التوصيف المورفولوجي الوراثي ومقاييس تطور الأفق B وتجانس التربة في بعض الترب الصحراوية من منخفض الكعرة

مثنى خليل إبراهيم الراوي
كلية الزراعة / جامعة الانبار

الخلاصة

جرى توصيف مورفولوجي ميداني ومختبري لأربعة سلاسل تربة مفتاحية مختلفة في موقعها الطوبوغرافي / الجيومورفي بين (Teo slope – Foot slope) , على طول منحدر مركب (محدب – مقعر) بانحدار 8% – 3% وباتجاه شرق – غرب ضمن حدود منخفض الكعرة / الصحراء الغربية .

درست الصفات الكيميائية والفيزيائية لسلاسل الترب واستعملت نتائج التحليل الحجمي للمفصولات في التطبيق بعض المعايير القياسية للكشف عن طبيعة ودرجة تطور الأفق B في ترب هذه السلسلة , كما استعملت معايير أخرى لدراسة حالة التجانس وبيان حالات الانقطاع الليثولوجي في ترب منخفضة . أوضحت نتائج التوصيف المورفولوجي وجود الأفق B وبدرجات تطور بيدوجيني مختلفة من حيث (السمك , اللون , البناء , وجود الأغشية الطينية) وعلى طول المنحدر ويزداد هذا التطور ضمن منطقة Teo slope من المنحدر حيث سلسلتي التربة (132SCE, 143SCE) , وأشرت معايير تطور الأفق B على وجود حركة وانتقال للغرويات ضمن آفاق هذه السلسلة في تلك المنطقة من المنحدر , وبنسبة أعلى من Foot slope من المنحدر , وأظهرت مقاييس التجانس على وجود حالات انقطاع ليثولوجي لا يمكن إدراكه ميدانياً , وهذا الاختلاف ناتج عن الاختلاف في العمليات البيدوجينية الحاصلة والتي تكون نتيجة للاختلاف في معدلات الأمطار الكلية والتذبذب الفصلي في المحتوى الرطوبي , فضلاً عن الاختلاف في العمليات الترسيبية .

Morpho - gentic characterization; criteria of B horizons development and uniformity value in some desert soils from Al-Gaara depression

M. klhlal. Ibrahiem, Al-Rawi
Colleg. Agrie. / unvi. Al-Anbar

Abstract

Field and Ladrotary investigations of four key soil series of different topograpgic / geomorphic location (foot slope-teo slope), (concave-convex) complex slopes (8%-3%). Geograpgical direction of slope fromeast to west in Al-Gaara depression were studied.

Chemical and physical properties were studied. Results of particals size distribiution were used in application some criteria to discover natural development of B horizon and uniformity value in these soil series.

Morphological characteristics results showed found B horizon which differs in pedoginc development as (thikness, colour, structure, and clay filme) at the longe of slope and this pedogenic development in creased in teoslpe that (143SCE, 132SCE) soil series. All the ratio parameters of B horizon development showed the movement and translocation of collides in horizons of these series in teo slop fllowed by foot slope.

Uniformity value showed lithological discontinuity which are not investigated in the field. This differences could be due to in situe pedogenicprocesses resulting from the differences in total rainfull variation, seasonal fluctuation in moisture regim and sedimentary processes.

المقدمة

التوصيف يعني التشخيص المقترن بالملاحظة والتوثيق , وهو بحد ذاته على درجات من الكثافة , وخير التوصيفات ما يكفي لخدمة أغراض المسح والتصنيف والإدارة معاً .

يقع منخفض الكعرة في الشمال الغربي لمدينة الرطبة بين خطي طول 40° شمالاً ودائرة عرض 34° شرقاً وضمن الوحدة الفيزيوغرافية سهول الوديان العليا من تقسيمات (1) , وارتفاع 500 م فوق مستوى سطح البحر , ويمتاز بمناخ حار جاف صيفاً وبارد ممطر شتاءاً , تنمو فيه الحشائش والشجيرات من نوع : Rhanterium epappasum, Achillea Grantissima, Haloxylon salicomicym. وتستخدم للرعي , و يعد المنخفض مركز لتجمع الرعاة في مواسم الجفاف , وذلك لوجود المياه في بعض مواقعه طيلة أيام السنة .

يعد منخفض الكعرة من اكبر منخفضات التعرية والترسيب ويبلغ مساحته الإجمالية (2700) كم2 وهو ذو شكل بيضوي يبلغ اقصى طول له 72.97 كم باتجاه الشمال الشرقي والجنوب الغربي وأقصى عرض له 37 كم باتجاه الشمال الغربي – الجنوب الشرقي , يحده من الشمال منطقة الحلكوم ومن الجنوب بيار الراح والعفايف ومن الشرق الويزية أو ما تعرف بهدرة الكعرة ومن الغرب منطقة الملصي والعبيدي , وكما مبين في الشكل (1) كما جاء في (2) .

أثرت الجيومورفولوجية على طبيعة توزيع سلاسل الترب من الاتجاه الشرقي للمنخفض نحو الغرب منه و اتضح أن للانحدار تأثير في وعلى طبيعة سطح المنحدر الذي تمثل في ميل أمامي Footslope , وميل نهائي Teoslope وذات شكل محدب مقعر حسب توصيف (2) لأجزاء المنحدر . فضلا عن وجود بعض المنخفضات ومناطق تجمع مياه السيول والمطار التي تجلبها الأودية ذات النمط الشجيري والتي تصرف مياهها في هذا المنخفض مما أدى كل ذلك على تنوع سلاسل الترب ودرجة تطورها في هذا المنخفض .

أكد (4) أن الطوبوغرافية تأثير على تكوين التربة في المناطق الجبلية إذ تعمل التعرية على إزالة نواتج التجوية من المنحدرات إلى المناطق المستوية التي قد تسهم وبدرجات متباينة في تطوير صفات بيدون التربة .

أوضح (5) أن عمليات تكوين التربة تتضمن إضافة المواد المعدنية والعضوية أو فقدانها أو تحركها من نقطة إلى أخرى أو تحولها من صورة إلى أخري ضمن جسم التربة .

لقد ذكر (6) إلى وجود انتقال الطين من الآفاق العليا وزيادة نسبة في الآفاق الوسطى لترب سهل السليفاني وفسر زيادة الطين عن تكون قسم منه موضعياً , وأورد (7) صفات مورفولوجية للأفق B في ترب Aridisol أظهرت بعض التكون البسيط للأغشية الطينية ضمن وحول المدر كما وجد سيادة معدن اليالكورسكايت في الأفق B والذي يدل على وضوح تأثير عمليات التجوية في تربة هذا الأفق .

أوضح (8) أن الأفق B في ترب Aridisol في سهل اربيل ذو لون بني داكن مع وجود تجمعات عالية للكربونات والطين , وعزا سبب زيادة الطين إلى تكونه موقعيا , فضلا عن تأثير عمليات النقل والترسيب للمواد الطينية من الآفاق العليا إلى الآفاق الوسطى .

وذكر (9) إلى أن عمليات تكوين التربة السائدة في التربة البنية والكستنائية العراقية هي التكلس وإزالة التكلس والنقل والترسيب من الأفق A إلى الأفق B مكونة Argillic والذي يظهر تكونه واضحاً في المناطق المضمونة الأمطار .

أشار (10) إلى وجود الأفق B ذو التطور الضعيف في واحة أم بلكة من الصحراء الغربية وعزا هذا التطور إلى اللون والبناء , وزيادة نسبة الطين , ذكر (11) و آخرون إن منظور الأرض – تربة (soil-land scape) كان له تأثير في تطور الأفق Bt ضمن الأجزاء المنبسطة من متعاقبة طوبوغرافية وسط Kentucky في الولايات المتحدة الأمريكية , واتضح ذلك التأثير بصورة واضحة على اغلب الصفات المورفولوجية .

استعمل (12) نسبة الغرين الخشن / الغرين الناعم كدليل على عملية الانتقال والتطور لترب المولیسول , واستخدم (13) نسبة الغرين / الغرين +الطين لقياس درجة تطور رواسب اللوس في مدرجات شرق اركنساس .

واستعمل (14) النسبة بين أعلى نسبة طين عند العمق (25 – 125 سم) إلى اقل نسبة طين في الأفق الأعلى وعرفها (15) بأنها وسيلة كشف جديدة للتغيرات المفاجئة والملاحظة في الاتجاه العمودي لجسم التربة والتي تفسر تنوع العمليات الجيومورفولوجية , لقد أشار (16) إلى أن الانقطاع الليثولوجي في التربة يحصل بطريقتين , جيولوجية و بيدولوجية وان الانقطاعات الليثولوجية تحصل نتيجة للتغيرات الفيزيائية عند توقف الترسيب أو التغير في القوى العاملة في الترسيب المائي أو الهوائي أو بسبب تغير في سطح الأرض المتعرضة للتعرية المعجلة ولذلك يمكن أن يقال انقطاع النسجة هو اضطراب في استمرارية الترسيب أو تغير نظامه وتدرس هذه الظاهرة عن طريق دراسة المفصولات غير المتحركة وكذلك قليلة التجوية واستعمل معيار التجانس :

$$U.V.^{*} = \left(1 - \frac{Si + vfs / s - vfs \text{ inupper horizon}}{Si + vfs / s - vfs \text{ inliwer horizon}}\right)$$

واستعمل (17) نسبة الغرين / الرمل في الآفاق العليا إلى نفس النسبة للآفاق السفلى –1 وذلك لاختيار مدى تجانس وحدات خرائط ترب Conover - brookston في جنوب شرق ميشكان وذكر أن قيمة التجانس في هذه السلاسل هو ± 0.37 .

وقد اقترح (18) القيمة > 0.4 في سلاسل ترب رسوبية من الأحواض النهرية والاروائية شرف الغراف من وسط السهل الرسوبي العراقي مستعملاً صيغة المعادلة المقترحة من قبل (16) .

بينما اقترح (19) مدى قيم التجانس بين (0.17 – 0.82) وبمتوسط (0.59) مستخدماً عدة نسب ولجميع الباحثين في دراسته توصيف وتوزيع مواد الأصل وأثرها في تغاير صفات التربة في العراق .

وبالنظر لافتقار منظمة البحث إلى دراسات ذات تفصيل عن العوامل والعمليات التي تسهم في تكوين الأفق B , لذا أجرى هذا البحث بجزئين الأول يشمل تحريات بيدولوجية للتعرف على طبيعة الترب المفتاحية في هذا المنخفض وأدراك عوامل تكوين التربة مع التركيز على دراسة خصائص الأفق B ودرجة تطوره باعتماد بعض المعايير البيدولوجية واستخراج قيم التجانس , بينما يتطرق الجزء الثاني من البحث إلى طبيعة وعلاقة صور اكاسيد الحديد وتوزيعها بدرجة تطور الأفق B في هذه السلاسل .

*** U.V. = Uniformity Value**

المواد و طرائق العمل

1- تم تشخيص سلاسل ترب البحث على طول مسار خطي أمتد من شرق المنخفض حتى غربه , و قد تم اختيالا هذا المسار ضمن المناطق الأكثر تعقيداً جيومورفولوجيا في عملية مسح استطلاعي ابتداء بتاريخ 10

/ 11 / 2001 , و أثناء إجراء عملية مسح شبه مفصل أثناء فترة التحضير لدراسة الدكتوراه , و قد تم توصيف السلاسل الأربعة مورفولوجياً حسب ما جاء في (21). ووصف شكل المنحدر ما جاء في (3).

2- التوزيع الحجمي لدقائق التربة :- جرى بموجب التحليل الميكانيكي لعينات التربة بطريقة Day الموصوفة في (Black,1965) .

3- الكثافة الظاهرية , وجرت بطريقة Clod method الموصوفة في Black,1965 .

4- قدرت الصفات الكيميائية حسب الطرق الواردة في U. S. D. A 1954 .

5- عملت الشرائح الرقيقة للأفق B حسب طريقة Brewer عام 1964 وجرى العمل في قسم علوم الأرض / جامعة بغداد .

النتائج والمناقشة

1- التوصيف الموفولوجي الميداني :

أوضحت نتائج التوصيف المورفولوجي الميداني (جدول 1) وجود تغاير في الصفات المورفولوجية لسلاسل الترب المفتاحية والتي تم تشخيصها على طول مسار خطي امتد من منطقة الويزية شرقاً وحتى منطقة الماصي والعبيدي غرباً و كما مبين في الخريطة (1) تراوحت أعماق بيدونات التربة المشخصة لأعماق (97 – 105 سم) و يعزى ذلك إلى التفاوت ألارتفاعي الضئيل في طبيعة المنحدر ودرجات الانحدار الذي تراوح بين 8% في الميل الأمامي Foot slope – 3% في وسط المنخفض ممثلاً نهاية المنحدر Teo slope ومن جهتيه الشرقية والغربية وكما مبين في الشكل (2) .

اظهر اللون تغايراً في الشدة والتفاوت بين الحالة الجافة والرطبة , بينما بقيت الأطوال الموجية ثابتة لعموم آفاق سلاسل الترب , وقد تغايرت قيم الأطوال الموجية في بعض الآفاق الوسطى من تلك الترب , و يعزى ذلك إلى زيادة كمية الطين فيها فضلاً عن عمليات النقل الحاصلة لبعض الغرويات و المواد العضوية و الاكاسيد مما أعطيت لوناً داكتاً و لماعاً و خصوصاً في الأفق B منها , اختلف سمك الأفق B في سلاسل ترب البحث , إذ بلغ أعلى سمك له في مركز المنخفض وبمقدار (28.32 سم) في سلسلتي التربة 132SCE, 143SCE وعلى التوالي واقل سمك له في منطقتي الهدرة (الويزية) والمصلي على اطراف المنخفض وبمقدار (19.15 سم) في سلسلتي التربة (122SCE, 142SCE) على التوالي أيضا , وهذا يوضح تأثير الموقع الجيومورفي لهذه السلاسل على طول المنحدر والذي اثر على حركة المياه المحملة بالعوالق وتجمعها وركودها في المركز لفترات طويلة . توزعت نسجات الترب بين الناعمة – المعتدلة النعومة و المعتدلة الخشونة ضمن آفاق هذه السلاسل , ومن خلال التوصيف المورفولوجي أمكن ملاحظة وجود الأغشية الطينية الرقيقة والمتقطعة في الأفق B من سلسلتي التربة (142SCE, 122SCE) والواقعة على أطراف المنخفض ، بينما كانت هذه الأغشية ضعيفة وبقعية منتشرة ضمن سلسلتي التربة (143SCE, 132SCE) والواقعة ضمن المنخفض ، ويعزى التباين الحاصل في شكل واستمرارية هذه الأغشية إلى التباين الحاصل في طول الفترة الزمنية التي تبقى فيها المياه راكدة , فضل عن الظروف المناخية ومنها الحرارة العالية صيفاً وتعاقب عمليات الابتلال والجفاف والتي أدت إلى تحطيمها وتهشيمها .

جدول (1) التوصيف المورفولوجي لسلاسل ترب الدراسة**

صنف الانحدار*	الارتفاع عن سطح البحر	الحدود الفاصلة	المسامية	القوام	البناء	الأغشية الطينية	صنف النسجة	اللون		العمق (سم)	الآفاق	سلسلة التربة والموقع
								رطب	جاف			
		Cs	Fi–co	Fri–sli.s	F1 sbk	-	SL	5YR 4 / 4	5YR 5 / 3	0-10	A1	

122SCE الويزية (1)	A12	10-25	5YR 5 / 3	5YR 4 / 4	SL	-	0	h-vfri-	Fi-ma	Cirg	**500 m**	**D 8% Foot slope**
	Bk1	25-40	5YR 6 / 6	5YR 5 / 6	SCL	Thin 0	C2 sbk	Fi-sli-s	Fi-fe	Cs		
	Bk2	40-79	5YR 6 / 6	5YR 5 / 6	SCL	Thin 0	F1 sbk	h-fi-N.s	v.fi-fe	Cs		
	Ck1	79-105	7.5YR 7 / 6	7.5YR 6 / 6	SL	-	C2 sbk	h-fi-n.s	Vfi-fe	-		
143SCE الصوفية (2)	A1	0-18	5YR 5 / 3	5YR 4 / 4	SiL	-	F2 sbk	Fi-s-p1	Vfi-co	Cs	"	**C 4% Teo Slope**
	A12	18-28	5YR 5 / 3	5YR 4 / 4	SiCL	-	F1 sbk	Fi-vs-p1	Vfi-co	Cs		
	Bk1	28-60	5YR 6 / 6	5YR 5 / 6	C	Thin.p	F1.co	h.vs.vp1	Fi-fe	gr-w		
	Bk2	60-72	5YR 6 / 6	5YR 5 / 6	CL	Thin.p	F1.co	h.vs.vp1	Fi-ma	gr-w		
	Ck1	72-98	7.5YR 7 / 6	5YR 6 / 6	SCL	-	0	h.s.p1	Vfi-fe	-		
132SCE بيار الراح (3)	A1	0-7	7.5YR 7 / 6	7.5YR 6 / 6	SL	-	M2.pla	Vfi-sli.s	Me-ma	Cs	"	**C 4% Teo Slope**
	A12	7-30	7.5YR 6 / 4	7.5YR 5 / 4	L	-	M2.pla	Fri-sli-s	Fi–co	Cs		
	Bk1	30-58	7.5YR 6 / 4	7.5YR 5 / 2	SiCL	Thin.p	F1 sbk	h-fi-s	Fi-fe	db		
	Ck1	58-82	7.5YR 6 / 4	7.5YR 5 / 2	SCL	-	F2 ang	Sof-fri	Fi-fe	-		
142SCE الملصي (4)	AP	0-35	7.5YR 7 / 6	7.5YR 6 / 6	CL	-	F1 pla	Sli.h.fri	Fi–co	Cs	"	**D 6% foot Slope**
	Bk1	35-54	7.5YR 6 / 4	7.5YR 5 / 4	CL	Thin.p	F2 sbk	Sli.h.fri	Fi–co	Cs		
	Ck1	54-80	5YR 6 / 4	5YR 5 / 2	SiL	-	F2 sbk	Fi-s-p1	Vfi-fe	db		
	Ck2	80-97	5YR 6 / 4	5YR 5 / 2	SL	-	C3 ang	Fi-sli-s	Vfi-fe	-		

* **التوصيف الجيومورفولوجي لشكل المنحدر اعتمد حسب تقسيم Ruhe & Walker 1968 .**

** **التوصيف المورفولوجي حسب U. S. D. A. 1951 .**

O: Occasional	**P: Patchy**	**f: fine**	**1: weak**
C: Coarse	**sbk: sub angular blocky**	**Co: columenar**	**2: midium**
M: Moderat	**Pla: platy**	**fri: frimble**	**3: strong**
Sli: Slightly-Sticky	**h: hard**	**fi: firm**	
Cs: clear smooth	**Cirg: Clear irregular**	**gr.w: gradual wave**	
Db: diffius broken	**fi-fe: fine few**	**Sof: soft**	

تغاير بناء التربة بين بين التركيب بشكل كتل هشة تتكسر إلى حبيبات مفردة في الآفاق العليا والى بناء كتلي غير حاد ضعيف ودقيق , ولم تظهر حالة تطور كبير في البناء سوى في الأفق Bk1. Ck1 من سلسلة 143SCE والذي ظهر بشكل بناء عمودي ضعيف دقيق .

تغايرت قوامية التربة طبقاً لتقارير النسجة ونعومتها ضمن آفاق هذه السلاسل كما تغايرت الحدود الفاصلة بين الآفاق بين حالة الوضوح والمستوى طوبوغرافيا والى المتدرجة والانتشارية متكسرة , ويعزى التباين في ذلك إلى تغاير عمليات الترسيب المرتبطة بتغاير طبيعة جيومورفولوجية السطح فضلاً عن تأثير عمليات النقل من الأعلى داخل جسم التربة .

ومن أهم عمليات تكوين التربة السائدة في سلاسل ترب البحث هي عملية التكلس والنقل والترسيب , الهجرة الميكانيكية .

2- التوصيف المايكرومورفولوجي للأفق Bk1 :

اظهر التوصيف المايكروموفولوجي للأفق Bk1 من سلسلة التربة 143SCE والذي كان اكثر وضوحاً في ترب منطقة البحث إلى وجود حبيبات هيكلية Skeletion grain ناعمة ومتوسطة والمؤشرة بالرقم (1) على الصورة وذات حبيبات كتلية زاوية إلى شبه دائرية أساسا هو الكالسايت والماكرايت وبعض المعادن الثقيلة المعتمة غير الشفافة وذات توزيع عشوائي .

وقد أظهرت البلازما Plasmic بأنها ذات لون بني مصفر غيها بعض البقع البنية الداكنة والمؤشرة بالرقم (2) على الصورة ترجع إلى التجمع الموقعي لأكاسيد الحديد والمواد العضوية المتحللة . أما الفجوات (Voids) , فقد كان من نوع Channels قنوات بشكل مستقيم .

وقسم منها مائلة تفصل بين وحدات البناء وكما مؤشرة بالرقم (3) على الصورة . كان البناء الأولى Primary structure هو من نوع بناء كلسي متبلور متداخل ضمن S–Matrax وهو من نوع Intercallary crystal calcite كما في (20) .

أما القنوات البسيطة فتظهر من نوع Calcitan مع هيئة غير مميزة لحد ما , ويظهر في الصورة إن Pedotudles هي من نوع Isotubules الجيرية ذات حجم متوسط – خشن وقد اتضح glarbular بوجود عقد كابونية Carbonate nodules والمؤشر بالرقم (6) على الصورة , وهي ذات حدود واضحة ودائرية وذات توزيع عشوائي في الحشوة الهيكلية مغلف جزء من جزئها الخارجي بمواد طينية وهذا ما يؤكد حصول عملية الانتقال والترسيب .

3- الصفات الكيميائية والفيزيائية :

اثر الموقع الجيومورفولوجي وطبيعة الانحدار في تغاير الصفات الكيميائية والفيزيائية , إذ يتضح من الجدول (2) تغاير الصفات أفقيا بين مواقع تلك السلاسل وعمودياً مع العمق في كل سلسلة من سلاسل ترب البحث .

توزعت قيم درجات التفاعل بمدى (7.30 – 8.20) وطبقاً لما جاء في (21) فاكثر ترب البحث تقع تحت الترب المتعادلة والقاعدية الخفيفة , ويعزى التباين الأفقي والعمودي في درجات التفاعل إلى تأثيرها بالتكوين المعدني وتركيز الأملاح والسعة التبادلية الكاتيونية وهذه جميعا تأثرت بموقع تلك السلاسل ضمن أجزاء المنحدر .

اتضح من الجدول إن ترب الدراسة قليلة الملوحة وقد توزعت قيم الايصالية الكهربائية بمدى (2 – 4.2 ديسي سيمينز . م$^{-1}$) , وقد ازدادت قيم الملوحة مع عمق التربة في سلسلتي التربة (143SCE, 122SCE) والواقعة في الجزء الشرقي من المنخفض , بينما تناقصت مع العمق في سلسلتي التربة (142SCE, 132SCE) الواقعة في الجزء الغربي منه , ويعزى التغاير في هذه الصفة إلى التغاير في نسجة التربة .

اتسمت سلاسل ترب البحث بانخفاض محتواها من المواد العضوية والتي توزعت بمدى (0.21 – 2.3 غم . كغم$^{-1}$) , وقد بلغت أعلى نسبة للمادة العضوية في سلسلتي التربة (122SCE, 132SCE) وبمتوسطات قدرها (1.64 , 1.19 غم . كغم$^{-1}$) على التوالي أظهرت المادة العضوية تناقصاً مع العمق لعموم سلاسل ترب البحث , ويعزى التباين في كمية المادة العضوية إلى تباين في كمية الغطاء النباتي في وحدة المساحة وكثافة عملية الرعي الجائر في المنطقة فضلاً عن تأثير درجات الحرارة المرتفعة والتي أدت إلى أكسدة المادة العضوية وتحللها بسرعة , وقد اتضح من الجدول (2) إن ترب البحث كلسية متطورة من مادة اصل كلسية , وقد توزعت نسبة مكافئ

الكاربونات الكلية (284.30 – 456.80 غم . كغم$^{-1}$) , وقد أبدت الكاربونات الكلية زيادة مع العمق في جميع السلاسل ولجميع المواقع , وقد اتضح تأثير الموقع الجيومورفولوجي على طبيعة توزيع مكافئ الكاربونات الفعالة والتي توزعت بمدى (80 – 118.96 غم . كغم$^{-1}$) وبنسبة (21.53% – 37.15%) من مكافئ الكاربونات الكلية وقد اظهر توزيعاً غير منتظما مع العمق في بيدونات ترب الدراسة . ويعزى ذلك إلى طبيعة شكل المنحدر وطول مسافة النقل وكمية المياه المستلمة والتي أثرت على تجزئة مواد الكاربونات وإذابتها وعمليات غسلها وانتقالها مع الغرويات داخل جسم التربة , فضلاً عن التباين الحاصل في النشاط المايكروبي والذي يؤثر في طرح غاز Co_2 المهم في عمليات إذابة المواد الكاربونية , إذ تسهم عمليات الإذابة Solution والتحلل المائي hydrolysis والتجزئة disintergration والغسل leaching كعمليات وراثية محتملة ومؤثرة في صيغة توزيع مكافئ الكاربونات الكلية والفعالة منها .

أثرت طبيعة مادة الأصل و جيومورفولوجية السطح على تغاير محتوى سلاسل ترب البحث من الجبسوم فقد توزع بمدى (2.20 – 8,64 غم . كغم$^{-1}$) وقد ازدادت نسبة الجبس في سلسلتي التربة (132SCE, 143SCE) ضمن منطقة Teoslope (نهاية المنحدر) والواقعة في مركز المنخفض , وقد اظهر توزيعاُ غير منتظم مع العمق , ويعزى سبب وجود الجبسوم كونه منقولاً ريحياً فضلاً عن المنقول مائيا بسبب خفة وزنه مع مياه السيول والأمطار عبر الأودية التي تصرف مياهها في المنخفض .

بينت نتائج الجدول (2) انخفاض قيم السعة التبادلية الكاتيونية في جميع سلاسل ترب البحث إذ توزعت بمدى (8.60 – 18.23) سنتي مول شحنة . كغم$^{-1}$, أظهرت توزيعاً غير منتظم مع العمق , ويعزى التباين في قيم السعة التبادلية الكاتيونية إلى قلة محتوى ترب الدراسة من المادة العضوية , فضلاً عن نوعية معادن الطين السائدة التي تشمل معادن الكاؤولينات كما أكدتها (22) , وقد يعزى التباين في قيم هذه الصفة إلى التباين الحاصل في مكافئ الكاربونات الفعالة والتي تعمل كعامل مخفف للمواد غير الكلسية ويظهر تأثيرها في تقليل مواقع التباين لمواد التربة كما أوضحها (23) .

تبرز أهمية إجراء قياس الكثافة الظاهرية لأغراض إدارة التربة . وقد أظهرت قيم الكثافة الظاهرية تغايراً مع العمق إذ توزعت بمدى (1.48 – 1.72) ميكا غرام . كغم$^{-1}$. وقد جاء توزيعها متوافقاً مع نسبة الطين والمادة العضوية وطبيعة تماسك مواد التربة ومساميتها , ويعزى الاختلاف في قيم الكثافة الظاهرية إلى الاختلاف في توزيع مفصولات التربة وكمياتها الناجم عن الاختلاف في الفعاليات الجيومورفية للناقل وزخمه .

جدول (2) يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية لسلاسل ترب البحث

سلسلة التربة والموقع	الأفق	العمق (سم)	درجة التفاعل	Ece Ds / m	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	مكافئ الكاربونات الكلية غم.كغم$^{-1}$	مكافئ الكاربونات الفعالة غم.كغم$^{-1}$	الكاربونات الفعالة / الكاربونات الكلية	الجبسوم غم.كغم$^{-1}$	CEC cmol (+) / kg	Pb ميكا غرام / كغم$^{-1}$
122SCE الويزية (1)	A1	0-10	7.30	2.00	2.30	268.10	80.0	29.83	4.30	12.40	1.54
	A12	10-25	7.87	3.98	1.32	284.30	92.27	32.45	2.20	12.80	1.48
	Bk*1	25-40	8.00	4.24	1.20	452.40	110.15	31.25	6.70	18.23	1.63
	Bk2	40-79	7.90	4.35	0.80	456.80	110.36	30.93	6.00	13.00	1.47
	Ck1	79-105	7.89	3.95	0.36	412.16	88.76	21.53	5.89	14.80	1.53
	المتوسط		7.79	3.70	1.19	401.41	96.30	29.19	5.01	14.24	1.52
	A1	0-18	7.90	3.46	1.80	312.21	97.80	31.32	8.64	12.40	1.62

1.60	9.70	8.00	30.79	98.14	318.68	1.16	3.86	8.10	18-28	A12	**143SCE الصوفية (2)**
1.54	10.30	7.32	34.46	105.61	386.40	0.79	4.12	7.92	28-60	Bk1	
1.70	10.50	6.86	37.15	116.20	382.76	0.72	4.00	7.90	60-72	Bk2	
1.72	8.72	6.42	30.40	102.4	336.84	0.53	3.12	7.90	72-98	Ck1	
1.63	10.32	7.44	32.82	104.03	347.37	1.00	3.71	7.94	**المتوسط**		
1.48	9.98	4.36	24.39	86.70	355.41	1.96	3.00	7.90	0-7	A1	**132SCE بيار الراح (3)**
1.50	10.21	5.26	18.49	64.13	346.82	0.98	2.65	7.79	7-30	A12	
1.53	13.41	3.89	29.71	95.44	421.18	0.45	2.89	8.20	30-58	Bk1	
1.62	12.30	3.00	21.88	74.16	338.90	0.21	2.31	8.00	58-82	Ck1	
1.53	11.47	4.12	23.61	80.10	365.57	1.64	2.71	7.97	**المتوسط**		
1.63	9.00	7.67	34.71	118.96	342.70	0.64	2.46	7.76	0-35	Ap	**142SCE الملصى (4)**
1.60	8.60	6.98	34.01	112.14	429.64	1.22	3.56	7.82	35-54	Bk1	
1.58	10.14	3.34	24.56	88.24	359.18	0.84	318	7.86	54-80	Ck1	
1.58	9.72	3.28	22.85	80.00	350.00	0.80	3.00	7.90	80-97	Ck2	
1.59	9.36	5.31	29.03	99.83	370.38	0.87	3.05	7.83	**المتوسط**		

*** K : دلالة على رمز الأفق الكلسي (Ca) في النظام الوراثي القديم .**

4- التوزيع الحجمي لمفصولات التربة ومقاييس تطور الأفق B :

يعرض الجدول (3) التوزيع الحجمي لمفصولات التربة لسلاسل ترب البحث , إذ تغايرت نسب المفصولات أفقيا وعمودياً . ويعزى هذا التباين إلى الاختلاف في جيومورفولوجية السطح فضلاً عن التغاير في طبيعة العمليات الترسيبية والعمر الزمني لتكوين هذه الترب .

إذ يتضح من الجدول زيادة نسبة مفصول الرمل , الغرين , الطين في سلسلتي التربة (142SCE, 122SCE) والواقعة على أطراف المنخفض وفي الجزء Foot slope من المنحدر . وقد مثلت هذه السلاسل موقع كتف – حوض , بينما توزعت المفصولات بزيادة نسبة الرمل , الطين , الغرين في سلسلتي التربة (132SCE, 143SCE) والواقعة في مركز المنخفض وفي الجزء Teo–Slope من المنحدر وقد مثلت هاتين السلسلتين موقع ترسيب نهائي ومنخفض طوبوغرافيا .

ففي سلسلة التربة (122SCE) , بلغت أعلى نسبة للرمل الكلي في الأفق A1 وبمقدار (697.29 غم . كغم$^{-1}$) بينما بلغت أعلى نسبة للغرين الكلي في الأفق Ck1 وبمقدار (282.24 غم . كغم$^{-1}$) , وبلغت أعلى نسبة للطين الكلي في الأفق Bk2 وبمقدار (243.4 غم . كغم$^{-1}$) وقد أظهرت المفصولات الثلاث توزيعا غير منتظما مع العمق , ويعزى سبب زيادة نسبة مفصولات الرمل إلى طبيعة مادة الأصل الرملية الكلسية فضلاً عن تأثير المنطقة بعمليات التعرية الريحية النشطة والتي أدت إلى حركة دقائق الرمل مع الرياح القادمة من جهة الغرب وتجمعها في ذلك الجزء من أطراف المنحدر , وقد اظهر الرمل المتوسط (500-250u) زيادة على باقي مفصولات الرمل , بينما اظهر مفصول الغرين الخشن (50–20u) تفوقاً على الغرين الناعم , واظهر الطين الخشن (2–1u) تفوقاً على الطين الناعم .

وفي سلسلة التربة (143SCE) الواقعة في مركز المنخفض وفي الجزء النهائي من المنحدر , بلغت أعلى نسبة للرمل الكلي في الأفق Ck1 وبمقدار (614.15 غم . كغم$^{-1}$) وأعلى نسبة للغرين في الأفق A1 وبمقدار (484.86غم . كغم$^{-1}$) , بينما بلغت أعلى نسبة للطين الكلي في الأفق A12 وبمقدار (462.20غم . كغم$^{-1}$) , وقد أظهرت هذه المفصولات توزيعاً غير منتظماً مع العمق أيضا وقد تفوق الرمل الناعم جداً (100-50u) على باقي المفصولات الرمل وتفوقت نسبة الغرين الناعم (20– 2u) على الغرين الخشن , وتفوقت نسبة الطين الخشن على الطين الناعم فيها , ويعزى التباين في توزيع نسب المفصولات إلى كونها نقلت مع مياه السيول والأمطار أو

نقلت بشكل عوالق مع الرياح وترسبت بعدما قل زخم العامل الناقل وانخفضت قوته مما يسمح بإلقاء جل حمولته من المفصولات .

بلغت أعلى نسبة للرمل الكلي في سلسلة التربة (132SCE) بمقدار (587.13غم . كغم$^{-1}$) في الأفق A1 وأعلى نسبة للغرين الكلي في الأفق Bk1 وبمقدار (519.60 غم . كغم $^{-1}$) وأعلى نسبة للطين الكلي في الأفق Ck1وبمقدار (305.71 غم . كغم$^{-1}$) , وقد اظهر مفصول الرمل تناقصاً مع العمق بينما اظهر مفصول الطين تزايداً مع العمق , واظهر الغرين توزيعاً غير منتظماً , وقد تفوقت نسبة الرمل الناعم جداً على باقي مفصولات الرمل وتفوقت نسبة الغرين الناعم على الغرين الخشن ونسبة الطين الخشن على الطين الناعم فيها , ويعزى التباين في توزيع المفصولات عمودياً إلى تعاقب عمليات الترسيب بين فترات زمنية مختلفة ويفسر هذا التعاقب في صنف النسجة بين المزيج الرملي والمزيج الطيني الرملي والمزيج الطيني الغريني إن كل أفق هذه السلسلة يمثل سطحاً جيومورفياً تكون بدورة رسوبية معينة خلال زمن معين .

وفي سلسلة التربة (142SCE) والواقعة على أطراف المنخفض والممثلة لجزء Foot slope من المنحدر من جهته الغربية بلغت أعلى نسبة للرمل الكلي في الأفق Ck2 وبمقدار (594.41غم . كغم$^{-1}$) بينما بلغت أعلى نسبة للغرين الكلي في الأفق Ck1 بمقدار (514.63غم . كغم $^{-1}$) , وقد بلغت أعلى نسبة للطين الكلي في الأفق Ap وبمقدار (360.00غم . كغم $^{-1}$) وقد اظهر مفصولي الرمل والغرين . تزايداً مع العمق بينما اظهر مفصول الطين الكلي تناقصاً مع العمق , وقد تفوقت نسبة الرمل الناعم جداً على باقي مفصولات الرمل وتفوقت نسبة الغرين الناعم على الغرين الخشن وتفوقت نسبة الطين الخشن على الطين الناعم .

استعملت نسب المفصولات من قبل العديد من الباحثين لبيان حالة التجانس في مواد الأصل وتعكس في الوقت ذاته شدة التجوية وقيمتها في زيادة وانخفاض نسبة المكونات (الخشنة / الناعمة) , فضلاً عن استخدامها كمعايير لوصف حالة الانتقال والحركة للمواد الناعمة داخل جسم التربة و كدلائل على تطور الأفق B فيها .

ويعرض الجدول (4) مقاييس تطور الأفق B , ويتضح من الجدول إلى وجود حالة حركة وتركيز للمواد الناعمة في الآفاق الوسطى من أجسام ترب البحث وقد أوضح التحليل الإحصائي باختيار اقل فرق معنوي لمتوسطات هذه النسب وكما مبين في الجدول (5) .

جدول (4) مقاييس تطور الأفق B في ترب منطقة الدراسة

سلسلة التربة والموقع	الآفاق	الأعماق (سم)	F. CL / CO. CL	CSi / FSi	Si / Si+C	Si+vfs / S-vfs	Clay max 25-125 cm / Clay 0-25 cm
122SCE الويزية (1)	A1	0-10	0.50	0.705	0.427	0.377	1.293
	A12	10-25	0.33	2.036	0.577	0.654	
	Bk1	25-40	0.49	0.218	0.365	0.359	
	Bk2	40-79	0.25	1.840	0.286	0.207	
	Ck1	79-105	0.36	1.358	0.674	2.221	
143SCE الصوفية (2)	A1	0-18	0.54	0.611	0.651	2.927	1.560
	A12	18-28	0.44	0.673	0.620	6.217	
	Bk1	28-60	0.84	0.818	0.273	1.101	
	Bk2	60-72	0.33	0.972	0.372	1.470	
	Ck1	72-98	0.27	0.840	0.406	0.552	
132SCE	A1	0-7	0.25	0.662	0.669	1.586	

بيار الراح (3)	A12	7-30	0.28	0.671	0.623	1.799	**1.637**
	Bk1	30-58	0.48	1.216	0.632	6.395	
	Ck1	58-82	0.33	0.645	0.387	0.662	
142SCE الملصى (4)	AP	0-35	0.28	0.615	0.349	0.824	**0.919**
	Bk1	35-54	0.32	0.836	0.443	3.075	
	Ck1	54-80	0.49	0.642	0.892	2.667	
	Ck2	80-97	0.33	1.185	0.708	0.923	
			Barashad (1966)	Stwert (1977)	Rutlage (1985)	Schaetzl (1998)	Colling & fenton (1984)

F. CL = Fine clay
CO. CL = Coars clay
CSi = Coarse silt
Fsi = Fine Silt
vfs = very fine sand

جدول (5) اختيار اقل فرق معنوي لمقاييس تطور الأفق B في سلاسل ترب البحث

السلسلة والموقع	متوسطات النسب				
	Fi. Cl **Co-cl**	**CSi** **Fsi**	**Si** **Si+C**	**Si+vfs** **S-vfs**	**Max clay 25-125 cm** **Max clay 0-25 cm**
122SCE الويزية (1)	0.386 a-b	1.231 a	0.465 a-b-c	0.763 c	1.293 a-c
143SCE الصوفية (2)	0.484 a	0.782 b-c	0.464 c	2.453 a-b	1.560 a-b
132SCE بيار الراح (3)	0.335 b-c	0.798 b-c	0.577 a-b	2.610 a	1.637 a
142SCE الملصى (4)	0.355 b-c	0.819 a-b	0.598 a	1.872 a-b	0.919 c
L. S. D. 0.05 %	0.125	0.429	0.133	1.109	0.397

وقد أشرت النتائج إلى تفوق سلسلة التربة(143SCE) في مركز المنخفض في نسبة الطين الناعم / الطين الخشن بينما تفوقت سلسلة التربة (132SCE) في نسبة الغرين + الرمل الناعم جداً / الرمل – الرمل الناعم جداً , ولم تظهر فروق معنوية بين كلتا السلسلتين في نسبة الطين عند العمق 25 – 125 سم / نسبة الطين عند العمق صفر – 25 سم , كما يتضح من الجدول إلى تفوق سلسلة التربة (122SCE) الواقعة في طرف المنخفض من جهته الشرقية في منطقة الويزية في نسبة الغرين الخشن / الغرين الناعم , بينما تفوقت سلسلة التربة (142SCE) الواقعة في طرف المنخفض من جهته الغربية وكلتا السلسلتان تمثل منطقة Foot slope من المنحدر قد تفوقت في نسبة الغرين / الغرين + الطين .

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي إلى زيادة التطور في الأفق B في سلسلتي التربة (132SCE, 143SCE) والواقعة في مركز المنخفض بنسبة أعلى من سلسلتي الأطراف وهذا ما جاء مطابقاً مع الوصف الميداني المورفولوجي والمايكرومورفولوجي له .

5- مقاييس التجانس وحالات الانقطاع الليثولوجي :

يعرض الجدول (6) قيم معامل التجانس Uniformity values لسلاسل ترب البحث وحسب استخدامها من قبل الباحثين في تحديد الانقطاعات الليثولوجية وهذه الانقطاعات قد تكون جيولوجية ترسيبية أو بدولوجية

موروثة من مادة الأصل , أو تكون ناتجة بفعل العمليات البيدوجينية وان تشخيص هذه الانقطاعات مهم في فهم التضريس ومادة الأصل والتربة التي تطورت منها .

استعملت النسب المعروضة في الجدول (6) وذلك بإيجاد قيمة (النسب في الأفق العلوي / قيمة لنفس النسبة في الأفق الأسفل منه −1) في تحديد الانقطاعات الليثولوجية وتعتمد هذه الصيغة بالأساس على إن (درجة التشابه + عدم التشابه = 1) , وعليه فأن حالة عدم التشابه = (1− درجة التشابه) , وقد حددت معايير الانقطاع الليثولوجي من قبل الباحثين وحسب ما أمكن تميزه ميدانياً وتوافقه مختبرياً في ترب مختلفة , إلا انه وفي منطقة البحث لا يمكن تشخيص هذه الانقطاعات .

جدول (6) قيم معامل التجانس Uniformity value لسلاسل ترب منطقة الدراسة

السلسلة والموقع	الآفاق	Si/s inupper Si/s inlower	Csi/fs inupper Csi/fs inlower	Si+vfs/s-vfs inupper Si+vfs/s-vfs inlower
122SCE الويزية (1)	A1 / A12	-0.60	-0.82	-0.42
	A12 / Bk1	1.23*	11.48*	0.82*
	Bk1 / Bk2	0.35	-0.57	0.73*
	Bk1 / Ck1	0.30	-0.75	-0.90
	المتوسط	0.32	2.33	0.05
143SCE الصوفية (2)	A1 / A12	-0.28	-0.58	-0.52
	A12 / Bk1	3.70*	7.17*	4.64*
	Bk1 / Bk2	-0.25	-0.29	-0.25
	Bk1 / Ck1	1.52	0.69	1.66*
	المتوسط	1.17	1.74	1.38
132SCE بيار الراح (3)	A1 / A12	-0.22	-0.29	-0.11
	A12 / Bk1	-0.79	-0.90	-0.71
	Bk1 / Ck1	6.68*	15.69*	8.66*
	المتوسط	1.89	4.83	2.61
142SCE الملصى (4)	AP / Bk1	-0.33	-0.42	-0.73
	Bk1 / Ck1	-0.46	-0.34	0.15
	Ck1 / Ck2	1.52*	-0.14	1.88*
	المتوسط	0.24	-0.30	0.43
		Asady & Whitesid 1986 القيمة المقترحة للانقطاع الليثولوجي (0.37)	Stwert 1972 القيمة المقترحة (0.8)	Schaetzl 1998 القيمة المقترحة للانقطاع (0.6)

*** انقطاع ليثولوجي**

إلا إن نتائج التحليل الحجمي للدقائق قد أفرزت وجود حالات انقطاعات ويعود هذا إلى ضالة هذه الانقطاعات أو طبيعة التغايرات في وضوح تجانس الوحدة الليثولوجية .

أشرت النسب المستخدمة في جدول (6) إلى حصول انقطاع بين الأفق A12 / Bk2 في سلسلة التربة (122SCE) وبين الأفق Bk1 / Ck1 في سلسلة التربة (132SCE) وبين الأفق Ck1 / Ck2 في سلسلة التربة (142SCE) , وقد كانت قيم التجانس جميعها أعلى من النسب المقترحة من قبل الباحثين . ويعزى سبب ظهور هذه الانقطاعات والتي لا يمكن إدراكها ميدانياً , وقد تحصل في نفس النوع من النسجة أحيانا بفعل ترسبات طبقات رقيقة من المفصولات الناعمة فوق مفصولات اكثر خشونة , وعند دخول الماء فأن الشد الهيدروليكي سوف يزداد في الطبقات الناعمة وحال وصولها إلى حالة الإشباع فأن الماء سوغ يسبب كسر خلال ليثولوجية الطبقة

الهيدروليكية (ذات النسجة الناعمة) , وغالباً ما يكون الجريان سريعاً إلى الأسفل ومن ثم يسبب انقطاعات ليثولوجية مضغوطة عموديا وبشكل (إصبع) .

ويعرض الجدول (7) اختيار اقل فرق معنوي لمتوسطات التجانس لسلاسل ترب البحث , إذ يتضح من الجدول تفوق سلسلة التربة (132SCE) من منطقة بيار الراح على باقي سلاسل ترب البحث في جميع النسب , وانه لا يوجد فروق معنوية بين سلسلتي (132SCE, 143SCE) والواقعة في مركز المنخفض وفي الجزء النهائي من المنحدر في قيم التجانس لنسبة الغرين / الرمل , بينما لا يوجد فروق معنوية في سلسلتي التربة (143SCE,122SCE) والمتمثلة بموقع كتف – حوض والواقعة على الجانب الشرقي من المنخفض في الغرين الخشن / الرمل الناعم , وبناءاً عليه لا يفضل اعتماد النسب الواردة في الجدول (7) في تمييز وفصل سلاسل الترب المتطورة من مواد اصل رملية كلسية .

جدول (7) اختبار اقل فرق معنوي بين متوسطات قيم التجانس لسلاسل ترب الدراسة

اسم السلسلة والموقع	Si / fs	Csi / fs	Si+vfs / s – vfs
122SCE الويزية (1)	0.32 C	2.33 b	0.05 C
143SCE الصوفية (2)	1.17 a-b	1.74 b	1.38 a-b
132SCE بيار الراح (3)	1.89 a	4.83 a	2.61 a
142SCE الملصى (4)	0.24 C	-0.30 C	0.43 C
L. S. D. 0.05 %	0.82	1.97	1.47

الاستنتاجات

1- للانحدار الواقعي القليل و الطويل المسافة اثر في وراثة ترب المنخفض , نجم عنه ظهور تشابه في ظروف الترسيب سلاسل ترب البحث بين المتدرج قصير المدى الزمني في السلاسل الواقعة على أطراف المنخفض وفي الجزء Teo slope من المنحدر بحيث شكلت السلاسل الأربعة متعاقبة ليثولوجية – طوبوغرافية Lithotoposquenee .

2- اظهر التوصيف المورفولوجي الميداني والمايكرومورفولوجي المختبري ومقاييس التطور على وجود الأفق B وبدرجات متباينة من حيث اللون , السمك , البناء والأغشية الطينية وحصول عمليات النقل والترسيب , وقد

أشرت المعايير جميعها على زيادة التطور في سلسلتي التربة (132SCE.143SCE) في مركز المنخفض بصورة اكبر من السلاسل الواقعة على أطراف المنخفض .

3- أوضح التحليل الحجمي للمفصولات وجود حالات انقطاع ليثولوجي , نجم بفعل التداخل بين العمليات الجيومورفولوجية والعمليات البيدولوجية الوراثية في أجسام سلاسل ترب البحث , ألا انه لا يمكن إدراكه ميدانياً .

المصادر

1- Buringh. P.1960. Soil and condition of Iraq "ministry of agric. Baghdad Iraq.

2- الفهداوي . دحام حنوش . 1998 (مظاهر التنمية في الصحراء الغربية / البادية الشمالية) أطروحة دكتوراه – كلية الآداب / قسم الجغرافية – جامعة بغداد .

3- Ruhe. R. V. and Walker, P. H, 1968. Hill slop models and soil formation. 9th. Cong. Soil. Sci, Trons – 4: 551- 560.

4- Joffe. J. S. 1949, Pedology new Brunswick. Newjersy.

5- Simonson, R. W. 1959. Outline of ageneralized theory of soil genesis. Soil. sci. soc. Am. Proc. 23: 152-156.

6- احمد , حازم محمود , 1982 (تصنيف ودراسة الخاص الكيميائية والمعدنية لترب سهل السليفاني في محافظة دهوك) رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – جمهورية العراق .

7- شيال , مهدي ناهي , 1983 (تصنيف الترب الانتقالية بين الترب البينية المحمرة والرسوبية العراقية) رسالة ماجستير , كلية الزراعة – جامعة بغداد – جمهورية العراق .

8- السلطان . عماد صالح , 1987 (خصائص وتصنيف بعض ترب سهل اربيل) رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة صلاح الدين – جمهورية العراق .

9- الزبيدي . نجم عبد الله جمعة . 1988 (صفات الأفق B في الترب البنية والكستنائية العراقية) رسالة ماجستير – جامعة بغداد – جمهورية العراق .

10- العيساوي . شاكر محمود , وعبد الحليم علي سليمان المحيميد , 1988 (دراسة بعض خصائص الترب الصحراوية في واحة ام بلكة / الصحراء الغربية) مجلة الزراعة العراقية .

11- Karathanasis. O. D; Golrick. P. A. and R. I. Barnhsel, 1991 "soil formation on loess. I-sand ston Toposequences in west central kentuchy. 11. mineralogical relation ships. Soil. Sci. vol. 152.

12- Stewart. R. B., V. E. Neal. J. A. Pollok and J.K. syers, 1977 "Parant material stratigraphy of on Egmont loam profiles Tranaki" newzeland- Aus. J. SOIL. RES. VOL. 15: 177-190.

13- Rutledge. E. M.; L. T. west and Momakupt. 1985. Loess deposits. On. Apleistocene age terrace in eastern arkanses. Soil. Sci. soc. Am. J. vol. 50.: 139-142.

14- Collins. M. E. and fenton. T. E. 1984" characteristics of colo soil as mapped in north central region " S. S. S. A. J. 46-3. 599-607.

15- Boule. S W. F. D. Hold and Meckracen 1989. "Soil genesis and classification " 3 th : Ed. lowa st. univ. press-Ames- lowa.

16- Schactzi. R. J. 1998. lithologic discontinuities in some soil on drumlins. Theory. Detection and applications soil. Vol. 163- (7) : 570-590.

17- Asady. G. H. and E. P. White side. 1986. composition of conover- Brookston map unit in south eastern Michigan. S. S. S. A. P. 465 (1043-1047).

18- العقيلي . ناظم شمخي رهل . 2002 . بيدوجيمورفولوجية سلاسل الترب في الأحواض النهرية الاروائية من وسط السهل الرسوبي العراقي , أطروحة دكتوراه / كلية الزراعة / جامعة بغداد – جمهورية العراق .

19- الراوي , مثنى خليل إبراهيم . 2003 (توصيف وتوزيع مواد الأصل لبعض الترب الرسوبية وأثرها في تغاير صفات الترب) أطروحة دكتوراه / كلية الزراعة – جامعة بغداد / جمهورية العراق .

20- Brewer. R. 1972 “The basis of interpretation of soil mieromorphological data. Geoderma. 8-81.

21- Soil Survey Stff 1951. Soil servey mannal. U. S. D. A. Hand dook No: 18- Washington. U. S. A.

22- Al- Qaruaghuli N ahida. 1976 “Clay mineral content chemical composition genesis and origin of Al-Gaara clay deposits (western desert Iraq).

23- Shield. L. G. and Meyer, M. W.1964. Carbonat clay measurement and relation ship to clay distribiution and cation exchange capacity. S. S. S. P. vol. 28: 416-419.

جدول (3) التوزيع الحجمي لمفصولات التربة في منطقة البحث

سلسلة التربة والموقع	الآفاق	الأعماق (سم)	الرمل الكلي غم.كغم$^{-1}$	الرمل الخشن جداً 2000-1000µ	الرمل الخشن 1000-500µ	الرمل المتوسط 500-250µ	الرمل الناعم 250-100µ	الرمل الناعم جداً 100-50µ	الغرين الكلي غم.كغم$^{-1}$	الغرين الخشن 50-20µ	الغرين الناعم 20-2µ	الطين الكلي غم.كغم$^{-1}$	الطين الخشن 2-1µ	الطين الناعم <1µ	صنف النسجة
122SCE الويزية (1)	A1	0-10	697.29	5.91	6.36	319.53	268.320	97.17	129.34	53.50	75.84	173.37	115.58	57.79	SL
	A12	10-25	554.70	16.06	15.79	303.79	155.16	63.90	257.10	172.43	84.67	188.20	140.47	47.73	SL
	Bk1	25-40	646.36	14.62	28.68	269.30	257.96	75.80	129.14	23.20	105.94	224.50	149.67	74.83	SCL
	Bk2	40-79	659.06	4.05	7.19	315.140	300.32	32.36	97.50	63.18	34.32	243.40	194.72	48.68	SCL
	Ck1	79-105	581.81	10.89	22.73	41.10	193.49	313.58	282.24	162.55	119.68	135.95	99.65	36.30	SL
143SCE الصوفية (2)	A1	0-18	289.64	8.80	38.99	60.60	83.16	98.08	462.63	175.54	287.09	247.70	160.13	87.56	SiL
	A12	18-28	219.02	5.49	36.41	17.19	38.43	121.50	484.86	195.05	289.81	296.12	205.41	90.70	SICL
	Bk1	28-60	364.19	27.60	19.60	84.54	124.17	108.28	173.61	78.12	95.47	462.20	250.64	211.55	C
	Bk2	60-72	367.71	5.97	8.28	99.06	130.79	123.60	235.33	116.00	119.30	396.96	297.72	99.24	CL
	Ck1	72-98	614.17	27.02	130.87	203.56	135.43	117.29	157.03	71.70	85.33	228.88	179.12	49.79	SCL
132SCE بيار الراح (3)	A1	0-7	587.13	17.53	30.63	105.69	179.98	253.30	276.41	110.16	166.25	136.46	108.30	28.15	SL
	A12	7-30	503.75	7.42	13.23	125.43	144.46	213.21	309.57	124.40	185.17	186.66	145.30	41.36	L
	Bk1	30-58	177.88	20.61	18.50	24.13	31.07	83.57	519.60	285.24	234.38	302.50	204.16	98.34	SiCL
	Ck1	58-82	501.04	00.00	1.98	278.40	137.22	83.44	193.251	75.79	117.46	305.71	229.82	75.89	SCL
142SCE الملصي (4)	AP	0-35	446.42	6.43	47.05	143.46	153.87	95.61	193.58	73.78	119.80	360.00	280.00	80.00	CL
	Bk1	35-54	405.09	7.56	10.09	2.06	144.47	240.91	263.97	120.23	143.74	330.92	250.13	80.79	CL
	Ck1	54-80	423.10	1.78	14.67	81.05	158.18	167.42	514.63	201.33	313.30	62.27	41.57	20.70	SiL
	Ck2	80-97	594.41	14.36	164.37	175.39	104.38	135.91	287.56	156.00	131.56	118.03	88.72	29.31	SL