تغايرات بعض الصفات الكيميائية لبعض ترب أراضي شرق الغراف / العراق [+]

SPATIAL VARIABILITY ANALYSIS OF SOME SOIL CHEMICAL PROPERTIES FOR SOME SOILS IN EAST GHARAF LANDS / IRAQ

ناظم شمخي رهل [*]

المستخلص:

إن الفهم الجيد لتغايرات صفات التربة يساعد في تطوير إدارتها واستخدامها . عليه أجريت دراسة تغايرات بعض صفات الترب الكيمياوية (درجة التفاعل، الإيصالية الكهربائية ، المادة العضوية ، كاربونات الكالسيوم ، السعة التبادلية للأيونات الموجبة والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل) للأفاق السطحية وتحت السطحية (A_P , C_2, C_1) لبعض ترب شرق الغراف جنوب العراق . أستخدم لأغراض هذا البحث أساليب الإحصاء التقليدي والتوضيحي وهي (أقل قيمة ، أكبر قيمة ، المتوسط ، الانحراف المعياري ، معامل الاختلاف ، معامل الالتواء ومعامل التفلطح) فضلاً عن قيمة أقل فرق معنوي بين المتوسطات .

أظهرت النتائج بأن ترب منطقة الدراسة تتصف بتغايرات في صفات التربة الكيميائية وبالاتجاهين الأفقي والعمودي ، إذ كانت الإيصالية الكهربائية في الأفق (A_P) الأكثر تغايراً بين الصفات وبمعامل اختلاف (٧٧.٠١%) ودرجة التفاعل الأقل تغايراً بمعامل اختلاف (٣.٦٠ %) ، في حين كانت المادة العضوية الأكثر تغايراً في أفقي (C_2 , C_1) وبمعامل اختلاف (٧٢.٩٥٢ % و ٦٣.٩٠٠ %) على التوالي مقارنة بدرجة التفاعل الأقل تغايراً لذات الأفقين وبمعامل اختلاف (٣.٧٠٠ % و ٢.٩٣٧ %) على التوالي . وكان الأفق (C_1) الأكثر تغايراً في صفات (درجة التفاعل ، المادة العضوية ، نسبة الصوديوم المتبادل) والأقل تغايراً في محتوى التربة من كاربونات الكالسيوم . في حين كان الأفق (C_2) الأقل تغايراً في صفات (درجة التفاعل ، الإيصالية الكهربائية ، نسبة الصوديوم المتبادل) ، لذلك نجد ضرورة تضمين تغايرات التربة في كافة إجراءات إدارة التربة للوصول إلى أعمال فلاحة صحيحة ومن ثم النهوض بواقع الزراعة في تلك المنطقة .

Abstract:

Good understanding of spatial variability of soil properties leads to precise agriculture . Accordingly , a study was conducted to analyses the spatial variability of some of soil chemical properties (soil reaction , electrical conductivity , organic matter , calcium carbonate , cation exchange capacity , and exchangeable sodium percentage) for surface and subsurface horizons (A_P , C_1 , C_2) of some east gharaf soils . Classic descriptive statistics (minimum, maximum , mean , standard deviation , kurtosis , skewness) and least significant difference (P = 0.05) , were used for the purpose of this study . The results showed that , soils in this region were characterized by spatial variability along vertical and horizontal scales . The most variable property was electrical conductivity (C.V. = 77.001 %) in (A_P) horizon . Whereas , the organic

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠١١/١١/١٥ ، تاريخ قبول النشر ٢٠١٢/٧/١٧ .

[*] أستاذ مساعد / المعهد التقني كوت

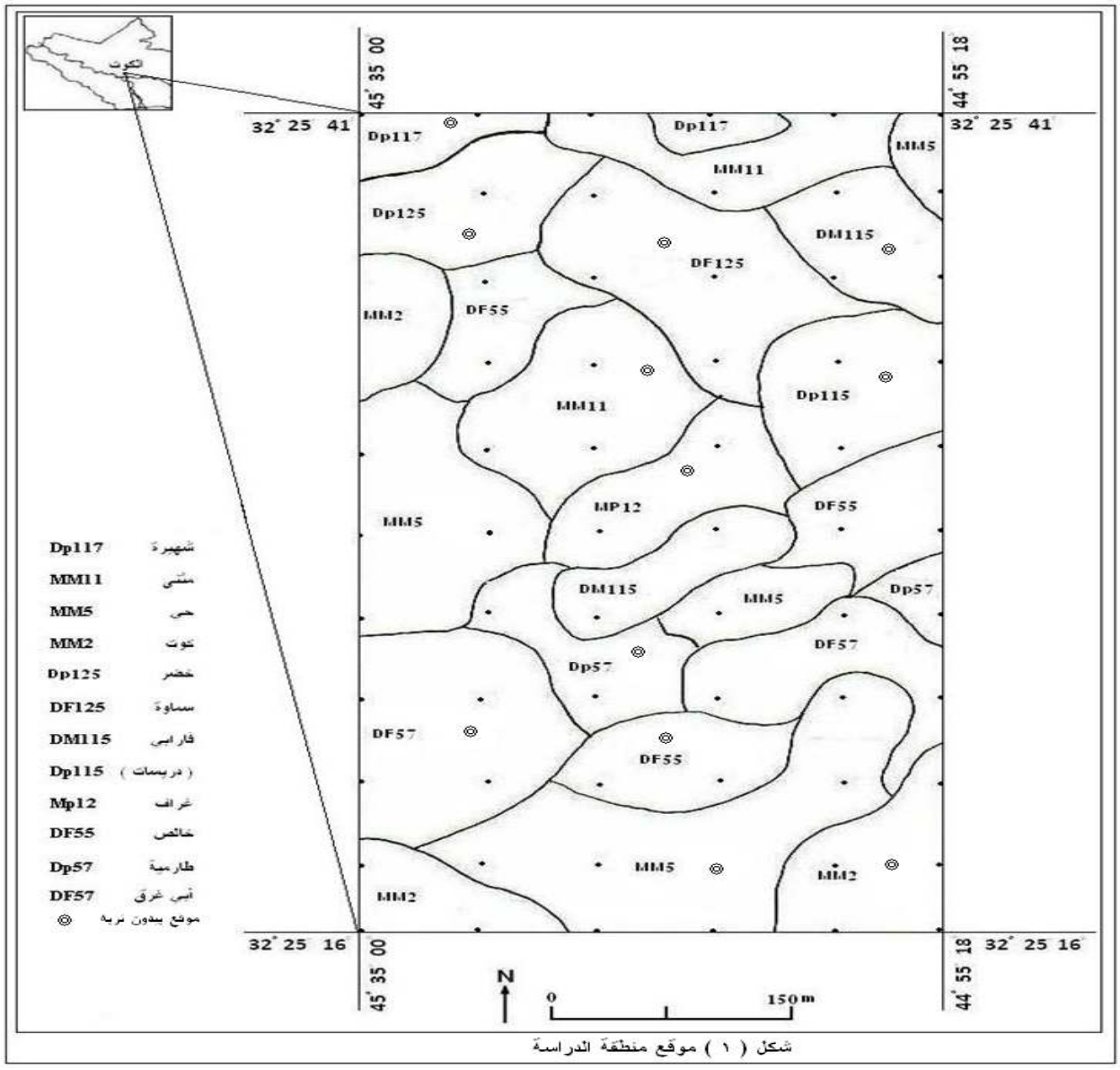
matter content was the most variable property in (C_1 , C_2) horizons (C.V. = 72.95% , 63.90 %) respectively , comparatively with soil reaction values for the same horizons (C.V. = 3.71 % , 2,93 %) respectively . C_1 horizon showed highest variability in soil reaction , organic matter content , exchangeable sodium percentage and lowest spatial variability in calcium carbonate . Whereas C_2 horizon showed highest spatial variability in soil reaction , electrical conductivity and exchangeable sodium percentage. Thus , these variations must be included in all farming management practices for precision agricultural development at this region .

المقدمة :

الترب أجسام طبيعية وصفاتها موروثة طبيعياً ونمط توزيعها المكاني أحد خواص المنظور الأرضي landscape الناجم عن عمليات جيومورفولوجية وديناميكية (التحريك ، النقل ، الترسيب , translolcation , mobilization redeposition) لمواد التربة والمواد الذائبة في ماء التربة والتي توصف بالعلاقة soil / water / gravity وعمليات تكوينية ناتجة عن اختلاف أثر عوامل تكوين التربة العاملة في مكان وزمن تكوين التربة مسببة حصول تغايرات في صفاتها . هذه العلاقات المتبادلة تعتبر مفتاحاً لإدارة التربة وإن هذه التغايرات سواءاً كانت ضمن الحقل أو بين تربه ناجمة عن الأثر المشترك لعوامل تكوين التربة البيدولوجية والجيولوجية وإجراءات إدارة التربة . وإن كفاءة الزراعة تعتمد على مراقبة هذه التغايرات والتقويم الصحيح لإجراءات إدارة التربة أكد [1 , 2] أهمية ذلك مشترطاً صحة وحدة الخريطة . ويفيد [3 , 4] بأنها صفة أساسية تدرس من خلال دراسة بعض تغايرات عوامل تكوين التربة ويشير [٤] أن للترب مديات تغاير في صفاتها تزداد بدأً من البيدون وإلى البولي بيدون إلى وحدة خريطة التربة الكبيرة وصغيرة المساحة . وأهمية دراستها يكمن في تحديد الفروقات الأفقية والعمودية في صفات التربة ومن ثم تصميم نظام استحصال عينات تربة مقبول وهذه بدورها تعتمد على خصائص المنظور الأرضي وتتوافق تغايراتها مع مواقع خطوط فصل وحدات الخريطة delineating line [5 , 6] ويعزو [5] أسباب حصولها إلى كثافة استعمالات التربة وإدارتها والتوسع في دراستها يساعد في الإجابة على العديد من الأستفسارت ومن ثم اتخاذ قرارات لحل العديد من مشاكل إدارة التربة . وأن درجة دقة وحدة الخريطة وموثوقيتها يرتبط بها [5 , 7 , 8] . والتوزيع التفاضلي لماء التربة ومنقولاته سبباً في زيادة هذه التغايرات والتضمين الصحيح لها مهم في نمذجة التوزيع المكاني للترب [9 , 10] ووجود هذه التغايرات في وحدة الخريطة أمراً غير مستحسن ويقلل من درجة موثوقيتها ، ويتأثر الناتج المحصولي بها ، وفهماً يساعد في إدارتها وتقويمها ونمذجة مكوناتها [11 , 12 , 13] ، وأعزى [14] هذه التغايرات إلى تباين العمليات البيدولوجية والجيولوجية فضلاً عن أسلوب إدارة التربة المتبعة في البصرة . وفهم هذه التغايرات مهماً في إدارة التربة من خلال معرفة مخزونها من العناصر المغذية وخصائص حفظ التربة للماء وثباتية مجمعات التربة ونقلها جميعها ناجم عن عمليات تعمل بنفس الموقع بشدد ومديات مختلفة ولم تكن ناجمة عن أثر عامل واحد [15 , 16 , 17 , 18] ودراستها تفيد في تحليل المنظومة البيئية . وتأسيساً على ما تقدم فإن أهداف هذا البحث توجهت إلى دراسة وتوصيف تغايرات بعض صفات التربة والتي لها علاقة مباشرة في حياة النبات وإنتاجيته وللأفاق السطحية وتحت السطحية لبعض ترب شرق الغراف من وسط السهل الرسوبي العراقي .

المواد وطرائق العمل :

وصف منطقة الدراسة : أجريت الدراسة في أراضي شرق الغراف وباستخدام مسار شريطي strip transect أبعاده (750 m X 375 m) وبمساحة ٢٨.١٢٥ هكتار شكل (١) . مادة أصل ترب هذه المنطقة هي ترسبات نهرية (نهر دجلة) فضلاً عن ترسبات أروائية لنظام الري القديم والحديث . أراضي منطقة الدراسة مستوية يتخللها إنحدارات طفيفة دقيقة ناتجة عن أثر نظام الري القديم والحديث . وتتراوح مناسيبها بين (١٠ . ١٢) متر ف. م. س. البحر . مناخ المنطقة جاف Arid ومعدل تساقط مطري سنوي يقدر بـ (١٤٧.٥ ملم) ومعدل درجات حرارية سنوية ٢٤.٣ م وتقع ضمن الصنف الأيكوبيدولوجي $S_2O_2A_2$ / 34213 [19] ونظام رطوبي Toric- Aridic ونظام حراري hyperthermal ويسود فيها النبت الطبيعي ، العاقول Alhagi maurorum والطرطيع Schanginia aegyptica والشويل Lognomychim Farctum .



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

الإجراءات الميدانية : جرى فتح (٧٠) حفرة مثقابية لغرض كشف أنواع الترب السائدة وبموجب مسح شبه مفصل وبالطريقة الحرة ثم صنفت التربة بمستوى الرتبة وتحت الرتبة والمجموعة العظمى وتحت المجموعة العظمى والعائلة بموجب

نظام تصنيف التربة الأمريكي الحديث [20] وبمستوى السلاسل بموجب مقترح تصنيف التربة الرسوبية العراقية [21] وشخصت بذلك إثنا عشر سلسلة تربة . وتم فتح ١٢ بيدوناً ممثلاً لكل منها واستحصلت عينات التربة لغرض إجراء القياسات المختبرية عليها وبحسب الأفاق (C_2 , C_1 , AP) وكانت سلاسل الترب كما مبين في الجدول (١) .

جدول (١) تصنيف سلاسل الترب

DP117	Fine silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic salorthids .
MM11	coars silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic salorthids .
MM5	Silt loam , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
MM2	sandy , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
DP125	Fine silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
DF125	Fine clayey , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
DM115	Fine silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
DP115	Fine silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic salorthids .
MP12	Fine clayey , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic salorthids .
DF55	Fine silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
DP57	Fine silty , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .
DF57	Silt loam , mixed , active , calcareous , hyperthermic typic torrifluvent .

الإجراءات المختبرية : بعد تهيئة عينات التربة جرت عليها التحليلات الكيمياوية بالطرق الواردة في [22] بالنسبة للأيصالية الكهربائية ECe لمستخلص العجينة المشبعة ودرجة تفاعل التربة pH وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية والسعة التبادلية للأيونات الموجبة ونسبة الصوديوم المتبادل ESP .

الإجراءات الأحصائية : أخضعت نتائج البحث إلى التحليلات الأحصائية بإستخدام أساليب الأحصائي الوصيفي التقليدي (أقل قيمة ، أعلى قيمة ، المعدل ، الأنحراف المعياري ، معامل الأختلاف ، معامل الألتواء ، معامل التفلطح) وبموجب الطرق الموصوفة في [23] وأقل فرق معنوي لغرض قياس تغايرات الترب الأفقية بين الترب على مستوى كل أفق (C_2,C_1,A_P) وكذلك لمجموع جسم التربة وكذلك التغايرات العمودية بين الآفاق للتربة الواحدة ودرجت النتائج في جدول (٢ ، ٣ ، ٤) .

النتائج والمناقشة:

تغايرات درجة تفاعل التربة : إن درجة تفاعل التربة تعكس طبيعة الوسط الذي تجري فيه التفاعلات الكيميائية وتأثيره أيدوفولوجياً على نمو وحاصل المحاصيل الزراعية وإدارة ذلك . ويبين الجدول (٢) إن قيم درجة تفاعل التربة تراوحت بين ٧.٢ . ٨.٢ في أفقي A_P و C_2 على التوالي مما يدل على إنها معتدلة القلوية إلى متوسطة القلوية وبمعدلات تراوحت بين ٧.٤٧ . ٧.٧٥ في أفقي Ap و C_2 على التوالي ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى كون الترب كلسية ، إذ إن قيم درجة التفاعل (pH) هي انعكاس لمكونات المواد التي اشتقت منها التربة [11] فضلاً عن تباين محتوى الترب من الأملاح وانخفاض المادة العضوية ، كما يتضح أيضاً إن قيم درجة تفاعل التربة متقاربة لبيدونات ترب الدراسة .

جدول (٢) المعايير الإحصائية للتغايرات الأفقية لبض الصفات الكيميائية لترب الدراسة

الصفة	الأفق	أقل قيمة Min	أعلى قيمة Max	المعدل Mean	الانحراف المعياري Sd	معامل الاختلاف C.V %	معامل التفرطح Kurt.	معامل الألتواء Skew.
درجة التفاعل pH	A	٢٧.	7.9	7.475	0.273	3.6	-1.708	0.346
	C_1	7.2	8.1	7.633	0.283	3.7	-0.53	0.48
	C_2	7.4	8.2	7.75	0.227	2.937	0.002	0.305
الإيصالية الكهربائية ECe ديسي سمنز.م$^{-١}$	A	9.5	74.9	29.716	22.886	77.01	-0.215	1.047
	C_1	4.2	49.9	22.05	15.134	68.639	-0.943	0.636
	C_2	5.5	27.5	14.066	6.134	43.607	0.903	0.744
المادة العضوية O.M غم . كغم $^{-١}$	A	4.5	32.2	16.183	8.431	52.098	-0.253	0.753
	C_1	1.5	28.1	9.933	7.246	72.953	2.767	1.545
	C_2	0.4	14.81	7.441	4.762	63.9	-1.075	-0.063
السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC سنتي مول.كغم$^{-١}$	A	14.2	26.6	20.717	3.433	16.572	1.129	-0.776
	C_1	10.4	26.6	18.058	4.515	25.002	1.351	0.891
	C_2	11.4	37.3	22.458	7.133	31.763	0.596	0.383
معادن الكاربونات CaCO3 غم . كغم $^{-١}$	A	150.5	413.2	287.7	71.246	24.764	0.175	-0.15029
	C_1	208	437.7	284.208	67.532	23.761	1.18	1.278
	C_2	107	444.5	268.791	87.22	32.449	0.808	0.133
النسبة المئوية للصوديوم المتبادل % ESP	A	9.8	48.3	22.816	13.282	58.212	-0.702	0.901
	C_1	10.4	64.8	21.725	14.633	67.359	7.932	2.657
	C_2	11.4	61	22.516	7.139	22.516	7.139	2.484

إذ كانت معاملات الاختلاف واطئة ومتقاربة ٢.٩٣٧ % ـ ٣.٦٠٠ % في أفقي C_2 وA_P على التوالي ونمط التوزيع له يزداد عمودياً وهو متوافق مع محتوى التربة من الكاربونات وتشير النتائج في جدول (٣) إلى وجود فروقات معنوية بالاتجاه العمودي والأفقي للترب إذ بلغ قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية ($P = 0.05$) ٠.١٥ و ٠.٢ بالاتجاه العمودي والأفقي بالنسبة للأفاق A_P ، C_1 ، C_2 وعلى التوالي ، ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى الاختلاف في محتوى مواد ترب سلاسل التربة من معادن الكاربونات والأملاح والناتجة عن التغايرات الجيومورفولوجية لمواقع البيدونات ومن ثم تباين شدة العمليات البيدوجينية ويتفق هذا مع رأي [7 , 24 , 25] .

جدول (٣) متوسطات قيم بعض صفات التربة الكيمياوية لبيدونات الترب وأقل فرق معنوي (العمودية)

البيدون	درجة تفاعل التربة			أقل فرق معنوي LSD 0.05	الإيصالية الكهربائية			أقل فرق معنوي LSD 0.05	المادة العضوية			أقل فرق معنوي LSD 0.05	الكاربونات			أقل فرق معنوي LSD 0.05	السعة التبادلية للأيونات الموجبة			أقل فرق معنوي LSD 0.05	النسبة المئوية			أقل انحراف معنوي LSD 0.05
Pedon no.	pH				EC_e ديسي سمنز.م$^{-1}$				غم . كغم $^{-1}$ O.M				غم . كغم $^{-1}$ CaCO3				سنتي مول.كغم$^{-1}$ CEC				للصوديوم المتبادل % ESP			
	Ap	C1	C2		Ap	C1	C2		Ap	C1	C2		Ap	C1	C2		Ap	C1	C2		Ap	C1	C2	
1	7.2	7.6	8.2	0.2	50.6	29.8	12.5	0.15	14	11	9.9	2.1	246	246	300.6	n.s	21.4	17	37	5.2	18.3	16.7	17.4	n.s
2	7.8	7.6	7.9	0.5	10.1	18.2	6.1	10.1	11.8	7.9	8.3	1.4	285.1	263	206.5	70.1	14.2	16.6	13	n.s	14.6	15.5	12.8	n.s
3	7.5	7.7	7.8	0.2	9.5	8.9	15.7	7	11.3	6.6	3.5	5.5	311.1	273	245.4	62.3	21.6	17.8	23	n.s	16.4	14.7	22.4	6.1
4	7.6	7.4	7.5	n.s	20.6	16.2	19.7	9	16	10.3	8.7	3.1	344.3	273	331	n.s	23	17	23	4.1	33.3	28.8	31.3	n.s
5	7.3	7.5	7.8	0.3	38.7	27.5	13.4	8.3	4.5	4.5	2.3	n.s	360	270	344	79	20.6	17.8	17	n.s	48.3	64.8	19.5	20
6	7.3	7.2	7.4	n.s	37.1	40.1	14.9	11.4	16	28.1	7	5.6	413.2	342	292.7	82.2	20.8	17.6	21	n.s	37.1	23.4	22.9	5.4
7	7.2	7.4	7.5	n.s	74.9	49.9	11.9	12.3	27	16.2	11.7	6.3	278.3	438	444.5	95.7	14.5	26.6	29	6.4	40.7	21.9	21.6	7.8
8	7.2	7.4	7.8	0.2	65.7	40.3	27.5	23.5	27.3	15.9	14.8	5.2	257.8	224	107.3	30.5	23	26.6	26	n.s	15.8	23.4	61	13
9	7.7	8.1	7.6	0.3	12.5	8.5	19.8	10.5	32.2	6.8	13.6	8.4	338.7	259	296.5	n.s	19.8	15.3	21	n.s	10.3	15.9	20.6	4.5
10	7.7	7.6	7.7	n.s	18	12	10.2	7.1	11.9	5.9	1.2	6.1	210	230	240	36.7	21.5	18.6	28	6.2	9.8	11.5	17.3	6.3
11	7.9	7.7	8	n.s	12.1	4.2	5.5	4.5	15	4.5	7.9	5.2	257.4	284	242.6	36.1	26.6	15.4	21	10.1	11.6	10.4	11.4	n.s
12	7.8	8	7.8	n.s	12.8	9	11.6	6.2	7.2	1.5	0.4	2.5	150.5	280	174.4	n.s	21.6	10.4	11	6.7	17.6	13.7	12	n.s
أقل فرق معنوي Lsd 0.05	0.2	0.15	0.2		48.8	31.5	13.3		7.1	5.7	5.1		80.4	86.2	85.4		11.3	12.1	14		15.6	18.5	18.1	

NS : غير معنوي

ويبين الجدول (٤) وجود تغايرات أفقية في درجة تفاعل مواد ترب الدراسة وبمعامل اختلاف ٣.٥٥ % وانحراف معياري ٠.٢٧ وكان أقل فرق معنوي بين متوسطات قيم درجة التفاعل لترب الدراسة (٠.٢) مما يؤشر وجود تغايرات في قيم درجة تفاعل التربة بين آفاق البيدون الواحد وأفقياً بين الترب على مستوى الأفق الواحد لمنطقة الدراسة . وإن توزيع قيم درجة التفاعل تكون ذات التواء موجب إلى التواء موجب جداً في منحنى التوزيع الطبيعي وشكل المنحنى يكون شديد التفلطح ، حيث يكون نمط التغاير لهذه الصفة يكون ($C_2 < A_P < C_1$) وذلك لتباين نمو ونشاط المجموعة الجذرية ومحتوى التربة من المادة العضوية ونسبة الصوديوم المتبادل .

جدول (٤) متوسطات قيم بعض صفات التربة الكيمياوية وأقل فرق معنوي (العمودية)

البيدون Ped.	درجة تفاعل التربة pH	الإيصالية الكهربائية EC_e ديسي سمنز.م$^{-1}$	المادة العضوية غم . كغم$^{-1}$ O.M	الكاربونات غم . كغم$^{-1}$ CaCO3	السعة التبادلية للأيونات الموجبة سنتي مول.كغم$^{-1}$ CEC	النسبة المئوية للصوديوم المتبادل % ESP
1	7.675	19.650	9.672	288.225	27.025	15.200
2	7.775	13.200	8.300	308.500	16.400	12.925
3	7.620	10.160	6.240	298.650	23.280	18.740
4	7.580	18.040	9.320	347.800	25.500	28.220
5	7.620	21.940	5.180	328.320	20.600	38.720
6	7.460	20.460	17.020	355.240	23.360	25.600
7	7.300	38.580	18.180	368.700	24.140	24.480
8	7.520	32.260	16.880	211.920	26.640	25.750
9	7.660	19.000	14.600	301.600	18.860	15.620
10	7.540	11.540	4.400	222.000	20.160	12.220
11	8.020	6.360	7.140	280.740	21.840	11.380
12	7.860	9.820	2.360	196.920	12.360	14.440
أقل قيمة	7.200	3.900	0.400	107.300	9.200	9.800
أعلى قيمة	8.200	74.900	32.200	444.500	37.300	64.800
متوسط	7.600	18.882	10.072	291.291	21.555	20.351
انحراف معياري	0.270	14.467	7.039	69.877	6.055	11.405
معامل الاختلاف	3.550	76.597	69.899	23.933	28.089	56.030
أقل فرق معنوي	0.200	16.100	6.200	79.500	6.400	12.140

تغايرات الإيصالية الكهربائية : تبين قيم الإيصالية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة للتربة تركيز الأملاح الذائبة وكشف شدة عملية التملح في التربة سواء على سطح أو عند أعماق مختلفة من مقطع تشريح جسم التربة . توضح نتائج جدول (٢) تغايرات ملوحة التربة في الآفاق السطحية وتحت السطحية ، إذ تراوحت بين ١٤.٠٧ دسي سمنز. م$^{-1}$. ٢٩.٧٢ دسي سمنز م$^{-1}$ في أفقي (C_2) و (A_P) على التوالي ويلاحظ إن درجة ملوحة التربة تتغاير بالاتجاه الأفقي بين ترب الدراسة من خلال قيم معامل الأختلاف . إذ تراوحت قيمه بين ٤٣.٦١% . ٧٧.٠١% في أفقي (C_2) و (A_P) (على التوالي وكان الأفقي (A_P) هو الأكثر تغايراً وأقل انحراف معياري قدره ٦.١٣ في الأفق (C_2) ويمكن عزو سبب هذا التغاير إلى الأختلاف في الموقع الجيومورفولوجي والاتصال المباشر لبعض الآفاق بالماء الأرضي المالح إذ تنخفض قيم الإيصالية الكهربائية مع العمق بسبب تعرض الأفاق السطحية إلى التبخر تاركة الأملاح على السطح ، ولإدارة التربة دور كبير في ذلك .

وتبين قيم معامل الالتواء والتفلطح طبيعة وشكل منحنى توزيع لقيم درجة الملوحة ، إذ تكون القيم ذات التواء سالب في الأفق (A_P) وذات التواء سالب عالي جداً في الأفق (C_1) بينما كانت ذات التواء موجب ناعم في الأفق (C_2) مما يشير كون القيم ذات إنحراف عن متوسطاتها وخصوصاً القيم الصغيرة مما يؤشر حالة تغاير واضحة بين القيم لهذه الصفة . أما قيم التفلطح فكانت شديدة التدبب في الأفق (A_P) ومفلطح في أفقي (C_1) و (C_2) مما يؤكد عدم تماثل منحنى التوزيع لقيم الإيصالية الكهربائية مؤكداً وجود تغايراً واضحاً لهذه الصفة . بالاتجاه الأفقي وعلى مستوى الآفاق ، وبسبب الاستغلال الزراعي لبعض الترب مما أدى إلى غسل الأملاح في الآفاق السطحية في حين أدى ترك الأرض بوراً إلى ارتفاع الملوحة في الآفاق السطحية مقارنة بالآفاق التحتية [٧] . إن نمط التغاير لهذه الصفة يكون ($C_2 < C_1 < A_P$) وهذا يعكس أثر شدة التملح وإدارة التربة .

تغايرات المادة العضوية_: توضح النتائج المدرجة في الجداول (٢ ، ٣ ، ٤) قيم محتوى ترب الدراسة من المادة العضوية ونمط توزيعها خلال أجسام بيدونات الترب . إذ يلاحظ الانخفاض العام لمحتوى الترب من المادة العضوية إذ تراوحت بين ٠.٤٠ . ٣٢.٢٠ غم . كغم$^{-1}$ في أفقي (C_2) و (A_P) بيدوني ٩ و ١٢ على التوالي ويعزى ذلك إلى قلة الغطاء النباتي المتفرق وقلة التساقط وانخفاض نشاط المنظومة الجذرية للنباتات السائدة فضلاً عن ارتفاع درجات حرارة المنطقة التي تؤدي إلى سرعة أكسدة المادة العضوية وتحللها [١٤ ، ١٩] ويبين الجدول (٢) الانخفاض التدريجي لمحتوى الترب من المادة العضوية مما يشير إلى وجود تغايراً عمودياً لقيم هذه الصفة وكانت أكثر تغايراً في الأفق (A_P) إذ بلغت قيمة معامل الاختلاف للمادة العضوية في هذا الأفق ٥٢ % وبانحراف معياري قدره ٨.٤٣١ ويزداد معامل الاختلاف مع العمق ويمكن عزو ذلك إلى تباين نشاط فعالية المنظومة الجذرية بين آفاق التربة الواحدة وكذلك بين الترب للأفق الواحد . كما تبين النتائج إن قيم المادة العضوية ذات التواء موجب يكاد يكون متماثلاً أما الأفق (C_2) فإن القيم لها ألتواءاً سالباً مما يشير إلى عدم انتظام توزيع القيم بشكل طبيعي بل انحرفت نحو أحد طرفي المنحى نحو اليمين وكذلك الحال بالنسبة لمعامل التفلطح فإن شكل المنحنى لأفقي (A_P) و (C_2) كان شديد التفلطح في حين (C_1) كان مفلطح شديد التدبب مما يشير إلى وجود تغايرات في قيم المادة العضوية بين آفاق (C_1) لعموم ترب الدراسة . ويبين الجدول (٣) بأن هناك فروقات معنوية بين متوسطات قيم المادة العضوية لآفاق البيدونات (الاتجاه الأفقي) لمعظم الترب إذ تراوحت قيم أقل فرق معنوي بمستوى معنوية ($P = 0.05$) بين ٢.١ . ٨.٤ غم . كغم$^{-1}$ في بيدوني (١) و (٩) على التوالي ويمكن عزو ذلك إلى الاختلافات الجيومورفولوجية لمواقع البيدونات واختلاف الاستغلال الزراعي مما أدى إلى تباين محتوى الترب من المادة العضوية في حين تراوحت قيم أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية ($P = 0.05$) بين ٥.١ . ٧.١ غم . كغم$^{-1}$ لأفقي (C_2 و A_P)على التوالي مؤشراً وجود فروقات معنوية في المادة العضوية في آفاق التربة

الواحدة . ويؤكد الجدول (٤) هذه الفروقات على مستوى جسم التربة مجملاً ، إذ بلغ أقل فرق معنوي بين متوسطات قيم المادة العضوية في أجسام تشريح الترب ٦.٢ وبمعامل اختلاف ٦٩.٨٩ % وانحراف معياري ٧.٠٣٩ وهذه النتائج تتفق مع رأي [٢٦] . إن نمط تغاير محتوى التربة من المادة العضوية يكون ($A_P < C_2 < C_1$) ويمكن عزو سبب ذلك إلى إن ترب المنطقة تبدو إدارتها موحدة وإن مناخ المنطقة واحداً مما يساعد على تحليل وأكسدة المادة العضوية الموجودة في الآفاق السطحية بشكل سريع ومتجانس فضلاً عن تباين الكتلة الحيوية المتوقع وجودها في الآفاق السطحية بسبب تباين نشاط المجموع الجذري للنبت الطبيعي السائد في المنطقة .

تغايرات السعة التبادلية للأيونات الموجبة : تعكس هذه الصفة حالة الخصوبة الكامنة للتربة وما يرتبط بها من معادن طين ومادة عضوية ودرجات تجوية مواد أصل التربة فضلاً عن قابلية التربة للاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتجهيز النبات بها . وتشير النتائج المدونة في جدول (٢) بأن قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة تراوحت بين ١٠.٤٠ . ٣٧.٣ سنتي مول في أفقي (C_1 و C_2) على التوالي لبيدوني ١ ، ١٢ وبمعدلات ١٨.٠٥٨ . ٣١.٧٦٣ سنتي مول ولنفس الآفاق على التوالي وهي قيم منخفضة عموماً وكانت قيم الانحراف المعياري ٣.٤٣٣ . ٧.١٢٣ سنتي مول لأفقي (A_P و C_2) على التوالي وبمعامل اختلاف تراوح بين ١٦.٥٧٢ % ـ ٣١.٧٦٣ % لأفقي (A_P و C_2) على التوالي مما يدل على وجود تغايرات أفقية في السعة التبادلية للأيونات الموجبة بين الترب رغم كونها منخفضة وكان شكل منحنى التوزيع لهذه الصفة ذي التواء سالب حاد في الأفق (A_P) مقارنة بآفاق (C_1) و (C_2) الذي كان لها التواء موجب مما يشير كون قيم هذه الصفة غير متماثلة التوزيع وإنما تتركز في أحد طرفي منحنى التوزيع (الطرف الأيمن) وأن القيم ذات تفلطح مدبب في الأفق (C_1) و (C_2) عدا الأفق (A_P) يكون توزيع قيمه مفلطح شديد . ويمكن أن يعزى سبب انخفاض قيم السعة التبادلية في آفاق ترب الدراسة إلى تداخل كاربونات الكالسيوم الذي تسلك سلوك عامل خافض لقيم (CEC) فضلاً عن انخفاض محتوى هذه الترب من المادة العضوية وتباين توزيع الطين مما أدى إلى تغاير قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة بين الترب بالاتجاه الأفقي وبين مواد ترب للأفاق بالاتجاه العمودي للتربة الواحدة [٩] . وإن ما يؤكد ذلك قيم أقل فرق معنوي المدرجة في جدول (٣) إذ كانت الفروقات معنوية لترب بيدونات (١ ، ٤ ، ٦ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢) إذ بلغت قيم أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية ($P = ٠.٠٥$) هي ٥.٣ ، ٤.١ ، ٦.٤ ، ٦.٢ ، ١٠.١ ، ٦.١ على التوالي ويعزى سبب ذلك إلى تباين محتوى مواد الترب من المادة العضوية وكاربونات الكالسيوم والموقع الجيومورفي الأمر الذي أثر على محتوى هذه الترب من المواد الحاكمة لقيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة . لم يكن التغاير في السعة التبادلية للأيونات الموجبة في الاتجاه العمودي (بين أفاق التربة الواحدة) فقط ، بل كان على مستوى متوسطات القيم لعموم جسم التربة أيضاً ، إذ تشير نتائج جدول (٤) إلى وجود تغايرات في هذه الصفة بين ترب الدراسة إذ تراوحت قيمة السعة التبادلية للأيونات الموجبة بين ٩.٢ . ٣٧.٣ سنتي مول. كغم$^{-١}$ وبمعدل ٢١.٥٥٥ سنتي مول. كغم$^{-١}$ وبانحراف معياري قدره ٦.٠٥٥ وبمعامل اختلاف ٢٨.٠٨٩ وبلغ أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية ($P = 0.05$) ، ٦.٤٠٠ ويعزى سبب هذا التغاير إلى تباين محتوى لترب من المادة العضوية وكاربونات الكالسيوم والطين والموقع الجيومورفولوجي للبيدونات مما أنتج نمط توزيع متباين أفقي وعمودي لهذه الصفة . وإن توزيعها يأخذ النمط $A_P < C_1 < C_2$ وهذا مرتبط إلى حد ما بنمط توزيع المادة العضوية وربما بنسجة التربة لتلك الترب وكذلك محتوى الترب من معادن الكاربونات .

تغايرات كاربونات الكالسيوم : الترب العراقية كلسية بسبب موقعها المناخي وطبيعة مادة أصلها وبيئتها الأصلية فضلاً عن المصدر البايولوجي الذي أدى إلى زيادة نسب كاربونات الكالسيوم في أجسام هذه الترب [٢٤] . تشير الجداول (٢ ، ٣ ، ٤) إلى ارتفاع نسب الكاربونات وبنسب متفاوتة مما يدل على وجود تغايرات أفقية وعمودية بسبب الموقع الطوبوغرافي

للترب . وكان للانحدار المحلي دوراً في إعادة توزيع الكاربونات مضيفاً سبباً آخر لحصول هذه التغايرات فضلاً عن تأثير بعد أو قرب مصدر الترسيب وحمولته من هذه المواد ، غير إن التغايرات في نسب الكاربونات كانت أقل عن ما هي عليه صفات التربة الكيمياوية الأخرى . تبين النتائج المدونة في جدول (٢) ، إن قيم كاربونات الكالسيوم تراوحت بين ١٥٠.٥ . ٤٤٤.٥٠ غم كغم$^{-1}$ في الآفاق (Ap) و (C_2) على التوالي وبمعدلات تراوحت بين ٢٦٨.٧٩١ . ٢٨٧.٧٠٠ غم كغم$^{-1}$ في أفقي (C_2) و (Ap) على التوالي وبانحراف معياري ٦٧.٥٣٢ . ٨٧.٢٢٠ غم كغم$^{-1}$ لأفقي (A_P) و (C_2) على التوالي مبيناً وجود تغايرات في نسب الكاربونات بالاتجاه الأفقي عن مستوي الآفاق وكذلك بين الترب . إذ كانت معاملات الاختلاف تتراوح بين ٢٣.٧٦٦ % ـ ٣٢.٤٤٤ % لآفاق (A_P) و (C_2) على التوالي مما يعني أن الأفق (Ap) كان أقل تغايراً والأفق (C_2) هو الأكثر تغايراً ويمكن عزو ذلك إلى طبيعة الموقع الجيومورفي للتربة وكذلك أن ما يعزز وجود حالة التغايرات في هذه الصفة بين ترب الدراسة هو كون قيم الكاربونات كان لها التواءاً سالباً للأفق (Ap) وموجباً للآفاق (C_1) و (C_2) وبدرجات تتراوح بين التواء موجب إلى التواء موجب جداً كما تشير قيم التفرطح التي تتراوح بين مفلطح شديد ٠.١٧٥ في أفق (A_P) إلى مفلطح و مفلطح مدبب للآفاق (C_1) و (C_2) على التوالي . ويمكن عزو هذه التغايرات إلى تباين نشاط الخاصية الشعرية في أجسام هذه الترب فضلاً عن أثر مياه الري وما يحتويه من كاربونات كالسيوم منقولة [١٤] وكانت الفروقات طفيفة بين آفاق التربة الواحدة بسبب قلة الغسل الطبيعي لكاربونات الكالسيوم ، ويبين جدول (٣) قيم أقل فرق معنوي تحت مستوى معنوية ($P = 0.05$) بين متوسطات الترب ، إذ تتراوح بين ٣٠.٥ . ٩٥.٧ غم كغم$^{-1}$ في بيدوني (٧) و (٨) على التوالي في حين تراوحت قيمه بين ٨٠.٤ غم . كغم$^{-1}$ للأفق (A_P) و ٨٦.٢ غم . كغم$^{-1}$ بالنسبة للأفق (C_1) و ٨٥.٤ غم . كغم$^{-1}$ بالنسبة للأفق C_2) (ولم تكن الفروقات معنوية بين متوسطات معادن الكاربونات في الآفاق في البيدونات (١ ، ٤ ، ٩ ، ١٢) ويمكن عزو ذلك إلى تماثل ظروف الترسيب والبعد أو القرب من مصدر الإرساب النهري وحمولة الناقل ومحتواها في ظروف تكوين هذه الترب. ويبين جدول (٤) إن ترب الدراسة تتغاير من حيث محتواها من معادن كاربونات الكالسيوم، إذ تتراوح بين ١٦٧.٠ . ٤٤٤.٥٠٠ غم . كغم$^{-1}$ وكان أقل فرق معنوي ٧٩.٥ غم . كغم$^{-1}$ مشيراً إلى تغاير هذه الصفات أفقياً عند التعامل مع الترب كأجسام طبيعية كوحدة واحدة . وإن شكل نمط معامل الاختلاف لهذه الصفة يكون $C_1 < A_P < C_2$ وهذا يعزى إلى طبيعة العمليات الجيومورفولوجية السائدة فضلاً عن ارتباط الأفق (C_2) بالمياه الأرضية المتذبذبة التي تؤدي إلى تباين ترسب معادن الكاربونات في هذا الأفق .

تغايرات نسبة الصوديوم المتبادل : يوضح الجدول (٢) نسبة الصوديوم المتبادل في التربة (Esp) إذ تراوحت بين ٩.٨ % ـ ٦٤.٨ % في الآفاق (AP) و(C_2) على التوالي. وبمعدلات تراوحت بين ٢١.٧٢٥ % ـ ٢٢.٨١٦ % في أفقي (AP و C_2) على التوالي . وكانت هذه الصفة أكثر تغايراً في الأفق (C_1) و (AP) وأقلها في الأفق (C_2) إذ بلغت نسبتها ٦٧.٣٥٩ % و ٥٨.٢١٢ % و ٢٢.٥١٦ % على التوالي . ويمكن أن يُعزى سبب زيادتها في الأفق (C_1) إلى ارتباط ذلك بعمق الماء الأرضي ونسجة التربة في هذه الآفاق الأمر الذي أدى إلى احتفاظ هذه الترب بكاربونات الصوديوم وتشير النتائج أيضاً إلى نمط توزيع هذه الصفة له التواء موجباً جداً ولجميع آفاق الترب ولم تكن موزعة بشكل متماثل في حين كانت قيم التفلطح تشير أن قيم النسبة المئوية للصوديوم المتبادل للأفق (AP) كان توزيعها بشكل مفلطح شديد التحدب في أفقي (C_1 و C_2) مبيناً أن نمط توزيع هذه الصفة في ترب الدراسة كان له تغايراً في الاتجاهين العمودي والأفقي سواء بين الترب على مستوى الأفق الواحد أو بين آفاق التربة الواحدة . ويبين جدول (٣) قيم أقل فرق معنوي تحت مستوى معنوية ($P = 0.05$) بين متوسطات القيم لآفاق التربة إذ تراوحت بين (٥.٤ . ٢٠.١) % في بيدون (٥ و ٦) على التوالي . ولم تكن الفروقات معنوية للبيدونات (١ ، ٢ ، ٤ ، ١١ ، ١٢) وذلك بسبب تشابه

نسجات هذه التربة وموقعها الفيزيوغرافي ومستوى الماء الأرضي . في حين بلغ أقل فرق معنوي بين متوسطات قيم النسبة المئوية للصوديوم المتبادل على مستوى الأفق الواحد ١٥.٦ % ، ١٨.٥ % لأفقي (AP و C_2) على التوالي مؤكداً وجود فروقات معنوية بالاتجاه الأفقي ويعزى سبب ذلك إلى اختلاف الموقع الجيومورفولوجي للبيدون ضمن الوحدة الفيزيوغرافية وكذلك تأثير الانحدار الدقيق المحلي في توزيع أيونات الصوديوم في جسم التربة ، كما يوضح جدول (٤) تغايرات التربة أفقياً فيما بينها بالنسبة لنسبة الصوديوم المتبادل إذ تراوحت بين ٩.٨ % ـ ٦٤.٨ % وإن أقل فرق معنوي كان ١٢.١٤ % وبمعامل اختلاف قدره ٥٦.٠٣ % . وإن نمط التوزيع لتغايراتها يكون في $C_2 < AP < C_1$ ويتوافق ذلك مع نمط التغايرات لدرجة التفاعل وإلى حدٍ ما مع نمط تغاير (EC_e و O.M.) .

مما تقدم نستنتج أن ترب أراضي شرق الغراف تتغاير صفاتها أفقياً وعمودياً وإن الفروقات بين صفاتها كانت معنوية بالاتجاهين العمودي والأفقي وبدرجات مختلفة وإن تسلسل شدة التغاير لصفات التربة وعلى المستوى للآفاق كانت كالآتي :

أ . بالنسبة للأفق (Ap) : pH < CEC < CaCO3 < O.M < ESP < ECe

ب . بالنسبة (C_1) : pH < CaCO3 < CEC < ESP < ECe < O.M

ج . بالنسبة (C_2) : pH < ESP < CEC < CaCO3 < ECe < O.M

أما على مستوى الصفات الكيمياوية فقد وجد إن الأفق (C_1) هو الأكثر تغايراً في صفات درجات التفاعل والمادة العضوية ونسبة الصوديوم المتبادل والأقل تغايراً في محتوى التربة من كاربونات الكالسيوم . وإن أفقي (A_P و C_1) تكاد تكون تغايراتهما متوافقة بالنسبة لدرجة التفاعل ومعادن الكاربونات . والأفق (C_2) هو الأكثر تغايراً في (درجة التفاعل pH والإيصالية الكهربائية ونسبة الصوديوم المتبادل) . إن أكثر الصفات تغايراً هي الإيصالية الكهربائية والمادة العضوية ثم .Esp بالدرجة الأولى وأقلها في جميع الأحوال pH ويمكن عزو ذلك إلى اختلاف طبيعة أساليب إدارة التربة والاستغلال الزراعي وطبيعة مادة الأصل واختلاف العوامل الجيومورفولوجية التي أدت بمجموعها ولكن يشدد مختلفة إلى اختلاف نمط توزيع الأيونات في مقاطع تشريح أجسام الترب وإن سبب قلة تغاير الـ (pH) يمكن عزوه إلى أثر كاربونات الكالسيوم التي تعمل كعامل مخفف لأثر الأيونات في الترب العراقية. مما تقدم نرى ضرورة دراسة تغايرات الترب وتضمينها في برامج إدارة التربة لأن الفهم الصحيح للتغايرات المكانية لصفات التربة يؤدي إلى الإدارة الصحيحة للتربة والإجابة على العديد من التساؤلات التي تتعلق بها والمساعدة في اتخاذ القرارات المناسبة لحل المشاكل التي قد يتم مواجهتها في إدارة التربة وصولاً لأفضل برنامج فلاحة ناجح ودقيق مع أمكانية وضع برنامج معاينة صحيح في أعمال مسح التربة .

المصادر :

1. Wilding , L.P. , R.B. Jones and G.M. Schafer , " Variation of soil morphological properties within Miami " , *Celina , and Crosby mapping units in west – central Ohio* , *Soil science society Am*. Proc. 29 , PP. 711 – 717 , 1965 .
2. Beckett , P. H. T. and R. webester , " soil variability " , *A review . soils* , Fert. 34 , PP. 1 – 15 , 1971 .
3. Cuttler , E. J. B. , *soil resources surveys interpretations and applications* , Lincoln college Press , Lincoln Caterbury , New Zealand , 1977 .

4. Wang , C.," Variability of soil properties in relation to size of map unit delineation ", *Can . J. soil* , sci. 62 , PP. 657 – 662 , 1982.
5. Burrough , P. A., " Problems of superimposed effects in the statistical study of the spatial variation of soil – Agr.Water Management " , *Netherlands* , No. 6 , PP. 123 – 143 , 1983 .
6. Bouma , J. ,"soil variability and soil survey . Proceeding of workshop of ISSS and SSSA " , *Las Vegas , U.S. A. , Pudoc. Wegenngen* , PP. 243 , 1985 .

٧. المحيميد ، عبدالحليم علي سليمان ، التغايرات المكانية والزمنية لبعض صفات الترب في وسط السهل الرسوبي *العراقي* ، أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ، ١٩٩٩ .

٨. وهيب قصي عبدالرزاق . معدلات التغيير في صفات أوسع وحدة خريطة لمشروع من وسط السهل الرسوبي *العراقي*. ، رسالة ماجستير . قسم التربة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ، ١٩٩٦ .

9. Burrough , P. A. , J. Boumab ; and Scott R. Yatesc ,"The state of the art in pedometrics", *Geoderma* ,PP. 311 – 326 , 1994 .
10. Heuvelink , G. B. M. and R. Webester , " Modeling soil variation Past , Present and future ", *Geoderma* , Vol. 100 , ISSues 3 – 4 , PP. 269 – 301 , 2001 .
11. Park , S. J. and P. L. G. Vlek., " Environmental correlation of three – dimensional spatial variability " , *a comparison of three a daptive techniques . Geoderma* , 109 , PP. 117 – 140 , 2001 .
12. Feras Ziadat , " Analyzing digital terrain attributes to predict soil attribute for a relatively large area " , *soil science Soc. Am. J.* , No. 69 , PP. 1590 – 1599 , 2005.
13. Dennis Crown 2005 . Delineating site – specific crop Management unit : Precision agriculture Application in GIS . Proceeding of the 2005 ESRI International user's conference san Diago ; CA ; 25 – 29 .2005 CD ROOM proceedings , 2005 .

١٤. العطب ، صلاح مهدي سلطان. التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق ، ٢٠٠٨ .

15. Priyabrate , S. , U.K. chopra and D. Chakraborty ," Spatial variability of soil properties and its application in predicting surface map of hydraulic parameters in an agriculturel farm " , *current science* , vol. 95 , N0. 7 , 2008.
16. Hengle , T. , *A practical guide to geostatistical mapping . 2nd ed.* , Office for official publications of the European communities , Luxembourg , 2009 .
17. Adhikan , K. , A. Guadagnini ; G. Toth and T. Hermann , " geostatistical analysis of surface soil texture from zala county in western Hungary " . *Proceedings of the International symposiam on environmental , Energy and water in Nepal* , Recient Reseachers and direction for future , 2010 .
18. Some'e , B. S. , F. Hassanpour , A. Ezani , S. R. Miremadi and H. Tabai ," Investigation of spatial Variability and patterns analysis of soil properties in the north west Iran ", *Environmental Earth science* , 2011 .

١٩. الزبيدي ، نجم عبدالله جمعة ، توصيف وتصنيف الأنظمة الأيكوبيدولوجية والعلاقات المتداخلة بينهما ضمن بعض ترب السهل الرسوبي العراقي . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ٢٠٠٢ .

20. Soil survey staff , *Soil taxonomy a basic system of soil classification for making and interpreting soil survey* , 2nd , Agriculture Handbook No 436 , USDA , 1999 .
21. Al – agidi, W. K. , *Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils* , 1- Alluvial soils Baghdad Univ. Agric. College. Tech Bull , 1976 .
22. U.S. salinity laboratory staff , *Diagnosis and improvement of saline and Alkali soils* , USDA Hand book Washington D.C. , No. 60 , 1954 .

٢٣. الراوي ، خاشع محمود ، *المدخل إلى الإحصاء* ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، ١٩٨٤ .

٢٤. العقيلي ، ناظم شمخي رهل ، بيدوجيومورفولوجية سلاسل الترب في الأحواض النهرية والأروائية في وسط *السهل الرسوبي العراقي* ، أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق . ٢٠٠٢ .

٢٥. العاني ، آمال محمد صالح وأحمد صالح محميد . " دراسة طبيعية التكوين المعدني لبعض سلاسل كتوف الأنهار في وسط السهل الرسوبي العراقي " ، *مجلة التقني* ، المجلد ٢٣ ، العدد ٢ : (٦٥ – ٨٠) ، ٢٠١٠ .

٢٦. الدليمي ، فرحان محمد جاسم ، " دراسة بيدولوجية لبعض الترب الرسوبية والمستغلة بنظام الحبوب . بور غرب العراق " ، *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية* ، المجلد ٧ العدد ٣ : ص ٦٦ . ٧٨ ، ٢٠٠٩ .