مجلة البصرة
للعلوم الزراعية

مجلة علمية محكمة ومفهرسة

ISSN 1817-2695

البريد الألكتروني Email: j.agrisci@yahoo.com

تصدر عن كلية الزراعة – جامعة البصرة

المجلد 25

العدد الخاص

2012

رقم الإيداع في المكتبة الوطنية ببغداد 574 لسنة 1988

تأثير تصريف المنقطات ومناوبة ملوحة ماء الري في بعض خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء *Zea mays L.*

1-حركة الماء في التربة أفقياً وعمودياً

داخل راضي نديوي، علي حمضي ذياب وحسين عبد النبي جويد

قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الخلاصة. أجريت التجربة في حقل كلية الزراعة / موقع جامعة البصرة / كرمة علي خلال الموسم الربيعي 2009 م على تربة طينية ، لدراسة تأثير استخدام التناوب في معدل تصريف المنقطات وملوحة ماء الري تحت نظام الري بالتنقيط على حركة الماء أفقياً وعمودياً . تم استخدم تصريفين للمنقطات (التصريف الواطئ (L) 2.0 L h^{-1} والتصريف العالي (H) 10 L h^{-1}) ، ومعاملتين مياه الري (مياه منخفضة الملوحة (F) تتراوح ملوحتها بين 2.0- 2.2 dS m^{-1} ، ومياه مرتفعة الملوحة (S) تتراوح ملوحتها بين 5.5- 6.0 dS m^{-1}) . وقد طبقت في معاملات عاملية لتوافيق مختارة من معاملتي تصريف المنقطات ونوعية ملوحة مياه الري وعددها 9 معاملات كدورات تناوب احادية وثنائية وثلاثية ورباعية وقسمت الى مجموعتين رئيسيتين ، الأولى والتي تنتهي دورتها بالتصريف الواطئ وتشمل SL – FL , 2 SL – FL , 3 SL – FL , SL – FH , 2 SL – FH , 3 SL – FH , SL – SH . و المجموعة الثانية والتي تنتهي دورتها بالتصريف العالي FH . تم استخدام مستوى ري 100% EP مع اضافة 20% كمتطلبات غسل وأن الفترة بين الريات تحدد عندما تفقد التربة 25% من محتواها الرطوبي عند السعة الحقلية . استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاث مكررات . بينت نتائج الدراسة أن مسافة تقدم جبهتي الترطيب الأفقية والعمودية تزداد بزيادة تصريف المنقطات ونسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة في الدورة الواحدة . ويمكن وصف حركة تقدم جبهة الترطيب الأفقية والعمودية من مصدر التنقيط أعتماداً على معادلتي Philip(1957 b) , Philip(1955) . ان أرتفاع ملوحة ماء الري ادى الى خفض جبهة التقدم لحركة الماء بالاتجاه العمودي و الأفقي . بينما استخدام اسلوب التناوب بين المياه منخفضة ومرتفعة الملوحة وبالتناوب التصريف الواطئ في بداية الدورة والتصريف العالي في نهاية دورة الري قلل من تأثير ملوحة ماء الري في خفض قيم تقدم جبهة الترطيب العمودية والأفقية ولكافة المعاملات .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

المقدمة

يعد التوسع الأفقي والعمودي في الزراعة لتامين الغذاء اللازم مرتبطا في توفر كميات إضافية من مياه الري ، الا ان محدودية مصادر المياه العذبة (FAO,1990) يستوجب البحث عن مصادر مياه بديلة لاستغلالها في الزراعة ، لذا اتجهت العديد من الدراسات الحالية في دول العالم و من ضمنها العراق الى استخدام مياه ذات نوعية قليلة الجودة مثل المياه الجوفية المالحة ومياه البزل ومياه الصرف الصحي بعد أجراء بعض التحسينات عليها . وبما أن نظام الري بالتنقيط من أهم مميزاته هي الابقاء على المنطقة المحيطة بالجذور رطبة دائما وأن توفر هذه الحالة

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

يعتمد على خصائص التربة وعلى المسافة بين المنقطات وتصريف المنقطات (الشدود 1989) . لاحظ Brandt et al(1970) إن استعمال المنقطات ذات التصريف الواطئ يؤدي إلى زيادة الرطوبة في مقد التربة بالاتجاه العمودي مقارنة مع الاتجاه الأفقي ، ولكن عند استخدام المنقطات ذات التصريف العالي يحدث العكس وذلك بإضافة نفس كمية مياه الري ، وفي الترب الطينية وجدوا انه بزيادة معدل إضافة المياه تزداد الحركة الأفقية مقارنة بالحركة العمودية . في تربة ذات نسجه مزيجه طينية غرينية في منطقة أبي غريب وباستخدام منقطات ذات تصريف 2 L h^{-1} تم التوصل الى ان حركة الماء أفقيا وعموديا ، تكون متقاربة في حالة التشغيل لمدة 1 – 3 ساعة مع استمرار إضافة الماء (Suleiman *et al* .,1982) والتي يمكن ايجادها رياضيا بالمعادلة التالية :

$$X = 0.78 + 8.43\ t^{1/2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$Y = 0.78 + 11.86\ t^{1/2} \quad (2)$$

X = تقدم جبهة الترطيب الأفقية (سم)

Y = تقدم جبهة الترطيب العمودية (سم)

t = الزمن (ساعة)

ووجد الدوغرامجي والبياتي (1989) زيادة المحتوى الرطوبي للتربة بالاتجاه الأفقي عند استخدام منقطات ذات تصاريف عالية 3.84 ، 4.04 ، 4.12 ، 4.23 L h^{-1} إذ بلغت الرطوبة 11 % عند المسافة 75 سم من المنقط ضمن العمق 20 سم بينما كانت 7 % عند نفس البعد المذكور للمنقطات ذات التصريف 1.89 L h^{-1} وعزي ذلك إلى زيادة الحركة الأفقية للمياه عند زيادة تصريف المنقط مقارنةً بالحركة العمودية . وجد الكبيسي (1998) ارتفاع المحتوى الرطوبي عند مصدر التنقيط وانخفاضه بالابتعاد عنه عمودياً وأفقيا لجميع معاملات الدراسة خلال عملية الري وباستخدام منظومة الري بالتنقيط في تربة رملية مزيجة في منطقة الزبير وان هذا الارتفاع يزداد بزيادة مستوى الري للمستويين 100% و 60% من حوض التبخر الأمريكي ، وذكر إن قيم المحتوى الرطوبي بعد 24 ساعة من إيقاف الري كانت قريبة من حدود السعة الحقلية 75%. وكما بين Li, *et al* (2004) . أمكانية تفسير حركة الماء بالتربة تحت نظام الري بالتنقيط باستخدام معادلات تجريبية توضح العلاقة بين قطر المساحة السطحية المبتلة و العمق المبتل من جهة وتصريف المنقط خلال فتره زمنية معينة ، وكما يلي:

$$r = 13.4\ (q * t)^{0.33} \quad \text{-- -- -- --} \quad (13)$$

$$z = 10.1\ (q * t)^{0.44} \quad \text{-- -- --} \quad (14)$$

حيث إن :-

r = نصف قطر المساحة السطحية المبتلة (سم)

q = تصريف المنقط (لتر/ ساعة)

t = الفترة الزمنية (دقيقه)

z = العمق المبتل (سم)

لقد حصل خلف (2006) على نتائج توضح بأن قطر المنطقة المبتلة في تربة مزيجة غرينية يعتمد على تصريف المنقط ، اذ بلغ قطر الابتلال 60،46،40 سم للمنقطات التي تصريفها 2،3، 1 L h^{-1} . وفي دراسة على تربة طينية مزيجة في أبي غريب لتحديد التوزيع الرطوبي الوزني افقياً وعمودياً من مصدر التنقيط في مقد التربة ، وجد ان اعلى محتوى رطوبي كان عند مصدر التنقيط وينخفض بالاتجاه الافقي والعمودي بالابتعاد عنه ،

وان المحتوى الرطوبي الوزني للتصاريف الثلاثة المستخدمة في الدراسة (5.35 و 4.2 و 3.15 $L\ h^{-1}$) كان مرتفعاً في المعاملات التي تم ريها كل ثلاثة ايام مقارنة بالمعاملات التي تم ريها كل خمسة ايام (السعدون 2006) . ومن دراسة قام بها الحمد (2007) بأستخدام التناوب بين نظامي الري السيحي ونظام الري بالتنقيط بتصريف 2 $L\ h^{-1}$ وملوحة مياه الري 2.2 $dS\ m^{-1}$ في تربة طينية زرعت بمحصول الذرة الصفراء تبين النتائج طبيعة التوزيع الرطوبي لمعاملات التناوب بعد 24 ساعة من الري اذ يلاحظ ان معاملة سيحي- سيحي - سيحي (SSS) حققت تفوقاً معنوياً على بقية المعاملات (0.24) في حين أظهرت المعاملة تنقيط-تنقيط -تنقيط (DDD) أدنى قيمة بمعدل (0.18)، أما المعاملات تنقيط - تنقيط - سيحي (DDS) وتنقيط-سيحي- تنقيط (DSD) وسيحي- سيحي تنقيط (DSS) فقد كانت قيمة المحتوى الرطوبي لها بمعدل عام 0.23,0.22,0.23 وعلى التوالي وبفروق معنوية تهدف هذه التجربة الى دراسة حركة الماء افقياً وعمودياً من مصدر التنقيط بتغير تصريف المنقطات وملوحة ماء الري والمناوبة بينهما.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل أبحاث محطة كلية الزراعة – جامعة البصرة في موقع كرمة علي / محافظة البصرة الواقعة بين دائرتي عرض $29^{-}\ 07^{0}$ و $31^{-}\ 18^{0}$ شمالا وقوسي طول $46^{-}\ 35^{0}$ و $48^{-}\ 31^{0}$ شرقا ، في تربة رسوبية ذات نسجة طينية صنف Fine clay mixed , calcareous , hyberthermic typic torrifluvent (العطب، 2008) . أجري تعديل وتسوية سطح التربة لموقع التجربة ذو مساحه 1625 $م^2$ (25 ×65) م2 . وأجريت عمليات الحراثة المتعامدة بعد أجراء عملية غسل أولي عليها مع التنعيم وتسوية سطح التربة باستخدام آلة المعدلان والتنعيم اليدوي . بعد اكتمال عمليات الغسل للتربة وأعمال تهيئة وأعداد التربة ، تم حفر مقد للتربة في موقع الدراسة بالأبعاد (1×2×1) م لأخذ نماذج تربة من الأعماق (0-15)، (15-30) ، (30-60) سم وجففت هوائياً ومررت من منخل 2 ملم لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية حسب الطرق الموصوفة في (Day ,1965)و(Black , *et al* 1965), وكما موضح بالجدول (1).

جدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة قبل الزراعة وبعض الخواص الكيميائية لمياه الري المستخدمة

عمق التربة (سم)					
60-30	30-15	15-0			
47.3	51.2	58.6	g kg^{-1}	Sand	
331.2	326.3	349.1		Silt	
621.5	622.5	592.3		Clay	
Clay	Clay	Clay		النسجة	
0.267	0.340	0.406	mm	معدل القطر الموزون	
1.315	1.267	1.241	Mg m^{-3}	الكثافة الظاهرية	
2.650	2.650	2.645	Mg m^{-3}	الكثافة الحقيقية	
50.4	52.2	53.1	%	المسامية الكلية	
7.47	7.38	7.45	pH		
291.02	321.13	332.43	g kg^{-1}	الكاربونات الكلية	
1.17	2.96	4.62	g kg^{-1}	المادة العضوية	
5.38	5.03	5.54	ECe dS m^{-1}		
20.05	21.43	20.58	m molL^{-1}	Ca^{++}	الايونات الذائبة
12.16	12.94	13.11		Mg^{++}	
33.62	42.45	58.39		Na^{+}	
2.69	2.82	1.94		K^{+}	
2.43	2.51	2.73		HCO_3^{-1}	
23.22	24.79	21.64		SO_4^{--}	
89.92	87.83	96.85		Cl^{-}	
0.00	0.00	0.00		CO_3^{--}	
مرتفعة الملوحة	منخفضة الملوحة				
6.0 – 5.5	2.2 -- 2		EC	مياه الري	
7.3 – 7.0	7.2 – 7.1		pH		

تم نصب منظومة الري بالتنقيط بموقع التجربة ومضخة مياه متحركة ذات تصريف (15 $m^3 h^{-1}$) على الحوض لغرض رفع المياه ودفعها داخل المنظومة تحت ضغوط متساوية تم السيطرة على الضغوط بواسطة قفل المياه الراجع . المسافة بين المنقطات المثبتة في الأنابيب الحقلية 25 سم إذ استخدام نوعين من المنقطات أحداهما حلزوني ذو تصريف2 L h^{-1} للتصريف الواطئ وعددها 60 منقط على كل حامل منقطات والأخر Turbo key ذو غطاء مسنن متغير حسب برم الغطاء بتصريف 10 L h^{-1} وعددها 60 منقط على كل حامل منقطات . تم تشغيل المنظومة وعيرت لغرض الحصول على التصاريف المطلوبة للمنقطات الحلزونية وضمان انتظامية التوزيع .

صممت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Rondomized Completely Block Design (R.C.B.D) بثلاث مكررات حيث وزعت معاملات التجربة وعددها 9 توزيعا عشوائيا على الوحدات التجريبية (المروز) في كل قطاع ليصبح عدد الوحدات التجريبية الكلية 27 وحدة تجريبية (عدد المعاملات 9 xعدد التكرارات 3) .

تم تشغيل المنظومة بإضافة كميات مياه الري المساوية 100% من قيمة التبخر المقاسة مباشرة من حوض التبخر الأمريكي صنف – أ – (Evaporation pan class A) مع اضافة معامل غسل Leaching requiremen قدرة 20% من كمية مياه الري . وقد أعتمد في جدولة الري استخدام أجهزة التنشيوميترات (Tensiometer) التي وضعت في الوحدات التجريبية لاعماق مختلفة لتحديد أوقات الري اللاحقة ، حيث يتم أجراء الرية اللاحقة عند استنزاف 25% من المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية (عندما يبلغ المحتوى الرطوبي مساويا ل75% من السعة الحقلية لتربة التجربة) .

ولسهولة احتساب كمية مياه الري المعطاة بالأمتار المكعبة للوحدات التجريبية تم اعتماد المعادلات التالية:

كمية مياه الري (م^3) لكل مرز = $\frac{\text{التبخر من الحوض (ملم)}}{1000}$ x مساحة المرز (م^2)

مساحة المرز (الوحدة التجريبية) = طول المرز (م) xعرض المرز (م)

لحساب الزمن اللازم لتشغيل كل خط فرعي وحسب تصريف المنقطات المثبتة علية من خلال المعادلة التالية (حاجم وياسين ،1990) :-

$$t = \frac{V}{Q \times N} \qquad \text{---------} \qquad (17)$$

حيث إن :-

t = زمن الري (ساعة)

V= حجم المياه المضافة للوحدة التجريبية (لتر)

Q = تصريف المنقط (لتر / ساعة)

N= عدد المنقطات في الخط الفرعي

تضمنت الدراسة المعاملات العاملية الآتية :-

1 – **عامل عمق التربة** وتضمن المستويات التالية : –

عمق التربة (0 – 15) سم ، عمق التربة (15 – 30) سم ، عمق التربة (30 – 60) سم

2 – **عامل المسافة الأفقية** من مركز المرز وتضمن المستويات التالية : –

0 سم عن مركز المرز (المنقط) ، 15 سم عن مركز المرز (المنقط) ، 30 سم عن مركز المرز

3 – عامل نوعية مياه الري : – واستخدم نوعان من مياه الري هما

أ – مياه منخفضة الملوحة ذات توصيل كهربائي 2 $ds.m^{-1}$ (F) ومرتفعة الملوحة 5.5 – 6 $ds.m^{-1}$ (S) باستعمال التناوب في التصريف واطئ 2 لتر/ ساعة (L) Low Flow والعالي 10 لتر / ساعة High Flow (H) .

ب – تم تنظيم التوافيق بين عاملي نوعية مياه الري وتصريف المنقطات لتكون المعاملات التالية :

- ري بالتنقيط بمياه منخفضة الملوحة والتصريف الواطئ ..... FL
- ري بالتنقيط بمياه منخفضة الملوحة والتصريف العالي ..... FH
- ري بالتنقيط بمياه مرتفعة الملوحة والتصريف الواطئ ..... SL
- ري بالتنقيط بمياه مرتفعة الملوحة والتصريف العالي ..... SH

ج – طبقت التوافيق بين عاملي نوعية مياه الري وتصريف المنقطات في دورات تناوب مختلفة و قد اختيرت من عددها (9) معاملات وهي: –

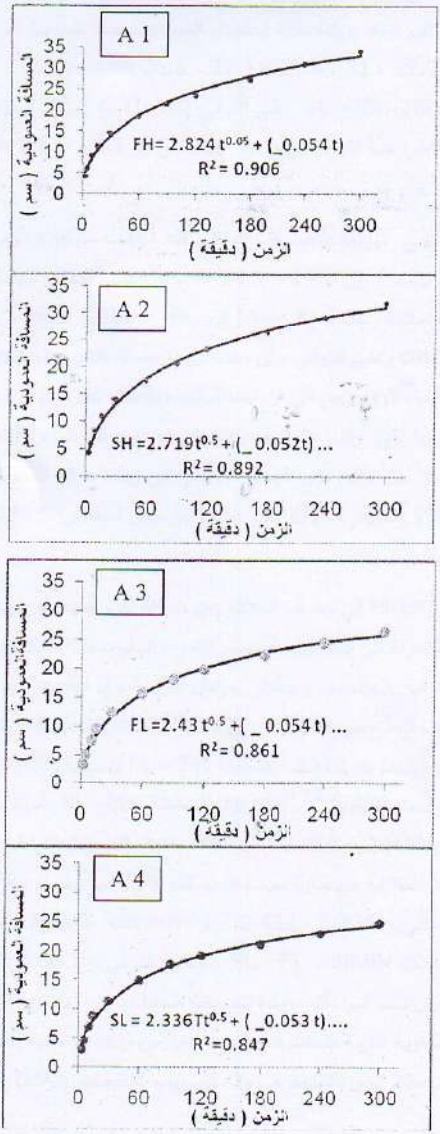
نوع المعاملة	الرمز
الري بالتنقيط عذب واطئ – عذب عالي	FL–FH
الري بالتنقيط مالح واطئ – عذب عالي	SL–FH
الري بالتنقيط مالح واطئ – عذب واطئ	SL–FL
الري بالتنقيط مالح واطئ – مالح واطئ – عذب عالي	2SL–FH
الري بالتنقيط مالح واطئ – مالح واطئ – عذب واطئ	2SL–FL
الري بالتنقيط مالح واطئ – مالح واطئ – مالح واطئ – عذب واطئ	3SL–FL
الري بالتنقيط مالح واطئ – مالح واطئ – مالح واطئ – عذب عالي	3SL–FH
الري بالتنقيط مالح واطئ – مالح عالي	SL–SH
الري بالتنقيط مالح واطئ	SL

بتاريخ 2009/3/13 تمت زراعة بذور الذرة الصفراء (Zea mays, L) صنف بحوث 106في الموعد الربيعي ، وعند قياس حركة الماء العمودية والأفقية تم تثبيت شرائح زجاجية بإبعاد (1×1) م ذات سمك (6) ملم على جبهة البروفايل منعا لانهيار التربة وتبخر المياه منها وتم ضخ الماء في خطوط المنقطات وصولاً الى التصاريف المستخدمة في معاملات التجربة ، ومن ثم سجلت الأوقات الزمنية اللازمة لضخ المياه من كل منقط من منقطات معاملات التجربة . تم قياس حركة الابتلال الأفقية والعمودية خلال زمن تشغيل منقط كل معاملة من معاملات التجربة .

النتائج والمناقشة

1 – حركة الماء العمودية من مصدر التنقيط

يبين الشكل (1) العلاقة بين مسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية من مصدر التنقيط والزمن في بداية موسم النمو أذ تم قياس مسافة التقدم باستخدام التصريف العالي و التصريف الواطئ ونوعية المياه منخفضة ومرتفعة الملوحة (SL , FL . SH , FH) ، ومنها يتضح عموماً بأن مسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية تزداد بزيادة كل من تصريف المنقطات وانخفاض ملوحة ماء الري أذ كانت أقصى مسافة تقدم لجبهة الترطيب هي 33.5 cm ، 31.9 cm ، 26.5 cm ، 24.8 cm للمعاملاتFH , SH . FL , SL وعلى التوالي .



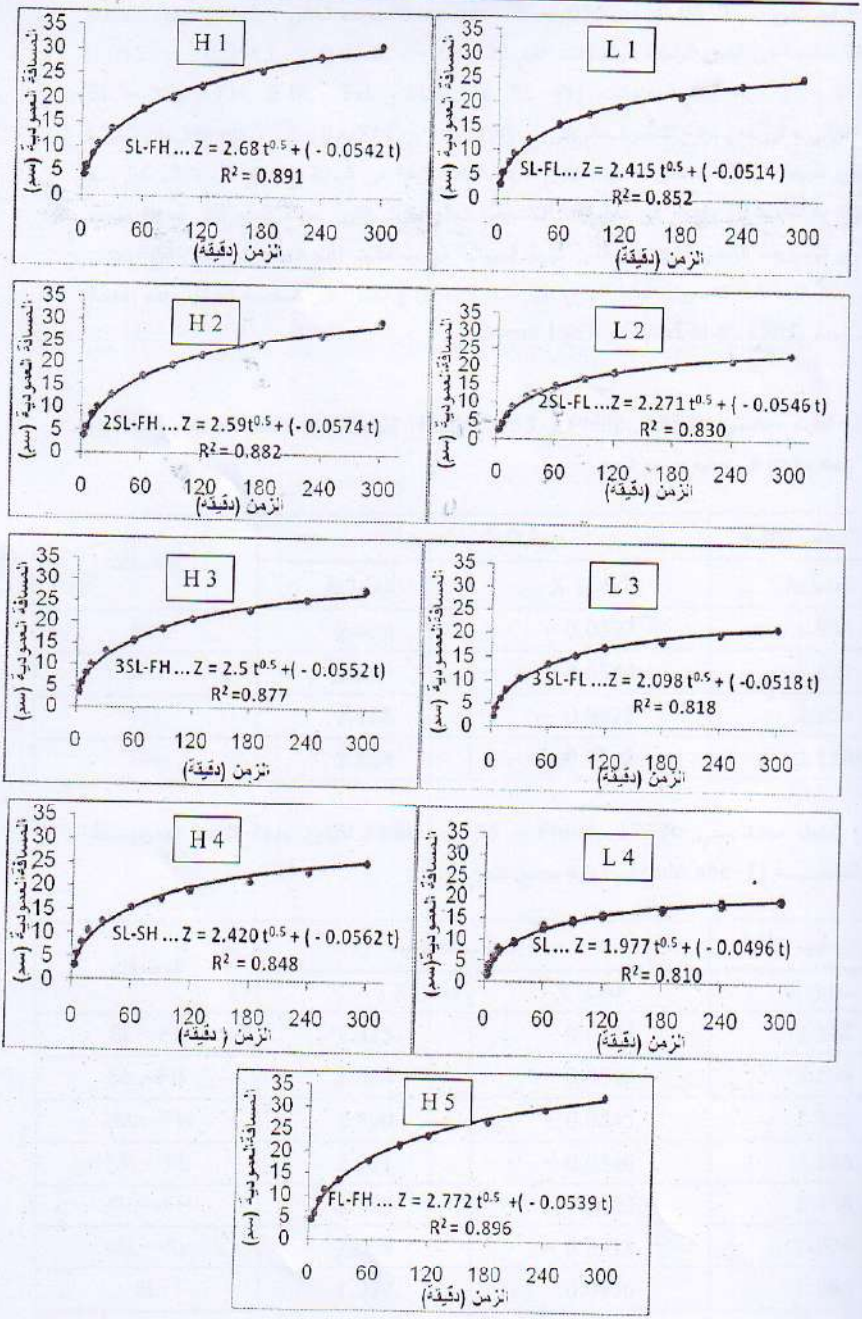
شكل (1) العلاقة بين الزمن ومسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية (A) من مصدر التنقيط للتصاريف ونوعية المياه المستخدمة في الري (SL ، FL ، SH ، FH) للمعاملات التجربة في بداية الموسم

اما في نهاية موسم النمو فقد تم قياس العلاقة بين مسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية من مصدر التنقيط والزمن لكافة المعاملات (شكل 2) ، أذ يتضح ان المعاملات التي تنتهي دورتها بالتصريف العالي قد أعطت أعلى القيم

المسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية والتي تراوحت بين 26.8 – 32.7 cm وعلى التوالي خلال زمن القياس الأقصى (300 دقيقة) ، كما يلاحظ ان القيم تزداد بزيادة نسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة ،أذ كانت المسافة العمودية لجبهة الترطيب العمودية بواقع 32.7 ، 31 ، 29.8 ، 27.5 ، 26.8 cm للمعاملات 3 SL –FH , SL – SH،2SL – FH , SL – FH , FL – FH, على التوالي (شكل 2 H) ، وعند المقارنه مع مسافة التقدم عند بداية موسم النمو يلاحظ انخفاض هذه القيم أذ تراوح هذا الانخفاض بين5.1 – 2.8 cm للمعاملات SL –SH و FL – FH وعلى التوالي .

أما بالنسبة للمعاملات التي تنتهي دورتها بالتصريف الواطئ فقد أعطت مسافة ترطيب عمودية أقل مقارنة بالتصريف العالي (شكل 2 L) أذ تراوحت بين 19.6 – 24.5 cm. وأن القيم تنخفض بزيادة نسبة استخدام المياه مرتفعة ملوحة في نهاية الدورة للمعاملات SL – FL, 2SL – FL , 3 SL – FL , فقد كانت بواقع 19.6 ، 21.2 ، 23.5 ، 25.3 cm وعلى التوالي . أن سبب زيادة مسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية نتيجة لزيادة التصريف وانخفاض ملوحة ماء الري يرجع الى ان اضافة المياه بكميات كبيرة يؤدي الى ملىء معظم مسامات التربة خاصة الكبيرة منها بسرعة اكبر والتي تكون مسؤلة عن زيادة حركة الماء بالاتجاه العمودي ، وزيادة قيمة الأيصالية المائية للتربة فضلاً عن تأثير قوى الجذب الأرضي في زيادة حركة الماء خاصة مع تقدم الزمن (Hillel , 1982 ، الشدود ، 1989 والنعيمي ، 2001) . فضلاً عن كون انخفاض ملوحة ماء الري يؤدي الى تحسين بعض خواص التربة الفيزيائية والكيميائية .

تم استخدام معادلة Philip ,1957 b في وصف العلاقة بين مسافة تقدم جبهة الترطيب العمودية من مصدر التنقيط والزمن لجميع معاملات التجربة في بداية ونهاية موسم النمو . اذ أوضحت النتائج في الشكل (1 ، 2) والجدول (2 ، 3) بأن قيم عامل النفوذية λ والعامل χ يتأثران بعوامل الدراسة ، إذ ارتفعت قيم عامل النفوذية بزيادة معدل التصريف وتراوحت للتصريف العالي من 2.420 – 2.772 $cm\ min^{-1\backslash 2}$ ، وأنها تنخفض كلما زاد استخدام المياه مرتفعة الملوحة في الدورة الواحدة حيث أعطت المعاملة FL – FH باستخدام 100% مياه منخفضة الملوحة بواقع2.772 $cm\ min^{-1\backslash 2}$ وكانت 2.420 $cm\ min^{-1\backslash 2}$ للمعاملة SL –SH باستخدام 100% مياه مرتفعة الملوحة ، في حين تراوحت من 1.977 – 2.415 $cm\ min^{-1\backslash 2}$ للتصريف الواطئ وازدادت بزيادة استخدام المياه منخفضة الملوحة . عند المقارنة مع بداية موسم النمو فقد كانت قيم معامل النفوذية 2.718 و 2.874 $cm\ min-1\backslash 2$ للتصريف العالي و 2.335 ، 2.432 $cm\ min-1\backslash 2$ للتصريف الواطئ باستخدام المياه منخفضة ومرتفعة الملوحة للمعاملات SL, FL, SH,FH وعلى التوالي ، إذ أنها تزداد عموماً بزيادة استخدام المياه منخفضة الملوحة . ويعزى ذلك الى تأثير زيادة تصريف المنقطات في زيادة حركة الماء بالاتجاه العمودي لاسيما عندما تكون الكثافة الظاهرية للتربة منخفضة وما يصاحبها من زيادة المسامية ، فضلاً عن كون مسافة تقدم جبهة الرطيب العمودية تحت نظام الري بالتنقيط هي دالة لتصريف المنقطات (Aoda 1995 و نديوي 1998) .



شكل (2) العلاقة بين تقدم جبهة الترطيب العمودية من مصدر التنقيط والزمن وباستخدام التصريف المنخفض (L) والعالي (H) في نهاية الموسم

أما العامل x فقد تراوح بين 0.0539- – 0.0562- cm min$^{-1/2}$ للتصريف العالي ، وأنخفض بزيادة استخدام المياه مرتفعة الملوحة في الدورة الواحدة حيث كانت القيم 0.0539 - ، 0.0542 - ، 0.0545 - ، 0.0552 - ، 0.0562 - cm min$^{-1/2}$ للمعاملات FL –FH, SL – FH, و 2 SL – FH, 3SL – FH, SL – SH على التوالي ، في حين تراوح للتصريف الواطئ من 0.0496 - - 0.0574 - cm min$^{-1/2}$. وان الأشارة السالبة تعكس طبيعة انحدار المنحنى ، حيث تكون حركة الماء سريعة في البداية ومن ثم تقل بشكل كبير مع الزمن . وهذا يلاحظ بشكل واضح في معاملات التصريف العالي حيث تكون حركة الماء اكثر سرعة مقارنة بمعاملات ري التصريف الواطئ لكون خصائص التربة الفيزيائية في معاملات ذات التصريف العالي أكثر تحسن بالمقارنة مع معاملات ذات التصريف الواطئ . ان القيم السالبة للعامل χ تعتبر غير صحيحة فيزيائيا وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده (Fahad et al, 1982 و Ghosh,1983).

جدول (2) ثوابت معادلتي Philip, 1957b و Philip,1955 لقياس جبهة التقدم العمودية والأفقية (min sec^{-1}) في بداية موسم النمو.

المعاملات	جبهة الترطيب العمودية		جبهة الترطيب الافقية
	العامل λ	العامل X	العامل λ
FL	2.432	- 0.0537	1.935
SL	2.335	- 0.0544	1.827
FH	2.718	- 0.0528	2.259
SH	2.824	- 0.0542	2.158

جدول (3) ثوابت معادلتي Philip, 1957b و Philip, 1955 لقياس جبهة التقدم العمودية والأفقية (min sec-1) في نهاية موسم النمو

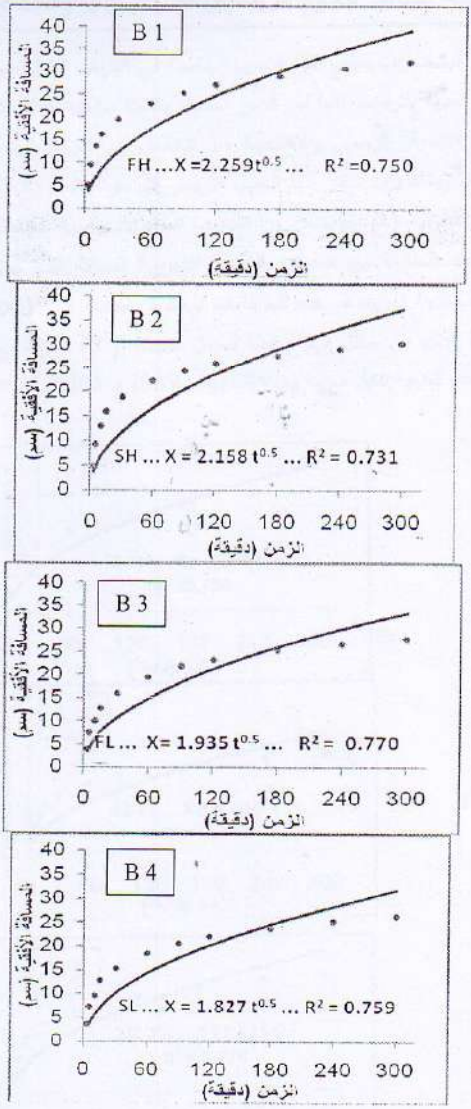
المعاملات	جبهة الترطيب العمودية		جبهة الترطيب الافقية
	العامل λ	العامل X	العامل λ
SL--FL	2.415	- 0.0574	2.224
SL--FH	2.684	- 0.0542	2.596
2SL--FH	2.590	- 0.0545	2.525
2SL--FL	2.271	- 0.0546	2.146
3SL--FH	2.500	- 0.0552	2.438
3SL--FL	2.098	- 0.0518	2.074
SL	1.977	- 0.0496	1.996
FL--FH	2.772	- 0.0539	2.699
SL--SH	2.420	- 0.0562	2.376

2 – حركة الماء الأفقية من مصدر التنقيط

يوضح الشكل (4) والجدول (3) العلاقة بين مسافة تقدم جبهة الترطيب الأفقية من مصدر التنقيط والزمن في نهاية موسم النمو . ومنها يتضح عموماً بأن معدل تصريف المنقطات ذو تأثير كبير على مسافة تقدم جبهة الترطيب الأفقية ، أذ يلاحظ عموماً زيادة هذه المسافة بزيادة معدل التصريف . وأن المسافة التي تتحركها جبهة االترطيب أفقياً تكون كبيرة عند التصريف العالي مقارنة مع التصريف الواطئ .

أذ ان المعاملات التي تنتهي دورتها بالتصريف العالي (الشكل 4 H) أظهرت أعلى القيم و تراوحت بين 33.8 – 38.9 سم (عند زمن القياس الأقصى 300 دقيقة) ، كما يتضح بأن مسافة الترطيب الأفقية تزداد بزيادة نسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة وكانت 38.9 ، 37.3 ، 36.3 ، 34.9 ، 33.8 cm للمعاملات– SL SH , 3SL – FH , 2SL – FH , SL – FH , FL – FH وعلى التوالي . أما بالنسبة للمعاملات التي تنتهي دورتها بالتصريف الواطئ والتي أعطت أقل مسافة ترطيب أفقية مقارنة بالمعاملات ذات التصريف العالي أذ تراوحت بين 28 – 31.4 سم ، وأنها تزداد بزيادة نسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة في نهاية الدورة للمعاملات SL ، 3SL – FL , 2 SL – FL –, SL وأعطت المعاملةSL وباستخدام 100% مياه مرتفعة الملوحة أقل القيم بواقع 28 cm .عند مقارنة مسافة الترطيب الأفقية في نهاية موسم النمو مع بدايتة (الشكل 3) باستخدام معاملات كل من التصريف العالي والواطئ مع نوعية مياه ري منخفضة ومرتفعة الملوحة (, SL , FL SH , FH ,) ، أذ كانت مسافات جبهة الترطيب الأفقية 32.0 ، 30.3 ، 27.8 ، 26.1 cm وعلى التوالي . تم استخدام معادلة (Philip, 1955) في وصف علاقة مسافة تقدم جبهة الترطيب الأفقية من مصدر التنقيط مع الزمن لكافة المعاملات . يوضح الشكل (4) والجدول (2 ،3) ان معامل النفوذية (λ) يزداد بزيادة التصريف و نسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة ، اذ تراوح بين 2.376 – 2.699 $cm\ min^{-1/2}$ للتصريف العالي وأعطت المعاملات التالية3SL–FH,2SL–FH ,SL–FH, FL–FH, SL–SH،القيم بواقع 2.699 ، 2.596 ، 2.525 ، 2.438 ، 2.376 $cm\ min^{-1/2}$ وعلى التوالي . في حين تراوحت بين 1.996 – 2.224 $cm\ min^{-1/2}$ للتصريف الواطئ وكانت أعلى قيمه بمقدار 2.224 $cm\ min^{-1/2}$ للمعاملة SL – FL . وفي بداية موسم النمو كانت قيم معامل النفوذية للمعاملات SL , FL , SH , FH بواقع 2.259 ، 2.158 ، 1.935 ، 1.827 $cm\ min^{-1/2}$ وعلى التوالي . أذ يلاحظ أنها كانت منخفضة مع ما يكافئها للمعاملات في نهاية الموسم وهذا يرجع الى انخفاض الكثافة الظاهرية للتربة نتيجة لعمليات الري .

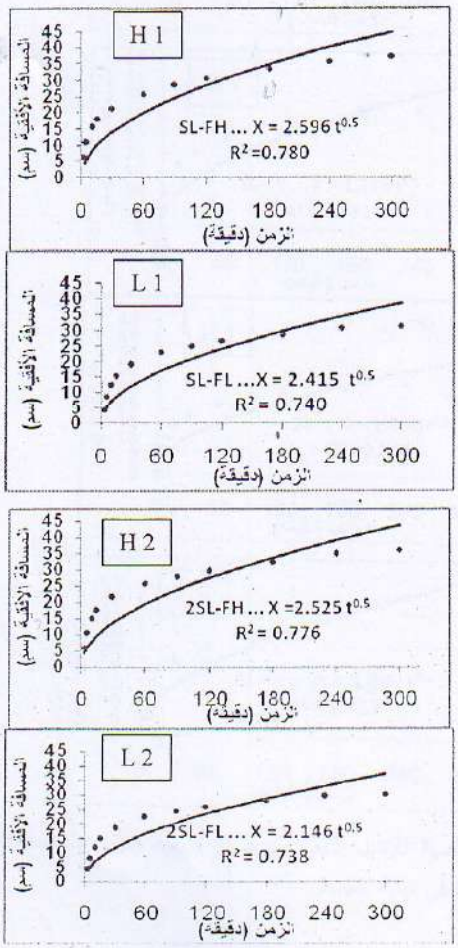
أن زيادة تقدم مسافة جبهة الترطيب الأفقية و العمودية بزيادة كل من تصريف المنقطات و نسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة في دورة الري يرجع الى الأنخفاض في قيم الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة مساميتها ونتيجة لزيادة كفاءة غسل الأملاح في جسم التربة ، فضلاً عن ارتفاع المحتوى الرطوبي في مقد التربة مما ينعكس على زيادة الأيصالية المائية وبالتالي حركة الماء خلال المسامات الكبيرة نسبياً (Hillel ,1980) .

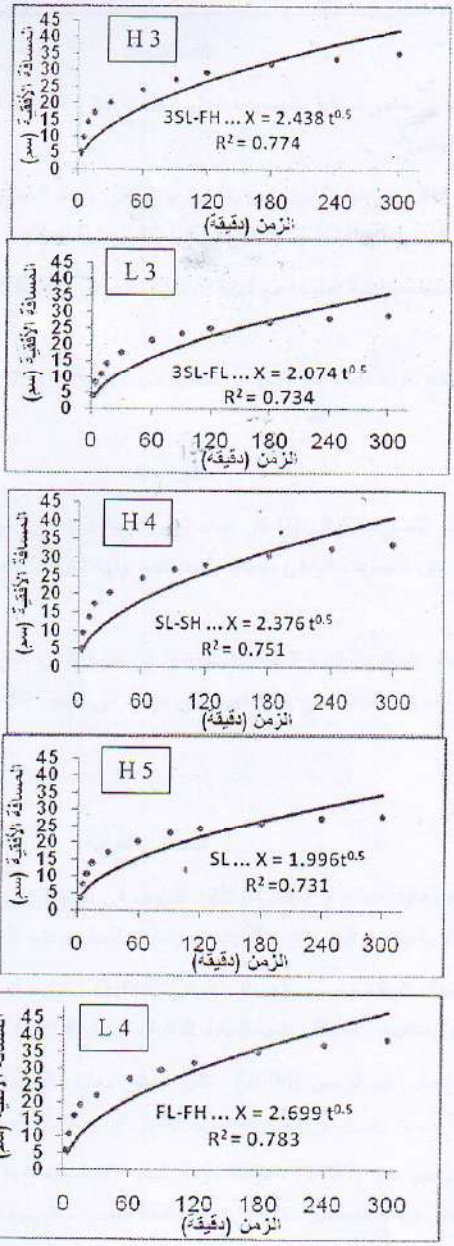


شكل (3) العلاقة بين الزمن ومسافة تقدم جبهة الترطيب والأفقية (B) من مصدر التنقيط للتصاريف ونوعية المياه المستخدمة في الري (SL , FL , SH , FH) للمعاملات التجربة في بداية الموسم

كذلك يتضح من النتائج بأن تمثيل البيانات التجريبية باستخدام معادلة Philip, 1955 يكون الأفضل بزيادة كل من تصريف المنقطات ونسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة من خلال زيادة قيمة معامل التحديد (R^2) .

وهذا قد يرجع الى انحراف بعض القيم التجريبية خاصة في المراحل الاولى من حركة جبهة تقدم رطوبة التربة أفقياً أذ أن حركة جبهة الترطيب افقيا مع الزمن تحصل بثلاث مراحل حيث تكون في المرحلة الأولى بسرعة عالية واعتمادا على الانحدار الرطوبي والانتشارية ، و تنخفض في المرحلة الوسطى ، أما في المرحلة الاخيرة يكون التغير قليل جداً وبذلك يزداد تأثير جهد الجذب الارضي في حركة الماء (Philip , 1957 c) . لذلك تحصل زيادة في قيم عامل النفوذية (λ) بزيادة كل من تصريف المنقطات ونسبة استخدام المياه منخفضة الملوحة (الشدود ، 1989) . وعند المقارنة بين انطباقية البيانات التجريبية لمسافة تقدم جبهة الترطيب الأفقية و العمودية مع المعادلات المستخدمة في وصف هذه الحركة فقد لوحظ ان معادلة Philip ,1957 اكثر انطباقاً في وصف حركة الماء العمودية وذلك من خلال ارتفاع قيمة معامل التحديد (R^2) مقارنة مع معادلة Philip, 1955 ذات الحد الواحد . وان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده (الشدود ، 1989 و Li *et al.*, 2004) .





شكل (4) العلاقة بين مسافة تقدم جبهة الترطيب الأفقية من مصدر التنقيط والزمن باستخدام التصريف المنخفض (L) والعالي (H) في نهاية الموسم

الاستنتاجات

1- ان المعاملات التي تنتهي دورتها بالتصريف العالي اعطت اعلى القيم لمسافة جبهة الترطيب الافقية والعمودية مقارنة بالتصريف الواطئ .

2- ان التصريف العالي في نهاية دورة الري بالتنقيط يؤدي الى زيادة المحتوى الرطوبي وحركة ماء التربة افقيا وعموديا مما يؤدي الى زيادة كفاءة غسل الاملاح من المنطقة الجذرية للنبات .

3- عند استخدام المياه منخفضة الملوحة في نهاية دورة الري ادى الى زيادة الحفاظ على خصائص التربة من تاثير ملوحة مياة الري .

4- امكانية تمثيل نتائج حركة الماء افقيا وعموديا باستعمال معادلتي Philip, 1957, 1955 وبمعامل ارتباط عالي المعنوية .

التوصيات

1- نوصي باستخدم التصريف العالي 10 لتر /ساعة في نهاية دورة الري بمياه مرتفعة الملوحة لكونة يؤدي الى غسل الاملاح اكثر من التصريف الواطئ وحملها بأتجاه تقدم جبهة الترطيب العمودية والافقية وتخليص التربة منها .

2- نوصي عند توفر المياه منخفضة الملوحة استخدامها في نهاية الدورة الري بالتصريف العالي واستخدام المياه مرتفعة الملوحة بالتصريف الواطئ في بداية دورة الري يؤدي الى توفير 50% منالمياه العذبة كما في المعاملة SL-FH .

المصادر العربية

الحمد ، عبد الرحمن داود،صالح (2007) . تأثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي في بعض خصائص التربة وكفاءة الري بالترب الطينية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة .

الدوغرامة جي ، جمال شريف وموسى طه خلف ألبياتي (1989) . توزيع الرطوبة والملوحة والجبس في تربة جبسية تروى بالتنقيط . المجلة العلمية للموارد المائية . المجلد 8 (2) : 185 . 195 .

السعدون ، جمال ناصر عبد الرحمن (2006) . تأثير بعض معايير الري بالتنقيط في توزيع الماء والأملاح في تربة رسوبية طينية وفي نمو وإنتاج محصول الباميا .اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد .

الشدود ، قيصر إبراهيم حمد (1989) . دراسة حركة الماء الأفقية والعمودية في تربة الزبير الرملية تحت نظام الري بالتنقيط . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ،جامعة البصرة . البصرة العراق .

العطب ، صلاح مهدي سلطان (2008) . التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة . جامعة البصرة .

النعيمي ، غزوان حسام توفيق (2001) . تقسيم منظومة الري بالرش المحوري في منطقة وسط العراق . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد

حاجم ، أحمد يوسف و حقي إسماعيل ياسين (1992) . هندسة نظم الري الحقلي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، كلية الهندسة.

خلف ، موسى طه (2006) . تقييم منظومة الري بالتنقيط من خلال حساب تجانس التوزيع وقطر المنطقة المبتلة : بحث منشور ضمن وقائع الندوة الأولى لواقع المكننة الزراعية في العراق المقامة في كلية الزراعة . جامعة بغداد للفترة من 21. 22 نيسان 2006 .

نديوي ، داخل راضي (1998) . حركة المياه والأملاح في تربة رملية تحت نظام الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي واستجابة نمو محصول الطماطة . رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة

Aoda , M.I. (1995). Effects of bulk density on horizontal and vertical water infiltration into uniform soil columns . The Iraqi Journal of Agric. Sci. 26(1) : 5-21.

Brandt , A ; E .Bresler ; N .Diner ; I . Ber – Asher ;J . Heller and D. Goldberg. (1971) Infiltration from trickle Source: I . ma the matical models soil . Sci . Soc Amer . proc . 35i .676 – 682 .

Black , C.A. ; D.D. Evans ; L.E. Ensminger ; J.L. White and F.E. Clark (1965). Methods of soil analysis , part (1) . Agron. No. 9. Am. Soc. Agron., Madison , WI (USA).

Day , P.R. (1965). Particle fractionation and particle – size analysis . in Black , C.A. et al., Methods of Soil analysis . Part (1) . Agron. No. 9 : 545-566..

Fahad , A.A. ; L.N. Mielke ; A.D. Flowerdy and D.Swartzendruber.(1982) Soil physical properties as affected by soybean and other cropping sequences .Soil Soc. Amer. J.46 :377-381.

FAO , (1990). An International action programmer on water and sustain able agricultural develomment . Astrategy for the implementation for the mar del plata action plan for the .1990 S, Rome. P. 42 .

Ghosh , R . K . (1983) .A note on infiltration equation . Soil Sc. 136 : 333 – 338 .

Hillel, D.(1982).Introduction to soil physics. Academic press Limited ,24-28 Oval Road ,London.

Li , J. ; J.Zhang and M. Rao (2004). Wetting patterns and nitrogen distributions as affected by fertigation strategies from a surface point source . Agricultural water management 67 : 89-104.

Philip , J.R. (1957 b). The theory of infiltration . 2- The profile of infinity. Soil Sci. 83 : 435-448.

Philip , J.R, (1957 c). The theory of infiltration. 3- Moisture profiles and relation to experiment . Soil Sci. 84 : 163-178.

Philip , J.R. (1955). Numerical solution of equation of the diffusion type with diffusivity concentration - dependent. Trans. Faraday Soc. 51 : 855-892.

Sulieman , A. D ; K. V Paliwal and R. A. Lateef. (1982). Resalinization of reclaimed lands and Its management .Tech. bull. No.97, SOLR, Iraq. Baghdad.

The Effect of Emiters Discharge andAlternation of Irrigation water Slanity on some properties soil and Growth of Corn plant (*Zea Mays* L.)
1- vertical and horizontal water movement in soil

D .R .Ndewi, A . H .Dheab and H . A .Jawaid
Department of Soil Science and Water Resources, College of Agriculture , University of Basrah, Iraq

Abstract. An experiment was conducted in the field of Agricultural collage , university of Basra ,in karmat-ALI during the spring season 2009 on clay soil in order to investigate the effect of alternation of emitter discharge of drip irrigation system and irrigation water salinity on vertical and horizontal water movement in soil . Two emitter's discharge were used , Low discharge (L) (2.O L h^{-1}) and high discharge (H) (10 L h^{-1}). Were used with saline water(S) 5.5-6.O Ds m^{-1} and Low saline water (F) 2.O- 2.2 Ds $m^{-1}$for plant irrigation in the drip system . These treatments were compined together to obain 9 selective treatmeats of :- SL , 3SL – FL ,2SL-FL, SL-FL , SL-SH , 3SL-FH , 2SL-FH ,SL-FH, FL-FH , under irrigation level 100% Epan and leaching requirement of 20% .The experiment was designewas Randomized Block design (R.C.B.D) with three replicates. The indicated the horizontal and vertical wetting front movement in soil profile was increased undr HED's treatments and with increasing the use of low saline irrigation water in irrigation cycles. This has been calcated byusing philip ,1955 , 1957b equations.