused to identification of 33 planktonic foraminifera species belonging to 8 genera in from of 7 biozones following as the below: *Globigerinelloides blowi* Interval Zone, *Leupoldina cabri* Taxon Range Zone, *Globigerinelloides ferreolensis* Partial Range Zone, *Hedbergella trocoidea* Partial Range Zone, *Paraticinella bejaouensis* Interval Zone, *Muricohedbergella planispira* Interval Zone and *Ticinella primula* Interval Zone. Finally based on this study have been detected Late early Aptian – Middel Albian ages and all of identified biozones have been correlated with Premoli Silva and Verga 2004 biozones. Sedimentation of black shale with high bitumen was display the sea rise and anoxic condition in the cretaceous oceanic realm. OAE1a and OAE1b made caused to eutrophic condition in the The Kazhdumi Formation.

**Key words:** Kazhdumi Formation; Planktonic Foraminifera; Black shale, OAE, Tange – Maghar; Behbahan; Early Aptian; Middel Albian

فصل اول

# کلمات

## ۱- مقدمه

منظور از بخش جنوبی ایران (زاگرس)، ارتفاعات واقع در جنوب غرب زمین درز تتیس جوان<sup>۱</sup> است که شامل ارتفاعات غرب و جنوب غربی ایران (زاگرس) است و گستره‌های لرستان، خوزستان و فارس را در بر دارد (آقناباتی، ۱۳۸۳). (شکل ۱-۱). کمربند کوهزایی زاگرس با یک توالی ضخیم رسوبی ۷ تا ۱۲ کیلومتری در حاشیه شمال شرقی ورق عربی با راستای شمال غربی - جنوب شرقی از ترکیه تا تنگه هرمز گسترش یافته است. رشته کوه‌های زاگرس بخشی از رشته کوه آلپ - هیمالیا است که مرز شمال غربی آن گسل امتداد لغز آناتولی شرقی در جنوب غربی ترکیه و مرز جنوب شرقی آن خط عمان است (Alavi, 2004 & 1994). کمربند چین خورده - رورانده زاگرس، از جنوب شرقی ترکیه تا شمال سوریه و عراق به سمت غرب و جنوب ایران در حدود ۲۰۰۰ کیلومتر گسترش دارد که با میدان‌های هیدروکربنی فوق‌عظیم متعدد، از بارورترین کمربندهای چین خورده - رورانده دنیا است (Alavi, 2004).

بیش از ۶۵ درصد (۱۰۷/۵ بیلیون متر مکعب)، ذخایر نفتی باقی مانده (۱۵۹/۶ بیلیون متر مکعب) و نزدیک به ۳۴ درصد (۴۹/۵ بیلیون متر مکعب) کل ذخایر گازی جهان در میدان‌های هیدروکربنی عظیم و فوق‌عظیم خاورمیانه انباشته شده است (<http://energy.cr.usgs.gov>). این میدان‌ها غالباً در کمربند چین خورده - رورانده زاگرس و یا در جنوب غرب آن واقع شده‌اند. به واقع انباشتگی هیدروکربن‌ها در خاورمیانه به تکامل تدریجی ساختاری و چین‌های کمربند چین خورده - رورانده زاگرس، وابسته بوده است. به همین خاطر در این منطقه، تحقیقات زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی بی‌شماری از اولین روزهای اکتشاف نفت صورت گرفته است. بر مبنای چارچوب پیچیده تکتونیک خاورمیانه، کمربند چین خورده - رورانده زاگرس حالت تغییر شکل یافته‌ی حوضه رسوبی زاگرس است، حوضه‌ای که در شمال شرقی (مختصات امروزی) حاشیه قاره‌ای عربی - آفریقایی گسترش داشته و با کوهزایی زاگرس از

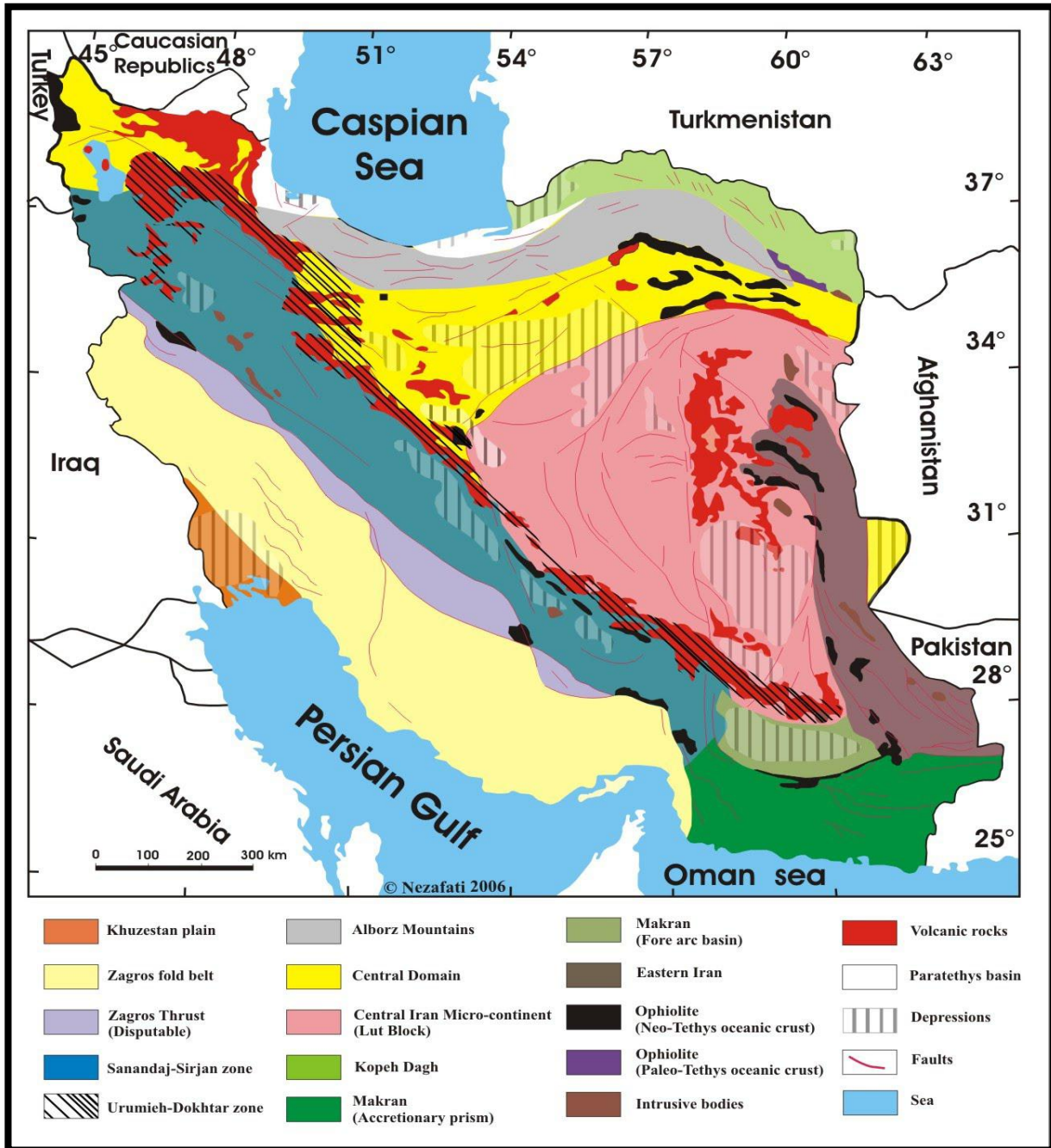
<sup>۱</sup> Neo-Tethys

کرتاسه تا عهدحاضر تحت تأثیر قرار گرفته است. این کمر بند در نتیجه‌ی دگر ریختی ساختاری سیستم پیش‌فورلند زاگرس و قسمت‌های زیرین آن که عمدتاً از نهشته‌های پلاتفرمی و فلات قاره‌ای می باشد، تشکیل شده است (Alavi, 2004). نبود فعالیت‌های آذرین، وجود مادرسنگ‌های متعدد و بسیار غنی از مواد آلی، سنگ مخزن‌های متخلخل و تراوای متعدد با سنگ‌پوش‌های مناسب، شرایط منحصر به فردی را برای تولید و انباشت هیدروکربن در زاگرس فراهم کرده تا این پهنه از نفت‌خیزترین حوضه‌های رسوبی دنیا باشد.

حوضه رسوبی زاگرس در طی زمان دارای شرایط رسوبگذاری متفاوتی بوده است. این امر باعث تغییر رخساره‌های رسوبی به صورت جانبی و عمودی شده که در نتیجه آن، سنگ‌های منشا و مخزن نفت مناسبی در این حوضه به وجود آمده است. این امر دلیل اصلی مطالعات متعدد فسیل‌شناسی و محیط رسوبی بوده که در این حوضه صورت گرفته است.

سیستم کرتاسه<sup>۱</sup> یکی از با اهمیت‌ترین سیستم‌ها در تاریخ زمین‌شناسی به ویژه زمین‌شناسی ایران در منطقه زاگرس چین‌خورده می‌باشد، زیرا شرایط مختلف محیط رسوبگذاری از نظر اقتصادی اهمیت مطالعاتی زیادی دارند (مطیعی ۱۳۷۴). گروه بنگستان در این حوضه از جمله مهم‌ترین واحدهای رسوبی متعلق به کرتاسه بالایی در این حوضه است که شامل سازندهای کژدمی، سروک، سورگه و ایلام می‌باشد.

<sup>1</sup> Cretaceous period



شکل ۱-۱: نقشه واحدهای رسوبی ساختاری ایران که موقعیت حوضه رسوبی زاگرس و بخش های مختلف در آن نشان داده

شده است. (اقتباس از Nezafati, 2006)

## ۱-۴ شرحی بر حوضه زاگرس

کوهستان‌های زاگرس در جنوب غرب ایران یکی از غنی‌ترین کمربندهای چین‌خورده-تراست شده جهان است. ظهور رسوبات و تله‌های نفتی که موجب تولید و حفظ هیدروکربن گردیده‌اند در ارتباط با تاریخچه تکامل حاشیه شمال شرقی ورق عربی هستند. تغییرات قابل توجه در ضخامت و رخساره‌های رسوبی معرف واکنش به تکتونیک پیچیده حاشیه ورق و فعالیت مجدد گسل‌های پی‌سنگی است (شرکتی ۲۰۰۴).

در هر تقسیم‌بندی برای زاگرس به عوامل ویژه و خاص توجه شده است. ولی در همه‌ی دیدگاه‌ها به قسمت جنوب غربی این زون ساختاری، کمربند ساده چین‌خورده و یا کمربند چین‌خورده و اخیراً کمربند چین‌خورده-رانده شده نام داده شده است. انتهای شمال غربی کمربند چین‌خورده (لرستان) نسبت به سایر مناطق ویژگی‌های رسوبی و ساختاری متفاوتی دارد به همین لحاظ به نواحی مشرف به مرز عراق از نگاه زمین‌شناسی، لرستان نام داده شده است که مرز غرب-شمال غربی آن حد آخرین تاقدیس‌های زاگرس است که با مرز جغرافیایی ایران-عراق منطبق شده است. همه سنگ‌های زاگرس را می‌توان به دو گروه پی‌سنگ دگرگونه پرکامبرین و پوشش رسوبی روی پی‌سنگ تقسیم کرد. اشتوکلین (Stockline 1968) مراحل سه‌گانه زیر را در تکوین حوضه زاگرس موثر می‌داند:

## ۱-۴-۱ زون ساختاری زاگرس

به طور کلی، سرزمینی از ایران که در غرب راندگی اصلی زاگرس قرار گرفته است زون زاگرس نام دارد که در سمت شرق به گسل میناب (گسل زندان) محدود می‌شود ولی در سمت غرب ویژگی‌های این زون در کشورهای عربی (به ویژه در عراق، عربستان و سواحل جنوبی خلیج فارس) نیز دیده می‌شود.

## ۱-۴-۱-۱ تاریخچه چینه‌ای زاگرس

همه سنگ‌های زاگرس را می‌توان به دو گروه پی‌سنگ دگرگونه پرکامبرین و پوشش رسوبی روی پی-

سنگ تقسیم کرد. اشتوکلین (Stockline 1968) مراحل سه گانه زیر را در تکوین حوضه زاگرس موثر می‌داند:

مرحله‌ی فلات قاره (پرکامبرین پسین - تریاس میانی)

مرحله‌ی بزرگ ناودیسی (تریاس میانی - پلیوسن)

مرحله‌ی پس از کوهزایی (پلیوسن - زمان حال)

علوی (Alavi 1994) با توجه به رخساره‌های سنگی و پیامد رویدادهای زمین ساختی، سنگ‌های

زاگرس را به واحدهای زمین ساختی چینه‌شناختی<sup>۱</sup> زیر تقسیم می‌کند:

رخساره‌های سکویی قاره گندوانا، به سن پرکامبرین پسین - تریاس میانی

رخساره‌های فلات قاره‌ی جنوب تیس جوان، به سن ژوراسیک - کرتاسه

رسوب‌های پیش خشکی<sup>۲</sup> سنوزوئیک (دریایی - غیردریایی) که همزمان با کوهزایی آلپ و در یک

دریای پسرونده به سمت جنوب غرب، انباشته شده‌اند.

بررسی چینه‌نگاری ترادفی<sup>۳</sup> پهنه‌ی زاگرس نشانه‌ی این است که این بخش از ایران، در فاصله‌ی

زمانی پرکامبرین - تریاس بخشی از ابرقاره‌ی گندوانا بوده است. از تریاس میانی با تکوین تیس جوان و

برخورد دو صفحه زاگرس و ایران مرکزی، محیط‌های رسوبی از نوع همزمان با کوهزایی بوده‌اند. اگرچه

پیشینه‌ی فاز کوهزایی در پلیوسن بوده است ولی دگرشکلی، همچنان بر زاگرس تحمیل شده است.

علوی تکامل حوضه‌ی فورلند زاگرس را در پاسخ به حوادث تکتونیکی زاگرس بررسی نموده است

(شکل ۱-۲).

همچنین علوی (Alavi 2004)، چینه‌های نئوپروتروزوئیک پسین و کل فانروزوئیک (با ضخامت

<sup>1</sup> Tectonostratigraphy Units

<sup>2</sup> Foreland

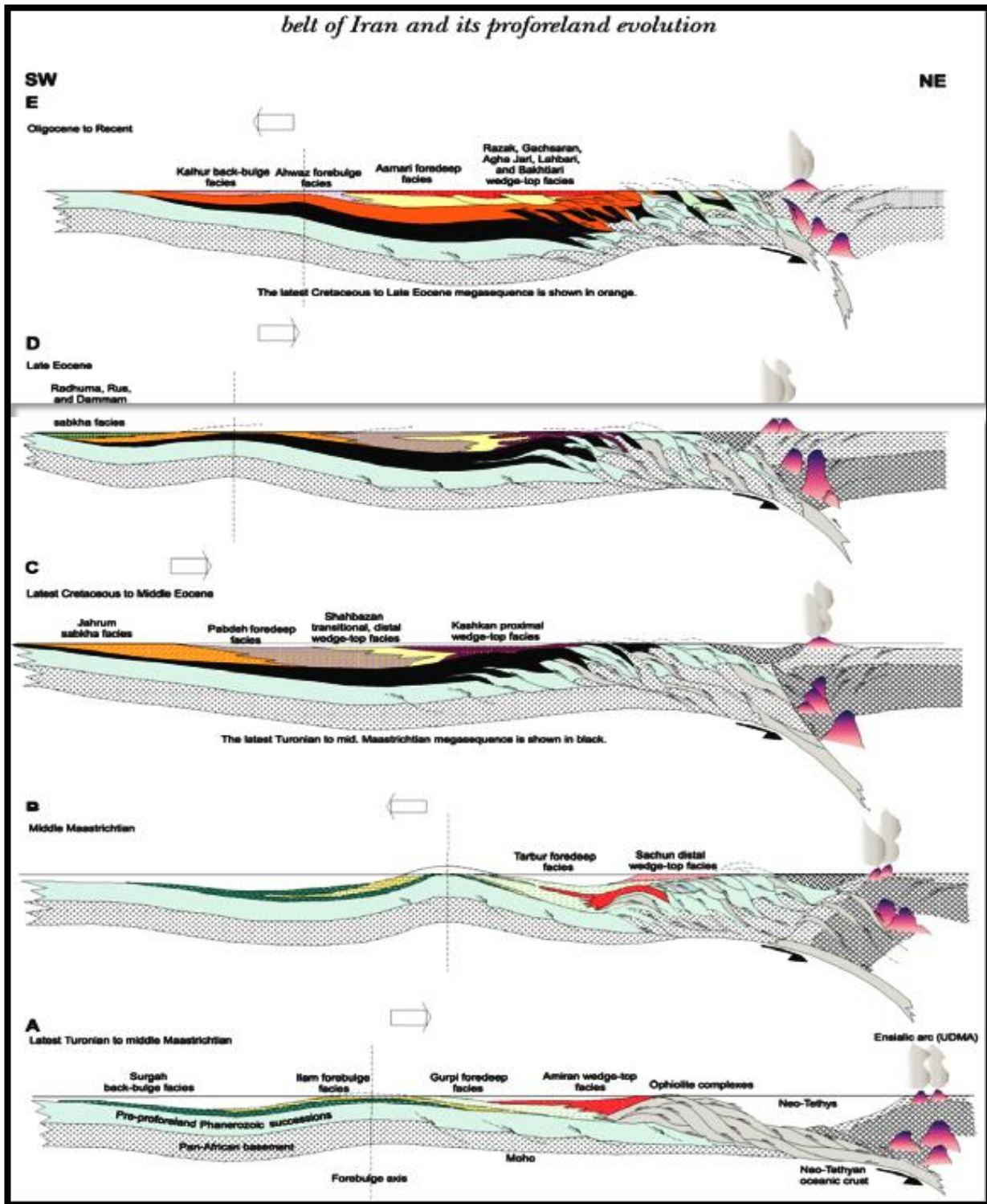
<sup>3</sup> Sequence Stratigraphy



۷-۱۲ کیلومتر) کمربند چین خورده - رورانده زاگرس که در محیط‌های مختلف زمین‌ساختی - رسوبی انباشته شده‌اند، را به چهار گروه سنگی تقسیم کرده است. آنها شامل ۱۱ مگاسکانس بوده، که هر کدام از آنها یک چرخه<sup>۱</sup> رسوبی خاص را که در شرایط تکتونیکی ویژه ای توسعه یافته‌اند، نشان می‌دهند.

---

<sup>۱</sup> Cycle



شکل ۱-۲: نمودارهای شماتیک تکامل حوضه فورلند زاگرس در پاسخ به حوادث تکتونیکی زاگرس (Alavi2004)

### ۱ ۳ زیرپهنه‌های زاگرس

برای بیان ویژگی‌های عمومی زاگرس می‌توان از تلفیق دو دیدگاه زمین ریخت‌شناسی و الگوی ساختاری یاری جست و زاگرس را به دو زیرپهنه زون راندگی‌ها و زاگرس چین‌خورده تقسیم کرد (شکل ۱-۳).

### ۱ ۴ زیرپهنه راندگی‌ها<sup>۱</sup>

این زون با پهنای ۱۰ تا ۶۵ کیلومتر، به صورت نواری کم پهن است که بلندترین قسمت‌های کوه-های زاگرس را تشکیل می‌دهد و از همین رو به آن زاگرس مرتفع<sup>۲</sup> نیز گفته می‌شود (آقانباتی، ۱۳۸۳). زون راندگی‌ها (Stocklin 1968)، زون راندگی‌های هم‌پوشان<sup>۳</sup> (Falcon, 1961)، شمال شرق زاگرس (نوگل - منتشر نشده)، زاگرس داخلی و سرانجام زون خرد شده<sup>۴</sup> نام‌های دیگری است که به این بخش داده شده است. مرز شمال شرقی این زیر پهنه، به راندگی اصلی زاگرس و مرز جنوب غربی آن با یک راندگی مهم، که از شمال کوه کی نو و جنوب دهنگان و کوه سبزو می‌گذرد بسته می‌شود (مطیعی، ۱۳۷۴).

در زاگرس مرتفع رخنمونی از سنگ‌های پرکامبرین دیده نشده است.

<sup>1</sup> Thrust Zone

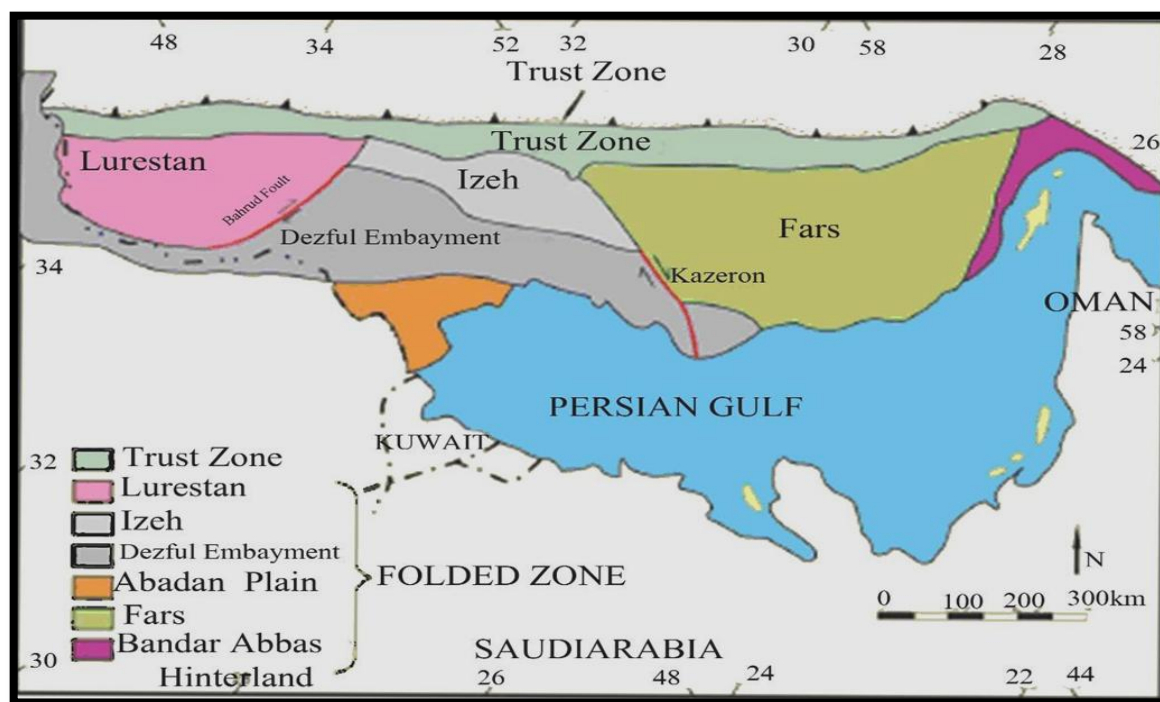
<sup>2</sup> High Zagros

<sup>3</sup> Imbricated Thrust Zone

<sup>4</sup> Crushed Zone

در شکل ۱-۳ تقسیمات زاگرس از دید ساختاری در محدوده ایران توسط (Haynes and

McQuillan, 1974)، نشان داده شده است.



شکل ۱-۳: تقسیمات زاگرس از دید ساختاری در محدوده ایران (اقتباس از Haynes and McQuillan, 1974).

### ۱ ۴ زیرپهنه‌ی زاگرس چین خورده<sup>۱</sup>

فالکن (Falcon, 1974) فاصله بین تراست گذرا را از جنوب اشترانکوه، زردکوه، دهنگان سبز و

دینار تا خط فرضی که جنوبی‌ترین تاقدیس‌ها با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی (روندهای زاگرس) را

از نواحی که فاقد این تاقدیس‌ها می‌باشند جدا کرده، به نام زون چین خورده<sup>۲</sup> ساده<sup>۲</sup> نامگذاری کرده است

(آقاناتی ۱۳۸۳). زاگرس چین خورده یا زاگرس بیرونی با پهنای ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر، ناوه<sup>۳</sup> حاشیه‌ای و

کراتونی سپر عربستان است که در مرز مزوزوئیک و سنوزوئیک در حال نشست پیوسته بوده است و

<sup>۱</sup> Folded Zagros

<sup>۲</sup> Simply Folded Zone

<sup>۳</sup> Trough