دراسة تلوث التربة بالعناصر الثقيلة في منطقة تكريت

لفتة سلمان كاظم ، غازي عطية زراك

قسم الموارد المائية ، مركز بحوث الموارد الطبيعية، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: 2012/11/21 ---- تاريخ القبول: 2012/12/24)

الملخص

تم في هذه الدراسة اختيار ثمانية مواقع في شمال ووسط وجنوب مدينة تكريت لغرض إجراء تحليل معدني وجيوكيميائي لمكوناتها ، ووجد بان التربة هي عبارة عن تربة رملية ، طينية ، تحتوي على مواد عضوية مختلفة .

بينت الدراسة بان اهم المعادن الثقيلة الموجودة في التربة هي البايوتايت ، أبيدوت ، مسكوفايت والمعادن المعتمة . حيث كانت نسبة المعادن المعتمة عالية نتيجة لظروف الأكسدة الموجودة في التربة .

تم تشخيص المعادن الطينية وغير الطينية باستخدام الأشعة السينية الحائدة XRD ، تبين بان المعادن الطينية تشمل المونتموريلونايت ، الالايت ، كاؤولينايت والباليكورسكايت ، والمعادن غير الطينية تشمل الكالسايت ، الجبس والكوارتز. تشمل عملية اجراء التحاليل الجيوكيميائية تحديد تراكيز العناصر النزرة التالية (Co, Ni, Zn, Fe, Cu, Pb, Cd) لغرض معرفة مدى تلوث التربة بهذه العناصر، ووجد بان تراكيز معظم هذه العناصر تتواجد اكثر من تراكيزها الطبيعية عند مقارنتها بالوفرة الطبيعية لتربة الارض ادى ذلك الى تلوث التربة بهذه العناصر والذي يعود لاسباب ومصادر مختلفة .

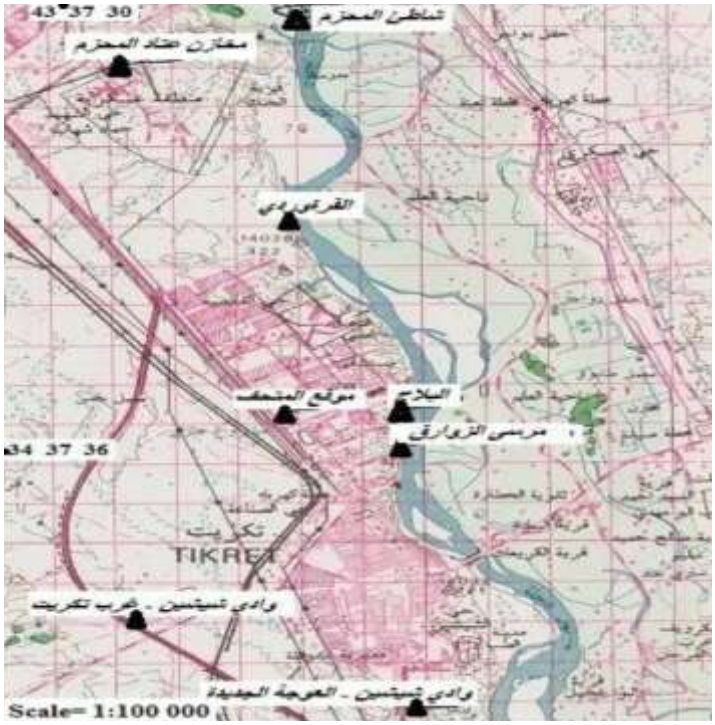
المقدمة

تهدف الدراسة الحالية الى تحديد مدى تلوث التربة السطحية في مدينة تكريت وضواحيها بالعناصر الثقيلة السامة ، التربة في المنطقة هي عبارة عن تربة مزيجية تتكون من حبيبات الرمل إضافة الى الحبيبات الأخرى من قطع الصخور الكاربونية والجبسية والمنقولة وغالبا تكون غنية بجزيئات الجبس الثانوي أو الأولي المشتق من الصخور المنكشفة قريبا من منطقة الدراسة أو المترسب بصورة ثانوية .

في الدراسة الحالية تم مراعاة استعمالات الأرض حيث تم نمذجة بعض المناطق التي كانت مشغولة من قبل منشآت عسكرية أو مجاورة لهذه الأماكن وذلك لغرض بيان تأثير استعمالات الأرض على تراكيز العناصر الثقيلة والمخلفات العسكرية في هذه المناطق .

موقع منطقة الدراسة

تم اختيار ثمانية مواقع منتخبة في مدينة تكريت وضواحيها كما مبينة في الشكل رقم (1) . هذه المواقع تتوزع ضمن المدينة وفي شمالها وجنوبها كما موضحة احداثياتها في الجدول رقم (1) .



شكل (1) خارطة موقعية لمنطقة الدراسة مبينا عليها مواقع النماذج المدروسة

جدول رقم (1) احداثيات مواقع النماذج في مدينة تكريت

Sr .No.	Area	Easting	Northing	Elevation (m)a.s.l.
1	البلاج	43° 41' 30"	34° 37' 00"	88
2	القرقوردي	43° 40' 30"	34 ° 40' 00"	89
3	مرسى الزوارق	43° 42' 00"	34° 36' 30"	88
4	موقع المتحف	43° 41' 00"	34° 37' 00"	124
5	شيشين (العوجة الجديدة)	43° 42 ' 00"	34° 34' 50"	104
6	شيشين (غرب تكريت) الطرق العام	43° 37' 40"	34° 36' 00"	105
7	موقع مخازن العتاد(المحزم)	43° 38' 50"	34° 42' 30"	133
8	شاطىء المحزم	43° 40' 00"	34° 43' 30"	96

جيولوجية منطقة الدراسة

تغطي منطقة الدراسة الترسبات الحديثة التي تعود للعصر الحديث وترسبات العصر الرباعي وتتكشف في المنطقة صخور البلايوسين الفتاتية وصخور المايوسين الكيمياوية والفتاتية . أهم التكوينات الجيولوجية هي :

1. تكوين الفتحة (Middle Miocene)

تتكشف طبقات تكوين الفتحة شمال مدينة تكريت ابتداءاً من منطقة الفتحة على طول مجرى نهر دجلة . يتالف تكوين الفتحة من عدة تتابعات تبدأ من العضو الاسفل (Lower member) من الصخور الطينية الكلسية متعاقبة مع الصخور الجبسية والكلسية ، بينما يتألف العضو الاعلى (Upper member) من عدة تتابعات من الصخور الطينية الكلسية الحمراء اللون متعاقبة مع الصخور الجبسية والكلسية ، (1) و(2) . التكوين ترسب في أحواض شاطئية ضحلة ذات الملوحة العالية وخلجان شبه معزولة، لذلك يتميز تكوين الفتحة بقلة احتواءه على الأحافير وزيادة سمك الطبقات الملحية وصخور المتبخرات . يتحدد سطح التماس العلوي مع تكوين إنجانة باختفاء طبقات الجبس وظهور طبقات الحجر الرملي الحمراء.

2. تكوين إنجانة (Upper Miocene)

يتألف هذا التكوين من تعاقبات من الصخور الطينية الغرينية ذات اللون القهوائي المحمر الى الشاحب مع الصخور الرملية ذات اللون البني التي تتحول الى اللون الرمادي الداكن في الجزء الأعلى من التكوين ، بشكل دورات رسوبية تصل الى (40) دورة ، يبلغ السمك الكلي للتكوين بحدود (334) متر، (3) ، تمثل بيئة الترسيب لتكوين انجانة بيئة نهرية عذبة،(4), تظهر منكشفات التكوين على طول ضفة نهر دجلة الشمالية الشرقية، شمال مدينة تكريت. سطح التماس العلوي للتكوين مع تكوين المقدادية يكون تدريجيا بظهور أول طبقة من الحجر الرملي الحصوي .

3. تكوين المقدادية (Lower Pliocene)

4. يتالف التكوين من الصخور الرملية الحصوية الناعمة والخشنة (Pebble Sandstone) الهشة المتعاقبة والمتداخلة مع طبقات رقيقة من الصخور الغرينية والطينية. تظهر منكشفات هذا التكوين على الطرف الشمالي الشرقي من طية حمرين ويصل الى الضفة الشرقية لنهر دجلة شمالي مدينة تكريت على شكل حواجز سميكة من المدملكات والبقايا الرملية والطينية.

5. ترسبات العصر الرباعي والترسبات الحديثة (Pleistocene & Holocene)

تغطي هذه الترسبات مناطق واسعة وبسمك مختلف منطقة الدراسة ضمن مدينة تكريت وضواحيها، هذه الترسبات مشتقة من تجوية وتعرية التكوينات القديمة المنكشفة في المنطقة . تتألف هذه الترسبات من خليط غير متجانس من الرواسب مختلفة الأحجام ويتدرج حجمها من حجم دقائق الطين الى حجم الجلاميد الكبيرة، وبسمك مختلف من مكان الى آخر. الترسبات الحديثة تشمل رواسب المنحدرات ، الترسبات المالئة للوديان ، ترسبات السهول الفيضية والشرفات النهرية ، هذه الرواسب مكونة من مزيج من الجبس ، الحجر الجيري والدولومايت ، تكسرات من الصخور الرملية الطينية مختلفة الأحجام. يتراوح سمك هذه الترسبات من (1.5) متر الى (7.0) متر، (5) ، وبيّن (6) بان الشرفات النهرية المحاذية الى نهر دجلة تتكون من الحصى والرمل والطين وتوجد مستويات من الشرفات النهرية أقدامها ترتفع (40) متر تقريبا فوق مجرى النهر الحالي .

العمل الحقلي والمختبري

A. تضمن العمل الحقلي عملية جمع النماذج من المواقع المختارة الثمانية الموضحة في الشكل رقم (1) ، أخذ النموذج يدوياً بواقع (1) كغم لكل موقع بعد إزالة الطبقة السطحية العليا الفعالة من التربة غير المستقرة ، وضعت في كيس بلاستك وارسلت الى مختبرات قسم علوم الأرض التطبيقية لغرض اكمال بقية اجراءات تهيئة النماذج لأغراض الفحص .

B. تضمن العمل المختبري الخطوات التالية :

1. تجفيف النموذج ثم طحنه في هاون خزفي ، وتم اجراء عملية مجانسة بين مكونات النموذج .

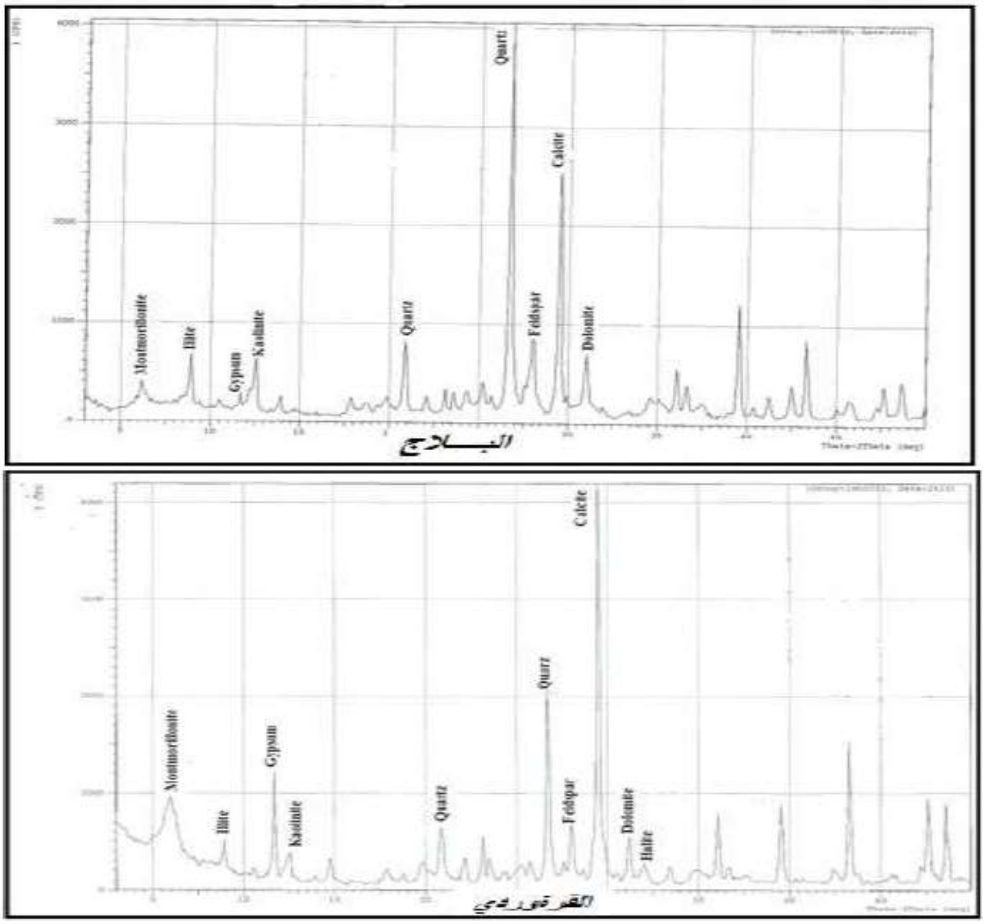
2. تم أخذ جزء متكامل لكل نموذج الى ستة مواقع رئيسية (Bulk Sample) ، مع جزء آخر يشمل الحجم الحبيبي أقل من (75 µm) ، وارسلت الى مختبرات الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين في بغداد لغرض تشخيص مكوناتها المعدنية بواسطة الاشعة السينية الحائدة (XRD) .

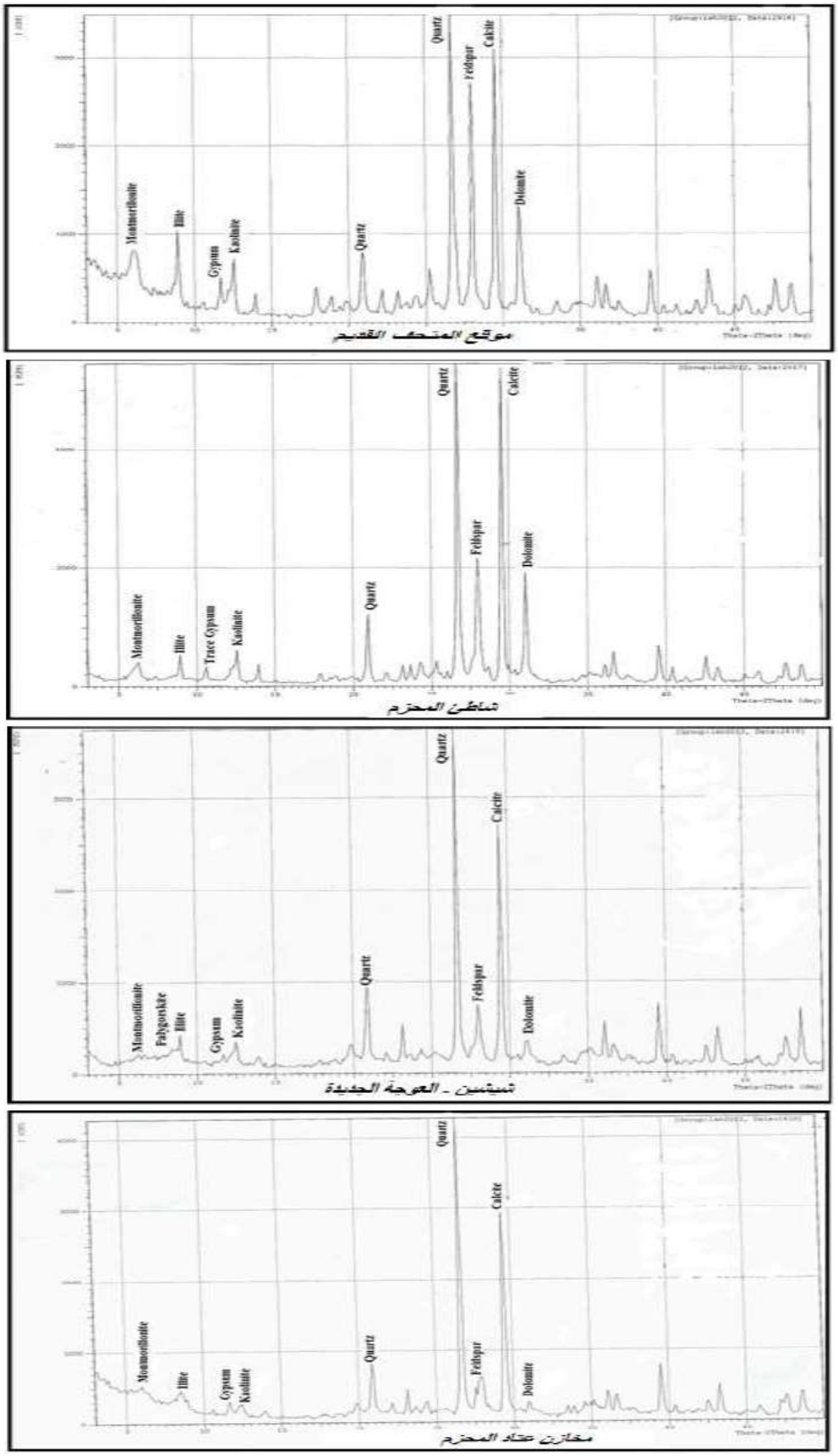
3. تم استخدام (20) غرام من الحجم الحبيبي الذي يقع في المدى (75µm – 250) ، تم فصل المعادن الثقيلة باستخدام محلول البروموفورم وعمل شرائح رقيقة للجزء الثقيل المترسب في النماذج كافة لغرض التعرف على المعادن الثقيلة .

4. تم اخذ غرام واحد من الحجم الحبيبي لجزء الطين والرمل الناعم والسلت أقل من (75µm) الذي تتركز فيه العناصر النزرة ، (7) ، لغرض إجراء فحص العناصر الاثرية النزرة .

النتـائج

1. تم اجراء تحليل لبعض النماذج باستخدام الاشعة السينية الحائدة (XRD) ، للنموذج الكلي (Bulk sample) ، لغرض تشجيص مكوناتها المعدنية ، كما في الشكل رقم (2) .





شكل (2) نتائج تحاليل الأشعة السينية الحائدة لبعض النماذج

2. تم إجراء تحاليل الى العناصر النزرة وهي (Mn, Ni, Cr, Co, Pb, Cu, Cd, Zn) باستخدام جاز طيف الأمتصاص الذري ، كما في (الجدول رقم 2) .

جدول رقم (2) نتائج تحاليل العناصر الأثرية النزرة

Sample No.	Zn ppm	Cd ppm	Cu ppm	Pb ppm	Co ppm	Cr ppm	Ni ppm	Mn ppm
البلاج	51	<5	28	<25	23	132	149	524
القرة وردي	37	<5	16	43	<20	105	82	402
موقع المتحف القديم	55	<5	28	56	22	123	141	485
شيشين–العوجة الجديدة	104	<5	23	55	<20	106	101	537
مخازن عتاد المحزم	57	<5	28	31	<20	92	107	432
شاطئ المحزم	38	<5	19	<25	<20	94	102	443

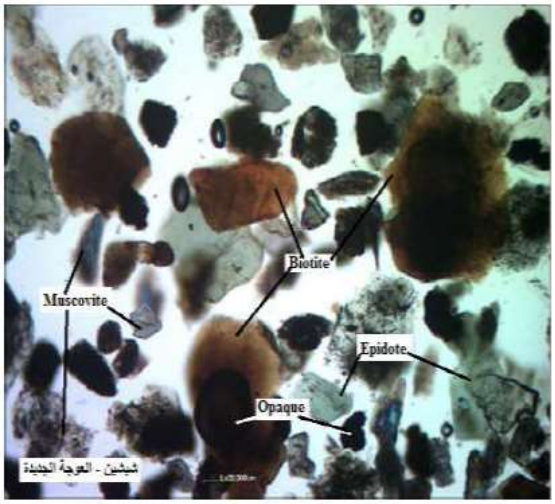
3. تم إجراء فصل للمعادن الثقيلة مختبريا باستخدام محلول البروموفورم ، وتم حساب النسبة المئوية لها، كما في (الجدول رقم 3).

جدول رقم (3) نتائج التحليل الوزني والنسبة المئوية للمعادن الثقيلة في نماذج تربة تكريت

Opaque Minerals (%)	Heavy Minerals (%)	Opaque Minerals (gm)	Heavy Materials (gm)	sample. Wt. (gm)	Elevation (m)a.s.l.	Northing	Easting	Area	No.
10.56	5.246	3.170	1.574	30	88	34° 37' 00"	43° 41' 30"	البلاج	1
1.06	2.470	0.320	0.741	30	89	34° 40' 00"	43° 40' 30"	القرةوردي	2
0.13	0.543	0.040	0.163	30	88	34° 36' 30"	43° 42' 00"	مرسى الزوارق	3
7.13	2.953	2.140	0.886	30	124	34° 37' 00"	43° 41' 00"	موقع المتحف	4
1.50	0.876	0.452	0.263	30	104	34° 34' 50"	43° 42 ' 00"	شيشين (العوجةالجديدة)	5
4.20	3.460	1.270	1.038	30	105	34° 36' 00"	43° 37' 40"	شيشين (غرب تكريت) الطرق العام	6
14.33	3.550	4.300	1.067	30	133	34° 42' 30"	43° 38' 50"	موقع مخازن العتاد(المحزم)	7
2.80	0.876	0.840	0.263	30	96	34° 43' 30"	43° 40' 00"	شاطىء المحزم	8

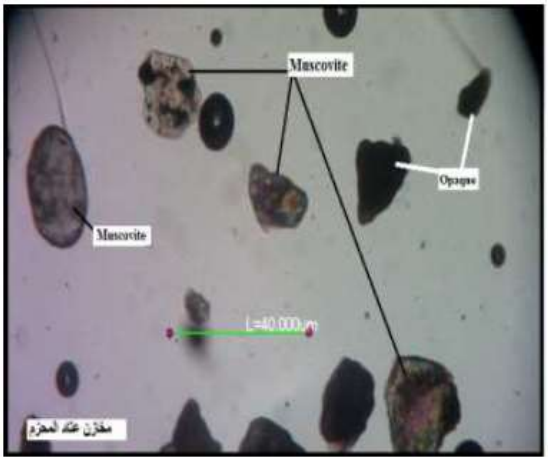
4. تم عمل شرائح رقيقة للنماذج كافة لغرض تشخيص المعادن الثقيلة المتواجدة في التربة ، كما في اللوحات من (1) الى (8) .

لوحة رقم (1) المعدن الثقيلة في موقع البلاج



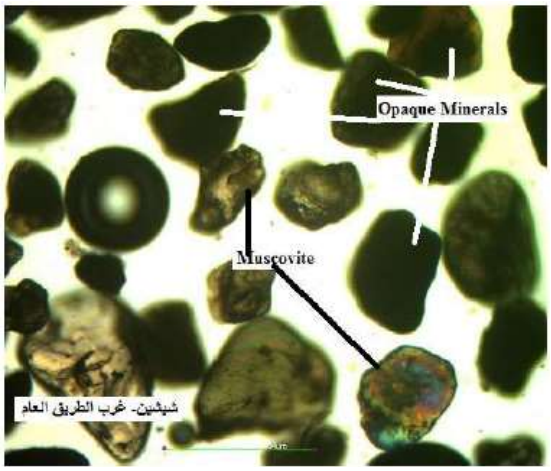
لوحة رقم (4) المعدن الثقيلة في موقع شاطئ القرقوردي

لوحة رقم (2) المعدن الثقيلة في موقع شاطئ القرقوردي

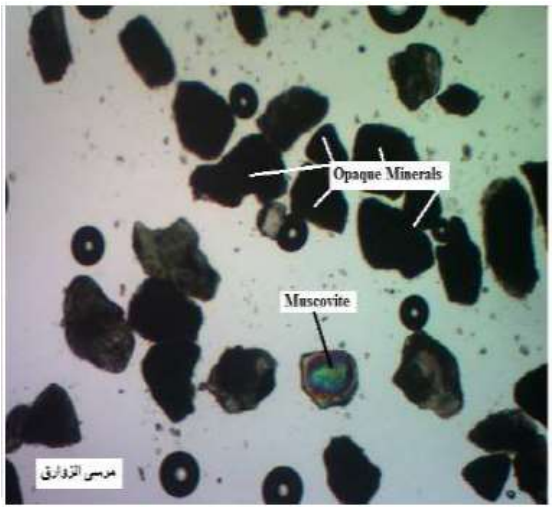


لوحة رقم (5) المعدن الثقيلة في موقع مخازن عتاد المحزم

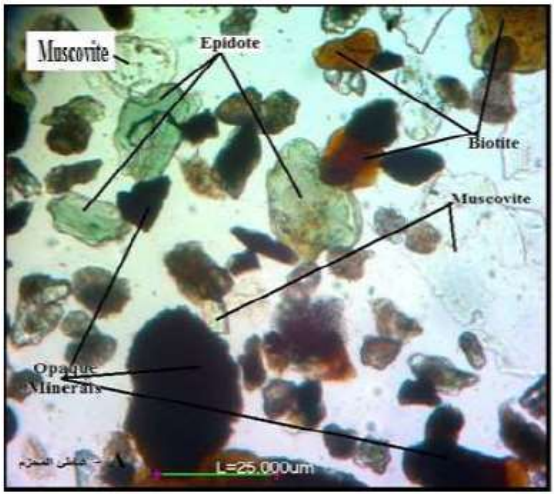
لوحة رقم (3) المعدن الثقيلة في موقع المتحف القديم



لوحة رقم (6) المعدن الثقيلة في موقع شيشين– غرب الطريق



لوحة رقم (7) المعدن الثقيلة في موقع مرسى الزوارق



لوحة رقم (8) المعدن الثقيلة في موقع شاطئ المحزم

المناقشة

من خلال تشخيص المعادن باستخدام الأشعة السينية الحائدة (XRD) ، وجد بان المعادن غير الطينية هي الكوارتز، الجبس، وبدل وجود الكوارتز والقطع الصخرية الكاربوناتية (الدولومايت) ، على إنها مشتقة من التكوينات الجيولوجية المنكشفة في مناطق قريبة من منطقة الدراسة ، أما الجبس فقد يكون أصله ثانوي تكون من المحاليل المشبعة الموجودة في الجزء الأعلى من التربة .

المعادن الطينية فهي الكلورايت والذي غالبا يشتق من الصخور القديمة سواء كانت رسوبية أو متحولة أما معدن المونتموريلونايت فهو يشتق من الصخور الغنية بالمغنيسيوم وقد يتكون من تآكل المايكا، وتعتبر الصخور المتنوعة في مجرى نهر دجلة وعلى ضفافه مصدر لهذا المعدن إضافة الى مصدره الذي يتكون ثانويا من المعادن الأخرى مثل المايكا ، (8) .

معدن الكاؤولين ، يتكون بصورة ثانوية في المناخ الرطب ، (9) ، وغالبا يكون ذات أصل ثانوي نتيجة التجوية الكيميائية . (10) . يعتبر الفلد سبار احد مصادر الكاؤولين خصوصاً الأورثوكلاس ، (11) . كذلك يتواجد معدن الإلايت والذي يكون مصدره من الصخور الفتاتية ويتواجد بشكل ثانوي من المعادن الطينية .

المعادن الثقيلة المشخصة من الحجم الحبيبي الذي يقع بين (– 2.0) Ø 3.75 تبين بان المعادن المعتمة تشكل النسبة الأكبر وهي تمثل أكاسيد الحديد المختلفة والمتأثرة بالعمليات التحويرية التي تحصل في الجزء الأعلى من التربة ، وقد تكون المعادن المعتمة هي معادن ثقيلة أخرى الا إنها تكون مغطاة بالأطيان نتيجة للعمليات الرسوبية التي تجري عليها مع الزمن .

أهم المعادن الثقيلة غير المعتمة هي :

1. معدن البايوتايت Biotite ، وهو المعدن الدال على الأصل الناري أو المتحول ، وقد تكون الصخور المتبلورة في شمال العراق مصدرا لهذا المعدن ، وهو من مجموعة معادن المايكا ذات الطبيعة الصفائحية (لوحة رقم 1,2,3,4,8) ، ويتميز بتغيره اللوني من البني الفاتح الى البني الغامق .

2. معدن الكلورايت Chlorite ، وهو معدن سيليكي يحتوي على شوائب وفيه أسطح إنفصام ، ومصدره هي المعادن الفيرومغنيسية ، (12) .

3. معدن المسكوفايت Muscovite ، هو أحد المعادن الثقيلة الشائعة في نماذج الدراسة ، وهو من معادن المايكا الصدفية التي غالباً تشتق أوليا من الصخور المتحولة (لوحة رقم 1,2,3,4,5,6,7,8).

4. معدن الأبيدوت Epidote ، وهو من المعادن الثقيلة المستقرة ، ويتواجد في بعض نماذج الدراسة ويشتق غالبا من الصخور الرسوبية الفتاتية في المنطقة سواء من تكوين انجانة أو ترسبات العصر الرباعي . العناصر النزرة التي تم تشخيصها فهي سبعة عناصر (Ni, Zn, Fe, Cu, Pb, Cd, Co) وقد وجدت وفرة كبيرة في عنصر النيكل Ni في معظم النماذج، في حين عنصر الحديد Fi كان تركيزه متفاوت من منطقة الى أخرى، وقد يعود ذلك الى التلوث الموضعي الذي ادى الى زيادة التركيز في بعض هذه المناطق . أما عنصر النحاس Cu فهو أعلى من التركيز الطبيعي في القشرة الأرضية أيضاً جدول رقم (4) . أما عنصري الزنك Zn والكروم Cr فقد كان تركيزها عالي جداً خصوصا في منطقة وادي شيشين جنوب مدينة تكريت، قد يعود السبب الى التلوث الناتج من الفعاليات المختلفة مثل استخدام الأسمدة الزراعية القادمة من المناطق الزراعية المجاورة ، حرق الوقود الأحفوري ووجود المواد العضوية في المنطقة ناتجة من فضلات الصرف الصحي التي بالقرب من منطقة شيشين.

جدول رقم (4) مقارنة بين نتائج التحاليل مع الوفرة الطبيعية للعناصر النزرة

Sample No.		Zn ppm	Cd ppm	Cu ppm	Pb ppm	Co ppm	Cr ppm	Ni ppm	Mn ppm
البلاج		51	<5	28	<25	23	132	149	524
القرة وردي		37	<5	16	43	<20	105	82	402
موقع المتحف القديم		55	<5	28	56	22	123	141	485
شيشين–العوجة الجديدة		104	<5	23	55	<20	106	101	537
مخازن عتاد المحزم		57	<5	28	31	<20	92	107	432
شاطئ المحزم		38	<5	19	<25	<20	94	102	443
الوفرة الطبيعية للعناصر النزرة	Moon,et al. 2006(7)	35 ppm	100 ppb	15 ppm	15 ppm	10 ppm	45 ppm	17 ppm	300 ppm
	Rose, et al,1987 (13)	36 ppm	0.1-0.5 ppm	15 ppm	17 ppm	10 ppm	43 ppm	17 ppm	320 ppm

المصادر

1- Buday,T.,(1980) . The Regional Geology of Iraq. Vol 1.: Stratigraphy and Paleogeography . Publication of GEOSURV, Baghdad , 445P.

2- درويش ، حنان عبد القادر. 2011 ، جيولوجية وتركيبية طيه خانوكة المحدبة شمال العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة البصرة .

3- كاظم ، لفتة سلمان وحسين، صفوك عاصي وعجيل، محمد وكاع ، 2009 . دراسة سطحية وبتروغرافية لتكوين انجانة في طية حمرين ، شمال شرق تكريت– محافظة صلاح الدين ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، مجلد 14 ، عدد 3 ، 2009 .

4- Karim,S.,(1976).Biostratigraphy of the Miocene Al-Fat'ha – Mosul Region North Iraq.S.O.M. library, No.720 Unpublished .

5- Fouad,S.F.,2002,Detailed Geological Survey of Khanuga Area, Geosurv., Baghdad .

6- Jassim,S.Z.,(1981a).Early Pleistocene gravel fan of the Tigris River from Al-fat'ha to Baghdad Central Iraq. J. Geol. Soc. Iraq, 14, P.25 – 34 .

7- Moon,C. , Michael ,W. and Evans A..2006 .; Introduction to Mineral Exploration , Blackwell Publisher, London. 480P .

8- كاظم ، لفتة سلمان . طاقة ، اروى شاذل . عليوي ، جابر حميد . 1999، تلوث رسوبيات نهر دجلة الفيضية بين حمام العليل وبغداد . مجلة جامعة تكريت ، مجلد 6 ، العدد 4 .

9- Nichols G. (2009); Sedimentology and Stratigraphy , 2nd ed. U.K .

10-Veldo,B. and Barre P. (2010); Soil , Plants and Caly minerals. Minerals and biologic interaction. springer, verlag berlin Hoidelberg .

11-Tucker, M. E., (1980). Sedimentary Petrology Introduction, Black Well Scientific Pub. com. Oxford,252P.

12-Mange and Maurer,(1992) .

13-Rose,A.W.,Hawkes,H.E.,Webb,J.S.,1987; Geochemistry in Mineral Exploration, 2nd Ed. Academic Press. PP.656 .

Soil Pollution in heavy metals , Tikrit Area

Lafta S. Kadhim , Ghazi A. Zarraq

Water Resources Department , Natural Resources Research Center , Tikrit University , Tikrit , raq

Email: lifta_salman@yahoo.co.uk.

(Received: 21/11/ 2012 ---- Accepted: 24/12/2012)

Abstract

Selected location in North, Center and South Tikrit city have been sampled for the purpose to determine the heavy metals in soil. From grain size point that the soil mostly sandy loam soil with organic content in different percentages. The identified heavy minerals are; biotite, epidote , muscovite, and opaque minerals in high percentages .

The recognized minerals by (XRD) are; The clay minerals , Montmorilonite , Illite , Kaolinite , Palygorskite , and the non – clay minerals are; calcite, Gypsum and Quartz. The heavy metals including the determination of (Co, Cd, Pb, Cu, Fe, Zn, and Ni) .

It is found that most of these elements have concentration higher than natural concentration in the earth crust or soil, that may be due to the pollution from different sources .