مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

أثر معاملة التربة الرملية ببوليمير ماص للماء في معدل الإرتشاح ومؤشرات نمو نبات الفليفلة

الدكتورة منى بركات*
سهير حيدر**

(تاريخ الإيداع 7 / 7 / 2013. قبل للنشر في 10 / 9 / 2013)

□ ملخّص □

تضمن البحث دراسة أثر معاملة التربة الرملية بالبوليمير (الهيدروجيل) بتراكيز (0,1غ/كغ–0,2غ/كغ) في معدّل الإرتشاح في التربة الرملية, ودراسة أثر معاملة التربة الرملية بتراكيز (0,1–0,2)غ/كغ من الهيدروجيل وعند مستويين من الرطوبة 80% و100% من السعة الحقلية في مؤشرات نمو نبات الفليفلة.

أظهرت نتائج البحث أن معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل(0,1غ/كغ–0,2غ/كغ) أدت إلى تخفيض معدل الإرتشاح بنسبة41.1%و50.9 % على الترتيب مقارنة مع الشاهد ومعاملة التسميد, كما أظهرت نتائج البحث زيادة كل من نسبة الإنبات وارتفاع النبات في معاملات البوليمير مقارنة مع الشاهد ومعاملة التسميد المعدني فقط وقد زادت مساحة المسطح الورقي, وزاد الوزن الجاف لكل من الفروع والجذور وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد ومعاملة التسميد فقط, ولم تكن هناك فروق معنوية في المعاملة الواحدة عند مستويي الرطوبة 80و100% من السعة الحقلية .

أدت معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل وبتراكيز(0,1غ/كغ–0,2غ/كغ) إلى تخفيض كمية الماء اللازم لإنتاج وحدة الوزن من المادة الجافة للفروع بنسبة قدرها 50و65% مقارنة مع الشاهد.

الكلمات المفتاحية: معدل الإرتشاح –الهيدروجيل– السعة الحقلية –الفليفلة

* أستاذ – قسم علوم التربة والمياه–كليّة الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية–سورية
** قائمة بالأعمال(معاون)– قسم العلوم الأساسية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

The effect of sandy soil treatment with super absorbent polymer on infiltration rate, and growth of green pepper

Dr. Mona Barakat[*]
Soher Haidar[**]

(Received 7 / 7 / 2013. Accepted 10 / 9 /2013)

□ ABSTRACT □

The effect of sandy soil treatment with superabsorbent polymer(0.1,0.2g/kg)on infiltration rate and shoot and root growth of green pepper at two soil levels (80and 100%)of field capacity was studied.

The results indicate that sandy soil treatment with polymer (0.1 and 0.2 g/kg)decreased infiltration rate by 41.1 and 50.9% alternatively compared to the control. Germination rate, plant height ,leaf area, shoot and root dry weight were increased significantly with polymer treatment compared to the control and mineral fertilization treatment ,but that difference was not significant among field capacity levels (80and 100%)

Treatments with hydrogel (0.1,0.2g/kg)decreased water need to produce a unity of shoot dry matter and economized water by 50 and 65%compared to the control.

Keyword :infiltration rate, Hydrogel, field capacity, green pepper

[*]**professor, Soil Science and Water Department ,Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**
[**]**Academic Assistant, Department of Basic Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia ,Syria**

مقدّمة:

تهدف السياسة الزراعية إلى مضاعفة الإنتاج وزيادته لمجابهة الزيادة المستمرة في عدد السكان, سواء كان ذلك عن طريق زيادة المحصول الناتج من وحدة المساحة ,أو عن طريق زيادة المساحة المزروعة . وبما أن تحقيق ذلك لا يتمّ إلا من خلال الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية (تربة –نبات –ماء) , وعلى اعتبار أن الأتربة الرملية تشكل جزءً لا بأس به من المساحة الكلية للأراضي الزراعية في القطر العربي السوري, وهي ذات إنتاجية ضعيفة أو معدومة نظراً لاحتوائها على نسبة عالية من الرمل والسلت الخشن مما يجعل قدرتها على الاحتفاظ بالماء ضعيفة ؛ إذ ينفذ الماء منهاعلى نحوٍ سريع إلى الأسفل حاملاً معه العناصر الغذائية والأسمدة المضافة بعيداً عن متناول الجذور مسببة تلوث المياه الجوفية . وبسبب ارتفاع معدلات الإرتشاح ومعدلات التبخر تبقى هذه الأتربة جافة باستمرار, وتتعرض للانجراف الريحي .خاصة إذا ما مورست عليها زراعات بعلية وهذا ما حصل في المنطقة الشرقية (بادية الجزيرة) ؛ إذ تحولت مساحات شاسعة من أراضي المراعي الطبيعية إلى حقول للزراعات المطرية, وتوسعت الزراعات المطرية في دير الزور والحسكة دون الاهتمام بأساليب صيانة التربة مما عرض هذه الأتربة لعمليات الانجراف الريحي وزاد من مشكلة سفي الرمال وانتقالها بالرياح ؛ لذا كان لابد من تكثيف الجهود لتحسين خواص هذه الأتربة لتصبح ذات إنتاجية جيدة والحدّ من انجرافها .

دراسات عديدة تناولت أساليب تحسين خواص الأتربة الرملية (المنقولة) كالحراثة العميقة القلابة بهدف حمل الطين من الطبقات السفلى إلى الطبقات العليا فتتحسن الخواص الفيزيائية لمنطقة انتشار الجذور وتزداد خشونة سطح التربة الأمر الذي يزيد من مقاومتها لعمليات الانجراف ,غير أن هذه التقنية تشترط وجود الطين في الطبقات السفلية وكما أن بعض الدراسات أكدت أنه على الرغم من اتباع الحراثات العميقة فإن نسبة الرمل في الطبقة السطحية بقيت > 80% وذلك لأن الطين يعود وينغسل للأسفل ليبقى الرمل في الطبقة السطحية (Tanpioweng ,Taylor 1989,).

لا تقتصر مشكلة نقص المياه على المناطق الجافة فقط بل أيضا في مناطق الترب الرملية التي تهطل فيها كميات جيدة من الأمطار, ونتيجة الطلب الزائد على المياه للاستخدام الزراعي تطلب ذلك التحول نحو استخدام الطرق الحديثة في الري لتوفير المياه اللازمة. أظهرت دراسات (AL-omran et al,2005) أن طريقة الري بالتنقيط في الترب الرملية أكثر الطرق فعالية لنقل الماء والعناصر الغذائية إلى جذور النبات مباشرةً وهو لا يقود إلى توفير في كمية الماء فقط بل يزيد من إنتاجية النباتات.

لقد تحسنت الخواص الفيزيائية بعد معاملة التربة الرملية بالكمبوست الناتج من بقايا نباتية مختلفة؛ إذ انخفضت الكثافة الظاهرية وزادت قدرتها على الاحتفاظ بالماء, كما أن مساحة السطح النوعي زادت وبشكل معنوي (Cecil, 1990). تطرقت العديد من الأبحاث إلى تحسين الخواص الفيزيامائية والكيميائية للترب الرملية عن طريق رفع نسبة الطين فيها وذلك بخلطها بنسب معيّنة مع ترب تحوي على الطين, وأكدت فعاليتها وقلة تكاليفها ولاسيما إذا تواجدت كلتا التربتين في المنطقة نفسها. فقد عمل رفع نسبة الطين في تربة رملية على تقليل فقد الماء والعناصر الغذائية وحد من تلوث المياه الجوفية , كما أن إنتاجية نبات الكوسا المزروع في تربة رملية خلطت الطبقة السطحية فيها مع تربة طينية زادت بنسبة قدرها 12,8%مقارنة مع الشاهد2005 (AL-omran,et al).

كما عمل مزج الأتربة الرملية بالبوليميرات الصناعية المحبّ للماء على خفض معدّل الإرتشاح وزاد من كمية الماء المتاح للنبات . فقد بلغت نسبة الماء التي احتفظت بها بوليميرات حمض الأكريليك الممزوجة مع التربة الرملية (40-140)كغ ماء لكلّ كغ من البوليمير (Bharwaji,et al 2007)

وقد عرّف (Bhat et al,2009) البوليميرات المحبّة للماء بأنها مركبات عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع متعددة المجموعات الوظيفية. **يمتاز هذا** النوع من البوليميرات بقدرته العالية على امتصاص الماء ؛ إذ تنتفخ بوجود الماء وتكتسب قواما جيليا يجعلها تحتفظ بالرطوبة فترة طويلة من الزمن , وبالتالي يمنع ضياعها بالتبخر أو بالرشح, الأمر الذي يمكننا من استخدام هذا النوع من البوليميرات في معالجة الترب الرملية.

وقد قسم (Karimi et al ,2008) البوليميرات المحبّة للماء إلى ثلاثة أنواع : الطبيعية مثل مشتقات البولي سكاريد ونصف صناعية (مشتقات السيللوز البسيطة) والصناعية غير أن البوليميرات المحبّة للماء الصناعية هي الأكثر استخداما لأنها أكثر مقاومة لعمليات التحلل البيئي المختلفة (Naderi et al,2006).

أشارت دراسات عديدة إلى أن البوليميرات المحبّة للماء تحسّن نمو النباتات من خلال زيادة قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء (DE varennes and Queda,2005) وإطالة الزمن اللازم للوصول إلى نقطة الذبول الدائم. إن حفظ الماء بالهيدروجيل يحقق فائدة بيئية كبيرة في فترات الجفاف من خلال خفض كمية الماء المفقودة في بعض الأطوار الحساسة للأنواع النباتية (Shi et al,2010).

أهمية البحث وأهدافه :

من العوامل المحددة لإنتاجية الترب الرملية ضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء, وناقليتها الهيدروليكية العالية التي تؤدي إلى صرف الماء بعيداً عن منطقة جذور النباتات وبالتالي انخفاض كفاءة استفادة النبات من ماء الري ومن العناصر الغذائية. أضف إلى ذلك فقرها بالمغذيات والمادة العضوية, الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض الإنتاج , وبما أن نبات الفليفلة خاصة الأصناف غير الحريفة لا تتحمل الجفاف حتى ولو لفترة قصيرة ؛ لذا من الضروري معاملة التربة الرملية التي سيزرع بها نبات الفليفلة بالبوليمير كي يساعد على حفظ رطوبة التربة بصورة منتظمة خلال مراحل نمو الفليفلة وقد يساعد في تحسين النمو ومنع سقوط الأزهار وحدوث خلل فسيولوجي على الثمار ؛ لذا كان الهدف من الدراسة :

دراسة تأثير معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل في حفظ الماء ونمو نبات الفليفلة .

طرائق البحث ومواده:

أجريت التجربة في جامعة تشرين للعام 2011,جمعت التربة من منطقة الهنادي من عمق (0–25)سم وجففت هوائيا ونخلت بمنخل قطر ثقوبه 2 مم ثم أجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة ويبيّن نتائجها الجدول الآتي:

جدول رقم (1) يبيّن بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة الرملية المدروسة

الخواص المدروسة	القيمة
%للطين	13
%للسلت	7
%للرمل	80
السعة التبادلية الكاتيونية م.م/100غ تربة	6
المادة العضوية %	0,52

$CaCo_3$%	40
PHال	7,5
الناقلية الكهربائية ملموس/سم	0,13
قوام التربة	رملية

-التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر وتمّ تحديد القوام باستخدام مثلث القوام بحسب التصنيف الأمريكي.

-قياس الناقلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الناقلية .

-تقدير المادة العضوية بطريقة الهضم الرطب .

-تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة .

-قياس ال PH لمستخلص 1:5 باستخدام جهاز ال PHmeter

- معدّل الإرتشاح حسب قانون (باتوك, 1978):

$K=Q/ST$

K :معدّل الإرتشاح سم.ثا$^{-1}$.

Q :كمية الماء الراشحة سم^3 .

S: مساحة مقطع التربة سم^2.

T :الزمن /ثا/.

أُجريت تجربة قياس معدل الارتشاح في أسطوانات بلاستيكية ذات أقطار 5سم مفتوحة من الأعلى والأسفل, بطول 15سم لُف الوجه السفلي بقطعه من الشاش ووضع بداخلها ورقة ترشيح . بعد نخل التربة بمنخل ذو ثقوب 2مم, ومعاملتها بحبيبات الهيدروجيل المطحونة بتراكيز (0,1غ/كغ-0,2غ/كغ) وضعت داخل الأسطوانة باستخدام ملعقة صغيرة واستخدم قضيب زجاجي لتوزيع التربة بشكل متجانس بحيث كانت الكثافة الظاهرية قريبة من الحقل 1.5 غ/سم^3 , وضع على سطح التربة قطعة من القطن الزجاجي لضمان تسرب الماء بشكل متجانس ,وأضيف الماء إلى الأسطوانة من خلال سحاحة بحيث تمت المحافظة على مستوى الماء فوق سطح التربة بشكل ثابت , تم استقبال الماء الراشح بقمع ينتهي بكأس فارغ ,وتم قياس حجم الماء الراشح كل 30 دقيقة .

البوليمير (الهيدروجيل):هو بوليمير عضوي ذو وزن جزيئي عالٍ , محبّ للماء, سالب الشحنة , وهو أحد مركبات حمض الأكريليك (الأكريلاميد + أكريلات البوتاسيوم) يوجد على شكل حبيبات بيضاء في حالة الجفاف وعند الترطيب يتحول إلى جيل شفاف.

المادة النباتية: استخدم نبات الفليفلة وهو من الفصيلة الباذنجانية Solanaceae

- مساحة المسطح الورقي قيست باستخدام طريقة القرص(Beadle et all 1989).

تجربة الزراعة :

تمّت تجربة الزراعة في أصص سعتها 2كغ وقد عوملت التربة بتراكيز من البوليمير هي (0,1غ/كغ-0,2غ/كغ) تم طحنها إلى حبيبات صغيرة . بعد معاملة التربة رصت في الأصيص بحيث كانت كثافتها 1,5غ/سم^3, وضعت (5) بذور في كلّ أصيص واستخدمت جرعتان من ماء الري للمحافظة على محتوى رطوبي يعادل 80% من السعة الحقلية(L1) و100% من السعة الحقلية (L2) وبعد حدوث الإنبات وحساب النسبة تمّ تفريد الشتلات والإبقاء على شتلة واحدة في كلّ أصيص وكانت لدينا المعاملات الآتية :

جدول (2) معاملات التجربة

المعاملة	الرمز
تربة من دون بوليمير ومستوى ري 80% من السعة الحقلية	SL1
تربة من دون بوليمير ومستوى ري 100%	SL2
تربة +0,1غ /كغ بوليمير –مستوى ري 80%	P1L1
تربة +0,1غ /كغ بوليمير –مستوى ري 100%	P1L2
تربة +0,2 غ/كغ بوليمير –مستوى ري 80%	P2L1
تربة +0,2 غ /كغ بوليمير +مستوى ري 100%	P2L2
تربة +تسميد معدني و مستوى ري80%	FL1
تربة +تسميد معدني ومستوى ري 100%	FL2

طبقت كلّ معاملة بواقع ثلاثة مكررات, واستخدمت طريقة القطاعات العشوائية الكاملة في توزيع معاملات التجربة .

تمّ التعبير عن رطوبة التربة عند السعة الحقلية بعد 24 ساعة من إشباع الأصص وتركها لصرف الماء الحر وذلك عن طريق الفرق بين وزن الأصيص بعد الإشباع ووزنه بعد 24 ساعة من الإشباع و الجدول التالي يبين رطوبة التربة عند السعة الحقلية للمعاملات المختلفة:

جدول(3) يبيّن قيمة الرطوبة عند السعة الحقلية للمعاملات المختلفة

المعاملة	المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية%
SL1	12,2
SL2	12,2
P1L1	21,3
P1L2	21,3
P2L1	21,8
P2L2	21,8
FL1	12,2
FL2	12,2

أضيفت المياه إلى الأصيص بحسب الوزن كلما انخفض وزن الأصيص عن الوزن الذي كان عنده (من خلال وزن الأصيص بشكل يومي) عند100% من السعة الحقلية أو عند 80% من السعة الحقلية وسجلت كمية الماء اللازمة للإضافة .

الصورة (1) تبيّن طريقة وزن الأصيص لتحديد كمية الماء اللازم إضافتها

– أُضيفت الأسمدة وفق المعدلات الآتية:

45 كغ/ دونم, نترات الامونيوم 33%

40 كغ/ دونم ,سوبر فوسفات 48%

20كغ/ دونم ,سلفات البوتاسيوم 50% .أضيفت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية قبل الزراعة وخُلطت بالتربة أما السماد الأزوتي أُضيف على أربع دفعات متساوية . وقد تمّت مراقبة مؤشرات النمو و حساب المسطح الورقي. وعند بدء الإزهار أُنهيت التجربة وفصل الجزء العلوي عن الجزء السفلي وغُسلت الجذور وجُففت في حرارة (70) درجة مئوية, كما جُفف المجموع الخضري في الدرجة ذاتها وبحُسب الوزن الجاف لكلّ منهما.

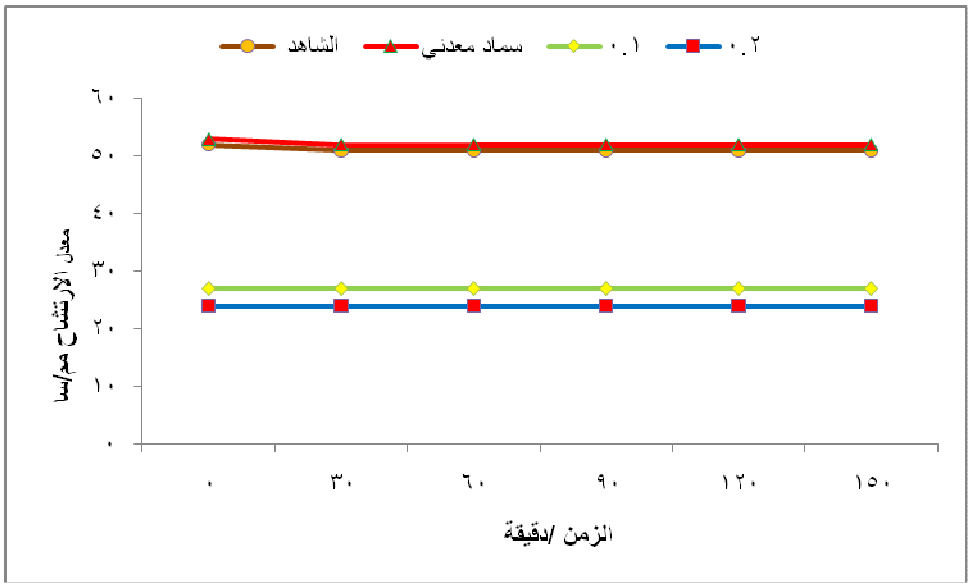
حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج الحاسوب Genstat ومن اختبار ANOVA وحساب أقل فرق معنويLSDعند مستوى معنوية 5% لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات .

النتائج والمناقشة :

من الجدول (1) يتضح أن التربة رملية ؛ إذ بلغت نسبة الرمل فيها 80% , بينما كانت نسبة الطين والسلت 7% و13% على الترتيب, وهذا يؤثر سلباً في الصفات الفيزيومائية وفي كمية الماء المتاح للنبات , كما أن الpH وبقية الصفات الأخرى جاءت موافقة لما هو معروف في مثل هذه الترب وكانت نسبة كربونات الكالسيوم عالية.

1-أثر معاملة التربة بالهيدروجيل على معدّل الإرتشاح في التربة الرملية :

معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل بمعدلات (0,1غ/كغ و0,2غ/كغ) عملت على تخفيض معدّل الإرتشاح بنسبة قدرها 41,1%و50,9% على الترتيب مقارنة مع الشاهد , في حين لم يحدث تغيير واضح في معدّل الإرتشاح مع الزمن في جميع المعاملات؛ إذ بقي شبه ثابت وهذا ناجم عن ضعف حدوث عملية Slaking نظراً لأن التجمعات الترابية في هذه التربة تكاد تكون معدومة بسبب انخفاض نسبة الطين في التربة والشكل الآتي يوضح ذلك:



شكل (1) يوضح تأثير معاملة التربة بالهيدروجيل على تغيّات معدل الإرتشاح في التربة الرملية

2-دراسة أثر معاملة التربة بالهيدروجيل في نسبة الإنبات وطول النباتات :

تمّ قياس ارتفاع النباتات في نهاية التجربة باستخدام المتر

الصورة (2) تبيّن طريقة قياس ارتفاع النباتات

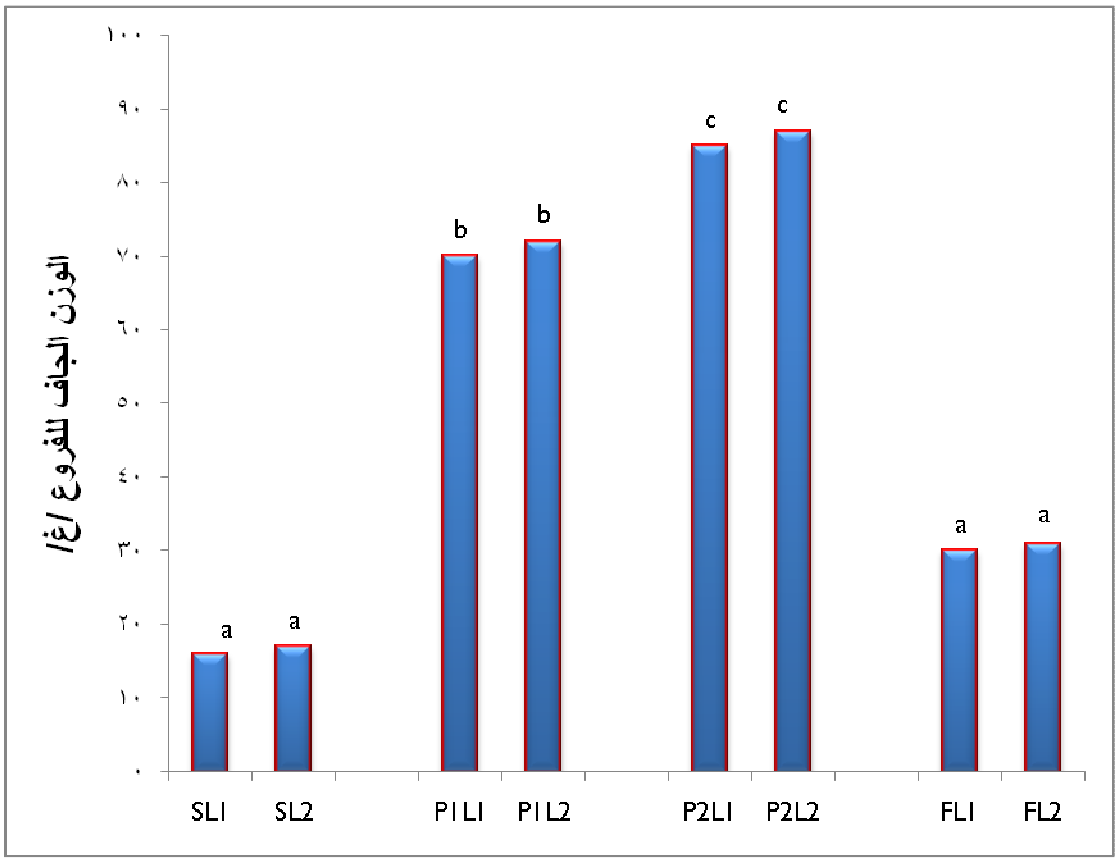
تفوق كلّ من نسبة الإنبات وطول النباتات في معاملات البوليمير وبشكل معنوي على كلّ من معاملة الشاهد ومعاملة التسميد حيث بلغت نسبة الزيادة في نسبة الإنبات في معاملة االبوليمير(0,1غ/كغ) 36% وفي معاملة البوليمير(0,2غ/كغ) 43 % مقارنة مع الشاهد وعند مستوى رطوبي 80% من السعة الحقلية وهذا ما يوضّحه الجدول الآتي :

جدول (4) يبيّن نسبة الإنبات وطول النباتات في المعاملات المختلفة

المعاملة	نسبة الإنبات %	طول النباتات سم
SL1	a 66,6	19
SL2	a 66,6	18
P1L1	b 91	25
P1L2	b 92	26
P2L1	b 95	28
P2L2	b 94	29
FL1	c 73	20
FL2	c 73	20

3- دراسة تأثير المعاملة بالهيدروجيل في الوزن الجاف للفروع :

من تقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات المزروعة في ترب المعاملات المختلفة, لوحظ أن الوزن الجاف للفروع كان أعلى في جميع المعاملات وبشكل معنوي مقارنة مع معاملة الشاهد ومعاملة التسميد ,وهذا يعود إلى انخفاض المحتوى المائي في تربة الشاهد ومعاملة التسميد المعدني فقط (التي لم تكن الفروق بينها معنوية), وهذا قلل بدوره من نمو المجموع الخضري وبالتالي انخفض الوزن الجاف له , وهذا ما يوضحه الشكل الآتي:



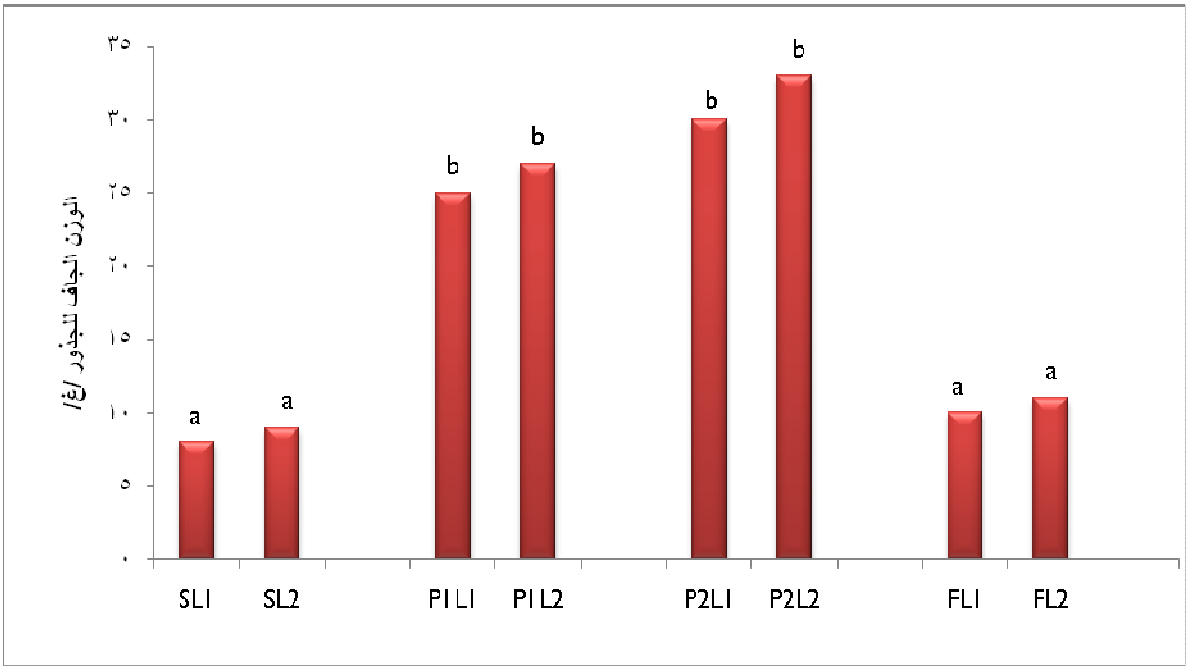
شكل (2) الوزن الجاف للفروع

واضح من الشكل أن الفروق في الوزن الجاف للفروع في المعاملة الواحدة بين L1 و L2 غير معنوي وهذا يشير إلى الدور الايجابي للبوليمير في تحسين قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء.

كان الوزن الجاف للفروع في معاملة البوليمير 0,2غ/كغ والمحتوى الرطوبي 100 %و80% أعلى من جميع المعاملات(85غ-87 غ) على التوالي تلاها معاملة البوليمير 0,1غ/كغ ؛ إذ كان الوزن الجاف للفروع وعند المستويين الرطوبي 80%و100% (70غ-72غ) على التوالي, في حين كان الوزن الجاف للفروع في معاملة الشاهد ومعاملة التسميد وعند مستويي الرطوبة منخفضاً جداً (16غ و17غ) و(30غ و31غ)على الترتيب. يعود السبب في انخفاض الوزن الجاف للفروع في الشاهد ومعاملة التسميد إلى انخفاض المحتوى المائي في التربة بسبب ضعف قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء , وهذا ما عمل بدوره على خفض نمو المجموع الخضري فانخفض الوزن الجاف لكلّ من الفروع والأوراق فمن المعروف وبحسب دراسات (Singandhupe,2003) أن عدم توفر الماء بكميات مناسبة في التربة يعيق معظم العمليات الفسيولوجية الأساس في النبات وفي النهاية يؤثر سلبا في إنتاجية النبات.

4- أثر المعاملة بالهيدروجيل في الوزن الجاف للجذور:

إن انخفاض المحتوى المائي في تربة الشاهد ومعاملة التسميد مقارنة ببقية المعاملات خفّض من نمو المجموع الجذري وتطوره وبالتالي انخفض الوزن الجاف لها شكل (3). على عكس معاملات البوليمير ؛ إذ ساعد توفر الماء على نمو الجذور وتكاثرها .

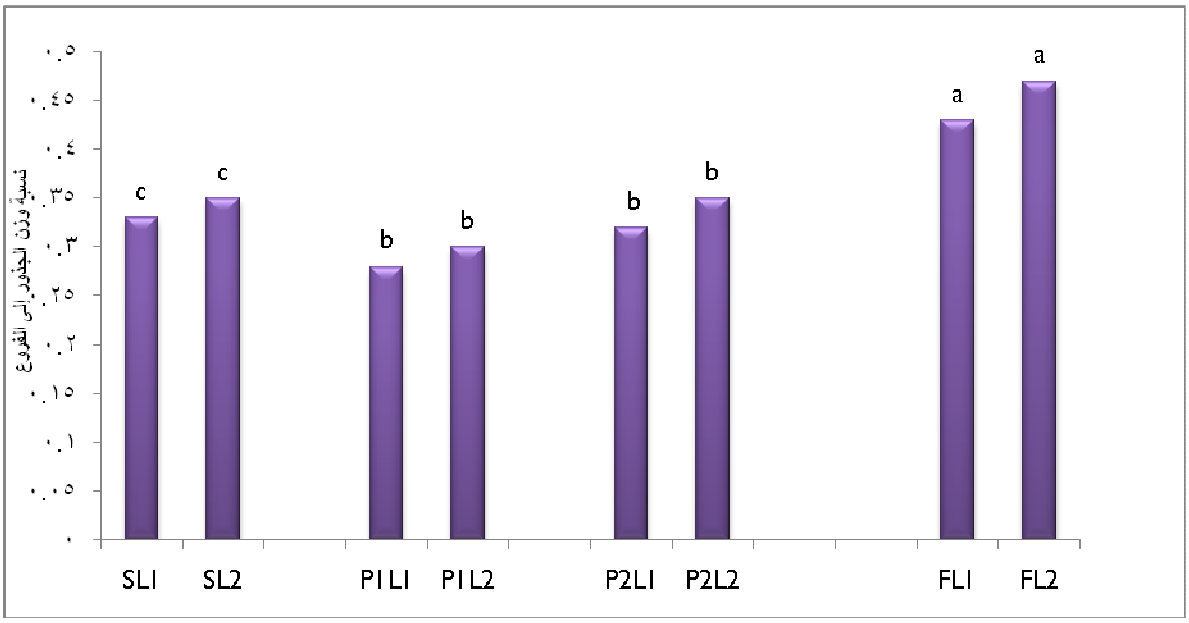


شكل (3) الوزن الجاف للجذور

الظروف المحددة للماء المتاح في التربة التي تساعد على نمو النبات تنشأ عادة من الاجهادات التي يتعرض لها النبات . فانخفاض المحتوى المائي في تربة الشاهد ومعاملة التسميد مقارنة مع بقية المعاملات خفض من نمو المجموع الجذري وحجمه بشكل معنوي ولهذا انخفض الوزن الجاف للمجموع الجذري في تلك المعاملات , وهذا يتوافق مع نتائج (Levine and Bravdo ,1979) التي أكدت أن انخفاض المحتوى المائي في التربة يخفض من الوزن الجاف للجذور وتتوافق مع دراسات (AL-Omran,et al 2005) التي أكدت على أن توفر الرطوبة الكافية يشجع تكاثر الجذور وتفرعها, وبالتالي تزداد كمية المجموع الجذري ويزداد الوزن الجاف له.

4-5-أثر المعاملة بالهيدروجيل في نسبة الوزن الجاف للجذور إلى الوزن الجاف للفروع:

كانت نسبة الوزن الجاف للجذور إلى الوزن الجاف للفروع في معاملة البوليمير أكثر انخفاضاً منه في الشاهد ومعاملة التسميد وبشكل معنوي .يعود الانخفاض في نسبة الوزن الجاف للجذور إلى الوزن الجاف للفروع في المعاملات المختلفة عما هو عليه في الشاهد ومعاملة التسميد وبفروق معنوية شكل (4) إلى المحتوى المائي أيضا , إن نقص الماء في التربة يخفض من نمو الفروع والأوراق قبل أن يخفض من نمو الجذور, مما يؤدي إلى زيادة نسبة وزن الجذور إلى الفروع .لأن الجذور تنمو أكثر من الأوراق في فترة الإجهاد المائي, كما أن تباطؤ نمو الجزء العلوي للنبات بسبب الإجهاد المائي يعمل على تراكم الكربوهيدرات في الجذور ويخفض انتقالها إلى الجزء العلوي, ويزيد من ضغط الامتلاء الذي يقود إلى استطالة الخلايا وزيادة نمو الجذور بحسب (Russel ,1973) والشكل الآتي يوضح ذلك:

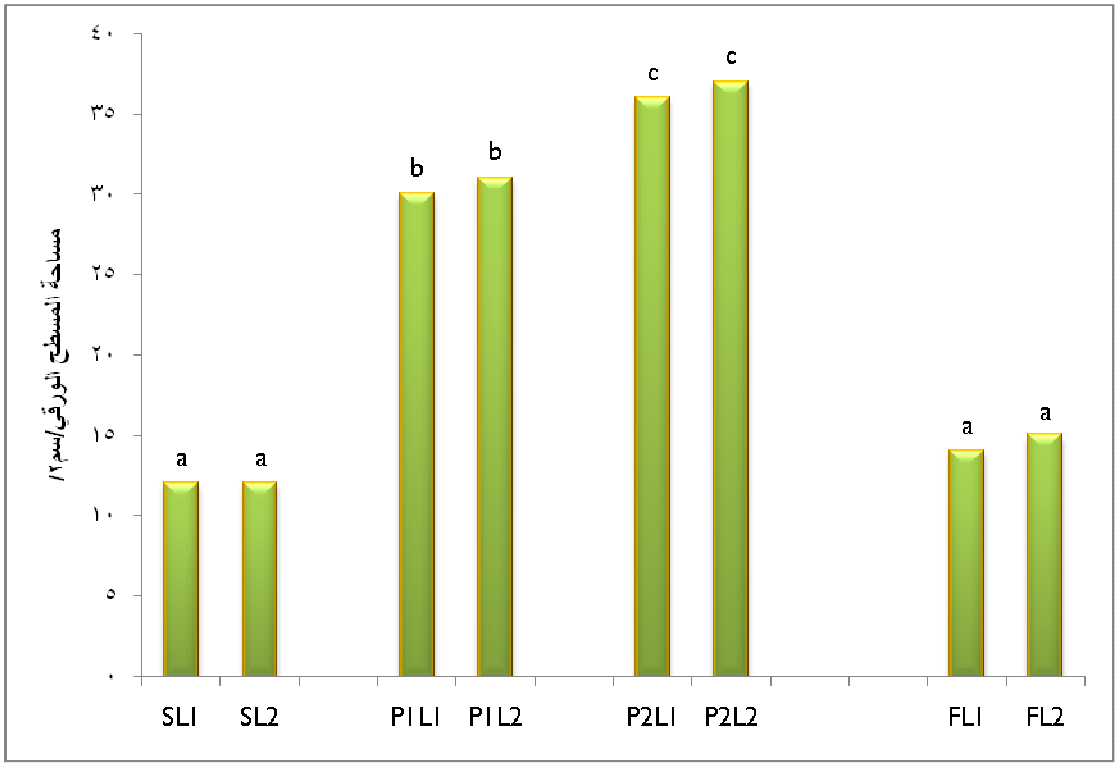


شكل (4) نسبة وزن الجذور إلى الفروع

6-أثر المعاملة بالهيدروجيل في مساحة المسطح الورقي:

لقد تفوقت معاملات البوليمير على معاملة الشاهد ومعاملة التسميد في مساحة المسطح الورقي بشكل معنوي يعود سبب تفوق المعاملات بالبوليمير على معاملة الشاهد إلى توفر كمية الماء اللازمة لنمو النبات وتطورها , والناجمة عن زيادة قدرة التربة على مسك الماء , الأمر الذي أدى إلى زيادة مسطح الأوراق,كما أن التبخر والنتح الكبيرين اللذين يسببان فقد حوالي 10% من ماء الأوراق يسبب انغلاق الثغور وانخفاض تمدد خلايا الأوراق بسبب انخفاض كمية الماء في الأوراق وبالتالي عدم استطالتها, وهذا ما حدث لنباتات الشاهد ونباتات معاملة التسميد. أما نباتات معاملات البوليمير فلم يظهر الميزان المائي عجزاً لأن الماء المفقود من الأوراق بالنتح تمّ تعويضه عن طريق امتصاص الجذور للماء المتاح في التربة بسبب وجود البوليمير, ولهذا بقيت كمية الماء عالية في الأوراق وزاد اتساع خلاياها واستطالت الأوراق. وهذا ما يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Ravive and Biom, 2001) والتي أكدت أن نقص الماء في التربة يضعف نمو واستطالة الأوراق وقد زادت مساحة المسطح الورقي مع زيادة تركيز البوليمير؛ إذ كانت أعلى في التركيز 0,2غ/كغ. ولم يكن هناك فروق كبيرة في مساحة المسطح الورقي ضمن المعاملة الواحدة عند جرعتي الري ؛ إذ كانت مساحة المسطح الورقي في معاملة البوليمير ذا التركيز الأدنى

(30سم^2 ,31سم^2) عند جرعتي الري 80و100% من السعة الحقلية على التوالي , في حين بلغت مساحة المسطح الورقي في معاملة البوليمير ذي التركيز الأعلى (36 سم^2 , 37 سم^2) عند الجرعات نفسها , وهذا يشير إلى الدور الإيجابي للبوليمير في زيادة كفاءة استفادة النبات من ماء الري والشكل الآتي يوضّح ذلك:



شكل (5) يبين مساحة المسطح الورقي لنبات الفليفلة

7-دراسة أثر معاملة التربة الرملية بالبوليمير في كفاءة استفادة النبات من ماء الري:

إن كميات الماء التي لزمت لإنتاج 1كغ من المادة الجافة للفروع يوضحها الجدول رقم (5) انخفضت كمية الماء اللازمة للحصول على وحدة الوزن من المادة الجافة في معاملات البوليمير وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد ومعاملة التسميد فقط , و كانت وفق الترتيب التالي :P2L1 تلتها P2L2

كانت كمية الماء المصروفة لإنتاج 1كغ من المادة الجافة عند جرعتي الري 80و100% من السعة الحقلية في معاملة الشاهد(20و22) ليتر على الترتيب في حين كانت كمية الماء اللازمة لإنتاج الوزن نفسه من المادة الجافة عند تطبيق جرعتي الري نفسهما في معاملة البوليمير 0,2غ/كغ (7و8) ليتر.

جدول(5) كمية الماء التي لزمت لإنتاج وحدة الوزن من المادة الجافة ومقدار حفظ الماء

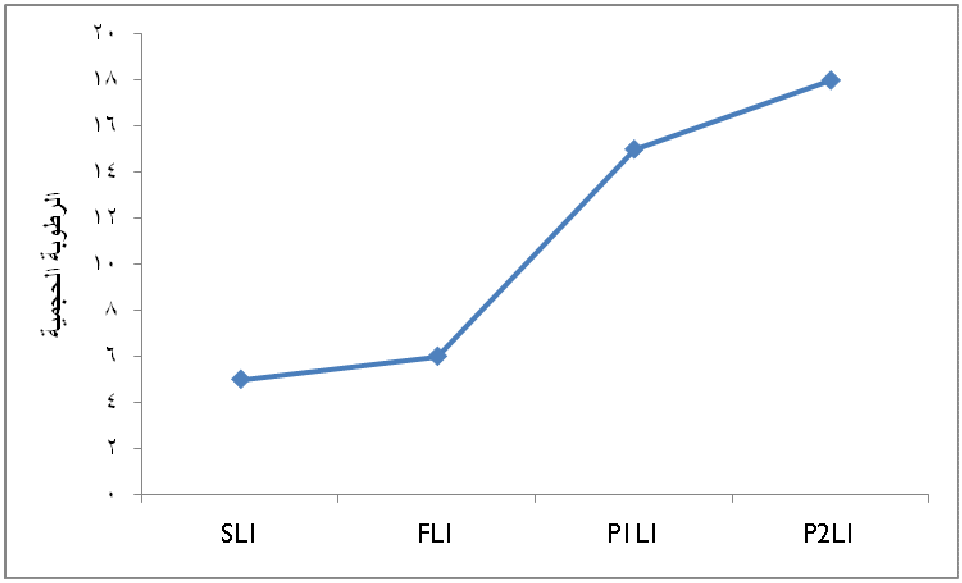
المعاملة	كمية الماء اللازمة لإنتاج وحدة وزن من المادة الجافة/ل/	مقدار التوفير بماء الري نسبة إلى معاملة الشاهد %
SL1	a 20	-
SL2	a 22	-
P1L1	b 10	50

50	b 11	P1L2
65	c 7	P2L1
63	c 8	P2L2
–	a 20	FL1
–	a 22	FL2

يعود السبب في انخفاض كمية الماء المصروفة في معاملة البوليمير إلى قدرة البوليمير على مسك الماء وتخفيض معدل الإرتشاح والتبخر, ولهذا كانت كمية الماء المتاحة للنباتات كبيرة مما قاد إلى توفير في كمية ماء الري اللازمة لإنتاج 1كغ بنسبة قدرها 50% في معاملة البوليمير ذات التركيز الأدنى و65%و63%في معاملة البوليمير ذات التركيز الأعلى مقارنة مع الشاهد .إن معاملة التربة بالبوليمير يزيد من كفاءة استفادة النبات من ماء الري ولهذا كانت الفروق في المعاملة الواحدة عند جرعتي الري تكاد تكون معدومة (الفروق غير معنوية) , فالبوليمير عند ملامسته للماء ينتفخ ؛ إذ يقوم البوليمير بامتصاص الماء ويزداد حجمه بنسبة تصل إلى (1000–1500) مرة (AUSTIN,1992) تحدث هذه الظاهرة بسبب البنية اللابلورية للبوليمير غير المحكمة والنفوذة التي يتخللها العديد من الفوهات التي تسمح بدخول الماء إليها أما الانتفاخ فيحدث بسبب الشبكة الفراغية الثلاثية الأبعاد التي تشكلها جزيئات البوليمير في الماء عبر روابط كيميائية متصالبة تقوم مابين الجزيئات ومن شأن هذه الشبكة أن تعيق تباعد الجزيئات عن بعضها فوق حد معين وتمنع هجرتها إلى محلول التربة.

8- المحتوى الرطوبي في تربة الأصص في نهاية التجربة :

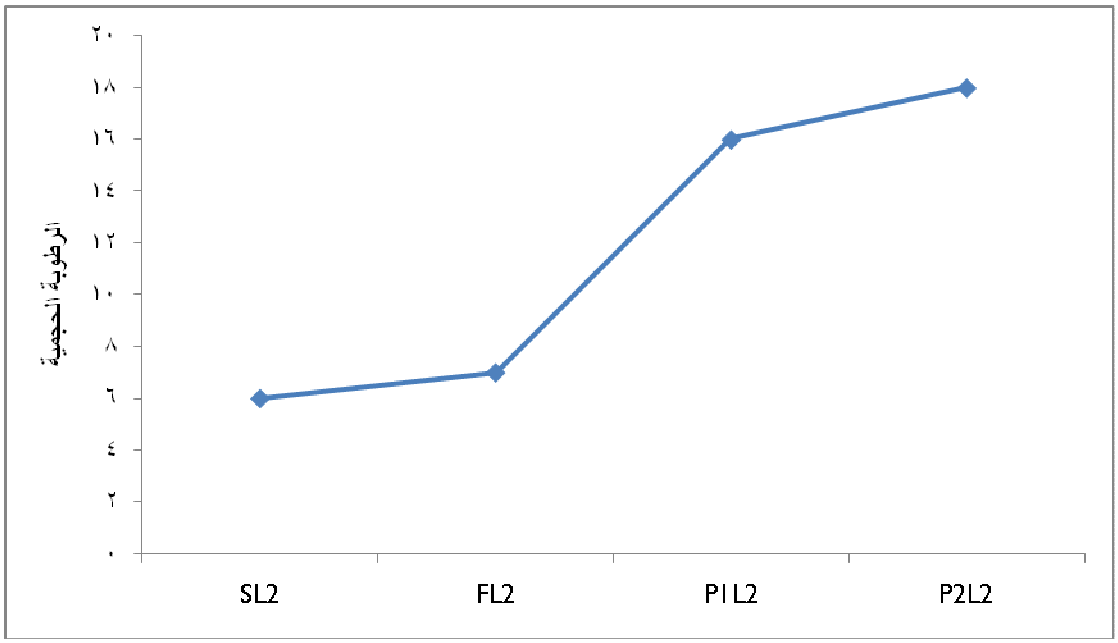
بعد قلع النباتات في كلّ من معاملات البوليمير والشاهد ولكلّ من جرعتي الري تمّ أخذ عينة ترابية وتمّ قياس الرطوبة الوزنية فيها وحولت إلى رطوبة حجمية بالاعتماد على الكثافة الظاهرية لتربة الأصيص فكانت لدينا النتائج الآتية :



شكل (7) يبيّن الرطوبة الحجمية لترب المعاملات المختلفة عند جرعة الري 80%

واضح من الشكل أن أعلى محتوى رطوبي كان في معاملة البوليمير ذات التركيز 0,2 غ/كغ , وأدنى محتوى رطوبي كان في معاملة الشاهد .

وقد أخذت معاملات الجرعة 100% من السعة الحقلية المنحى نفسه وهذا ما يوضّحه الشكل الآتي :



شكل (8) يبيّن الرطوبة الحجمية لترب المعاملات المختلفة عند جرعة الري 100%

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال الدراسة التي أجريت حول أثر معاملة التربة الرملية بالبوليمير (الهيدروجيل) في حفظ الماء ونمو نبات الفليفلة تمّ التوصل إلى ما يأتي :

-أدت معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل إلى خفض معدّل الإرتشاح وبلغت نسبة الانخفاض لدى معاملة التربة ب0,1غ/كغ و0,2 غ/كغ من البوليمير (41,1%و50,9%) على الترتيب مقارنة مع الشاهد , ولم يكن هناك فروق معنوية ضمن المعاملة الواحدة بين جرعتي الري .

- ارتفعت نسبة الإنبات وزاد طول النباتات لدى معاملة التربة البوليمير ؛ إذ بلغت نسبة الزيادة في نسبة الإنبات في معاملة االبوليمير 0,1غ/كغ 26,8%وفي معاملة البوليمير 0,2غ/كغ 29,8 %.

-معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل عملت على تحسين نمو نبات الفليفلة في تلك المعاملتين فقد زادت مساحة المسطح الورقي وزاد الوزن الجاف لكلٍّ من الفروع والجذور .

- معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل أدت إلى تخفيض كمية ماء الري اللازمة لإنتاج وحدة الوزن من المادة الجافة بنسبة قدرها 60% عما هي عليه في الشاهد .

-لم تكن هناك فروق معنوية في المعاملة الواحدة بين جرعتي الري سواء في تخفيض كمية الماء اللازمة لإنتاج وحدة الوزن من المادة الجافة أو من حيث التأثير على نمو المجموع الخضري وتطور الجذور.

-معاملة التربة بالبوليمير بالتركيز العالي أعطت نتائج أفضل من حيث التأثير في خواص النبات .

من خلال ما تقدّم نستنتج أن معاملة التربة الرملية بالهيدروجيل وسيلة فعّالة في تحسين قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء وتحسين إنتاجية النباتات المزروعة فيها.

– نوصي بإعادة الدراسة في الظروف الحقلية وعلى ترب مختلفة بمحتواها من الرمل .

المراجع :

1-Al-OMRAN,A.M, SHETA.A, ;FALAH.A,AL –HARBI,2005 *Effect of Drip Irrigation on Squash Yield and Water Use Efficiency in Sandy Soil Amended With Clay Deposits* . Agriculture water management N 73,2005: 43-55

2-AUSTIN ,M.E and k.Bondari –*Hydrogel as a field medium amendment for blueberry plant* .Hort Science N27,1992;973-974

3-BHARDWAJI A;K ;SHAINBERG .D,GOISTEINl .D,N WARRINGTON *Water Retention and Hydraulic Conductivity of Cross-Link Poly Acryl amid in Sandy Soils* soil sci sos Am N 71, 2007:406-412

4-BHAT.N,SULEIMAN.M,Al MENEI .H,AL –MULLA, ,*Polyacrylamide Polymer and Salinity Effect on Water Requirement of Conocarpus Lancifolius and Selected Properties of Sandy Loam soil* .Euro.j.sci.Res.N25,2009:549-558

5-CECIL .F Organic Amendment *Effect on Physical and Chemical Properties of Sandy Soil sol* .sci soc N,54 ,1990:827-831

6-DE VARENNES A D and QUEDA C .*Application of an Insoluble Polyacrylate Polymer to Copper-Contaminated Soil Enhances Plant Growth and Soil Quality* .soil.use.Manag.N21,2005:410-414

7-Karimi A,NOUSHADI M and AHMADZADAH M, *Effect of Water Superabsorbent Amendment Material on Water Soil ,Plant Growth and Irrigation Interval* .j.sci. Tech .Natural sour.N.46,2008:421-434

8-LEVINE,I;BRAVDO,B, *Soil moisture and root distribute in an apple orchard irrigation by trucklers* SSSAJ 1979 N73: 43-55

9-NADERI F and VASHEGHANI I *Increasing Soil Water Holding Capacity by Hydrophilic Polymers* .j.sci. wat soil .Iran N20,2006:64-72

10-RAVIVE,M,BIOM,*The effect of water availability and quality on photosynthesis and productivity of soilless-grown cut roses* .scientia horticulture ,2001,88:257-276

11-RUSSEL. E;W *Soil Conditions and Plant Growth 10th Edition Willis Clover ,Becceles* , ,London,1973, 848

12-SHI Y,LI,SHAO J,DENG S WANG R,LI,N,SUM ,*Effect of Stockosorb and Luquasorb polymers on soil and Drought tolerance of populous* .sci Hort ,N 124,2010:268-273

13-SINGANDHUPE,R.B *Fertigation studies and irrigation scheduling in drip irrigation system in tomato crop*. European journal of agronomy N19-2003 :327-340

14- TANPIOMENG ,H.TAYLOR ,DW *Model to Predict Water Retentation in Semiarid Sandy soil* ,Soil Sci. Soc.N51,1987:1563-1565