

6 Transect (1973) Webster

(1975) Cuanalo Webster MA(9)

3.2

230-10

MA(2)

(1987) Al-Dabbagh

الرمل والغرين والطين هو AR(1) أما تغاير الرطوبة مع الزمن فكان النموذج الملائم (1,1,0) ARIMA ووجد تغايرات كبيرة في نسجه التربة وخاصة في الأفاق العليا ووجد المحيمد (1999) أن النماذج الملائمة لمعظم صفات التربة (1,1,0) ARIMA ثم MA(1) وبدرجة اقل نموذج الانحدار MA(2) وبدرجة اقل نموذج الانحدار الذاتي AR(1) أوضح Bruland و Richardson (2005) أن لخصائص التربة درجات عالية من التغاير المكاني وهي ناتج من تغاير في الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية مجتمعة كما يبين Vanek وآخرون (2008) أن تغاير النيتروجين في المساحة الاكبر بلغ معامل الاختلاف 15.7% في حين بلغت قيمته 11.1% للمساحة الأصغر.

يهدف هذا البحث الى :

- 1- تحديد التغايرات المكانية لبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية وتوصيف الفروقات الافقية بينها.
- 2- التوصل الى صيغة تنبؤ تكشف مديات هذا التغاير والتعبير عنه بقاعدة كمية تخدم مهمات مسح التربة وادارتها بكفاءة جيدة .

المنهج الرياضي والاحصائي :

باستخدام تحليل السلاسل الزمنية Time Series Analysis (TSA) يهدف هذا التحليل الى ايجاد قيمة الترابط لأية صفة من الصفات وهو تحليل مجموعة ملاحظات لصفة ما وهذه الملاحظات مأخوذة بالتعاقب على فترات متساوية (في أغلب الأحيان) وكل ملحوظة في هذه المجموعة تمثل حالة تقدم على الملاحظة التي قبلها وهكذا وفي هذا النوع من التحليل تكون الاساس هي ان الملاحظات غير مستقلة (اي يوجد بينهما ترابط) وان فرضية العشوية والتوزيع الطبيعي تكون غير أساسية في هذا التحليل .

نماذج السلاسل الزمنية : وهي كما أوضحها Box و Jenkins (1976).

- 1- نموذج الانحدار الذاتي : Autoregressive Model AR(p) والصيغة الرياضية لنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة (p) هو :

$$Z_{it} = \phi_1 Z_{it-1} + \phi_2 Z_{it-2} + \dots + \phi_p Z_{it-p} + a_t \quad (t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots) \quad (1)$$

حيث ان :

 Z_{it} : متغيرات عشوائية للسلسلة الزمنية عند الزمن $t_i > 0$ a_t : الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بوسط حسابي مساو الى الصفر وتباين $\sigma^2 a$

$$a_t \sim / ND(0, \sigma^2 a)$$

$\phi_i =$ معالم النموذج التي تحقق قيمها صفة الاستقرارية للنموذج اذا كانت جذور المعادلة $\phi(B) = 0$ تقع خارج الدائرة الاحادية التي يكون نصف قطرها مساويا الى واحد اي ان :

$$|\theta_i| \leq 1, i = 1, 2, 3, 4, \dots, p$$

2- نموذج الوسط المتحرك : Moving Average Model MA (q)

وتكون الصيغة الرياضية لنموذج الوسط المتحرك من الرتبة (q) على النحو التالي :

$$Z_t = a_{tk} - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} \dots - \theta_q a_{t-p} \quad (2)$$

حيث إن θ_i : معالم النموذج التي تحقق قيمها صفة الاستقرارية للنموذج اذا كانت جذور المعادلة $\theta(B) = 0$ تقع خارج حدود الدائرة الأحادية التي يكون نصف قطرها مساويا إلى واحد أي أن :

$$|\theta_i| \leq 1, i = 1, 2, 3, 4, \dots, q$$

3- نموذج الانحدار الذاتي : الوسط المتحرك المختلط

Autoregressive-Moving Average Model : ARMA(p,q)

وتكتب الصيغة الرياضية للنموذج المختلط من الرتبة (p,q) على النحو الآتي:

$$Z_t = \phi_1 z_{t-1} + \dots + \phi_p z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} \dots - \theta_q a_{t-q} \dots (3)$$

وإذا كانت السلسلة الزمنية غير مستقرة تستخدم عملية الفروق حيث يعرف الفرق الاول غير الموسمي للسلسلة الزمنية غير المستقرة (Z_t) كالآتي :

$$\nabla Z_t = (1 - B)Z_t = Z_t - Z_{t-1} \dots (4)$$

وعندما تحتاج الى d من الفروق غير الموسمية فأن :

$$Z_t d \nabla^d Z_t = (1 - B) \dots (5)$$

حيث تصبح السلسلة الزمنية (W_t) مستقرة وكما يلي :

$$W_t = \nabla^d Z_t \dots (6)$$

وبعد الحصول على السلسلة الزمنية المستقرة (W_t) يكون النموذج المختلط لها ARMA (p,q) ، وعندئذ يمكن ان تعبر عن السلسلة الزمنية الاصلية Z_t بأن لها نموذجا مختلطا تجميعيا (p ، d ، q) Autogressive-Moving Average Model : ARIMA وصيغته :

$$\phi_p(B)W_t = \phi_p(B)\nabla^d Z_t = \theta(B)a_t \dots (7)$$

$$\phi(B) = 1 - \phi_1(B) - \phi_2(B)^2 - \phi_p(B)^p \quad \text{حيث أن :}$$

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1(B) - \phi_2(B)^p$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1(B) - \theta_q(B)^q$$

ويمكن كتابة النموذج بدلالة القيم السابقة (Z_t) وبصيغة الاخطاء العشوائية الحالية والسابقة:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_{ptd} Z_{t-p-d} + a_t - a_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \theta_q a_{t-q} \dots (8)$$

الارتباط الذاتي : Autocorrelation

وهو عملية احصائية يتم بها ايجاد الترابط وابعاده بين Z_1, Z_2, \dots, Z_n من الملاحظات لاية صفة كانت سواء كان هذا الترابط مكانياً او زمانياً وكذلك طبيعة توزيع تلك الصفة ، فالارتباط بين الصفات قد يظهر سالباً او موجباً و عليه فان معامل الارتباط يعبر عنه كما يلي:

$$\rho_k = E[(Z_t - M)(Z_{t+k} - M)] / \sqrt{E[(Z_t - M)^2] E[(Z_{t+k} - M)^2]} \dots (9)$$

حيث ان :

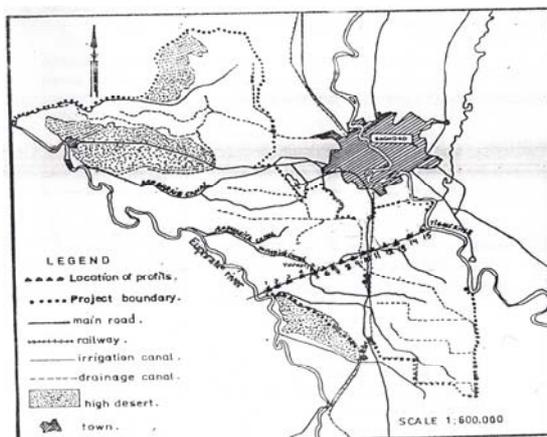
ρ_k : معامل الارتباط الذاتي . E : التوقع ومعناها \sum / n . Z_t : خاصية التربة المدروسة عند النقطة t .

Z_{t+k} : خاصية التربة المدروسة عند النقطة $t+k$. M : المتوسط .

ويمكن رسم العلاقة بين قيم الارتباط الذاتي والفترة التعاقبية Log K فيسمى هذا الرسم بمخطط الارتباط الذاتي Correlograms حيث يهدف الى تفسير معاملات الارتباط الذاتي للمجموعة حيث ذكر Hann (1977) بان مخطط الارتباط الذاتي مفيد في تحديد فيما اذا كانت الملاحظة مرتبطة ام غير مرتبطة وكذلك تحديد المسافة التي تكون فيها الملاحظات مرتبطة.

المواد وطرائق البحث

اختير قطاع Transect بطول 31 كم بين نهري دجلة والفرات جنوب شرق بغداد بحدود 20 كم وكما موضح في الشكل (1) وقد احتوى على 15 سلسلة حسب تصنيف Al-agidi (1976) ثم جرى تحديد المفهوم المركزي Central Concept لكل وحدة خريطة كشفت البدونات الممثلة لسلاسل الترب ووصفت مورفولوجيا استحصلت العينات الممثلة للافاق واعادها للقياسات المختبرية .
قيس توزيع حجوم دقائق التربة بطريقة الماصة بحسب (1965) Day والكثافة الظاهرية بطريقة (Clod Method) بحسب طريقة (1965) Black .
قدرت الصفات الكيميائية بعد الحصول على مستخلص العجينة المشبعة وحسب الطرق الواردة في USDA (1954) إذ قدرت قيم EC و pH وكذلك السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC و كربونات الكالسيوم (Lime) وكبريتات الكالسيوم (Gypsum) والمادة العضوية حسب طريقة Walkley و Black الموصوفة في Jackson (1958) وقيس الصوديوم المتبادل Exch. Na وقدر في مستخلص خلاص الامونيوم وباستخدام جهاز قياس اللهب بحسب الطريقة الموصوفة في الفقرة 18 في USDA (1954) وحسبت النسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP بقسمة Exch.Na على CEC مضروباً في 100.



شكل 1. خارطة موقعية لمنطقة الدراسة مبين عليها مواقع بدونات الترب.

الإجراءات الاحصائية :

- 1- تحليل السلاسل الزمنية : ويتضمن ادخال البيانات لمعرفة النماذج الملائمة للتغيرات المكانية لكل صفة من صفات التربة ولافاق بدونات الدراسة باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS) وبحسب الخطوات الآتية :
استعراض (10) نماذج وهي AR(1) ، AR(2) ، MA(1) ، MA(2) ، ARMA(1,1) ، ARIMA(1,1,1) ، ARIMA(1,1,2) ، ARIMA(2,2,1) ، ARIMA(2,1,1).
- 2- التشخيص : تم تشخيص النموذج الملائم باستخدام الدوال التالية : تباين الخطأ $\sigma^2 a$ ومعيار معلومة اكيكي (Akaiki Information Criterion: AIC) إذ اختير النموذج الذي يكون تباين الخطأ ومعلومة اكيكي اقل ما يمكن مع الاخذ بنظر الاعتبار قلة عدد المعالم حيث تحسب معلومة اكيكي
$$AIC = n \ln \sigma^2 a + 2L \dots \dots \dots (10)$$
- 3- قدرت : تقدير معالم كل نموذج باستخدام الحاسوب والتأكد من صلاحيتها للاختبار t ومقارنة t المحسوبة مع t الجدولية وبالاعتماد على درجات الحرية لكل نموذج .

- 4- **فحص مدى الملاءمة** : جرى فحص مدى الملاءمة بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي (ACF) للبواقي ضمن حدود الثقة وكانت قاعدة العمل تنطلق من فكرة ملاءمة النموذج ثم تنتقل الى مرحلة الاستشراف . واذا لم يكن النموذج ملائماً نرجع إلى التشخيص ونختار نموذجاً بديلاً .
- 5- **الاستشراف** : جرى استشراف القيم اللاحقة لكل صفة بالاعتماد على النموذج المختار وتحدد بثلاثة قيم لاحقة لكل صفة لافاق بدونات الدراسة .

$$6- \text{حسب معامل الاختلاف } C.V \text{ وكما يلي : (10) } C.V = \frac{SD}{\bar{X}} \cdot 100$$

حيث ان : $C.V =$ معامل الاختلاف، $SD =$ الانحراف القياسي، $\bar{X} =$ المعدل

النتائج والمناقشة

أولاً : الصفات الفيزيائية :

1. مفصولات التربة :

توضح النتائج في الجدول (1) نسب مفصولات التربة اذ تراوحت نسبة الرمل بين 3-75% وبمعدل 18.1% وان اقل قيمة كانت في الأفق C1 للبدونين 6 و 12 وأعلى قيمة في الأفق AP للبدون 2 وتوضح نتائج التحليل الإحصائي جدول (2) أن قيم معامل الاختلاف $C.V$ 13.25، 20.04 و 5.95% للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي وان نموذج السلاسل الزمنية الملائم لتغاير نسبة الرمل اعتماداً على قيم تباين الخطأ ومعيار معلومة اكيكي كان نموذج الأوساط المتحركة MA(1) ولجميع الافاق أما نتائج الاستشراف لقيم لاحقة فقد تراوحت بين 16.00-23.13% لمختلف الافاق وهي قريبة من المعدل تراوحت نسبة الغرين فقد تراوحت بين 15-78% وبمعدل 55.5% وان اقل قيمة كانت في الأفق AP للبدون 2 وأعلى قيمة في الافق C1 للبدون 8 . توضح نتائج التحليل الإحصائي أن قيم معامل الاختلاف $C.V$ كانت 8.37 ، 4.89 و 4.98% للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي إما نماذج السلاسل الزمنية الملائمة لتغاير نسبة الغرين كان MA(1) للأفاق AP في حين كان النموذج الملائم AR(1) للأفقين C1 و C2 وان قيم الاستشراف تراوحت بين 47.76-78.77% ولمختلف الافاق ولثلاثة مواقع لاحقة في حين تراوحت نسبة الطين بين 8-44% وبمعدل 26.6%. وان اقل قيمة كانت في الأفقين C1 و C2 للبدونين 7 و 10 وأعلى قيمة في الافاق AP، C1 و C2 للبدونين 7 و 15 وكانت قيم معامل الاختلاف 109.2 ، 104.1 و 109.9% للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي وان نماذج السلاسل الزمنية الملائمة لوصف تغاير نسبة الطين هي AR(1) للأفاق AP في حين كان النموذج MA(2) للأفقين C1، C2 وقد تراوحت قيم الاستشراف بين -20.57-33% وهي قريبة من المعدل . وقد يعود سبب هذا التباين الى ظروف الترسيب للتربة الرسوبية وليست ناجمة عن العمليات الوراثية . وكذلك لتأثير البعد والقرب من مصدر الترسيب وهو النهر وكذلك اختلاف الشدة وزحم الفيضان في فترات مختلفة وكذلك الترسيبات الناتجة عن مياه الري .

2. تغاير الكثافة الظاهرية :

يوضح الجدول (1) قيم الكثافة الظاهرية اذ تراوحت بين 1.20-1.74 غم /سم³ حيث كانت أقل قيمة للأفق AP في البدون 10 واعلى قيمة للأفق C2 في البدون 1 . وتشير نتائج التحليل الإحصائي أن معامل الاختلاف كانت 2.43، 3.24 و 2.23% للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي حيث كانت منخفضة مما يدل على أنه لا يوجد تغاير كبير في قيم الكثافة الظاهرية على طول المسار ولجميع الافاق وكان نموذج السلاسل الزمنية الملائم لوصف التباين هو MA(1) وللافاق الثلاثة وتراوحت قيم الاستشراف بين 1.369-1.632 غم/سم³ وهي قريبة من المعدل .

ثانياً : الصفات الكيميائية :

1- ملوحة التربة :

يوضح الجدول (1) قيم الملوحة اذ تراوحت بين 4.3-143.7 ديسيسيمنز/م للأفاق AP في حين تراوحت بين 1.3-41.4 ديسيسيمنز/م بالنسبة للأفقين C1 و C2 ولجميع بدونات الدراسة وان

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكميائية لبدونات الدراسة.

Pedons	Distance Km	Horizons	Depth Cm	PH	ECe	ESP	CEC Meg/100 g Soil	O.M %	Gypsum %	CaCO3 %	Sand %	Silt %	Clay %	Tex.	pD gm /cm ³	soil series
1	0.00	AP	0-10	8.6	75.5	1.02	15.6	1.7	10.1	20.8	14	68	18	Sl	1.29	DM95
		C1	10-25	8.2	15.8	23.3	17.8	1.3	1.2	22.7	14	61	25	Sl	1.65	
		C2	25-50	8.1	12.2	17.11	17	1.1	0.49	27.8	9	63	28	Sicl	1.74	
2	0.25	AP	0-25	8.2	51.2	78.94	13.8	0.3	17.1	6.5	75	15	10	Sl	1.59	DM33
		C1	25-30	8.4	30.5	26.79	13.4	0.7	14.1	19	56	34	10	Sl	1.74	
		C2	30-70	8.3	18.3	38.66	14.2	0.6	12.6	25.54	10	68	22	Sl	1.69	
3	3.00	AP	0-10	8.2	92.6	2.23	13.4	1.6	6.8	21	46	30	24	L	1.44	MM5
		C1	10-45	8.5	20.7	32.53	14.2	0.6	1.2	22.8	23	53	24	Sl	1.58	
		C2	45-110	8.3	20.7	44.25	12	0.2	0.68	24.6	38	51	11	Sl	1.48	
4	4.00	AP	0-10	8.8	31.7	18.1	20	1.9	9.1	20.8	6	69	25	Sl	1.57	
		C1	10-35	8.2	3.5	6.57	21.6	1	0.6	18.2	4	71	25	Sl	1.37	MF5
		C2	35-50	8	1.8	5.9	22.4	1	0.5	20.7	5	72	23	Sl	1.5	
5	5.00	AP	0-10	8.3	129.1	91.89	14.8	1.7	16.2	17.9	17	63	20	Sl	1.48	
		C1	10-30	8.5	41.4	37.33	18.4	1.3	7.1	24.6	19	59	22	Sl	1.42	DM43
		C2	30-60	8.1	8.6	-7.02	14.8	0.5	0.7	20.4	33	43	24	L	1.49	
6	10.00	AP	0-25	7.9	25.6	73.64	19.2	1.4	23.4	21.8	10	63	27	Sl	1.45	MM9
		C1	25-65	8.5	13.4	30.9	26.4	0.7	2	25.7	3	58	39	Sicl	1.52	
		C2	65-85	8.5	9.4	20.95	32.4	0.3	0.57	24.9	4	59	37	Sicl	1.5	
7	13.00	AP	0-20	7.8	35.34	22.9	22.2	1.2	1	25	18	38	44	C	1.53	TW575
		C1	20-40	7.9	4.7	10.9	20	0.8	0.1	28	36	56	8	Sl	1.52	
		C2	40-70	8	1.5	7.9	15.6	0.4	0.24	26	18	32	50	C		

تايبع جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ليدونات الدراسة.

Pedons	Distance Km	Horizons	Depth Cm	PH	ECe	ESP	CEC Meq/100 g Soil	O.M %	Gypsum %	CaCO3 %	Sand %	Silt %	Clay %	Tex.	pD gm / cm ³	soil series
8	14.50	AP	0-20	7.7	48.7	4.7	12.8	1.1	1.5	27	15	61	24	Sil	1.59	TM565
		C1	20-60	8	7.3	6.6	25.6	1.2	0.2	29	6	78	16	Sil	1.6	
		C2	60-110	7.7	3.6	8.7	21.6	0.4	0.25	28.2	24	49	27	Cl	1.4	
9	15.00	AP	0-15	8	26.8	41.8	20.8	1.1	0.92	29.2	12	59	29	Sicl	1.27	TW115
		C1	15-35	8.2	5	32.3	23.2	0.4	0.16	30.7	13	58	29	Sicl	1.24	
		C2	35-80	8.5	3.7	14.3	30	0.4	0.2	32.6	2	57	41	Sic	1.52	
10	17.00	AP	0-20	8.1	143.7	92.5	18.6	1.3	11.8	20.4	14	71	15	Si	1.2	TW545
		C1	20-45	8	1.3	12.5	17.6	0.7	0.26	24.9	9.25	71	20	Sil	1.32	
		C2	45-70	8.4	1.95	12.2	11	0.2	0.38	-25.3	62	30	8	Sl	1.46	
11	19.00	AP	0-15	7.7	8.2	7.3	25	1.2	0.57	28.8	9	54	37	Sicl	1.34	TM956
		C1	15-55	8	3.1	6.8	25.6	0.6	0.23	30.1	6	54	40	Sicl	1.54	
		C2	55-85	8.1	1.9	7.2	22.2	0.4	0.13	31.4	8	55	37	Sicl	1.52	
12	24.00	AP	0-20	8	6.3	7.3	22.2	1.6	0.1	25.7	15	60	25	Sil	1.38	DM56
		C1	20-50	7.9	8.4	8.5	23.2	1.5	0.45	26.8	3	72	25	Sil	1.54	
		C2	50-90	7.9	7.2	8.3	23.2	0.7	5.25	26.5	10	58	23	Sicl	1.51	
13	26.00	Ap	0-20	8	5.8	10.1	17.8	1.3	0.4	27.5	19	57	24	Sil	1.59	TM567
		C1	20-45	8.4	1.8	7.2	15.6	0.3	0.28	27.8	32	50	18	L	1.42	
		C2	45-70	8.3	1.3	4.7	24.2	0.3	0.16	28.5	4	62	34	Sicl	1.42	
14	30.00	AP	0-30	7.7	7.6	7.1	20.8	1.5	0.34	25	21	56	23	Sil	1.25	TW566
		C1	30-60	8.3	1.9	6.6	20.8	0.9	0.2	23.5	19.5	57	23	Sil	1.44	
		C2	60-120	8.2	3.5	9	22.2	0.5	0.44	24.8	21	49	30	Cl	1.36	
15	31.00	AP	0-15	8	4.3	7.3	24.2	1.4	0.11	31.8	5	51	44	Sicl	1.63	MW11
		C1	15-45	8.2	1.6	5.1	26.4	1.2	0.2	31.2	4	52	44	Sicl	1.56	
		C2	45-95	1.8	2.5	6.3	23.2	0.5	0.2	32.8	24	50	46	Sicl	1.57	

جدول 2. التحليل الاحصائي للبيانات المكانية للصفات الفيزيائية ولاقاق بدونات الدراسة.

الصفة	Hor.	النموذج المختار	المعالم	التقدير	$\sigma^2 a$ تباين الخطأ	معيار مطومة AIC ايكسي	معامل الاختلاف C.V	ACF	Mean	forecasting		
										1	2	3
% Sand	Ap	MA(1)	θ_1	-1.2469	2306	118.1	13.25	0.229	23.103	17.68	23.31	20.32
	C1	MA(1)	θ_1	0.1757	3143	122.7	20.04	0.255	16.551	16.00	17.75	16.98
	C2	MA(1)	θ_1	1.1994	1871	115.0	5.949	-0.481	17.162	17.87	17.86	17.87
% Silt	Ap	MA(1)	θ_1	-0.1004	3342	123.7	8.367	-0.283	54.425	74.50	78.77	48.76
	C1	AR(1)	ϕ_1	-0.1562	1618	112.8	4.894	0.321	58.910	57.79	61.93	57.80
	C2	AR(2)	ϕ_1	-0.1793	1902	115.3	4.982	-0.452	53.132	53.35	54.56	53.47
% Clay	Ap	AR(1)	ϕ_1	-0.0835	1272	109.2	9.199	-0.343	25.881	30.88	20.57	30.89
	C1	MA(2)	θ_1 θ_2	0.6985 0.6536	793	104.1	1.432	0.299	24.082	25.14	30.12	25.14
	C2	MA(2)	θ_1 θ_2	0.2484 -0.9997	1164	109.9	16.485	-0.440	30.170	25.17	33.09	25.17
B.D	Ap	MA(1)	θ_1	0.0766	0.276	-17.3	2.428	-0.278	1.4371	1.3.9	1.504	1.369
	C1	MA(1)	θ_1	-0.6037	0.184	-23.4	3.239	-0.338	1.5016	1.400	1.572	1.632
	C2	MA(1)	θ_1	-0.2814	0.138	-27.7	2.226	-0.301	1.5221	1.543	1.495	1.543

جدول 3. التحليل الإحصائي للبيانات المكانية للصفات الكيميائية ولافاق بدونات الدراسة.

الصفة	Hor.	النموذج المختار	المعلم	التقدير	$\sigma^2 \alpha$ تبين الخطأ	معلم مطروحة الكبي AIC	معامل الاختلاف C.V	ACF	Mean	forecasting		
										1	2	3
EC	Ap	AR(1)	θ_1	-0.0903	282.67	155.7	23.94	0.229	46.19	47.75	50.64	47.93
	C1	AR(1)	θ_1	0.2306	1890	115.2	38.19	0.396	10.617	11.24	11.24	11.24
	C2	AR(1)	θ_1	0.4561	447	43.5	42.20	0.416	6.573	7.03	7.30	7.30
ESP	Ap	ARMA(1,1)	ϕ_1 θ_1	-0.6413 -1.2809	12486	148.0	1.345	-0.324	33.565	33.91	32.69	31.69
	C1	MA(1)	θ_1	-1.1274 -0.1274	1953	115.7	22.362	0.347	16.872	16.46	16.46	16.46
	C2	ARMA(1,1)	θ_1 θ_1	-0.226 -1.2809	823	104.7	4.828	0.378	13.125	13.50	13.56	13.22
CEC	Ap	AR(1)	ϕ_1	0.1337	214	82.5	6.494	0.198	18.770	18.40	19.27	19.27
	C1	MA(1)	θ_1	-0.1398	267	85.8	6.473	-0.183	20.687	12.87	21.91	21.89
	C2	MA(2)	θ_1 θ_2	0.5455 -0.8611	402	93.9	8.852	-0.295	20.332	21.56	21.73	21.77
CaCO ₃ %	Ap	AR(1)	θ_1	0.3308	471	94.3	10.006	0.279	23.467	22.10	22.09	22.08
	C1	MA(2)	θ_1 θ_2	0.0219 -0.9107	123	76.2	5.262	0.488	25.809	24.82	24.82	24.82
	C2	MA(2)	θ_1 θ_2	-0.1281 -1.1256	94	72.1	4.118	0.390	28.026	27.81	28.89	27.81

سبب ارتفاع قيم الملوحة لمنطقة الدراسة هي ارتفاع مناسيب المياه الارضية وكذلك ارتفاع معدلات التبخر خاصة في أشهر الصيف وقلة معدلات التساقط .
توضح نتائج التحليل الإحصائي لتغاير صفة الملوحة كما موضح في الجدول (3) أن قيم معامل الاختلاف C.V كانت عالية 23.94، 38.19 و 42.20% ، للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي وان النموذج الملائم لوصف تغاير الملوحة هو (1)AR ولمختلف الأفاق . وتراوحت قيم الاستشراف بين 7.03-47.93 حيث كانت قريبة من معدلات قيم الملوحة للأفاق المختلفة .

2- تغاير نسبة الصوديوم المتبادل ESP:

تراوحت قيم ال ESP بين 1.02-92.5 إذ كانت اقل قيمة في الأفق AP للبدون 1 . حيث نلاحظ أن هذه الصفة قد ارتبطت بتغاير ملوحة التربة وان الصوديوم المتبادل هو احد مكونات الملوحة أما النموذج الملائم لوصف هذا التغاير هو (1,1)ARMA للأفقين C2 و AP في حين كان (1)MA للأفق C1 وتراوحت قيم الاستشراف بين 22.08-27.81 وكانت قريبة من معدلات ال ESP لمختلف الأفاق.

3- تغاير السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC:

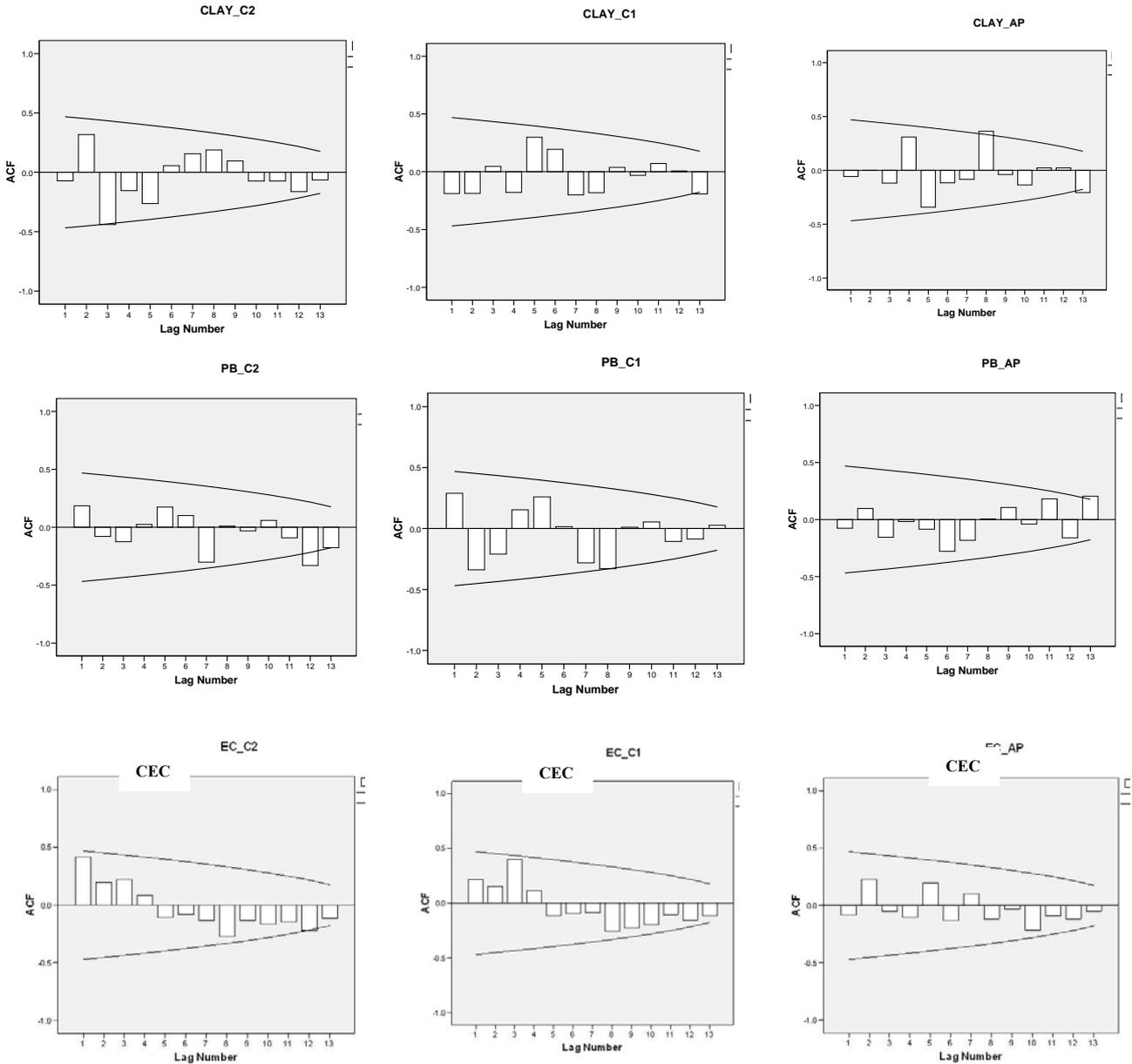
تعكس هذه الخاصية قابلية التربة للاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتجهيزها للنبات عند الحاجة تراوحت قيمها بين 11.0-32.4 ملي مكافئ / 100 غم تربة إذ كانت اقل قيمة في الأفق C2 للبدون 10 وأعلى قيمة في الأفق C2 للبدون 6 وان تغاير قيم CEC سببه اختلاف نسب الطين والمادة العضوية لهذه الترب وتوضح نتائج التحليل الإحصائي أن قيم معامل الاختلاف كانت 6.49 ، 6.47 و 8.85% للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي ويلاحظ أنها منخفضة نسبياً نظراً لعدم وجود اختلافات كبيرة في قيم ال CEC وكان النموذج الملائم لوصف تغايرها (1)AR للأفق AP في حين كان (1)MA، (2)MA لكلا الأفقين C1 و C2 على التوالي أما قيم الاستشراف فقد تراوحت بين 19.27-21.89.

4- تغاير نسبة $CaCO_3$:

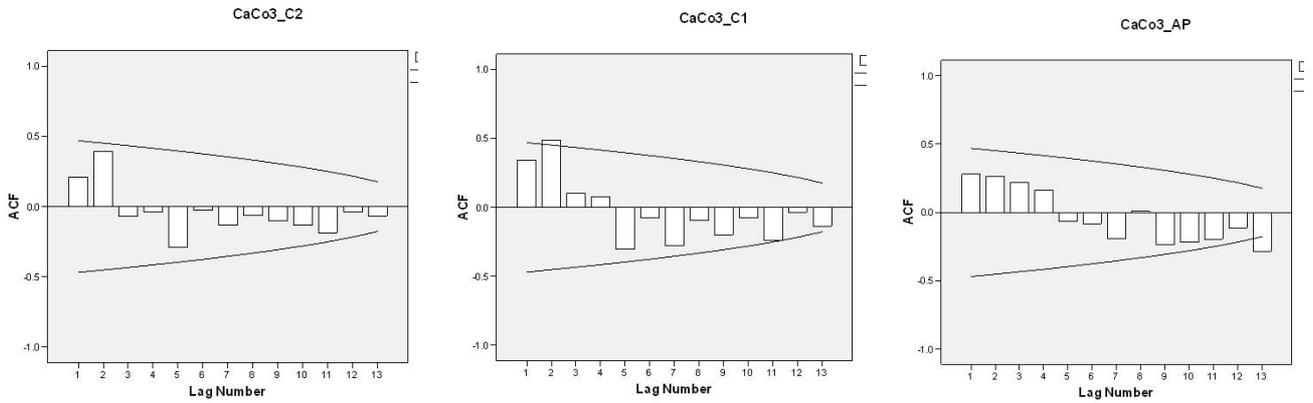
تتصف الترب الرسوبية في العراق بأنها ذات محتوى عالٍ من كربونات الكالسيوم ومن ملاحظة النتائج في الجدول (1) فقد تراوحت بين 17.9-32.8% حيث كانت أقل قيمة في الأفق AP للبدون 5 وأعلى قيمة للأفق C2 في البدون 15 عدا الأفق AP في البدون وأعلى قيمة للأفق C2 في البدون 15 عدا الأفق AP في البدون 2 فقد كانت منخفضة 6.5% وذلك لسبب ارتفاع نسبة الجبس في هذا الأفق حيث وصلت إلى 17.1% كانت قيم معامل الاختلاف 10.01 ، 5.26 و 4.12% للأفاق AP، C1 و C2 على التوالي حيث نلاحظ ارتفاعها في الأفق AP وذلك بسبب التغاير في قيم الكربونات في حين انخفضت في الأفقين C1 و C2 بسبب عدم وجود اختلافات كبيرة في قيم الكربونات أن النماذج الملائمة لوصف التغايرات لنسبة كربونات الكالسيوم هي (1)AR للأفق AP و (2)MA للأفقين C1 و C2 وان قيم الاستشراف تراوحت بين 13.22-31.69 لمختلف الأفاق وكانت قريبة من معدلات قيم الكربونات لافاق بدونات الدراسة .

الارتباط الذاتي :

تشير النتائج في الجدولين (2 و 3) الى ان قيم الارتباط الذاتي كانت منخفضة إذ تراوحت بين 0.229-0.481 للصفات الفيزيائية وبين 0.188-0.488 للصفات الكيميائية وهي جميعها أقل من 0.5 وهو الحد الفاصل لقوة الارتباط الذاتي واختلفت من المسافة التي عندها أعلى قيمة للارتباط من 250 م لنسبة الرمل في الافق C1 الى المسافة 10000 م للكثافة الظاهرية للأفق C2 . أما الصفات الكيميائية كما في الشكل (2) فقد كانت أقل مسافة 250 م وذلك للصفة EC للأفق C2 و $CaCO_3$ % في الافق AP و ESP في الافق C2 واعلى مسافة التي عندها اعلى ارتباط ذاتي عند المسافة 5000 م لصفة CEC في الافق C1 وكما .



شكل 2 . الارتباط الذاتي لبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة.



□ Coefficient
 — Upper Confidence Limit
 — Lower Confidence Limit

شكل 3 . الارتباط الذاتي لبعض الصفات الكيميائية لترب الدراسة.

المصادر

- المحيمد ، عبد الحلیم علي سليمان. 1999. التغيرات المكانية والزمنية لبعض صفات الترب في وسط السهل الرسوبي العراقي. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- Al-agidi , W.K. 1976. Proposed Soil Classification at the series level for Iraqi soils 1.Alluvial soils . Baghdad Univ . College of Agric. Tech Bull.No.2.
- Al-Dabbagh, A.A.1987.Variations and boundary location of static dynamic soil Properties along a Desert Catena in southern New Mexico – Ph.D. Thesis, Univ. of New Mexico.
- Beckett , P.H.T.and Webster .1971.Soil variability , *A review soil Fert* .34:1-15.
- Black , C.A.,1965.Methods of Soil analysis. *American Soc . of Agron* .Mono.No.9 part 2.
- Box , G.E.P., and G.M.Jenkins .1976.Time series analysis – forecasting and control –Holden – Day .San Francisco , Cal – 575 PP.
- Bruland , G.L. and C.J.Richardson , 2005. Spatial Variability of soil Properties in Created , Restored , and Paired Natural . *Wetlands. American . SSSAJ V.69 (1): 273-284.*
- Day , P.R.1965- Particle fractionation and particle size nanlysis . Method of soil analysis Part 1.Black C.A . (ed) . *Amer . Soc . of Agron* ., Madison . WI.,pp 545-567.
- Hann , D.T.1977.Statistical methods in hydrology . the Iowa State Univ . press , Ames .378 pp .
- Jackson , M.L.1958.Soil chemical analysis . University of Wisconsin , Wisconsin , USA.
- U.S.D.A.1954.Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils , Hand book ,No.60.Washington . D.C.
- Vanek , V.J.Balik , J.Silha and J.Gerny. 2008. Spatial variability of total soil nitrogen and sulphur content at two conventionally managed fields . *Plant Soil Environ .*, 54, (10):413-419.
- Webster , R.1973.Automatic soil boundary location from transect data . *Math . Geol.* 5:27-31.
- Webster , R., and H.E. Cuanalo.1975.Soil transect Correlograms of North Oxforshire and their interpolation . *J.Soil.Sci.*26:176-194.

SPATIAL VARIABILITY OF SOME SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES FOR ALLUVIAL SOILS BETWEEN EUPHRATES AND TIGRIS USING TIME SERIES ANALYSIS.

Abdulhalim Ali Suliman*

*Soil Science and Water Resources Dept.- College of Agriculture – Univ. of Baghdad

ABSTRACT

Spatial variability of some soil physical and chemical properties were studied for 31 km transect between Euphrates and Tigris the central concept of every unit map was detected. The pedons are morphologically described and soil sample were collected from the horizons and prepared for laboratory analysis. Particle size distribution, bulk density, soil salinity, exchangeable sodium Percentage, total carbonate and cation exchange capacity were measured. Ten time series models were postulated to identify the suitable model by AIC and to determine the model parameters and calculates the coefficient of variance.

The results showed that the coefficient of variance ranged between 5.95-120.04% , 4.89-8.37% , 104.1-109.9 % for percentage of sand , silt and clay respectively . The time series analysis showed that there are suitable model MA(1) for sand variation and AR(1) for silt and clay , while the suitable models for chemical properties were AR(1) for soil salinity variation with coefficient of variation 23.9-42% , ARMA (1,1) for ESP variation for Ap and C₂ horizon while AR(1) , MA(1) and MA(2) for CEC and total carbonates.

The results of autocorrelation were low 0.188-0.488 for all studied properties, the autocorrelation were high at 250m for percentage of sand, EC, total carbonate and ESP, while the highest value was 10000 m for bulk density.

Key words: spatial variability, time series, coefficient of variance.