

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه مازندران  
دانشکده منابع طبیعی

موضوع:

## دیرینه‌شناسی گیاهی مناطق جنگلی البرز شرقی

(مطالعه موردی: بخش چشمه‌ساران استان گلستان)

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته

مهندسی منابع طبیعی گرایش جنگلداری

استادان راهنما:

دکتر محمدرضا پورمجیدیان      دکتر نوشین طغرایی

استاد مشاور:

دکتر مهدی یزدی

نگارش:

مأده فدائی خجسته

خرداد ماه ۱۳۸۹

## تشکر و قدردانی

سپاس خداوندی را سزااست که آفریننده بندگان و گستراننده زمین و جاری‌کننده آب در زمین‌های پست و رویاننده گیاه در کوه‌ها و تپه‌های بلند می‌باشد. نه اول او را آغازی و نه ازلی بودن او را پایانی است.

در این سپاس نامه برحسب وظیفه از بزرگواری اساتید راهنمای خود قدردانی می‌کنم: جناب آقای دکتر پورمجیدیان بویژه به سبب فراهم آوردن امکان انجام این تحقیق، چرا که بدون حمایت‌های ایشان تصویب و اجرای این پایان نامه میسر نمی‌شد. و نیز از سرکار خانم دکتر طغرایی بویژه به لحاظ وقتی که جهت انجام این تحقیق اختصاص دادند و نیز صبرشان بر ندانستن‌هایم سپاسگزارم.

انجام این پایان‌نامه فرصت بسیار مغتنمی بود تا از محضر جناب آقای دکتر یزدی استفاده کنم و از ایشان بیاموزم. قدردان لطف و توجه ایشان هستم.

از اساتید محترم داور جناب آقای دکتر حجتی و جناب آقای دکتر وهابزاده که قبول زحمت نمودند و با مطالعه پایان نامه اینجانب نکات مهمی را متذکر شده و اینجانب را مورد لطف خود قرار دادند سپاسگزاری می‌کنم.

از جناب آقای دکتر فخر به لحاظ راهنمایی در شناسایی ماکروفسیل‌های گیاهی قدردانی می‌کنم.

این پایان نامه با همکاری موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی به انجام رسیده است و در اینجا لازم می‌دانم که از مساعدت بخش تحقیقات گیاه-شناسی این موسسه تشکر نمایم.

خود را وامدار محبت‌های اساتید محترم و دوستان بسیار عزیزم در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع می‌دانم که در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه مرا حمایت کردند و مورد لطف خود قرار دادند: آقای دکتر پورهاشمی، خانم‌ها مهندس پریسا پناهی، مریم حسنی‌نژاد، نوشین حیدرنیا و فرزانه عادل.

همچنین از اساتید و کارمندان محترم آن موسسه که طی انجام این تحقیق اینجانب را مورد لطف خود قرار دادند، جناب آقای مهندس بوجاری، سرکار خانم مهندس عباس عظیمی، آقای مهندس زاهدی، آقای نادری، آقای کاهه، خانم محمدی نسب و آقای قارلقی قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر ثاقب طالبی و سرکار خانم وحید که در ترجمه برخی متون آلمانی اینجانب را یاری دادند سپاسگزاری می‌کنم.

همچنین از اساتید و کارمندان محترم دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، جناب آقای دکتر لطفعلیان، سرکار خانم قزوینی، سرکار خانم پناهپور، جناب آقای جعفری و جناب آقای نونهال قدردانی می‌نمایم.

از دوستان بسیار عزیز و مهربانم در دانشگاه ساری که همواره زحمت بسیاری از کارهای من بر دوش ایشان بوده است صمیمانه قدردانی می‌کنم؛ خانم‌ها اکرم کیانی، فاطمه دهقان، زینب خلیلی، سمانه احمدپور، شیرین جعفری،

زینب زادسر، مریم سوادکوهی، اکرم اسدی، مرضیه محسن نژاد و گلناز رخ فیروز و آقایان یوسفی، کلانتری و بهمنی.

از جناب آقای سوسرای، بهره‌بردار محترم منطقه کلات به لحاظ همکاری در کار صحرایی و جمع‌آوری نمونه‌ها سپاسگزارم.

از همکاری صمیمانه شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران در شرکت ملی فولاد ایران، جناب آقای مهندس سلطانی و آقای مهندس کوثری جهت تهیه گزارش‌ها و نقشه‌های مرتبط با این تحقیق و نیز از جناب آقای مهندس ناطقی از شرکت زغال سنگ البرز شرقی به لحاظ ارسال برخی گزارشات مربوط به منطقه کلات قدردانی می‌نمایم.

جهت تهیه مقاطع نازک از چوب‌های فسیل، جناب آقای مهندس زارع از آزمایشگاه تهیه مقاطع نازک دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی و آقای مهندس فیروزی (شرکت تهیه مقاطع نازک و سیقلی گرونا) و نیز کارخانه‌های سنگبری صراف و شرکت تولیدی بازرگانی تمام سنگ لطف بسیار نمودند که از ایشان سپاسگزاری می‌کنم.

از آقای مهندس محمد لنکرانی به لحاظ ترسیم مجدد ستون‌های چینه‌شناسی منطقه کلات و از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان نیز به لحاظ همکاری در هنگام عملیات صحرایی قدردانی می‌شود.

همچنین از اساتید و دوستان گرامی که در تهیه مقالات مرتبط با فسیل‌های گیاهی ایران بنده را یاری دادند سپاسگزارم؛ خانم مهندس عاطفه بیدی، خانم مهندس گلاله مصطفوی، آقای مهندس مجید میرزایی عطاآبادی و همچنین خانم دکتر Steen و خانم دکتر Parr از کتابخانه کنگره آمریکا، خانم دکتر Lombardo از دانشگاه میلان. و نیز قدردان لطف خانم دکتر Davies از موزه تاریخ طبیعی لندن و آقای دکتر McLoughlin از موزه تاریخ طبیعی سوئد به لحاظ ارسال تصاویر برخی از فسیل‌های موجود در این موزه‌ها هستم.

همچنین بسیار سپاسگزارم از جناب آقای دکتر Pott از موزه تاریخ طبیعی سوئد که در شناسایی نمونه‌های بنتیتال و از پروفسور خانم دکتر Van cittert از دانشگاه اوترخت هلند که در شناسایی برخی نمونه‌ها اینجانب را یاری نمودند.

از مسئولین محترم کتابخانه‌های دانشکده علوم دانشگاه تهران، شرکت ملی فولاد ایران و سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور که جهت دسترسی به منابع مرتبط صمیمانه همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌کنم.

همچنین سپاسگزارم از همراهی دوستان مهربانم، خانم‌ها سمیه کرمی، منیژه رجب‌پور و رؤفه عابدینی.

قدردان لطف فراوان دوست عزیزم خانم مهندس مژگان علی‌نژاد و خانواده محترم و مهربانشان طی دوران تحصیل در ساری هستم.

در پایان از دلگرمی و پشتیبانی همیشگی خانواده‌ام سپاسگزارم و این پایان‌نامه را، با گرامیداشت یاد مادر مهربانم، هرچند کم و کوچک، به پدر گرامیم، ریحانه عزیز و رامین مهربانم تقدیم می‌کنم.

## چکیده

دیرینه‌شناسی گیاهی دانش شناسایی رویش‌ها و وضع و ترکیب گونه‌های اجتماعات گیاهی دوره‌های گذشته زمین‌شناسی است. به‌منظور درک موقعیت انتشار امروزی گیاهان توجه به وضع گذشته و روند تحولات آن‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است. با این دیدگاه و با هدف مطالعه بخش کوچکی از فلور دوران مزوزوئیک ایران، منطقه کلات در منطقه عمومی قشلاق (حدفاصل آزادشهر و شاهرود) به لحاظ غنای منابع زغال‌سنگ و در نتیجه تنوع نمونه فسیل‌های گیاهی و نیز وجود نمونه‌هایی از چوب‌های فسیل، از نظر ماکروفسیل‌های گیاهی در لایه‌های زغال‌دار  $K_{23}$  و  $K_{24}$  مورد مطالعه قرار گرفته است. در این مطالعه نمونه‌هایی متعلق به ۱۷ جنس از ۶ شاخه گیاهی که بیشترین فراوانی را در نمونه‌های جمع‌آوری شده از منطقه داشتند مورد شناسایی و مطالعه سیستماتیک قرار گرفتند. با توجه به درصد فراوانی و حضور جنس‌ها و گونه‌ها در منطقه و نیز با در نظر داشتن ارزش چینه‌شناسی گونه‌های *Baiera*, *Zamites persica*, *Pterophyllum bavieri* و *Scytophyllum persicum muensteriana* می‌توان سن تریاس بالا (رتین) با ۲۰۰-۲۰۴ میلیون سال قدمت را برای لایه‌های فسیل‌دار شروع سازند شمشک در منطقه کلات پیشنهاد نمود. با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی فسیل‌های گیاهی شناسایی شده و مقایسه با ویژگی‌های گیاهان دوران حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که منطقه کلات در زمان تریاس بالایی منطقه‌ای ناهموار بوده است که در دامنه‌های پایین آن به ترتیب اسفونوفیت‌ها و سرخس‌ها، حضور داشته‌اند که از گسترش چندانی برخوردار نبوده‌اند، بالاتر از محیط حضور این دو، سرخس‌های دانه‌دار با فراوانی بالا و در ارتفاعات حد واسط سیکادها و بنتیتال‌ها با فراوانی غالب و تنوع زیاد اما به‌صورت پراکنده دیده می‌شدند. در قسمت‌های مرتفع و نزدیک به خط‌الرأس‌ها نیر ژینکوفیت‌ها و مخروطیان، تقریباً کم تعداد وجود داشتند. آب‌وهوا در این جنگل‌های آمیخته با گونه‌های خزان‌کننده و همیشه‌سبز گرم و نیمه‌مرطوب بوده و فصول رویشی مشخص وجود داشته است. همچنین از چوب‌های فسیل درختان فسیل سرپای منطقه کلات مقطع نازک تهیه شد که به علت وضعیت نامناسب حفظ‌شدگی امکان شناسایی میسر نشد. منطقه کلات در البرز شرقی تنها نقطه‌ای در ایران است که درختان فسیل ایستاده با سن تریاس تاکنون در آن یافت شده‌اند.

**کلمات کلیدی:** دیرینه‌شناسی گیاهی، رتین، ماکروفسیل گیاهی، چوب فسیل، منطقه کلات.

## فهرست مطالب

فصل اول: کلیات و مفاهیم	۱
۱- کلیات	۱
۱-۱- مقدمه	۱
۱-۲- مسأله	۲
۱-۳- فرضیه	۲
۱-۴- اهداف	۳
۱-۵- تعاریف و مفاهیم	۳
۱-۵-۱- مفاهیم و تعاریف زمین‌شناسی	۳
۱-۵-۱-۱- تعاریف عمومی	۳
۱-۵-۱-۲- ویژگی‌های عمومی کوه‌های البرز	۶
۱-۵-۱-۳- مزوزوئیک در ایران	۷
۱-۵-۱-۴- تریاس در ایران	۷
۱-۵-۱-۵- موقعیت جغرافیای دیرین دوره تریاس بالایی (رتین) در ایران	۱۰
۱-۵-۲- مفاهیم و تعاریف گیاه‌شناسی و چوب‌شناسی	۱۳
فصل دوم: بررسی پیشینه تحقیق	۱۸
۲-۱- بررسی پژوهش‌های انجام شده در داخل و خارج از کشور	۱۸
فصل سوم: مواد و روش‌ها	۲۸
۳-۱- مواد	۲۸
۳-۱-۱- مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه	۲۸
۳-۱-۲- چینه‌شناسی منطقه مورد مطالعه	۳۳
۳-۲- روش‌ها	۳۸
۳-۲-۱- مطالعات صحرایی	۳۸
۳-۲-۲- مطالعات آزمایشگاهی	۳۹
۳-۲-۲-۱- کدگذاری	۳۹
۳-۲-۲-۲- مطالعه و شناسایی ماکروفسیل‌های گیاهی	۴۰
۳-۲-۲-۳- مطالعه و شناسایی چوب‌های فسیل	۴۲
۳-۲-۲-۳-۱- مراحل تهیه مقطع نازک	۴۴
فصل چهارم: نتایج	۴۶
۴-۱- سیستماتیک ماکروفسیل‌های گیاهی	۴۶
۴-۲- مشخصات نمونه‌های اسفنوفیت	۸۹
۴-۳- مشخصات چوب‌های فسیل	۹۰

۹۱	..... فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۹۷	..... منابع مورد استفاده
۱۰۵	..... ضمائم

## فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- واحدهای زمانی زمین‌شناسی ..... ۴
- جدول ۱-۲- تریاس پسین البرز از نگاه کارشناسان شرکت ملی فولاد ایران ..... ۱۰
- جدول ۱-۲- مشخصات مقالات و گزارش‌های مربوط به ماکروفسیل‌های گیاهی ایران ..... ۲۱



## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱- تقسیمات زمانی تریاس و نوع سنگ نهشته‌های این سیستم در ایران ..... ۸
- شکل ۱-۲- نقشه جغرافیای دیرین ایران در تریاس بالایی (رتین) ..... ۱۱
- شکل ۱-۳- راهنمای شکل ۱-۲ ..... ۱۲
- شکل ۱-۴- مشخصات ماکروسکوپی چوب و نمایش جهت‌های عرضی، شعاعی و مماسی ..... ۱۶
- شکل ۱-۵- ظهور و انقراض برخی گروه‌های گیاهی طی تاریخ زمین ..... ۱۷
- شکل ۱-۲- مناطقی از ایران و شمال افغانستان که از نظر فسیل‌های گیاهی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند ..... ۲۷
- شکل ۱-۳- موقعیت بخش چشمه‌ساران در شهرستان آزادشهر- استان گلستان ..... ۲۸
- شکل ۲-۳- نقشه زمین‌شناسی حوزه زغال‌دار قشلاق ..... ۳۰
- شکل ۳-۳- نقشه راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه ..... ۳۱
- شکل ۴-۳- نمای عمومی منطقه کلات ..... ۳۲
- شکل ۵-۳- نمایی از مناطق نمونه برداری شده: منطقه کلات، حومه معدن زغال سنگ ..... ۳۲
- شکل ۶-۳- نمایی از لایه  $K_{24}$  در منطقه کلات ..... ۳۵
- شکل ۷-۳- نمایی از یک لایه ماسه‌سنگی در یکی از رگه‌های دارای زغال‌سنگ و آثار گیاهی در منطقه مورد مطالعه ..... ۳۵
- شکل ۸-۳- ستون چینه‌شناسی منطقه قشلاق، ۱:۵۰۰۰ (برگرفته از شرکت ملی فولاد ایران، ۱۹۷۸) ..... ۳۶
- شکل ۹-۳- ستون چینه‌شناسی منطقه کلات (برگرفته از شرکت ملی فولاد ایران، ۱۳۶۰) ..... ۳۷
- شکل ۱۰-۳- استرئوسکوپ مدل OLYMPUS SZH  $\times 64$  دارای ابزار ترسیم ..... ۴۱
- شکل ۱۱-۳- نمونه‌ای از مقاطع نازک ..... ۴۳
- شکل ۱۲-۳- نمونه‌ای از مقاطع صیقلی ..... ۴۳
- شکل ۱۳-۳- برش نمونه چوب فسیل به‌وسیله دستگاه "برش سنگ" ..... ۴۵
- شکل ۱۴-۳- برش نمونه اسفنفویت به‌وسیله دستگاه "دیسکوپلن" ..... ۴۵
- شکل ۱۵-۳- دستگاه ساب ..... ۴۵
- شکل ۱۶-۳- ساب نمونه‌های برش خورده بر روی شیشه ..... ۴۵
- شکل ۱-۴- مقطع عرضی نمونه اسفنفویت، PcrifrK<sub>24</sub> 47 ..... ۹۰
- شکل ۲-۴- نمونه اسفنفویت، PcrifrK<sub>24</sub> 132 ..... ۹۰

## فهرست نمودارها

نمودار ۴-۱- نمودار درصد پراکندگی جنس‌های مختلف در منطقه کلات ..... ۸۸

نمودار ۴-۲- درصد پراکندگی شاخه‌های مختلف گیاهی در منطقه کلات ..... ۸۸

## فهرست ضمائم

١٠٦ .....	text- fig. 1
١٠٧ .....	text- fig. 2
١٠٨ .....	pl. 1
١٠٩ .....	pl. 2
١١٠ .....	pl. 3
١١١ .....	pl. 4
١١٢ .....	pl. 5
١١٣ .....	pl. 6
١١٤ .....	pl. 7

## فهرست نام فسیل‌های گیاهی منطقه کلات

<i>Equisetites</i> sp. [pl.1, figs. 1, 2; text-fig. 1, a] .....	۴۷
<i>Neocalamites</i> sp. [pl.1, figs. 3, 4; text-fig. 1, b] .....	۴۸
<i>Cladophlebis</i> sp. A [pl. 2, fig. 1; text-fig. 1, d] .....	۵۰
<i>Cladophlebis</i> sp. B [pl. 2, fig. 2; text-fig. 1, c] .....	۵۰
<i>Cladophlebis</i> sp. C [pl. 2, fig. 3; text-fig. 1, e] .....	۵۱
<i>Marattiopsis</i> sp. [Pl. 1, fig. 5] .....	۵۲
<i>Phlebopteris muensteri</i> (Schenk) Himer & Hoermmer, 1936 [pl. 3, fig. 7; text-fig. 1, f] ....	۵۳
<i>Scytophyllum persicum</i> (Schenk, 1887) Kilpper, 1975 [pl. 3, figs. 1-6] .....	۵۴
<i>Zamites</i> cf. <i>persica</i> Bouraeu, 1950 [pl. 4, figs. 1, 2] .....	۵۹
<i>Zamites</i> sp. A [ pl. 4, fig. 3] .....	۶۱
<i>Zamites</i> sp. B [pl. 4, figs. 4, 5] .....	۶۱
<i>Pterophyllum bavieri</i> Zeiller, 1903 [pl. 4, fig. 8] .....	۶۳
<i>Pterophyllum</i> cf. <i>bavieri</i> Zeiller, 1903 [Pl. 4, figs. 6, 7] .....	۶۵
<i>Pterophyllum</i> cf. <i>tietzei</i> Schenk, 1887 [pl. 5, figs. 1-3; text-fig. 2, a] .....	۶۵
<i>Anomozamites</i> cf. <i>minor</i> (Brongniart) Nathorst, 1878 [pl. 5, fig. 4] .....	۶۸
<i>Nilssoniopteris</i> sp. A [pl. 2, fig. 4; text-fig. 2, c] .....	۶۹
<i>Nilssoniopteris</i> sp. B [pl. 2, fig. 6; text-fig. 2, fig. b] .....	۶۹
<i>Nilssoniopteris</i> sp. C [pl. 3, fig. 8; text-fig. 2, d] .....	۶۹
<i>Otozamites</i> cf. <i>ashtarensis</i> Barnard, 1967 [pl. 5, fig. 5; text-fig. 2, e, f] .....	۷۲
<i>Otozamites</i> sp.[pl. 5, fig. 6; text-fig. 2, g] .....	۷۲
<i>Nilssonina</i> cf. <i>tenuicaulis</i> (Phillips, 1829) Fox- Strangways, 1892 [pl. 6, figs. 1, 2] .....	۷۴
<i>Ctenis</i> sp. [pl. 6, figs. 3,4; text-fig.2, h] .....	۷۶
<i>Sagenopteris</i> sp. [pl. 6, fig. 5; text-fig.2, I] .....	۷۶
<i>Baiera muensteriana</i> (Presl) Heer, 1876 [pl. 7, fig. 1] .....	۷۸
<i>Podozamites</i> cf. <i>distans</i> (Presl, 1838) Braun 1843 [pl. 7, fig. 2] .....	۸۲
<i>Podozamites</i> sp. A [ pl. 7, figs. 3, 4] .....	۸۳
<i>Podozamites</i> sp. B [pl. 7, fig. 5] .....	۸۴
<i>Podozamites</i> sp. C [pl. 7, fig. 6] .....	۸۵
<i>Elatides Thomasii</i> Harris, 1979 [ pl. 7, figs. 7-9] .....	۸۶

فصل اول:

# کلیات و مفاهیم

## ۱- کلیات

## ۱-۱- مقدمه

مطالعات و تحقیقات فلورستیکی و نیز شناخت زیستگاه‌ها و جوامع گیاهی هر کشوری امروزه جزء یکی از اساسی‌ترین ارکان در راستای استفاده و بهره‌وری صحیح و دقیق از محیط زیست به شمار می‌آید (شاهسواری، ۱۳۷۶). وقتی پدیده‌ای محصول تحول و یا در حال تحول باشد درک وضعیت فعلی و پیش بینی وضع آتی آن باید با توجه به تحولات گذشته صورت گیرد. همان طور که ساختمان و شکل کنونی گونه‌های گیاهی با گذشته آن‌ها ارتباط کامل دارد و بدون توجه به تاریخ گذشته گیاهان درک اختصاصات ساختمانی آن‌ها طی روند تکاملی‌شان امکان‌پذیر نمی‌باشد، برای درک موقعیت انتشار امروزی گیاهان توجه به وضع گذشته و روند تحولات آن‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است (اسدیان، ۱۳۸۴).

"دیرینه‌شناسی گیاهی"<sup>۱</sup> دانش شناسایی رویش‌ها و وضع و ترکیب گونه‌ای اجتماعات گیاهی دوره‌های گذشته زمین‌شناسی است (قهرمان، ۱۳۸۲). در این مطالعات اجزای پوشش گیاهی از قبیل شاخ و برگ، چوب، میوه و اندام‌های زایا که به صورت فسیل طی دوران مختلف زمین‌شناسی حفظ شده‌اند مورد بررسی و شناسایی قرار می‌گیرند. نتایج این مطالعات علاوه بر ارائه اطلاعاتی در مورد وضعیت زمین‌شناسی منطقه، فلور و ترکیب گونه‌ای رویشگاه، شرایط زیستی، نحوه پراکندگی گیاهان و چگونگی تکامل تدریجی جوامع گیاهی را مشخص می‌نمایند و براساس آن بازسازی‌های پالئوآکولوژیکی امکان‌پذیر خواهند بود. چرا که ساختار داخلی و انتشار موجودات زنده اغلب بیانگر محیطی است که در آن رشد و تولیدمثل می‌کنند. تصور بر این است که موجودات گذشته نیز با روش‌های زیستی مشابه موجودات کنونی، خود را با محیط زندگی‌شان سازگار می‌کرده‌اند. در عین حال مطالعه بر روی فسیل‌های گیاهی اطلاعات با ارزشی در زمینه چینه‌شناسی، آب و هوای گذشته، شناسایی گیاهان منقرض شده و نیز تعیین مسیر تکاملی آن‌ها در اختیار ما قرار می‌دهد.

اگر دانش بوم‌شناسی با مطالعات دیرین‌شناختی یعنی چگونگی حیات و عملکرد موجودات گذشته به عنوان موجود زنده و زیستگاهش ادغام شود، سنگواره‌ها نه به صورت مجزا، بلکه جزئی از یک نظام بوم-شناختی پیچیده شناسایی شده، می‌توان بوم‌شناسی دیرینه هر اکوسیستمی را در مقیاس محلی، منطقه‌ای و حتی بین‌المللی ترسیم نمود (صادقی و یزدی، ۱۳۸۴).

<sup>۱</sup> - Palaeobotany

## ۱-۲- مسأله

نهشته‌های پارالیک، آبرفتی، دلتایی، دریایی با سن تریاس پسین- ژوراسیک میانی با ۱۶۱-۲۳۵ میلیون سال قدمت که با نام گروه شمشک شناخته می‌شوند، در شمال، مرکز و شرق ایران دیده می‌شوند و تا شمال شرقی افغانستان امتداد می‌یابند. رگه‌های متعدد زغال‌سنگ در این مناطق نشانگر غنای پوشش گیاهی در زمان تشکیل رسوبات است. معادن متعدد زغال‌سنگ نشان می‌دهند که این مناطق از دیرباز مورد توجه زمین‌شناسان قرار داشته‌اند. فلور دوران مزوزوئیک (دوران دوم زمین‌شناسی) که به صورت فسیل‌های گیاهی در این رسوبات اغلب به خوبی محفوظ مانده‌اند از آن جهت حائز اهمیت‌اند که به صورت پیوسته و بدون گسیختگی از نورین تا ژوراسیک میانی شکل یافته‌اند (شوایتزر<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۷).

غنای منابع زغالی منطقه کلات در محدوده البرز شرقی و در نتیجه تنوع نمونه‌های گیاهی و نیز وجود نمونه‌هایی از چوب‌های فسیل موجب شد تا این محدوده در البرز شرقی جهت انجام این تحقیق انتخاب شود. مطالعه سیستماتیک ماکروفسیل‌های گیاهی و نیز گزارش چوب‌های فسیل در این نهشته‌ها جهت تعیین سن، تجدید نظر در مطالعات گذشته، معرفی نمونه‌های جدید احتمالی و انجام تطابق با دیگر نواحی ایران و جهان به عنوان موضوع این پایان نامه در نظر گرفته شده است. نتایج مطالعاتی از این دست می‌تواند دریافته‌های ما را در زمینه گیاهان و اکوسیستم‌های گیاهی دیرینه ایران عمق بیشتری ببخشد.

وجود یا عدم وجود گیاهان دیرینه در منطقه مورد مطالعه و شرح چگونگی آن (در صورت وجود) به عنوان پرسش اساسی برای این تحقیق طرح شده است.

## ۱-۳- فرضیه

گیاهان دیرینه منطقه مورد مطالعه متعلق به دوران سوم و چهارم زمین‌شناسی است.

<sup>۱</sup> - Schweitzer

## ۱-۴- اهداف

در مطالعه دیرینه‌شناسی گیاهی مناطق جنگلی البرز شرقی (بخش چشمه‌ساران استان گلستان) اهداف زیر بیشتر مدنظر قرار داشته‌اند:

- مطالعه، شناسایی و معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی و چوب‌های فسیل.
- تعیین نوع پوشش گیاهی، وضعیت آب‌وهوایی و جغرافیای حاکم بر منطقه با استفاده از ماکروفسیل‌های گیاهی و چوب‌های فسیل.
- تعیین قرابت مجموعه فسیل‌های گیاهی ناحیه مورد مطالعه با دیگر نواحی ایران و جهان.
- تعیین سن تقریبی لایه‌های فسیل‌دار مورد مطالعه.
- معرفی نمونه‌های جدید احتمالی.

## ۱-۵- تعاریف و مفاهیم

### ۱-۵-۱- مفاهیم و تعاریف زمین‌شناسی

#### ۱-۵-۱-۱- تعاریف عمومی

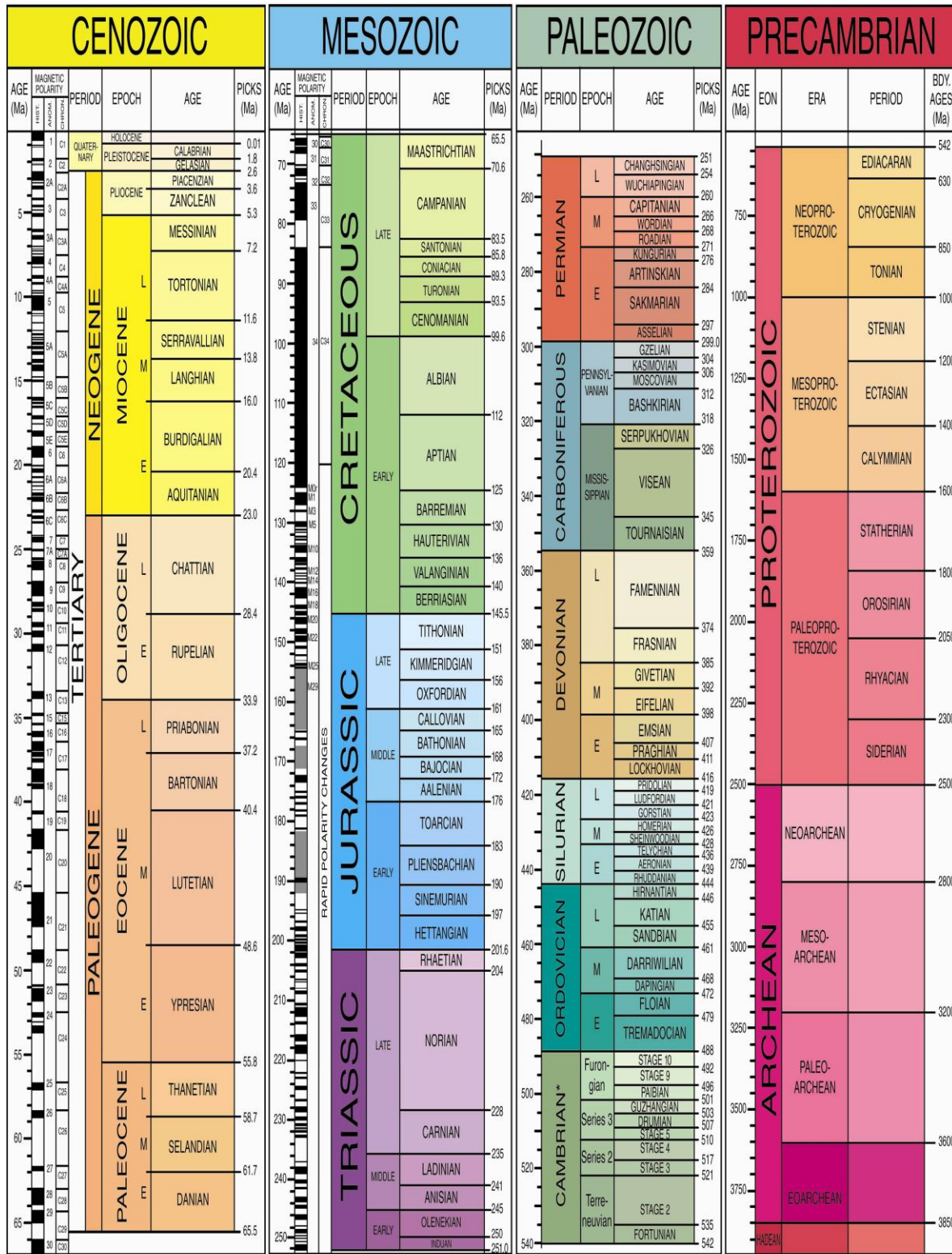
چینه‌شناسی<sup>۱</sup>: علمی است که درباره لایه‌ها و طبقات سنگ‌های رسوبی پوسته جامد زمین و چگونگی تشکیل و تغییر آن‌ها گفتگو می‌کند. به کمک این علم و سایر رشته‌های زمین‌شناسی می‌توان درباره ترکیب سری طبقات و انتشار جغرافیایی آن‌ها در سطح زمین، در دوران گذشته اطلاعاتی بدست آورد (میثمی، ۱۳۶۲).

"واحدهای زمانی زمین‌شناسی: براساس بررسی‌هایی که بر روی فسیل‌ها، تعداد و تنوع جانوران، انقراض آن‌ها در مدتی کوتاه، حوادث کوه‌زایی و ناپیوستگی‌ها صورت گرفته است، عمر زمین را به بخش-هایی که از نظر زمانی نامساوی‌اند تقسیم می‌کنند که آن‌ها را واحدهای زمانی زمین‌شناسی می‌نامند که به ترتیب ائون، دوران، دوره، دور یا عهد نامیده می‌شوند (جدول ۱-۱).

<sup>۱</sup> - Stratigraphy



جدول ۱-۱- واحدهای زمانی زمین‌شناسی (انجمن زمین‌شناسی آمریکا، ۲۰۰۹)



**واحدهای سنگی چینه‌شناسی:** در واحدهای سنگی چینه‌شناسی ویژگی‌های انواع سنگ‌های تشکیل دهنده چینه‌ها مورد تأکید است بنابراین هر واحد سنگی چینه‌شناسی مجموعه‌ای از چینه‌ها می‌باشد که قسمت عمده آن از یک نوع سنگ معین یا مجموعه‌ای از سنگ‌های مشخص تشکیل شده باشد. هر واحد سنگی چینه‌شناسی ممکن است از یکی از گروه‌های سنگ‌های رسوبی، آذرین، دگرگونی یا مجموعه‌ای از دو و یا هر سه نوع این گروه‌ها تشکیل شده باشد. این واحدها به ترتیب عبارتند از: لایه-کوچکترین واحد سنگی چینه‌شناسی است که به واسطه داشتن ویژگی‌های مشخص سنگ‌شناسی از لایه‌های بالایی و پایینی خود تمیز داده می‌شود-، بخش-شامل چند لایه است-، سازند، و گروه- واحد بزرگتر از سازند است و از دو یا چند سازند پیاپی تشکیل می‌شود- نام هر یک از واحدهای سنگی چینه‌شناسی ترکیبی از نام جغرافیایی یک ناحیه و نام خود واحد است مثل سازند شمشک.

**سازند<sup>۱</sup>:** واحد سنگی اصلی چینه‌شناسی، عبارت است از مجموعه لایه‌هایی که دارای صفات سنگ‌شناسی مشخص باشند. حد بالایی و پایینی یک سازند مشخص است اما ضخامت آن حد معینی ندارد.

**نظریه درجازا<sup>۲</sup>:** مطابق این نظریه زغال‌سنگ در همان محل رویش گیاهان تشکیل شده است. براساس این نظریه پس از آن که شرایط آب و هوایی مناسب سبب شد که جنگل‌های انبوهی پدید آیند، تنه درختان بر زمین افتادند و توده‌ای از مواد اولیه گیاهی جمع شد. در مرحله بعد سیلاب‌هایی که از محل می‌گذشتند گل و لای همراه خود را بر جای گذاشته و بدین ترتیب روی مواد گیاهی با پوششی از این مواد گرفته شد و این مواد به زغال تبدیل شدند.

**نظریه دگرجازا<sup>۳</sup>:** سیلاب‌های موسمی و طغیان رودخانه‌هایی که از نزدیک جنگل می‌گذشتند سبب شد که درختان زیادی کنده شوند و توسط رودخانه به دریا یا باتلاق حمل گردند و در آن جا رسوب کنند و سپس به زغال تبدیل شوند" (گروه زمین شناسی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی، ۱۳۷۷).

**سنگی شدن<sup>۴</sup>:** جایگزینی اندام‌های سخت اولیه و یا حتی بافت‌های نرم به وسیله فلزات سنگین را گویند. سولفیدهای آهن، سیلیس، کربنات کلسیم و برخی از فلزات از جمله مهمترین جایگزین‌شونده‌ها هستند. در نمونه‌های چوب سنگی شده، سلولز اغلب به طور کامل توسط سیلیس محلول نفوذ کرده در چوب جایگزین می‌شود (عطاران، ۱۳۸۳).

<sup>۱</sup> - Formation

<sup>۲</sup> - Autochthon

<sup>۳</sup> - Allochthon

<sup>۴</sup> - Petrification

"گست"<sup>۱</sup>: وضعیت فسیل‌شدگی برعکس یک قالب<sup>۲</sup> است. نوعی از حفظ شدگی است به طوری که یک وضعیت سه بعدی را نشان می‌دهند.

کمپرسن<sup>۳</sup>: هم فشردگی، فرآیندی که یک گیاه از راه مدفون و پهن شدن به صورت فسیل حفظ می‌شود که نتیجه آن ممکن است یک ورقه کربنی باشد" (واعظ جواد، ۱۳۸۶).

ساختار مخروط در مخروط<sup>۴</sup>: ساختار رسوبی ثانویه متشکل از مخروط‌های کوچک تو در تو که معمولاً از کربنات کلسیم ساخته شده‌اند. این ساختار نشان دهنده شرایط باتلاقی در زمان تشکیل است (اسمعیل-زاده، ۱۳۷۵).

## ۱-۵-۱-۲- ویژگی‌های عمومی کوه‌های البرز

"کوه‌های البرز به شکل ساختار مرکبی است که در حاشیه شمالی پهنه ایران مرکزی قرار دارند و در راستای عمومی باختری- خاوری از آذربایجان در شمال باختری تا خراسان در شمال خاوری امتداد می‌یابند. کهن‌ترین نهشته‌های پهنه البرز شیست‌های سبز رنگ و کم و بیش فیلیتی، سنگ ماسه‌های کوارتزی، سنگ آهک و سنگ‌های گابروئی است که در دامنه شمالی البرز در یک روند عمومی خاوری- باختری رخنمون دارند. انباشته‌های پرکامبرین پسین تا تریاس میانی این ناحیه، با وجود ایست‌های مکرر و در مواردی به نسبت طولانی، از نوع نهشته‌های سکوی قاره‌ای<sup>۵</sup> است. در پایان تریاس میانی، همزمان با رویداد سیمرین پیشین شرایط پلاتفرمی پالتوزوئیک- تریاس میانی به پایان رسیده و با بالا آمدن زمین، بلندی‌های البرز در معرض فرسایش قرار گرفته‌اند. ولی در زمان تریاس پسین (اشکوب نورین) با پیشروی مجدد دریا، پهنه البرز به یک خلیج به نسبت باریک تبدیل شده است. بررسی جغرافیای دیرینه نورین حاکی از آن است که خلیج مورد نظر به سمت خاور گسترش زیادی داشته و از سمت باختر با دریا‌های آزاد در ارتباط بوده است. در خلیج یاد شده رژیم هیدرودینامیکی تقریباً ضعیف ولی فرونشست کم حوضه تا اندازه‌ای سریع بوده است، به گونه‌ای که موجب انباشته شدن میزان درخور توجهی از گل‌ولای گردیده است. در زمان نورین پسین دریا پسروی کرده و به جای خلیج البرز، دشتی آبرفتی- دلتایی بوجود آمده است. در این زمان سطح مناطق ویران شده گسترش یافته ولی شکل خشکی و دریا نسبت به زمان قبل از

<sup>۱</sup> - Cast

<sup>۲</sup> - Mold

<sup>۳</sup> - Compression

<sup>۴</sup> - Cone in cone structure

<sup>۵</sup> - Plateforme

آن تغییر اساسی نداشته است. در آخرین زمان تریاس (اشکوب رتین)، در کوه‌های البرز شبکه‌ای از رودخانه‌های بزرگ و دشت‌های آبرفتی به وجود آمده است که گاه به مرداب‌های تورب تبدیل می‌شده‌اند. در این مرداب‌ها، لایه‌های تورب به همراه قشرهای ستبری از رسوب‌های شیلی-ماسه‌ای به ضخامت‌های مختلف انباشته می‌شده است (رضوی و معین‌السادات، ۱۳۷۲) " (آقاناتی، ۱۳۷۷).

### ۱-۵-۳- مزوزوئیک در ایران

مزوزوئیک به عنوان دومین ائون فانروزوئیک، حدود ۱۶۰ میلیون سال از تاریخ کره زمین (۲۲۵-۶۵) را به خود اختصاص می‌دهد. در این دوران تحولات ژئودینامیکی کره زمین در خور توجه است به گونه‌ای که مزوزوئیک را دوران اشتقاق قاره‌ها و گسترش کف اقیانوس‌ها نام داده‌اند. در میانه‌های تریاس با نخستین اشتقاق گندوانا صفحه استرالیا- قطب جنوب، صفحه هند و ماداگاسکار از ابرقاره گندوانا جدا شده‌اند. در اشتقاق دوم گندوانا که در ژوراسیک پایانی صورت گرفته، آفریقا و آمریکای جنوبی از یکدیگر جدا شده‌اند که در اثر آن اقیانوس اطلس جنوبی پدیدار شده است. شواهد نشان از آن دارند که برخلاف آرامش نسبی پالئوزوئیک، در زمان مزوزوئیک پوسته ایران زمین بسیار پویا و جنبا بوده است. بررسی جغرافیای دیرینه مزوزوئیک ایران در مکان نشان می‌دهد که شرایط سکویی پالئوزوئیک بدون هیچگونه رویداد زمین‌ساختی مهم تا تریاس میانی ادامه یافته است. از همین رو سنگ‌های اوایل مزوزوئیک ایران همچنان از نوع نزدیک قاره‌ای هستند که بجز نخلک و کپه داغ، کم و بیش در بیشتر نقاط ایران رخساره همسان دارند. در تریاس پسین، پس از رخداد زمین‌ساختی معادل سیمیرین پیشین، چهره حوضه‌های رسوبی ایران تغییر کرده و از این هنگام، حوضه‌هایی جداگانه شکل گرفته‌اند که شرایط جغرافیای دیرینه و رسوبی آن‌ها با حوضه‌های رسوبی مجاور متفاوت بوده است (آقاناتی، ۱۳۸۵).

### ۱-۵-۴- تریاس در ایران

دوره تریاس به عنوان اولین دوره مزوزوئیک حدود ۳۵ میلیون سال (۲۳۰ تا ۱۹۵ میلیون سال) از تاریخ زمین را به خود اختصاص می‌دهد. در زمین‌شناسی ایران این باور وجود دارد که سنگ‌های تریاس ایران به‌ویژه کربنات‌های پلاتفرمی تریاس پایینی- میانی با رخساره‌های تریاس آلپ همانند هستند به همین رو، در ایران هم تریاس به سه زیرسیستم پایینی، میانی و بالایی تقسیم می‌شود. به جز کپه‌داغ و نخلک، در بیشتر نقاط ایران رخساره سنگی و حتی رخساره زیستی سنگ‌های تریاس یکسان‌اند. با این وجود، با توجه به ویژگی‌های سنگی، ردیف‌های تریاس ایران را می‌توان به دو گروه بزرگ تقسیم کرد. گروه نخست نهشته‌های کربناته آهکی و دولومیتی، معرف محیط‌های دریایی از نوع سکوه‌های نزدیک به قاره‌اند که سن