تتیس

نوشته: ژان درکورت * و برونو ویرلینک **

تنظیم و ترجمه: دکتر مصطفی زاهدی ***

مقدمه مترجم

رشته کوه‌های افغانستان، پامیر و پاکستان از فشرده شدن و جمع شدن حوزه تتیس بوجود آمده‌اند. پی‌سنگ قاره‌ای در زیر رسوب‌های کم ژرفای دریایی نشان می‌دهد که تتیس بیش تر همانند دریایی قاره مانند بوده است. شرایط اقیانوسی در پالئوزوئیک پیشین، میانی و مزوزوئیک که وجود افیولیت‌ها آن را مشخص می‌نماید مرز پالئوتتیس را در شمال و نئوتتیس را در جنوب نشان داده و حوزه قاره‌ای مانند را به بخش‌هایی تقسیم می‌نماید که ایران زمین را نیز نمی‌توان از این مجموعه جدا نمود.

چکیده

تتیس دریایی بزرگ با روند خاوری باختری بین نیمکره شمالی و نیمکره جنوبی زمین بوده است. یک گروه پژوهشگر ۱۲۴ نفری از دانشگاه‌های مختلف اروپا به ویژه فرانسه و مرکز ملی پژوهش های علمی با همکاری مراکز پژوهشی کاربردی و برخی شرکت‌های نفتی مراحل اصلی تشکیل و گسترش ساختاری و همچنینی علل تشکیل انواع مختلف سنگ‌ها و ویژگی تجمع، نهشته شدن، و باقی ماندن مواد آلی در آن را بررسی و مدل سازی کرده‌اند.

تتیس مدتی حدود ۲۵۰ میلیون سال (از اواسط کربونیفر تا اواسط ائوسن) دریایی بزرگ بین قاره‌های نیمکره شمالی و نیمکره جنوبی زمین بوده است. در نه اقیانوس اطلس وجود داشت، نه اقیانوس هند، و نه آرکتیک (۱). همهٔ آب‌ها در اقیانوس وسیع پانتالاسا (Panthalassa) جمع بود که هم اکنون به شکل اقیانوس آرام یا پاسیفیک (Pacifique) در آمده است.

تتیس دریایی با روند خاوری باختری بوده و منطقهٔ ترویپیک (۲)، که تابش اشعه خورشید بر آن به طور عمودی می‌باشد را در برمی گرفته است. در واقع می‌توان گفت که دریای بزرگ تتیس در ۳۰۰ میلیون سال قبل (اواسط کربونیفر) از شکافتن و گسیخته شدن قارهٔ واحدی به نام پانژه (Pangee) به وجود آمده است. شناسایی مراحل مختلف این گسیختگی که به طور نامنظم از خاور به طرف باختر انجام گرفته، با بررسی سنگ‌های رسوبی، گدازه‌های آتش فشانی و دگرشکلی آن‌ها امکان‌پذیر شده است.

یادآور می‌شود که تهیه نقشه‌های دینامیکی تتیس، تعیین مقدار حرکت جنبشی (Cinematique) قاره‌ها، مختصات جغرافیایی و گسل‌های بزرگ از تلفیق نقشه مغناطیسی کهن زمین (Paleomagnetisme)، نقشه‌های پالئوژئوگرافی یا جغرافیای دیرین، و نقشه‌هایی که شرایط محیط زیست را در زمان‌های زمین‌شناسی نشان می‌دهد (Paleoenvironnement) به دست آمده و (به کمک تکنولژی جدید) به صورت یک نمودار اطلاعاتی ترسیم شده است.

روش پژوهشی براساس شناخت محیط و شرایطی می‌باشد که در گذشته حکم‌فرما بوده است و براین اساس نقشه‌هایی تهیه گردیده که شرایط محیط رسوبی را از ۲۵۰ تا ۱۰ میلیون سال قبل مشخص می‌نماید. هریک از این نقشه‌ها، به طور متفاوت، شرایط گذشته را در مدت زمانی بین ۲ تا ۵ میلیون سال نشان می‌دهد. دراین مقاله بیش‌تر به شرح نتایج به دست آمده پرداخته شده است.

Abstract

La Tetys fut un ocean, s alignait d est en ouest et separa les continents de l hemisphere Nord de Ceux de l hemisphere Sud. Un groupe de 124 chercheurs relevant de universites francaises et europeennes et du

Tethys

Par: Jean Dercourtk * et Bruno Vrielynck **

Traduit Par Mostafa Zahedi ***

CNRS, oeuvrant en association avec des centres de recherches appliquees et de Compagnies petroliere, a reconstitue les principales etapes de sa formation, de son developpement et de sa destruction. Ils avaient l espoir de comprendre les cause de la formation de divers types de roches et en particulier de l accumulation, de la conservation et de la maturation de la matiere organique. Cet article traite principalement des resultats obtenus.

شرح نتایج حاصل شده

همان گونه که در بالا یاد شد در این مقاله بیش‌تربه شرح نتایج به دست آمده از کار گروه پژوهشی دانشگاه‌های مختلف اروپا پرداخته شده که از سه بخش اصلی زیر تشکیل یافته است.

الف – اولین نتیجه گرفته شده از این بررسی‌ها این است که در منطقهٔخاوری تتیس، قطعاتی از قاره بزرگ گندوانا، واقع در نیمکره جنوبی، جدا شده و به طرف قارهٔشمالی حرکت کرده و در نهایت به لوراز یا (Laurasia) که شامل آمریکای شمالی، اروپا و آسیا می‌باشد پیوسته است.

قطعات یاد شده، را که می‌توان کوچک قاره نیز نامید، به شکل نوارهایی (Languettes) با پهنای چند صد و درازای چندین هزار کیلومتر، در زمان شکافته شدن پوسته زمین و پدیدار شدن اقیانوس خاوری باختری تتیس، در بخش شمالی گندوانا به وجود آمده‌اند و همزمان با گسترش تتیس به طرف شمال تغییر مکان داده‌اند. هریک از این کوچک قاره‌ها دارای شرایط رسوب گذاری ویژهٔخود بوده که بررسی نهشته‌های باقی مانده مربوط به آن سرگذشت حرکت آن‌ها را از یک نیمکره به نیمکره دیگر به روشنی ترسیم می‌نماید.

برای مثال هند را که بخشی از گندوانا است در نظر بگیریم، این بخش که متعلق به نیمکره جنوبی است در ٤٦٥ میلیون سال پیش (اردویسین پیشین) به صورت قارهٔکوچکی از گندوانا جدا شده و به طرف شمال تغییر مکان داده و در برخورد به قاره آسیا، در ٤٠ میلیون سال قبل (اولیگوسن پیشین) رشته کوه‌های هیمالیا را به وجود آورده است.

ب – دومین مسئله‌ای که روشن شده، حرکت تدریجی قاره‌ها است. از آن جا که محیط رسوبی بستگی کاملی به شرایط آب و هوایی در هرزمان دارد و ویژگی یا رخسارهٔسنگ هایی که امروز در دست ما قرار دارند گویای محیط رسوب گذاری خود می‌باشند، با بررسی دقیق این ویژگی‌ها، می‌توان پی به شرایط محیط رسوب گذاری برد. برای روشن کردن این مسئله سکوهای قاره‌ای (Plate- formes) کربناتی را مورد توجه قرار داده‌اند، که در روی آن گیاهان و جانداران بسیاری زندگی می کنند و تشکیل رسوب های کربناتی و ریف ها را می‌دهند. امروز مناظر زیبای آن ها را می‌توان در باهاما(Bahama)، سواحل استرالیا، و جزایر پولینزی (Polynesie) مشاهده نمود. این رسوب های کربناتی از ۲۵۰ میلیون سال قبل تا کنون، بخصوص در مناطق بین ۳۰ درجه عرض شمالی و ۳۰ درجه عرض جنوبی وجود داشته‌اند. ازطرف دیگر ملاحظه می‌شود که موقعیت این قاره‌ها، نسبت به استوا، پیوسته در تغییر است به طوری که در زمان حال نیز تغییرات آن محسوس می‌باشد. به همین دلیل، یعنی تقارن آن نسبت به استواست که از ۱۰۰ میلیون سال قبل تا کنون (زمان سنوماتین تا حال) فلورید(Floride) و خلیج مکزیک واقع در نیمکره شمالی با خلیج فارس و سکوی قاره‌ای عربستان (Plate- forme Arab) در نیمکره جنوبی قرینه مانده و هردو منطقه به صورت سکوی قاره‌ای از رسوب‌های کربناتی ریفی پوشیده‌اند.

وقتی که رسوب گذاری در کف اقیانوس به تندی انجام پذیرد(حالتی که از ۲۵۰ میلیون سال پیش تا کنون چند بار تکرار

(۱) Arctique منطقه‌ای است در قطب شمال که به مدار ٦٦ درجه و ۳۲ دقیقه محدود می‌باشد.

(۲) Tropique ناحیه‌ای است که خط استوا در آن قرار داشته و محدود بین مدارهای ۲۳ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و ۲۳ درجه و ۳۰ دقیقه جنوبی است.

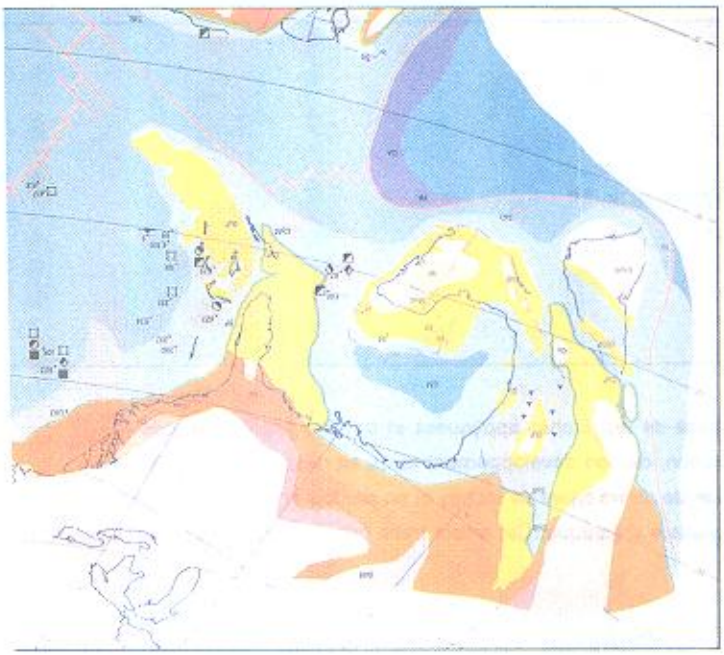
شده) آب ها به سوی قاره‌ها گسترش می‌یابد و در منطقه بین مدارهای یاد شده، که شرایط بیش تر مناسب است، رسوب‌های کربناتی نهشته می‌شود. بنابراین درصد آهک موجود در آب در این نوع نواحی کم ژرفا، پایین می‌آید و محیط برای تشکیل رسوب‌های سیلیسی در مناطق ژرف اقیانوس مناسب می‌گردد. باتوجه به این نکته میزان رسوب‌های آهکی در روی قاره‌ها و نهشته‌های سیلیسی در ژرفای اقیانوس‌ها سنجیده شده و رابطه بین آن‌ها در مقیاس گسترده‌ای مانند تتیس مشخص گردیده است. گسترش آب بر روی قاره‌ها همراه با کم شدن و سپس برگشت آن می‌باشد و حالتی متناوب دارد و سبب تشکیل دریاچه‌هایی با رسوب‌های تبخیری می‌گردد که در شرایط مناسب آهک‌های ئیدروکربوردار به وسیله این قسم نهشته‌ها پوشیده شده و به طور طبیعی محفوظ نگاهداشته می‌شوند.

ج – سومین نتیجه از این گمان ناشی شده است که به طور کلاسیک اقیانوس اطلس را با دریای تتیس مقایسه کرده‌اند. باید دانست که دریای تتیس آتلانتیک نمی‌باشد و مورفولژی آن با اقیانوس اطلس قابل مقایسه نیست. اطلس اقیانوسی نیست که به طور منظم قاره‌هایی در آن به وجود آمده باشد و حال آن که دریای تتیس در واقع از چند حوزه رسوبی متوالی (که هرکدام قابل مقایسه با اتلانتیک می‌باشد) و به وسیله پوسته یا کف اقیانوس از یکدیگر جدا گشته‌اند، تشکیل یافته و در مجموع به صورت قاره‌های کوچکی می‌باشند که به وسیله حوزه‌های رسوبی اقیانوسی با پهنای نسبتاً کم و درازای زیاد از هم جدا شده و به طور زیگزاگ با هم در ارتباط اند و عمق آن‌ها نیز هرگز به ژرفای یک اقیانوس بزرگ نمی‌رسد. بدین صورت است که فرضیه حوزه‌های رسوبی کف اقیانوس (Seuil lithospherique) تعریف شده است.

تا کنون سه حوزه کف اقیانوسی شناخته شده است: حوزه مدیترانه که ۲۵۰ میلیون سال پیش تشکیل شده، از اروپا تا افریقا گسترش داشته و با ازبین رفتن آن رشته کوه‌های آلپ به وجود آمده است. حوزه کارائیب، که در موقع جدا شدن دو آمریکا از یکدیگر به وجود آمده و تا مدتی نزدیک به ۱۰۰ میلیون سال قبل برقرار بوده و از آن پس به علت نزدیک شدن دو آمریکا به هم، تغییراتی در آن حاصل شده است. بالاخره حوزه اندونزی که از همه جوان‌تر است و در ۳۰ میلیون سال قبل به هنگام نزدیک شدن استرالیا به آسیای جنوب خاوری تشکیل یافته است.

در بررسی‌های اخیر متوجه شده‌اند که جا به جا شدن آب در جریان‌های اقیانوسی در روی حوزه رسوبی و نزدیک به سطح آب نسبتاً تند بوده و بدون بهم خوردگی و آشفتگی زیاد، از طرف خاور به سمت باختر می‌باشند و حال آن که برعکس، شدت این جریان‌ها در ژرفای زیاد کاملاً تعدیل شده و آرام انجام می‌گیرند. افزون براین از سمت خاوری حوزه آغاز می‌شوند و به طرف بالا حرکت می‌نمایند و در این حرکت آب‌های سرد همراه با مواد معدنی را در آب‌های گرم مناطق حاره وارد می‌نمایند. در این بررسی به دو نکته زیر اشاره می‌شود:

۱– حمل آب‌های ژرف به بالا، تکثیر پلانکتون‌ها و تمام جانداران همراه را آسان نموده و وافزایش می‌دهد. از طرف دیگر موجودات،



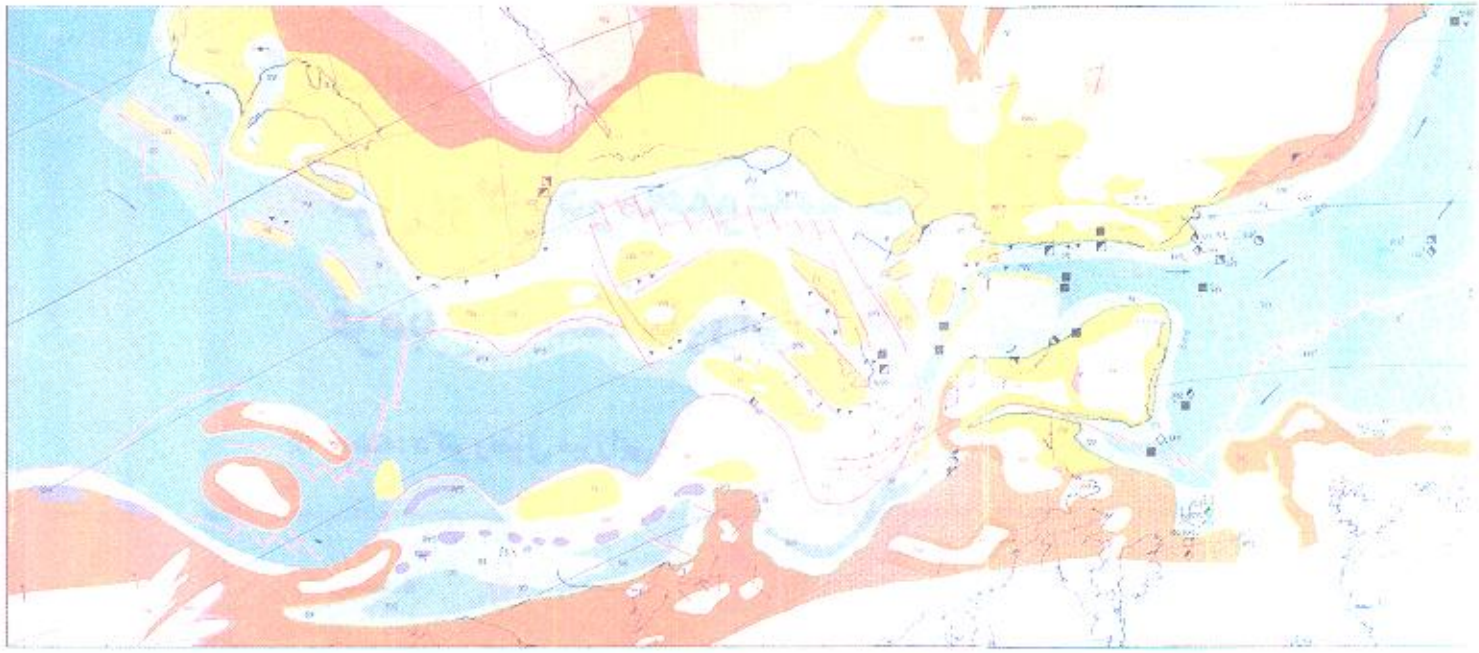
اکسیژن آب را به نقاط ژرف، که در آن امکان زیست برای جانوران و گیاهان نمی‌باشد، برده و موجب از بین نرفتن مواد آلی می‌گردند که با مدفون شدن آن‌ها در بین رسوب‌ها به طور طبیعی حفظ شده و باقی می‌مانند.

۲– بالا آمدن آب‌های سرد سبب تغییراتی در فشار و درجه حرارت هوا در بخشی از بالای سطح آب شده که نهایتاً به تشکیل ابرهای پربار و سنگین کمک می‌نماید و باران‌های شدیدی را در کرانه‌ها و گاهی به طور گسترده در کوچک قاره‌ها پدید می‌آورد. در این شرایط است که جنگل‌های انبوه ایجاد می‌شوند و سیلاب‌های بزرگی نیز به راه می‌افتد که با خود مقدار زیادی گیاهان خرد شده را به همراه دارند. این مواد آلی به طرف سکوها و کوچک قاره‌ها که محیطی مناسب برای تشکیل رسوب‌های آهکی ریفی است سرازیر می‌گردد و همان طوری که اشاره شد، گاهی نیز به وسیله نهشته‌های تبخیری پوشیده می‌شوند.

تشکیل ئیدروکربورها و مواد معدنی دیگر در تتیس

آب ها در نزدیکی دلتاها و یا در سراشیبی بلندی‌ها، مقدار زیادی مواد آواری به همراه دارند. بدیهی است آهک‌های ریفی در این مناطق گسترش ندارند زیرا جاندارانی که آن‌ها را می‌سازند بسیار ظریف و شکننده‌اند و در تماس با کوچک ترین دانه کوارتزی از بین می‌روند. الگ های سبز نیز، که بیش تر در بین این جانداران‌اند، از این مورد استثنا نبوده و بجز در آب صاف نمی‌توانند تکثیر یابند. بنابراین در نزدیکی سیلاب ها و جریان های شدید آب، رسوب های کربناتی نمی‌توانند تشکیل شوند و جای آن‌ها را نهشته‌های آواری می‌گیرند.

از طرف دیگر آب و هوا و درجه حرارت در روی زمین بستگی زیادی به برخی از گازهای متصاعد از آتش فشان‌ها دارد و گاز



نقشه نشان می‌دهد که اقیانوس تتیس در سنومانین (رنگ آبی) به صورت نواری خاوری باختری قرار داشته است مناطق رنگ زرد نشان دهنده حوزه‌هایی است که در آن نهشته‌های آهک همراه با مواد الی فراوان یا منشأدریایی رسوب یافته‌اند مقیاس نقشه ۱:۶۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ و از روی نقشه ۱:۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ GS تتیس اقیانس شده است

کربنیک (Co2) کمک به گرم شدن مجدد زمین می‌نماید.

اکنون با توجه به اینکه «زمان وقوع» جریان‌های آتش فشانی عظیمی قبل از گسش در مناطق مهم اقیانوسی به طور دقیق تعیین گردیده، روشن شده است که ۲۰۰ میلیون سال از زمان باز شدن اقیانوس بین افریقا و آمریکای شمالی و به ترتیب ۱۳۵، ۱۰۰، و ۶۵ میلیون سال از زمان رخ دادهای آتش فشانی می‌گذرد که هند به وسیله اقیانوس بزرگی از گندوانا جدا شده است و همچنین مشخص شده است که ۳۵ میلیون سال از هنگام باز شدن یک اقیانوس بین گرونلند و اروپا گذشته است از آن جا که گرم شدن مجدد زمین، در رابطه با آتش فشان‌ها، تغییراتی در مواد محلول آب دریا می‌دهد که در ماهیت نهشته‌ها تأثیر دارد(و در ضمن از این ویژگی برای سنجش گرم شدن مجدد زمین استفاده شده است) ولی این پدیده فراگیر در تمام سطح کره زمین نبوده است زیرا گسترش نهشته‌های کربناتی با مواد آلی فراوان، در روی سکوهای یاد شده و بخش گرم منطقه استوایی فراتر نرفته است، در واقع گستردگی رسوب های آهکی تفت دار با کمیت تابش اشعه خورشید که متناسب با موقعیت جرافیایی آن است ارتباط دارد وتأثیر آن بیش از درجه حرارت زمین است.

درستی موارد یاد شده در بالا را می‌توان در مثال‌هایی که قبلاً آورده شد تجربه نمود سنگ‌های رسوبی همراه با مواد معدنی در خلیج مکزیک واقع در خاور ایالات متحده، در مکزیک، و در ونزوئلا اکتشاف شده است که در ارتباط با کرانه خاوری حوزه کف اقیانوسی کارائیب واقع در نیمکره شمالی می‌باشد ئیدروکربورها و مواد دیگر معدنی در کرانه خاوری حوزه رسوبی کف اقیانوسی واقع در گستره قبلی مدیترانه یعنی در خلیج فارس و کوچک قاره عربستان متمرکز می‌باشد بالاخره موادی که در کرانه خاوری حوزه رسوبی کف اقیانوسی اندونزی در مجمع‌الجزایر و دلتاهایی که از سیلاب‌های جزایر سرچشمه گرفته‌اند توجه اقتصادی زیادی را به خود جلب کرده‌اند

بنابراین رابطه ویژه‌ای بین محیط رسوبی و موادی که دارای ارزش اقتصادی‌اند برقرار می‌باشد زیرا، افزون بر ئیدروکربورها که در درجه اول اهمیت قرار دارند، فسفات، بوکسیت، و مواد با ارزش دیگری از این طریق ایجاد و ذخیره شده است.

درک مکانیسم این پدیده که همراه با دینامیک پوسته زمین، آب‌ها و بالاخره اتمسفر زمین است دلیلی بر برداشت درست واقعیت‌هایی است که از نقشه‌های تهیه شده به دست آمده و به منزله گامی کاملاً با ارزش و مهم است زیرا، جهشی در پدیدار شدن فرضیه‌های جدید بوده و دورنمایی برای کشف مواد معدنی و ئیدروکربورها است.

* عضو آکادمی علوم
Member de l Academie des Sicences
** مسئول پژوهش در مرکز ملی پژوهش های علمی
Charge de Recherche au CNRS
*** سازمان زمین شناسی ایران
* Geological Survey of Iran