مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(3) لسنة 2021
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
10.52113/mjas04/8.3/36

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.muthjas.com

Study some of hydraulic parameters of border drip irrigation system and effect of some soil conditioners on soil properties and growth of Wheat (*Triticum aestivum* L.).

***Dakhel. R. Nedawei * Forqan Kh. Al-Draji**
***Soil and Water Resources Sciences, College of Agriculture, Basrah University - Basrah - Iraq**

Article Info.
Received
2021 / 4 / 1
Publication
2021 / 6 / 7
Keywords
drip irrigation , lateral pipe spicing , soil conditioners ,.

Abstract

A field experiment was conducted in Maysan in the winter season 2017-2018 on silt clay soil to determine the hydraulic standards for border drip irrigation system depending on the lateral pipes Spacing and measurement site within network in effect of soil conditioners and level water irrigation on the saline distribution 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 RCBD , results showed that the decrease in the soil salt content due to the decrease in the distance between the field pipes , treatment S1 recorded the highest values (3.72 and 3.21) dsm^{-1} and it was significantly different from the two treatments S2 (4.04 and 3.55) dSM-1 and S3 (4.40 and 3). 88) dsm^{-1} , soil conditioners treatment of Oil was superior to the lowest values (3.33 and 2.82) dsm^{-1}, followed by the OM treatment (3.94 and 3.29) dsm^{-1}, with a significant difference compared to the comparison values (4.89 and 4.53) dsm^{-1}, as well the results showed that the treatment of irrigation level exceeded 100% (3.92 and 3.32) dsm^{-1} with significant differences compared with the irrigation level of 75% (4.19 and 3.77) dsm^{-1} at the beginning and end of the growing season respectively. There was also a decrease in the saline content, both horizontally and vertically due to the decrease in the distance between the field pipes, the use of irrigation level 100%, and with the addition of conditioners..

Corresponding author: E-mail(*dakhal@gmail.com*) Al- Muthanna University All rights reserved

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

***داخل راضي نديوي *فرقان خالد الدراجي**
***علوم التربة والموارد المائية -كلية الزراعة جامعة البصرة**

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في محافظة ميسان / قضاء كميت/ 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 الملحي 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 الملحي في جسم التربة افقيا وعموديا من مصدر التنقيط . ووزعت المعاملات بتطبيق تجربة عاملية باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. واخذت القياسات في بداية موسم النمو ونهايته ، اظهرت النتائج انخفاض

المحتوى الملحي للتربة بقلة المسافة بين الانابيب الحقلية ، اذ سجلت المعاملة S1 اعلى القيم (3.72 و 3.21) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وانها تختلف معنويا عن المعاملتين S2 (4.04 و 3.55) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ و S3 (4.40 و3.88) ديسيسيمنز.م$^{-1}$. اما محسنات التربة تفوقت معاملة OiL باقل القيم (3.33 و 2.82) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ تليها المعاملة O.M (3.94 و 3.29) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وباختلاف معنوي مقارنة بقيم معاملة المقارنة (4.89 و4.53) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ ، كما أظهرت النتائج تفوق معاملة مستوى الري 100% (3.92 و 3.32) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وبفروق معنوية مقارنة مع مستوى الري 75% (4.19 و 3.77) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ في بداية ونهاية الموسم النمو على التوالي. كما حصل انخفاضاً في المحتوى الملحي افقيا وعموديا بقلة المسافة بين الانابيب الحقلية و استعمال مستوى الري 100% وعند إضافة المحسنات. وان المحتوى الملحي يرتفع بالابتعاد افقيا وعموديا عن مصدر التنقيط للمعاملات كافة ويتميز العمق (15-30) سم بأقل محتوى ملحي في جسم التربة.

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

***بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.**

المقدمة

تعد ظاهرة تجمع الاملاح في قطاع التربة أو على سطحها من محددات طريقة الري بالتنقيط ، وخاصة في المساحة التي تقع بين المنقطات والأنابيب الحقلية لنظام الري بالتنقيط (1995، Hanson). إذ تسبب عمليات الري المتكررة تجمع تدريجي للأملاح عند نهاية جبهة الترطيب عمودياً وافقياً نتيجة انخفاض المحتوى الرطوبي بسبب زيادة عمليات التبخر أو امتصاص الماء من قبل النبات ، إذ يرجع أثر تغاير المسافة بين الأنابيب الحقلية في توزيع الاملاح وتراكمها في جسم التربة إلى تأثيرها على التوزيع الرطوبي من خلال تناسق وتجانس توزيع الماء في التربة (الجنابي ،2005) . كما بينت العديد من الدراسات هنالك انخفاض معنوي في قيم التوصيل الكهربائي وزيادة غسل ايون الصوديوم من جسم التربة عند إضافة المحسنات العضوية مثل المخلفات الحيوانية أو النباتية وبالتالي زيادة غسل الاملاح (Moustafa,2005) ، وفي نتيجة معاكسة فقد وجد Sarwar *et al*. (2008) في باكستان بأنَ اضافة المادة العضوية مثل الكمبوست بمستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ إلى تربة مزروعة بالحنطة أدَى إلى رفع قيم التوصيل الكهربائي من 2.40ديسيسيمنز.م$^{-1}$ في معاملة المقارنة إلى 3.23 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ ، إلا أن هذا الارتفاع لم يصل إلى الحد الحرج الذي يؤثر على الإنتاج، أعزي ذلك إلى انطلاق الحوامض العضوية نتيجة تحلل المادة العضوية وتفاعلها مع الاملاح غير الذائبة بالتربة وتحويلها إلى املاح ذائبة ، أما تأثير اضافة زيت التشحيم على التوزيع الملحي في جسم التربة فأن قيمة التوصيل الكهربائي لثلاث ترب مزيجة وطينية ورملية مزيجة معاملة بزيت التشحيم قد انخفضت معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة إذ كانت نسب الانخفاض 8.4% و 9.6 % و 10.0%على التوالي .أعزي ذلك إلى كون بعض الأملاح الذائبة في محلول التربة قد تحولت إلى الصورة غير ذائبة نتيجة ارتباطها بالزيوت المضافة (البياتي والزبيدي ،2008). أن إضافة مستحلب البتيومين بنسبة1% من الوزن الجاف لثلاث ترب مختلفة النسجة طينية ومزيجة رملية ورملية سبب انخفاضاً كبيراً في قيم الارتفاع الشعري التجميعي وحركة الماء والاملاح إلى سطح التربة بنسبة 70.08% و 12.66% عند بداية ونهاية فترة القياس على التوالي ، وقد يرجع سبب ذلك إلى تغليف المستحلب لدقائق التربة من الخارج ونفوذه إلى داخل تجمعاتها وزيادة نسب الفراغات المسامية الكبيرة على حساب المسامات الصغيرة مما أدَى إلى خفض سرعة ارتفاع الماء والاملاح إلى الاعلى وتقليل عملية تملح الترب (Al-Hadi) 2014، إن عمق ماء الري ومستويات أضافته في طريقة الري بالتنقيط لها أثر كبير في التوزيع الملحي افقياً وعمودياً في قطاع التربة، إذ يؤدي انخفاض المحتوى الرطوبي مع زيادة المسافة عن مصدر التنقيط إلى انخفاض كفاءة غسل الاملاح وتراكمها على سطح التربة خاصة عند نهاية جبهة الترطيب والعمق السطحي الذي ترتفع فيه معدلات التبخر (نديوي وآخرون، 2011) ، كذلك كلما كانت مستويات الري كبيرة كان تجمع الاملاح بالتربة اقل ، إلا أن هذا التجمع للأملاح في نهاية الموسم يعتمد على كمية ماء الري الكلية الموسمية المضافة ، ولوحظ أن هذا التأثير يعتمد على المتغيرات الأساسية المؤثرة على الاستهلاك المائي مثل الظروف المناخية ونوع المحصول ونوع التربة والاستنزاف الرطوبي وملوحة كل من التربة وماء الري (الطالب ومحمود ،2010). ويكون سبب ذلك إلى التراكم التدريجي للأملاح في التربة نتيجة لعمليات الري المتكرر التي بدورها تترك أثارا سلبية في نمو وحاصل النبات سواء كان ذلك بصورة مباشرة من خلال التأثير في العديد من العمليات الحيوية أو غير مباشر من خلال تراكم الاملاح وتجمعها على سطح التربة نتيجة ارتفاع معدلات التبخر مما يسبب

انتقال الاملاح من أسفل قطاع التربة إلى اعلى السطح بواسطة الخاصية الشعرية(Blanco et al.2008).

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

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في محافظة ميسان /قضاء كميت/ في مزارع منطقة المكائن العشرة والمحاذية لحوض نهر دجلة عند خطوط الطول والعرض 49.7"N 32˚03\ و 48.7"E 46˚47\ ، حيث نفذت التجربة في الموسم الشتوي لعام 2017-2018 على ترية 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 ونخلها من منخل 9 ملم واضيفت الى التربة على أساس وزنها الجاف قبل الزراعة :

ب- إضافة شحم تزيت المحركات المستعمل (OiL) بتركيز 0.3% على أساس الوزن الجاف للتربة.

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

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

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

A: مساحة الشريط (م^2). وd : عمق المنطقة الجذرية (م). و ρb: الكثافة الظاهرية للتربة (ميكغم.م$^{-3}$). و V_{oil}: حجم شحم تزيت المحركات(لتر). و ρ_{oil}: كثافة النفط 0.86. وC_{con}: تركيز الإضافة 0.3%. و W_s: وزن التربة للمعاملة الواحدة (كغم). اذ تم استحلاب شحم التزيت بإضافة عامل الاستحلاب بتركيز 2.5 مل.لتر$^{-1}$ ماء مع عملية الرج المستمر واضافة الماء تدريجيا لحين الوصل 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 الافقية (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 افقية تحت المنقط وهي 0 (X_1) و منتصف المسافة بين الانابيب الحقلية (X_2)

تهيئة التربة: -

تم تهيئة التربة بمساحة 1575م^2 ذات ابعاد (35 x 45) م^2. وذلك بحراثة 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 توزيعا عشوائيا عليها. تم حفر مقد تربة بالأبعاد(1x2x1 م) وأخذت عينات التربة من الأعماق (0- 15) ، (15 – 30)، (45 - 30) سم ثم جففت هوائياً ومررت من منخل 2 ملم لتقدير بعض الخصائص الأولية للتربة وكما موضح في الجدول(1). فقد قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة (Pipette Method). وقدرت نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية بالطريقة الحقلية ومعدل القطر الموزون والكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة حسب الطرق الموصـــوفة في (Black *et al.*,1965). تم تقدير المادة العضوية باستعمال طريقة Walkley-

Blak وقدرت الكاربونات الكلية وايونات الكالسيوم والمغنسيوم ودرجة تفاعل التربة كما جاء في Jackson (1958). وقيست الايصالية الكهربائية وقدرت ايونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد والكبريتات كما موصوف في(Page *et al.*, 1982) اما ايونات الكاربونات والبيكربونات فقدرت كما وصفها (Richards, 1954).

تصميم التجربة: -

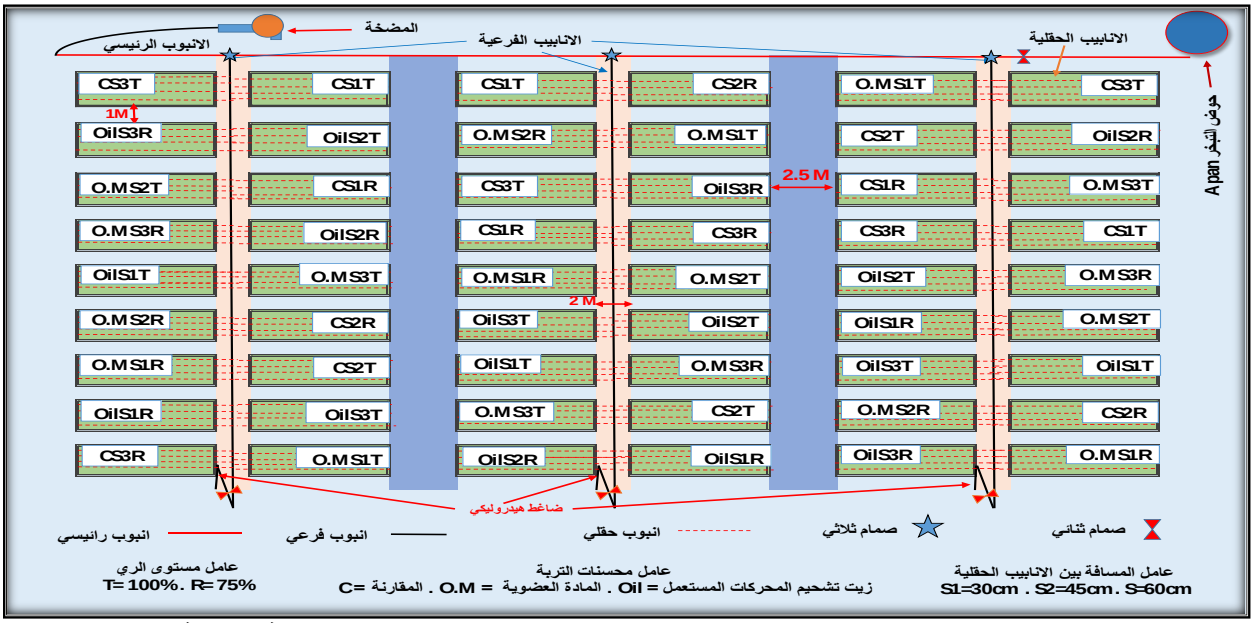
تم تطبيق المعاملات بالاعتماد على تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بأسلوب (التجربة العاملية المتزنة) بواقع 18 شريط (وحدة تجريبية) في كل قطاع ولثلاث مكررات ليصبح المجموع الكلي للوحدات 54 وحدة تجريبية . 3 معاملات المسافة بين الانابيب الحقلية × 3 معاملات المحسنات × 2 مستوى الري × 3 مكررات =54 وحدة تجريبية. ووزعت التوافيق العاملية توزيعا عشوائيا 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) 50ملم و 16 ملم للانابيب الحقلية (lateral) ، وتم تركيب مكونات الشبكة من الانبوب الناقل الرئيسي بطول 55 م متصلا 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 72أنبوب حقلي طول كل أنبوب 6 م بواقع اربع انابيب حقلية لكل شريط (وحدة تجريبية) ووضع 20 منقط (Emitter) بتصريف 8لتر. ساعة$^{-1}$ بشكل متبادل على كل انبوب حقلي 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 الرية 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 الازم الاضافة كمية الماء المطلوبة وفق المعادلة المذكورة من قبل حاجم وياسين (1992). وتم حليل البينات احصائيا باستعمال البرنامج الاحصائيSPSS، واستعملت قيمة اقل فرق معنوي معدل(RLSD) تحت مستوى (0.05) الايجاد 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.

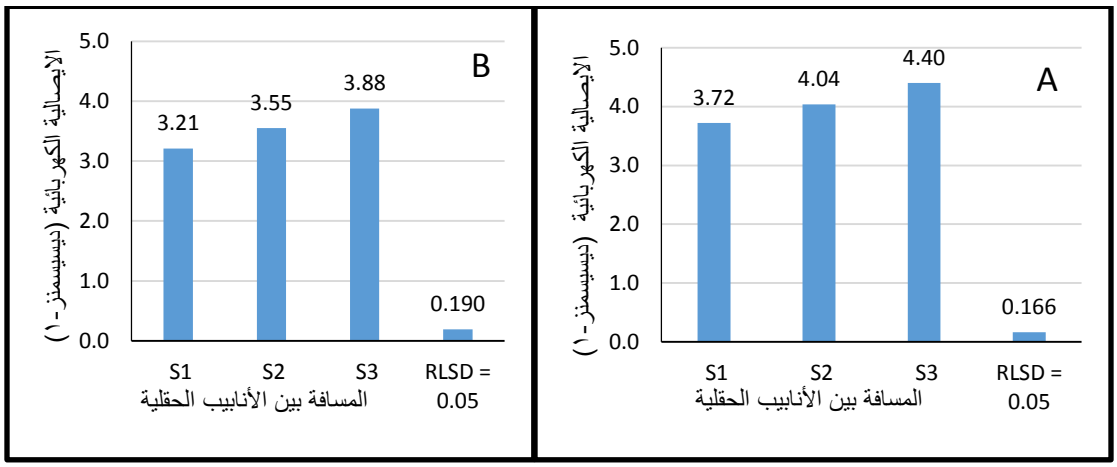
الخصـــــــائص		أعمـــــــاق التربـــــــة (سم)		
		15 – 0	30 - 15	45 – 30
رمل	غم كغم$^{-1}$	126	188	104
غرين		445	476	461
طين		429	315	419
صنف نسجة التربة		Silt Clay	Silt Clay	Silt Clay
معدل القطر الموزون (ملم)		0.201	0.175	0.168
الكثافة الظاهرية (ميكغم.م$^{-3}$)		1.42	1.48	1.51
الكثافة الحقيقية (ميكغم.م$^{-3}$)		2.66	2.67	2.67
المسامية الكلية (%)		46.61	46.57	43.44
الكاربونات الكلية (غم كغم$^{-1}$)		223	227	234
المادة العضوية (%)		0.487	0.343	0.218
نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية (%)		35.21	34.88	34.19
الإيصالية المائية المشبعة (م يوم$^{-1}$)		0.632	0.579	0.515
EC (ديسيسيمنز م$^{-1}$)		3.85	3.66	3.62
pH		7.74	7.62	7.55
Ca^{++}		1.881	1.899	1.918
Mg^{++}		6.79	5.23	6.56
Na^{+}		2.52	2.34	2.31
K^{+}		2.54	1.86	1.78
HCO_3^{-1}	ملي مول لتر$^{-1}$	0.55	0.49	0.47
SO_4^{-2}		8.67	7.28	7.15
Cl^{-}		4.41	3.38	3.32
CO_3^{-2}		---	----	----

الايونات الذائبة

النتائج والمناقشة

تبين نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F (الجدول 2) هنالك تأثير عالي المعنوية لعامل المسافة بين الأنابيب الحقلية لنظام الري

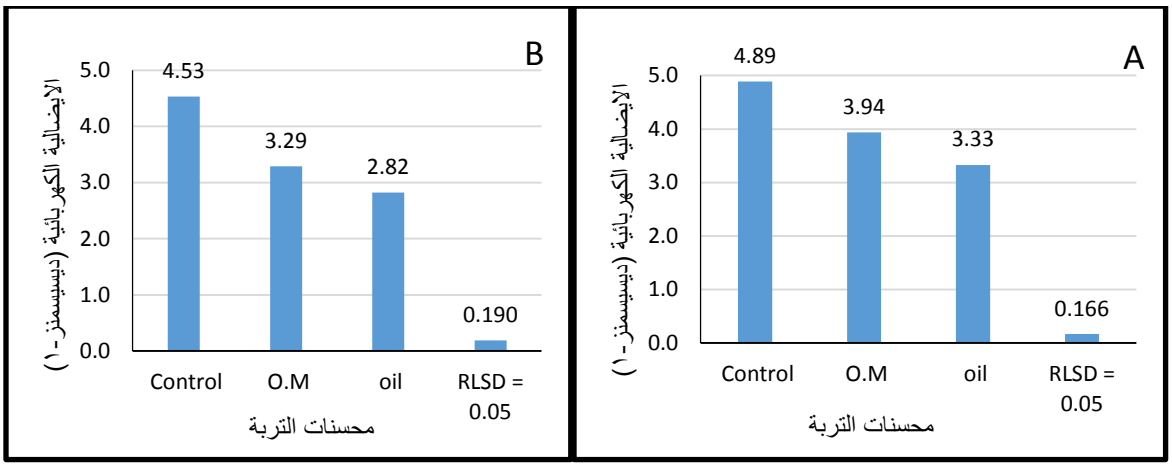
بالتنقيط الشريطي في قيم الايصالية الكهربائية للتربة (EC) في بداية موسم النمو ونهايتة . وعند المقارنة بين هذه المعاملات كانت هنالك فروقا معنوية (شكل 2) ، إذ سجلت المعاملة S1 (30 سم) اقل القيم وكانت بواقع3.72 و 3.21 ديسيسمينز.م$^{-1}$وانها اختلفت معنوياً عن المعاملة S2 (45 سم) التي سجلت القيم 4.04 و 3.55 ديسيسمينز.م$^{-1}$ والمعاملة S3 (60 سم) التي أعطت اعلى القيم 4.40 و3.88 ديسيسمينز.م$^{-1}$ في بداية ونهاية موسم النمو على التوالي. كما يتضح من النتائج بأنَ الفروق كانت معنوية بين معاملتي S2 و S3 في بداية ونهاية موسم النمو.ويرجع سبب انخفاض ملوحة التربة بقلة المسافة بين الأنابيب الحقلية إلى كون سرعة التقاء وتداخل جبهتي الترطيب بين الأنابيب الحقلية تزداد بتقريب المسافة هذه الأنابيب وما ينتج عن ذلك من ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة وبالتالي دفع الاملاح بعيدا خارج المنطقة الجذرية مقارنة بزيادة المسافة بين الأنابيب التي تؤدي إلى انخفاض سرعة التقاء جبهة الترطيب وبالتالي تسبب تجمع تدريجي للأملاح في جسم التربة (ماضي ،2007). كما أوضحت النتائج انخفاض قيم الايصالية الكهربائية للتربة في نهاية موسم النمو بالنسب 13.70% و 12.12% و 11.81% مقارنة مع بداية لكل من المعاملات S1 و S2 و S3 على التوالي. ويعزى ذلك إلى تكرار عمليات الري خلال موسم النمو وما يرافقها من عمليات غسل الاملاح نحو الأسفل باتجاه جبهة الترطيب بعيدا عن المجموع الجذري وما يصاحب ذلك من تحسن في خصائص التربة الفيزيائية والرطوبية وانخفاض المحتوى الملحي لها(الحمد ، 2007).



شكل (2) تأثير المسافة بين الأنابيب الحقلية في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م- ^{1}) بداية موسم النمو (A) ونهايته (B) .

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F (الجدول 2) تأثيرا عالي المعنوية لعامل محسنات التربة في قيم الايصالية الكهربائية للتربة (EC) بداية موسم النمو ونهايته . إذ كان هنالك انخفاضاً في قيم ال EC لمعاملات المحسنات O.M وOiL وبفروق معنوية قياساً بمعاملة المقارنة بداية موسم النمو ونهايته(شكل 3). إذ بلغت القيم 4.89 و 3.94 و 3.33 ديسيسمنز م$^{-1}$ في بداية الموسم و4.53 و 3.29 و 2.82 ديسيسمنز م$^{-1}$ عند نهايته لكل من معاملات المقارنة وOiL و O.M على التوالي. ويُعزَى سبب انخفاض الايصالية الكهربائية باستعمال المحسنات إلى دور المحسنات العضوية التي تعمل على تحسين الخصائص الفزيائية للتربة التي تنعكس إيجابا في خفض قيم الكثافة الظاهرية للتربة وتحسن بنائها ونفاذيتها وهذا بدورة يؤدي إلى زيادة عمليات غسل الاملاح خارج المنطقة الجذرية وبالتالي منع تراكم الأملاح في جسم التربة (Abd Elrahman et al., 2012). أما زيت التشحيم فقد تفوق معنوياً في خفض قيم ال EC على المادة العضوية ،من خلال تغليفة لدقائق التربة من الخارج ونفوذه إلى داخل تجمعاتها وزيادة نسب الفراغات المسامية الكبيرة على حساب المسامات الصغيرة مما أدَى إلى خفض سرعة ارتفاع الماء والاملاح إلى الاعلى وتقليل عملية التملح بعدم وصول الماء إلى السطح وتبخره (Al-Hadi, 2014).

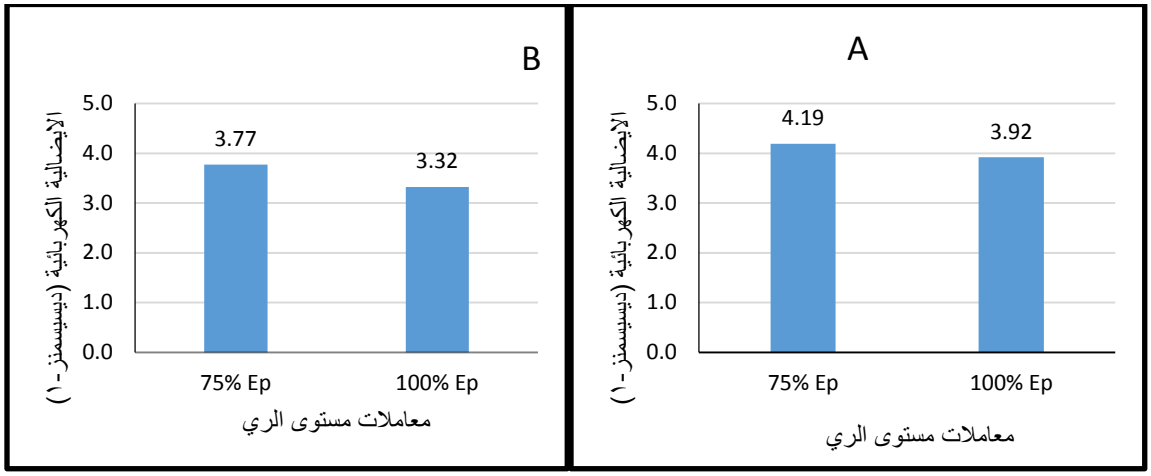
ومن جانب اخر بينت النتائج انخفاض قيم الايصالية الكهربائية بنسبة 7.36% و 16.49% و 15.31% في نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايتة لكل من معاملة المقارنة والمادة العضوية وزيت التشحيم على التوالي. ويرجع هذا الانخفاض إلى حصول تحسن عام في خواص التربة الفيزيائية نهاية موسم النمو بسبب دور المحسنات وتحللها وتكوين مواد عضوية رابطة بين التجمعات فضلاً عن زيادة كثافة الجذور ودورها في تحسين بناء التربة من خلال إفرازاتها وزيادة فعالية احياء التربة التي تساهم في زيادة بناء التربة وما يرافق هذا التحسن زيادة كفاءة غسل الاملاح في جسم التربة(عبدالحميد وآخرون، 2012) .



شكل (3) تأثير محسنات التربة في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م- [1]) بداية موسم النمو (A) ونهايته (B) .

تبين النتائج في الجدول 2 وجود تأثير عالي المعنوية لعامل مستوى الري في قيم الايصالية الكهربائية (EC) عند بداية ونهاية موسم النمو . إذ يوضح الشكل (4) أن قيم ال EC انخفضت معنوياً عند المعاملة 100% مقارنة مع المعاملة 75% عند بداية موسم النمو ونهايته ، فقد سجلت معاملة 100% قيما بواقع 3.32 و 3.92 ديسيسمنز.م-[1] قياساً مع معاملة 75% ذات القيم 4.19 و 3.77 ديسيسمنز.م-[1] بداية ونهاية موسم النمو على التوالي. ويرجع ذلك إلى أن إضافة الماء عند معاملة 100% ساعد على بقاء التربة رطبة وملئ معظم مسامات التربة بالماء مما يزيد من عملية إذابة وغسل الاملاح المرافقة لها ونقلها من خلال حركة الماء العمودية والأفقية باتجاه حدود جبهة الترطيب مقارنة مع المعاملة75% التي تنخفض فيها كفاءة غسل الاملاح بسبب انخفاض المحتوى الرطوبي وما يرافقه من بطئ في حركة الماء والاملاح بعيدا عن مصدر التنقيط مما يؤدي إلى ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية (Danierhan et al. 2013).

كما توضح النتائج انخفاض قيم الايصالية الكهربائية بنسبة 10.02% و 15.30% في نهاية موسم النمو مقارنة مع بدايتة لكل معاملات مستوى الري 75% و100% على التوالي. ويعزى سبب ذلك إلى حركة المياه بكمية كبيرة التي أدت إلى غسل الأملاح وأبعادها عن المجموعة الجذرية باتجاه جبهة الابتلال عمودياً نتيجة استمرار عمليات الري (Abdrabbo, 2009)

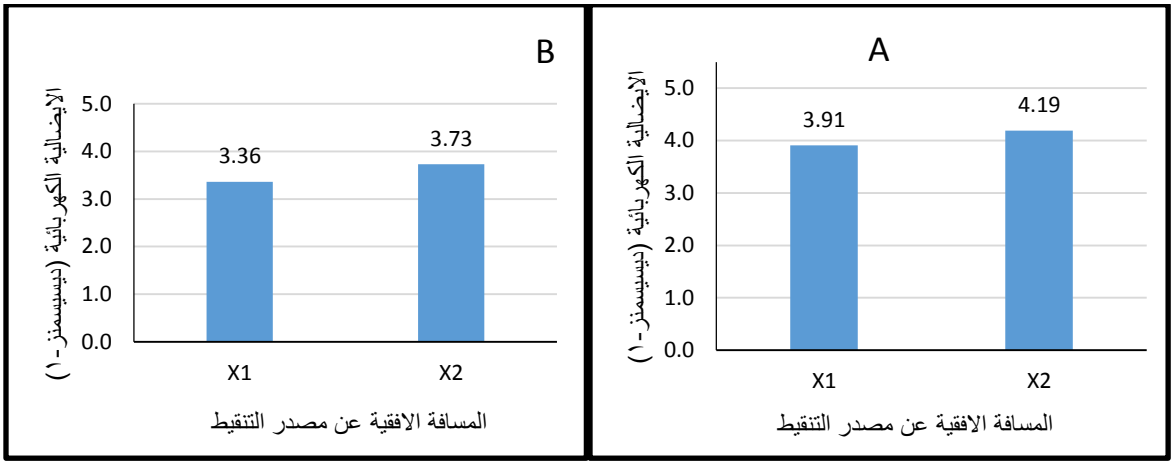


شكل (4) تأثير مستوى الري في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م- ^{1}) بداية موسم النمو (A) ونهايته (B) .

حركة الماء بطيئة وانخفاض المحتوى الرطوبي عند منتصف المسافة بين الأنابيب مما يؤدي إلى انخفاض عملية التخفيف وبالتالي التقليل من كفاءة غسل الأملاح في جسم التربة (Sun et al., 2012).

أما في نهاية موسم النمو توضح النتائج انخفاض قيم الايصالية الكهربائية بنسبة 14.06% و 10.97% مقارنة مع بداية لكلا من المسافتين الأفقيتين X1 و X2 على التوالي. وقد يرجع ذلك إلى استمرار غسل الاملاح وازاحتها عمودياً باتجاه الحواف الخارجية لجبهة الترطيب خاصة عند مصدر التنقيط فضلاً عن انتشار ونمو الجذور التي يساعد على خفض كثافة التربة الظاهرية وزيادة الايصالية المائية وبالتالي رفع كفاءة غسل الاملاح Malash et al.,2008).

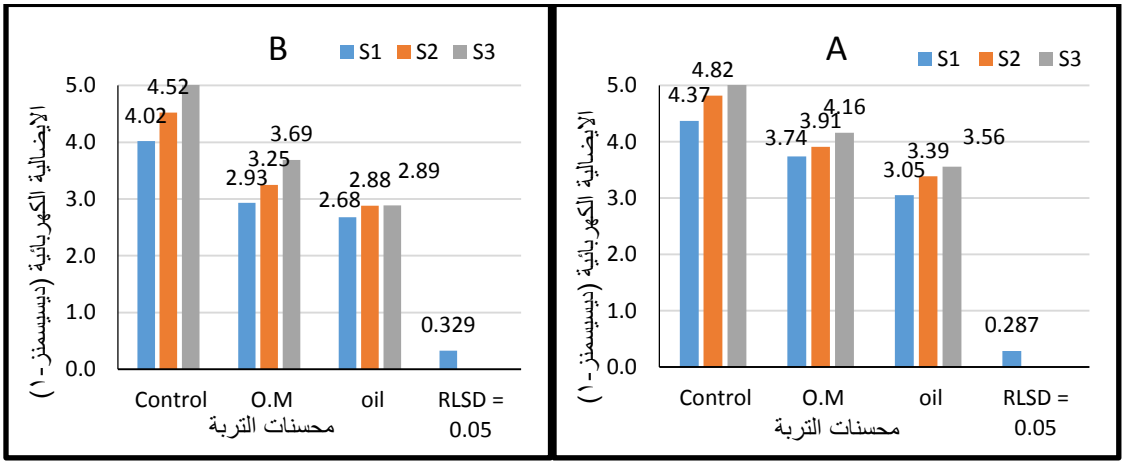
أما تغاير قيم الايصالية الكهربائية مع المسافة الأفقية عن مصدر التنقيط ، فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لاختبار F (الجدول 2) أن للمسافة الأفقية تأثيرا عالي المعنوية في قيم ال EC منتصف موسم النمو ونهايته. إذ يبين الشكل 5 أن أقل القيم لل EC كانت عند مركز التنقيط (X1) وتزداد بالابتعاد عنه افقياً وبفروق معنوية عن منتصف المسافة بين الأنابيب الحقلية (X2). فقد سجلت القيم معدلا عام بواقع 3.91 و 4.19 ديسيسمنز م$^{-1}$ في بداية موسم و 3.36 و 3.73 ديسيسمنز م$^{-1}$ في نهاية موسم النمو وللمسافتين X1 و X2 على التوالي. ويرجع السبب إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي وزيادة سرعة حركة الماء عند مصدر التنقيط وانخفاضهما بالابتعاد عنه مما يؤدي إلى زيادة تخفيف الاملاح ورفع كفاءة غسلها وبالتالي تنخفض قيم الايصالية الكهربائية للتربة تحت المنقط مباشرة، في حين تكون



شكل (5) تأثير المسافة الأفقية عن مصدر التنقيط في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م- ^{1}) بداية موسم النمو (A) ونهايته (B) .

بينت نتائج التحليل الاحصائي لاختبار F (الجدول 2) أن تأثير التداخل الثنائي بين معاملات المسافة بين الأنابيب الحقلية ومحسنات التربة في قيم الايصالية الكهربائية كان عالي المعنوية في بداية و نهاية موسم النمو. إذ بين الشكل 6 الانخفاض المعنوي عند معاملة S3 التي سجلت اقل القيم 4.37 و 3.74 و 3.05 ديسيسمنز.م$^{-1}$ بداية موسم النمو و 4.02 و 2.93 و 2.68 ديسيسمنز.م$^{-1}$في نهاية موسم النمو تليها معاملة S2 ذات القيم 4.32 و 3.91 و 3.39 ديسيسمنز.م$^{-1}$ بداية الموسم و 4.52 و 3.25 و 2.88 ديسيسمنز.م$^{-1}$ في نهاية موسم النمو مقارنة مع المعاملة S3 التي سجلت اعلى القيم بواقع 5.47 و 4.16 و 3.56 ديسيسمنز.م$^{-1}$ بداية الموسم و 5.05 و 3.69 و 2.89 ديسيسمنز.م$^{-1}$ في نهاية موسم النمو ولجميع محسنات التربة (المقارنة والمادة العضوية والزيت) على التوالي ، ويرجع سبب انخفاض الايصالية الكهربائية بتقليل المسافة بين الأنابيب الحقلية ولجميع معاملات المحسنات إلى طبيعة التوزيع الرطوبي تحت نظام الري بالتنقيط الشريطي الذي يعمل على الترطيب الكامل لكافة المساحة بين الأنابيب الحقلية إذ يزداد معدل سرعة حركة الماء والتقاء جبهتي الترطيب وزيادة رطوبة التربة بقلة المسافة بين الأنابيب مما يساعد على دفع الاملاح عمودياً أسفل المنطقة الجذرية وبالتالي انخفاض تراكم الاملاح في قطاع التربة . (Abou kheira and El-Shafie,2005).

ويلاحظ عموماً انخفاض قيم ال EC لمعاملة OiL ثم تليها معاملة O.M مقارنة مع معاملة المقارنة ولجميع المسافات بين الأنابيب الحقلية في بداية موسم النمو ونهايته. ويعزى ذلك إلى دور المادة العضوية وزيت التشحيم في تحسين بناء التربة وانخفاض كثافتها الظاهرية التي يعكس إيجابا في زيادة ثباتية تجمعاتها واعادة توزيع حجوم المسامات وبالتالي زيادة عدد الأنابيب الشعرية الموصلة للماء وكبر اقطارها وقلة التواءاتها وبالتالي زيادة الايصالية المائية التي تساعد على حركة الاملاح بعيد عن المنطقة الجذرية (الولي وآخرون، 2012).



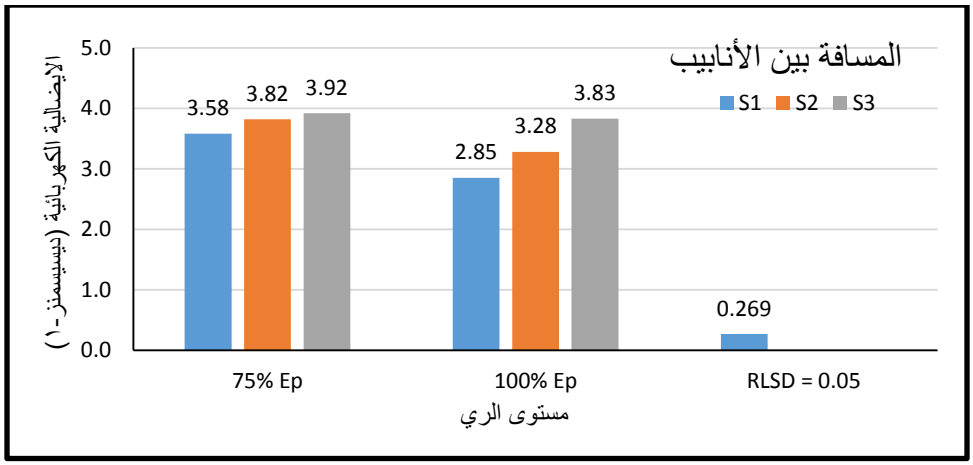
شكل (6) تأثير التداخل بين المسافة بين الأنابيب الحقلية ومحسنات التربة في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م- ^{1}) بداية موسم النمو (A) ونهايته (B) .

3.28 و 3.82 ديسيسمنز م$^{-1}$ وان اعلى القيم كانت عند معاملة S3 بواقع 3.83 و 3.92 ديسيسمنز م$^{-1}$ لكل من معاملتي مستوى الري 100% و75% على التوالي . كما بينت النتائج ارتفاع الايصالية الكهربائية عند مستوى الري 75% وانخفاضها عند معاملة 100% ولجميع المسافات بين الأنابيب الحقلية .ويرجع سبب ذلك إلى زيادة حركة الماء الأفقية والعمودية وسرعة التقاء جبهتي الترطيب وزيادة غيض الماء داخل جسم التربة وبالتالي ارتفاع المحتوى الرطوبي

بينت النتائج في الجدول 2 وجِدَ تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين المسافة بين الأنابيب الحقلية و مستوى الري (الجدول 2) في قيم الايصالية الكهربائية نهاية موسم النمو ، في حين لم تظهر أي فروق معنوية في بداية موسم النمو، إذ بين الشكل 7 أن قيم ال EC تنخفض معنوياً بتقليل المسافة بين الأنابيب وتزداد بزيادتها ولجميع معاملات مستوى الري ، إذ سجلت المعاملة S1 انخفاضاً معنوياً باقل القيم بواقع 2.85 و 3.58 ديسيسمنز م$^{-1}$ تليها المعاملة S2 ذات القيم

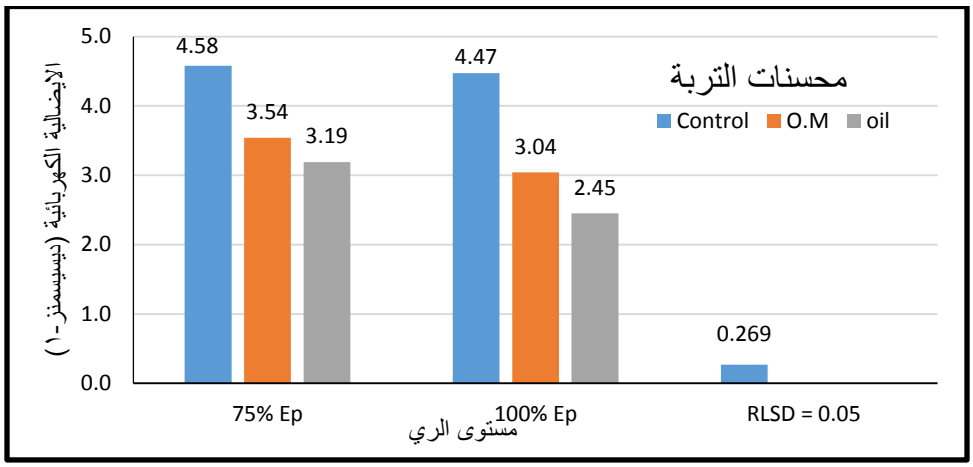
المتجاورين لنظام الري بالتنقيط الشريطي(Sharmiladevi *et al.*,2017).

الأولي للمسافات القريبة بين الأنابيب الحقلية ومستوى الري 100% ، مما يؤدي إلى زيادة تخفيف الاملاح ونقلها عمودياً خارج المنطقة الجذرية نتيجة للتداخل المثالي بين جبهات الترطيب للأنبوبين



شكل (7) تأثير التداخل بين المسافة بين الأنابيب الحقلية و مستوى الري في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م- ^{1}) نهاية موسم النمو.

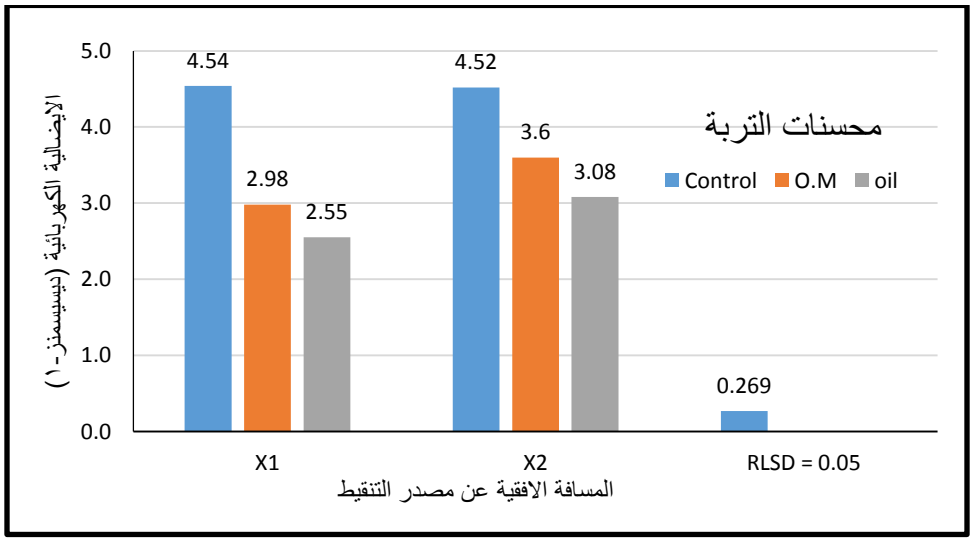
لقد وجِدَ تأثير معنوي في قيم الايصالية الكهربائية (EC) والناتج من تأثير التداخل الثنائي بين محسنات التربة ومعاملات مستوى الري (الجدول 2) نهاية موسم النمو ، في حين لم تظهر أي فروق معنوية في بداية موسم النمو، إذ بين الشكل 8 أن قيم ال EC تنخفض مع انخفاض مستوى الري ولجميع معاملات محسنات التربة ، وعموماً اظهرت النتائج تفوق القيم عند معاملة OiL ثم تليها معاملة O.M في كلتي معاملتي مستوى الري مقارنة مع معاملة المقارنة ، إذ سجلت معاملة مستوى الري 100% انخفاضاً معنوياً باقل القيم بواقع 4.47 و 3.04 و2.45 ديسيسمنز م$^{-1}$ مقارنة مع مستوى الري 75% التي بلغت اعلى القيم فيها بواقع 4.58 و 3.58 و 3.19 ديسيسمنز م$^{-1}$ ولجميع المعاملات المقارنة و O.M وOiL على التوالي. ويرجع سبب انخفاض الايصالية الكهربائية عند إضافة محسنات التربة إلى أن المادة العضوية قد حسنت من ظروف غسل الأملاح والصوديوم بسبب خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة المسامية وتحسين بناء التربة وزيادة ايصاليتها المائية المشبعة (Mahdy, 2011). فضلاً عن دور زيت التشحيم في تغليف تجمعات التربة بمواد كارهة للماء مما يؤدي إلى زيادة ثباتية التجمعات التي انعكست إيجابا في إعاقة حركة صعود الماء بالخاصية الشعرية إلى السطح وبالتالي زيادة كفاءة غسل الاملاح وتقليل تراكمها في الطبقة السطحية للتربة (Coulibaly and Borden,2004).أما سبب انخفاض قيم الايصالية الكهربائية عند مستوى الري 100% مقارنة بمستوى الري 75% ولجميع معاملات المحسنات فقد يرجع إلى أن زيادة مستوى الري يؤدي إلى زيادة رطوبة التربة مما يؤدي إلى إذابة الاملاح وتحركها عمودياً باتجاه حدود جبهة الترطيب في قطاع التربة نتيجة زيادة سرعة حركة الماء والتقاء جبهتي الترطيب بين الأنابيب الحقلية عند مستوى الري 100% (El-sayed and El-Hagarey,2014).



شكل (8) تأثير التداخل بين محسنات التربة و مستوى الري في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م$^{-1}$) نهاية موسم النمو.

توضح النتائج في جدول التحليل الاحصائي الاختبار F (المحلق 2) وجود تأثير معنوي في قيم الايصالية الكهربائية (EC) للتداخل الثنائي بين محسنات التربة والمسافة الأفقية عن مصدر التنقيط نهاية موسم النمو ، في حين لم تظهر أي فروق معنوية في بداية موسم النمو، إذ يبين الشكل 9 أن قيم ال EC تنخفض في معاملة OiL وباقل القيم بواقع 2.55 و3.08 ديسيسمنز م$^{-1}$ ثم تليها معاملة O.M 2.98 و 3.60 ديسيسمنز م$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت اعلى القيم فيها بواقع 4.54 و 4.52 ديسيسمنز م$^{-1}$ لكل من X1 و X2 على التوالي ، ويعزى ذلك إلى دور المحسنات المضافة في تحسين بناء التربة وتكوين تجمعات كارهة للماء مع زيادة مسامية التربة وتحسين نفاذيتها مما ساعد على زيادة غسل الأملاح والمساهمة في تقليل تراكمها في قطاع التربة(البزون ، 2018).

كما تبين النتائج انخفاض قيم ال EC أسفل مصدر التنقيط وترتفع بزيادة المسافة الأفقية وصولاً إلى اعلى القيم عند منتصف المسافة بين الأنابيب الحقلية بفروق معنوية لجميع المعاملات عدى معاملة المقارنة .ويعزى ذلك إلى زيادة سرعة حركة الماء عند مصدر التنقيط أكثر منها عند الابتعاد عنه ، إذ تكون معظم المسامات مملوءة بالماء وبهذا تكون كفاءة الغسل للاملاح عالية مما يقلل من قيمة الايصالية الكهربائية للتربة تحت المنقط مباشرة، في حين تكون حركة الماء بطيئة وذات محتوى رطوبي اقل عند منتصف المسافة بين الأنابيب الحقلية وبالتالي تجعل كفاءة غسل الأملاح منخفضة ومن تجمع الاملاح عند حدود جبهة الترطيب (Al- Busaidi et al., 2007) .



شكل (9) تأثير التداخل بين محسنات التربة والمسافة الأفقية عن مصدر التنقيط في قيم الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز.م-[1]) نهاية موسم النمو.

تبين النتائج في الاشكال 30 ، 31 ، 32، 33 التوزيع الملحي (ديسيسمنز.م-[1]) عمودياً وافقياً من مصدر التنقيط قبل الرية اللاحقة للمعاملات قيد الدراسة في بداية ونهاية موسم النمو معبراً عنها على شكل خطوط كنتورية لكل من معاملات المسافة بين الأنابيب الحقلية (S1=30 , S2=45 , S3=60 cm) ومحسنات التربة المتمثلة بالمادة العضوية و زيت التشحيم و المقارنة ومعاملات مستوى الري 100% و 75%.

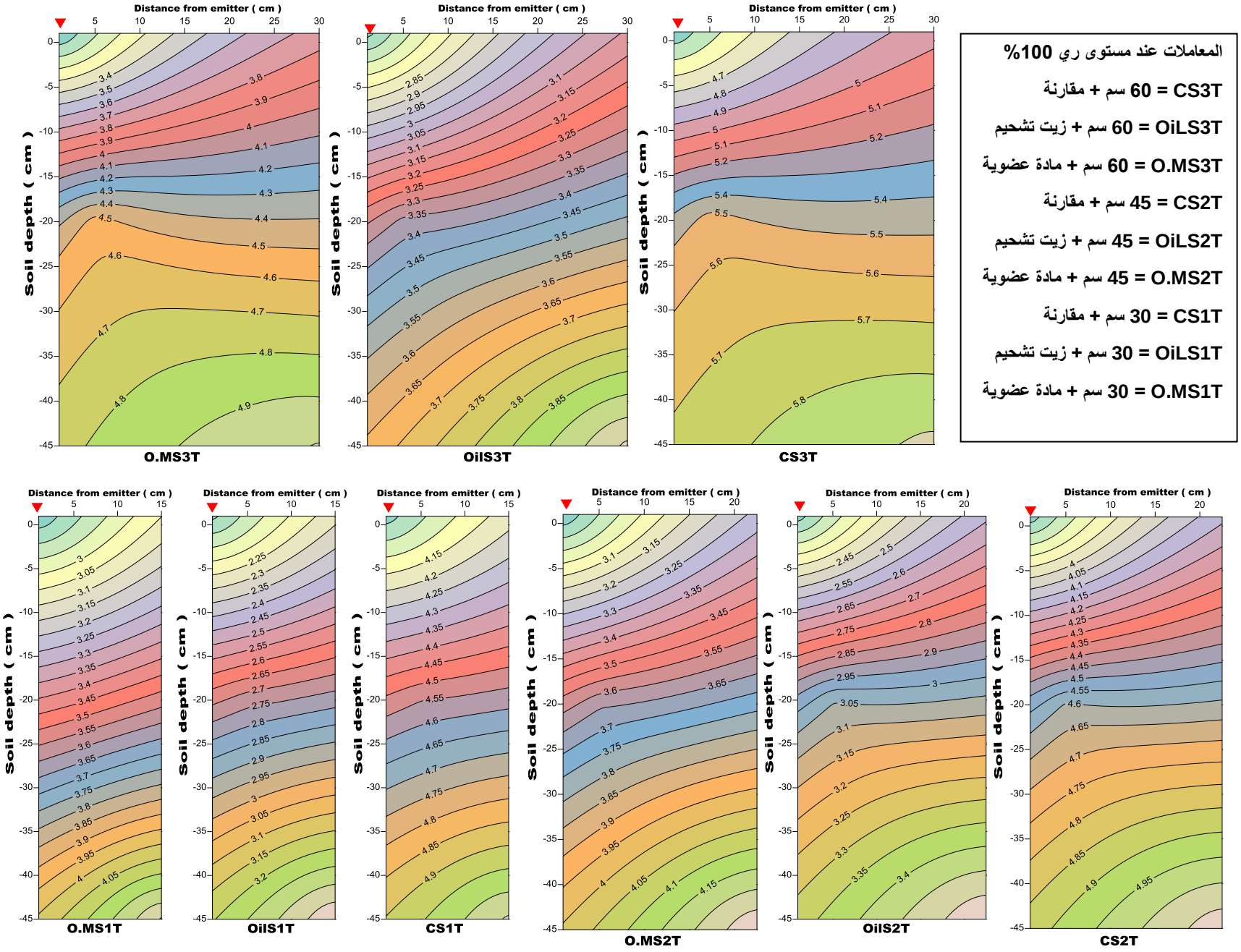
إذ يتضح عموماً ولجميع المعاملات بداية ونهاية موسم النمو ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية مع العمق وانخفاضها عند الأعماق السطحية وذلك نتيجة غسل الاملاح خلال عمليات الري للتربة القريبة من مصدر التنقيط بسبب ارتفاع المحتوى الرطوبي الذي يؤدي بدورة إلى دفع وازاحة الاملاح عمودياً بعيدا باتجاه حدود جبهة الترطيب. كذلك توضح النتائج عموماً بأنَ التوزيع الملحي يزداد بالابتعاد افقياً عن مصدر التنقيط وان هذا الارتفاع أكثر وضوحا عند منتصف المسافة بين الأنابيب الحقلية ، إذ يزداد التغير التدريجي لملوحة التربة افقياً وعمودياً مع الابتعاد عن مصدر التنقيط وهذا يتضح من تباعد الخطوط الكنتورية الممثلة لقيم الايصالية الكهربائية في المسافة بين المسافة بين الأنابيب الحقلية وفي الاعماق، وهذا يتفق مع Sharmiladevi et al.,2017. أدت قلة المسافة بين الأنابيب الحقلية إلى انخفاض قم الايصالية الكهربائية في مقد التربة عمودياً وافقياً ، حيث يتضح بأنَ اقل القيم كانت عند المسافة بين الأنابيب الحقلية(30سم) و ترتفع تدرجيا عند المسافة 45 سم و 60 سم على التوالي لجميع مستويات ماء الري وباستعمال محسنات التربة . ويرجع سبب ذلك إلى زيادة سرعة ألتقاء جبهات الترطيب بين الانبوبين الحقليين المتجاورين كلما قلت المسافة بينهما مما يؤدي إلى زيادة رطوبة التربة بالاتجاهات المختلفة وبالتالي زيادة كفاءة غسل الاملاح في مقد التربة وازاحتها بعيدا خارج المنطقة الجذرية (Selim et al., 2012). أما بالنسبة إلى تأثير محسنات التربة على التوزيع الملحي عمودياً وافقياً من مصدر التنقيط ، فقد يتضح من الاشكال10 ، 11 ، 12 ،13 انها كانت ذات تأثير إيجابي في انخفاض قيم الايصالية الكهربائية للتربة ولكافة المعاملات ، وان اعلى تأثير كان بإضافة زيت التشحيم يليها إضافة المادة العضوية مقارنة مع معاملة المقارنة ، كما يتبين من الاشكال المذكورة بأنَ اقل القيم كانت عند الأعماق السطحية التي تقترب من مصدر التنقيط . وان سبب انخفاض قيم الإيصالية الكهربائية بإضافة المحسنات يرجع وهذا يرجع إلى دور المادة العضوية في تحسين بناء التربة مما يؤدي إلى انخفاض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها الكلية وبالتالي زيادة كفاءة غسل الاملاح عمودياً وافقياً باتجاه حدود جبهة الترطيب ، ومن جانب اخر فان زيت التشحيم يعمل على تقليل الحركة الشعرية نحو الاعلى مما يقلل من تجمع الاملاح في الأعماق السطحية وبالتالي خفض قيم الايصالية الكهربائية للتربة(حسن ،2018). كما يلاحظ من الاشكال نفسها بأنَ تأثير المحسنات كان أكثر وضوحا عند مصدر التنقيط ويقل هذا التأثير بالابتعاد عنة خاصة عند المسافة بين الأنابيب الحقلية 60 سم. ويرجع ذلك إلى زيادة معدل سرعة حركة الماء في التربة بقلة المسافة بين الأنابيب مما يساعد على دفع الاملاح عمودياً أسفل المنطقة الجذرية وبالتالي انخفاض تراكم الاملاح في قطاع التربة (Abou kheira and El-Shafie,2005). فضلاً عن دور المادة العضوية وزيت التشحيم في تحسين بناء التربة التي ينعكس إيجابا في زيادة عدد الأنابيب الشعرية الموصلة للماء وكبر اقطارها وقلة التواءاتها وبالتالي زيادة الايصالية المائية المشبعة التي تساعد على حركة الاملاح بعيد عن المنطقة الجذرية (صادق وعاكول، 2013) . لمستوى الري تأثير كبير في انخفاض قيم الايصالية الكهربائية إذ كانت اقل القيم عند المستوى Ep%100 مقارنة مع معاملات المستوى Ep 75% لجميع المعاملات قيد الدراسة وهذا يتفق(Mady et al.(2006 إذ وجدوا أن زيادة إضافة مستوى الري يؤدي إلى تخفيف تراكيز الاملاح المتجمعة في جسم التربة وبالتالي تسهيل حركتها عمودياً في قطاع التربة مقارنة مع مستويات الري القليلة التي تجعل سرعة حركة الماء في التربة اقل وبالتالي انخفاض غسل الاملاح. وعند المقارنة بين التوزيع الملحي عمودياً وافقياً في بداية ونهاية موسم النمو يتضح من الاشكال الممثلة بالخطوط الكنتورية كقيم للإيصالية الكهربائية ، إذ يلاحظ انخفاضها افقياً وعمودياً في نهاية موسم النمو

مقارنة مع بدايتة .وهذا موضح بانخفاض القيم المثبتة على الخطوط الكنتورية للمعاملات المتشابهة وفي نفس العمق والمسافة الأفقية .ويعزى سبب ذلك إلى التحسن العام في خواص التربة الفيزيائية المتمثلة بانخفاض كثافتها الظاهرية وارتفاع مساميتها الكلية نهاية موسم النمو بسبب دور المحسنات وتحللها وتكوين مواد عضوية رابطة بين التجمعات ،فضلاً عن زيادة كثافة الجذور ودورها في تحسين بناء التربة من خلال إفرازاتها وزيادة فعالية احياء التربة التي تساهم في زيادة بناء التربة وما يرافق هذا التحسن زيادة كفاءة غسل الاملاح في جسم التربة، بالإضافة إلى أن تكرار عمليات الري وبشكل دوري تؤدي إلى غسل الاملاح ودفعها بعيدا عن المنطقة الجذرية (الحامد وذياب ، 2016) .

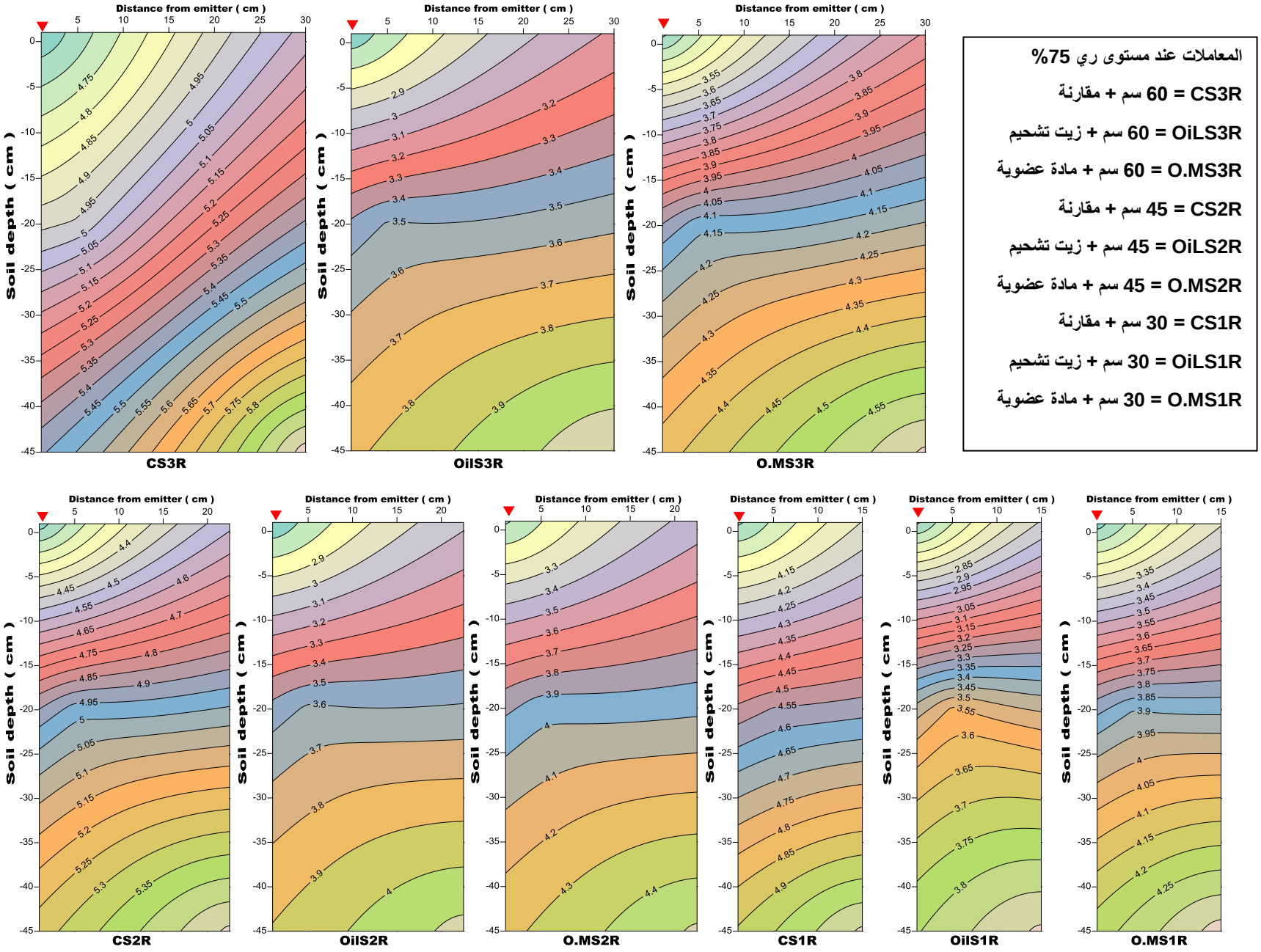
جدول (2) جدول تحليل التباين لقيم F الجدولية لقيم التوزيع الملحي بداية و نهاية الموسم.

Source	d.f	التوزيع الملحي (ديسيمنز م$^{-1}$ Ec)	
		بداية الموسم	بداية الموسم
A	2	32.88**	32.88**
B	2	177.86**	177.86**
C	1	15.38**	15.38**
D	1	17.32**	17.32**
A.B	4	3.67**	3.67**
A.C	2	0.7*	0.7*
B.C	2	1.09n.s	1.09n.s
A.D	2	0.32n.s	0.32n.s
B.D	2	2.63n.s	2.63n.s
C.D	1	0.02n.s	0.02n.s
A.B.C	4	0.52n.s	0.52n.s
A.B.D	4	0.26n.s	0.26n.s
A.C.D	2	0.37n.s	0.37n.s
B.C.D	2	0.95n.s	0.95n.s
A.B.C.D	4	1.35n.s	1.35n.s

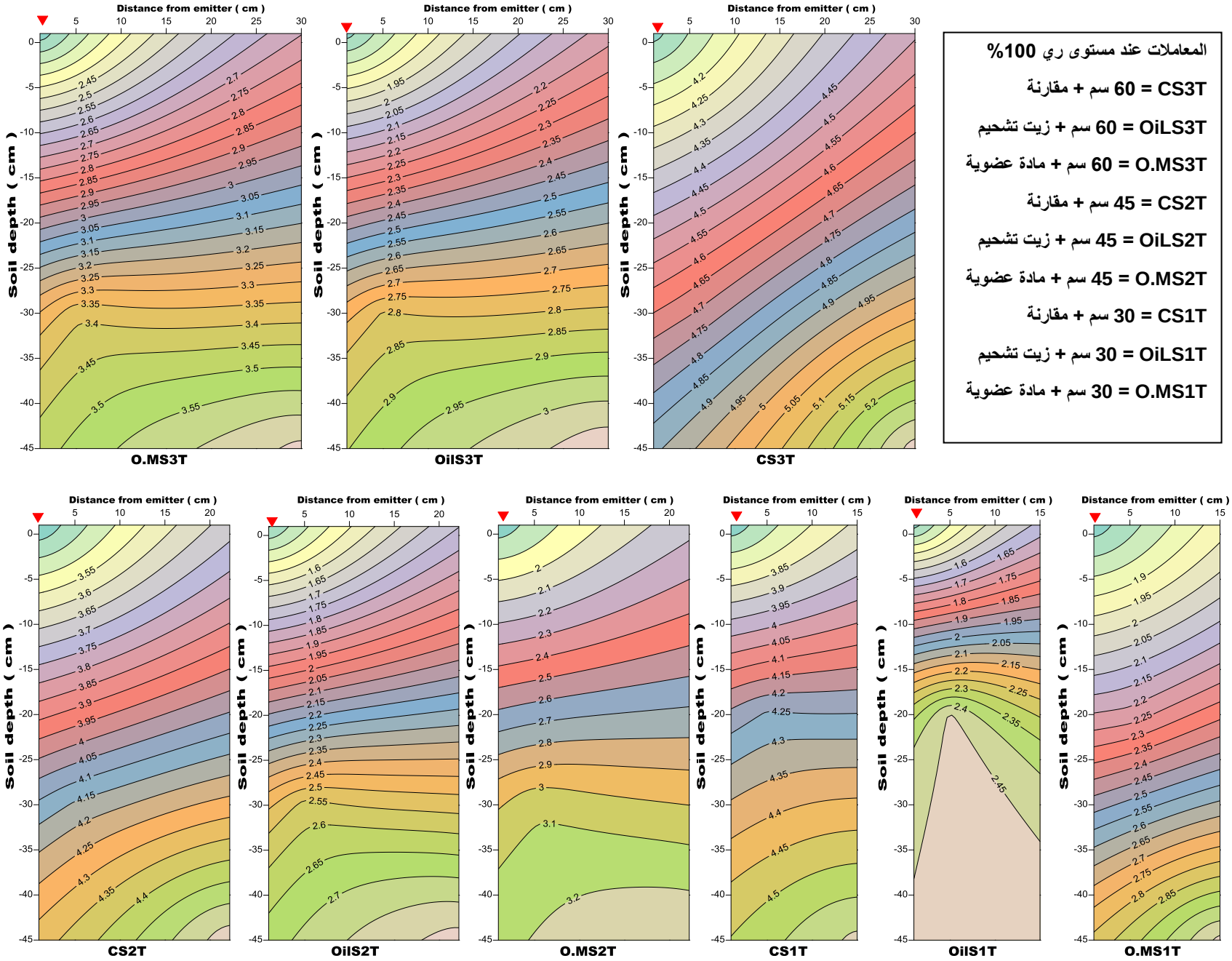
المسافة الافقية عن مصدر التنقيط =D , مستوى الري =C , محسنات التربة= B , المسافة بين الانابيب الحقلية =A



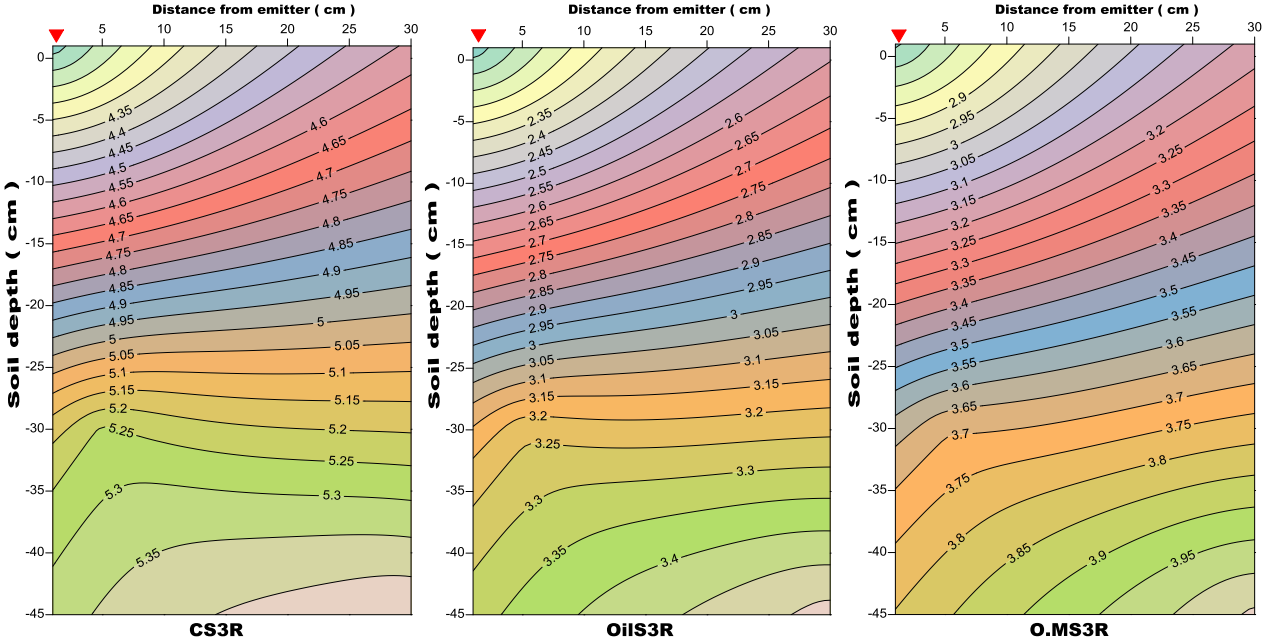
شكل (10) التوزيع الملحي بداية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 100% وعلى شكل خطوط كنتورية .



شكل (11) التوزيع الملحي بداية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 75% وعلى شكل خطوط كنتورية .



شكل (12) التوزيع الملحي نهاية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 100% وعلى شكل خطوط كنتورية .



المعاملات عند مستوى ري 75%

CS3R = 60 سم + مقارنة

OiLS3R = 60 سم + زيت تشحيم

O.MS3R = 60 سم + مادة عضوية

CS2R = 45 سم + مقارنة

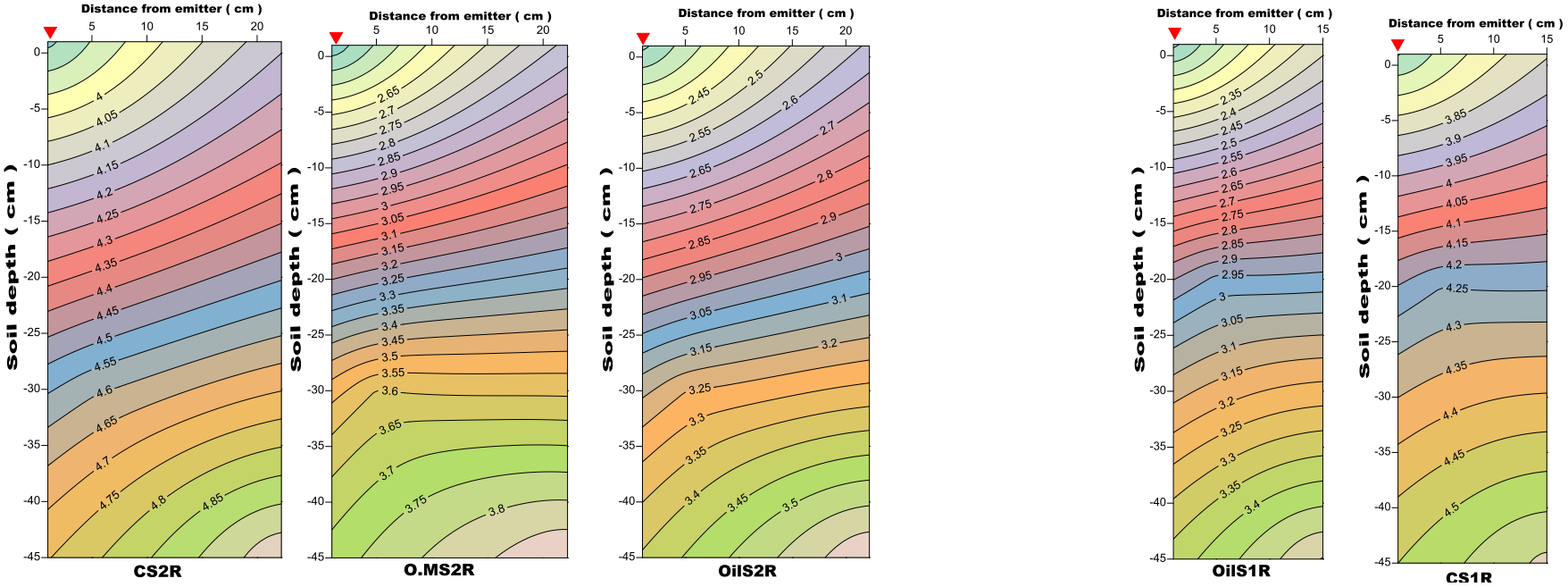
OiLS2R = 45 سم + زيت تشحيم

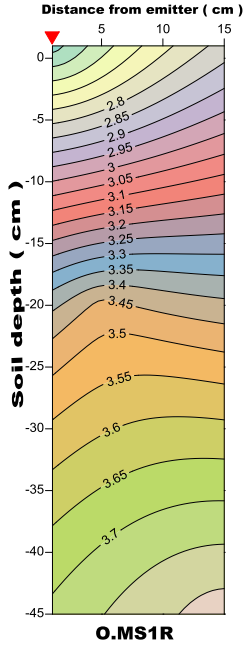
O.MS2R = 45 سم + مادة عضوية

CS1R = 30 سم + مقارنة

OiLS1R = 30 سم + زيت تشحيم

O.MS1R = 30 سم + مادة عضوية





شكل (13) التوزيع الملحي نهاية موسم النمو للمعاملات قيد الدراسة لمستوى الري 75% وعلى شكل خطوط كنتورية

المصادر

ألحمـــد ، عـبد الرحمـــن داود صالـــح، 2007. تأثير تناوب الري بالتنقيط والري السيحي في بعـض الخصـائص الفيزيائية وكفـاءة الـري فـــي الـترب الطـينية. رسالة ماجستير – جامعة البصرة- العراق .

البزون ، عبدالرضا جاسم عليوي ،2018. تأثير استعمال منظومة الري بالتنقيط الثنائية واضافة محسنات التربة في تقليل أثر ملوحة مياه الري في خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة .

البياتي ، على حسين إبراهيم و نجم عبدالله جمعة الزبيدي ،2008. تأثير إضافة زيت السيارات المستعمل في بعض صفات التربة ونمو وحاصل الحنطة *Triticum stivum* L. .مجلة ديإلى – مجلد29.

الجنابي ، محمد علي عبود فارس ،2005، . تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل *Allium cepa* L. تحت استعمال المغطيات والمادة العضوية في التربة . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الانبار – العراق.

الحامد ، عبدالرحمن داود صالح و علي حمضي ذياب ،2016. تأثير استخدام طرق وفاصلة الري والتغطية لسطح التربة في بعض خصائص التربة وإنتاجية نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. جنوب محافظة البصرة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد29(1): 154- 171.

حسن ، وسام بشير ،2018. أثر المحسنات النفطية المستحلبة وتصاريف المنقطات تحت مستويات رطوبية مختلفة في بعض خصائص التربة الفيزيائية ونمو وإنتاج نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.). أطروحة دكتوراة – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق.

الرآوي ، خاشع محمود و عبدالعزيز محمد خلف الله،1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل .

صادق ، منير هاشم وعلاء مهدي عاكول ،2013. تأثير إضافة بعض المخلفات العضوية في بناء التربة . مجلة الفرات للعلوم الزراعية- 5(4): 891-811 .

الطالب ، انمار عبد العزيز و عمر مقداد عبد الغني محمود ،2010. نمذجة تأثير المياه المالحة بمستويات ري ناقصة على ملوحة التربة والإنتاجية لمحصول. الرافدين الهندسية .19(3).

ماضي ، علاوي إسماعيل ،2007. تأثير تصريف المنقطات على توزيع الملوحة والرطوبة والجبس في الترب الجبسية. مجلة جامعة كربلاء العلمية المجلد الخامس / العدد الثاني علمي حزيران.

نديوي ، داخل راضي و على حمضي ذياب و يحيى جهاد شبيب ،2011. تأثير التناوب بالري السيحي والتنقيط وملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو النبات في تربة طينية. 4- التوزيع الملحي افقياً وعمودياً في مقد التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 24 : 55-74.

الولي ، نهاد شاكر و عبدالجبار جلوب حسن و داخل راضي نديوي،2012. تأثير إضافة محسنات التربة في بعض الصفات المائية للتربة الرملية.) مجلة الكوفة للعلوم الزراعية-المجلد4 - العدد2 : 370-382 .

References

Abd Elrahman, Shaimaa H. ; M.A.M. Mostafa; T.A. Taha ; M.A.O. Elsharawy and M.A. Eid.,2012. Effect of different amendments on soil chemical characteristics, grain yield and elemental content of wheat plants grown on salt-affected soil irrigated with low quality water. Annals of Agricultural Science, 57(2): 175–182.

Abdrabbo A. Abou Kheira,2009. Comparison among Different Irrigation Systems for Deficit-Irrigated Corn in the Nile Valley. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript LW 08 010 Vol. XI.

Abou Kheira,A.a. and A.H.El –Shafie ,2005.Management of sub-surface drip irrigation system and water saving in greenhouse. Egypt-Delta Barrage-National water research center.

Al-Busaidi, A.; T. Yamamoto; M. Inoue; Y. Mori; M. Irshad, and A. A. Zahoor, 2007. Monitoring saline irrigation effected on barley and salt distribution in soil at different leaching fraction. Asian J. of Plants Sci. 6 (5): 718-722.

Al-Hadi, Sabah Shaffi ,2014. Effect of Bitumen Emulsion Application in Water Movement by Capillarity in Different Textures of soil. Magazin of Al-Kufa University for Biology, 6(1): 2311-6544.

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.

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.

Blanco, Flavio Favaro; Folegtti, Marcos, V. ; Ghey hans raj and Fernandez, Pedro dantas , 2008. Growth yield of corn irrigated with salin water. Sci. Agric. V.65.No 6.P:574-580.

Christiansen JE. ,1942. Hydraulics of sprinkling systems for irrigation. ASCE, 107:221 -239.

Coulibaly, K.M. and R.C. Borden (2004). Impact of Edible Oil Injection on the Permeability of Aquifer Sands. Journal of Contaminant Hydrology, 71(1-4): 219-237.

Danierhan ,S.; S. Abuda ; T. Hudan and G. Donghai ,2013.Effects of emitter discharge rates on soil salinity distribution and cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield under drip irrigation with plastic mulch in an arid region of Northwest China . J. Arid Land ,5(1): 51−59.

El-sayed , Omima M. and Mohamed E. El-Hagarey ,2014. Evaluation of Ultra-low Drip Irrigation and Relationship between Moisture and Salts in Soil and Peach (*pruns perssica*) Yield. Journal of American Science(8);10.

Hanson , B . R . ,1995 . Soil salinity under drip irrigation of row crops . California Agriculture. 52 (1) : 1-15 .

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

Kovda,V.A.; C.Vande Berg and R.M. Hangun ,1973. Irrigation drainage and salinity. FAO, UNESCO, London.

Mady, A. A., M. A. Metwally and N. El-Dsoky ,2006.Moisture-salt distribution affecting apple yield under drip irrigation and mulching . Misr J. Ag. Eng., 23(2): 400 – 421.

Mahdy, Ahmed M.,2011. Comparative Effects of Different Soil Amendmentson Amelioration of Saline-Sodic Soils. Soil & Water Res., 6 (4): 205–216.

Malash ,N,M ;T,J,Flowers and R,Ragab,2008. Effect of irrigation methods ,management and salinity of irrigation water on tomato yield , soil moisture and salinity distribution.Irrig Sci. 26: 313 -323.

Moustafa, F.A.F. , 2005. Studies on reclamation of saline sodic soils .PhD Thesis, Fac. Agric., Benha Univ., Egypt.

Richards, A. , 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils agriculture. Hand book No.60.USDA Washington.

Sarwar, G. ; H. Schmeisky ;N. Hussain ;S. Muhammad ;M. Ibrahim and Ehsan Safdar , 2008. Imiprovememt of soil physical and chemical properties with compost application in rice-wheat cropping system. Pak. J. Bot., 40(1): 275-282.

Selim.T., Berrndtsson.R., and Magnus Persson ,2012 ."Influence of geometric design of alternate partial root-zone subsurface drip irrigation (APRSDI) with brackish water on soil moisture and salinity distribution" Journal of Applied Sciences 103:182-190.

Sharmiladevi R.; Ranchaswami M. V. and R ajendran V.,2017. effect of irrigation frequency and quantity on soil salt distribution in the eoot zone of bhendi under drip irrigation. International Journal of Agriculture Sciences. Volume 9, Issue 47:4787-4791.

Sharmiladevi R.; Ranchaswami M. V. and R ajendran V.,2017. effect of irrigation frequency and quantity on soil salt distribution in the eoot zone of bhendi under drip irrigation. International Journal of Agriculture Sciences. Volume 9, Issue 47:4787-4791.

Sun, J.; Y. Kang; S. Wan; W. Hua; S.Jiang, and T. Zhang, 2012. Soil salinity management with drip irrigation and its effects on soil hydraulic Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 35 (1): 135 – 148.