جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة واسط

تحت شعار

من تراثنا المعرفي العظيم

نستمد العزم لتطوير علومنا ومعارفنا

المؤتمر العلمي الخامس

جامعة واسط

١٤٣٣هـ - ٢٠١١م

تأثير تناوب الري بالتنقيط والري السيحي في بعض خصائص التربة الطينية

٣ – التوزيع المنحي أفقيا وعموديا في مقد التربة

داخل راضي نديوي[١] علي حمضي ذياب[١] عبد الرحمن داود صالح[٢] *

[١] قسم علوم التربة والمياه
كلية الزراعة
جامعة البصرة
العراق

[٢] مركز أبحاث النخيل
جامعة البصرة
العراق

الخلاصة

طبقت الدراسة في أحد الحقول الزراعية في منطقة أبي الخصيب / محافظة البصرة خلال الموسم الزراعي الربيعي ٢٠٠٤ في تربة طينية بهدف دراسة تأثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط (D) والري السيحي(S) في دورة ثلاثية على بعض خصائص التربة وقد طبقت ضمن معاملات تناوب هي سيحي فقط (S S S) وتنقيط فقط (D D D) وتنقيط – تنقيط– سيحي (D DS) وتنقيط– سيحي –تنقيط (DS D) وتنقيط – سيحي – تنقيط (DSS) تحت مستويين من الري ١٠٠% ، ٦٠% من قيمة التبخر المحسوب مباشرة من حوض التبخر الأمريكي صنف A . أظهرت النتائج أن استخدام تناوب الري بالتنقيط مع الري السيحي في دورة واحدة

أدى الى خفض محتوى في ملوحة التربة للمعاملات DSS و DDS و DSD بالمقارنة مع استخدام الري بالتنقيط والري السيحي كلا على انفراد. أظهر مستوى الري ٦٠% Epan A أعلى تجمع للأملاح مقارنة بالمستوى ١٠٠% Epan A وحصلت زيادة في معدلات المحتوى الملحي كلما ابتعدنا عن وسط المرز ولجميع الأعماق.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

Introduction المقدمة

يعد الري من الركائز الأساسية لزيادة الإنتاج ، وتزداد أهميته في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تكون الأمطار غير كافية لنمو المحاصيل وبلوغها مرحلة الإنتاج الاقتصادي،ونظراً لزيادة الطلب على المياه بفعل النشاط البشري لذا يستوجب ذلك التركيز على ادارة المياه والتربة وبالأمكان اختيار طريقة الري المناسبة التي تحقق اعلى كفاءة لأستعمال المياه وتحافظ على الخواص الفيزيائية الجيدة للتربة وتوفر ظروف ملائمة لنمو النبات. تقسم طرق الري الى طرق ري تقليدية كالري السطحي (Surface irrigation) وطرق ري حديثة (طاقات ري) كالري بالرش (Sprinkler irrigation) والري بالتنقيط السطحي (Surface drip irrigation) وتحت السطحي(Sub Surface drip irrigation).

ان طريقة الري السيحي هي طريقة سهلة وسريعة وذات تكاليف ابتدائية قليلة وتستعمل لسنوات واسعة من الترب والمحاصيل وهي مناسبة لغسل الأملاح من التربة، إلا ان هنالك بعض السلبيات في استعمالها وخصوصاً في الترب عالية النفوذية وحاجتها الى عمليات تسوية جيدة للأرض مما يزيد كلفة انتاج التربة (اسماعيل ،٢٠٠٠).

اثبتت العديد من البحوث والدراسات بتأثير نوعية مياه الري في تملح الأراضي الزراعية ، وتشير البحوث أن الري بمياه تحتوي على مقدار معين من الأملاح يضيف أملاحاً باستمرار الى حد الترب المروية وبذلك يغير من صفاتها الفيزيائية والكيميائية. ويبين Tscheschke *et al.* (1974) ان التركيز المرتفع من الأملاح يتكون في مقطع التربة المروية بكمية مياه أقل من قيمة الاستهلاك المائي للمحصول وهذا يشير بوضوح الى ضرورة تجنب الري بكميات مائية قليلة وخصوصاً عند استعمال مياه مالحة ولاحظ أيضاً أن قيمة التركيز الملحي تكون مرتفعة على سطح

التربة ولجميع معاملات الري المختلفة يزداد أفقياً حتى نهاية المنطقة المبللة. وذكر Roth (1974) أن الأملاح تتجمع في التربة في مواقع تعتبر مناطق تجمع حرجة على طول الحواف الخارجية للتربة المبللة ومن هذه المواقع مناطق التبخر العالي قرب سطح التربة ومناطق تجمع الأملاح أسفل المنطقة الجذرية. ووجد كريم (١٩٨٢) ازدياداً تدريجياً في ملوحة التربة من السطح الى الأسفل بعد حصاد محصولي الحنطة والذخن. وأشار Yaun (1985) في دراسته لخصائص حركة الماء والأملاح ان أعلى تراكم للأملاح يحصل في الطبقة التي يتراوح عمقها بين (٥٠-٩٠) سم تحت سطح التربة لأن الأفق السطحي يكون معرضاً للغسل بمياه الري خلال الموسم الزراعي. وأشار Warrence *et al.*, 2002 أن تملح التربة غالباً ما يرتبط بالزراعة الإروائية وهذا يعتمد على نوعية مياه الري وعلى كمية الأملاح الذائبة فيها حيث تتجمع الأملاح في التربة ما لم يتم غسلها خارج مقد التربة.

ان نظام الري بالتنقيط أحد التقانات التي بدأت بالانتشار بشكل واسع وبالاخص في المناطق الجافة وشبه الجافةوذالك لعدة مميزات منها، انه يمنع تطور اي شد رطوبي عالي بالتربة ويحافظ على مستوى رطوبي عند السعة الحقلية مع تفوق في كفاءة استخدام المياه تصل الى النصف مقارنة بطريقة الري بالمروز (Myers and Locascio (1972)، وأشار Bucks et al. (1981) ان نظام الري بالتنقيط يكون هو الأفضل للاستخدام في التربة الرملية ذات القابلية المنخفضة للاحتفاظ بالماء والتربة غير المستوية مع امكانية استخدام مياه متوسطة الملوحة اما اهم المحددات المرتبطة باستخدام الري بالتنقيط فهي تتمثل في انخفاض كفاءة غسل الأملاح ويرجع ذالك لطبيعة حركة المياه الشعاعية في جميع الاتجاهات في جسم التربة وارتباط التوزيع الملحي معها والتي يكون مركزها مصدر التجهيز (المنقطات) وبحركة بطيئة وغير منتظمة باتجاه حدود جبهة الترطيب حيث تتجمع عندها الاملاح وتعتمد مسافة التحرك والتجمع على مستوى الري ونسجة التربة ومعدلات التبخر (Levy *et al*, 2005; Locasico *et al*, 1989).

ولغرض تشخيص محددات كل من نظامي الري بالتنقيط والسيحي تحت ظروف التربة الطينية الثقيلة ومحاولة الحد منها بالأستفادة من مميزات كلا النظامين ولعدم توفر دراسات تطبيقية في المنطقة لدراسة التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي فان هذه الدراسة تهدف لدراسة استخدام كلاالنظامين على انفراد على التوزيع الملحي للتربةتحت مستويات مختلفة من الري وتاثير استخدام التناوب للنظامين بمعاملات مختلفة على طبيعة التوزيع الملحي للتربة.

Materials and Methods المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في احد الحقول الزراعية في منطقة جبكور / قضاء ابي الخصيب في محافظة البصرة خلال الموسم الزراعي الربيعي لعام 2004 وكانت نسجة التربة طينية غرينية وتصنف تربتها ضمن , Typice torrifluvent Fine clay mixed , calcareous hyberthermic (العطب، ٢٠٠٨) .

وقبل البدء بالتجربه تم حفر مقد للتربة في منطقة التجربه وجمعت منها نماذج ترابية ثلاثة اعماق مختلفة واخذت نماذج من مياه الري ثلاثة فترات مختلفة والجدول رقم (١) يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الري ، فقد تم استخدام الطرق القياسية الموصوفة في Black (1965) لتقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة، والكثافةالظاهرية بطريقة Core methed. واعتمدت الطرق الموصوفة في Jackson(1958) في تقدير الكاربونات الكلية في التربة وايونات الكالسيوم والمغنسيوم والكلور والكاربونات والبيكاربونات والصوديوم والبوتاسيوم الذائبةوتم تقدير الكبريتات الذائبة وقياس التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة حسب الطرق المذكورة في Page et al(1982). تم حراثة الأرض ثم نعمت وسويت وقسمت إلى ثلاث قطاعات متساوية في المساحة عملت فيها مروز بعمق 25 سم وبعرض ٥٠ سم وبطول 5م وتبعد عن بعضها مسافة 3م وزعت المعاملات على المروز طبقاً للتصميم المستخدم ثم نصبت منظومة الري بالتنقيط اذ وضعت الأنابيب الحقلية وسط المروز وبمسافة ٣م فيما بينها (مطابقة للأبعاد بين المروز) وكانت المسافة بين منقط وآخر 25سم كما وتركت مسافة 4م بين قطاعات التجربة.

تضمنت التجربة المعاملات العاملية للعوامل الآتية :

1-عامل مستوى مياه الري ويضم مستويين هما:

100 % من قيمة التبخر (Epan A%100)+٢٠%L.R.

60 % من قيمة التبخر (Epan A%60) +٢٠%L.R.

وقد تم تحديد كميات مياه الري بالاعتماد على قيمة التبخر المقاسة مباشرة من حوض التبخر الأمريكي(Evap.pan class-A-) في موقع التجربة حيث يتم حساب مقدار التبخرللأيام التي تسبق الرية اللاحقة واعادة ذلك التربة ككمية مياه ري اذ يتم الري بناء على حاجة المحصول للارواء و اعتمادا على الملاحظات الحقلية مع أضافة كمية مياه اضافية20 % كمتطلبات غسل (Leaching requirement) .

حسبت كمية مياه الري وزمن الري للمروز حسب العلاقات التالية:

كمية مياه الري ($م^3$)= المساحة المروية × عمق الماء المضاف ------- (1)

زمن الري= كمية ماء الري ($م^3$) / تصريف المرز ---------- (2)

مساحة المرز الواحد وتساوي (1م×15م)،أما عمق الماء المضاف فيمثل كمية التبخر للأيام التي سبقت الرية اللاحقة،اذ تم تثبيت تصريف المنقطات لإعطاء تصريف (8.1لتر/ساعة) و(1.08لتر/ساعة) لمستوى 100 % و 60 % على التوالي. في حين كان التصريف(لتر/ثا) و(0.6لتر/ثا) لمستوي الري اعلاه الري السيحي.

2- عامل تناوب طرق الري:

تضمنت التجربة استخدام اسلوب التناوب في طرق الري في دورة ثلاثية وعلى النحو الاتي:

أ-معاملة تنقيط- تنقيط – تنقيط (DDD)

ب-معاملة تنقيط – تنقيط – سيحي (DDS)

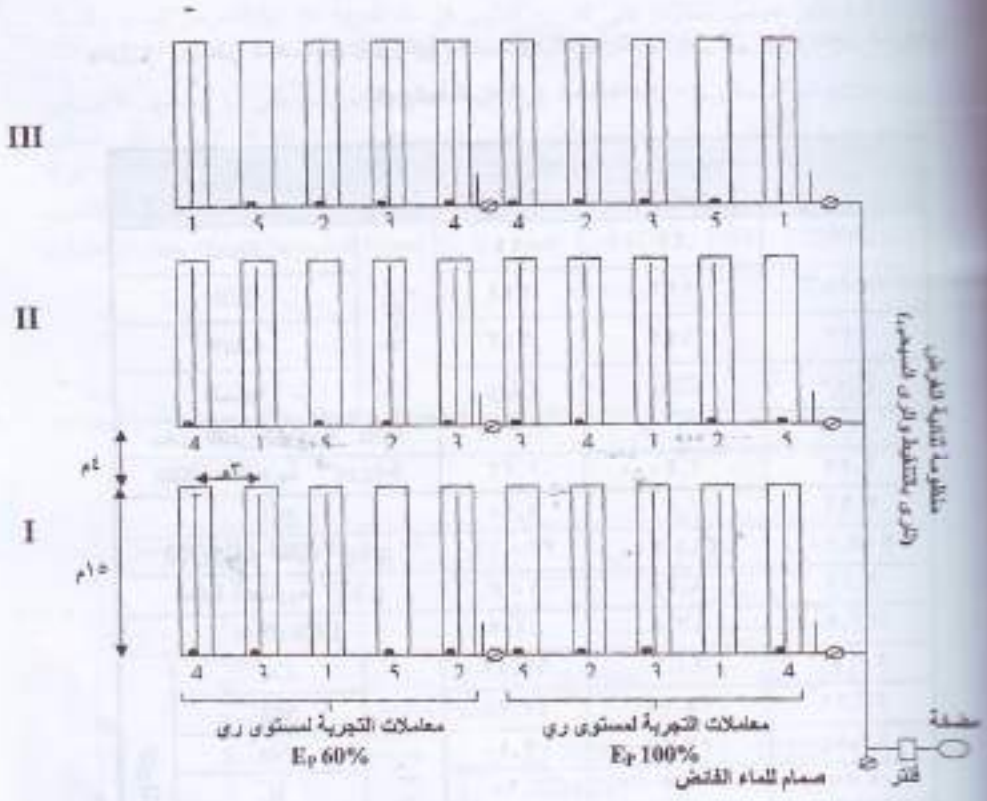
ج-معاملة تنقيط – سيحي – تنقيط (DSD)

د-معاملة تنقيط – سيحي – سيحي (DSS)

هـ-معاملة سيحي – سيحي – سيحي (SSS)

حيث تجري عمليات الري بالتناوب بجعل المنظومة ثانية الفرض استناداً لجدول ري تم اعتماده لأكمال دورة ثلاثية.

وتم تنظيم المعاملات في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطع المنشقة (Split Plots design) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاث قطاعات حيث وضعت معاملات مستوى ماء الري في القطع الرئيسة ، اذ تم تقسيم القطاع الواحد إلى قطعتين رئيسيتين احدهما لمستوى ري (Epan A%100) والآخر لمستوى ري (Epan A%60). أما معاملات تناوب طرق الري فقد تم توزيعها عشوائياً على المروز التي تمثل القطع الثانوية داخل القطع الرئيسية ليصبح عدد الوحدات التجريبية (المروز) في كل قطاع (10) ويكون العدد الكلي (30) وحدة تجريبية بثلاث قطاعات. [(2مستوى ري)×(5 معاملات تناوب طرق ري)×(3 مكررات)] ويوضح الشكل (١) مخطط التجربة الحقلية.



شكل (١) مخطط توضيحي لمعاملات التجربة الحقلية

١. المعاملة DDD 2. المعاملة DDS 3. المعاملة DSD 4. المعاملة DSS 5. المعاملة SSS

بتاريخ 2004/3/18 تم زراعة بذور الذرة الصفراء (Zea mays,L) صنف بحوث 106 في جور على جانبي المنقط وبمقدار (3) بذرة في كل جوره، وبعد الإنبات وظهور البادرات اجريت عملية الخف والترقيع للحصول على نبات واحد في كل جوره بحيث كان معدل عدد النباتات (120) نبات لكل وحدة تجريبية(مرز). أضيفت الكميات المقررة من الماء (Epan A%100،Epan A%60) عن طريق السيطرة على تصريف المنقطات باستخدام صمام السيطرة ومنظم الضغط،إذ استخدمت انابيب بلاستيكية مدرجة بطول2 م (بيزومترات) وتم تثبيتها مباشرة بعد كل صمام سيطرة.

جدول (١): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة قبل الزراعة وبعض الخواص الكيميائية لمياه الري المستخدمة.

الخصائص			أعماق التربة (سم)	
			١٥-٠	٣٠-١٥	٦٠-٣٠
Sand	g.kg^{-1} soil		٤٤	٣٧	٥٢
Silt			٣٤٤	٣٢٢	٣٢٦
Clay			٦١٢	٦٤١	٦٢٢
النسجة			Clay	Clay	Clay
معدل القطر الموزون mm			٠,٣٢٢	٠,٣٠٨	٠,٢١٣
الكثافة الظاهرية Mg.m^{-3}			١,٣٣	١,٤٠	١,٥٤
pH			٧,٨٠	٧,٧٠	٧,٦١
الكاربونات الكلية g.kg^{-1}			٣٢٠,١١	٣١١,٨٠	٣٠٨,٩٠
المادة العضوية g.kg^{-1}			١٠,٣	٨,١٥	٣,١٢
ECe dSm^{-1}			١٤,٢	١٣,٨	١٣,٩
الايونات الذائبة	Ca^{++}	m.mol L^{-1}	١٩,١٢	٢٠,٩	٢٠,٦١
	Mg^{++}		١٣,٢١	١٤,٧٠	١٣,٢١
	Na^{+}		٧٣,٩٠	٥٦,٣٥	٦٢,١٤
	K^{+}		١,٦٠	٢,٣	١,٢٠
	HCO_3^{-1}		٢,٣	٢,٠٠	٢,١٥
	SO_4^{--}		١٦,٣٣	٢٠,١٢	١٩,١٣
	Cl^{-}		١٠٤,٦٢	٨٨,٠٥	٩٠,١٢
	CO_3^{--}		٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
مياه الري			بداية الموسم	وسط الموسم	نهاية الموسم
	EC		٢,٣	٢,٣	٢,٠٠
	pH		٧,٣	٧,٢	٧,٣

ولدراسة تأثير معاملات التجربة على التوزيع الملحي في التربة تم أخذ نماذج تربة من الوحدات التجريبية لا أخذت نماذج تربة (بواسطة المثقاب) ولكافة المعاملات من الأعماق (0-15)، (15-30)، (30-٦٠) سم وللمسافات الافقية (٠) (من مركز المرز و أسفل الأنابيب الحقلية)، (١٥)، (٣٠)سم عند نهاية الموسم وقدرت كمية الأملاح المرافقة لحركة الماء للمسافات والأعماق المذكورة آنفا وذلك بقياس التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة.

النتائج والمناقشة

تم دراسة تأثير عوامل التجربة على التوزيع الملحي في مقد التربة عند نهاية موسم النمو وذلك بقرائين الأولى بعد ٢٤ ساعة من الري والثانية قبل الرية اللاحقة .

تبين النتائج الموضحة وجود تباينا واضحاً في تأثير العوامل المدروسة على قيم التوصيل الكهربائي للتربة بعد ٢٤ ساعة من الري.بالنسبة لتأثير عامل تناوب طرق الري فقد كان لـه تـأثير عـالي المعنوية على قيم المحتوى الملحي ، واظهرت النتائج بأن معاملة التنقيط فقط (DDD) حققت تفوقا معنويا على بقية المعاملات ' تليها معاملة السيحي فقط(SSS)، في حين أظهرت معاملات التناوب الأخرى (DSS, DSD, DDS) أدنى القيم ' وبفروق معنوية فيما بينها(جدول التحليل الاحصائي لاختبار F رقم ٢ والشكل ٢).

جدول (٢) التحليل الاحصائي لاختبار F للتوزيع الملحي في مقد التربة في نهاية موسم النمو بعد ٢٤ ساعة من الري و قبل الرية اللاحقة

Source of variation	df	التوزيع الملحي	
		بعد ٢٤ ساعة من الري	قبل الري
Rep.	٢		
W	١	45.79**	492.23**
Ea			
R	٣	326.08**	757.74**
P	٤	198.28**	313.80**
WR	٨	864.53**	591.70**
WP		122.04**	763.42**
PR	٤	516.13**	301.863**
WPR	٨	84.16**	51.20**
Eb	٣٢		
	٣٢		
	١٨٠		

W:عامل مستوى الري P : عامل العمق R : عامل تناوب طرق الري ** معنـوي علـى مستوى ٠,٠١

ان التباين في قيم المحتوى الملحي للمعاملات قد يرجع الى طبيعة التوزيع الرطـوبي تحـت نظامي الري بالتنقيط والري السيحي وحركة الماء باتجاه حدود جبهة الابتلال التي تؤدي الى غسل جزء من الأملاح وازاحتها الى حيز أوسع والى مواقع تعد مناطق تجمع حرجـة علـى الحـواف

الخارجية للجبهة المبتلة والتي تختلف حسب نظام الري المستخدم (Yosef and Sagiv, 1982; Locascio *et al.*, 1989).

ان ارتفاع ملوحة التربة في معاملة (DDD) مقارنة مع بقية المعاملات يعزى الى طبيعة حركة المياه في جسم التربة والتوزيع الرطوبي الحاصل وارتباط التوزيع الملحي معهُ الذي يمتاز بحركة شعاعية (في جميع الأتجاهات) يكون مركزها مصدر التجهيز باتجاه حدود جبهة الابتلال ولكون هذه الحركة بطيئة وغير مشبعة فان كفاءة غسل الأملاح تكون منخفضة بسبب عدم تحرك الأملاح بعيداً عن المصدر وتجمعها في حدود جبهة الابتلال واعتماداً على مستوى الري (السلمالي، ٢٠٠٥) فضلاً عن تأثير ثباتية البناء وانتظام الأنابيب الشعرية التي ساعدت على حصول حركة عكسية لرطوبة التربة في فترات ما بين الريات حاملة معها الأملاح تحت ظروف تربة طينية ومعدلات تبخر عالية. أما بالنسبة للمعاملات التي تناوب فيها الري بالتنقيط مع الري السيحي(DDS,DSD,DSS) فان الانخفاض الحاصل في المحتوى الملحي فيها مقارنة مع المعاملات الأخرى يرجع الى أن الري السيحي قد أدى الى غسل الأملاح المتجمعة عند حدود جبهة الابتلال المنقطات وبالأخص للطبقة السطحية وهذا ما وجد بشكل واضح عند المعاملتين (DSD, DDS) إذ كانت كفاءة غسل الأملاح لهما عالية للأسباب الآنفة الذكر والتي أهمها ثباتية التجمعات وتوالي الري بالتنقيط مرتين في الدورة الواحدة ودور الري السيحي الذي أدى الى غسل الأملاح وحركتها بعيداً عن مصدر التجهيز. ان ارتفاع قيم ملوحة التربة في معاملة التناوب SSS مقارنة مع باقي معاملات التناوب قد يرجع الى التدهور الذي حصل لبعض خصائص التربة كالبناء والكثافة الظاهرية نتيجة تفتيت المجاميع وحركة مفصولات التربة الناعمة وترسبها بين المسامات والذي قلل من عمليات الغسل للأملاح من خلال خفض حركة المياه.

أظهر مستوى ماء الري تأثيراً عالي المعنوية على المحتوى الملحي ، فقد حققت معاملة الري Epan A %٦٠ أعلى مستوى ملحي وبفرق معنوي عال مقارنة مع معاملة Epan A %١٠٠ وهذا يرجع الى ان زيادة التجهيز او مستوى الري ادى الى زيادة مساحة المنطقة المبتلة ومنطقة غسل الاملاح نتيجة لزيادة حركة الماء والاملاح المرافقة أفقياً وعمودياً باتجاه حدود جبهة الابتلال لماء الري (ثياب، ١٩٩٦ وندوي، ١٩٩٨) وهذه النتيجة جاءت مطابقة لما وجدهُ (Warrence *et al.* 2002) بأن تجمع الأملاح يزداد بالبعد عن مصدر المياه وبتركيزات تعتمد على كمية ونوعية مياه الري المستخدمة ومعدل التبخر اليومي وخواص التربة وأن ملوحة التربة تزداد في الطبقة السطحية مع قلة ماء الري.

أما بالنسبة إلى دور طرق تناوب الري وتأثيرها على حركة وتجمع الأملاح باختلاف المسافة الافقية والعمق (بعد ٢٤ ساعة من الري) اوضحت النتائج أن التباين في قيم المستوى الملحي بين الاعماق المتناظرة للمسافتين (٠، ١٥) سم كان قليلاً للمعاملات التي تناوب فيها الري السيحي فقط او مع الري بالتنقيط (SSS, DSS,DSD, DDS)، وبالأخص المعاملتين (DSS وSSS) في حين ان التباين كان كبيراً عند المعاملة التي تناوب فيها الري بالتنقيط فقط (DDD)، وان الاختلاف بالتباين يرجع الى طبيعة التوزيع الرطوبي للنظامين (الري بالتنقيط والري السيحي) وتأثير ذلك على عملية غسل أو إزاحة الأملاح في مقد التربة. وقد أشار Devitt and Miller, (1988) الى وجود علاقة خطية بين انخفاض الرطوبة وزيادة ملوحة التربة، وان الأملاح تتجمع في التربة على الحواف الخارجية للجبهة المبتلة(شكل ٣).

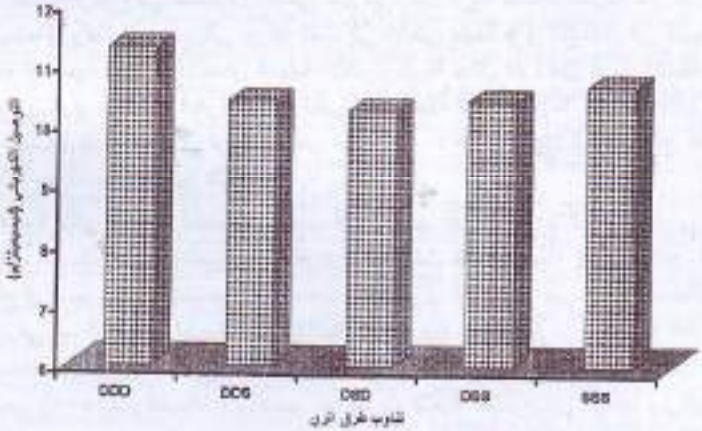
أما تأثير تناوب طرق الري لفترة قبل الرية اللاحقة تبين النتائج في الشكل ٤ وجود تباين معنوي فيما بينها مشابهاً مع ما ظهر عند الفترة (بعد ٢٤ ساعة من الري) وقد حصلت زيادة عامة في معدلات المستوى الملحي لهذه الفترة مقارنة بفترة الري بعد ٢٤ ساعة وبنسب متفاوتة ويرجع سبب التباين بقيمة المحتوى الملحي للمعاملات بين الفترتين (بعد ٢٤ ساعة وقبل الرية اللاحقة) الى التباين في قيم المحتوى الرطوبي للمعاملات فضلاً عن ارتفاع المستوى الملحي الاولي للتربة والمحتوى الملحي لماء الري (جدول١)، تحت ظروف تربة طينية ومعدلات تبخر عالية. كذلك بينت النتائج ارتفاع في المحتوى الملحي عند فترة قبل الرية اللاحقة مقارنة مع الفترة الأولى (بعد ٢٤ ساعة)، وهذا قد يرجع الى حركة الماء الى الأعلى نتيجة فرق الأنحدار في الجهد المائي بين الطبقة السطحية الجافة والأعماق السفلية الأكثر رطوبة خلال فترة قبل الرية اللاحقة مع الأملاح الذائبة فيها وأن شدة هذه الحركة كانت أعلى عند معاملة الري ١٠٠% Epan A وهذا قد يكون ناتج بسبب ارتفاع المحتوى الرطوبي عند المعاملة ١٠٠% Epan A والذي نتج عنه زيادة حركة الأملاح مع الماء بالخاصية الشعري.

أما بالنسبة لتأثير التداخل لمعاملات تناوب طرق الري على المستوى الملحي في مقد التربة باختلاف المسافة الافقية والعمق عند الفترة الثانية (قبل الرية اللاحقة) فان النتائج في الشكل ٥ توضح الى وجود فروقات معنوية في معدلات المحتوى الملحي ما بين الفترتين وبنسب مختلفة وان التباين في قيم المستوى الملحي للفترة الثانية (قبل الري) مشابهاً مع ما ظهر عند الفترة الأولى (بعد ٢٤ ساعة من الري). وظهرت هناك ذروتان لتجمع الأملاح خلال مقد التربة الأولى عند العمق السطحي (٠-١٥)سم للمسافة (٣٠) سم، أما الذروة الثانية للأملاح فان موقعها وتركيز الأملاح فيها كان أكثر وضوحاً عند العمق (١٥-٣٠) سم للمسافة ١٥ سم لكونها تقع ضمن منطقة ذروة تجمع الأملاح لمستوى ري ٦٠% Epan A.

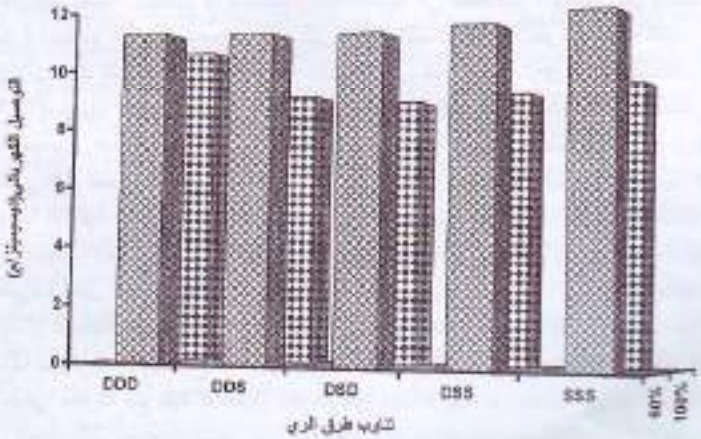
ان التباين في تجمع الأملاح خلال مقد التربة يرجع الى تأثير معاملات التناوب على المسافة الأفقية والعمودية لجبهة الابتلال إذ حصلت زيادة معنوية في المعدلات بالابتعاد عن وسط المرز (الموقع صفر) ولجميع الأعماق ويعزى ذلك الى حركة الأملاح نتيجة لحركة المياه أفقياً باتجاه جبهة الابتلال حيث تتجمع بتراكيز متفاوتة اعتماداً على الموقع ومستوى الري المستخدم (احمد وحقي، ١٩٩٢). وبين نديوي (١٩٩٨) الى ارتفاع ملوحة التربة بالابتعاد أفقيا من مصدر التنقيط وذلك لقلة حصول عملية غسل الأملاح بالابتعاد من مصدر التنقيط. وأظهرت النتائج ارتفاع قيم المستوى الملحي عند العمق السطحي للمسافة (٣٠) سم لجميع المعاملات التي تناوب فيها الري السيحي في دورتها الثلاثية (SSS, DSS, DSD, DDS). أما بالنسبة لمعاملة الري بالتنقيط (DDD) فان ذروة تجمع الأملاح للطبقة السطحية كانت عند المسافتين(١٥،٣٠)سم وذلك لطبيعة الترطيب البطيء والغير المشبع لنظام الري بالتنقيط وانخفاض كفاءة غسل الاملاح وتجمعها عند حدود جبهة الابتلال للمنقطات واعتمادا على مستوى او كمية الماء المضاف اذ ان المسافة (١٥سم) تقع ضمن منطقة ذروة تجمع الأملاح لمستوى ري ٦٠% Epan . ان ارتفاع المستوى الملحي للعمق السطحي مقارنة مع بقية الأعماق بالرغم من كونه قريب من مصدر تجهيز المياه قد يرجع الى أن هذا العمق أكثر عرضة للتبخر من الأعماق الأخرى لتماسه مع طبقة الهواء الجوي إذ يؤدي ذلك الى تجمع الأملاح وبالأخص عند حواف جبهة الابتلال(فهد وجماعته ١٩٩٩؛Roth *et al.* 1974).

$RLSD_{0.05}$=0.021

A

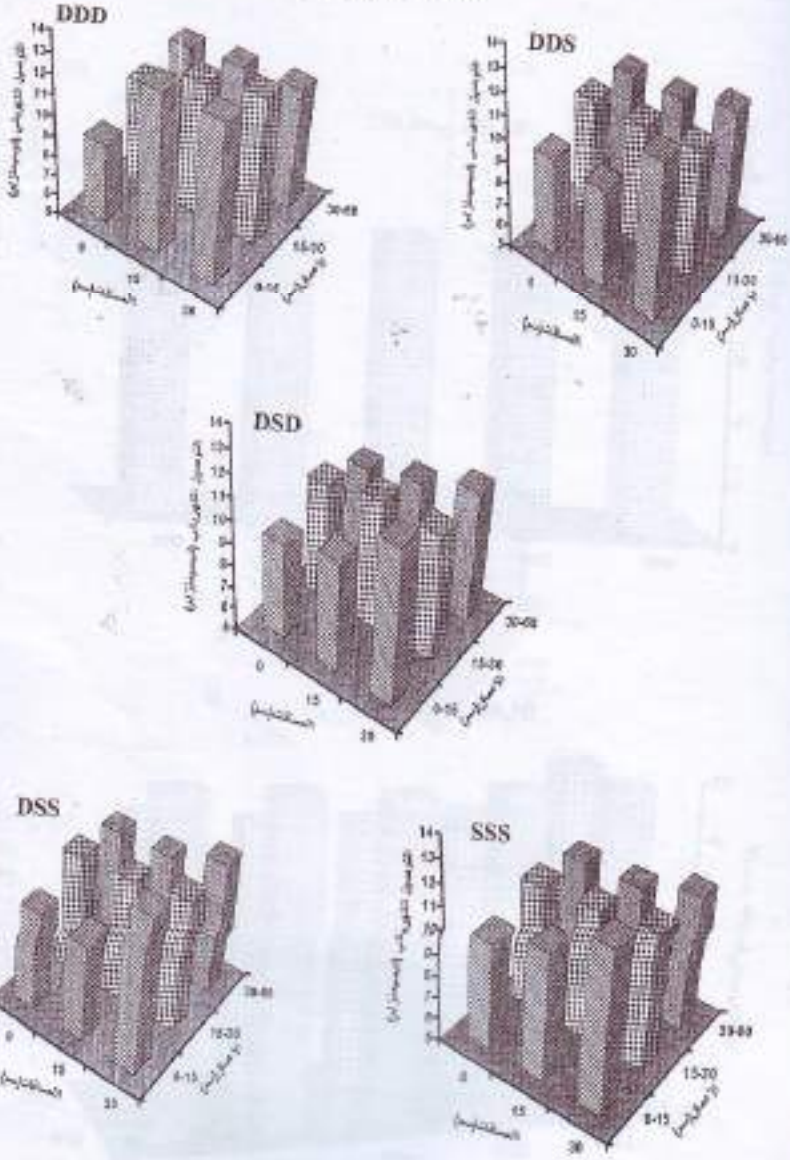


$RLSD_{0.05}$=0.029 B

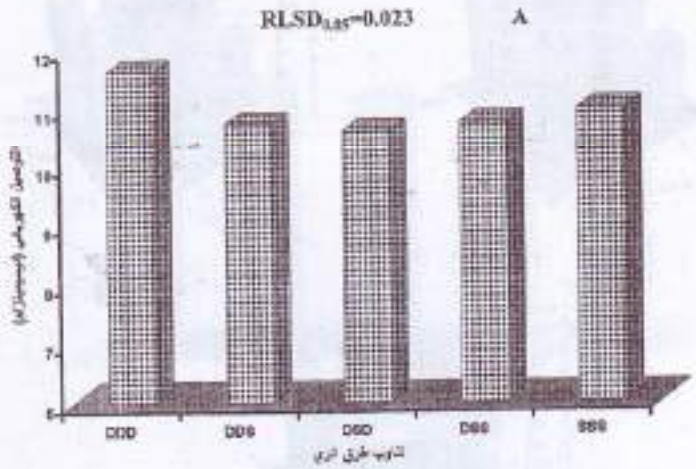


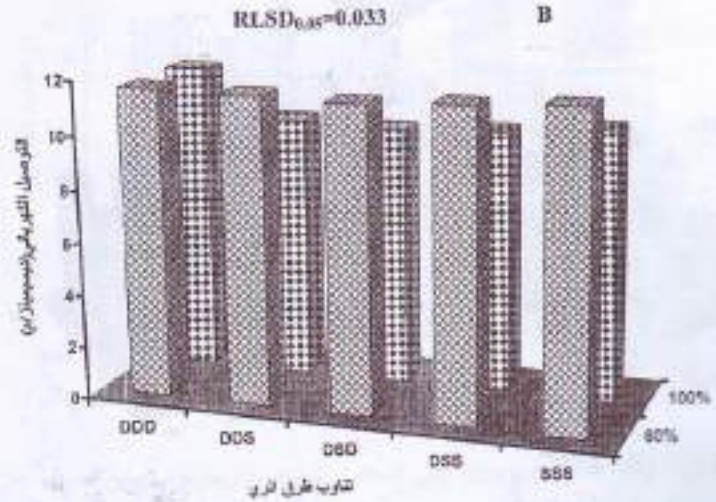
شكل(٢)تأثير معاملات التجربة على المحتوى الملحي للتربة عند نهاية الموسم (بعد ٢٤ ساعة من الري) (A) تأثير تناوب طرق الري (B) تأثير الطرق باختلاف مستوى الري

$RLSD_{0.05}$=0.063



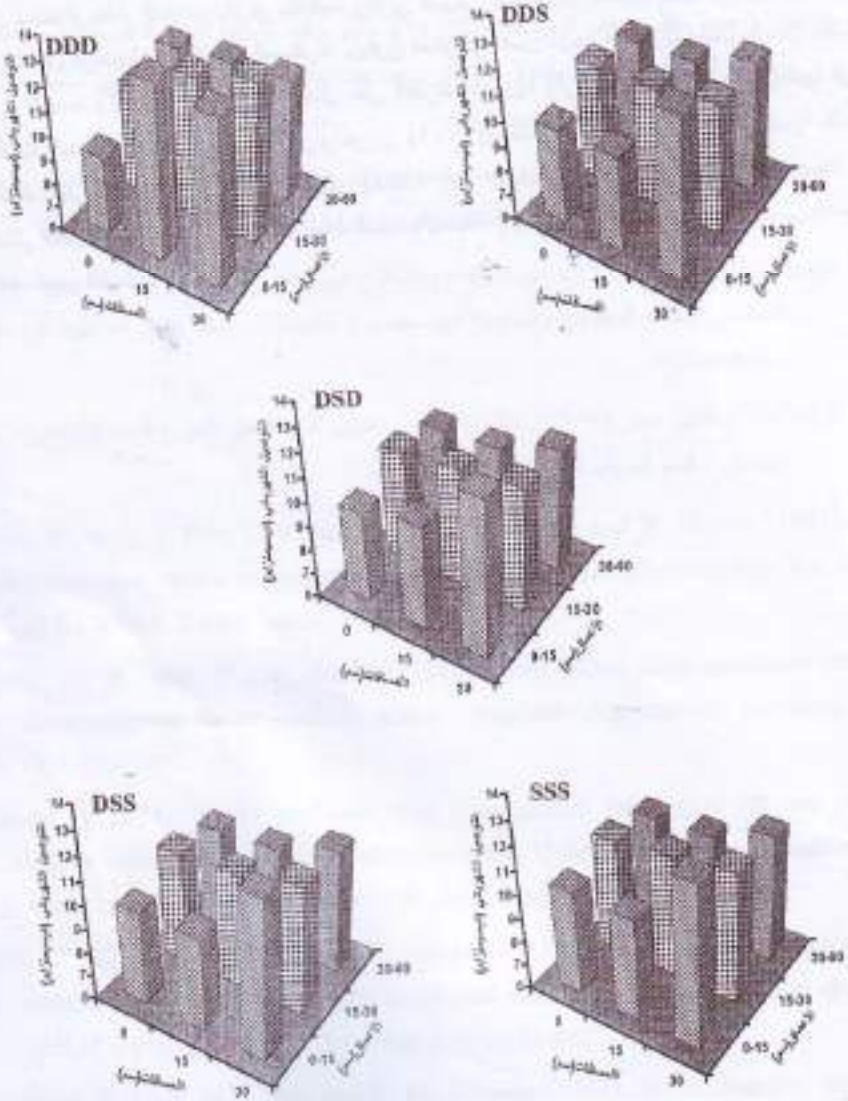
شكل(٣)تأثير تناوب طريقة الري على المحتوى الملحي للتربة باختلاف المسافة الافقية والعمودية عند نهاية الموسم(بعد ٢٤ ساعة من الري)





شكل(٤)تأثير معاملات التجربة على المحتوى الملحي للتربة عند نهاية الموسم (قبل الرية اللاحقة) (A) تأثير تناوب طرق الري (B) تأثير الطرق باختلاف مستوى الري.

$RLSD_{0.05}$=0.071



شكل(٥)تأثير تناوب طريقة الري على المحتوى الملحي للتربة باختلاف المسافة الافقية والعمودية عند نهاية الموسم (قبل الزية اللاحقة)

بينت النتائج أن أعلى تجمع ملحي ظهر عند المعاملة (DDD)، تليها المعاملة (SSS) أما معاملات التناوب الأخرى فقد أظهرت قيماً أدنى بالمستوى الملحي ويرجع ذلك الى دور التربة الأولي بأستخدام الري بالتنقيط وأثرها في المحافظة على خواص التربة الفيزيائية ومنها بناء التربة فضلاً عن دور تناوب الري السيحي مع الري بالتنقيط في زيادة معدل غسل الأملاح في منطقة التربة. لوحظ ان استخدام نظام التناوب بالري بالتنقيط والري السيحي في الترب الطينية يقلل من فرص تراكم الاملاح والوصول الى الحالة المستقرة، ويكون فعالا في غسل الاملاح مقارنة باستعمال كل نظام ري لوحده. وان هذه الطريقة قد تفضل على الطريقة الدورية (أي استعمال مياه مالحة يعقبها الري بالمياه العذبة كما اشار إلى ذلك علي واخرون (٢٠٠٦)). كما انها قد تفضل على ستراتيجية خلط المياه والتي اشار اليها عدد من الباحثين (Hamdy,1991;Rhoades *et al.* 1992).حيث ان نظام التناوب لا يتطلب مستلزمات خلط للمياه بالإضافة إلى التحسن الذي يبديه على بعض خصائص التربة.

المصادر

إسماعيل، ليث خليل (٢٠٠٠). الري والبزل، طبعة ثانية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

السلماني، حميد خلف وعصر كريم خلف (٢٠٠٥). تأثير وقت إضافة المادة العضوية في جاهزية بعض المغذيات وإنتاج نبات زهرة القرنابيط تحت نظام الري بالتنقيط والري السيحي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

فهد، علي عبد، رمزي محمد شهاب ، عبد الحسين وناس علي (١٩٩٩). إدارة عملية ري محصول الذرة الصفراء باستخدام المياه المالحة. المجلة العربية للإدارة مياه الري، (١) : ٤٦-٥٢.

ندوي، داخل راضي (١٩٩٨). حركة الماء والأملاح في ترب رملية تحت نظام الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي واستجابة نمو محصول الطماطة. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

كريم، صلاح الدين عمر (١٩٨٢). تأثير متطلبات الغسل على العمق الحرج للماء الأرضي، رسالة ماجستير، قسم التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

Bucks, D. A.; L. J. Erie; O. F. French; F. S. Nakayama and W. D. pew (1981). Subsurface trickle irrigation management with multiple cropping. Trans of the ASAE. 24(6): 1482-1492.

Devitt, D. A. and W. W. Miller (1988). Subsurface drip irrigation of Bermudagrass with saline water. Applied Agriculture Research. (3)3:133-143.

Hamdy ,A.(1991). Water ,soil and crop management relating to the use of saline water. in: European Mediterranean Conf. on the use of saline water in irrigation.25-26 July 1991, Bari, Ltaly. PP.239.

Levy, J.; D. Goldstein and A. I. mamedov (2005). Saturated hydraulic conductivity of semiarid soils: combined effects of salinity, sodicity and rate of wetting. Soil, Sci. Soc. Am. J. 69: 653-662.

Locascio, S. J.; S. M. Olsen and F. M. Rhoads (1989). Water quantity and time of N and K application for trickle irrigated tomatoes. J. Am. Soc. Hort. 114: 265-268.

Myers, J. M. and S. J. Locascio (1972). Efficiency of irrigation methods for strawberry. Proc. f/a. state Hort. Soc. 85: 114-117.

Roth, R. L. (1974). Soil moisture distribution and wetting pattern from appoint source. Proc. second Int. Drip-irrigation congress, San Diego, California, pp: 246-251.

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

Tschechke, P.; J. F. Alfaro, J. Keller and R. J. Hanks (1974). Trickle irrigation, soil water potential as influenced by management of highly saline water. Soil Sci. 112: 226-231.

Warrence, N. J. Bauder, J. W. and Pearson, K. E. (2002). Basics of salinity and sodicity effects on soil physical properties. Montana state University-Bozeman.

Yaun, Chanji, lau (1985). Study on the water salt movement characteristics of the salt-affects soil at the present yellow river delta and its questions of irrigation and drainage, proc. intern symp. of reclation salt-effected soils. May, 13-21. 1985. china, pp. 600-613.

Yosef, B. B. and B. Sagiv (1982). Response of tomatoes to N and water via a trickle irrigation system: I Nitrogen, II: water. Agron. J. 74: 633-637.