

نشریه دانشکده علوم، جلد دهم، شماره ۱، بهار ۱۳۵۷

## مطالعه زمین شناسی و چینه شناسی قسمتی

### از نواحی شمالغرب دامغان

دکتر خسرو تهرانی - علی بابا چهارازی

گروه زمین شناسی دانشکده علوم - دانشکده علوم بنیادی وفنون

دانشگاه تهران - دانشگاه آزاد ایران

#### مقدمه :

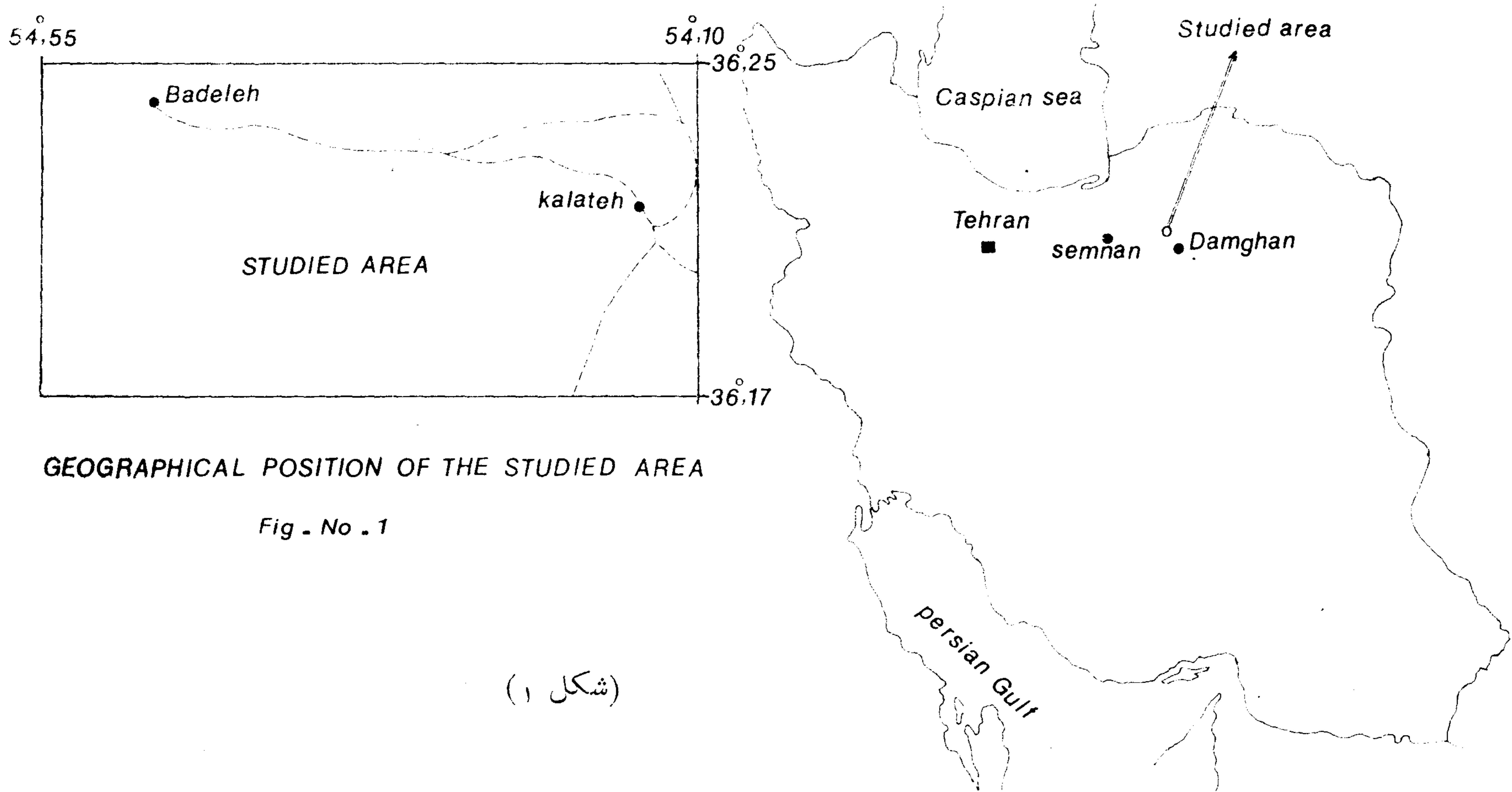
زمین شناسی قسمتی از نواحی شمالغرب دامغان در سالهای اخیر توسط نگارندگان این مقاله انجام پذیرفته است که خصوصاً چینه شناسی تشکیلات مختلف زمین شناسی، تکتونیک و فازهای کوهزایی مؤثر، تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱/۲۰۰۰۰ با استفاده از عکسهای هوایی و بالاخره مقایسه تشکیلات زمین شناسی شناخته شده (در ناحیه مورد مطالعه) با تشکیلات البرز مرکزی (نواحی شمال- شمالشرق- و شمالغرب تهران) و ناحیه جام\* بمنظور کسب اطلاعات پالئوژئوگرافی مورد نظر بوده است.

در منطقه مورد مطالعه قدیمترین رسوبات متعلق به دوینین بالایی- کربونیفر زیرین است که در شمالغرب ناحیه بیرون زدگی دارد. سنگهای دوران دوم بیشترین بخش بیرون زده منطقه را در برمی گیرد و شامل رسوبات ژوراسیک و کرتاسه بالایی است. (تریاس در محدوده مورد نظر بیرون زدگی نداشته و رسوبات کرتاسه زیرین بعلت نبود چینه شناسی وجود ندارد). رسوبات مربوط به آئوسن و میوسن- پلیوسن از نظر گسترش - جغرافیایی بعد از رسوبات دوران دوم قرار داشته و اغلب رخنمونهای کم مقاومت را از نظر فرسایشی تشکیل می دهد. رسوبات الیگوسن و احتمالاً میوسن زیرین در منطقه وجود ندارد. بالاخره رسوبات مربوط به زمان پلیستوسن و هولوسن بارخساره های کنگلوسرایبی و آبرفتی مشخص است.

\*- (ناحیه جام که در جنوب- جنوب غربی منطقه مورد مطالعه قرار دارد توسط منصور علوی نائینی بعنوان رساله دکتری ارائه شده و در سال ۱۳۵۱ از طرف سازمان زمین شناسی کشور بصورت نشریه بچاپ رسیده است. بنابه گزارش علوی نائینی ناحیه جام از نظر زمین شناسی بطور کلی به دو قسمت تقسیم شده - است: منطقه A که در شمالغرب ناحیه جام واقع شده و با کوههای البرز در ارتباط است، منطقه B که در جنوب- شرق ناحیه قرار دارد و با کوههای ایران مرکزی مرتبط است. این دو منطقه به وسیله گسلی بنام گسل عطاری که از کامبرین میان تاسونین فعالیت داشته از یکدیگر جدا می شوند).

### موقعیت و مختصات جغرافیائی

محدوده مورد برداشت به مساحت تقریبی ۳۹۱ کیلومتر مربع (طول جغرافیائی ۵۵° و ۵۳° تا ۱' و ۵۴° عرض جغرافیائی ۱۷' و ۳۶° تا ۲۵' و ۳۶°) در دامنه جنوبی رشته جبال البرز، تقریباً در ۳۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان دامغان قرار دارد (شکل ۲۰۱).



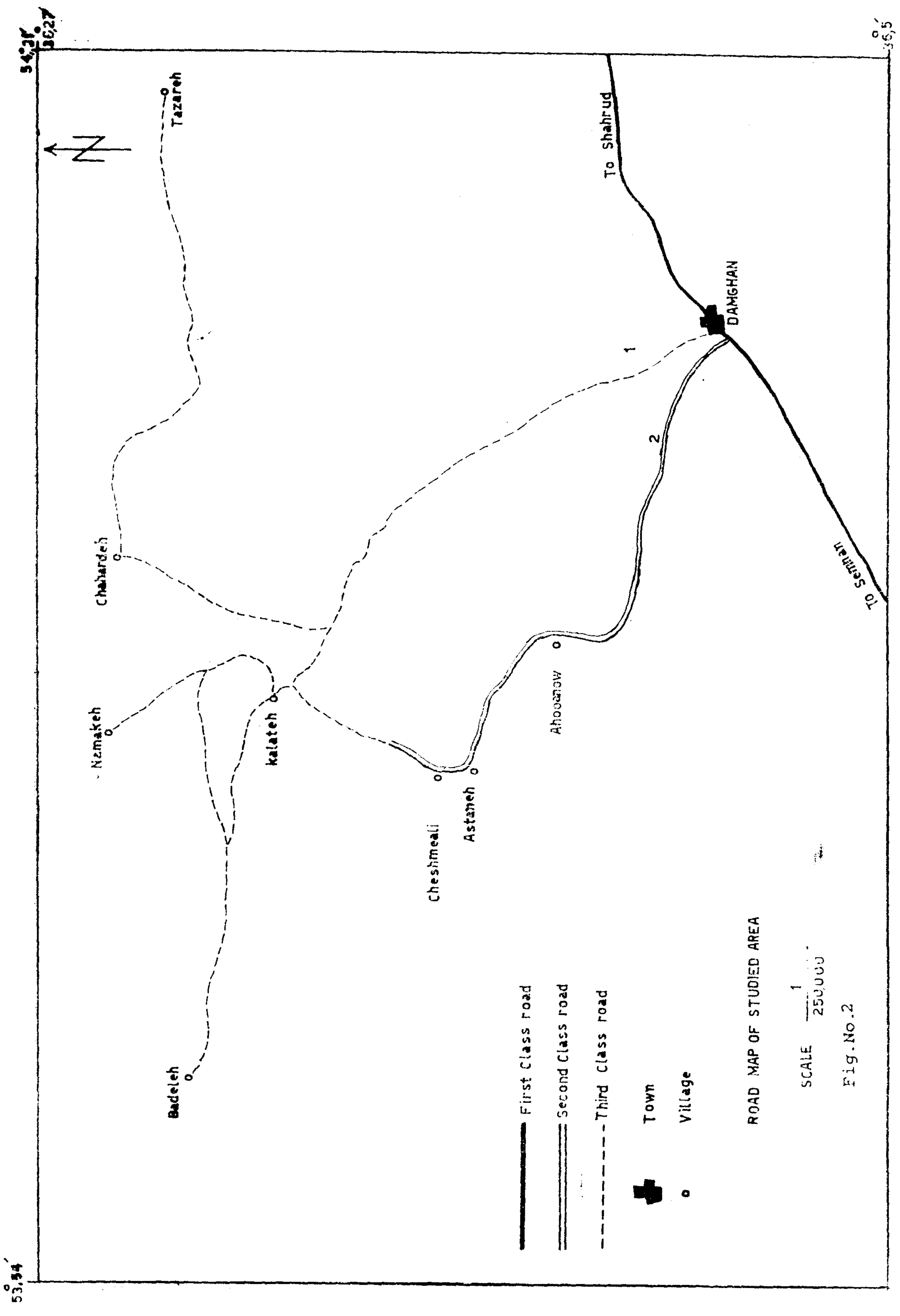
GEOGRAPHICAL POSITION OF THE STUDIED AREA

Fig - No - 1

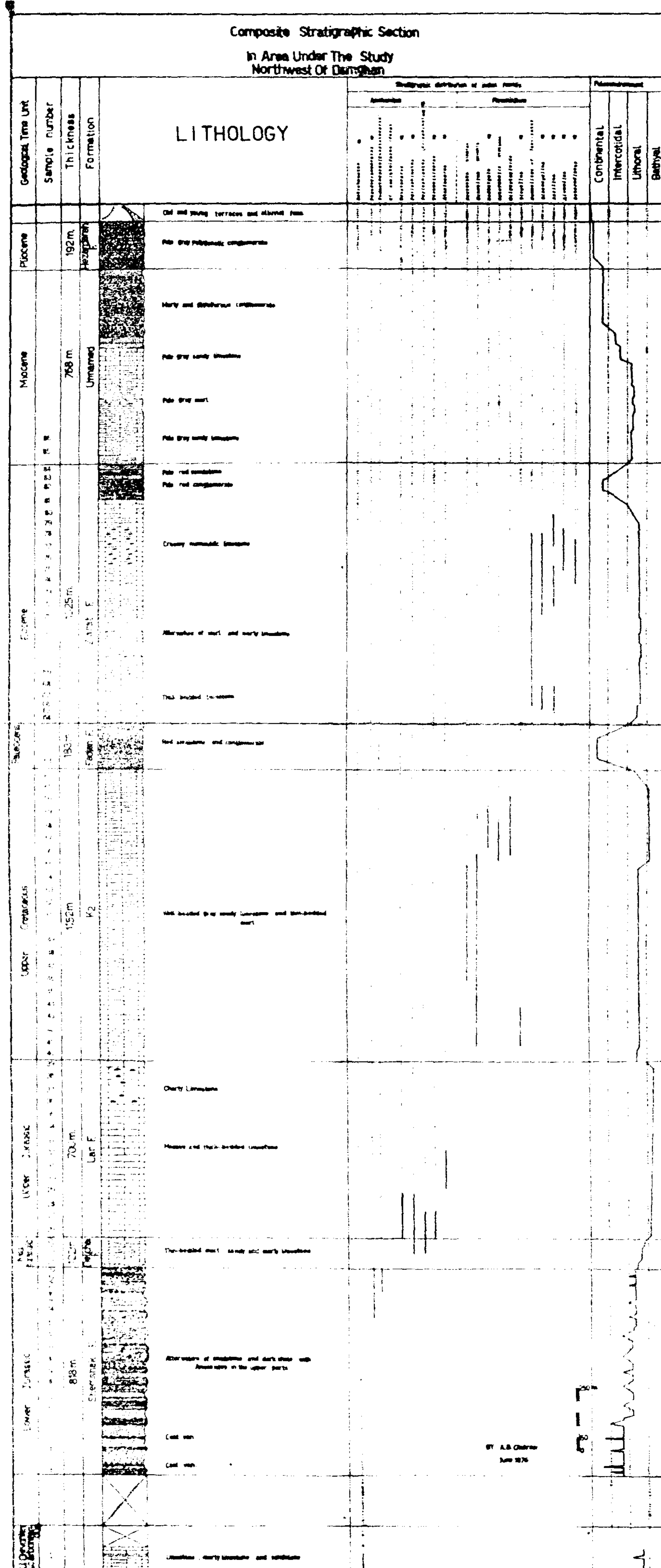
(شکل ۱)

**چینه شناسی:** بطور کلی منطقه مورد مطالعه را رسوباتی از پالئوزوئیک تا عهد حاضر می پوشاند. بررسی های چینه شناسی و فسیل شناسی نشان می دهد که قدیمترین رسوبات مربوط به دونین بالایی - کربونیفر زیرین است. رخنمون این تشکیلات همانطوریکه در نقشه زمین شناسی نشان داده شده است در گوشه شمال غربی منطقه قرار دارد. گسترش بیرون زدگی این سنگها در محدوده مورد برداشت نسبت بسایر تشکیلات کم و منحصر به یک منطقه است. لیتولوژی اثن تشکیلات شامل آهکهای تیره رنگ بالایه بندی متوسط، آهکهای ماسه ای ولایه های نازک شیل است، این تشکیلات معادل تشکیلاتی است که آسرتو در سال ۱۹۶۳ در البرز مرکزی مطالعه و تحت عنوان تشکیلات جیروود نامگذاری نموده است. کنتاکت زیرین این تشکیلات در منطقه مورد مطالعه بعالت پوشش سطحی (آبرفت های دوران چهارم) مشخص نیست و کنتاکت بالایی آن نیز خارج از منطقه مورد بررسی قرار دارد ولی طبق مطالعات انجام شده قبلی، این تشکیلات زیر رسوبات پرمین قرار می گیرد. دسترسی به رخنمون های این تشکیلات با توجه به نقشه راهها فقط از مسیر کلاته به بادله میسر است. از ماکروفسیل های مشاهده شده در این تشکیلات می توان براکیوپودهایی که متعلق به گروه Chonetids می باشد نام برد (Retichonetet sp.).

کربونیفر بالایی در منطقه مورد مطالعه وجود نداشته و رسوبات پرمین و تریاس نیز در منطقه



(شکل ۲)



(شکل ۳)

رخنمون ندارد ولی باتوجه به مطالعات انجام شده قبلی، این رسوبات درنواحی مجاور (شمال و جنوب ناحیه مورد مطالعه) مشاهده می‌شوند.

### ژوراسیک :

**الف - ژوراسیک زیرین (Liassic) :** ژوراسیک زیرین در این ناحیه مانند سایر مناطق البرز مرکزی شامل تناوبی از شیل، ماسه سنگ و سیلتستون است که در قسمت بالای آن رگه‌های نازک زغال همراه با آثار گیاهی دیده می‌شود (تشکیلات شمشک). رخنمون این تشکیلات در سراسر منطقه در قسمت میانی، هسته آنتی کلینالی را بوجود می‌آورد که قسمت اعظم منطقه را شامل می‌شود (آنتی کلینال کلاته). در این تشکیلات رنگ شیل معمولاً تیره و یازیتونی متمایل به تیره است. ماسه سنگها معمولاً رنگ خاکستری روشن دارند و در بعضی قسمتها به علت وجود ورنی صحرایی سطح آنها تیره شده است. شیلها مقاومت کم و ماسه سنگها بخشهای مقاوم این تشکیلات را تشکیل می‌دهند. (جهت دسترسی به این تشکیلات می‌توان از مسیر چشمه علی به کلاته استفاده کرد) (شکل ۲). حداکثر ضخامت این رسوبات در منطقه مورد مطالعه ۸۱۸ متر است که باتوجه به بخشهای تشکیلات شمشک در مقطع تیپ قابل مقایسه با قسمتی از بخش زغالدار زیرین و دو بخش ماسه سنگ بالایی وزغالدار بالایی است. آمونیت‌هایی که از این تشکیلات بدست آمده شامل گونه‌های زیر است:

*Eudmetoceras (Euaptetoceras) cf. amaltheiforme (VACEK)*

*Pseudogramoceras sp.*

که سنی برابر با آالنین تا باژوسین زیرین (Aalenian to Lower Bajocian) را برای این رسوبات معرفی می‌کند (تشخیص آمونیت‌ها توسط دکتر سیدامامی استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران انجام گرفته است).

**ب - ژوراسیک میانی (Dogger) :** شامل آهکهای مارنی و ماسه‌ای و آهکهای نازک لایه با فسفیل آمونیت است. این تشکیلات بطور هم‌شیب روی لباس و خود بدون دگرشیبی به آهکهای ژوراسیک بالایی می‌رسد. رنگ این رسوبات معمولاً خاکستری متمایل به سبز تاروشن بوده و مقاومت آنها در برابر فرسایش در مقایسه با رسوبات لباس بیشتر است. ماگزیم ضخامت اندازه‌گیری شده از این تشکیلات ۱۲۲ متر است. این تشکیلات که معادل تشکیلات دلیچای در البرز مرکزی است در شمال روستای کلاته در اثر یک گسل تراستی زیر رسوبات ائوسن قرار گرفته است. از آمونیت‌های پیدا شده در این تشکیلات گونه‌های زیر مهمتر بوده و قابل ذکرند.

*Perisphinctes (Arisphinctes) sp.*

*Perisphinctes sp.*

آمونیت‌های فوق سنی تا آکسفوردین (Oxfordian) را مشخص می‌نماید.

**ج - ژوراسیک بالایی (Malm) :** رخنمون‌های این تشکیلات در منطقه مورد مطالعه وسعت زیادی را شامل است. از نظر لیتولوژی شامل آهکهای ضخیم لایه و توده‌ای کرم‌رنگ روشن می‌باشد که در قسمت بالایی حاوی نودول‌های چرت است. این آهکها بضخامت ماگزیمم ۷۰۰ متر در سراسر منطقه یالهای مقاوم آنتی کلینال کلاته را تشکیل می‌دهد و به خوبی قابل رؤیت است. کنتاکت زیرین این تشکیلات با رسوبات دوگره‌مشیب ولی کنتاکت بالایی آن با رسوبات کرتاسه بالایی با دگرشیبی فرسایشی (Disconformity) مشخص است. آمونیت‌های زیر در این تشکیلات دیده شده‌اند

*Taramelliceras* sp.

*Ochetoceras* sp.

*Ataxioceras* sp.

که از آکسفوردین تا کیمریجین زیرین (Oxfordian to Lower Kimmeridgian) گسترش دارد. باتوجه به مطالعه چینه‌شناسی و فسیل شناسی بنظر می‌رسد که منطقه مورد بررسی در زمان کرتاسه زیرین و قسمتی از کرتاسه بالایی از آب خارج بوده، چون رسوبات کرتاسه زیرین در هیچ قسمت از این ناحیه وجود ندارد. (این پدیده طبق مطالعات علوی نائینی نیز در منطقه A از ناحیه جام در جنوب غرب دامغان وجود دارد).

**کرتاسه بالایی:** رخنمون‌های کرتاسه بالایی همانطوریکه در نقشه زمین‌شناسی مشخص گردیده است در چند قسمت قابل رؤیت است ولی قسمتی از رسوبات این دوره توسط آبرفتها پوشیده شده است. لیتولوژی آن شامل آهکهای کرم تا خاکستری روشن بالایه بندی متوسط و آهکهای آواری ارگانیکی است. بیرون - زدگی این سنگها بیشتر در بخش میانی سنکلینالی که بفاصله ۶ کیلومتر در شمال چشمه علی قرار دارد دیده می‌شود. همانطور که اشاره شد کنتاکت زیرین این رسوبات با رسوبات ژوراسیک بالایی بصورت دگرشیبی فرسایشی است ولی کنتاکت بالایی آن در سنکلینال فوق با رسوبات کنگلومرایی و ماسه سنگی قرمز که متعلق به پالئوسن می‌باشد بصورت دگرشیبی زاویه‌ای (Angular Unconformity) دیده می‌شود. از میکرو- فسیل‌های بنتیک مشاهده شده در این سنگها گونه‌های زیر که اهمیت بیشتری داشته قابل ذکرند.

*Cuneolina pavonia parva* HENSON

*Nezzazata simplex* OMARA

*Dicyclina schlumbergeri* MUNIER & CHALMAS

*Dictyoconus* sp.

Miliolids

و میکروفسیل‌های پلاژیک نظیر:

Calcisphaerulidae:

*Calcisphaerula innominata* BONET

*Stomiosphaera sphaerica* (KAUF)

*Hedbergella* sp.

*Heterohelix* sp.

در میکروفاسیس‌های کرتاسه بالایی ناحیه مورد مطالعه مشاهده شده است. از میکروفسیل‌ها نمونه زیر قابل ذکر است:

*Exogyra groupe averweyi* de BUCH

میکروفسیل‌ها و میکروفسیل‌های موجود در این سنگها سن قسمتی از کرتاسه بالایی (سنومانین تا سنونین- زیرین (Cenomanian to Lower Senonian) را معرفی می‌نماید.

**پالئوسن:** رسوبات این زمان در قسمت شمال غرب روستای کلاته در سنکلینالی که بفاصله ۶ کیلومتر در شمال چشمه علی قرار دارد روی رسوبات کرتاسه بالایی بطور دگرشیب ملاحظه می‌شود. لیتولوژی آن شامل رسوبات کنگلومرایی همراه با ماسه سنگ و مارن ماسه‌ای می‌باشد. رنگ این رسوبات قرمز تیره است.

گسترش آنها کم و روی عکسهای هوایی نیز بصورت تیره دیده می‌شود. این رسوبات را در جنوب غرب روستای کلاته رسوبات ائوسن بطور همشیب می‌پوشاند.

ضخامت رسوبات پالئوسن در منطقه مورد مطالعه حدود ۱۸۳ متر و فاقد فسیل می‌باشد. با توجه باینکه از نظر لیتولوژی به تشکیلات فجن (پالئوسن البرز مرکزی) شبیه بوده و بطور همشیب زیر رسوبات فسیل دار ائوسن قرار دارد، به پالئوسن نسبت داده می‌شود.

**ائوسن:** رخساره‌های ائوسن در منطقه مورد مطالعه شامل آهکهای کرم‌رنگ، آهکهای مارنی سبز کمرنگ و آهکهای کرم رنگ محتوی فسیل فراوان نمولیت است. رخنمون این رسوبات در قسمتهای شمالی منطقه در بخش پشته آنتی کلینال کلاته و شمال روستای کلاته دیده می‌شود. بیرون زدگی این تشکیلات دریال شمالی مجاور رسوبات ژوراسیک بالایی قرار گرفته است و کنتاکت بالایی آن نیز با رسوبات نئوژن دگرشیب می‌باشد، ولی در جنوب غرب روستای کلاته کنتاکت زیرین رسوبات ائوسن با کنگلومرای پالئوسن همشیب و کنتاکت بالایی آن توسط یک گسل در مجاورت رسوبات ژوراسیک بالایی قرار می‌گیرد. ضخامت ائوسن در منطقه مورد مطالعه حدود ۱۰۴۰ متر اندازه‌گیری شده است. از میکروفسیل‌ها گونه‌های زیر در میکروفاسیس‌های این تشکیلات دیده شده است.

*Nummulites sp.*

*Discocyclina cf. archaci* (Schlumberger)

*Alveolina sp.*

*Assilina sp.*

*Asterocyclina sp.*

*Globigerina sp.* (rare)

Rotaliids

Red Algae (*Lithothamnium sp.*)

برخلاف البرز مرکزی ائوسن به صورت توفهای سبز و حتی گدازه‌های ولکانیکی در ناحیه مورد مطالعه شناخته نشده است، ولی مانند البرز مرکزی رسوبات الیگوسن نیز وجود ندارد که علت آن را می‌توان به حرکات کوهزایی اواخر ائوسن - اوائل الیگوسن نسبت داد.

**میوسن:** رسوبات میوسن فقط در گوشه شمال شرقی منطقه رخنمون دارد (نقشه زمین‌شناسی). - لیتولوژی آن شامل آهکهای ماسه‌ای نسبتاً سخت و مارن است که روی آنها را کنگلومرا با افق‌هایی از مارن و ژئپس و مارن ماسه‌ای می‌پوشاند. ضخامت رسوبات میوسن در این منطقه حدود ۷۶۸ متر است. در میکروفاسیس‌های آهکی این طبقات میکروفسیل‌های زیر مشخص شده است.

*Valvulina sp.*

Miliolids:

*Quinqueloculina sp.*

*Triloculina sp.*

*Biloculina sp.*

*Pseudochrysalidina sp.*

Algae (*Lithothamnium*)

کنتاکت زیرین این رسوبات بارسوبات ائوسن دگرشیب و بارسوبات پلیوسن همشیب است. با توجه به موقعیت چینه‌شناسی می‌توان رسوبات فوق‌الذکر را احتمالاً به میوسن نسبت داد.

**پلیوسن:** در گوشه شمال شرقی منطقه، در مجاورت رسوبات میوسن یک سنکینال کنگلومرایی قرار دارد که در جهت شرق پلانچ‌دار است. اجزای تشکیل دهنده این کنگلومرا دارای ابعادی از چند میلیمتر تا بیش از ۲ سانتیمتر بوده و شامل قطعات نسبتاً گرد شده (اغلب از سنگهای ائوسن و ژوراسیک) می‌باشند. سیمان این کنگلومرا نسبتاً سخت و ضخامت آن حدود ۱۹۲ متر است. کنتاکت زیرین رسوبات پلیوسن در منطقه مورد مطالعه بارسوبات میوسن همشیب ولی با رسوبات دوران چهارم دگرشیب است.

**پلیستوسن و هولوسن:** ته‌نشست‌های مربوط به این زمان بطور دگرشیب روی تشکیلات قدیمتر قرار گرفته و شامل آبرفت‌های قدیم  $Qt_1$ ، آبرفت‌های جدید  $Qt_2$  و مخروط افکنه‌هاست که معمولاً از رسوبات ماسه‌ای، شن و رسوبات انتقال یافته دیگر تشکیل شده‌اند. هیچگونه آثار چین خوردگی در این رسوبات مشاهده نمی‌شود.

### حرکات کوهزایی:

#### ۱- حرکات اواخر ژوراسیک و اوایل کرتاسه (Late Kimmerian)

بادر نظر گرفتن رخنمون‌های سنگهای مربوط به ژوراسیک که بخش زیادی از نقشه زمین‌شناسی منطقه را شامل است و با توجه به عدم وجود رسوبات کرتاسه زیرین در منطقه مورد مطالعه نتیجه می‌شود که حرکات کوهزایی در دوران دوم که باعث بوجود آمدن این چنین ساختمان زمین‌شناسی در منطقه شده در اواخر ژوراسیک و اوایل کرتاسه (در نتیجه عمل کرد گسل عطاری) اتفاق افتاده است. این حرکات باعث ایجاد دگرشیبی فرسایشی (Disconformity) بین رسوبات ژوراسیک بالایی و کرتاسه بالایی شده است.

#### ۲- حرکات اواخر کرتاسه - پالئوسن (Laramid)

رسوبات کرتاسه بالایی دریال جنوبی آنتی کلینال کلاته و روی رسوبات ژوراسیک بالایی با دگرشیبی فرسایشی قرار دارد (این وضع احتمالاً در نتیجه عمل کرد گسل عطاری بوجود آمده است). در این قسمت تا وسعت نسبتاً زیاد روی رسوبات کرتاسه بالایی را رسوبات دوران چهارم پوشانده است. فقط در یک محل (دریال جنوبی آنتی کلینال کلاته یعنی در سنکینالی که به فاصله ۶ کیلومتر شمال چشمه علی قرار دارد) رسوبات ماسه‌سنگی و کنگلومرایی قرمز رنگ دیده شده است که سن آن به دلیل تشابه با تشکیلات فجن - پالئوسن تعیین شده است. بدین ترتیب با توجه به این رسوبات کنگلومرایی و ماسه‌سنگی قرمز رنگ که بطور دگرشیب روی رسوبات کرتاسه بالایی قرار داد می‌توان پذیرفت که در اواخر کرتاسه - پالئوسن حرکات کوهزایی بوقوع پیوسته و باعث خارج شدن رسوبات کرتاسه بالایی از آب گردیده است.

#### ۳- حرکات اواخر ائوسن و اوائل الیگوسن

عدم وجود رسوبات الیگوسن در منطقه مورد مطالعه و وجود رسوبات کنگلومرایی به ضخامت چندمتر که روی رسوبات ائوسن قرار دارد مؤید این امر است که در اواخر ائوسن و اوایل الیگوسن حرکاتی اتفاق افتاده و بالا آمدگی در محیط رسوبی باعث فرسایش و رسوب کردن این کنگلومرا شده است. بنظر می‌رسد که مانند البرز مرکزی خارج شدن رسوبات از آب طی زمان اواخر ائوسن و الیگوسن ادامه داشته است، چون رسوبات الیگوسن در منطقه مورد مطالعه دیده نشده و رسوباتی که روی این کنگلومرا قرار دارد شامل رسوبات ماسه‌ای، ماری و آهک‌های ماسه‌ای است که نشانه وجود مجدد دریا در اوایل نئوژن می‌باشد.



#### ۴- حرکات اواخر پلیوسن

چنین نتیجه میشود که بعد از زمان الیگوسن محیط رسوبگذاری مجدداً برای ته‌نشست رسوبات میوسن مساعد شده و رسوبات مارنی و آهکهای ماسه‌ای برجای گذاشته شده است. با توجه به رسوبات کنگلومرایی که در قسمت بالای رسوبات میوسن قرار دارد و در لابلای آنها رسوبات مارنی و ژپس دیده می‌شود بنظر می‌رسد که در اواخر این زمان مجدداً دریا پسروی کرده و حوضه رسوبگذاری کم عمق و تدریجاً به محیط خشکی تبدیل شده باشد. بعد از برجای گذاشته شدن رسوبات کم عمق و کنگلومرایی اواخر میوسن، بر اثر فرسایش شدید قاره‌ای در سراسر البرز، و از جمله در قسمت شمالی روستای کلاته رسوبات کنگلومرایی پلیوسن برجای گذاشته شده که از نظر مورفولوژی در این ناحیه سنکلینالی را تشکیل می‌دهد.

چین خوردگی این رسوبات کنگلومرایی که شیب آنها تا ۴ درجه می‌رسد. مؤید این است که در اواخر نئوژن یک فاز کوهزایی اتفاق افتاده و باعث چین خوردگی این رسوبات کنگلومرایی شده است.

**نتایج:** با بررسیهای زمین شناسی منطقه مورد نظر که براساس مطالعات چینه شناسی انجام گردیده نتایج زیر را میتوان ارائه نمود.

۱- با توجه به نوع رخساره‌های ژوراسیک (لیاس، دوگرومالم) می‌توان گفت که پیشروی دریا از اواخر لیاس در این منطقه شروع شده و تا اواخر ژوراسیک (Oxfordian - Kimmeridgian) ادامه داشته است.

۲- دریای پیشرونده ژوراسیک از ژوراسیک پایانی شروع به پسروی نموده بطوریکه نتیجه آن عدم وجود رسوبات ژوراسیک پایانی و کرتاسه زیرین است که علت آن را می‌توان به حرکات Late Kimmerian نسبت داد.

۳- وجود رسوبات دریایی کرتاسه بالایی بطور دگرشیب روی تشکیلات قدیمتر نشانه پیشروی مجدد دریاست ولی قرار گرفتن رسوبات کنگلومرایی پالئوسن بصورت دگرشیب روی رسوبات اواخر کرتاسه بالایی نشانه پسروی مجدد دریاست که این پسروی می‌تواند بعلمت حرکات لارامید (Laramid) باشد.

۴- وجود رسوبات ائوسن زیرین بالیتولوژی که ذکر شد روی رسوبات کنگلومرایی پالئوسن نشانه پیشروی مجدد دریا در این زمان است ولی قرار گرفتن لایه‌های کنگلومرایی به ضخامت چندمتر روی رسوبات ائوسن زیرین نشانه پسروی دوباره دریاست که نتیجه آن عدم وجود رسوبات ائوسن بالایی، الیگوسن و احتمالاً قسمتی از میوسن است.

۵- چین خورده بودن کنگلومرهای پلیوسن و قرار گرفتن آنها در زیر رسوبات پلیستوسن بطور دگرشیب نشانه آخرین فاز کوهزایی آلی (پلیو- پلیستوسن) در منطقه است.

۶- با توجه به لیتولوژی نهشته‌های ائوسن که در بخش چینه‌شناسی ذکر شد توفهای سبز با مشخصاتی که در البرز مرکزی گسترش دارد، در منطقه مورد مطالعه مشاهده نمی‌شود و بنظر میرسد که دامنه گسترش فعالیت های آتشفشانی ائوسن بصورت توفهای سبز تا این منطقه کشیده نشده است.

۷- با مقایسه تشکیلات موجود در منطقه مورد مطالعه با ناحیه جام بطور کلی می‌توان نتیجه گرفت که منطقه مورد مطالعه از نظر مشخصات زمین شناسی بخصوص در دوران دوم مشابه منطقه A از ناحیه جام است.

۸- با توجه به مطالعه تشکیلات مختلف و مقایسه با مقاطع تیپ البرز مرکزی جدول چینه‌شناسی منطقه ارائه می‌شود.

جدول چینه‌شناسی منطقه مورد مطالعه

کرونو استراتیگرافی		لیتولوژی	تشکیلات معادل	
سنوزوئیک	هولوسن پلئیسٹوسن	آبرفت‌های قدیم، آبرفت‌های جدید و رسوبات عهد حاضر	نامگذاری نشده	
	نئوزن	پلیوسن	دگرشیبی زاویه‌دار کنگاومرای پلی‌ژنتیک همراه با ماسه سنگ و مارن برنگ کرم روشن	هزار دره
		میوسن	آهک ماسه‌ای، مارن، کنگلومرا همراه با مارن و ژپس و مارن ماسه‌ای برنگ خاکستری	نامگذاری نشده
	پالئوزن	ائوسن	دگرشیبی زاویه‌دار آهک‌های کرم‌رنگ، آهک‌های مارنی سبزرنگ، مارن آهک‌های نومولیتیک کرم رنگ، آهک ماسه‌ای و مارن ماسه‌ای	زیارت
		پالئوسن	کنگلومرا همراه با مارن و ماسه سنگ برنگ قرمز	فجن
مزوزوئیک	کرتاسه بالائی	دگرشیبی زاویه‌دار آهک‌های کرم رنگ تا خاکستری روشن با لایه‌بندی متوسط	K <sub>2</sub>	
	ژوراسیک	مالم	دگرشیبی فرسایشی آهک‌های کرم ضخیم لایه آمونیت‌دار	لار
		دوگر	آهک مارنی، آهک ماسه‌ای و آهک نازک لایه آمونیت‌دار	دلیجای
		لیاس	شیل، ماسه‌سنگ، رگه‌های نازک زغال همراه با آثار گیاهی	شمشک
			*	
پالئوزوئیک	کربونیفر زیرین دونین بالائی	آهک‌های تیره رنگ بالابه‌بندی متوسط و آهک ماسه‌ای همراه با فسیل‌ها	جیرود	

\* رسوبات پرمین و تریاس در منطقه مورد مطالعه رخنمون ندارد ولی در مجاور منطقه دیده می‌شود

## منابع و مأخذ

## الف- منابع فارسی

خسرو تهرانی، خسرو، (۱۳۵۳)، چینہ شناسی، انتشارات دانشگاه تهران  
 علوی نائینی، منصور (۱۳۵۱) بررسی زمین شناسی ناحیہ جام، رسالہ دکترا، گزارش شماره ۲۳، سازمان زمین  
 شناسی کشور.

## ب- منابع خارجی

- Alavi, M. & :1970, La limite paléogéographique des domaines de l'Elbourz et de Flandrin. J. l'Iran central dans la région de Djam (dep. de Sémnan, Iran) C. R. Acad. Paris, t. 270.
- Assereto, R. : 1966, The Jurassic Shemshak Formation in Central Elburz (Iran. Riv. ital. Paleontology, Stratigraphy, Vol. 71. No:1)
- Assereto, R. : 1966, The Jurassic Shemshak Formation in Central Elburz (Iran. Riv. ital. Paleontology, Stratigraphy. Vol, 72. No : 4)
- Stöcklin, J. : 1972, Stratigraphic Lexicon of Iran, Part 1, Central, North and East of Iran. Geological Survey of Iran Rep., No : 18