

University of Thi-Qar
Agriculture & Marshes College
Thi-Qar University Journal for
Agriculture Research



جامعة ذي قار
كلية الزراعة والاهوار
مجلة جامعة ذي قار
للبحوث الزراعية

ISSN: ٢٢٢٢ - ٥٠٠٥

مجلة علمية محكمة نصف سنوية تصدر من كلية الزراعة والاهوار جامعة ذي قار

Scientific journal semi – annual issued by Agriculture & Marshes College University of Thi-Qar

Arabic Impact Factor ١,١ for ٢٠١٨

معامل التأثير العربي ١,١ لعام ٢٠١٨

Ref:

قبول بحث للنشر

العدد: ٥٨٠ / ٤١ / ٧

Date:

Manuscript Publication Acceptance

التاريخ: ٢٠١٩ / ٢ / ٦



رقم البحث: ١١٢١٤

تاريخ الاستلام: ٢٠١٩ / ١ / ٧

تاريخ القبول: ٢٠١٩ / ٣ / ٦

السيد / السادة

السيد: فرقان خالد الدراجي المحترم

السيد: داخل راضي نديوي المحترم

تهديكم هيئة التحرير اطيب التحيات
تدرست هيئة التحرير بحثكم الموسوم

((دراسة بعض المعايير الهيدروليكية لمنظومة الري بالتنقيط الشريطي بتأثير بعض محسنات التربة في بعض خصائص التربة ونمو وانتاجية نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.

١- التوزيع الرطوبي في التربة))

المقدم من قبلكم للنشر في مجلتنا . وبعد الاطلاع على آراء المقيمين تقرر قبوله للنشر . وسيتم في الاعداد القادمة مع التقدير ..

أ.د. طارق عكله هدروس
رئيس هيئة التحرير

دراسة بعض المعايير الهيدروليكية لمنظومة الري بالتنقيط الشريطي بتأثير بعض محسنات التربة في بعض خصائص التربة ونمو وإنتاجية نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.*

1- التوزيع الرطوبي في التربة .

فرقان خالد الدراجي داخل راضي نديوي

علوم التربة والموارد المائية — كلية الزراعة — جامعة البصرة — البصرة - العراق

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية في محافظة ميسان / قضاء كميث/ في مزارع منطقة المكائن العشرة والمحاذية لحوض نهر دجلة ، اذ نفذت التجربة في الموسم الشتوي لعام 2017-2018 على تربة ذات نسجة طينية غرينية لغرض تحديد قيم المعايير الهيدروليكية لمنظومة الري بالتنقيط الشريطي تبعا للمسافة بين الانابيب الحقلية وموقع اخذ القياسات منظومة الشبكة بتأثير محسنات التربة ومستوى الري في التوزيع الرطوبي افقيا وعموديا ، اذ كانت المعاملات ثلاث مسافات بين الانابيب الحقلية بواقع 30 سم (S1) و 45 سم (S2) و 60 سم (S3)، ومحسن المادة العضوية و زيت التشحيم الذي استحلاب مع مياه الري ومعاملة المقارنة وأضيفت المحسنات على أساس وزن التربة الجاف ، ومستويين ماء الري 75% و 100% من قيم Ep ، اذ درس تأثيرها في التوزيع الرطوبي الوزني افقيا وعموديا من مصدر التنقيط . ووزعت المعاملات العاملية للتجربة بتطبيق تجربة عاملية باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. واخذت القياسات في بداية موسم النمو ونهايته ، اظهرت النتائج زيادة المحتوى الرطوبي للتربة بقلة المسافة بين الانابيب الحقلية ، اذ سجلت المعاملة S1 اعلى القيم (21.85% و 20.72%) وانها تختلف معنويا عن المعاملتين S2 (20.89% و 19.73%) و S3 (20.15% و 18.91%) . اما محسنات التربة تفوقت معاملة O.M بأعلى القيم (23.11% و 21.98%) تليها المعاملة Oil (21.62% و 20.46%) وباختلاف معنوي مقارنة بقيم معاملة المقارنة (18.16% و 16.92%) ، كما أظهرت النتائج تفوق معاملة مستوى الري 100% (22.16% و 21.02%) وبفروق معنوية مقارنة مع مستوى الري 75% (19.77% و 18.55%) في بداية ونهاية الموسم النمو على التوالي. كما حصلت زيادة المحتوى الرطوبي افقيا وعموديا بقلة المسافة بين الانابيب الحقلية واستعمال مستوى الري 100% وعند إضافة المحسنات. وان المحتوى الرطوبي الوزني ينخفض بالابتعاد افقيا وعموديا عن مصدر التنقيط للمعاملات كافة ويتميز العمق (15-30) سم بأعلى محتوى رطوبي.

الكلمات المفتاحية: نظام الري بالتنقيط الشريطي، المسافة بين الانابيب الحقلية، محسنات التربة، مستوى الري، التوزيع الرطوبي.

*بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

المقدمة

يعتمد تصميم نظام الري بالتنقيط الشريطي على تجهيز الماء بكفاءة تجانس وتوزيع رطوبي عالي الى كافة المساحة المزروعة على شكل مصطبة كونه يصلح لزراعة المحاصيل كثيفة النمو لمعالجة شحة المياه ، وتعد المسافة بين الانابيب الحقلية من اهم العوامل الهيدروليكية التي يجب دراستها ، اذ تؤثر في كفاءة النظام وتوفر المحتوى الرطوبي اللائم للنبات (Himanshu *et al.*, 2012). اذ ان توزيع المحتوى الرطوبي تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والتنقيط الشريطي بإضافة المادة العضوية في تربة طينية غرينية ينخفض بعيدا عن المنقطات في الاتجاهين الافقي لمسافة 0-40 سم وعمودي للعمق 0-40 سم وبدرجة اكبر تحت نظام الري بالتنقيط التقليدي كمحتوى رطوبي وزني مقارنة بالري بالتنقيط الشريطي الذي يحافظ على المحتوى الرطوبي في حالة عدم إضافة مادة عضوية، بينما يرتفع المحتوى الرطوبي عند إضافة المادة العضوية تحت التنقيط التقليدي والتنقيط الشريطي (الجنابي واخرون، 2010). وقد درس (chouhan *et al.* (2015) تأثير المسافة بين الانابيب الحقلية 60 و 80 و 100 سم والمنقطات 30 و 40 و 50 سم على جاهزية و تجانس التوزيع الرطوبي في التربة الطينية الغرينية في الهند ، اذ وجد ان الابعاد التصميمية لنظام الري بالتنقيط الشريطي التي كانت فيها المسافة بين الانابيب الحقلية 60 سم والمسافة بين المنقطات 30 سم هي

الافضل في تجانس وتنسيق التوزيع الرطوبي بواقع 21.14% كمعدل رطوبي وزني لكل المساحة عند العمق 0-60 سم بين الانابيب الحقلية، بينما ينخفض المحتوى الرطوبي الوزني تدريجيا بزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية، أي كلما كانت المسافة بين الانابيب الحقلية اقل كانت افضل في تناسق وتجانس التوزيع الرطوبي في التربة ، وبغض النظر عن اختلاف المسافة بين المنقطات، اذ تكون المسافات بين كل من الانابيب الحقلية والمنقطات ، شبكة متوازنة الابعاد والتصريف مما يؤدي الى تقليل الفقد بالتبخر و الرشح العميق (Dangar *et al.*, 2017). اما بالنسبة الى تأثير محسنات التربة على التوزيع الرطوبي في جسم التربة فقد وجد (Taban and Naeini (2006 ان إضافة المادة العضوية الى تربتين ذات نسجه مزيجه وأخرى مزيجه رملية أدت الى زيادة المحتوى الرطوبي الحجمي من 20.2% و 28.2% في معاملتي المقارنة الى 31.6% و 36.4% ، كما اثرت المادة العضوية على النسبة المئوية للماء الجاهز نتيجة لزيادة المسامات البينية الصغيرة والكبيرة التي تتعكس بدورها ايجابا في زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء. اذ تلعب المادة العضوية دورا مهما في خفض قيم الكثافة الظاهرية وتحسين بناء التربة الذي ينعكس ايجابا في زيادة الاحتفاظ بالرطوبة (Gama *et al.*, 2018). اما تأثير زيت التشحيم على التوزيع الرطوبي في جسم التربة وقابليتها على خزن الماء، وجد الدباغ واخرون (2010) بان الماء الجاهز المحصور بين شد $1/3$ و 15 بار قد ازداد من 22.24% في معاملة المقارنة الى 23.34% في التربة المزيجة الرملية المعاملة بزيت الوقود وبالرغم من كون هذه الزيادة قليلة نسبيا قد يعود ذلك الى قلة الفترة الزمنية لتحلل الزيت في التربة . بين عليوي واخرون (2018) حصول زيادة معنوية في قيم المحتوى الرطوبي الوزني عند إضافة المحسنات للتربة الطينية اذ أعطت معاملة 0.2% النفط الأسود مع 0.2% زيت التشحيم ومعاملة 2% المخلفات الحيوانية القيم 22.03 و 23.42% وبفروق معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت قيمة مقدارها 21.60%. واعزى سبب زيادة المحتوى الرطوبي في معاملة المحسنات الى دورها في تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها الكلية، اذ تعمل كل من المادة العضوية والنفط الأسود على ربط دقائق التربة مع بعضها مكونة التجمعات، فضلا عن تقليل حجم المسامات الكبيرة وتحويلها الى مسامات صغيرة ذات القابلية العالية على مسك الماء والاحتفاظ برطوبة التربة . يؤثر مستوى الري في التوزيع الرطوبي في جسم التربة اذ يحدد حركة جبهة الترطيب العمودية والافقية من مصدر الترطيب بحجم الماء الكلي ومستوى ماء الري المضاف الى وحدة المساحة اذ كلما ازداد حجم الماء المضاف ازدادت سرعة التقاء جبهة الترطيب. بين الشيلخي و الجناي (2012) ان نسبة الرطوبة الوزنية تتخفض بالابتعاد عن مصدر التتقيط مع العمق وانها كمعدل عام كانت 16.5% و 13.3% و 11.4% عند اضافة مستويات ري 100% و 75% و 50% من قيم Epan على التوالي ، وان هذا التدرج في الانخفاض في نسبة الرطوبة ناتج عن الانحدار التدريجي في الشد الرطوبي والذي يعتمد على رطوبة التربة الأولية. وتوصل المحمدي وملوكي (2017) من خلال دراسة تأثير اضافة ثلاث مستويات ري وهي 75% و 100% و 120% من الماء الجاهز على التوزيع الرطوبي لتربة ذات نسجة طينية غرينية في محافظة بغداد، اذ ان زيادة المحتوى الرطوبي عموديا عند مصدر التتقيط وانخفاضه بالابتعاد عنه أفقيا وعمودياً للمستويات الثلاث، وان أفضل محتوى رطوبي مؤثر على نمو النبات حصل عند اضافة مستوى ري 100% وأقل تأثيرا للمحتوى الرطوبي عند اضافة مستوى ري 120% ، ويعزى السبب الى الانخفاض في زيادة حاجة النبات لمياه الري في مرحلة النضج لبناء أنسجته و سد متطلبات النتج المتزايد والذي بلغت قيمته 108 و 142 و 199 ملم. موسم 1^{-} لكل من المستويات الثلاث على التوالي فضلا عن ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر.

وتهدف الدراسة الى تحديد قيم المعايير الهيدروليكية لمنظومة الري بالتتقيط الشريطي تبعا للمسافة بين الانابيب الحقلية وموقع اخذ القياسات منظومة الشبكة.

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في محافظة ميسان /قضاء كميث/ في مزارع منطقة المكائن العشرة والمحاذية لحوض نهر دجلة عند خطوط الطول والعرض $32^{\circ}03'49.7''N$ و $46^{\circ}47'48.7''E$ ، حيث نفذت التجربة في الموسم الشتوي لعام 2017-2018 على تربة ذات نسجة طينية غرينية.

معاملات التجربة

1- عامل المسافة بين الانابيب الحقلية (Field pipes) حيث اخذت ثلاث مسافات ($S_1 = 30$ سم و $S_2 = 45$ سم و $S_3 = 60$ سم).

2- عامل محسنات التربة:

أ- محسن المادة العضوية (OM) : تم اضافة المادة العضوية على شكل مخلفات ابقار بنسبة 2% بعد تجفيفها وطحنها وخلها من منخل 9 ملم واضيفت الى التربة على أساس وزنها الجاف قبل الزراعة :

ب- إضافة زيت تشحيم المحركات المستعمل (Oil) بتركيز 0.3% على أساس الوزن الجاف للتربة.

وتم حساب حجم زيت التشحيم الازم أضافته وحجم الماء الازم لإيصال التربة الى الحدود الاشباع عند عمق المنطقة الجذرية (15سم) لكل لوح شريطي (معادلة 5) كما يلي :

$$W_s = A \times d \times \rho b \dots \dots \dots (1)$$

$$V_{oil} = \frac{W_s \times \left(\frac{C_{con}}{100}\right)}{\rho_{oil}} \dots \dots \dots (2)$$

A: مساحة الشريط (م²). d: عمق المنطقة الجذرية (م). و ρb : الكثافة الظاهرية للتربة (ميكغم.م⁻³). و V_{oil} : حجم زيت التشحيم (لتر).
و ρ_{oil} : كثافة النفط 0.86. و C_{con} : تركيز الإضافة 0.3%. و W_s : وزن التربة للمعاملة الواحدة (كغم). إذ تم استحلاب الزيت بإضافة عامل الاستحلاب بتركيز 2.5 مل.لتر⁻¹ ماء مع عملية الرج المستمر وإضافة الماء تدريجياً لحين الوصول الى مستحلب ذو لون جوزي مائل الى الرصاصي واضيف المستحلب الى الوحدات التجريبية قبل 15 يوم من الزراعة بهدف التجانس مع التربة.

ج-المقارنة بدون إضافة أي محسن (Control).

3- عامل مستويات الري(75% و 100% من الاحتياج المائي للنبات باستعمال A Pan)

4- عمق التربة والمسافة الأفقية (سم): لأهمية معرفة التغير الذي يحصل في التوزيع الرطوبي مع اختلاف عمق التربة خلال فترة التجربة، تم تحديد ثلاثة أعماق هي: 0-15 سم (d_1) 15-30 سم (d_2) 30-45 سم (d_3). وكذلك تم تحديد مسافتين أفقية تحت المنقط وهي 0 (X_1) و منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية (X_2)

تهيئة التربة: -

تم تهيئة التربة بمساحة 1575م² ذات ابعاد (35 x 45) م². وذلك بحرارة التربة حراثة عميقة . ثم قسمت المساحة الى الواح شريطية في ثلاثة قطاعات ، مع ترك مسافة 1.5م بين كل وحدة تجريبية وأخرى بهدف منع التداخل بين المعاملات. ووزعت معاملات التجربة توزيعاً عشوائياً عليها. تم حفر مقد تربة بالأبعاد (1x2x1 م) وأخذت عينات التربة من الأعماق (0- 15) ، (15 - 30) ، (30 - 45) سم ثم جففت هوائياً ومررت من منخل 2 ملم لتقدير بعض الخصائص الأولية للتربة وكما موضح في الجدول(2). فقد قدرت نسبة التربة بطريقة الماصة (Pipette Method) و قدرت نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية بالطريقة الحقلية ومعدل القطر الموزون والكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة حسب الطرق الموصوفة في (Black et al.,1965). تم تقدير المادة العضوية باستعمال طريقة Walkley- Blak و قدرت الكربونات الكلية وايونات الكالسيوم والمغنسيوم ودرجة تفاعل التربة كما جاء في (Jackson 1958). وقيست الايصالية الكهربائية و قدرت ايونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد والكبريتات كما موصوف في (Page et al., 1982) اما ايونات الكربونات والبيكربونات فقدرت كما وصفها (Richards ,1954).

تصميم التجربة: -

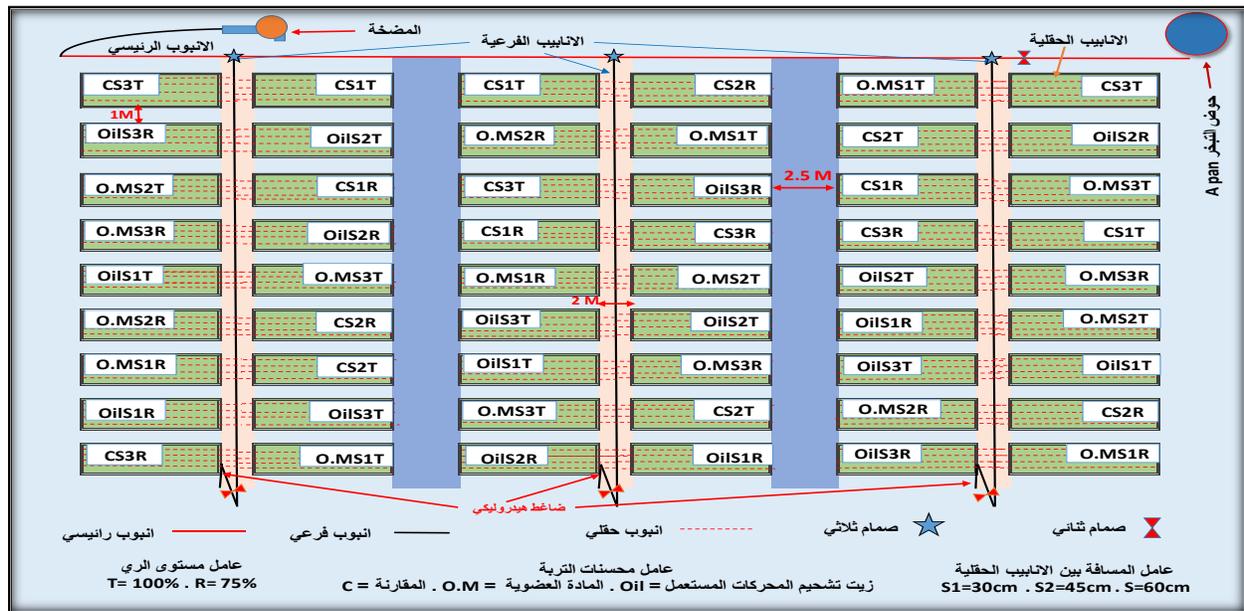
تم تطبيق المعاملات بالاعتماد على تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بأسلوب (التجربة العاملية المتزنة) بواقع 18 شريط (وحدة تجريبية) في كل قطاع ولثلاث مكررات ليصبح المجموع الكلي للوحدات 54 وحدة تجريبية . 3 معاملات المسافة بين الانابيب الحقلية × 3 معاملات المحسنات × 2 مستوى الري × 3 مكررات = 54 وحدة تجريبية. ووزعت التوافق العاملية توزيعاً عشوائياً في كل قطاع .

نصب وتشغيل منظومة الري بالتنقيط الشريطي: -

تم استعمال الانبوب الرئيسي (maine line) من PVC بقطر 53.3 ملم والانبوب الفرعي (sub maine pipe) 50 ملم و 16 ملم للانابيب الحقلية (lateral) ، وتم تركيب مكونات الشبكة من الانبوب الناقل الرئيسي بطول 55 م متصلاً بثلاث انابيب فرعية طول كل أنبوب 30م وقد وضع في نهاية كل أنبوب بيزومتر على شكل أنبوب شفاف بارتفاع 1.20م. ينقسم كل انبوب فرعي الى 72 أنبوب حقلية طول كل أنبوب 6 م بواقع اربع انابيب حقلية لكل شريط (وحدة تجريبية) ووضع 20 منقط (Emitter) بتصريف 8 لتر . ساعة⁻¹ بشكل متبادل على كل انبوب حقلية وبمسافة 0.25 م . وقد استعملت مضخة تعمل على تجهيز المنظومة بالماء من نهر دجلة. وتم حساب معامل تجانس التنقيط كنسبة مئوية لهذا النظام حسب معادلة (Christiansen (1942) اذ كان كمعدل عام في جميع المعاملات بواقع 94.72% وكذلك لكافة المعاملات على انفراد.

ري معاملات التجربة

تم حساب عمق ماء الري المضاف وزمن التشغيل من خلال إيصال التربة الى حدود السعة الحقلية في الريه الاولى حسب المعادلة ما ذكر في (Kovda et al. (1973) ، بينما الريات اللاحقة فيتم تقدير عمق الماء الواجب أضافته بالاعتماد على قيم حوض التبخر الأمريكي حسب المعادلة في (Allen et al. (1998). وتم حساب زمن التشغيل الاكبر الاضافة كمية الماء المطلوبة وفق المعادلة المذكورة من قبل حاجم وياسين (1992):. وتم تحليل البيانات احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي SPSS، واستعملت قيمة اقل فرق معنوي معدل (RLSD) تحت مستوى (0.05) اليجاد لاختلافات بين المعاملات وتداخلاتها استعمل اختبار (F) وللمقارنة بين المتوسطات (الراوي وخلف الله، 1980).



شكل (1) يوضح تصميم نظام الري بالتنقيط الشريطي وتوزيع الوحدات التجريبية للتجربة

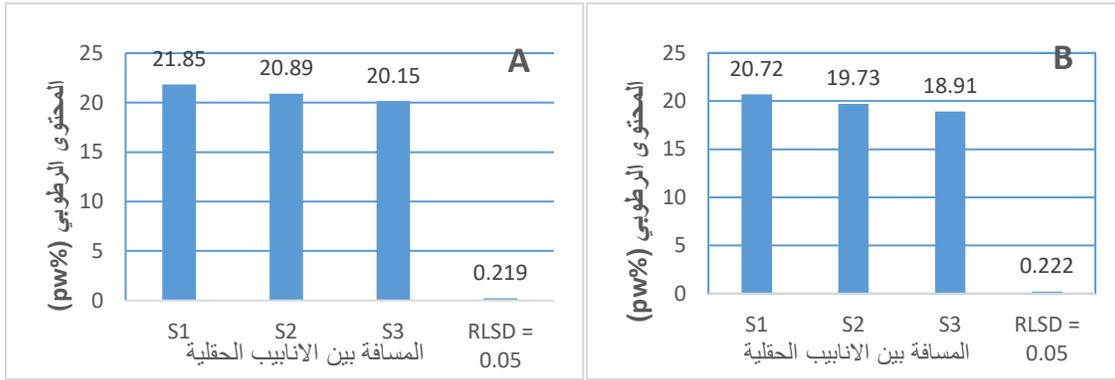
جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة قبل الزراعة.

أعماق التربة (سم)			الخصائص		
45 - 30	30 - 15	15 - 0			
104	188	126	الخصائص الفيزيائية	رمل	
461	476	445		غرين	
419	315	429		طين	
Silt Clay	Silt Clay	Silt Clay		صنف نسجة التربة	
0.168	0.175	0.201	معدل القطر الموزون (ملم)		
1.51	1.48	1.42	الكثافة الظاهرية (ميكغم.م ⁻³)		
2.67	2.67	2.66	الكثافة الحقيقية (ميكغم.م ⁻³)		
43.44	46.57	46.61	المسامية الكلية (%)		
234	227	223	الكاربونات الكلية (غم كغم ⁻¹)		
0.218	0.343	0.487	المادة العضوية (%)		
34.19	34.88	35.21	نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية (%)		
0.515	0.579	0.632	الإيصالية المائية المشبعة (م يوم ⁻¹)		
3.62	3.66	3.85	EC (ديسيسيمنز م ⁻¹)		
7.55	7.62	7.74	pH		
1.918	1.899	1.881	ملي مول لتر ⁻¹	الأيونات التالية	
6.56	5.23	6.79			Ca ⁺⁺
2.31	2.34	2.52			Mg ⁺⁺
1.78	1.86	2.54			Na ⁺
0.47	0.49	0.55			K ⁺
7.15	7.28	8.67			HCO ₃ ⁻¹
3.32	3.38	4.41			SO ₄ ⁻²
----	----	---			Cl ⁻
			CO ₃ ⁻²		

النتائج والمناقشة

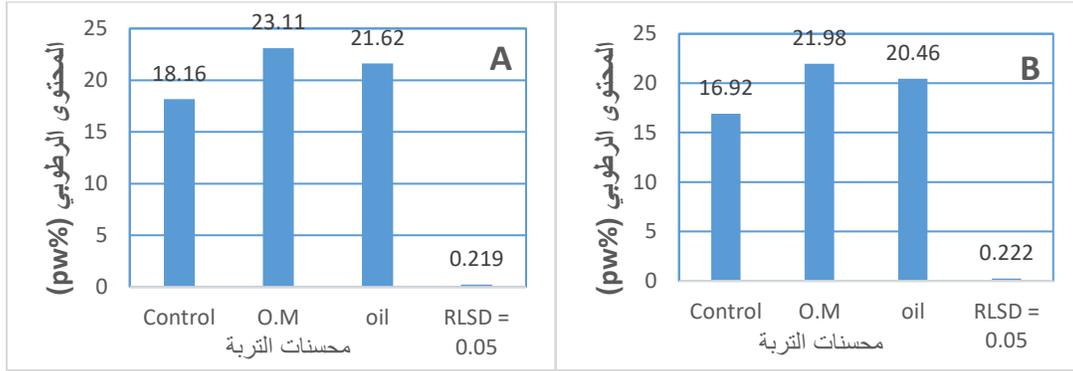
تبين نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F (جدول 4) هنالك تاثير عالي المعنوية لعامل المسافة بين الانابيب الحقلية لنظام الري بالتنقيط الشريطي في قيم المحتوى الرطوبي للتربة (%PW) في بداية موسم النمو ونهايته . وعند المقارنة بين هذه المعاملات فقد كانت هنالك فروقا معنوية (شكل 2) ، اذ سجلت المعاملة S1 (30 سم) اعلى القيم وكانت بواقع 21.85% و 20.72% وانها تختلف معنويا عن المعاملتين S2 (45 سم) التي سجلت القيم بواقع 20.89% و 19.73% و S3 (60 سم) التي أعطت اقل القيم بواقع 20.15% و 18.91% في بداية ونهاية موسم النمو على التوالي. كما يتضح من النتائج بان الفروق كانت معنوية بين معاملي S2 و S3 في بداية ونهاية موسم النمو. ويرجع سبب زيادة المحتوى الرطوبي للمسافات القريبة بين الانابيب الحقلية الى زيادة حركة الماء الافقية والعمودية وسرعة النقاء جبهتي الترطيب وزيادة غيض الماء داخل جسم التربة ارتفاع المحتوى الرطوبي الاولي، أذ يحصل افضل تجانس وتوزيع رطوبي نتيجة للتداخل الثنائي بين جبهات الترطيب للأنبوبين المتجاورين عند المنطقة الجذرية لنظام الري بالتنقيط الشريطي (Chen *et al.*, 2015). اما سبب انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة بزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية ، قد يرجع الى طبيعة الحركة الافقية للماء في التربة الناتجة من فرق الجهد الهيكلي بين المنطقة ذات الجهد المنخفض والقريبة من درجة الاشباع والمنطقة ذات الجهد العالي وغير المشبعة ، فان زيادة المسافة بين الانابيب الحقلية تؤدي الى قلة حركة الماء الافقية وبالعكس بالنسبة للحركة العمودية نتيجة انخفاض مقاومة الماء لهذه الحركة بسبب الانحدار الهيدروليكي للتربة و زيادة

الجذب الأرضي ، فضلا عن زيادة زمن تشغيل المنقط الازم لترطيب كافة المساحة مما يزيد من فقد ماء الري الى اسفل المنطقة الجذرية عند المنقط نتيجة زيادة زمن الحركة العمودية وعملية الرش العميق ، بسبب قوة الجذب الأرضي للماء (Zai *et al.*, 2009). كما توضح النتائج عموما (شكل 2) هنالك انخفاض في قيم pw% نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايته ولكافة المعاملات وبنسبة انخفاض 5.17% و 5.55% و 6.15% للمعاملات S1 و S2 و S3 على التوالي. ويرجع هذا الانخفاض في قيم pw% الى ارتفاع درجات الحرارة في نهاية موسم النمو وزيادة قيم التبخر مما يسبب انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة ، فضلا عن زيادة نمو وانتشار الجذور في الطبقة السطحية وما ينتج عنه من زيادة استهلاك الماء (Liu *et al.*, 2006).



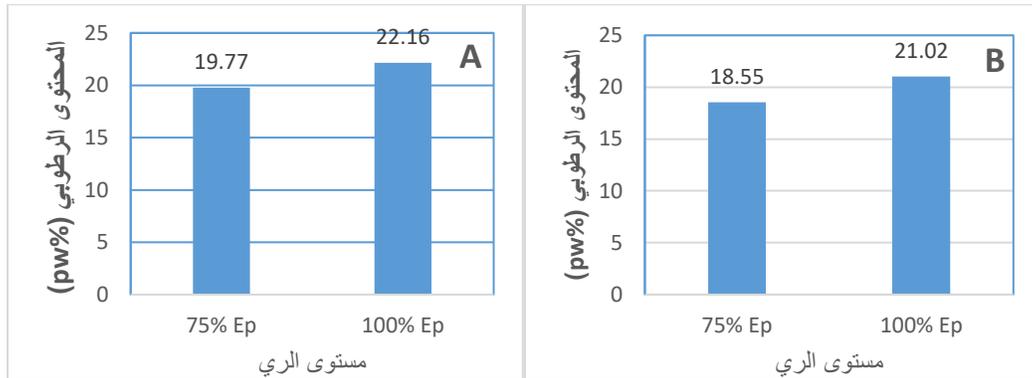
شكل (2) تأثير المسافة بين الانابيب الحقلية (سم) على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم النمو.

هنالك تأثير عالي المعنوية لعامل محسنات التربة (جدول 4) في قيم المحتوى الرطوبي للتربة (pw%) في بداية موسم النمو ونهايته . وعند المقارنة بين هذه المعاملات فقد كانت هنالك فروقا معنوية (شكل 3) اذ سجلت معاملة O.M اعلى القيم وكانت بواقع 23.11% و 21.98% تليها المعاملة Oil التي سجلت القيم بواقع 21.62% و 20.46% وباختلاف معنوي مقارنة بقيم معاملة المقارنة التي كانت بواقع 18.16% و 16.92% في بداية ونهاية موسم النمو على التوالي. ويرجع ذلك الى التأثير الايجابي للمادة العضوية في خصائص التربة الفيزيائية والهيدروليكية ، اذ تؤدي الى تحسين بناء التربة وبالتالي خفض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها الكلية والايصالية المائية المشبعة وانخفاض مقاومة التربة في امتداد الجذور ، وهذا بدوره يؤدي الى تحسين قدرتها على زيادة سعة احتفاظها بالماء، فضلا عن كون المادة العضوية الناتجة من المخلفات العضوية تقلل حجم المسامات الكبيرة وتحولها الى مسامات صغيرة ذات القابلية العالية على الاحتفاظ برطوبة التربة (بلدية وزحلان، 2015). ما ان محسن الزيت يؤدي الى زيادة قابلية التربة على مسك الماء من خلال ميكانيكية عملة على تغليف دقائق التربة والحفاظ عليها من التدهور وزيادة تجمعاتها واعادة توزيع المسامات بين تجمعات التربة وداخلها وبالتالي يؤدي الى زيادة مساميتها الكلية التي تنعكس ايجابا في زيادة مسك الماء في التربة. فضلا عن تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها الكلية، نتيجة قيام الزيت المستعمل بربط دقائق التربة مع بعضها مكونة التجمعات ومن ثم زيادة المسامية الكلية للتربة (هاشم وعبدالجار ، 2013). ومن جانب اخر توضح النتائج عموما هنالك انخفاض في قيم pw% نهاية موسم النمو مقارنة مع بداية الموسم ولكافة المعاملات وبنسبة انخفاض 5.36% و 4.88% و 6.82% للمعاملات Oil و O.M و المقارنة على التوالي. ويرجع سبب انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة في المعاملات نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايته الى زيادة حجم الجذور وكذلك الإفرازات الصمغية لها وزيادة نشاط الأحياء المجهرية وما يرافقها من تحسن للصفات الفيزيائية للتربة التي تؤدي الى خفض رطوبة التربة بسبب زيادة امتصاص الماء من قبل الجذور بتقدم مراحل نمو النبات (عزيز ، 1999). كما يلاحظ ان معاملة محسن المادة العضوية سجلت اقل نسبة انخفاض مقارنة مع باقي المعاملات ، ويرجع السبب الى تأثير المادة العضوية في رفع قيم الرطوبة الوزنية الى كونها ذات قابلية في خزن كميات كبيرة من الماء عند حدود السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم بما يعادل اضعاف وزنه من خلال خزنه بين المسامات لكونها تتميز بالمسامية العالية وانخفاض الكثافة الظاهرية التي تؤدي دوراً عالياً في خزن الرطوبة. (Taban and Naeini , 2006).



شكل (3) تأثير محسنات التربة على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم النمو .

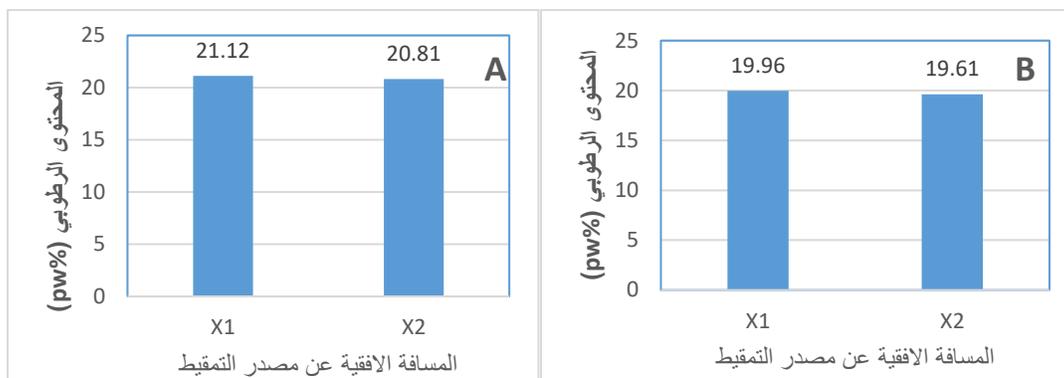
توضح نتائج التحليل لاختبار F (جدول 4) وجود تأثير عالي المعنوية لمعامل مستوى الري في قيم PW% ، اذ يتبين من الشكل 4 والملحق 3 تفوق معاملة مستوى الري 100% والتي سجلت اعلى القيم 22.16% و 21.02% وبفروق معنوية في زيادة قيم PW% مقارنة مع معاملة مستوى الري 75% ذات المحتوى الرطوبي 19.77% و 18.55% في بداية ونهاية الموسم على التوالي. كما يتضح عموماً انخفاض المحتوى الرطوبي في نهاية موسم النمو مقارنة مع بداية الموسم وبنسبة انخفاض مقدارها 6.17% و 5.14% لكل من المستويين 75% و 100% على التوالي. ان ارتفاع المحتوى الرطوبي عند مستوى 100% مقارنة مع 75%. يعزى الى ان لكمية ماء الري المضافة تاتير على حركة توزيع الرطوبة افقياً وعمودياً ، وان حركة الرطوبة في التربة تزداد بزيادة مستوى الري المضاف من 75% الى 100% ، اذ ان حركة الماء تحت الظروف غير المشبعة يتحكم بها الجهد الهيكلي وجهد الجاذبية في حالة الحركة العمودية، وفي الحركة الافقية فان الجهد الهيكلي هو القوة المؤثرة بالدرجة الأساس على حركة الماء في التربة، ولذلك يكون حجم المنطقة المبتلة دالة لكمية المياه المجهزة وزيادة المحتوى الرطوبي للتربة ، ومن جانب اخر فان مستوى الري 100% يؤدي الى امتلاء المسامات الصغيرة واغلب المسامات الكبيرة مما يساعد على احتفاظ التربة بالرطوبة بصورة اكبر من مستوى الري 75% الذي يعمل على ملئ المسامات الصغيرة وجعل التربة بصورة غير مشبعة مما يظهر المحتوى الرطوبي منخفض نسبياً (عبد الرحمن والشيخلي، 2009).



شكل (4) تأثير مستوى الري على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم النمو .

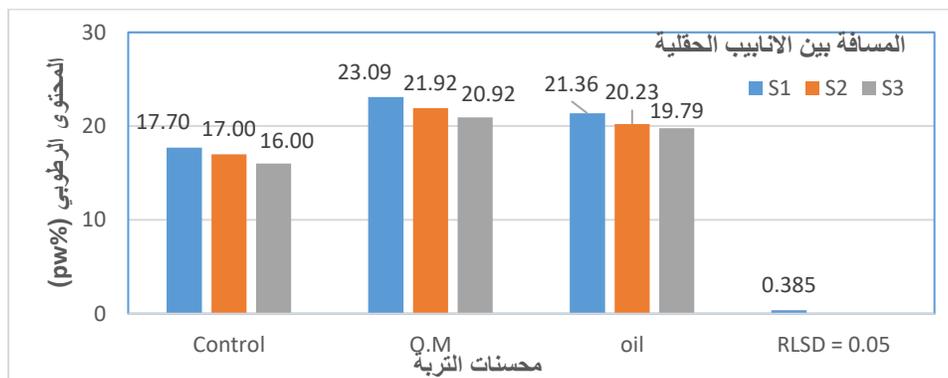
اما تغاير قيم المحتوى الرطوبي تبعا للمسافة الافقية عن مصدر التنقيط (X) توضح النتائج في الجدول 4 وجود تأثير عالي المعنوية للمسافة الافقية في قيم PW% في بداية ونهاية الموسم. اذ يلاحظ انخفاض القيم معنوياً بالابتعاد افقياً عن مصدر التنقيط (شكل 5) ، وقد سجلت المسافة عند مصدر التنقيط (X1) تفوقاً معنوياً للقيم بواقع 21.12% و 19.96% مقارنة مع منتصف المسافة بين الأنايب الحقلية (X2) التي حققت نسبة pw% مقداره 20.81% و 19.61% وبنسبة انخفاض بلغت 5.49% و 5.76% للمسافتين X1 و X2 في بداية الموسم مقارنة مع نهايته وعلى التوالي. ويُعزى انخفاض المحتوى الرطوبي في وسط المسافة بين الانايب الحقلية الى كون هذه المنطقة تقع في حدود جبهة

الترطيب التي تنخفض فيها قيم المحتوى الرطوبي في المواقع البعيدة عن مصدر التقيط . وان زيادة المحتوى الرطوبي اسفل مصدر التقيط يرجع الى كونها تقع اسفل المنقط الذي يعد مصدراً للماء وفي زيادة رطوبة التربة ، لذا فإن قيم المحتوى الرطوبي للتربة ينخفض بالابتعاد عن مصدر التقيط بالاتجاه الأفقي (Ramah *et al.*, 2011). اما انخفاض المحتوى الرطوبي في نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايته يرجع الى زيادة الاستهلاك المائي من قبل النبات نتيجة لزيادة انتشار الجذور وخاصة في المسافات القريبة من مصدر التقيط (Liu *et al.*, 2006) .



شكل (5) تأثير المسافة الافقية عن المنقط (سم) على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم النمو .

توضح نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F في الجدول 4 وجود تأثير معنوي للتداخل بين عملي المسافة بين الانابيب الحقلية ومحسنات التربة في نهاية موسم النمو. اذ كان الانخفاض معنوي في قيم المحتوى الرطوبي بزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية تبعاً لاختلاف محسنات التربة (شكل 6) ، وقد سجلت اعلى الفروق المعنوية بين المحسنين O.M و Oil عند المسافة 30 سم (S1) بواقع 23.09% و 21.36% لكل من O.M و Oil ، بينما اقل القيم كانت بواقع 16.00% لمعاملة المقارنة عند المعاملة S3 ، في حين انخفضت الفروق في قيم pw% بين المحسنين بزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية الى 60 سم (S3) التي اظهرت فروقا معنوية بين كلا من O.M و Oil و المقارنة .

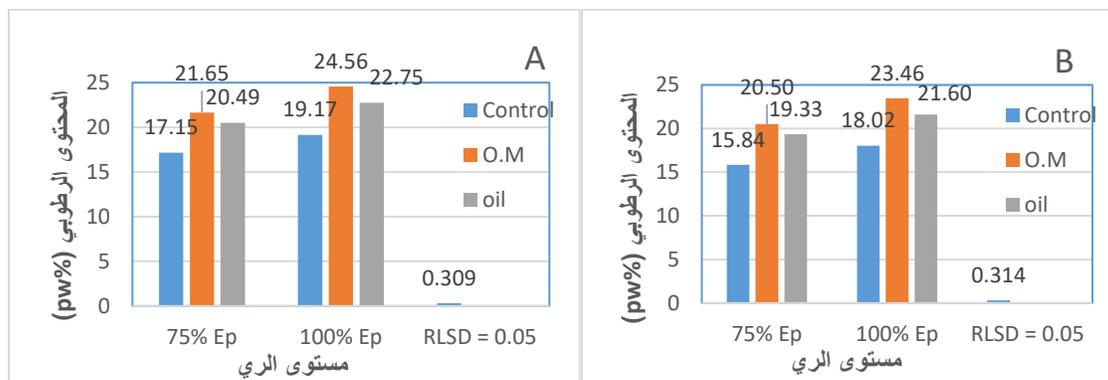


شكل (6) تأثير التداخل الثنائي المسافة بين الانابيب الحقلية ومحسنات التربة على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) نهاية موسم النمو .

ويعزى تفوق معاملة S1 بوجود المادة العضوية الى تأثيرها في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة نتيجة تحسين بناء التربة وامتلاكها مساحة سطحية عالية تستطيع امتصاص والاحتفاظ بما يقارب من 10-100 ضعف الماء التي تحتفظ به معادن التربة فقط، فضلا عن دورها في زيادة المسامات الخزنية للماء (0.5-50µm) والمسامات الناقلة له (50-500µm) مما يؤدي ذلك الرفع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتسهيل حركته ضمن قطاع التربة. اما دور المحسن النفطي يرجع الى التركيب الكيميائي لهذه المحسنات التي تمتاز بقدرتها على النفاذ في أعماق التربة و تغليف التجمعات بمواد كارهة للماء مما يؤدي الى إعاقة الحركة الشعرية للماء وخصوصا نحو الأعلى مما يقلل التبخر من سطح التربة . فضلا عن دوره في تغليف دقائق التربة وانه ذو لزوجة عالية مما ينتج عنه غلق نهايات المسامات وحصر الماء فيها ، وان تأثير المسافة

المقارنة بين الانابيب الحقلية والتي تعمل على الترطيب الكامل لكافة المساحة بين الانابيب على شكل مصطبة ذات تجانس رطوبي عالي (الدباغ واخرون، 2010 و Dheyab,2017).

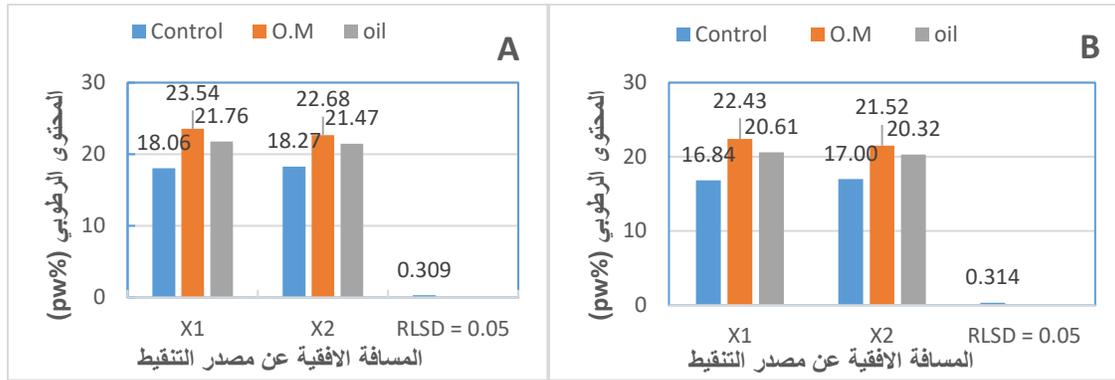
يتبين من نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F (جدول 4) هنالك تأثيرا عالي المعنوية للتداخل بين معاملات محسنات التربة ومستوى الري في بداية ونهاية موسم النمو. اذ يتضح من الشكل 7 التفوق المعنوي في المحتوى الرطوبي لمعاملي O.M و Oil مقارنة مع معاملة المقارنة، وان التغير في قيم المحتوى الرطوبي يتباين تبعا لمستوى الري، اذ ظهرت اعلى الفروقات المعنوية بين المحسنات باستعمال معاملة مستوى الري 100% مقارنة مع 75%. وعموما فان اعلى القيم كانت بواقع 24.56% و 23.46% عند معاملة O.M تليها معاملة Oil التي سجلت القيم 22.75% و 21.60% لمستوى الري 100% بداية ونهاية الموسم، بينما كانت اقل القيم بواقع 17.15% و 15.84% عند معاملة المقارنة ولمستوى الري 75% في بداية ونهاية موسم النمو على التوالي. ويعزى سبب زيادة المحتوى الرطوبي لمعاملة 100% تحت تاثير المحسنات الى زيادة حجم الماء المضاف ودور المحسنات في تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها الكلية وبذلك زيادة قابليتها على الاحتفاظ بالماء، اذ تعمل كل من المادة العضوية و الزيت على ربط دقائق التربة مع بعضها مكونة التجمعات الثابتة ضد تاثير الماء، فضلا عن زيادة حركة الماء داخل جسم التربة وزيادة التوزيع الحجمي لمسامات التربة التي لها القابلية العالية على مسك الماء والاحتفاظ برطوبة التربة، كما وان دور مستوى الري 100% في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة من خلال ملئ معظم مسامات التربة الصغيرة والكبيرة، ورفع رطوبة التربة الى حدود السعة الحقلية (بلدية وزحلان، 2015). كما يتبين من الشكل 8 هنالك انخفاض في قيم PW% في نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايته، ويرجع ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في نهاية موسم النمو وتأثيرها في زيادة معدلات التبخر مما يؤدي الى انخفاض المحتوى الرطوبي.



شكل (7) تأثير التداخل الثنائي بين محسنات التربة ومستوى الري على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم النمو.

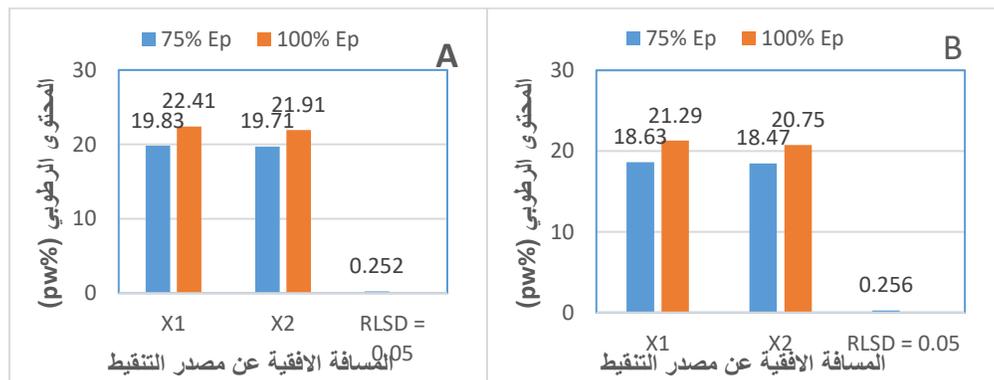
للتداخل الثنائي بين معاملات محسنات التربة والمسافة الافقية عن مصدر التثقيب تاثير عالي المعنوية في قيم pw% بداية ونهاية موسم النمو (جدول 4). اذ يوضح الشكل 8 التفوق المعنوي لمعاملة المسافة عند المنقط (X1) مقارنة مع منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية (X2) ويتباين تبعا لنوع محسن التربة المستعمل، اذ ظهرت اعلى قيمة للمحتوى الرطوبي التي بلغت 23.54% و 22.43% عند المعاملة O.M تليها معاملة Oil بواقع 21.76% و 20.32% واقل قيمة بلغت 18.06% و 16.84% عند معاملة المقارنة تحت المسافة الافقية اسفل مصدر التثقيب (X1)، في بداية ونهاية موسم النمو على التوالي. ومن الجدير بالذكر ان المسافة الافقية X1 لم تظهر فروقا معنوية عن المسافة X2 عند معاملة المقارنة بداية ونهاية موسم النمو. ويعزى سبب ارتفاع المحتوى الرطوبي عند مصدر التثقيب وانخفاضه في منتصف المسافة بين الانابيب الى طبيعة حركة الماء الناتجة عن اختلاف طاقة الماء بين نقطة وأخرى، اذ يتحرك الماء من المنطقة ذات الرطوبة العالية عند المنقط الى منطقة الرطوبة الواطئة في منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية، فضلا عن دور اضافة المادة O.M في تحسين خصائص التربة المائية نتيجة إعادة التوزيع الحجمي للمسامات وزيادة عددها و الاحتفاظ بالرطوبة عند إضافة حجم ماء اسفل المنطقة الجذرية بسبب المساحة السطحية النوعية للمادة العضوية التي تحتفظ بأكثر كمية من ماء الري على اسطحها وبالتالي الحفاظ على رطوبة التربة، كذلك دور الحس النقطي في

اعادة تنظيم المسامات البينية في التربة والمحافظة على بناء التربة وتكوين ممرات مائية جيدة وزيادة سعة التربة بالاحتفاظ بالماء (Mosaddeghi *et al.*, 2009).



شكل (7) تأثير التداخل الثنائي بين المسافة الافقية و محسنات التربة عن المنقط (سم) على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم النمو.

اما تأثير التداخل الثنائي بين عامل مستوى الري والمسافة الافقية عن مصدر التقيط ، اذ بينت النتائج في جدول 4 هناك تأثير معنوي في قيم pw% بداية ونهاية موسم النمو .حيث يبين الشكل 8 التفوق المعنوي لمعاملة مستوى الري 100% مقارنة مع المستوى 75% وكفاءة المسافات الافقية من مصدر التقيط بداية ونهاية موسم النمو . اذ سجلت معاملة مستوى الري 100% تقوفا معنوياً بزيادة المسافة عن مصدر التقيط ، في حين لم تظهر معاملة الري 75% أي فروق معنوية بتغاير المسافة الافقية في بداية موسم النمو ونهايته ، وعموماً فان اعلى قيمة للمحتوى الرطوبي كانت بواقع 22.41% و 21.29% عند معاملة مستوى الري 100% للمسافة الافقية عند المنقط (X1) ، واقل قيمة كانت بواقع 19.71% و 18.63% لمعاملة مستوى الري 75% عند منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية (X2) بداية ونهاية الموسم على التوالي، وقد يعزى ارتفاع المحتوى الرطوبي عند مصدر التقيط وتحت مستوى ري 100% وانخفاضه في منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية ومستوى الري 75%، الى فرق الجهد الهيكلي (Matric potential) بين نقطتين ،اذ يتحرك الماء من منطقة الجهد العالي اسفل المنقط الى منطقة الجهد المنخفض عند منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية ولكون مستوى الري 75% اقل من المستوى 100% وبذلك تكون الحركة العمودية اكثر مقارنة مع الحركة الافقية نتيجة التباين في قيم الجهد وقيم المحتوى الرطوبي تبعاً للمسافة الافقية (محمد ، 2006).



شكل (8) تأثير التداخل الثنائي بين مستوى الري و المسافة الافقية عن المنقط (سم) على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية (A) ونهاية (B) موسم.

ويرجع سبب عدم وجود فروق معنوية لمعاملة ري 75% بتغاير المسافة الافقية الى كون تصريف المنقط المستعمل (8 لتر) كان اكثر من سرعة معدل غيض الماء وحركة الماء العمودية في التربة مما يؤدي الى زيادة الحركة الافقية وزيادة التداخل بين جهتي الترطيب للأنبوبين المتجاورين وبالتالي ارتفاع المحتوى الرطوبي في منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية (الطائي واخرون، 2016).

تبين نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F في الجدول 4 هنالك تأثيرا عالي المعنوية للتداخل الثلاثي بين معاملات المسافة بين الانابيب الحقلية ومحسنات التربة ومستوى الري في قيم pw% في بداية ونهاية موسم النمو. اذ يتضح من الجدول 2 بان قيم المحتوى الرطوبي عموما تزداد بقله المسافة بين الانابيب الحقلية وازافة محسنات التربة خاصة المادة العضوية وزيادة مستوى الري من 75% الى 100% .

جدول (2) تاثير التداخل الثلاثي المسافة بين الانابيب (سم) ومحسنات التربة ومستوى الري على قيم المحتوى الرطوبي (pw%) بداية ونهاية موسم النمو.

نهاية موسم النمو			بداية موسم النمو			مراحل النمو	
60 سم	45 سم	30 سم	60 سم	45 سم	30 سم	المسافة بين الانابيب	المحسنتات
14.78	15.96	16.75	16.43	17.12	17.91	مستوى الري	Control
						75%	
17.28	18.13	18.64	18.43	19.29	19.80	100%	O.M
19.57	20.23	21.69	20.73	21.39	22.84	75%	
22.27	23.60	24.50	23.43	24.76	25.49	100%	Oil
18.83	19.33	19.82	19.99	20.49	20.98	75%	
20.74	21.13	22.90	21.90	22.29	24.06	100%	
0.544			0.536			RLSD 0.05	

اذ هنالك تغايرا معنويا في قيم pw% لهذه التداخلات وان اعلى القيم كانت 25.49% و 24.50% عند المسافة 30 سم ومعاملة المادة العضوية ومستوى الري 100%، في حين كانت اقل القيم عند المسافة 60 سم ومعاملة المقارنة ومستوى الري 75% ، اذ كانت بواقع 16.43% و 14.78% في بداية ونهاية موسم النمو على التوالي . فقد بينت النتائج ان الفروق في المحتوى الرطوبي باختلاف معاملات مستوى الري و محسنات التربة قد انخفضت انخفاضاً معنويًا بزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية لنظام الري بالتنقيط الشريطي من 30 سم الى 60 سم في بداية ونهاية موسم النمو ، ويعزى السبب الى تناقص المحتوى الرطوبي مع الابتعاد عن المنقط في الاتجاه الأفقي الى حركة الماء تبعاً للانحدار الهيدروليكي الناشئ من الاختلاف في الشد الرطوبي بين النقاط القريبة والبعيدة عن المنقط اذ ان الشد يزداد مع الابتعاد عن المنقط ويزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية. وان محسنات التربة ومستوى الري لهما دورا مهما في زيادة حركة الماء باتجاه مناطق انخفاض الجهد في التربة وبالاجاهات المختلفة ولا سيما الحركة الافقية بسبب زيادة قابلية التربة على الايصالية المائية تحت الظروف غير المشبعة وزيادة المحتوى الرطوبي في العمق السطحي خاصة عند مصدر التنقيط من خلال تحسين الممرات المائية الشعرية الناقلة والخازنة للماء نتيجة تحسن خصائص التربة الهيدروليكية والفيزيائية وتقليل تأثير التبخر من سطح التربة (الجنابي، 2010 و Dheyab, 2017) . وعند المقارنة بين القيم في بداية الموسم ونهايته يلاحظ انخفاض قيم pw% في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته ، بسبب زيادة الاستهلاك المائي من قبل النباتات وارتفاع درجات الحرارة نهاية موسم النمو مما أدى الى بقاء التربة محتفظة بنسبة قليلة من رطوبتها نتيجة زيادة التبخر (Taban and Naeini , 2006).

اما التداخل الثلاثي بين معاملات المسافة الافقية عن مصدر التنقيط ومحسنات التربة ومستوى الري ، اذ تبين نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F (جدول 4) هنالك تأثير معنوي في قيم pw% في بداية ونهاية موسم النمو. حيث يتضح وجود فروق معنوية في قيم pw% لهذه التداخلات (جدول 3)، وعموما اظهرت النتائج ان اعلى القيم كانت 25.25% و 24.21% عند المسافة الافقية X1 لمعاملة O.M تحت مستوى الري 100%. بينما اقل القيم كانت 17.00% و 15.73% عند المسافة الافقية X1 ومعاملة المقارنة تحت مستوى الري 75% بداية ونهاية موسم النمو على التوالي . اذ يتضح بأن قيم المحتوى الرطوبي عموما تزداد عند مصدر التنقيط وازافة محسنات التربة وزيادة مستوى الري من

75% الى 100%. ويرجع التغيرات المحتوى الرطوبي للتربة تحت تأثير هذه المعاملات الى كون التربة عند مصدر التتقيط تستلم كميات مياه اكبر مما يجعل مساماتها الكبيرة والصغيرة قريبة من الاشباع نسبيا مقارنة مع منتصف المسافة بين الانابيب التي يتخفف فيها المحتوى الرطوبي نتيجة ابتعادها عن مصدر تجهيز الماء ، وكذلك من خلال دور اضافة المحسنات التربة وقابليتها على تحسين الممرات المائية الشعرية الناقلة والخازنة للماء نتيجة تحسن خصائص التربة الهيدروليكية والفيزيائية كارتفاع قيم معدل القطر الموزون وانخفاض الكثافة الظاهرية للتربة الذي انعكس على تحسن بناء التربة وبالتالي زيادة قابلية التربة على الخزن و التوصيل المائي المشبع وتقليل التبخر من سطح التربة ، فضلا عن دور مستوى الري في زيادة حركة الماء الافقية والعمودية في التربة مما يؤدي الى زيادة المحتوى الرطوبي فيها عند مصدر التتقيط وبنخفاض بالابتعاد عنة (Almarshadi and Ismail , 2014)

جدول (3) تأثير التداخل الثلاثي محسنات التربة والمسافة الافقية عن المنقط (سم) ومستوى الري على قيم المحتوى الرطوبي (%pw) بداية ونهاية موسم النمو .

نهاية موسم النمو				بداية موسم النمو				مراحل النمو
%100		%75		%100		%75		مستوى الري
X2	X1	X2	X1	X2	X1	X2	X1	المسافة عن المنقط المحسنات
18.07	17.96	15.93	15.73	19.23	19.11	17.31	17.00	Control
22.70	24.21	20.33	20.66	23.86	25.25	21.49	21.82	O.M
21.47	21.71	19.16	19.50	22.63	22.87	20.32	20.66	oil
0.444				0.437				RLSD 0.05

وبصورة عامة يلاحظ انخفاض المحتوى الرطوبي في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته ولكافة المعاملات ، ويعزى ذلك الى زيادة جهد التبخر من السطح نهاية الموسم بسبب ارتفاع درجات الحرارة. كما لم يلاحظ أي تأثير معنوي لبقيّة التداخلات الثنائية و الثلاثية والرباعية بين معاملات التجربة.

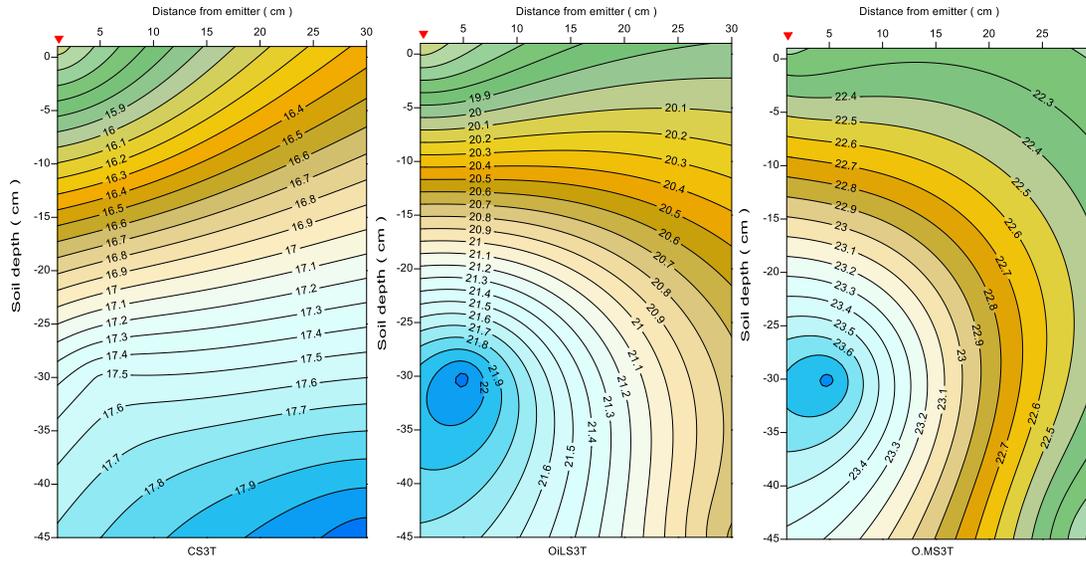
تبين النتائج في الاشكال 9، 10 ، 11 ، 12 التوزيع الرطوبي الوزني عموديا وافقيا من مصدر التتقيط قبل الريه اللاحقة للمعاملات قيد الدراسة في بداية ونهاية موسم النمو معبرا عنها على شكل خطوط كمنثوية لكل من معاملات المسافة بين الانابيب الحقلية (S1=30 , S2=45 , S3=60 cm) ومحسنات التربة المتمثلة بالمادة العضوية (O.M) و زيت التشحيم (Oil) و المقارنة (C) ومعاملات مستوى الري 100% (T) و 75% (R) من قيم حوض التبخر الامريكي.اذ يتضح عموما ولجميع المعاملات ارتفاع المحتوى الرطوبي مع العمق وينخفض عن الأعماق السطحية وذلك كون القياسات اخذت قبل الريه اللاحقة مباشرة ، وان هذا الانخفاض في الرطوبة عند الأعماق السطحية يرجع الى فقد الرطوبة لقربها من سطح التربة وفقدتها بعملية التبخر، فضلا عن الامتصاص من قبل جذور النباتات الذي يكثر تواجدها في الأعماق السطحية مع استمرار حركة الماء الى الاعماق التحتية وقلّة تأثر الرطوبة بالظروف البيئية السطحية (Al-Ghobari and El Marazky,2012). كذلك توضح النتائج عموما بان المحتوى الرطوبي ينخفض بالابتعاد افقيا عن مصدر التتقيط وان هذا الانخفاض اكثر وضوحا عند الطبقات السطحية للتربة ، وان هذا الانخفاض تدريجي يتضح من خلال التباعد بين الخطوط الكمنثوية الممثلة لرطوبة التربة اذ يتبين بزيادة المسافة بين الخطوط الكمنثوية وهذا يعكس التغير التدريجي للرطوبة الوزنية افقيا وعموديا مع الابتعاد عن مصدر التتقيط . وهذا يتفق (Dangar et al., 2017) اذ وجدوا انخفاض المحتوى الرطوبي الوزني تدريجيا بزيادة المسافة بين الانابيب الحقلية وعزوا ذلك الى زيادة فقد الماء بالتبخر و الرشح العميق نتيجة زيادة حركة الماء العمودية على حساب الافقية عند هذه المسافات. أدت قلة المسافة بين الانابيب الحقلية الى زيادة المحتوى الرطوبي في مقد التربة عموديا وافقيا ، والذي يوضح بان اعلى القيم كانت المسافة بين 30سم وتخفض عند المسافة 45 سم و 60 سم على التوالي لجميع مستويات ماء الري وباستعمال محسنات التربة . ويرجع السبب الى ان الفترة الزمنية الازمة لتقاء جبهتي الترطيب بين الانبوبين المتجاورين تقل

مع تقليل المسافة بين الانابيب الحقلية مما يؤدي الى زيادة رطوبة التربة بالاتجاهات المختلفة (محمود ، 2014). اما بالنسبة الى تأثير محسنات التربة على التوزيع الرطوبي عموديا وافقيا من مصدر التنقيط ، يتضح من الاشكال 9، 10 ، 11 ، 12 انها كانت ذات تأثير إيجابي في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة ولكافة المعاملات عن الأعماق السطحية وان اعلى تاثير كان بإضافة المادة العضوية تليها إضافة زيت التشحيم مقارنة مع معاملة المقارنة ، كما يتبين من الاشكال المذكورة بان اعلى القيم للمحتوى الرطوبي تقترب من سطح التربة . وان سبب ارتفاع المحتوى الرطوبي بإضافة المحسنات يرجع الى قابلية التربة المعاملة بهذه المواد على الاحتفاظ بالرطوبة وزيادة سعة الخزنية للماء الجاهز في التربة وذلك من خلال تحسين بناء التربة بزيادة التجمعات الثابتة بالماء وانخفاض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها ونسبة المسامات الصغيرة (De Boot,1972). كما يلاحظ من الاشكال نفسها بان تاثير المحسنات كان اكثر وضوحا عند مصدر التنقيط ويقل هذا التأثير بالابتعاد عنة خاصة عند المسافة بين الانابيب الحقلية 60 سم. هذا يتفق مع (Abdelraouf *et al.* (2013) اذ بينوا ان محتوى التربة الرطوبي ينخفض اكثر في معاملة المقارنة عند زيادة المسافة بين الانابيب الحقلية من 15 الى 75 سم بينما يقل هذا الانخفاض عند إضافة المحسنات العضوية لجميع المسافات. لمستوى الري تاثير كبير في زيادة المحتوى الرطوبي اذ كانت اعلى القيم عند المستوى Ep 100% مقارنة مع معاملات المستوى Ep 75% لجميع المعاملات قيد الدراسة وهذا يتفق مع (Rafie and El-Boraie(2017 حيث اوضحا ان التباين في المحتوى الرطوبي في مقد التربة قبل الري اللاحقة مباشرة يعود الى التباين في مستويات إضافة ماء الري من المنقطات وانه يزداد بزيادة مستوى الإضافة ، فضلا عن قابلية التربة في الاحتفاظ بالرطوبة وزيادة سعتها الخزنية. وعند المقارنة بين التوزيع الرطوبي عموديا وافقيا في بداية ونهاية موسم النمو يتضح من الاشكال الممثلة بالخطوط الكنتورية كمحتوى رطوبي للتربة اذ ينخفض افقيا وعموديا في نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايته. وهذا موضح بانخفاض القيم المثبتة على الخطوط الكنتورية للمعاملات المتشابهة وفي نفس العمق والمسافة الافقية. ويعزى السبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في نهاية موسم النمو وزيادة قيم التبخر مما يسبب انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة ، فضلا عن زيادة نمو وانتشار الجذور في الطبقة السطحية وما ينتج عنه من زيادة استهلاك الماء (Liu *et al.*,2006).

جدول (4) جدول تحليل التباين لقيم F الجدولية لقيم التوزيع الرطوبي والملحي منتصف و نهاية الموسم.

Source	d.f	التوزيع الرطوبي (%Pw)	
		بداية الموسم	نهاية الموسم
A	2	119.86**	131.68**
B	2	1066.65**	1082.66**
C	1	713.89**	736.2**
D	1	12.13**	14.73**
A.B	4	2.47n.s	2.61*
A.C	2	1.24n.s	0.52n.s
B.C	2	8.68**	7.32**
A.D	2	2.75n.s	2.76n.s
B.D	2	11.97**	11.7**
C.D	1	4.61*	4.47*
A.B.C	4	4.08**	4.57**
A.B.D	4	0.18n.s	0.46n.s
A.C.D	2	1.73n.s	2.69n.s
B.C.D	2	3.82*	4.8*
A.B.C.D	4	0.14n.s	0.28n.s

A= المسافة الافقية عن مصدر التنقيط D= , مستوى الري C= , محسنات التربة B= , المسافة بين الانابيب الحقلية A=



المعاملات عند مستوى ري 100%

60 سم + مقارنة = CS3T

60 سم + زيت تشحيم = OILS3T

60 سم + مادة عضوية = O.MS3T

45 سم + مقارنة = CS2T

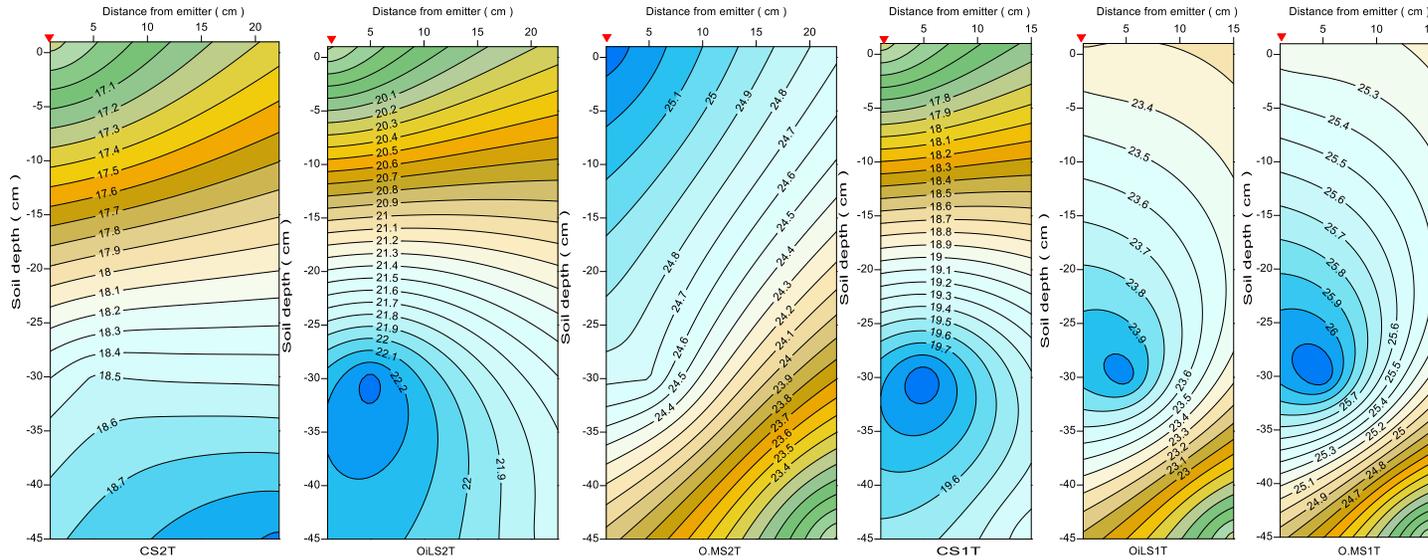
45 سم + زيت تشحيم = OILS2T

45 سم + مادة عضوية = O.MS2T

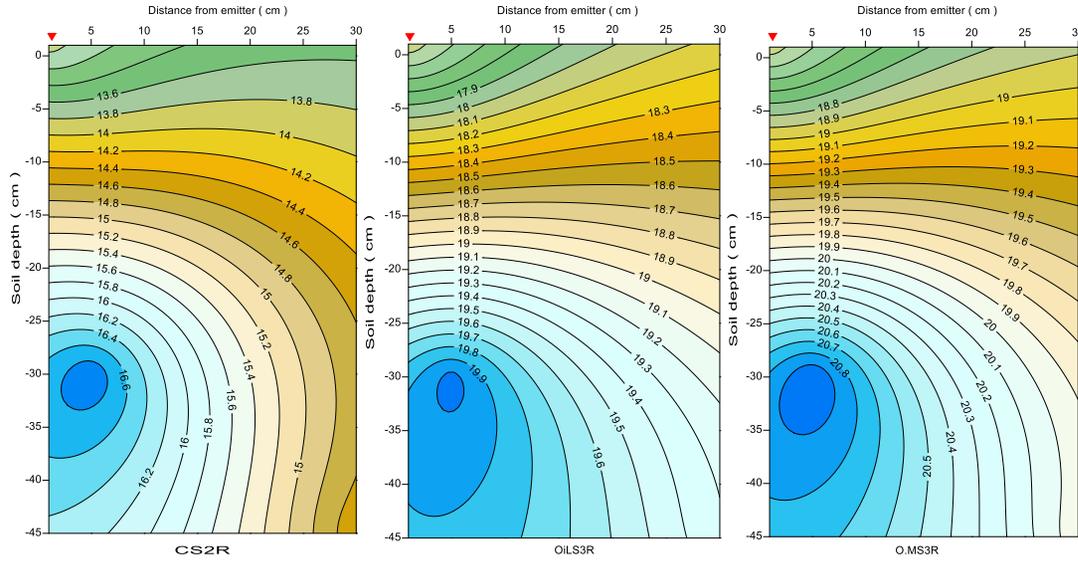
30 سم + مقارنة = CS1T

30 سم + زيت تشحيم = OILS1T

30 سم + مادة عضوية = O.MS1T



شكل (9) التوزيع الرطوبي بداية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 100% وعلى شكل خطوط كنتورية .



المعاملات عند مستوى ري 75%

60 سم + مقارنة = CS3T

60 سم + زيت تشحيم = OILS3T

60 سم + مادة عضوية = O.MS3T

45 سم + مقارنة = CS2T

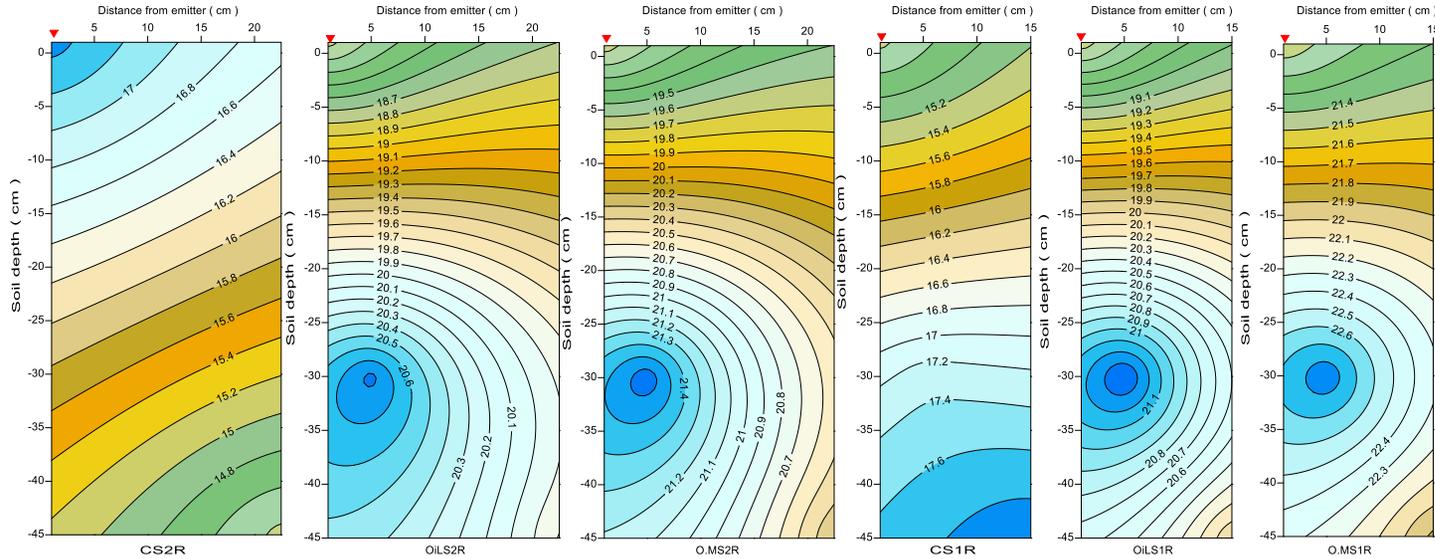
45 سم + زيت تشحيم = OILS2T

45 سم + مادة عضوية = O.MS2T

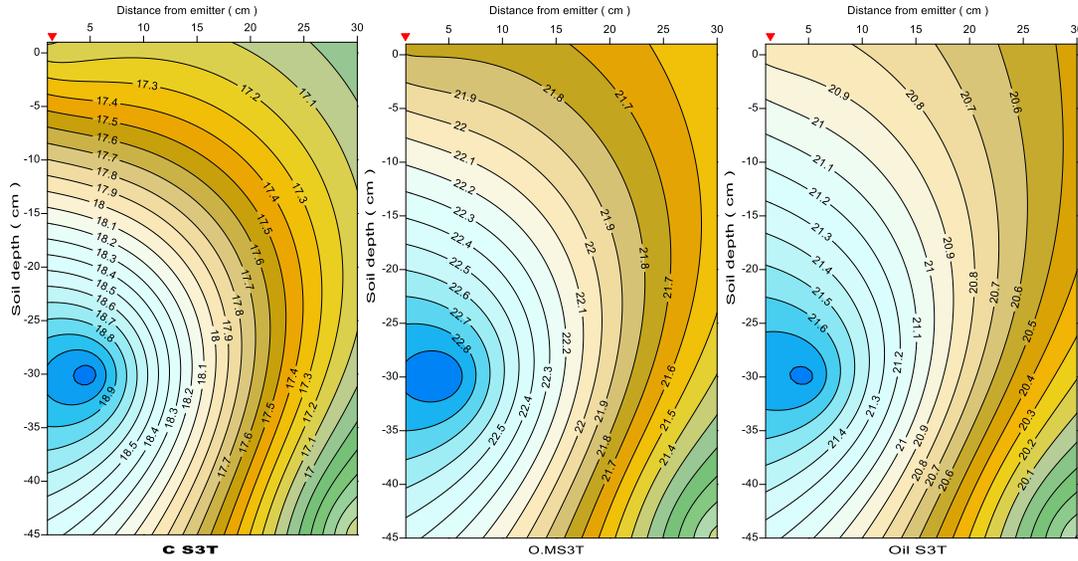
30 سم + مقارنة = CS1T

30 سم + زيت تشحيم = OILS1T

30 سم + مادة عضوية = O.MS1T



شكل (10) التوزيع الرطوبي بداية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 75% وعلى شكل خطوط كنتورية .



المعاملات عند مستوى ري 100%

60 سم + مقارنة = CS3T

60 سم + زيت تشحيم = OiLS3T

60 سم + مادة عضوية = O.MS3T

45 سم + مقارنة = CS2T

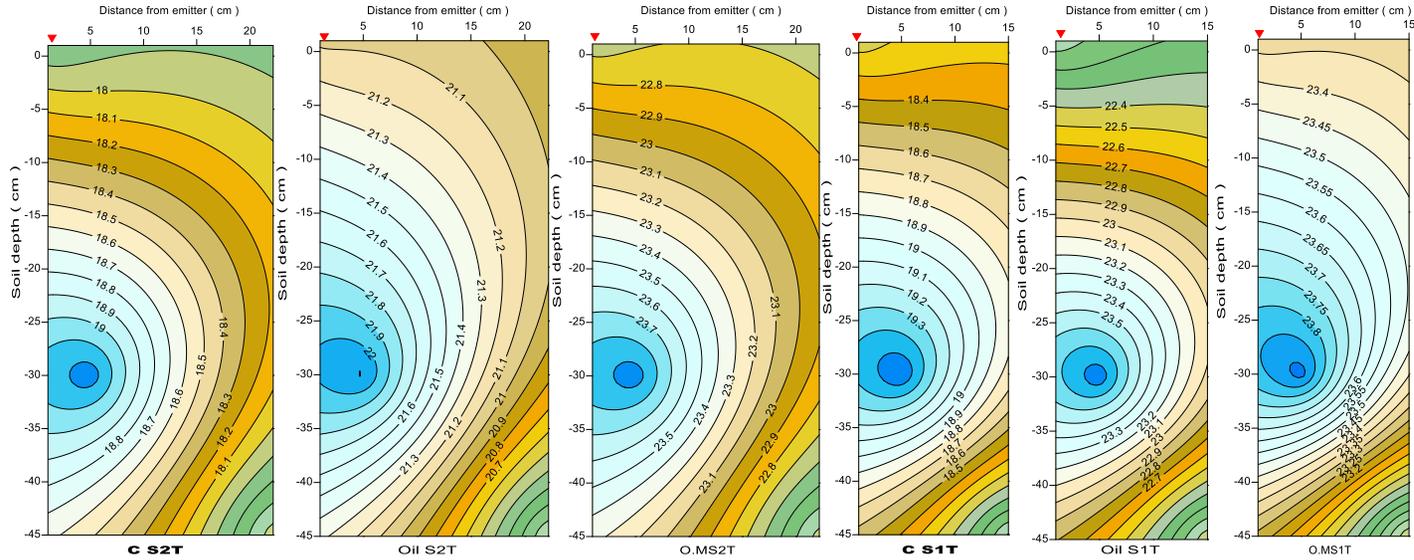
45 سم + زيت تشحيم = OiLS2T

45 سم + مادة عضوية = O.MS2T

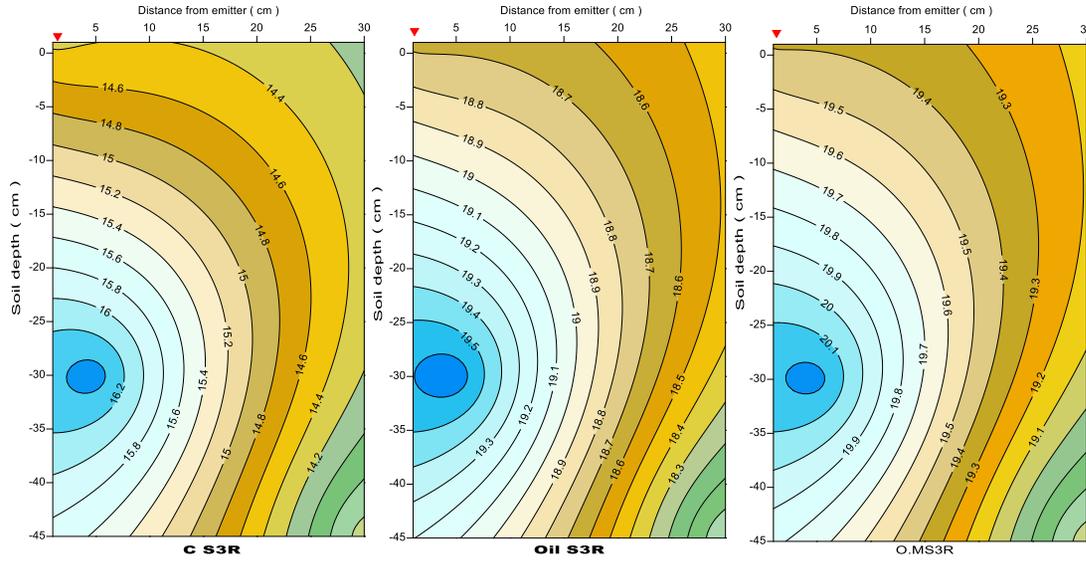
30 سم + مقارنة = CS1T

30 سم + زيت تشحيم = OiLS1T

30 سم + مادة عضوية = O.MS1T



شكل (11) التوزيع الرطوبي نهاية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 100% وعلى شكل خطوط كنتورية .



المعاملات عند مستوى ري 75%

60 سم + مقارنة = CS3T

60 سم + زيت تشحيم = OILS3T

60 سم + مادة عضوية = O.MS3T

45 سم + مقارنة = CS2T

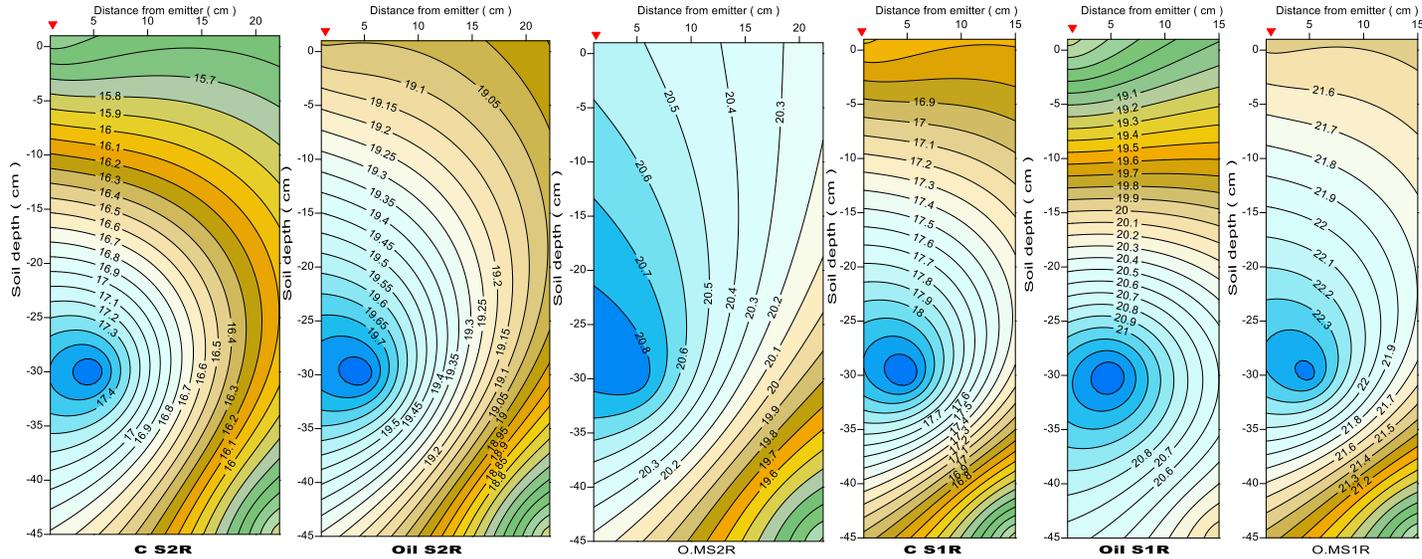
45 سم + زيت تشحيم = OILS2T

45 سم + مادة عضوية = O.MS2T

30 سم + مقارنة = CS1T

30 سم + زيت تشحيم = OILS1T

30 سم + مادة عضوية = O.MS1T



شكل (12) التوزيع الرطوبي نهاية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 75% وعلى شكل خطوط كنتورية .

المصادر

- بلدية ، رياض عبد القادر و رهام فوزي زخلان (2015). دراسة تأثير بعض المحسنات العضوية ومستويات الري في إنتاجية التربة الطينية وبعض خواصها الفيزيائية. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. المجلد 11 ، العدد 1 .
- حاجم ، أحمد يوسف و حقي إسماعيل ياسين (1992) . هندسة نظم الري الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، كلية الهندسة.
- الدباغ ، احمد عصام و عبد الوهاب خضير العبيد و سعد عناد حرفوش (2010). تأثير اضافة زيت الوقود في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 8 ، عدد 4 (عدد خاص).
- الراوي ، خاشع محمود و عبدالعزيز محمد خلف الله(1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل .
- الشيخلي ، عبدالله حسين سلمان و محمد علي عبود الجنابي (2012). تأثير الأسمدة العضوية والتغطية في التوزيعات الرطوبية في التربة تحت نظام الري بالتنقيط الناقص للبطاطا . مجلة ديالى للعلوم الزراعية .4(1) : 166-180 .
- الطائي ، عماد طارق دحام و رمزي محمد شهاب و عبد الرزاق سعيد القيسي (2016). تأثير تصريف مختلفة في التوزيع الرطوبي والجبس لأعمدة التربة تحت الري بالتنقيط . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد 16 ، العدد2.
- عبد الرحمان ، جمال ناصر و عبد الله حسين الشيخلي (2009). تأثير فاصلة ومستوى الري وتصريف المنقط على التوزيع الرطوبي في التربة الطينية . مجلة واسط للعلوم والطب. المجلد 2 ، العدد 1 .
- عزيز ، صلاح الدين عبد القادر (1999) . كفاءة استعمال الماء تحت نظامي الري بالتنقيط والمروزر في البيوت الزجاجية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- عليوي، عبد الرضا جاسم و داخل راضي نديوي و كوثر عزيز الموسوي (2018). تأثير الري بمياه منخفضة ومرتفعة الملوحة ومحسنات التربة في التوزيع الرطوبي وإنتاجية محصول الذرة الصفراء تحت نظام الري بالتنقيط الثنائي المقترح. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ، المجلد 7 (1) .
- محمد ، كامل مجيد (2006). تأثير استعمال الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي في كفاءة استخدام المياه وإنتاجية محصول الذرة . أطروحة دكتوراه – جامعة بغداد – كلية الزراعة.
- المحمدي ، شكر محمود و عبد الوهاب خضير العبيد و سعد عناد الدليمي (2014). تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الطماطة في تربة محروثة وغير محروثة. مجلة الانبار للعلوم الزراعية . المجلد 12 : 7479-1992 .
- محمود ، محمد طارق (2014). تأثير الفاصلة بين المنقطات على نمط الابلتال ثلاثي البعد. هندسة الرفادين ، المجلد 22 ، العدد 3 .
- هاشم ، بسام الدين الخطيب ومصطفى صبحي عبد الجبار(2013). تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في بعض الدوال المائية لتربة جيبسية. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 11 ، العدد 2 .
- Abdelraouf, R.E.; Refaie, K.M. and Hegab, I.A. (2013). Effect Of Drip Lines Spacing And Adding Compost On The Yield And Irrigation Water Use Efficiency Of Wheat Grown Under Sandy Soil Conditions . Journal of Applied Sciences Research. 9(2): 1116-1125 .**
- Al-Ghobari, Hussein Mohammed and Mohamed Said Abdalla El Marazk (2012). Surface and subsurface irrigation systems wetting patterns as affected by irrigation scheduling techniques in an arid region . African Journal of Agricultural Research . 7(44): 5962-5976 ..**
- Allen, R.G. ; P.D. Raes and M. Smith (1998). Crop evapotranspiration : guidelines for computing crop water requirements . FAO Irrigation and Drainage paper No. 56 Rome , Italy.**
- Almarshadi, Mohammed H. Salem and Saleh M. Ismail (2014). Improving Light Textured Soil Properties by**
- Black , C. A. ; D. D. Evans ; L. L. White ; L. E. Ensminger and F. E. Clark (1965). Method of Soil Analysis , Am. Soc. of Agron. Madison, Wisconsin, USA. No. 9 part I and II.**

- Chen, Rui; Wenhan Cheng; Jing Cui; Jiang Liao; Hua Fan; Zhong Zheng and Fuyu M (2015).** Lateral spacing in drip-irrigated wheat: The effects on soil moisture, yield, and water use efficiency. *Field Crops Research* 179 :52–62 .
- Chouhan , Sanjay Singh ; M. K. Awasthi ; R. K. Nema and L.D. Koshta (2015).** Soil moisture distribution under different lateral and dripper spacing of surface drip irrigation system in clay loam soil. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*. 8: 743-751. : (3)
- Christiansen JE. (1942).** Hydraulics of sprinkling systems for irrigation. *ASCE*, 107:221 -239.
- Dangar, D. M. , D. K. Dwivedi and H. H. Mashru (2017).** Effect of irrigation regimes and Lateral spacing on drip irrigated wheat. *International Journal of Agricultural* .7(1) : 417-422 .
- Dheyab, A.H.(2017).** Influence of crude and emulsified crude oil on some properties of clay soil .*Meri Research journal of Agricultural science and soil science* , 5(2) :14-23
- Gama, Domingos Pereira ;Budi Prasetya and Soemarno (2018).** Application of organic matter on soil – soil affected soil moisture capacity and growth of maize (*Zea mays* L.). *International Journal of Research – GRANTHAALAYAH*, 6(1): 2394-3629.
- Jackson , M. L.(1958).** Soil Chemical Analysis. hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N. J. USA
- Kovda, V.A.; C.Vande Berg and R.M. Hangun (1973).** Irrigation drainage and salinity. FAO, UNESCO, London.
- Liu RF ; Yang HS ; Li A. and Wang AQ (2006).** Effects of polyacrylic / attapulgite superabsorbent composition on soil physical properties .*Chinese Journal of Soil science* 37: 321- 325 .
- Mosaddeghi, M .R ; A.A , Mahboubi and A, Safadoust (2009).** Short-term effects of tillage and manure on some soil physical properties and maize root growth in a sandy loam soil in western Iran. *Soil & Tillage Research* 104 : 173–179.
- Page , A. L. ; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982).** Methods of soil analysis , part (2) 2nd ed . *Agronomy g –Wisconsin* , Madison . Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher .
- Rafie, R.M. and F.M. El-Boraie(2017).** Effect of Drip Irrigation System on Moisture and Salt Distribution Patterns under North Sinai Conditions. *Egypt. J. Soil Sci..* 57(3): 247 – 260.
- Ramah, K.; P. Santhi and G. Thiyagarajan(2011).** Moisture Distribution Pattern in Drip Irrigated Maize Based Cropping System. *Madras Agric. J.:* 98 (1-3): 51-55.†
- Richards, A. (1954).** Diagnosis and improvement of saline and alkali soils agriculture. Hand book No.60.USDA Washington.
- Skaggs, Todd H. ; Thomas J. Trout; Youri Rothfuss (2010).** Drip Irrigation Water Distribution Patterns: Effects of Emitter Rate, Pulsing, and Antecedent Water. *SSSAJ* ,74 (6) .
- Taban, M. and S. A. R. Movahedi Naeini (2006).** Effect of Aquasorb and Organic Compost Amendments on Soil Water Retention and Evaporation with Different Evaporation Potentials and Soil Textures. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 37: 2031–2055 .
- Zai, S.M., Wu, F., Wen, J., Wang, Z.H. (2009).** Evaluation method of soil water distribution uniformity under conditions of field subsurface drip irrigation. *Trans. CSAE* 25, 51–57 (in Chinese with English abstract).
- DeBoodt, M. and F.D. Bishop (1974).** Basic aspect concerning the changes of some physical of soil and consequence of the use the soil conditioners. *Trans. 10th .Int. Cong. Soil Sci. Moscow.* 1:174-181.

Study of some hydraulic parameters for border drip irrigation system effectiveness of some soil conditioners treatments on some soil properties and Productivity of Wheat plant . *Triticum aestivum* L.

1- soil moisture distribution

Forqan Kh. Al-draji

Dakhel. R. Nedawei

Soil and Water Resources Sciences College of Agriculture - Basrah University - Basrah - Iraq

Abstract

A field experiment was conducted in the governorate of Maysan in the areas of the AL-Asher Machaon adjacent to the basin of the Tigris River. Carried out the experience in the winter season for year 2017-2018 on silt clay soil to determine the Hydraulic parameters for border drip irrigation system depending on the lateral pipes Spacing and measurement location within network in effect of soil conditioners and level water irrigation on the soil moisture horizontal and vertical distribution .the experimental treatment of three lateral pipes Spacing at 30 cm (S1) , 45 cm (S2) and 60 cm (S3) whit three soil conditioners organic material, used oil and control , the conditioners were added based on the dry weight of the soil , and two levels of irrigation water 75% and 100% from Ep . The treatments were applicated using R.C.B.D , results showed that the moisture content of the soil increased as the lateral pipes Spacing decreased and when the soil conditioners were added to the soil and used water irrigation level 100% , the soil moisture content decreased as the lateral distance increased away from the dripper. the S1 lateral spicing recorded highest significant difference value (%21.85,%20.72) comparison with S2 (%20.89,%19.73) and S3 (%20.15,%18.91) . as well as for soil conditioners the O.M treatment given highest value (%23.11,%21.98) followed by Oil (%21.62,%20.46) with significant difference comparison control treatment (%18.16,%16.92) . and the result shown highest significant difference for %100 irrigation level (%22.16,%21.02) comparison with %75 (%19.77,%18.55) for beginning and ending season growth respectively .the highest moisture content was recorded for depth of (15-30 cm).

The key words: border drip irrigation system , lateral pipe spicing , soil conditioners , irrigation level , soil moisture distribution

*Research reflective from master thesis for first researcher.