الترقيم الدولي ٨٦٩٠ ـ ١٩٩١ ISSN 1991- 8690
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq

تأثير نسجة التربة وكمية الماء المضافة في حركة الماء في مقد التربة المروية بالتنقيط

قيصر ابراهيم حمد

مركز أبحاث الاهوار - جامعة ذي قار

الخلاصــة

أجريت الدراسة لمعرفة تاثير كمية الماء المضافة للتربة على حركة الماء افقيا وعموديا لتربتين مزيجية رملية (S1) و مزيجية (S2) وضعت الترب في حاويات بلاستيكية (80 ×80) سم في مقدمتها لوح زجاجي (Plexiglass) لامكانية مشاهدة الحركة العمودية للماء ، واستخدمت ثلاثة تصاريف مائية من المنقطات (R1 =0.5 لتر / ساعة ، R2 = 1.0 لتر / ساعة ، R3 = 1.5 لتر / ساعة) وبعد تسجيل المسافة التي تحركتها جبهات الترطيب الأفقية العمودية مع الزمن بينت النتائج ان حركة جهة الترطيب الافقية و العمودية تختلف باختلاف كل من نسجة التربة وكمية الماء المضافة من المنقطات, حيث تزداد الحركة الافقية في الترب المزيجية بزيادة كمية الماء المضافة ولكن الحركة تكون اقل في الترب المزيجية الرملية , اما الحركة العمودية للماء في المقدف فتزداد بزيادة كمية الماء المضافة للتربة المزيجية الرملية عنها في الترب المزيجية ولكن في نهاية القياس فان الحركة العمودية تكون اكبر من الافقية في كلتا التربتين ولكافة المعاملات وذلك لنشبع التربة بالماء وزيادة تاثير قوى الجذب الارضي . وقد امكن من نتائج القياس استنباط معادلات وضعية تجريبية لوصف هذه الحركة ولكافة المعادلات المدروسة باستخدام معادلة Philip (١٩٥٨) ذات الحد الواحد والحدين .

Effect of soil texture and water application rate on water movement in soil profile under trickle irrigation

ABSTRACT

the study was conducted to know the effect of water application rate (R) and soil texture (S) on vertically and horizontally movement of water in the soil profile under triclcle irrigation two type of soil texture (S1 sandy Loam, S2 Loamy soil) and three water application rate (R1=0.5 L/h, R2=1.0 L/h and R3= 1.5 L/h) was used.The used soil was in plastic container(80*80)cm with plexiglass in one side of container to show the vertically movement of water clearly . The results were showed that the horizontal wet front increases with increasing the water application rate in the Loam soil as compard with sandy loam soil , but the vertically distance of wet front at the sandy loam was more than the same distance at the loam soil . The Philip (1958) one and two term equation used to fit the experimental data of wet front distance with time.Emperical equation that describe this movement were also used for the all treatment.

المقدمـــــة

ان استغلال الموارد المائية علميا واقتصاديا من الاهمية بمكان في تقنين استخدام المياه خصوصا في المناطق التي يندر وجوده فيها . وان من الطرق الحديثه في هذا المجال هما طريقتي الري بالرش والتنقيط والتي يتطلب استخدامها تقنيات عالية في التصميم والانشاء والتشغيل . وتعد طريقة الري بالرش مفيدة في ري المحاصيل التي تشغل مساحات واسعة كمحاصيل الحبوب . اما طريقة الري بالتنقيط فانها مهمة واكثر فائدة لري المحاصيل التي تزرع على خطوط (٢) و(١٠) , وتعد طريقة الري بالتنقيط ناجحة في مناطق معينة من العراق التي يصعب استخدام الطرق الاخرى فيها وتكون ملائمة في المناطق الصحراوية والقاحلة وقليلة المياه (٣) .نظرا لكونها اقتصادية في المياه ولاعطاء النباتات المقنن المائي دون الهدر (١) . لقد اولى الكثير من الباحثين اهمية لدراسة حركة الماء الافقية والعمودية في مقد التربة المروية بالتنقيط استنادا الى المعادلات التي تصف هذه الحركة, نظرا لعلاقة حركة الماء في المقد على التوزيع الرطوبي وتاثير هذه الحركة على نمو وتطوير المجموع الجذري للنبات المزروع (٩) ، (١١) ، (١٢) . واوضح كل من (١٠) و(١٦) بان حركة الماء في المقد هي دالة لنوع التربة ومعدل اضافة الماء اليها من المنقطات في حين اشار (٧) و (٨) بان مسافة جبهه الترطيب العمودية في المقد اكبر من الافقية في حالة التصاريف العالية ولكن المحتوى الرطوبي يقل بزيادة العمق. وبين (١٨) و (٢٠) بان الحركة الافقية والعمودية للماء في مقد التربة هو دالة لكمية الماء المضافة خلال فترة الري . واشار كل من (١٣) و (١٤) بدراسة مختبرية لتربتين مختلفتي النسجة وتحت معدلات مختلفة من الماء المضاف بان الحركة الافقية تزداد في الترب المزيجية عنها في الترب الرملية في حين تكون الحركة العمودية كبيرة في الترب الرملية نظرا لتاثير قوى جذب الارض على هذه الحركة . واوضح كل من (٤) و(١٩) بان الحركة الافقية والعمودية للماء في مقد التربة هي دالة لكمية الماء المضاف ونوع التربة في حين اشار (٦) بان هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على حركة الماء والتوصيل الهيدروليكي كنسجة التربة والمواد اللاحمة لدقائقها وكمية الماء المضاف وان الحجم النهائي للمنطقة المبللة اسفل المسقطات او قرب المجموع الجذري تعتمد على كمية الماء المضافة ونسجة التربة . تهدف الدراسة لمعرفة تاثير نسجة التربة وكمية الماء المضافة اليهاعلى الحركة الافقية والعمودية للماءفي مقد التربة وامكانية استنباط معادلات وضعية تجريبية اعتمادا على معادلة Philip (١٩٥٨) ذات الحد الواحد او الحدين والتي تصف هذه الحركة لامكانية معرفة الزمن اللازم لتشغيل منظومة الري بالتنقيط للوصول الى كمية رطوبة ملائمة لنمو النبات دون الهدر في استخدام المياه .

المواد وطرق العمل

اجريت الدراسه في الظله الخشبية التابعه لمحطة بستنه اكد / الشطرة خلال عام ٢٠٠٧ –٢٠٠٨ لمعرفه تاثير نسجة التربة وكمية الماء المضافة لها من المنقطات في حركة الماء افقيا وعموديا في مقدها .

يبين الصفات الكيمياوية والفيزياوية لترب الدراسة وضعت التربة بعد تهيئتها في حاويات بلاستيكية (سنادين) (80 ×80) سم عدا جانب واحد وضعت علية شريحة زجا جية (Plexiglass) لامكانية مشاهدة الحركة العمودية بوضوح ، زودت الحاويات بمصدر مائي (خزان) يرتبط بانابيب بلاستيكية تنتهي بمنقط نوع حلزوني وبثلاث تصاريف مائية (R1=0.5 لتر/ساعة ، R2=1.0 لتر/ساعة وR3=1.5 لتر/ساعة) حيث تم التحكم بالتصريف من خلال انبوبة زجاجية في بداية كل انبوب بلاستيكي والجدول (٢) يبين الصفات الفيزياوية والكيمياوية لمياه الري المستخدمة. وبعد تشغيل المنظومة تم تسجيل

المسافة التي تحركتها كل من جهه الترطيب الافقية والعمودية مع الزمن . قدرت الايصالية الكهربائية ودرجة التفاعل في عجينة التربة المشبعة والماء بجهاز Professional PP 50 في حين قدرة الكتيونات والانيونات للتربة والماء بجهاز Multiparameter 8200 وحسب ماجاء في (5) . استخدمت معادلة Philip (١٩٥٨) ذات الحد الواحد والحدين لوصف الحركة الافقية والعمودية على التوالي وكما يلي :-

$$X = N^{2/1} t$$

$$Y = S^{2/1} t + At$$

حيث X و Y تمثل مسافة جبهه الترطيب الافقية والعمودية على التوالي بوحدات (L)

N: ميل المستقيم المرسوم للعلاقة بين مسافة جبهة الترطيب الافقية (X) مع الزمن (T)

S: امتصاصية التربة (سعه التربة المتجانسة) على امتصاص الماء L/ T

A: انتشارية التربة (قدرة التربة على توصيل الماء) وتعتمد على الصفات المائية وجهه الجذب الارضي.

T: الزمن

جدول (١) الصفات الفيزياوية والكيمياوية لترب الدراسة

الصفة		تربة مزيجية رملية	تربة مزيجية
التوصيل الكهربائي Ece(ملي موز/سم)		3,46	4,21
درجة التفاعل pH		8,38	8,62
الكالسيوم	ملي مكافي/ لتر	16,92	6,85
المغنيسيوم		4,12	5,91
الصوديوم		13,34	16,01
البوتاسيوم		0,35	1,12
الكاربونات		صفر	1.64
البيكاربونات		1,23	صفر
الكبريتات		17,01	14,25
الكلورايد		14,23	13,87
الرمل %		65,29	41,29
الغرين %		15,41	30,37
الطين		19,30	28,34

جدول (٢) الصفات الفيزياوية والكيمياوية لمياه الري المستخدمة

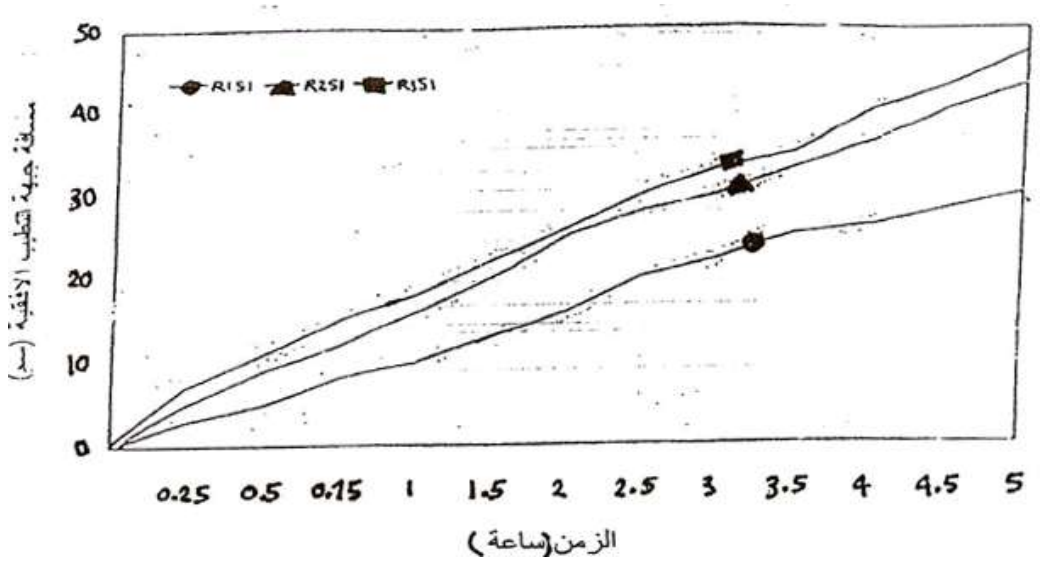
الصفة		القيمة
التوصيل الكهربائي Ece ملي موز / سم		2,31
درجة التفاعل pH		7,75
كالسيوم	ملي مكافي/ لتر	6,20
مغنيسيوم		4,35
صوديوم		11,13
بوتاسيوم		0,72
كلورايد		12,52
كبريتات		14,83
كاربونات		صفر
بيكاربونات		1,71

النتائج والمناقشة

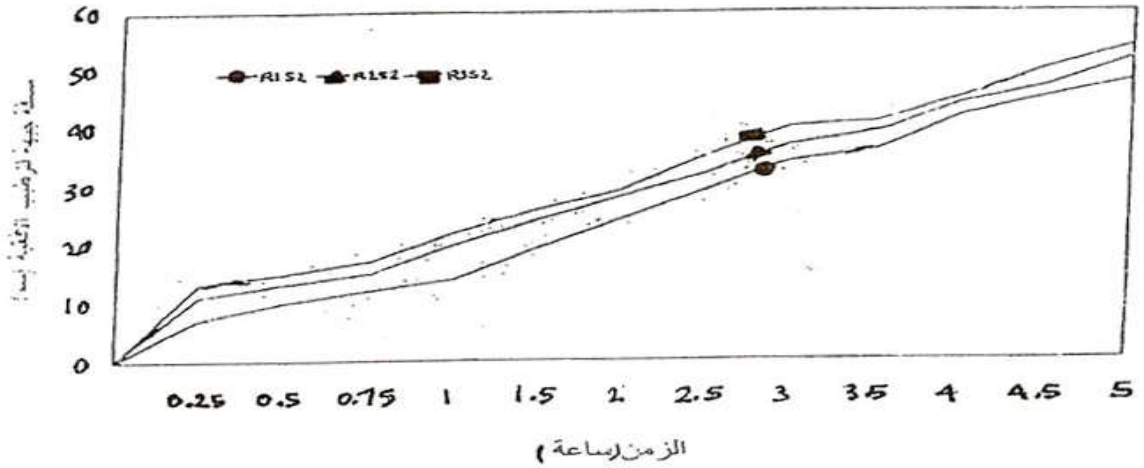
يبين الجدول (١) و(٢) الصفات الفيزياوية والكيمياوية لترب الدراسة حيث يتضح بان التربة (S1) تتميز بنسجة خفيفة تزداد فيها نسبة دقائق الرمل في حين تتميز التربة (S2) بنسجة مزيجية وتبين الاشكال (١) و(٢) والجدول (٣) تاثير معدل اضافة الماء على الحركة الافقية في قطاع التربة (S1) اذ يلاحظ بان المسافة التي تتحركها جهة الترطيب الافقية تكون كبيرة عند معدل الاضافة (R3) مقارنة بالمعدلات (R1) و(R2) وبعد مضي فترة قصيرة تصل الحركة الافقية لجهه الترطيب الى قيم قليلة في زيادتها مع الزمن نظرا لسيادة قوى الجذب الارضي على حركة الماء في هذه الترب في حين تكون الحركة الافقية في التربة (S2) كبيرة مقارنة بالتربة (S1) وتصل مسافة جهه الترطيب الافقية على جانبي مصدر الاضافة بعد نهاية التجربة للتربة (S1) الى (٣٠ و ٤٣ و ٤٧) سم وتصل في التربة (S2) الى (٤٨ و ٥٢ و٥٤) سم لمعدلات الماء (R1 و R2 و R3) على التوالي وهذه النتائج تتفق مع ما وجده (٤) و(١٣) و(١٤) والذي اوضحو بان المسافة التي تتحركها جبهه الترطيب الافقية في التربة هي داله لكمية الماء المضافة ، ويتضح من الاشكال (٣) و(٤) والجدول (٣) بان الحركة العمودية لجبهة الترطيب تزداد بزيادة كمية الماء المضاف وتصل هذه الحركة في التربة (S1) الى (٥١ و ٦١ و ٦٤)سم لمعدلات الاضافة (R1 و R2 و R3) على التوالي وهذا يتفق ما توصل اليه كل من (٦) و(١٠) و(١١) و(٢٠) من ان الحركة العمودية لجبهة الترطيب تكون اكبر في حاله الترب المزيجية عنها في الترب الخفيفة والتي تزداد فيها نسب دقائق الرمل. ومن خلال النتائج المستحصلة وللمعاملات المختلفة امكن ايجاد معادلات وضعية تجريبية باستخدام برنامج الارتداد اللاخطي وذلك لمطابقة النتائج مع المعادلات الوضعية وباختلاف معدلات الماء المضاف مع معامل ارتباط لكل معاملة (Correlation Coeffirient) وانحراف قياس (Standarddeviation) لقيم ثوابت المعادلات (N و S و A) حيث يتضح من الجدول (٤) بان المعامل (N) في التربة الخشنة النسجة يكون قليلا مقارنة بقيمته في

الترب الناعمة النسجة كما ان المعامل (S) والذي يمثل امتصاصية التربة يقل بزيادة كمية الماء المضافة لنفس التربة في حين يزداد المعامل (A) والذي يمثل انتشار ماء التربة بزيادة كمية الماء المضاف ولكافة المعاملات ومن خلال المعادلات التجريبية التي امكن الحصول عليها ولنفس ظروف الترب المستخدمة في الدراسة يمكن حساب فتراة الري اللازمة من خلال معرفة الزمن اللازم للوصول لطبقة المنطقة الجذرية للنبات المزروع ورطوبة ملائمة لنموه من خلال معرفة عمق المجموع الجذري والذي يمثله (Y) في المعادلات والحركة الافقية للمجموع الجذري للنبات والذي يمثله (X) .

يوصي الباحث باجراء الدراسات باستخدام ترب ذات نسجات مختلفة وكميات مياه مختلفه لنبات لمعرفة تاثير النسجة ومعدل الماء المضاف على حركة الماء افقيا وعموديا بوجود النبات المزروع .



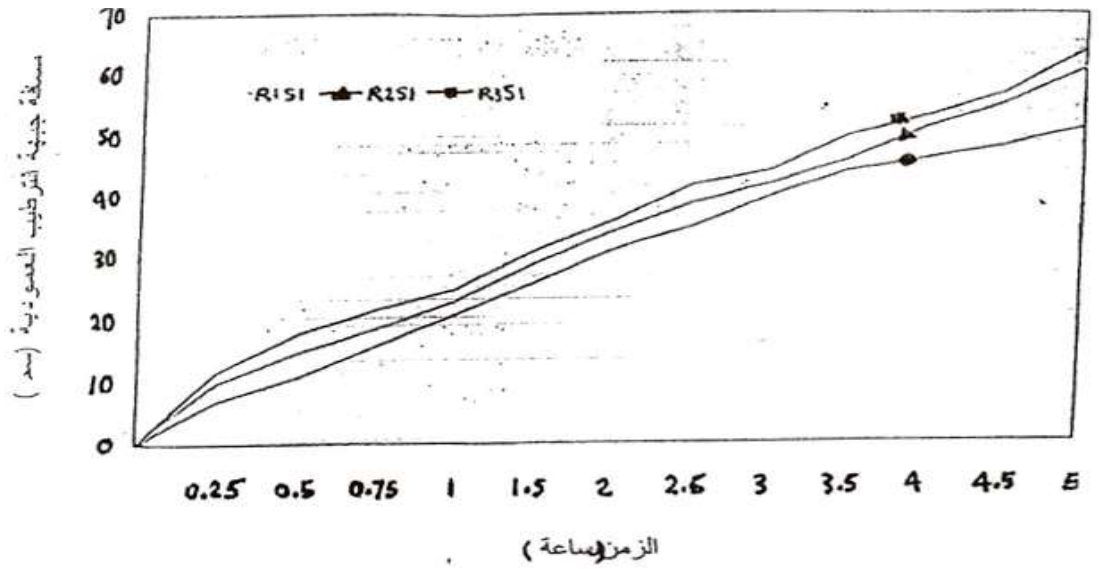
شكل (١) مسافة جبهة الترطيب الافقية مع الزمن للتربة S1



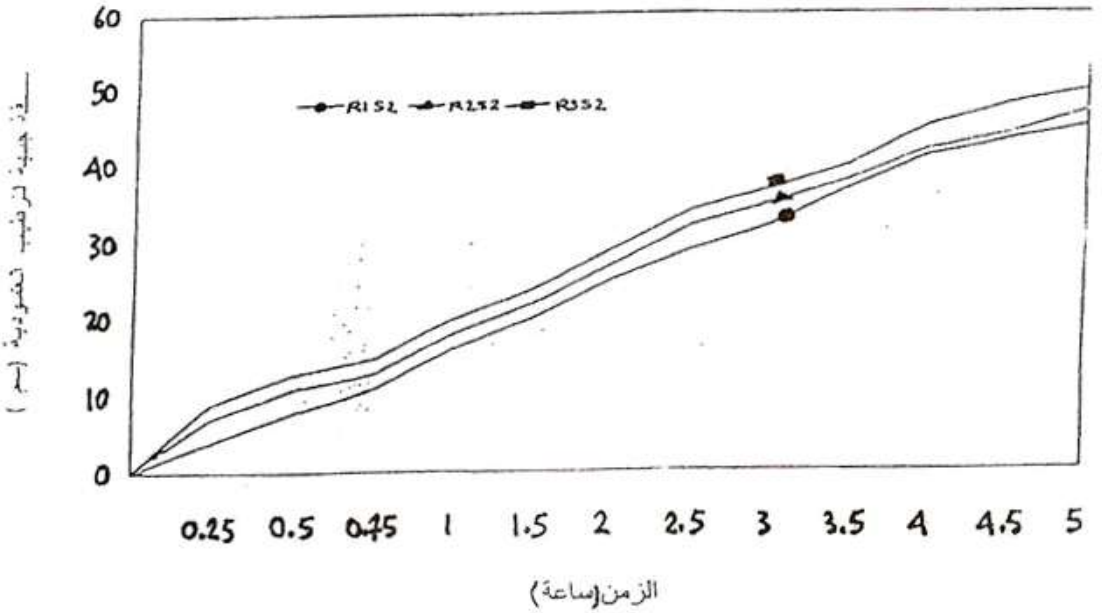
شكل (٢) مسافة جبهة الترطيب الافقية مع الزمن للتربة S2

جدول (3) يبين مسافة تحرك جبهة الترطيب الافقية (x) والعمودية (y) مع الزمن (t)

الزمن t ساعة	المعادلة R_1S_1		المعادلة R_3S_1		المعادلة R_1S_2		المعادلة R_3S_2	
	y سم	x سم	y سم	x سم	y سم	x سم	y سم	x سم
0.25	7	3	10	5	4	7	7	11
0.5	11	5	15	9	8	10	11	13
0.75	16	8	19	12	11	12	13	15
1	21	10	23	16	16	14	18	20
1.5	26	13	29	20	20	19	22	24
2	31	16	34	25	25	24	25	28
2.5	35	20	39	28	29	29	28	32
3	40	22	42	30	32	34	33	37
3.5	34	25	46	33	37	40	38	39
4	46	26	51	36	41	42	42	44
4.5	48	28	55	40	43	45	44	47
5	51	30	61	43	45	48	47	52



شكل (٣) مسافة جبهة الترطيب العمودية مع الزمن للتربة S1



شكل (٤) مسافة جبهة الترطيب العمودية مع الزمن للتربة S2

جدول (4) المعادلات الوضعية للمعاملات المختلفة

المعاملة	المعادلات الوضعية	الانحراف القياسي (S.d)	معامل الارتباط (r)
R_1S_1	$x = 12.9\ t^{\frac{1}{2}}$ $y = 13.1\ t^{\frac{1}{2}} + 6.1\ t$	$S.d\ N \mp 1.012$ $S.d\ S \mp 1.240$ $S.d\ a \mp 1.152$	0.852** 0.877**
R_2S_1	$x = 17.8\ t^{\frac{1}{2}}$ $y = 12.4\ t^{\frac{1}{2}} + 6.5\ t$	$S.d\ N \mp 1.330$ $S.d\ S \mp 1.211$ $S.d\ a \mp 1.412$	0.891** 0.894**
R_3S_1	$x = 19.7\ t^{\frac{1}{2}}$ $y = 11.5\ t^{\frac{1}{2}} + 7.3\ t$	$S.d\ N \mp 1.089$ $S.d\ S \mp 1.035$ $S.d\ a \mp 1.112$	0.912** 0.893**
R_1S_2	$x = 20.5\ t^{\frac{1}{2}}$ $y = 11.8\ t^{\frac{1}{2}} + 5.8\ t$	$S.d\ N \mp 1.215$ $S.d\ S \mp 1.314$ $S.d\ a \mp 1.046$	0.854** 0.899**
R_2S_2	$x = 21.8\ t^{\frac{1}{2}}$ $y = 10.7\ t^{\frac{1}{2}} + 6.4\ t$	$S.d\ N \mp 1.255$ $S.d\ S \mp 1.301$ $S.d\ a \mp 1.244$	0.896** 0.882**
R_3S_2	$x = 23.0\ t^{\frac{1}{2}}$ $y = 10.3\ t^{\frac{1}{2}} + 6.9\ t$	$S.d\ N \mp 1.095$ $S.d\ S \mp 1.089$ $S.d\ a \mp 1.101$	0.911** 0.901**

**معنوية عند مستوى احتمال 1 %

محصول الطماطة المزروعه تحت نظام الري بالتنقيط . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

٣- محمد كامل مجيد (١٩٨٤) . الري بالتنقيط . وزارة الري ، المنشاة العامة للواحات الصحراوية وصيانة التربة ، بغداد ، وزارة الري .

4-Amen ,W.R.(1981).Water movement and distribution in soil of northern in Iraq under trickle source . M.Sc. thesis . College of Eng . un of Mosul , Mosul , Iraq .

5-Black , G.R. (1965) . (Bulk) Density . inc . A. Black et al . (eds) . Methods of soil analysis . Part 1 . Am . Soc . Agron . P:377-381.

6-Bosch , D.D. and West L.T. (1998). Hydraulic conductivity variability for two sandy soils . Soil Sci . Am.J.62:90-98

7-Brandt,A.E;Bresler , N.D ; I. Ben-Asher ; J. Heller and Goldberg (1971). Infiltration from trickle source . Mathematical Method . Soil Sci. Am .J. 35:675-682

8-Bresler , E . (1975) . Tow dimentional transport of solutes during non – steady infiltration from triclcle source . Soil Sci . Am . J. 39: 604-612.

9-Degong , L.W;O.H. Jacobson , P. Moldrup (1999). Effect of water content , temperature , and size of particles on soil water repellency Soil Sci .Am . J.63:437-442.

10-Goldberg , D.and M.Shmeuli (1970).Drip irrigation A: Method used under arid and desert condition of high water and soil salinity. Trans . Am. Soc .Agr . Eng . P:38-41 .

11-Goldberg , D.B.Gormat and R.Bar . (1970) a. The disitribution of roots , water and minerals as aresult of triclcle irrigation . Am.Soc. Hort . Sci.J. 96:645-684 .

12-Goldberg , D.M.R.and N.Karn (1971). Effect of irrigation intervals on distribution and utitization of soil moisture in vineyard . Soil Sci . Am. Proc . 3:127-130.

13-Hachum , A.Y. (1973). Water movement in soil from trickle source . M.Sc. thesis . Utah state university , Lodan . Utah .

14-Hachum , A.Y; J.F. Alfaro and L.W. Willardsomes (1973) Water movement in soil from drain .Div. Am.Soc .Agric . Eng . 102(1122):179-192.

15-Jackson . M.L (1958).Soil chemical analysis . Englwood clift . N.J.U:S.A.

16-Joseph , A.K. and R.A. Laipet . (2005) Infiltration and redistribution of water across soil textural classes Soil Sci . Am .J. 69:816-829 .

17-Philip , J.R . (1958) .The theory of Infiltration . Soil Sci. J. 55:333-337 .

18-Roth , R.L. (1974). Soil moisture and wetting pattern from point source . Proc . second int . Drip irrigation congress , San Diego . California P:246-251 .

19-SmaJstrla , A.Q. and S.L.Locascio. (1994) . Tensiometer controlled drip shedulling of tomato , An ASAE meeting presentation . Pp. 94.2588.Atlanta . USA

20-Toma kazoo , F . and I . munchide . (2008). Upward Infiltration into porous as affected by wetability and anionic surfactant . Soil Sci . Am . J. 72:741-749