مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

دراسة بترولوجية لصخور الكريتاسي الأعلى لتركيب كراتشوك شمال شرق سورية

الدكتور بسام ماميته*

(تاريخ الإيداع 15 / 3 / 2015. قُبِل للنشر في 13 / 7 /2015)

□ ملخّص □

تعد صخور الكريتاسي الأعلى لتركيب كراتشوك المتمثلة بتشكيلتي الماسيف ، والشيرانيش هامة لخزن النفط والغاز، فهي تعتبر من أهم المكامن النفطية في سورية، حيث دُرست (25 عينة) من التشكيلتين . تكون تشكيلة الماسيف ذات مواصفات بترولوجية جيدة كصخور خازنة ،ومنتجة من حيث كونها مؤلفة من صخور كلسية مسامية جيدة ومشققة ، ومنتشرة في كامل الطية ، أو تركيب كراتشوك .أما تشكيلة الشيرانيش فهي متجانسة ليتولوجياً ومؤلفة من تناوب الحجر الكلسي الغضاري والمارلي الغني بالمنخربات،حيث تم تقسيمها إلى ثلاثة نطاقات تبعاً لمواصفاتها البتروفيزيائية ، فالنطاق العلوي هو الأكثر تشرباً بالنفط من النطاقين الآخرين ، مما يدل على وجود مؤشرات من توفر المواصفات الخزنية لهذه التشكيلة.

الكلمات المفتاحية: سورية ، تركيب كراتشوك، الخصائص الترسيبية، النفط، والغاز.

* أستاذ مساعد – قسم الجيولوجيا–كلية العلوم جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

Petrological study of rocks of Upper Crétacéof Krashok formation North-East of Syria

Dr. Basam Mamita*

(Received 15 / 3 / 2015. Accepted 13 / 7 /2015)

□ ABSTRACT □

The Upper Crétacé rocks of Krashok formation, Massive formation and Shiranish formation, are very important for petrol and gas reserve, where it is the importance petrol reserves in Syria. 25 samples of these two formations werestudied.The Massive formation had a good Petrological character as reserves rocks ,where it contain calc rocks, which have good reserving properties, and it cover the hole area , and it contain a petrol. Where the Shiranish formation is almost homogenies, and contain calc-marl-clay rocks with foraminifera, and it divide into three zones, depending on it is petro physical properties, the upper zone is the most absorb of petrol, by comparison whit others zones, which show there are many indicators reserve characteristicin these formation.

Keyword: Syria, Krashok formation, sedimentary characteristic, petrol and gas

*Associate Professor, Department of Geology, Faculty of science, Tishreen University, Lattakia- Syria.

مقدمة:

تنتج سورية كميات محدودة من النط والغاز تساهم في دعم الاقتصاد الوطني منذ بداية اكتشاف النفط في الجزء الشرقي من هضبة حلب منتصف السبعينيات من القرن الماضي.وتشير الدراسات العلمية إلى وجود مكامن واعدة من النفط، والغاز إذا أحسن استخراجها سواء في البر، أو البحر، بالإضافة إلى دراسات تؤكد وجود طبقات رملية من الحقب الجيولوجي القديم منتشرة في مناطق متعددة لم تستكشف فيها الفحوم الهيدروجينية حتى الآن[1,2,3.4.5.6]

ويشار إلى أن سوريا خلال العقود الماضية أقامت بنى تحتية على صعيد استكشاف، واستخراج الثروات المعدنية، فضلاً عن موقعها الجغرافي الذي يمكنها من لعب دور الوسيط الممتاز لمرور شحنات النفط إلى البلدان المستهلكة في أوروبا [8,9,10].وكما هو معروف علمياً يرتبط تولد النفط، والغاز، وتجمعهما بوجود أحواض رسوبية ذات سمْاكة، وأعماق كافية، وتوجد في سوريا أحواض رسوبية في قسمها الشمالي الشرقي، وفي أحواض الفرات، والتدمرية، والساحل بحراً، ويابسة بسماكة من الصخور المولدة للنفط، والخازنة له، وصخور الغطاء بسماكات كبيرة يتجاوز مجموعها عشرة كيلومترات. وهناك دراسات نشرتها الحكومة السورية تؤكد وجود أحواض نفط مؤكدة تنتج حقولها النفط والغاز منذ عشرات السنين، وأخرى محتملة لم يكتشف فيها النفط، والغاز بكميات تجارية بشكل فعلي.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى تحديد الأهمية الاقتصادية النفطية لتركيب كراتشوك شمال شرق سورية والقيام بالدراسة البترولوجية لرسوبات تشكيلتي الشيرانيش والماسيف التابعتين للكريتاسي الأعلىلكونها هامة لخزن النفط من خلال دراسة الخواص البترويزيائية الترسيبية لها.

طرائق البحث ومواده:

1 ـ التعامل مع العينات المتوفرة في الشركة السورية للنفط (اللبابات الصخرية ، والفتات الصخري) حيث تم دراسة (25 عينة).

2 ـ الدراسة البترولوجية للعينات المذكورة بعمل شرائح صخرية باستخدام المجهر الاستقطابي هولندي الصنع ، وكاميرا تصوير ديجتال من نوع نيكون (Nikun).

3 ـ تفسير نتائج الدراسة بالاعتماد على المراجع المختصة

الوضع الجيولوجي العام لمنطقة الدراسة:

يقع تركيب كراتشوك في أقصى شمال شرق سوريا إذ يبعد عن مدينة القامشلي باتجاه الشرق 90 كم، وعن مدينة الرميلان حوالي 25 كم باتجاه الشمال الشرقي منها ويقع ضمن الإحداثيات السيتوغرافية التالية:

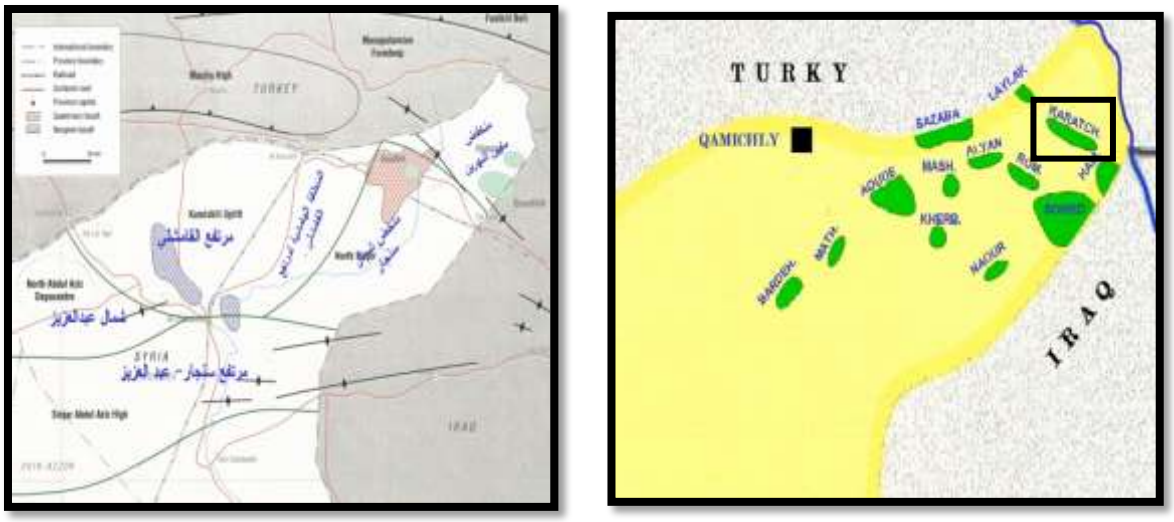
س = 258.000 إلى 278.000 كم.

ع = 318.000 إلى 324.000 كم.

ويظهر تركيب كراتشوك على السطح على شكل طية ضيقة متطاولة يصل ارتفاع قمتها إلى 774 م فوق سطح البحر. يأخذ محورها اتجاه شرق غرب ويبلغ طولها حوالي 23 كم واتساعها حوالي 3 كم، حسب الكونتور (1200م تحت سطح البحر) على الخريطة التركيبية لسطح الشيرانيش وتعتبر هذه الطية من الناحية الطبوغرافية معقدة جداً نظراً لتموجات السطح واختلاف ارتفاعه عن سطح البحر من منطقة لأخرى.

تظهر في قمة الطية صبات بازلتية رباعية تصل سماكتها إلى حوالي 50 م، وتتمركز في وسط الطية وفي الجناح الشمالي منها وقد لوحظت في بعض الآبار متوضعة فوق طبقات من الحجر الرملي وتغطي معظم السفوح الشمالية للطية وتتراوح ميول الطبقات الرملية المتكشفة في شمالي المنطقة المركزية بين 15–20° وتزداد هذه الميول لتصل إلى 30° في شمالي المنطقة الغربية. أما السفوح الجنوبية للطية فإنها تنحدر بشكل حاد نظراً لتعرضها لعمليات الحت والتعرية بشكل واضح إذ يصل ميل انحدار السطح الطبوغرافي فيه إلى 80° تقريباً ، بينما تبقى قمة الطية ناهضة وتتألف من جدار بازلتي يحافظ على رسوبياتها من الحت والتعرية، ويأخذ بالانحدار بشكل خفيف باتجاه الشرق بينما ينحدر بشدة باتجاه الغرب.

وتتألف رسوبيات السفوح الجنوبية من تربة زراعية وطبقات من الحجر الرملي تشكل فيما بينها عدة وديان نتيجة لاختلاف قساوة الصخور المتآكلة ، و يعود الحجر الرملي المتكشف على السفوح الجنوبية إلى تشكيلة الفارس العلوي و يميل باتجاه الجنوب بزاوية تصل في المنطقة المركزية إلى 40 بينما يتناقص في الأطراف الغربية و الشرقية غرب منطقة حمزة بحيث يتراوح ما بين 10 – 20° / والشكل التالي يوضح مواقع الحقول الرئيسية في شمال شرق سورية(الشكل:1).



AB

(الشكل: 1)–خريطة مواقع للتراكيب النفطية في شمال شرق سورية(A)و خريطة توزع الوحدات التكتونية في شمال شرق سورية(B).

الوضع البنيوي لمنطقة الدراسة:

تقع حقول البترول الرئيسية المنتجة في المنطقة في النطاق الخارجي لحوض ما بين النهرين و ضمن محاور التوائية موازية لمحور جبال زاغروس حيث تشكلت عدة مرتفعات أعطيت للتراكيب المكتشفة شكلها و قد تم تقسيم شمال شرق سورية إلى وحدتين أساسيتين[1]:

1– منخفض ما بين النهرين و يميز فيه المنطقتين التاليتين:

أ– المنطقة الداخلية و حدودها الجنوبية هي السفوح الشمالية لطية كراتشوك

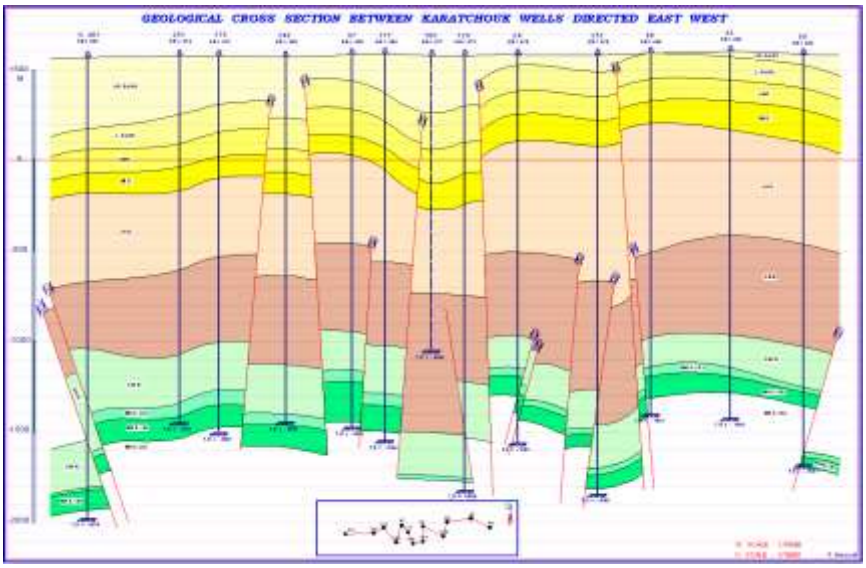
ب– المنطقة الخارجية ويقع ضمنها محور طراميش –كراتشوك– ليلاك– باباسي ومحور السويدية –رميلان – عليان– بدران– معشوق، وتعتبر السفوح الجنوبية لهذا التركيب هي الأطراف الجنوبية لمنخفض ما بين النهرين ومحدد بمجموعة الفوالق العكسية التي تميز هذا التركيب و تفصلها عن شال سنجار

2 – المنطقة الهامشية من العتبة العربية و تشمل الوحدات التكتونية التالية :

آ – منخفض شمال سنجار ب – مرتفع القامشلي ج – المنطقة الهامشية لمرتفع القامشلي

يبدأ حوض ما بين النهرين أو ما يسمى (الميزوباميان Mesopotamian) من الخليج العربي ليشمل الطرف الجنوبي الغربي من إيران، و الشمال من العراق و شمال شرق سورية وجنوب شرق تركيا ويساير هذا الحوض على أطرافه الشمالية الشرقية جبال زاغروس – طوروس [1].

خضعت منطقة حوض ما بين النهرين إلى عدة حركات تكتونية خلال الأدوار الجيولوجية مما ساعد في إعطائها الوضع البنيوي الحالي الذي يظهر لنا مدى سيطرة الحركات الالبية و الحركات الاوروجينية المشكلة للجبال على هذه المنطقة، وفي فترات نشاط متكررة فقد تأثرت الأطراف الجنوبية و الشمالية لحوض ما بين النهرين بالحركات العمودية المماسية المنحى، والتي سيطرت على الحوض و أدت إلى تشكل عدة التواءات،أو طيات أخذت معظمها محاور موازية لمحور الحوض، ومن هذه الالتواءات الهامة في المنطقة سلسلة جبال زاغروس – طوروس التي تمتد باتجاه شمال غرب في إيران والعراق لتنحرف غربا في ديار بكر و كلما اتجهنا نحو الشمال فان طيات جبال زاغروس تصبح متطاولة و ضيقه نتيجة للضغوط العنيفة التي تعرضت لها و على طول معظم الأجنحة الجنوبية نلاحظ مجموعة متوازية من الفوالق العكسية ذات الرميات الكبيرة و التي تصل في كثير من المناطق إلى عدة مئات من الأمتار(الشكل:2) و تجدر الإشارة أنه مما يكسب هذه المنطقة الالتوائية الأهمية البترولية هي سماكة الرسوبيات الكبيرة التي توضعت خلال الأحقاب الجيولوجية (الأول و الثالث) [1] و التي و صلت في بعض المناطق 5000م و يبلغ طول منخفض ما بين النهرين 1800 كم كما يصل عرضه إلى 400كم.

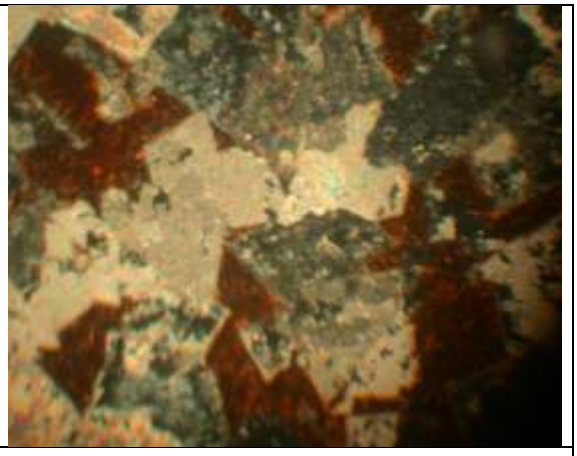


(الشكل:2)–مقطع جيولوجي باتجاه شرق غرب في الجناح الجنوبي لتركيب كراتشوك يوضح التعقيد التكتوني .

النتائج والمناقشة:

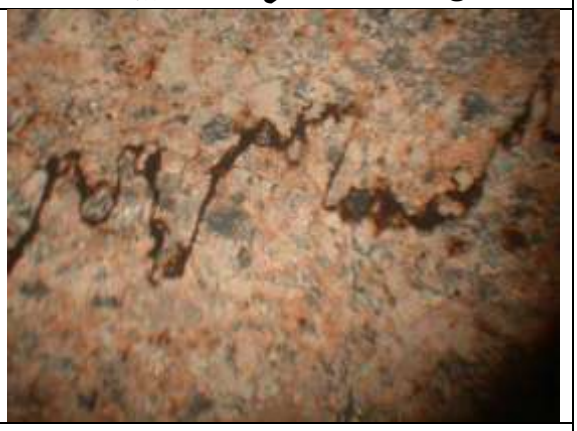
-الدراسة البترولوجية لصخور الماسيف و الشيرانيش:

أ- تشكيلة الماسيف(Massive) : تتوضع رسوبيات هذه التشكيلة فوق رسوبيات تشكيلة الغونة (Ghouna) التابعة للكريتاسي الأسفل، وتتكون من صخور كربوناتية ذات مواصفات خزنية جيدة، فقد درست العينة (K-39)، وتبين أنها مركبة غالباً من الكلس على شكل سباريت المشقق بشدة ، حيث تتشرب هذه الشقوق بالمادة النفطية ، كما لوحظت دلمتة لاحقة (الأشكل :3-4-5-6)، وهي ذات انتشار كبير إذ تغطي كامل المنطقة .



(الشكل:3)-تشربات نفطية قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي، العمق 1920.50 ، الموقع K-39، تكبير ×10.

(الشكل:4)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي، العمق 1942.89 ، الموقع K-39، تكبير ×10.



(الشكل:5)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي على شكل دروز، العمق 1862.50 ، الموقع K-39، تكبير ×10.

(الشكل:6)-تشربات نفطية قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل بقع نفطية صغيرة تحيط ببلورات الكالسيت، العمق 1862.50 ، الموقع K-39، تكبير ×4.

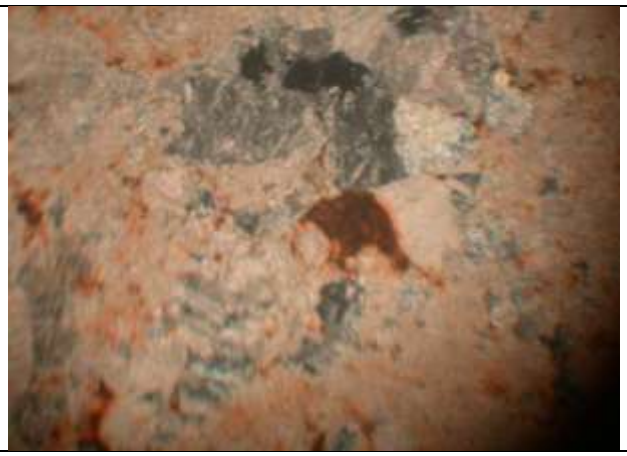
وتقسم من حيث تغيراتها الليتولوجية إلى ثلاثة نطاقات هي من الأسفل إلى الأعلى

النطاق جـ : عبارة عن صخور دولوميتية بشكل عام مشققة وذات مسامية أولية .

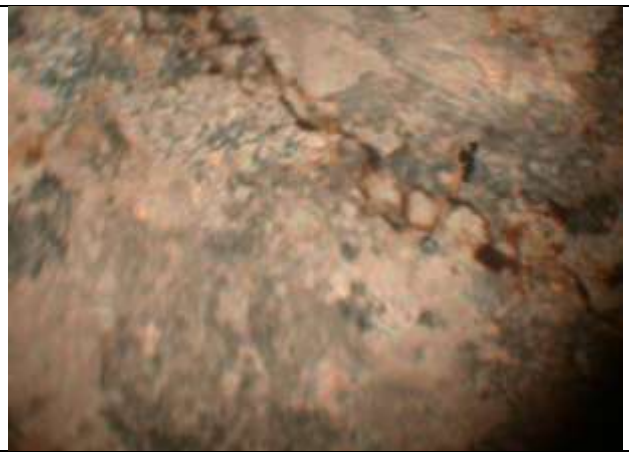
النطاق ب : عبارة عن صخور كلسية بورسلانية مشققة بشكل عام .

النطاق آ : عبارة عن صخور كلسية ذات مسامية تتحول إلى صخور قليلة المسامية – كتيمة في بعض التراكيب (شرق السويدية – حمزة) وهذه التشكيلة حاملة للنفط في تراكيب (السويدية – كراتشوك – رميلان – ليلاك – غرب كراتشوك – عليان – معشوق – ديريك) ، سماكتها وسطياً بحدود / 350 / م في السويدية و / 250

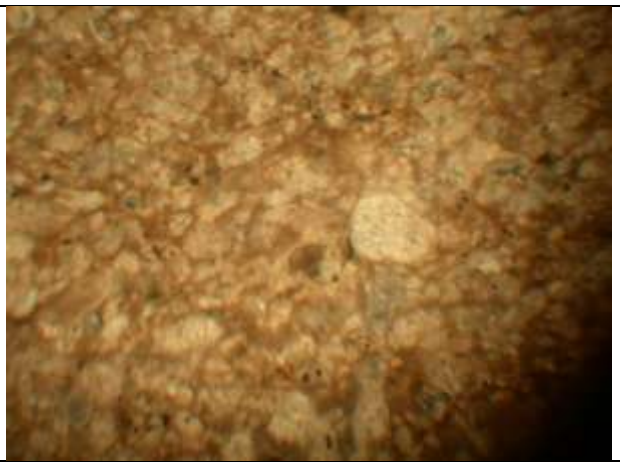
/م في كراتشوك و / 270/ م في رميلان ، أما في منطقة سعيد زارية بباسي فتصل إلى / 450 م / ، والملاحظ أن سماكتها تتناقص باتجاه الشمال لتصل إلى / 209/ في بئر ديريك – 1 ، بينما في عودة بحدود / 350 / م والقامشلي /450 /م وفي الباردة فتصل إلى / 483 / م . (الأشكال:7–8–9–10)



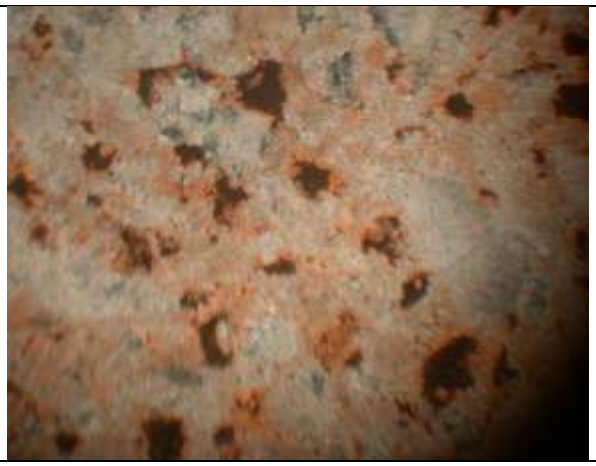
(الشكل:7)–تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي ، العمق 1854.50 ، الموقع K–59، تكبير ×10.



(الشكل:8)–تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل دروز تسرب، العمق 1854.50 ، الموقع S–59، تكبير ×10.



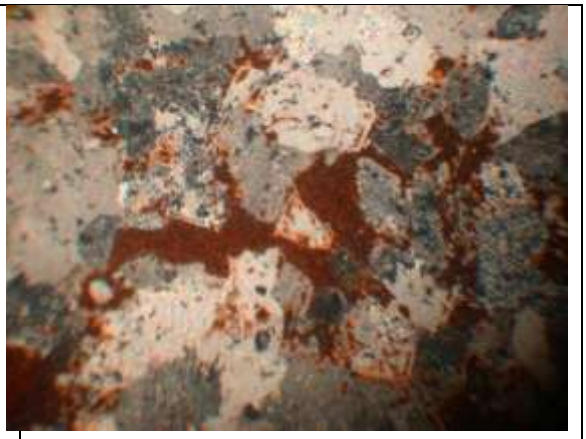
(الشكل:9)–تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بكميات قليلة، العمق 1821.50 ، الموقع K–74، تكبير ×10.



(الشكل:10)–تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل بقع نفطية، العمق 1819.17 ، الموقع K–13، تكبير ×10.

ب : تشكيلة الشيرانيش : تتوضع هذه التشكيلة بعدم توافق فوق تشكيلة الماسيف وهي مكونة من صخور كلسية مسامية في جزئها العلوي وحاملة للنفط في بعض التراكيب ، وكتيمة في الجزء السفلي مكونة غطاءً جيداً للصخور الخازنة في الماسيف (الأشكال: 11–12–13–14–15–16). وكمثال فقد درست العينة (K13) المأخوذة من الآبار على عمق 1819 م حيث تبن أنها مؤلفة من مكروسباريت كلسي يحتوي على تشربات نفطية قاتمة وصغيرة الحجم.

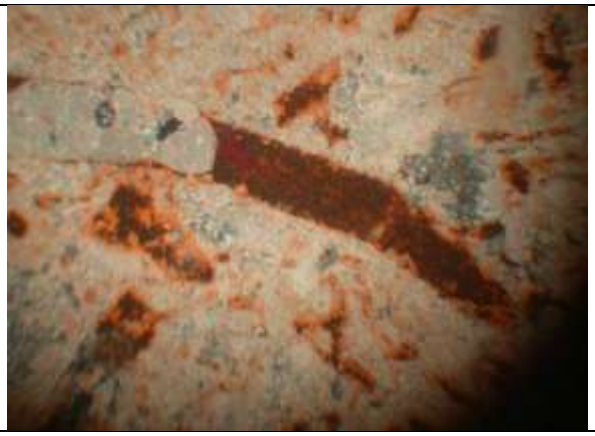
وقد عثر على النفط والغاز في رسوبيات هذه التشكيلة في تراكيب (رميلان – سعيد – زارية – بباسي – عودة وعثر على النفط فقط في تراكيب (كراتشوك ، السويدية ، تل غراب ، شامو) (الشكل:3).



(الشكل:11)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل بقع نفطية تحيط ببلورات الكالسيت، العمق 1943.50 ، الموقع K-39، تكبير ×4.

(الشكل:12)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بكميات قليلة بين بلورات الكالسيت، العمق 1907.50 ، الموقع K-36، تكبير ×4.

(الشكل:13)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بكميات قليلة بين بلورات الكالسيت، العمق 1952.50 ، الموقع K-39، تكبير ×4.



(الشكل:14)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل أنبوبي، العمق 1952.50 ، الموقع K-39، تكبير ×10.

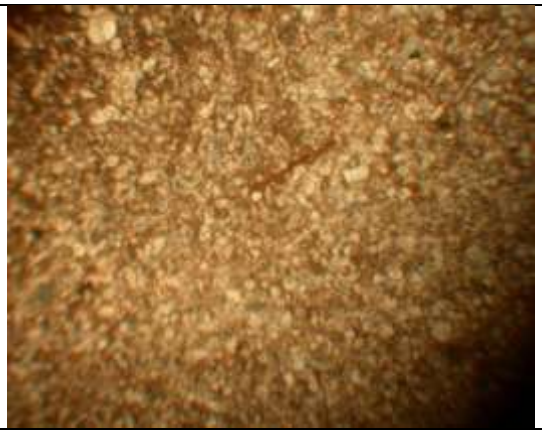
(الشكل:15)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل عروق ودروز نفطية، العمق 1375.50 ، الموقع K-36، تكبير ×4.

(الشكل:16)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي بشكل بقع نفطية صغيرة جداً، العمق 1819.17 ، الموقع K-13، تكبير ×4.

-الخصائص الليتوسحنية والظروف الترسيبية للتشكيلات الخازنة في تركيب كراتشوك

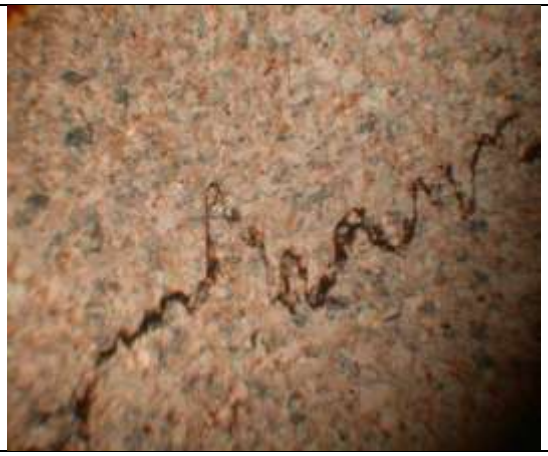
- تشكيلة الشيرانيش

يعتقد (يونيكاروف- 1967) بأن رسوبيات تشكيلة الشيرانيش توضعت في ظروف البحر المفتوح والضحل نسبيا ذي الملوحة النظامية. وبالرغم من ذلك توضعت صخور كربوناتية مختلفة(كيميائية ، وحطامية وبيوكلاستية) و خاصة من حيث المواصفات الفيزيائية الخزنية وهذا ما نلاحظه بشكل واضح في تشكيلة الشيرانيش الموجودة في منطقة حقول الحسكة(السويدية، حمزة، كراتشوك، رميلان، عليان، سازابا،عودة) إذ يلاحظ وجود تغيرات سحنية واضحة تدل على اختلاف بيئة الترسب البحري حيث أن رسوبيات تشكيلة الشيرانيش في حقول سويدية، كراتشوك، تتكون من صخور كلسية مشققة نتجت بفعل الحركات التكتونية النشطة واللاحقة لتوضع هذه الصخور مع ملاحظة تحولات جانبية في بيئة الترسب أدت إلى توضع صخور كلسية مع بيئة ضحلة ذات مسامية أولية جيدة (غرب السويدية، وسط كراتشوك) ثم تتحول بيئة الترسيب باتجاه الغرب إلى بيئة ضحلة نتج عنها توضع صخور كلسية حبيبية وحطامية ذات مسامات عالية تصل أحيانا إلى 20 – 25 % في حقول رميلان – عليان – زاربا – وعودة، الأمر الذي ساعد على توفر مواصفات خزنية لحفظ النفط والغاز وتعتبر منطقة رميلان – عليان كمنطقة انتقالية باتجاه الغرب حيث يلاحظ وجود مستويات لصخور كلسية غضارية كتيمة كما في حقل السويدية. وتكون الصخور الكلسية المارلية غنية بالمستحاثات.

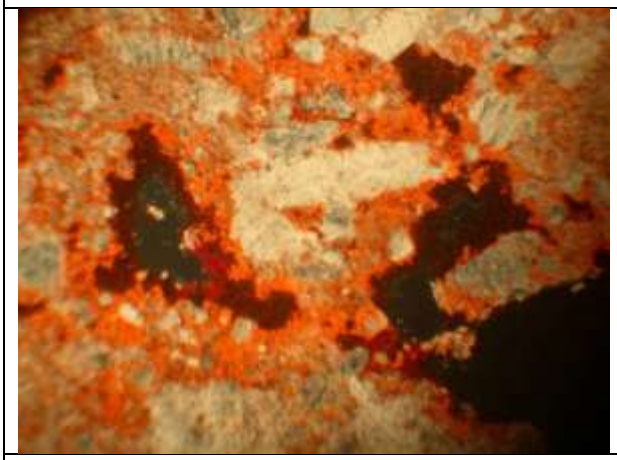


(الشكل:17)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي المدلمت جزئياً بشكل بقع نفطية صغيرة جداً، العمق 1821.50 ، الموقع K-74، تكبير ×4.

(الشكل:18)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي الغضاري بشكل بقع ، وعروق نفطية صغيرة جداً، العمق 1956.50 ، الموقع K-74، تكبير ×4.



(الشكل:19)-تشربات نفطية محمرة إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلس المدلمت ي بشكل عرق نفطية صغير، العمق 1956.50 ، الموقع K-74، تكبير ×4.



(الشكل:20)-تشربات نفطية زهرية إلى قاتمة اللون ضمن الحجر الكلسي الغضاري بشكل بقع نفطية صغيرة تحيط ببلورات الكالسيت، العمق 1862.50 ، الموقع K-39، تكبير ×4.

أما بالنسبة لحقل كراتشوك فيمكن أن توجز المواصفات الليتوسحنية والخزنية لصخور تشكيلة الشيرانيش بما يلي:

من خلال الوصف الصخري للعينات الفتاتية والقياسات الجيوفيزيائية البئرية التي أجريت من قبل شركة يمكن تقسيم هذه التشكيلة إلى:[14](Dublin internationalpetroleum Syria, ltd;2003)

1 -**النطاق العلوي** : وتبلغ سماكته 0 – 50 م ويتكون من حجر كلسي غضاري غلوكونيتي مع وجود مسامية ونفوذية جيدة مشربة بالنفط في المناطق من حقل كراتشوك.

2 -**النطاق الأوسط:** حجر كلسي كتيم أحياناً مشقق ومسامي أحياناً نفطي وتبلغ سماكته من 85 – 115 م.

3 -**النطاق السفلي:** حجر كلسي غضاري وكتيم مشقق والشقوق تحوي على شواهد نفطية أحياناً وتبلغ سماكته من 25 – 35 م ونظراً لوجود الشقوق في هذا النطاق ولقلة سماكته فإنه من المحتمل ألا يكون هناك عزل بين خزاني الماسيف والشيرانيش خاصةً وأن بعض الآبار أعطت تدفقاً نفطيا من هذا النطاق.

-تشكيلة الماسيف:

تمت دراسة هذه التشكيلة من قبل معهد البترول الفرنسي ومعهد غروزني أكثر من مرة (منذ عام 2005حتى 2010)،وتعتبر تشكيلة الماسيف الطبقة المنتجة الرئيسية في حقول الحسكة وتعود توضعاتها إلى سينومانيان – أسفل الكامبانيان. وقد قسمت هذه التشكيلة إلى ثلاثة نطاقات هي من الأعلى للأسفل[1]:

1- **النطاق** آ: ويتكون من حجر كلسي غضاري في بدايته يتحول إلى كلسي حواري وغلوكونيتي ويحوي أحياناً طبيقات رقيقة من الشيل الأخضر البيريتي كما يكون مشققاً يتناوب مع طبقات مسامية (الشكل: 17 و18)، وتختلف سماكة الماسيف بشكل كبير بين منطقة وأخرى وتتراوح من 0 – 100 م إذا تعرضت للحت الواضح في المنطقة الشمالية من مركز التركيب.

2- **النطاق ب**: يتألف من حجر كلسي أبيض كتيم متماسك مشقق بالإضافة إلى وجود مسامات أولية مملوءة بالنفط أحياناً يحوي على شيل أخضر بيريتي سماكة نطاق من 40 – 150 م، ويُعتبر سطح هـ أحد السطوح الحتية ضمن المقطع الجيولوجي.

4 -النطاق ج: يتألف من صخور دولوميتية في القسم العلوي منه تتحول في بعض المناطق إلى صخور كلسية أما القسم السفلي فيتكون من دولوميت وتبلغ سماكة النطاق ج من 100 – 235 م، ويميز القسم الأسفل من هذا النطاق بوجود رقائق من الشيل تتناوب مع رقائق دولوميت ويمكن أن تعود إلى تشكيلة الغونا، غير الواضحة في منطقة حقول الحسكة وتساوي سماكتها إلى 45 م تقريباً ، وبشكل عام تتراوح سماكة الماسيف من 220 – 450 م (الأشكال: 19و20).

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال الدراسة البترولوجية لقد تم التوصل إلى النتائج التالية :

1-تكون تشكيلة الماسيف ذات مواصفات بترولوجية جيدة كخزان للنفطبشكل عام في حقل كراتشوك وتبدو الشرائح الخاصة فيها مشربةً بالنفط.

2-تبدو تشكيلة الشيرانيش متجانسة ليولوجيا في منطقة الداسة وهذا يتوافق مع أماكن توضعها في كافة الأراضي السورية فهيمؤلفة من تناوباتالحجر الكلسيالغضاري والمارلي الغني بالمنخربات.

3-يكون النطاق العلوي من تشكيلة الشيرانيش ذو أهمية خزنية بشكل أوضح من النطاقين الأوسط، والأسفل.

4-تركز وجود الحجر الكلسي الحبيبي المسامي والكلس العضوي الحطامي في مناطق الترسيب الضحل (باليو مرتفع خريتKhurbet).

5-إن عوامل المسامية والنفوذية ، وكذلك التشقق الجيد ساهمت في كون بعض آبار هذه التشكيلات منتجاً للنفط في حقل كراتشوك .

6-أخيراً نوصي بمتابعة دراسة المنطقة وإجراء دراسات سحنية متخصصة، ورسم خرائط السماكات .

المراجع :

1. التقارير الجيولوجية والفنية للشركة السورية للنفط ولشركات عقود الخدمة.2005-2010

2. الأوراق الفنية لملتقى الجيوكيميائي ينال عاملين في شركة شلفيلاهاي30 – E2 . (تقرير داخلي غير منشور)1998 .

3. عمر احمد سرية، *جيوكيمياء المادة العضوية في سورية*. (تقرير داخلي غير منشور) 1987.

4. عمر أحمد سرية، *التنقيب عن مكامن الغازات الفيزيائية والمتكثفات بالطريقة الجيوكيميائية*.(تقرير داخلي غير منشور)2005 .

5. عمر أحمد سرية ، *جيوكيمياء التحاليل النوعية للنفط والغاز والمتكثفات وسيلة فعالة لتوجيه أعمال الإستكشاف والإنتاج النفطيين* .المؤتمر الجيولوجي الثاني،2009.

6. سهيل علان، *دراسة جيولوجية حول توزع الأسفلت ضمن تشكيلة الكيرماف في حقل كراتشوك وطرائق اختراقها*، الشركة السورية للنفط. المؤتمر الجيولوجي الثاني، 2009.

7- Tisoot . B. and Welte . D . H, *Petroleum Formation and Occurrence* . 1979.

8-Amy Myers Jaffe and Robert A. Manning, *The Shocks of a World of Cheap Oil*, Foreign Affairs, U.S.A., Vol. 79, No. 1, January/ February. 2000.

9-Francous Gelin, *Natural Gases and Condensates Origgin And Charactersiation* . 1998.

10-Howard W.V., *A Classification of Limestone Reservoirs*, American Association Petroleum Geology Bulletin, 1927,12.

11- Lyons, Paul L. and M.R. Dobrin, *Seismic Exploration for Stratigraphic Traps*, American Association of Petroleum Geology and Spec., Pub. 10, Soc. Exploration. Geophysics, U.S.A. 1972.

12-.Kennethe . Peters- J.Michael Moldowan, , *Interpreting Molecuiar Fossile in Petroleum and ancient Sediments* . 1994.

13-Ponikarov P. (1967)- The Geologic map of Syria:Scale 1/1000.000.Ministry of Industry , SYRIA.

14-تقرير عن دراسة شركة دوبلن انترناشيونال بتروليوم

(Dublin internationalpetroleum Syria, ltd;2003)