

## نگرشی بر

## ژئوشیمی هیدروکربن‌ها و ارزیابی سنگ مادر در حوزه خزر جنوبی (نواحی جمهوری آذربایجان)

حمید نبوی، امین امینی، رحمت هنربری  
واحد علوم و تحقیقات

### مقدمه

فرورفتگی جنوب خزر بر روی کمر بند بزرگ قفقاز - کپه داغ، بخشی از کمر بند چین خورده آلپین - هیمالین قرار گرفته است. این ناحیه بر روی پوسته نازک شده قاره ای و پوسته اقیانوسی ژوراسیک تحتانی قرار دارد. از ژوراسیک میانی به نئوژن، خزر جنوبی یک فرورفتگی بر روی شلف جنوبی اوراسیا بوده که حادثه محدود شدن دریا منجر به ته نشست شدن شیل‌های سیاه غنی از مواد آلی دیاتومه دارد گردید، و تصادم بلوک‌های عربی با ایران منجر به شروع بسته شدن اقیانوس قفقاز در میوسن شده است. در این ناحیه یک سری از هورست و گرابنها در پاسخ به کشیدگی بسیاری از روندهای ساختاری قدیمی، توسعه یافتند.

در میوسن پسین - پلیوسن، این تصادم با بالا آمدگی ناحیه برخوردی و سوبسیدانس پوسته اقیانوسی جنوب خزر و پرشدگی بالاتراز ده کیلومتر از سنگ‌های آواری دلتایی و دریاچه‌ای در حوضه، همراه بوده است. این رویداد به توسعه رخساره مخزن کلیدی، افزایش تدفین برای زیاد شدن مچوریتی، شکل‌گیری تعدادی از شیل‌های دیابیری و تجدید ساختمان سازی نفتگیرها، بعلاوه ایجاد ساختمان‌های جدید، منجر شده است (شکل ۱-۲).

در مطالعات ارزیابی ژئوشیمیایی سنگ مادر و هیدروکربن‌ها در این ناحیه روش‌های زیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند:

- ۱- روش پیرولیز راک اول (Rock-Eval): با استفاده از متد پیرولیز راک اول می‌توان توانایی هیدروکربورزایی سنگ مادر را با اندازه‌گیری پارامترهای مربوط مشخص کرد.
- ۲- روش گاز کروماتوگرافی (GC): روش گاز کروماتوگرافی روش پر کاربرد برای مطالعه و کورلیشن نمونه‌های نفتی و مواد آلی است. گاز کروماتوگرامها به نوع ماده آلی و فرایندهای ثانویه مانند بلوغ حرارتی و تخریب میکروبی حساسیت نشان می‌دهند.
- ۳- روش گاز کروماتوگرافی طیف‌سنجی (GCMS).
- ۴- روش ایزوتوپ‌های پایدار کربن.

### 🔗 بحث:

مطالعات انجام شده نشان می دهد، خصوصیات همه نمونه ها بجز نمونه نفتی متعلق به ساحل و دور از ساحل فرورفتگی حوضه جنوب غرب خزر، بدست آمده و این نمونه به یک گروه نفتی مستقلی تعلق دارد. هم چنین نفت چاه شماره ۵۵۱# سنگچال-دیز از یک رخساره آلی متفاوت، منشأ گرفته است. (شکل-۳) [۱].

به عقیده آلن و کرینی ۱۹۹۱، این گروه نفتی از خانواده نفتی متفاوت بوده و نفت های تولید شده این گروه، از یک سنگ منشأ از لحاظ زمینه شناسی مستقل، منشأ گرفته است. که بوسیله، سولفور پایین، گراویتی (API) متوسط به سمت پایین، فراوانی متیل سیکلو هگزان (MCH) و تولوئن که با فقدان مواد فرار در ارتباط بوده، نسبت های فیتان/پرستان ۱/۶-۱/۴، نسبت  $nC_{17}$ /پرستان ۴/۳۵-۱/۰ و اشباع نسبی بالا نسبت های آروماتیک (حدود تغییرات بین ۱/۵-۲/۵)، مشخص شده است. بیومارک های این هیدروکربنها بوسیله، خصوصیات هم چون نسبت های پایین استران/هوپان، فراوانی بیشتر استران های  $C_{27}$  از استرانهای  $29C$ ، نسبت های پایین  $(S_{20R}+20)/S_{20}$  29C%، نسبت های پایین تری سیکلیک به پنتاسیکلیک، مقدار هوپان  $29C$  بسیار پایین تر از  $30C$ ، حضور پیک های مورتان، نسبت های همو هوپان  $34C/35C$  پایین تر از  $1/0$ ، ترا سیکلیک  $C_{24}$

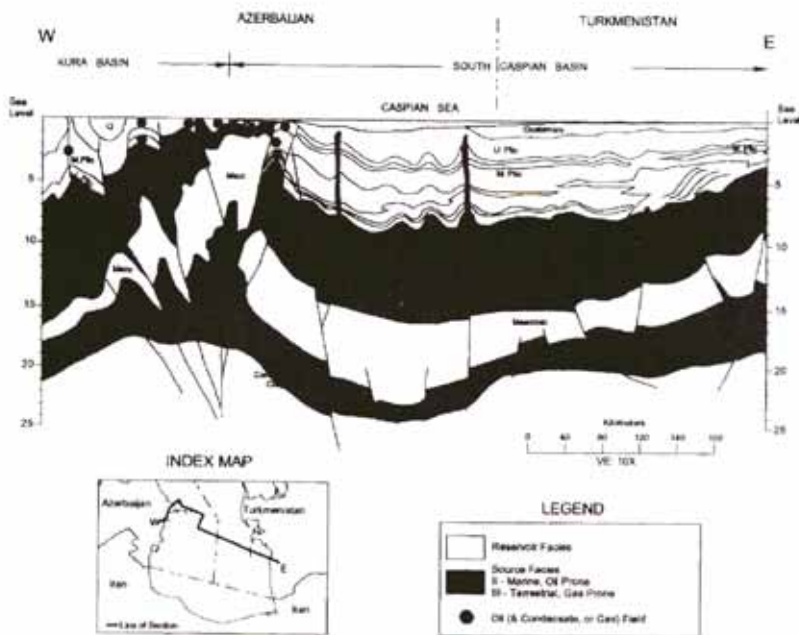
### 🔗 چکیده:

خصوصیات ملکولی نمونه های نفتی انتخاب شده در مطالعات فرورفتگی جنوب غربی دریای خزر در سمت آذربایجان حاکی از آن است که بیشتر نفت های تولید شده از یک رخساره آلی مشابه منشأ گرفته اند. در این میان فقط نفت چاه ۵۵۱# سنگچال-دیز منشأ رخساره آلی متفاوت، دارد. بیشتر نفت هادارای مجاورتی مواد آلی مناسب ( $VRE_{0.75-0.85}$ ) طبق حداکثر زایش نفت در پنجره نفتی هستند.

نتایج مطالعات گاز کروماتوگرافی در مناطق مختلف آزمایش شده نشانگر آن است که، سنگ منشأ از نوع شیلی و محیط ته نشست دریایی و مجوریت هیدروکربن های تولید شده پایین است. البته به غیر از منطقه سنگچال-دیز که سنگ مادر آن کربناته و محیط ته نشست احيایی و مقدار مجوریت هیدروکربن بالا است. طبق نتایج بدست آمده از روی دیاگرامهای توزیع استران های نرمال  $C_{27}, C_{28}, C_{29}$  و دیاگرام  $Pr/nC_{17}$  و  $Ph/nC_{18}$ ، مشخص گردیده که بیشتر هیدروکربن ها از سنگ منشأیی که در یک محیط دریایی باز ته نشین یافته، تولید شده اند.

### 🔗 واژه های کلیدی:

هیدروکربن، خزر جنوبی.



شکل ۱- مقطع عرضی سرتاسر فرورفتگی جنوب غربی حوضه خزر. [۲]

بسیار کمتر از تری سایکلک ۲۶C، حضور اولی انان (در غلظتهای نسبتاً کم) و نسبت های TS/TM کمتر از یک، مشخص می شوند (شکل-۳). [۱]

هر چند که این گروه نفتی مستقل خصوصیات ملکولی خیلی مشابهی دارد، ولی تفاوت هایی در ترکیبات ایزوتوپی فراکشن آروماتیک و اشباع آن مشاهده می شود. نفت های ذخیره شده در سنگ های پلیوسن و جوانتر به صورت ایزو توپی به مقدار (۴-۱) Permil (کمتر از زیر صفر) سنگین تر از نفت های ذخیره شده در سنگ های میوسن و پیرتر هستند. این مورد نخستین بار توسط گولیف\_ فیض الله یف، اشاره شد [۳]. یکی از دلایل این است که از زمان قدیم به سمت عهد حاضر موجودات اکثو هموس (پوسته سیلیسی) تشکیل دهنده بیشتر می شوند و نفت های عهد حاضر به صورت ایزو توپی نفت های سنگین تری هستند در حالی که با افزایش سن موجودات تشکیل دهنده نفت غالباً دارای پوسته کربناته می باشند.

گولیف و فیض الله یف، معتقد بودند که تغییر مکان ایزو توپی، نقش متفاوت سنگ های منشاسباسن مختلف از رخساره آلی مشابه را منعکس می کند؛ یعنی سنگ منشاهای پلیوسن میانی - پایینی در مقابل میوسن - الیگوسن [۳].

هر چند تغییر مکان ایزو توپی، کاملاً منعکس کننده نقش سنگ های منشاسباسن مختلف از رخساره آلی مشابه است، ولی مطالعات نشان می دهد که سنگ های منشاکلیدی در میوسن الیگوسن و احتمالاً جوانتر از میوسن بالایی میانی، قرار گرفته اند. آلتراسیون های ثانویه، تنوع هایی در رخساره مواد آلی و تفاوت هایی در سطح مچوریتی مواد ارگانیک نیز می توانند علت تغییر مکان ایزو توپی باشد [۱]. مطالعات نشان می دهد که این نفتها از رخساره آواری احیایی و دریایی، آهکی کم عمق ترشیاری، منشا گرفته است. بیشتر این نفت های نشان داده شده، قبل از حداکثر زایش تولید و بوسیله  $VRE_{0.7/95}$  برای تیپ II سنگ های منشادریایی، بر آورده شده اند (تیسوت و ولته، ۱۹۸۴) که بر اساس گراویتی API، ترکیب هیدروکربن نسبت  $nC_{17}$  / پرستان در مقابل نسبت  $nC_{18}$  / فیتان، ایزومریزاسیون استران  $(20R+20S)/C_{29}$ ، نسبت TS/TM، مقادیر نسبی مورتان و شاخص میتل فناترن پایه ریزی شده است. مقادیر ایزومریزاسیون استران بصورت استثنایی برای بیشتر نمونه های آنالیز شده، پایین است (شکل-۴) [۱]. طبق نتایج بدست آمده از طریق آزمایش گاز کروماتوگرافی، خصوصیات نفت چاه سنگچال - دنیز با سایر نمونه های نفتی تفاوت دارد. از طرفی تنها در این مخزن مقدار پرستان از فیتان کمتر است که نشانگر محیط ته نشست احیایی می باشد. از این خصوصیات می توان نتیجه گرفت که سنگ منشا تولید کننده نفت در این مکان با سایر مناطق متفاوت است. با توجه به داده های شکل (۴) می توان به نتایجی در مورد محیط

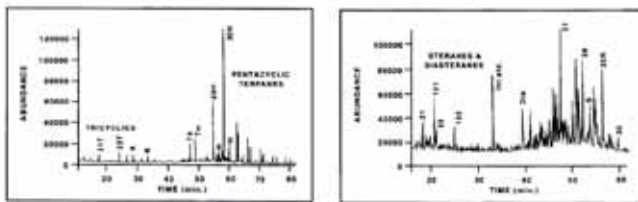
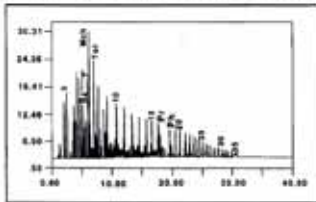


شکل ۲- منطقه مورد مطالعه، مخازن و مناطق نمونه گیری شده در آذربایجان. [۲]

جدول ۱- نتایج بدست آمده از روی دیگرام

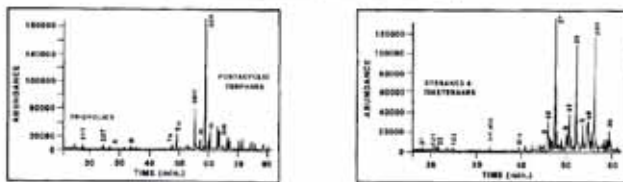
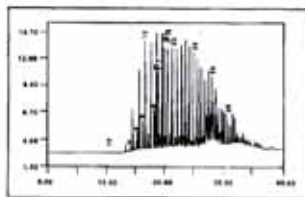
| نتایج                                 | مقدار     | خصوصیات                 |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------|
| سنگ مادر شبلی و محیط دریایی           | پایین     | سولفور                  |
| سنگ مادر شبلی و محیط دریایی و اکسیدان | ۱/۶-۱/۴   | Pr/Ph                   |
| محیط اکسیدان                          | ۴/۳۵-۱    | Pr/nC17                 |
| مچوریتی پایین                         | پایین     | استران منظم/دیااستران   |
| سنگ مادر شبلی و محیط دریایی           | پایین     | استران/هوپان            |
| محیط دریایی (پلانکتون دریایی)         | بالا      | استران C27/C29          |
| مچوریتی پایین                         | پایین     | C29 20S/(20S+20R)       |
| سنگ مادر شبلی                         | پایین     | هوپان C29/C30           |
| محیط دریایی                           | پایین     | حضور اولی انان          |
| مچوریتی پایین                         | کمتر از ۱ | Ts/Tm                   |
| سنگ مادر شبلی                         | کمتر از ۱ | C35/C34                 |
| سنگ مادر شبلی                         | پایین     | C34Tetra/C26Tricyclic   |
| محیط دریایی                           |           | نوع آرایش C27, C28, C29 |

**DUVANNY #516**  
RESERVOIR: MIDDLE PLIOCENE VIII SAND



شکل ۳- کروماتوگرام گاز-نفت-دستخوردده و فراگمتوگرامهای ۱۹۱ و ۲۱۷m/z برای گروههای نفتی اصلی فرو رفتگی جنوب غرب خزر. [۱]

**SANGACHAL DENIZ #551**  
RESERVOIR: MIOCENE



شکل ۴- کروماتوگرام گاز-نفت دست نخورده و فراگمتوگرامهای ۱۹۱ و ۲۱۷m/z برای نمونه های نفتی چاه #۵۵۱-سنگچال-دنیز. [۱]

### اؤسن و کرتاسه بالایی

کرتاسه بالایی یک رخساره دریایی عمیق مرکب از نهشته های سنگ های آواری رنگارنگ لکه لکه و کربنات فیلیش - تخریبی را نشان می دهد [۲].

هیچ کدام از نمونه های سنگی کرتاسه حاوی مجموع کربن آلی بیشتر از ۱٪، نبوده است. چندین نمونه مغزه گیری شده اؤسن از سواحل منطقه کورا پایینی حاوی مجموع کربن آلی مهمی بوده و شاخص هیدروژن بالایی داشته و به عنوان یک سنگ منشأ بالقوه، طبقه بندی شده اند (شکل ۸). خصوصیات مولکولی سنگ های استخراج شده اؤسن که حاوی مخلوط جلبک-باکتری سیلسی کلاستیک با مچوریتی پایین

تهنشست، نوع سنگ مادر و مقدار مچوریتی دست یافت (جدول ۲).

این گروه نفتی مستقل در مخازن پیرتر میوسن و جوانتر پلیوسن بالایی در فرو رفتگی جنوب غربی خزر یافت شده است. نفت غیر عادی از یک مخزن آواری میوسن در چاه #۵۵۱-سنگچال-دنیز آزمایش شده. نفت چاه #۵۵۱-سنگچال-دنیز بوسیله خصوصیات، نسبت های فیتان / پرستان کمتر از یک، سولفور بالا، آلکانهای نرمال +۲۵C افزایش یافته (Waxy)، فراکنش هیدروکربن اشباع پایین و فقدان مواد فرار (۱۳C-۱۲C) مشخص شده است (شکل ۴). این نفت از یک رخساره دریایی خیلی محدود شده حاوی مواد آواری منشأ گرفته است. نفت چاه #۵۵۱-سنگچال-دنیز قبل از حداکثر زایش تولید شده (۷۹۵/۰ VRE برای سنگ های منشأ تیپ II دریایی بر آورده گردیده) که نتایج حاصله بر اساس خصوصیات ترکیب هیدروکربن، نسبت ۱۷nC / پرستان در مقابل نسبت ۱۸nC / فیتان، ایزومریزاسیون استران (۲۰+S۲۰) / (R۲۰+S۲۰) ۲۹C S۲۰٪، نسبت TM/TS، مقادیر نسبی مورتان و شاخص متیل فناترن، بدست آمده است [۱]. از جمله میادینی که اثرات تخریب میکروبی را نشان می دهند (از بین رفتن کلی پارافین های نرمال) می توان به کالماس، داشگیل، دووانی، یومباکی و اذیولی اشاره نمود. نمونه های نفتی با از بین رفتن جزئی پارافین های نرمال سبک همراه است و از این رو بیشتر تمرکزها از سوی متیل سیکلو هگزان (MCH) و تولوئن که اغلب نتیجه تخریب میکروبی قدیمی می باشد، صورت گرفته است (شکل ۳). الکساندر، ۱۹۸۳ اعتماد دارد که به طور نسبی تحذب زیاد مواد نفتینیک / حل ناپذیر، فقدان زیاد مولکولهای درشت آلکانها و تخریب شدن ایزوپرنوئیدها، سطح بالایی از تخریب میکروبی را نشان می دهد [۱]. تخریب میکروبی ابتدا در آلکان های نرمال و سپس در ایزوپرنوئیدها، استرانها، هویانها، دیاسترانها و سراسر انجام در آروماتیکها صورت می گیرد.

### ارزیابی ژئوشیمیایی سنگ های منشأ بالقوه

نمونه های سنگی جمع آوری شده از بخش ساحل و دور از ساحل (نمونه های مغزه گیری) و رخنمونها، برای شناسایی حضور رخساره ها، منشأ کلیدی در فرو رفتگی جنوب غربی خزر بوده است. سن نمونه های سنگی رنجی از کرتاسه بالایی تا پلیوسن میانی می باشد. این نمونه های سنگی تمام رخساره های منشأ احتمالی را خیلی خوب نشان می دهند که، نسبت به باز یافت مغزه گیری بی حاصل و نفوذهای بی حاصل محدود شده در مقطع پلیوسن تحتانی، که به صورت بازدارنده برای گسترش نمونه گیری از بیشتر رخساره های پیرتر بوده، بازده خوبی داشته است [۱].

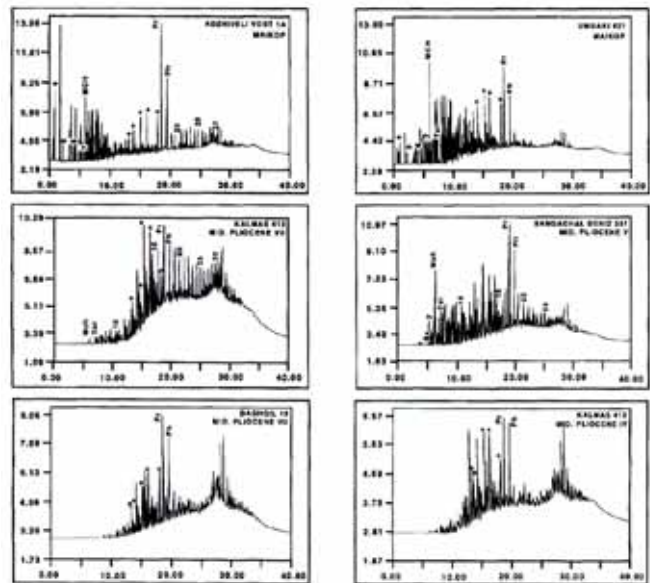
بوده و در یک محیط غیر هوای دریایی ته نشست شده عبارت است از: نسبت بالای اشباع آروماتیک‌ها، محتوی سولفور پایین، پرستان بیشتر از فیتان، نسبت‌های  $nC_{17}/nC_{18}$  پرستان و فیتان بالا، ترپنهای تری سایلکلکلیک پایین، تتراسایلکلکلیک  $C_{24}$  بیشتر از تری سایلکلکلیک  $C_{26}$ ، نسبت هو مو هوپان  $35C/34C$  بالا، نسبت استران منظم / دیا استران بیشتر از یک، هوپان  $29C$  بسیار کمتر از هوپان  $30C$ ، نسبت هوپان به استران بین  $2$  و  $3$ ، حضور مورتان، حضور اولی انان مقدار اندک  $C_{27}$  کمتر از استران  $C_{29}$ ، نسبت ایزوتوپی از فراکشن اشباع  $29/0$  تا  $28/0$  ( $13C$ ) و نسبت ایزوتوپی فراکشن آروماتیک  $28/0$  تا  $27/0$  ( $13C$ ) (شکل ۶-۱) [۱].

### الیگوسن-میوسن پیشین (مایکوپین)

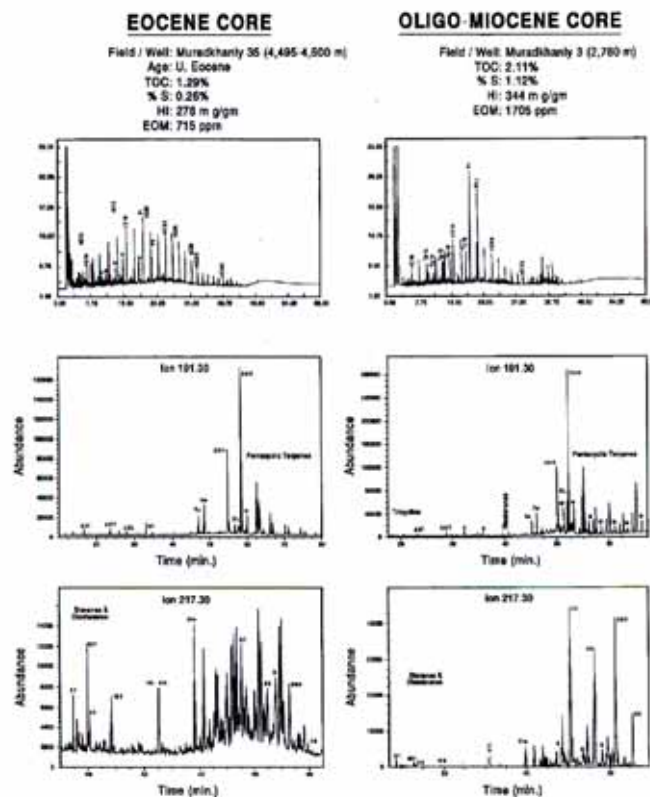
در زمان الیگوسن تا میوسن پیشین، تصادم‌های مجدد قاره‌های کوچک با اوراسیا، شکل‌گیری یک حوضه پشت قوسی محدود شده با حالت‌های راکد را نتیجه داده که موجب ذخیره سنگ‌های منشا با مواد آلی غنی جلبکی شده است [۲].

به اعتقاد پیگوت، ۱۹۹۶- جوادف، ۱۹۹۶- بایلی، ۱۹۹۶ اطلاعات منتشر شده سنگ‌های منشا، سنگ‌های دانه ریز (مایکوپین) الیگوسن - میوسن پیشین از ساحل کورا پایینی را که حاوی مجموع کربن آلی کافی و شاخص هیدروژن بالایی بوده، به عنوان سنگ‌های منشا خوب برای تولید نفت، طبقه بندی می‌کند. خصوصیات ژئوشیمیایی مواد آلی غنی انتخاب شده نابالغ از نمونه‌های مغزه گیری شده الیگوسن - میوسن پیشین حاکی از مجوریتی پایین مواد مخلوط سیلیسی کلاستیک جلبکی - باکتریایی ته نشست شده در محیط دریایی (احیا) بوده است. نمونه‌های استخراج شده خصوصیات مولکولی زیر را نشان می‌دهند:

محتوی سولفور بیشتر از  $1\%$ ، پارافین‌های نرمال پایین، ترکیبات ایزوپرنوئید بالا، پرستان بیشتر از فیتان، پرستان و فیتان خیلی بیشتر از  $nC_{17}$ ،  $nC_{18}$ ، ترپنهای تری سایلکلکلیک پایین، هو مو هوپان‌های  $34C/35C$  بالا، استران منظم / دیا- استران پایین، هوپان  $29C$  خیلی کمتر از هوپان  $30C$ ، غلظت‌های بالا مورتان، نسبت‌های استران / هوپان پایین، حضور اولی انان، ترکیب ایزوتوپی فراکشن اشباع  $29/0$  تا  $28/0$  ( $13C$ ) و ترکیب فراکشن آروماتیک  $28/0$  تا  $27/0$  ( $13C$ ) (شکل ۶-۱) [۱] در مجموع آزمایش‌های پیرولیز انجام شده بر روی نمونه‌های سنگی انتخاب شده الیگوسن - میوسن زیرین، نشان می‌دهند که آنها بطور نسبی غلظت‌های بالایی از ترکیبات پارافینیک دارند که به سرعت با افزایش یافتن تعداد کربن کاهش یافته و همچنین، غلظت‌های پایین ترکیبات آروماتیک از قبیل تولوئن، گزیلن‌ها و نفتالین‌ها و



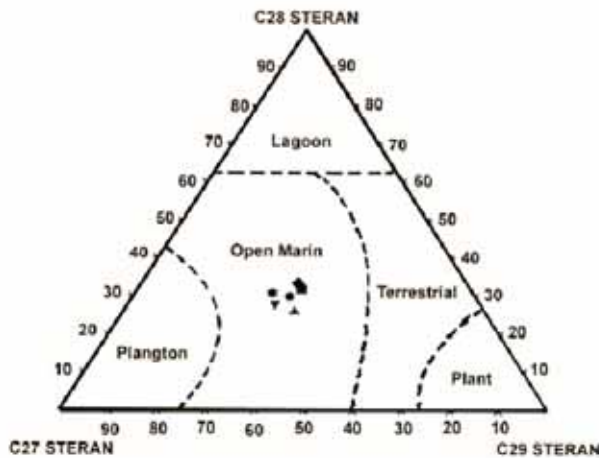
شکل ۵- تخریب میکروبی در نفت‌های میادین مختلف در جمهوری آذربایجان [۱]



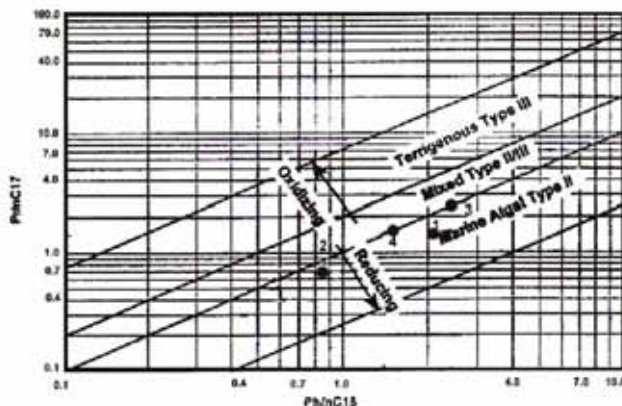
شکل ۶- کروماتوگرام‌های گازیتوم دستنخورده و فراگمتوگرام‌های  $191$  و  $217m/z$  برای مغزه‌های استخراج شده مغزه اوسن و الیگوسن - میوسن [۱]

جدول ۲- نتایج حاصل از روی دیاگرام‌های شکل (۴)

| نتایج                    | میزان     | خصوصیات                           |
|--------------------------|-----------|-----------------------------------|
| محیط‌احیایی و منشادرایی  | کمتر از ۱ | Pr/Ph                             |
| سنگ مادر کربناته         | بالا      | سولفور                            |
| نفت سنگین                | بالا      | 25+C آلکان نرمال                  |
| تخریب آلکانهای سبک       | کم        | C1-C13                            |
| مچوریتی بالا             | کمتر از ۱ | Pr/nC17                           |
| مچوریتی بالا             | کمتر از ۱ | Ph/Nc18                           |
| سنگ مادر کربناته         | ۰,۲۵      | Ts/Tm                             |
| نفت بالغ و مچوریتی بالا  | ۰,۹۵      | VRE                               |
| محیط کربناته و بسیار شور |           | نوع آرایش استرانهای C27, C28, C29 |
| محیط بسیار شور           | نسبی      | حضور گاماسران                     |



شکل ۷- موقعیت نمونه های نفتی در دیاگرام استرن های نرمال



شکل ۸- موقعیت نمونه های نفتی مورد مطالعه بر روی دیاگرام ۱۷Pr/nC و ۱۸Ph/nC نشان دهنده شرایط رسوبگذاری و نوع موادی مولد نفت می باشد.

غلظت های پایین تر ترکیبات قطبی (فنول ها و کریزول ها و ...) دارند، که نشان می دهد این نمونه های سنگ منشأ بازدهی زیادی برای تولید هیدروکربن های مایع و کمی گاز خواهد داشت. انرژی فعال سازی برای مواد آلی غنی نابالغ از نمونه های سنگی الیگوسن-میوسن پیشین محدودده ای بین  $64 \text{ kcal mol}^{-1}$  و  $47 \text{ kcal mol}^{-1}$  با نمونه میانگین بین  $57 \text{ kcal mol}^{-1}$  دارند. نمونه چاه مرادخانلی تنها حاوی بخش اندکی تفاوت در انرژی فعال سازی بوده است ( $64 \text{ kcal mol}^{-1} - 56$ ). این مقدار بالاتر احتمالاً بیشتر به مواد آلی با مچوریتی بالا شبیه می باشد (بر آورده شده از روی  $T_{max}: 0.78 - 0.68 \text{ VRE}$ ). محاسبه تولید هیدروکربن از طریق اندازه گیری انرژی جنبشی بروی این نمونه های سنگی الیگوسن-میوسن پیشین شبیه به سنگ های منشادرایی تیپ II است. این مورد نشان می دهد که سنگ های منشأ مایکوپین در سطوح پایین تر پختگی حرارتی، هیدروکربن تولید نکرده اند [۷].

### میوسن میانی و پسین

در میوسن پسین، خزر جنوبی یک حالت دریایی نیمه ایزوله شده از طریق نفوذهای دریا داشته است. رسوب گذاری در این زمان شامل تناوب دلتای دریایی و غیر دریایی، توربیدایت ها و فلیش / مولاس بوده است [۲].

چند نمونه از مغزه گیری آنالیز شده میوسن میانی و جلویی در این مطالعه، از طریق خصوصیات محتوی مجموع کربن آلی و شاخص هیدروژن، سنگ منشأ با پتانسیل خوب و سنگ منشأ با پتانسیل فقیر را نشان می دهند (شکل ۶). مطالعات اخیر بوسیله پیوگت (۱۹۹۶)، رینالدی (۱۹۹۶) بایلی (۱۹۹۶) و جوادف (۱۹۹۷) گزارشاتی شبیه به این نتایج داشتند. خصوصیات ویژه مولکولی سنگ های با کیفیت بالاتر استخراج شده میوسن میانی و پسین شبیه به سنگ های استخراج شده الیگوسن پسین-میوسن پیشین هستند، به جز در ترکیبات ایزوتوپی فراکشن های اشباع آروماتیک. ایزوتوپهای کربن اشباع و آروماتیک سنگ استخراج شده میوسن میانی و جلویی در کربن ۱۳ نسبت به کربن ۱۲ بطور تقریبی به اندازه ۴ permil کمتر هستند. آزمایش پایرولیز از یک نمونه سنگی سازند دیاتومه دار مستقل، نسبتاً غلظت های بالایی از ترکیبات پارافین، غلظت های پایتتر ترکیبات آروماتیک و غلظت های پایین تر ترکیبات قطبی را که نشان دهنده پتانسیل خوبی برای بازدهی هیدروکربن های مایع است، نشان می دهد. مقدار نسبی ترکیبات پارافینی نسبت به آروماتیک و تغییر مکان های اندک ترکیبات قطبی نشان دهنده احیا شدن کمتر محیط و از این رو تولید بیشتر گاز است [۱].

### پلیوسن به پلیستوسن

جدول ۳- نتایج حاصله از روی دیاگرام‌های شکل (۶)

| نتایج                                 | مقدار       | خصوصیات                  |
|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| سنگ مادر سیلیکاته                     | بیشتر از ۱  | سولفور                   |
| سنگ مادر شیلی و محیط دریایی و اکسیدان | بزرگتر از ۱ | Pr/Ph                    |
| مچورتی پایین                          | بزرگتر از ۱ | Pr/nC17 و Ph/nC18        |
| مچورتی پایین                          | پایین       | استران منظم / دیا استران |
| سنگ مادر شیلی و محیط دریایی           | پایین       | استران / هوپان           |
| محیط دریایی (پلانکتون دریایی)         | بالا        | استران C27/C29           |
| تخریب ترکیبات سبک                     | پایین       | پارافین نرمال            |
| سنگ مادر شیلی                         | پایین       | هوپان C29/C30            |
| سن کرتاسه به بعد                      | نسبی        | حضور اولی انان           |
| مچورتی پایین                          | کمتر از ۱   | Ts/Tm                    |
| سنگ مادر شیلی                         | بالا        | C35/C34                  |
| منشادرایی                             | پایین       | ترپنهای تری سایکلیک      |
| محیط دریایی                           | نوع آرایش   | C27, C28, C29            |

مخزن میوسن ۳- مغزه الیگو میوسن  
مرادخانلی ۳. ۴- مغزه ائوسن مرادخا  
نلی ۳۵ و ترسیم آن بر روی دیاگرام  
نشان دهنده رسوب گذاری سنگ  
مادر در شرایط دریایی و احیایی  
و نوع ماده آلی از نوع جلبکی  
منابع:

- 1-Abrams, M.A & Narimanov A.A. (1997). Geochemical evaluation of hydrocarbons their potential Sources in the Western South Caspian depression, Republic of Azerbaijan. Marine and Petroleum geology, 14(4), 468 and.
- 2-Clarke, J.W (1993). Observations on the geology of Azerbaijan. International Geology 35, 1089-1092.
- 3-Guliev, I.S & Feizullayev, A.A. (1996). Geochemistry of hydrocarbon seepages in Azerbaijan. In Near Surface Expression of Hydrocarbon Migration, eds. Schumacher and Abrams, AAPG Memoir 66, 63-70.
- 4-Narimanov, A.A. (1986). Time of formation of oil and gas pools in the South Caspian Region. International Geology Review, pp. 69-70.
- 5-Tissot, B.P. & Welte, D.H. (1984) Petroleum Formation and Occurrence. Springer, New York, p. 699.

#### Abstract:

Molecular characterizations of selected oil samples in Western South Caspian depression in Azerbaijan indicates most of the oils are sourced from similar organic facies. Only the oil from sangchal-deniz # well is sourced from a significantly different organic facies. Most of the oils have to moderate organic maturities (VRE 0/75-0/85) relative to conventional peak generation oil window. Results gas chromatography studies in experimented different regions indicate that the source rock of fish shale and deposition environment marine and generated of hydrocarbons have low maturity. Although to only the region of sangchal-deniz that is the source rock that of carbonate and deposition environment an oxid and generated of hydrocarbons have high maturity. In conformity with, results on distribution normal steranes C17, C18, C19 diagram and Ph/nC17, Ph/nC18 diagram specified that more hydrocarbons of source rock that deposited in open marine.

تمام نمونه‌های مغزه گیری پلیوسن میانی جمع‌آوری شده برای این بخش مطالعه حاوی مجموع کربن آلی (TOC) کمتر از ۱٪ بوده است. این مقادیر پایین TOC منطبق با رخساره‌های قدیمی تفسیر شده می‌باشد [۱]. مطالعات پاپرو کروماتوگرافی بوسیله نریمانف (۱۹۸۶) نیز پتانسیل محدود سنگ منشارانمایان می‌سازد. نریمانف (۱۹۸۶) افزایش اندکی در محتوی مواد آلی در نمونه‌های پلیوسن پایینی را نشان داده اما افزایش مطلوبی برای سنگ‌هایی که به عنوان یک سنگ منشای فعال خوب باشند، نیست. (مجموع کربن آلی ۱٪) [۴].

#### نتیجه گیری:

باتوجه به نتایج دیاگرام‌های گاز کروماتوگرافی نمونه‌های مختلف نتایج زیر در مورد محیط ته نشست سنگ منشای و شرایط رسوب گذاری و نوع ماده آلی مولد نفت در منطقه بدست آمده:

۱- تعیین منشای نفت و نوع محیط رسوبی با استفاده از دیاگرام مثلثی استران‌های نرمال: با استفاده از توزیع استران‌های نرمال مختلف C29, C28, C27 در دیاگرام مثلثی استران‌های نرمال می‌توان منشای نفت و نوع محیط رسوب گذاری را تعیین کرد. نمونه‌های نفتی مورد مطالعه بر روی دیاگرام مثلثی نشان می‌دهند که سنگ منشای نفت میادین منطقه در محیط دریایی باز و رسوب کرده‌اند. در این دیاگرام: ■ نمونه مغزه سازند مایکوب • نمونه چاه # ۵۵۱ میوسن سنگچال - دنیز ▲ نمونه مغزه الیگو میوسن چاه مرادخانلی ۳ ▼ نمونه مغزه ائوسن چاه مرادخانلی ۴۵ \* نمونه چاه # ۵۱۶ دووانی به سن پلیوسن میانی و ♦ نمونه چاه دووانی مور هستند (شکل ۷).

۲- تعیین شرایط رسوب گذاری و نوع مواد آلی مولد نفت از روی دیاگرام Pr/nC ۱۷ و Ph/nC ۱۸: با توجه به نتایج بدست آمده از روی دیاگرام‌های ۴ نمونه در جنوب غربی حوضه خزر شامل، ۱- # ۵۱۶ دووانی مخزن پلیوسن میانی ۲- # ۵۵۱ سنگچال - دنیز