دراسة معدنية لبعض الترب المحاذية لنهر الزاب الاسفل

علي محمد خورشيد[1]، جسام سالم جاسم الجبوري
قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة –جامعة تكريت

الخلاصـة

أجريت هذه الدراسة للتعرف على أهم المعادن الطينية الموجودة في الترب الرسوبية المحاذية لنهر الزاب الاسفل ومقارنتها بالترب القريبة غير المحاذية للنهر والتعرف على النسب الجزيئية لأهم العناصر الداخلة في الشباك البلورية لتحديد شدة عمليات التجوية. اختيرت ستة مواقع لترب في حوض نهر الزاب الاسفل ثلاثة منها تقع على يمين نهر الزاب في ناحية العباسي و ثلاثة في يسار النهر في ناحية الزاب تم حفر بيدون لكل موقع من المواقع الستة وبواقع بيدونين رسوبيين محاذيين للنهر وبيدون ثالث بعيد عن مجرى النهر للمقارنة في كل جانب من النهر ، وصفت البيدونات مورفولوجيا ثم أخذت عينات تربة مثارة (Disturbed) لإجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية والمعدنية.بينت نتائج فحوصات الأشعة السينية الحائدة سيادة معدن المايكا تلاه الكلورايت ثم السمكتايت و الكاؤولينايت و الباليكورسكايت ثم الفيرميكيولايت في البيدون الرابع و السمكتايت فالكلورايت و الكاؤولينايت و الباليكورسكايت ثم الفيرميكيولايت في البيدون الخامس إما البيدون السادس فساد فيها بعد المايكا الكاؤولينايت الكلورايت و السمكتايت ثم الباليكورسكايت و الفيرميكيولايت للبيدونات الواقعة في ناحية العباسي اما البيدونات الواقعة في منطقة الزاب فكانت السيادة لمعدن السمكتايت في البيدونين الأول والثاني يليه الكلورايت المايكا الكاؤولينايت الفيرميكيولايت ثم الباليكورسكايت في البيدون الأول و المايكا و الكلورايت و الكاؤولينايت و الفيرميكيولايت في البيدون الثاني في حين كانت السيادة لمعدن المايكا تلاه السمكتايت ثم الكاؤولينايت فالكلورايت و الفيرميكيولايت و الباليكورسكايت في البيدون الثالث ولم تظهر معادن مستطبقة بوضوح باستثناء المعدن المستطبق (كلورايت- الكلورايت المنتفخ) . وتميز معدن الكاؤولينايت بانخفاض محتواه في البيدون الثاني وزيادة محتوى هذا المعدن في البيدونات الرسوبية (1 و3). كما أظهرت نتائج حساب بعض النسب الجزيئية لأهم العناصر الداخلة في الشباك البلورية للمكونات المعدنية بالنسبة لبعضها البعض، ان البيدونات الرسوبية كانت أكثر عرضة للتجوية من البيدونات البعيدة عن مجرى النهر.

الكلمات المفتاحية:
دراسة معدنية ، الترب ، المحاذية ، نهر الزاب الاسفل.

للمراسلة :
جسام سالم جاسم الجبوري
قسم علوم التربة والمياه ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، **العراق.**

Mineralogical Study For Some Soils Along The Lower Zab River

Ali M. Khorsheed and Jassam S. Al-Juburi
Soil and Water Resources Sci. Dep.- College of Agric.- Tikrit Uni.

ABSTRACT

This study was conducted to identify the most important clay minerals and molecular ratios of the major elements in the crystalline lattice to determine the severity of weathering processes. in alluvial soils along the Lower Zab River .Six sites selected for soils in the basin of the Lower Zab river, three of which are located on the right side of the Zab River in Abbasi township and three of them on the left side of the river in Zab township , two Pedons are alluvial soils adjacent to the river and the third Pedon far from the river for comparison in each side of the river, All Pedons were described morphological then soil samples excited to make some physical chemical and mineralogical analysis .

X-Ray diffraction analysis showed dominance of mica followed by chlorite ,Smectite, kaolinite, Palygorskite and vermiculite in fourth Pedon and Smectite, chlorite, kaolinite and Palygorskite then vermiculite in the fifth Pedon while the dominance in sixth Pedon after mica was kaolinite, chlorite, Smectite then Palygorskite and vermiculite for Pedons located in the Abbasi area while Pedons located in the Zab area dominant clay mineral was Smectite in the first and second Pedons followed by chlorite, mica, kaolinite and vermiculite then Palygorskite in the first Pedon and mica,

Key Words:
Mineralogical Study, Some Soils, Along The Lower Zab River.

Correspondence:
Jassam S. Al-Juburi
Soil and Water Resources Sci. Dep.- College of Agric.- Tikrit Uni.- **IRAQ**.

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

chlorite, kaolinite and vermiculite in the second Pedon while the mica was the dominant in the third Pedon followed by Smectite, kaolinite , chlorite, vermiculite and Palygorskite. Results showed that the interstratified minerals disappears except the mixed layer mineral (Chlorite – Swelling Chlorite). Kaolinite mineral showed low content in the second Pedon and increase of the mineral content in sedimentary Pedons 1 and 3.
The results of some molecular ratios of the major elements in the crystalline lattice for the Mineral components to each other showed that sedimentary Pedons were more susceptible to weathering than the Pedons far from the river.

المقدمة :

تعد المعادن الطينية المكون الأكثر فعالية من بين مكونات التربة المعدنية، الأمر الذي يجعل صفاتها الكيميائية والفيزيائية عاملا مؤثرا في الكثير من صفات التربة، ونظرا لامتلاك الطين شحنه سطحيه فانه يدخل في التفاعلات الكهروكيميائية مثل التبادل الأيوني وتثبيت الايونات ولهذه الخاصية أهمية كبرى في تحديد خواص التربة الكيميائية، كما ان الطين يمتلك مساحة سطحية كبيرة وفعالة وله القدرة على الاحتفاظ بالماء كذلك قابلية الانتفاخ والانكماش بسبب وجود المعادن المتمددة كمجموعة المونتموريلونايت (Neaman,1984). لذا فان دراسة معادن الطين تحظى باهتمام المختصين في مجال علوم التربة جميعها بهدف وضع البرامج والخطط لإدارتها بنجاح. فالدراسات المعدنية للتربة تعطي صورة واضحة حول تطور هذه التربة والظروف والعصور التي مرتبها، كما أنها تعكس التفاعلات الكيميائية والفيزيائية فيها ومن ثَم معرفة حالة التربة الخصوبية، والتنبؤ بإنتاجيتها (ألعبيدي،2008).ان دراسة التكوين المعدني للتربة تعد من الطرائق المهمة لتميز شدة عوامل تكوين التربة بدقة عالية من حيث التغاير في التكوين الجيولوجي أو ظروف الترسيب لمواد الأصل وكذلك مدى التجانس في جسم التربة ودرجة التجوية التي تعرضت لها مواد الأصل لذا فقد استعملت دراسة التكوين المعدني مؤشرا هاما في تمييز شدة عوامل تكوين التربة في مواد الأصل كمؤشر لعمليات التجوية وتكوين التربة وتطورها (Douglas،1990).

أشار(Jackson,1964) ان لدراسة معادن التربة أهمية كبيرة في فهم كيمياء التربة لكون المعادن وبالأخص الغروية منها مهم جدا بالنسبة لتبادل الايونات الموجبة إضافة إلى ان التجوية الكيميائية تحرر العناصر المغذية للنبات ؛ كما أوضح (عيسى والشيخلي ،2001) إلى ان دراسة التكوين المعدني للتربة يعد عاملا مهما في تحديد مدى جاهزية العناصر الغذائية للنبات في التربة وكذلك مدى خصوبة التربة واللتان تعدان مرتكزا أساسيا لعملية إدارة التربة لذا تهدف هذه الدراسة على التعرف على أهم معادن الطين في الترب المحاذية لنهر الزاب الاسفل ومقارنتها مع الترب البعيدة عن مجرى النهر ودراسة بعض الصفات التي من خلالها يمكن معرفة شدة عمليات التجوية وما يرافقها من تباين في محتوى مكونات التربة .

المواد وطرائق البحث :

بعد عملية جمع وحصر المعلومات والاطلاع على الخرائط الزراعية والادراية الخاصة بحوض نهر الزاب الاسفل وبعد عدة جولات ميدانية في المنطقة تم اختيار ستة مواقع لأخذ العينات المستخدمة في الدراسة ثلاث منها تقع في ناحية العباسي على يمين نهر الزاب وثلاثة مواقع في ناحية الزاب على يسار النهر. تم تحديد خط دراسي في منطقة الدراسة يمثل حالات التباينين الترب الرسوبية وغير الرسوبية. اختيرت ستة بيدونات تمثل حالة التباين في منطقة الدراسة وبما يتلائم مع أهداف الدراسة، وتوزعت هذه المواقع كما هو موضح في الشكل (1) والجدول (1) .

جدول (1) موصفات ومواقع بيدونات قيد الدراسة

رقم البيدون	إحداثيات المواقع قيد الدراسة	مواصفات المواقع قيد الدراسة
1	N 43.47012 E 35.26342	بيدون رسوبي يقع في ناحية الزاب يبعد عن مجرى النهر 325.45 م وعن قرية الصباغية 1.5 كم، مستغلة في زراعة المحاصيل ويسقى من ماء بئر بطريقة الري السيحي وفترة الاستغلال تتجاوز الـ 25 سنة.
2	N 43.55378 E 35.32879	البيدون يقع في ناحية الزاب قرب قرية الزرارية ويبعد 2.8 كم عن مجرى النهر و110 م عن الشارع الرئيسي، وهي ارض غير مستغلة.
3	N 43.59584 E 35.33316	بيدون رسوبي يقع في ناحية الزاب ويبعد 611 م عن مجرى النهر و2.5 كم تقريبا عن قرية الصباغية، الأرض مستغلة في زراعة المحاصيل ويسقى من نهر الزاب بطريقة الري السيحي وفترة الاستغلال تتجاوز الـ 20 سنة.
4	N 43.58353 E 35.30497	بيدون رسوبي ويقع في ناحية العباسي ويبعد 945 م عن مجرى النهر وحوالي 920 م عن قرية الفاخرة، وهي ارض كانت مستغلة سابقا لأكثر من 20 سنة وغير مستغلة منذ 5 سنوات ويسقى من ماء بئر بطريقة الري السيحي.
5	N 43.51967 E 35.27031	بيدون رسوبي ويقع في ناحية العباسي في منطقة العيون يبعد 50 م عن مجرى النهر وحوالي 1 كم الي اليسار من الشارع العام بين كركوك والزاب، الأرض مستغلة بزراعة المحاصيل منذ 15 سنة ويسقى من نهر الزاب بطريقة الري السيحي.
6	N 43.56782 E 35.25742	البيدون يقع في ناحية العباسي وتبعد 4 كم عن مجرى النهر وحوالي 170م عن الشارع العام بين كركوك والزاب، وهي تربة كانت مستغلة سابقا لأكثر من 15 سنة وغير مستغلة منذ 5 سنوات ويسقى من ماء بئر بطريقة الري السيحي.

وصفت البيدونات المختارة مورفولوجياً وفقاً للأصوليات الواردة في دليل مسح التربة الأمريكي (Soil Survey Staff,1993). صنفت ترب مواقع الدراسة إلى المستوى تحت المجموعة حسب التصنيف الأمريكي الحديث (Soil Survey Staff, 2006) والى مستوى السلاسل وفقاً لمقترح نظام العكيدي (Al-Agidi, 1976) واستحصلت عينات تربة مثارة من كل أفق، وبصورة متجانسة ثم رقمت ووضعت في حافظات بلاستيكية لغرض إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية والمعدنية.

إعداد عينات التربة للتحليل:

بعد أن تم استحصال 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.

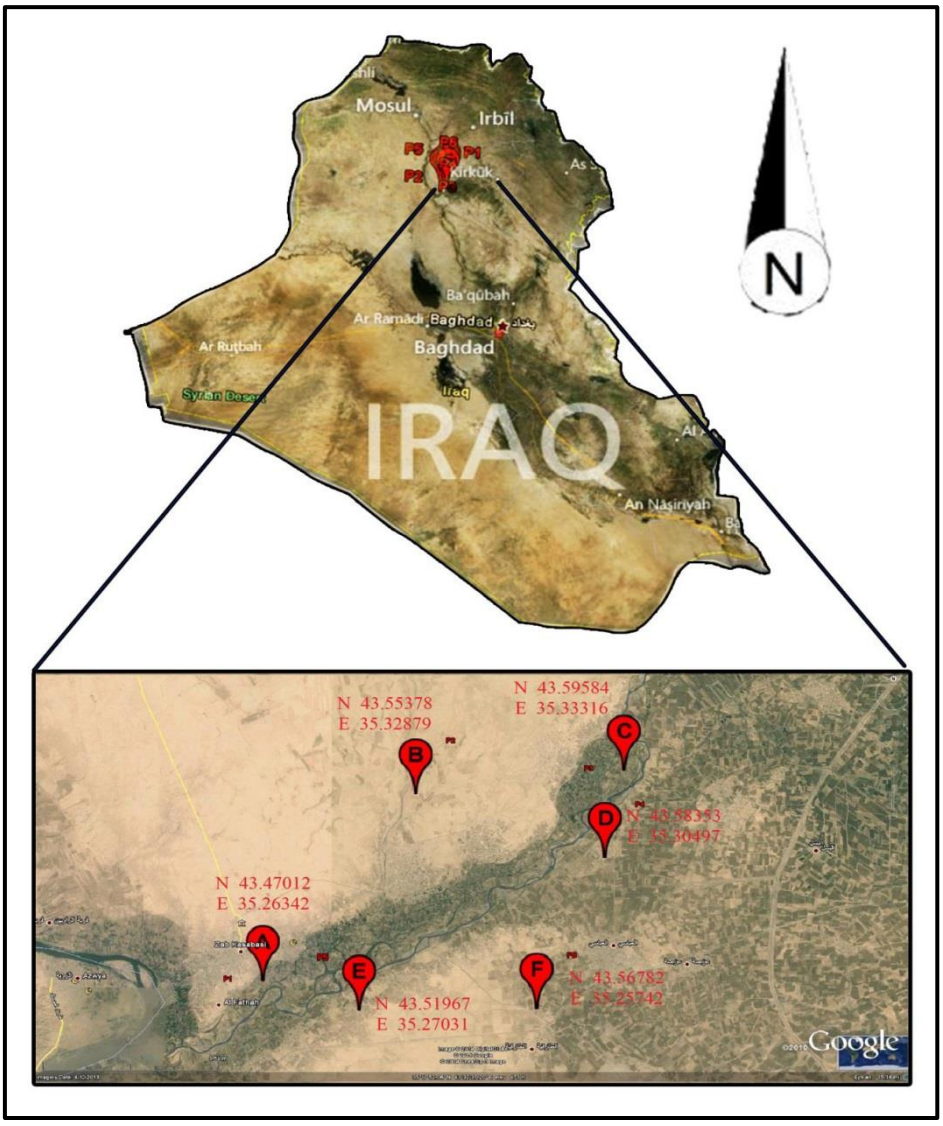
التقديرات الفيزيائية:

التوزيع الحجمي لدقائق التربة Practical Size Distribution

استخدمت طريقة الماصة الدولية International Pipette Methodوفق(Kilmer and Alexander, 1949) في تقدير التوزيع الحجمي لمفصولات التربة، إذ أزيلت المواد الرابطة كما ورد في (Kunze,1962) والأملاح الذائبة بالماء المقطر،

والمادة العضوية ببيروكسيد الهيدروجين ((30 % H_2O_2 ، وأزيلت كاربونات الكالسيوم باستخدام حامض الهيدروكلوريك (2N HCL) واستخدمت مادة هكساميتافوسفيت الصوديوم (Calgon) كمشتت للمعلق وفق الطريقة الواردة في(Black , 1965) الجدول (2) .

شكل رقم (1) خارطة موقعيه توضح مناطق ترب الدراسة



جدول رقم (2) نسب مفصولات التربة وأصناف النسجة لترب آفاق بيدونات الدراسة

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	الطين	الغرين	الرمل	صنف النسجة
					غم.كغم-1		
1	MW3	A_p	20-0	88	152	760	SL
		C_{k1}	50-20	128	248	624	SL
		C_{k2}	75-50	88	280	632	SL
		C_{k3}	130-75	104	264	632	SL
2	122CKW	A	20-0	120	224	656	SL
		B	45-20	168	212	620	SL
		C_{k1}	70-45	96	304	600	SL
		C_{k2}	110-70	120	280	600	SL
		C_{k3}	140-110	96	280	624	SL
3	MW4	A_p	30-0	120	408	472	L
		C_{k1}	50-30	112	376	512	SL
		C_{k2}	75-50	160	360	480	L
		C_{k3}	90-75	246	290	464	SCL
		C_k4	130-90	160	200	640	SL
4	DW27	A	20-0	96	184	720	LS
		C_{k1}	70-20	152	88	760	SC
		C_{k2}	90-70	256	152	592	SCL
		Ck_3	150-90	144	96	760	SC
		C_k4	$^+$180-150	208	120	672	SC
5	MW3	A_p	30-0	144	168	688	SL
		C_{k1}	50-30	240	294	466	SCL
		C_{k2}	75-50	176	264	560	SL
		C_{k3}	100-75	128	368	504	L
		C_{k4}	$^+$130-100	128	328	544	SL
6	122CCW	A_p	20-0	128	152	720	SL
		BA_k	40-20	246	350	404	SiC
		B_k	70-40	256	360	384	L
		C_1	90-70	128	296	576	SL
		C_2	$^+$130-90	128	248	624	SL

التقديرات الكيميائية:

- قدر تفاعل التربة في مستخلص تربة مع الماء 1:1 وبجهاز من نوع .EC 214 Conductivity Meter
- قدرت الايصالية الكهربائية لمستخلص تربة مع الماء المقطر (1:1 تربة: ماء) باستعمال جهاز قياس الايصالية الكهربائية EC 214 Conductivity Meter.
- قدرت المادة العضوية في التربة بطريقة الأكسدة الرطبة الموصوفة في (Jackson, 1958).
- معادن الكاربونات قدرت باستعمال الطريقة الوزنية إذ تم حساب الفرق بالوزن بعد إذابة الكاربونات باستعمال حامض الهيدروكلوريك HCl (3) عياري وانطلاق غاز CO_2 والمذكورة في (Hesse , 1976) .
- تم تقدير السعة التبادلية الكاتيونية في عينات التربة وفق طريقة (Savant,1994) بتشبيع العينة باستخدام (Na_2CO_3%1) والتسحيح الرجعي مع (Methylene blue%0.4).
- قدر الجبس بطريقة الترسيب بوساطة محلول الأسيتون (Acetone) الموصوفة من قبل(الزبيدي،1989) جدول (3).

جدول (3): بعض الصفات الكيميائية لترب آفاق بيدونات الدراسة

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	درجة التفاعل pH	التوصيل الكهربائي ديسي سيمنز.م$^{-1}$	السعة التبادلية الكاتيونية CEC سنتي مول شحنة.كغم$^{-1}$	المادة العضوية	كاربونات الكالسيوم	الجبس
							غم.كغم$^{-1}$		
1	MW3	A_p	20-0	8.09	1.39	21.4	9.9	332	2.27
		C_{k1}	50-20	7.95	0.85	19.4	6.5	259	1.06
		C_{k2}	75-50	8.05	1.63	16.6	6.8	286	1.20
		C_{k3}	130-75	7.51	2.55	15.9	4.6	222	4.88
2	122CKW	A	20-0	7.55	3.93	15.5	9.6	327	5.84
		B	45-20	7.40	3.41	14.1	3.4	186	4.64
		C_{k1}	70-45	7.40	2.86	12.4	1.0	200	5.81
		C_{k2}	110-70	7.91	2.79	10.7	4.4	222	5.33
		C_{k3}	140-110	7.37	2.75	9.70	3.7	254	5.33
3	MW4	A_p	30-0	8.08	0.74	19.3	10.0	332	0.27
		C_{k1}	50-30	8.09	0.75	15.0	10.0	268	0.24
		C_{k2}	75-50	7.80	1.27	11.9	6.0	254	0.48
		Ck_3	90-75	7.82	1.09	9.70	4.0	327	0.30
		C_{k4}	130-90	7.51	0.62	7.50	3.1	222	0.24
4	DW27	A	20-0	7.50	2.12	15.5	5.8	259	0.86
		C_{k1}	70-20	7.69	1.47	12.8	4.2	254	0.54
		C_{k2}	90-70	7.63	0.95	12.1	3.4	360	0.30
		C_{k3}	150-90	7.67	0.68	10.5	2.5	372	0.13
		C_{k4}	180-150	7.70	0.52	9.89	2.0	372	0.89
5	MW3	A_p	30-0	8.20	0.99	17.1	19.3	259	0.51
		C_{k1}	50-30	7.91	1.03	12.3	12.4	291	0.30
		C_{k2}	75-50	7.90	2.96	11.3	5.5	295	0.89
		C_{k3}	100-75	7.30	3.28	16.0	3.4	295	1.58
		Ck_4	130-100	7.85	4.68	9.89	4.1	295	1.65
6	122CCW	A_p	20-0	8.05	4.08	16.2	11.3	259	1.58
		BA_k	40-20	7.28	5.23	13.9	6.5	368	1.89
		B_k	70-40	7.80	4.01	11.3	2.0	259	1.54
		C_1	90-70	7.60	3.53	10.2	2.3	222	1.06
		C_2	$^{+}$130-90	7.76	3.20	9.09	2.4	295	1.34

الأيونات الذائبة:

قدرت في مستخلص التربة مع الماء المقطر 1:1 وفقاً للطرائق الموصوفة في (USDA,Handbook 60, 1954) وكما يلي:

- الكالسيوم والمغنسيوم – بطريقة التسحيح مع الفيرسنست.
- البوتاسيوم والصوديوم – باستعمال جهاز Flame Photometer.
- الكاربونات والبيكاربونات – بوساطة التسحيح مع حامض الكبريتيك.
- الكلوريدات – بوساطة التسحيح مع نترات الفضة.
- الكبريتات–تم احتساب الكبريتات من خلال الفرق بين عدد الملي مكافئات للكاتيونات الذائبة والانيونات جدول (4).

جدول (4): التحليل الكيميائي للأيونات الذائبة الموجبة والسالبة لمستخلص (التربة: الماء) 1:1 لأفاق بيدونات الدراسة

الايونات الذائبة السالبة Cmol.L^{-1}				الايونات الذائبة الموجبة Cmol.L^{-1}				العمق (سم)	الأفق	السلسلة	رقم البيدون
SO_4^{-2}	Cl^-	CO_3^{-2}	HCO_3^-	Na^+	K^+	Mg^{++}	Ca^{++}				
6.8	5.8	nil	4.6	4.2	3.9	4.2	6.6	20-0	A_p	MW3	1
5.4	3.6	nil	3.4	2.8	2.6	2.6	4.0	50-20	C_{k1}		
10.9	3.2	nil	2.2	2.7	2.6	4.6	7.6	75-50	C_{k2}		
15.2	7.2	nil	3.1	3.8	2.1	4.3	14.7	130-75	C_{k3}		
26.3	4.5	nil	4.0	4.1	3.9	5.9	20.8	20-0	A	122CKW	2
25.3	4.6	nil	4.2	4.2	3.9	3.2	22.9	45-20	B		
25.3	3.5	nil	2.8	3.7	3.4	3.4	21.3	70-45	C_{k1}		
24.9	3.4	nil	2.6	3.1	2.4	4.9	20.6	110-70	C_{k2}		
25.0	3.1	nil	2.4	2.9	2.1	5.3	21.6	140-110	C_{k3}		
5.7	3.2	nil	2.7	2.9	1.7	1.2	5.2	30-0	A_p	MW4	3
5.5	3.0	nil	2.5	2.8	1.6	2.4	3.4	50-30	C_{k1}		
7.8	3.7	nil	3.2	2.6	2.4	3.6	6.8	75-50	C_{k2}		
6.3	3.0	nil	2.6	2.1	1.6	3.4	5.4	90-75	C_{k3}		
3.8	2.9	nil	2.8	1.9	1.3	2.4	4.2	130-90	C_{k4}		
14.3	3.2	nil	2.9	3.9	2.6	5.5	8.6	20-0	A	DW27	4
8.1	4.8	nil	3.7	3.9	2.4	4.1	7.3	70-20	C_{k1}		
5.3	4.6	nil	3.6	3.8	1.4	2.2	6.6	90-70	C_{k2}		
5.9	4.7	nil	3.2	2.8	1.9	4.1	5.4	150-90	C_{k3}		
4.3	3.4	nil	2.5	2.6	1.8	2.1	3.9	180-150	C_{k4}		
4.8	2.7	nil	1.4	2.4	1.9	2.4	7.5	30-0	A_p	MW3	5
6.2	4.3	nil	2.3	2.1	1.6	4.0	5.2	50-30	C_{k1}		
25.0	5.1	nil	3.7	2.8	1.9	4.8	25.3	75-50	C_{k2}		
26.6	5.1	nil	3.1	3.8	2.1	5.2	24	100-75	C_{k3}		
31.2	4.2	nil	3.9	4.4	3.8	6.4	24	130-100	C_{k4}		
26.2	10.6	nil	4.7	5.8	5.6	8.0	22.3	20-0	A_p	122CCW	6
31.2	15.2	nil	3.9	5.0	4.6	8.8	32.2	40-20	BA_k		
24.3	12.6	nil	3.2	5.3	4.2	8.1	24.1	70-40	B_k		
18.6	13.0	nil	3.7	4.2	4.1	8.4	19.0	90-70	C_1		
23.7	12.3	nil	4.9	5.2	4.7	9.5	24.0	+130-90	C_2		

التحاليل المعدنية: Mineralogical Analysis

جرت دراسة الصفات المعدنية لأطيان ترب الدراسة على وفق الخطوات الآتية:

1-المعاملات الأولية: Pretreatment

وتضمنت إزالة المواد الرابطة وكما يلي:

- الأملاح الذائبة بوساطة الماء المقطر كما ورد في (Kunze, 1962).
- معادن الكاربونات بوساطة خلات الصوديوم المحمضة (NaOAc) بحامض الخليك (pH=4.5) وفقاً للطريقة الموصى بها من قبل (Rabenhors and Wilding,1984).
- إزالة المادة العضوية باستعمال هيبوكلورات الصوديوم (NaOCl) (pH=9.5) وتركيز (14%) وفقاً لطريقة (Anderson, 1963).
- إزالة الاكاسيد الحرة بوساطة سترات – بيكاربونات – دايثايونات الصوديوم (C.B.D) وفقاً لطريقة (Mehra and Jackson, 1960).

2-الفصل والتجزئة: Separation and Fractionation

جرى فصل دقائق الرمل بطريقة الغربلة الرطبة Wet sieving باستعمال منخل قطر فتحاته 50 مايكرون ثم فصل الغرين 50 – 2 مايكرون ودقائق الطين < 2 مايكرون بإتباع طريقة السكب والترسيب (Sedimentation and Decantation) وفقاً لقانون ستوك (Stock‘s law) مع مراعاة ظروف الفصل (درجة الحرارة وحجم الدقائق) وحسب الطريقة الموصوفة في (Jackson, 1979).

3X-Ray diffraction analysis– تشخيص معادن الطين باستعمال الأشعة السينية:

بعد فصل دقائق الطين قسمت عينة الطين إلى قسمين لغرض التشييع بالمغنسيوم والتشييع بالبوتاسيوم، ثم أعدت شرائح فحص زجاجية وجرى التشييع بالاثلين كلايكول لدقائق مفصول الطين باستعمال محلول (10%) من الاثلين كلايكول (Jackson,1979) فحصت شرائح الطين الجافة هوائيا والمشبعة بالبوتاسيوم بعد تسخينها لمدة ساعتين لدرجة حرارة 350 م° ومن ثم تسخينها مرة أخرى لدرجة حرارة 550 م° واعادت فحصها مرة ثانيةً بوساطة الأشعة السينية الحائدة (X-Ray diffraction). جرى فحص العينات باستعمال جهاز (X-Ray diffraction) من نوع Shimadzu Maxima -X.

4–حساب النسبة المئوية للمعادن:Calculation of clay minerals percentage

حسبت النسبة المئوية لمعادن الطين للعينات التي تم تشخيصها عن طريق قياس المساحة تحت الحيود (Area under curve) وبطريقة شبه كمية (Semi quantitative) وفقاً لطريقة (Gjems , 1967) بالاعتماد على سمك الطبقة المعدنية d-spacing والتي تعد صفة ثابتة لكل معدن.

التحليل العنصري الكامل: Total Elemental Analysis TEA

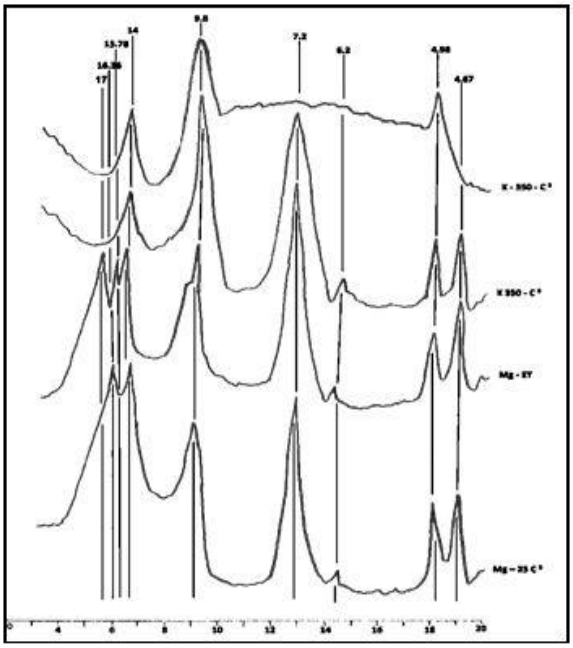
قدرت النسبة المئوية لكل من (SO_3, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, k_2O) في التربة باستعمال جهاز الأشعة السينية عن طريق تحضير قرص للتربة Pellet والقراءة بجهاز X-ray Fluorescence .

لقد تم حساب أربع نسب جزيئية للعناصر الداخلة في الشباك البلورية للمعادن في ترب الدراسة وهي $\frac{CaO+MgO+K_2O}{SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3}$ و $\frac{SiO_2}{Al_2O_3+Fe_2O_3}$ و $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ و $\frac{CaO}{MgO}$.

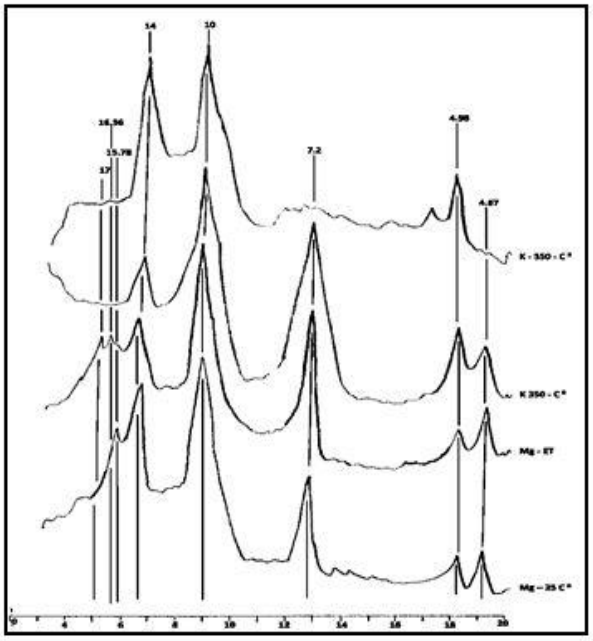
النتائج والمناقشة :

توضح الإشكال (2 و3 و4 و 5 و 6 و7) منحنيات الأشعة السينية الحائدة لنماذج أطيان ترب الدراسة حيث أظهرت النتائج الانعكاس (14 أنكستروم) في نماذج الطين المشبعة بالمغنسيوم و الانعكاس (17 أنكستروم) في حالة التشييع بالمغنسيوم والمعاملة بالأثيلين كلايكول. ان ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية d-Spacing يشير إلى وجود معدن السمكتايت في ترب الدارسة، وأن انخفاض شدة الحيود (14 أنكستروم) وارتفاع شدة الحيود (10 أنكستروم) لمعاملة البوتاسيوم والمسخنة على درجة حرارة 350 م° و550 م°، يدل على تقلص طبقات معدن السمكتايت نتيجة المعاملة بالبوتاسيوم، وهذا يؤكد على ان المعدن المتوافر عالي الشحنة Highly Layer Charge كما يدل على ان معدن السمكتايت موروث أصلا عن معادن المايكا (الجاف، 2006).
وتظهر النتائج الإشكال (2–7) وجود الحيود (14 أنكستروم) وثبوته في المعاملات كافة مما يدل على وجود معدن الكلورايت (Chlorite). ان ظهور الحيود عند هذه المسافة القاعدية يمثل الحيود الأول d_{001} لهذا المعدن إما الحيود (7.2 أنكستروم) فهو الحيود الثاني d_{002} لمعدن الكلورايت إذ يشارك مع معادن الكاؤولينايت (Kaolinite) في نفس الموقع.
أشارت نتائج فحوصات الأشعة السينية (XRD) الحائدة ظهور الحيود (7.2 أنكستروم) في العينة المشبعة بالمغنسيوم والجافة هوائيا، والمعاملة بالأثلين كلايكول على التوالي، في حين لم يتغير هذا الحيود في معاملة التشييع بالبوتاسيوم والتسخين إلى درجة حرارة 350 م°، وأدى التسخين إلى درجة 550م° إلى اختفاء هذا الحيود، ان ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية يؤكد وجود معدن الكاؤولينايت والذي ظهر في جميع النماذج.
إن وجود القمة الواسعة (10 أنكستروم) في المعاملات المختلفة لنماذج الطين تعود إلى وجود معدن المايكا هي ناتجة عن الانعكاس،(d_{001}) والذي يدعم هذا الاعتقاد هو وجود الحيود الثاني (4.98 أنكستروم) والممثل للأنعكاس (d_{002}) لهذا المعدن مما يشير إلى وجود هذا المعدن في ترب منطقة الدراسة.
وأشارت نتائج فحوصات الأشعة السينية الحائدة (XRD) لنماذج أطيان ترب الدراسة الإشكال (2–7) ظهور الحيود (4.67 و14 أنكستروم) في حالة النماذج المشبعة بالمغنسيوم والاثلين كلايكول على التوالي وانخفاض القمة (14 أنكستروم) إلى

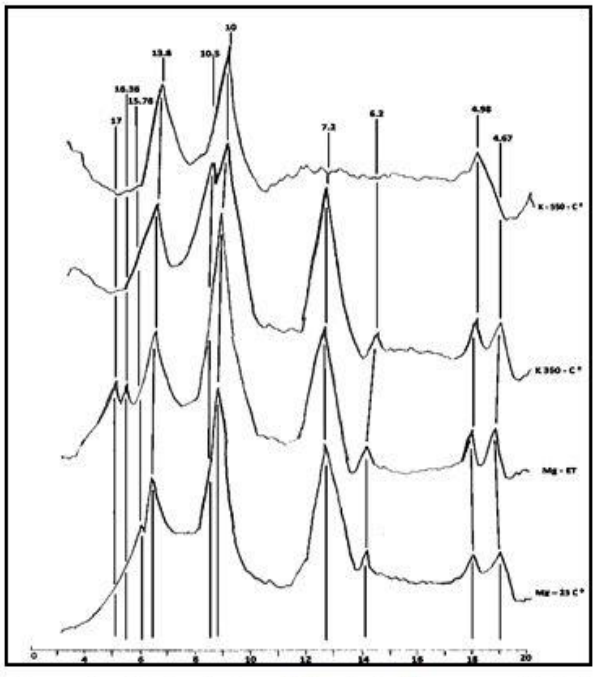
(10 أنكستروم) في العينات المشبعة بالبوتاسيوم عند التسخين إلى درجة حرارة 350 م°، 550 م°. ان ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية d-spacing يدل على وجود معدن الفيرميكيولايت في ترب مناطق الدراسة.



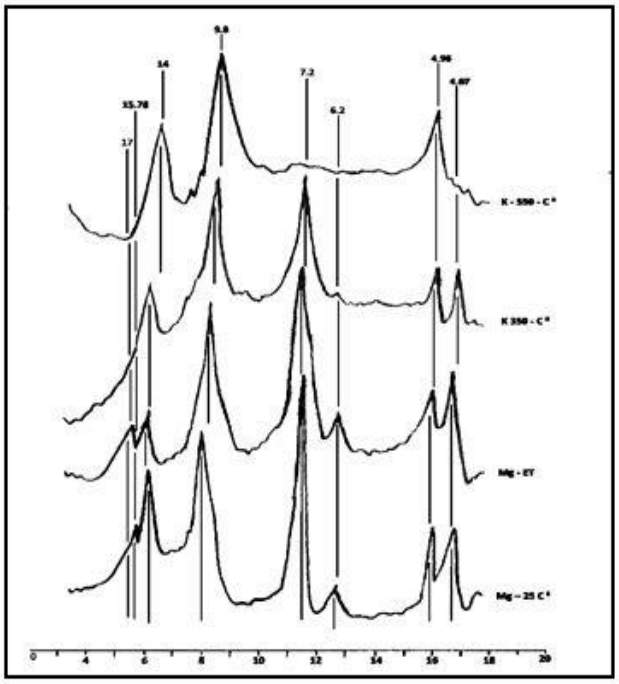
شكل (2) منحنيات الأشعة السينية الحائدةلمفصول الطين للبيدون (1



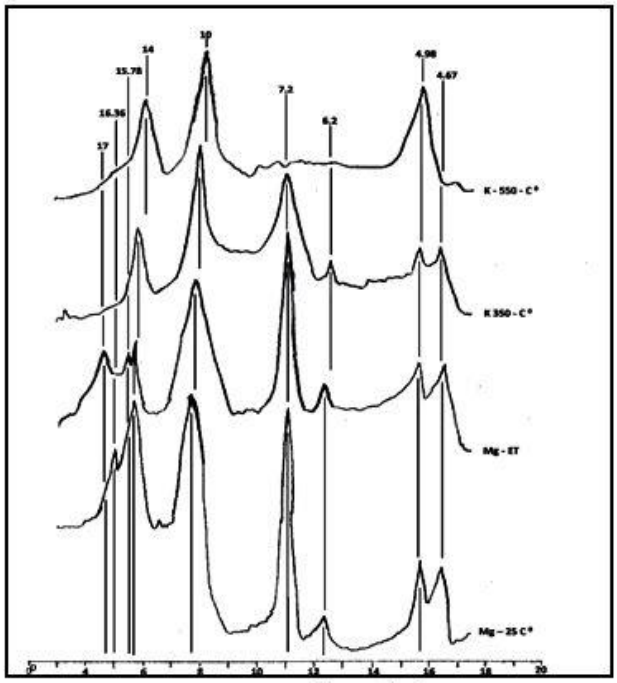
شكل (3) منحنيات الأشعة السينية الحائدة لمفصول الطين للبيدون (2)



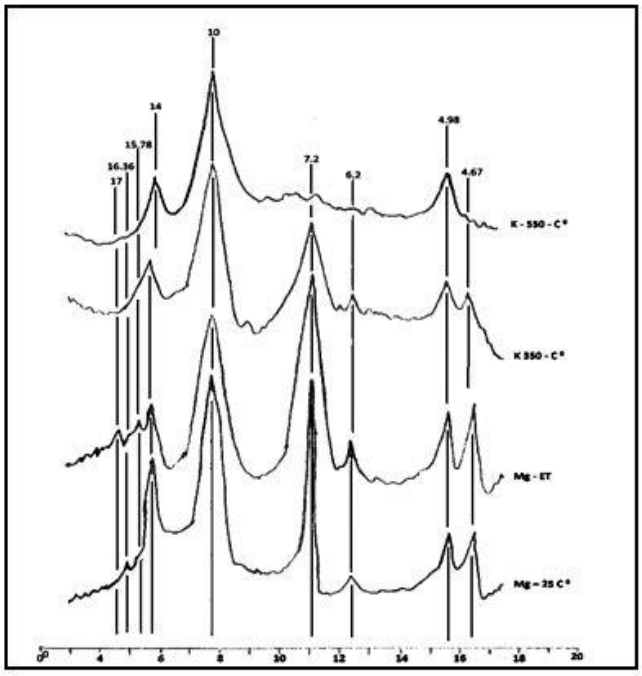
شكل (4) منحنيات الأشعة السينية الحائدةلمفصول الطين للبيدون (3)



شكل (5) منحنيات الأشعة السينية الحائدةلمفصول الطين للبيدون (4)



شكل (7) منحنيات الأشعة السينية الحائدة لمفصول الطين للبيدون (6)



شكل (6) منحنيات الأشعة السينية الحائدة لمفصول الطين للبيدون (5)

كما بينت النتائج وجود كميات ضئيلة من معدن الباليكورسكايت في جميع نماذج أطيان بيدونات الدراسة ماعدا البيدون الثاني وقد أمكن تشخيصه عند منحنيات الحيود (10.5 أنكستروم) للحيود الأول و (6.2 أنكستروم) للحيود الثاني و أظهرت النتائج في الإشكال (2–7) لأطيان بيدونات الدراسة الحيود (15.78 أنكستروم) في العينة المشبعة بالمغنسيوم والجافة هوائيا ، وزيادة شدة الحيود في العينة المشبعة بالأثيلين كلايكول إلى (16.36أنكستروم)، في حين أدت معاملة التشييع بالبوتاسيوم و التسخين لدرجة 350 م°و550 م° إلى تحولها إلى المسافة القاعدية-ds(13.39 أنكستروم)، إن ظهور تلك المسافات القاعدية بمكن ان تعود إلى المعدن المستطبق غير المنتظم الكلورايت - الكلورايت المنتفخ (Chlorite–Swelling Chlorite) حيث أمكن ملاحظته في البيدونات المحاذية وغير المحاذية لنهر الزاب الاسفل . ولم تظهر معادن مستطبقة أخرى بوضوح باستثناء المعدن المستطبق المذكور حيث يستدل من ذلك على أن مسلك عملية التحول في معدن الأصل (الكلورايت) إلى المعدن المستطبق (كلورايت-الكلورايت

المنتفخ) كان قصيرا في تلك الترب و للمعدن نفسه مع تغيرات بسيطة وبمكن ان يعود السبب في هذه الحالة إلى الظروف البيئية المحيطة بتلك الترب كانخفاض كمية الأمطار الساقطة وارتفاع درجات الحرارة وخصوصا في فصل الصيف وانخفاض شدة عمليات التجوية والتي يمكن أن تكون هي العامل الرئيسي بعدم تواجد أو ظهور الحيود الخاصة بالمعادن المستطبقة وبشكل واضح في فحوصات الأشعة السينية الحائدة لأفاق تلك المقدات ، إذ تعطي درجة تطور عمليات التجوية للتربة الزمن الكافي لعملية التحول وهيكلة تلك المعادن.(Malmstrom, 1996).

يتضح من الجدول (5) والأشكال(2–7) سيادة معدن المايكا تلاه الكلورايت ثم السمكتايت و الكاؤولينايت و الباليكورسكايت ثم الفيرميكيولايت في البيدون الرابع الرسوبي و السمكتايت فالكلورايت و الكاؤولينايت و الباليكورسكايت ثم الفيرميكيولايت في البيدون الخامس الرسوبي أما البيدون السادس فساد فيها بعد المايكا الكاؤولينايت والكلورايت و السمكتايت ثم الباليكورسكايت و الفيرميكيولايت للبيدونات الواقعة على يمين النهر في ناحية العباسي أما البيدونات الواقعة على يسار النهر في منطقة الزاب فكانت السيادة لمعدن السمكتايت في البيدونين الأول يليه الكلورايت المايكا الكاؤولينايت الفيرميكيولايت ثم الباليكورسكايت أما في

البيدون الثاني فالسيادة كانت للسمكتايت و المايكا و الكلورايت و الكاؤولينايت و الفيرميكيولايت في البيدون الثاني في حين كانت السيادة لمعدن المايكا تلاه السمكتايت ثم الكاؤولينايت فالكلورايت الفيرميكيولايت و الباليكورسكايت في البيدون الثالث.

ان سيادة معدن المايكا في البيدونات(6،5،4،3) قد يعزى إلى ظروف تكوين هذا المعدن حيث ان الافتراضات التي تفسر تكون المايكا في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة والتي أشار إليها (Netteltton,etal.,1973) هي ان هذا المعدن يتكون نتيجة لعمليات الترسيب سواء من الترسبات الهوائية أو المائية أو كنتيجة للجوية الجزئية للبيوتايت أو (الفيرميكيولايت - بيوتايت) و التي قد أدت إلى انخفاض الحيود الخاص بهذا المعدن من (10أنكستروم) إلى (9.8أنكستروم) في البيدون الأول والرابع ، والتي تشير إلى تعرض مادة الأصل الرسوبية المنقولة لظروف تجوية ضعيفة حيث ان البيدونين (1و4) رسوبية و تقع في تربه محاذية لنهر الزاب وما يعزز هذا الاعتقاد هي نتائج التحليل العنصري الكامل للبيدونين (1و4)(جدول 7)حيث كانت أكثر تجوية قياسا بالبيدونات البعيدة عن مجرى النهر. وهناك احتمال أخر يفسر تدهور حيود معدن المايكا يسببه الانكماش الحاصل لحيود معدن السمكتايت عند التسخين حيث ينخفض حيود هذا المعدن إلى (10أنكستروم) وبما ان معدن السمكتايت متوافر عالي الشحنة وموروث من المايكا فقد يؤدي إلى انخفاض الحيود (10أنكستروم) إلى (9.8أنكستروم) (الجاف، 2006) ، أما سبب ظهور الحيود (10أنكستروم) لهذا المعدن بشدة عالية في البيدونات (2و3و5و6) فقد يعزى إلى محتوى التربة العالي نسبيا من البوتاسيوم والتي أظهرتها نتائج التحليل العنصري الكامل للأفاق السطحية لترب منطقة الدراسة والتي قد تنتج من التسميد بالبوتاسيوم نتيجة الاستغلال الزراعي وعند دخول البوتاسيوم ما بين طبقات الفيرميكيولايت نتيجة التجوية يؤدي إلى تكوين معدن المايكا (Netteltton,etal.,1973).

جدول (5) النسب شبه الكمية لمعادن الطين في بعض آفاق بيدونات ترب الدراسة

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	مايكا	سمكتايت	كاؤولينايت	كلورايت	فيرميكيولايت	باليكورسكايت
1	**MW3**	**A_p**	3	4	2	3	+	+
2	**122CKW**	**A**	3	4	2	2	+	_
3	**MW4**	**A_p**	4	2	2	2	+	+
4	**DW27**	**A**	3	2	2	3	+	+
5	**MW3**	**A_p**	3	3	2	2	+	+
6	**122CCW**	**A_p**	3	2	3	2	+	+

4=Dominant (50-90%), 3= Major (20-50%), 2= Minor (5-20%), + = Detected, - =Not Detected.

أما معدن السمكتايت فكانت له السيادة في البيدون الأول والثاني وهذا يرجع إلى الظروف الملائمة لتكوين هذا المعدن كالزيادة في ايونات الكالسيوم والمغنسيوم الذائبة في محلول التربة وتفاعل التربة المائل إلى القاعدية (Reid,etal.,1996) وما يعزز هذا الاعتقاد نتائج التحليل العنصري الكامل حيث أظهرت زيادة في محتوى البيدونين الأول و الثاني من الكالسيوم والمغنسيوم. وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Abtahi&Khormali,2001) إلى ان هذا المعدن يعتبر من المعادن السائدة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ، أما الانخفاض في محتوى هذا المعدن في البيدون السادس قياسا ببقية البيدونات قد يرجع إلى حدوث انتقال لمفصول الطين الناعم من الأفق السطحي إلى الأفق تحت السطحي من التربة نتيجة الاستغلال الزراعي وأسلوب الري المتبع والتي ظهرت بصورة واضحة في نتائج التحليل الحجمي لمفصولات التربة الجدول (2) حيث تتركز دقائق هذا المعدن في مفصول الطين الناعم (Liu Zhifeil,etal.,2007) الذي ينتقل مع مياه الري مما سبب انخفاض محتواه في البيدون المذكور.

إما معدن الكلورايت فتلى معدن السمكتايت في السيادة إذ بينت النتائج ان طبقة الهيدروكسيل الداخلية في هذا المعدن قد عانت تشوهات ربما نتجت عن الاستغلال الزراعي الكثيف والري السيحي والذي أدى إلى انخفاض البعد القاعدي لهذا المعدن من (14أنكستروم) إلى (13.8أنكستروم) حيث يشير إلى بداية تحطم الطبقة الداخلية للمعدن وتحوله إلى المعدن المستطبق غير

المنتظم الكلورايت -الكلورايت المنتفخ الذي ظهر على شكل كتوف صغيرة وهذا يفسر انخفاض نسبة هذا المعدن في البيدون الثالث قياسا ببقية النماذج.

وتلى معدن الكلورايت معدن الكاؤولينايت من حيث السيادة إذ كان حيود هذا المعدن حادا وواضحا الأمر الذي يشير إلى طبيعة الترسيب حيث لم يتعرض إلى ظروف تجوية عالية بعد الترسيب وأمكن ملاحظة انخفاض كمية معدن الكاؤولينايت في البيدون الثاني قياسا ببقية البيدونات وقد يعزى ذلك إلى اختلاف نسبته ضمن دقائق مفصولي الطين الناعم والخشن إذ تتركز دقائق معدن الكاؤولينايت ضمن مفصول الطين الخشن(2-0.2 مايكرون)، والتي أشارالية (Alexiades,et al.,1973) فالبيدونات الرسوبية التي تكون قريبة من النهر يكثر فيها الطين الخشن الذي يحتوي على الكاؤولينايت بعكس البيدون الثاني الذي يكون الطين الناعم السائد فيه بحكم موقعه البعيد عن مجرى نهر الزاب مما أدى إلى انخفاض نسبة هذا المعدن في النموذج المذكور وتبين الأشكال (2–7) والجدول (5) قلة كمية معدن الفيرميكيولايت في معظم الترب قيد الدراسة، ويتضح ذلك من الانعكاسات الخاصة بالمعدن إن قلة كمية هذا المعدن يمكن أن يعود سببه إلى أن هذا المعدن يتكون من تجوية المايكا و ذلك بإزاحة البوتاسيوم من طبقات المعادن وإحلال المغنيسيوم محله وان لانخفاض ظروف التجوية في ترب منطقة الدراسة وظهور حيودات المايكا بشكل واضح وبشدة عالية غير متعرضة للتجوية قد يكون سببا في قلة محتوى معدن الفيرميكيولايت أما معدن الباليكورسكايت فهو من المعادن الطينية الموجودة بكميات قليلة في ترب منطقة الدراسة كما لم يكن له أثر في البيدون الثاني .

التحليل العنصري الكامل:Total elemental analysis

لقد تم إجراء تحليلا عنصريا كاملا لمعظم العناصر الداخلة في الشباك البلورية للمعادن وذلك من خلال تحديد كميتها الكلية في ترب الدراسة. ان الهدف الرئيس من هذا التحليل هو استخدام القيم الكلية لتلك العناصر في حساب بعض النسب الجزيئية لأهم العناصر الداخلة في الشباك البلورية للمكونات المعدنية بالنسبة لبعضها البعض، وهذ امن منطلق دراسة درجة شدة عمليات التجوية الحاصلة لمعادن ترب الدراسة، حيث يمكن قياس ذلك بحساب النسب الجزيئية للعناصر المختلفة، فهناك العناصر سهلة التحرر والخروج من الشباك البلورية بالنسبة لعناصر أخرى قليلة التحرر تحت تأثير فعالية عمليات التجوية المختلفة. ومن الدراسات في هذا المجال ماقدمه كل من(Shanwal and Dahiya, 2003) ، ان معظم تلك الدراسات كانت تشير إلى ان خروج العناصر تحت تأثير عمليات التجوية المختلفة تتسلسل في سرعة تحررها، إذ كانت الكاتيونات القلوية أكثر تحررا من الألمنيوم والحديد، بينما كان السليكون اقل العناصر في معدل تحرره وفقا للتسلسل الاتي: –

$$Mg^{2+} > K^{1+} > Fe^{2+} > Al^{3+} > Si^{+4}$$

كما ان هذا التفاوت بين تلك النسب قد يرجع أيضا إلى حركة مكونات التربة الغروية كالطين والكاربونات وهجرتها من ضمن جسم التربة بفعل تأثير عامل الغسل (Brewer, 1964).و يوضح الجدول (6) الاتي : نلاحظ سيادة السليكاSiO_2 و بنسب تراوحت (**21.9 -70.51%**) حيث القيمة الأولى وجدت في الأفق الثالث للبيدون الثاني و القيمة الثانية في الأفق الرابع من البيدون الثالث .أما من ناحية التوزيع الرأسي لهذا المكون فقد ظهر انه يزداد مع العمق نسبيا في البيدونات 1 و3 و4 بينما كانت العلاقة عكسية في البيدون 2 حيث كان ينخفض مع العمق . أما في بقية البيدونات فلم يظهر اتجاه محدد للتوزيع ضمن البيدون الواحد. وتراوحت نسبة Fe_2O_3 من **1.5** إلى **5.72 %** و Al_2O_3 من **4.2** إلى **12.19%**وأن ارتفاع نسب أكاسيد الحديد والألمنيوم نسبياً في ترب الدراسة قد يعزى إلى مادة الأصل المنقولة و عمليات الغسل والذي يؤدي إلى تحرر عناصر الكالسيوم أو المغنيسيوم وكذلك البوتاسيوم من المعادن، إذ تعد تلك العناصر الأسهل في خروجها من الشباك البلورية بالنسبة لعناصر السليكون والألمنيوم والحديد (الجاف، 2006). وتشير النتائج ان التوزيع الرأسي لكل من الحديد والألمنيوم لم يأخذ اتجاها معينا، ماعدا البيدونين الثالث والأول حيث تناقصت نسبة أكاسيد الحديد في البيدون الأول وتناقصت نسبة أكاسيد الألمنيوم في البيدون الثالث مع العمق. أما أكاسيد المغنيسيوم فكانت نسبتها تتراوح من **3.00** إلى **6.4%** وتراوحت نسبة اوكسيد الكالسيوم من**8.29** إلى **26.9%** وهي نسب مرتفعة قياسا باكاسيد المغنيسيوم والبوتاسيوم وقد تعود هذه إلى ارتفاع نسبة كاربونات الكالسيوم في جميع

عينات ترب الدراسة. وكانت نسبة K_2O منخفضة عن بقية الاكاسيد لجميع أفاق بيدونات ترب الدراسة. أما بالنسبة لتوزيع الاكاسيد بين البيدونات الرسوبية المحاذية لنهر الزاب البيدونات البعيدة عن مجرى النهر فقد لوحظ انخفاض محتوى البيدونات البعيدة عن مجرى النهر في محتواها من أكاسيد السليكا والحديد والألمنيوم و البوتاسيوم وارتفاع محتواها من أكاسيد الكالسيوم و أكاسيد الكبريت والذي قد يعزى إلى طبيعة مواد الأصل و العمليات البيدوجينية التي حدثت في هذه الترب.

جدول (6) التحليل العنصري الكامل لعينات ترب الدارسة

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	نسبة الاكاسيد الكلية %						
				SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	MgO	SO_3	K_2O	CaO
1	MW3	A_p	20-0	42.34	5.69	10.56	4.98	0.13	1.48	16.02
		C_{k1}	50-20	42.49	5.64	10.81	4.81	0.1	1.49	16.31
		C_{k2}	75-50	40.26	5.53	11.37	4.91	0.14	1.47	17.18
		C_{k3}	130-75	63.32	4.32	8.99	3.97	0.26	1.4	9.68
2	122CKW	A	20-0	36.74	4.45	9.46	4.13	5.24	1.14	20.1
		B	45-20	23.99	3.09	6.18	3.03	24.9	0.75	26.5
		C_{k1}	70-45	21.9	1.5	4.2	3.3	24.8	0.50	26.69
		C_{k2}	110-70	27.78	1.9	5.36	4.2	18.0	0.45	24.6
		C_{k3}	140-110	27.05	3.4	7.21	3.37	17.5	0.79	24.3
3	MW4	A_p	30-0	42.5	5.67	12.19	4.8	0.11	1.54	15.14
		C_{k1}	50-30	42.61	5.72	12.11	4.84	0.09	1.55	15.14
		C_{k2}	75-50	44.97	5.06	11.57	4.85	0.13	1.54	16.31
		C_{k3}	90-75	45.02	3.1	9.0	6.2	0.07	0.92	16.82
		C_{k4}	130-90	70.51	3.73	7.84	3.0	0.1	1.25	8.29
4	DW27	A	20-0	49.81	4.24	11.06	4.05	0.28	1.72	13.98
		C_{k1}	70-20	53.47	4.0	10.01	3.27	0.21	1.8	14.40
		C_{k2}	90-70	54.64	2.2	7.58	3.6	0.07	0.95	14.56
		C_{k3}	90-150	55.46	2.2	7.5	3.4	0.07	1.02	14.89
		C_{k4}	+180-150	46.51	4.34	10.81	4.35	0.16	1.61	16.59
5	MW3	A_p	30-0	40.68	4.83	11.1	5.11	0.17	1.46	17.84
		C_{k1}	50-30	40.47	4.77	11.19	5.12	0.18	1.46	19.15
		C_{k2}	75-50	40.78	2.6	7.93	5.9	4.05	0.92	19.10
		C_{k3}	100-75	38.24	2.7	7.64	6.4	5.99	0.89	19.80
		C_{k4}	+130-100	35.98	4.57	10.34	5.31	3.29	1.33	17.90
6	122CCW	A_p	20-0	42.24	4.81	11.58	4.6	0.94	1.47	18.5
		BA_k	40-20	38.87	4.56	10.7	4.65	0.82	1.3	18.42
		B_k	70-40	42.46	2.7	7.68	5.3	0.66	0.90	19.8
		C_1	90-70	41.27	2.6	7.59	5.1	0.66	0.82	20.24
		C_2	+130-90	28.93	3.23	7.4	3.26	16.39	0.89	26.9

لقد تم حساب أربع نسب جزيئية للعناصر الداخلة في الشباك البلورية للمعادن في ترب الدراسة وهي وكما مبين في الجدول (7) $\frac{CaO+MgO+K_2O}{SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3}$ و $\frac{SiO_2}{Al_2O_3+Fe_2O_3}$ و $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ و $\frac{CaO}{MgO}$.ان النسبة الجزيئية $\frac{Cao}{MgO}$ تراوحت بين **(8.74-3.09)** إذ كانت القيمة الدنيا **(3.09)** في الأفق الثالث للبيدون الخامس ، أما القيمة العليا (8.74) فقد كانت ضمن الأفق الثاني للبيدون الثاني . وبصورة عامة كانت هذه النسبة الجزيئية تزداد مع العمق في كل البيدونات مع شذوذ بسيط في بعض الأفاق عن هذا الاتجاه. وان زيادة هذه القيمة عن (1.0) في كل الأفاق يعتبر دليل على سيادة الكالسيوم على المغنيسيوم داخل الشباك البلورية للمعادن أو ربما يعود إلى سيادة معادن كاربونات الكالسيوم على معادن كاربونات المغنيسيوم في ترب الدراسة (كريم وعباس، 2012).

أما بالنسبة للقيم الجزيئية $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ و $\frac{SiO_2}{Al_2O_3+Fe_2O_3}$ ، فقد تراوحت قيمها بين **(3.15 - 8.99)** و **(2.41 -6.09)** على التوالي . حيث ان توزيع هذه النسب مع العمق في المقدات لم تتخذ سلوكا محددا وهذا يرجع إلى ظروف الترسيب ومادة الأصل للتربة ووجد وبشكل عام انخفاض قيم تلك النسب ضمن الأفاق السطحية مقارنة بالأفاق تحت السطحية وقد يعود السبب في ذلك إلى ان الأفاق تحت السطحية غالبا ما تمتاز بكونها غنية بالمعادن السليكاتية و الكوارتز على عكس الأفاق السطحية ذات المحتوى الأعلى من المواد العضوية (كريم وعباس، 2012).

ان النسبة $\frac{CaO+MgO+K_2O}{SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3}$ تعد اقرب النسب تمثيلا لواقع الدراسة الحالية ، والمتمثلة بتجوية المعادن وهي المصدر الأساسي للتحليل العنصري الكامل ، إذ مثلت جميع العناصر التي يتوقع تواجدها ضمن الشباك البلورية للمعادن الواقعة على سلسلة تجوية المعادن السليكاتية ، مع العلم ان تلك العناصر قد تكون لها مصادر أخرى خارج تلك السلسلة ، ومنها على سبيل المثال عنصري الكالسيوم والمغنسيوم (كمعادن الكالسايت و الدولمايت) أو يمكن ان يكون للبوتاسيوم مصادر أخرى غير معادن المايكا (كالفلدسبار البوتاسي $KAlSi_3O_8$) ، لكن يبقى معدن البايوتايت Biotite المصدر الأساسي لهذا العنصر فضلا عن ان مقاومة معادن الفلدسبارات لظروف التجوية تكون أعلى لأنها تنتمي إلى مجموعة المعادن السليكاتية الشبكية ذات الأبعاد الثلاثية (Tecto silicates) وهي من أكثر المعادن السليكاتية مقاومة للتجوية مقارنة بمعادن البايوتايت والذي ينتمي إلى مجموعة المعادن السليكاتية الصفائحية (Phyllo silicates) ذات المقاومة الاوطأ (ألعبيدي،2008) لذا يمكن اعتبار معادن البايوتايت أكثر واهم المعادن إمدادا للبوتاسيوم مقارنة بالفلدسبارات ، ان عملية التجوية تؤدي إلى خروج تلك العناصر من الشباك البلورية للمعادن المختلفة . لذا فان دليل التجوية المحسوب من تلك النسب يشير إلى قيمة مطلقة تتفاوت شدتها تبعا لعدة عوامل ومنها النشاطات البيدوكيمياوية .

ويوضح الجدول (7) ان قيم هذه النسبة تقع في المدى **(1.1-0.3)** و القيمة الأولى تقع في الأفق الأول للبيدون الرابع الرسوبي بينما الثانية تقع في الأفق الثاني للبيدون الثاني البعيد عن مجرى النهر وهذا يؤكد ان البيدونات الرسوبية كانت أكثر عرضة للتجوية إذ يعزى هذا إلى مادة الأصل الرسوبية المتعرضة للتجوية بالإضافة إلى نشاط عمليات الغسل والزراعة الكثيفة وحالة البزل الجيدة حيث يتوقع تحرك للعناصر السهلة التحرر من الشباك البلورية بشكل اكبر وبقاء المواد المقاومة للتجوية كما هو الحال في البيدونات 1و 3 و 4 و 5 حيث تنخفض هذه النسبة بعكس البيدونات 2 و 6 البعيدة عن النهر.

جدول (7) بعض النسب الجزيئية للمكونات العنصرية في ترب المقدات قيد الدراسة

رقم البيدون	السلسلة	الأفق	العمق (سم)	$\frac{CaO}{MgO}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3+Fe_2O_3}$	$\frac{CaO+MgO+K_2O}{Al_2O_3+Fe_2O_3+SiO_2}$
1	MW3	A_p	20-0	3.21	4.00	2.60	0.38
		C_{k1}	50-20	3.39	3.93	2.58	0.38
		C_{k2}	75-50	3.49	3.54	2.38	0.41
		C_{k3}	130-75	2.43	7.04	4.75	0.19
2	122CKW	A	20-0	4.86	3.88	2.64	0.50
		B	45-20	8.74	3.88	2.58	0.91
		C_{k1}	70-45	8.08	5.21	3.84	1.1
		C_{k2}	110-70	5.85	5.18	3.82	0.83
		C_{k3}	140-110	7.21	3.57	2.54	0.75
3	MW4	A_p	30-0	3.15	3.18	2.38	0.35
		C_{k1}	50-30	3.12	3.15	2.38	0.35
		C_{k2}	75-50	3.36	3.88	2.70	0.48
		C_{k3}	90-75	2.71	5.00	3.72	0.41
		C_{k4}	130-90	2.76	8.99	6.09	0.15
4	DW27	A	20-0	3.45	4.50	3.25	0.3
		C_{k1}	70-20	4.40	5.34	3.81	0.21
		C_{k2}	90-70	4.04	7.20	5.58	0.33
		C_{k3}	150-90	3.73	7.39	5.71	0.29
		C_{k4}	+180-150	3.81	4.30	3.06	0.36
5	MW3	A_p	30-0	3.49	3.66	2.55	0.42
		C_{k1}	50-30	3.74	3.61	2.53	0.45
		C_{k2}	75-50	3.23	5.14	3.87	0.50
		C_{k3}	100-75	3.09	5.00	3.69	0.55
		C_{k4}	+130-100	3.37	3.47	2.41	0.48
6	122CCW	A_p	20-0	4.02	3.64	2.57	0.41
		BA_k	40-20	3.96	3.63	2.54	0.45
		B_k	70-40	3.73	5.52	4.09	0.49
		C_1	90-70	3.96	5.43	4.05	0.50
		C_2	+130-90	8.25	3.90	2.72	0.78

ومن خلال دراسة التوزيع العمودي لهذه النسبة مع العمق يظهر بشكل عام ان الطبقات السطحية للبيدونات تعطي قيم اقل بالمقارنة للطبقات الأعمق حيث تعد تلك الأفاق مناطق للنشاطات الكيميائية والبيولوجية المختلفة، والتي بتوقع حدوث استنزاف للعناصر سواء بعمليات الغسل أو الاستهلاك بواسطة الغطاء النباتي ، كذلك فان انخفاض قيم تلك النسبة قد يكون عائدا إلى عمليات الإذابة الجزيئية لمعدن الكالسايت Calcite بفعل عمليات الغسل فيها حيث تساعد هذه العمليات على تحرر عناصر الكالسيوم والمغنسيوم و البوتاسيوم الأسهل في خروجها من الشباك البلورية (كريم وعباس ،2012) بالنسبة للعناصر الأخرى مثل السيلكون والألمنيوم والحديد ومن ثم بقاء المعادن الأكثر مقاومة للتجوية كمعادن الكوارتز .

المصادر :

الجاف، بارزان عمر احمد محمد، 2006، طبيعة تكوين وتواجد المعادن المستطبقة والعوامل المؤثرة فيها في بعض الترب العراقية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الزبيدي، احمد حيدر،1989، ملوحة التربة -الأسس النظرية والتطبيقية. جامعة بغداد.

العبيدي، باسم شاكر عبيد ،2008، طبيعة تواجد معدن الباليكورسكايت في بعض الترب الجبسية العراقية . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة –جامعة بغداد.

عيسى، سلمان خلف، روعة عبد الجبار الشيخلي ،2001 ،مظاهرا لشكل لمعادن المايكا وعلاقتها بتحرر البوتاسيوم في بعض ترب السهل الرسوبي .مجلة العلوم الزراعية .المجلد(32)، العدد (2).

كريم، هاشم حنين، قيس حسين عباس ،2012 ،التحليل العنصري الكامل لترب غابات شمال العراق تحت أنواع مختلفة من الأشجار. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد (10)، العدد (1).

Abtahi, A. and F. Khormali, 2001. Genesis and. Morphological characteristics of Mollisols formed in a catena under water table influence in southern Iran. Common Journal of soil plant Anal.32:1643-1658.

Al-agidi, W. K. 1976. Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils 1. Alluvial Soils. Baghdad University, College of Agric. Tech. Bull. No. 2, Baghdad.

Alexiades, C. A., N. A. Polyzopoulos, N. A. Koroxenides and G. S. Axaris. 1973. High trioctahedral vermiculite content in the sand, silt, and clay Fractions of Gray Brown Podzolic soil in Greece. Soil Sci. 116:363 - 375.

Anderson, J. U. 1963. An improved pretreatment for mineralogical analysis of samples Containing organic matter. Clays and clay minerals, 10, p: 380-385.

Brewer, R. (1964). Fabric and Mineral Analysis of Soil John Wiley and Sons, New− York, USA .

Black, C.A., 1965. Method of soil analysis. Am. Soc. of Agronomy -No. 9 part II.

Douglas L. A.1990. Soil micromorphology a basic and applied science, Elsevier science Publisher B. V. the Netherland.

Fanning, D. S., and M. L. Jackson. 1964. Clay mineral weathering in Southern Wisconsin soils developed in loss and in shale – derived till. Clays and Clay miner. 13: 175-191.

Galan, E., 1996. Properties and applications of Palygorskite – Sepiolite clays. Clay minerals. 31. 443-453.

Gjems, O. 1967. Studies on clay minerals and clay minerals Formation in soil Profiles in Scandinavia. Meddelser Fra. Det. Norke Skogfars Qksvesen, No. 81, Bind 21, p: 305-315.

Hesse, P.R. 1976. Particle Size Distribution in Gypsic Soils. Plant and Soil, 44: 241- 247.

Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis - prentice Hall. Inc. Englewood. Cliffs. N.J.

Jackson, M. L. 1964. Chemical composition of soil in (chemistry of the soil) second edition. p. 71-141.

Jackson, M.L. 1979. Soil Chemical Analysis Advanced Course. Second Ed. 11th Printing. Published by the Author, Madison, W. I.

Kilmer, V. J. and Alexander, L. T. 1949. Method of soil analysis. American society of Agronomy. Cited by Black, C.A. 1965.

Kunze, G. W. 1962. Pretreatment for mineralogical analysis. Reprint of Section prepared for methods monograph published by the soil science of America, p: 13.

Liu Zhifei1, Christophe Colin, Huang Wei1, 2007.Clay minerals in surface sediments of the Pearl River drainage basin and their contribution to the South China Sea. Chinese Science Bulletin, vol. 52, no. 8 1101-1111.

Malmstrom, M. 1996. The weathering kinetics and dissolution stoichiometry of section Prepared biotite: The implications for the Geochemistry of granitic aquifers Doctoral Thesis, TRITAOOK1042, Dept. of chemistry, Inorganic chemistry, Royal.

Mehra, O. P.; and M. L. Jackson. 1960. Iron oxide removal from soil and clays By dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. Seventh Nat. Conf. Clays Clay Min. pp. 317-327.

Neaman, A.C. (1984). The significance of clays in agriculture and soils. Phil.Trans. R .Soc. Lond. A311, 375 -389.

Nettleton, W. O., Nelson, R. E. and Flach, K. W. 1973. Formation of mica in Surface horizon of dry land soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 37: 473-480.

Rabenhors, M. C. and Wilding, L. P. 1984. Method to obtain carbonate free residues from limestone and petrocalcic materials. Soil Science Society of American Journal, 84, p: 216-219.

Reid, D.A., R.C. Graham, L.A. Douglas and C. Amrhein, 1996. Smectite mineralogy and charge Characteristics along an arid geomorphic transect. SSSA, J., 60:1602-1611.

Savant, N.K., 1994. Simplified Methylene blue method for rapid determination of Cation exchange capacity of mineral soil. Soil Sci. Plant. Anal. 25: 3357-3364.

Shanwal, A.V. and Dahiya, S.S. 2003. Potassium dynamics and mineralogy Encyclopedia of soil Science. Dol: 10-1081/EESS120014319, p: 14-17

Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual, USDA. Handbook No. 18. US Government Printing Office. Washington, D.C. 20402.

Soil Survey Staff2006. Keys to soil Taxonomy.7th Edition. USDA, NRCS. Washington, D. C.

U.S.D.A. 1954. Diagnosis and Improvement of saline and Alkali soils. Handbook, No. 60, Washington, D.C.