مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(14) العدد(1)–(2014)
ISSN-1813-1646

دراسة التغايرات المكانية لبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في وسط السهل الرسوبي بأستخدام مفاهيم الاحصاء البيدولوجي

عبد الحليم علي سليمان ***امل راضي جبير**

كلية الزراعة / جامعة بغداد كلية الزراعة /جامعة القاسم الخضراء

المستخلص

اختيرت منطقة الدراسة في وسط السهل الرسوبي العراقي (مشروع اللطيفية) قرب نهرالفرات جنوب شرق بغداد بين خطي العرض $^{-}$03 ˚33 - 49 ′33 ˚33 شمالا وبين خطي طول ′10 44 – 23 ′44 شرقا لاغراض دراسة تغايرات صفات التربة, واختير مسار طوله 7776 متر والذي يمر بأوسع الوحدات مساحة واكثرها تكرارا وحددت عليه 12 سلسلة تربة .درست التغايرات المكانية افقيا لبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لهذه الترب ولمختلف افاقها , وبأستخدام الاحصاء البيدولوجي , وكانت النتائج كما يأتي :وجود تغايرات في الصفات الفيزيائية اذ كانت الكثافة الظاهرية للتربة الاكثر تغايرا ثم محتوى الطين ثم محتوى الرمل ثم محتوى الغرين, وبالنسبة للصفات الكيميائية كان اكثرها تغايرا محتوى المادة العضوية تلتها ملوحة التربة EC ثم السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC واخيرا كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$. كان الانموذج الكروي Spherical هو الملائم لمعظم صفات التربة وبنسبة 97.56%, يليه الانموذج الدائري Circular وبنسبة 2.44 %. وجد ان التقنية الملائمة لاستحصال عينات التربة تكون ممثلة بصورة اكفأ تعتمد على قيم المسافة المؤثرة range ومخطط دالة التباين النصفي Variogram اذ اتضح ما يأتي : تطلب عدد العينات للصفات الفيزيائية بين 2 – 7 عينة اذ كان اقل عدد العينات لمحتوى الغرين واكثرها لمحتوى الطين في حالة الاعتمادية المكانية , في حين تطلب عدد عينات اكبر اذ وصل 596 عينة , في حالة الاعتماد على قانون العشوائية بالنسبة لمحتوى الطين.اما الصفات الكيميائية فقد تراوح عدد العينات المطلوبة الممثلة لمسار الدراسة بين 2 – 20 عينة , اذ كان اقل عدد للعينات لمحتوى كاربونات الكالسيوم ,واكثرها لمحتوى المادة العضوية, في حين تطلب عدد عينات اكبر اذ وصل الى 2238عينة ,في حالة الاعتماد على قانون العشوائية وعلى مستوى 0.05 , وان اكثرها عددا هولملوحة التربة EC . صنفت ترب الدراسة حسب التصنيف الامريكي الحديث اذ كان تصنيفها الى مستوى تحت المجموعة Sub group , Typic Haplosalids للبدونات 5 و7 و10 وTypic Torrifluvents للبدونات 1 و2 و3 و4 و6 و8 و9 و11 و12 .

الكلمات الدالة:
تغيرات ، تربة ، مفاهيم الاحصاء

للمراسلة:
عبد الحليم علي سليمان
كلية الزراعة–جامعة بغداد

الاستلام :

القبول:

Spatial Variability of Some Physical and Chemical Properties from Mid- Mesoptamian Plain Using Statistics Concepts Pedology

Abdulhalim Ali Suliman
Soil science dept. and water resources
college of agriculture
Baghdad university

Amal Radhi Jubier
Soil science dept. and water resource
college of agriculture
Alkhasim university

KeyWords:
Statistics Concepts Pedology , Spatial Variability

Correspondence:
Soil science dept. and water resources– college of agriculture-Baghdad University

Received:

Accepted:

Abstract

The study area was chosen in the Mid Mesopotamian plain (Lattifiya project) adjacend to Euphrates south east Baghdad between N 33 03 – 33 49 and E 44 23 – 44 10 , in order to study the variability of properties for the most extensive and fieqnented map units , Acartographic analysis of soil map was conducted to know a percentages and frequencies of map units , transect of 7776 m was selected passes through out the most extensive and frequented map units ,the soil series determined Lateral spatial variability of physical , chemical properties were studied for these pedons and their horizons , using the time series analysis ,pedostatistics ,vertical rates of changes were measured and results were ;- There are variations in some properties physical and chemical , when pedostatistics used , soil then variable property was bulk density , then clay content , sand content , silt content .the most variable property was organic matter content , then, soil salinity (EC) , CEC and CaCO3 .The suitable statistical model of describing the most frequested soil properties was AM (1) , 59.30 % , AR (1) in 36.05 % while the statistical models when pedostatistics used , the spherical model was the most suitable model of soil properties in 97.56 % , then circular model in 2.45 % .The most suitable technique of soil sampling that efficiently. representative was depending on the range and variogram where they showed :Soil properties that have spatial dependency resulted in low numbers of soil samples to represent the transect when compared to the randomized soil samples that where more samples were needed soil samples,The physical properties samples number that represent studied transect between 2 – 7 samples, the highest was for clay content in the case of spatial dependency , while the number of samples was larger 1455 samples in the case of randomizing low dependency , the largest number for total surface area .The chemical properties samples number were 2 – 20 samples, the highest was for organic matter that required 7686 samples in the case of randomizing low dependency, the highest number was for EC Soils were classified according to USDA 2010 , under the sub group level (Typic haplosalids) for pedons 5,7,10, and (Typic Torrifluvents) for pedons 1,2,3,4,6,8,9,11,12

بحث مستل من اطروحة الباحث الثاني

المقدمة :

ان دراسة التغاير المكاني مهم في صفات التربة وذو أهمية لاخذ العينات منها , حيث ان معرفة التغاير الموجود في التربة يمكن الاستفادة منه في تطوير النموذج المستخدم لدراسة صفات التربة ووصفها بصورة دقيقة (Hudnall واخرون,2006) .كما بين Jabro واخرون (2006) أهمية دراسة تغايرات صفات التربة لاجل نجاح الزراعة او الادارة النوعية وان وصف التغاير لصفات التربة يعد توثيقا جيدا لهذه الصفات .استخدمت معايير الاحصاء المتقدم من قبل أهل البيدولوجي وطبقت هذه المعايير على الترب ولذلك سمي بالاحصاء البيدولوجي , وبما ان التغاير المكاني ظاهرة معروفة لنظام التربة وهذا التغاير معروف لعدة سنوات (Burrough , 1993) لذلك في السنوات الاخيرة فأن علوم التربة القت الضوء على استخدام الاحصاء البيدولوجي الذي يعد واحدا من اكثر الادوات اهمية في العلوم القياسية Pedomatrix, ويستعمل في تطبيقه علم الرياضيات والاحصاء لدراسة توزيع ووراثة التربة كذلك يعطينا الدقة المكانية لصفات التربة سواء في الحقل او في المختبر(Krasilinkov واخرون ,2008) .يستعمل الاحصاء البيدولوجي لوصف نماذج التغايرالمكاني لصفات التربة وتجهزنا تقنية Kriging بكفاءة تخمين القيم في المواقع غير المعينة اي المواقع التي لم يستحصل منها العينات ولقد تطور وتحسن وقدم نتائج ناجحة في وصف التغاير المكاني(Seiger واخرون(1996) و White واخرون (1997) و Romic و Romic (2003)).كما اوضح Vieira (1997) ان المعايير التي تستخدم لوصف التغاير المكاني هي مخطط التباين Variogram ودالة التباين النصفي Semivariance وتستخدم دالة التباين النصفي Semivariance لدراسة التباين المكاني لخصائص التربة ويتم تقديرها من العلاقة الاتية وحسب (Warrick واخرون ,1986)

$$\gamma(h) = 1/2n(h) \sum[Z(X_i (Z(X_i)]^2 \quad \text{-------- (1)}$$
$$+h) -$$

اذ ان :

$\gamma(h)$: متوسط مربع الفروق بين جميع المشاهدات المفصولة بمسافة معينة (h)

$\sqsubset$: المسافة الفاصلة بين كل زوج من المشاهدات (Lag distance)

$n(\sqsubset)$: عدد أزواج المشاهدات التي تبعد عن بعضها بالمسافة h

$Z(X_{_})$: خاصية التربة المدروسة

لقد اشار Talkkari واخرون ,2002 ان محتوى الطين يتأثر بكثير من الصفات الفيزيائية وكذلك السعة الحقلية ويتأثر بتركيز الكتأيونات وCEC ووجد ان هناك نموذجين ملائمين لوصف التغاير المكاني للطين هما Spherical و Expotintial وحصل على مسافة مؤثرة للطين كانت 297.10 متر في ترب فلندا مع قيمة لل nugget 41.87 و Sill 139.50 للنموذج الاسي اما المسافة المؤثرة التي حصل عليها في النموذج الكروي فهي 659.60 و nugget 59.79 و Sill 107.80, كما استنتج Ersahin(2003) ان قيم الكثافة الظاهرية كانت المسافة المؤثرة لها 165مترا وذلك في ترب مدينة Anatolia في تركيا.بين Brouder واخرون (2001) ان CEC تختلف من منطقة الى اخرى وان الاعتمادية المكانية للمادة العضوية كانت 194 متروكان النموذج الملائم هو Exponential في حين وجد ان الاعتمادية المكانية لل pH هي 148 مترا والنموذج الملائم هو Spherical اما الاعتمادية المكانية CEC فكانت 48.1 مترا والنموذج الملائم هو Exponential النموذج الملائم الذي اعطى اقل خطأ معياريا. ولقد وجد المحيمد (1999) ان من بين الصفات الكيميائية الاعلى تغايرا هي الملوحة ثم نسبة المادة العضوية ثم CEC ثم كاربونات الكالسيوم واخيرا تفاعل التربة.اما Herrero (2003) فوجد ان معدل المسافة المؤثرة للسعة التبادلية للايونات الموجبة عند دراسته تغاير صفات ترب اسبانيا كانت 52 متر .بين Talkkari واخرون (2002) ان محددات ومتطلبات ال pH مرتبطة بمحتوى الطين , واوضح Usowicz واخرون (2004) ان التغايرات عالية في صفات الترب السطحية اكثرمن الترب تحت السطحية ومن هذه الصفات هي CEC والكاربون العضوي وال pH .لقد وجد Jung واخرون (2006) ان المسافة المؤثرة لقيمة CEC في ترب شمال Missouri كانت 94 مترا. ولقد وجد Camachu واخرون (2009) عند دراستهم لترب في كولومبيا ان المسافة المؤثرة لقيمة CEC في هذه الترب كانت 62 مترا ولل pH كانت 410 مترا وللمادة العضوية 67 مترا.ان هدف هذه الدراسة هو دراسة التغايرات المكانية لبعض صفات التربة بأستخدام مفاهيم الاحصاء البيدولوجي وذلك لتسهيل اعمال مسح وتصنيف وادارة الترب .

المواد وطرائق العمل :

1 – اختيار منطقة الدراسة في وسط السهل الرسوبي العراقي بين قرب نهر الفرات (مشروع اللطيفية) ,اذ تم مسح ترب جزء من المشروع بالطريقة الحرة Free Lance Soil Survey (1993,Soil Survey Staff) بخطوات اصولية على مستوى السلاسل بنظام (ALagidi,1976) وبالاستعانة بالصورالفضائية لتنفيذ عملية المسح .

2 – تم اجراء تحليل كارتوغرافي للخارطة لمعرفة نسبة وتكرار كل وحدة من وحدات الترب و اختيار مسار للحركة بطول 7776

م لمتابعة التغايرات في منطقة الدراسة يمربأكبر عدد من السلاسل الموجودة في منطقة الدراسة كما في الشكل (1) .

3 – تم تحديد المفهوم المركزيCentral Concept حيث تم وصف افاق بيدوناتها وصفا مورفولوجيا اصوليا حسب Soil Survey Staff(1993).

4 – بعد ذلك تم استحصال العينات وجلبهـا وتجفيفهـا وطحنهـا ونخلها بمنخل 2 ملم وجرت عليها التحاليل المختبرية الاتية :

أ – الصفات الفيزيائية :

1 – توزيع حجوم دقائق التربة PSD بطريقة الماصة وحساب نسب الرمل والغرين والطين جميعا بحسب (Day , 1965).

2 – الكثافة الظاهرية بطريقة الكتلة بحسب Black (1965).

ب – الصفات الكيميائية :

1– قدر عدد من الصفات بعد الحصول علـى مسـتخلص التربـة 1:1حسب الطرق الواردة في Black (1965)

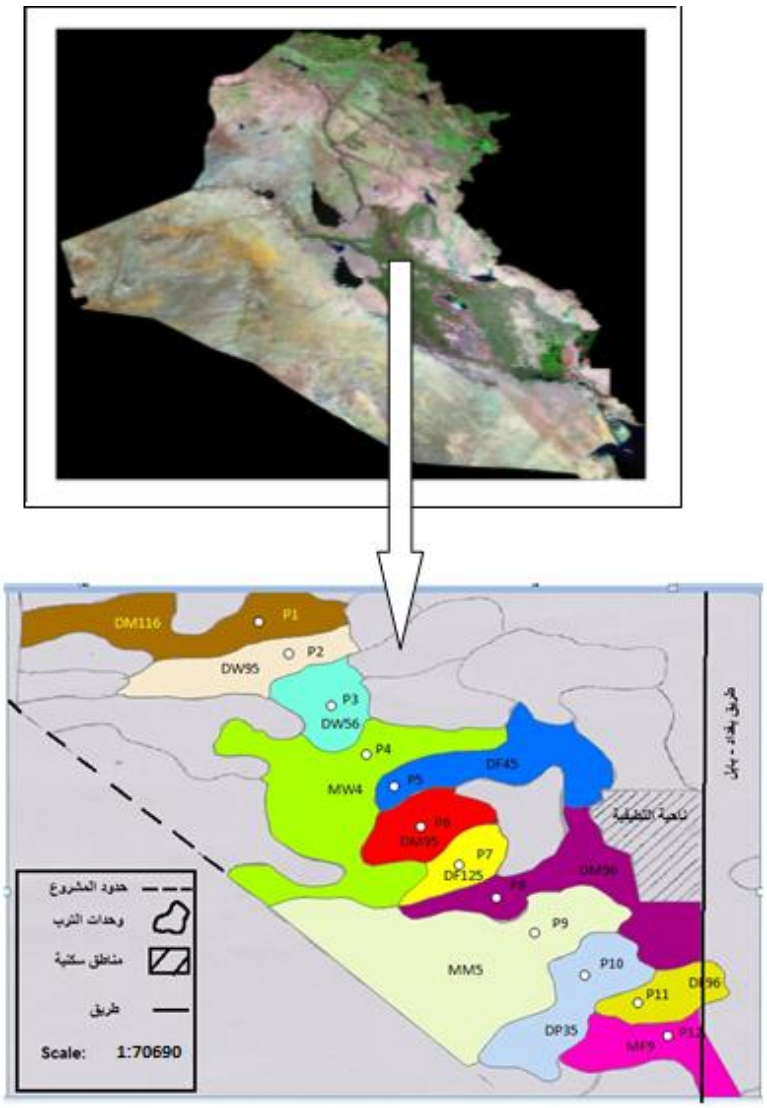
أ–الايصالية الكهربائية EC.

–السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC بحسب Papanicolaou (1976).

2 – الكاربونات الكلية Total Carbonet وبطريقة Calcimeter وفقا لما جاء به Hesse (1971)

ج– التحليل الاحصائي يتضمن مايلي :

استخدام الاحصاء البيدولوجي لحساب دالة التباين باستخدام برنامج Arc GIS , 9.3سنة 2010 اذ تم استخدام صورة فضائية من القمر الصناعي Land sat وتم عمل تصحيح جغرافي لمواقع البدونات المدروسة وذلك لاستخدامها في البرنامج المذكور.



شكل (1) يوضح منطقة ترب الدراسة

جدول (1) التحليل الكارتوكرافي لترب منطقة الدراسة

التسلسل	الرمز	التكرار	المساحة بالدونم	النسبة المئوية للمساحة %
1	MM11	19	71870.32	43.90
2	DM96	34	25944.54	15.85
3	DM95	31	15720.91	9.60
4	TW365	17	10638.59	6.50
5	DW95	12	5738.28	3.50
6	DM115	15	4446.49	2.72
7	DW56	11	4417.97	2.70
8	DM47	11	2714.09	1.66
9	TM1165	8	2573.43	1.57
10	MW11	3	2518.75	1.54
11	MW4	5	2176.56	1.33
12	DF96	3	1720.31	1.05
13	DF45	5	1564.84	0.956
14	DP35	2	1396.88	0.85
15	DM116	7	1392.2	0.85
16	MM5	5	928.13	0.57
17	MF9	2	520.31	0.32
18	DW115	1	376.56	0.23
19	DF125	1	354.69	0.22
20	TW1165	1	98.44	0.06

1– حساب دالة التباين النصفي Semi Variance وحسب المعادلة (1)

2 – رسم مخطط التباين Variogram وهو عبارة عن العلاقة بين دالة التباين النصفي Semi Variance مع المسافة h وذلك لمعرفة المسافة المؤثرة والاعتمادية المكانية

حساب عدد العينات المطلوبة لتمثيل المجتمع بالطرق :

ا– طريقة الاعتمادية المكانية .

ب–استخدام احد قوانين العشوائية وحسب الناصر والمرزوك (1989)

$$N=t^2\alpha\sigma^2/(\alpha x)^2 \quad \text{---------- (2)}$$

اذ ان :

N=عدد العينات المطلوبة

tα = قيمة t معتمدة على درجات الحرية.

σ^2=التباين.

α=مستوى المعنوية(0.05).

X=المتوسط.

النتائج والمناقشة :

اولا : التغايرالافقي الصفات الفيزيائية :

1 . تغاير مفصولات التربة :

ان تغاير نسب مفصولات التربة (الرمل والغرين والطين) كانت بصورة عامة قليلة التغاير وهذا ما يوضحه جدول (2) وكذلك يوضح جدول (3) نتائج التحليل الاحصائي اذ كانت قيم الاعتمادية المكانية اوالمسافة المؤثرة range لمحتوى الرمل 2092 , 4068 , 1566 , 1607 مترا للافاق Ap وC1 وC2 وC3 على التوالي , اما المسافة المؤثرة لوصف تغاير الغرين فكانت 3027 , 4652 , 2564 , 3988 مترا للافاق C1 , Ap , C2 , C3 على التوالي , اما المسافة المؤثرة لوصف تغاير الطين فكانت 1058 , 4901 , 1841 , 1057 مترا للافاق Ap وC1 وC2 وC3 على التوالي , وكان النموذج الملائم لوصف تغاير المفصولات الثلاثة ولجميع الافاق هو النموذج الكروي Spherical , ان سبب قلة تغايرها يعزى الى التوزيع المتجانس لهذه المفصولات في الترب الرسوبية والى طبيعة الترسيب في منطقة الدراسة وتتفق النتائج مع ما وجده Ayoubi واخرون (2007) عند دراستهم لترب تقع شمال Gorgan في ايران اذ كانت قيم المسافة المؤثرة range لهذه المفصولات 3764 , 4634 , 5075 مترا للرمل والغرين والطين على التوالي , ولا تتفق مع ما وجده Muzuku واخرون (2005) اذ حصلوا على قيم range كانت 826 , 167 , 311 مترا للرمل والغرين والطين على التوالي , ويعزى السبب الى كثرة الامطار وشدة عمليات الغسل في ترب امريكا وكذلك هذا ما حصل عليه

Hosseini واخرون (2009) عند دراستهم توزيع مفصولات التربة لترب جنوب ايران اذ كانت قيم range 961 , 974 , 1611 مترا للرمل والغرين والطين على التوالي , وكانت نتائج كل من Santra (2008) وChakraborty (2008) بين النتائج التي تم الحصول عليها في بحثنا هذا وبين نتائج Muzuku واخرون (2005) اذ حصل Santra واخرون (2008)على قيم range 1082 , 902 , 994 مترا , اما وChakraborty (2008) فكانت قيم range 902 , 1224 , 1179 مترا للرمل والغرين والطين على التوالي , وكان النموذج الذي حصلوا عليه لوصف تغاير هذه المفصولات هو النموذج الكأسي Guassin مترا للرمل والغرين والطين على التوالي .

2 . تغايرالكثافة الظاهرية للتربة :

يوضح جدول (3) ان قيم الاعتمادية المكانية اوrange لكثافة التربةالظاهرية كانت 2260 , 1375 , 1058 , 1171 مترا للافاق Ap وC1 وC2 وC3 على التوالي , والنموذج الملائم لوصف تغاير الكثافة الظاهرية هو نموذج Spherical لجميع الافاق , كما يلاحظ ان الافق Ap اعلى مسافة مؤثرة اي اقل الافاق تغايرا وهذا يعزى الى ان الافاق السفلى تتعرض لعمليات الرص والضغط مما يؤثر في قيم الكثافة الظاهرية , ووجد Corwin واخرون (2005) عند دراستهم لترب San Joaquin في كالفورنيا ان المسافة المؤثرة للكثافة الظاهرية للافاق السطحية كانت 640 مترا اما للافاق تحت السطحية كان 551 مترا وهذا يتفق مع النتائج التي حصلناعليها , كما وجد Janik (2008) المسافة المؤثرة للكثافة الظاهرية في ترب بولندا في Prvince كانت 5590 مترا والنموذج الملائم الذي حصل عليه هو النموذج الكروي Spherical .

ثانيا :التغاير الأفقي لصفات التربة الكيميائية :

1 . تغايرالايصالية الكهربائية EC :

ان صفة الملوحة يعبر عنها بالتوصيل الكهربائي EC عادة وتكون صفة متغايرة بفعل عمليات الاذابة والغسل والاضافة والترسيب ويبين جدول (4) ان الاعتمادية المكانية range لوصف تغاير هذه الصفة كانت 1079 , 1240 , 1356 , 2690 مترا للافاق Ap وC1 وC2 وC3 على التوالي , وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Fahad واخرون (1993) عند دراستهم لتغاير قيم التوصيل الكهربائي لترب رسوبية عراقية اذ حصلوا على مسافة مؤثرة لهذه الصفة 70.0 مترا لحقل طوله 200 متر, وهذا يتفق ايضا مع ما وجده Lascano واخرون , 2001 اذ وجدوا ان تغاير الملوحة كان عاليا وان المسافة المؤثرة كانت قليلة نسبيا اذ بلغت قيمتها 57.23 مترا وان النموذج الملائم لوصف تغاير هذه الصفة كان النموذج الكأسي Guassin وذلك عند دراسته لترب في امريكا .

3 . تغاير السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC :

ان السعة التبادلية للايونات الموجبة تتأثر بعدد من صفات التربة منها المحتوى الطيني ومحتوى المادة العضوية ونوع المعادن الطينية السائدة وتفاعل التربة وغيرها من الصفات ويبين جدول (5) ان قيم المسافة المؤثرة كانت 1755 , 1294 , 3015 , 2571 مترا للافاق Ap وC1 وC2 وC3 على التوالي , ويعزى السبب لتأثر هذه الصفة وتذبذها حسب محتوى الطين والمادة العضوية ونوعية معادن الطين وتفاعل التربة , وهذا يتفق مع ماوجده Corwin واخرون (2005) عند دراستهم لترب San Joaquin في كالفورينا اذ كانت المسافة المؤثرة للافق Ap 2079 مترا اما في الافق C1 فكان 2351 مترا , في حين حصل Ayoubi واخرون (2007) على مسافة مؤثرة 5228 مترا وكان النموذج الملائم هو النموذج الكأسي Guassin

.4 . تغايرالكاربونات الكلية CaCO3 :

يبين جدول (5) ان معدل تغاير الكاربونات الكلية كان قليلا جدا وان المسافة المؤثرة كانت قيمها مرتفعة في جميع الافاق وبلغت اعلى قيمة في الافق Ap اذ كانت القيم 7872 , 5043 , 5413 , 3481 مترا للافاق Ap وC1 وC2 وC3 على التوالي , وكان النموذج الملائم لوصف تغاير هذه الصفة هو النموذج الكروي Spherical ولجميع الافاق ويعزى السبب في قلة تغاير هذه الصفة وارتفاع قيم المسافة المؤثرة في الافق Ap الى ارتفاع

جدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لافاق بيدونات الدراسة

البيدون	الافق	العمق Cm	الرمل الكلي غم/كغم	الغرين الكلي غم/كغم	الطين الكلي غم/كغم	صنف النسجة	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م^3	CEC سنتيمول +كغم$^{-1}$	EC ds/m	المادة العضوية غم/كغم	CaCO3 غم/كغم
P1	Ap	0-22	166.67	583.33	250.00	SiL	1.13	**20.90**	**4.19**	**14.6**	**239.26**
	C1	22-42	152.87	445.86	401.27	SiC	1.18	**20.33**	**4.22**	**14.6**	**253.79**
	C2	42-65	182.37	483.28	334.35	SiCL	1.20	**19.26**	**3.59**	**8.2**	**283.39**
	C3	65-100	104.79	679.64	215.57	SiCL	1.47	**18.73**	**3.94**	**5.3**	**237.56**
P2	Ap	0-22	211.43	531.43	257.14	SiL	1.04	**21.40**	**2.14**	**17.6**	**280.62**
	C1	22-50	154.73	535.82	309.46	SiCL	1.23	**21.13**	**1.33**	**16.9**	**255.04**
	C2	50-77	157.73	785.49	56.78	SiL	1.28	**20.33**	**3.32**	**16.1**	**255.18**
	C3	77-115	320.92	421.20	257.88	SiL	1.34	**18.73**	**3.87**	**10.9**	**294.39**
P3	Ap	0-25	358.83	429.41	211.77	L	1.13	**21.94**	**1.03**	**18.4**	**269.66**
	C1	25-45	175.79	512.97	311.23	SiL	1.30	**21.13**	**10.14**	**12.7**	**278.78**
	C2	45-65	110.80	739.61	149.58	SiL	1.32	**18.19**	**9.88**	**10.5**	**213.46**
	C3	65-120	166.19	524.36	309.46	SiCL	1.52	**20.90**	**9.80**	**3.4**	**304.23**
P4	Ap	0-23	333.33	617.08	49.59	SiL	1.08	**22.47**	**2.92**	**6.0**	**283.30**
	C1	23-44	468.39	324.71	206.90	L	1.15	**18.73**	**3.26**	**5.3**	**264.88**
	C2	44-68	337.95	462.60	199.45	L	1.24	**21.61**	**3.02**	**5.6**	**272.70**
	C3	68-115	421.35	426.97	151.69	L	1.24	**13.91**	**2.75**	**5.6**	**261.68**
P5	Apz	0-20	214.88	586.78	198.34	SiL	1.13	**17.12**	**61.40**	**12.7**	**250.53**
	C1z	20-40	338.51	381.99	279.50	L	1.23	**21.40**	**11.96**	**2.6**	**309.19**
	C2	40-65	391.57	445.78	162.65	L	1.28	**14.98**	**4.63**	**2.6**	**331.37**
	C3	65-100	56.72	620.90	322.39	SiL	1.33	**18.73**	**2.60**	**1.9**	**281.87**
P6	Ap	0-24	98.86	597.01	304.14	SiL	1.03	**14.98**	**10.62**	**14.2**	**262.87**
	C1	24-50	171.12	491.98	336.90	SiCL	1.07	**21.94**	**4.29**	**9.7**	**262.55**
	C2	50-78	468.75	362.5	168.75	L	1.09	**19.47**	**1.26**	**9.0**	**250.30**
	C3	78-120	433.24	419.62	147.14	L	1.20	**18.73**	**1.15**	**9.0**	**247.98**
P7	Ap	0-20	130.63	707.21	162.16	SiL	1.21	**23.01**	**67.94**	**20.2**	**187.70**
	C1z	20-34	134.95	304.50	560.55	C	1.26	**22.47**	**20.84**	**9.0**	**277.53**
	C2z	34-54	60.32	653.97	285.71	SiL	1.40	**20.97**	**10.27**	**7.1**	**318.80**
	C3	54-85	88.69	691.13	220.18	SiL	1.42	**19.87**	**6.03**	**2.3**	**323.54**
P8	Ap	0-28	172.24	550.13	277.64	SiL	1.21	**21.77**	**3.90**	**16.5**	**289.83**
	C1	28-49	194.97	465.41	339.62	SiCL	1.22	**21.61**	**2.08**	**9.7**	**289.83**
	C2	49-69	200.00	412.31	387.69	CL	1.23	**20.33**	**1.29**	**6.0**	**299.62**
	C3	69-120	240.24	381.38	378.39	CL	1.45	**19.90**	**1.54**	**4.5**	**295.15**
P9	Apz	0-25	221.88	449.85	328.27	CL	1.24	**21.61**	**1.37**	**18.7**	**305.30**
	C1	25-50	302.11	480.36	217.52	SiL	1.28	**19.58**	**1.35**	**7.1**	**315.40**
	C2	50-65	132.28	629.63	238.10	SiL	1.29	**18.19**	**1.26**	**3.8**	**305.48**
P10	Apz	0-18	282.13	605.02	112.85	SiL	1.15	**21.24**	**49.74**	**24.1**	**219.72**
	C1	18-32	567.25	380.11	52.63	SL	1.40	**19.69**	**7.90**	**3.4**	**257.86**
	C2	32-55	395.35	425.25	179.40	L	1.38	**18.73**	**7.81**	**10.5**	**268.19**
P11	Apz	0-22	150.68	479.45	369.86	SiCL	1.11	**21.83**	**19.05**	**17.6**	**271.99**
	C1	22-36	144.58	475.90	379.52	SiCL	1.11	**21.40**	**6.73**	**10.9**	**275.17**
	C2	36-60	157.43	527.70	314.87	SiCL	1.39	**20.17**	**5.77**	**5.3**	**289.65**
	C3	60-110	221.29	425.77	352.94	CL	1.39	**19.80**	**5.31**	**1.9**	**295.37**
P12	Ap	0-20	168.71	444.79	386.50	SiCL	1.08	**23.11**	**5.69**	**20.2**	**299.13**
	C1	20-42	130.79	476.84	392.37	SiCL	1.16	**22.15**	**2.08**	**11.6**	**303.55**
	C2	42-60	157.33	362.67	480.00	C	1.22	**22.63**	**1.84**	**7.5**	**316.75**
	C3	60-95	145.51	520.13	334.37	SiCL	1.22	**21.61**	**1.85**	**1.5**	**304.54**

جدول (3) التحليل الاحصائي لبيانات التغايرات المكانية لبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية باستخدام الاحصاء البيدولوجي لافاق بيدونات الدراسة

الصفة	الافق	range	Partial sill	nugget	النموذج الملائم
محتوى الرمل	Ap	2092	1.001	0.010	spherical
	C1	4068	0	2.038	spherical
	C2	1566	0.911	0.918	spherical
	C3	1607	1.731	0.944	spherical
محتوى الغرين	Ap	3027	0.569	0.780	spherical
	C1	4652	1.110	0	spherical
	C2	3241	4.14	0	spherical
	C3	3988	3.420	0	spherical
محتوى الطين	Ap	1058	1.166	0	spherical
	C1	4901	0	1.582	spherical
	C2	1841	1.722	0	spherical
	C3	1057	0.599	0.111	spherical
الكثافة الظاهرية للتربة	Ap	2260	0.543	0..040	spherical
	C1	1375	0.707	0	spherical
	C2	1058	0.580	0	spherical
	C3	1171	1.230	0	spherical
محتوى المادة العضوية	Ap	394	2.142	0	Spherical
	C1	1767	0.501	1.122	Spherical
	C2	4286	1.502	0	Spherical
	C3	4135	1.759	0	Spherical
EC	Ap	1079	0.499	0.212	Spherical
	C1	1240	0.432	0	Spherical
	C2	1356	1. 552	0.016	Spherical
	C3	2690	1.338	0	Spherical
CEC	Ap	1755	0.303	0	Spherical
	C1	1214	0.461	0	Spherical
	C2	3015	0.735	0	Spherical
	C3	2571	0.370	0.220	Spherical
محتوى الكاربونات الكلية	Ap	7772	2.016	0	Spherical
	C1	5043	0.522	0	Spherical
	C2	5413	0.464	0.892	Spherical
	C3	3481	0.871	0.175	Spherical

محتوى الترب العراقية وخاصة الترب الرسوبية والتي تعود اليها ترب الدراسة من كاربونات الكالسيوم وارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار التي تؤدي بالنتيجة الى ثبات محتوى الترب من كاربونات الكالسيوم وعدم انتقاله اوغسله الى الافاق السفلى في مقد التربة بسبب انخفاض ذوبانيته نسبيا وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Corwinواخرون , 2005 في ترب كاليفورنيا اذ كانت قيمة range 6810 مترا , وكذلك تتفق مع ما وجده Ayoubi واخرون , 2007 عند دراسته تغايرصفات ترب في ايران اذ كانت قيمة range 4292 مترا .

ثالثا : الاعتمادية المكانية واستحصال العينات :

ان الوصف النوعي للاعتمادية المكانية فقد اعتمدنا على المعادلة التي اعتمدها Iqbal واخرون (2005) وكما يأتي :

*100 ---------- (3)

اذ توصف الاعتمادية المكانية قوية Strong , اذا كانت النسبة اقل من 25 %, وتوصف الاعتمادية متوسطة Moderate ,اذا كانت النسبة بين (25–75)% وتوصف الاعتمادية ضعيفة Weak ,اذا كانت النسبة اكثر من 75 %.

وكانت الاعتمادية المكانية للصفات الفيزيائية اعتمادية قوية strong لمعظم الصفات وفي جميع الافاق عدا محتوى الرمل في الافق Ap و C1 , و محتوى الطين في الافق C1 كانت الاعتمادية فيهما ضعيفة weak , وكذلك محتوى الغرين في الافق Ap كانت الاعتمادية فيه متوسطة moderate .

اما الصفات الكيميائية فكانت اغلبها لها اعتمادية مكانية قوية strong , عدا بعض الصفات في بعض الافاق اذ كانت الاعتمادية ضعيفةweak للسعة التبادلية للايونات الموجبة CEC في الافق C3 , وكانت اعتمادية متوسطة moderate لملوحة التربة EC في الافق Ap ومحتوى كاربونات الكالسيوم في الافق C3 .

كما استخدم احد قوانين العشوائية كما في معادلة (2) لحساب عدد العينات بالطريقة العشوائية , اما بالنسبة لاعتماد دالة التباين النصفي بأستخدام الاحصاء البيدولوجي فيبين جدول (3) المسافة المؤثرة range للصفات الفيزيائية فقد تراوحت بين (1057 – 4901) مترا ,اذ كانت اقل مسافة مؤثرة كانت لمحتوى الطين في الافق C3 , اما اعلى مسافة مؤثرة فكانت لمحتوى الطين في الافق C1 , اما قيم المسافة المؤثرة للصفات الكيميائية فقد تراوحت بين (1079 – 7772) مترا اذ كانت اقل مسافة مؤثرة لملوحة التربة في الافق Ap , اما اعلى مسافة مؤثرة فكانت لمحتوى الكاربونات الكلية في الافق Ap.

اما بالنسبة لاستحصال العينات فقد تم التركيز على المسافة المؤثرة في حساب عدد العينات الممثلة لمسار الدراسة اذ تم تقسيم المسافة الكلية على المسافة المؤثرة range فتبين النتائج الموضحة في جدول (4) وكما يأتي :

بالنسبة للصفات الفيزيائية تراوح عدد العينات المطلوبة الممثلة لمسار الدراسة بين (2 – 7) عينة اذ كان اقل عدد للعينات لمحتوى الغرين واكثرها لمحتوى الطين , في حين تطلب عدد عينات اكبر اذ تراوح بين (4 – 596) عينة , في حالة الاعتماد على قانون العشوائية , اقل عدد للعينات للكثافة الظاهرية للتربة في الافق Ap , واكثرها عددا هو لمحتوى الطين في الافق C3.

اما الصفات الكيميائية فقد تراوح عدد العينات المطلوبة الممثلة لمسار الدراسة بين (1 – 7) عينة , اذ كان اقل عدد للعينات لصفة كاربونات الكالسيوم,واكثرها لملوحة التربة في الافق Ap, في حين تطلب عدد عينات اكبر اذ تراوح بين (7 – 2238) عينة ,في حالة الاعتماد على قانون العشوائية وعلى مستوى 0.05 ,اذ كان اقل عدد للعينات للسعة التبادلية للايونات الموجبة واكثرها عددا هو لملوحة التربة وسبب ذلك لان صفة الملوحة هي الاكثر تغايرا مع المسافة وخاصة للافق السطحي Ap .

جدول (4) عدد العينات بمختلف الطرق الاحصائية لصفات التربة

الصفة	الافق	n	N	Range (m)	الاعتمادية المكانية
محتوى الرمل	Ap	4	251	2092	weak
	C1	2	451	4068	weak
	C2	5	432	1566	moderate
	C3	5	589	1607	moderate
محتوى الغرين	Ap	3	52	3027	moderate
	C1	2	36	4652	strong
	C2	3	98	3241	strong
	C3	2	250	3988	strong
محتوى الطين	Ap	7	231	1058	strong
	C1	2	201	4901	weak
	C2	4	297	1841	strong
	C3	7	596	1057	strong
الكثافة الظاهرية للتربة	Ap	3	4	2260	strong
	C1	6	5	1375	strong
	C2	7	4	1058	strong
	C3	7	202	1171	strong
المادة العضوية	Ap	20	101	394	strong
	C1	4	213	1767	weak
	C2	2	222	4286	strong
	C3	2	696	4135	strong
EC	Ap	7	2238	1079	moderate
	C1	6	1057	1240	strong
	C2	6	635	1356	strong
	C3	3	675	2690	strong
CEC	Ap	4	7	1755	strong
	C1	6	13	1214	strong
	C2	3	13	3015	strong
	C3	3	209	2571	weak
$CaCO_3$	Ap	1	22	7872	strong
	C1	2	8	5043	strong
	C2	1	18	5413	weak
	C3	2	205	3481	moderate

n =عددالعينات في حالة الاحصاء البيدولوجي .

N =عدد العينات في حالة العشوائية.

Range =المسافة المؤثرة.

المصادر:

المحيمد . عبد الحليم علي سليمان, .1999. التغايرات المكانية والزمنية لبعض صفات الترب في وسط السهل الرسوبي العراقي– اطروحة دكتوراه– كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الناصر , عبد المجيد حمزة والمرزوك , عصرية ردام ,1989 . العينات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد – كلية الادارة والاقتصاد , بيت الحكمة .

- Al-Agidi, w,k. 1976. Proposed soil classification at series level for Iraqi soil – alluvial soils . univ of Baghdad , Iraq .

analysis of soil physical properties of alluvial soils .Soil Sci.Soc.Am.J. 69: 1338 -1350.

- Jabro,J.D.,W.B.Sterens,R.G.Evans,W.M.Iversen,2006. Spratial variability and correlation of selected soil properties in the AP horizon of A CR P Grass land.vol.26(3):419-428.
- Janik , G.,2008.Spatial variability of soil moisture as information on variability of selected physical properties of soil Int.Agrophysics, 22,35-43 .
- Mzuku, M., R.Khosla, R.Reich, D.Inman, F.Smith and L.Macdonald, 2005. spatial variability of measured soil properties across site- specific management zones. Published in soil sci. soc.Am.J.69: 1572-1579
- Romic, M., and D. Romic, , 2003. Heavy metals distribution in agricultural topsoils in urban area. Environ.Geol. 43:795 – 805.
- Santra , Priyabrata ,U.K. Chopra and Debashis Chkraborty, 2008. Spatial Variability of soil properties and its application in predicting surface map of hydraulic parameters in an agricultural farm .Current science ,vol .95,No.7,10 .
- Seiger, M.J., and Fine,P., Verosub,K.L. ,and TenPas,J.,1996. "Aconceptual model for the enhancement of magnetic susceptibility in soils,"Quaternary international , vol.34-36,pp. 243-248.

Soil survey staff, 1993 . Soil survey manual. U.S.D.A. Hand book No 18,USgovernment printing office Washington .D.C.20402.

Talkkari, Ari,Lauri Jauhiainen and Markku Yli – Halla,2002.Geostatistical prediction of clay precentage based on soil survey data Agr.J.vol.11:p 381- 390.

U.S.D.A. ,NRCS.2010. Keys to soil taxonomy .Soil survey staff .Eleventh Addition.

Usowicz ,B., Hajnos M.,Sokolowska Z. ,Jozefaciuk G.,Bowanko G.,Kossowski J.,2004. Spatial variability of physical and chemical soil properties in a field and commune scale. Vol.103:p:1-100.

Warrick,A.W., and D.R.Nielseno,1986.Spatial variability of soil properties in the field. pp 319-344 Academic press ,New York.

White ,J.G. ,R.M.Welch , and W.A.Norvell , 1997. Soil zinc map of USA using geostatististics and geographic in formation systems .Soil Sci.Soc.Am.J.61:185-194.

- Ayoubi ,SH.,S.Mohammad Zamani, F.Khormah,2007. Spatial Variability ofsome Soil properties for site specific farming in northern Iran .http ://WWWijpp –info,IssN 1735-6814.
- Black,C.A., editor. 1965 Methods of soil analysis;Amer. Soc of Agron. Mono .No.9 part 2.
- Brouder ,S.M., B.S.Hofman ,and D.K.Morris ,2001. Mapping soil pH : Accuracy of common soil sampling strategies and Estimation techniques. Soil Sci.Soc.Am.J.,69(2) 427-442.
- Burrough ,P.A.,1993.Problems of superim posed effects in the statistical study of the spatial variation of soil Agr.water management ,Netherlands ,6:123- 143 .
- Camachu,Tamayo,Jesus H., Carlos A.Luengas and Fabio R.Leiva, 2009. Effect of agricultural intervention on the spatial variability of some soils chemical properties in the eastern plains of Colombia.Chilean journal of agricultural research 68(1): 42 -55
- Chakraaborty ,2008.Estimation of spatial covariance structures by adjoint sate maximum likelihood cross – validation. Water reseour.Res. 3, 363 -372.
- Corwin ,D.L.,S.M.Lesch ,2005.Characterizing soil spatial variability with apparent soil electrical conductivity part 11. Case study .computers and electronicsin agriculture 46:135-152 .
- Day , P.R.,1965. Partical fraction and partical size analysis. Method of soil analysis part 1.Black, C.A.(ed). Amer. Soc of Agron.,Madison .WI., P 545-567.
- Ersahin ,Sabit ,2003.Comparing ordinary kriging and cokriging to estimate infiltration rate.Soil Soc.Am.J.67:1848- 1855.
- Fahad , A.A., R.M.Shib, A.A.Al-Siaykaly, and I.B.Razaq, 1993. Spatial Variability of field soil salinity using geostatistical techniques . Basra, J.Agric.Sci.,6(1).
- Hesse, P .R. 1971. A text Book of Soil Chemical Aanalysis. John Murray. LTD. London, British.
- Hosseini, E.Gallichand ,J.Marcotte, D. ,2009. Theoretical and experimental performance of spatial interpolation methods for soil salinity analyis .Trans.ASAE. 37:1799- 1907.
- Iqbal ,Javed ,John A.Thomasson ,Johien N. ,Jenkins ,Phillip R.Owens ,and Frank D.Whisler ,2005. Spatial variability