

دانشگاه تهران

پردیس علوم

پالینواستراتیگرافی سازند شمشک در برش شه میرزاد (شرق البرز)

نگارش :

یاسر رضازاده

استاد راهنما : دکتر فرشته سجادی

استاد مشاور : دکتر حسین رحیم پور

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی

گرایش چینه شناسی و فسیل شناسی

شهریور ۱۳۸۷

چکیده:

سازند شمشک در برش چینه شناسی شه میرزاد واقع در شرق البرز مرکزی به ضخامت ۱۰۵۰ متر، شامل ماسه سنگ و شیل به همراه لایه های نازک زغال سنگ و مارن می باشد. ۵۴ نمونه از شیل های سیاه و ماسه سنگ های دانه ریز برداشت شد و ۱۶۲ اسلاید پالینولوژیکی آماده گردید. اسپور و پولن های با تنوع نسبتاً خوب و با حفظ شدگی مطلوب قسمت عمده مجموعه پالینومورفها را تشکیل می دهند و آکریتارک و اسپور آگ و قارچ به تعداد اندکی حضور دارند. تعداد ۴۶ گونه اسپور (متعلق به ۲۹ جنس) و ۱۹ گونه پولن (متعلق به ۱۱ جنس) شناسایی گردیدند.

بر اساس گسترش عمودی گونه هایی از میوسپورها سه بایوزون غیر رسمی از پایین به بالا بنامهای Assemblage zone A, B, C به ترتیب معرف تریاس بالا (رتین)، ژوراسیک پیشین (لیاس) و ژوراسیک میانی (دوگر) معرفی شد.

حضور همزمان میوسپورهایی با محدوده زمانی مشخص از جمله: *Todisporites major*, *Limbosporites antiquus*, *Ricciisporites tuberculatus* سن تریاس پسین (رتین) را برای Assemblage zone A تعیین می کند. حضور گونه های *Neoraistrickia taylori* *Corollina* *Concavissimisporites punctatus* و *Retitriletes clavaticites. simplex* که از نقاط مختلف دنیا حداقل از ژوراسیک پیشین گزارش شده اند و با توجه به موقعیت چینه شناسی (قرارگرفتن این رسوبات بین رتین و دوگر) می توان سن Assemblage zone B را ژوراسیک پیشین (لیاس) پیشنهاد نمود که با نتایج بدست آمده از مطالعه آمونیت ها در همین برش مطابقت دارد

بر اساس حضور جنس *Klukisporites* (شاخص ژوراسیک میانی) و انقراض گونه *seebergensis* *Striatella* که باژوسین - باتونین پیشین می باشد، می توان سن قسمتهای بالایی سازند شمشک در برش شه میرزاد (Assemblage zone C) را ژوراسیک میانی (باژوسین - باتونین پیشین) تعیین نمود. قرابت (affinity) میوسپورهای موجود در نهشته های مورد مطالعه به گروههایی از گیاهان آوندی فاقد دانه که با استفاده از اسپورها تولید مثل می کنند شامل سرخس ها (Pterophyta)، لیکوفیتا

(Lycophyta)، برخی گیاهان دارای دانه (seed plants) از جمله بازدانگانی (Gymnosperms) مانند مخروطیان (Coniferophyta) و ژینکوفیت ها (Ginkgophyta)، و همچنین نمونه هایی از برفیوتا (Bryophytes) نسبت داده شده است.

بر اساس فراوانی اسپورهایی نظیر جنسهای *Chasmatosporites* ، *Dictyophyllidites* ، *Limbosporites* ، *Cycadopites* ، *Gleicheiniidites* و *Araucariacites* و همچنین با در نظر گرفتن شرایط محیط زندگی نمونه های امروزی گیاهان والد میوسپوره های مذکور می توان نتیجه گرفت نهشته های سازند شمشک در این برش چینه شناسی در شرایط آب و هوای گرم تا نیمه گرم و مرطوب تشکیل شده اند.

نتایج حاصل از بررسی و شمارش انواع پالینومورف ها حاکی از آن است که نهشته های سازند شمشک در این برش چینه شناسی در یک محیط دلتایی تشکیل شده اند که بعلت حضور پالینومورفهای دریایی (اکریتارک) و فونای دریایی (آمونیت و بلمنیت) گاهی پیشروی های مقطعی و کوتاه مدت دریا را متحمل شده اند.

تقدیر و تشکر:

اللهم صل علی فاطمه و ابیها و بعلها و بنیها و سر المستودع فیها.

سپاس خداوند متعال را که توفیق انجام و اتمام این رساله را به ما عطا فرمود. بر خود وظیفه می دانیم از کلیه عزیزان و بزرگوارانی که در جهت انجام این پایان نامه ما را یاری دادند، تشکر و قدردانی نمایم.

از استاد ارجمند سرکار خانم دکتر سجادی استاد راهنمای این رساله که در تمام مراحل انجام کار همراه و همقدم با صبر و مهربانی ما را یاری کردند و از انجام هیچ کمکی دریغ نکردند تشکر و قدردانی ویژه نموده و برایشان از خداوند متعال آروزی خوش وقتی و سعادت را در دنیا و آخرت دارم.

از جناب آقای دکتر هاشمی که علاوه بر داوری رساله و ارائه نظرات ارزشمند، در انجام عملیات صحرائی و برداشت نمونه اینجانب را یاری نمودند تشکر می نمایم.

از استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر رحیم پور تشکر و قدردانی می کنم.

بر خود وظیفه می دانم که از همسر مومن و مهربانم سرکار خانم رویا کیانی که نقش بسیار مهمی در تمام طی مراحل زندگی بویژه انجام این رساله داشتند، تشکر و سپاسگزاری نموده و از خداوند متعال برایشان خیر و سعادت را مسئلت نمایم. همچنین از کلیه اعضای خانواده بویژه پدر و مادر عزیزم که در طول زندگی مشوق و راهنمایم بودند تشکر نمایم.

از دوستان بزرگوارم آقایان همتی، حسین زاده و ربانی که در انجام بخشهای مختلف این رساله مرا یاری دادند قدر دانی می نمایم.

از کلیه اعضای گروه زمین شناسی بویژه سرکار خانم بیاتی و خانم مهربان تشکر می نمایم.

در پایان از همه دوستان خود در مدرسه دانشجویی قران و عترت علیه السلام دانشگاه تهران کمال قدردانی و تشکر را دارم .

فهرست مطالب

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ب | چکیده: |
| ۱ | فصل اول |
| ۲ | کلیات |
| ۲ | ۱ - ۱ مقدمه |
| ۳ | ۱ - ۲ - هدف از مطالعه: |
| ۳ | ۱ - ۳ - ویژگیهای منطقه مورد مطالعه: |
| ۳ | ۱ - ۳ - ۱ - ویژگی و موقعیت حوضه البرز: |
| ۴ | ۱ - ۳ - ۲ - آب و هوا: |
| ۴ | ۱ - ۴ - راههای ارتباطی و موقعیت برش مورد مطالعه: |
| ۶ | ۱ - ۵ - تاریخچه مطالعاتی منطقه: |
| ۹ | ۱ - ۶ - روش مطالعه: |
| ۹ | ۱ - ۶ - ۱ - روش کار در در روی زمین: |
| ۹ | ۱ - ۶ - ۲ - روش کار در آزمایشگاه: |
| ۱۱ | ۱ - ۶ - ۳ - عکسبرداری از پالینومورف ها: |
| ۱۲ | فصل دوم |
| ۱۳ | ۲ - ۱ - دوره ژوراسیک : |
| ۱۴ | ۲ - ۲ - ایران در دوره ژوراسیک: |
| ۱۵ | ۲ - ۳ - ژوراسیک در البرز: |
| ۱۷ | ۲ - ۴ - سازند شمشک و بخش های آن در منطقه سمنان: |
| ۱۷ | ۲ - ۴ - ۱ سازند الیکا Elika Formation |
| ۱۷ | ۲ - ۴ - ۲ سازند شمشک |
| ۲۱ | ۲ - ۴ - ۳ سازند دلیچای Dalichai Formation |
| ۲۴ | فصل سوم |
| ۲۴ | سیستماتیک میکروفسیلهای گیاهی |
| ۲۵ | Spores |
| ۲۵ | Infraturma Laevigate |
| ۲۵ | Genus <i>Biretisporites</i> |
| ۲۶ | Genus <i>Calamospora</i> |
| ۲۷ | Genus <i>Cyathidites</i> |
| ۲۹ | Genus <i>Dictyophyllidites</i> |

| | |
|----|---|
| 31 |Genus <i>Todisporites</i> |
| 32 |Subinfraturma <i>Verrucati</i> |
| 32 |Genus <i>Concavissimisporites</i> |
| 36 |Genus <i>Uvaesporites</i> |
| 36 |Subinfraturma <i>Nodati</i> |
| 36 |Genus <i>Apiculatisporis</i> |
| 37 |Subinfraturma <i>Baculati</i> |
| 37 |Genus <i>Neoraistrickia</i> |
| 38 |Genus <i>Lycopodiacidites</i> |
| 39 |Infraturma <i>Murornati</i> |
| 39 |Genus <i>Convolutispora</i> |
| 40 |Genus <i>Klukisporites</i> |
| 42 |Genus <i>Retitriletes</i> |
| 43 |Genus <i>Sellaspora</i> |
| 44 |Genus <i>Trachysporites</i> |
| 45 |Genus <i>Zebrasporites</i> |
| 46 |Infraturma <i>Auriculati</i> |
| 46 |Genus <i>Lophotriletes</i> |
| 47 |Infraturma <i>Tricrassati</i> |
| 47 |Genus <i>Gleicheiniidites</i> |
| 48 |Infraturma <i>Cingulati</i> |
| 48 |Genus <i>Polycingulatisporites</i> |
| 49 |Genus <i>Striatella</i> |
| 51 |Infraturma <i>Cingulicavati</i> |
| 51 |Genus <i>Densoisporites</i> |
| 52 |Genus <i>Limboisporites</i> |
| 55 |Genus <i>Protriletes</i> |
| 56 |Genus <i>Triancoraesporites</i> |
| 56 |Supraturma <i>Perinomonolites</i> |
| 56 |Genus <i>Aratrisporites</i> |
| 58 |Genus <i>Chasmatosporites</i> |
| 59 |Genus <i>Ricciisporites</i> |
| 60 |Pollen grains |

| | | |
|-----|-------|---|
| ۶۰ | ..... | Subturma Disaccites |
| ۶۰ | ..... | Genus <i>Alisporites</i> |
| ۶۳ | ..... | Genus <i>Indusisporiites</i> |
| ۶۳ | ..... | Genus <i>Platysaccus</i> |
| ۶۴ | ..... | Genus <i>Podocarpidites</i> |
| ۶۶ | ..... | Genus <i>Sulcosaccispora</i> |
| ۶۶ | ..... | Infraturma Ppsilonpiti |
| ۶۶ | ..... | Genus <i>Perinopollenites</i> |
| ۶۷ | ..... | Infraturma Granulonapiti |
| ۶۷ | ..... | Genus <i>Araucariacites</i> |
| ۶۸ | ..... | Infraturma Circumpollini |
| ۶۸ | ..... | Genus <i>Corollina</i> |
| ۷۱ | ..... | Subturma Polyplicates |
| ۷۱ | ..... | Genus <i>Ephedripites</i> |
| ۷۱ | ..... | Subturma Monocolpates |
| ۷۱ | ..... | Genus <i>Cycadpites</i> |
| ۷۴ | ..... | Genus <i>Cerebropollenites</i> |
| ۷۵ | ..... | فصل چهارم |
| ۷۶ | ..... | ۴-۱- پالینو استراتیگرافی: |
| ۷۹ | ..... | ۴-۲- مقایسه با بایوزونهای معرفی شده در ایران: |
| ۸۹ | ..... | فصل پنجم |
| ۹۰ | ..... | پالئواکولوژی: |
| ۱۰۲ | ..... | فصل ششم |
| ۱۰۲ | ..... | بررسی محیط دیرینه |
| ۱۰۳ | ..... | ۶-۱- روش آماده سازی و مطالعه نمونه ها: |
| ۱۰۵ | ..... | ۶-۲- بازسازی محیط دیرینه: |
| ۱۱۳ | ..... | نتیجه گیری |
| ۱۱۷ | ..... | منابع: |
| ۱۲۹ | ..... | پلیت |

فهرست شکلها

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۵ | شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی سازند شمشک در برش شه میرزاد |
| ۲۰ | شکل ۲-۱- نمایی از بخش پرور و بخش آتشفشانی جابان در برش A |
| ۲۰ | شکل ۲-۲- دورنمایی از سازند شمشک و بخش طزره در برش A |
| ۲۲ | شکل ۲-۳- نمایی از بخش شه میرزاد و بخش دیکتاش سازند شمشک در برش B |
| ۲۳ | شکل ۲-۴- ستون چینه شناسی سازند شمشک در برش چینه شناسی شه میرزاد |
| ۷۷ | شکل ۴-۱- بایوزوناسیون و گسترش سنی اسپورها و پولنهای سازند شمشک در برش شه میرزاد |
| ۸۰ | شکل ۴-۲- بایوزونهای معرفی شده توسط (Achiilles et al., 1984) دوره ژوراسیک در شمال ایران |
| ۸۱ | شکل ۴-۳- بایوزونهای معرفی شده توسط ارزنگ (Arjang, 1975) دوره ژوراسیک حوضه کرمان |
| ۸۳ | شکل ۴-۴- بایوزونهای معرفی شده توسط (Bharadwaj & Kumar, 1986) در رخساره های کرمان |
| ۸۸ | شکل ۴-۴- محدوده استراتیگرافی و ارتباط فیلوژنی Striatella (Fillatoff & Price, 1988) |
| ۹۲ | جدول ۵-۱- منشاء احتمالی برخی از اسپورها و پولن های برش شه میرزاد |
| ۹۹ | شکل ۵-۲- نمودار درصد فراوانی، تنوع و پراکندگی میوسپورهای مختلف مربوط به سازند شمشک |
| ۱۰۴ | جدول ۶-۱- درصد فراوانی و تنوع پالینومورفهای سازند شمشک در برش شه میرزاد |
| ۱۰۶ | شکل ۶-۲- درصد فراوانی و تغییرات پالینومورفهای سازند شمشک در طول ستون استراتیگرافی برش چینه شناسی شه میرزاد |
| ۱۰۷ | شکل ۶-۳- نمودار درصد فراوانی و پراکندگی پالینومورفهای برش شه میرزاد |
| ۱۱۰ | شکل ۶-۴- تغییرات درصد نسبت فراوانی پالینومورفهای سازند شمشک در طول ستون استراتیگرافی |
| ۱۱۲ | شکل ۶-۵- نمایی از آمونیت های یافت شده در برش شه میرزاد |
| ۱۱۲ | شکل ۶-۶- نمایی از فسیل بلمنیت یافت شده در برش شه میرزاد |

فصل اول

کلیات

کلیات

۱-۱ مقدمه

در دوره ژوراسیک در حوضه های رسوبی ایران توالی های ضخیمی از رسوبات تشکیل شده است. از مهمترین رسوباتی که در این دوران تشکیل گردید سازند شمشک می باشد که از لحاظ سنگ شناسی شامل ردیف های رسوبی ماسه سنگ، سیلت، شیل به همراه لایه های زغال سنگی و مارن همراه با طبقات سنگ آهک ماسه ای می باشد. این توالیها و رسوبات هم ارز آنها دارای رخنمون وسیعی در شمال ایران (کوههای البرز)، ایران مرکزی و شرق ایران است.

برش الگوی این گروه در بالای دره روته (شمال گردنه لاسم) واقع در البرز مرکزی توسط آسرتو (Assereto, 1966) معرفی و به چهار واحد سنگ چینه ای تقسیم شده است.

در سالهای اخیر مطالعات دقیقتر و گسترده تری در ناحیه البرز توسط نبوی و سید امامی

(Seyed – Emami & Nabavi, 1985) صورت گرفت، نتیجه این تحقیقات که بر روی توالیهای

ولکانیکی، آواری و دریایی انجام گرفت؛ معرفی ۵ بخش (member) غیر رسمی شامل: بخش های پرور، جابان، طزره، شه میرزاد و دیکتاش می باشد.

به منظور شناسایی پالینومورف های موجود در سازند شمشک، در برش شه میرزاد به ضخامت ۱۰۵۰ متر

شامل تناوبی از ماسه سنگ، شیل و مارن ۵۴ نمونه از قسمتهای مختلف این سازند برداشت شد. پس از

آماده سازی نمونه ها و مطالعه اسلایدهای پالینولوژیکی، توصیف دقیق سیستماتیک جنس ها و گونه های

پالینوفلورا و پالئواکولوژی گیاهان والد احتمالی، همچنین سن نسبی رسوبات و محیط رسوبی دیرینه

"سازند شمشک" مورد مطالعه قرار گرفت.

۱-۲- هدف از مطالعه:

از رسوبات مربوط به دوره ژوراسیک در برش الگو واقع در ناحیه شه میرزاد ۵۴ نمونه از شیل‌های تیره و ماسه سنگ دانه ریز برداشت گردید که از این نمونه‌ها مجموعاً ۱۶۲ اسلاید پالینولوژیکی تهیه و مورد مطالعه واقع گردید. اهداف اصلی این مطالعه عبارتند از:

- شناسایی و توصیف سیستماتیک جنسها و گونه‌های میکروفلورا (اسپور و پولن)

- تعیین پالینوزونهای میکروفلورا و مقایسه آنها با پالینوزونهای معرفی شده در سایر نقاط جهان

- تعیین سن سازند شمشک بر اساس میکروفلورا

- تعیین آب و هوای گذشته از طریق نوع محیط زیست گیاهان مولد میکروفلورا

- تعیین محیط دیرینه بر اساس مواد ارگانیکی و پالینومورفهای خشکی و دریا

۱-۳- ویژگیهای منطقه مورد مطالعه:

۱-۳-۱- ویژگی و موقعیت حوضه البرز:

حوضه رسوبی البرز بخش نسبتاً وسیع و متنوعی از واحدهای سنگ چینه‌ای ایران را شامل می‌گردد. در این حوضه رسوبات مربوط به ژوراسیک به علت داشتن منابع عظیم زغال سنگی همیشه مورد توجه و بررسی ویژه زمین‌شناسان قرار داشته است.

بررسی صفحه ایران در منطقه البرز در ژوراسیک نشانگر دو چرخه رسوبی بزرگ است. در اثر عملکرد چرخه اول در ژوراسیک پائینی- میانی شاهد لیتولوژی شیل و ماسه سنگ‌های زغالدار، که بیانگر محیط‌هایی کولابی و مردابی نزدیک به ساحل می‌باشیم که گاهی ضخامت این رسوبات به بیش از سه هزار متر نیز می‌رسد. این رسوبات زغالدار به همراه سایر ردیف‌های رسوبی بنام "گروه شمشک" خوانده می‌شوند. دومین چرخه رسوبی که فاصله دو رخداد زمین‌ساختی سیمیرین میانی و سیمیرین پسین

نهشته شده اند با رسوبات مارنی و آهک های آمونیت دار خود در مرتبه یک گروه با نام غیر رسمی "گروه مگو" خوانده می شود. هرچند در مجموع شرایط کلی یکسانی در این دوره حاکم بوده ولی در نواحی البرز، ایران مرکزی و کپه داغ شاهد واحد های سنگ چینه ای متفاوتی در صفحه ایران در دوره ژوراسیک هستیم (آقاناتی ۱۳۷۷).

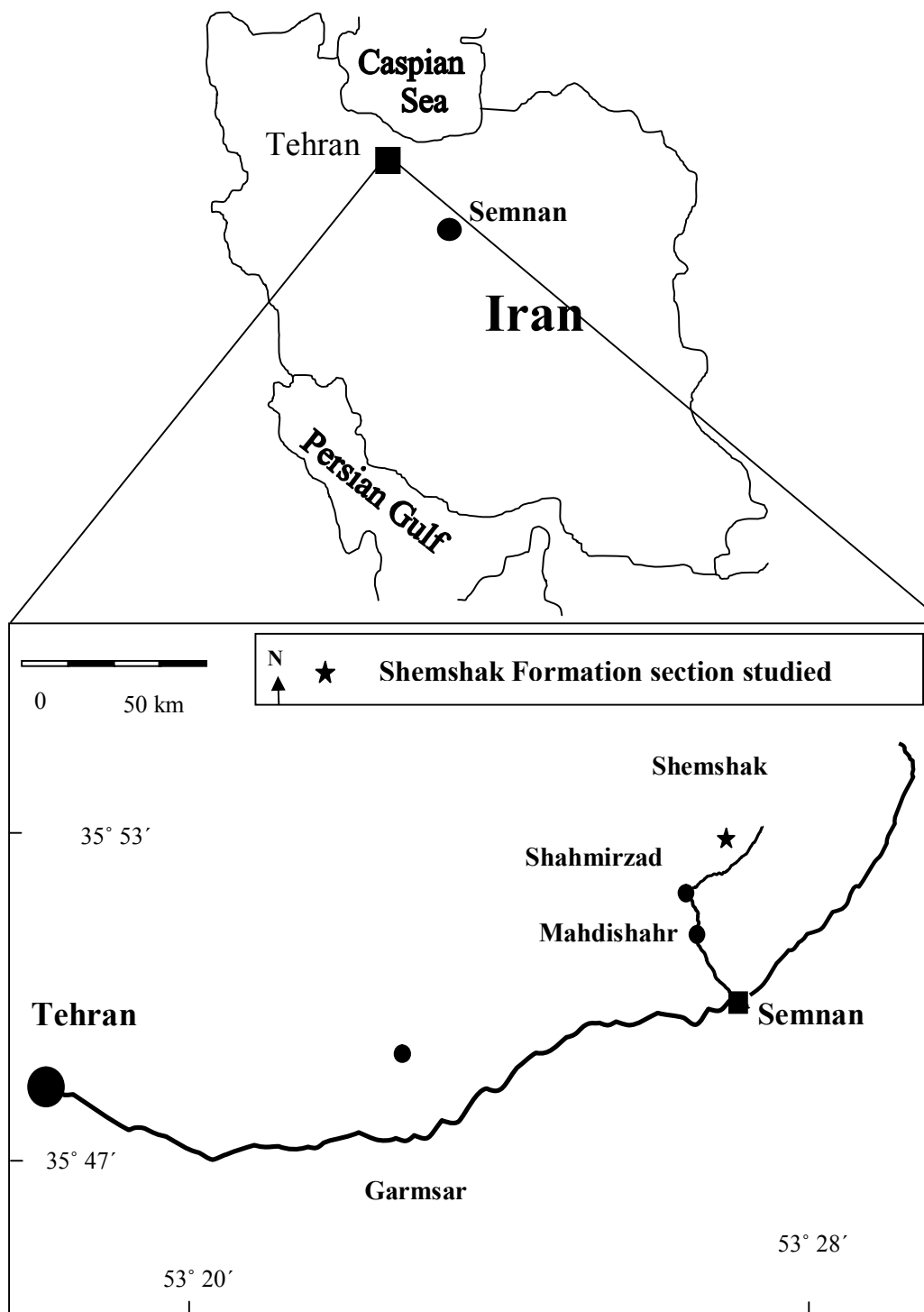
۱-۳-۲ - آب و هوا:

منطقه شه میرزاد در دامنه جنوبی رشته کوه های البرز قرار دارد. آب و هوای این منطقه سرد و کوهستانی بوده که در بیشتر اوقات تحت تأثیر آب و هوای بخش های شمالی ایران و نیز تحت تأثیر جبهه های هوایی که از سمت شمال کشور به سمت جنوب در جریان هستند، قرار دارد. در این ناحیه در نیمه اول سال هوا نسبتاً خنک و در نیمه دوم سال هوا به شدت سرد شده و پوشیده از برف می گردد، لذا در منطقه آب فراوان می باشد.

از لحاظ پوشش گیاهی، این ناحیه دارای فلورای متنوع و پوشش گیاهی از نوع استپ و بوته ای است. از دیدگاه ژئومورفولوژی شهر و دشت شه میرزاد در پای ارتفاعات مربوط به بخش الیکا و تپه های نسبتاً مرتفع و تیره رنگ مربوط به بخش طزره از سازند شمشک قرار گرفته است (حسین زاده، ۱۳۸۰).

۱-۴ - راه های ارتباطی و موقعیت برش مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در محدوده نقشه زمین شناسی ناحیه سمنان در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در شرق شهر شه میرزاد واقع شده است. محدوده مورد مطالعه در مختصات جغرافیایی عبارت است از: طول جغرافیایی ۲۸° ۵۳' تا ۲۰° ۵۳' خاوری و عرض جغرافیایی ۳۵° ۵۳' تا ۳۵° ۴۷' شمالی قرار گرفته است. در شکل (۱-۱) نقشه جغرافیایی و راه های ارتباطی سازند شمشک در برش شه میرزاد نشان داده شده است.



شکل (۱-۱) - موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی سازند شمشک در برش شه میرزاد

شهر شه‌میرزاد در ۲۵ کیلومتری شمال شهر سمنان، واقع در ۲۲۰ کیلومتری شرق تهران قرار دارد. سازند شمشک در ناحیه شرق شه‌میرزاد در دو برش A و B که مجموعاً ردیف رسوبی کاملی از این سازند را تشکیل می‌دهند، مورد مطالعه قرار گرفته است. مشخصات این دو برش عبارت است از:

برش A که در شمال شرق شه‌میرزاد، روبروی شهرک صنعتی واقع شده است. این برش توسط نبوی و سید امامی (Nabavi & Seyed – Emami, 1977) به عنوان برش مرجع بخش طزره معرفی شده است. در این برش بخش لاتریتی پرور، بخش بازالتی جابان به همراه بخش طزره قابل مشاهده می‌باشد. سایر بخشهای سازند شمشک شامل بخش های شه‌میرزاد و دیکتاش در برش B دیده می‌شود.

برش B واقع در شمال کوه بشم ده صوفیان و یک کیلومتری شرق گردنه ی بشم ده صوفیان در ۱۲/۵ کیلومتری شرق شهر شه‌میرزاد واقع شده است. این برش در برگیرنده ردیف های رسوبی بسیار مناسبی از بخشهای بالایی سازند شمشک یعنی بخش شه‌میرزاد و بخش دیکتاش می‌باشد که قسمتهای بالایی بخش دیکتاش به صورت کامل پوشیده از آبرفت می‌باشد.

۱-۵- تاریخچه مطالعاتی منطقه:

سازند شمشک برای اولین بار توسط آسرتو (Assereto, 1966)، در البرز مرکزی معرفی گردید. نامبرده این سازند را به چهار واحد سنگی تقسیم نموده که از پایین به بالا شامل ماسه سنگ پایینی، سری زغال دار پایینی، ماسه سنگ بالایی و سری زغال دار بالایی می‌باشد.

آسرتو و همکاران (Assereto et al., 1968) آمونیت های متعلق به توارسین را در نواحی دیکتاش، شه‌میرزاد و... گزارش نمودند. آنها فهرستی نیز از دو کفه ای های توارسین – آلنین که بیانگر وجود طبقات دریایی آلنین مناطق مذکور است، ارائه نمودند.

جنس ها و گونه های گیاهی تریاس بالا و ابتدای ژوراسیک توسط فخر (Fakhr, 1975) و فسیلهای گیاهی زغالدار این دوره توسط واسیلیف (Vassiliov, 1984) مورد مطالعه قرار گرفت.

کورسین و اشتامفلی (Corsin & Stampfli, 1977) در محدوده ای از البرز شرقی در جنوب شرق شهر آزاد شهر با مطالعه فسیلهای گیاهی و چینه شناسی منطقه، مدلی برای تکامل ساختاری رسوبی سازند شمشک ارائه نمودند.

سید امامی و نبوی (Seyed-Emami & Nabavi, 1985) و سید امامی و همکاران (Seyed-Emami et al., 1985) سازند شمشک را در ناحیه شمال سمنان به پنج بخش آتشفشانی جابان، آهن دار پرور، طزره، شه میرزاد و دیکتاش تقسیم نمودند.

نبوی و سید امامی (Seyed – Emami & Nabavi, 1985)، گونه های شاخص و جدیدی از آمونیتها را برای اولین بار در ایران از طبقات دریایی بخش شه میرزاد گزارش نمودند.

اشتال (Stahl, 1911) آمونیتهای دوره ژوراسیک را در ناحیه سمنان مورد مطالعه و بررسی قرار داد. این آمونیت ها بعدها توسط سید امامی (Seyed–Emami, 1967) مورد بازنگری قرار گرفتند.

زمانی (۱۳۷۸) سازند شمشک را در البرز مرکزی (ناحیه گلندرود)، به عنوان سنگ منشاء احتمالی نفت و گاز دریای خزر بررسی نمود. نامبرده با استفاده از روش ارزیابی سنگ نوع، مقدار و درجه بلوغ مواد آلی (کروژن) را تعیین و معتقد است که این سازند از لحاظ گاز زایی اهمیت به سزایی داشته و همچنین از لحاظ نفت زایی نیز حداقل باید به عنوان یکی از منشاء های مهم در نظر گرفته شود.

حسینی (۱۳۸۰) ماکروفلورا و میکروفلورای فسیلی شمشک در منطقه طزره (شاهرود) را مطالعه نموده و سن رتین را بر اساس گونه های اسپور و پولن، برای طبقات قاعده ای و بر اساس فسیل های گیاهی فسیلی سن باژوسین – باتونین را برای طبقات بالایی سازند شمشک تعیین می نماید. وی همچنین وجود

یک آب و هوای گرم و مرطوب در منطقه مورد مطالعه و محیط رسوبی مردابی - کناره ای برای منطقه پیشنهاد می نماید.

سعادت نژاد (۱۳۸۱) ماکروفسیل های گیاهی مناطق اشکورات علیا و رامسر - جواهرده را مورد مطالعه قرار داد. با توجه به ماکروفسیل های گیاهی منطقه، سن بخش های زیرین این رسوبات را رتین و سن بخش های فوقانی آن را متعلق به زمان رتین - هتانژین بیان می کند.

حسین زاده (۱۳۸۲) آمونیت های نواحی سمنان (شهمیرزاد) را مورد بررسی قرار داده و ضمن مطالعه لیتو استراتیگرافی منطقه تبدیل سازند به سازند شمشک را مورد تاکید قرار می دهد. وی نواحی سمنان را همانند سایر نقاط ایران در دوره ژوراسیک تحت تاثیر فاز سیمیرین پیشین دانسته و سن این رسوبات را براساس آمونیت های منطقه، تریاس پسین - ژوراسیک میانی (باژوسین) اعلام نمود. خردمند (۱۳۸۲) ضمن مطالعه گروه آب حاجی از سازند شمشک در ایران مرکزی رخساره های مختلف سازند آب حاجی را به ترتیب از بخش های زیرین تا بخش های فوقانی مربوط به محیط های لاگون، ساحلی، دلتا و رودخانه های مئاندری می داند.

فورزیش و همکاران (Fursich et al., 2005) با بررسی محیط دیرینه سازند شمشک در زمان توارسین و آلتین، نحوه زندگی موجودات این دوره را به هنگام عملکرد سیکلهای رسوبی پیشرونده و پسرونده مورد مطالعه قرار دادند.

میرباقری (۱۳۸۶) سازند شمشک در برش چینه شناسی خوش ییلاق را مورد مطالعه قرار داده و ضمن تشخیص ۱۶ سکانس در این رسوبات، محیط تشکیل نهشته های سازند شمشک را یک محیط دلتایی معرفی می کند.

۱-۶-۱- روش کار در در روی زمین:

وسایل مورد نیاز برای کار در صحرا و انجام نمونه برداری روی زمین شامل: نقشه زمین شناسی، چکش زمین شناسی، کوله پشتی، کیسه نمونه برداری، ماژیک ضد آب، متر، کمپاس و دفترچه یادداشت می باشد. به هنگام نمونه برداری شیب توپوگرافی، شیب و امتداد طبقات بوسیله کمپاس اندازه گیری و ضخامت ظاهری بوسیله مترکشی محاسبه می گردد. به هنگام نمونه برداری باید دقت نمود که نمونه ها هوازده نباشند و در هر مرحله برای جلوگیری از آلودگی نوک چکش را باید تمیز کرد. مترآژ و شماره هر نمونه باید بر روی کیسه نمونه درج گشته و جنس و رنگ طبقات در هر مرحله در دفترچه یادداشت می گردد. سپس باید ضخامت ظاهری را به ضخامت واقعی تبدیل نمود. تعداد ۵۴ نمونه شیل تیره و ماسه سنگ دانه ریز از برش مورد مطالعه برداشت گردید و نمونه ها جهت آماده سازی در آزمایشگاه و تهیه اسلایدهای پالینولوژیکی به آزمایشگاه منتقل گردید.

۱-۶-۲- روش کار در آزمایشگاه:

بعد از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه پالینولوژی به منظور تهیه اسلایدها عمل آماده سازی (maceration) نمونه ها به روش های معمول در پالینولوژی (Phipps & Playford, 1984) انجام گرفت که شامل مراحل زیر است:

- در ابتدا حدود ۱۰۰ گرم از هر نمونه جدا کرده و به منظور تاثیر بیشتر اسیدها به قطعاتی حدود چند میلی مترخرد می شوند. سپس نمونه ها به بشر های پلاستیکی منتقل شده و بوسیله برچسب شماره نمونه ها بر روی بشرها چسبانده می شوند.

- به منظور انحلال ترکیبات کربناته و اکسیدهای آهن به نمونه داخل بشر به آرامی اسید کلریدریک (HCl) ۵۰ درصد افزوده و به کمک همزن نمونه ها به هم زده می شوند. نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت به همین حالت باقی می مانند.
- بعد از ۲۴ ساعت عمل آبشویی انجام می گردد. بدینصورت که اسید روی نمونه ها با احتیاط خالی می شوند بطوریکه نمونه ها همراه اسید خارج نشوند. سپس به نمونه های داخل بشرها آب اضافه می گردد. عمل آبشویی تا خنثی سازی کامل نمونه ها ادامه می یابد. برای مطمئن شدن از خنثی شدن نمونه ها از کاغذ ph متر استفاده می شود.
- در این مرحله ابتدا نمونه ها را در محلول HCL حرارت داده سپس، به منظور از بین بردن ترکیبات سیلیکاته بعد از خالی کردن آب روی نمونه ها با احتیاط و در زیر هود اسید فلوئوریدریک (HF) به نمونه ها افزوده می گردد. بعد از گذشت ۲۴ ساعت اسید روی نمونه ها با احتیاط خارج و عمل آبشویی همانند مرحله قبل انجام می گیرد. با توجه به تاثیر اسید فلوئوریدریک بر روی ظروف شیشه ای، این مرحله حتما باید در بشر های پلاستیکی صورت پذیرد.
- به منظور جداسازی پالینومورف ها از عناصر سنگین و سایر مواد زائد، نمونه ها در محلول کلرور روی $ZnCl_2$ با وزن مخصوص ۱/۹ تا ۲ قرار داده می شوند، سپس نمونه ها با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه، به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ می گردند. در این مرحله کانیهای با وزن مخصوص بیشتر از ۲ در ته لوله آزمایش و پالینومورف ها در قسمت میانی و قطعات سبک در سطح محلول مجتمع می شوند. لایه میانی حاوی پالینومورف است که به کمک قطره چکان به یک لوله

آزمایش دیگر منتقل می شود و برای خنثی سازی کلرور روی چندین بار عمل آبخویی انجام می گیرد.

- با استفاده از قطره چکان یک تا دو قطره از محلول حاوی پالینومورف را روی لام ریخته و اجازه می دهیم تا خشک گردند. سپس مقدار کافی چسب کانادا بالزام مایع را روی لام ریخته و لام را بر روی لام برگردانده پس از خشک شدن، چسبهای اضافی اطراف لام را تمیز کرده و با اتمام این مرحله اسلایدها آماده مطالعه می باشند.

۱-۶-۳ - عکسبرداری از پالینومورف ها:

بعد از مطالعه اسلایدهای تهیه شده توسط میکروسکوپ نوری با لنزهای ۴۰ و ۱۰۰ پالینومورف های با حفظ شدگی خوب برای عکسبرداری انتخاب گردیده و عکسبرداری با استفاده از عدسی شی ۱۰۰ و بکار بردن روغن ایمرسیون (Immersion Oil) انجام گردید.

مدل میکروسکوپ: 08A, Leitz Wetzlar TO

مشخصات دوربین: Sony با دقت ۳ مگا پیکسل.

فصل دوم

زمین‌شناسی عمومی