برعاية معالي وزير التعليم العالي والبحث العلمي

الأستاذ الدكتور عبد ذياب العجيلي

وبإشراف السيد رئيس جامعة واسط

الأستاذ الدكتور جواد مطر الموسوي

تحت شعار

بالعمل الطموح نبني صرحنا العلمي الشامخ

تعقد جامعة واسط مؤتمرها العلمي الرابع

للمدة ١٩-٢٠/١٠/٢٠١٠ م/ ١١-١٢ ذي القعدة ١٤٣١هـ

تأثير التناوب بالري السيـــــحي والتنقيط وملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو النبات في تربة طينية.
١ ـ تقدم وانحسار الماء على سطح التربه وكفاءة الري

داخل راضي نديوي علي حمضي ذياب يحيى جهاد شبيب
جامعة البصرة ـ كلية الزراعة (٢٠١٠)

الخلاصة :

أجريت هذه الدراسة في حقل كلية الزراعة / جامعة البصرة /كرمة علي خلال الموسم الربيعي ٢٠٠٧ م على تربة ذات نسجة طينية، لغرض دراسة تأثير استخدام التناوب بطريقتي الري بالتنقيط(D) ، والري السيحي(S) ، باستخدام مياه منخفضة الملوحة(f) تتراوح ملوحتها بين ٢.٥- ٣.٠ ديسي سيمنز.م$^{-1}$ ، ومياه مالحة(s) تتراوح ملوحتها بين ٧.٠- ٨.٥ ديسي سيمنز. م$^{-1}$ ، عند مستوى ري ١٠٠% EP مع استخدام ٢٠% من هذه المياه كمتطلبات غسل، على غيض الماء في التربة ، إضافة إلى دراسة حركة تقدم وانحسار جبهة الماء الأفقية داخل المروز . بينت النتائج إن استخدام طريقة التناوب بين نظامي الري بالتنقيط والري السيحي وبدورات ثلاثية ، يبدأ فيها الري بالتنقيط بريتين متتاليتين ونهايتها الري السيـحي، بمياه مختلفة الملوحة (Ds.Ds.Sf Ds.Df.Sf , Df.Ds.Sf)، أدى إلى الحفاظ على خصائص التربة، من تأثير مياه الري مقارنة مع استخدام كل طريقة على حدة (Df وSf) ، ومن ثم زيادة غيض الماء في التربة، وارتفاع قابليتها على خزن الماء ، وان المعاملات التي استخدم فيها الري بالتنقيط أكثر أخذت الاتجاه نفســه ، مما أدى إلى ارتفاع كفاءة الري لمعاملات التناوب الثلاثية الدورة باستخدام مياه مختلفة الملوحة، بمستوى أعلى من معاملات الري السيحي والمعاملات ثنائية الدورة (Df.Sf وDs.Sf) وهذا بدوره أدى إلى خفض معدل حركة تقدم جبهة الماء الأفقية داخل المرز، وتقليل مدة انحسار الماء من السطح لتلك المعاملات .

المقدمة Introduction

تعد عملية الري من الركائز الأساسية التي يعتمد عليها في زيادة الإنتاج الزراعي خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ تكون الأمطار غير كافية لسد احتياج المحاصيل من مياه الري، فضلا عن تدهور نوعية المياه المستخدمة في الري من مصادرها الأخرى وانخفاض كفاءة استخدام هذه الموارد. ويقترن نقص المياه بشكل عام بتدهور نوعيتها، بسبب التلوث وتزايد ملوحتها، وينجم التلوث عن مصادر ثابتة مثل مياه الصرف الصحي، ومن مصادر غير ثابتة كالأسمدة، والمبيدات ، وزيادة ملوحة المياه الجوفية والتربة ، بسبب تسرب مياه البحر أو الإفراط في استغلال المياه للري .

يعتبر التوسع الكبير للري السطحي التقليدي في معظم المناطق الجافة وشبه الجافة هو المؤثر الأول في مستوى تدني كفاءة استخدام هذه الموارد، إذ إن الزراعة المروية تستحوذ على ٨٩% من جملة الاستخدامات المائية في هذه المناطق، وأن ٨٥% من هذه الزراعة المروية تستخدم رياً سطحياً تقليدياً، وان المتوسط العام لكفاءة الري السطحي التقليدي في الوطن العربي عموماً تصل الى ٣٨% اعتماداً على نسجة التربة وجودة بناءها (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٩٩).

وقد اثبتت الدراسات التي قام بها العديد من الباحثين ان لطريقة الري تأثير كبير على خصائص التربة الفيزيائية إذ أشار Sharma *et al.* (1977) في دراسة مختبريه لتأثير طرق الترطيب المختلفة على تصلب القشرة، ان الري بالغمر السطحي أدى إلى تكوين قشرة ذات صلابة أعلى مقارنة بطرق الري بالخاصية الشعرية. وأشار الطيف والحديثي (١٩٨٨) بأنه لتقييم نظام الري (الشريطي أو المروز) يجب معرفة حالة التقدم للماء على سطح التربة باتجاه نهاية المضمار، وحالة انحسار الماء بعد قطع الجريان ومدة بقاء الماء على سطح التربة (مدة الغمر)، فضلا عن دالة الغيض ، لذا فانه من الضروري إيجاد طرائق ري سطحية أكثر كفاءة أو من خلال إدارة عمليات الري بصورة أفضل (Younts *et al.*, 1996). ذكر Amer

(1997) إن التصاريف العالية تسبب زيادة مفقودات السيح السطحي بالمقارنة مع التصاريف الواطئة وذلك جراء سرع التقدم العالية. تؤكد الدراسات أن الري السيحي والإمطار والجريان السطحي للماء تعمل على التأثير السلبي على خصائص التربة إذ تعمل على تعرية التربة فضلا عن ذلك فإنها تعمل على انضغاط ورص التربة (Shock *et al.*,1997).

ان الطريقة المناسبة لري كل محصول ولكل تربة تساعد في تقرير مدى صلاحية مياه الري مثال ذلك إمكانية استعمال مياه مالحة في ترب رملية عند ظروف الري بالتنقيط (FAO 1989) . وأشار Phene *et al.*, 1990 الى إن اختيار نظام الري المناسب من أول أهداف إدارة التربة والمياه للحصول على أعلى كفاءة لاستخدام المياه وزيادة الإنتاجية.

أشار Rhoades *et al.* (1992) إلى أهمية اعتماد طريقة الري بالتنقيط وتطبيق طرائق زراعية مناسبة لبعض المحاصيل مثل الزراعة على مروز، لتقليل حالة التراكم الملحي قرب الجذور وخصوصاً عند استعمال المياه المالحة للري. وذكر Choudhry *et al.*, (١٩٩٤) بان هنالك محاولات عديدة لاختيار طريقة الري المناسبة وبكفاءة عالية لأن الإستعمال الكفوء لمياه الري هدفه، الاستفادة العظمى من المياه، وتقليل حالة الإغداق والتملح أيضاً، كما أن هذا النظام من الري يضمن وجود محتوى رطوبي مناسب مستديم في المنطقة الجذرية مما يقلل من تأثير الجهد الأزموزي للتربة عند ريها بمياه مالحة. أوضح Mmolawa (2000) بأن زيادة تكرار الري باستخدام نظام الري بالتنقيط يعمل على جعل مستويات الأملاح في المحيط الجذري قابلة للتحمل من قبل النبات، وغالباً ما يوصى باستخدام هذا النظام في المناطق التي تكون فيها المياه العذبة مكلفة ونادرة ، وباستعمال هذه الطريقة فأن كميات المياه المضافة أقل بكثير مما في الطرق الأخرى، اذ تصل كفاءة الري بالتنقيط إلى 90 % (عامر، 2004). الا ان المشكلة التي تظهر مع مرور الزمن عند استخدام نظام الري في معظم الترب وخصوصا بالترب الطينية هي تراكم الأملاح حول المنقط وعلى سطح التربة نتيجة انخفاض كفاءة غسل هذا النظام لذلك اتجهت بعض الأبحاث الحديثة الى وضع طريقة ري ساندة لذلك النظام من اجل حل مشكلة تجمع الأملاح في التربة (الحمد ٢٠٠٧).

ولغرض معالجة شحة وتدهور نوعية المياه في مناطق جنوب العراق وخصوصاً محافظة البصرة، وبسبب ندرة الدراسات التطبيقية المتكاملة في المنطقة لطريقة التناوب بطريقة الري بالتنقيط والري السطحي، ولغرض معرفة محددات الري بالتنقيط والري السطحي تحت ظروف الترب الطينية، والاستفادة من مميزات كل منهما، ونظراً للتغاير والتذبذب في نوعية المياه وشح المياه العذبة خلال المواسم المختلفة فان هذه الدراسة تهدف لدراسة استخدام كلا النظامين على انفراد على غيض الماء في التربة ومعدل الغيض اضافة الى تقدم وانحسار الماء على سطح التربة ، باستخدام مياه مختلفة الملوحة ، وتأثير التناوب باستخدام النظامين بمعاملات مختلفة على خصائص التربة الطينية ذات العلاقة بالخصائص اعلاه.

٣- المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في حقل كلية الزراعة الواقع على نهر خرطراد داخل موقع جامعة البصرة كرمة علي خلال الموسم الزراعي الربيعي لعام ٢٠٠٧ ، ولمدة ٩٠ يوم اعتبارا من ٢٩ /٣ ولغاية ٢٠٠٧/٦/٢٢ على ارض مساحتها ٢٠٠٠ م٢ وكانت تربتها طينية وتصنف ضمن مجموعة الترب العظمى Torrifluvents .

قبل البدء بالتجربة تم حفر مقد للتربة في منطقة التجربة وجمعت منها نماذج ترابية لثلاثة أعماق مختلفة ، والجدول رقم ١ يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الر ي ، فقد تم استخدام الطرق القياسية الموصوفة في Black (1965) لتقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة، والكثافة الظاهرية بطريقة Core methed ومعدل القطر الموزون بطريقة Yankar and McGuinnes. واعتمدت الطرق الموصوفة في Jackson(1958) في تقدير الكاربونات الكلية في التربة وايونات الكالسيوم والمغنسيوم والكلور والكاربونات والبيكاربونات والصوديوم والبوتاسيوم الذائبة، وتم تقدير الكبريتات الذائبة وقياس التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة حسب الطرق المذكورة في Page, *et al*.(1982). تم حراثة الأرض بعد اجراء عملية غسل اولي عليها ثم نعمت وسويت وقسمت إلى ثلاث قطاعات متساوية في المساحة عملت فيها مروز بعمق ١٥ سم وبعرض ٥٠ سم وبطول 15 م وتبعد عن

بعضها مسافة 3 م وزعت المعاملات على المروز طبقاً للتصميم المستخدم ثم نصبت منظومة الري بالتنقيط إذ وضعت الأنابيب الحقلية وسط المروز وبمسافة ٣ م فيما بينها (مطابقة للأبعاد بين المروز) وكانت المسافة بين منقط وآخر 25 سم.

جدول (١): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة بعد الغسل وقبل الزراعة وبعض الخواص الكيميائية لمياه الري المستخدمة.

الخصـــــائص			أعمـــــاق التربـــــة (سم)		
			0 – 15	15 – 30	30 – 60
التحليل الميكانيكي	Sand		٦٥.٤٠	٦٠.١٠	٥٥.٩٠
	Silt		٣٦٨.٣٠	٣٤٢.٥٠	٣٤٣.٧٠
	Clay		٥٦٦.٣٠	٥٩٧.٤٠	٦٠٠.٤٠
	النسجة		Clay	Clay	Clay
معدل القطر الموزون (ملم)			0.321	0.295	0.127
الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$)			1.227	1.255	1.302
PH			٧.٦	٧.٤	٧.٦
الكاربونات الكلية (غم.كغم$^{-1}$)			٣٤٤.٣	٣١١.٧	٢٨٩.٩
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$)			٢.١	١.١٩	٠.٩
EC dSm^{-1}			8.67	7.38	8.2
الأيونات الذائبة	ملموز/لتر	Ca^{++}	٢٠.٢٢	٢١.٠٠	١٩.١٢
		Mg^{++}	١٢.٦٧	١٢.٤٥	١٢.٣٢
		Na^{+}	٧٩.٨٧	٦٦.٤٩	٥٦.٧٧
		K^{+}	٢.٢٢	٣.٠٠	٢.٨٩
		HCO_3^{-1}	٣.٦٨	٣.٠٩	٣.٠٠
		SO_4^{-2}	٢٥.٠٠	٢٧.٨٢	٢٦.٠٠
		Cl^{-}	٩٨.٢٤	٩٠.١٢	٩٢.٦٥
		CO_3^{-2}	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
مياه الري			المنخفض الملوحة	الماء المالح	
	EC		2.5 – 3	8.5 – 7.0	
	PH		٧.١	٧.٤	

تضمنت التجربة المعاملات العاملية للعوامل الآتية :

١ : **عامل تناوب طرق الري وملوحة مياه الري**

تضمنت التجربة استخدام أسلوب التناوب في طرق الري وكانت المعاملات على النحو التالي:

١- تنقيط عذب – تنقيط مالح- سيحي عذب	Df-Ds-Sf
٢- تنقيط عذب - تنقيط عذب – سيح	Df-Df-Sf
٣- تنقيط مالح- تنقيط مالح – سيحي	Ds-Ds-Sf
٤- تنقيط مالح – تنقيط عذب – سيحي عذب	Ds-Df-Sf
٥- تنقيط عذب – تنقيط مالح – سيحي مالح	Df-Ds-Ss
٦- تنقيط مالح – سيحي عذب	Ds.Sf
٧- تنقيط عذب – سيحي عذب	Df.Sf
٨- سيحي مالح	Ss
٩- سيحي عذب	Sf
١٠ - تنقيط عذب	Df
١١- تنقيط مالح	Ds

كانت ملوحة الماء المنخفض الملوحة ٣ دود ٢.٥ – ٣ دي سيمنز$^{-1}$ اما الماء مرتفع الملوحة بحدود ٨.٥ - ١٠ دي سيمنز$^{-1}$.

وقد تم تحديد كميات مياه الري بالاعتماد على قيمة التبخر المقاسة مباشرة من حوض التبخر الأمريكي(Evap.pan class-A-) في موقع التجربة اذ يتم حساب مقدار التبخر للأيام التي تسبق الرية ألاحقة وإعادة ذالك للتربة ككمية مياه ري ويكون الري بناء على حاجة المحصول للإرواء اعتمادا على الملاحظات الحقلية مع إضافة كمية مياه إضافية 20 % كمتطلبات غسل . تم تثبيت تصريف المنقطات لإعطاء تصريف (٣- ٤ لتر/ساعة) في حين كان التصريف(١.٥ لتر/ثا) للري السيحي. تجري عملية الري باستخدام منظومة مزدوجة تحتوي على فتحتين للري السيحي والري بالتنقيط مسيطر عليها بواسطة سدادات بلاستيكية بحيث يتم غلق السداد الخاص بكل طريقة ري عندما يتم الري بالطريقة الثانية واعتبار كل ثلاث ريات دورة كاملة .

٢- **عمق التربة وكالاتي ٠-١٥ و ١٥ -٣٠ و ٣٠ -٦٠ سم :**

٣- **المسافة الأفقية عن مركز المرز:** ٠ – ١٥ – ٣٠ سم عن مركز المرز.

زرعت بذور الذرة البيضاء (*Sorghum vulgare*) صنف محلي بتاريخ ٢٠٠٨/٣/٢٠ في جور على جانب واحد وبالجهة المقابلة للمنقط وبواقع (٥) بذرة في كل جورة ، وبعد الإنبات وظهور البادرات أجريت عملية الخف للحصول على نبات واحد في كل جورة ،اذ كان معدل عدد النباتات ٦٠ نبات لكل وحدة تجريبية . تم إضافة السماد الفوسفاتي بهيئة السوبر فوسفات المركز(54 % P_2O_5) دفعة واحدة عند الزراعة وسماد اليوريا (46 % N) بعد مرور شهر من الزراعة.

قدر الفيض التجميعي ومعدل الفيض مع الزمن بطريقة جهاز الفيض ذي الحلقتين حسب الطريقة الواردة في Richards (1954) وذلك في نهاية الموسم. تم التعبير عن العلاقة بين فيض الماء التجميعي ومعدل الفيض مع الزمن حسب معادلة Philip (١٩٥٧) ، ($I = St^{0.5} + At$).

تم تنظيم المعاملات في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(R.C.B.D) بثلاث مكررات ، وزعت المعاملات وعددها (١١) إحدى عشر معاملة عشوائياً على المروز وبواقع (١١) وحدة تجريبية وبثلاث مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية الكلي (٣٣) وحدة تجريبية. قيست حركة تقدم الماء الأفقية في المروز للتربة لكافة المعاملات التي تروى سيحاً أو بالتناوب وذلك نهاية موسم النمو.

أجريت هذه الاختبارات باستخدام تصريف ثابت (١.٥ لتر\ثا) وانحدار (١٥.٠%) لكل مرز. تم تثبيت نقاط دلالة لغرض قياس زمن تقدم الماء وانحساره على امتداد أطوال المروز وعند الإبعاد(٠،٢،٤،٦،٨،١٠،١٢،١٥) متراً فضلاً عن نقطة نهاية وصول الماء للسيح السطحي خارج حدود المرز. إذ تم تسجيل زمن وصول جبهة الماء إلى كل من هذه النقاط وقطع الجريان عند وصول الماء إلى نهاية كل مرز، تم قياس زمن انحسار الماء عند كل محطة بعد قطع الري (الزمن الذي يختفي عنده 80-90 % من الماء من سطح التربة) حسبت أزمان بقاء الماء على سطح التربة (Opportunity time, To) عند كل نقطة من الفرق بين زمن التقدم وزمن الانحسار التجميعي (بالاستعانة بمنحنيات التقدم والانحسار) وقد تم حساب كفاءة الإرواء لهذه المعاملات باستخدام المعادلة:

$$Ea = \frac{Ws}{Wf} \times 100 \quad \ldots\ldots (3)$$

إذ إن:

Ea= كفاءة الري كنسبة مئوية

Ws= كمية الماء المخزون في المنطقة الجذرية (م^3)

Wf= كمية الماء المضاف(م^3)

أما كفاءة الري لمعاملات الري بالتنقيط Df وDs فقد تم حسابها باستخدام المعادلة المقترحة من قبل Wu & Gitli(1975):

$$Ea = \frac{No \times q_{min} \times Ta}{V} \times 100 \quad \ldots\ldots (4)$$

إذ إن :

No= العدد الكلي للمنقطات

q_{min}= أدنى تصريف للمنقط خلال زمن الري المصمم لتر/دقيقة

Ta= الزمن الكلي للري بالدقيقة , V= الحجم الكلي لمياه الري باللتر

٤- النتائج والمناقشة

٤ – ٥ : الغيض التجميعي ومعدل الغيض

درس تأثير عوامل التجربة على الغيض التجميعي ومعدل الغيض للماء في جسم التربة عند نهاية موسم النمو ويبين الاشكال١و٢و٣ علاقة كل من الغيض التجميعي(سم) ومعدل غيض الماء(سم . د$^{-1}$) مع الزمن لجميع معاملات التجربة اذ يتضح من النتائج وجود اختلاف في القيم للمعاملات المختلفة وان أعلى غيض تجميعي كان عند المعاملة Df بواقع ٢٣.٧ سم ومعدل غيض هو ٠.٠٧٥ سم . د$^{-1}$ ، بعد ٢٤٠ دقيقة من بداية القياس، ثم جاءت بعدها المعاملات ذات الدورات الثلاثية Df.Df.Sf و Ds.Df.Sf و Df.Ds.Sf و Ds.Ds.Sf حيث كان أعلى غيض تجميعي لها هو ٢١.٤ ، ١٩.٥ ، ١٩.١ و١٨.٦ سم على التوالي ومعدل غيض بواقع ٠.٠٦٢ ، ٠.٠٦٠ ، ٠.٠٥٨ ، ٠.٠٥٧ سم . د$^{-1}$ على التوالي، إما باقي المعاملات وهي Df.Ds.Ss وDs و Df.Sf و Ds.Sf وSf و Ss فقد حققت قيما متقاربة وكان أعلى غيض تجميعي لها بواقع ١٥ ، ١٤.٩، ١٣ ، ١٢.٥ ، ١٢.٨ ، ١١.٩ سم ومعدل غيض هو ٠.٠٤٥ ، ٠.٠٤٣ ، ٠.٠٣٧ ، ٠.٠٣٦ ، ٠.٠٣٩ ، ٠.٠٣٠ سم . د$^{-1}$ على التوالي، ومن هذه النتائج يتضح تفوق المعاملات التي يستخدم فيها نظام الري بالتنقيط أو التناوب مع الري السيحي بدورة ثلاثية (باستثناء المعاملة التي تنتهي دورتها بالري السيحي المالح Df.Ds.Ss والمعاملة Ds) وبفارق كبير عن المعاملات الأخرى ، إن سبب زيادة الغيض التجميعي ومعدل الغيض في هذه المعاملات يرجع إلى دور الري بالتنقيط في تحسين خواص التربة الفيزيائية أو المحافظة عليها وخاصة في الطبقات السطحية وتوفير الظروف الملائمة لنمو النباتات وكبر مجموعها الجذري وزيادة فعالية ونشاط الإحياء الدقيقة الذي يؤدي إلى زيادة المادة العضوية فضلاً

عن اثر نظام الري بالتنقيط ودوره في الحد من ظاهرة التصلب السطحي والمحافظة على بناء التربة من خلال ارتفاع قيم معدل القطر الموزون الذي يعد من العوامل المهمة التي تؤثر على غيض الماء (Michael, 1978). وذكرت FAO(2003) إن غيض الماء يزداد بالترب جيدة البناء نتيجة عدم تكوين طبقة سطحية رقيقة قليلة النفاذية تسمى القشرة البنائية الناتجة عن حركة بعض الدقائق الناعمة وترسبها داخل المسامات البينية وهذا ما يحصل في المعاملات التي يسود فيها الري السيحي مؤدياً إلى ارتفاع الكثافة الظاهرية لهذه المعاملات عند السطح ومن ثم انخفاض معدل الغيض فيها (Joseph and Lajpat, 2005).

أظهرت النتائج إن المعاملات التي تروى بمياه منخفضة الملوحة أعطت قيما أعلى من المعاملات التي تروى بمياه مالحة إذ كانت لمعاملة الري بالتنقيط (Df) بمقدار 23.7 سم ولمعاملة الري بالتنقيط المالح (Ds) هو 14.9 سم ولمعاملة الري السيحي Sf بحدود 12.8 سم ولمعاملة الري السيحي المالح (Ss) هو 11.9 سم ، إما لمعاملات التناوب بين الماء المالح والمنخفض الملوحة ثلاثية الدورة فكانت القيم متقاربة وبفروق قليلة جدا، وإما المعاملات ثنائية الدورة فقد كانت اقرب إلى معاملات الري السيحي، نتيجة تكرار الري السيحي فيها .

إن سبب انخفاض الغيض التجميعي ومعدل الغيض للمعاملات التي تروى بمياه مالحة يعود إلى تأثير ملوحة ماء الري على صفات التربة ومنها ارتفاع ملوحة التربة وزيادة الكثافة الظاهرية وانخفاض الايصالية المائية للتربة التي تتأثر سلبا بزيادة مستوى ملوحة ماء الري وهذا ما أشار إليه (1976). Rengasamy *et al* من حصول انخفاض بقيمة كل من التوصيل المائي وسرعة الغيض مع زيادة التوصيل الكهربائي للتربة. ، وكذلك يلاحظ من النتائج تفوق معاملات الري بالتنقيط على معاملات الري السيحي حتى في حالة استخدام مياه منخفضة الملوحة في الري ، وهذا يدل على الدور المهم لطريقة الري في التأثير على صفات التربة، وظهر هذا التأثير أيضا عند استخدام طريقة التناوب بدورات ثلاثية ، إذ أظهرت هذه المعاملات تفوقاً حتى في حالة استخدام الماء المالح بمقدار الثلثين(الرية الأولى والثانية من الدورة بطريقة الري بالتنقيط) ، نتيجة قدرة نظام التناوب لهذه المعاملات على المحافظة على خصائص التربة من التدهور إضافة إلى التقليل من تأثير ملوحة ماء الري نتيجة استخدام الماء منخفض الملوحة بواسطة الري السيحي نهاية الدورة .

يلاحظ من الجدول ٢ قيم الثوابت S,A للمعادلة لدى تمثيلها لبيانات الغيض مع الزمن للمعاملات المختلفة حيث إن الثابت S هو عامل الامتصاصية (Sorptivity) الذي يعتمد على الجهد الهيكلي للتربة إما الثابت A فيعتمد على الايصالية المائية للتربة، إذ يلاحظ إن قيمة الثابت S تراوحت بين ١.٢٠- ١.١٠ سم . دقيقة$^{-1/2}$ للمعاملات Df ، Df.Df.Sf ، Ds.Df.Sf، Df.Ds.Sf و Ds.Ds.Sf ، في حين تراوحت بين ٠.٨٣ – ٠.٦٦ سم . دقيقة$^{-1/2}$ للمعاملات الأخرى، وقد يرجع سبب ذلك إلى إن المعاملات التي يسود فيها الري بالتنقيط تتميز بانخفاض الكثافة الظاهرية لها مقارنة بالمعاملات الأخرى أي زيادة المسامية الكلية للتربة في تلك المعاملات، مما ادى إلى زيادة مساحة المقطع الجاهز للجريان (Emdad , et. al,2006).

إن استمرار الري وخصوصا باستخدام الري السيحي يؤدي إلى تدهور خصائص التربة وانخفاض قابليتها على توصيل الماء ، وهذا ما ظهر واضحا في المعاملات التي يسود فيها الري السيحي بسبب تحطم التجمعات وتشتت دقائق التربة ، فضلا عن إن المعاملات التي يسود فيها الري بالتنقيط تمتاز بمحتوى رطوبي أولي اقل من المعاملات التي يسود فيها الري السيحي ، ومن ثم حصول شد رطوبي أعلى فيها ولارتباط قيمة الامتصاصية (الثابت S) بالجهد الهيكلي للتربة ، وبمحتواها من الرطوبة الأولية ، مما يجعل قيمة هذا الثابت S أعلى في تلك المعاملات (Philip, 1957) ، أما قيم الثابت A الذي يعتمد على قابلية التربة لنقل الماء فقد كانت قيمته منخفضة لكافة المعاملات كون التربة ذات نسجة طينية.

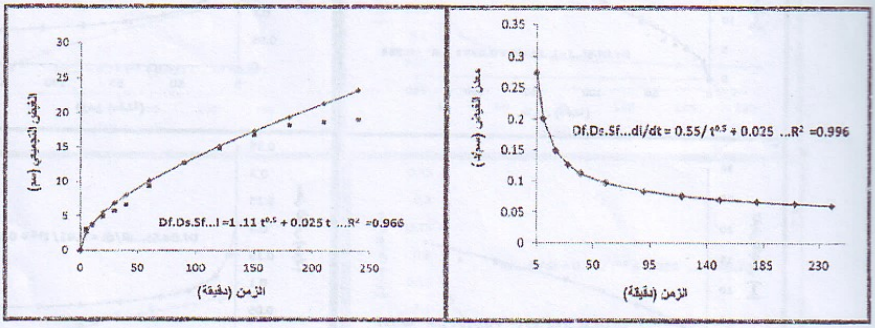
اذ يلاحظ بشكل عام ارتفاع قيم الثابت A لمعاملات الري بالتنقيط باستخدام مياه منخفضة الملوحة والمعاملات التي يسود فيها الري بالتنقيط وبدورة ثلاثية باستخدام مياه مختلفة الملوحة مقارنة مع بقية المعاملات، بسبب إن تطبيق هذه المعاملات حافظ على خصائص التربة الفيزيائية، اذ تميزت بانخفاض

كثافتها الظاهرية ، وارتفاع معدل القطر الموزون ، بشكل واضح عن باقي المعاملات مما يؤثر ايجابياً على المسامية الكلية للتربة ، التي تؤثر على قيم الثابت A إذ تتأثر حركة الماء بمسامية التربة ، والتوزيع الحجمي للمسامات (الحديثي والعاني ،٢٠٠٢) .

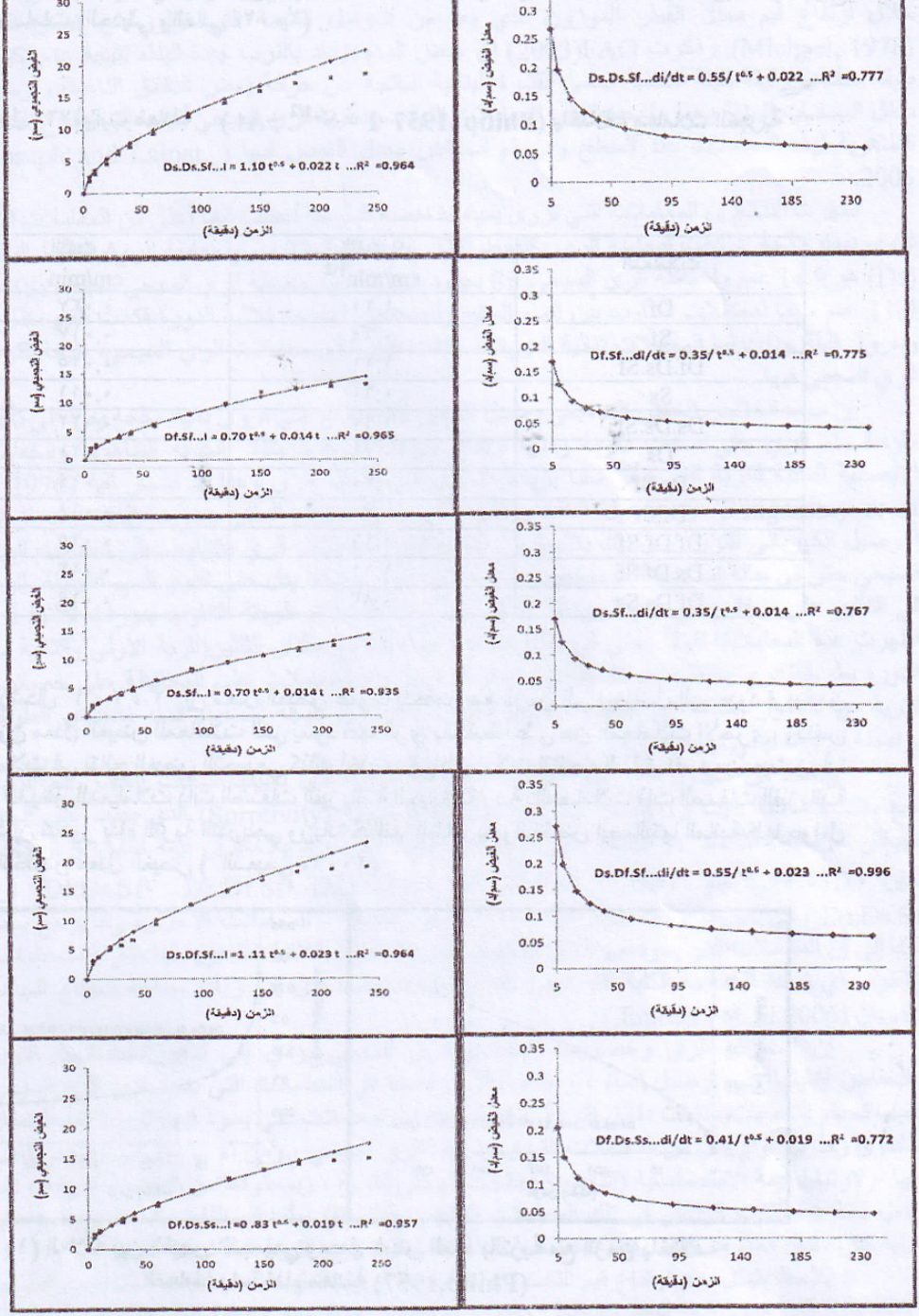
جدول (٢) ثوابت معادلة (Philip ,1957 $I = S t^{1/2} + At$) باختلاف معاملات التجربة

المعاملات	الثابت S $cm/min^{1/2}$	الثابت A cm/min
Df	١.٢٠	٠.٠٣٧
Sf	٠.٦٩	٠.٠١٧
Df.Ds.Sf	١.١١	٠.٠٢٥
Ss	٠.٦٠	٠.٠١١
Ds.Ds.Sf	١.١٠	٠.٠٢٢
Ds	٠.٧١	٠.٠٢١
Ds.Sf	٠.٧٠	٠.٠١٤
Df.Sf	٠.٧٠	٠.٠١٤
Df.Df.Sf	١.١٦	٠.٠٢٥
Ds.Df.Sf	١.١١	٠.٠٢٣
Df.Ds.Ss	٠.٨٣	٠.٠١٩

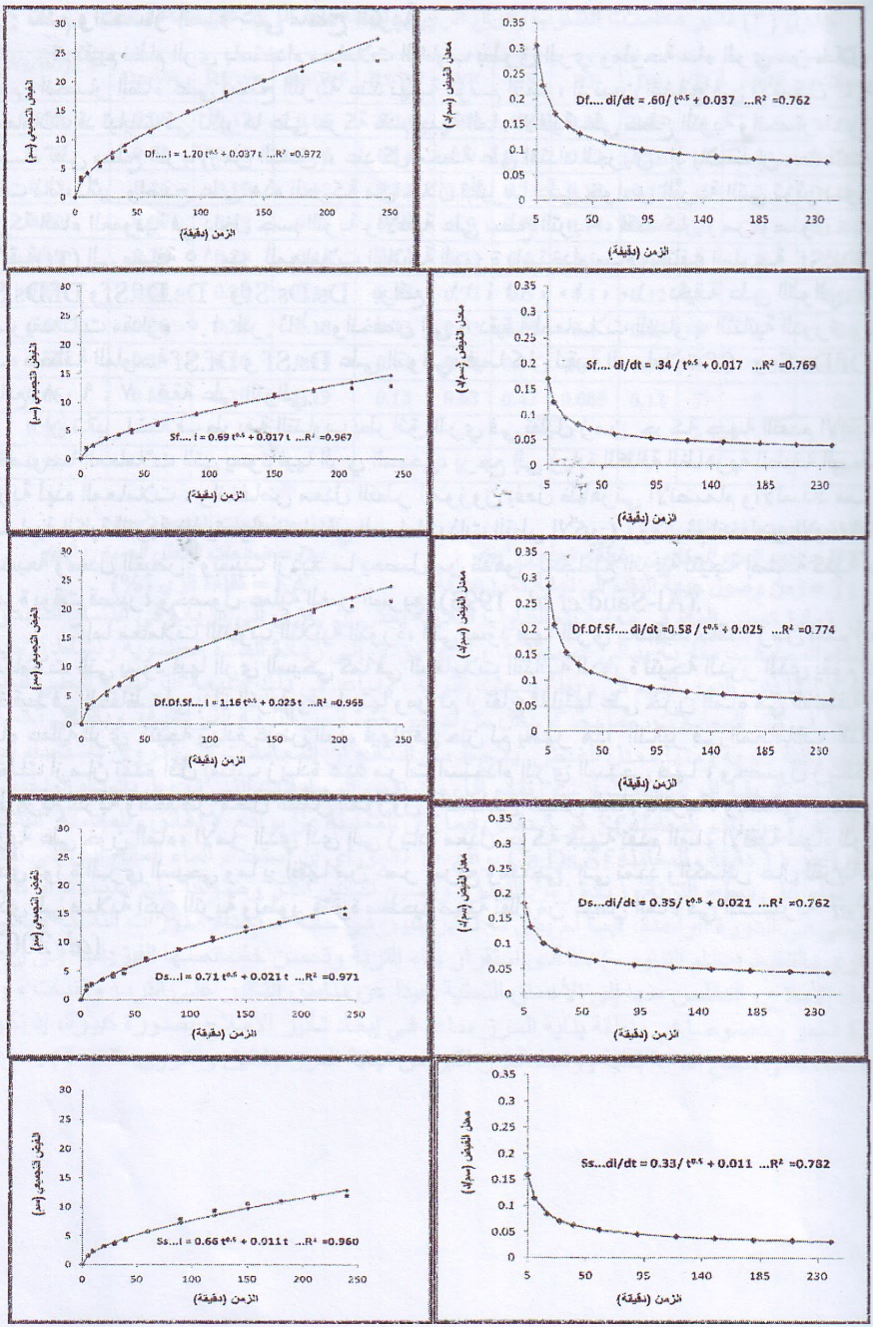
توضح الإشكال ١ ، ٢ ، ٣ إن معدل الغيض عموماً ينخفض مع الزمن إلى إن يصل إلى حدود قريبة من الثبات ويكون معدل الغيض للمعاملات التي يسود فيها الري بالتنقيط أعلى من المعاملات الأخرى، وبنفس اتجاه المعاملات في نتائج الغيض التجميعي كذلك أخذت باقي المعاملات الاتجاه السابق نفسه من حيث زيادة قيم معدل الغيض للمعاملات ذات الصفات الفيزيائية الجيدة مقارنة بالمعاملات ذات الصفات الفيزيائية الرديئة ، إذ إن تدهور بناء التربة التدريجي وزيادة كثافتها الظاهرية وانخفاض ايصاليتها المائية كلها عوامل تؤدي الى انخفاض معدل الغيض (النعيمي ،٢٠٠١) .



شكل (١) العلاقة بين الغيض التجميعي ومعدل غيض الماء بالتربة مع الزمن باختلاف المعاملة باستخدام معادلة (Philip,1957)



شكل (٢) العلاقة بين الغيض التجميعي ومعدل غيض الماء بالتربة مع الزمن باختلاف المعاملة باستخدام معادلة (Philip,1957)



شكل (٣) العلاقة بين الغيض التجميعي ومعدل غيض الماء بالتربة مع الزمن باختلاف المعاملة باستخدام معادلة (Philip,1957)

٢ : تقدم وانحسار الماء على سطح التربة.

تم تقييم نظام الري باستخدام معاملات التناوب بطرق الري وملوحة ماء الري من خلال خاصية تقدم وانحسار الماء على سطح التربة عند نهاية موسم النمو، إذ تبين النتائج في الأشكال ٦,٥,٤ بأن المعاملات قد تباينت في تأثيرها على حركة تقدم جبهة الماء الأفقية على سطح التربة وانحساره ، وزمن بقاء المـاء على سطح التربة(زمن التغدق)، عند كل محطة على امتداد الجريان، إذ يلاحظ إن معاملات التجربة كانت ذات تأثير واضح على هذه الحركة من خلال تأثيرها على خواص التربة التي تؤثر بدورها على حركة الماء العمودية في داخل جسم التربة والأفقية على سطح التربة ، فقد كان زمن وصول جبهة التقدم الأفقية(Tt) إلى مسافة ١٥ متر للمعاملات الثلاثية الدورة باستخدام مياه مختلفة الملوحة Df.Df.Sf و Df.Ds.Sf وDs.Df.Sf وDs.Ds.Sf بواقع ١١ ، ١١ ، ١٠ ، ١٠ دقيقة على التوالي، باستخدام تصريف ثابت مقداره ١.٥ لتر. ثا$^{-1}$ ، وانخفض إلى ٨ دقيقة لمعاملات التناوب الثنائية الدورة وباستخدام مياه مختلفة الملوحة Df.Sf و Ds.Sf على التوالي، فيما كان لبقية المعاملات Sf وDf.Ds.Ss و Ss بواقع ٨ ، ٩ ، ٧ دقيقة على التوالي.

إن تأثير اختلاف طريقة التناوب بطرائق الري في تقليل زمن حركة جبهة التقدم الأفقية للماء، وخصوصا المعاملات التي يسود فيها الري السيحي، يرجع إلى زيادة الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة لهذه المعاملات ، وانخفاض معدل القطر الموزون بفعل ظاهرتي الانضمام والانسداد مما يخفض المسامية الكلية للتربة (إذ يتحرك الماء في المسامات ذات القطر الأكبر) ، ومن ثم انخفاض الايصالية المائية المشبعة ومعدل الغيض، وبسبب ازدياد ما يحصل من تدهور لمجاميع التربة نتيجة إضافة كمية مياه ري كبيرة بوقت قصير، وحصول عملية الغمر السريع (Al-Saud *et al.*, 1993).

اما معاملات التناوب الثلاثية الدورة، التي يسود فيها الري بالتنقيط حققت زمن تقدم أعلى من المعاملات التي يسود فيها الري السيحي كما في المعاملات الثنائية الدورة نتيجة الدور الذي يقوم به الري بالتنقيط في الحفاظ على بناء التربة ومساميتها ومن ثم ارتفاع قابليتها على خزن الماء في المنطقة الجذرية إثناء عملية الري نتيجة زيادة غيض الماء فيها، في حين لم يظهر هذا التأثير في المعاملات الثنائية التي أعطت أزمان تقدم اقل بسبب زيادة عدد مرات استخدام الري السيحي فيها ، وحصول زيادة بالكثافة الظاهرية للتربة وانخفاض معدل القطر الموزون وانخفاض غيض الماء بالتربة، وبالتالي انخفاض قابلية التربة على خزن الماء، الأمر الذي أدى إلى زيادة معدل حركة جبهة تقدم الماء الأفقية لمياه الري حيث تؤدي دورة الري السيحي وما يرافقها من غمر سريع ومفاجئ إلى تمدد وانكماش عالٍ للتربة ، والذي يؤدي إلى صلابة اكبر للتربة وتطور قشرة سطحية صلبة تقلل من غيض الماء في التربة Wells *et al.* 2003) .

جدول (٣) تأثير معاملات التناوب بطرق الري وملوحة ماء الري على كفاءة الري

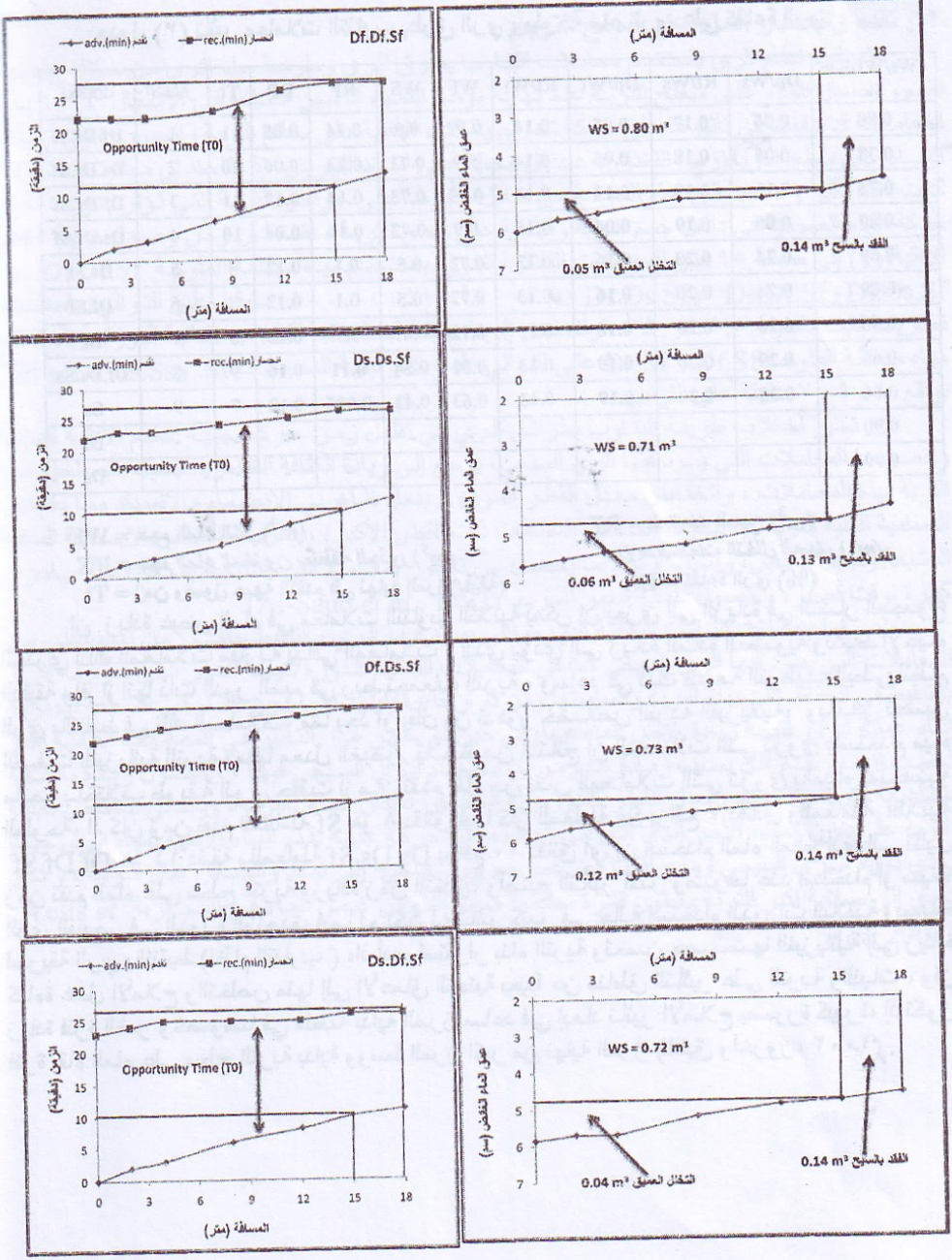
معاملات	الاختبار	Tt	DP	RF	WS	WF	Rf/Wf	Dp/Wf	Rf/Ws	Dp/Ws	(Ws/Wf)EA %
Df.Df.Sf	1	11	0.05	0.14	0.8	0.99	0.14	0.05	0.17	0.06	0.80
Ds.Ds.Sf	2	10	0.06	0.13	0.71	0.9	0.14	0.06	0.18	0.08	0.78
Df.Ds.Sf	3	11	0.12	0.14	0.73	0.99	0.14	0.12	0.19	0.16	0.73
Ds.Df.Sf	4	10	0.04	0.15	0.72	0.9	0.14	0.04	0.19	0.05	0.80
Ds.Sf	5	8	0.12	0.1	0.5	0.72	0.13	0.16	0.20	0.24	0.69
Df.Sf	6	8	0.12	0.1	0.5	0.72	0.13	0.16	0.20	0.24	0.69
Sf	7	8	0.13	0.1	0.49	0.72	0.13	0.18	0.20	0.26	0.68
Df.Ds.Ss	8	9	0.16	0.11	0.54	0.81	0.13	0.19	0.20	0.29	0.66
Ss	9	7	0.12	0.085	0.42	0.63	0.13	0.19	0.20	0.28	0.66
Df	-	-	-	-	-	-					0.90
Ds	-	-	-	-	-	-					0.90

WF = حجم الماء الكلي(m^3)　　RF = ضائعات السبخ (m^3)

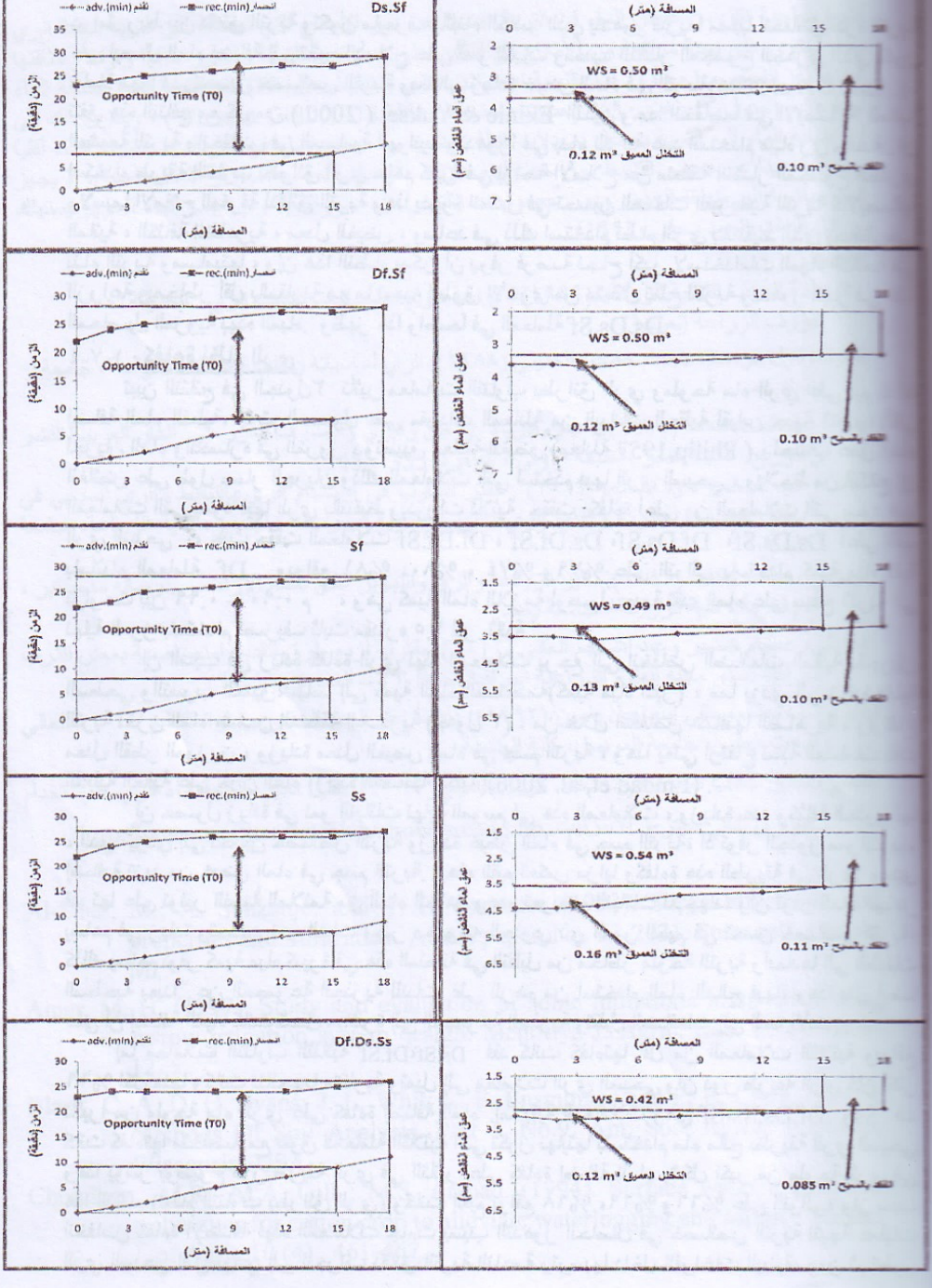
WS = حجم الماء المخزون بمنطقة الجذور (m^3)　　*Dp = ضائعات التخلل العميق (m^3)*

Tt = زمن وصول جبهة التقدم الى نهاية المرز(دقيقة)　　EA = كفاءة الري (%)

إن زيادة غيض الماء في معاملات التناوب الثلاثية يمكن إن يعزى إلى الزيادة في انتشار المجموع الجذري لتلك المعاملات مقارنة بباقي المعاملات ، الذي يؤدي إلى زيادة المادة العضوية ونشاط الإحياء الدقيقة وإفرازاتها ذات الدور المهم في ربط تجمعات التربة ، وساعد في ذلك طبيعة الترطيب البطئ لنظام الري بالتنقيط في تلك المعاملات، مما يحد أو يقلل من تدهور خصائص التربة الفيزيائية، وبالتالي تحسين الصفات الفيزيائية للتربة ومنها معدل الغيض. يلاحظ من النتائج إن المعاملات التي تروى باستخدام مياه مالحة باختلاف طريقة الري حققت أزمان تقدم اقل من نفس المعاملات التي تروى بالمياه المنخفضة الملوحة، اذ كان زمن تقدم المعاملة Sf هو ٨ دقائق فيما كان للمعاملة Ss بواقع ٧ دقائق وللمعاملة الثلاثية Df.Df.Sf هو ١١ دقيقة وللمعاملة Ds.Ds.Sf بواقع ١٠ دقائق أي إن استخدام الماء المالح أدى إلى تقليل زمن تقدم الماء على سطح التربة وزيادة زمن التغدق، وأصبح التأثير أكثر وضوحاً عند استخدام أو سيادة الري السيحي في الدورة الواحدة، فيما لم يكن له تأثير كبير في حالة استخدام الدورات الثلاثية وبسيادة لطريقة الري بالتنقيط (نظام التناوب) ،اذ أدى استقرار بناء التربة وتحسن خصائصها الفيزيائية إلى زيادة كفاءة غسل الأملاح والتخلص منها إلى الأعماق التحتية بعيداً عن مناطق التأثير على التربة والنبات ، وان زيادة فترة الغمر وخصوصا في منطقة بداية المرز ساعد في إبعاد تأثير الأملاح بصورة كبيرة، إذ تكون فترة بقاء الماء على سطح التربة بداية ووسط المرز اكبر من نهاية المرز (شفيق وآخرون، ٢٠٠٢) .



شكل (٤) منحنيات تقدم الماء وانحساره وعمق الماء الغائض باختلاف المعاملة للتربة نهاية موسم النمو



شكل (٥) منحنيات تقدم الماء وانحساره وعمق الماء الغائض باختلاف المعاملة للتربة نهاية موسم النمو

عوامل ربط بين دقائق التربة وتكون مايعرف بالبناء الكاذب الذي يتدهور سريعاً مسبباً انخفاض قدرة التربة على إيصال الماء إضافة إلى تأثير الأملاح على نمو النبات وتحديد انتشار المجموع الجذري الذي يكون عاملا مهما في تحسين خصائص التربة وبالتالي زيادة غيض الماء في التربة(Emdad *et.al* 2006) . تتفق هذه النتائج مع كل من (Ekinic & Yuksel (2000 اللذين وجدا انخفاضاً في الايصالية المائية المشبعة للتربة وانخفاض في المسامية الهوائية وتدهوراً في بناء التربة عند استخدام مياه ري مالحة . ان استخدام طريقة التناوب بطرائق الري ساهم كثيراً في إزاحة الأملاح من منطقة انتشار المجموع الجذري ولاسيما الأملاح المفرقة لدقائق التربة وهذا بدورة انعكس في تحسين الصفات الفيزيائية للتربة كالايصالية المائية ، الكثافة الظاهرية ، معدل الغيض ، وساعد في ذلك استخدام نظام الري بالتنقيط الذي يحافظ على بناء التربة ومسامياتها ، وإن هذا النظام يمكن أن يوفر فرصة نجاح أكبر لاستخدامات المياه المالحة في الزراعة وبمخاطر أقل بالمقارنة مع ما تسببه الطرق الأخرى من مشاكل تملح للتربة وتدهور كبير في غلة المحاصيل المروية بهذه المياه. وظهر هذا واضحاً في المعاملة Ds.Ds.Sf .

٤-٧-١ : كفاءة نظام الري

تبين النتائج في الجدول٣ تأثير معاملات التناوب بطرائق الري وملوحة ماء الري على قيم كفاءة إضافة الماء الفعلية، إذ تم الحصول على مفردات المعادلة من البيانات الحقلية لقياس جبهة التقدم الأفقي لجريان الماء وانحساره في المرزوز ، وتطبيق معادلة الغيض (معادلة Philip,1957) ، لحساب عمق الماء الغائض على طول مسار الجريان وذلك للمعاملات التي استخدم فيها الري السيحي ، ويلاحظ من النتائج إن المعاملات التي يسود فيها الري بالتنقيط وبدورات ثلاثية حققت كفاءة أعلى من المعاملات التي يسود فيها الري السيحي ، حيث حققت المعاملات Df.Df.Sf ، Ds.Df.Sf ، Df.Ds.Sf ، Ds.Ds.Sf أعلى القيم باستثناء المعاملة Df وبواقع ٨١% ، ٨٠% ، ٧٤% و٧٩% على التوالي باستخدام كمية مياه كلية تراوحت بين ٠.٩٩ – ٠.٩٠ م^{٣} ، وهي كمية الماء اللازمة لوصول جبهة تقدم الماء على سطح التربة إلى نهاية المرز باستخدام تصريف ثابت مقداره ١.٥ لتر. ثانية$^{-١}$.

إن السبب في زيادة كفاءة الري لهذه المعاملات يرجع إلى انخفاض الضائعات المائية بالجريان السطحي والتسرب العميق، قياساً إلى كمية الماء المستخدمة(كمية مياه اكبر) ، مما يؤدي إلى زيادة قابلية التربة لخزن الماء ضمن المنطقة الجذرية (جدول ٣) ، من خلال انخفاض كثافتها الظاهرية ، وارتفاع معدل القطر الموزون ، وزيادة معدل الغيض للماء في جسم التربة ، وهذا يعني ارتفاع نسبة المسامات ذات القابلية العالية على خزن الماء (زيادة المسامية الكلية)(Emdad et, al. 2006) .

ان حصول زيادة في نمو النباتات نهاية الموسم في هذه المعاملات ، وزيادة عدد وكثافة الجذور لها ، الذي يؤدي إلى تحسين خصائص التربة وزيادة غيض الماء في جسم التربة، اذ توفر الجذور ممرات ماء إضافية تزيد من غيض الماء في جسم التربة. وهذه القيم تعكس مزايا وكفاءة هذه الطريقة في الري ومدى قدرتها على توفير النسبة الملائمة من الماء الجاهز وعدم تعريض النباتات للإجهاد، وأن توفر الماء الجاهز يساهم في زيادة وتحسين نمو النبات وكبر مجموعه الجذري ذي الدور المهم في تحسن خصائص التربة، كذلك يساهم توفر كمية مياه كبيرة في هذه المنطقة في التقليل من مخاطر ملوحة التربة وأبعادها إلى الطبقات السطحية بعيداً عن المجموعة الجذرية للنبات على الرغم من استخدام الماء المالح فيها، وهذا يدل أيضا على أن إضافة المياه كانت تصل مباشرة إلى المجموعة الجذرية وتقليل الضائعات إلى الحد الأدنى .

إما معاملات التناوب الثنائية Ds.Sf،Df.Sf فقد كانت كفاءتها اقل من المعاملات الثلاثية وبواقع ٦٩% لكل منها وكانت نتائجهما متقاربة وتميل إلى معاملات الري السيحي وان دور طريقة الري كان أكثر تأثيرا من ملوحة ماء الري على كفاءة إضافة الماء .إما بقية المعاملات وهي Df.Ds.Ss،Sf و Ss فقد كانت كفاءتها منخفضة مع تفوق المعاملة الثلاثية التي تكون نهايتها باستخدام ماء مالح بطريقة الري السيحي وهذا يؤشر بوضوح دور طريقة الري في التأثير على كفاءة إضافة الماء بشكل اكبر من ملوحة الري في هذا النظام (نظام التناوب بطرائق الري) وكانت القيم بواقع ٦٨% ، ٦٩% و٦٦% على التوالي، وان سبب انخفاض كفاءة الإضافة لهذه المعاملات جاءت بسبب التدهور الحاصل في خصائص التربة نتيجة عمليات الري السيحي التي تؤدي إلى انجراف دقائق التربة الناعمة وترسبها داخل الفراغات البينية، ومن ثم تطور

بمياه تحتوي على نسبة مرتفعة من الأملاح في التأثير على خصائص التربة وتدهور بنائها وارتفاع كثافتها الظاهرية(النعيمي، ٢٠٠١) . أما بالنسبة لمعاملات الري بالتنقيط Df , Ds فقد كانت كفاءة إضافة الماء لهما عالية (جدول ٣) بلغت ٩٠% (حسبت باستخدام معادلة Wu and Gitli ,1975) ، ويعزى ذلك إلى إن إضافة الماء إلى التربة يحصل بمعدلات قليلة تتناسب مع خيض الماء في التربة، اذ يتحرك الماء أفقياً وعمودياً بعيداً عن مصدر التنقيط دون حصول معدلات عالية بفقد المياه بالسيح أو التخلل العميق، اذ يجهز الماء مباشرة إلى منطقة الجذور ودون حصول فقد بالتبخر من سطح التربة وان اغلب الماء المجهز يستهلك من قبل النبات (احمد وحقي ،١٩٩٢).

المصادر

المنظمة العربية للتنمية الزراعية(١٩٩٩) . دراسة تقويم استخدامات تقانات الري الحديثة تحت ظروف الزراعة العربية.

الطيف، نبيل إبراهيم، عصام خضير الحديثي (١٩٨٨). الري أساسياته وتطبيقاته، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

عامر، عبد المنعم محمد (2004) . هيدروفيزياء الارض والري والصرف المزرعي. الدار العربية للنشر والتوزيع ، مدينة نصر ،الطبعة الاولى ، القاهرة. 335 – 345.

الحمد ، عبد الرحمن داود صالح(٢٠٠٧) . تأثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي في بعض خصائص التربة وكفاءة الري بالترب الطينية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة .

الربيعي ، طالب عكاب (١٩٨٦). تاثير الزراعة والري والتبوير على تملح الاراضي . رسالة ماجستير ، قسم التربة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

الحديثي، عصام خضير وعبد الله نجم العاني (٢٠٠٢). مقارنة أربع طرق لتقدير امتصاصية بعض الترب العراقية للماء. مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد ٣٣ – العدد ٤ (١٩-٢٤).

احمد يوسف حاجم، حقي إسماعيل ياسين (١٩٩٢). هندسة نظم الري الحقلي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، كلية الهندسة.

القيسي، شفيق جلاب سالم وعبود محمد هزيم الجميلي(٢٠٠٢). تقليل تأثير ملوحة ماء الري باستخدام نظام ري ثنائي مقترح. الانترنيت http://www.shatharat.net/vb/showthread.php.

Al-Saud, M.; A. Senzanje; and T. H. podmore (1993). Surge effects on soil properties and infiltration. ASAE paper. No. 93-2031. Stem cell. Joseph. MI.

Amer, M. H. (1997). Study and evaluation of some imitations involved in long furrow irrigation system design. Menofiya J. Agric. Rec. 22(4): 1209-1225.

Black, C. A. D. D. Evans; J. L. Whit; L. E. Ensminger and F. E. Clark, (1965). Methods Of Soil Analysis. Part 1, No.9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, USA.

Choudhry , M.R. ,M.A. Gill ; M.S. Arshad. (1994). Surface water application techniques for cotton crop to alleviate waterlogging and salinity. Sarhad J. of Agric 10 (4) . 461-467.

Emdad. M. R. , M. Shahabifar .and H. Fardad (2006) Effect of different water qualities on soil pysical properties. Tenth International Water Technology Conference, IWTC10 2006, Alexandria, Egypt.

Ekinci, H. and O. Yuksel.(2000). A research on salinity and alkalinity problems in soils of great menders. Bildiri ozetleri, Tekirday / Turkey.

Food and Ariculture Organization (FAO)(2003).Irrigation water management training manual. Washington.

FAO . (1989) . Water quality for agriculture . Irriagtion and Drainage paper 29 , Rev. 1 FAO , Rome . 174 P.

Joseph, A. K, and Lajpat, R. A. (2005). Scaling of infiltration and redistribution of water across soil textural classes. Soil Sci. Soci. America.Proe. 69: 816-827.

Jackson, M. L.(1958). Soil Chemical Analysis. hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N. J. USA.

Mmolawa , K. (2000). Root zone solute dynamics under drip irrigation : A review source . Plant and Soil. 222 (1-2) : 163-190.

Micheal, A. M. (1978). Irrigation Theory and Practices ISt.ed. Vikas publishing house, put., Ltd, New Delhi.

Phene , C.J. ; R.B. Hutmacher ; K.R. Davis and R.L. McCormick . (1990). Water fertilizer management of processing tomatoes. Proc. Third Intr. Sym. on Processing tomatoes. Avignon. Fresno. Acta . Horticulturae. 277 : 137-143.

Page , A. L. R. H. Miller and D. R. Keeney(1982) . Methods of Soil Analysis .Part (2) 2nd Agronomy 9 .

Philip, J. R. (1957). The theory of infiltration. The infiltration equation and its Solution.Soil Sci., 83:345- 357.

Rhoades, J. D.; A. Kandiah and A. M. Mashadi (1992). The use of saline water for crop production. FAO Irrigation and Drainage. Paper 48. Rome, Italy.

Rengasamy,P.G.S.R.Murti,and Y.V.Kathavate.(1976).Cationic environment and hydrophysical properties of tropical soils.Zeitschrift fur pflanzenernah-rung and Bodenkunde.(4)409-416.

Richards, L. A.(1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. U.S. Dept. of Agric. Handbook No.60.

Sharma, D. P.; M. L. Batra and R. P. Agrawal (1977). Modulus of rupture of soil as affected by temperature and rate of drying cycles.

Shock, C.C; J.H Hodson; M. Seddigh; B.M. Shock; T.D stieber and L.D saunders (1997). Mechanical straw mulching of irrigation furrows . Soil Erosion and Nutrient . Losses. Agron. J. 89.887-893.

Wells , R.R. ; D.A. Dicarlo ; T.S. Steenhuis ; J.Y. Parlange ; M.J.M. Romkens and S.N. Prasad. (2003). Infiltration and surface Geometry features of a swelling soil following successive simulated Rainstorms. Soil Sci. Soc. Amer. J. 67 (5) : 1344-1351.

Younts, C. D.; D. E. Eisenhauer and Fekersillassie (1996). Impact of surge irrigation of furrow water advance. Trans. ASAE 39(3): 973-979.

ABSTRACT:

The study has been conducted in the field of Agricultural college university of Basrah,in Karmat- Ali during the spring season 2007 on clay texture soil in order to investigate the effect of alteration between drip and surface irrigation systems, Using saline water 7.0 – 8.5 dSm^{-1} and low saline water 2.5 – 3.0 dSm^{-1}, under irrigation level of 100% EP and Leaching requirement of 20% , on soil properties and sorghum crop growth Parameter . The movement of advance and recession of water throes the Horizontal wetting front in furrows have been studded . The experiment was designed by Randomized Complete block design (R.C.B.D) with three replication.The results of this study may summarized as follows:

1- Irrigation efficiency was increased under drip irrigation and trio cycles treatments with different saline irrigation water as compared with di- cycles treatments (Df.Sf, Ds.Sf).

2- Prevalent of drip irrigation in one- cycles treatment decreased the frontal water movement of horizontal wetting advance in the furrows and reduction in the ression of water from the soil surface ,whereas, using saline water treatments gave negative results .