ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019 :(2) 9

Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 65-80, 2019

تأثير الحراثة وجدولة الارواء في رطوبة التربة ومقاومة التربة للاختراق وتوزيع جذور نبات الماش (*Vigna radita* L.)

محمد عبد العزيز خليل — باحث
سيف الدين عبد الرزاق سالم* — استاذ
عصام خضير حمزة الحديثي** — استاذ

* جامعة الانبار، مركز دراسات الصحراء
** جامعة الانبار، كلية الزراعة

E-mail: mazoo2814@gmail.com

المستخلص

نفذت تجربتين حقليتين في محطة دراسات المحاصيل العلفية التابعة لوزارة الزراعة-شعبة زراعة حديثة الواقعة في قرية السكران- قضاء حديثة، 260 كم غرب بغداد على دائرة عرض ″21 ′22 °42 شرقا وخط طول ″23 ′08 °34 شمالا وعلى ارتفاع 80 م فوق مستوى سطح البحر على ارض ابعادها 21 x 30 م لكل تجربة، خلال الموسم الخريفي 2018. هدفت الدراسة الى معرفة علاقة ظاهرة التصلب السطحي بنمط الحراثة وفاصلة الارواء وعلاقة ذلك بالمحتوى الرطوبي باستخدام طريقتي الري السيحي وري التنقيط. وزعت معاملات كل تجربة على انفراد باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الالواح المنشقة وبثلاثة مكررات، وتم توزيع المعاملات عشوائيا اذ اشتملت كل تجربة على ست معاملات بأستخدام نمط الحراثة الصفرية T_0 والحراثة الدنيا T_1 والحراثة التقليدية T_2 وفاصلتين للارواء هي يومان I_1 واربعة ايام I_2. اوضحت النتائج، ان الحراثة الصفرية لكلتا طريقتي الري (الري السيحي وري التنقيط) وفاصلة ارواء يومان قد ادت الى المحافظة على المحتوى الرطوبي في مقد التربة بصورة اكبر مقارنة مع الحراثة الدنيا والحراثة التقليدية، وكما ساهمت الحراثة التقليدية بخفض مقاومة التربة للاختراق الى حد النصف عند النسبة المئوية للرطوبة نفسها لجميع معاملات التجربة ولكلتا طريقتي الري مقارنة مع الحراثة الصفرية والحراثة الدنيا، حيث بلغت مقاومة التربة للاختراق باستخدام الحراثة التقليدية 0.5 كغم سم$^{-2}$ وعند نسبة رطوبة 30%، بينت النتائج ان افضل طول واعلى وزن جاف للجذر كان عند المعاملة T_0I_2 باستخدام طريقة الري السيحي، اذ بلغا 0.33 م و14 غم بالتتابع، فيما بلغ طول الجذر0.29 م للمعاملة T_1I_1 وكان اعلى وزن جاف للجذر 13غم للمعاملة T_2I_1 عند استخدام طريقة الري بالتنقيط.

الكلمات المفتاحية: الحراثة، جدولة الارواء، رطوبة التربة، مقاومة التربة للاختراق.

EFFECT OF TILLAGE AND IRRIGATION SCHEDULING ON SOIL MOISTURE CONTENT AND SOIL PENETRATION RESISTANCE, ROOT DISTRIBUTION PLANT OF MUNG BEAN (*Vigna radita* L.)

Mohammad A. Khalil — **Res.**
Saifulldeen A. Salim* — **Prof.**
Isam Kudhaier H. Alhadeethi** — **Prof.**

*** University of Anbar, Center of Desert Studies.**

**** University of Anbar, College of Agriculture.**

E-mail: mazoo2814@gmail.com

ABSTRACT

Two field experiment was carried out in the feed crop studies station of the Ministry of Agriculture - Haditha agriculture division located in the village of Sakran - Haditha district 260 km west of Baghdad. The location lies on longitude 42° 22' 21" east and longitude 34° 08' 23" north, and 80 m above sea level, On the ground dimensions (21 x 30 m) for each experiment, during the autumn season 2018. The aim of this study is to find out the role of soil surface crusting and its relationship with tillage pattern, irrigation interval and its relationship with soil moisture content, under surface and drip irrigation methods. The treatments of each experiment were distributed individually using Split-Plot Design, with three replication. Transactions were distributed randomly, with each experiment included two experiment on six treatments using zero tillage mode T_0, minimum tillage T_1 and conventional tillage T_2 and two irrigation intervals are two days I_1 and four days I_2. The results showed, Zero tillage of both irrigation methods (surface and drip irrigation) and two-day irrigation interval resulted in more soil moisture content compared to conventional tillage, Conventional tillage reduced the soil penetration resistance by half at the same percentage of water. for all experiment treatments and both irrigation methods

compared with zero tillage and minimum tillage, where the soil penetration resistance by using conventional tillage was 0.5 kg cm^{-2} and at 30% pw. The results showed that the longest height and the highest dry root weight was for T_0I_2 treatment reached to 0.33m and 14 gm, respectively when drip irrigation method was used, while the root length for the T_1I_1 treatment was 0.29 m and the highest dry root weight of 13 g was for T_2I_1 treatment when drip irrigation method was used also.

Key Words: Tillage, Irrigation Scheduling, Soil moisture, Soil Penetration Resistance.

البحث مستل من رسالة الباحث الاول.

المقدمة:

يعرف التصلب السطحي على انه طبقة متكونة على سطح التربة نتيجة لفعل القوى الخارجية ويتراوح سمكها بين عدة ملمترات الى عدة سنتمترات وتمتاز بكثافة ظاهرية عالية مقارنة بالطبقات التي تليها (Hillel، 1980). وهنالك ترابطا وثيقا بين ظاهرة التصلب السطحي والمحتوى الرطوبي للتربة اذ ان زيادة المحتوى الرطوبي لتربة السطح يقلل كثيرا من شدة هذه الظاهرة. وتعتبر هذه الظاهرة من مشاكل الترب الصحراوية وذلك لأسباب منها الجفاف العالي وكذلك سقوط الامطار المباشر على التربة وشدة سطوع الشمس. حيث تؤثر هذه الظاهرة على تهوية التربة وحدوث الجريان السطحي، وتأكل سطح التربة البينية ومنع بزوغ ونمو البادرات. وان مراحل تكوينها تبدأ بعملية الترطيب والانتفاخ والانحلال ثم انفجار وتحطم التجمعات لاسيما اذا كان الترطيب سريعا بفعل الهواء المحصور داخل التجمعات، اذ يعمل الهواء المحصور على تحطيم بناء التربة وانفجار التجمعات وانتشارها واعادة ترتيبها وتنظيمها مكونة قشرة سطحية. تعمل القشرة السطحية للتربة على اعاقة غيض الماء وخفض الايصالية المائية المشبعة في التربة الامر الذي يؤدي الى تقليل الماء المخزون فيها وضعف التهوية وتبادل الغازات بين هواء التربة والهواء الخارجي بسبب كونها ذات مسامية واطئة عن الطبقة التي تحتها. وللسيطرة على ظاهرة التصلب السطحي او التقليل منها ومحاولة التعايش معها فأن إضافة المحسنات الى التربة تعد أحدى عمليات الادارة التي يجب اتباعها، فهي تعمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية نتيجة تأثيرها في إعادة توزيع المسامات البينية في التربة، الذي ينتج عنه تغيير ايجابي في حالة البناء مما ينعكس في صفاتها الاخرى خصوصاً تلك المتعلقة بحركة الماء وزيادة قابلية مسكها له وجعل التربة ذات مقاومة أقل للعمليات الفلاحية ومن ثمَ تقليل فرص تكوّن القشرة على السطح (Wallace وWallace، 1986).

ان مفهوم ادارة المياه للأغراض الزراعية هو ممارسات ميدانية للتحكم والسيطرة على المياه المتاحة ومن ثم تجهيزها كي تستعمل من قبل النبات بهدف زيادة الانتاج وتحسين نوعيته او ما يطلق عليه جدولة الارواء. يتأثر نظام ادارة مياه الري المتبع بعوامل مختلفة منها عوامل متعلقة بطريقة الارواء المتبعة كري المروز أو الرش أو التنقيط وعوامل تتعلق بخصائص التربة كمقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وعوامل تتعلق النبات كالاحتياجات المائية خلال موسم نمو كامل او خلال مراحل النمو المختلفة وعوامل اخرى مرتبطة بالظروف المناخية.

تعد الحراثة من العمليات المهمة، اذ تعمل على تفكيك او اثارة التربة والتي نستخدمها لتهيئة وتحضير التربة قبل الزراعة لغرض تهيئة مكان مناسب للبذور من خلال تفتيت وتنعيم كتلة التربة بالمحراث وكذلك تهوية التربة وزيادة مساميتها، وفي نفس الوقت لها اثر سلبي وهي هدم بناء التربة وتحطيم مستعمرات الاحياء المجهرية للتربة، وتؤدي الحراثة التقليدية بصورة متقاربة ومكثفة ولفترات طويلة الى تدهور التربة وتؤثر في النظام البيئي لها ويخلق طبقة صلبة تحت المنطقة الجذرية نتيجة للرص (Choudhury واخرون، 2014). كما ان للحراثة الدنيا دور مهم في العمليات الزراعية حيث وضح Baker واخرون (2007) ان الحراثة الدنيا هي من الاجراءات اللازمة لإتمام الزراعة ولكن باقل اثارة ممكنة لمقطع التربة وباستعمال اقل معدات لتهيئة التربة وباقل تكاليف من الحراثة التقليدية, وتعد الحراثة الصفرية من مقومات الزراعة الحافظة لمحافظتها على رطوبة وبناء التربة وعدم تكون طبقة سميكة او متصلبة تحت منطقة الحراثة بسبب عدم حركة الآلات على التربة وتعتبر من العمليات المهمة في صيانة التربة وعدم تعريتها وكما يساهم هذا النمط من الحراثة في بقاء الاحياء المجهرية بصورة نشطة لعدم تحطم مستعمراتها في التربة .

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير نمط الحراثة وجدولة الارواء باستخدام فاصلتين للإرواء وطريقتين للري هما الري السيحي وري التنقيط في المحتوى الرطوبي والتصلب السطحي.

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019 :(2) 9

Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 65-80, 2019

المواد والطرائق:

نفذت تجربتان حقليتان في محطة دراسات المحاصيل العلفية التابعة لوزارة الزراعة في قضاء حديثة الواقعة في قرية السكران عند دائرة عرض ″21 ′22 °42 شرقا وخط طول ″23 ′08 °34 شمالا وذلك خلال الموسم الخريفي 2018. صنفت تربة الحقل مورفولوجيا بالاعتماد على نظام تصنيف الترب الامريكي U.S.D.A (2014)، حيث تعود ترب هذه السلسلة الى رتبة (Aridisols) وتحت رتبة (Calcids) وضمن المجموعة العظمى (Haplocalcids)، وتحت المجموعة (Typic Haplocalcids)، ان مستوى العائلة التصنيفي لهذه السلسلة وحسب التصنيف الامريكي العام هي (*Typic Haplocalcids; Sandy; Mixed; Active calcareous; Hyperthermic*). يمتاز موقع الدراسة بطوبوغرافية مستوية وغير مزروعة سابقاً يبعد عن نهر الفرات بنحو 6 كم. صممت التجربة على وفق تصميم الالواح المنشقة (Split- Plot Design) بثلاثة مكررات، ووزعت المعاملات على الالواح التجريبية عشوائياً. وتم اختيار اقل فرق معنوي على مستوى ($p< 0.05$) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات. حللت بيانات التجربة احصائياً بأستعمال برنامجGenstat . اشتملت التجربتين (الري السيحي والري بالتنقيط) على متغيريين هما:-

1- نمط الحراثة: اعتمدت ثلاثة انماط للحراثة وهي؛

T_0- الحراثة الصفرية Zero Tillage.

T_1-الحراثة الدنيا Minimum Tillage. (محراث العازقة النبضية)

T_2- الحراثة التقليدية Conventional Tillage. (المطرحي القلاب + العازقة النبضية).

2- فاصلة الارواء: استعملت فاصلتين للإرواء وهما؛

I_1- يومان.

I_2 - اربعة ايام.

أجريت القياسات والتحليلات الأولية لتربة الحقل (جدول 1) وذلك بأخذ عينات من التربة لثلاثة مواقع لدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، بعد ان جففت عينات التربة هوائياً وطحنت ومررت خلال منخل قطر فتحاته 2 مم. لتقدير سعة احتفاظ التربة بالماء في الحقل أخذت عينات تربة غير مثارة وعينت فيها رطوبة التربة للأعماق 0-0.02 و 0-0.10 و 0-0.30 م على أساس الوزن الجاف وفق طريقة Richards (1964) تحت الشدود 33 و 100 و 500 و 1500 كيلو باسكال. تم الحصول على مستخلص العجينة المشبعة لكل مواد ترب الأعماق المختلفة لغرض قياس وتقدير بعض الخصائص الكيميائية. قدر التوصيل الكهربائي (EC_e) بوساطة جهاز EC meter نوع (Radiometer CDM83) والأس الهيدروجيني (pH) باستخدام جهاز (RadiometerpH62). قدرت المادة العضوية حسب طريقة Black و Walkey (Nelson و Sommer ، 1982). اخذت عينات تربة بإعماق 0.10، 0.20 ، 0.30 ، 0.40 م في طريقة الري السيحي وقدرت فيها النسبة المئوية للرطوبة لمعرفة التوزيع الرطوبي والملحي في مقد التربة لكل عينة من كل وحدة تجريبية. وفي طريقة الري بالتنقيط تم اخذ العينات بصورة عمودية وافقية بإعماق 0.10 ، 0.20 ، 0.30 ، 0.40 م افقيا وعموديا وقدرت كذلك فيها النسبة المئوية للرطوبة لمعرفة التوزيع الرطوبي والملحي في مقد التربة والملوحة ومع العمق. تم قياس التصلب السطحي للتربة بواسطة جهاز Penetrometer الجيبي لكل معاملة قبل وبعد الري وذلك من خلال حساب النسبة المئوية للرطوبة مع تكرار هذه العملية لعدة مرات.

قدرت الكثافة الظاهرية مع الاعماق (0.10 و0.20 و0.30 و 0.40 م) لمعاملات التربة المختلفة بطريقة الاسطوانة Core method اذ بلغ قطر الاسطوانة 0.05 م وارتفاعها 0.10 م. كذلك قدرت الكثافة الحقيقية Particle density باستعمال طريقة Pycnometer

وحسبت المسامية بدلالة الكثافة الظاهرية والحقيقية وحسب المعادلة الاتية :

$$f = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}\right) \times 100$$

إذ ان:

f = المسامية الكلية للتربة (%).

P_s = الكثافة الحقيقية (ميكاغرام م-3).

P_b= الكثافة الظاهرية (ميكاغرام م-3).

حسب محتوى الماء الجاهز (A_w) من الفرق بين المحتوى الرطوبي الحجمي عند جهد ماء 33 كيلوباسكال والذي يمثل السعة الحقلية (θfc) والمحتوى الرطوبي الحجمي عند جهد ماء 1500 كيلوباسكال والذي يمثل نقطة الذبول الدائم (θwp) على وفق المعادلة الاتية:

$$A_W = \theta_{fc} - \theta_{wp}$$

اذ ان:

A_W = محتوى الماء الجاهز في التربة (سم 3 سم-3)

θ_{fc} = المحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية (سم 3 سم-3).

θ_{wp} = المحتوى الرطوبي الحجمي عند نقطة الذبول الدائم (سم 3 سم-3).

جدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

مفصولات التربة (غم كغم-1)	الرمل	428
	الغرين	528
	الطين	44
نسجة التربة		مزيجة غرينية
المادة العضوية %		0.8
$CaSO_4$ %		5
$CaCO_3$ %		23
الايصالية الكهربائية EC (1:1) (ديسيسيمنزم-1)		2.6
pH		7
الكثافة الظاهرية (ميكاغرام م-3)		1.6
معدل الغيض الاساس (سم ساعة-1)		6
الايصالية المائية المشبعة (سم ساعة-1)		5.074

جدول 2. الكثافة الظاهرية والحقيقية والمسامية للتربة مع العمق

الخاصية	الوحدة	الاعماق في مقد التربة			
		0.10 م	0.20 م	0.30 م	0.40 م
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام م-3	1.62	1.60	1.48	1.40
الكثافة الحقيقة	ميكاغرام م-3	2.65	2.65	2.65	2.65
المسامية	%	0.388	0.396	0.440	0.471

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019 :(2) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 65-80, 2019

جدول 3. نسبة مفصولات التربة مع العمق والمحتوى الرطوبي عند شدود مختلفة.

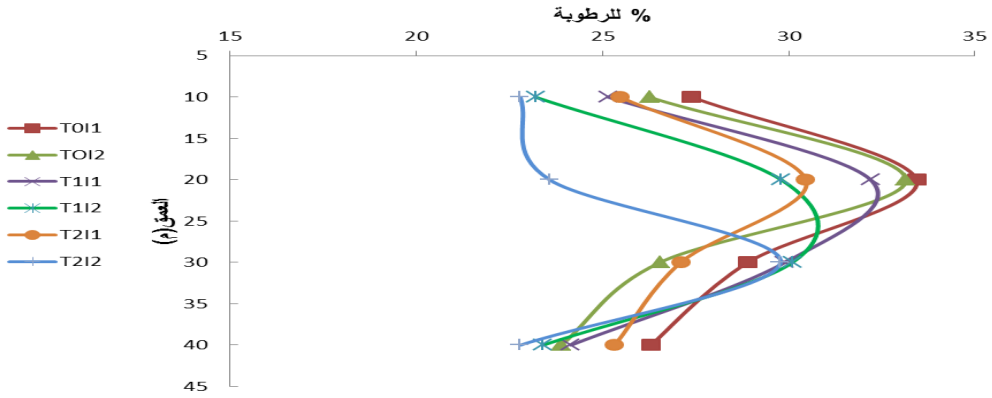
الخاصية		الوحدة	عمق التربة (م)		
			0.02-0	0.10-0	0.30-0
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$	472	404	404
	الغرين		400	368	428
	الطين		128	228	168
صنف نسجة التربة			مزيجة	مزيجة	مزيجة
المحتوى الرطوبي الحجمي عند 33 كيلوباسكال		سم^3 سم$^{-3}$	25.83	23.57	22.27
المحتوى الرطوبي الحجمي عند 100 كيلوباسكال			23.64	22.14	22.21
المحتوى الرطوبي الحجمي عند 500 كيلوباسكال			14.73	15.09	14.80
المحتوى الرطوبي الحجمي عند 1500 كيلوباسكال			10.08	9.28	16.18

النتائج والمناقشة:

1.التوزيع الرطوبي في مقد التربة

1.1 الري السيحي

يظهر شكل 1 التوزيع الرطوبي تحت تأثير فواصل الارواء وانماط الحراثة لطريقة الري السيحي في مقد التربة مع العمق، اذ لوحظ وجود تأثيرا معنويا لأنماط الحراثة في حفظ رطوبة التربةع اذ يتضح ان رطوبة التربة قبل الري عند الاعماق 0.10 و0.20 و0.30 و0.40 م وكانت اعلى قيمة للمحتوى الرطوبي قبل الري عند المعاملات T_0I_1 و T_0I_1 وT_1I_1 وT_0I_1 ، اذ بلغت 27.4 و33.43 و29.9 و26.3% بالتتابع، وبمعدل زيادة 16 و29 و11 و16% مقارنة باقل محتوى رطوبي التي بلغت 22.79 و23.58 و26.54 و22.79 % للمعاملات T_2I_2 وT_2I_2 وT_0I_2 و T_2I_2بالتتابع، لوحظ ان معاملتي T_0I_1 وT_1I_1 كانت الاقرب للسعة الحقلية مقارنة بباقي المعاملات، بلغت نسبة الاستنزاف الرطوبي قبل الري للأعماق المذكورة مسبقا 54.29 و 24.49 و39.75 و 59.73 % بالتتابع، من جهة اخرى لوحظ تفوق المحتوى الرطوبي في المعاملة T_1I_1 عن باقي المعاملات عند العمق 0.30 م وبنسبة زيادة 11%، قد يعود سبب تفوق المعاملة T_1I_1 لهذا العمق الى وجود طبقة لها القابلية على الاحتفاظ بالمحتوى الرطوبي وذلك من خلال وجود توزيع مسامي جيد حيث كانت المسامية عند هذا العمق (0.415) فتكون اكثر احتفاظا للرطوبة عن باقي المعاملات، كما لوحظ ان الحراثة الصفرية عملت على حفظ رطوبة التربة على نحو مناسب لذلك يطلق عليها بالحراثة الحافظة او الزراعة الحافظة لأنها تحافظ على بناء التربة والرطوبة في مقد التربة وكذلك نحافظ على التربة من التعرية الريحية او المائية وهذا يتوافق مع Hou واخرون (2012) حيث ذكرو ان نظام الحراثة الحافظة يمكن ان يحسن كل من بناء التربة وقابليتها للاحتفاظ بالماء و كفاءة استخدام الماء ويقلل من التبخر الموسمي.

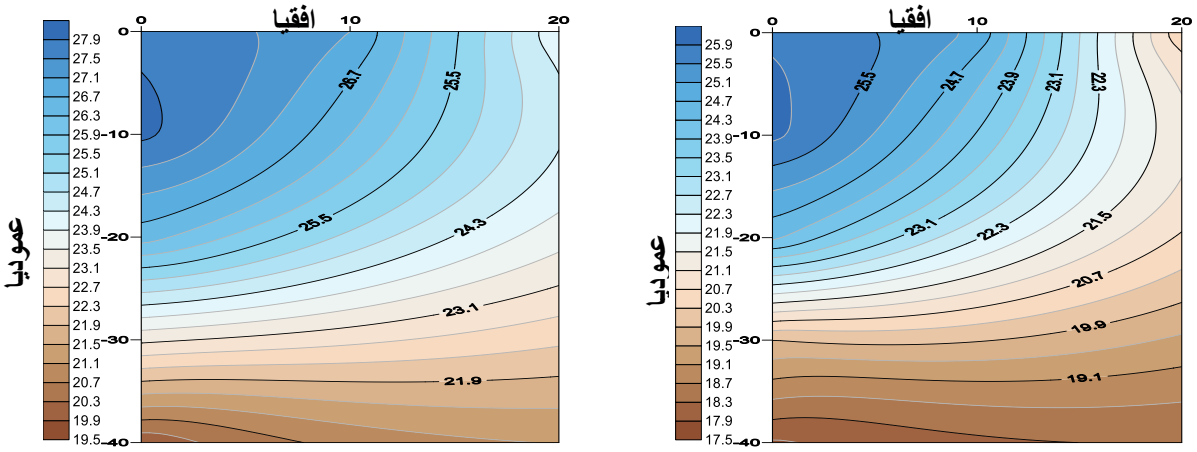


شكل1. تأثير فواصل الارواء وانماط الحراثة على الخزن الرطوبي مع العمق لطريقة الري السيحي.

2.1 الري بالتنقيط

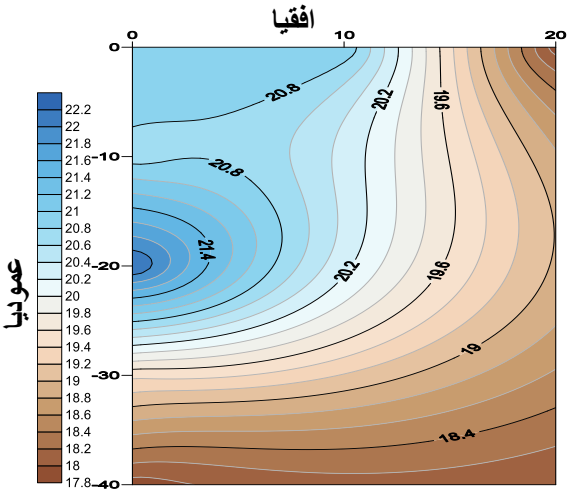
يظهر شكل 2 التوزيع الرطوبي تحت تأثير فواصل الارواء وانماط الحراثة لطريقة الري بالتنقيط . اذ يظهر من الشكل إن اعلى محتوى رطوبي لمقد التربة قبل الري كان قرب المنقط وينخفض افقيا وعموديا ولجميع المعاملات مع تزايد المسافة عن مركز التنقيط، حيث كانت المسافة الافقية عند 0.10 و 0.20 م اما عموديا فكانت عند الاعماق 0.10 و0.20 و0.30 و0.40 م ويتضح من نفس الشكل ان جميع المعاملات اظهرت ان خطوط الكفاف كانت بشكل اقرب للكأسي او بشكل البصلة (bulb shape) حول مركز المنقط وتحافظ على هذا الشكل بالابتعاد عن مركز التنقيط بالاتجاه الافقي والعمودي كما لوحظ ان قيم المحتوى الرطوبي الوزني قرب المنقط تقترب من قيم السعة الحقلية للمعاملات. اذ اظهر شكل 2 ان اعلى محتوى رطوبي كان عند مركز التنقيط ولجميع المعاملات T_0I_1 وT_0I_2 وT_1I_1 وT_1I_2 وT_2I_1 وT_2I_2 حيث بلغت 26.7 و25.5 و24.2 و20.8 و21.5 و20% بالتتابع، وهي الاقرب لحدود السعة الحقلية التي بلغت 38.86% وانخفضت النسبة المئوية للرطوبة بالاتجاه الافقي حتى بلغت عند مسافة 0.20 م افقيا 24.12 و22.5 و20 و18.7 و 19.8 و18.33% لنفس المعاملات اعلاه بالتتابع، وانخفضت النسبة المئوية للرطوبة عموديا عند عمق 0.40 م للمعاملات المذكورة انفا اذ بلغت 20.3 و18.5 و17.25 و17.9 و15.88 و18.2% وهي حدود جبهة الابتلال وكانت اقرب الى نقطة الذبول الدائم ولوحظ انخفاض المحتوى الرطوبي في الاتجاهين الافقي والعمودي مع الابتعاد عن المنقطات، كما لوحظ ان الحراثة الصفرية عملت على احتفاظ رطوبي اكبر من الحراثة الدنيا والحراثة التقليدية، ان هذا التدرج في المحتوى الرطوبي مع الابتعاد عن المنقط في الاتجاه الافقي يعود الى حركة الماء تبعا للانحدار الهيدروليكي الناشئ من الاختلاف في الشد الرطوبي بين النقاط القريبة والبعيدة عن المنقط وحيث ان الشد يزداد مع الابتعاد عن المنقط هذا ما ذكره Bresler وHeller (1973) والذي يؤكد دور الري بالتنقيط في المحافظة على مستويات رطوبية تختلف باختلاف معاملات الري، وهذا يتفق مع Alhadithi واخرون (2016) الذين اشاروا الى ارتفاع محتوى رطوبة التربة عند مصدر التنقيط وانخفاضه بالابتعاد عنه افقيا وعموديا.

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019 :(2) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 65-80, 2019

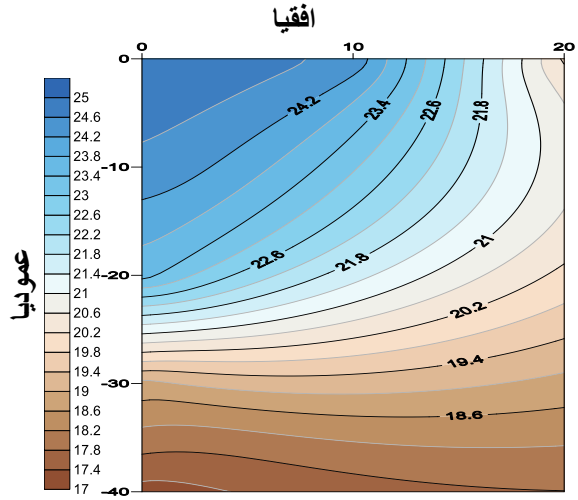


$_2T_0I$:حراثة صفرية وفاصلة ارواء اربعة ايام

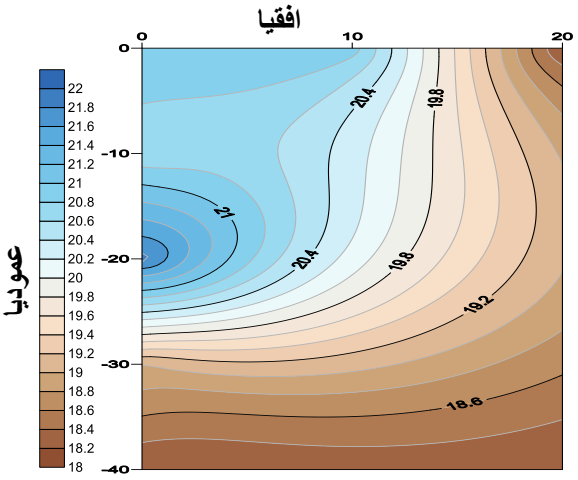
T_0I_1:حراثة صفرية وفاصلة ارواء يومان



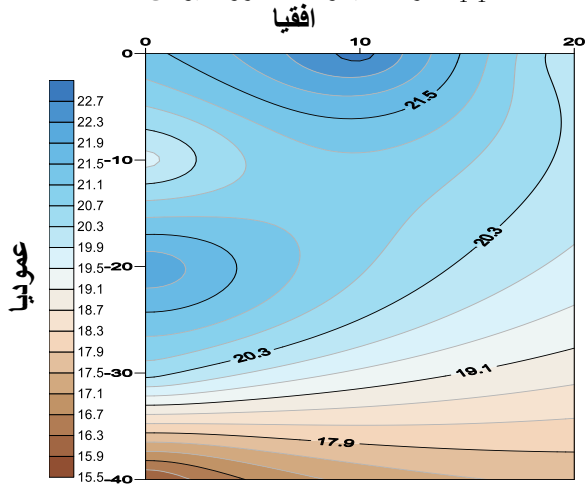
T_1I_2:حراثة دنيا وفاصلة ارواء اربعة



T_1I_1:حراثة دنيا وفاصلة ارواء يومان



T_2I_2:حراثة تقليدية وفاصلة ارواء اربعة ايام



T_2I_1:حراثة تقليدية وفاصلة ارواء يومان

شكل 2. التوزيع الرطوبي تحت تأثير فواصل الارواء وانماط الحراثة لطريقة الري بالتنقيط.

1.2 الري السيحي

1.التوزيع الملحي في مقد التربة

يظهر جدول 4 التوزيع الملحي مع العمق في مقد التربة لمختلف انماط الحراثة وفواصل الارواء لطريقة الري السيحي. حيث اظهر جدول 4 بان التوزيع الملحي اختلف باختلاف معاملات التجربة اذ لوحظ ان اقل قيمة للايصالية الكهربائية كانت في العمق 0.10 م اذ بلغت 2.57 و1.55 و2.18 و3.90 و1.63 و5.60 ديسيسمنز م$^{-1}$ للمعاملات T_0I_1 و T_0I_2 و T_1I_1 و T_1I_2 و T_2I_1 و T_2I_2 بالتتابع، كما كانت اعلى قيمة للايصالية الكهربائية عند العمق 0.40 م اذ بلغت 6.81 و 6.95 و6.98 و6.90 و6.81 و6.55 ولنفس المعاملات المذكورة انفا. يتضح من جدول 4 ان معاملات فواصل الارواء وانماط الحراثة كان لها تأثيرا كبير لعملية تركيز وحركة الاملاح في التربة من خلال مساماتها عن طريق غسل الاملاح وارتفاعها بالخاصية الشعرية بسبب التبخر الذي يحدث بسبب تباعد الريات عند فاصلة الارواء اربعة ايام لجميع المعاملات فضلا عن تأثير الحراثة الصفرية في حفظ الرطوبة وتقليل التبخر منها بحيث انعكس ذلك على عدم حدوث ارتفاع للأملاح على سطح التربة وفي المعاملة T_1I_2 لوحظ ارتفاع للأملاح على السطح بسبب تباعد الريات ومساميتها المنخفضة وكانت اقل مقارنة مع معاملة T_2I_2 التي كانت الملوحة على العمق الاول اكبر مقارنة مع بقية انماط الحراثة وفواصل الارواء وذلك بسبب مساميتها العالية والتي يكون فيها التبخر اكبر لتباعد الريات لذلك كانت قيم الاملاح على السطح اكبر بسبب حركة الماء بالخاصية الشعرية ومن ثم تبخره تاركا الاملاح خلفه. لوحظ تراكم الاملاح وتركزها عند العمق 0.40 م ولجميع المعاملات تقريبا وذلك بسبب عملية غسل الاملاح نحو الاسفل مع مياه الري، وقد جاءت نتائج التوزيعات الملحية بصورة عامة معاكسة مع التوزيعات الرطوبية حيث كلما زاد المحتوى الرطوبي في التربة انخفض تركيز الاملاح وهذا يتوافق مع ما وجده Warrence واخرون (2002) بان تجمع الاملاح يزداد بالبعد عن مصدر المياه وبتركيزات تعتمد على كمية ونوعية مياه الري المستخدمة ومعدل التبخر اليومي وخصائص التربة الفيزيائية وان ملوحة التربة تزداد في الطبقة السطحية مع قلة ماء الري. كما ذكر Mazahrih و آخرون (2012) أن ري أشجار النخيل أثناء سنة ري واحدة باستعمال مستويات ري 50 و75% من الاحتياج الحقيقي للماء قد أدى إلى زيادة الملوحة و SAR للتربة بمقدار2- 4 مرات.

جدول 4. التوزيع الملحي مع العمق في مقد التربة لطريقة الري السيحي (ديسيسمنز م$^{-1}$)

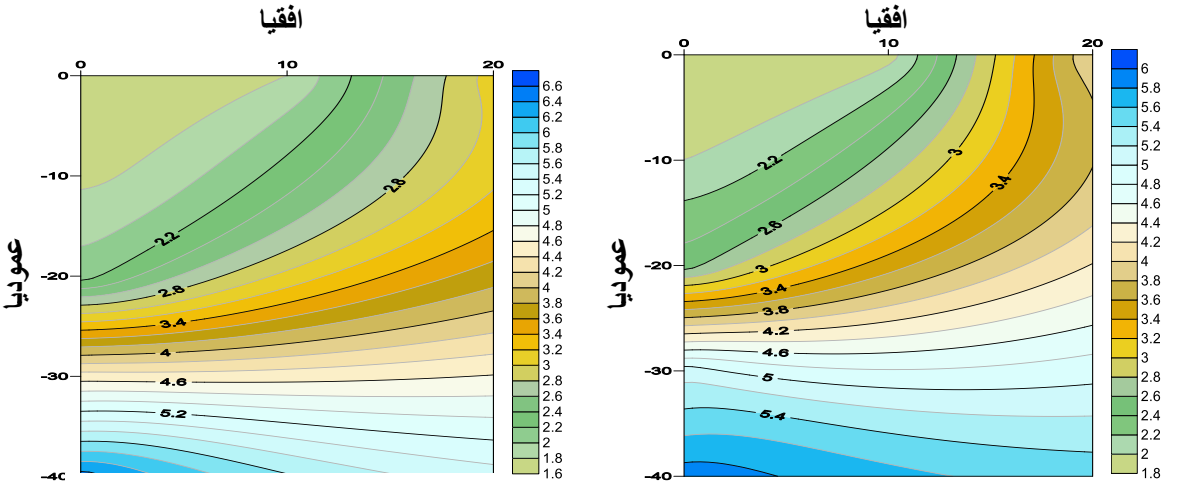
العمق	المعاملات					
	T_0I_1	T_0I_2	T_1I_1	T_1I_2	T_2I_1	T_2I_2
10	2.57	1.55	2.18	3.90	1.63	5.60
20	5.75	2.10	2.76	5.58	1.88	5.82
30	6.22	5.60	6.28	6.78	5.58	6.12
40	6.81	6.95	6.98	6.90	6.81	6.55

الري بالتنقيط

يظهر شكل 3 تأثير فاصلة الارواء وانماط الحراثة على التوزيع الملحي لمنظومة الري بالتنقيط في مقد التربة للمسافات 0.10 و0.20 م افقيا، و0.10 و0.20 و0.30 و0.40 م وعموديا، اذ لوحظ ان توزيع الاملاح كان اقل ما يمكن عند المنقط او اسفل المنقط مباشرة ومن ثم ازداد بالابتعاد عن مركز المنقطات بالاتجاهين الافقي والعمودي وقد يعزى ذلك الى ازاحة الاملاح نتيجة حركة جبهة الابتلال (Wetting Front) او الترطيب، ان استخدام مياه ذات نوعية جيدة نسبيا ادت الى ازاحة الاملاح اسفل وبعيد عن مصدر المنقط وابعادها عن منطقة الجذور (Burt وIsbell، 2005)، وكذلك عند ارتفاع المحتوى الرطوبي يقلل من التركيز الملحي في مقد التربة وعند انخفاض المحتوى الرطوبي يقابله زيادة في التركيز الملحي وتبين النتائج ان الاملاح تزداد عند حواف جبهة الابتلال افقيا وعموديا ولجميع المعاملات، كما لوحظ ان اعلى قيمة للايصالية الكهربائية كانت على مسافة 0.20 من المنقط افقيا اذ بلغت 3.1 و 4 و3.25 و 5 و3.9 و4.85 ديسيسمنز م$^{-1}$ للمعاملات T_0I_1 و T_0I_2 و T_1I_1 و T_1I_2 و T_2I_1 و T_2I_2 بالتتابع، كما اوضحت النتائج ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية عند عمق 0.40 عموديا اذ بلغت 6.5 و 5.9 و5.2 و5 و4 و3.76 ديسيسمنز م$^{-1}$ ولنفس المعاملات المذكورة انفا، فقد لوحظ من الشكل ان تركيز الاملاح كان عند حدود جبهات الابتلال افقيا وعموديا في المعاملات ذات فواصل ارواء يومان اما في المعاملات ذات فواصل الارواء اربعة ايام كما لوحظ ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية فيها وذلك سبب انخفاض المحتوى الرطوبي لهذه المعاملات ومن هذه النتائج لوحظ ان المعاملات التي كانت فيها المدة بين الريات اكبر ارتفعت فيها قيم الاملاح ويعود السبب الى ان زيادة المدة بين الريات اعطى المجال لزيادة تبخر المياه من التربة تاركا تراكيز ملحية عالية في هذه المعاملات، وكذلك لوحظ ارتفاع قيم التراكيز الملحية على السطح في فواصل الارواء الاربعة ايام وهي الفاصلة الثانية ويرجع السبب الى كونها اكثر عرضة للتبخر وهذا يتفق مع Edam (2001). كما أوضح Mmolawa (2000) أن زيادة تكرار الري باستخدام نظام الري بالتنقيط يعمل على جعل مستويات الاملاح في المحيط الجذري قابلة للتحمل من قبل النبات.

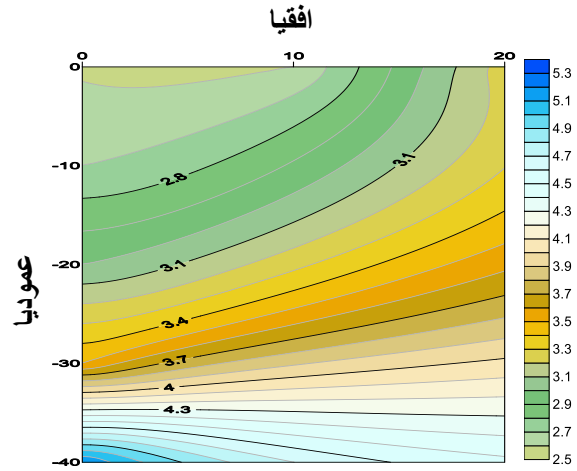
3. مقاومة التربة للاختراق مع النسبة المئوية للرطوبة

يظهر الشكل 4 تأثير فواصل ارواء وانماط الحراثة في مقاومة التربة للاختراق لطريقتي الري: (أ) الري السيحي (ب) الري بالتنقيط, وكانت العلاقة خطية سالبة بين الرطوبة والمقاومة التربة للاختراق, إذ انخفضت قيم المقاومة انخفضت قيم المقاومة مع زيادة رطوبة التربة وذلك بسبب كون قوى التماسك ودرجة الربط عند مستواها الادنى بين دقائق التربة، وتزداد مع انخفاض الرطوبة(Hillel، 1980) تتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه Daghistani واخرون (1986) الى وجود علاقة خطية سالبة بين مقاومة التربة للاختراق والرطوبة. ويظهر الشكل عدم وجود فروق معنوية بين طرق الري (السيحي والتنقيط) إذ أدت الحراثة إلى زيادة مقومة التربة للاختراق عند انخفاض المحتوى الرطوبي الوزني (%) ولجميع المعاملات ولكلتا طريقتي الري المتبعة وقد يعود السبب إلى إنسداد مسامات التربة من خلال حركة دقائق الجبس أو الكلس كونها تحوي على افق

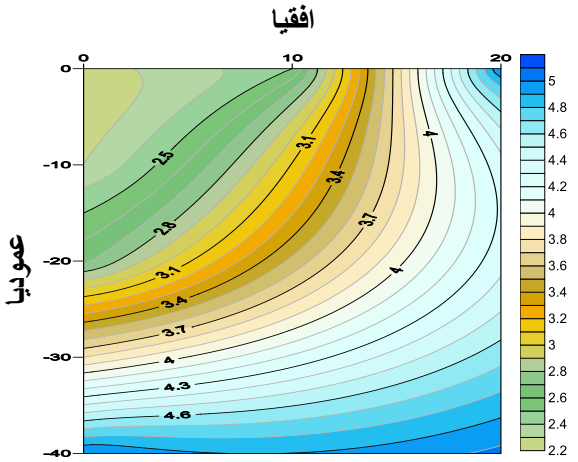


T_0I_1:حراثة صفرية وفاصلة ارواء يومان

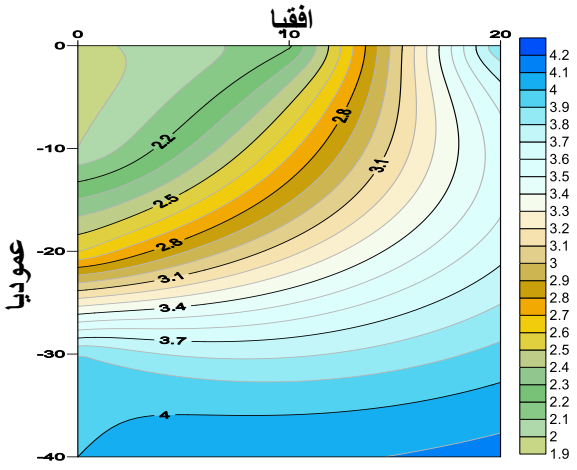
T_0I_2:حراثة صفرية وفاصلة ارواء اربعة ايام



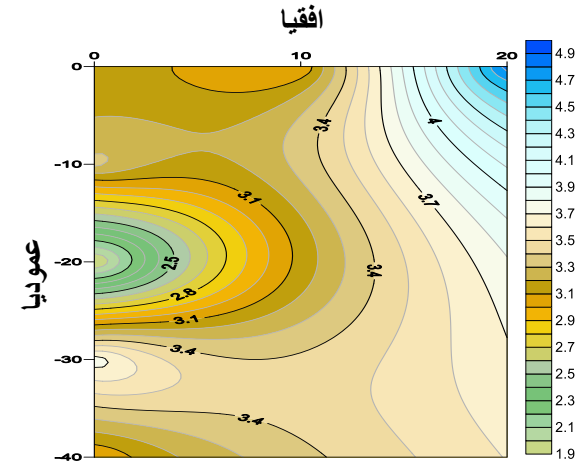
T_1I_1:حراثة دنيا وفاصلة ارواء يومان



T_1I_2:حراثة دنيا وفاصلة ارواء اربعة



T_2I_1:حراثة تقليدية وفاصلة ارواء يومان

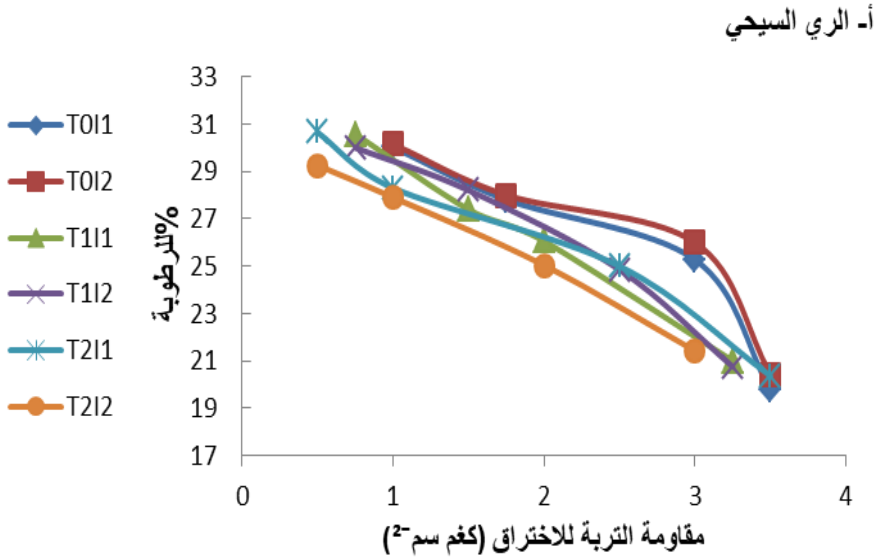


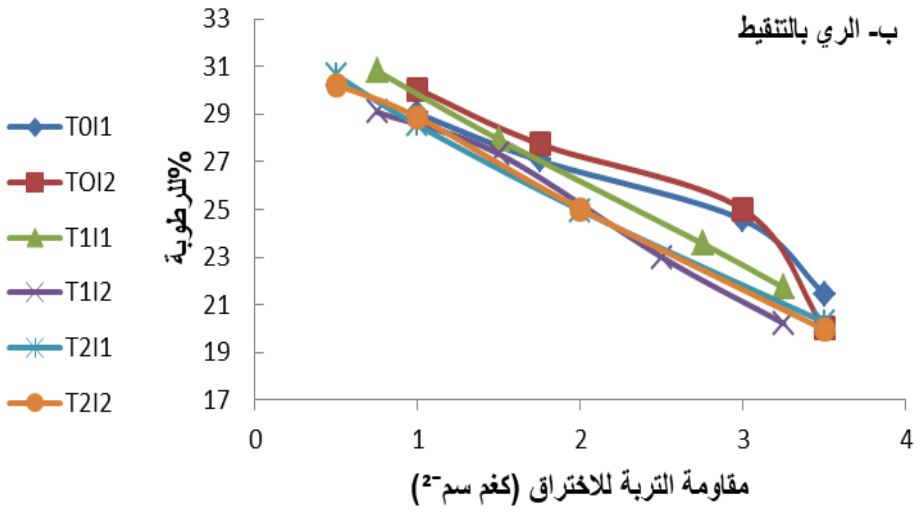
T_2I_2:حراثة تقليدية وفاصلة ارواء اربعة ايام

شكل 3. التوزيع الملحي تحت تأثير فواصل الارواء وانماط الحراثة لطريقة الري بالتنقيط.

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019 :(2) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 65-80, 2019

مختلط كلسي جبسي لذا ساهم في زيادة مقاومة التربة للاختراق حيث بين DogramaJi واخرون (1994) بأن مقاومة التربة للاختراق تزداد مع زيادة نسبة الجبس. كما بين الشكل ان مقاومة التربة للاختراق كانت اعلى عند الحراثة الصفرية ولنفس النسبة المئوية للرطوبة لجميع المعاملات ولكلا طرق الري الري السيحي والري بالتنقيط وكانت مقاومة التربة للاختراق 1 كغم سم$^{-2}$ في معاملات T_0 عند نسبة مئوية للرطوبة 29% للري بالتنقيط وفي الري السيحي كانت مقاومة التربة للاختراق 1 كغم سم$^{-2}$ ايضا لمعاملات T_0 عند نسبة مئوية للرطوبة 30.02%، كما لوحظ انخفاض مقاومة التربة للاختراق لمعاملات T_1 باتباع كلا طريقتي الري السيحي والتنقيط اذ بلغت 0.75 كغم.سم$^{-2}$ وعند 30.18% للرطوبة، وبلغت مقاومة التربة للاختراق 0.5 كغم سم$^{-2}$ للمعاملة عند 30.6% للرطوبة تحت طريقة الري بالتنقيط، ومن جهة اخرى انخفضت مقاومة التربة للاختراق الى النصف اذ بلغت 0.5 كغم سم$^{-2}$ لمعاملات T_2 وعند نفس النسبة المئوية للرطوبة التي بلغت 30.20% تحت طريقة الري السيحي، وبهذا نلاحظ ان الحراثة فقط من اثرت في مقاومة التربة للاختراق وان سبب انخفاض مقاومة التربة للاختراق في الحراثة التقليدية عن الحراثة الدنيا والحراثة الصفرية هي ان الحراثة التقليدية تعمل على اثارة التربة وتقلل من الكثافة الظاهرية لذلك خفضت من مقاومة التربة للاختراق بشكل كبير وهذا يختلف مع Al- Attar واخرون (2009) حيث ذكر عند استخدام المحراث المطرحي القلاب (الحراثة التقليدية) بالمقارنة مع المحراث الحفار(الحراثة الدنيا) والزراعة بدون حراثة فان المحراث المطرحي القلاب (الحراثة التقليدية) ادى الى زيادة في قيم معامل الكسر ومقاومة التربة للاختراق والكثافة الظاهرية وخفض من قيم معدل القطر الموزون والايصالية المائية المشبعة مما سبب زيادة في صلابة وسمك القشرة السطحية.





شكل 4. تأثير فواصل الارواء وانماط الحراثة في مقاومة التربة للاختراق لطريقتي الري: أ-الري السيحي. ب- الري بالتنقيط.

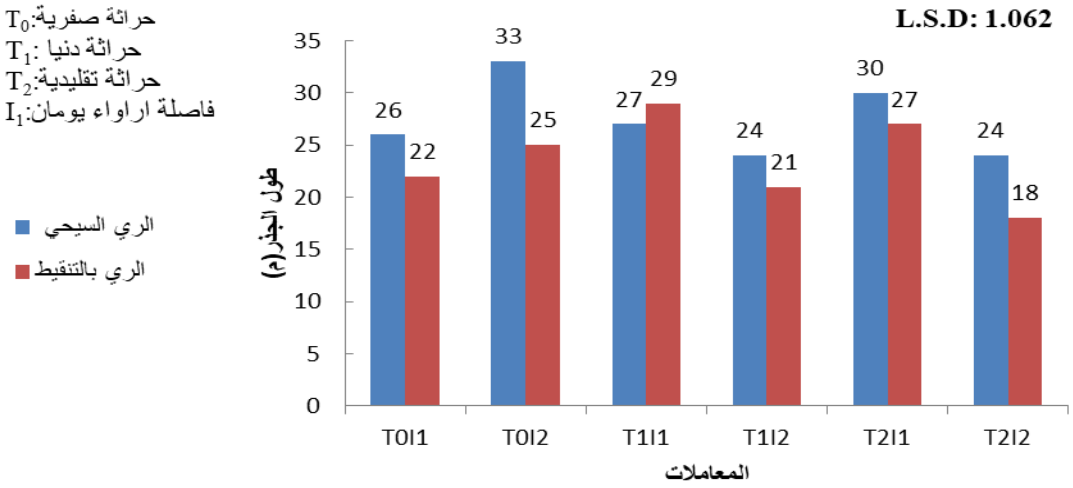
4. طول الجذر

يظهر شكل 5 تأثير طريقة وفواصل الارواء وانماط الحراثة على طول الجذر(م). اظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية لصفة طول الجذر اذ بلغ 0.33 م لمعاملة T_0I_2، و بمعدل زيادة 27% مقارنة مع المعاملتين T_2I_2 و T_1I_2، بالتتابع حيث كان طول الجذر لهما 0.24 م ويعزا سبب ذلك ربما في طريقة الري السيحي تكون كمية الماء المضافة اكبر لذلك تحدث ظاهرة التخلل العميق للماء في مقد التربة حيث تعمل الجذور على الحركة الى الاسفل باتجاه الرطوبة وكذلك فاصلة الارواء اربعة ايام بحسب احتياج النبات للماء وكذلك يعمل نظام الحراثة الصفرية على حفظ رطوبة التربة في الاعماق مقارنة بأنظمة الحراثة الاخرى مما يساعد على حركة الجذور وتعمقها في التربة يحدث عكس ذلك في الحراثة التقليدية والحراثة الدنيا مع نفس فاصلة الارواء، ويختلف هذا مع Al_Khafaji (2009) حيث اشار ان الحراثة التقليدية تفوقت على الحراثة الدنيا في صفة طول الجذر لنبات الرز وذلك بسبب كبر عمق منطقة اثارة التربة التي احدثته الحراثة التقليدية والذي ساعد على سهولة تغلغل الجذر داخل التربة التي تم تفكيكها.

تفوقت المعاملة T_1I_1 عند تطبيق الري بالتنقيط اذ بلغ طول الجذر0.29 م بمعدل زيادة 37% مقارنة مع اقل طول للجذر بلغ 0.18 م للمعاملة T_2I_2، ويعزى سبب ذلك ان في طريقة الري بالتنقيط تعمل الحراثة الدنيا على حركة قطرات الماء من المنقط خلال مقد التربة بصورة افضل من الحراثة الصفرية حتى تصل الى المنطقة تحت الحراثة وتكون حافظة للماء مما يزيد طول الجذر في هذا النمط من الحراثة وفضلا عن كون فاصلة الارواء يومان وتقارب الريات تعمل على زيادة المحتوى الرطوبي للتربة مع الاعماق، وعند المقارنة مع الحراثة التقليدية حيث يكون عمق الحراثة اكبر مما يساعد على تبخر الماء من مسامات التربة وهذا بدوره يقلل من الرطوبة مع تزايد العمق. وهذا يتفق مع Al-Mohammadi (2003) الذي لاحظ تفوق فاصلة ارواء قدرها يومان مقارنة مع فاصلة ارواء قدرها اربعة ايام من حيث تحقيق توزيع جذري

جيد في السطح وزيادة في الانتاجية قدرها 62% لحاصل الماش وطريقة الري بالرش المحوري.

اظهر التداخل بين جميع عوامل الدراسة ولكلا الطريقتين من الري وفواصل الارواء وانماط الحراثة الى وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في صفة طول الجذر، اذ بلغ اطول طول للجذر0.33 م في المعاملة T_0I_2 بمعدل زيادة 45% للري السيحي مقارنة مع اقل طول للجذر بلغ 0.18 م في المعاملة T_2I_2 للري بالتنقيط، وقد يعزى سبب ذلك الى ان كمية الماء المضافة في الري السيحي اكبر مقارنة بالري بالتنقيط حيث تعمل الجذور على التعمق بصورة اكبر مقارنة بالري بالتنقيط وهذا يتوافق مع ما ذكره Goldberg (a1971) ان انتشار وتوزيع الجذور تحت نظام الري بالتنقيط يتركز بصورة رئيسية في 0.10 م الاولى من مقد تربة مزيجة غرينية اذ بلغت 76% من الوزن الكلي للجذر.



شكل 5. تأثير طريقة وفواصل الارواء وانماط الحراثة على طول الجذر(م).

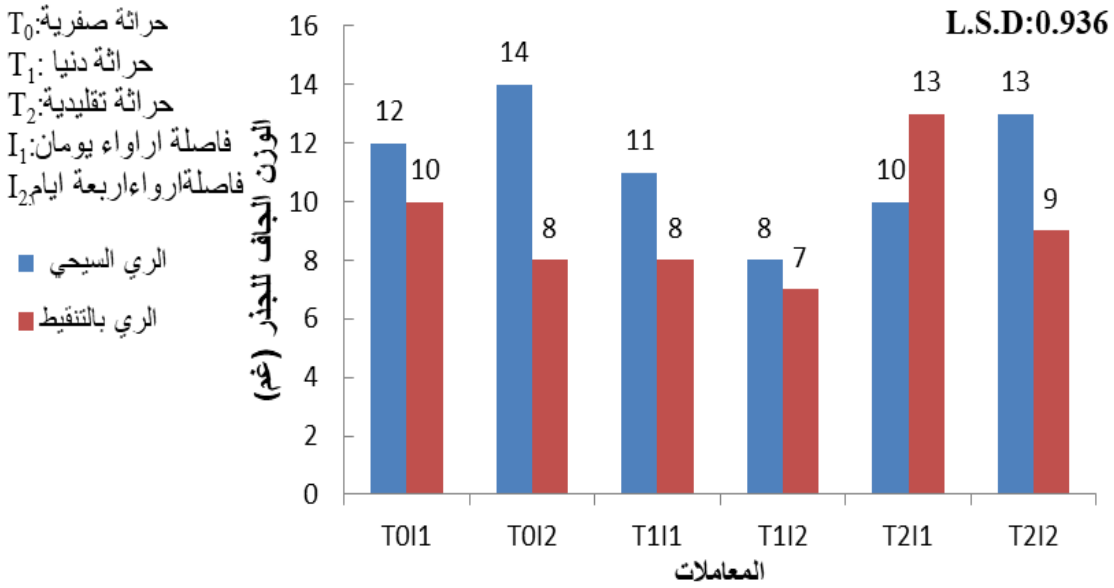
5. الوزن الجاف للجذر

يظهر شكل 6 تأثير طريقة وفواصل الارواء وانماط الحراثة في الوزن الجاف للجذر(غم). اظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية لصفة الوزن الجاف للجذر لطريقة الري السيحي اذ بلغ اعلى وزن جاف 14 غم في المعاملة T_0I_2 بمعدل زيادة 42% مقارنة مع اقل قيمة له 8 غم في المعاملة T_1I_2، ويعزى سبب ذلك الى مشاهدة وجود العقد الجذرية في هذه المعاملة فقط وهذا يدل على وجود الرايزوبيا في التربة وعدم حراثتها قد ابقت الرايزوبيا نشطة فيها لعدم تفريق مجاميع التربة بفعل الحراثة وهذا ما ادى الى استمرارية وجودة العقد الجذرية وهذا يختلف مع Trouse (1971) حيث ذكر ان الحراثة التقليدية تؤدي الى زيادة تكسر وتفتيت الطبقة السطحية ينتج عنه هدم البناء وزيادة النفاذية والتهوية مع زيادة في حجم الجذور في التربة وتسهيل عملية انتشارها افقيا وعموديا.

تفوقت المعاملة T_2I_1 تحت الري بالتنقط اذ بلغ الوزن الجاف للجذر13 غم بمعدل زيادة 38% مقارنة مع اقل متوسط له بلغ 7 غم في المعاملة T_1I_2، ويعزى سبب ارتفاع وزن الجذر في الحراثة التقليدية الى انخفاض الكثافة الظاهرية باتباع هذا النمط من الحراثة مع زيادة المسامية وسهولة حركتها وبذلك

تزداد الكثافة الجذرية والوزن الجاف له وهذا يوافق Al-Naimi (2001) اذ اشار الى ان انخفاض الوزن الجاف للجذر ناتج عن انخفاض معدل الغيض نتيجة لتدهور بناء التربة وانخفاض مساميتها وتكون القشرة السطحية.

اظهر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة جميعها ولكلا الطريقتين من الري وفواصل الارواء وانماط الحراثة الى وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في صفة الوزن الجاف للجذر، اذ اعطت اعلى قيمة متوسط 14 غم في المعاملة T_0I_2 لطريقة الري السيحي بمعدل زيادة 50% مقارنة مع اقل قيمة متوسط 7 غم في المعاملة T_1I_2، ويعزى سبب انخفاض الوزن الجاف للجذر في طريقة الري بالتنقيط ان المجموع الجذري للنباتات لطريقة الري بالتنقيط يكون اصغر من الري بالسيحي لذلك يكون الوزن الجاف للجذر لطريقة الري بالتنقيط اصغر من الري السيحي وهذا ما اظهرته النتائج هو تفوق الوزن الجاف للجذر في الري السيحي عن الري بالتنقيط.



شكل 6. تأثير طرق وفواصل الارواء وانماط الحراثة في الوزن الجاف لجذر نبات الماش(غم).

REFERENCES

Al_Khafaji, A. J. 2009. Effect of traditional and low tillage on the growth and yield of two cultivars of rice Anbar 33 and Furat. Journal of the University of Kufa for life sciences. 2.1:97-103.

Al- Attar, F. M. Abdul Hamid, Abdullah H. Sheikhli, Abdul Razzaq Abdul Latif Jassim. 2009. Effect of different tillage systems and addition of some soil conditioners in the formation of surface crust. Ph.D. Thesis - University of Baghdad.

Alhadithi, I. K. H, Saifuldeen A. Salim. and G. Laith. 2016. Schedule drip irrigation by adopting a ratio CPE IW Its effect on the distribution of moisture, salts, soil temperature and water unit productivity of cowpea plant in central Iraq. Iraqi Journal of Desert Studies. (6: 1) 96-103.

Al-Mohammadi, S.M. Hassan. 2003. AN. Evaluation of center pivot sprinkler. Irrigation and its effect on some physical characteristics for gypsiferios soil growth and production of mung bean crop.

Al-Naimi, W.S.Shaker .2001. Effect of Fuel Oil Addition Method on Some Physical Properties of Soil, Water Consumption and Field Pistachio Yield. Master Thesis. College of Agriculture. University of Anbar.

Baker, M. John. 2007. Tillage and soil carbon sequestration What do we really know?. Agriculture, ecosystems & environment 118.1-4: 1-5.

Bresler, E. and J. Heller. 1973.Trickle Irrigation in Arid Zone Irrigation- Ecological Studies No.5 Berlin – Heidelberg - New York. Springer. P: 340-351.

Burt C.M. and Isbell.2005. leaching of aceumulated soil salinity under drip Irrigation. Transaetion of the ASAE (USA).V. 48(6).

Choudhury, S. G. 2014. Tillage and residue management effects on soil aggregation, organic carbon dynamics and yield attribute in rice–wheat cropping system under reclaimed sodic soil. Soil and Tillage Research 136: 76-83.

Daghistani, S. R., A. O. Maolood and I. A. Hussain. 1986. Effect of soil compaction on penetration resistance root distribution and yield of barley. Fourth scientific conference. Baghdad. 1: 3-13.

DogramaJi, J. S, Abdullah N. Alani and Abdul K. S. 1994. Effect of gypsum content on some physical properties of soil. Journal of Agricultural Sciences 25 (1).

Edam, J. K .2001. The effect of the shape of the lateral tilt in the distribution of Moroz pattern in the soil salts under different irrigation methods. Ph.D. thesis. College of Agriculture. University of Baghdad.

Goldberg, D., B. Gormat and Y. Bar. 1971a. The distribution of roots, water and minerals as a result of trickle irrigation. Am. Soc. Hor. Sci. J. 96: 645-684.

Hillel, D. 1980. Fundamentals of soil physics. Academic Press , New York.

Hou, X.Q. Li, R. Jia, Z.K. Han, Q.F. Wang, W. Yang, B.P .2012. Effects of rotational tillage practices on soil properties, winter wheat yields and water-use efficiency in semi-arid areas of north-west China. Field Crops Res. 129, 7–13.

Mazahrih, N. T .2012. Determination actual evapotranspiration and crop coefficients of date palm trees (Phoenix dactylifera L.) in the Jordan Valley :434-443.

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

Nelson, D. W. and L_E Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter 1. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties methods of soilan 2: 539-579.

Trouse, A.C. Jr. 1971. Soil condition as they affect plant establishment, root development and yield. compaction of agricultural soil pp:225-265.

Richards, A.1964. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils agriculture. Hand book NO. 60. USDA Washington.

United States Department of Agriculture. 2014. Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition, Natural Resources Conservation Service.

Wallace, A. and G. Wallace .1986. Effect of soil conditions on emergence and growth of Tomato, Cotton, and littuce seedlings. Soil Sci. 141:313-316.

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