تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الطماطة في تربة محروثة وغير محروثة

شكر محمود المحمدي[1] عبد الوهاب خضير العبيد[1] سعد عناد الدليمي[2]

كلية الزراعة/ جامعة الانبار[1]

وزارة الزراعـة[2]

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية لدراسة تأثير مستويات من الاستنفاد الرطوبي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة و نمو و حاصل الطماطة (*Lycopersiconesculentum*) في تربة غير محروثة واخرى محروثة ذات نسجةمزيجة في منطقة الصقلاوية/ خلال الموسم الصيفي 2013/ .

وقد شملت الدراسة على عاملين ، الاول؛ بثلاث مستويات من الاستنفاد الرطوبي هي 25% (D_{25})، 50%(D_{50})و75% (D_{75}). اما العامل الثاني، كان بمستويين، هما؛ تربة غير محروثة (T_o) وتربة محروثة(T_s). نفذت الدراسة وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة التعشية (R. C. B. D) وبثلاث مكررات. أُعتمد نظام الري بالتنقيط السطحي ذو منقطات نوع GR تصاريفها 4 لتر. ساعة$^{-1}$ في ري ارض التجربة. تمت جدولة الري لموسم النمو على ضوء ما يفقد من حوض التبخر الامريكي. تم قياس كل من الكثافة الظاهرية و الايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون كصفات فيزيائية للتربة، وتم قياس صفات النمو (طول الجذر وارتفاع النبات) وحاصل الطماطة في نهاية موسم النمو.

اظهرت النتائج حصول تطور ايجابي في بعض صفات التربة الفيزيائية المدروسة وكذلك بعض الصفات النمو والحاصل عند خفض نسب الاستنفاد الرطوبي واعتماد التربة غير المحروثة، في حين ظهر تأثير معاكس عند نسب الاستنفاد الرطوبي العالية واعتماد التربة المحروثة. اذ كانت نسب الانخفاض في قيم الكثافة الظاهرية 4.44% و 2.90%، وفي الايصالية المائية المشبعة كانت نسبة الزيادة 16.88% و 18.51%، وازدادت نسب معدل القطر الموزون 28.00%و 32.35% عند خفض نسب الاستنفاد الرطوبي من 75% الى 25% و اعتماد التربة غير المحروثة و المحروثة، حسب الترتيب. فيما كانت نسب الانخفاض 15.45% و 15.10 في قيم طول الجذر، وكانت نسب الانخفاض في ارتفاع النبات 7.97% و 4.68%، اما في الحاصل فقد كانت نسب الانخفاض على النحو الاتي: 18.50% و 4.20% عند خفض نسب الاستنفاد الرطوبي لنفس النسب المذكورة انفاً، عند اعتماد التربة غير المحروثة و المحروثة، حسب الترتيب.

Effect of moisture depletion levels onsome physical properties of soil, growth and tomato yield intillage and non-tillage soil

Sh. M. Al-mehmdy[1] A. I. Al-abaied[1] S. E. Al-dulaimy[2]

Al-Anbar University/ college of agriculture[1]

Ministry of agriculture[2]

Abstract

The experiment was conducted to study the effect of moisture depletion levels on some soil physical properties, growth and tomato (*Lycopersicon esculentum*) yield on tillage and non-tillage soil with loamy soil texture in Al-Saqlawia origin during summer season/2013.

The study includes two factors; the first, three levels of moisture depletion (D); 25% (D_{25}), 50% (D_{50}) and 75% (D_{75}). Second factor (S) two levels: non- tillage (T_o) and tillage (T_s). The study has been carried out in Randomized Complete Block Design in three replications. The experiment land was irrigated with surface drip irrigation system, emitter discharge rate was 4 $L.hr^{-1}$. The irrigation at growth season was scheduled depending on losses from the American Evaporation Pan. The bulk density, hydraulic conductivity and mean weight diameter also growth properties and yield of tomato were measured at the end of growth season.

The results showed that:

By decreasing moisture depletion and depending zero tillage, some of studied soil physical properties was obtained positive development, but negative effect has been obtained at high depletion percentage depending conventional tillage. The percentage of bulk density decreased from 4.44% to 2.90%, while percentage of hydraulic conductivity increased from 16.88% to 18.51%, also the values of mean weight diameter from 28.00% to 32.35% by lowering percentage of moisture from 75% to 25% depending on zero and conventional tillage, respectively. Whereas percentage of root length, plant height and yield of tomato were decreased from 15.45%, 15.10%; 7.97%, 4.68%; 18.50%, 4.20% by lowering percentage of moisture depletion from 75% to 25% at depending zero and conventional tillage respectively.

المقدمة

إن تحقيق استغلال امثل للمياه يُعد مسألة جوهرية في المناطق الجافة وشبه الجافة، مما يتطلب اجراء الارواء عند شدود رطوبية معلومة ومناسبة لظروف التربة والمحصول. إذ تشير تقارير الموازنة المائية الصادرة

عن وزارة الموارد المائية، إن احد مشكلات الزراعة في العراق هي المياه، وقد يعود سبب النقص في الموارد المائية الى عاملين اساسيين:

الاول: وقوع العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ يبلغ معدل سقوط الامطار حوالي 150 مم سنوياً، بينما يزيد معدل التبخر على 2400مم سنويا من المسطحات المائية(2).

الثاني: وقوع جميع مصادر الموارد المائية السطحية خارج حدود الوطن العربي، بالمقابل عدم التزام الدول المتشاطئة بالاتفاقيات الدولية الخاصة بتوزيع الحصص المائية عليها (5).

لذا فأن من الضروري اعتماد طرق الري الحديثة، ومنها الري بالتنقيط السطحي لأجل ترشيد استهلاك المياه وباعتماد شدود رطوبية مناسبة على ضوء نوع التربة والمحصول المزروع. كما يجب الاخذ بنظر الاعتبار طريقة الحراثة المتبعة، إذ يجب ان تقيم كفاءة اي عملية حراثة اعتماداً على ما تحدثه من تغيرات في الصفات الفيزيائية للتربة اكثر من الاعتماد على ما تحدثه تلك العملية من تغير في كمية الحاصل (15). ان معدل القطر الموزون(MWD) ينخفض بعد الحراثة بمقدار 20% من قيمته قبل الحراثة، وإن انخفاصه يعد عاملا مهما في تنعيم التربة وقابليتها للتعرية الهوائية(16)، بينما وجد (7) ان قيم معدل القطر الموزون تنخفض من 0.9مم قبل الحراثة الى 0.6مم بعد الحراثة. اشار (10) ان المحتوى الرطوبي الوزني كان عالياً عند اتباع طريقة التربة الغير محروثة، إذ وصل الى28.8%، بينما انخفض تحت الحراثة التقليدية الى 21.14%، ويعزى ذلك الى اقل استنزاف رطوبي بواسطة التبخر تحت ظروف التربة الغير محروثة، بينما انخفضت نسبة الرطوبة الوزنية 20.34%، 20.38% لكلا الطريقتين (التربة الغير محروثة و التقليدية)، بعد 85 يوم من الزراعة، حسب الترتيب. بينما وصلت الرطوبة عند مرحلة نضج محصول الحنطة الى اعلى مستوى لها عند الحراثة التقليدية، إذ وصلت الى 17.62% فيما كانت17.08% عند التربة الغير محروثة. ويعود سبب ذلك الى استنزاف الرطوبة العالي من قبل المحصول في تلك المرحلة. فيما اشار نقس الباحثون ان حاصل الحبوب والقش لمحصول الحنطة كان اعلى مما يمكن في التربة الغير محروثة، عما كان عليه في الحراثة التقليدية، إذ ازداد بنسبة 17.09%، ويعود سبب ذلك الى الرطوبة الجاهزة عند مرحلة النضج.

اشار (3) ان تعرض النباتات الى الاجهاد عند نسبة استنفاد رطوبي 75% ، وهذا اثر في معدلات امتصاص الماء والعناصر الغذائية ومجمل الفعاليات الحيوية في النبات بدرجة كبيرة عند حراثة التربة، الامر الذي ادى الى غيض الماء بشكل اسرع بعيدا عن منطقة انتشار جذور النباتات. واشار نفس الباحثين اعلاه بانه عند نسبتي استنفاد25% و 50% فان الماء يتوفر بدرجة مناسبة وعند شد رطوبي لا يسبب اجهادا كبيرا للنباتات في الحصول على الماء بيسر وسهولة، مما ينعكس بدرجة كبيرة على نمو وحاصل النبات.

تهدف هذهِ الدرا سة الى:

1- دراسة تأثير التداخل بين تربتين احداهما محروثة والاخرى غير محروثة و مستويات الاستنفاد الرطوبي لتلك الترب.

2- تقدير الاحتياجات المائية لنبات الطماطة.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال الفصل الصيفي 2013 في منطقة الصقلاوية الواقعة جنوب شرق مدينة الرمادي مركز محافظة الانبار والتي تبعد عنها بحدود 54 كم، في تربة رسوبية ذات نسجةمزيجة. لدراسة تأثير تربة غير محروثة واخرى محروثة بالمحراث المطرحي عند مستويات مختلفة من الاستنفاد الرطوبي في نمو وحاصل الطماطة(*Lycopersicon esculeatum*). والجدولان 1 و2 يبينان الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الدراسة والحراثة.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة للعمق من(0-0.45)م.

العمق (سم)			15 -0	30 -15	45 -30
الكثافة الظاهرية	ميكا غرام. م$^{-3}$		1.34	1.38	1.32
الكثافة الحقيقية			2.60	2.60	2.60
المسامية		%	0.515	0.530	0.507
الايصالية المائية المشبعة		سم. ساعة$^{-1}$	5.75	5.30	4.90
معدل القطر الموزون		مم	0.510	0.490	0.410
التوزيع الحجمي لدقائق التربة	رمل	%	37.50		
	غرين		40.00		
	طين		22.50		
صنف النسجة			مزيجية		
الرطوبة الوزنية عند الشدود	بار	0	51.00		
		0.33	30.20		
		15	14.20		
الماء المتيسر	%		16.00		

جدول (2) بعض الصفات الكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة للعمق (0- 0.45) م.

العمق (سم)			15-0	30-15	45 -30
الايصالية الكهربائية	ديسيمنز.م$^{-1}$		5.10	4.50	4.10
درجة تفاعل التربة			7.25	7.50	7.80
النتروجين الجاهز	ملغم. كغم$^{-1}$		70.00	67.00	65.00
الفوسفور الجاهز			14.00	12.00	10.00
البوتاسيوم الجاهز			150.00	140.00	120.00
نسبة الصوديوم المعدلة	SAR adj.		4.46	4.40	4.13
الكلس	ملغم. كغم$^{-1}$		210.00	42.00	9.00
الجبس			225.00	40.00	8.50
المادة العضوية	غم. كغم$^{-1}$		10.00	8.00	7.00
الايونات الذائبة	ملليمول. لتر$^{-1}$	Ca^{2+}	16.80	14.70	12.20
		Mg^{2+}	12.50	11.10	10.00
		Na^{+}	17.10	15.80	13.75
		K^{+}	2.80	2.00	3.20
		Cl^{-}	17.75	15.25	13.80
		SO_4^{2-}	18.60	16.65	14.75
		HCO_3^{-}	13.35	11.10	10.20
		CO_3^{2-}	-	-	-

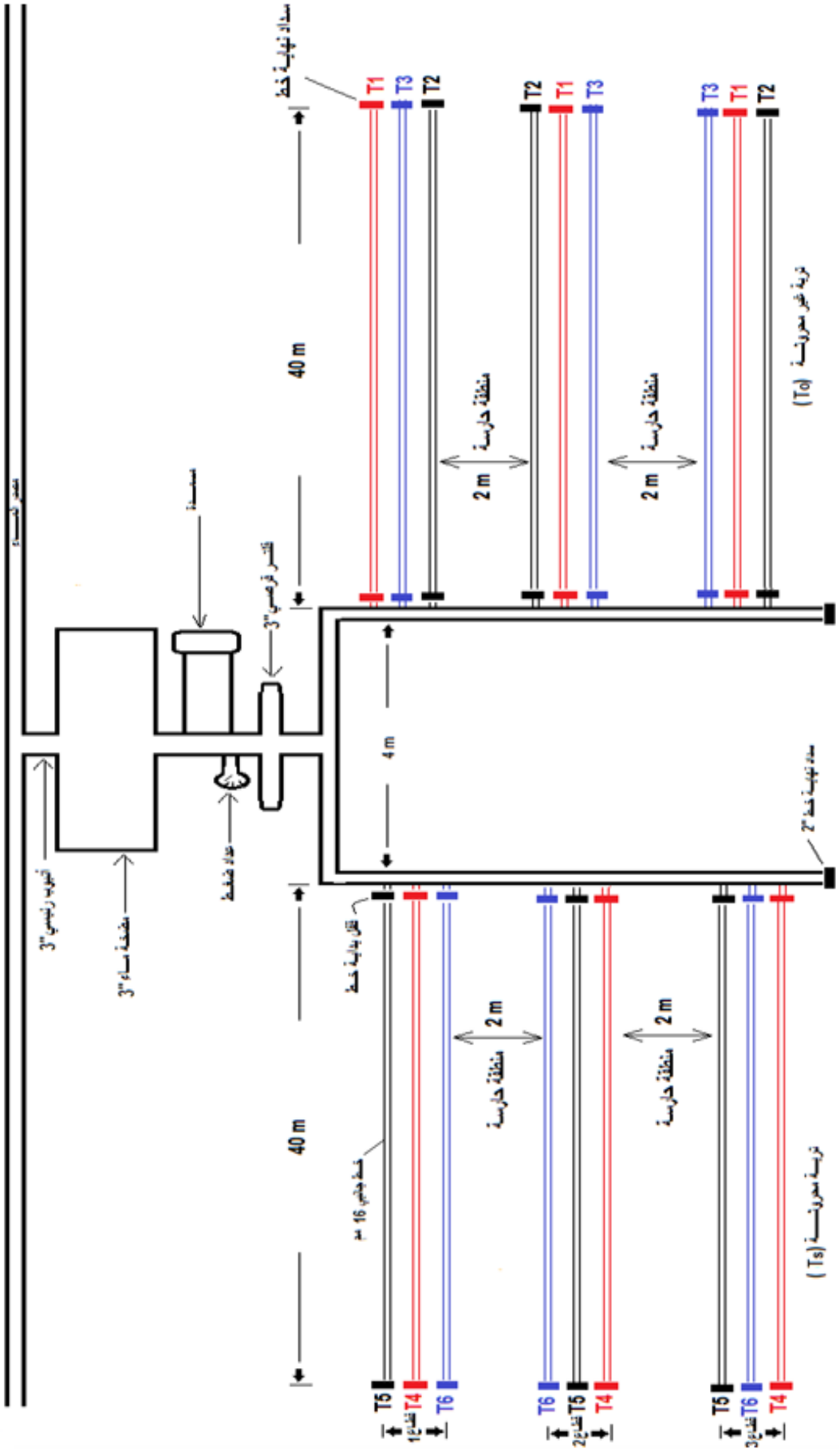
قسمت ارض التجربة الى قسمين، ابعاد كل منهما 40 م* 18 م، تُرك احد الاقسام بدون حراثة، فيما استعمل المحراث المطرحي لحراثة القسم الثاني لعمق0.45 م، مع ترك منطقة حارسة بين القسمين اعلاه عرضها 4 م. تضمن كل قسم من اقسام ارض التجربة ثلاث قطاعات، ابعاد كل واحد منها 40 م* 6 م، وزعت فيها ثلاث معاملات وبثلاث مكررات لكل معاملة(ابعاد المعاملة40 م*2 م). استخدم نظام الري بالتنقيط السطحيSurface drip irrigation ، ذو منقطات نوع GR تصاريفها التصميمية4 لتر. ساعة$^{-1}$، المسافة بين منقط واخر 0.40 م. (الشكل 1)يبين المخطط الحقلي لمنظومة الري بالتنقيط المستخدمة في الدراسة.اعتمد ارواء ارض التجربة عند استنفادات رطوبية مختلفة(25 و50 و75)% من الماء الجاهز، على ضوء ما يفقد من حوض التبخر الامريكي نوع A. نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة التعشية(R. C.B.D) والجدول(3) يبين رموز وتفاصيل معاملات الدراسة. زُرعت بذور الطماطة صنف (Speedy) وهذا الصنف ذو منشأ تايلندي، في اطباق بلاستيكية معدة لهذا الغرض، بعد ملئها بالمادة العضوية(بتموس)، جرى نقلها الى الحقل المخصص بتأريخ 05-03-2013، وزعت على جانبي خط التنقيط وبشكل متعاكس (Zigzag) وبشكل نبات منفرد في كل جورة وبمسافات تبعد 0.10 م عن خط التنقيط، تم الري بمياه نهر الصقلاوية (احد الفروع الخارجة من الجهة اليسرى لنهر الفرات) اعتمدت التوصية السمادية، حسب(6)، اذ اضيف سماد اليوريا(46%N) بكمية قدرها 200.6 كغم N.هكتار$^{-1}$وبثلاث دفعات: الاولى بتاريخ26-03-2013، والثانية بتاريخ03-05-2013 والثالثة بتاريخ24-06-2013 وبكميات متساوية للدفعات السالفة الذكر، كما اضيف السماد الفوسفاتي70.4 كغمP. هكتار$^{-1}$ على هيئة سوبر فوسفات احادي (21% P_2O_5) دفعة واحدة قبل الزراعة مزجاً للتربة المحروثة وتلقيماً للتربة غير المحروثة، فيما اضيف السماد البوتاسي على هيئة كبريتات البوتاسيوم(41% K_2O) بواقع 99.6كغم K. هكتار$^{-1}$ بعد الزراعة مع دفعتي اليوريا الاوليتين لجميع معاملات الدراسة. تمت جدولة الري لموسم النمو اعتمادا على ما يفقد من حوض التبخر الامريكي صنف (A)، وقد اعتمد معامل الحوض 0.75 لمنطقة الدراسة حسب (12)، وقد اضيف عمق الماء، اعتمادا على مراحل نمو محصول الطماطة وعمق الجذور، وحسب الاتي:- مرحلة النمو الخضري (30يوم) من 05-03-2013 الى 03-04-2013، مرحلة الازهار وعقد الثمار(42يوم) من 04-04-2013 الى 15-05-2013 ومرحلة النضج (40) من 16-05-2013 الى 25-06-2013، وحسب عمق الماء المضاف اعتمادا على المعادلة التي ذكرها (14)، وكما يلي:

$$\boldsymbol{d} = \frac{(W_{F.C} - W_w)}{\mathbf{100}} * \boldsymbol{fb} * \boldsymbol{D} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

إذ إن:

d= عمق الماء الواجب اضافته (سم). $W_{F.C}$= الرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية (%).

W_w= الرطوبة الوزنية قبل الري مباشرة (%). Fb= الكثافة الظاهرية للتربة (ميكا غرام. م$^{-3}$).



شكل(1) المخطط الحقلي لمنظومة الري بالتنقيط المستخدمة في الدراسة

D= عمق المنطقة الجذرية(سم).

جدول(3) تفاصيل معاملات الدراســـــة ورموزها

ت	المعاملـــــــــة	رمز المعاملة
T1	تربة غير محروثة والري عند استنفاد25% من الماء الجاهز	T_oD_{25}
T2	تربة غير محروثة والري عند استنفاد50% من الماء الجاهز	T_oD_{50}
T3	تربة غير محروثة والري عند استنفاد75% من الماء الجاهز	T_oD_{75}
T4	تربة محروثة والري عند استنفاد25% من الماء الجاهز	T_sD_{25}
T5	تربة محروثة والري عند استنفاد50% من الماء الجاهز	T_sD_{50}
T6	تربة محروثة والري عند استنفاد75% من الماء الجاهز	T_sD_{75}

ويبين الجدول(4) حسابات الاستهلاك المائي لمحصول الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط.

جدول (4) حسابات الاستهلاك المائي لمحصول الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط

مراحـل النمو / المعاييـــر	النمو الخضري 5\3-3\4 2013	الازهار وعقد الثمار 4\4-15\5 2013	النضج 16\5-25\6 2013	المجموع
Epan (mm\day)	170.4	290.57	409.046	
Kp	0.75			
ETo (mm\day)	127.80	217.93	306.78	
Kc	0.80	1.05	0.65	
ETa (mm\stage)	102.24	228.82	199.41	
Stage interval (day)	30	42	40	112
ETa (mm\day)	3.41	5.45	4.98	530

اما معامل المحصول فقد اعتمدت قيمه وفقا لمراحل نمو المحصول(1)، وكما يلي:

ت	المرحلة	معامل المحصول(Kc)
1	مرحلة النمو الخضري	0.80

2	مرحلة الازهار وعقد الثمار	1.05
3	مرحلة النضج	0.65

***قياسات الصفات الفيزيائية**

1. معدلات لقطر الموزون:

اعتمدت طريقة النخل الرطب بجهازYoder حسب الطريقة المقترحة من قبل(11) والمعدلة من قبل (14).

2. الايصالية المائية المشبعة:

تم قياسها بطريقة عمود الماء الثابت المقترحة من قبل(13).

3. الكثافة الظاهرية:

قدرت بطريقة الاسطوانة(Core method) المقترحة من قبل (9).

*** صفات النمو و الحاصل:**

1. طول الجذر:

تم اختيار خمسة عشر نباتاً من كل معاملة (خمس نباتات من كل مكرر) وبصورة عشوائية في نهاية موسم النمو، إذ تم عمل حفرة نصف قطرها 30 سم من منطقة اتصال الساق بالتربة ولعمق 50 سم، إذ جرى توسيع الحفرة الى العمق المذكور. بعد ذلك سُلط تيار ماء هادئ لإزالة الاتربة العالقة بالجذور وعدم تقطيعها، ثم وبواسطة شريط القياس تم قياس طول الجذور من نقطة اتصال الجذر بالساق الى نهاية الجذور الفعالة، وفقا لما ذكره(8).

2. ارتفاع النبات:

لنفس النباتات التي اختيرت لقياس طول الجذر(الخمسة عشر نباتا) وبواسطة شريط القياس، جرى قياس ارتفاع النبات من سطح التربة (نقطة اتصال الساق بالجذور) ولنهاية القمم النامية.

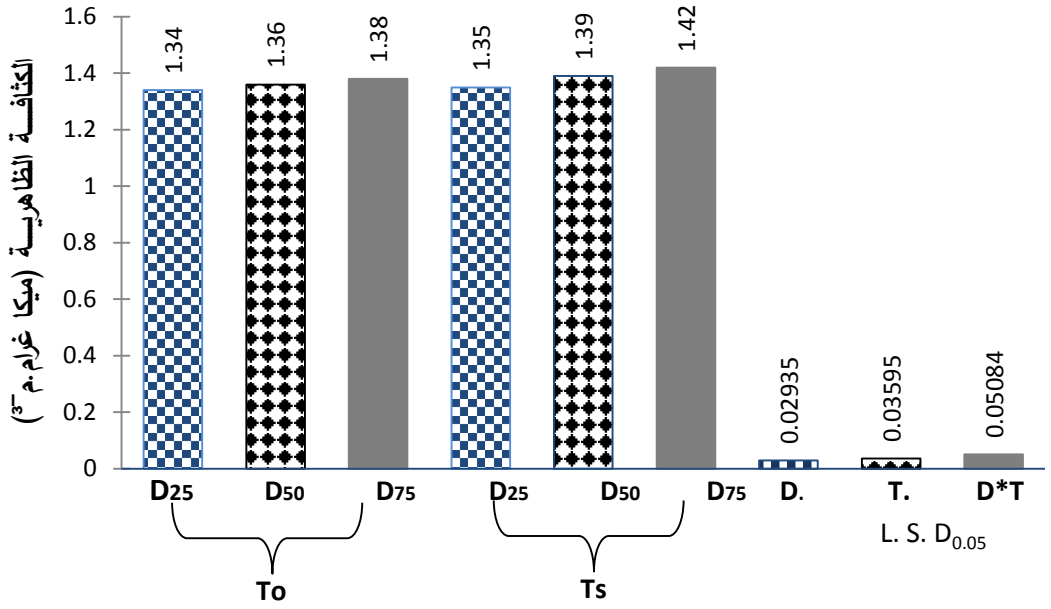
3. حاصل النبات:

قُدر الحاصل لكل معاملة من معاملات الدراسة التي ابعادها 40*2 م، ثم نسب الحاصل الى مساحة هكتار (1000 م^2)، على اساس ان الكثافة النباتية 10000 نبات. هكتار$^{-1}$.

النتائج والمناقشة

1.الكثافة الظاهرية للتربة:-

يبيّن الشكل(2) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم الكثافة الظاهرية لتربة غير محروثة واخرى محروثة لمعاملات الدراسة المختلفة. إذ ازدادت القيم من1.34 الى 1.35 ميكا غرام.م$^{-3}$، من 1.36 الى 1.39 ميكا غرام.م$^{-3}$ ومن 1.38 الى 1.42 ميكا غرام.م$^{-3}$، بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي من25%، 50% و75 % عند اعتماد تربة غير محروثة واخرى محروثة، حسب الترتيب. وقد كانت الفروقات معنوية عند نسبتي استنفاد رطوبي 50% و75 %، فيما لم تكن معنوية عند نسبة استنفاد25%، حسب ما اشارت اليه قيم اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05 والمثبتة على الشكل(2).



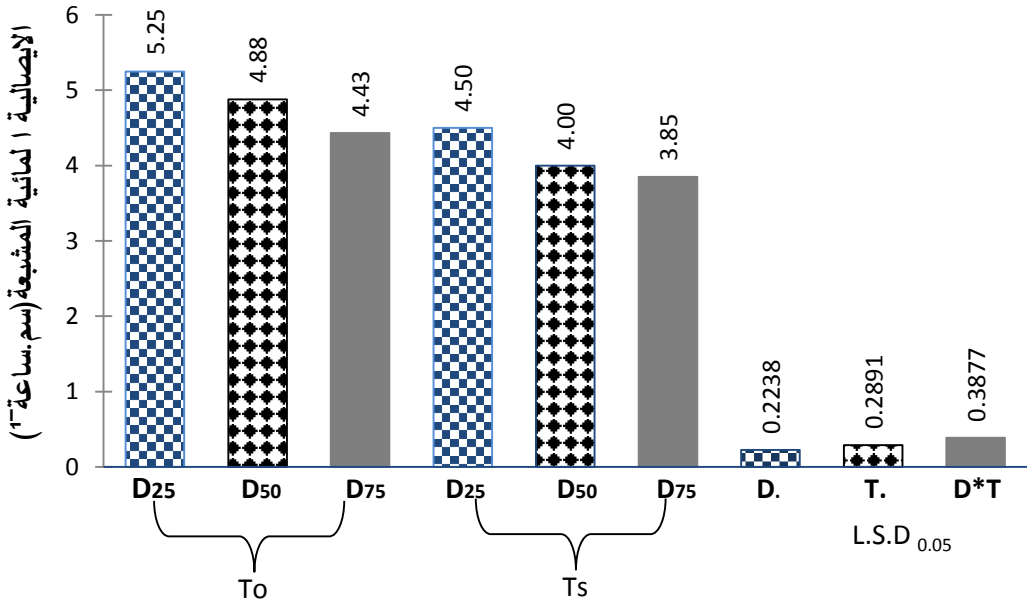
شكل (2) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم الكثافة الظاهرية لتربة محروثة وغير محروثة.

وعند ثبات نوع الحراثة، نلاحظ زيادة في قيم الكثافة الظاهرية للتربة بزيادة نسبة الاستنفاد الرطوبي، إذ ازدادت القيم من 1.34 الى 1.36و 1.38 ميكا غرام.م$^{-3}$ بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي من 25% الى50% و75%، حسب الترتيب، فيما ازدادت القيم من 1.35 الى 1.39 و 1.42ميكا غرام.م$^{-3}$ لنفس نسب الاستنفاد الرطوبي المذكورة سلفاً عند اعتماد التربة المحروثة، حسب الترتيب. وقد تفاوتت الفروقات، إذ كانت غير معنوية عند التربة الغير محروثة بين نسبتي استنفاد رطوبي 25% و 50% وكذلك بين نسبتي استنفاد رطوبي 25% و 75%، فيما كانت جميع الفروقات معنوية عند نفس النوع من الحراثة اعلاه بين نسبتي استنفاد رطوبي 25% و 75%. فيما كانت جميع الفروقات معنوية ولجميع نسب الاستنفاد سالفة الذكر عند اعتماد التربة المحروثة. وقد كانت نسبة الانخفاض في قيم الكثافة الظاهرية نتيجة لخفض نسب الاستنفاد الرطوبي من 75% الى 25% بحدود 4.44% و 2.90% عند اعتماد التربة الغير محروثة والمحروثة، حسب الترتيب. ويعزى سبب ذلك الى مقدار التغيرات التي تحدثها عملية الحراثة في الكثير من الصفات الفيزيائية وخصوصا الكثافة الظاهرية للتربة، على ضوء الشدود الرطوبية المسلطة والتي تعتمد على نوع التربة والمحصول المزروع. أما فيما يخص التداخل بين عاملي الدراسة(الاستنفاد الرطوبي ونوع الحراثة) فانه كان غير معنوياً.

2. الايصالية المائية المشبعة:

يوضح الشكل(3) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم الايصالية المائية المشبعة لتربة غير محروثة ومحروثة لمعاملات مختلفة من الدراسة. وقد تبين انخفاض قيم الايصالية المائية المشبعة من 5.25 الى 4.50 سم.ساعة$^{-1}$، من 4.88 الى 4.00 سم.ساعة$^{-1}$ ومن 4.43 الى 3.85سم.ساعة$^{-1}$ بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي من 25% الى 50% و 75% عند اعتماد التربة الغير محروثة والمحروثة، حسب الترتيب.وقد كانت جميع الفروقات معنوية عند مستوى احتمالية 0.05 والمثبتة على الشكل (3).

وعند ثبات نوع الحراثة، يتبين من الشكل اعلاه ان قيم الايصالية المائية المشبعة، انخفضت بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي، إذ انخفضت القيم من 5.25 الى 4.88 و 4.43 سم.ساعة$^{-1}$ بزيادة الاستنفاد من 25% الى 50%، 75% عند اعتماد التربة الغير محروثة، فيما انخفضت القيم من 4.50 الى 4.00 و 3.85 سم.ساعة$^{-1}$ باعتماد التربة المحروثة. وقد كانت نسبة الزيادة في قيم الايصالية الهيدروليكية 16.88% و 18.51% عند خفض نسب الاستنفاد



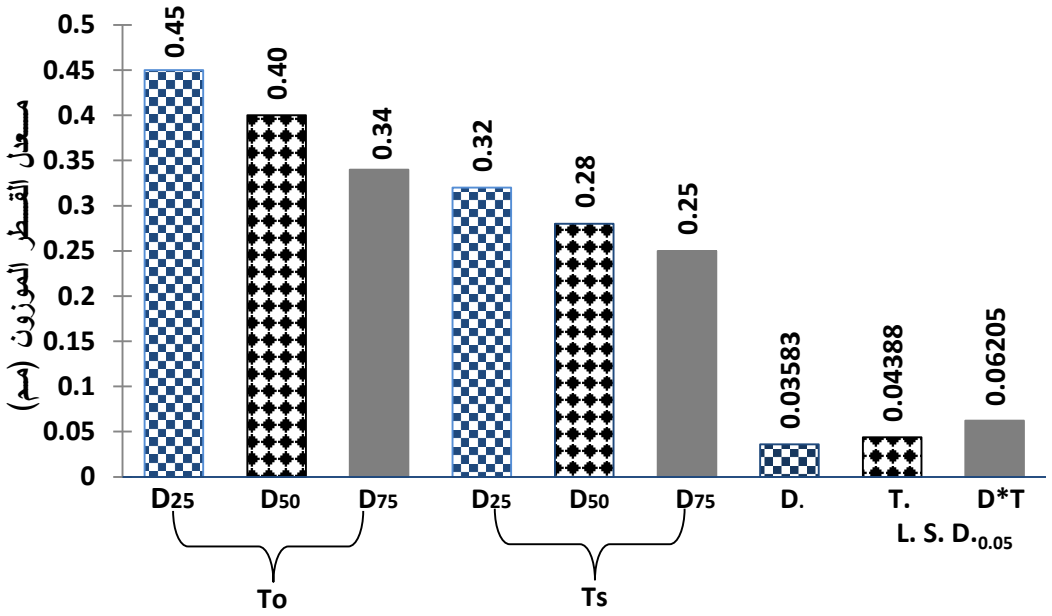
شكل (3) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم الايصالية المائية المشبعة لتربة محروثة وغير محروثة.

من 75% الى 25% باعتماد التربة الغير محروثة والمحروثة، حسب الترتيب.ويعود السبب في ذلك الى ان المحتوى الرطوبي كان عالياً عند اعتماد التربة الغير محروثة مقارنة بالتربة المحروثة، نتيجة لانخفاض نسب الاستنزاف للمياه من سطح التربة بواسطة التبخر تحت ظروف التربة الغير محروثة مما زاد من غيض الماء نحو الاسفل الامر الذي جعل قيم الايصالية المائية المشبعة عند اعتماد التربة الغير محروثة اكبر مقارنة بالتربة المحروثة. اما التداخل بين عاملي الدراسة (الاستنفاد الرطوبي والحراثة) فقد كان معنوياً، وهذا يرجع الى التأثير الايجابي لعاملي الدراسة وباتجاه واحد، حسب ما اشارت اليه قيم اقل فرق معنوي.

3. معدل القطر الموزون:

يبين الشكل (4) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم معدل القطر الموزون لتربة غير محروثة واخرى محروثة لمعاملات الدراسة المختلفة. إذ انخفضت القيم من 0.45 الى 0.32مم ، من 0.40مم الى 0.28مم ومن 0.34 الى 0.25 مم بزيادة نسبة الاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد تربة محروثة واخرى غير محروثة، حسب الترتيب. وقد كانت الفروقات معنوية عند مستوى احتمالية 0.05، حسب ما اشارت اليه قيم اقل فرق معنوي المبينة على الشكل (4).

وبثبات نوع الحراثة، تبين انخفاض قيم معدل القطر الموزون بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي، إذ انخفضت القيم من 0.45 الى 0.40 و 0.34 مم بزيادة نسبة الاستنفادمن 25%، 50% و75%، فيما يخص التربة الغير محروثة، حسب الترتيب. بينما انخفضت القيم من 0.32 الى 0.28و 0,25مم بزيادة نفس نسب الاستنفاد المذكورة سلفاً، عند اعتماد التربة المحروثة، حسب الترتيب. وقد كانت الفروقات معنوية ما عدا الانخفاض الذي حصل في قيم معدل القطر الموزون بزيادة نسب الاستنفاد من 50% الى 75%. ازدادت النسب لقيم معدل القطر الموزون بخفض نسب الاستنفاد الرطوبي من 75% الى 25%، إذ كانت النسب 28.00% و 32.35%، عند اعتماد التربة الغير محروثة والمحروثة، حسب الترتيب. ويُعزى السبب في ذلك الى ان قيم معدل القطر الموزون تنخفض عن قيمها بعد الحراثة عما كانت عليه قبل الحراثة، نتيجة للتحسن الذي طرأ على بعض الصفات الفيزيائية للتربة وخصوصا الكثافة الظاهرية والايصالية المائية المشبعة والتي



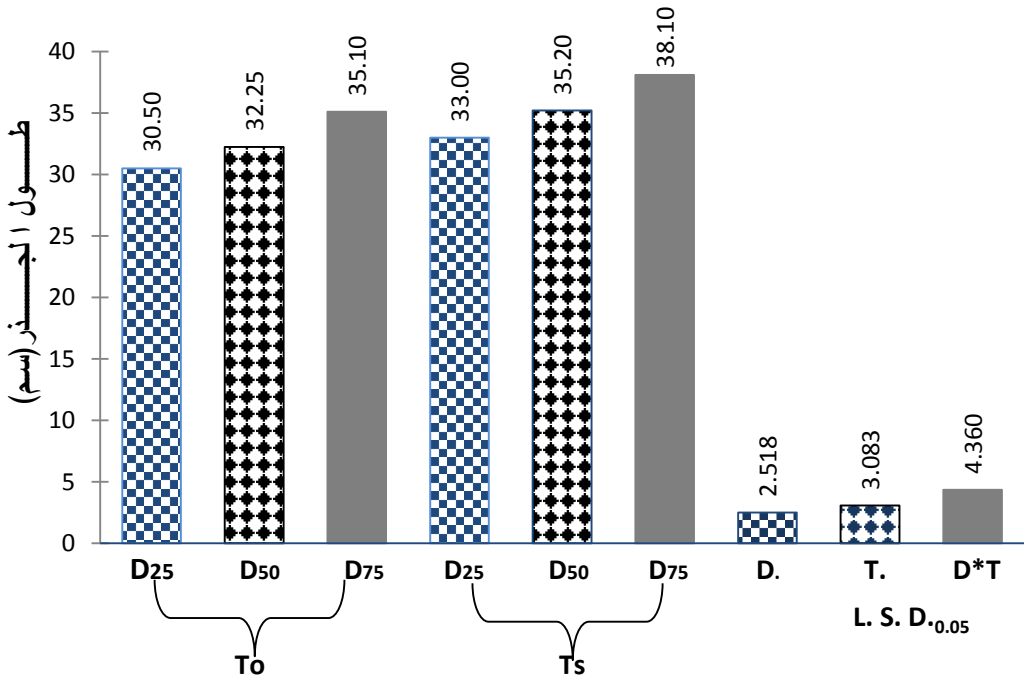
شكل (4) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم معدل القطر الموزون لتربة محروثة وغير محروثة.

انعكست ايجاباً في قيم معدل القطر الموزون وخصوصاً عند اتباع التربة الغير محروثة وزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي. اما التداخل بين عاملي الدراسة كان معنوياً، وهذا يعتبر محصلة نهائية للتأثير الايجابي لكلا العاملين (الاستنفاد والحراثة) وباتجاه واحد وكذلك زيادة حركة الماء في التربة والتقليل من تنعيم التربة وخصوصاً عند اعتماد التربة الغير محروثة.

4. طول الجذر:

يبين الشكل (5) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في اطوال جذور الطماطة لتربة محروثة واخرى غير محروثة لمعاملات الدراسة المختلفة. إذ ازدادت اطوال الجذور من 30.50 الى 33.00 سم، من 32.25 الى 35.20 سم ومن 35.10 الى 38.10سم بزيادة نسبالاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد تربة غير محروثة واخرى محروثة، حسب الترتيب. وحسب قيم اقل فرق معنوي المثبتة على الشكل اعلاه، فقد كانت جميع الفروقات معنوية عند مستوى احتمالية 0.05.

وعند ثبات نوع الحراثة، نلاحظ زيادة اطوال جذور الطماطة بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي، إذ ازدادت اطوال الجذور من 30.50 الى 32.25 و 35.10 سم بزيادة نسبة الاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد التربة الغير محروثة، حسب الترتيب. فيما ازدادت القيم من 33.00 الى 35.20 و 38.10 سم بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي السالفة الذكر، عند اعتماد التربة المحروثة، حسب الترتيب. فقد كانت الفروقات معنوية عند اعتماد التربة الغير محروثة ما عدا بين نسبتي استنفاد25%و50%، فقد كانت غير معنوية. اما عند اعتماد التربة المحروثة فقد كانت الفروقات غير معنوية ما عدا بين نسبتي استنفاد25%و75% فقد كانت الفروقات معنوية، وقد كانت نسب الانخفاض15.45 % و 15.10% في اطوال الجذور نتيجة خفض نسب الاستنفاد الرطوبي من 75% الى 25% عند اعتماد التربة الغير محروثة والمحروثة، حسب الترتيب. ويعزي سبب ذلك الى حالات الاجهاد التي تعرض لها المحصول وخاصة عند نسب الاستنفاد الرطوبي العالية، مما زاد من استطالة جذور النباتات لتلبية الحاجة من الماء والعناصر الغذائية.



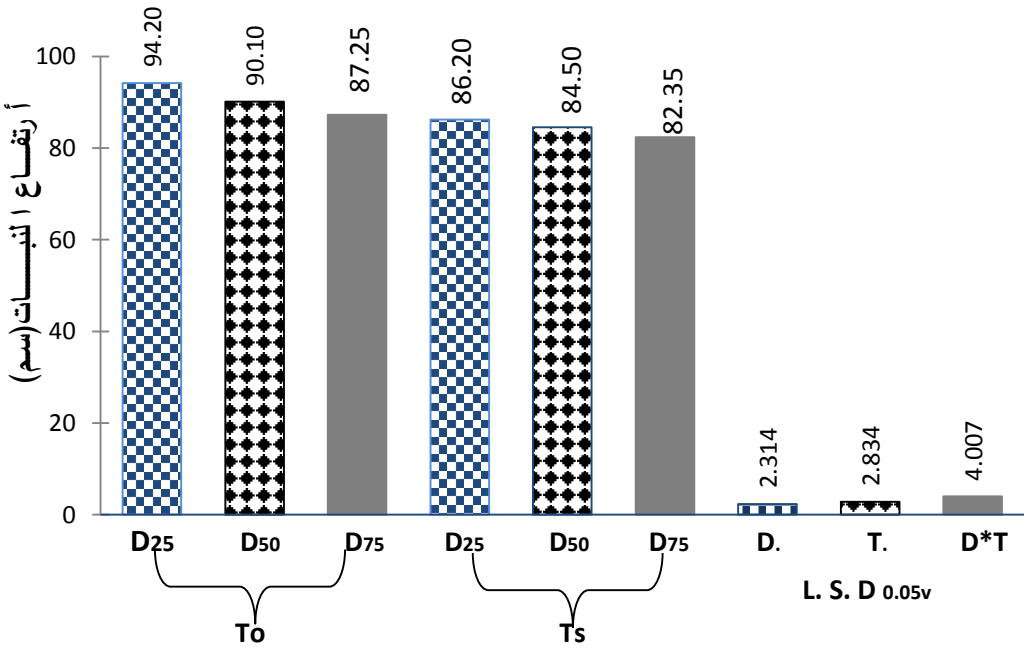
شكل (5) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في اطوال جذور الطماطة لتربة محروثة وغير محروثة.

وقد كان هذا واضحاً بشكل اكبر عند التربة المحروثة. اما التداخل بين عاملي الدراسة كان غير معنوياً.

5. ارتفاع النبات:

يبين الشكل (6) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في ارتفاع نبات الطماطة لتربة غير محروثة واخرى محروثة لمعاملات الدراسة المختلفة. إذ يتبين انخفاض في قيم ارتفاع النبات من 94.20 سم الى 86.20 سم، من 90.10 سم الى 84.50 سم ومن 87.25 سم الى 82.35 سم بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد التربة غير المحروثة والمحروثة، حسب الترتيب. وقد كانت الفروقات في انخفاض قيم ارتفاع النبات معنوية عند مستوى احتمالية 0.05، حسب قيم اقل فرق معنوي والمثبتة على الشكل (6).

وعند ثبات نوع الحراثة، يتبين من الشكل (6) انخفاض قيم ارتفاع النبات بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي. إذ انخفضت القيم من 94.20 سم الى 90.20 سم و 87.25 سم، بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد التربة الغير محروثة، حسب الترتيب. فيما انخفضت القيم من 86.20 سم الى 84.50 سم و 82.35 سم، عند اعتماد التربة المحروثة ولنفس نسب الاستنفاد الرطوبي السالفة الذكر، حسب الترتيب. وقد كانت الفروقات معنوية باعتماد التربة الغير محروثة بينما كانت غير معنوية باعتماد التربة المحروثة ما عدا معنوية الفروقات بين نسبتي استنفاد25% و 75%. كانت نسبة الانخفاض في قيم ارتفاع النبات 7.97% و 4.68% عند خفض نسب الاستنفاد الرطوبي من 75% الى 25% للتربة غير المحروثة والمحروثة، حسب الترتيب. ويعزى ذلك الى انخفاض الرطوبة الجاهزة المتوفرة في التربة عند نسب الاستنفاد الرطوبي العالية وخاصة عند اعتماد التربة المحروثة والتي اثرت سلباً في قيم ارتفاع النبات وبالتالي على نموه عند الشدود الرطوبية العالية مسببة اجهاد كبيراً في مرحلتي التزهير والنضج، على الرغم من ارتفاع معدلات الاستهلاك المائي (جدول4) وزيادة قيم التبخر والنتح من التربة والنبات. اما التداخل بين عاملي الدراسة، فقد كان غير معنوياً، ويعود السبب في ذلك الى التاثير الايجابي لنسبب الاستنفاد الرطوبي المنخفضة ونوع الحراثة وخصوصاً الغير محروثة منها وباتجاه واحد.

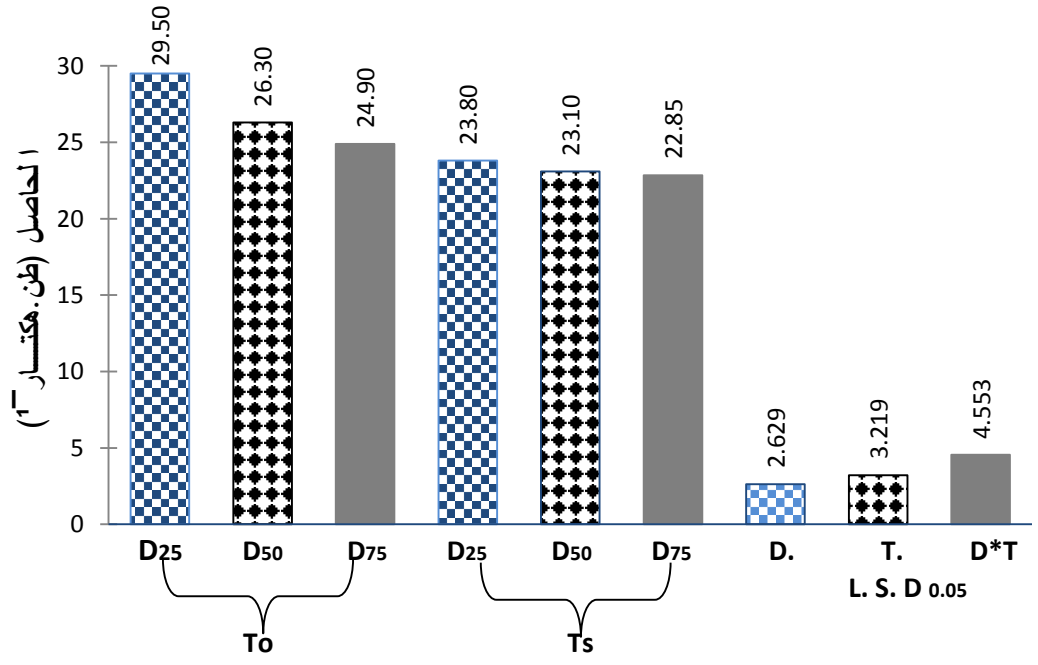


شكل (6) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في ارتفاع نبات الطماطة لتربة محروثة وغير محروثة.

6. الحاصل:

يبين الشكل (7) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في حاصل نبات الطماطة لتربة محروثة واخرى غير محروثة لمعاملات الدراسة المختلفة. إذ يتضح انخفاض في قيم الحاصل من 29.50 طن. هكتار$^{-1}$ الى 23.80 طن. هكتار$^{-1}$، من 26.30 طن. هكتار$^{-1}$ الى 23.10 طن. هكتار$^{-1}$ ومن 24.90 طن. هكتار$^{-1}$ الى 22.85 طن. هكتار$^{-1}$، بزيادة نسبة الاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد التربة الغير محروثة(T_0) والمحروثة(T_s)، حسب الترتيب. وقد كانت جميع الفروقات معنوية، حسب قيم اقل فرق معنوي (L.S.D) المثبتة على الشكل(7) عند مستوى احتمالية 0.05.

وعند ثبات الحراثة، تبين انخفاض قيم الحاصل بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي، إذ انخفضت من 29.50 طن. هكتار$^{-1}$ الى26.30 طن. هكتار$^{-1}$ و 24.90 طن. هكتار$^{-1}$بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي من 25%، 50% و75% عند اعتماد التربة الغير محروثة، في حين انخفضت من 23.80 طن. هكتار$^{-1}$ الى 23.10 طن. هكتار$^{-1}$ و 22.83 طن. هكتار$^{-1}$بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي لنفس النسب السالفة الذكر واعتماد التربة المحروثة، وقد كانت نسب الانخفاض في الحاصل تقدر بـ18.5% و 4.2%عند خفض نسبة الاستنفاد الرطوبي من 75% الى 25% عند اعتماد التربة الغير محروثة والمحروثة، حسب الترتيب. وقد كانت الفروقات معنوية ما عدا بين نسبتي استنفاد50% و75 % عند اعتماد التربة الغير محروثة، فيما كانت غير معنوية باعتماد التربة المحروثة. ويعزى سبب ذلك الى ان نسب الاستنفاد الرطوبي المنخفضة لم تسبب اجهاداً للنبات مما انعكس ذلك ايجاباً على توفر الماء وبشكل متيسر في المحيط الجذري للنبات، وكذلك التحسن في بعض صفات التربة الفيزيائية وعلى وجه الخصوص الكثافة الظاهرية (شكل2) وزيادة قيم الايصالية المائية المشبعة (شكل3) وتحسن قيم معدل القطر الموزون (شكل4)، مما حسن من نمو وحاصل الطماطة.



شكل (7) تأثير مستويات الاستنفاد الرطوبي في قيم الحاصل لتربة محروثة وغير محروثة.

المصادر

1.اسماعيل، ليث خليل.2000. الري والبزل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

2. الحديثي، عصام خضير حمزة و موسى فتيخان ياسين. 2000. الاساليب العلمية في معالجة العجز في الاستهلاك المائي للأغراض الزراعية في الظروف الصحراوية. الصحراء الغربية العراقية: (انموذج للدراسة). مجلة الزراعة والمياه.1: ص: 99-106.

3. الحفوظي، سعد الدين ماجد واحمد صالح خلف. 2004. تأثير مستويات الشد المائي وتركيز منظم الاثيفونفي بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته للشعير. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. المجلد (5) العدد (3) ص: 26-39.

4. الكبيسي، وليد محمود. 1982. الترابط بين العوامل المؤثرة على ثباتية مجاميع التربة وسرعة ترطيبها. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

5. العبيدي، عامر كامل و صلاح الدين اسماعيل الشيخلي. 2001. السياسة المائية الاسرائيلية المستقبلية واثرها على الامن العربي، المؤتمر التكنلوجي العراقي السابع. الجامعة التكنلوجية- بغداد. العراق.

6. رجـه، علي محمد. 2005. تأثير التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجسستير-كلية الزراعة-جامعة الانبار.

7. Adesodum, J. K., E. F. Adeyemi, and C. O. Oyegoke. 2007. Distribution of nutrient elements within water stable aggregates of two tropical agro-ecological soils under different land use soil tillage Res. 92; 190-197.
8. Al-Kafaf, S., P. J. Wierenga., and B. C. Williams. 1977. A flotation method for determining root mass in soil. Agron. J. 69:1025.
9. Black, C. A. 1965. Methods of soil analysis (part 1) physical and mineralogical properties Nö. 9 in the series. Agro. Am. Soc. Agr. Madison, Wisconson, USA. Black C. A. etal. (eds.).
10. Jagvir, D., R. S. R. Gupta., V. P. Behi and RoshonLal Yadov.2003. Non-tillage and conventional tillage system evaluation for production of wheat- An analysis. Indian J. Agric. Res. 37(3): 199-203.
11. Kemper, W. D., and W. S. Chepil. 1965. Size distribution of soil analysis. Agron. Mono No 9(1) Am. Soc. Agr., Madison Wisconsin. USA. : 499-510.
12. Kharrufa, N. S. 1979. Studies on crop consumptive use of water in Iraq. Irrigation and agricultural development for United Nations by Pergamon press. Published .
13. Klute, A. 1965. Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated. In Black, C. A. (ed). 1965. Methods of soil analysis. Part 1. Agronomy 9. M. Soc. Of Agron. Madison, Wisconsin USA pp. 253-261.
14. Kovda, V. A.,V. Berg., and R. Hangun. 1973. Irrigation, drainage and salinity. FAO. UNESCO. London.

15. Makki, E. K. A. EL-amin Mohamed. 2008. Tillage implements performance and effect on some soil physical properties. Agri. And mechanization in Asia, Africa, and Latin America. 39(2).
16. Podsiadlowski, S. and L. J. Hagen. 2000. An integrated tillage system to prevent pulverization and wind erosion of sandy soil. Conference of the International Soil Tillage Research Organiazation Fort Worth, Texas, USA. 2-