التركيب المعدني والكيميائي والبيئة الترسيبية لأطيان تكوين الحسينيات في شمال شرق وادي الحسينيات، الصحراء الغربية العراقية

محمد عبد الأمير مهدي*

المستخلص

تقع منطقة الدراسة بحوالي 120 كم شمال شرق مدينة الرطبة ، الصحراء الغربية عند تقاطع وادي حوران مع وادي الحسينيات قرب قصر محيور. تقع ترسبات الأطيان الكاؤولينية في منطقة الدراسة ضمن فتاتيات تكوين الحسينيات (الجوراسي الأسفل) تتميز بمعدل سمك يبلغ 15.2 متر ومعدل ألالومينا بلغ 28.7 % وتتكون من الأطيان الملونة والرمادية والبيضاء والسوداء. اظهرت الدراسة المعدنية ونتائج التحليلات الكيميائية للأطيان الكاؤولينية سيادة تراكيز ألالومينا والسليكا فيها حيث يمكن إن تصنف على إنها أطيان غنية بـ Al_2O_3 . إن المكونات المعدنية للأطيان تتكون من معدن الكاؤولينات بشكل أساسي وقليل من الهميتايت والغوثايت والكوارتز للاطيان الملونة ومعدن الكاؤولينايت بشكل اساسي وقليل من معدني الكوارتز والانتيس للاطيان البيضاء والرمادية . تتميز الأطيان الملونة والرمادية بلدانة عالية عكس الأطيان البيضاء التي فيهااللدانة واطئة.

بيئة ترسيب الأطيان الكاؤولينية في منطقة الدراسة بيئة نهرية التوائية ولكن هناك بعض الدورات الرسوبية تحتوي على الحصى وتكون نسبة الأطيان فيها قليلة حيث تشير الى البيئة الظفائرية . كما إن ظهور العدسات الرملية في وسط الأطيان وبسماكات قليلة تشير الى حدوث تدفقات نهرية مؤقتة من فروع الأنهار الصغيرة الى ترسبات السهل الفيضي للقنوات الرئيسية وهذا ما عكسته أيضاً الدراسة الصخرية لبعض النماذج الطينية حيث هناك حبيبات كبيرة من الكوارتز داخل الأطيان . إن احتواء الأطيان السوداء التي تشكل الجزء الأسفل من فتاتيات تكوين الحسينيات على المواد العضوية ومخلفات للنباتات من الأوراق وقطع خشبية وبلورات مختلفة الأحجام من تمعدنات البايرايت دلائل تؤكد ترسيبها في بيئة المستنقعات والاهوار.

اثبتت الدراسة وجود احتياطيات من الأطيان الكاؤولينية بلغت 248 مليون طن وبمواصفات كيميائية ومعدنية وفيزيائية مؤاتية للاستخدام في كثير من الصناعات السيراميكية والحرارية. ومن الجدير بالإشارة هنا إلى نجاح استخلاص ألالومينا بطريقة التلبيد من الأطيان الملونة في المنطقة وبمعدل 1 طن الومينا لكل 4 طن طين خام ، وكذلك في صناعة الطابوق القرميدي.

MINEROLOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION AND DEPOSITIONAL ENIVORNMENT OF KAOLINITIC CLAYSTONES OF HUSSAINIYAT FORMATION IN NORTH EASTREN PART OF HUSSAINIYAT VALLEY, WESTERN DESERT, IRAQ

ABASTRCT

The study area is located at about 120 Km northeast of Rutba city, AL-Anbar Governorate. The results of mineralogical studies indicated that Kaolinite is the dominant clay mineral, especially in white claystones with some minerals, like Geothite, Hematite, Quartz and traces of gypsum and calcite. The average thicknes of Kaolinitic claystones is 15.2 m with 28.7 % of AL_2O_3 concentration. The Kaolinitic claystone deposits are, soft, greasy and medium to tough with conchoidal fracture.

The depositional environment of the Koalinitic claystones in the area is a meandering system. But, some sedimentary cycles contain gravels with little claystones, which reflect the braided system environment. In the same time the existence of some thin sandstone lenses within the claystones indicate the event of intermittent river flow from the tributaries into the flood plain sediments of the main channels. This contribution was achived by the petographic studies of some

* خبير (متقاعد) الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، ص.ب 986 ، بغداد، العراق.

samples drawn from the claystones, which contain few large grains of quartz scattered withintones the clays.The existence of organic matter, plant remains, pyritization within the dark claystone horizons of the Lower Clastic Unit of Al-Hussiniyat Formation, indicate a swamp environment.

All previous studies carried out on these claystones revealed the suitability of these claystones for ceramic and refractory industries, in addition to their use in Al extraction.

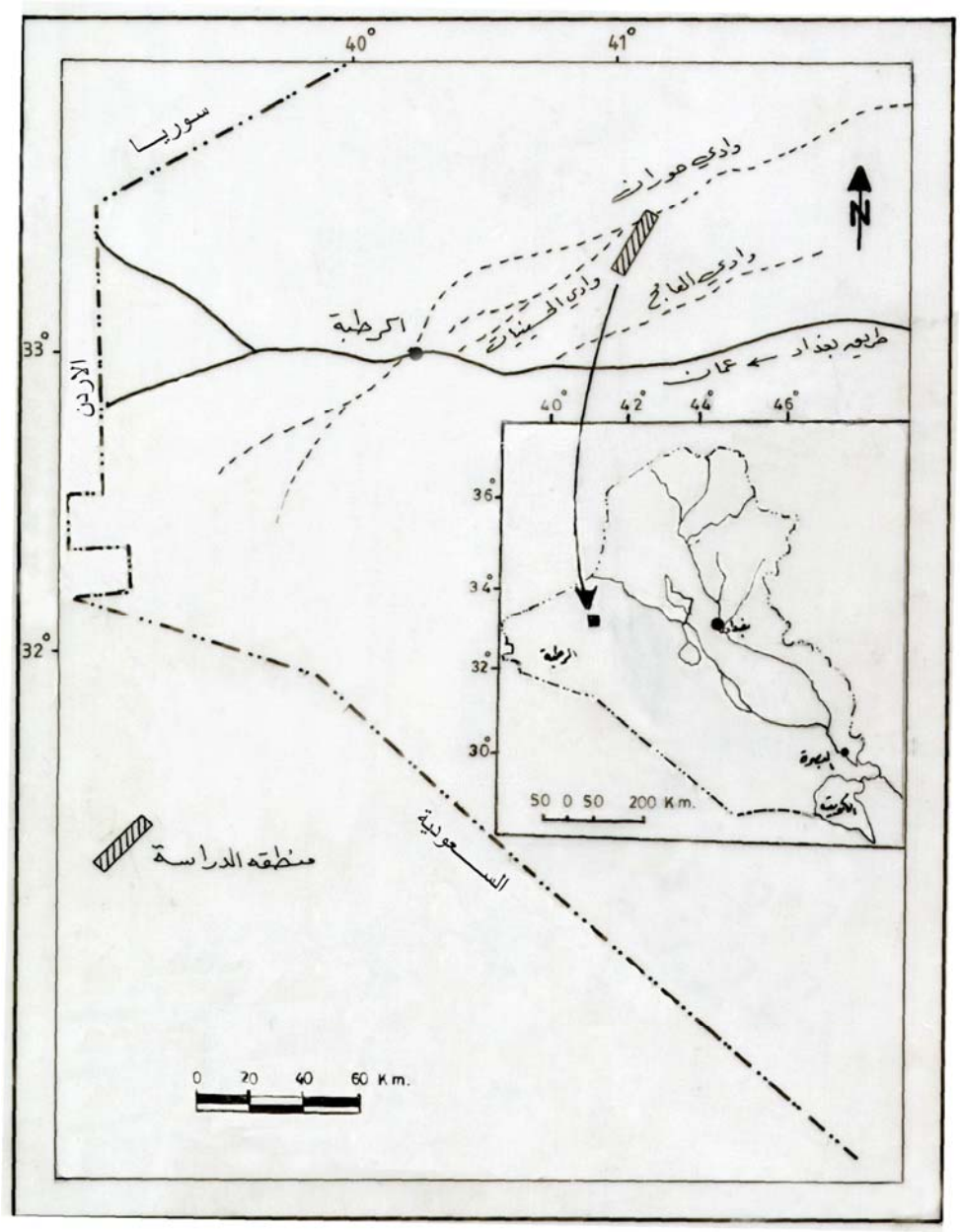
المقدمة

تقع منطقة الدراسة ضمن الجزء الشمالي الشرقي من وادي الحسينيات وبالقرب من التقاء وادي حوران مع وادي الحسينيات ، قرب قصر محيور، وتبعد حوالي 120 كم شمال مدينة الرطبة (الشكل1). إن منطقة التحري تقع في سهل عريض وشبه مستوي لوادي الحسينيات وتنتشر في السهل بعض التلال المتفرقة . يتراوح ارتفاعات السهل بين(440 _ 464) مترعن مستوى سطح البحر. ويحد منطقة الدراسة من الشرق والجنوب أكتاف الوادي الذي يتراوح ارتفاعه بين 452 _ 489) متر. ويحدحدها من الشمال والغرب تكشفات صخور تكوين العبيد (الجوراسي الاسفل) (مهدي واخرون، 1990).

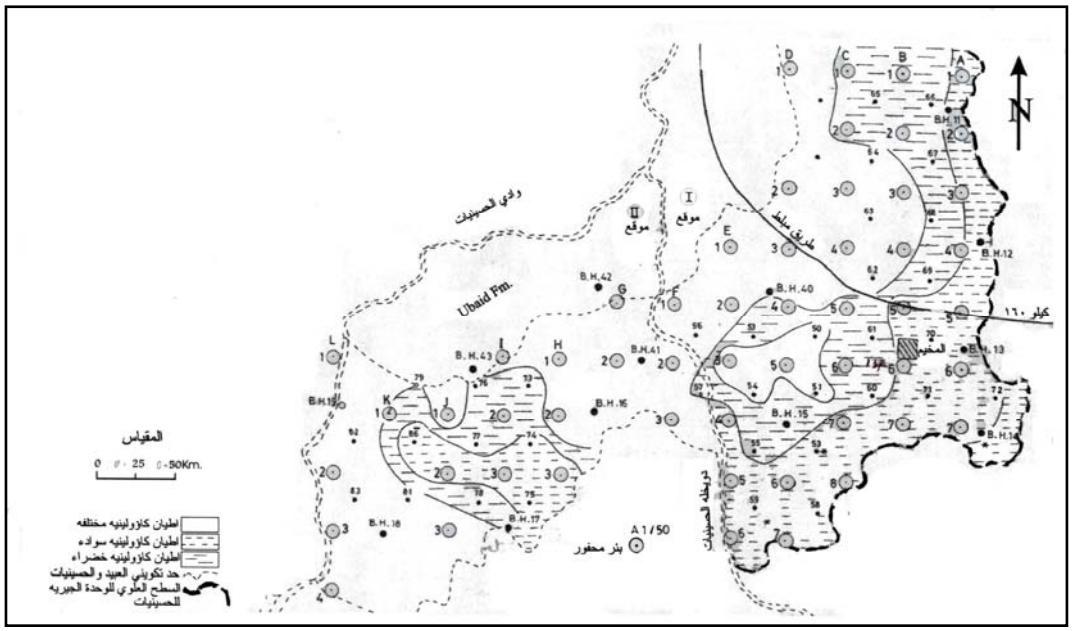
إن معطيات نتائج التحري المعدني عن خامات البوكسايت شمال وادي الحسينيات (مصطفى وآخرون ، 1989) في الصحراء الغربية، أشرت وجود ترسبات مهمة من الأطيان الكاؤولينية الملونة والبيضاء ، ذات محتوى ألومينا يتراوح بين (22 – 36)%. وعلى أساس المعطيات المذكورة خضعت المنطقة لتحريات معدنية تفصيلية متعددة عن الأطيان الكاؤولينية خلال عامي 1989- 1990 من قبل مهدي والحمد (1989) حيث تم حفر 193 بئراً حفراً لبابياً في شبكة حفر أبعادها(250 × 250) متر في الموقعين I و Π (الشكلين 1و2).

إن دراسة نتائج التحليلات الكيميائية لأكثر من 2982 نموذج طيني وفحوصات معدنية لأكثر من 60 نموذج طيني بواسطة حيود الأشعة السينية (XRD) أدت إلى إعطاء صورة واضحة عن امتدادات(1-5) طبقة كاؤولينية وسماكاتها في المنطقة أفرزت عدة انواع من الأطيان الملونة والرمادية والبيضاء ، وتم تقدير احتياطياتها (مهدي واخرون، 1990). كما تم إجراء تجارب بطريقة التلبيد (الطريقة البولونية) من قبل شركة بولونية (مهدي واخرون، 1990) لدراسة إمكانية استخلاص ألالومينا منها. أظهرت معطيات التجارب نجاح الاستخلاص. نفذ مسح جيولوجي تفصيلي بمقياس 10000:1 للمنطقة المدروسة لغرض تحديد السحنات الليثولوجية المختلفة العائدة لتكويني الحسينيات (الجوارسي الأسفل) والعبيد (الجوراسي الأسفل)، والترسبات الحديثة (مهدي وآخرون، 1990) وتمت دراسة ألاطيان الكاؤولينية السوداء في المنطقة بشكل تفصيلي بما يتعلق بالمواصفات والبيئة الترسيبية وذلك لأهميتها في الصناعات السيراميكية المختلفة.

إن البحث الحالي يركز على المواصفات الكيميائية والمعدنية وبعض الخصائص الفيزيائية للأطيان الكاؤولينية، كما يركز على جلب الاهتمـام على أهمية المنطقة لما تحـويه من احتياطيات ضخمة للأطيان الكاؤولينية التي بلغـت 248 مليون طن، ومواصفاتها الصالحة لكثير من الصناعات التي يحتاجها العراق.



شكل (1): خريطة العراق تبين موقع منطقة الدراسة



شكل (2): خريطة توزيع الطبقات الطينية السوداء في أسفل فتاتيات تكوين الحسينيات

الوضع الجيولوجي في المنطقة

تمثل منطقة العمل الجزء الشمال الشرقي لتكشفات تكوين الحسينيات (الجوراسي الأسفل) وتقع ضمن الجزء الشرقي لمرتفع الكعرة ضمن الرصيف المستقر (الكاظمي وآخرون ، 1996). إن منطقة الدراسة قد تأثرت بمرتفع الرطبة ويبلغ انحداره بصورة عامة بمقدار11 متر لكل 1 كيلومتر باتجاه الجنوب الشرقي (Budy and Hak, 1980). تغطي منطقة الدراسة ترسبات حديثة وتكشفات تكويني الحسينيات والعبيد، وفيما يلي مختصر لخصائص هذه الترسبات:

1-الترسبات الحديثة (العصر الرباعي)

- ترسبات الوديان: يتراوح سمكها بين (0.1 – 8.0) متر، ترسبات حديثة تتكون من قطع صغيرة مختلفة من الدولومايت والحصى والأطيان والرمال ومواد جبسية قليلة.
- ترسبات السهل الفيضي : يتراوح سمكها بين (0.1 – 1.5) متر، تتألف من أطيان غرينية مخلوطة مع الحصى والرمال وتتميز بلون احمر أو بني وتحتوي على مواد جبسية و جميع هذه الترسبات هشة.
- ترسبات الكلكريت: يتراوح سمكها بين(5 – 40) سنتيمتر، ترسبات غنية بكاربونات الكالسيوم وتنمو نتيجة التبخر في الجو شبه الجاف وتتميز بصلابة عالية. إن هذه الترسبات تنتشر في منطقة الدراسة قرب أكتاف الوادي ولها امتدادات صغيرة.

2- تكوين الحسينيات (الجوراسي الأسفل)

المعروف سابقا إن صخور الحسينيات تمثل الجزء العلوي من تكوين العبيد حيث كان يعتقد ان تكوين العبيد يتألف من دورتين رسوبيتين رئيسيتين، كل واحدة منها تتألف من صخور فتاتية تعلوها صخور جيرية (Bellen et al.,1959) وبعد تنفيذ عمليات المسح الجيولوجي الإقليمي تم فصل الوحدة الرسوبية العليا من تكوين العبيد واعتبر تكوين جيولوجي جديد وسمي تكوين الحسينيات والوحدة الرسوبية السفلى اصبحت تكوين العبيد (Al - Mubarak and Amin,1983 ; Jassim et al., 1984) واعتمادا على

نتائج المسح الجيولوجي التفصيلي(مهدي واخرون ، 1990) تم تقسيم تكوين الحسينيات (الجوراسي الأسفل) إلى ثلاث وحدات وهي :

-الوحدة الفتاتية

يتراوح سمكها بين (0.5 - 65) متر كما ظهرت في الآبار المحفورة وتتألف من رسوبيات فتاتيه طينية وغرينية ورملية متعاقبة مختلفة الألوان (بيضاء ، حمراء ، بنفسجية ، رمادية ، ممزوجة الألوان) وتبلغ نسبة سمك الطبقات الطينية إلى الرمال 70 % أطيان و30 % رمال. تتكون الأطيان الكاؤولينية من عدة طبقات(1 – 5) طبقة وان سماكاتها تتراوح بين (1 – 35.6) متر.

الرمال تتكون من عدة عدسات رملية (1-4) عدسة تختفي هذه الرمال من بعض المواقع في حين يصل سمكها في المواقع الأخرى إلى 31 متر.

الأطيان الغرينية يتراوح سمكها بين (0.5 - 1.5) متر وتظهر بلون بني مخطط بالأصفر وتحتوي على قطع مختلفة الأشكال من الحديد.

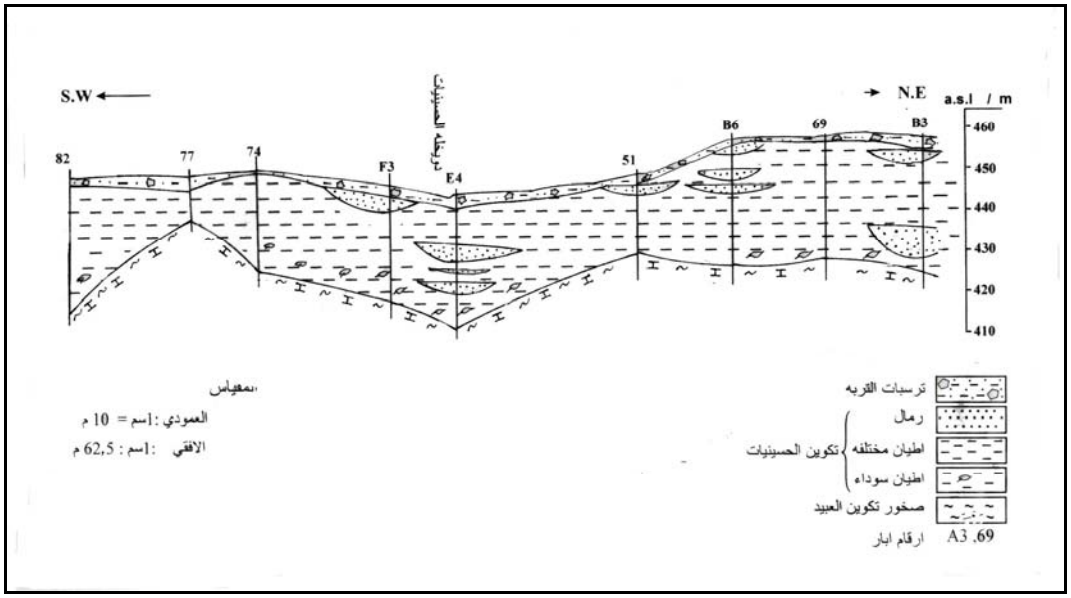
إن الترسبات الفتاتية التي ظهرت في 193 بئراً في منطقة الدراسة تتكون من دورات رسوبية عديدة حيث تم تمييز ثلاث دورات رسوبية في بعض الآبار العميقة . إن كل دورة من هذه الدورات المميزة تتكون من الترسبات الرملية والغرينية والأطيان ، حيث ظهرت خصائص التنعم نحو الأعلى (مهدي والحمد ، 1990). إن الترسبات الرملية في الدورات السفلى تكون متوسطة الحبيبات ذات تطبق متقاطع وأحياناً تكون كتلية .توجد الأطيان في منطقة الدراسة بشكل طبقات متداخلة معها العدسات الرملية، وان الطبقات الطينية الكاؤولينية وصل عددها إلى خمسة طبقات في بعض الآبار . يتكون الجزء السفلي من فتاتيات تكوين الحسينيات من أطيان سوداء داكنة تحتوي على مواد عضوية وبقايا لأوراق نباتات وقطع أخشاب متفحمة وتحتوي على كثير من معدن البايرايت (مهدي واخرون ، 1990) (الشكلين 3 و 4).

- الوحدة الفتاتية الجيرية

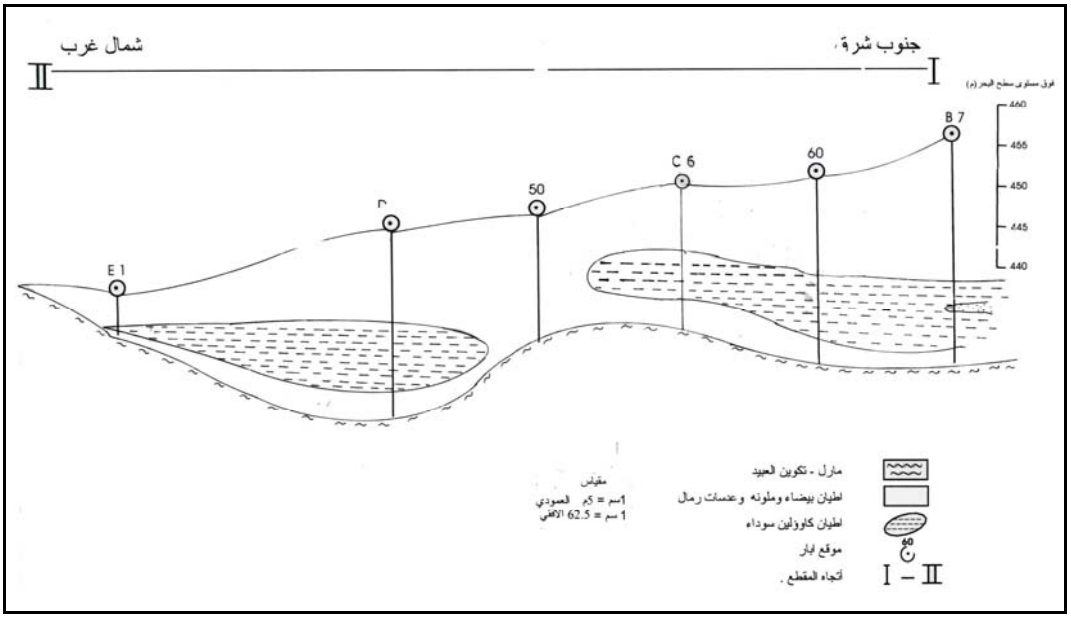
تتألف من تتابع ترسبات فتاتية من الرمال والطين وتكون رقيقة التطبق ومختلفة الألوان (حمراء ، صفراء ، خضراء) مع وجود طبقات رقيقة بنية تتراوح سماكاتها من عدة سنتمترات إلى 0.5 متر كحد أعلى من الصخور الدولومايتية الرملية حمراء اللون ومعادة التبلور وقد اعتبر ظهورها هو الحد الفاصل بين هذه الوحدة والوحدة الفتاتية الواقعة اسفلها وتمثل طبقة دالة في منطقة الدراسة (مهدي واخرون، 1990) ، كما اعتبر السطح العلوي لأخر طبقة رملية تلي آخر طبقة دولومايتية رملية هو الحد الفاصل بين هذه الوحدة والوحدة الجيرية التي تعلوها.

- الوحدة الجيرية

يتراوح سمكها بين (0.3 – 5.0) متر وتؤلف الجزء العلوي من تكوين الحسينيات (الجوراسي الأسفل) وهي طبقات جيرية دولومايتية ، صلبة ، وذات لون بني تحتوي على متحجرات (gastropda and pelecypoda).



شكل(3): مقطع جيولوجي يبين السحنات لفتاتيات تكوين الحسينيات ، شمال شرق وادي الحسينيات



شكل(4): مقطع عرضي يوضح إمتدادات سمك الطبقات الطينية الكاؤولينية السوداء في منطقة الدراسة

أسطح التماس

يقع تكوين الحسينيات(الجوراسي الأسفل) في منطقة دراسة الدراسة بين تكويني العبيد (الجوراسي الأسفل) وتكوين العامج (الجوراسي الأوسط). يعتبر سطح التماس السفلي لتكوين الحسينيات مع تكوين العبيد ، سطح تعروي لا توافقي ويمتاز بتموج شديد جدا وتكثر فيه خسفات عميقة وكما في البئر C6 والبئر E6 الذي لم يظهر موقعه في الشكل(5) (مهدي والحمد،1990) . أما سطح التماس العلوي لتكوين الحسينيات مع تكوين العامج فيعتبر توافقي وبدون انقطاع (Buday and Hak , 1980).

مواصفات الأطيان الكاؤولينية في منطقةالدراسة

أظهرت نتائج التحريات المعدنية العديدة (مصطفى وآخرون ، 1989 ومهدي واخرون ، 1990) وجود ترسبات من الأطيان الكاؤولينية وبنوعيات مختلفة (بيضاء ، حمراء ، رمادية ، سوداء ، ممزوجة الألوان) ، وفيما يلي الخصائص الفيزيائية والمعدنية والكيميائية لهذه الأطيان :

- **الخصائص الفيزيائية**

–الأطيان الكاؤولينية البيضاء : توجد هذه الأطيان في مواقع متفرقة من منطقة الدراسة ،في الآبار(E6,137,A3) (الشكل 2) . تقع هذه الأطيان في الجزء العلوي من فتاتيات تكوين الحسينيات كما ظهرت في الجزء الشمالي والشرقي ووسط منطقة الدراسة . تتميزهذه الأطيان بنسيج حبيبي خشن التبلور ،ذات صلابة متوسطة إلى صلبة و ذات مكسر حاد (مهدي والحمد ، 1990).

– الأطيان الكاؤولينية الملونة : تشمل الأطيان الحمراء ممزوجة الألوان، الصفراء والبنفسجي. تتميز بنعومة الملمس، ذات صلابة متوسطة إلى هشة، محارية المكسر. تقع هذه الأطيان فوق الأطيان البيضاء في معظم المواقع.

– الأطيان الكاؤولينية الرمادية والسوداء الداكنة : تظهر هذه الأطيان في الجزء الأسفل من فتاتيات تكوين الحسينيات وتمثل الحد الفاصل بين تكوين الحسينيات والعبيد . تتميز هذه الأطيان بنعومة الملمس وذات لدانة عالية جداً.

إن نتائج الفحوصات الميكانيكية لنموذجين من الأطيان الكاؤولينية الملونة (الحمراء والمتعددة الألوان) في منطقة الدراسة أظهرت ما يأتي :

إن نتائج التدرج الحجمي لبعض نماذج الأطيان الحمراء تحتوي على 6 % رمل ، 28 % غرين و 66 % طين للنموذج Hus_1 و 2 % رمل ، 19 % غرين و 79 % طين للنموذج Hus_2 . أما نتائج اللدانة فقد أظهرت بان حد السيولة يبلغ 31 % وحد اللدونة يبلغ 23 % ومعامل اللدونة تبلغ 18 % للنموذج Hus_1 . كما بلغ حد السيولة 53 % وحد اللدونة 27 % ومعامل اللدونة 27 % للنموذج Hus_2 . في حين بلغت الكثافة الحجمية 1.7 غم/ سم^3 والمسامية 34 % للنموذج Hus_1.

- **التركيب المعدني**

إن دراسة المكونات المعدنية لأكثر من 60 نموذج طيني ممثلة لأطيان منطقة الدراسة والتي تم تحديدها بواسطة حيود الأشعة السينية وأظهرت بان المكونات المعدنية للأطيان تتكون أساساً من معدن الكاؤولين وهذا ما أكدته نتائج التحاليل الكيميائية والتي أظهرت سيادة نسبة تراكيز ألالومينا والسليكا في النماذج. إن بعض الأطيان وخاصة البيضاء منها (اقل من 3% حديد) معدن الانتيس والكوارتز كما في الآبار $B_5,137,A_3$. أما الأطيان الملونة فتتكون من الكاؤولين والكوارتز وقليل من معادن الغوثايت والهميتايت والكالسايت.

إن الأطيان البيضاء ذات ملمس خشن ، ناعمة التبلور، محارية المكسر، صلبة ، أما الأطيان ذات الالوان المختلفة فهي ذات ملمس دهني ، متوسطة الصلابة ، محارية المكسر، كما تنتشر في بعض الأطيان حبيبات من معدن الكوارتز تتوزع بشكل متجانس فيها والتي تسبب زيادة في نسبة السليكا في التحليل الكيميائي.

إن الأطيان الكاؤولينية السوداء تحتوي على تمعدنات للبايرايت وتتراوح حجم بلوراته من حبيبات دقيقة جدا بحيث تظهر بشكل لمعان إلى بلورات مكعبة الشكل يصل أبعادها بحدود 1سم. إن نتائج التحليلات الكيميائية أظهرت احتواء بعض نماذج الأطيان السوداء على نسب عالية من K_2O كما في النموذج 59/34 وهو مؤشر لوجود معدن الالايت وبنسب مهمة في مواقع هذه الآبار (مهدي واخرون، 1990).

- **التركيب الكيميائي للأطيان**

إن نتائج التحليلات الكيميائية لحوالي 2982 نموذج طيني أظهرت محتوى عالي من ألالومينا حيث تراوحت النسبة بين(20 - 37) % وبمعدل 28.7 % وان هذه الأنواع من الأطيان تعتبر غنية نسبياً بالالومينا حسب تصنيف Tamer Agha (1997) . وعلى أساس نسب المكونات الكيميائية للالومينا والحديد تم فرز وتحديد عدة نوعيات من الأطيان الكاؤولينية وكما موضحة في فقرة النتائج .كما إن بعض النماذج الطينية السوداء مثل 34 /59 و75/14 تحتوي على تراكيز 5.7% و 2.7% لاوكسيد البوتاسيوم (K_2O) ويمكن اعتباره مؤشر مهم لوجود معادن الالايت والمونتموريلونايت ، كما أشارت دراسات (الحسو، 1990والعبدلي ، 1990) بوجود نسب قليلة من هذه المعادن في أطيان الحسينيات بصورة عامة.

أما توزيع معدلات تراكيز السليكا فأنها تزداد باتجاه جنوب المنطقة في الموقع I وفي الشمال بالنسبة للموقع II. وان حبيبات معدن الكوارتز الحرة المنتشرة في بعض الأحزمة الطينية تزيد من نسبة السليكا فيها ،أما نسبة توزيع اوكسيد الحديد في الأطيان الكاؤولينية فهي مختلفة وتم فرز أطيان تحتوي على نسبة توزيع اوكسيد الحديد(اقل من 3%) . وان أطيان الموقع II تحتوي على تراكيز للحديد أعلى من الموقع I ولم يلاحظ وجود تمعدنات حديدية واضحة بل توجد بشكل صبغات وألوان حمراء وصفراء . أما نسب توزيع اوكسيد التيتانيوم في الأطيان لم يلاحظ تباين كبير في قيم TiO_2، باستثناء بعض المواقع المتفرقة التي زادت عن قيم معدلاتها في الأطيان.

إن تراكيز أوكسيد البوتاسيوم (K_2O) ظهرت عالية جداً في بعض النماذج الطينية الكاؤولينية السوداء الملتقطة من الآبار الذي وصل تركيزه إلى نسبة 5.6 % في النموذج 59/34 و نسبة 2.7 % في النموذج 14/ 75. وان نتائج التحليلات الكيميائية للاطيان المختلفة موضحة في جدول (1).

جدول (1) يوضح مديات ومعدلات نتائج التحليلات الكيميائية ل 2982 نموذج طيني تمثل مختلف النوعيات الطينية (مهدي والحمد ، 1990)

أ – كافة النوعيات الطينية

الموقع	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	Tio_2 %	L.O.I %	الاحتياطي (مليون طن)
I	57.1 - 38.4	37.6 - 25.2	9.9 - 0.8	2.3 - 1.3	13.6 - 7.1	191
المعدل	50.4	28.7	5.5	1.4	9.6	
II	59.2 - 46	28.7 - 23.1	8.9 - 2.6	2 - 1.2	13.3 - 6.6	57
المعدل	52.0	27.1	6.1	1.4	10.0	

الموقع	عدد الآبار	عدد النماذج	CaO %	MgO %	K_2O %	Na_2O %	SO_3 %	Cr جزء بالمليون	B جزء بالمليون
I	13	130	0.37	0.3	0.14	0.3	0.07	79	57
II	3	30	0.7	0.6	0.6	0.2	0.07	70	50

ب- اطيان بيضاء ورمادية فاتحة

مساحات ضمن الموقع I	المساحة ($كم^2$)	معدل السمك (م)	معدلات التراكيز %			معامل الكشف	الاحتياطي (مليون طن)
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3		
مساحة 1	1.2	5.1	51	30.3	2	3.2	9.7
مساحة 2	0.7	3.8	49.6	31.6	2	2.9	7.6
مساحة 3	0.9	7.7	54.1	28.8	1.7	4	16.1
مساحة 4	0.6	3.4	50.6	31.0	2	1.7	4.7

ج- اطيان بيضاء

الموقع	رقم البئر	السمك (م)	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	TiO_2 %	L.O.I %
I	E6	20.5	54	30.6	0.9	2.3	11.1
	A3	5	45	37.5	0.8	2.1	12.6
	137	4.2	45.8	37.6	0.8	1.2	13.4

د – اطيان سوداء

الموقع	رقم البئر	السمك (م)	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	TiO_2 %	L.O.I %
I	60	10	28.6	7.1	48.2	1.7	11.3
	B_7	8	28.8	6.2	51.6	1.7	10.3
II	I_1	6	26.5	6.0	51.1	1.7	10.6
	J_2	5	26.5	4.9	51.7	1.7	8.4

الظروف المنجمية لأستثمار الأطيان

إن دراسة الظروف المنجمية لترسبات الأطيان تتطلب معلومات دقيقة وكاملة عن الأغطية الصخارية وخصائصها وكذلك عن امتدادات الطبقات الطينية الكاؤولينية المفروزة والمتطلبات اللازمة للاستخراج ، وفيما يلي بعض الخصائص لبعض المعاملات :

1- الأغطية الصخارية : تتألف من أغطية صخرية خارجية وداخلية وهي :

الغطاء الصخاري الخارجي : يتراوح بين (5.0 – 25) متر للموقع I وبمعدل سمك 8 متر و (1.5– 24) متر للموقع II وبمعدل سمك 6.4 م ويتكون من مواد مختلفة من الأطيان والرمال والحصو وترسبات الكلكريت وكذلك ترسبات مواد رملية وصخور طينية وغرينية.

الغطاء الصخاري الداخلي : يتراوح السمك بين (0.3 – 15) متر للموقع I و(0.3 – 13) متر للموقع II ويتكون من رمال هشة غير متماسكة ، صخور رملية متوسطة الصلابة ، وأطيان غرينية وكاؤولينية ذات تراكيز دون المستوى المطلوب لاوكسيد الألمنيوم.

2- الطبقات الطينية الكاؤولينية : يتراوح سماكات الطبقات الطينية الكاؤولينية المفروزة بين (0.1 – 35) متر وبمعدل 15.2متر في الموقع I و(2.2 – 25) متر وبمعدل 12 متر في الموقع II . إن حجم الأطيان الكاؤولينية يبلغ 107401680 متر مكعب في الموقع I و32528900 متر مكعب في الموقع II.

3- معامل الكشف: إن احتساب معامل الكشف في جميع الآبار أظهرت مساحات واسعة يتراوح فيها المعامل دون القيمة 1 باستثناء بعض المواقع الصغيرة كما في الآبار I_1 ,117, D_6 حيث كانت قيم معامل الكشف تصل إلى 6.

المناقشة

■ **البيئة الترسيبية**

إن المكونات الرئيسية للتتابع الطبقي في الآبار المدروسة تتكون بصورة رئيسية من الرمال والأطيان. وتشكل الأطيان في الترسبات نسبة 70 % بينما نسبة الرمال 30 %. بينما بلغت في جنوب وادي الحسينيات (منطقة رواسب الحديد) نسبة الاطيان 86 % ونسبة الرمال 14 % (مهدي والحمد، 1993). تتكون الترسبات من دورات رسوبية، حيث تم تميز ثلاث دورات في بعض الآبار العميقة ، إن كل دورة تتكون من ترسبات رملية غرينية وطينية حيث ظهرت صفات التنعم باتجاه الأعلى وان الرمال عادة تكون في اسفل الدورات ثم المواد الغرينية فالأطيان، وقد تكون الدورات غير كاملة.

إن طبيعة التناعم بأتجاه الأعلى في الدورات الرسوبية تعكس ترسيبها في بيئة نهرية. إن التغيير التدريجي في حجم الحبيبات نحو الأعلى و السمك الكبير في نسبة وجود الأطيان في كل دورة رسوبية وعدم وجود الحصى فيها تشير إلى ترسيب هذه الأطيان في بيئة نهرية التوائية (Allen,1964) ولكن هناك بعض الدورات التي تحتوي على حصى وقليل من الأطيان مشيرة إلى ترسيبها في بيئة ظفائرية (Pettijohn, 1975)، ولم تلاحظ دراسة مهدي واخرون(1993) في جنوب وادي الحسينيات وجود حصى في رمال منطقة الدراسة.

إن الدورات الرسوبية فيما إذا كانت بيئة التوائية أو ظفائرية فان الصخور الرملية والرمال فيها، تمثل ترسبات القنوات. وتمثل الأطيان ترسبات السهول الفيضية التي تمتاز بالرقائق المتعاقبة من الطين والرمال التي ظهرت في كثير من الآبار والتي تعكس البيئة الهادئة ، وان وجود عدسات من الرمال في وسط الأطيان وبسماكات قليلة تشير إلى وجود تدفقات نهرية مؤقتة من فروع انهار صغيرة إلى ترسبات السهل الفيضي للقنوات الرئيسية ، وهذا ما عكسته أيضاً الدراسة الصخرية لبعض النماذج حيث هناك حبيبات كبيرة من الكوارتز داخل الصخور الطينية.

مما تجدر الإشارة إليه إن فتاتيات تكوين الحسينيات، في بعض المواقع تبدأ من الأسفل بأطيان سوداء غنية بالمواد العضوية وكثير من مخلفات النباتات مثل أوراق وقطع خشبية وتحتوي على تمعدنات البايرايت. إن سمك هذه الأطيان يصل إلى 6 متر ويغطي مساحات مهمة في منطقة العمل ، كما إن مواقع وجود هذه الأطيان في المنخفضات الموجودة على سطح تكوين العبيد ومواصفات هذه الأطيان تعكس بيئة المستنقعات والأهوار (الشكلين 3 , 4).

■ **الصخور المصدرية**

إن دراسة اصل تكوين الأطيان الكاؤولينية ليس موضوعاً سهلاً وواضحاً لان المعادن الطينية وبشكل عام تنتج عن صخور مختلفة و تحت ظروف تجوية مختلفة . إن الكاؤولين ينتج من التجوية الحاصلة للصخور الحامضية المتبلورة مثل الكرانيت والنايس وان الناتج ينقل بواسطة الأنهار وبفعل عوامل التحويرات عليه وظروف حامضية لإزالة بعض العناصر مثل الكالسيوم والحديد والمغنسيوم ويترسب في البحيرات والأنهار الفيضية (Berner,1971). إن الرواسب الكاؤولينية المتكونة بهذه الطريقة تدعى أطيان رسوبية . إن جميع ترسبات الأطيان الكاؤولينية في العراق متكونة بهذه الطريقة كما ان وجودها وحسب المعلومات المتوفرة محصور في الصحراء الغربية التي تنحصر أعمارها من العصر البرمي إلى العصر الجوراسي الأوسط.

إن الرواسب الطينية في العراق تتميز بظروف ترسيبية متشابهة وان مصدرها الأول صخور الدرع العربي حسب معطيات نتائج عدد من الباحثين ولكن هناك تباين في الآراء فيما إذا كانت هذه الأطيان مشتقة ومنقولة مباشرة من صخور تكوين الكعرة (البرمي) ويدعمه كل من (1984) Yakta و (AL-Atia and AL-Jabori (1987 والحسو(1990) أو مشتقة ومنقولة مباشرة من صخور الدرع العربي ويدعمه كل من (Jassim et al,(1981 و(AL-Bassam and Tamar-Agha,(1998 وهناك رأي بان الأطيان مشتقة ومنقولة من مصدرين وهما صخور الكعرة وصخور المصدر الأساسي الدرع العربي (مهدي والحمد، 1990).

إن معطيات نتائج الدراسة الحالية ومن الملاحظات الحقلية ودراسة السحنات الصخارية والاختلاف في بعض خصائص الترسبات وحجم حبيبات الرمال في الحسينيات اخشن من حجم الرمال في تكوين الكعرة، يمكن إن تميل باتجاه إن اصل الترسبات الطينية في منطقة الحسينيات تكون من مصدر واحد وهو النقل المباشر لنواتج التجوية في صخور الدرع العربي.

■ **التركيب المعدني والكيميائي للأطيان**

إن دراسة المكونات المعدنية لاكثر من 60 نموذج لاطيان المنطقة بواسطة حيود الاشعة السينية (XRD) أظهرت بان المعدن الاساسي هو معدن الكاؤولينايت في النموذج ، بالرغم من الزيادة غير الاعتيادية لنسبة السيليكا في بعض النماذج ، وهذا يعود الى بيئة الترسيب وذلك بحدوث تدفقات نهرية مؤقتة من بعض فروع الانهار الى ترسبات السهل الفيضي (Allen, 1964)، وهذا ما عكسته الدراسة الصخارية لبعض النماذج حيث هناك حبيبات كبيرة من الكوارتز داخل الأطيان.

أظهرت نتائج التحليلات الكيميائية للاطيان الكاؤولينية محتوى عالي من الالومينا حيث تراوحت النسبة بين (20 - 37)% وبمعدل 28.7 % وان هذه الانواع تعتبر غنية نسبيا بالالومينا حسب تصنيف (Tamar Agha (1997.

ظهرت تراكيز اوكسيد البوتاسيوم (K_2O) عالية جدا في بعض النماذج الطينية الكاؤولينية السوداء الملتقطة من الابار، حيث وصل تركيزه الى نسبة 5.7 % في النوذج 59/34 ونسبة 2.7% في النموذج 75/14 وهذا مؤشر لوجود معدن الالايت في الاطيان وبنسبة كبيرة.

أما نتائج قيم النسب الكيميائية للأكاسيد (CaO,Na_2O,MgO) تعتبر قليلة مقارنة مع معدلاتها للمكونات في ترسبات الطفل الواردة في (Pettjohn, 1975) وكذلك العنصرين Cr, B تكون واطئة حسب (1966) Horn and Adam.

■ ألظروف المنجمية للأطيان

إن افضل المساحات من حيث معامل الكشف هي المساحات التي تقع إلى شمال وغرب الموقع I وفي وسط الموقع II. إن قيم معامل الكشف في الموقع I تتراوح بين 0.1 في معظم الآبار و 6 كما في البئر161 وتتراوح في الموقع II بين 0.2 في البئر191 و4.2 كما في البئر H_1 وهي قيم واطئة ومشجعة للأستخراج.

إن منطقة الدراسة تتميز بسطح مستوي قليل التموج ومغطاة بترسبات حديثة سهلة القلع. وباستعمال المعدات الاعتيادية الخاصة بالقلع وكذلك الأغطية الصخارية التي تتكون من أطيان متوسطة الصلابة ورمال هشة غير متماسكة ، فيمكن قلعها واستخراجها بالمعدات الاعتيادية . إن قيم معامل الكشف التي تمثل نسبة حجم الأغطية الصخارية الخارجية والداخلية إلى حجم الأطيان الكاؤولينية فهي قيم واطئة مقارنة بضخامة سماكات الطبقات الطينية وامتدادتها وكذلك معدلات نسب تراكيز ألالومينا المتوسطة.

■ الاستخدامات الصناعية

إن معطيات التقييم المعدني والكيميائي لنماذج الأطيان الكاؤولينية أفرزت عدة نوعيات من الأطيان الكاؤولينية (البيضاء ، والملونة ، والرمادية ، والسوداء ، والخضراء) . إن هذه الأطيان تتميز بلدانة عالية ، ذات ملمس دهني ، محارية المكسر ، متوسطة الصلابة . كما توجد أطيان بيضاء صلبة ، غير لدنة ذات مكسر محاري ، ناعمة التبلور كما في البئر 137وسميت بأطيان الفلنت ضمن الخسفات (مصطفى وآخرون، 1990) . إن جميع هذه الأطيان غنية باوكسيد الألمنيوم . أما الأطيان السوداء فتحتوي على معدن البايرايت الذي يقلل من أهميته في الصناعة ولكن في حالة تنقية هذه الأطيان من البايرايت فتصبح أطيان مفيدة في الصناعات السيراميكية ، لما تتميز به الأطيان السوداء من لدانة عالية، ونسبة عالية من البوتاسيوم.

إن الأطيان الحمراء في المنطقة استخدمت في صناعة الطابوق القرميدي بشكل محدود من قبل القطاع الخاص ، في حين الأطيان البيضاء (الفلنت) تستخدم حالياً في صناعة السمنت الأبيض والحراريات. إن المواصفات الفيزيائية لنموذجين من الأطيان الحمراء أظهرت إنها تتميز بلدانة عالية إلى متوسطة.

بالنظر لضخامة احتياطيات الأطيان الكاؤولينية في المنطقة يمكن استخدامها في استخلاص ألالومينا بطريقة التلبيد حيث نجحت التجارب التي نفذت لاستخلاصه من هذه الأطيان بالطريقة البولونية نسبة الاستخلاص بلغت 1 طن من Al_2O_3 من كل 4 طن من الطين الخام (الشركة البولونية، 1988) في دراسة مهدي والحمد(1990) بينما بلغت نسبة الاستخلاص من اطيان منطقة النجيلي في منخفض الكعرة بحدود 1 طن لكل 5 طن لكون نسبة الالومينا في الاطيان واطئة وبحدود 22%.

الاستنتاجات والتوصيات

إن التقييم المعدني والكيميائي والظروف الترسيبية للأطيان الكاؤولينية في منطقة الدراسة أظهرت مؤشرات إيجابية بما يتعلق بنوعية الأطيان وضخامة تواجداتها ، وفيما يلي بعض خصائصها :

- بصورة عامة إن فتاتيات تكوين الحسينيات (الجوراسي الأسفل) في منطقة الدراسة تتكون من نسبة 70 % أطيان و 30 % رمال ومعدل سمكها يبلغ 26 متر.
- إن الترسبات الطينية الكاؤولينية تتميز بامتدادات تغطي جميع المنطقة وذات سماكات كبيرة وتتألف من عدة طبقات.
- أكدت نتائج الدراسة البيئة النهرية الالتوائية لقسم من الفتاتيات والنهرية الضفائرية لفتاتيات أخرى وبيئة الاهوار والمستنقعات للأطيان السوداء.
- فرز عدة نوعيات من الأطيان الكاؤولينية (البيضاء ، الرمادية ، الملونة ، والسوداء) وتتميز بمواصفات كيميائية وفيزيائية مهمة من الناحية الصناعية.
- وجود احتياطيات كبيرة جدا من الأطيان الكاؤولينية في المنطقة بلغت حوالي 248 مليون طن.
- الظروف المنجمية للأطيان سهلة وغير معقدة ويمكن استخدام المعدات الاعتيادية في القلع والاستخراج.
- المواصفات المعدنية والكيميائية والفيزيائية تشير إلى إمكانية استخدام هذه الأطيان في كثير من الصناعات المختلفة ، مثل السيراميك ، والحراريات ، والطابوق القرميدي وهذا ما اشرته كثير من دراسات الباحثين.

توصي الدراسة بإجراء تجارب مختبرية وريادية للأطيان الكاؤولينية المثبتة احتياطياتها ونوعياتها وتحديد استخداماتها الصناعية . كما يتطلب إجراء تجارب لتنقية الأطيان السوداء من بلورات وحبيبات معدن البايرايت منها والتي تتميز بلدانة عالية وهذه الميزة مهمة في الصناعات السيراميكية . كما توصي بأجراء تحري تفصيلي حول مواقع البئرين 59/34 و 75/14 لاحتواء اطيان هذين البئرين على K_2O وصلت الى 5.7% وهذا مؤشر إيجابي لوجود معدن الالايت في الاطيان الذي يزيد من لدانة الاطيان.

المصادر

الحسو، صالح حمزة مصطفى، 1990. دراسة معدنية وجيوكيميائية للأطيان المتواجدة في تكوين الحسينيات في الصحراء الغربيةالعراقية. جامعة بغداد، كلية العلوم، رسالة ماجستير، 148 صفحة.

العبدلي، عبد محمد شهاب، 1990. التحليل السحني وبيئة الترسيب لتكوين الحسينيات الجوراسي في الصحراء الغربية ومناطق العراق. جامعة بغداد، كلية العلوم، رسالة ماجستير، 126 صفحة.

مصطفى، مازن محمد ومهدي، محمد عبد الأمير وعبود، أفنان و توما، نصري، 1989. التحري الاستطلاعي لاحتمال تواجد خامات البوكسايت في الصحراء الغربية. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، تقرير رقم 1923.

مصطفى، مازن محمد وحسين، دلف علي وشمعون، أنطوانيت، 1993. تقييم أحد مواقع أطيان الفلنت في شمال الحسينيات لاغراض المقارنة الحرارية. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير رقم 1085.

مهدي، محمد عبد الأمير و الحمد، بيداء و نجم، وفاء عبد الله، 1990. تقييم أطيان الكاؤولين في شمال وادي الحسينيات في الموقعين I و II وتقدير الاحتياطي وفق صنف تحري C_1. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير رقم 1902.

مهدي، محمد عبد الأمير و الحمد ، بيداء، 1990 . تقييم أطيان الكاؤولين في الجزء الشمال الشرقي من صخور تكوين الحسينيات. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير رقم 1855.

مهدي، محمد عبد الأمير وحسين، جبار عبد و الخفاجي، علي عبد الحسن و جاسم، احمد، 1993. التحري التفصيلي عن الحديد والأطيان الكاؤولينية والدولومايت في فتاتيات تكوين الحسينيات. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير رقم 2230 .

AL-Bassam, K.S. and Tamar Agha, M.Y., 1998. Genesis of the Hussainiyat Ironstone deposit, Western Desert, Iraq. Mineralium Deposita , V.33, p 266 – 282.

Allen, J.R.L, 1964. Studies in Fluviatile Sedimentation six cyclothes the lower Old Red Sandstone Angleowelash Basin . Sediment, V.7, p.163 – 198.

AL-Atia. M. J. and AL-Jabori, S.M., 1987. Geochemical aspect on the genetic relationship of Ga'ara and Hussainiyat Ironstone. Western Desert of Iraq. GEOSURV, int. rep. no. 1714.

AL-Mubarak, M.,and Amin, R. M., 1983. Regional Geological mapping of the western part of the southern Desert and the Southernpart of the Western desert of Iraq. GEOSURV, int. rep. no. 1380.

Bellen Rc., Wetzel R. and Morton, D.,1959. Lexique Stratingraphique. International Asie. Fasc Io_a (Iraq) Paris.

Berner, R. A., 1971. Principles of chemical sedimentology. McGraw- Hill, Inc., Newyork, 240pp.

Buday, T. and Hak , J., 1980. Report on the Geological survey of the Western The Western desert, Iraq. GEOSURV , int. rep. no. 1000.

Horn, M.K. and Adam, J.A.S., 1966. Computer deriving Geochemical balance elements abundances Geochemiical Acta, V. 30 , p. 279 – 297.

Jassim, S.Z., Karim, S., AL-Mubareck, M., Basi and M., Munir, J., 1984. Final report on the geological survey of Iraq. GEOSURV.

Pettijohm, F.J., 1975. Sedimentary Rocks. Harpper and Row publishers, New York, Evanston, SanFrancisco and London, 628 pp.

Tamer-Agha, M., 1997. Assessment of some Kaolinitc clays from Iraq for ceramic and refractory industries. proc . 1st. Metallurgy Conference. Jordan.