التركيب المعدني لمفصول الرمل الناعم في بعض الترب الجبسية العراقية

باسم شاكر عبيد العبيدي سلمان خلف عيسى
قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تكريت قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة بغداد

المستخلص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة طبيعة التكوين المعدني لمفصول الرمل الناعم في بعض الترب الجبسية العراقية ولتحديد أصل هذه المعادن وآلية تكونها في تلك الترب. بينت الفحوصات المعدنية لمفصول الرمل الناعم في ترب الدراسة سيادة معدن الكوارتز Quartz (المرو) في آفاق بيدونات الدراسة جميعها بالنسبة للمعادن الخفيفة،يليه معدني الكالسيت والجبس في حين كانت المعادن الأخرى على وفق الترتيب الآتي: معدن الجيرت > القطع الصخرية > معادن الفلدسبار > معادن المايكا.

اتضح من النتائج أن قيم دليل التجوية للمعادن الخفيفة كانت تقل مع العمق، وهذا يدل على تأثير الظروف المناخية في مكونات التربة السطحية بدرجة اكبر من الآفاق السفلى.

درست المعادن الثقيلة في مفصول الرمل الناعم جدا لترب الدراسة، وأوضحت النتائج أن المعادن الثقيلة التي تم تمييزها قد شملت بالدرجة الرئيسة مجموعة المعادن المعتمة يليها مجموعة معادن البارايت ومجموعة معادن الامفيبول ثم مجموعة الابيدوت ومجموعة البايروكسين، أما بقية المعادن فقد شملت الزركون والروتايل والشترولايت والتورمالين والكلورايت والبايوتايت والتيتانايت، إذ كانت نسبتها تتراوح من قليلة إلى غياب كامل في بعض الحالات فضلا عن المعادن المتغيرة أو المتحولة والتي يصعب تميزها كونها لا تحمل أية صفات ضوئية.

بينت النتائج انخفاض قيم دليل التجوية للمعادن الثقيلة في آفاق بيدونات الدراسة، وهذا يعني أن المعادن قليلة الاستقرارية كالمعادن الفيرومنغنيسية (البايروكسين والامفيبول) قد تواجدت بنسب عالية، فضلا عن سيادة اكاسيد الحديد المتمثلة بالمعادن الثقيلة المعتمة في ترب الدراسة، وسجلت المعادن غير المقاومة للتجوية ارتفاعاً مقارنة بالمعادن المستقرة والمقاومة للتجوية الأمر الذي يدل على تأثر ترب الدراسة بالتجوية الميكانيكية بدرجة اكبر من التجوية الكيميائية.

المقدمة

تحتل مجموعة المعادن السيليكاتية مكانا مهما بين المجموعات الأخرى إذ نجد بأنها تشكل 25% من المعادن المعروفة و40% من المعادن الشائعة وكل المعادن المكونة للصخور النارية وهي تشكل أكثر من 90% من القشرة الأرضية (الصائغ والعمري،1999). إن معظم المعادن الأولية والثانوية هي عبارة عن مركبات من السيليكون والأوكسجين وهذه المعادن تسمى بالمعادن السيليكاتية ولتمييز أنواعها قسمت إلى ثلاث مجاميع أساسية هي: الكوارتز والسيليكات الالمنيومية والمعادن الحديدية المغنيزية، فالكوارتز يحتوي السيليكون والأوكسجين فقط، في حين أن المعادن السيليكاتية الالمنيومية تحتوي الألمنيوم فضلا عن السيليكون والأوكسجين، أما معادن الحديد المغنيزية فتحتوي على الحديد والمغنسيوم كمكونات رئيسة ويعد الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم مكونات هامة في المعادن الداخلة ضمن مجاميع السيليكات الالمنيومية ومعادن الحديد المغنيزية.

يعد اللون من السمات الهامة والمميزة للمعادن الأولية، فالكوارتز والسيليكات الالمنيومية ذات لون فاتح وهي شكل معظم معادن الرمل الخفيفة، في حين تميل معادن الحديد المغنيزية التي تشكل معظم معادن الرمل الثقيلة الى ان تكون داكنة، ان لم تكن سوداء، إذ ان اللون الاسود ناتج عن وجود الحديدوز Fe^{+2} (البطيخي وخطاري، 1999).

بين Barzanji,(1973) ان الترب الجبسية العراقية تحتوي على الكوارتز والبلاجيوكليس والمسكوفايت ضمن الجزء الخفيف لمفصول الرمل، وذكر الشيال،(1983) والعزاوي، (1986) إن الفلدسبارات البوتاسية والبلاجيوكليس توجد مع الكوارتز والكلورايت والجيرت والبايوتايت والكالسايت ضمن الجزء الخفيف من الرمل.

ذكر نديوي، (1983) ان المعادن السائدة في بعض ترب السهل الرسوبي العراقي في مفصول الرمل هي المعادن المعتمة، الالترايت، الابيدوت، الامفيبولات، والبيروكسينات مع نسب قليلة من معادن الكارنيت، الزركون، الكوارتز، المسكوفايت، الكالسايت، الالبايت والاورثوكليس.

وجد كل من Miles and Franzmier (1981) ان الترب القديمة القريبة من مصدر الترسيب تحتوي على نسب عالية من المعادن الثقيلة، في حين تزداد نسب المعادن الخفيفة بزيادة البعد عن المصدر، وذكر AL-Kanani, et al. (1984) ان وجود الفلدسبارات ضمن المفصولات الخشنة والناعمة وكذلك تشابه الترب بالتكوين المعدني يدل على المعدلات الواطئة للتجوية.

ولأهمية معادن الرمل الخفيفة والثقيلة في تحديد طبيعة التجوية التي تتعرض لها التربة، من حيث شدتها واصلها وتحديد أي عامل من عوامل تكوين التربة كان له التأثير الأكبر في تكوين ترب الدراسة، فقد هدفت الدراسة الحالية الى معرفة طبيعة التركيب المعدني لمفصول الرمل الناعم في تلك الترب، وتحديد أصل هذه المعادن وآلية تكونها في ترب الدراسة.

تاريخ استلام البحث 2010/11/22

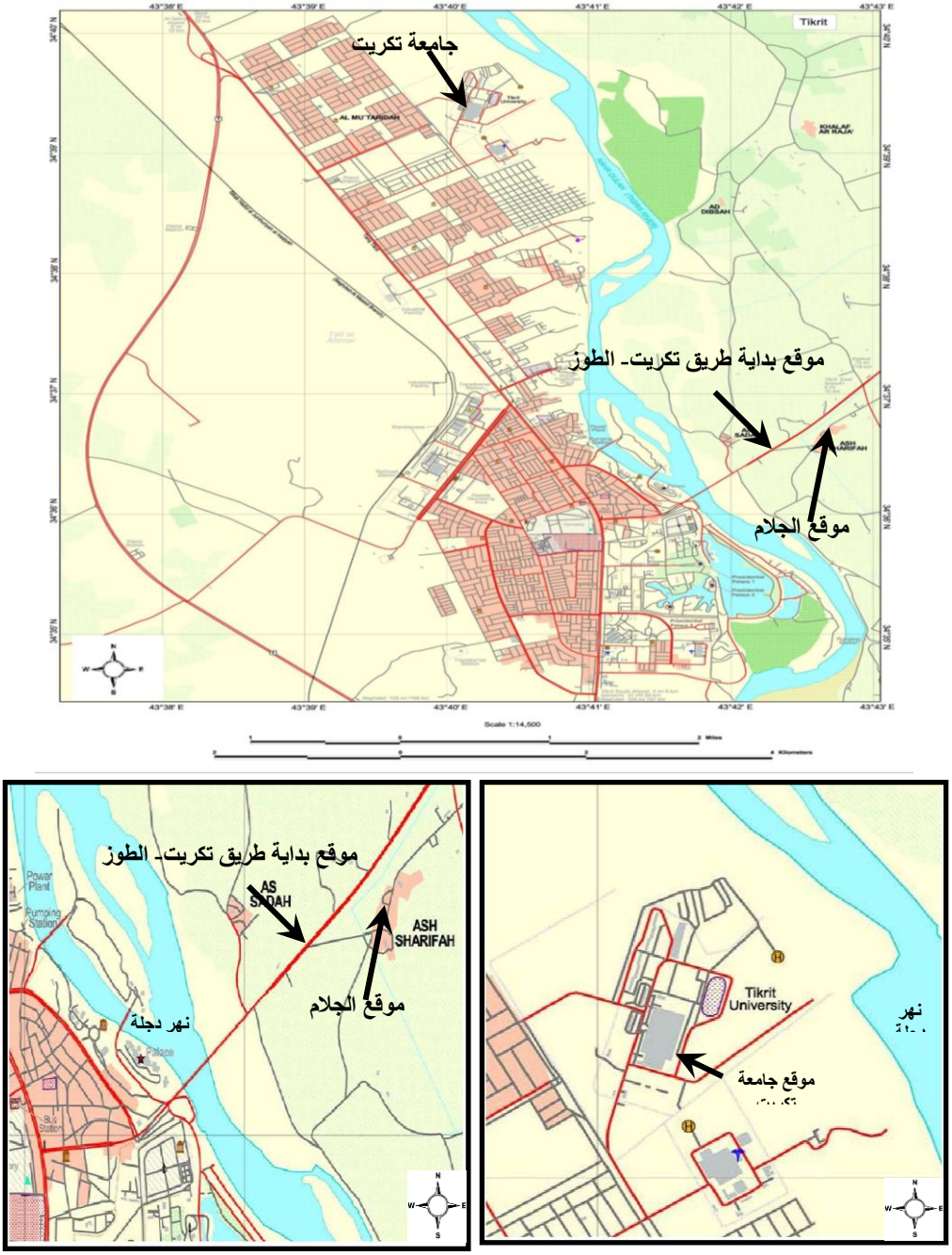
المواد وطرائق العمل

الإجراءات التمهيدية والميدانية:

اختيرت ستة مواقع لتربة جبسية في قضاء تكريت التابع لمحافظة صلاح الدين اعتماداً على الاستغلال الزراعي وطريقة الري، وتوزعت هذه المواقع بالشكل التالي:

1. حقل كلية الزراعة جامعة تكريت، ويشمل موقعين يمثل الأول تربة مستغلة لمدة 8 سنوات تروى بالرش، في حين يمثل الثاني تربة غير مستغلة للمقارنة.
2. بداية طريق تكريت – الطوز وبمسافة تبعد 1.5 كم جنوب معمل الإسفلت، ويشمل موقعين أيضا يمثل الأول تربة مستغلة لمدة 14 سنة تروى بالري السيحي، والثاني يمثل تربة غير مستغلة للمقارنة.
3. منطقة الجلام طريق تكريت - الطوز وتشمل موقعين يمثل الأول تربة مستغلة لمدة 10 سنوات تروى بالرش والثاني يمثل تربة مستغلة لمدة 10 سنوات تروى بالري السيحيوالشكل رقم (1) يوضح مواقع بيدونات الدراسة.

تم حفر بيدون لكل موقع من المواقع الستة، ثم وصفت مورفولوجياً وفقاً للأصوليات الواردة في دليل مسح التربة الأمريكي (Soil Survey Satff,1993). واستحصلت عينات تربة مثارة من كل أفق، وبصورة متجانسة وذلك لغرض إجراء التحاليل المعدنية، صنفت ترب مواقع الدراسة المستوى تحت المجموعة حسب التصنيف الأمريكي الحديث (Soil Survey Staff, 2006) والى مستوى السلاسل وفقاً لمقترح نظام العكيدي (Al-Agidi, 1976 , 1981 , 1989).



شكل رقم (1) خارطة موقعية لمدينة تكريت توضح مواقع ترب الدراسة.

الإجراءات المختبرية:

إعداد عينات التربة للتحليل:

بعد أن استحصلت عينات التربة من كل أفق، جرى نقلها إلى المختبر وجففت هوائياً ثم طحنت باستعمال مطرقة خشبية (بغية المحافظة على مورفولوجية التركيب البلوري للمعادن)، ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وحفظت في علب بلاستيكية مخصصة لهذا الغرض فأصبحت جاهزة لإجراء التحاليل المختبرية عليها.

تشخيص وتقدير المعادن الثقيلة والخفيفة في مفصول الرمل:

بعد أن تم فصل الرمل عن الطين والغرين باستعمال منخل قطر فتحاته 50 مايكرون أخذ مفصول الرمل بعد تجفيفه هوائياً ووضع في مجموعة مناخل بلغت اقطار فتحاتها 100 ،250، 500 ، 1000 مايكرون ثم مرر تيار هادئ من ماء الحنفية من الأعلى لغرض فصل مجموعة مفصولات الرمل (رمل خشن جداً ، رمل خشن ، رمل متوسط ، رمل ناعم ، رمل ناعم جداً) وفصل مجموعة الرمل الناعم جداً والتي تتراوح أقطارها بين 50 -100 مايكرون وجففت هوائياً لتكون جاهزة لفصل المعادن الثقيلة والخفيفة .

تم فصل المعادن الخفيفة (Light Minerals) عن المعادن الثقيلة (Heavy Minerals) بوساطة قمع الفصل (Separating funnel) وباستعمال سائل البروموفورم(Bromoform ($CHBr_3$) ذي وزن نوعي 2.83 بعد أن تم أخذ وزن معين من الرمل الناعم جداً (1غم).

بعدها حضرت شريحة زجاجية عن طريق وضع قطرة من سائل كندا بلسم (Canada balsam) ذي معامل انكسار 1.54 كوسط للتحضير في وسط الشريحة الزجاجية ووضعت على سخان كهربائي على درجة حرارة 60-70 م° لتسخين السائل ومن ثم نثرت كمية من حبيبات معادن الرمل الخفيفة أو الثقيلة حوالي 400-500 حبة فوق السائل نثراً جيداً ونظفت بالأسيتون والماء وأصبحت جاهزة التشخيص وتقدير معادن الرمل الخفيفة أو الثقيلة.

تم تشخيص وتقدير معادن الرمل الخفيفة أو الثقيلة باستعمال المجهر الضوئي المستقطب (Polarized Optical microscope) طبقاً إلى (Milner, 1962),(kerr, 1959) ومن خلال الصفات الضوئية الخاصة لكل معدن والتي هي (اللون Color و الشكل Form و التشقق Cleavage و النتوء Relief والانطفاء Extinction وعدد المحاور البصرية وزاوية العتمة وغيرها). وحسبت النسبة المئوية لكل معدن بعد إجراء عمليات العد (Counting) بحوالي 300-350 حبة في كل شريحة على طول خطوط مستقيمة ومتوازية بحيث تغطي كامل الشريحة.

النتائج والمناقشة

التكوين المعدني لمفصول الرمل الناعم في ترب الدراسة:

المعادن الخفيفة: Light Minerals

يبين الجدول (1) النسب المئوية للمعادن الخفيفة لمفصول الرمل الناعم جدا، ويتضح من الجدول سيادة معدن الكوارتز Quartz (المرو) في آفاق بيدونات الدراسة جميعها، إذ تراوحت نسبته ما بين (20.2% - 35.2%)، وتعزى هذه الزيادة إلى تأثير طبيعة مادة الأصل لترب الدراسة الغنية أصلا بمعدن الكوارتز الذي يعد المكون الرئيس لمفصول الرمل، فضلا عن مقاومته العالية للتجوية (الاعظمي، 2006)، وأظهر الجدول (1) أن التوزيع العمودي لمعدن الكوارتز خلال آفاق بيدونات ترب الدراسة لم يكن متجانسا وللآفاق جميعها.

تميزت بلورات معدن الكوارتز في ترب الدراسة بوجود ظاهرة الانطفاء بنوعيها الخطي أو المستقيم (Straight) والمتموج (Wavey)، إذ أن الانطفاء الخطي يدل على الأصل الناري للمعدن، في حين إن الانطفاء المتموج يعكس الأصل المتحول بتلك البلورات (Folk, 1974).

يبين الجدول (1) أن الكلسايت والجبس يتخذان نمطين متعاكسين في توزيعهما مع العمق في آفاق الترب جميعها، إذ يتأثران بالعمليات البيدوجينية بمستويات مختلفة تبعاً للاستغلال الزراعي، وكذلك الاختلاف في طبيعة الإذابة لكلا المعدنين، وطبيعة مواد التربة الموروثة من مادة الأصل وتكوينها المعدني، إذ تراوحت نسبة معدن الكلسايت ما بين (8.6% - 22%)، في حين تراوحت نسبة معدن الجبس بين (6.2% - 20.5%)، أما من ناحية التوزيع العمودي خلال آفاق بيدونات ترب الدراسة، فيلاحظ أن الجبس يزداد مع العمق في البيدونات (1و2و3و4)، في حين لم يكن متجانسا في البيدونين (5و6)، ويلاحظ أن هناك إعادة ترتيب للجبس الثانوي خلال جسم التربة، وهي مرحلة بنائية تطورية لتكوين الآفاق الجبسية في الترب جيدة الصرف، وهذا يتفق مع ما وجده الاعظمي، (2006). بينما نلاحظ إن التوزيع العمودي لمعدن الكلسايت لم يكن متجانسا وللآفاق الترب جميعها.

يتضح من الجدول (1) إن معدن الجيرت (Chert) (حجر الصوان) قد تراوحت نسبته في آفاق بيدونات الدراسة ما بين (9.9% - 15.8%)، إذ يعد معدن الجيرت من المعادن الشديدة المقاومة للتجوية، وقد تعزى نسبته المرتفعة نسبيا إلى التفاوت الزمني في عمر التربة وطبيعة التكوين المعدني لمادة الأصل، ولوحظ أن التوزيع العمودي لمعدن جيرت قد اتخذ نمطا غير متجانس مع زيادة في نسب المعدن في البيدونين (5و6)، ويعود السبب في ذلك إلى زيادة المواد الحصوية في الآفاق السفلية لتلك البيدونات.

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	Quartz	Feldspar	Calcite	Gypsum	Chert	Mica	Rock Fragment	others	دليل التجوية*
1	142XKW	A_{p1}	8-0	26.6	7.1	15.2	7.5	15.7	2.7	10.1	15.1	3.7
		A_{p2}	20-8	26.1	7.9	14.9	7.8	10.8	2.8	10.2	19.5	3.3
		B_{y1}	40-20	29.2	8.3	18.2	9.2	11.6	3.6	12.6	7.3	3.5
		B_{y2}	56-40	25.1	9.5	12.3	9.1	10.9	4.8	11.8	16.5	2.6
		C_{ky1}	72-56	25.5	9.2	16.9	12.3	11	3.2	10.8	11.1	2.7
		C_{ky2}	99-72	23.9	8.9	17.1	13.1	12.1	3.1	11	10.8	2.6
		C_{ky3}	-99 +120	22.2	8.7	11.2	18.5	11.9	2.9	11.3	13.3	2.5
2	132XKW	A	19-0	30.4	10.2	20.2	8.1	14.2	1.1	10	5.8	2.9
		B_y	45-19	35.2	10.2	18.8	9.2	13.1	1.5	10.5	1.5	3.4
		C_{ky1}	65-45	25.8	10	17.2	11.1	15.2	2	11	7.7	2.5
		C_{y2}	85-65	31.1	10.1	16.6	13.2	12.5	1.8	12.5	2.2	3.0
		C_{y3}	-85 105	31.7	9.9	20.1	11.2	13.9	3	10.2	-	3.6
		C_{y4}	+105	30.5	10.2	9.1	15.2	11.2	2.3	10.1	11.4	2.9
3	142XKW	A_p	20-0	27.1	9.7	20.1	6.2	10.8	1.5	9.8	14.8	2.7
		B_y	38-20	27	8.9	12.1	15.2	11.6	2	10.9	12.3	3.3
		C_{y1}	54-38	25.5	9.9	16.7	14.1	12	1.9	12.4	7.5	2.5
		C_{y2}	79-54	25.2	10	18.6	12.2	11.8	1.8	11.5	8.9	2.5
		C_{y3}	99-79	26.6	11.1	13.3	15.2	9.9	1.9	10.8	11.2	2.3
		C_{y4}	-99 +120	31.1	8.2	11.1	16.9	10.8	2.2	10.7	9	3.7

*اعتمدت نسبة الكوارتز/ الفلدسبار كدليل لشدة التجوية للمعادن الخفيفة في ترب الدراسة.

جدول (1) : النسب المئوية للمعادن الخفيفة في مفصول الرمل الناعم لترب بيدونات الدراسة

تابع للجدول (1) : نسب المئوية للمعادن الخفيفة في مفصول الرمل الناعم لترب بيدونات الدراسة

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	Quartz	Feldspar	Calcite	Gypsum	Chert	Mica	Rock Fragment	others	دليل التجوية*
4	122XKW	A	24-0	30.3	10.3	18.2	9.8	12.9	3.1	9.4	6	2.9
		B_k	50-24	30.9	7.6	19.1	10.8	13.7	2.9	12.2	2.8	4.0
		C_{y1}	76-50	30	6.1	20.1	8.2	10.1	2.8	10.8	11.9	4.9
		C_{ky2}	98-76	25.8	8.8	16.9	11.2	15.2	3	11.9	7.2	2.9
		C_{y3}	-98 +120	22.1	10.1	12.5	20.5	12.7	2.9	10	9.2	2.1
5	XMW321	A_p	18-0	20.2	7.2	22	7.1	11.1	1.8	10.6	20	2.8
		C_{y1}	46-18	22.2	7.1	12.9	16.2	10	1.9	10.9	18.8	3.1
		C_{y2}	73-46	25.5	7.3	11.8	15.9	14.1	1.6	11	12.8	3.4
		C_{y3}	-73 100	20.5	7.9	17.1	12.2	12.9	1.5	11.9	16	2.5
		C_{ky4}	-100 +120	30.1	7.2	9.8	19.1	13.3	1.8	11	7.7	4.1
6	XMW321	A_p	20-0	29.9	8.1	18.8	8.2	15.8	2	9.7	7.5	3.6
		C_{y1}	50-20	31.2	7.9	16.1	13.2	11.5	1.9	9.2	9	3.9
		C_{y2}	80-50	26.7	7.9	20.1	9.2	13.8	1.6	8.1	12.6	3.3
		C_{y3}	-80 105	28.9	7.8	19.9	8.3	14	1.8	9	10.3	3.7
		C_{km4}	-105 +130	29	8.2	8.6	18.2	10.1	2.3	11.4	12.2	3.5

*اعتمدت نسبة الكوارتز/ الفلدسبار كدليل لشدة التجوية للمعادن الخفيفة في ترب الدراسة.

يبين الجدول (1) ايضا أن مجموعة معادن المايكا تظهر بنسب قليلة في آفاق بيدونات الدراسة، إذ تراوحت نسبتها ما بين 1.1 - 4.8% وربما يعود السبب في ذلك إلى ضعف مقاومتها للتجوية وتحولها إلى معادن ثانوية، ومن المعادن الممثلة لمجموعة المايكا معدن الموسكوفايت (Muscovite) والذي يمثل المرحلة ما قبل الأخيرة من سلسلة Bowen في سلسلة التفاعلات غير المستمرة، إذ كانت بلوراته ذات شكل ليفي وعديمة اللون وهو يتواجد في الصخور النارية مثل الكرانيت وكذلك في الصخور المتحولة ذات التحول الواطئ والمتوسط مثل النايس والشست.

يظهر الجدول (1) أن نسب مجموعة معادن الفلدسبار في آفاق بيدونات ترب الدراسة قد تراوحت ما بين 6.1 - 11.1%، وان هذه النسب قد اتخذت نمطا غير متجانس في التوزيع العمودي خلال جسم التربة، وقد يعزى السبب إلى تأثرها بطبيعة مكونات التربة وطبيعة مادة الأصل، وشدة التجوية، وظروف الجفاف، فضلا عن سهولة تجويتها وتحولها إلى معدن الكوارتز.

إن أغلب الفلدسبار المتواجد كان من نوع الاورثوكليز والمايكروكلاين وبدرجة اقل البلاجيوكليز، إذ أن الاورثوكليز والمايكروكلاين أكثر استقراراً ومقاومة للتجوية من البلاجيوكليز، ومعظم الفلدسبارات تكون ذات أصل ناري في صخور الكرانيت ومتحولة في صخور النايس.

فيما بينت نتائج الجدول (1) أن القطع الصخرية (Rock Fragment) قد تراوحت نسبتها ما بين 8.1% - 12.6%، وهي تشمل معادن مختلفة مثل قطع الصوان (Chert) وقطع رسوبية جيرية (Limestone) وقطع صخرية طينية وسيليكية، أما أشكالها فقد تراوحت من شبه الزاوية إلى شبه مدورة ويكون معظمها مغطى بالمواد الطينية أو باكاسيد الحديد، وقد اتخذ توزيعها العمودي في جسم التربة نمطاً غير متجانسٍ في بيدونات الدراسة جميعها.

لغرض إيضاح حالة التجوية الخاصة بالمعادن الخفيفة، فقد اعتمدت نسبة الكوارتز/ الفلدسبار كدليل لشدة التجوية للمعادن الخفيفة في ترب الدراسة، إذ يتضح من الجدول (1) أن قيم دليل التجوية في آفاق البيدونات 2 و 4 و 5 تزداد مع العمق، فقد تراوحت تلك القيم بين 2.1-4.9، وهذا يتماشى مع محتوى معدن الكوارتز المرتفع في تلك الترب ولمقاومته العالية للتجوية مع انخفاض محتوى معادن الفلدسبار الأمر الذي يدل على تأثير الظروف المناخية في مكونات آفاق تلك الترب، في حين نلاحظ من الجدول (1) أن قيم دليل التجوية للمعادن الخفيفة للبيدون 1 كانت تقل مع العمق، وقد تراوحت القيم بين 2.5-3.7 وهذا يدل على تأثير الظروف المناخية في مكونات التربة السطحية بدرجة اكبر من الآفاق السفلى، ويبين الجدول (1) تذبذب قيم دليل التجوية بين الارتفاع والانخفاض في البيدونين 3 و6، إذ تراوحت قيم دليل التجوية بين 2.3-4.1 ويعزى ذلك إلى التغاير في طبيعة الترسيب وعامل الزمن والظروف البيئية ومحتوى تلك الترب من مجموعة معادن الفلدسبارات.

المعادن الثقيلة: Heavy Minerals

يتضح من الجدول (2) أن المعادن الثقيلة التي تم تمييزها قد شملت بالدرجة الرئيسة مجموعة المعادن المعتمة يليها مجموعة معادن البارايت ومجموعة معادن الامفيبول ثم مجموعة الابيدوت ومجموعة البايروكسين، أما بقية المعادن فقد شملت الزركون والروتايل والشتروليات والتورمالين والكلورايت والبايوتايت والتيتانايت، إذ تراوحت نسبتها من قليلة إلى غياب كامل في بعض الحالات فضلا عن المعادن المتغيرة أو المتحولة والتي يصعب تميزها كونها لا تحمل أية صفات ضوئية.

وتشير نتائج الجدول (2) إلى أن المعادن المعتمة قد تفوقت على بقية المعادن في آفاق بيدونات ترب الدراسة جميعها، إذ تراوحت نسبتها ما بين 35.5%-78.3% وقد اظهر التوزيع العمودي لها نمطا غير منتظمٍ، وقد يعزى ذلك إلى طبيعة الترسبات ومصدرها وشدة التجوية التي تعرضت لها فضلا عن مادة الأصل الغنية بها.

أظهرت نتائج التحليل المعدني إن المعادن المعتمة قد شملت المعادن المغناطيسية مثل المغنتايت والمعادن غير المغناطيسية مثل الالمنايت والكرومايت والهيماتايت والكوثايت، ويعد معدني المغنتايت والالمنايت أكثر المعادن المعتمة استقرارا وقد تراوحت أشكالها ما بين الزاوية وشبه الزاوية إلى شبه المدورة والمدورة.

يلاحظ من نتائج الجدول (2) أن معدني البارايت والسلستايت يتركزان في الآفاق الجبسية ذات المحتوى العالي من الجبس، إذ توزعت نسبتهما ما بين 5.9-19.5%، إن معدني السلستايت والبارايت لا يمكن التمييز بينهما بسهولة بوساطة المجهر الضوئي، وتتميز هذه المعادن بأنها موضعية النشأة (Authogenic)، إذ أن هذه المعادن تتكون أما نتيجة لشدة التبخر الأمر الذي يؤدي إلى ترسيبها مع الجبس والدولومايت على شكل حبيبات ناعمة من السلستايت ($SrSO_4$) أو البارايت ($BaSO_4$)، أو تتكون نتيجة لإذابة كبريتات الكالسيوم بوساطة المياه مكونة محاليل غنية بالكبريتات تتحد مع السترنتيوم مكونة معدن السلستايت، ومصدر السترنتيوم هو تحول الاركونايت إلى الكالسايت، إذ يتحرر السترنتيوم لأن الكالسايت لا يحدث فيه إحلال ضمن الشبكة البلورية كما هي الحال في الاركونايت، الأمر الذي يؤدي إلى تحرر (Sr^{+2}) من الشبكة البلورية للكالسايت كذلك يمكن أن يتحرر السترنتيوم نتيجة لتحول الفلدسبار إلى معادن طينية (حسين، 2005).

أما مجموعة الامفيبول (Amphiboles) متمثلة بمعدن الهورنبلند فقد اتخذت توزيعا عموديا غير منتظم خلال جسم التربة، إذ أنها تقل أو تزداد مع العمق أحيانا وتزداد نسبها في الآفاق السطحية ثم تعود إلى الانخفاض مرة أخرىً، وقد يعزى السبب في اختلاف نسبها إلى تباين معدلات التجوية وطبيعة التكوين المعدني لمادة الأصل والعمر الزمني وظروف الترسيب.

تراوحت نسب معدن الهورنبلند ما بين 6.8-16.1% وتتراوح ألوان معدن الهورنبلند من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق والأخضر المزرق والبني المخضر، ويعطي ظاهرة التغاير اللوني، أما أشكال حبيباته فتكون موشورية وطولية وتتميز بوجود خاصية التشقق (Keer, 1959).

يتضح من الجدول (2) أن آفاق ترب الدراسة جميعها قد احتوت على مجموعة معادن الابيدوت، إذ تراوحت نسبها مابين (4.6% - 14.8%)، وقد اتخذت نمطا غير منتظمٍ في توزيعها العمودي خلال آفاق بيدونات ترب الدراسة، إن معادن الابيدوت

تكون متوسطة الاستقرار وتواجدها يدل على الأصل المتحول للرواسب، إذ يوجد في صخور الشست والنايس والامفيبولات (Heinrich, 1965).

تظهر مجموعة البايروكسين (Pyroxene) تباينا في تواجدها ضمن آفاق ترب الدراسة من الاختفاء التام إلى ارتفاع نسبها في بعض البيدونات، وتنقسم هذه المجموعة إلى قسمين، معادن البايروكسين من نوع (Monoclinic) و(Orthoclinic) وقد تراوحت نسبة النوع الأول Mono-pyroxene ما بين 0.0 -16.1% وتكون الحبيبات ذات أشكال موشورية مستطيلة، أما ألوانها فتتراوح بين الأخضر والأخضر الغامق والأخضر المصفر والأصفر المخضر.

أما النوع الثاني Ortho-Pyroxene فقد تراوحت نسبته ما بين 0.0 -5.9% وقد يعزى هذا التباين في محتوى ترب الدراسة من مجموعة معادن البايروكسين إلى طبيعة التكوين المعدني لمادة الأصل (حسين، 2005).

تشمل السيليكات الصفائحية (phyllosilicates) على مجموعة المايكا ومنها معدن البايوتايت، كذلك تشمل السيليكات الصفائحية على معدن الكلورايت، ويتضح من الجدول (2) أن آفاق ترب الدراسة قد تباينت في محتواها من هذه المعادن نتيجة لتأثير بعض العمليات الجيومورفولوجية فضلا عن طبيعة مادة الأصل، والعمر الزمني لتلك الترب. ويعد معدني البايوتايت والكلورايت من المعادن غير المقاومة للتجوية، إذ تراوحت نسبتهما ما بين 0.3 -3% وقد كان التوزيع العمودي لهذه المعادن خلال آفاق ترب الدراسة غير متجانسٍ.

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	المعادن المعتمة	المعادن المتغيرة	الروتايل	الزركون	التورمالين	التيتانايت	الكارنيت	الشتروليت	الايبدوت	الهورنبلند	بايروكسين اورثو	بايروكسين مونو	كلورايت+بايوتايت	بايرايت+سلستايت	دليل التجوية*
1	142XKW	A_{p1}	8-0	23.8	4.9	1.9	4	8.4	T	0.3	0.5	12	10.9	3	15.4	1.9	13	0.29
		A_{p2}	20-8	23.1	2.9	1.7	4.1	5.4	0.4	0.8	-	14.4	15.7	1.7	14	1.8	14	0.19
		B_{y1}	40-20	28.6	1.8	1.9	4.6	6	-	3.7	-	7.9	8.7	3.5	16.1	1	16.2	0.34
		B_{y2}	56-40	22.1	3.4	1.3	5.8	5.8	0.2	2.4	-	12.5	16.1	1.4	12.8	1.3	14.9	0.27
		C_{ky1}	72-56	18	2.9	2	6.2	6.9	0.3	2.7	-	14.8	9.4	3.5	18.1	1.7	13.5	0.30
		C_{ky2}	99-72	34.2	4.8	-	1.7	0.8	0.2	1.6	-	10	8.5	3.7	19.4	2.3	12.8	0.07
		C_{ky3}	$^{+}$120-99	34	1.4	0.7	2.1	2.3	-	-	0.6	5.4	16.1	4.5	16.2	3	13.7	0.06
2	132XKW	A	19-0	35.8	3.9	-	6.2	4.4	-	0.5	-	11.6	11	5.9	12.8	0.6	7.3	0.16
		B_y	45-19	36.8	3.8	1	5.6	0.8	-	-	-	4.6	10.5	5.9	11.8	0.4	18.8	0.02
		C_{ky1}	65-45	42.6	5.4	0.4	5.3	1.4	-	-	-	4.9	6.9	4.6	10	0.3	18.2	0.06
		C_{y2}	85-65	29.1	5	-	5.1	5.2	-	2.8	1.4	7.8	6.8	4.8	12	0.5	19.5	0.33
		C_{y3}	105-85	30.9	4.2	-	4.1	4.7	0.3	2.2	T	8.2	8.7	5	13.3	0.7	17.7	0.25
		C_{y4}	$^{+}$105	28.5	5.5	0.5	5.2	7.5	T	1.6	-	6.4	9.4	4.7	11	0.5	19.2	0.36
3	142XKW	A_p	20-0	47.8	3.8	2.7	5.8	5.1	-	0.8	-	8.3	10.8	1.7	2.1	2.3	8.8	0.40
		B_y	38-20	49.3	4.9	2.4	6	5.2	-	-	-	6.3	9.5	1.4	3.2	2.3	9.5	0.36
		C_{y1}	54-38	53.4	1.8	1.9	6.8	2.4	-	-	-	9.8	9.7	1.3	3.4	1.7	7.8	0.16
		C_{y2}	79-54	53.2	2.2	1.7	5.2	1.9	-	T	-	7.8	12.2	1.6	2.4	1.9	9.9	0.11
		C_{y3}	99-79	54.7	2.9	-	1.4	5.6	0.2	2.4	-	9.4	7.3	2	2.2	1.8	10.1	0.69
		C_{y4}	$^{+}$120-99	54.6	3.4	0.5	1.9	8.2	T	1.3	T	6.9	8.5	2.9	2	1	8.8	0.70

- تمدت نسبة الكارنيت +التورمالين / الامفيبول + البايروكسين كدليل لشدة التجوية.

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	المعادن المعتمة	المعادن المتغيرة	الروتايل	الزركون	التورمالين	التيتانايت	الكارنيت	الشتروليت	الإبيدوت	الهورنبلند	بايروكسين اورثو	بايروكسين مونو	كلورايت+بايو تايت	بايرايت+سلستا يت	دليل التجوية*
4	122XKW	A	0-24	48.1	5.1	-	5.4	4.8	-	3.6	-	8.4	8.7	0.9	T	1.7	13.3	0.87
		B_k	24-50	44.6	3.8	-	6.9	5.7	-	3.4	-	7.9	10.7	-	-	1.3	15.7	0.85
		C_{y1}	50-76	46.7	3.9	-	4.7	4.4	T	T	-	5.4	15.6	-	-	2.3	17	0.28
		C_{ky2}	76-98	44.5	4.5	0.3	3.1	6.2	-	2.5	-	8.6	14	-	-	2.3	14	0.62
		C_{y3}	98-120+	53.2	4	0.7	2.4	3.4	-	1.7	-	8.1	8.5	0.7	1.4	1.5	14.4	0.48
5	XMW321	Ap	0-18	54.6	2.8	-	4.2	7.7	-	0.5	0.3	10.1	9.7	0.9	2.1	1.2	5.9	0.64
		C_{y1}	18-46	59.3	3	-	5.2	5.1	-	-	T	9.9	8.9	-	T	1.3	7.3	0.57
		C_{y2}	46-73	58.6	1.9	0.8	4.5	4.2	T	-	-	11.1	9	-	T	1.7	8.2	0.46
		C_{y3}	73-100	50.9	2.4	0.6	4.1	7.6	T	T	-	12.2	11.1	0.5	-	1.8	8.8	0.65
		C_{ky4}	100-120+	55.3	2.9	-	4	3.2	-	T	-	13.1	8.6	-	2.3	1.5	9.1	0.29
6	XMW321	Ap	0-20	57.2	4.2	-	5.6	1.9	0.2	-	T	6.9	14.5	0.8	0.8	1	6.9	0.11

		C_{y1}	-20 50	55.2	1.5	-	5.3	2.5	0.2	-	T	7.4	15.1	0.3	2	1.8	8.7	0.14
		C_{y2}	-50 80	52.9	4.8	-	6.1	0.6	T	1.4	-	5.9	16	0.5	2.1	1.9	7.8	0.10
		C_{y3}	-80 105	47.6	5.5	0.5	5.1	7.1	-	T	-	7.6	14.9	-	2.3	1.7	7.7	0.41
		C_{km4}	-105 +130	55.9	4.9	0.6	4.4	3.1	-	-	T	6	12.9	0.6	2.4	1.6	7.6	0.19

*

اعتمدت نسبة الكارنيت +التورمالين / الامفيبول + البايروكسين كدليل لشدة التجوية.

تابع لجدول (2) : نسب المعادن الثقيلة في مفصول الرمل الناعم لتربة بيدونات الدراسة

يعد معدن الكارنيت (Garnet) من المعادن المقاومة للتجوية، ويلاحظ من نتائج جدول (2) انخفاض نسبته في ترب الدراسة الأمر الذي يدل على ضعف عمليات التجوية، إذ تراوحت نسبة المعدن ما بين 0.0 -3.7%، وقد يرجع سبب انخفاضه وتباين نسبه إلى تأثر ترب الدراسة بنشاط العمليات الجيومورفولوجية التي أثرت في طبيعة التكوين المعني لمادة الأصل.

تم تمييز المعادن العالية المقاومة للتجوية (فوق المستقرة) (Ultra stable) كالزركون (Zircon) والتورمالين (Tourmaline) والروتايل (Rutile) في آفاق بيدونات الدراسة، فضلاً عن المعادن الثقيلة جدا ومنها الشتروليات (Staurolite) والتيتانايت (Titanite)، والتي تباينت في توزيعها العمودي خلال آفاق ترب الدراسة، إذ وصلت إلى نسب قليلة إلى معدومة في بعض الأحيان وخصوصا معدني الشتروليات والتيتانايت، إذ تراوحت نسب معادن الزركون والتورمالين والروتايل بين 1.4 -6.9% و0.6-8.4% و0.0-2.7% على التوالي. في حين كانت نسب معدني الشتروليات والتيتانايت تتراوح بين 0.0-0.4% و0.0-0.4% على التوالي، ويمكن أن يعزى السبب في قلة هذه المعادن إلى ضعف عمليات التجوية والصخور التي تكونت منها مادة الأصل لترب الدراسة.

أظهرت نتائج الجدول (2) تواجد المعادن المتغيرة أو المتحولة (Alerite minerals) وهي عبارة عن حبيبات من الصعب تميزها نتيجة لتأثرها بعمليات التجوية، الأمر الذي أدى إلى اختفاء صفاتها الضوئية وتعذر تمييزها. تراوحت نسبة تواجد المعادن المتغيرة ما بين (1.4%-5.5%) واظهر التوزيع العمودي لها نمطا غير متجانسٍ خلال جسم التربة، وهذا يعكس تأثير عمليات الترسيب وأثرها في التكوين المعدني لمادة الأصل المكونة لترب الدراسة.

ولتقيم شدة التجوية الخاصة بالمعادن الثقيلة في مفصول الرمل الناعم في ترب بيدونات الدراسة فقد استعملت النسبة بين المعادن الثقيلة المقاومة للتجوية/ المعادن ضعيفة المقاومة للتجوية متمثلةً بـ (الكارنيت+التورمالين/الامفيبول+البايروكسين) كدليل لشدة التجوية، إذ يلاحظ من الجدول (2) انخفاض قيم دليل التجوية في آفاق بيدونات الدراسة، فقد تراوحت تلك القيم بين 0.02-0.87 وهذا يعني أن المعادن قليلة الاستقرارية كالمعدن الفيرومنغنيسية (البايروكسين والامفيبول) قد تواجدت بنسب عالية، فضلا عن سيادة اكاسيد الحديد المتمثلة بالمعادن الثقيلة المعتمة في ترب الدراسة، ويلاحظ بان بقية المعادن مثل الشتروليات والتيتانايت والبايوتايت والكلورايت ومجموعة المعادن فوق المستقرة (الروتايل والزركون والتورمالين) قد تواجدت بنسب ضئيلة الأمر الذي يدل على أن رواسب ترب الدراسة مشتقة من صخور نارية ومتحولة ورسوبية، وإنها ناتجة من تجوية صخور موجودة في مناطق مرتفعة، وبدورة ترسيبية واحدة من خلال عملية نقل سريعة الأمر الذي يقلل من تأثير التجوية، وأن وجود هذه المعادن يدل على أن منطقة المصدر هي ذات مناخ جاف أو شبه جاف، وان سرعة التعرية والنقل فيها شديدتان وهذا يعني أن التجوية الميكانيكية أكثر تأثيراً من التجوية الكيميائية في صخور الأصل (حسين، 2005).

Mineralogical structure of Fine Sand Fraction in Some Iraqi Gypsiferous Soils.

[1]Basim Shaker Obaid and [2]Salman Khalaf Iessa
[1]Dep. of Soil & water Sci. college of Agri. Univ. of Tikrit.
[2]Dep. of Soil & water Sci. college of Agri. Univ. of Baghdad

Abstract

This study was undertaken to investigate the mineralogical structure of fine sand fraction in some Iraqi gypsiferous soils, as well as to investigate the source of this minerals, and mechanism of their formation.

Six soil sites of different agricultural use and irrigation systems were chosen at gypsiferous soils in Salahaddin Governorate, Two sites were in the field of College of Agriculture university of Tikrit, first one represent cultivated soil with sprinkler irrigation and second was uncultivated soil as control. Another two sites were chosen at Al-Tuz road; the first represent cultivated soil with surface irrigation and second was uncultivated soil as control.

The last two sites were in Al-Jillam Area, one of them represent cultivated soil with sprinkler irrigation and the other represent cultivated soil with surface irrigation, one pedon has been dug at each site, and morphologically described.

The results of light minerals in fine sand fraction indicated that Quartz was dominant, followed by Calcite and gypsum while the other minerals were arranged according to the following order:

Chert > Rock fragments > Feldspars minerals > Mica.

The results showed that the values of weathering index of the light minerals decreased with the depth which mean that the climate had more effects on surface soil than subsoil.

Results showed that opaque minerals were dominant in heavy minerals, followed by Barite and Amphiboles then Epidot and Pyroxene, while other minerals such as Zircon, Rutile, Staurolite, Tourmaline, Chlorite, Biotite and Titanite were few or absent in some horizons, in addition to Alerite minerals which were difficult to recognized because they have no optical characteristics.

The weathering index of heavy minerals gave low values in all studied soil horizons. The higher amount of unresisting minerals comparing with resists one suggesting that physical weathering was dominant in studied soils.

المصادر

الاعظمي، رعد عطا محمود. 2006، تأثير الموقع الفيزوغرافي في الحالة الوراثية والتطورية لبعض الترب الجبسية في العراق. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

البطيخي، أنور وسيد خطاري. 1999، علم التربة مبادئ وتطبيقات. مؤسسة الرسالة لطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان.

حسين، منى سلمان. 2005، معدنية وجيوكيميائية الترب الجبسية في منطقتي النجف-كربلاء والفلوجة. رسالة ماجستير. كلية العلوم - جامعة بغداد.

الشيال، مهدي ناهي. 1983، تصنيف الترب الانتقالية بين الترب البنية المحمرة والرسوبية العراقية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الصائغ، عبد الهادي يحيى وفاروق صنع الله العمري. 1999، الجيولوجيا العامة. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

العزاوي، عبدالله رشيد. 1986، دراسة التوزيع المعدني لبعض الترب الكلسية في المناطق الجافة وشبه الجافة شمال العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة الموصل.

نديوي، داخل راضي. 1983، مورفولوجي ووراثة الترب المتأثرة بالصوديوم في بعض منخفضات السهل الرسوبي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

AL-Agidi, W.K., 1976. Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils: I- Alluvial soils, Baghdad Univ. Tech. Bull. No.1.

AL-Agidi, W.K., 1981. Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils: II- Zonal soils, Baghdad Univ. Tech. Bull. No.2.

AL-Agidi, W.K., 1989. Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils: III- Vertisols, Lithosols and Regosols, Baghdad Univ. Tech. Bull. No.3.

Al-Kanani, T. Ross, G.J. and Mackenzie, A.F. 1984. Mineralogy of surface soil samples of some Quebec soils with reference to status. Can. J. Soil Sci. 64 : 107-113.

Barzanji, A.F.1973. Gypsiferous Soils of Iraq. Ph.D. Thesis, University of Ghent, Belgium

Miles, R. J. and Franzmeir, D. P. 1981.Alitho chronosequence of soils formed in dune sand. Soil Sci. Soc. Am. J. 45: 362-367.

Soil Survey Staff, 1993. Soil survey manual, USDA. Handbook No. 18, US Government Printing Office.

Soil Survey Staff, 2006.Keys to soil Taxonomy. USDA, NRCS. Ninth Edition. Washington, DC.

Milner, H.B. 1962. Sedimentary Petrography. 4th. Ed. Murby and Co. London.

Kerr, P.F 1959. Optical Mineralogy. McGraw-Hill, New York.

Folk, R. L., 1974. Petrology Sedimentary Rocks. Hamphil Pub. Co. Austin, 182 pp.

Heinrich, E. W. M. 1965. Microscopic Identification of Minerals, University of Michigan, 414 pp.