ISSN:2224-9796(Online) ISSN: 1815-316x (Print)

ارتباط ثوابت بعض نماذج الغيض ببعض صفات التربة

هادي عبد الأمير جاسم قسم علوم التربة والمياه كلية الزراعة/جامعة بابل صلاح الدين عبد العزيز مصطفى قسم علوم التربة والمياه كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

الخلاصة

اختير 22 موقعا في محافظة نينوى والتي تصنف ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة. تراوحت نسجة ترب المواقع من المزيجية الطينية، وذات محتوى مختلف من كاربونات الكالسيوم. تم قياس غيض الماء موقعياً في كل موقع واختير سبعة نماذج رياضية للتعبير عن غيض الماء وهي: (Kostiakov، 1932 و 1932، Kostiakov) و Kostiakov، 1957، Philip (1948، Feng) و Kirkham (1940، Ghosh (1978، 1978) و 1980، Ghosh (1978، العصافية والكيميائية مثل الامتصاصية، مفصولات التربة (رمل، غرين وطين)، الكثافة الظاهرية، المحتوى الرطوبي، المادة العضوية والكاربونات الكلية. تم ايجاد معامل الارتباط (2) لربط العلاقات بين صفات التربة المدروسة مع معاملات نماذج الغيض المستخدمة. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن هناك ارتباطات موجبة وفي بعض الأحيان ارتباطات سالبة بين صفات التربة المدروسة وثوابت نماذج الغيض المستخدمة. كلمات دالة: ثوابت معادلات الغيض ، صفات التربة الفيزيائية.

تاريخ تسلم البحث 2011/5/25 وقبوله: 2012/5/21

المقدمة

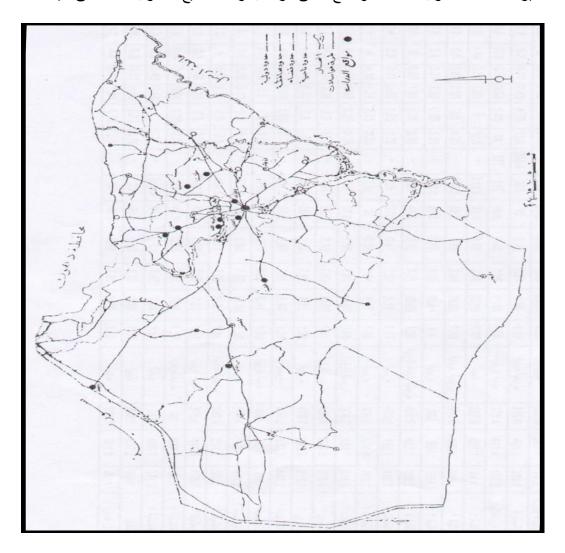
يعد غيض الماء واحدا من أهم الصفات الفيزيائية المؤثرة في ادارة أنظمة الري وتقييم كفاءته كما أن لدوال الغيض أهمية كبيرة في تقدير كمية المياه المضافة والفترة الزمنية بين رية وأخرى. وقد حظى موضوع غيض الماء في التربة اهتماما واسعا من قبل العاملين في مجال الري والتربة والهيدرولوجي، ولغيض الماء حالتين أساسيتين أولا غيض الماء في الظروف المطرية والتي تمثل عملية الغيض تحت ظروف الري بالرش وثانيا غيض الماء تحت ظروف الغمر لسطح التربة والتي تتم تحت ظروف الري السطحي (المروز، الأحواض والري الشريطي) وهناك عدة عوامل تؤثر في عملية غيض الماء إلى داخل التربة منها إنخفاض إنحدار الجهد وتدهور بناء التربة وانسداد المسامات البينية للتربة بسبب ترسب الدقائق الناعمة (غرين وطين) الناتجة من إنحلال مجاميع التربة أو من انتفاخ الطين أو بسبب انحسار الهواء (Hillel) 1971؛ Micheal ، 1971 و Anonymous ، 2003). كما أن وجود طبقة القشرة السطحية على سطح التربة ومدى تطور ها لها تأثير كبير في عملية الغيض كما أشار إلى ذلك Bradford (1993) و Huang و القصاب (1996). ولصفات سطح التربة تأثير كبير في عملية غيض الماء كعمليات الرص ووجود طبقة القشرة السطحية (Bradford، 1987؛ القصاب، 1996؛ Heddodj و Gascuel-Odoux، 1999) والمحتوى الطيني في التربة (Jarvis و Messing و 1995). وكذلك الغطاء النباتي والمادة العضوية (Games، 1984، Games و Anonymous، 2003). أشار Gal وآخرون (1984) أن وحدة واحدة من نسبة الصوديوم المتبادل في تربة مزيجية رملية، تكفي لخفض معدل الغيض النهائي إلى 8-12 ملم/ساعة، كما أن ارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل في التربة إلى أكثر من 4 يؤدي إلى خفض معدل الغيض النهائي إلى أقل من 2 ملم/ساعة (Aggassi وآخرون، 1981). وعليه يهدف البحث إلى اختيار عدة معادلات لوصف الغيض منها تجريبية وأخرى شبه تجريبية بالإضافة إلى معادلات ذات أساس فيزيائي حيث تم حل هذه المعادلات بطرق رياضية لإستخراج ثوابتها ودراسة بعض الصفات الفيزيائية لترب مختلفة النسجة لمعرفة مدى تأثير ها في هذه الثوابت.

مواد البحث وطرائقه

تم اختيار (22) موقعاً من مناطق مختلفة في محافظة نينوى امتدت بين خطي طول 30°، 400 و "51، 24 شرقاً وبين خطي عرض "15، 36° و "30، 36° شمالاً وترتفع بمقدار 221.7 الى 400 م فوق سطح البحر وتقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة لشمال العراق. وتشمل هذه المواقع ترب مختلفة النسجة تراوحت من المزيجية الى الطينية كما اختلفت في محتواها الكلسي من المنخفض الى العالى، بالاضافة الى

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

ذلك شملت بعض الترب المتأثرة بالأملاح في منطقة ربيعة والشكل (1) يبين خارطة لهذه المواقع. كما تباينت هذه المواقع بنوع الزراعة اذ شملت منطقة غابات وأشجار زيتون ومناطق ديمية مزروعة بالحنطة والشعير. صنفت ترب هذه المواقع الى الرتب و مجاميع الترب العظمى حيث كانت



الشكل (1): خارطة محافظة نينوى تبين مواقع الدراسة Figure (1): Map of Ninavah provenance showing the sites of studied area.

لرتب ضمن Vertisols ، Mollisols ، Entisols ، Aridisols المجاميع الترب العظمى ضمن Chromoxererts ، Haploxeralts ، Torrifluvents ، Calciorthids ، Gypsiorthids ، Salorthids ، Salorthids ، Salorthids ، Salorthids ، Salorthids ، Gypsiorthids ، Salorthids ، Salorthids ، Salorthids ، Calciorthids ، Gypsiorthids ، Salorthids هرسب التصنيف الامريكي وحسب ماجاء في Page و قطحن العينات ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وتم تقدير بعض الصفات الكيميائية وحسب ماجاء في Page و آخرون (1982) كما تم تقدير بعض الصفات الفيزيائية التربة في كل موقع كلاتوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة المكثاف والكثافة الظاهرية بطريقة العينات غير المستثارة والمحتوى الرطوبي الابتدائي وحسب ماجاء في ترب مواقع الدراسة باستخدام الحلقتين المزدوجتين والموصوفة من قبل أجريت قياسات غيض الماء في ترب مواقع الدراسة باستخدام الحلقتين المزدوجتين والموصوفة من قبل العند و الخيض التراكمي والجذر التربيعي للزمن خلال الدقائق العشرة الأولى وكما جاء في Smiles و Smiles (1976) كما تم قياس الايصالية المائية المشبعة للتربة بطريقة الضاغط المائي الساقط وكما جاء في Smiles (1986) وهذه الدوال المائية المائية المائية المشبعة للتربة بطريقة الضاغط المائي الساقط وكما جاء في 1980 (Ghosh ، 1978) وهو نموذج تجريبي للتعبير عن الغيض وثلاث نماذج محورة لهذا النموذج وهي (Kostiakov ، 1978) وهو نموذج تجريبي للتعبير عن الغيض وثلاث نماذج محورة لهذا النموذج وهي (1946) (1978) والعسوذج تحريبي التعبير عن الخيض وثلاث نماذج محورة لهذا النموذج وهي (1940) (1948) (1940) (1940) (1940) (1940) (1940)

مــجــلة زراعــة الــرافــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب مواقع الدراسة.

Table (1): Some physical and chemical properties of the soil under study.

1 401	C(1)	, 50H	ic pi	iysica	ai air	u che	imca	i propei	mes of u	ic soii	unuci	stuu,	у.							
SO ₄	CO ₃	HCO₃	CI	К	Na	Mg	Ca	الجبس Gybsum	الكلس Carbonate	المادة العضوية Organic matter	E.C دیسیمنز /م	PH	المحتوى الرطوبي الأبتدائي % Initial	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/ م	النسجة Texture		صولات الترب غم / كغم oil separa g/kg		الموقع Location	رقم العينة Sample
	عرل / ع mol/m ³							42-2-2		moisture content %	Bulk density Mg/m ³	Toxidio	غرين silt	طین clay	رمل sand		No.			
1.51	-	1.2	2.8	0.28	1.73	1.25	2.25	-	240	39.9	2.15	7.68	20.38	1.23	طينية clay	371.1	617.3	11.6	ربيعة Rabiaa N16	1
2.1	-	1.2	8	0.43	4.12	1	5.75	-	205	37.2	3.94	7.68	29.11	1.35	طينية clay	322.6	663.1	14.3	ربيعة Rabiaa C29	2
15.24	-	1.2	3.2	0.71	0.43	4.75	13.75	266.4	285	12	2.91	7.21	1.58	1.19	مزيجية طينية clay loam	319.6	401.6	278.8	محلبية Mhalabia	3
4.55	-	0.8	10.8	0.38	0.52	1.25	14	277	510	44.5	2.43	7.25	11.18	1.02	طينية غرينية silty clay	375.4	471.4	153.2	عيم نلا <i>و ي</i> Ein talawi	4
15.57	-	3.6	1.44	0.31	1.56	5	13.75	-	212.5	37.4	0.52	7.26	22.55	1.37	طينية clay	327.9	627.7	44.4	قبة 1 Qoupa 1	5
1.51	-	1.2	5.6	0.61	2.95	0.5	4.25	-	502.5	32.2	1.22	7.36	20.62	1.33	مزيجية غرينية silty loam	500.8	182.8	316.4	قبة 2 Qoupa 2	6
1.99	-	0.8	2.4	0.31	1.39	0.25	3.25	-	372.5	35.2	0.79	7.15	16.84	1.4	مزيجية loam	392	254	354	قبة 3 Qoupa 3	7
0.03	-	0.8	6	0.53	1.31	1.75	3.25	-	280	41.5	0.79	7.21	16.59	1.36	مزيجية طينية غرينية silty clay loam	406.6	427.1	166.3	قبة 4 Qoupa 4	8
0.42	-	1.6	2.8	0.31	0.52	1.25	1.75	-	25	37.2	0.41	7.87	5.18	1.17	مزيجية loam	423.2	156.1	420.7	غابات 1 Ghabat 1	9
1.46	-	1.6	4	0.35	1.21	2.25	3.25	-	375	36	0.58	7.54	8.67	1.38	مزيجية loam	339.8	174.9	485.3	غابات 2 Ghabat 2	10
1.51	-	1.2	6.4	0.66	1.95	0.25	6.25	-	75	57.6	1.58	7.21	14.97	0.98	مزیجیة غرینیة silty loam	504.7	183.7	311.6	غابات 3 Ghabat 3	11
15.74	-	1.2	4.4	0.56	1.78	3.5	15.5	-	461	52.6	2.15	7.03	10.07	1.51	مزیجیهٔ غرینیهٔ silty loam	499.8	220.3	279.9	حاوي 1 Hawi 1	12
6.3	-	1.6	6.4	0.33	2.47	2.5	9	-	352.5	38.4	2.19	7.81	8.51	1.38	مزيجية loam	472.7	253.6	273.7	حا <i>وي</i> 2 Hawi 2	13
0.72	-	0.8	4.4	0.43	0.99	1.75	2.75	-	407.5	57.6	2.88	7.31	9.49	1.24	مزيجية loam	420.2	132.7	447.1	رشيدية 1 Rashidia 1	14
0.07	-	3.2	2.13	0.25	0.5	0.9	3.75	-	310	16	0.71	8.03	6.44	1.39	طينية غرينية silty clay	440	407	153	رشيدية 2 Rashidia 2	15
2.67	-	2	7.6	0.35	3.17	3.5	5.25	-	377.5	37.6	1.94	7.67	16.08	1.36	مزيجية loam	391.4	177	431.6	رشيدية 3 Rashidia 3	16
5.43	-	1.2	6	0.33	2.31	0.5	9.5	-	462.5	34.8	1.11	7.08	18.51	1.34	مزیجیهٔ غرینیهٔ silty loam	692.9	211.2	95.9	بعشيقة 1 Bashiqa 1	17
2.63	-	1.2	2.8	0.56	0.82	2.5	2.75	-	247.5	47.7	0.56	7.59	7.23	1.31	doamy clay طينية غرينية	376.4	444.9	178.7	بعشيقة 2 Bashiqa 2	18
2.85	-	0.8	1.44	0.45	0.64	1.75	2.25	-	372.5	43.3	0.36	7.61	9.39	1.37	doamy clay طينية غرينية	396	537.2	66.8	فاضلية 1 Fadhilia 1	19
2.49	-	3.2	3.2	0.43	0.48	1	2	-	257.5	31.4	0.53	7.47	7.84	1.18	clay طينية	365	463.7	171.3	فاضلية 2 Fadhilia 2	20
2.24	-	0.8	5.6	0.51	0.65	0.25	2.75	-	35	35.8	0.51	7.15	8.89	1.31	day طينية	392.3	537.2	70.5	فلفیل Filfel	21
0.38	-	1.2	4.4	0.43	1.31	1.75	2.5	-	30	40.1	0.58	7.61	8.82	1.52	طينية clay	376.1	561.8	62.1	تل عدس Tel adas	22

مــجــلة زراعـــة الــرافــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

الجدول (2): بعض الدوال المائية المقاسة والتي لها علاقة بمعادلات الغيض.

Table (2): Some water indices of soil which related to infiltration models.

14010 (2). 5			related to inflitra	Thom models.	
الامتصاصية سم / ساعة ^{2/1} Sorptivity	الايصالية المائية المشبعة سم / ساعة Saturated hydraulic	معدل الغيض الآني سم/ ساعة instantaneous	معدل الغيض الأساس سم / ساعة Basic infiltration	التصنيف Classification	الموقع Location
cm/hr ^{1/2}	conductivity cm/hr	infiltration rate (cm/hr)	rate (cm/hr)		Location
			2.0 - 0.5	متوسط البطء Slow median	
1.02	2.72	12	1.02		قبة 3 Qoupa 3
9.42	2.21	18	1.14		فاضلية 2 Fadhilia 2
23.28	1.84	6	1.2		ا فاضلية Fadhilia 1
9.42	2.21	12	1.2		قبة 1 Qoupa 1
1.38	2.23	24	1.32		قبةً 2 Qoupa 2
23.7	2.83	6	1.44		حاوي 1 Hawi 1
32.22	1.61	48	1.5		رشیدیة 2 Rashidia 2
15.36	2.51	18	1.62		عابات 2 Shabat 2
13.26	1.83	18	1.92		رشیدیة 3 Rashidia 3
51.3	2.88	36	1.98		بعشیقة 2 Baashiqa 2
			6.3 - 2	متوسط Median	Daasiiqa 2
17.1	2.79	24			فلفیل Filfel
36.6	2.81	24			رشیدیة 1 Rashidia 1
41.94	2.52	12			ربيعة Rabiaa C29
34.38	2.78	12			ربيعة Rabiaa N16
22.74	4.72	18			حاوي 2 Hawi 2
19.02	3.13	12			عين تلاو <i>ي</i> Ein talawi
24	3.36	12			محلبية Mhalabia
29.22	3.31	48			قبة 4 Qoupa 4
96.42	1.79	12			تل عدس Tel adas
30.6	4.67	24			عابات 3 Ghabat 3
71.1	3.92	42			بعشیقة 3 Baashiqa 3
			12.7 - 6.3	متوسط السرعة Velocity Median	Dausinqa 3
43.56	4.14	30	6.78		غابات 1 Ghabat 1

Mesopotamia J. of Agric. ISSN:2224-9796(Online) Vol. (41) No. (4) 2013 ISSN: 1815-316x (Print)

الجدول (3): معادلات الغيض المستخدمة.

مــجـــلة زراعـــة الــرافـــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

Table (3): Equations of infiltration.

النموذج	معادلة الغيض التراكمي	المقاييس
Model	Equation for cumulative Infiltration	Parameters
Empirical equation		a n
Kostiakov, 1932	$I = a t^n$	
Modified Kostiakov		
Micheal, 1978	$I = a t^n + b$	anb
Ghosh, 1980	$I = a t^{n} + K_{s}t$	a i n iks
Kirkham-Feng, 1949	$I = a t^{0.5} + b$	$a \cdot b$
Horton, 1940	$I = I_c + (I_0 - I_c) e^{-At}$	$a I_c I_0$
Semi empirical		
Kpstiakov-Philip	$I = a t^{n} + A t$	a · n ·A
physical based equation		
Philip, 1957	$I = S^{1/2} + A t$	A

وكذلك اختير نموذج شبه تجريبي هو نموذج Kostiakov-philip ، كما تم اختيار نموذج ذات أساس فيزيائي للتعبير عن الغيض والمتمثل بمعادلة Philip (1957) والموضحة في الجدول (3). تم استخراج جميع ثوابت معادلات الغيض المستخدمة عن طريق برنامج حاسوب (Spss) وقيم هذه الثوابت موضحة في الجدول (4)، كما تم احتساب معامل التحديد (R²) لربط العلاقة بين قيم هذه الثوابت مع صفات التربة الفيزيائية المدروسة عن طريق برنامج حاسوب هو (Spss-correlate-Bivariate correlate) والنتائج موضحة في الجدول (5).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (4) قيم ثوابت معادلات الغيض المستخدمة حيث تراوحت قيم الثابت (a) في جميع مواقع الدراسة من 0.06- الى 1.00 باستثناء بعض المواقع إذ بلغت أكثر من واحد في مناطَق تل عدس، الرشيدية (2) وغابات (2 و 3). إن ارتفاع قيمة الثابت (a) الى أكثر من واحد يعود إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض الايصالية المائية في هذه المواقع حيث أشار Van der graaff و Van der graaff (1974) ان ارتباط قيمة الثابت (a) في معادلة Kostiakov بصفات سطح التربة وكذلك أشار Davidoff و (1986) أن قيمة الثابت (a) كانت عالية في التربة الخالية من الغطاء النباتي والتي لها قيم منخفضة لمعدل الغيض ، كما بين Baver وآخرون (1972) أن قيمتي (n و n) لاترتبط بصفة فيزيائية معينة للتربة بل بمجموعة صفات. إن ارتفاع قيم الثابت (a) اتفقت مع نتائج القصاب (1996) حيث أشار أن قيمة الثابت (a) كانت عالية بوجود القشرة السطحية والتي أدت إلى انخفاض في قيم معدل الغيض. إن ارتفاع قيمة الثابت (a) في معادلة Kirkham-Feng يعود إلى أن تحديد قيمة الثابت (n) وجعله مساوياً الى 0.5 وهذا ما أكده كل من الحديثي (1993) والقصاب (1996). تراوحت قيمة الثابت (n) من -3.40 الى 2.51 و هذه القيم قد تتفق أو لا تتفق مع بعض الباحثين حيث أشار Van der meer و 1974) Van der graaff أن قيم الثابت (n) تتراوح من الصفر الى واحد ويرتبط بنسجة التربة ورطوبتها الابتدائية بينما أشار Ghosh (1985) إن قيمة الثابت (n) قد تصل الى أكثر من واحد. أما القيم السالبة للثابتين (a و n) فلا يوجد تفسير فيزيائي لهما كما أشار الى ذلك كل من Van der meer و Devidoff ، (1974) Van der graaff و Selim (1986) والحديثي (2001). يبين الجدول (5) قيم معاملات الارتباطُ بين الصفاتُ الفيزيائيةُ المدروسة وثوابث معادلات الغيض المستخدمة حيث أظهرت الامتصاصية ارتباطاً معنوياً عند مستوى احتمال (0.01) مع الثابت (a) في معادلات (Ghosh, Micheal, Kostiakov) وارتباطاً معنوياً عند مستوى احتمال (0.05) في المعادلتين (Kirkham – Feng, Kostiakov – Philip) ، بينما كان الارتباط موجباً لم يصل الله عدد المعنوية مع الثوابت (n ، b ، A،Ic) في المعادلات لا Kirkham - Feng, Kostiakov – Philip, Kostiakov – Philip, Horton) على التوالي. أظهرت الامتصاصية ارتباطاً معنوياً سالباً عند مستوى احتمال (0.01) مع الثابت (b) في معادلة (Micheal) لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (n) في معادلات (Ghosh, Micheal, Kostiakov) والثابت (A) في معادلة (Philip)

والثابت (I_0) في معادلة (Horton). أظهرت الايصالية المائية المشبعة للتربة ارتباطاً موجباً لم يصل حد (Kostiakov – Philip, Kirkham – Feng, Kostiakov) المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلات والثابت (n) في معادلتي (Kostiakov) و Micheal و الثابت (A) في معادلة (Philip) والثابت (I_C) في معادلة (Horton)، بينما ظهر الارتباط سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلتي (Ghosh, Micheal) والثابت (n) في معادلتي (Ghosh, Kostiakov – Philip) والثابت (b) في معادلة (Kirkham – Feng) والثابت (A) في معادلتي (Kostiakov – Philip, Horton) والثابت (I₀) في معادلة (Horton). اظهر الرمل ارتباطاً موجباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابت (b) في معادلتي (Micheal, Kirkham – Feng) والثابت (A) في معادلة (Philip) والثابت (I_0) في معادلة (Horton). ظهر الارتباط سالباً لم يصل حد المعنوية بين الرمل وكل من الثابتين (n و n) في المعادلات (Ghosh, Kostiakov) و الثابت (n) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابت (I_C) في معادلة (Horton) وكذلك اظهر الرمل ارتباطاً معنوياً سالباً عند مستوى احتمال (0.05) مع الثابت (A) في معادلة (Kostiakov-Philip). اظهر الطين ارتباطاً موجباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابتين (a و n في معادلات (Micheal و Micheal) والثابت (a) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابتين (A و $I_{\rm C}$ في معادلة (Kostiakov – Philip)، بينما كان الارتباط سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلتي Kirkham– Kostiakov – Philip) والثابت (b) في معادلتي (Kirkham – Feng والثابتين (Micheal) والثابتين (Feng (Horton) و Philip) على التوالي. بينما اظهر الطين ارتباطاً معنوياً موجباً عند مستوى احتمال (0.05) مع الثابت (A) في معادلة (Kostiakov – Philip). اظهر الغرين ارتباطاً موجباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلات (Kostiakov - Philip ، Kostiakov، Ghosh ، Kirkham - Feng) من الثابت الم والثابت (b) في معادلة (Micheal) والثابتين (A،I_C) في معادلتي (Philip و Horton) على التوالي. بينما كان الارتباط سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلة (Micheal) والثابت (n) في معادلات (Kostiakov - Philip ، Kostiakov ، Ghosh ، Micheal) والثابت (b) في معادلة (Kirkham – Feng) والثابت (A) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابتين (A,I₀) في معادلة (Horton). أظهرت الكثافة الظاهرية ارتباطاً موجباً لم يصل حد المعنوية مع الثابت (a) في معادلات (Kostiakov – و كذلك مع الثوابت (A و I_C ،b) وكذلك مع الثوابت (Kostiakov – و المعادلات (Kostiakov – و المعادلات (A و المعادلات (Bhosh·Micheal) Kirkham - Feng 'Horton 'Philip)، بينما كان الارتباط سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابت (n) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابت Ghosh) والثابت (b) في معادلة (Micheal) والثابت (I₀) في معادلة (Horton) ، بينما كان الارتباط سالباً معنوياً عند مستوى احتمال (0.05) مع كل من الثابت (a) في معادلة (Kirkham – Feng) والثابت (n) في معادلة (Kostiakov) ، وكذلك كأن الارتباط سالباً معنوياً عند مستوى احتمال (0.01) مع الثابت (A) في معادلة (Philip). اظهر المحتوى الرطوبي ارتباطاً سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلات (Kostiakov – Philip ،Micheal ،Kostiakov ،Ghosh) ، وكان الارتباط سالباً معنوياً عند مستوى احتمال (0.05) مع كل من الثابت (n) في معادلتي (Kostiakov ، Micheal) والثابت (b) في معادلة (Kirkham – Feng) والثابتين (I_C,A) في معادلة (Horton) وكذلك كان الارتباط سالباً معنوياً عند مستوى احتمال ((0.01) مع الثابت (I_0) في معادلة (Horton). اظهر المحتوى الرطوبي ارتباطاً موجباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلة (Kirkham – Feng) والثابت (n) في معادلة (Kirkham - Feng ، Ghosh) والثابت (A) في معادلة (Micheal) والثابت (A) في معادلتي (Philip ، Kostiakov – Philip) ، وكذلك كان الارتباط موجباً معنوياً عند مستوى احتمال (0.05) مع كل من الثابت (n) في معادلتي (Kostiakov 'Micheal) والثابت (Ic) في معادلة (Horton). أظهرت المادة العضوية ارتباطاً سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلة (Kostiakov) والثابت (n) في معادلتي (Ghosh ، Micheal) والثابت (a) في معادلة (Kostiakov – Philip) والثابت (Ic) في معادلة (Horton) ، بينما ظهر الارتباط موجباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (a) في معادلات (Kostiakov – Philip ، Ghosh ، Kirkham – Feng ، Micheal) والثابت (n) في معادلتي (Kostiakov - Philip، Kostiakov) والثابت (a) في معادلة (Philip) والثابتين (A,I₀) في معادلة (Horton). أظهرت الكاربونات ارتباطأ سالباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابتين (n ·a) في معادلات

مــجــلة زراعـــة الــرافـــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

الجدول (4): قيم ثوابت معادلات الغيض المستخدمة في جميع مواقع الدراسة.

Table (4): Values of infiltration equation constants.

Table (4). Values	1		بیعة biaa		1		ربيعة piaa			Mhalal	محلبية oia			Fadhilia	ضلية (1)	ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ		adhilia	فاضلية (2)		
النموذج			ers قاييس				وrs قاييس				قاييس ers	ماا		Paramet				aramete	. ,		
model	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	
Kostiakov, 1932	0.34	0.76			0.17	0.86			0.86	0.65			0.33	0.47			0.13	0.63			
Michael, 1978	0.39	0.69	0.53		0.13	0.91	0.26		0.39	0.59	-0.29		1.02	0.29	-0.95		0.11	0.67	0.07		
Ghosh, 1980	0.34	0.62			0.18	0.67			0.15	-0.16			0.17	-0.46			-0.01	1.53			
Kirkham-Feng, 1949	1.37		-2.05		0.17		-1.75		0.64		-0.67		0.29		-0.05		0.26		-0.19		
Kostiakov-Philip	0.01	2.51		0.14	0.28	0.38		0.08				-0.14	0.26	0.75		-0.05	0.14	0.56		0.01	
Horton, 1940				0.01				0.01				0.01				0.02				0.01	
Philip, 1957				0.05				0.03				0.02				-0.01				0.01	
	E	Ein talav	بن تلاو <i>ي</i> vi	ie		Ghabaa	رt (1) t	Ė		Ghabaa	بات (2) at	غ		Ghabaa	بات (3) at	غا		فلفيل Filfel			
النموذج model	F	⊃aramet	فاييس ers	الم		Paramet	ers قاييس	ماا		Paramet	ers قاييس	الم		Paramet	ers قاييس	الم	P	aramete	امقاييس rs؛	11	
model	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	
Kostiakov, 1932	0.25	0.66			0.39	0.76			0.28	0.56			0.19	0.94			0.17	0.71			
Michael, 1978	0.39	0.58	-0.38		0.45	0.74	-0.21		0.45	0.48	-0.33		0.19	0.93	-0.07		0.13	0.76	0.16		
Ghosh, 1980	0.12	-0.64			0.47	0.51			0.16	-0.77			0.11	0.86			0.12	-1.09			
Kirkham-Feng, 1949	0.62		-0.71		1.57		2.17		0.39		-0.25		1.88		-3.35		0.51		-0.51		
Kostiakov-Philip				-0.11	0.56	0.91		-0.23	1.27	0.98		-1.13	1.54	0.99		-1.35	0.23	0.49		0.02	
Horton, 1940				0.01				0.01				0.01				0.01				0.01	
Philip, 1957				0.02				0.06				0.01				0.09				0.02	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		Haawi	حاوي (1)			Haawi	حاوي (2)			Rashidia	سدية (1) a	رة		Rashidia	يدية (2) a	رش	F	Rashidia	ِشيدية (3)	<u> </u>	
النموذج model	F	aramet	قاييس ers	الم		Paramet	فاييس ers	ماا		Paramet	قاييس ers	الم		Paramet	ers قاييس	الم	Р	aramete	لمقاييس rs؛	1	
model	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	
Kostiakov, 1932	0.31	0.51			0.18	0.72			0.69	0.46			0.68	0.37			0.11	0.75			
Michael, 1978	0.71	0.37	-0.63		0.14	0.76	0.12		2.39	0.26	-2.27		1.76	0.23	-1.29		0.08	0.79	0.11		
Ghosh, 1980	0.01	-3.41			0.06	-1.35			0.69	-0.08			0.85	-0.04			0.25	-0.09			
Kirkham-Feng, 1949	0.34		-0.13		0.56		-0.61		0.58		-0.03		0.33		0.41		0.43		-0.52		
Kostiakov-Philip	0.25	0.71		-0.03	0.23	0.51		0.02	0.59	0.85		-0.23	0.56	0.49		-0.02	0.14	0.56		0.02	
Horton, 1940				0.02				0.01				0.03				0.03				0.01	
Philip, 1957				-0.01				0.01				-0.01				-0.01				0.01	

مــجــلة زراعـــة الــرافـــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

تكملة الجدول (4)

Table (4) continue

: 11		Qoupa	قبة (1) ١			Qoup	a (2) قبة			Qoup	a (3) قبة	Qoupa (4) قَبة					
النموذج model		Paramete	المقاييس ers			Paramet	المقاييس ers:			Paramet	المقاييس ers		المقاييس Parameters				
model	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α	
Kostiakov, 1932	0.08	0.72			0.31	0.49			0.21	0.51			0.43	0.57			
Michael, 1978	0.05	0.82	0.13		0.35	0.47	-0.07		0.21	0.51	-0.01		0.38	0.59	0.09		
Ghosh, 1980	-0.07	1.06			0.27	-0.63			-0.01	1.32			-0	2.06		0	
Kirkham-Feng, 1949	0.26		-0.26		0.29		0.01		0.23		-0.02		0.64		-0.31		
Kostiakov-Philip	0.15	0.34		0.01	0.27	0.58	-0.01		0.22	0.48		0.01	0.47	0.52		0.01	
Horton, 1940				0.01			0.01					0.01				0.01	
Philip, 1957				0.01			0.01					-0.01				0.01	
; -ti		Baashiqa	بعشيقة (1) a			Baashiq	بعشيقة (2) a			Tel ada	تل عدس ١٥						
النموذج model		Paramete	المقاييس ers			Paramet	المقاييس ers:			Paramet	المقاييس ers						
1110001	а	n	b	Α	а	n	b	Α	а	n	b	Α					
Kostiakov, 1932	0.79	0.55			0.99	0.35			1.39	0.39							
Michael, 1978	0.83	0.54	-0.07		5.28	0.13	-4.75		10.1	0.13	-9.81						
Ghosh, 1980	0.29	-0.99			0.89	-0.29			1.49	0.03							
Kirkham-Feng, 1949	1.06		-0.43		0.43		-0.63		0.81		0.49						
Kostiakov-Philip	0.87	0.49		0.02	0.75	0.55		-0.04	0.99	0.68		-0.14					
Horton, 1940				0.01				0.04				0.98					
Philip, 1957				0.01				-0.03				-0.06					

ISSN:2224-9796(Online) ISSN: 1815-316x (Print)

مجلة زراعة الرافدين المجلد (41) العدد (4) 2013

الجدول (5): قيم معاملات الارتباط بين بعض الصفات الفيزيائية وثوابت معادلات الغيض المستخدمة لمواقع الدراسة.

Table (5): Values of correlation between some physical properties and infiltration constants.

	/						1 /													
		a Kostiakov	a Michael	a Ghosh	a Kirkham &Feng	a Kost Philip	n Kostiakov	n Michael	n Ghosh	n Kos_Philip	b Michael	b Kirkham &Feng	A Kos_Ph	A Horton	A Philip57	Ic Horton	I₀ Horton	c Hadi1	d Hadi2	e Hadi2
الامتصاصية sorptivity	Pearson correlation	0.818**	0.779**	0.772**	0.426*	0.466*	0.288	-0.409	-0.039	0.047	-0.740**	0.114	0.039	0.540**	-0.334	0.251	-0.107	-0.418	-0.591**	0.624**
الايصالية conductivity	Pearson correlation	0.111	-0.159	-0.146	0.348	0.257	0.217	0.273	-0.031	-0.166	0.089	-0.079	-0.023	-0.302	0.190	0.194	-0.178	0.050	-0.087	0.052
الرمل sand	Pearson correlation	-0.128	-0.194	-0.088	-0.057	0.271	-0.022	-0.024	-0.133	-0.045	0.147	0.249	-0.475*	-0.052	0.166	-0.333	0.302	0.173	0.440*	0.171
الطين clay	Pearson correlation	0.059	0.202	0.077	-0.060	-0.362	0.067	0.050	0.282	0.094	-0.176	-0.205	0.424*	0.065	-0.203	0.256	-0.235	-0.131	-0.390	-0.159
الغرين silt	Pearson correlation	0.111	-0.075	0.002	0.240	0.288	-0.096	-0.062	-0.373	-0.111	0.103	-0.016	-0.052	-0.043	0.138	0.055	-0.044	-0.030	0.036	0.032
الكثافة الظاهرية Bulk density	Pearson correlation	0.167	0.285	0.170	-0.523*	-0.196	-0.500*	-0.383	-0.326	-0.342	-0.275	0.373	0.388	0.317	-0.646**	0.171	-0.168	-0.584**	-0.527*	-0.520*
المحتوى الرطوبي Water content	Pearson correlation	-0.259	-0.317	-0.345	0.205	-0.232	0.446*	0.508*	0.291	0.042	0.351	-0.484*	0.183	-0.493*	0.304	0.527*	-0.552**	0.386	0.110	0.365
المادة العضوية Organic matter	Pearson correlation	-0.113	0.145	0.010	0.259	0.274	0.097	-0.029	-0.087	0.138	-0.159	-0.284	-0.304	0.113	0.141	-0.149	0.185	0.115	-0.088	0.071
الكلس carbonate	Pearson correlation	-0.145	-0.307	-0.295	-0.507*	-0.251	-0.351	-0.264	-0.382	-0.078	0.298	0.034	0.190	0.033	-0.189	-0.037	-0.030	-0.141	0.331	-0.454*

^{**} Correlation is significant at the 0.01

^{*} Correlation is significant at the 0.05

^{**} الارتباط معنوي عند مستوى احتمال 0.01 * الارتباط معنوي عند مستوى احتمال 0.05

ISSN:2224-9796(Online) ISSN: 1815-316x (Print) مجلة زراعة الرافدين المجلد (41) العدد (4) 2013

(Ghosh ، Kostiakov ، Micheal ، Kostiakov ، Ghosh والثابت (A) في معادلة (Philip) والثابتين (Ghosh ، Kostiakov ، Micheal ، Kostiakov ، Ghosh والثابت (I $_0$ ، I $_0$) في معادلة (Horton) كما كان الارتباط سالباً معنوياً عند مستوى احتمال (0.05) مع الثابت في معادلة (Kirkham – Feng) ، بينما أظهرت الكاربونات ارتباطاً موجباً لم يصل حد المعنوية مع كل من الثابت (A) في معادلتي (Kirkham – Feng ، Micheal) والثابت (B) في معادلتي (Kostiakov – philip).

CORRELATION OF PARAMETERS OF SOME INFILTRATION MODELS WITH SOME SOIL PHYSICAL PROPERTIES

S. A. Mustaffa Soil & Water Sciences Dept./ College Of Agriculture & Forestry/Mosul University H. A. Jasim

Soil & Water Sciences Dept./ College Of Agriculture/Babel University

ABSTRACT

Twenty two locations had been selected throughout the Ninava Governarate which is classified as arid and semi arid regions. The soil texture of these locations ranged from loam to clay with different content of calcium carbonate. The insitue soil infiltration was measured in each site and seven infiltration models have been chosen namely: (Kostiakov, 1932, Horton, 1940, Kirkham and Feng,1948, Philip, 1957, Kostiakov – Philip, Micheal, 1978 and Ghosh, 1980) to describe the infiltration characteristics of these soils. Mathematical solution has been used to find the parameters of the applied models. Some soil physical and chemical properties have been measured such as sorptivity, soil separates (sand, silt and clay), bulk density, moisture content, organic matter and total carbonate. Correlation coefficient (R²) has been found to correlate these soil properties with the parameters of the applied models. The results of the statistical analysis showed positive and sometimes negative correlations between the studied soil properties and the parameters of the applied infiltration models.

Key words: Infiltration Parameters, Physical Soil Properties.

Received: 25/5/2011 Accepted: 21/5/2012

المصادر

الحديثي ، عصام خضير ، (1993). التنبؤ بالغيض الحقلي من قياسات امتصاصية التربة مختبرياً. اطروحة دكتوراه-كلية الزراعة- جامعة بغداد- العراق. القصاب، صلاح الدين عبد العزيز ، (1996). تكوّن القشرة السطحية وتأثير ها في الغيض المطري في بعض

القصاب، صلاح الدين عبد العزيز، (1996). تكون القشرة السطحية وتأثيرها في الغيض المطري في بعض ترب المناطق الجافة لشمال العراق ، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

- Aggasi, M., I. Shainberg and J. Morin (1981). Effect of electrolyte concentration and soil sodicity on infiltration rate and crust formation. *American Journal of Soil Science* 45: 848-851
- Al- Taie, F. H., (1968). The Soil Of Iraq. PhD. Thesis. State University of Ghant. Belgium.
- Baver , L. D., W. H. Gardner and W. R. Gardner (1972). Soil Physics. 4th Edition John Wiley and Sons. Inc. N. Y.
- Bradford, J.M, J.E. Ferris and P. A. Remely (1987). Interrill soil erosion processor: 1- effect surface sealing on infiltration, run off soil splash detachment. *American Journal of Soil Science Society*. 51: 1566 1570.

Mesopotamia J. of Agric.	
Vol. (41) No. (4) 2013	

مــجـــلة زراعـــة الــرافـــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

- Bradford, J. M. and C. Huang (1993). Comparison of in Terrill soil loss for laboratory and field procedures. *Soil technology*. (Cited in summer, M. E. and B.A. Stewart (eds.). Advances In Soil Science, Soil crusting, chemical and physical processes. 1992).
- Davidoff, B. and H.M. Selim (1996). Goodness of fit for eight water infiltration models. *American Journal of Soil Science Society*. 50: 759-764.
- Gal, M., L. Arcan, I. Shainberg and R. Keran (1984). Effect of exchangeable sodium and phosphogypsum on crust structure—scanning electron microscope observation. *American Journal of Soil Science Society*. 48: 872-878
- Games, M. S. (1984). Infiltration and random roughness of a tilled and un-tilled clay pan soil. *Soil Tillage Research*. *4*: 251-262.
- Ghosh, R. K. (1980). Modeling infiltration. Soil Science. 130(6): 297-302.
- Haise , H. R..W.W. Donnan , J. T. Phelam, L. F. Lawhan. and D. G. Shockley (1956). The Use Of Cylinder Infiltrometers To Determine The Intake Characteristics Of Irrigated Soils. USDA Pub1. Ars 41-7, 10 P. In Jensen, M. E. 1980. Design and operation of farm irrigation systems P. 120-121.
- Heddodj, D., C., Gascuel-Odoux (1999). Topographic and seasonal variations of unsaturated hydraulic conductivity as measured by tension disc infiltrometers at the field scale. *European Journal of Soil Science*. 50: 275-283.
- Hillel, D. and W. R. Gardner (1970). Transient infiltration into crust-topped profiles. *Soil Science*. 109: 410-416.
- Horton R. E. (1940). An approach towards a physical interpretation infiltration capacity. *American Proceeding of Soil Science Society*. 5: 399-417.
- Jarvis, N. J., I., Messing (1995). Near-saturated hydraulic conductivity in soils of contrasting texture measured by tension infiltrometer. *American Journal of Soil Science Society*. 59: 27-34.
- Kirkham. D., and C. L. Feng (1949). Some tests of the diffusion theory and laws of capillary flow in soils. *Soil Science*. 67: 29-40.
- Klute. A. and C. Dirksen (1986). Hydraulic conductivity and diffusivity laboratory methods. In Methods Of Soil Analysis. Part 1: Physical and Mineralogical Methods. 2nd ed. Edited by A. Klute. P. 687-732. Madison, Wisconsin USA.
- Kostiakov, A. N. (1932). On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and on the necessity of studying it from a dynamic point of view for purpose of amelioration. *Trans. Com. Int. Soc. Soil Science*.
- Micheal, A. M. (1978). Irrigation Theory and Practice. Vikas Publishing House Prt., Ltd., New Delhi, India.
- Page, A. L. Miller. R. H. and D. R. Kenney (1982). Methods of Soil Analysis Part 2nd ed. American Society of Agronomy Crop. Society Of Agronomy Science.
- Philip , J. R. (1957). The theory of infiltration: 1- The infiltration equation and its solution. *Soil Science*. 83: 345-357.
- Smiles, D. E. and J. H. Knight (1976). A note of the use of the Philip infiltration equation. *Australian Journal of Soil Research*. 14: 103-108.

ISSN:2224-9796(Online) ISSN: 1815-316x (Print) مــجــلة زراعــة الــرافــدين المجلد (41) العدد (4) 2013

Van der meer, K. and R. H. M. Van de Graff (1974). Hydrological Survey. Drainage Principles and Applications. III surveys and Investigations. Publication. 16: vol. III. International Institute For Land Reclamation and Improvement. Holland: 113-152.