المحتويات الشمعية في النفوط الخام لحقول شركة نفط الشمال (وسط وشمال العراق) والعوامل المؤثرة عليها

د.عادل طالب الشيخ حمادي القيسي ، وداد نعمان عبدالرزاق
شركة نفط الشمال

الخلاصـــة

اعتمد البحث الحالي على تحاليل مختبرية للنفط الخام في حقول شركة نفط الشمال وقد تم اختيار (20) حقلاً تتوفر فيها التحاليل المطلوبة ، وقد توخينا دراسة اربعة محاور رئيسية هي :-

1- نسب الشمع في النفوط الخام لحقول شركة نفط الشمال ونشأته وتوزيعه الجغرافي .
2- العلاقة بين نسب الشمع والصخور المولدة (نوعية المادة العضوية ونضوجها الحراري) .
3- تأثير عمليات الهجرة والفصل الوزني على نسب الشمع .
4- تأثير عمليات التدني (الالتهام البكتيري والغسل المائي والاكسدة الهوائية) على نسب الشمع.

وقد تم تحديد نسب الشمع للعصرين الثلاثي والطباشيري في النفوط الخام للحقول قيد البحث .

ان المحتوى الشمعي قد يعكس تأثير نوع معين من المواد المصدرية ، وقد تكون الشموع الواقية لأوراق النباتات الخضرية القارية هي الاسلاف الاساسية للشمع البارافيني المتواجد في النفوط الخام للحقول قيد الدراسة .

ان نسب الشمع في النفط الخام للحقول قيد الدراسة وللعصرين الثلاثي والطباشيري تتراوح مابين (0.75%- 6.00 %) . وان هذه النسب وبصورة عامة تقل من الشرق الى الغرب ، ومن الشمال الشرقي باتجاه الجنوب والجنوب الغربي وصولا الى نهر دجلة .

ان اختلافات نسب الشمع قد تكون ناتجة عن العوامل التالية :

1- الصخور المولدة ونضوجها الحراري .
2- الهجرة والفصل الوزني .
3- عمليات التدني (الاكسدة الهوائية و الغسل المائي والالتهام البكتيري) .

1- المقدمـــة

ان عبارة االشمع النفطي هي عبارة واسعة المعنى وتمثل هيدروكاربونات صلبة وعلى الاغلب بارافينية عادية ولها (22-30) ذرة كاربون مع مزيج من بارافينات السلاسل المتفرعة وذات تركيب شمعي ودرجة انصهار فوق (30-35) درجة مئوية ويكتنف الغموض طبيعة المواد المصاحبة وتأثيرها على خواصها الفيزيائية وشكلها البلوري (Hoiberg: 1964) .

ان الشمع الذي يتكون نسبيا بشكل بلورات كبيرة يعرف بشمع البارافين لكن الذي يتكون بشكل بلورات اصغر بكثير يعرف عادة بشمع دقيق التبلور .

المحتويات الشمعية للنفوط الخام تتراوح من اقل من (1%) للنفوط الخام التي توصف بانها خالية من الشمع تقريباً صعودا الى اكثر من (40%) في النفوط ذات المحتوى الفائق من الشمع ، على العموم النفوط ذات المحتوى العالي جدا و الواطئ جدا تعتبر نادرة وان اغلبية النفوط تتراوح نسبة الشمع فيها بحدود (2-7%)

وينظر الى الشمع على انه نوع من المضايقة وان لم يكن بمساواة حجم مايشكله الكبريت من مشاكل وعلى الرغم من اعتباره مادة مسببة للمشاكل في انتاج ونقل النفوط حيث ان النفط الخام الحاوي على كميات كبيرة من الشمع قد يتطلب وسائل تسخين خاصة او وسائل تخفيف من نفوط ذات محتوى شمعي اقل لضمان استمرارية التعامل معه تحت ظروف الشتاء وذلك لتجنب حدوث انسداد في انابيب النفط والتي تجعل من الصعب او ربما من المستحيل اعادة الانسياب وكذلك مايشكله المحتوى الشمعي من مشاكل في انتاجية الابار النفطية والتي ممكن ان تنخفض بسبب تكون طبقة شمعية على جدران تلك الابار ولكن لهذه المادة اهميتها الاقتصادية وقيمتها الذاتية كناتج منفصل حيث تستخدم فيما يلي :

- صناعة الشموع (القناديل) .
- طلاء الورق والكارتونات الخاصة لحفظ الاغذية .
- مواد العزل الكهربائي .
- صناعة مواد التلميع ومشتقاته .
- كعامل حفظ ضد الرطوبة وغيرها من الاستخدامات الشائعة .

تهدف الدراسة الحالية الى توضيح مايلي :

- نسبة الشمع في النفوط الخام لحقول شركة نفط الشمال .
- اصل الشمع ونشأته وتوزيعه الجغرافي .
- العلاقة بين نسبة الشمع وبين الصخور المولدة ونضوجها الحراري .
- تأثير عمليات الاكسدة الهوائية والبكتيرية والهجرة والغسل المائي على نسبة الشمع .

لتحقيق ذلك اختيرت (20) حقلا وتركيبا تغطي الحقول الواقعة ضمن عمليات شركة نفط الشمال (شكل رقم -1-).

تمتاز المنطقة بطوبوغرافية معقدة حيث يكون جزئها الشمالي والشرقي عبارة عن اراضي ملتوية ، اما الجزء الجنوبي والغربي فيتكون من اراضي مستوية وهذه الحقول والتراكيب هي (طق طق ، كركوك ، خباز ، جمبور ، باي حسن ، حمرين ، عجيل ، قيارة ، عين زالة ، بطمه، صفية ، دميرداغ، نفط خانة ، خشم الاحمر، كلابات، انجانة ، بلد، تكريت، شرق بغداد وفلوجة).

شكل رقم (١)

التوزيع الجغرافي للحقول المدروسة

2- الشمع اصله ونشأته :

المعروف ان النفط الخام ينشأ من المواد العضوية بواسطة تفاعلات متعددة تلعب الحرارة فيها الدور الحاسم (Tissot & welte, 1978)

تتحد نوعية النفط بشكل كبير بنوعية المادة العضوية المولدة لذلك النفط وعلى الرغم من كون جميع الكائنات العضوية تتألف من نفس المجاميع من المكونات الكيميائية لكن هناك فروقات مهمة في التركيب الكيميائي ونسب العناصر لهذه الكائنات .

رأى (Hedberge , 1968) ان النفوط ذات المحتوى العالي من الشمع تعكس مساهمة المواد العضوية القارية .

اشار (Tissot & Welte,1978) الى هذا النوع من النفوط الخام ذات المحتوى الشمعي العالي ونوه الى احتمال كونها مشتقة من مواد عضوية قارية اعيد ترتيبها من قبل الكائنات المجهرية حيث ان السليلوز سرعان ما يتفكك او يتحلل بسهولة بواسطة البكتريا ، اما اللكنين فيتحلل فقط بوجود الاوكسجين بواسطة اشتراك الطحالب والبكتريا اللذان يؤديان دورهما لاحقاً .

اذن يمكن القول بان سلف الشمع المتواجد في النفط الخام ربما يعود الى الشمع الموجود في (الكيوتكل) الواقي لاوراق النباتات المتواجدة في المناطق القارية وان المحتوى الشمعي للنفوط في الحقول المدروسة قد يعكس تأثير هذا النوع المعين من المواد المصدرية .

ان الشموع في النفوط الخام لحقول شركة نفط الشمال (وسط وشمال العراق) تكونت نتيجة تواجد الصخور المصدرية ذات النوعية والكمية الجيدة من المادة العضوية الحاوية على أسلاف الشمع مع توفر النضوج الحراري الملائم .

3- المحتويات الشمعية في النفوط الخام لحقول شركة نفط الشمال

الجدوال (1 ، 2) تبين نسب الشمع في النفوط الخام لمعظم الحقول الواقعة ضمن فعاليات شركة نفط الشمال ، التوزيع الجغرافي للمحتويات الشمعية في النفوط المدروسة مبين في الشكلين (2,3) ولقد تبين بأن اوطأ نسبة للشمع في النفط الخام للعصر الثلاثي هي في حقل القيارة (1.85 %) تصل الى (4.5%) في حقل كلابات .

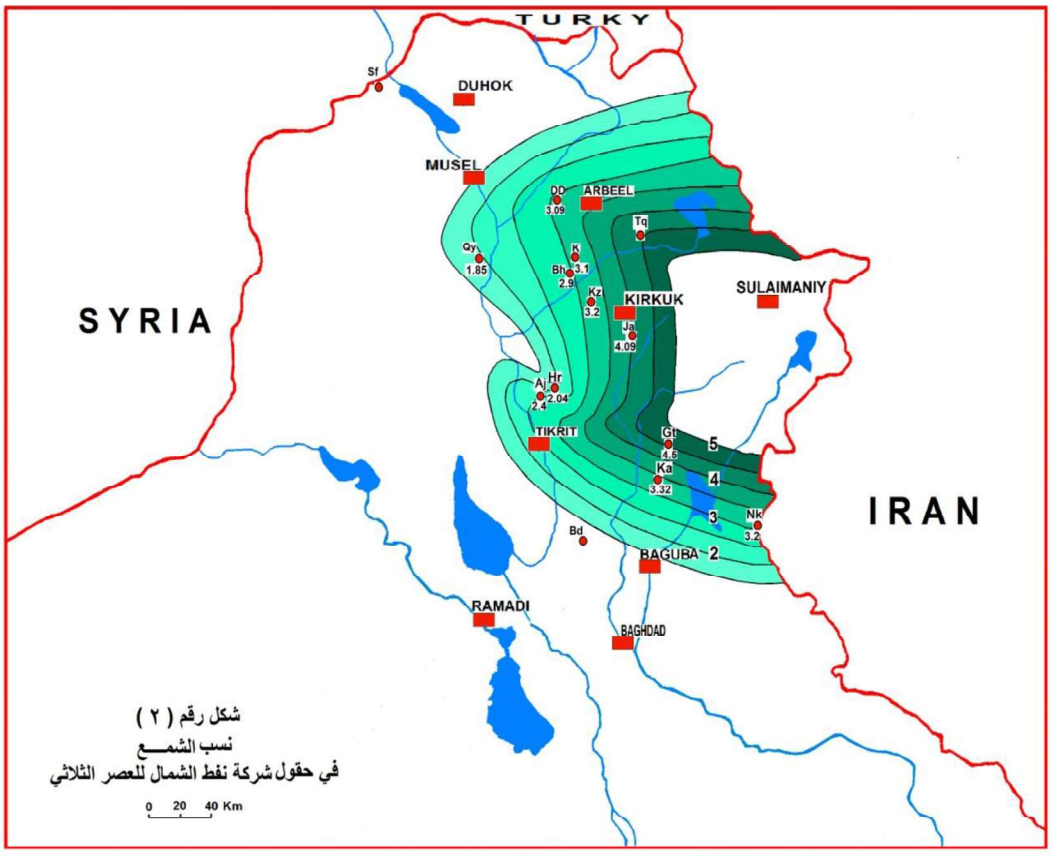
اما في العصر الطباشيري فاقل قيمة هي (1.85%) في حقل القيارة ، وتصل الى (6.00%) في حقل انجانة كما تبين أيضا بان نسب الشمع تقل من الشرق الى الغرب وصولا الى نهر دجلة .

جدول (1) يوضح معدل الشمع في حقول شركة نفط الشمال للعصر الثلاثي

الحقـــــول	نسبة الشمع (%)
طق طق	3.07
كركوك	3.10
باي حسن	2.90
خباز	3.20
جمبور	4.09
حمرين	2.04
عجيل	2.46
خشم الاحمر	3.37
كلابات	4.50
نفطخانة	3.20
القيارة	1.85
دميرداغ	3.09

جدول (2) يوضح معدل الشمع في حقول شركة نفط الشمال للعصر الطباشيري

الحقـــــول	نسبة الشمع (%)
طق طق	3.41
كركوك	3.00
باي حسن	2.70
خباز	3.00
جمبور	3.70
حمرين	2.20
عجيل	2.50
انجانة	6.00
صفية	7.30
عين زالة	3.90
بطمة	2.08
دميرداغ	3.07
القيارة	1.85
بلد	1.90
تكريت	1.88
شرق بغداد	1.87
فلوجة	2.00



شكل رقم (٢)
نسب الشمـــع
في حقول شركة نفط الشمال للعصر الثلاثي

شكل رقم (٣)
نسب الشمـــع
في حقول شركة نفط الشمال للعصرالطباشيري

4- العوامل المؤثرة على نسب الشمع في النفوط الخام

الاختلاف في نسبة الشمع في النفط الخام للحقول المدروسة يمكن ان يعزى الى عدة اسباب منها ما يتعلق بالصخور المصدرية ونوعية الكيروجين الذي تنتجه ومنها العوامل التي تؤثر على نسب الشمع اثناء هجرة النفط من مصادره الى اماكن تجمعه ومنها العوامل المكمنية التي تؤثر عليه بعد تراكمه في المصائد النفطية ويمكن اجمال هذه العوامل بما يلي :-

1- الصخور المولدة ونضوجها الحراري (source Rocks & Maturity)

2- الهجرة والفصل الوزني (Migration &Gravity Segregation)

3-عمليات التدني (Degradation processes)

4-1- الصخور المولدة ونضوجها الحراري

الصخور المولدة للنفوط يجب ان تكون حاوية على مواد عضوية وهذه المواد العضوية تتراوح نسبها على الاقل مابين (0.5 – 1.0 %) من وزن الصخور ومن النوع القادر على توليد الهيدروكاربونات عند تعرضها للحرارة وتلك المواد العضوية تكون مادة صلبة تدعى (الكيروجين) وهذا الاخير يمكن ان يتكون من مواد امورفية غنية بالهيدروجين ومشتقة من الكائنات البحرية والطحلبية او يكون مكون اساساً من مواد خشبية غنية بالاوكسجين . نوع الهيدروكاربونات المتولدة من الكيروجين تتحدد بواسطة التركيب الكيمياوي للكيروجين ، تاريخه الحراري ، خصائص الصخور المحيطة به ، العمق والعمر [Negila, 1979] .

النضوج الحراري يمكن ان يعرف على انه سلسلة التغيرات التي تحدث على النفط والتي تؤدي الى انتاج نفوط خفيفة مع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة النضوج حيث يتكون في البداية نفط ثقيل غني بالمركبات الاوكسجينية والنتروجينية والكبريتية ثم نفط ثقيل غني بالاصماغ وصولا الى نفط بارافيني ثم الى غازات رطبة والتي قد تتحول الى غاز الميثان النقي .

المحتوى الشمعي في مجموعة حقول كركوك (طق طق ، كركوك ، باي حسن ، جمبور وخباز) ذو نسبة تتراوح ما بين (2.4-3.11%) للعصر الثلاثي ومابين (2.86- 3.5 %) للعصر الطباشيري وعلى العموم يكون المحتوى الشمعي للعصر الطباشيري اعلى مما هو للعصر الثلاثي كما هو في الجداول .

بينت الدراسة الجيوكيميائية [حبة وعبدالله ، 1989] بان الصخور المولدة تمثل الجزء الاسفل من تكوين البلامبو وتكوينات (الجياكارا ، البارسرين ، الناوكليكان والساركلو) التي اتسمت بقدرة عالية على توليد الهيدروكاربونات وبنضوج حراري جيد مما يفسر الارتفاع النسبي للمحتوى الشمعي في هذه الحقول وقد يكون التذبذب في القيم ناتج عن عوامل اخرى سيأتي ذكرها لاحقاً .

مجموعة حقول حمرين وعجيل ذات المحتوى الشمعي ما بين (2.04 – 2.46 %) للعصر الثلاثي ومابين (2.5 – 2.96 %) للعصر الطباشيري . قد تكون الصخور المولدة هي تكوين الجياكارا (دراسة الاستكشاف ، 1985) وكذلك تكوين الساركلو .

مجموعة حقول ديالى (خشم الاحمر ، كلابات ونفط خانة) تتراوح نسب الشمع فيها مابين (3.2 – 4.5 %) للعصر الثلاثي و (6.00 %) للعصر الطباشيري في حقل انجانة وهذه تعتبر عالية نسبيا وهذا يفسر بان

مصادرها (البلامبو والجياكارا) هي ناضجة حراريا وحفظها المكمني من النوع الجيد والذي حال دون استنصال المركبات البارافينية بواسطة عمليات التدني .

مجموعة حقول نينوى (القيارة ، عين زالة ، صفية ، بطمة ودميرداغ) كانت نسبتها تتراوح مابين (1.85 – 3.09%) للعصر الثلاثي و (1.85 – 3.3 %) للعصر الطباشيري ، مصادر هذه النفوط مختلفة وتشمل القره جين ، الكلي خانة والساركلو (الاسكشاف ، 1991) وقد يكون التباين في نسب المحتوى الشمعي عائدا الى عوامل مصدرية تتعلق بطبيعة المادة العضوية وكميتها .

ان انخفاض نسب الشمع في حقول غرب دجلة (تكريت ، بلد ، شرقي بغداد ، فلوجة) التي تتراوح ما بين (1.87 – 2.00 %) قد يعزى الى طبيعة الصخور المولدة المختلفة والتي تشمل الساركلو ، ناوكليكيان ، الجياكارا ، البلوطي والزبير وغيرها والتي قد تكون متفاوتة في نضوجها الحراري وطبيعة موادها العضوية[الاستكشافات النفطية ، 1986].

يمكن ان نستخلص بان النفوط قيد البحث وبشكل عام ذات محتوى شمعي متباين تلعب طبيعة الصخور المصدرية ومكوناتها العضوية دورا رئيسيا في ذلك اضافة الى النضوج الحراري المتباين كذلك وهذا الاخير قد يكون السبب في عدم ظهور بعض المركبات البارافينية الاساسية وبالاخص في الحقول البعيدة عن منطقة الحوض الدائم (تقل نسبة الشمع باتجاه الغرب وصولا الى نهر دجلة).

4-2- الهجرة والفصل الوزني

ان هجرة الهيدروكاربونات من الصخور المصدرية الى مناطق تجمعها قد وصفت على انها عملية بجزئين فهناك هجرة اولية ابتدائية ضمن تتابعات لطبقات مصدرية سجيلية ناعمة الحبيبات وهجرة ثانوية ضمن طبقات ناقلة .

وقد تكون عمودية أعتمادا على طبيعة الصخور واحتوائها على التشققات والفجوات التي تسمح بالهجرة وتتوقف متى ما تواجد مانع يحول دون استمرارها . الهجرة العمودية قد تكون اساسية في الشرق الاوسط حيث افترض كثير من الباحثين انتقال النفوط من مكامن جوراسية وطباشيرية الى مكامنها الحالية . [Hunt, 1979, Dunnington, 1967]. عبر التشققات والفوالق و غيرها.

تتميز المركبات البارافينية الشمعية بكونها ذات حجوم كبيرة واوزان جزيئية عالية وهذا بدوره يؤثر على هجرتها عند مقارنتها مع بقية المكونات الهيدروكاربونية الخفيفة وعليه قد يفسر الارتفاع النسبي للمحتويات الشمعية في العصر الطباشيري ولحقول (كركوك ، باي حسن ، جمبور ، خباز وطق طق) مقارنة بالمكامن الثلاثية على انه يعزى ولو بصورة جزئية للهجرة العمودية حيث هاجرت المركبات الهيدروكاربونية الخفيفة ذات المحتوى الشمعي القليل نسبيا والتي تتواجد في اعلى العمود النفطي من المكمن الى الاعلى او المكامن العلوية في حالة وجود اتصال فيما بينهما . هنا يجب التنبيه الى ان الصورة قد تعكس اذا ما تعرض المكمن العلوي لعمليات التدني بحيث يصبح عرضه لعمليات الاكسدة والغسل المائي والتدني الاحيائي والتي تكون نتيجتها نفوط ثقيلة غنية بالمركبات القطبية قليلة المحتوى الشمعي .

ان عمليات الفصل الوزني على اساس الكثافة مبنية على فكرة بسيطة حيث تترتب المركبات الهيدروكاربونية على اساس كثافتها بحيث تصبح المركبات الاثقل اسفل العمود النفطي والخفيفة في القسم العلوي ، ففي حالة تواجد هذه المركبات كحالة واحدة نتيجة الحرارة والضغط العاليين خلال المراحل التي تسبق اماكن التجمع في

المكامن فعند توفر صخور ذات مسامية عالية وتشققات كثيرة في التراكيب الضخمة ذات المسامية العالية ، يعاد ترتيب مكونات المكمن كما اسلفنا على اساس الكثافة وتكون النتيجة بالتالي نفوط ذات محتوى شمعي متباين بفعل الفصل الوزني ولا نستطيع ان ننفي هذه الظاهرة في مكامننا الكبيرة ومن الممكن ان تكون مسؤولة ولو جزئيا عن الاختلاف في نسب الشمع في حقول كركوك ، باي حسن ، جمبور ، خباز ، طق طق ، حمرين وعجيل) وغيرها .

4-3- عمليـــــات التدنـــي

عمليات التدني المقصود بها هنا هي العمليات التي تؤدي الى ازالة كلية او جزئية للبرافينات العادية والالكينات ذات التفرع والنفثينات واطئة الحلقة والاروماتات ويصبح النفط غنيا المركبات الاوكسجينية والكبريتية والنتروجينية .

ان عملية التدني تشمل ثلاثة فعاليات رئيسية هي الاتلاف البايلوجي (Biodegredation) والغسل المائي (Water Washing) و الاكسدة اللاعضوية (Oxidation) وهذه العمليات عادة ما تحدث بالمكامن المتاثرة بالفوالق والشقوق وواقعة تحت ظروف جيولوجية وهيدرولوجية تسمح بدخول المياه السطحية ونشاط البكتريا .

يتم الاتلاف البايولوجي والبكتيري للنفوط بواسطة دخول الكائنات المجهرية البكتيرية الهوائية واللاهوائية وعلى العموم تكون الاخيرة هي الانشط في الطبقات العميقة التي ينعدم فيها الاوكسجين تقريبا وتعتبر البارافينات العادية (بما فيها الصلبة) هي النوع المفضل للبكتريا في عملية التمثيل الاحيائي وهذه العملية يمكن ان تتصف بما يلي : -

1- استنزاف المركبات البارافينية .
2- ازالة بعض المركبات ذات السلاسل الطويلة .
3- زيادة مركبات النتروجين والاوكسجين والكبريت .

تعمل عملية الغسل المائي على ازالة الهيدروكاربونات القابلة للذوبان في الماء وهذه العملية تؤثر على الهيدروكاربونات الخفيفة بشكل اكثر من تاثيرها على المكونات الثقيلة وان البحوث التي

قد بينت ان هذه العملية تتميز بما يلي :-

1- تكون اكثر فعالية مع مياه عذبة ودرجة حرارة عالية .
2- تكون فعالة اكثر في ازالة المركبات الهيدروكاربونية الخفيفة . اجريت في هذا المجال [Lafarque,1988, Balley, 1973,Palmer,1994]
3- تتاثر البارافينات العادية ضمن المدى (C4- C7) اكثر من غيرها بعملية الغسل المائي .
4- عملية الغسل المائي قد تصبح هي السائدة والمؤثرة للنفوط الخام في درجات الحرارة العالية (اكثر من 80 درجة مئوية) .

تم دراسة قابلية الذوبان للهيدروكاربونات بالماء من قبل الكثير من الباحثين [Baker, 1967, McAulffe,1978] . ويمكن القول انها على العموم تتناقص مع ازدياد ذرات الكاربون والالكينات العادية . قابلية ذوبانها تتناقص من ستة الى سبعة مرات من ناحية الكمية في حالة حصول تبدل لعدد ذرات الكاربون من (1) الى (12) وبالنسبة للاروماتات يلعب التركيب الذري دورا مهما في قيم الاذابة . يبقى ان نذكر ان قابلية ذوبان الهيدروكاربونات في الماء تتأثر بجملة عوامل اهمها درجة الحرارة والضغط والملوحة ، فقد تبين ان الزيادة في درجات الحرارة سوف يزيد بدرجة كبيرة من قابلية الذوبان بالنسبة للهيدروكاربونات الاروماتية بالمقارنة مع

الالكينات الحلقية والالكينات العادية ذات العدد المتشابه من ذرات الكاربون وعلى العموم تقل قابلية الذوبان مع ازدياد الملوحة والضغط .

تنحصر الاكسدة اللاعضوية في المكامن القريبة من السطح حيث يمكن لكميات كبيرة من الاوكسجين الجزيئي ان تتوغل الى هذه المكامن وهذه قد لاتكون مؤثرة في الاعماق (200-1000 م) .

مما تقدم يمكن القول ان الاكسدة اللاعضوية والغسل المائي قد تكون ذات تأثير على نسب الشمع المتواجد في النفوط قيد الدراسة ولكن هناك تحديدات لهذه العمليات منها الاعماق الكبيرة لبعض المكامن وقابلية الاذابة الواطئة للمركبات الهيدروكربونية ضمن مدى الشمع (C22- C30) على الرغم من ان عملية الغسل المائي قد تحدث خلال الهجرة وتستغرق وقتاً طويلاً ، وعليه فقد تكون عملية الاتلاف البايولوجي (البكتيري) هي الحاسمة في تحديد نسب الشمع في النفوط للحقول قيد الدراسة . وقد تتوفر الظروف الملائمة لدخول ومعيشة ونشاط البكتريا في بعض هذه المكامن ، حيث بينت ذلك [الدراسة والاستكشافات النفطية المحدثة ، 1989] . ان منطقة انتشار المياه من نوع كبريتات الصوديوم (مياه قارية) للعصر الثلاثي تشمل معظم الحقول قيد الدراسة الواقعة مابين منطقة صفية وتستمر جنوبا تشمل منطقة القيارة والى الحدود الشمالية الشرقية للعراق . وفي صخور العصر الطباشيري يمتد تأثير انتشار المياه القارية لتشمل مناطق شمال صفية ومنطقة القيارة وهذه المؤشرات تدل على ان هذه المياه ذات اتصال مباشر بالمياه السطحية الحاملة للاوكسجين في بعض الحقول قيد الدراسة والتي ادت الى تنشيط عمليات الاتلاف البايلوجي وبالتالي ازالة الهيدروكاربونات البارافينية والتي تشمل النسبة العالية للمحتويات الشمعية كما هو الحال في حقول القيارة وصفية وبعض حقول غرب دجلة بشكل عنيف جداً تتبعها بذلك الحقول الاخرى بنسب متفاوتة وحسب نوعية الهيدروكاربونات المكونة للمحتويات الشمعية وتوفر الظروف الملائمة لمعيشة البكتريا .

ان البكتريا ذات قدرة على التمثيل الاحيائي لمعظم انواع الهيدروكاربونات بضمنها النفثينات والاورومات ولكن تعتبر البارافينات العادية هي المفضلة وقد وجد [Davis, 1967] بان البارافينات العادية ما بين (10- 16) ذرة كاربون اكثر تعرضاً للهجوم البكتيري .

وعند اشتغال [Jabson, 1971] بالجزء الذي يضم اكثر من (15) ذرة كاربون وجد ان تلك المركبات التي تحتوي مابين (15-24) ذرة كاربون قد استهلكت قبل المركبات الاثقل في المجموعة وكذلك استنتج ان البارافينات العادية الاثقل سرعان ما تتحطم من قبل البكتريا .

وكخلاصة يمكن القول ان الاختلافات الموجودة في نسب الشمع للحقول المدروسة يعود الى الاختلافات في نوعية الصخور المولدة ونسب ماتحتويه من المواد الخضرية القارية ونضوجها الحراري والهجرة العمودية والفصل الوزني والغسل المائي والاتلاف البايلوجي وقد تكون العوامل الاخيرة هي الحاسمة في حقول غرب دجلة والقيارة وصفية . وبالنسبة لحقول محافظة كركوك فان عامل الصخور المصدرية ونوعيتها لعبت دورا مؤثرا في نسب الشمع اضافة الى عوامل التدني بينما ادت طبيعة الصخور المولدة والحفظ الجيد الى الارتفاع النسبي في المحتويات الشمعية في حقول محافظة ديالى .

5- النتائـــج

1- ان المحتويات الشعمية للنفوط الخام قيد الدراسة ربما تعكس مساهمة نوع معين من المواد العضوية التي تتألف غالبا من المواد الخضرية القارية وقد تكون المركبات الشمعية الواقية لاوراق النباتات هي الاسلاف الاساسية للشمع البارافيني المتواجد في هذه النفوط .

2- وجد ان نسبة المحتويات الشمعية للنفط الخام للعصر الثلاثي في حقول شركة نفط الشمال تتراوح مابين (1.85 %) في حقل القيارة وصولا الى (4.5%) في حقل كلابات .

3- تتراوح نسبة المحتويات الشمعية للنفوط الخام للعصر الطباشيري في حقول شركة نفط الشمال ما بين (1.85%) في حقل القيارة وصولا الى (6.00%) في تركيب انجانة .

4- تقل نسبة الشمع في النفوط الخام لحقول شركة نفط الشمال بصورة عامة من الشرق باتجاه الغرب ومن الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي وصولا الى نهر دجلة .

5- تكون نفوط المكامن الطباشيرية بصورة عامة ذات محتوى شمعي اعلى مما هو موجود في نفوط المكامن الثلاثية في حالة وجود اتصال بينهما مع الاخذ بنظر الاعتبار احتمال او امكانية حدوث اكسدة محلية تؤدي الى خلاف ذلك .

6- اسباب الاختلاف في نسب الشمع للحقول قيد البحث هي الصخور المولدة (نوعية المادة العضوية) ونضوجها الحراري ، الهجرة والفصل الوزني وعمليات التدني (الالتهام البكتيري ، الغسل المائي والاكسدة الهوائية) للمركبات الهيدروكاربونية .

6- المصادر:-

6-1المصادر العربيـــــة

1- دراسة جيولوجية للصخور المولدة للهيدروكاربونات في منطقة شمال العراق (الحبة وعبدالله ، 1989) النفط والتعاون العربي ، المجلد الخامس عشر / العدد السابع والخمسون.

2- دراسة جيوكيميائية لبئر (عجيل – 8) شركة النفط الوطنية ، المختبرات ، 1985 .

3- دراسة جيوكيميائية للصخور المولدة للنفوط للبئر (بلد – 1) شركة النفط الوطنية العراقية ، المختبرات ، 1986 .

4- دراسة جيولوجية للصخور المولدة للنفوط في حقل تكريت ، شركة النفط الوطنية العراقية ، المختبرات ، 1988 .

5- الظروف الجيولوجية والاحتمالات الهيدروكاربونية في العراق (دراسة محدثة ، 1989) .

6- التقارير النهائية للابار المدروسة .

2-6 المصادر الاجنبيـــة

1- Balley, N.J., 1973 Bacterial degradation of crude Oil. chem., Vol 11 P. 203-221

2- Baker, E.G., 1967 A geochemical evaluation of Petroleum migration and accumulation in fundamental aspects of petroleum geochemistry (Nagy etal.) Amsterdam, Elsevler.

3- Biedsrman. E.W., 1969, significance of high wax oil with respect to gensis of petroleum, A.A.P.G, 33,p 1530 .

4- Davis, J.B., 1967. Petroleum Microbiology. Elsevler, Amsterdam, 604 pp.

5- Dunnington, H.V., 1967 Stratigraphic distribution of oil Fields in the Iraq-Iran Arabian basin J, Inst, petrol. Vol-63 P.129-161.

6- Erdman, J.G. 1984, Petroleum origin in the earth, A A P.G Memoriya.

7- Hedberg, H.D, 1968, Significance of high wax Oil A.A.P.G., 62, P.736-750.

8- Hoiberg, A.J., 1964 Bituminous materials Asphalt, tars and petroleum Pitohes. Flintkote co.

9- Hunt, J.M, 1979, Petroleum geochemistry and geology w.freeman &company, San Francis co.

10- Jobson, A., Cook, F.D. and Westlake, D.W.S., 1971 Microbial utilisation of crude Oil Appl. Microbial, 23(6): 1082-1089.

11- Kirkland, D, W and Evans R, 1981, source rock potental of Evaporite Environment, A. A.P.G. Vol. 85 P 81-101.

12- Lafarque, E, and Baker, C,1988 effect of water washing on Crude Oil Composition , A.A.P.G Vol, 72,P-283.

13-McAuliffe, C.D., 1978 chemical and physicals constraint a of petroleum migration with emphasis on hydrocarbon Solublities in water, A.A.P.G., Short course. 14-Negila, S., 1979 migration of fluds in Sedimentary basin. A.A.P. G., Vol 83, P.573.

15-Palmer, S.E., 1984 effect of water washing on c16 hydrocarbon fraction of crude oils from North West Dalawan Philipines A.A.P.G., Vol. 68, P.137.

16-Tissot, B. and welte, D.H, 1978 Petroleum formation and occurrence. Springer – Verlag, 633 P.