Marina Mesopotamica 6(2) : 319 - 333 (1991)

اثر الترطيب والتجفيف والمد والجزر على تجوية المعادن الطينية في ترسبات نهر دجلة ومسطحات المد والجزر لخور الزبير – جنوب العراق

محمد عبد عباس و عبدالزمره عبدالرسول الحلو
قسم الرسوبيات والقيعان البحرية – مركز علوم البحار

المستخلص

تهدف الدراسة لمعرفة اثر الترطيب والتجفيف والمد والجزر على تجوية المعادن الطينية لمعرفة طبيعة الترسبات الناتجة مستقبلاً.

اخذت نماذج ترسبات نهر دجلة عند مدينة العمارة وترسبات المد والجزر من خور الزبير – شمال غرب الخليج العربي وعرضت ترسبات نهر دجلة الى عمليات الترطيب والتجفيف لمدة (١٨٠) يوم بعدها اجريت فحوصات الاشعة السينية والتحاليل الكيمياوية على هذه النماذج. تبين الدراسة انخفاض شدة الانعكاسات لمنحنيات الاشعة السينية لترسبات نهر دجلة بعد الترطيب والتجفيف ودلت هذه الانعكاسات على وجود معادن مختلطة. وقد بين الى ان ترسبات نهر دجلة تمرمت للتجوية وخصوصاً المعادن المتمددة وممدن ٢ : ٢ . كما تبين بان للبنية الايونية العالية تاثيراً واضحاً على ظهور المعادن المختلطة وان هذه الترسبات ذات مواصفات هندسية جيدة.

المقدمة

تمثل الاطيان الطبقة العليا المفككة من القشرة الارضية الناتجة عن تفتت الصخور بفعل عوامل التجوية المختلفة التي تؤثر في درجة الاندماج ومكونات القشرة الارضية وبالتالي تكون مواد معدنية دقيقة مفككة ومواد عضوية متحللة.

تقسم الاطيان الى اطيان متبقية Residual clay او منقولة Transported clay (Bates, 1969).

ان مصدر الترسبات الرملية والمزيجية هي تحلل الصخور النارية التي تحتوي على المعادن السليكانية نتيجة لعوامل التجوية واهمها عامل التميؤ Hydration حيث يتحد الماء مع بعض المعادن مكونا مايسمى بالمعادن الطينية Clay minerals او اكاسيد مائية (Grim, 1960).

تتكون الاطيان من حبيبات متبلورة صغيرة الحجم تنتمي الى مجموعة محدودة من المعادن تعرف بالمعادن الطينية وتشكل اجساماً مسامية مملوءة بالماء والهواء وتتدرج من الحبيبات الناعمة ٠٠٢ ر٠ ملم الى الدقائق اكبر من ٢ ر٠ ملم وتشكل حوالي ٤٠٪ من معادن الصخور الرسوبية وتكون ذات اهمية جيولوجية لاستخدامها كمؤشر لمصادر بيئة الترسيب وأكتشاف التغيرات التي تحدث في بيئة الترسيب (Grim, 1952 ; Banat, 1980).

ان معرفة التركيب الكيمياوي للاطيان يعطي مؤشرا على طبيعة خواصها الفيزياوية ويساعد على اختيار مجالات استخدامها وذلك لكون نسب تراجد العناصر المكونة للاطيان تؤثر على خواصها وكذلك نوع المعدن الطيني (Budnikov, 1967) ان من اهم المعادن الطينية المكونة لترسبات نهر دجلة في مدينة العمارة وعند منطقة البتيرة هي معادن السمكتايت والكلورايت والالايت والباليكورسكايت الكاولينايت (Abass, 1986).

تتأثر المعادن الطينية اثناء عملية التجوية بعامل التميؤ وذلك من خلال أيون الهيدروجين الداخل الى التربة وتفاعله مع المجاميع الهيدروكسيلية لبعض المعادن السليكاتية المائية وبالتالي تكوين الماء المحيط بايون الاوكتاميدرال مما يؤدي الى فقدانها وكذلك مع أوكسجين التتراهيدرال مما يؤدي الى خروج السليكا وتحطم بناء المعدن الطيني وينتج معدن طيني اخر حيث يتجوى معدن المونتموريلونايت واكاسيد الحديد والمغنيسيوم والبوتاسيوم (Al-Tschulor et al., 1963).

خصائص مسطحات المد والجزر لشط الزبير

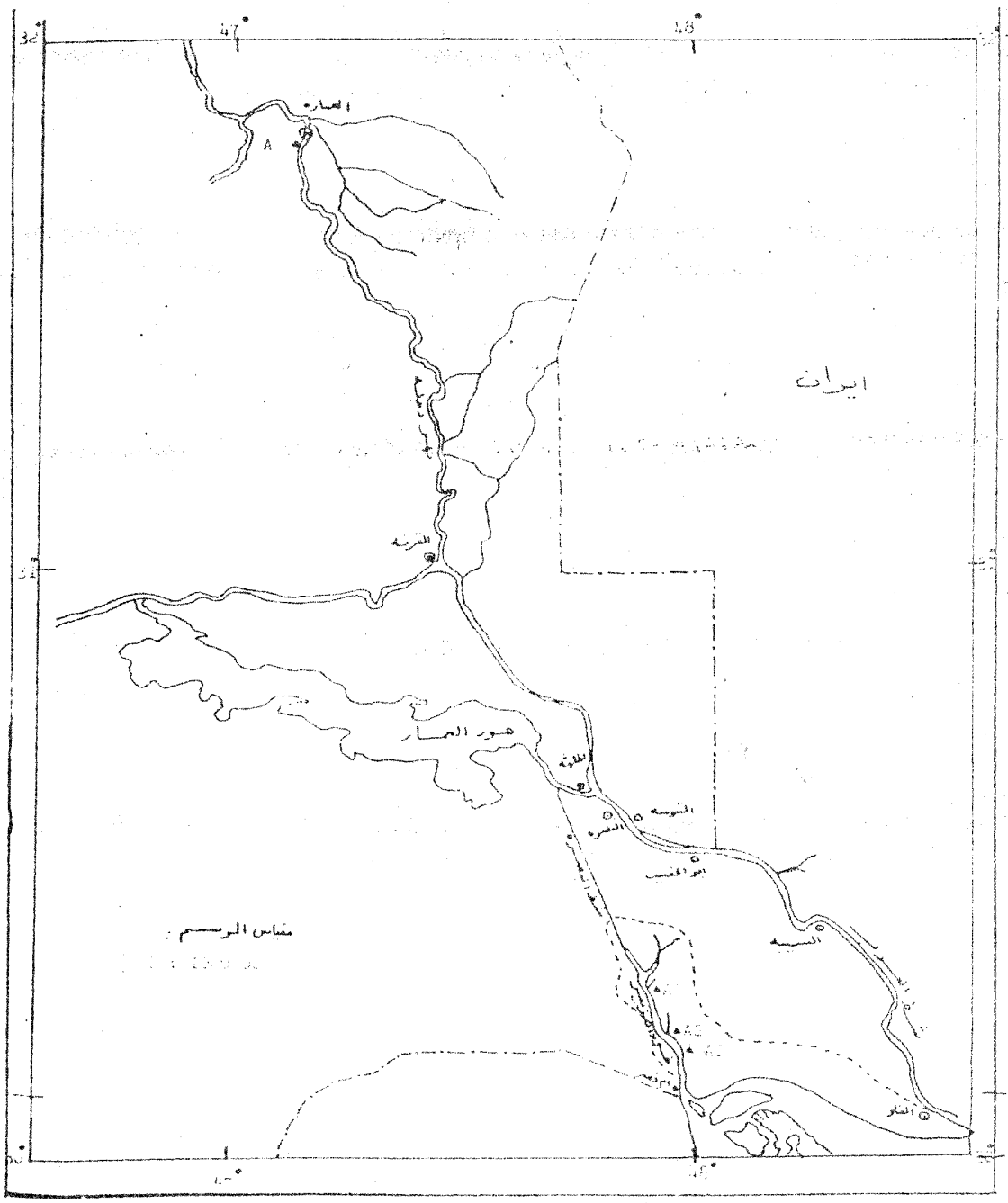
يقع خور الزبير في جنوب الغربي لمدينة البصرة كلسان بحري يمتد داخل اليابس يبلغ طوله ٤٠ كم وعرضه مابين ١ – ٢ كم عند اعلى مده . يرتبط جنوبا بالخليج العربي بواسطة خور عبدالله اما شمال فيرتبط بنهر الفرات عبر قناة شط البصرة (Afij & Ali, 1989) يعتبر خور الزبير امتداداً للسهل الرسوبي الذي يتكون من معادن الكوارتز والفلدسبار والكالسيت التي تكون النسبة العظمى وكذلك المعادن الطينية كالمونتموريلونايت والالايت والكلورايت والكاولينات والباليكورسكايت (Karim & Salman, 1988).

تمتاز مسطحات خور الزبير بكثرة الاخوار التي تمتد داخل اليابسة وتأثرها بنظام المد والجزر السائد في الخليج العربي حيث تمتد المياه على جانبي الخور مكونة مسطحات المد والجزر والتي تختلف مساحتها من مكان لاخر وتمتاز ترسباتها بانها ترسبات غرينية طينية، طينية غرينية او رملية غرينية ومن اهم المعادن الطينية هي المونتموريلونايت الكاولينات والكلورايت والالايت

(Romi , 1988) . بينما ذكر Basi (1988) ان ترسبات خور الزبير تحتوي على المعادن الطينية السابقة بالاضافة الى معدن الساليكورسكايت وتكون هذه المعادن ذات مصادر ترسبية مختلفة.

المواد وطرق العمل

اختيرت مناطق الدراسة في جنوب العراق عند ترسبات نهر دجلة على بعد (٢ كم) من مدينة العمارة جنوبا. ومسطحات المد والجزر في خور الزبير جنوب غرب مدينة البصرة (شكل ١). اخذت النماذج على اعماق ٣٠ سم وتم تجفيفها وسحقها وغربلتها للتخلص من الدقائق الاكبر من ٢ ملم . اخذت نماذج رواسب نهر دجلة ووضعت في اعمدة زجاجية بطول ٣٠ سم وقطر ٥ سم واجريت عليها عمليات الترطيب والتجفيف وبمستوى ٥ سم ماء فوق سطح النموذج وباستخدام نظام الماريوت بطل ويرفع بين اسبوع واخر ويبزل من اسفل العمود واستمرت التجربة لمدة ١٨٠ يوم وبعد انتهاء مدة التجربة اخذت النماذج المعاملة والنماذج الغير معاملة ونماذج مسطحات المد والجزر وجففت على الحرارة ٤٠ م وازيلت الكاربونات بأستخدام خلات الصوديوم الميارى ذات التفاعل pH=5 وحسب (Jackson , 1979) وازيلت المادة العضوية حسب الطريقة الموصوفة في (Andrson , 1963) والاكاسيد الحرة حسب (Mehra & Jackson , 1960) فصلت الرواسب عن دقائق الرمل باتباع طريقة الخل الرطب باستخدام منخل قطر فتحاته 75 u وبعد ذلك تم فصل اجزاء الطين التي اقل من ٢ مايكرون باستخدام الماصة واخذ جزء منه لعمل الشرائح الزجاجية اما الجزء الاخر جفف لاغراض التحاليل الكيمياوية (Folk , 1970) وتم معالجة الشرائح حسب (Gipson, 1966 ; Banat,1980) واجريت عمليات الفحص حسب (Thortz,1975)



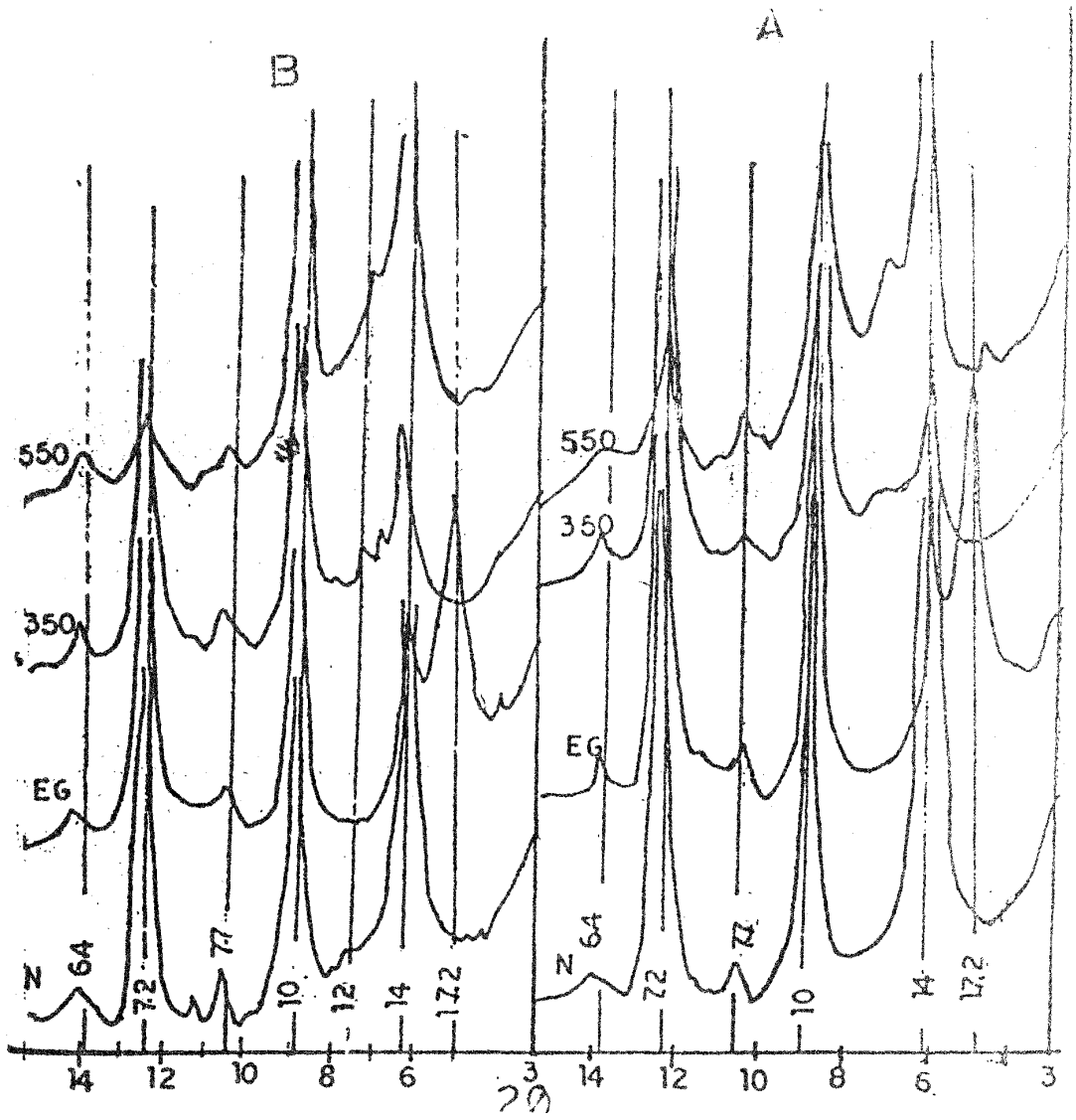
شكل (١) : مواقع اخذ النماذج في المنطقة المدروسة.

اما بالنسبة للتحاليل الكيمياوية فقد تم تقدير العناصر المكونة للترسبات حيث تدر السليكون والالمنيوم والتيتانيوم حسب (Black , 1965) بعد اجراء الهضم الجاف وقدر السوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز الانبعاث الذري وقدر الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والخارصين والنحاس باستخدام جهاز الامتصاص الذري بعد اجراء الهضم الرطب وحسب (Jackson , 1958) .

النتائج والمناقشة

تحاليل حيود الاشعة السينية

يلاحظ من منحنى حيود الاشعة السينية لرواسب نهر دجلة قبل الترطيب والتجفيف (شكل ٢) ظهور حزمة ذات شدة عالية ومتماثلة عند الانعكاسات (14 , 18 , 17.2) A° عند المعاملات الاعتيادية والاثلين كلايكون وهذا يدل على وجود المعادن السليكانية المتمددة (مجموعة السمكتايت) وعند درجة حرارة ٥٥٠ م لوحظ عدم حدوث تغير في الانعكاس 14 A° وكذلك الانعكاس 10 A° مما يدل على ان معدن الكلورايت من النوع المتبلور (Hana,1974 ; Thortz, 1976) وكذلك وجود معدن الايت عند القمة 10.1 A° ونسبة قليلة من معدن الكاولينات عندالانعكاس 7.2 A° وتحطم بناءه عند درجة حرارة ٥٥٠ م (Grim , 1968) اما بعد التجربة (الترطيب والتجفيف) يلاحظ ظهور قيم ذات شدة اقل مما هو عليه قبل التجربة ومتماثلة نسبيا عند الانعكاسات الثانوية الاخرى عند 4.5 , 5.92 , 9.02 A° وهذه تدل على وجود معادن سليكانية متمددة ولوحظ ظهور قمة صغيرة عند 32 A° وباتجاه الزاويه الصغيرة 14+18 A° وكذلك الانعكاس

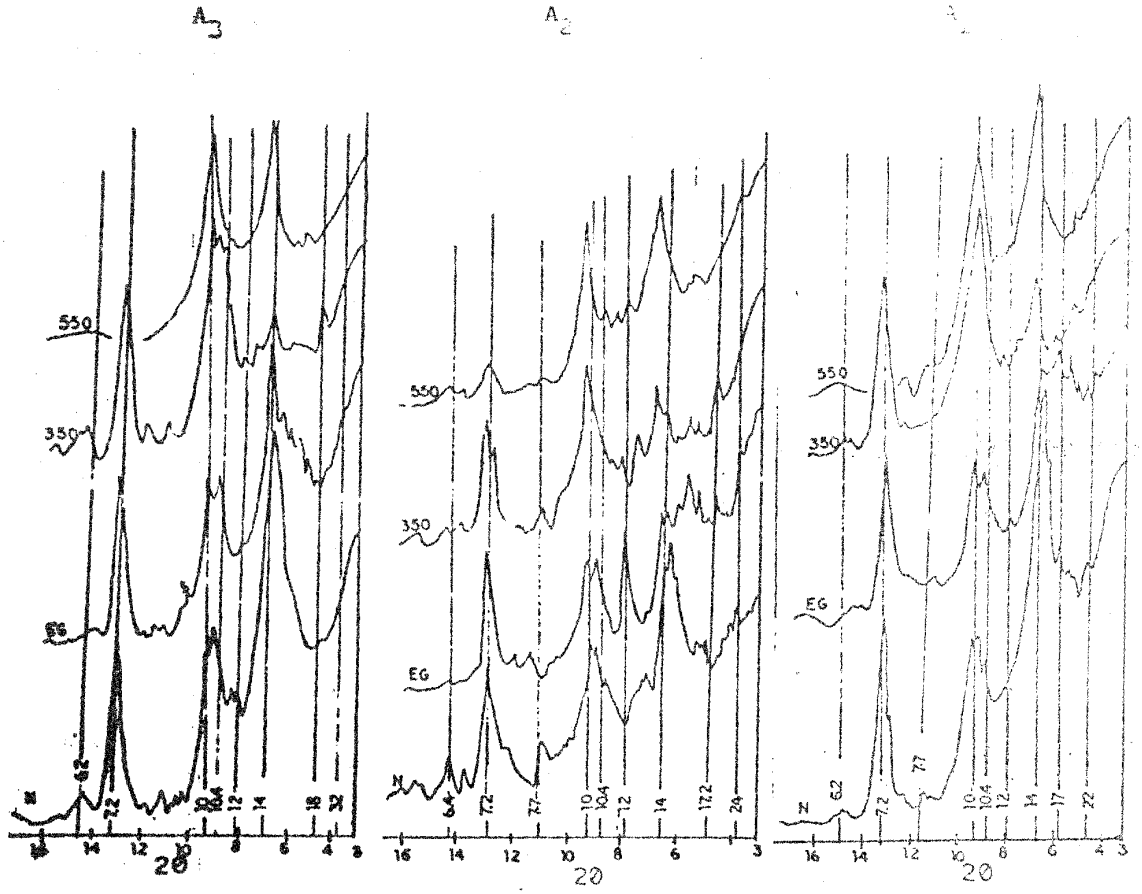


شكل (٢) : منحنيات حيود الاشعة السينية لترسبات نهر دجلة قبل (A) وبعد (B) عمليات الترطيب والتجفيف.

عند A^{o} 7.8 وهذا بدوره يدل على ظهور معادن مختلفة من المونتموريلونات كلورايت او الكلورايت المتمددة ذات الاختلاط المنتظم وهذه المعادن متواجدة بنسب ضئيلة جدا وكذلك ظهور الانعكاسات باتجاه الزاوية 20 الكبيرة عند الانعكاسات A^{o} 12, 6.2 مما يدل على ظهور معادن مختلطه عشوائيا من الالايت ومونتموريلونايت (Thortz, 1976) ويلاحظ انخفاض في انعكاسات معادن الكلورايت والالايت ومذا قد يعود الى تاثير البروتون من ماء التجويه وتفاعله مع مجاميع الهيدروكسيل في صفيحة الاوكتاميدرال وتكون ماء يحيط بالمغنيسيوم مما يؤدي الى تحطيم الشباك البلورية لمعدن الكلورايت وبالتالي تقليل نسبة هذا المعدن وكذلك خروج عنصر البوتاسيوم من بين وريقات معدن الالايت وتجويته وكما في الجدول (١) (Hana , 1961 ; Bear , 1961) وتبين الاشكال (٢)

جدول (١) : النسب المئوية لمعدن الاليت محسوبة على اساس (10% K_2O ≙ 100% Illite) لترسبات دجلة وخور الزبير .

الموقع	Illite %	K_2O %
ترسبات دجلة		
قبل الترطيب والتجفيف	14.00	1.35
بعد الترطيب والتجفيف	8.00	0.8
ترسبات خور الزُبير		
A1	3.00	0.32
A2	8.00	0.78
A3	5.00	0.49



شكل (٢) : منحنيات حيود الاشعة السينية لترسبات سطحات المد والجزر لشط الزبير.

تاثير عمليات المد والجزر حيث نلاحظ من منحنيات الاشعة السينية وضوح ظهور المعادن المختلطة وهي مرحلة وسطية لتجوية المعادن السليكانية الى معادن ثانوية (Hana, 1974) حيث يلاحظ ظهور معادن ذات اختلاط منتظم باتجاه الزاوية 20 الصغيرة وبكميات قليلة نسبيا من معادن المونتمورنايت-- كلورايت عند الانعكاس A° 32 وكذلك الانعكاس A° 12.27 ، 002 12.6 ، A° 003 7.7 ، A° 005 4.74 ، A° 011 22-24 (Hana, 1974) وتبين الانعكاسات A° 12 ، A° 6.4 وجود معادن ذات اختلاط عشوائي من الالايت — مونتموريلونايت ووجود معدن السمكتايت عند الانعكاس A° 17- 18 عند المعاملة بالاثلين كلايكون ومعدن الكلورايت المتمدد بالاثلين كلايكون والرجوع الى قمة A° 14 عند المعاملة بدرجات حرارة ٣٥٠ ، ٥٥٠ م وضمور الانعكاس الحاد عند القمة 10.1 مما يدل على وجود الالايت وكذلك معدن الكاولينات عند الانعكاس A° 7.2 وعدم اختفاء للقمة عند درجة حرارة ٥٥٠ م بصورة نهائية مما يدل على ان معدن الكاولينات هو من نوع جيد التبلور (Grim, 1968 ; Thoriz , 1976) ويعزى هذا الاختلاف الى البيئة وكيمياوية مياه خور الزبير ومن خلال تأثير عنصر المغنيسيوم والبلورة المرتفعة ومن خلال ترسيب البوتاسيوم وهيدروكسيد المغنيسيوم كطبقة وسطية بين طبقات المعادن المتمددة وتكون معادن مختلطة (Wearer et al., 1975) ومن خلال النتائج اعلاه نلاحظ ان هناك تشابه كبير بين تاثير الترطيب والتجفيف وظاهرة المد والجزر على تركيب المعادن الطينية الكيميائي مكان تأثير المد والجزر بنسبة اكبر وهذا بدوره يعود الى البيئة الايونية السالحة ومنه يمكن ان تنتج ان ترسبات المد والجزر ذات مواصفات جيدة من حيث قلة نسبة المعادن المتمددة من خلال ترسب هيدروكسيد المغنيسيوم وتقليل نسبة التمدد والانكماش وكذلك وجود معدن الكاولينات ذات اللزوجة العالية يعطي تلك الترسبات قوة تماسك قوية وصفات هندسية جيدة وان هذه الترسبات ذات صفات جيدة للصناعات السيراميكية والنفارية.

التحاليل الكيمياوية

تبين الجداول (٢ و ٣) نتائج التحاليل الكلية للعناصر المكونة لترسبات نهر دجلة وخور الزبير حيث يلاحظ انخفاض تراكيز السليكون ،الالمنيوم ، الحديد ، المغنيسيوم والبوتاسيوم وذلك بسبب تاثير عمليات التجويه على الترسيب الكيمياوي للمعادن الطينية من خلال تاثير بروتون ماء التجوية وتكوين مجاميع هيدروكسيلية من صفحة التراميدرال، وتكوين الماء المحيط بايونات الاكتاميدرال وبالتالي يعمل على تجويتها وخروجها من الشباك البلورية لتلك المعادن ومما يؤكد على ذلك نسبة SiO_2 / Al_2O_3 و SiO_2 / R_2O_3 المولارية

جدول (٢) : النسب المولارية لاكاسيد السليكا والالومينا والاكاسيد الصدامية لترسبات دجلة وخور الزبير.

الموقع	SiO_2 / R_2O_3 Molar	SiO_2 / Al_2O_3 Molar
ترسبات دجلة		
قبل الترطيب والتجفيف	3.67	4.85
بعد الترطيب والتجفيف	3.55	4.56
ترسبات خور الزبير		
A1	5.03	6.10
A2	5.16	6.31
A3	4.62	5.66

جدول (٣) : النسب المئوية لاكاسيد العناصر لترسبات دجلة قبل وبعد الترطيب والتجفيف وترسبات مسطحات المد والجزر لخور الزبير محسوبة على اساس الوزن الجاف.

Metal Oxides	Tigris Sed.		Khor Al-Zubair Sed.		
	A^1	A^2	A1	A2	A3
SiO_2	48.30	41.2	43.58	46.50	43.38
Al_2O_3	16.90	15.3	12.10	12.50	13.00
Fe_2O_3	8.70	6.9	4.20	4.30	4.60
MgO	7.60	6.15	5.70	6.30	6.20
CaO	0.38	0.27	23.70	20.00	21.40
K_2O	1.35	0.8	0.32	0.78	0.49
Na_2O	2.25	1.25	0.70	0.98	0.76
TiO_2	1.36	0.55	0.65	0.40	0.50
ZnO	8.70	6.9	4.20	4.30	4.60
MnO	0.06	0.046	0.07	0.06	0.05
CuO	0.035	0.01	0.01	0.009	0.009
H_2O	12.50	25.2	6.80	7.20	7.90
%	99.75	98.07	97.86	98.63	96.82

1. Before wetting & drying.
2. After Wetting & drying.

المنخفضة بعد عمليات التجوية في ترسبات دجلة وتقاربها في ترسبات خور الزبير وتكاد تكون اعلى من محتوى ترسبات دجلة ويعود ذلك على البيئة الايونية لتلك الترسبات وزيادة نسبة الحديد وبعض العناصر الاخرى واحلالها محل الالمنيوم في الشباك البلورية وبالتالي ارتفاع في النسب المولارية لتلك الترسبات وهذه بدورها تدل على زيادة لنسبة المعادن المتمددة المختلطة في تلك الترسبات (Hsna , 1974 ; Wearer et al., 1975) .

REFERENCES

Abass, M.A. 1986. Variation of clay mineralogy of soil by intensive leaching. M.Sc. Thesis, Univ. of Baghdad.

Afaj, A.H. & Elewe, A.H. 1989. Trace element distribution in mollusk shells from Khor Al-Zubair. J. Bio. Sci. Res., 20(3) : 581.

Al-Tschulor, Z. & Kramar, H. 1963. Transformation of montmorillonite tokaolinite during weathering . Science, 141 : 148 – 153.

Anderson, J.U. 1963. An improved pretreament for mineralogical analysis of sample containing organic matter. Clays – clay Min., 100 : 380 – 388.

Banat, K.M. 1980. Principles of clay mineralogy.

Basi, H.A., Al-Mussawy, S.N., Ukra, K.H. & Al-Mukhtar, L.E. 1988. Mineralogy and the sources of the recent sediments in Khor Al-Zubair, D.G. Geological survey & mineral inves.

Bates, R.L. 1969. Geology of the industrial rock and minerals. Dover publication. Inc. New York.

Bear, F. 1964. Chemistry of the soil.

Black, C.A. 1965. Methods of soil analysis. Amer. Soc. Agro. , No. 9 , Part 2.

Brown, G. 1961. X – ray identification and crystal structures of clay minerals. Mins. Soc. (clay min. group) , London.

Budnikov, P.D. 1967. The technology of ceramic and refractories M.I.T. Press, 3 – 69.

Folk, R.L. 1974. Petrology of sedimentary rock, Hemphill. Austin 182 p.

Gipson, M. 1966. Preparation of oriented slide for X – ray analysis of clay minerlogy . J. Sed. Petrol., 36 : 1243.

Grim, R.E. 1962. Applied of clay minerlogy. McGraw Hill, New York.

Grim, R.E.. 1968. Clay minerlogy. McGraw Hill, New York.

Hanna, A.B. Mineralogyical analysis of abrown soil & chestnut soil of the republic of Iraq. Ph.D. Thesis, Univ. of Wisconsin Madison.

Hanna, A.B. , Noori, G.F. & Rashid, H.M. 1974. Characterisation of montmorillonitic clays of qara tappa and their modification for oil drilling muds. Conf. of Petroleum Industries Research , Baghdad , 26 – 29.

Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Hall, Inc. Englowood Clifds , N.J.Jackson, M.L. 1979. Soil chemical analysis advanced coarse. 2nd Ed. , published by the auother Madison, Wisconsin.

Karim, H.H. & Salman, H.H. 1988. Geology of the Arabian Gulf.

Mehra, O.P. & Jackson, M.L. 1960. Iron oxide removel from soil and clay by adithoinite – citrate system baffered with sodium bicarbonate. Pro. of 7th Nath. Conf. on Clay & Clay Minerals , Pergamon Press, 317 – 327.

Romi, S.S. 1989. Evalution of Khor Al-Zubair sediment for their utilization in ceramic industriesw. M.Sc. Thesis, Univ. Basrah.

Thortz, J. 1976. Practical identification of clay mineral.

Weaver, C. & Pollard, L. 1975. The chemistry of clay mineral.

EFFECT OF WETTING, DRYING & TIDES ON THE WEATHERING OF CLAY MINERALS IN TIGRIS RIVER & TIDAL FLAT OF KHOR AL-ZUBAIR , SOUTHERN IRAQ

ABSTRACT

This study deals with the effect of wetting , drying and tides on the weathering of the minerals in order to evaluate the finial sediment nature. The sediment samples were taken from the bottom of Tigris river at Amarah city , south of Iraq , and tidal flat of Khor Al-Zubair , NW Arabian Gulf. The Tigris sample exposed to wetting and drying processes for (180 days) then they were tested by X - ray diffraction and chemical analysis,

The study shows that that the intensity of X - ray peaks of Tigris sediments decreases. This is an indicative of of presence of mixed layer minerals. The Tigris river sediment are usually weathered specially the expanding group 2 : 2. There is a clear evidence of saline environment in the appearance of mixed layer minerals. Generally these sediment have suitable engineering properties.