دراسة بعض الخصائص المعدنية لمفصول الرمل الناعم في بعض ترب غابات شمالي العراق

بارزان عمر الجاف
المعهد التقني الزراعي / بكره جو

الخلاصة
أجريت هذه الدراسة لمعرفة طبيعة التكوين المعدني والخصائص الشكلية لدقائق مفصول الرمل الناعم جدا في بعض ترب غابات شمالي العراق . إذ درست الخصائص الشكلية لتلك الدقائق بأستخدام المجهر الضوئي المستقطب ، وبينت النتائج أن دقائق المعادن أظهرت أختلافاً في اللون بين أفاق التربة المختلفة ، وأن الدقائق المتواجدة ضمن الأفاق السطحية ظهرت على سطوحها بقع ذات لون بني غامق والتي ربما تعود إلى تراكم المادة العضوية ، في حين ظهرت تلك البقع بلون رصاصي مصفر Yellowish grey والتي يمكن أن تعود إلى تراكم أكاسيد الحديد الحرة ، أما دقائق المعادن المأخوذة من الأفق C فقد ظهرت بلون رصاصي يتوافق مع لون صخور الأصل .
بينت النتائج سيادة معدن الكوارتز ضمن مجموعة المعادن الخفيفة ولترب الدراسة جميعها ، وتعزى هذه السيادة إلى طبيعة مادة الأصل لترب الدراسة . أما بالنسبة للمعادن الثقيلة فقد بينت النتائج وجود نوعين من المعادن المعتمة Opaque minerals (بنية وسوداء) وكانت المعادن المعتمة البنية هي السائدة في النماذج المدروسة .
أظهرت النتائج ايضا وجود ثلاثة مجاميع من المعادن الثقيلة الشفافة Transparent minerals هي المعادن المستقرة Stable minerals (البايروكسين ، الأمفيبول) والمجموعة الثانية هي المعادن شبه المستقرة Metastable minerals (الأبيدوت ، الكارنت) ، في حين كانت المجموعة الثالثة هي المعادن فوق المستقرة Ultra stable minerals (الزركون ، التورمالين) .

الكلمات المفتاحية: الخصائص المعدنية للرمل ، ترب الغابات ، المعادن الثقيلة ، المعادن الخفيفة.

المقدمة

أن نواتج التجوية الفيزيائية والكيميائية عبارة عن حصيلة هائلة من الرسوبيات التي تحتوي على فتات صخري ومعدني مختلف الأنواع والأحجام ، ويكون هذا الفتات الصخري غنياً بمعظم العناصر الأساسية مثل السليكون والألمنيوم والحديد والكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والفسفور ، فضلاً عن أحتوائه على نسب متفاوتة من العناصر النادرة ، (عواد ، 1986) .
يعد الفتات الصخري الناتج من عمليات التجوية المختلفة بمثابة المادة الأم لتكوين التربة . ويعد الرمل والغرين دقائق صغيرة نتجت من تجوية صخور الأصل ، أي أنها جزءاً من الفتات الصخري والمعدني الناتج بفعل تأثير عمليات التجوية المختلفة في صخور الأصل . وكما هو معروف أن دقائق الرمل تتراوح أحجامها بين 0.05 – 2 مم ، وهي تحتوي على معادن أولية (Primaury minerals) مثل معادن السليكا والفلدسبار والأمفيبولات والأوليفينات والبايروكسينات .
أن من أهم العوامل التي تؤخذ بنظر الأعتبار عند دراسة أثر النبات في عمليات التجوية هو سمك الغطاء النباتي وطبيعته (Drever , 1994) ، إذ أكد على أنخفاض معدل التجوية مع زيادة عمق التربة ، وذلك لعزلها عن التعرض المباشر للسواقط ، حيث أن تأثير النباتات في التغير الحاصل للمعادن تكون على أشدها في أفاق التربة العليا ، وبالأخص في منطقة الرايزوسفير بسبب تأثير الجذور الناعمة ، كما تمتاز الأفاق العليا بتغاير كبير في الفعالية البايولوجية .
لقد بين Schelsinger et al., (1987) أن عمليات التجوية يمكن تقييمها بالأعتماد على الجهد الناتج عنها (Weathering Potential) والذي يمكن أن يزيد أو ينقص من جهد التجوية ، وأن بعض منها يمكن أن يسبب التأثيرين معاً في جهد التجوية أعتماداً على العوامل الخارجية

، والتي تخضع للظروف البايومناخية والجيولوجية والبيدولوجية .
كما أشار (1994) , Drever إلى أن الناتج الرئيسي من تحلل البقايا النباتية يتضمن كل من غاز ثنائي أوكسيد الكاربون ، والأحماض العضوية الدبالية والنواتج العضوية الاخرى ، وجميع تلك المكونات تؤثر إيجابياً في جهد التجوية والسلوك الكيميائي لعوامل التجوية المختلفة .
ولأهمية معادن الرمل الخفيفة والثقيلة في تحديد طبيعة التجوية التي تتعرض لها التربة ، وبالأخص في ترب الغابات وتنوع الغطاء النباتي ، حيث تتباين شدة التجوية فيها . فقد هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة التركيب المعدني لمفصول الرمل الناعم جدا في ترب الغابات ، فضلاً عن تحديد أصل المعادن الأولية في تلك الترب .

المواد وطرائق العمل .

أختيرت أربعة مواقع لترب غابات تقع في محافظتي السليمانية ودهوك . إذ أمتازت تلك الترب بأنها ذات طوبغرافية ومادة أصل واحدة أو متقاربة جداً (الضاحي، 2009)، وأنها تقع ضمن خط مطري واحد . وشملت مواقع ترب الدراسة كلاً من :-
- منطقة بنجوين (محافظة السليمانية) ومعدل السواقط فيها 1000 ملم متمثلة ببيدون تربة يقع ضمن غابة لأشجار البلوط .
- منطقة كويزة (محافظة السليمانية) ومعدل السواقط فيها حوالي 950 ملم متمثلة ببيدون تربة يقع ضمن غابة لأشجار السرو .
- منطقة زاويتة (محافظة دهوك) ومعدل السواقط فيها 900 ملم متمثلة ببيدون تربة يقع ضمن غابة لأشجار الصنوبر .
- منطقة سرسنك (محافظ دهوك) ومعدل السواقط فيها 900 متمثلة ببيدون تربة يقع ضمن غابة لأشجار اللوز .
- أختير موقعين لترب مقارنة في منطقتي بنجوين وسرسنك غير مستغلة زراعياً .
تم حفر بيدون تربة لكل موقع من المواقع الأربعة ، ثم وصفت موفورلوجيا وفقاً للأصوليات الواردة في دليل مسح التربة الأمريكي (Soil survey staff , 1993) وأستحصلت عينات تربة مثارة من كل أفق ، وبصورة متجانسة وذلك لغرض أجراء التحاليل المعدنية . صنفت ترب مواقع الدراسة لمستوى تحت المجموعة وفقاً للتصنيف الأمريكي الحديث (Soil Survey Staff , 2006) وإلى مستوى السلاسل وفقاً لمقترح نظام العكيدي (AL –Agidi , 1976 , 1981 , 1989) .
بعد أستحصال عينات التربة من كل أفق جففت هوائياً ثم طحنت بأستعمال مطرقة خشبية بغية المحافظة على مورفولوجية التركيب البلوري للمعادن ، ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم، ثم فصلت دقائق الرمل عن الطين والغرين بأستخدام منخل قطر فتحاته 50 مايكرون أخذ مفصول الرمل بعد تجفيفه هوائياً. أن أختيار هذه المجموعة لتكون موضوع بحث الدراسة الحالية كونها أقرب بخصائصها المعدنية إلى الخصائص المعدنية للتربة ، وكونها تعطي نتائج أكثر دقة من اجزاء الرمل الخشن .
تم فصل المعادن الخفيفة (Light Minerals) عن المعادن الثقيلة (Heavy Minerals) ضمن مفصول الرمل الناعم جدا بوساطة قمع الفصل (Separating funnel) وبأستعمال سائل البروموفورم ($CHBr_3$) (Bromoform) ذي الوزن النوعي 2.83 بعد أخذ وزن معين من الرمل الناعم جدا (1غم) .
بعدها تم أعداد شريحة زجاجية عن طريق وضع قطرة من سائل كندا بلسم (Canadd balsam) ذي معامل أنكسار 1.54 كوسط للتحضير في وسط الشريحة الزجاجية ، ووضعت على سخان كهربائي على درجة حرارة 60 – 70مْ لتسخين السائل ، ومن ثم نثرت كمية من حبيبات معادن الرمل الخفيفة أو الثقيلة (حوالي 400 – 500 حبة) فوق السائل نثراً جيداً ونظفت بالأستيون والماء لتصبح جاهزة للتشخيص وتقدير نسب المعادن الخفيفة والثقيلة فيها (Milner, 1962).
تم تشخيص وتقدير معادن الرمل الخفيفة أو الثقيلة بأستعمال المجهر الضوئي المستقطب (Polarized optical microscope) وفقاً لطريقة (Kerr , 1959 ، Milner , 1962) ومن خلال الصفات الضوئية الخاصة لكل معدن والتي هي (اللون Color والشكل Form والتشقق Cleavage والنتوء Relief والأنطفاء Extinction وعدد المحاور البصرية ، وزاوية العتمة) حسبت النسبة المئوية لكل معدن بعد أجراء عملية العد (Counting) بحوالي 300

– 350 حبة في كل شريحة على طول خطوط مستقيمة ومتوازية بحيث تغطي كامل الشريحة .

النتائج والمناقشة

المعادن الخفيفة Light Minerals

يبين الجدول (1) النسب المئوية للمعادن الخفيفة لمفصول الرمل الناعم ، إذ ظهرت السيادة لمعدن الكوارتز Quartz في أفاق بيدونات الدراسة جميعها . حيث تراوحت نسبته ما بين (9.70 – 46.10%) ، وتعزى هذه الزيادة إلى تأثير طبيعة مادة الأصل لترب الدراسة الغنية أصلاً بمعدن الكوارتز الذي يعد المكون الرئيسي لمفصول الرمل ، فضلاً عن مقاومته العالية للتجوية (الجبوري ، 2010) . أظهرت النتائج أن التوزيع الرأسي لمعدن الكوارتز خلال أفاق بيدونات الدراسة لم يتخذ توزيعاً متجانساً ماعدا ترب زاويتة، سرسنك، وبنجوين والتي كان فيها معدن الكوارتز يتناقص مع العمق والذي ربما يعود إلى الأختلاف في نسجة آفاق ترب الدراسة .

وتميزت بلورات معدن الكوارتز بوجود ظاهرة الأنطفاء (ولجميع ترب الدراسة) بنوعيها الخطي أو المستقيم (Straight) والمتموج (Wavey) ، وأن الأنطفاء الخطي يدل على الأصل الناري للمعدن ، في حين يدل الأنطفاء المتموج على الأصل المتحول لتلك البلورات (Folk ، 1974) .

يبين جدول (1) نسب معدني الجبس والكالسايت ، إذ تراوحت نسبة الجبس بين (0.00 – 21.18%) في حين تراوحت نسبة معدن الكالسايت بين (0.00 – 34.20%) أظهرت النتائج عدم وجود تجانس للتوزيع الرأسي لمعدن الجبس ضمن بيدونات الترب جميعها ، وهذا ربما يعود إلى تأثره كثيراً بتباين العمليات البيدوجنية وبمستويات مختلفة ، كذلك تأثره في تباين أنواع أشجار الغابات النامية في تلك المناطق . أما التوزيع الرأسي لمعدن الكالسايت فقد بينت النتائج أن نسبته بشكل عام كانت تزداد مع العمق ، بفعل تأثير شدة الغسيل في مناطق ترب الدراسة فضلاً عن الطبيعة الكلسية لمادة أصل تلك الترب .كذلك تعد تفاعلات التحلل المائي المتطابق (Congruent) في العمليات المهمة في تجوية المعادن الكاربونية كالكالسايت ، والتي تعد ذا تأثير مهم ومباشر في عملية إذابة تلك المعادن وكذلك إلى تأثير العمليات البيدوجينية المتمثلة بحركة الكاربونات (Decalcification) ضمن جسم التربة والتي تحدث تراكم لمعادن الكاربونات خصوصاً ضمن الأفاق التحتية .

أظهرت النتائج في جدول (1) أن نسبة معدن الجيرت (Chert) كانت تتراوح بين (13.93 – 35.57%) إذ يعد المعدن من المعادن شديدة المقاومة للتجوية وكانت نسبة المعدن تشكل الدرجة الثانية بعد الكوارتز في ترب الدراسة جميعها ، وقد تعزى نسبته المرتفعة نسبياً إلى التفاوت الزمني في عمر التربة وطبيعة التكوين المعدني لمادة أصل تلك الترب . ولم يتخذ التوزيع الرأسي لمعدن الجيرت نمطاً محدداً في ترب الدراسة جيمعها .

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

الموقع	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	Quartz	Alkali Feldspar	Plagioclase	Chert	Dolomite	Gypsum	Calcite	Others	دليل التجوية
زاويته / صنوبر	452 CCE	A_1	0 – 15	31.02	4.72	0.97	31.23	0.03	13.40	6.56	12.07	6.57
		E	15 – 30	26.81	6.52	1.45	34.78	0.00	4.35	10.87	15.22	4.11
		B_t	30 – 60	17.32	8.20	1.15	29.71	0.00	8.78	18.66	16.18	2.11
		C	60 - 80	14.95	8.90	1.20	33.20	0.30	9.65	16.90	14.90	1.67
سرسنك/ لوز	453 CCW	A	0 – 30	23.15	9.70	3.15	21.80	0.10	9.20	18.70	14.20	2.38
		B_t	30 – 70	10.37	8.78	2.15	16.90	0.20	21.18	30.15	10.27	1.18
		C_1	+ 70	9.70	8.20	1.17	17.70	0.00	20.73	34.20	8.30	1.18
سرسنك / مقارنه	232 CCW	A	0 – 25	23.77	9.01	3.28	13.93	0.00	13.11	11.48	25.42	2.64
		B_t	25 – 50	33.56	4.03	2.01	35.57	0.00	3.41	6.00	15.42	8.33
		C_1	50 -100	46.10	5.39	2.40	25.75	0.00	0.00	0.00	20.36	8.55
		C_2	+ 100	32.10	10.47	5.41	22.97	0.00	17.23	0.00	11.82	3.06
بنجوين/بلوط	412 CCWS	A	0 – 10	27.31	11.52	5.40	26.10	0.1	9.72	3.15	16.70	2.37
		B_1	10 – 35	39.90	8.32	4.70	19.21	0.00	8.56	3.71	15.60	4.79
		B_2	35 – 65	35.71	7.41	3.51	18.71	0.00	13.73	4.50	16.43	4.81
		B_3	65 -110	32.92	8.51	3.31	17.81	0.00	13.65	4.91	18.89	3.86
		C	+ 110	29.19	8.82	2.90	16.15	0.00	12.91	8.50	21.53	3.30
كويثرة / سرو	452 CCW	A	0 – 15	29.71	9.70	7.33	20.08	0.00	6.31	21.15	5.70	3.05
		B_1	15 – 33	30.32	10.15	6.52	21.30	0.00	5.14	21.20	5.37	2.98
		B_2	33 – 53	30.15	12.31	6.40	22.15	0.00	5.20	20.30	3.49	2.44
		B_3	53 – 83	30.20	10.29	5.31	21.70	0.00	4.31	24.41	3.78	2.93
		C_1	83 -110	30.51	12.50	4.20	24.37	0.00	3.20	20.31	4.91	2.44
		C_2	+ 110	32.70	12.74	4.51	25.00	0.00	3.35	19.15	2.55	2.56
بنجوين / مقارنه	452 CCW	A	0 – 15	33.91	6.90	1.15	21.84	0.00	10.91	1.15	24.14	4.91
		B_{t1}	15 – 35	33.83	8.55	2.60	26.39	0.00	8.55	1.48	18.60	3.95
		B_{t2}	35 – 70	29.76	8.33	4.17	19.64	0.00	13.70	10.71	13.69	3.57
		B_{t3}	+ 70	25.90	7.23	1.20	19.28	0.00	15.06	5.42	25.91	3.58

* أعتمدت نسبة الكوارتز / الفلدسبار لحساب دليل شدة التجوية للمعادن الخفيفة

المعادن الثقيلة . Heavy Minerals

تعرف المعادن الثقيلة بأنها تلك المعادن التي يزيد وزنها النوعي عن (2.89) ، وهي تمثل المعادن الأكثر مقاومة لعوامل التجوية وتشكل نسبة قليلة جداً من مكونات الصخور الرملية ، إلا أنها ذا أهمية كبيرة في دراستها . وتأتي أهمية تلك المعادن في كونها ذات أهمية كبيرة في تحديد نوع المادة الأم للتربة ، وهي تسهم في معرفة عمليات التجوية التي تجري على مادة الأصل وتاريخ النقل والترسيب والعلميات التحويرية . وبالتالي تحديد نشوء التربة فيما أذا نشأت في موقعها (in situ) أو نقلت من مناطق أخرى . (Folk , 1974) .

تتأثر مجاميع المعادن الثقيلة بثلاث عمليات هي (الفرز الفيزيائي والنحت الميكانيكي والأذابة) ، إذ يحدث الفرز الفيزيائي نتيجة الظروف الهيدروليكية التي تؤثر خلال مراحل النقل والترسيب وتتحكم بالوفرة النسبية والمطلقة للمعادن الثقيلة ، ويؤثر الحت الميكانيكي خلال النقل حيث يعمل على تقليل الحجم الحبيبي من خلال التكسر والأستداره ، أما الإذابة فتسبب في فقدان كلي أو جزئي لأنواع من المعادن الثقيلة في ظروف جيوكيميائية متنوعة في الدورات الترسيبية العديدة فضلاً عن تأثير الطمر الذي يزيل المعادن غير المستقرة أستجابة لتغير

الظروف الفيزيوكيميائية (Certini et.al ., 2003) .

يبين جدول (2) النسب المئوية للمعادن الثقيلة في بيدونات ترب الدراسة جميعها ، لقد تم تمييز ووصف مجموعتين من المعادن الثقيلة (المعتمة والشفافة) في نماذج ترب الدراسة ، بالأعتماد على بعض الطرق التشخيصية الواردة في (Kerv ,1959) فالمعادن المعتمة تتمثل بأكاسيد الحديد وتوجد على نوعين ، هما (المعادن المعتمة البنية والمعادن المعتمة السوداء) ، إذ أن المعادن المعتمة البنية هي السائدة في نماذج ترب الدراسة وتشمل كل من (الهيماتايت ، الجيوثايت والليمونايت) في حين تتثمل المعادن المعتمة السوداء (بالمكنتايت والكرومايت) وتكون المعادن المعتمة بشكل عام مشقتة من الصخور النارية القاعدية والمتحولة وهي التي تكون فعلاً مادة الأم لترب الدراسة . وكانت نسبتها تتراوح بين (7.80 – 19.71%) ، حيث سجلت أعلى نسبة لتلك المعادن ضمن بيدون تربة غابة الصنوبر في زوايته مقارنة بترب الدراسة الأخرى ، وربما يعزى السبب في أرتفاع نسب المعادن المعتمة في تلك التربة إلى قربها من المناطق المصدرية (منطقة مصدر صخور تكوين أنجازه) لتكوين صخور مادة الأصل لترب منطقة زوايته . كما بينت النتائج أن الأفاق السطحية لترب الدراسة جميعها كانت تحوي أعلى النسب من المعادن المعتمة مقارنة بأفاق البيدون الأخرى ، وقد يعزى ذلك إلى الحركة البطيئة جداً لهذه المعادن بأتجاه الأفاق السفلى . وبشكل عام لم يلحظ أي فروقات (حجمية وشكلية ومظاهر أخرى) بين تلك المعادن عند مقارنة تواجدها ضمن بيدونات الترب جميعها . وعموماً فأن دقائق تلك المعادن كانت تأخذ أشكال مختلفة وذات درجات أستداره جيدة .

أما فيما يخص المعادن الثقيلة الشفافة Transparent minerals والتي تشمل معادن (الأبيدون والبايروكسين والكارنت والكلورايت والزكون والستوروليت والتريمولايت – أكتينولايت والتورمالين والكانيات والكلوكومنين والسيليستايت والتيتانيت) وطبقاً إلى أستقرارية هذه المعادن ووفقاً لتقسيم (Folk , 1974) فقد قسمت مجموعة المعادن الثقيلة الشفافة إلى المجاميع الآتية :-

أولاً : مجموعة المعادن المستقرة Stable minerals .

وتضم هذه المجموعة معادن الأمفيبول ، الهورنبلند ، البايروكسين ، والتريمولايت . بينت النتائج في الجدول (2) أن محتوى ترب الدراسة من معادن الأمفيبول كان يتراوح بين 15.11 – 22.11% وقد سجلت أعلى نسبة من معادن الأميفبول ضمن الأفق B_1 من بيدون تربة غابة البلوط في بنجوين ، وأقل قيمة كانت ضمن الأفق B_2 من بيدون تربة كويثره وقد أتخذت معادن الأمفيبول توزيعاً عمودياً غير منتظم خلال جسم التربة ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى تباين معدلات التجوية تبعاً لتباين طبيعة الغطاء النباتي والمناخ في ترب الدراسة ، فضلاً عن تباين ظروف الترسيب في مناطق ترب الدراسة . أما الهورنبلند فأنه أمتاز بلونه الأخضر الفاتح إلى الأخضر المزرق مع وجود ظاهرة تعدد الألوان الضعيفة والنتوء (Relief) المتوسط ، وألوان تداخله المتوسطة ، كما يمتاز بشكله الموشوري والأنفصام الواضح بأتجاه واحد .

كذالك بينت النتائج في جدول (2) أن معادن البايروكسين كانت تتواجد بنوعيها الأورثوبايروكسين والكلانيوبايروكسين وتكون السيادة للمعدن الأخير في نماذج ترب الدراسة جميعها . وتميزت تلك المعادن بالمظاهر الشكلية الآتية :-

أمتازت تلك المعادن بكونها عديمة اللون أو خضراء فاتحة أو خضراء غامقة مع وجود ظاهرة تعدد الألوان في بعضها وتكون ألوان تداخلها متوسطة والنتوء متوسط ، وتأخذ حبيبات هذه المعادن أشكالاً غير منتظمة ذات أنفصام في أتجاه واحد وتظهر حافاتها مسننة مكونه ما يسمى بتركيب أسنان المشط (Comb Structure - Honey) .

تواجد معادن الأمفيبولات والبايروكسين في ترب الدراسة ، يعكس طبيعة صخور الأصل لترب الدراسة والتي تتشكل من مدى واسع من الصخور المتحولة والنارية القاعدية ، إذ أن هذه المعادن تكون نادرة الوجود ضمن الرواسب معادة الترسيب ذو الاستقرارية الواطئة في البيئة الرسوبية (Landeweert et al., 2001).

ثانياً : مجموعة المعادن شبه المستقرة Metastable minerals .

وتشمل هذه المجموعة معادن الأبيدوت والكارنت والكانيات . وقد أختير معدن الأبيدوت Epidot من بين مجموعة المعادن شبه المستقرة ودرس بشئ من التفصيل كونه يشكل النسبة الأعلى من بين معادن تلك المجموعة . إذ تراوحت نسبته بين 1.74 – 4.91% وسجلت أعلى قيمة لهذا المعدن ضمن الأفق C_2 من بيدون تربة سرسنك ، في حين كانت أقل القيم ضمن الأفق A_1 من تربة غابة الصنوبر في زوايته . وبشكل عام أمتازت ترب الدراسة بأحتوائها على نسب منخفضة نوعاً ما من هذا المعدن ، وهذا يعني أن هذا النوع من المعادن الثقيلة يكون أقل مقاومة لعمليات التجوية ، لذا يعد معدن الأبيدوت (شبه مستقر) ذات مدلول مهم على تطور عمليات التجوية في ترب الدراسة جميعها . وقد أمتاز معدن الأبيدوت بلونه الأخضر الغامق وأحياناً بلون بني شاحب ، وتكون ظاهرة تعدد الألوان فيه واضحة والنتؤ متوسطاً ، وذا أنطفاء موازٍ ويظهر بهيئة غير منتظمة أو شبه مستديرة ويتواجد الأبيدوت في العديد من الصخور المتحولة ولكنه يعد صفة مميزة وخاصة في صخور النضيد الأخضر (Green Schist) (Van Breemen et al., 2000) .

ثالثاً : مجموعة المعادن فوق المستقرة Ultra stabl minerals .

وتضم هذه المجموعة معادن الزركون والتورمالين ، إذ أشار كل من Kimura and swindal , (1967) إلى أشتقاق معادن الزركون والتورمالين من صخور نارية حامضية متحولة ذات مدى تحول واطئ ومن صخور رسوبية معادة الترسيب وخاصة عندما يكون شكل المعدن دائرياً .

أظهرت النتائج أن معدن الزركون كان عديم اللون أو بلون وردي فاتح وذات حافات داكنة وواضحة والنتؤ عالٍ وتنعدم فيه ظاهرة تعدد الألوان ، والأنطفاء موازي وبهيئة هرم مزدوج أو بيضوي الشكل . تراوحت نسبة معدن الزركون بين 1.00 – 2.90% وكانت نسبته ترتفع ضمن الأفاق السطحية مقارنة بالأفاق تحت السطحية من التربة وربما يعزى السبب في ذلك إلى الحركة البطيئة لهذا المعدن ، فضلاً عن مقاومته لعمليات التجوية وكذلك للعمليات البيدوجينية ، وبذلك يعد هذا المعدن مؤشراً مهماً على عمليات التجوية وتطور التربة .

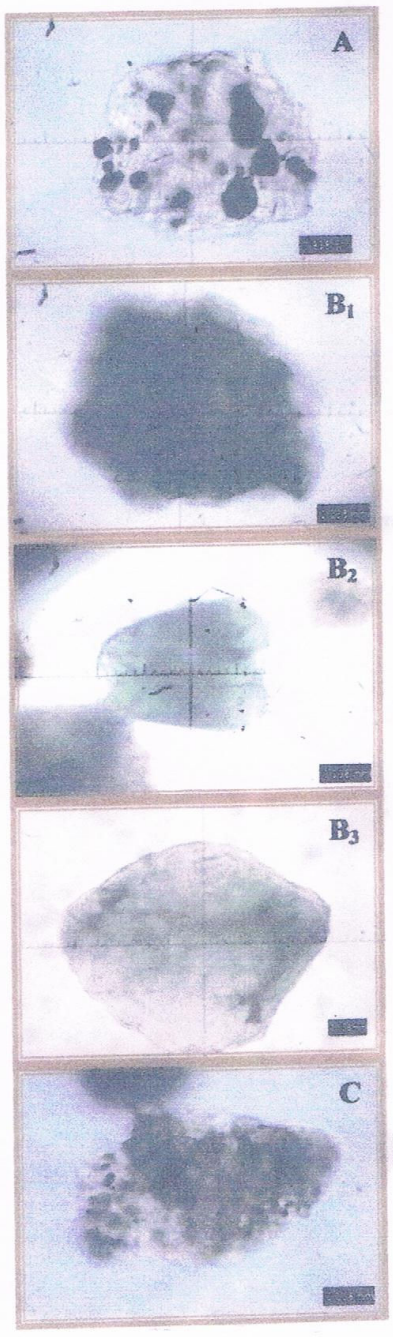
جدول (2) :النسب المئوية للمعادن الثقيلة في مفصول الرمل الناعم ودليل التجوية لترب الدراسة

الموقع	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	Opaque	Pyroxene	Epidote	Garnet	Chlorite	Zircon	Tourmaline	Kynite	Biotite	Amphipole	دليل التجوية
زاوية / صفوير	452 CCE	A_1	0 – 15	16.19	15.97	1.74	4.15	14.11	2.71	3.12	4.15	16.50	20.08	0.20
		E	15 – 30	17.19	14.50	3.61	4.96	15.50	2.90	3.18	5.30	12.10	20.30	0.23
		B_t	30 – 60	15.05	13.91	3.50	3.56	18.70	1.94	2.91	5.11	15.71	19.47	0.19
		C	60 - 80	13.22	13.11	2.15	2.71	17.90	2.37	4.62	4.90	17.15	20.71	0.21
سرسنك/ لوز	453 CCW	A	0 – 30	14.71	13.80	2.90	4.61	15.50	1.75	4.13	4.11	18.30	19.17	0.26
		B_t	30 – 70	17.30	12.51	2.15	4.80	16.72	1.22	3.70	4.20	17.11	19.80	0.26
		C_1	+ 70	19.71	11.00	3.74	4.91	14.20	2.11	3.15	3.75	16.93	19.61	0.26
سرسنك / مقارنه	232 CCW	A	0 – 25	14.15	17.91	3.80	3.91	16.70	1.18	2.70	1.52	18.17	19.15	0.17
		B_t	25 – 50	12.72	16.15	2.70	3.07	18.51	1.72	2.18	1.67	18.90	21.07	0.14
		C_1	50 -100	13.30	18.73	3.19	3.50	19.17	1.15	2.91	1.18	17.18	18.17	0.17
		C_2	+ 100	11.05	16.10	4.91	4.11	19.23	1.07	1.50	1.66	17.80	21.22	0.15
بنجوين/بلوط	412 CCWS	A	0 – 10	12.20	14.90	3.17	3.70	18.00	2.73	2.18	1.91	18.15	22.07	0.15
		B_1	10 – 35	13.11	15.51	2.50	3.51	17.90	2.45	1.20	1.50	19.30	22.11	0.12
		B_2	35 – 65	15.17	14.81	2.58	3.18	20.17	2.11	1.19	1.72	19.70	18.77	0.13
		B_3	65 -110	18.00	16.19	3.94	4.90	18.15	1.94	1.00	2.70	16.41	16.18	0.18
		C	+ 110	17.10	15.90	3.50	3.17	16.70	1.92	1.91	2.10	15.10	21.20	0.13
كويثره / سرو	452 CCW	A	0 – 15	15.14	16.11	2.71	3.28	15.05	1.20	4.17	1.13	18.17	21.20	0.19
		B_1	15 – 33	16.11	14.15	2.02	3.71	18.11	1.09	2.70	1.50	21.00	19.01	0.20
		B_2	33 – 53	17.00	19.11	2.11	3.15	18.18	1.00	2.17	1.06	20.30	15.11	0.15
		B_3	53 – 83	14.15	17.16	1.91	2.71	16.21	1.55	2.91	2.16	21.21	18.73	0.15
		C_1	83-110	10.10	16.20	3.30	3.32	19.30	1.14	2.30	1.84	22.10	19.70	0.16
		C_2	+ 110	8.11	18.05	3.71	3.15	18.33	1.14	1.77	2.20	20.11	21.51	0.12
بنجوين/ مقارنه	452 CCW	A	0 – 15	10.50	15.20	3.20	1.15	23.12	2.17	3.13	1.15	19.20	19.42	0.12
		B_{t1}	15 – 35	11.21	14.17	3.51	4.12	19.08	2.12	2.15	1.21	18.37	22.11	0.17
		B_{t2}	35 – 70	7.80	14.50	3.14	4.71	20.20	2.77	2.07	1.31	21.51	21.52	0.18
		B_{t3}	+ 70	8.00	12.20	3.70	3.20	21.11	2.81	2.11	2.27	22.40	20.50	0.16

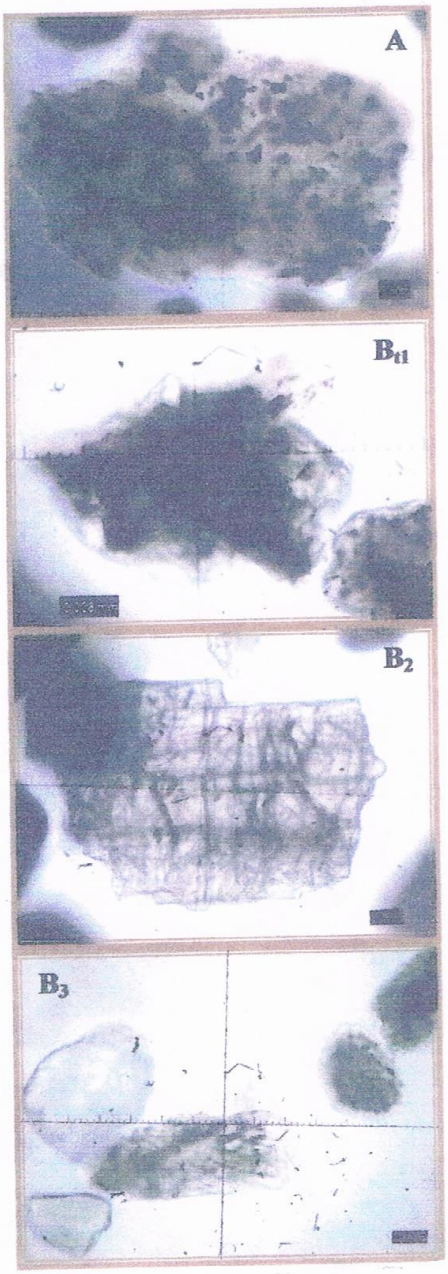
* أعتمدت نسبة الكارنيت + التورمالين / الأمفيبول + البايروكسين كدليل لشدة التجوية

بينت الفحوصات وجود معدن الكلورايت ضمن مجموعة معادن الرمل الثقيلة ، إذ تراوحت نسبته بين (14.11 – 23.12%) وكان التوزيع الرأسي للمعدن غير متجانس خلال بيدونات ترب الدراسة جميعها . كما أظهرت (الأشكال 1 و 2) المظاهر الشكلية Morphological features لسطوح دقائق معدن الكلورايت إذ حافظة تلك الدقائق على لون المعدن الأخضر بشكل عام وخلال توزيعها الرأسي ضمن بيدونات ترب الدراسة ، الأمر الذي يدل على إنخفاض نسبة تعرض المعدن إلى عمليات التجوية المختلفة ، لكن أظهرت سطوح دقائق المعدن وجود خصائص شكلية تباينت وفقاً لموقعها ضمن أفاق البيدون الواحد إذ ظهرت بقع سوداء بنية (Dark brownish spots) على سطوح دقائق معدن الكلورايت المتواجدة ضمن الأفاق السطحية لتلك الترب والتي يمكن أن يعود مصدرها إلى تراكم المواد العضوية ، أما دقائق المعدن المأخوذة من أفق الكسب (B) فكانت تحوي سطوحها على بقع رصاصية صفراء إلى بنية صفراء (Yellowish grey – to Yellowish brown Spots) والتي ربما تعود إلى تراكم أكاسيد الحديد الحرة (الجبوري ، 2010) ، في حين مالت دقائق المعدن إلى اللون الرصاصي (grey) تقريباً والذي يبدوا أنها مقاربة إلى لون مادة الأم لتلك الترب، وذلك ضمن الأفق C (Certini et al., 2003).

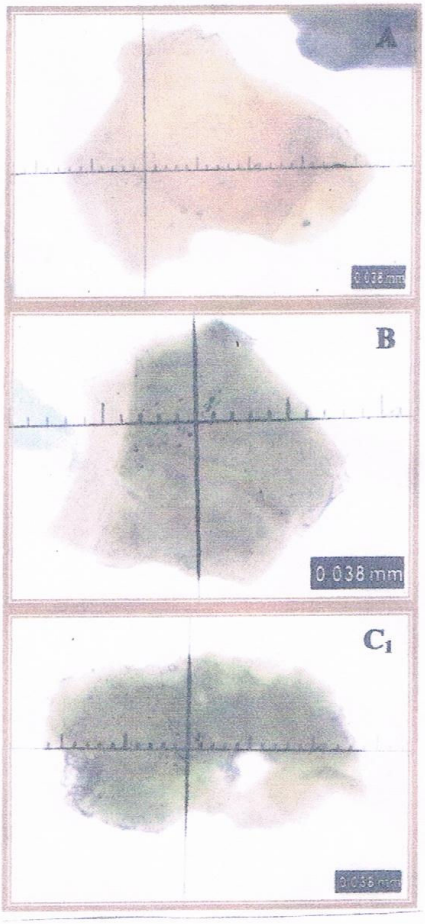
أما بالنسبة لمعادن المايكا فقد تم تشخيص نوعين منها هما معدن المسكوفايت Muscovite ومعدن البايوتايت (Biotite) وكانت نسب تلك المعادن تتراوح بين (12.10 – 22.40%) كما أظهرت سطوحها مظاهر شكلية مقاربة إلى حداً كبير لتلك المظاهر التي كانت عليها سطوح دقائق معدن الكلورايت ، لكن ظهرت دقائق معادن المايكا وخصوصاً تلك المتواجدة ضمن الأفاق السطحية بعضاً من المظاهر التي تعكس تعرضها إلى عمليات التجوية المختلفة كتجوية الحواف (الشكل 3) وظهورها بسطوح خشنة (الشكل 4) مما يعكس تأثير عمليات التجوية فيها والتي ربما نشأت بفعل تأثير تحلل المواد العضوية وما تنتجه من أحماض دبالية تؤثر في تجوية تلك المعادن (الضاحي ، 2009) .



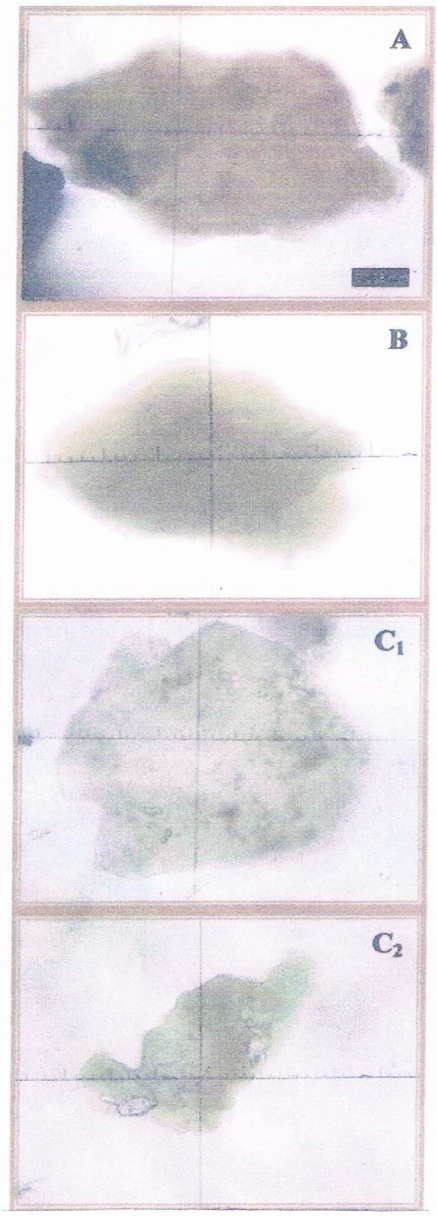
شكل (1) التوزيع الرأسي لمعادن الكلورايت في مفصول دقائق الرمل الناعم لبيدون غابة البلوط / بنجوين



شكل (2) التوزيع الرأسي لمعدن الكلورايت في مفصول دقائق الرمل الناعم لبيدون المقارنة / بنجوين



شكل (3) التوزيع الراسي لمعدن البايوتايت في مفصول دقائق الرمل الناعم لبيدون غابة اللوز / سرسنك



شكل (4) التوزيع الراسي لمعدن البايوتايت في مفصول دقائق الرمل الناعم لبيدون غابة السرو / كويزه

المصادر

الجبوري ، دنيا عبد الرزاق عباس ، (2010) . تأثير نوع الغطاء النباتي في تحولات معدن السميكتايت في بعض ترب غابات شمال العراق . رسالة ماجستير / كلية الزراعة - جامعة بغداد .

الضاحي ، هاشم حنين كريم محمد ، (2009) . تأثير الغطاء النباتي في تجوية معادن المايكا في بعض ترب غابات شمال العراق . أطروحة دكتوراه / كلية الزراعة - جامعة بغداد .

عواد ، كاظم مشحوت ،(1986). مبادئ كيمياء التربة . كلية الزراعة - جامعة البصرة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

AL – Agidi , W. K., (1976). Proposed Soil classification at the series level for Iraqi soils : l. Alluvial soils , Baghdad Univ. Tech . Bull . No. 1.

AL – Agidi, W. K., (1981). Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils : ll. Zonal Soils , Baghdad Univ. Tech. Bull. No. 2.

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

Certini. G.,S. Hillier, E. Mc Murrary, and A.C. Edwards. (2003). Weathering of sandstone clasts in a forest soil in Tuscany (Italy) . Geoderma. 116 : 357 – 372 .

Drever , J. I. (1994). The effect of land Plants on weathering rates of silicate minerals . Geochim . Cosmochim. Acta 58 : 2325 – 2332 .

Folk, R. L., (1974). Petrology sedimentary Rocks . Hamphil Pub. Co. Austin, 182 pp.

Kerr, P.F. (1959). Optical mineralogy. Mc Graw – Hill, New York.

Kimura, H.S., and L. D. Swindale. (1967). Adiscriminant function using Zirconium and nickel for parent rocks of strongly weathered Hawaiian Soil. Soil Sci. 104 : 69 – 76 .

Landeweert, R., E. Hoffland , R. D. Finlay, T. M. Kuyper , and N. Van Breemen. (2001). Linking Plants to rock : Ectomycorrjizal fungi mobilize nutrients from minerals . Trends Ecol. Evol. 16 : 248 – 253 .

Milner, H. B. (1962). Sedimentary petrography . 4th fd. Murby and Co. London.

Schelsinger , W.H., Fonteyn and G. M. Marion . (1987). Soil moisture content and plant transpiration in the chihuahuan desert of New Mexico . Journal of Arid Environment ., 12 : 119 – 126.

Soil Survey Staff, (1993). Soil survey manual , USDA . Handbook No. 18, US Government .

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

Van Breemen, N., R. Finlay , U. Lundstrom, A. G. Jongmans, R. Giesler, and M. Olsson . (2000). Mycorrhizal weathering : atrue case of mineral plant nutrition . Biogeochemistry . 49 : 53 – 67 .

The Study of some Mineralogical Properties of Fine Sand Fraction in some Forest Soils / Northern Iraq

Barzan O. Ahmed
Agricultural and Technical Institute of Bakrajow

Abstract
This study has been undertaken to investigate the mineralogical properties and morphological features of very fine sand fraction in some forest soils / northern Iraq .
The morphological features of very fine sand fractions were studied by optical microscope . Results have shown that the grains of these minerals from individual soil horizons have different colours , those from the surface horizons have dark brownish spots , due to staining by organic matter , those from (B) horizon have a yellowish grey – to yellowish brown spots due to accumulation of Iron oxides , and those from the (C) horizon are grey , similar to the parent rocks . Results of light minerals indicated that quartz is dominant due to effect of parent material of these soils . Two types of opaque minerals (black and brown) are found , wheras the brown opaque minerals were dominant in heavy minerals .
Three groups of transparent heavy minerals are found , stable minerals (Pyroxen and Amphibole , metastable minerals) (Epidote and Garnet) , and Ultra stable minerals (Zircon and Tourmaline) .

Keywords: Mineralogical Properties of Sand , Forest Soils , Heavy Minerals , Light Minerals.