تأثير تناوب الري بالتنقيط والري السيحي على نمو نبات الذرة الصفراء (*Zea Mays* L.) في الترب الطينية

داخل راضي تديوي علي حمضي ثياب عبد الرحمن داود صالح
جامعة البصرة – كلية الزراعة جامعة البصرة – مركز أبحاث النخيل

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 وقد طبقت ضمن معاملات التناوب في 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 التبخير الأمريكي صنف A . بينت النتائج أن زيادة مستوى الري من ٦٠% إلى ١٠٠% Epan A أدى إلى زيادة معنوية في قيم الكثافة الظاهرية وأدى إلى خفض معدل القطر الموزون في بداية التجربة وارتفاعه معنويا عند نهاية التجربة . كما أن استخدام الري بالتنقيط فقط أو زيادة توالي الري بالتنقيط في الدورة الواحدة أدى إلى ارتفاع قيم كل من معدل القطر الموزون وخفض قيم الكثافة الظاهرية حيث كان التأثير أكثر وضوحاً عند معاملتي DDD، DDS. إن زيادة توالي الري السيحي في الدورة الواحدة أظهر عكس النتائج أعلاه.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث.

Abstract

The study was conducted in an agricultural field at Abi Al-Khaseeb / Basrha Governorate during the spring season of 2004 on a clay soil, in order to study the effect of Alternation of drip(D) irrigation and surface irrigation(S)

In five Alternation trio irrigation cycles :Drip only (DDD) ; surface only(SSS) ; (DDS);(DSD); and (DSS) Two levels of irrigation were used 60% and 100% Epan which calculated directly from USA Evap Pan Class -A-.

The results showed that the increasing of irrigation water quantity from Ep 60% to Ep 100 % significantly increased the values of bulk density and mean weight diameter (MWD),.except MWD led to opposite results at the early stage of experiment.

The results showed that the using of drip irrigation only or increasing the drip irrigation in alternative irrigation cycle increased the values of mean weight diameter, and decreased the values of bulk density. The highest effect was recorded at the DDD and DDS treatments. Also, the results showed that the increasing in surface irrigation led to the opposite results mentioned above.

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 ونظرا لزيادة الطلب على المياه بفعل النشاط البشري لذا يستوجب ذلك التركيز على إدارة المياه والتربة وبالأخص اختيار طريقة الري المناسبة

التي تحقق أعلى كفاءة لاستعمال المياه وتحافظ على الخواص الفيزيائية الجيدة للتربة وتوفر ظروف ملائمة لنمو النبات. تقسم طرق الري إلى طرق ري تقليدية كالري السطحي (Surface irrigation) وطرق ري محورة (قنوات ري) كالري بالرش (Sprinkler irrigation) والري بالتنقيط السطحي (Surface drip irrigation) وتحت السطحي (Sub Surface drip irrigation).

أن طريقة الري السيحي هي طريقة سهلة وسريعة وذات تكاليف ابتدائية قليلة وتستعمل لمديات واسعة من الترب والمحاصيل وهي مناسبة لغسل الأملاح من التربة، إلا أن هنالك بعض المحددات في استعمالها وخصوصاً في الترب عالية النفوذية وحاجتها إلى عمليات تسوية جيدة للأرض مما يزيد كلفة إنتاج التربة (إسماعيل ٢٠٠٠). كما أن عملية الغمر في الري السيحي تؤدي الى تكوين طرقات متصلة على سطح التربة(قشرة التربة) نتيجة لتحطم تجمعات التربة وحركة دقائق التربة الناعمة وترسبها داخل مسامات التربة مما يؤدي الى تقليل المسامية الكلية وبالتالي زيادة الكثافة الظاهرية (الدراوي ١٩٨٦ والمطلب ٢٠٠١) ، وان استمرار دورات الترطيب والتجفيف من جراء توالي عمليات الري تؤثر سلبا على ثباتية تجمعات التربة وخاصة الطبقة السطحية، فقد وجد المعروف (٢٠٠١) ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية عند نهاية الموسم لجميع المعاملات مقارنة بما يناظرها قبل الزراعة وعزى ذلك إلى تحطم وانهيار الكتل الترابية أثناء الري وما ينتج عن ذلك ترسب الأطيان في المسامات وتقليل المسامية الكلية ثم زيادة الكثافة الظاهرية ، فيما ذكر Alderfer and Merkle (1942) أن نسبة مجاميع التربة تتناسب مع رطوبة التربة قبل الري وان أعلى ثباتية للمجاميع كانت في مدى قيم الشد الرطوبي بين ١٠٠-١٠٠٠ سم ماء وأن مجاميع التربة لا تبدأ بالتكسر إلا بعد وصول قيمة الشد الرطوبي في التربة الى ما يقارب ٥٠٠ سم ضغط جوي.

إن نظام الري بالتنقيط أحد التقانات التي بدأت بالانتشار بشكل واسع وبالأخص في المناطق الجافة وشبه الجافة، وذلك 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 بالغمر Myers and Locascio (1972)- ، واشار Bucks et al. (1981) ان نظام الري بالتنقيط يكون هو الأفضل للاستخدام في الترب الرملية ذات القابلية المنخفضة للاحتفاظ بالماء والترب غير المستوية مع إمكانية استخدام مياه متوسطة الملوحة، أن معدل إضافة الماء في نظام الري بالتنقيط يكون في الغالب أقل من معدل الفيض الأساسي للتربة ولذلك فان الماء يتحرك أفقياً وعمودياً في مقد التربة دون حدوث فقدان أو جريان سطحي (Phene et al. (1985)، و ذكر الطيف و الحديثي (١٩٨٨) أن للري بالتنقيط دوراً إيجابياً في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة والحد من ظاهرة التصلب السطحي الناتجة من تحطم بناء التربة.

أما أهم المحددات المرتبطة باستخدام الري بالتنقيط فهي تتمثل في انخفاض كفاءة غسل الأملاح ويرجع ذلك لطبيعة حركة المياه الشعاعية في جميع الاتجاهات في جسم التربة وارتباط التوزيع الملحي معها والتي يكون مركزها مصدر التجهيز (المنقطات) وبحركة بطيئة وغير مشبعة باتجاه حدود جبهة الترطيب حيث تتجمع عندها الأملاح وتمتد 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 الترب الطينية الثقيلة ومحاولة الحد منها بالاستفادة من مميزات كلا النظامين ولعدم توفر دراسات تطبيقية في المنطقة دراسة التأثير في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي فان هذه الدراسة تهدف لدراسة استخدام كلا النظامين على انفراد على صفات الكثافة الظاهرية ومعدل القطر الموزون تحت مستويات مختلفة من الري ، وتأثير التناوب باستخدام النظامين بمعاملات مختلفة على خصائص التربة أولاً.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في احد الحقول الزراعية في منطقة جيكور / قضاء أبي الخصيب في محافظة البصرة خلال الموسم الزراعي الربيعي لعام 2004 في تربة نسجتها طينية وتصنف ضمن مجموعة الترب العظمى Torrifluvents .

وقبل البدء بالتجربة تم حفر مقد للتربة في منطقة التجربة وجمعت منها نماذج ترابية لثلاثة أعماق مختلفة وأخذت نماذج من مياه الري لثلاثة 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، 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 والمغنيسيوم 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 ثم نعمت وسويت وقسمت إلى ثلاث قطاعات متساوية في المساحة عملت فيها مروز بعمق 25 سم وبعرض ٥٠ سم وبطول 15 م وتبعد عن بعضها مسافة 3 م وزرعت المعاملات على المروز طبقاً للتصميم المستخدم ثم نصبت منظومة الري بالتنقيط إذ وضعت الأنابيب الحقلية وسط المروز وبمسافة ٣ م فيما بينها لمطابقة للأبعاد بين المروز) ٣ م ، مسافة بين منقط وآخر 25 سم كما وتركت مسافة 4 م بين قطاعات التجربة.

تضمنت التجربة المعاملات العاملية للعوامل الآتية :

1- عامل مستوى مياه الري ويضم مستويين هما:

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

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

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 التبخر للأيام التي تسبق الرية الأحقة وإعادة ذلك للتربة كتكملة مياه ري لا يتم الري بناء على حاجة المحصول للإرواء اعتماداً على الملاحظات الحقلية مع إضافة كمية مواد إضافية 20 % 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 الأحقة إذ تم تثبيت تصريف المنقطات لإعطاء تصريف (8. لتر/ساعة) و (08. لتر/ساعة) لمستوى 100% و 60 % على التوالي. في حين كان التصريف(لتر/ث) و(0.6لتر/ث) لمستوى الري أعلاه للري السيحي.

2- عامل تناوب طرق الري:

تضمنت التجربة استخدام أسلوب التناوب في طرق الري في دورة ثلاثية وعلى النحو الآتي:

أ- معاملة تنقيط- تنقيط- تنقيط (DDD)

ب- معاملة تنقيط- تنقيط- سيحي (DDS)

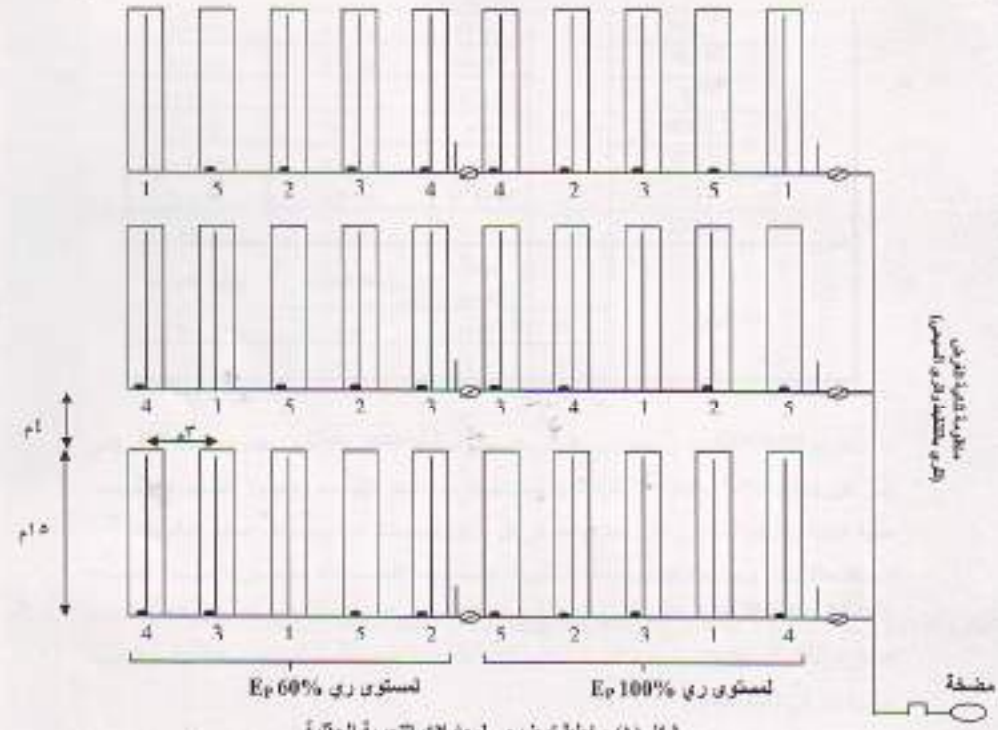
ج- معاملة تنقيط- سيحي- تنقيط (DSD)

د- معاملة تنقيط- سيحي- سيحي (DSS)

هـ- معاملة سيحي- سيحي- سيحي (SSS)

حيث تجري عمليات الري بالتناوب بجعل المنظومة ثانية الغرض استناداً لجدول ري تم اعتماده لإكمال 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 حيث 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 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

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

الخصائص		أعماق التربة (سم)		
		٠-١٥	١٥-٣٠	٣٠-٦٠
Sand	g.kg^{-1}	٤٤	٣٧	٥٢
Silt		٣٤٤	٣٢٢	٣٢٦
Clay		٦١٢	٦٤١	٦٢٢
النسجة		Clay	Clay	Clay
معدل القطر الموزون	mm	٠٫٠٣٢٢	٠٫٠٣٠٨	٠٫٠٢١٣
الكثافة الظاهرية	Mg.m^{-3}	١٫٠٣٣	١٫٠٤٠	١٫٠٥٤
pH		٧٫٠٨٠	٧٫٠٧٠	٧٫٠٦١
الكربونات الكلية	g.kg^{-1}	٣٢٫٠١١	٣١١٫٨٠	٣٠٨٫٩٠
المادة العضوية	g.kg^{-1}	١٫٠٣	٨٫١٥	٣٫١٢
ECe	dSm^{-1}	١٤٫٢	١٣٫٨	١٣٫٩
الأيونات الذائبة في مستخلص العجينة المشبعة	Ca^{++}	١٩٫٠١٢	٢٫٠١٩	٢٫٠٦١

١٣٠٢١	١٤٠٧٠	١٣٠٢١		Mg^{++}	
٦٢٠١٤	٥٦٠٣٥	٧٣٠٩٠		Na^{+}	
١٠٩٠	٢٠٣	١٠٩٠		K^{+}	
٢٠١٥	٢٠٠٠	٢٠٣		HCO_3^{-1}	
١٩٠١٣	٢٠٠١٢	١٦٠٣٣		SO_4^{--}	
٩٠٠١٢	٨٨٠٠٥	١٠٤٠٦٤		Cl^{-}	
٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠		CO_3^{--}	
نهاية الموسم	وسط الموسم	بداية الموسم		مياه الري	
٢٠٠٠	٢٠٣	٢٠٣	EC		
٧٠٣	٧٠٩	٧٠٣	pH		

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 أجريت عملية الخف والترقيع للحصول على نبات واحد في كل جوره بحيث كان معدل عدد النباتات 120 نبات لكل وحدة تجريبية (لترز)، أضيفت الكميات المقررة من الماء (Epan A%100.Epan A%60) عن طريق السيطرة على تصريف المنظمات باستخدام صمام السيطرة ومنظم الضغط، إذ استخدمت أنابيب بلاستيكية مدرجة بطول 2 م (بيزومترات) وتم تثبيتها مباشرة بعد كل صمام سيطرة.

ولدراسة تأثير معاملات التجربة على بعض خصائص التربة تم أخذ نماذج تربة من الوحدات التجريبية ولأعماق 0-15 ، 15-30 ، 30-60 سم عند بداية الزراعة (وبعد إكمال دورة ري كاملة) وبعد نهاية التجربة لتقدير كل من الكثافة الظاهرية بطريقة الأسطوانة (core method) الموصوفة من Black, (1965) ومعدل القطر الموزون(MWD) لتجمعات التربة حسب طريقة Youkar and Mc.G uinnes(1965) الموصوفة في Black (1965).

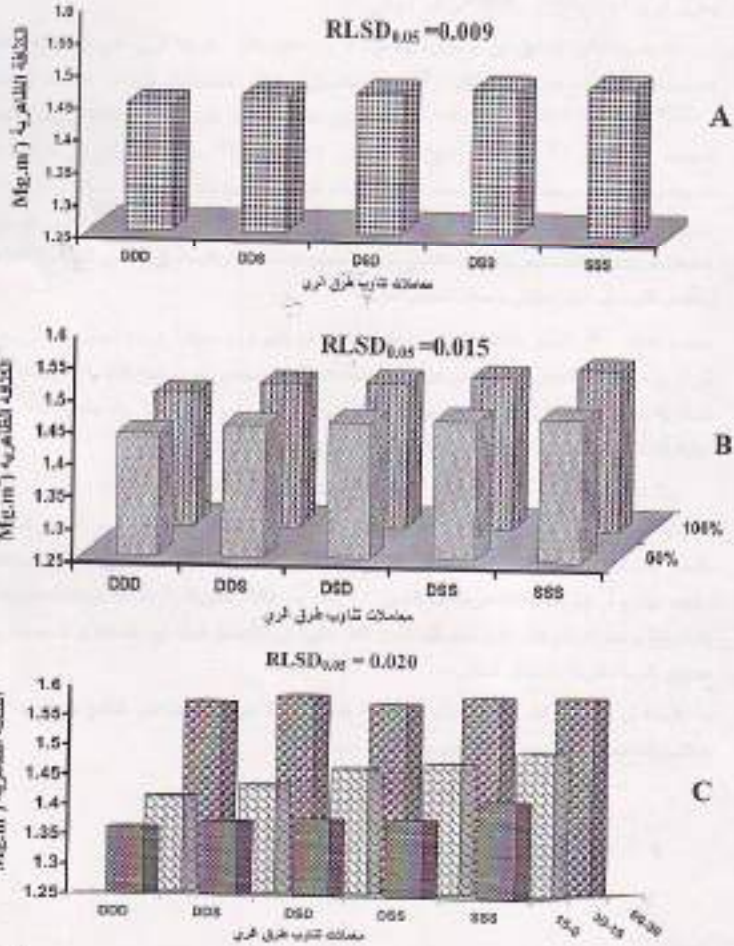
النتائج والمناقشة

الكثافة الظاهرية

تم دراسة تأثير عوامل التجربة على قيم الكثافة الظاهرية عند بداية ونهاية موسم النمو، وتوضح النتائج عند بداية موسم النمو في الشكل ٢ أن هناك تأثيراً واضحاً للعوامل المدروسة على قيم الكثافة الظاهرية.

فبالنسبة إلى تأثير عامل تناوب طرق الري على قيم الكثافة الظاهرية تبين النتائج في الشكل 2A وجود فروق معنوية بين قيم المتوسطات للمعاملات والتي كانت بواقع ١٠٤٤ و١٠٤٦ و١٠٤٦ و١٠٤٧ و١٠٤٨ $Mg.m^{-3}$ للمعاملات SSS, DSS, DSD, DDS, DDD على التوالي. وقد أظهرت معاملة DDD انخفاضاً معنوياً عن بقية القيم وتليها المعاملة DDS في حين أظهرت المعاملة SSS أعلى القيم، وقد يعزى سبب ذلك إلى دور الترطيب الجزئي في الري بالتنقيط في المحافظة على ثباتية تجمعات التربة وخصوصاً عند التربة الأولى ذات الأثر في ذلك مقارنة بما

بسبب الضرر الناتج من جراء الري السيحي في تدهور بناء التربة وحركة الدقائق الناعمة وترسبها داخل المسامات مما يؤدي إلى تقليل المسامية الكلية وزيادة



شكل(٢) تأثير معاملات التجربة على الكثافة الظاهرية للتربة ($Mg.m^{-3}$) عند بداية موسم النمو (A) تأثير تناوب طرق الري (B) تأثير الطرق باختلاف مستوى الري (C) تأثير الطرق باختلاف العمق

الكثافة الظاهرية (Bolton et al, 1982). وأشار السليمي ١٩٨٨، إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية نتيجة عمليات الري السيحي وحركة بعض الدقائق الناعمة مما أدى إلى زيادة رمل التربة وتقليل

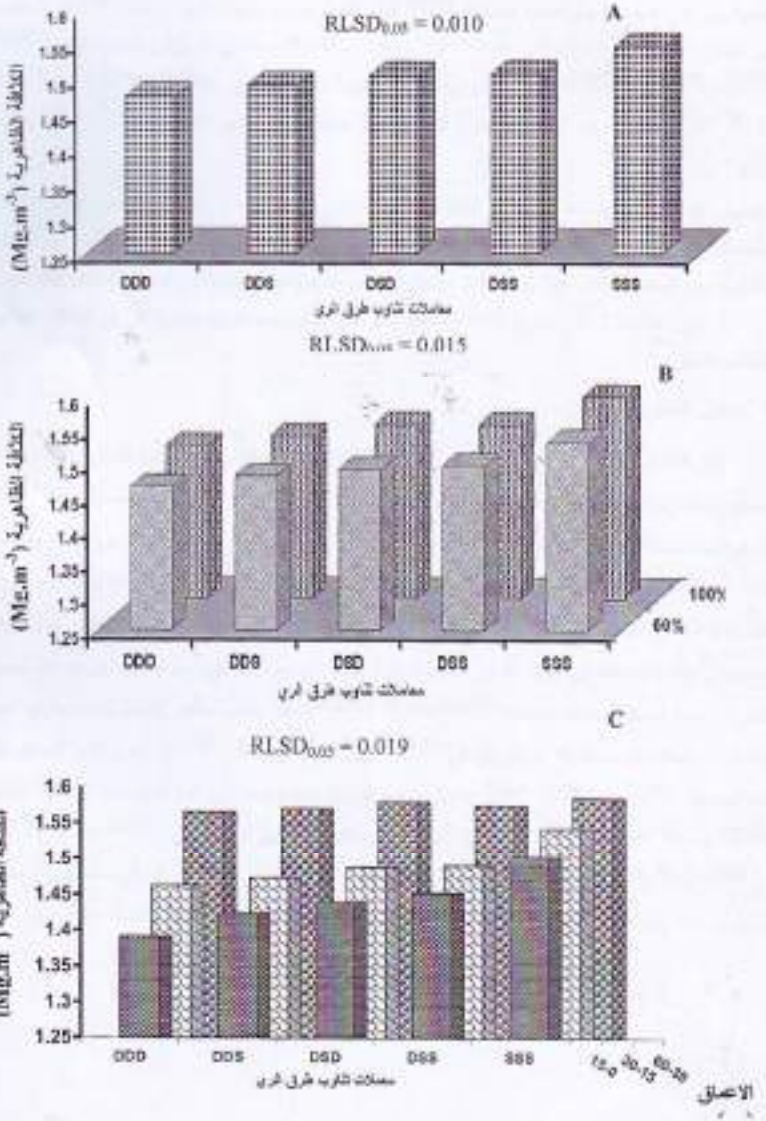
المسامية. وبشكل عام أظهرت معاملة الري Epan A %١٠٠ تفوقاً معنوياً في الكثافة الظاهرية مقارنة بمعاملة الري Epan A %٦٠ وكان محل القيم لهما بفحص النظر عن تأثير عامل التداوب بطرق الري ١٠٤٧ و١٠٤٥ $Mg.m^{-3}$ وعلى التوالي .

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين مستوى كمية مياه الري وعامل تداوب طريقة الري على قيم الكثافة الظاهرية فتوضح النتائج في شكل 2B أن أعلى تأثير للتداخل ظهر عند المعاملة SSS Epan A %١٠٠ بواقع ١٠٥٠ $Mg.m^{-3}$ التي تفوقت معنوياً على بقية المعاملات في حين أظهرت المعاملة DDD Epan A %٦٠ أدنى القيم وبمعدل ١٠٤٣ $Mg.m^{-3}$ ، وهذا قد يرجع الى حركة الدقائق الناعمة بسبب ازدياد تحطم وانهيار تجمعات التربة بزيادة كمية مياه الري وترسيبها داخل مسامات التربة مما يؤدي الى تقليل المسامية الكلية وزيادة الكثافة الظاهرية. وقد أشار Levey et al., (2003) إلى أن ازدياد عمليات الري والترطيب تغير وبشكل متلاحق توزيع أحجام مسامات التربة مما يزيد من الكثافة الظاهرية وينخفض التوصيل الهيدروليكي ومعدل النفاذ للتربة.

يوضح الشكل 2C التغير بالكثافة الظاهرية مع العمق إذ أن القيم تزداد معنوياً بزيادة العمق وهذا يرجع الى أثر الري في حركة الدقائق الناعمة وترسيبها داخل مسامات التربة وخفض المسامية الكلية وزيادة الكثافة الظاهرية. كما ان تربة التجربة هي ذات محتوى عالي من أيون الصوديوم جدول ١ وقد يكون له دور في عملية التشتت والتفريق لدقائق التربة ومن ثم ترسيبها داخل مسامات التربة.

ويلاحظ من الشكل 2C أن معاملة SSS قد أعطت أعلى القيم عند العمقين ١٥-٠ و ٣٠-١٥ سم وبفروق معنوية ، فيما أظهرت معاملة DDD أدنى القيم. ويعزى سبب ذلك الى أثر الري السيحي في رص وتدهور بناء التربة وزيادة الكثافة الظاهرية بفعل الغسر الضغطي مقارنة مع الترطيب البطيء للري بالتنقيط. وبينت النتائج أن قيم الكثافة الظاهرية عند العمق ٦٠-٣٠ سم كانت متقاربة ولم تلاحظ فروقات معنوية فيما بينها وهذا يرجع الى أن فعل الماء المضاف يكون أكثر تأثيراً في الأعماق العليا في إعادة تركيب وترسيب مجاميع التربة مقارنةً بالأعماق السفلى.

أما بالنسبة الى تأثير عوامل التجربة على قيم الكثافة الظاهرية عند نهاية الموسم تبين النتائج في شكل 3 بأن هنالك زيادة معنوية في المعدل العام لقيم مقارنةً مع بداية الموسم .



شكل(٣) تأثير معاملات التجربة على الكثافة الظاهرية للتربة ($Mg.m^{-3}$)عند نهاية موسم النمو
(A) تأثير تناوب طرق الري (B) تأثير الطرق باختلاف مستوى الري (C) تأثير الطرق باختلاف العمق .

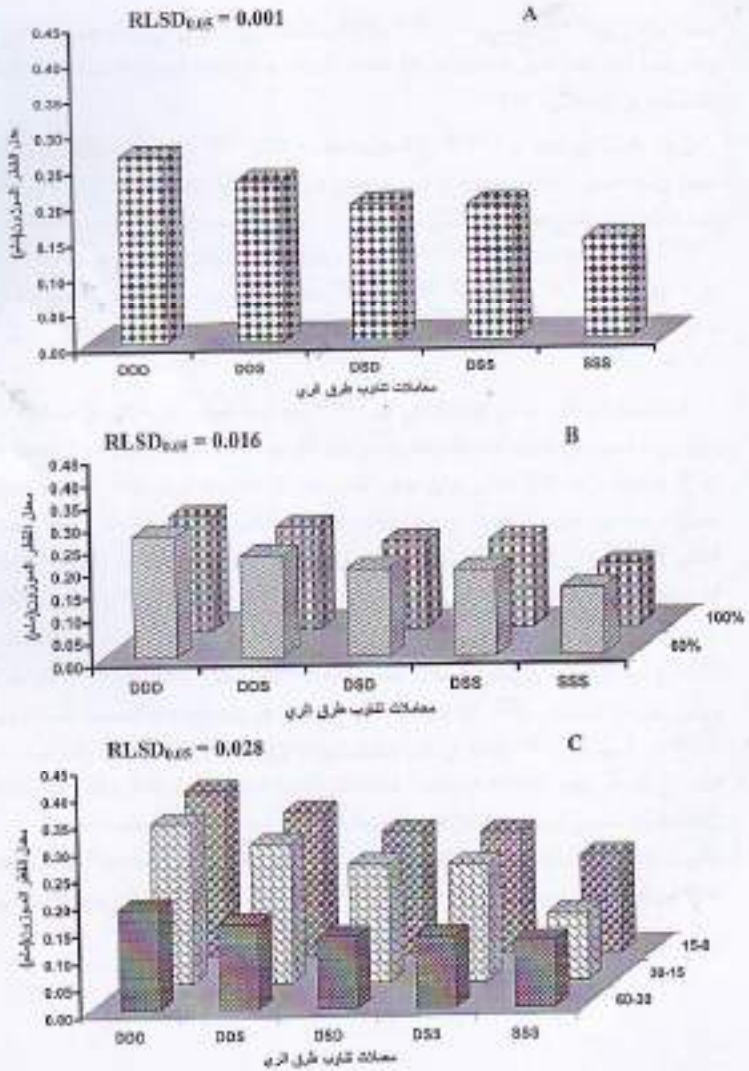
أما عند مقارنة تأثير عوامل التجربة مع بعضها على قيم الكثافة الظاهرية في نهاية الموسم فيلاحظ من الشكل 3A تأثير عامل تناوب طرق الري على قيم الكثافة الظاهرية وأن المعاملة SSS سجلت أعلى القيم وبفـروق

معنوية عن باقي المعاملات وأعطت المعاملة DDD أدنى القيم وبفروق معنوية تليها المعاملة DDS، إذ كانت القيم كمعدل عـام ١٠٤٧ و١٠٤٩ و١٠٥٠ و١٠٥٠ و١٠٥٤ $Mg.m^{-3}$ وعلـى التـوالي للمعـاملات (DDD)، (DDS)، (DSD)، (DSS)،(SSS) ، أن زيادة مستوى كمية مياه الري من Epan A %٦٠ إلـى Epan A %١٠٠ أدى إلى ازدياد قيم الكثافة الظاهرية للتربة معنويا وكان معدل القـيم ١٠٤٩ و ١٠٥١ $Mg.m^{-3}$ وعلـى التوالي .

ومن الشكل 3C يلاحظ ازدياد قيم الكثافة الظاهرية وبفروق معنوية مع زيادة العمق نحو الأسفل ولكافـة معاملات التناوب مع محافظتها على نفس الترتيب في التأثير إلا أنه وبشكل عام فان الاختلافات في قيم الكثافـة الظاهرية بين المعاملات تقل كلما تعمقنا نحو الأسفل إذ لا توجد فروقات معنوية بين قيم المعاملات عند العمـق ٣٠-٦٠ سم، وهذا ما لاحظة ندوي (١٩٩٨) الذي أشار الى عدم وجود فروق معنوية في قيم الكثافة الظاهرية للطبقات السفلى.

معدل القطر الموزون

تبين النتائج في شكل 4A التغير بقيم MWD باختلاف تناوب طرق الري ومن التحليـل الإحـصائي يتضح وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات وأظهرت المعاملة DDD أعلى قيمة وبمعدل عـام ٠٢٦١ ملم ثم تليها معاملة DDS وبمعدل ٠٢٢٦ ملم في حين أظهرت المعاملـة SSS أدنـى القـيم وبمعـدل ٠١٤٢ ملم. وقد يرجع ذلك الى طبيعة الترطيب البطيء للري بالتنقيط في الحد من ظاهرة تحطم بناء التربـة عند استخدامه في التربة الأولى مقارنةً مع الري السيحي الذي يعمل على تكسير التجمعات وتدهور بناء التربـة وخصوصاً عند استخدامه في التربة الأولى بسبب ظاهرة القشر السريع والمفاجئ وما يحصل من ضغط للهـواء داخل المجاميع مؤدياً الى تحطيم البناء (Darren et al., 2005). أما بالنسبة لتأثير التداخل بين مستوى كميـة مياه الري وعامل تناوب طريقة الري على قيم MWD تبين النتائج في شكل 4B أن أعلى تأثير للتداخل ظهر عند المعاملة DDD، Epan A %٦٠ ٠٢٧٠ ملم التي تفوقت معنوياً على بقية المعاملات ثم تلتها معاملـة DDD، Epan A %١٠٠ ٠٢٥٢ ملم إذ أعطيتا أعلى القيم في حين أن معاملتي SSS، Epan A %١٠٠ و SSS، Epan A %٦٠ أظهرتا أدنى القيم وبمعدل ٠١٣٧ ٠١٤٧ ملم على التوالي، أما بقية المعاملات فلم تسجل فيما بينها فروقاً معنوية وسجلت قيما وسطى وبفروق معنوية مع أعلى القيم وأدناها، وقد يعود



شكل(٤) تأثير معاملات التجربة على معدل القطر الموزون MWD (ملم) عند بداية موسم النمو (A) تأثير تناوب طرق الري (B) تأثير الطرق باختلاف مستوى الري (C) تأثير الطرق باختلاف العمق .

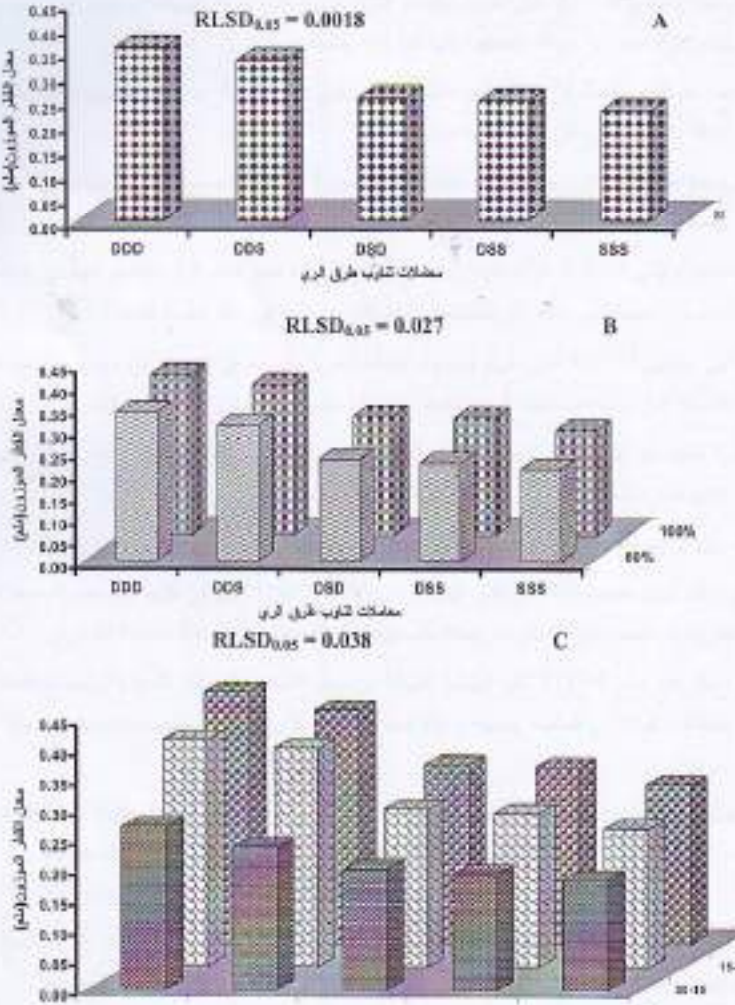
سبب انخفاض قيم MWD لمستوى Epan A %١٠٠ باستخدام الري السيحي الى زيادة تدهور مجاميع التربة بزيادة كمية الري بفعل الغمر السريع وما ينتج عنه من فقاعات هوائية داخل مجاميع التربة أو بفعل التشبع بالماء الحاري (الرسلاني، ١٩٩٤).

أما بالنسبة إلى تغير قيم MWD مع العمق يلاحظ من الشكل 4C أن هذه القيم وبشكل عام تنخفض معنوياً بزيادة العمق ولكلا المستويين، ان سبب انخفاض قيم MWD مع زيادة العمق قد يرجع الى انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق (العاني وآخرون، ٢٠٠٠). كما يتضح من الشكل نفسه بأن المعاملتين DDD و DDS أظهرتا تفوقاً معنوياً بقيم MWD مع العمق وبالأخص عند العمقين ١٥-٣٠ سم و٣٠-٤٥ سم مقارنة بطرق التداوب الأخرى (DSD، DSS، SSS) وهذا يشير إلى أن استخدام الري بالتنقيط فقط أو بتداوبه مرتين في الدورة الواحدة مع الري السيحي قلل من تأثير الري على بناء التربة إذ استمر تأثيره حتى العمق ٦٠-٣٠ سم.

أما بالنسبة إلى تأثير عوامل التجربة على قيم MWD عند نهاية الموسم فان النتائج في الشكل ٥ تبين وجود زيادة معنوية في المعدل العام للقيم مقارنة مع بداية الموسم ، وقد يرجع ذلك الى حصول تحسن عام في بناء التربة بسبب زيادة كثافة الجذور ودورها في تحسين بناء التربة من خلال إفرازاتها وتحللها وتكوين مواد عضوية رابطة بين التجمعات فضلاً عن زيادة فعالية إحياء التربة التي تساهم في زيادة بناء التربة. فقد ذكر الشلبي (١٩٨٨) ان زراعة المحاصيل له تأثير معنوي في زيادة معدل القطر الموزون مقارنة بالمعاملات غير المزروعة من خلال بقايا المحصول على سطح التربة ودوره في حمايتها من تلفيت وتكسير وتدهور تجمعاتها.

تبين النتائج في شكل 5A وجود فروق معنوية بين معاملات تداوب طرق الري وأظهرت المعاملتان DDD و DDS تفوقاً على باقي معاملات التداوب بقيم MWD وبمعدل ٠،٣٥٦ و٠،٣٤٠ ملم على التوالي في حين أظهرت المعاملة SSS أقل قيمة ٠،٢٢٧ ملم وكما هو عليه عند بداية الموسم وعند مقارنة قيم MWD مع العمق شكل 5C يلاحظ ان القيم تنخفض معنوياً بزيادة العمق لكافة معاملات التجربة . ويعود السبب في ذلك الى تأثير الكثافة العالية لجذور النباتات في الطبقة السطحية لتربة الحقل وإفرازاتها ودورها في زيادة استقرار مجاميع التربة فضلاً عن انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق (الخطب، ٢٠٠١).

وأظهرت النتائج عند نهاية الموسم في الشكل 5B بأن هناك تأثير عالي المعنوية لمستوى الري على قيم MWD ، اذ تفوقت المعاملة Epan A %١٠٠ معنوياً على معاملة Epan A %٦٠ وهذه النتيجة جاءت غير مشابهة مع بداية موسم النمو.



شكل(٥) تأثير معاملات التجربة على معدل القطر الموزون MWD (ملم) عند نهاية موسم النمو (A) تأثير تناوب طرق الري (B) تأثير الطرق باختلاف مستوى الري (C) تأثير الطرق باختلاف العمق .

المصادر

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

العطية، صلاح مهدي (٢٠٠١): تأثير أحجام تجمعات التربة على صفات التربة الفيزيائية وحركة الماء ونمو نبات الذرة الصفراء، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

المعروف، عبد الكريم فاضل (٢٠٠١): تأثير عمق الحراثة وطول اللوح على كفاءة نظام الري الشريطي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

العالي، عبد الله نعمه، داخل راضي نديوي، طالب عكاب حسين (٢٠٠٠): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبعض ترب الأهوار في العراق، مجلة الزراعة العراقية، المجلد ٥ (١) : ١٣-١٤.

نديوي، 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.

نهاب، علي حسين (١٩٩٦): تأثير طرق ومستوى إضافة اليوريا على مصير النتروجين ونمو وإنتاجية الطماطة المزروعة تحت نظام الري بالتنقيط، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الرسلاني، ابتسام عبد الزهرة عبد الرسول (١٩٩٤): تأثير بعض الخواص الفيزيائية لترب جنوب العراق في تكوين القشرة السطحية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الطيف، نبيل إبراهيم، هشام خضير الحديثي (١٩٨٨): ١٥ بالبزل وتطبيقاته، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الدليمي، حامد عجيل حبيب (١٩٨٨): تأثير الحراثة والزراعة على غيض الماء في التربة وبعض الصفات الفيزيائية وحاصل الذرة الصفراء، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

الراوي، خالد عبد حسن (١٩٨٦): تأثير أسلوب الحراثة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة وفي نمو وحاصل الحنطة ومكوناته في المنطقة الشمالية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل – العراق.

Alderfer, R. B. and F. G. Merkle (1942). The measurement of structural stability and permeability and the influence of soil treatment upon these properties soil. Sci. 15: 201-206.

Bolton, E. F.; V. A. Driks and M. M. Donnel (1982). Effects of depth and spring plowing at three depths on soil bulk densiyu, porosity and moisture in Brookston clay. Can. Agric. Eng. 23: 71-76.

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.

Darren, G. Meadows; Michael H. Young, and Eric Donald (2005). A Laboratory Method for determining the unsaturated hydraulic properties of soil pods. Soil Sci. Soc. Am. J. 69: 807-815.

Levey, G. J.; A. I. Mamedov and D. Goldstein (2003). Sodicity and water quality effects on slaking of aggregates from semi-arid soils. Soil, Sci. Soc. 68: 552-562

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 irri[illegible] atoes. J. Am. Soc. Hort. 114: 265-268.

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

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

Phene, C. J. R. B. Hutmacher, K. R. Davis and R. L. McCormic (1985). Subsurface drip system offers success. Calif-Arizona farm press. 7(40): 8-31.