مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(3)–(2012)
ISSN-1813-1646

تأثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربيك في المحتوى المعدني للأوراق وصفات النمو الخضري لأشجار الرمان (*Punica granatum* L.) صنف سليمي

إحسان فاضل صالح الدوري[1] و جاسم محمد علوان الاعرجي[2]
[1]قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت
[2]قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت التجربة في إحدى المزارع الخاصة في قرية عوينات الواقعة على مسافة 15 كم جنوب مدينة تكريت / مركز محافظة صلاح الدين ، خلال موسم النمو 2010 على اشجار الرمان صنف سليمي والبالغة من العمر ست سنوات ، لمعرفة تأثير الرش الورقي بالبورون وحامض الاسكوربيك في المحتوى المعدني والنمو الخضري لتلك الاشجار . رشت الاشجار ثلاث مرات خلال الموسم ، بثلاثة تراكيز من البورون (صفر و 50 و 100 ملغم B / لتر) باستخدام حامض البوريك (17٪ B) كمصدر للبورون ، وثلاثة تراكيز من حامض الاسكوربيك (صفر و 250 و 500 ملغم / لتر) ، أجريت الرشة الاولى قبل التزهير بثلاثة أسابيع ، والثانية بعد العقد والثالثة عند تحول لون قشرة الثمرة الى الأحمر . أظهرت النتائج اختلافا في تأثير كل من العاملين في الصفات المدروسة ، فأدى الرش بالبورون الى زيادة معنوية في تركيز البورون في الاوراق ومساحة الورقة الواحدة ، في حين سبب الرش بحامض الاسكوربيك زيادة معنوية في تركيز الفسفور في الاوراق ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل ومعدل قطر الساق . أما بالنسبة للتداخل فان المعاملة 50 ملغم B/ لتر + 250 ملغم AA / لتر كانت الأفضل من بين المعاملات حيث إنها أعطت أعلى القيم لأغلب الصفات المدروسة .

الكلمات الدالة : البورون ، رش ، الرمان

للمراسلة : احسان فاضل صالح قسم البستنة وهندسة الحدائق–كلية الزراعة–جامعة تكريت

الاستلام: 17–10–2011
القبول : 29–11–2011

Effect of foliar spray of boron and ascorbic acid on leaf mineral content and vegetative growth parameters of pomegranate trees (*Punica granatum* L.) Salimi cv.

Ehsan F. S. Al-Douri[1] and Jassim M. Al-A'areji[2]
Hort. & Land Scape Dept.. College of Agric. . Tikrit Univ.. Iraq.
Hort. & Land Scape Dept.. College of Agric. & Forstry. Mosul Univ.. Iraq.

Abstract:

The experiment was conducted in a private orchard in Owainat village (15 km, south of Tikrit), during 2010 growing season . Pomegranate trees "Salimi" cv. , which were six years old, were sprayed three times with three concentrations of boron (0 , 50 and 100 mg /L) as boric acid (17% B) and three concentrations of ascorbic acid (0 , 250 and 500 mg/L) . The first spray has been done three weeks before bloom, the second after fruit set and the third was when the fruit skin color was changed to red .The results indicated that foliar spray of boron significantly increased leaf boron concentration and leaf area , while the foliar spray of ascorbic acid increased leaf phosphorus concentration, chlorophyll and rate of stem diameter significantly . The treatment 50 mg B/L + 250 mg AA/L was the best treatment . which gave the highest values for the most studied parameters .

KeyWords: boron ,ascorbic acid

Correspondence: Ehsan F. S. Al-Douri

Hort. & Land Scape Dept.. College of Agric. . Tikrit Univ.. Iraq

Received: 17-10-2011
Accepted: 29-11-2011

المقدمة

الرمان *Punica granatum* L. من فاكهة المنطقة المعتدلة والذي ينتمي الى العائلة الرمانية Punicaceae ، تنجح زراعته في العراق لملائمة الظروف البيئية له ، حيث يزرع في العراق اكثر من 23 صنف واهمها الصنف سليمي الاكثر شيوعا في المنطقتين الوسطى والجنوبية (الجميلي وابو السعد ، 1989 وابراهيم ، 1989 و حسن ، 1998) . وللرمان اهمية غذائية وعلاجية من خلال احتواء ثماره على نسب لابأس بها من الفيتامينات والاملاح المعدنية والصبغات والدهون والكربوهيدرات والسكريات والاحماض والبروتين ، واحتواء جميع اعضاء الشجرة على بعض المواد ذات الصفات العلاجية ومن اهمها الانثوسيانينات والفيتامينات (وخاصة فيتامين C) والمواد الفينولية والتي تعمل كمواد مضادة ومثبطة لنشاط عدد من المسببات المرضية (Gracious وآخرون ، 2001 و Bal ، 2005 و Opara وآخرون ، 2009) .تزرع شجرة الرمان بشكل واسع في الترب التي تقع على حدود الترب القليلة الخصوبة ، كما إنها تتحمل الملوحة وارتفاع مستوى الماء الارضي والترب القلوية وغيرها من الترب التي لايمكن لكثير من انواع الفاكهة الأخرى النمو والنجاح فيها ، إلا ان هذا يكون على حساب قوة النمو والانتاج (الخفاجي والمختار ، 1989 و Raghupathi و Bharagava ، 1998) . لذلك ولاجل تحسين النمو الخضري لاشجار الرمان والتي تعاني من كثير من الاهمال في مناطق زراعتها في العراق لابد من توفير مستلزمات النمو عن طريق التسميد الارضي او الورقي بالعناصر المعدنية المختلفة او الرش بالمواد المحفزة للنمو كالهرمونات والنباتية والفيتامينات .يعد البورون احد العناصر الضرورية للنمو ، والذي تحتاجه النباتات لكونه مكونا تركيبيا في الانسجة النامية ، وان وظيفته الاساسية يمكن ان تنحصر في عمليات النمو الخاصة كأنقسام الخلايا واتساعها وهو مطلوب في عمليات تخليق مواد خلوية جديدة (Brown و Hu ، 1997) ، كما انه يسهل انتقال السكريات المصنعة في الاوراق الى اماكن استهلاكها عن طريق تكوين معقد السكر والبورات (Borate-Sugar complex) والذي تكون حركته خلال الاغشية الخلوية اسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها (Suticliffe و Baker ، 1981) ، وله دور في تنظيم النشاط الانزيمي وحركة الاوكسينات داخل النبات (Havlin وآخرون ، 2005) . وقد اشار عدد من الباحثين الى دور هذا العنصر في تحسين المحتوى المعدني والنمو الخضري لاشجار الفاكهة المختلفة ، ومنهم Gobara (1998) والاعرجي (2009) على اشجار الكمثرى . وAli (2000) على كرمات العنب و Ahmed و Morsy (2001) و Wojcik وآخرون (2008) و Khalifa وآخرون (2009) على التفاح .أما بالنسبة لحامض الاسكوربيك فهو احد المكونات الضرورية والاساسية في النباتات الراقية ، والذي تحتاج اليه للمحافظة على نموها الطبيعي ، حيث انه يؤدي عدة وظائف داخل الانسجة النباتية ويزيد من مقاومة النباتات للظروف البيئية غير الملائمة ، ويحافظ على الكلوروبلاست من الاكسدة كونه عاملا مضاد للاكسدة (Oertli ، 1987 و Palaniswamy وآخرون ، 2003) ، كما انه يشجع النمو الخضري لتأثيره المشابه لمنظمات النمو المشجعة للنمو (Ahmed وآخرون ، 1997) ، وان اشجار الفاكهة تستجيب لاضافته الخارجية عن طريق الرش الورقي ، فتظهر تلك الاستجابة على شكل تحسن في صفات النمو الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والعناصر المعدنية ، وهذا ما توصل اليه عدد من الباحثين ، ومنهم Ali (2000) على كرمات العنب ، والدوري (2007) على التفاح ، وTsipouridis وآخرون (2006) والاعرجي والحمداني (2009) على الخوخ ، و Fayed (2010) على الرمان . ونظرا لقلة الدراسات على الرمان بصورة عامة ورش الاشجار بكل من البورون وحامض الاسكوربيك بصورة خاصة وبهدف تحسين النمو الخضري والمحتوى المعدني لاشجار الرمان صنف سليمي أجريت هذه الدراسة .

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة خلال موسم النمو 2010 على اشجار الرمان صنف سليمي بعمر ست سنوات ، والمزروعة على مسافة 4 × 4 م في إحدى المزارع الخاصة في قرية عوينات الواقعة على مسافة 15 كم جنوب مدينة تكريت مركز محافظة صلاح الدين ، وتسقى بماء نهر دجلة بطريقة الري بالسواقي ، ويوضح الجدول (1) بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة الحقل .انتخبت الاشجار المتماثلة الحجم تقريبا ، ورشت ثلاث مرات خلال الموسم بثلاثة تراكيز من البورون (صفر و 50 و100 ملغم B / لتر) باستخدام حامض البوريك (17 ٪ بورون) كمصدر للبورون ، وثلاثة تراكيز من حامض الاسكوربيك (صفر و 250 و500 ملغم AA/ لتر) ، اجريت الرشة الاولى قبل التزهير بثلاثة اسابيع والثانية بعد العقد والثالثة عند تحول لون قشرة الثمرة الى الاحمر . رشت الاشجار حتى البلل التام في الصباح الباكر ، بواسطة مرشة ميكانيكية محمولة سعة 25 لتر وباستخدام الصابون السائل (الزاهي) بتركيز 0.04 ٪ كمادة ناشرة . كما تم إجراء عمليات الخدمة المعتادة لمثل تلك الاشجار كالري والتعشيب والسرطنة ومكافحة الآفات وغيرها .

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي 1:1	ديسي سيمنيز.م$^{-1}$	0.29
درجة التفاعل 1:1		7.7
المادة العضوية	٪	1.72
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	293
الطين	غم.كغم$^{-1}$	255
الغرين	غم.كغم$^{-1}$	452
النسجة		مزيجية
النتروجين الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	82
الفسفور الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	8.1
البوتاسيوم الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	9.387
البورون الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	0.15
الكلس	غم.كغم$^{-1}$	218.4
الجبس	غم.كغم$^{-1}$	40

* تم تحليل التربة في مختبرات مديرية زراعة نينوى

استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة قطاعات وبواقع شجرة واحدة للوحدة التجريبية ، وعليه فقد تضمنت التجربة 27 شجرة (3 × 3 × 3) . في الأسبوع الثاني من شهر آب ، جمعت أربعون ورقة مكتملة النمو ، كاملة الاتساع والنشطة فسلجيا من منتصف الأفرع غير المثمرة من كل شجرة (Al-Obeed ، 2001) . ونقلت الى المختبر ، غسلت بماء الحنفية ثم بالماء المحمض (0.1ع HCl) ثم بالماء المقطر لإزالة ما علق بها من الأتربة وبقايا المبيدات . بعد التنشيف وضعت في أكياس ورقية مثقبة ، وأدخلت فرن كهربائي (Oven) بدرجة حرارة 70 م لمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن . بعدها سحقت يدويا وهضمت باستخدام حامض الكبريتيك H_2SO_4 والبيروكلوريك $HClO_4$ المركزين وبنسبة 1:4 لكل منهما (Johnson و Ullrich ، 1959) ، وتم تقدير عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم حسب الطرق المذكورة من قبل Bhargava و Raghupathi (1999) والبورون كما جاء في راهي واخرون (1991) . اما بالنسبة لصفات النمو الخضري ، فقد تم تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل في الحقل مباشرة بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل المحمول نوع Minolta SPAD-502 ياباني المنشأ ، وفي منتصف شهر آب . وقدرت مساحة الورقة على اساس الوزن الرطب وكما ذكرها مرسي وآخرون (1968) ، والزيادة في قطر الساق باستخدام القدمة (Vernier) على ارتفاع 20 سم من سطح التربة قبل وبعد التجربة وايجاد الفرق بين القراءتين .جمعت البيانات وحللت إحصائيا وفق التصميم المستخدم بواسطة الحاسب الآلي والبرنامج الجاهز SAS (SAS ، 1985) وقورنت المتوسطات باختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪ .

النتائج والمناقشة

تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) ان الرش بالبورون وبالمستويين (50 و 100 ملغم / لتر) سبب زيادة معنوية في تركيز البورون فقط في اوراق الرمان صنف سليمي ، ورغم إنهما لم يختلفا عن بعضهما معنويا إلا إنهما تفوقا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 23.87 و 33.38 ٪ لكل منهما على التوالي . أما بالنسبة لعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم فان الزيادة لم تصل المعنوية . وهذه النتيجة تتماشى مع ما حصل عليه Gobara (1998) والاعرجي (2009) على الكمثرى و Wojcik (2004) على الـ Blue berry ، والذين قاموا برش تلك الاشجار بتراكيز مختلفة من البورون فحصلوا على زيادة تركيز واحد او اكثر من تلك العناصر في الاوراق ، وقد يعزى ذلك الى دور البورون في زيادة عدد الجذور الماصة وطولها ، اضافة الى ان الرش بالبورون يحفز الجذور على امتصاص بعض العناصر من خلال استقطاب تلك العناصر (Mazher وآخرون ، 2006) ، كما ان الرش بالبورون يحفز النبات على امتصاص البورون من التربة (Fayed ، 2010) .

جدول (2) : تأثير البورون وحامض الاسكوربيك في تركيز بعض العناصر في اوراق الرمان صنف سليمي

مستويات البورون (B) (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات حامض الاسكوربيك (A) (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير البورون (B)
	صفر	250	500	
	النتروجين (٪)			
صفر	a 1.57	a 1.57	a 1.64	a 1.60
50	a 1.56	a 1.72	a 1.62	a 1.63
100	a 1.56	a 1.67	a 1.54	a 1.59
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 1.57	a 1.65	a 1.60	
	الفسفور (٪)			
صفر	b 0.098	b 0.099	b 0.100	a 0.099
50	b 0.098	a 0.112	b 0.095	a 0.102
100	b 0.095	a 0.111	b 0.095	a 0.100
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	b 0.097	a 0.107	b 0.097	
	البوتاسيوم (٪)			
صفر	b a 0.55	b 0.45	b a 0.50	a 0.50
50	b 0.49	a 0.72	b 0.42	a 0.54
100	b 0.47	b 0.43	b 0.44	a 0.45
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 0.51	a 0.53	a 0.45	
	البورون (ملغم . كغم$^{-1}$)			
صفر	c b 18.64	c 16.55	c -a 21.88	b 19.02
50	c b 20.37	b a 26.32	c -a 23.97	a 23.56
100	a 29.57	c -a 24.07	c -a 22.48	a 25.37
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 22.86	a 22.31	a 22.78	

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

وكان للرش بحامض الاسكوربيك دور في تحسين المحتوى المعدني لأشجار الرمان ، فبالرغم من ان الرش بحامض الاسكوربيك لم يحقق زيادة معنوية في تركيز النتروجين والبوتاسيوم والبورون ، إلا ان المستوى الواطئ (250 ملغم / لتر) ادى الى زيادة تركيز الفسفور في الاوراق وتفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى العالي منه (500 ملغم / لتر) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت 10.31٪ لكل منهما . وهذه النتيجة تتماشى مع ماذكره Ali (2000) على العنب و Tsipouridis وآخرون (2006) على الخوخ والدوري (2007) على التفاح . وقد يعود سبب هذه النتيجة الى ان الرش بحامض الاسكوربيك يؤدي الى زيادة الاحماض العضوية التي تعبر من خلال الجذور الى التربة فتزيد من ذوبان العناصر الغذائية التي تتحرر بشكل بطئ من التربة مثل الفسفور (Hanafy ، 1996) ، اضافة الى زيادته لطول الجذور (Farahat وآخرون ، 2007) وهذا يزيد من المساحة السطحية للجذور وملامستها لمحلول التربة وبالتالي زيادة امتصاصها للعناصر الذائبة في محلول التربة .وكان للتداخل بين البورون وحامض الاسكوربيك تأثير في تركيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون ، فيلاحظ ان المعاملة 50 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر أعطت أعلى تركيز للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اوراق الرمان ، ورغم ان الزيادة لم تكن معنوية في حالة النتروجين ، إلا انها تفوقت معنويا على جميع المعاملات ماعدا المعاملة 100 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر ، وبنسبة زيادة بلغت 14.28 ٪ عن معاملة المقارنة في حالة الفسفور ، أما تأثيرها في تركيز البوتاسيوم ، فانها لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة إلا إنها تفوقت معنويا على اغلب المعاملات الأخرى وبنسبة زيادة بلغت 71.43 ٪ عن المعاملة 50 ملغم B / لتر + 500 ملغم AA / لتر التي أعطت اقل تركيز للبوتاسيوم ولم تختلف بدورها معنويا عن معاملة المقارنة . أما بالنسبة لتركيز البورون في الاوراق فان المعاملة 100 ملغم B / لتر + صفر ملغم AA / لتر أعطت أعلى تركيز منه وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 58.64 ٪ ، إلا إنها لم تختلف معنويا عن المعاملة 50 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر والتي لم تختلف بدورها معنويا عن معاملة المقارنة . وقد يرجع هذا التأثير الى الدور المشترك لكل من البورون وحامض الاسكوربيك وكما جاء عند تفسير تأثير كل منهما منفردا .

محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD) : توضح النتائج في الجدول (3) ان محتوى الاوراق من الكلوروفيل ازداد بزيادة تركيز البورون في محلول الرش إلا ان الفروق لم تصل المعنوية ، في حين ان مستويي حامض الاسكوربيك أديا الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، وان معاملة المستوى العالي (500 ملغم / لتر) أعطت أعلى قيمة لهذه الصفة وتفوقت معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ منه (250 ملغم / لتر) وبنسبة زيادة بلغت 6.79 و 3.14 ٪ على التوالي ، كما ان معاملة المستوى الواطئ تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 3.54 ٪ . وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Tsipouridis وآخرون (2006) والاعرجي والحمداني (2009) على الخوخ ، والدوري (2007) على اشجار التفاح الفتية صنف Anna . وقد يعزى سبب هذا التأثير الى دور حامض الاسكوربيك في امتصاص بعض العناصر وزيادة تركيزها في الاوراق مثل المغنيسيوم والحديد والتي تعد عناصر ضرورية في تكوين صبغة الكلوروفيل (Fayed ، 2010) ، او ان الرش الورقي بحامض الاسكوربيك يزيد من محتوى الاوراق من آيون الحديدوز الفعال في العمليات الحيوية ومنها تكوين الكلوروفيل (Crane وآخرون ، 2007) ، اضافة الى دوره في حماية الكلوروبلاست من التأثير الضار لدرجة الحرارة العالية وشدة سطوع الشمس خلال الصيف باعتباره مادة مضادة للأكسدة (Oertli ، 1987) .وكان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة حيث ان معاملات تداخل المستوى العالي لحامض الاسكوربيك (500 ملغم / لتر) مع المستويات الثلاثة للبورون (صفر و 50 و 100 ملغم B / لتر) تفوقت معنويا على معاملة المقارنة ، وان المعاملة 100 ملغم B / لتر + 500 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر أعطت أعلى القيم وتفوقت معنويا على اغلب المعاملات وبنسبة زيادة بلغت 11.55 ٪ عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل قيمة لهذه الصفة . وقد يعود السبب الى دور البورون في استقطاب بعض العناصر المعدنية وزيادة امتصاصها من التربة وزيادة تركيزها في الاوراق ومنها المغنيسيوم والحديد والزنك (Mazher وآخرون ، 2006) ، وتداخل هذا مع ذات الدور الذي يلعبه حامض الاسكوربيك في امتصاص تلك العناصر ، ودوره في حماية المتكون من صبغة الكلوروفيل وكما جاء عند توضيح دور حامض الاسكوربيك آنفا .

جدول (3) : تأثير البورون وحامض الاسكوربيك في محتوى الاوراق من الكلوروفيل وبعض صفات النمو الخضري لأشجار الرمان صنف سليمي

مستويات البورون (B) (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات حامض الاسكوربيك (A) (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير البورون (B)
	صفر	250	500	
	الكلوروفيل (SPAD)			
صفر	d 53.06	c -a 56.32	b a 56.93	a 55.44
50	d -b 54.96	d -b 55.77	c -a 56.48	a 55.73
100	d c 53.62	d -b 55.29	a 59.19	a 56.04
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	c 53.88	b 55.79	a 57.54	
	مساحة الورقة (سم ^{2})			
صفر	c -a 6.59	c 5.77	c b 6.29	b 6.22
50	b a 6.72	a 7.26	b a 6.69	a 6.89
100	c b 6.13	c b 6.02	b a 6.70	b 6.28
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 6.48	a 6.35	a 6.56	
	الزيادة في قطر الساق (ملم)			
صفر	a 6.74	a 7.29	a 7.58	a 7.20
50	a 6.12	a 7.24	a 7.86	a 7.07
100	a 6.94	a 7.15	a 7.76	a 7.29
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك(A)	b 6.60	b a 7.23	a 7.73	

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

مساحة الورقة (سم^2) : يتبين من الجدول (3) ان الرش بالبورون ادى الى زيادة مساحة الورقة ، وان المستوى الواطئ (50 ملغم B / لتر) أعطى اكبر مساحة للورقة وتفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى العالي منه (100 ملغم B / لتر) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت 10.77 و 9.71 ٪ عن كل منهما على التوالي ، وهذا يتماشى مع ما توصل

اليه Ahmed و Morsy (2001) على اشجار التفاح و Daood و Shahin (2006) على اشجار المشمش . وقد يعود السبب الى دور البورون في امتصاص العناصر المعدنية وزيادة تركيزها في الاوراق وكما جاء سابقا ، وان توفير العناصر الغذائية الكبرى والصغرى تعد المفتاح الأساس في تحسين صفات النمو الخضري ومنها مساحة الورقة (Guo و Xu ، 1998) ، كما انه يؤثر في انقسام الخلايا وفعالية ونشاط المرستيم ويحسن كثيرا من فعالية الخلايا المفردة (Arora و Singh ، 1972) . ولم يؤد الرش بحامض الاسكوربيك لوحده او بتداخله مع البورون الى زيادة معنوية في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة ، إلا ان المعاملة 50 ملغم B / لتر + 250 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر أعطت اكبر مساحة للورقة وتفوقت معنويا على بعض المعاملات ومنها المعاملة صفر ملغم B / لتر + 250 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر والتي أعطت اصغر مساحة ورقة من بين جميع المعاملات . وهذا يوضح أن تأثير التداخل كان مرتبط بالتأثير الايجابي للبورون أكثر من ارتباطه بتأثير حامض الاسكوربيك .الزيادة في قطر الساق (ملم) : تبين النتائج في الجدول (3) ان البورون لوحده او بتداخله مع حامض الاسكوربيك ادى الى زيادة بسيطة ودون المعنوية في هذه الصفة ، في حين ان تأثير حامض الاسكوربيك كان أكثر وضوحا ، فالمستوى العالي منه (500 ملغم / لتر) وبالرغم من عدم اختلافه معنويا عن المستوى الواطئ (250 ملغم / لتر) (والذي لم يختلف بدوره معنويا عن معاملة المقارنة) ، إلا انه تفوق معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 17.12 ٪ . وهذا يتوافق مع ما توصل اليه الدوري (2007) على اشجار التفاح الفتية و شيال العلم (2009) والاعرجي والحمداني (2009) على اشجار وشتلات الخوخ على التوالي . وقد يعزى السبب الى الدور الذي يلعبه حامض الاسكوربيك في عملية التركيب الضوئي خاصة عندما يكون بالتركيز المثالي المفترض في الكلوروبلاست (Smironoff ، 1996) حيث أن له القدرة على وهب الالكترونات لمدى واسع من التفاعلات الأنزيمية وغير الأنزيمية في الخلايا (Blokhina وآخرون ، 2003) ، وهذا بدوره يؤدي الى زيادة معدل عملية التركيب الضوئي وتوفير المواد الأساسية والطاقة اللازمة لعمليات النمو والبناء (Kramer و Kozlowski ، 1979) فينعكس ذلك على تحسين صفات النمو الخضري ومنها قطر الساق .نستنتج من هذه الدراسة ان الرش الورقي بالبورون وحامض الاسكوربيك يحسن من المحتوى المعدني وصفات النمو الخضري لأشجار الرمان صنف سليمي ، وان المعاملة الأفضل كانت 50 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر ، حيث إنها أعطت أعلى القيم للصفات المدروسة او إنها لم تختلف معنويا عن المعاملة التي أعطت أعلى قيمة ، لذلك نوصي بإجراء هذه المعاملة تحت الظروف المشابهة .

المصادر

ابراهيم ، عاطف محمد (1989) . الفاكهة متساقطة الأوراق ، زراعتها رعايتها وإنتاجها . منشأة المعارف بالإسكندرية ، مصر .

الاعرجي ، جاسم محمد علوان (2009) . تأثير التسميد بالكالسيوم والبورون في الحاصل وصفاته النوعية لاشجار الكمثرى . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 9 (3) : 141 – 155 .

الاعرجي ، جاسم محمد علوان ورائدة إسماعيل عبد الله الحمداني (2004) . تأثير التسميد الورقي بالبورون والنحاس في الحاصل والصفات النوعية لثمار الكمثرى (*Pyrus communis*) صنف عثماني . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، 20 (2) : 49–61 .

الاعرجي ، جاسم محمد علوان ورائدة إسماعيل عبد الله الحمداني (2009) . دراسة استجابة شتلات الخوخ صنف Coronet للرش الورقي بالزنك وحامض الاسكوربيك . مجلة زراعة الرافدين ، 37 (2) : 86 – 96 .

الجميلي ، علاء عبد الرزاق محمد وماجد عبد الوهاب احمد ابو السعد (1989) . الفاكهة المتساقطة الاوراق . هيئة المعاهد الفنية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .

حسن ، طه الشيخ (1998) . أشجار الفاكهة في بلاد العرب ، زراعتها – اصنافها – خدمتها وفوائدها . الطبعة الأولى ، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة ، دمشق ، سوريا .

الخفاجي ، مكي علوان وفيصل عبد الهادي المختار (1989) . إنتاج الفاكهة والخضر . بيت الحكمة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .

الدوري ، إحسان فاضل صالح (2007) . تأثير الكبريت والنتروجين والرش بحامض الاسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Anna و Vistabella . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

راهي ، حمد الله سليمان و إسماعيل إبراهيم خضير ومحمد علي جمال ألعبيدي (1991) . التحليل الكيميائي للتربة . جامعة صلاح الدين ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .

مرســـي ، مصطفى علي وحسين علي توفيق وعبد العظـــيم عبـــد الجواد (1968) . أساسيات البحوث الزراعية. مكتبـــة الانجلو المصرية، ص 631 .

شيال العلم ، ايـــاد طـــارق محمـــود (2009) . تـــأثير الســـماد النتروجيني والرش بحامضي الجبرليـــك والاســـكوربيك ومستخلص عرق السوس في نمو اشجار الخوخ الفتيـــة صنف دكسي ريد . رسالة ماجستير ، كليـــة الزراعـــة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

Ahmed. F.F. ; A.M. Akl ; A.A. Gobora and A.E. Mansour (1997). Yield and quality of Anna apple trees (*Malus domestica* L.) in response to foliar application of ascorbine and citrine fertilizer . Eygpt J. Hort.. 25(2) : 120-139 .

Ahmed. F.F. and M.H. Morsy (2001). Response of " Anna " apple trees growth in the new reclaimed land to application of some nutrients and ascorbic acid . The Fifth Arabian Horticulture Conference. Ismailia. March 24-28. p: 27 – 34.

Ali. H.A. (2000). Response of Flame seedless grapevines to spraying with ascorbic acid and boron . Minia J. Agric. Res. & Develop. (20): 159 – 174 .

Al-Obeed. R.S. (2001). Effect of potassium sulfate fertilization on vegetative growth. yield. fruit quality and leaf mineral composition of some pomegranate cultivars . Met.. Env.& Arid Land Agric. Sci.. 12: 37-54.

Arora. J.S. and J.R. Singh (1972) . Responses of Guava (*Psidium guajava* L.) to boron spray . J. Japan Soc. Hort. Sci.. 41 (3): 239 – 244 .

Bal. J. S. (2005). Fruit Growing . 3td edt. Kalyani Publishers . New Delhi- 110002.

Bhargava. B.S. and H.B. Raghupathi (1999) . Analysis of plant materials for macro and micronutrients . p: 49-82 . In Tandon. H.L.S. (eds). Methods of analysis of soils . plants. water and fertilizers . Binng Printers L-14. Lajpat Nagor New Delhi. 110024 .

Blokhina. O.; E. Virolainen and K.V. Fagerstedt (2003). Antioxidants. oxidative damage and oxygen deprivation stress : A review . Annals of Botany. 91 : 179 – 194 .

Brown. P. H. and H. Hu (1997). Does boron play only a structural role in the growing tissues of higher plants ? Plant and Soil. 196: 211 – 215 .

Crane. J.; B. Schaffer. Y. Li. E. Evans. W. Montas and C. Li (2007) . Effect of foriarly-Applied acids and ferrous sulfate on iron nutrition of Avocado trees. Conference Paper. Proc.. VI Congreso Mundail Palta. del Mar. Chile.

Daood. E.Z.A. and M.F.M Shahin (2006) . Effect of spraying magnesium. boron. ascorbic acid and vitamin B complex on yield and fruit quality of ' Canino ' apricot . Arab Univ. J. Agric. Sci.. Ain Shams Uni.. Cairo. 14 (1): 337 – 347 .

Farahat. M.M.; M.M.S. Ibrahim. L.S. Taha and E.M.F. El-Quesni (2007). Response of vegetative growth and some chemical constituents of *Cupressus sempervirens* L. to foliar application of ascorbic acid and zinc at Nubaria. World J. of Agricultural Sciences. 3 (4): 496 – 502 .

Fayed. T.A. (2010) . Effect of compost tea and some antioxidant applications on leaf chemical constituents . yield and fruit quality of pomegranate . Wirld J. Agricultural Sciences . 6 (4):402 – 411 .

Gobara. A. A. (1998). Response of Le-Conte pear trees to foliar applications of some nutrients . Egypt J. Hort.. 25(1): 55 – 70 .

Gracious. R.R.; S. Selvasuramanian and S. Jayasandar (2001) . Immunomodularory activity of *Punica granatum* in rabbits. J. Ethnopharmacology. 78: 85-87.

Guo. M. and H. Xu (1998) . Cultural techniques for high quality . high production and high profits in apple orchards in the arid loess plateau . China Fruits. 4 : 34 – 36 .

Havlin. J.L.; J.B. Beaton ; S.L.Tisdale and W.L. Nelson (2005). Soil Fertility and Fertilizers. 7th ed. Upper Saddle River. New Jersy 07458.

Hanafy. A. A. H. (1996). Physiological studies on the effect of salinity . ascorbic acid and ptrescine of sweet pepper plant. Ph. D. Thesis. Fac. Of Agric.. Cairo Univ.. Egypt.

Johnson. C.M. and A. Ullrich (1959) . Analytical methods for use in plant analysis . Bull. Calif. Agric. Exo. No.766.

Khalifa. R. Kh.M.; O.M. Hafez and H. Abd-El-Khair (2009). Influence of foliar spraying with boron and calcium on productivity . fruit quality. nutritional status and controlling of blossom end rot disease of Anna apple trees. World J. of Agricultural Sci.. 5 (2): 237– 249 .

Kramer. P.J. and T. T. Kozlowski (1979) . Physiology of Woody Plants . Acad. press . New York.

Mazher. A.A.M.; S.M. Zaghloul and A.A. Yassen (2006) . Impact of boron fertilizer on growth and chemical constituents of *Taxodium*

Communications in Soil Science and Plant Analysis. 29 (19 & 20) : 2881-2892.

SAS (1985) . Statistical Analysis System . SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511 . USA .

Smirnoff. N. (1996) . The function and metabolism of ascorbic acid in plants . Annals of Botany. 78: 661 – 669 .

Suticliffe. J.F. and D.A. Baker (1981). Plants and mineral salts. Studies in Biology No. 48 Edward Arnolds (Publishers) Ltd. London.

Tsipouridis. C.; D. Almaliotis. T. Thomidis and A. Isaakidis (2006). Effect of different sources of iron. hormones and *Arobacterium tumefaciens* on the chlorophyll and iron concentration in leaves of peach trees. Hort. Sci. (Prague). 33 (4): 140 – 147 .

Wojcik. P. (2004). Effect of boron fertilization on vigor. yielding and fruit quality of ' Jeresy ' high bush blueberry . Acta Sci. Pol.. Hortorum Cultus.. 3 (2): 123 – 129 .

Wojcik. P.; M. Wojcik and K. Klamkowski (2008). Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability . Scientia Horticulturae . 116 (1): 58 – 64 .

distichum growth under water regime . World J. of Agricultural Sci.. 2 (4) : 412 - 420 .

Oertli. J. J. (1987) . Exogenous application of vitamins as regulators for growth and development of plants. a review . J. Plant Nutri. Soil Sci.. 150 : 375-391 .

Opara. L.U. ; M. R. Al-Ani and Y. S. Al-Shuaibi (2009). Physico-chemical properties. vitamin C content and antimicrobial properties of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.). Food Bioprocess Technol.. 2: 315-321.

Palaniswamy. U.R.; R.J. McAvoy. B.B. Bible and J.D. Stuart (2003) . Ontogentic variations of ascorbic acid and phenethyl isothiocyanate concentrations in watercress (*Nasturtium officinale* R.Br.) leaves . J. Agric. Food Chem. . 51(18) : 5504-5509 .

Raghupathi. H. B. and B. S. Bhargava (1998). Diagnosis of nutrient imbalance in pomegranate by diagnosis and recommendation integrated system and compositional nutrient diagnosis.