تأثير الري الناقص على نمو غراس بعض أصول التفاح البذرية

م. علا توفيق الحلبي [1]، د. بيان محمد مزهر [1]، أ.د. فيصل حامد [2]، م. سعود سربوخ [1]

Ola Tawfeek Al-Halabi[1], Bayan Mohammed Muzher[1], Fesal Hamed[2], Saoud Sarboukh[1]

[1] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- السويداء، هـ. 016-418150 – 016-418152 ، ص.ب 461، Email: bmuzher@hotmail.com

Ola_halabi@msn.com

[2] جامعة دمشق/ كلية الزراعة

[1] General Commission For Scientific Agricultural Research

[2] Damascus University, Faculty of Agriculture

تأثير الري الناقص على نمو غراس بعض أصول التفاح البذرية

الملخص:

تم تنفيذ هذا البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء، لدراسة تأثير الري الناقص، على نمو غراس أربعة طرز من أصول التفاح البذرية، لاختبار قدرة هذه الغراس على تحمل ظروف الجفاف، خاصة في ظل نقص مصادر المياه، والحباس الأمطار، حيث تم تطبيق مستويي ري هما 100% من الاحتياج المائي (شاهد)، 75% من الاحتياج المائي (معاملة ثانية)، إذ تم دراسة أطوال النباتات، وأطوال الطرود، وعدد الأوراق، ومساحة الأوراق، وتوزع المجموعة الجذرية في التربة، كما تم حساب سماكة الري في التربة، و الاستهلاك المائي في كل مستوى ري، ودلت النتائج إلى تأثير الري عند مستوى 75% من الاحتياج المائي على قصر طول الطرود، وانخفاض عدد الأوراق ومساحتها في جميع الطرز المدروسة، فيما ازداد تعمق الجذور بالمقارنة مع مستوى الري 100% من الاحتياج المائي، أما فيما يتعلق بقوة النمو فقد اختلفت الطرز المدروسة فيما بينها من حيث قوة النمو حيث تفوق الطرازان m3 و m4 على الطرازين m1 و m2، كما أنه لم يكن هناك فرق معنوي بين مستويي الري على طول النباتات، وبالتالي إمكانية ترشيد استخدام المياه دون أي أثر على الغراس المزروعة.

الكلمات المفتاحية: ري ناقص، التفاح، أصول بذرية

المقدمة:

تواجه الزراعة في منطقتنا، تغيرات مناخية كبيرة، متمثلة بارتفاع درجات الحرارة، وانحباس الأمطار، مما ينعكس بشكل كبير على الإنتاج، وبخاصة الأشجار المثمرة.وتعد شجرة التفاح في سورية من الأشجار الهامة من حيث المساحة والإنتاج، ويعتبر الماء مكوناً رئيساً في شجرة التفاح، وقد تتأثر وتتوقف معظم الوظائف الحيوية في ظل ظروف تغذية مائية غير مناسبة كما بينت Lakso (2003)، لذلك لابد من تغيير نظم الإنتاج المتبعة، للحفاظ على الأشجار، ومصادر المياه المحدودة بآن معاً.

تتجه إدارة الري حالياً إلى زيادة الإنتاج في وحدة الماء، وليس في وحدة المساحة، وذلك من خلال تقنيات الري المتبعة، وجدولة ماء الري، ويعتبر الري الناقص Deficit Irrigation (DI)، إحدى هذه التقنيات وهو إضافة الماء تحت الاحتياج المائي للمحصول، وهو وسيلة هامة لزيادة كفاءة استخدام ماء الري المتاح Kirda (2002)، Marsal وآخرون (2002)، Fereres و Soriano (2007).

تم تطبيق تقنية الري الناقص على أشجار التفاح، وتم دراسة العديد من مؤشرات النمو مثل قطر الجذع، والنمو الخضري، ومواصفات الثمار، والإنتاج Lancu (1985) ، Mpelasoka وآخرون (2001)، Caspari وآخرون (2004)، Einhorn و Caspari (2004)، Brain وآخرون (2006)، Connell و Goodwin (2007).

ويجري التركيز حديثاً عند تطبيق تقنية الري الناقص على أشجار التفاح، على دور الأصل المستخدم في التطعيم في الاستجابة لنقص الماء وزيادة كفاءة استخدام الماء، ففي دراسة أجراها Hasani وآخرون (2009)، لتحديد تأثير الري الناقص على نوعية وكمية ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس، وذلك باستخدام ثلاثة أصول خضرية هي MM111 و M26 و MM106 ، وثلاثة مستويات ري (100%، 75%، 50% من الاحتياج المائي)، وجدوا أن أفضل نوعية وكمية ثمار كانت عند استخدام الأصل M26، والمعاملة 75% من الاحتياج المائي.

درس Atkinson وآخرون (1999) تحمل مجموعة من أصول التفاح للجفاف في مرحلة مبكرة من برنامج تربية الأصول في محطة East Malling ، وذلك من خلال إنقاص ماء الري بشكل تدريجي، للوصول إلى ظروف الجفاف الطبيعي في التربة، حيث أظهرت الأصول المدروسة استجابات مختلفة للتحمل للجفاف.

كذلك درس Skalauskaite وآخرون (2006)، تأثير الري الناقص على عشرة أصول تفاح بعمر سنة، من ضمنها الأصول البذرية للصنف Antonovka، والأصل MM106، من خلال تطبيق ثلاثة مستويات ري مختلفة.

أثبتت الأصول البذرية الناتجة عن أنواع مختلفة من التفاح، أهميتها في تحسين قدرة أشجار التفاح على تحمل ظروف الجفاف، ويعود ذلك إلى تشكيلها جذر عميق كما بين ذلك كل من Wertheim و Webster (2003)، و Webster و Wertheim (2003).

أهداف البحث:

يركز برنامج تربية وانتخاب أصول التفاح في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية على إيجاد أصول متحملة لظروف الجفاف، ومن هنا جاءت أهمية هذا البحث لدراسة مدى تحمل غراس أصول التفاح البذرية لإنقاص ماء الري في مرحلة مبكرة. وبالتالي الاستغلال الأمثل للموارد المائية بشكل يضمن الحصول على غراس مطابقة للمواصفات المرغوبة.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية والزراعة:

غراس بعمر سنة ملتجة من٤ طرز تفاح بذرية (M1، M2، M3، M4).

M1، M2، M3: طرز بذرية ناتجة عن التلقيح المفتوح.

M4: الصنف سكري، صنف تفاح محلي يتميز بمجموعة من الصفات الزراعية الهامة.

تمت زراعة الغراس بتاريخ 16/3/2010 بمعدل ثلاث غراس من كل طراز في كل مكرر، وبمعدل ثلاثة مكررات في كل معاملة، بمسافة 25 سم بين الغرسة والأخرى، و 1 م بين الصفوف، مع زراعة نطاق حول كل معاملة، وكانت المسافة بين المعاملات ٣ م. كما تم تقليم الغراس بعد فترة من النمو، وتم الاحتفاظ بثلاثة طرود في كل غرسة.

خصائص التربة المستخدمة:

- تميزت تربة الموقع بكونها طينية لومية، ذات حموضة متعادلة إلى خفيفة الحموضة، متوسط قدره 6.38، وذات ناقلية كهربائية منخفضة، بمتوسط قدره 0.785 ميلي موز/ سم، فقيرة بكربونات الكالسيوم حيث تراوحت نسبة كربونات الكالسيوم بين1.5 و 2.5غ/100غ تربة، ومتوسطة الغنى بالمادة العضوية حيث تراوحت نسبة المادة العضوية بين 1.8 على عمق 40-60 سم، و 2.6 على عمق 0-20 سم، غنية بالبوتاسيوم في الطبقة 0-20 سم، وفقيرة به على عمق 20- 60 سم، وغنية بالفوسفور في جميع الطبقات حتى 60 سم. كما تم إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية قبل الزراعة بناء على تحليل التربة، وكذلك بعد الزراعة تم إضافة طبقة من السماد العضوي المتخمر بسماكة 10سم كتغطية.

- **التركيب الحبيبي للتربة:**

كانت نسبة حبيبات التربة التي أكبر من 2 مم 14.5 % في المعاملتين، أما نسبة حبيبات التربة التي أكبر من 5 مم فقط فكانت 6.5 % في المعاملتين.

- **المعاملات (مستويات الري):** معاملة أولى (شاهد) ري كامل (100% من الاحتياج المائي)، معاملة ثانية (ري 75% من الاحتياج المائي). استخدمت طريقة الري بالتنقيط، بواسطة أنابيب GR 16 مم، تباعد النقاطات 25سم، حيث تم ري المعاملتين بعد الزراعة مباشرة بكمية مياه كافية، وبعد بدء النمو استمر الري بنسبة 100% من الاحتياج المائي، مدة 60 يوماً بعد الزراعة لضمان نمو الغراس بشكل متوازن، وتم تطبيق الري الناقص بتاريخ 6/2010 /20 حتى 4/10/2010. حيث تم تحديد الاحتياج المائي بناءاً على السعة الحقلية. إذ تم تحديد السعة الحقلية

عن طريق ترطيب التربة بكمية زائدة من الماء، ثم تغطية سطح التربة بشريحة بلاستيكية لمدة يومين، ثم تم تقدير الرطوبة الوزنية، و الحجمية بالطريقة الوزنية الحرارية المباشرة حسب ISO (1993). وحساب الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة معلومة الحجم حسب Jamison وآخرون (1950). حيث كانت السعة الحقلية 39.4%، 34.7%، 35.9%، في الطبقات 0-20 سم، 20-40 سم 40-60 سم على التوالي، كما تم حساب معامل الذبول في طبقات التربة السابقة حيث كان 11.7%، 15.1%، 14.8% على التوالي. كما تم تقدير رطوبة التربة الحجمية في التربة قبل الري وبعده بطريقة التجفيف بالفرن على درجة حرارة 105مئوية.

الدلائل التي تمت دراستها: بعد إيقاف الري تم دراسة:

- طول النباتات، طول الطرود، عدد الأوراق، مساحة الأوراق.

- توزع المجموعة الجذرية في التربة عن طريق حفر مقطع على بعد 20 سم عن الغراس وعد الجذور في ثلاثة أعمدة متجاورة عرض كل منها 10 سم تتوضع الغرسة في منتصف العمود الأوسط منها وفي ستة أعماق هي 0-10 سم، 10-20 سم، 20-30 سم، 30-40 سم، 40-50 سم، 50- 60 سم، وقد بلغ عدد المربعات المدروسة في كل مقطع 18 مربعاً أبعادها 10×10 سم، حيث تم عد الجذور التي أقطارها أقل من 2 مم، والجذور التي أقطارها أكبر من 2 مم، إذ أثبتت الدراسات أن الجذور المتخشبة قادرة على امتصاص الماء بالإضافة للجذور الناعمة حسب Atkinson (1983) و Atkinson وآخرون (1999)، كما تم رسم التوزع ثنائي البعد للجذور بواسطة برنامج Surfer 7.

- حساب سماكة الري (مم) في التربة (كمية الماء المضاف) لكل معاملة، والاستهلاك المائي إذ تم حساب الاستهلاك المائي من خلال المعادلة التالية:

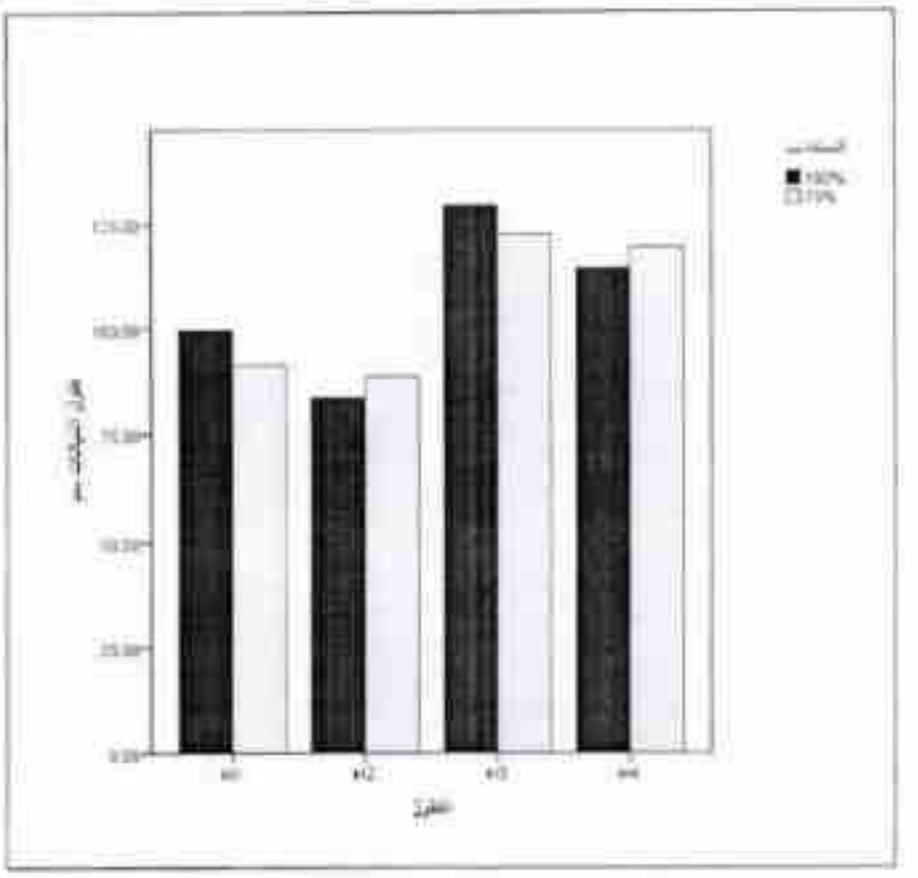
الاستهلاك المائي = الرطوبة في بداية الموسم + كمية الري – الرطوبة المتبقية في نهاية الموسم

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تم تصميم التجربة باستخدام التصميم العشوائي البسيط في تجربة عاملية. و تم تحليل التباين two way anova ، ورسم المخططات البيانية باستخدام برنامج SPSS.

النتائج والمناقشة:

طول النباتات:

بين التحليل الإحصائي لأطوال النباتات عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد، والمعاملة الثانية، حيث يدل عدم وجود فروق معنوية بين مستويي الري 100% و 75% على أنه يمكن إنقاص ماء الري عن الاحتياج المائي دون أن يؤثر ذلك على أطوال النباتات معنوياً، فيما اختلفت أطوال الطرز المدروسة فيما بينها(الشكل 1)، ويرجع ذلك إلى الاختلاف في قوة نموها، حيث تفوق الطرازان m3 و m4 معنوياً على الطرازين m1 و m2، وقد بلغ متوسط أطوال نباتات الطراز m3 (129.3، 122.4 سم) في الشاهد، والمعاملة الثانية على التوالي، ومتوسط أطوال نباتات الطراز m4 (114، 119 سم) في مستويي الري على التوالي، وبالنسبة للطرازين m1 و m2 كانت متوسطات أطوال النباتات في معاملة الشاهد (99.7، 83.6 سم) و (91.4، 88.7، سم) في المعاملة الثانية على التوالي.

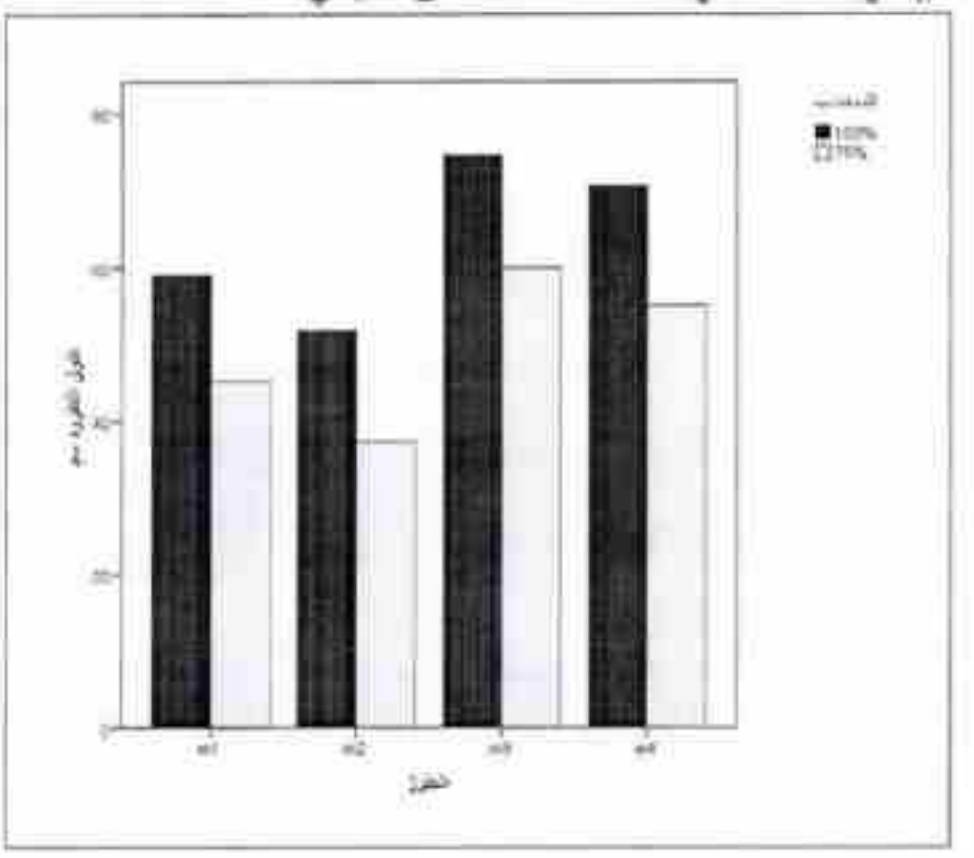


الشكل (1): متوسط أطوال النباتات في الطرز المدروسة، في مستويي الري (100%، و 75% من الاحتياج المائي)

طول الطرود:

تفوق الشاهد معنوياً على المعاملة الثانية من حيث طول الطرود، حيث يدل ذلك على استجابة الطرز المستخدمة لظروف إنقاص ماء الري في التربة عند مستوى ري 75% من الاحتياج المائي ، الذي تمثل بقصر طول الطرود، الذي يساهم بدوره في تقليص المسطح الخضري للنباتات، وبالتالي تقليل الفقد المائي من خلال عملية النتح، وهذا يتسجم مع ما حصل عليه Atkinson وآخرون (1999). كما اختلفت استجابة الطرز المدروسة عند مستويي الري كما هو مبين في الشكل (2) حيث تفوق الطراز m3 معنوياً على الطرازين m1 و m2 ، وتفوق الطراز m4 معنوياً على الطراز m2 ، حيث كان متوسط طول الطرود في نباتات الطراز m3 (74.7، 60 سم) في الشاهد والمعاملة الثانية على التوالي ، وكانت (70.7، 55

سم) في الطراز m4 ، و في الطراز m1 (59، 45 سم)، و في الطراز m2 (52، 37.3 سم) في الشاهد وفي المعاملة الثانية على التوالي.

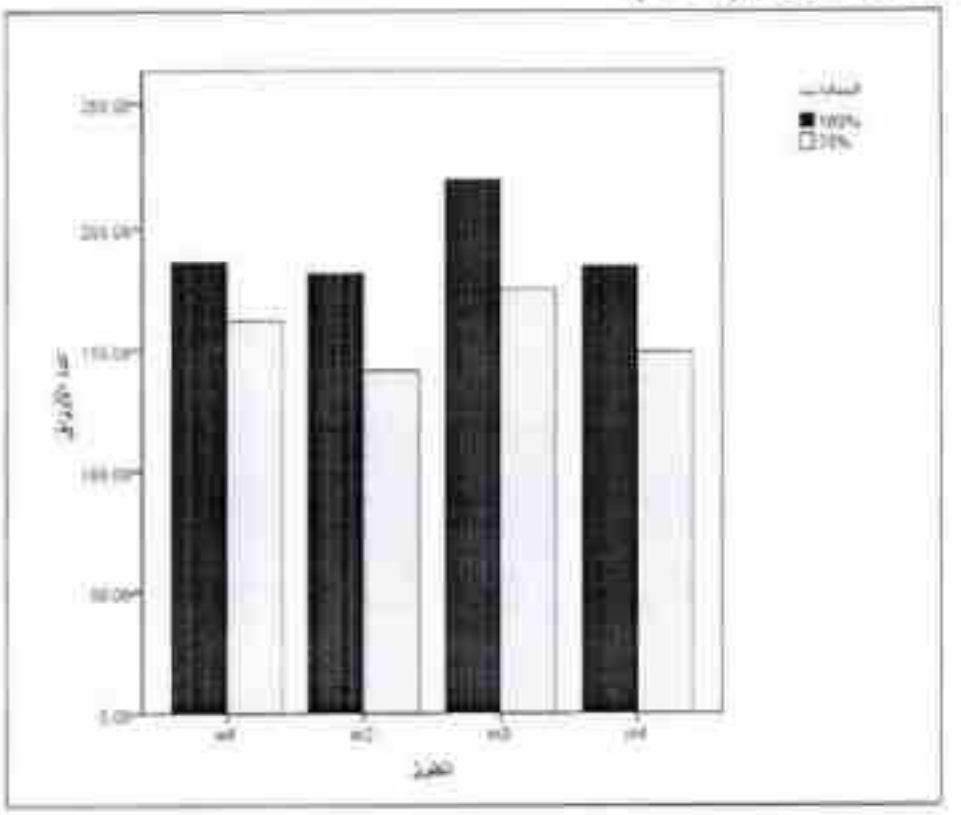


الشكل (2): متوسط طول طرود الطرز المدروسة، في مستويي الري (100%، و 75% من الاحتياج المائي)

عدد الأوراق:

تفوق الشاهد معنوياً على المعاملة الثانية في جميع الطرز بالنسبة لعدد الأوراق، حيث أدى إنقاص ماء الري إلى 75% من الاحتياج المائي، إلى إنقاص عدد أوراق النباتات، وقد أظهرت الطرز المدروسة انخفاضاً واضحاً في عدد الأوراق في المعاملة الثانية بالمقارنة مع الشاهد حيث كان متوسط عدد الأوراق في الطرز m1 وm2 و m3 و m4 في الشاهد (186، 182، 220، 184 ورقة) على التوالي، وفي المعاملة الثانية (161، 141، 175، 149 ورقة) على التوالي(الشكل 3)، وتشير النتائج إلى أن الطراز m3 قد أعطى أكبر عدد من الأوراق بالمقارنة مع باقي

الطرز، ومن جهة أخرى فقد أظهر الطراز m1 انخفاضاً محدوداً بعدد الأوراق في المعاملة الثانية، تلاه الطراز m4 ثم m3 فالطراز m2 بالمقارنة مع الشاهد، إذ يعتبر انخفاض عدد الأوراق مؤشراً على الاستجابة لظروف الجفاف حسب Atkinson وآخرون (1999).

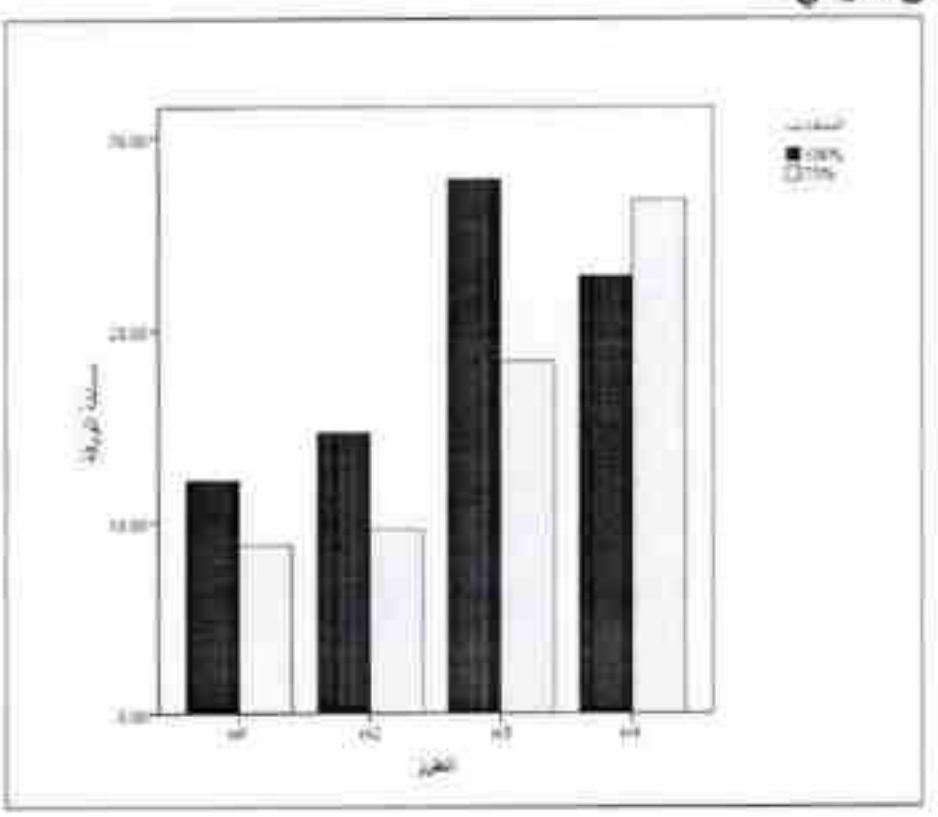


الشكل (3): متوسط عدد أوراق الطرز المدروسة، في مستويي الري (100%، و 75% من الاحتياج المائي)

مساحة الأوراق:

تفوق الشاهد معنوياً على المعاملة الثانية من حيث مساحة الورقة، حيث أدى إنقاص ماء الري إلى 75% من الاحتياج المائي، إلى إنقاص مساحة أوراق النباتات ، كاستجابة لظروف الجفاف وقد تطابقت هذه النتيجة مع ما حصل عليه كل من Atkinson وآخرون (1999) و Sakalauskaite وآخرون (2006)، حيث يساعد صغر المسطح الخضري على تقليل فقد الماء خلال عملية النتح، كما اختلفت استجابة الطرز المدروسة في مستويي الري (الشكل 4) حيث تفوق الطرازان m3

و m4 على الطرازين m1 و m2 معنوياً من حيث مساحة الورقة، كما تميز الطراز m4 بأن مساحة الورقة في مستويي الري قريبة من بعضها حيث كانت 22.9، 26.8 سم^2 في كل من الشاهد والمعاملة الثانية على التوالي، في حين نلاحظ أنه كان هناك انخفاض في مساحة الأوراق في باقي الطرز في المعاملة الثانية بالمقارنة مع الشاهد، حيث كان متوسط مساحة الورقة في كل من الطرز m1، و m2، و m3 في الشاهد (12.2، 14.7، 27.9 سم^2)، وفي المعاملة الثانية (8.8، 9.6، 18.4 سم^2) على التوالي.



الشكل (4): متوسط مساحة أوراق الطرز المدروسة، في مستويي الري (100%، و 75% من الاحتياج المائي)

توزع المجموعة الجذرية:

توزع الجذور التي أقطارها أقل من 2 مم:

اختلفت الطرز المدروسة فيما بينها في قدرتها على تشكيل الجذور في الأعماق المدروسة في مستويي الري (الشكل 5)، حيث تفوق الطراز m4 معنوياً على باقي

الطرز، إذ كان عدد الجذور في الطراز m4 في الشاهد (45 جذراً)، و في المعاملة الثانية (77 جذراً)، ويدل ذلك على قدرة هذا الطراز على تحمل ظروف إنقاص ماء الري من خلال زيادة عدد الجذور الناعمة (التي قطرها أقل من 2 مم) وذلك عند إنقاص ماء الري إلى 75% من الاحتياج المائي، ويتوافق ذلك مع Atkinson وآخرون (1999)، فيما لم يبد الطراز m3 استجابة لإنقاص ماء الري حيث كان عدد الجذور في المعاملة الثانية أقل من تلك الموجودة في معاملة الشاهد. وبالنسبة لتوزع الجذور في الأعماق المدروسة ففي الشاهد كان توزع الجذور بدءً من العمق 0- 10 سم حتى العمق 40 – 50 سم، وكانت منطقة الانتشار الأعظمي للجذور في العمق من 30 – 40 سم، فيما توزعت في باقي الأعماق بنسب متساوية تقريباً، (الجدول 1)، أما العمق من 50 – 60 سم فكان انتشار الجذور قليلاً، ويعود ذلك لتوفر الماء في الطبقات السطحية، وبالتالي النباتات ليست بحاجة لتعمق جذورها للحصول على الماء. أما بالنسبة للمعاملة الثانية فقد كان انتشار الجذور في العمق 0 – 10 سم قليل جداً، وأصبح قليلاً في العمق من 10- 20 سم، وبدأ بالازدياد بدءً من العمق 20 حتى 60 سم، بنسب متساوية تقريباً، ويدل ذلك على تعمق الجذور بحثاً عن الماء، كاستجابة لظروف الجفاف حسب Dudley (1996)، وتجلى ذلك في الطراز m4 (الجدول 1).

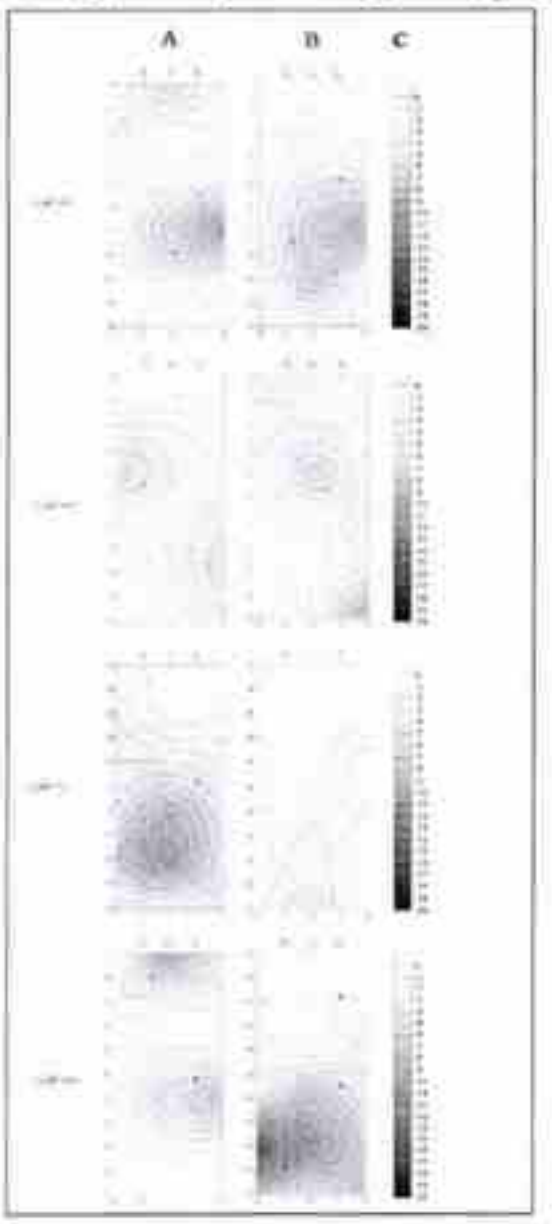
توزع الجذور التي أقطارها أكبر من 2 مم:

كان توزع هذه الجذور معدوماً في المقاطع المدروسة في الأعماق من 0 – 10 سم، ومن 10 – 20 سم، ومن 50 – 60 سم، و في العمق 30- 40 سم وجد عدد قليل من الجذور في الطراز m4 وفي العمق 40 – 50 سم في الطراز m3 في المعاملة الثانية ، أما في الشاهد لوحظ فقط انتشار لهذه الجذور في الطراز m1 في العمق 20- 30 سم (الجدول 1)، ويدل ذلك على قدرة بعض هذه الطرز على التعمق في التربة تبعاً للرطوبة المتوفرة.

الجدول (1): توزع الجذور في الطرز المدروسة في مستويي الري وفي الأعماق المدروسة، على بعد 20 سم من الغراس

الطرز	العمق (سم)	المعاملة الأولى (100% من الاحتياج المائي)		المعاملة الثانية (75% من الاحتياج المائي)	
		الجذور أقل من 2 مم	الجذور أكبر من 2 مم	الجذور أقل من 2 مم	الجذور أكبر من 2 مم
m1	10 - 0	11	0	0	0
	20 - 10	8	0	4	0
	30 -20	9	2	12	0
	40 - 30	21	0	18	0
	50 - 40	3	0	7	0
	60 - 50	2	0	7	0
	المجموع	**54**	**2**	**48**	**0**
m2	10 - 0	0	0	7	0
	20 - 10	8	0	7	0
	30 -20	16	0	13	0
	40 - 30	12	0	7	0
	50 - 40	13	0	5	0
	60 - 50	4	0	12	0
	المجموع	**53**	**0**	**51**	**0**
m3	10 - 0	2	0	0	0
	20 - 10	4	0	1	0
	30 -20	11	0	4	0
	40 - 30	19	0	7	0
	50 - 40	23	0	5	1
	60 - 50	8	0	8	0
	المجموع	**67**	**0**	**25**	**1**
m4	10 - 0	15	0	0	0
	20 - 10	7	0	0	0
	30 -20	3	0	7	0
	40 - 30	16	0	18	3
	50 - 40	4	0	34	0
	60 - 50	0	0	18	0
	المجموع	**45**	**0**	**77**	**3**

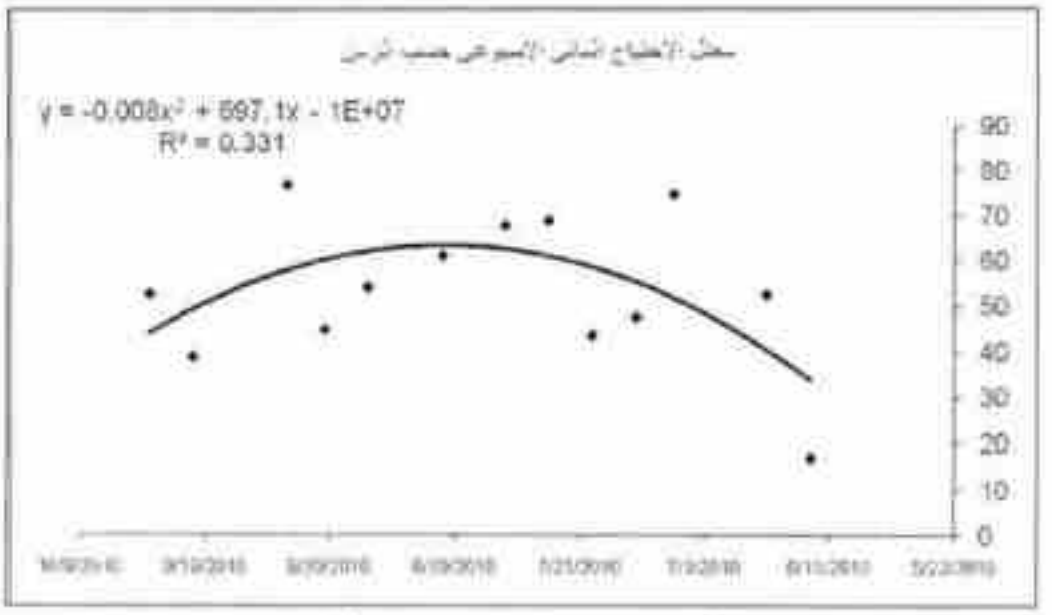
LSD5% بين الطرز في الأعماق المختلفة والمعاملتين= 0.88



الشكل (5): توزع الجذور التي أقطارها أقل من 2 مم، في الطرز المدروسة m1، m2، m3، m4، حيث A: الشاهد (ري 100% من الاحتياج المائي)، B: المعاملة المعاملة الثانية (ري 75% من الاحتياج المائي)، D: مقياس لوني يدل على كثافة الجذور، المحور الأفقي : 0 مكان النبات، 5 ، 10 المسافة التي تبعد عن النبات، المحور العمودي: الأعماق المدروسة من 5 - 55 سم.

سماكة الري (مم)، والاستهلاك المائي في المعاملتين:

كانت سماكة الري (كمية المياه المضافة) في الشاهد 829.1 مم، وفي المعاملة الثانية 602.4 مم، وبالنسبة للاستهلاك المائي كان 863.3، 632.7 مم في كل من الشاهد والمعاملة الثانية على التوالي، حيث نلاحظ وجود وفر في الماء عند الري بـ 75 % من الاحتياج المائي (المعاملة الثانية)، وبالتالي فإن الري الناقص قلل الاحتياج المائي للري بمعدل ٢٢٦,٧ مم خلال موسم النمو. ويبين الشكل رقم (٦) مواعيد الري وكمياته في هذا البحث، حيث تم الري عند وصول الرطوبة الحجمية في التربة إلى أقل من ٨٠% من السعة الحقلية للتربة في منطقة انتشار الجذور، وبالنسبة للاحتياج المائي فقد بدأ بالتزايد تدريجياً لدى النباتات بدءاً من الشهر السادس ٣٠ مم /أسبوع تقريباً أي ما يقارب ٤,٣ مم/ يوم، ثم أخذ بالتزايد مع تقدم الزمن ليصل إلى قيمته العظمى في منتصف شهر آب حيث بلغ ٦٥مم/ أسبوع تقريباً أي ما يقارب ٩,٣ مم/ يوم ، وترافق ذلك مع ازدياد النمو، بالإضافة لارتفاع الحرارة، ثم بدأ بعدها بالانخفاض ليصل في مرحلة الفطام بنهاية شهر أيلول إلى ٤٥مم/ أسبوع أي ما يقارب ٦,٤ مم/ يوم ، ويفيدنا ذلك في تحديد الفترة الأكثر حرجا لنقص ماء الري للغراس.



الشكل (6): معدل الاحتياج المائي الأسبوعي حسب الزمن

الاستنتاجات والتوصيات:

وبالنتيجة سلكت الطرز المدروسة تجاه ظروف إنقاص ماء الري في التربة سلوكاً متشابهاً كقصر طول الطرود، وتقليل عدد ومساحة الأوراق، وزيادة تعمق الجذور في التربة، كاستجابة لظروف الجفاف، مع اختلاف في قوة نمو هذه الطرز، حيث تميز الطرازان m3، و m4 بقوة نموهما بالمقارنة مع بقية الطرز، كما تميز الطراز m4 بقدرته على تشكيل الجذور تحت ظروف إنقاص ماء الري، وبالتالي فإنه من الضروري اختبار هذه الطرز في مستويات ري أقل كالمستوى 50% من الاحتياج المائي، لدعم النتائج الحالية في مدى تحمل هذه الطرز لإنقاص ماء الري.

المراجع:

- Atkinson, D. 1983. The growth, activity and distribution pf the fruit tree root system. Plant and Soil. 71: 23-35.
- Atkinson, C. J., M. Policarpo, A. D. Webster and A. M. Kuden. 1999. Drought Tolerance of Apple Rootstocks: Production and Partitioning of Dry Matter. Plant and Soil Journal. 206 (2): 223-235.
- Bravdo, B.A. 2009. Advanced approaches of irrigation and fertilization of fruit trees. Acta Hort. 825:31-40

- Caspari, H.W., S., Neal and P., Alspach. 2004. Partial rootzone drying. A new deficit irrigation strategy for apple. Acta Hort. 646:93-100
- Connell, O. and M. G. Goodwin. 2007. Responses of 'Pink Lady' apple to deficit irrigation and partial rootzone drying : physiology, growth, yield, and fruit quality. Australian Journal of Agricultural Research. 58: 1068-1076.
- Dudley, S. A. 1996. Differing selection on plant physiological traits in response to environmental water availability: a test of adaptive hypotheses. Evolution. 50:92-102
- Einhorn, T. and H.W. Caspari. 2004. Partial rootzone drying and deficit irrigation of 'Gala' apples in a semi – arid climate. Acta Hort. 664:197-204
- Fereres, E. and M. A. Soriano. 2007. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. Journal of Experimental Botany. 58(2): 147-159.
- Hasani, G, A. Nourjou and M. Henareh. 2009. Effects of rootstock and different irrigation levels on yield and fruit quality of apple c.v. Golden Delicious, Seed and Plant Production Journal .25:51-62.
-ISO (International Standards Organization). 1993. soil Quality-Determination of Dry Mater and Water Content on a Mass Basis – Gravimetric Method. Doc. ISO. 11465. Geneva: ISO.
- Jamison , Weaver and Reed. 1950. A Hammer driven soil core sampler . Soil Science. 69: 487-496
- Kirda, C. 2002. Deficit irrigation scheduling based on plant growth stages showing water stress tolerance. http://www.fao.org/nr/index_en.htm.
- Lakso, A. N. 2003. Water relations of apples. In: Ferree, D. C. and Warrington, I. J. (Eds). CAB International. Botany, Production and Uses. Pp:167- 188.
-Lancu, M. 1985. Growth rate of apple trunk and fruit – additional indicators for water needs of fruit trees. Acta Hort. 171:417-426
- Marsal, J., M. Mata, A. Arbones, J. Rufat and J. Girona. 2002. Regulated deficit irrigation and rectification of irrigation scheduling in young pear trees: an evaluation based on vegetative and productive response. European Journal of Agronomy. 17: 111-122.
- Mpelasoka, B. S., M. H. Behboudian and T. M. Mills. 2001. Effects of deficit irrigation on fruit maturity and quality of 'Breaburn' apple. Scientia Horticulturae. 90: 279-290.

- Sakalauskaite, J., D. Kviklys, J. Lanauskas and P. Duchovskis. 2006. Biomass production, dry weight partitioning and leaf area of apple rootstocks under drought stress. Scientific works of the Lithuanian institute of horticulture and Lithuanian university of agriculture sodininkyste ir darzininkyste. 25 (3): 383-291.
- Webster, A. D. and S.J. Wertheim. 2003. Apple Rootstocks. In: Ferree, D. C. and Warrington, I. J. (Eds). CAB International. Botany, Production and Uses. Pp:91- 124.
- Wertheim, S.J. and A. D. Webster. 2003. Propagation and Nursery Tree Quality. In: Ferree, D. C. and Warrington, I. J. (Eds). CAB International. Botany, Production and Uses. Pp: 125- 151.

The Effect of Deficit Irrigation on the Growth of Some Apple Seedlings Rootstocks

Abstract:
The present investigation has done at the Agricultural Scientific Research Center in Swaida, to study the effect of deficit irrigation on the growth of four apple seedlings rootstocks genotypes, to estimate their ability to drought tolerance, behind the lack of water resources and the hold of rain, by applying two irrigation levels: 100% of requirement water (control), the second 75% of requirement water, the plant and shoot length, leaves number, leaves area, the distribution of the roots in soil, the depth of irrigation water in the soil and the consumption of water in each level were measured. The results showed the effect of irrigation with 75% of requirement water on studied genotypes by the reduction of shoots length, the decline of leaves number and area, and the depth of root comparing with the control, while there was a differences between studied genotypes in their vigor that the genotypes m3 and m4 were more vigor significantly than m1 and m2, while there was no effect to the irrigation levels on the plant length, so the probability of reduction the irrigation level to 75% of requirement water without negative effects on the seedlings.
Key words: deficit irrigation, apple, seedling rootstock