مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(1)–(2012)
ISSN-1813-1646

تأثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربيك في الحاصل وبعض الصفات الكيمياوية لثمار الرمان صنف سليمي (*Punica granatum* L.)

إحسان فاضل صالح الدوري[1] وجاسم محمد علوان الاعرجي[2]
[1]قسم البستنة وهندسة الحدائق–كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق
[2]قسم البستنة وهندسة الحدائق–كلية الزراعة والغابات–جامعة الموصل–العراق

الخلاصة

أجريت التجربة في أحد البساتين الخاصة في قرية عوينات (15 كم جنوب مدينة تكريت) ، خلال موسم النمو 2010 على اشجار الرمان صنف سليمي والبالغة من العمر ست سنوات ، لمعرفة تأثير الرش الورقي بالبورون وحامض الاسكوربيك في الحاصل وبعض الصفات الكيمياوية للثمار . 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 الأولى قبل التزهير بثلاثة أسابيع ، والثانية بعد العقد والثالثة عند تحول لون قشرة الثمرة الى الأحمر . فأظهرت النتائج ان الرش بالبورون قلل معنويا من نسبة الازهار المختزلة على الخشب القديم وسبب زيادة معنوية في نسبة العقد وزيادة غير معنوية في نسبة الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني والحاصل , وأن حامض الاسكوربيك سبب زيادة معنوية في نسبة العقد والثمار المتبقية على الشجرة عند الجني , كما ان تداخلهما اثر معنويا في تقليل نسبة الازهار المختزلة على الخشب القديم وزيادة نسبة العقد والثمار المتبقية على الشجرة عند الجني . وكان للرش بالبورون او حامض الاسكوربيك او تداخلهما تأثير معنوي في زيادة محتوى العصير من صبغة الانثوسيانين فقط من بين صفات الثمار الكيمياوية المتمثلة بنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى العصير من الانثوسيانين والسكريات الكلية والحموضة الكلية .

الكلمات الدالة : البورون ، حامض الاسكوربيك ، ثمار الرمان

للمراسلة :
إحسان فاضل صالح الدوري
قسم البستنة وهندسة الحدائق –كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق

الاستلام:6-10-2011
القبول :29-11-2011

Effect of foliar spray of boron and ascorbic acid on yield and some chemical parameters of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.) Salimi cv. .

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

KeyWords: Boron, ascorbic acid, fruit

Correspondence: Ehsan F. S. Al-Douri Agriculture College-Tikrit University-Iraq

Received:6-10-2011
Accepted:29-11-2011

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 showed that foliar spray of boron significantly decreased the reducing flowers ratio on old wood and increased fruit set . Foliar spray of ascorbic acid significantly increased fruit set and the rate of remained fruits at harvest . Interaction between the two factors decreased ratio of reducing flowers on old wood, and increased fruit set and the rate of remained fruit at harvest . All treatments weren't affected on fruit juice chemical parameters (TSS, total acidity and total sugars content), but there are increased anthocyanins in juice significantly . while the interference between Italian Variety and protic fertilizer increased mentally in giving height of plant in comparison with other treatment.

البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

المقدمة

يعد الرمان (*Punica granatum* L.) احد اقدم انواع الفاكهة التي تؤكل ثمارها والتي ورد ذكرها في الكتب المقدسة لليهود والنصارى وفي القرآن الكريم ، كما ورد ذكرها في الكتابات الفرعونية والسنسكريتية في الهند ، وعرفت اشجار وثمار الرمان عند قدماء المصريين فوجدت مرسومة على جدران مقابرهم ، كما زرعت أشجاره في الجنائن المعلقة في بابل (الدجوي ، 1997 و حسن ، 1998 و Mars ، 2000) . تحمل شجرة الرمان ثمارها على خشب قديم لايقل عمره عن سنتين وعلى خشب بعمر سنة واحدة وكذلك على خشب موسم النمو الحالي ، وهو نبات وحيد المسكن ، يحمل نوعين من الازهار ، الأول عبارة عن ازهار مختزلة صغيرة لها شكل الجرس (Bell-shaped) ، عقيمة ، ذات مدقة قصيرة ومبيض غير كامل التطور يحوي القليل من البويضات ، وهذه تسقط بعد فترة من تفتحها ، والنوع الثاني عبارة عن ازهار خنثى ، كبيرة الحجم لها شكل المزهرية (Vase-shaped) ، ذات مبيض متطور ومدقة طويلة ، وانها تتطور الى ثمار بعد التلقيح والاخصاب ، وان النسبة بين هذين النوعين تختلف باختلاف الاصناف (Shulman وآخرون ، 1984 و Burmistrov ، 1993 والدجوي ، 1997 و Derin و Eti ، 2001) .تزرع اشجار الرمان بشكل بساتين نظامية متخصصة في عدد من بلدان حوض البحر الابيض المتوسط ، وبشكل غير نظامي وموزعة مع انواع اخرى من الفاكهة في بلدان اخرى ، وتكتسب ثمار الرمان شعبية عالية في الاسواق المحلية للبلدان المنتجة له ، وقد زرعت اشجار الرمان في العراق منذ القدم لملائمة الظروف البيئية لذلك ، ويعد الصنف سليمي من اكثر الاصناف انتشارا في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق (الجميلي وابو السعد ، 1989 و Mars ، 2000) .لم تُشِرْ المصادر الى أي اختلاف في شجرة الصنف سليمي عن مواصفات اشجار الرمان العامة ، إلا ان تمييزه يتم اعتمادا على صفات ثمرته عند النضج والتي وصفتها المصادر بأنها ثمرة كبيرة الحجم ، ذات لون اخضر مشرب بالحمرة ثم يشمل اللون الأحمر الغامق جميع الثمرة في نهاية الموسم ، الحبات حمراء كثيرة العصارة ، والطعم مز وكلما تقدم نضج الثمار تزداد الحلاوة وتقل الحموضة (الجميلي والدجيلي ، 1989 والخفاجي والمختار ، 1989 والدوري والراوي ، 2000) .تأتي اهمية ثمار الرمان الاقتصادية من خلال طول فترة عرضها في السوق وقابليتها على الخزن بطرق متعدد ولفترات طويلة نسبيا ، أما اهميتها الغذائية فنتيجة لاحتوائها على كميات لا بأس بها من الفيتامينات والاملاح المعدنية والصبغات النباتية والدهون والسكريات والاحماض والالياف والبروتين والتي تختلف كمياتها باختلاف الصنف ، كما ان للرمان بعض الفوائد الطبية والعلاجية ناتجة عن احتواء جميع اعضاء الشجرة على بعض المركبات ذات الصفات العلاجية ومن اهمها الانثوسيانينات والفيتامينات (خاصة فيتامين C) والمواد الفينولية والتي اثبتت فعاليتها كمواد مضادة ومثبطة لعدد من المسببات المرضية (Gracious واخرون ، 2001 و Opara واخرون ، 2009) .ونظرا لقدرة اشجار الرمان على النمو في ترب متباينة في نسجتها ومحتواها من العناصر ، وتحملها للملوحة وارتفاع الماء الارضي ، فهي غالبا ما تزرع في الترب التي تقع على حدود الترب القليلة الخصوبة ، وهذا يكون على حساب قوة النمو والانتاج ورداءة النوعية (الخفاجي والمختار ، 1989 و Raghupathi و Bharagava ، 1998) . لذلك ولاجل تحسين الحاصل وصفاته النوعية لابد من الاهتمام بخدمة اشجار الرمان وتغذيتها من خلال التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى ، واستخدام منظمات النمو او المركبات ذات الصفات المشابهة كالفيتامينات ومنها حامض الاسكوربيك (فيتامين C) .فالبورون واحد من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية لنمو النبات ، والذي ثبتت اهميته للنباتات الراقية منذ عام 1910 (Havlin وآخرون ، 2005) . فوجد انه يكون معقدات مع المركبات المكونة لجدر الخلايا مثل الهيميسيليلوز والسيليلوز والبكتين واللكنين ، أي انه يدخل كمكون تركيبي في الانسجة النباتية (Brown و Hu ، 1997 و Öpik و Rolfe ، 2005) . كما انه يؤدي وظائف اخرى داخل النبات ، فهو يسهل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الاوراق الى الثمار عن طريق تكوين معقد السكر والبورات (Borate-suger complex) ، والذي تكون حركته خلال الاغشية الخلوية اسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها (Sutcliffe و Baker ، 1981) ، كما انه يزيد من نسبة العقد لمساعدته حبوب اللقاح على الانبات على المياسم ونمو وتطور الانبوبة اللقاحية داخل القلم للوصول الى المبيض واحداث الاخصاب (Racsko ، 2006) . وقد أشار عدد من الباحثين الى ان الرش الورقي بالبورون ادى الى زيادة حجم ووزن الثمرة وحاصل الشجرة ومحتوى الثمار من السكريات الكلية و الـ TSS وانخفاض الحموضة الكلية (Gobara ، 1998 على الكمثرى و Ahmed و Morsy ، 2001 على التفاح و Daood و Shahin ، 2006 على المشمش) ، كما وجد Ahmed وآخرون (1997 a) على التفاح والاعرجي (2009) على الكمثرى ، ان الرش بالبورون قلل من نسبة الثمار المتساقطة قبل الجني ، واشار Khalifa (2009) الى ان الرش بالبورون زاد معنويا من محتوى قشرة ثمار التفاح من الانثوسيانين .

أما بالنسبة لحامض الاسكوربيك فهو مكون اساسي للنباتات الراقية لامتلاكه خواص ووظائف مهمة كونه مضادا للاكسدة ومنظم للنمو (Gomez و Lajolo ، 2008) ، ويزيد من ثباتية الاغشية الخلوية ، ويحميها بفعالية من عملية الـDehydration عند تعرض النباتات لدرجات الحرارة العالية ويزيد من محتوى الخلايا من البرولين تحت ظروف الاجهاد الحراري ، ويزيد ايضا من محتوى الاوراق من الكلوروفيل ويشجع النمو الخضري والجذري في النباتات (Gadallah ، 2000) ، ويحفز انقسام الخلايا (Oertli ، 1987) ويزيد من معدل عملية التركيب الضوئي وتوفير المواد والطاقة اللازمة لعمليات النمو والبناء (Kramer و Kozlowski ، 1979) ، لذا فقد ازداد استخدامه في الآونة الاخيرة رشا على الاوراق لتحسين النمو الخضري والثمري لأشجار الفاكهة (Ahmed وآخرون ، 1997 b) . وقد قام AbdelHady وآخرون (2001) برش كرمات العنب صنف Red Roomy بحامض الاسكوربيك وبتركيز 150 ملغم / لتر ، فادى ذلك الى زيادة نسبة العقد ووزن الحبة والعنقود وحاصل الكرمة ، ومحتوى الحبات من السكريات الكلية والـ TSS ، ونقصان محتواها من الحموضة الكلية . وحصل Ahmed و Morsy (2001) و Daood و Shahin (2006) على زيادة حجم ووزن الثمرة وحاصل الشجرة ومحتوى الثمار من السكريات الكلية والـ TSS وانخفاض نسبة الحموضة ، عند رش اشجار التفاح والمشمش على التوالي بحامض الاسكوربيك . وحصل Fayed (2010) على نتائج مشابهة اضافة الى محتوى العصير من الانثوسيانين عند رش اشجار الرمان صنف منفلوطي بالبورون . لذلك ونظرا لقلة الدراسات على الرمان بصورة عامة ، ورش اشجار الرمان صنف سليمي بكل من البورون وحامض الاسكوربيك بصورة خاصة ، وبهدف تحسين الحاصل والصفات الكيمياوية لثمار لتلك الأشجار أجريت هذه الدراسة .

مواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال موسم النمو 2010 على اشجار الرمان صنف سليمي بعمر ست سنوات والمربـاة كشجيرة بثلاثة سيقان ، 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 ، تسقى 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 ٪ B) 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) .

الصفات المدروسة : نسبة الأزهار المختزلة على الخشب القديم (٪) : عند بداية التزهير تم اختيار ثلاثة فروع باتجاهات مختلفة لكل شجرة ، وخلال مراحل التزهير حسب عدد الازهار الكلية والمختزلة على الخشب القديم ، وبعدها قدرت نسبة الازهار المختزلة كنسبة مئوية الى عدد الازهار الكلي .نسبة العقد (٪) : بعد ان وصلت الاشجار الى الازهار الكامل (الاسبوع الاول من شهر آيار) تم حساب عدد الازهار الكلية (الكاملة والمختزلة) المتكونة على ثلاثة افرع معلمة لكل شجرة . وبعد عقد الثمار (الأسبوع الأول من شهر حزيران) تم حساب عدد الثمار العاقدة على تلك الفروع ، ومنها قدرت نسبة العقد وفق المعادلة التالية والتي أوردها Desouky وآخرون (2009) :

$$\text{نسبة العقد (٪)} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الازهار الكلي}} \times 100$$

نسبة الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني (٪) : تم حساب عدد الثمار المتبقية على الاشجار في الأسبوع الاول لشهر تشرين أول ، وهو الموعد الذي يمكن البدء فيه بجني وتسويق حاصل الرمان صنف سليمي في المنطقة ، ثم حسبت كنسبة مئوية من عدد الثمار العاقدة .

حاصل الشجرة الواحدة (كغم) : تم حساب الحاصل بضرب عدد الثمار المتبقية على الشجرة في معدل وزن الثمرة الواحدة .

الحموضة الكلية (٪) : تم معايرة 5 مل من العصير المخفف مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.1 عياري) بوجود صبغة الفينولفثالين ، وحسبت الحموضة الكلية على أساس أن حامض الستريك هو الحامض السائد في الرمان (دلالي والحكيم ، 1987) ، مع الاخذ بالاعتبار مقدار التخفيف .

المواد الصلبة الذائبة الكلية (٪) : قدرت باستخدام جهاز المكسار الضوئي اليدوي Hand Refractometer ، عن طريق وضع قطرة او قطرتين من العصير الرائق على زجاجة الجهاز وتسجيل القراءة مباشرة ، مع ملاحظة تصفير الجهاز بالماء المقطر قبل كل قراءة .

صبغة الانثوسيانين (ملغم/100مل من العصير) : قدرت وفق ما جاء في Ranganna (1986) ، باستخدام جهاز Spectrophotometer نوع Apel PD-303 على طول موجي 535 نانومتر .

السكريات الكلية في العصير ٪ : قدرت حسب طريقة Dubios (1956) ، باستخدام محلول الفينول 5٪ وحامض الكبريتيك المركز ، وقراءة امتصاص الضوء بجهاز Spectrophotometer نوع Apel PD-303 على طول موجي 490 نانومتر . وتسقيط القراءات على منحنى قياسي من سكر الكلوكوز .

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

نسبة الازهار المختزلة على الخشب القديم (٪) : تبين النتائج في الجدول (2) ان الرش بالبورون ادى الى تقليل نسبة الازهار المختزلة على الخشب القديم لأشجار الرمان صنف سليمي ، وان اقل نسبة كانت عند الرش بالمستوى الواطئ للبورون (50 ملغم / لتر) والتي انخفضت معنويا عن معاملة المقارنة بنسبة 10.28 ٪ ، في حين ان معاملة المستوى العالي (100 ملغم / لتر) لم تختلف معنويا عن معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ . وهذا يتماشى مع ما وجده Brown وآخرون(2000) عندما درس تأثير الرش بالبورون في نسبة الازهار الانثوية لاشجار الجوز ، وقد اشار الى ان تأثير البورون يعتمد بقوة على ظروف الطقس السائدة في المنطقة . وقد يعزى تأثير البورون الى الدور الذي يلعبه في تصنيع وحركة الاوكسين الطبيعي (IAA) (Nijjar ، 1985) ، ودور الاوكسين في تحفيز انقسام واتساع خلايا المبيض واكتمال نموه ، وتحفيزه لتكوين الازهار الانثوية (صالح ، 1990) ، اضافة الى دور البورون في تخليق الحامض النووي الـ DNA والبروتين(Devlin و Witham ، 1983) ودور تلك المواد في انتاج خلايا وانسجة جديدة .ويلاحظ ايضا ان المستوى الواطئ من حامض الاسكوربيك (250 ملغم / لتر) ادى الى انخفاض نسبة الازهار المختزلة في حين ان المستوى العالي زاد من تلك النسبة مقارنة بمعاملة المقارنة ، إلا ان الفروق لم تكن معنوية ، كما ان المستوى الواطئ سبب انخفاضا معنويا في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المستوى العالي وبنسبة 9.93 ٪ . وان هذه النتيجة يمكن تفسيرها اعتمادا على ما اورده Hathout (1995) حين قال ان الفيتامينات تعد مركبات منظمة للنمو عند تواجدها بتراكيز منخفضة نسبيا ، وما اشار اليه Ragab (2002) من ان المواد المضادة للاكسدة ومنها حامض الاسكوربيك لها فعاليات او تأثيرات اوكسينية داعمة ومتوافقة مع عمليتي التزهير والاثمار في اشجار الفاكهة ، لذا فهي تستخدم كبدائل عن الاوكسينات . أما التركيز العالي فقد اظهر تأثيرا مضادا للاوكسين فحفز انتاج الازهار الذكرية (المختزلة) فزادت نسبتها (Hartmann وآخرون ، 1967 و Severi و Landi ، 1976) .أما بالنسبة للتداخل بين العاملين ، فان جميع المعاملات لم

تختلف معنويا عن معاملة المقارنة باستثناء المعاملة صفر ملغم B / لتر + 500 ملغم AA / لتر (التي أعطت أعلى نسبة للأزهار المختزلة) ، والتي تفوقت معنويا على جميع المعاملات ما عدا المعاملة 100 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر ، وان اقل نسبة للأزهار المختزلة كانت 37.08 ٪ عند المعاملة 50 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر . وهذا يعكس تأثير التركيز الواطئ لكل من البورون وحامض الاسكوربيك ، والذي يرجع الى التأثير المتداخل لكل من العاملين وكما جاء عند تفسير تأثير كل منهما منفردا .نسبة العقد (٪) : توضح النتائج في الجدول (2) ان مستويي البورون (50 و 100 ملغم / لتر) لم تختلف عن بعضهما معنويا ، إلا إنهما تفوقا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 40.66 و 41.54 ٪ لكلا المستويين على التوالي . وهذه النتيجة تتوافق مع ماحصل عليه Wojcik و Wojcik (2003) على اشجار الكمثرى صنف Conference ، وقد يعزى ذلك الى دور البورون في زيادة نسبة الازهار الكاملة وتقليل نسبة الازهار المختزلة (الجدول 2) ، او دوره المباشر في تطور الازهار وأجزائها المختلفة وخاصة المبايض (Lovatt ، 1994) ، اضافة الى دوره في تشجيع إنبات حبوب اللقاح على المياسم ونمو الانبوبة اللقاحية واستطالتها داخل القلم (Desouky وآخرون ، 2009) ووصولها الى المبيض وتلقيح البويضات .

وكان للرش بحامض الاسكوربيك تأثير معنوي في زيادة نسبة العقد لثمار الرمان صنف سليمي ، حيث اعطى المستوى العالي منه (500 ملغم / لتر) أعلى نسبة عقد ، وقد تفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ (250 ملغم / لتر) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) ، وبنسبة زيادة بلغت 27.79 و 22.81 ٪ على التوالي . وهذا يتماشى مع ما توصل اليه Abdel Hady وآخرون (2001) على العنب ، قد يعود السبب في ذلك الى دور حامض الاسكوربيك في تنظيم عمليات انقسام الخلايا واتساعها ، ومشاركته في العديد من التفاعلات الانزيمية وغير الانزيمية داخل الخلايا ، لقدرته على وهب الالكترونات لمدى واسع من تلك التفاعلات ، وتحفيزه للتصنيع الحيوي للاحماض الامينية وتحويلها الى بروتين(Blokhina وآخرون ، 2003 و Bassuony وآخرون ، 2008) ، اضافة الى تأثيره في النسبة بين عمليتي التركيب الضوئي والتنفس (Dhopte و Lall ، 1987) وبالتالي توفير المواد الاولية ومركبات الطاقة اللازمة لعمليات انقسام وتوسع الخلايا التي تجري عند الاخصاب والعقد .

جدول (2): تأثير البورون وحامض الاسكوربيك في نسبة الازهار المختزلة والعقد والحاصل لاشجار الرمان صنف سليمي

مستويات عنصر البورون (B) (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات حامض الاسكوربيك (A) (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير عنصر البورون (B)
	صفر	250	500	
	الازهار المختزلة(٪)			
صفر	c b 44.63	c b 40.87	a 52.26	a 45.92
50	c b 42.50	c 37.08	c b 44.03	b 41.20
100	c b 43.64	b a 46.13	c b 41.47	b a 43.75
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	b a 43.59	b 41.36	a 45.92	
	العقد (٪)			
صفر	c b 9.00	c 6.69	a 15.14	b 10.28
50	b a 13.18	b a 14.24	a 15.97	a 14.46
100	b a 13.34	a 16.01	b a 14.30	a 14.55
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	b 11.84	b 12.32	a 15.13	
	الثمار المتبقية عند الجني (٪)			
صفر	د 90.30	د c 91.55	b a 93.85	a 91.90
50	c b 92.23	د c 91.72	a 94.42	a 92.79
100	c -a 92.99	د c 91.98	c b 92.33	a 92.43
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	b 91.84	b 91.75	a 93.53	
	الحاصل (كغم / شجرة)			
صفر	b a 21.87	b a 17.36	b a 21.62	a 20.28
50	a 24.05	b 15.13	b a 20.72	a 19.97
100	a 22.99	b a 20.78	b a 21.43	a 21.73
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 22.97	b 17.76	b a 21.26	

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

ان جميع معاملات التداخل بين البورون وحامض الاسكوربيك زادت من نسبة العقد باستثناء المعاملة صفر ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر والتي أعطت اقل نسبة عقد ، أما أعلى نسبة عقد فقد كانت عند المعاملة 100 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و صفر ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر وبنسبة زيادة بلغت 77.89 و 139.31 ٪ على التوالي . وهذا يعزى الى دور كل من البورون وحامض الاسكوربيك وكما جاء عند تفسير تأثير كل منهما على حدة .

تبين النتائج في الجدول (2) ان مستويي البورون سببا زيادة في نسبة الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني ، إلا ان الفروق لم تكن معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة . أما بالنسبة لحامض الاسكوربيك فان المستوى العالي (500 ملغم / لتر) اعطى أعلى نسبة لتلك الثمار وتفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ منه (250 ملغم / لتر) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت 1.84 و 1.94 ٪ على التوالي . وهذا قد يعود الى الدور غير المباشر لحامض الاسكوربيك ، حيث انه يزيد من المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل ، ويحفز عملية التركيب الضوئي ، ويؤثر في النسبة بين عمليتي التركيب الضوئي والتنفس لصالح التركيب الضوئي ، فيزيد من محتوى الاوراق من الكربوهيدرات (Dhopte و Lall ، 1987 و Fayed ، 2010) ، وهذا يمد الثمار بما تحتاجه من مواد مغذية تبقي أنسجة الثمرة في حالة نمو فتحافظ على مرونتها ، كما ان خواص حامض الاسكوربيك الاوكسينية تدفع باتجاه بقاء الثمار على الشجرة باعتباره مادة منشطة للنمو .وكان للتداخل بين العاملين تأثير واضح في زيادة نسبة العقد ، حيث ان جميع التداخلات زادت من تلك النسبة ، وان اقل نسبة عقد للثمار كانت عند معاملة المقارنة ، أما أعلى نسبة فقد كانت عند المعاملة 50 ملغم B / لتر + 500 ملغم AA / لتر (وهذا انعكاس لتأثير كل من العاملين منفردا) ، وقد تفوقت معنويا على اغلب المعاملات ، وبنسبة زيادة بلغت 4.56 ٪ عن معاملة المقارنة . وهذا يعود الى دور البورون في تصنيع وحركة الاوكسين الطبيعي (IAA) ، وحركة السكريات من الاوراق الى الثمار (Parr ، 1983) وتداخل ذلك مع تأثير حامض الاسكوربيك وكما جاء سابقا .

توضح النتائج في الجدول (2) ان الرش بالبورون او حامض الاسكوربيك لم يؤد الى زيادة معنوية في حاصل الشجرة الواحدة من اشجار الرمان صنف سليمي ، بل ان المستوى الواطئ لحامض الاسكوربيك (250 ملغم / لتر) سبب انخفاضا معنويا في الحاصل بنسبة 22.68 ٪ مقارنة بمعاملة المقارنة . وهذه النتيجة لم تتفق مع Ahmed و Morsy (2001) على التفاح ، وقد يعزى ذلك الى قلة عدد الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني ، حيث بلغ معامل الارتباط بين عدد الثمار المتبقية والحاصل 0.932 (R= 0.932) ، وان قلة عدد الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني ناتج عن قلة الازهار والثمار العاقدة بغض النظر عن نسبة العقد ، وهذا قد لا يعود الى تأثير الرش بحامض الاسكوربيك وتركيزه ، بل قد يعود الى اسباب اخرى خارج نطاق البحث كظاهرة تبادل الحمل او غيرها . ولم يكن للتداخل بين البورون وحامض الاسكوربيك تأثير معنوي في زيادة الحاصل ، فيلاحظ ان جميع المعاملات لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، إلا ان أعلى حاصل كان عند المعاملة 50 ملغم B / لتر + صفر ملغم AA / لتر ، واقل حاصل كان عند المعاملة 50 ملغم B / لتر + 250 ملغم AA / لتر ، وهذا يبدو انعكاسا لتأثير كل من العاملين منفردا .

يلاحظ من الجدول (3) ان الرش الورقي بالبورون او بحامض الاسكوربيك كل على حدة او بتداخلهما لم يؤثر معنويا في زيادة محتوى عصير ثمار الرمان من المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) . وان الرش بالبورون ادى الى انخفاض نسبة الحموضة الكلية في العصير ، وجاء تأثير حامض الاسكوربيك بعكس الاتجاه حين ادى مستويا حامض الاسكوربيك الى زيادة نسبة الحموضة الكلية ، الا ان الفروق لم تصل المعنوية . اما بالنسبة لمعاملات تداخل العاملين فيلاحظ ان جميع المعاملات لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، الا ان المعاملة صفر ملغم B / لتر + 500 ملغم AA / لتر اعطت اعلى نسبة للحموضة وتفوقت معنويا على المعاملة 100 ملغم B / لتر + 500 ملغم AA / لتر فقط (والتي اعطت اقل نسبة حموضة في العصير) وبنسبة زيادة بلغت 17.88 ٪ .

كما يلاحظ من الجدول (3) ان رش الاشجار بالبورون او بحامض الاسكوربيك او بكليهما ادى الى زيادة محتوى العصير من السكريات الكلية ، الا ان الفروق لم تكن معنوية . في حين ان تأثير كل من العاملين او تداخلهما كان معنويا في زيادة محتوى العصير من الانثوسيانين ، فقد اعطى المستوى الواطئ للبورون (50 ملغم / لتر) اعلى قيمة لهذه الصفة وتفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى العالي (100 ملغم / لتر) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت 22.94 و 25.08 ٪ على التوالي . وهذا يتوافق مع ما وجده Khalifa (2009) ، وقد يعود السبب الى دور البورون في تسهيل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الاوراق الى الثمار (Suticliffe و Baker ، 1981) ودورها في توفير الوحدات الأساسية والطاقة اللازمة لبناء صبغة الانثوسيانين باعتبارها مركبات عضوية . وان المستوى العالي من

حامض الاسكوربيك (500 ملغم / لتر) اعطى اعلى محتوى للعصير من الانثوسيانين وتفوق معنويا على معاملة المقارنة فقط (والتي لم تختلف معنويا عن معاملة المستوى الواطئ لحامض الاسكوربيك) وبنسبة زيادة بلغت 22.86 ٪ ، وهذا يتفق مع نتائج Fayed (2010) عند رش أشجار الرمان صنف منفلوطي بحامض الاسكوربيك ، وقد يعود السبب الى دور حامض الاسكوربيك في زيادة مساحة الورقة ومحتواها من الكلوروفيل (الدوري ، 2007) وزيادة نشاط الفعاليات الحيوية داخل الخلايا كونه واهبا للالكترونات في عدد من التفاعلات الانزيمية وغير الانزيمية الحيوية داخل الخلية (Blokhina وآخرون ، 2003) ، وهذا كله يحفز النبات على بناء مركبات جديدة تنتقل لاحقا الى اماكن استهلاكها اوخزنها (ومنها الثمار) ، وقد يستخدمها النبات لبناء مركبات جديدة ومنها الصبغات النباتية مثل الانثوسانين . اما بالنسبة لمعاملات تداخل العاملين فان المعاملة 50 ملغم B / لتر + 500 ملغم AA / لتر اعطت اعلى محتوى من الانثوسيانين وتفوقت معنويا على جميع المعاملات باستثناء المعاملة 50 ملغمB / لتر + 250 ملغم AA / لتر (والتي لم تختلف معنويا عن بقية المعاملات) . وقد يعود سبب هذا التاثير الى الدور المتكامل لكل من حامض الاسكوربيك والبورون في تصنيع ونقل المركبات التي تستخدم في تصنيع صبغة الانثوسيانين .

جدول (3) تأثير البورون وحامض الاسكوربيك في بعض الصفات الكيمياوية لثمار الرمان صنف سليمي

مستويات عنصر البورون (B) (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات حامض الاسكوربيك (A) (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير عنصر البورون (B)
	صفر	250	500	
	الازهار المختزلة(٪)			
صفر	a 14.43	a 13.90	a 14.55	a 14.29
50	a 14.12	a 14.60	a 14.10	a 14.27
100	a 14.07	a 14.00	a 14.65	a 14.24
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 14.21	a 14.17	a 14.43	
	العقد (٪)			
صفر	b a 1.30	b a 1.33	a 1.45	a 1.36
50	b a 1.26	b a 1.28	b a 1.28	a 1.27
100	b a 1.26	b a 1.34	b 1.23	a 1.28
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 1.27	a 1.32	a 1.32	
	الثمار المتبقية عند الجني (٪)			
صفر	b 2.78	b 2.83	b 3.15	b 2.92
50	b 2.96	b a 3.57	a 4.23	a 3.59
100	b 2.67	b 3.02	b 2.93	b 2.87
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	b 2.80	b a 3.14	a 3.44	
	الحاصل (كغم / شجرة)			
صفر	a 10.79	a 11.82	a 12.91	a 11.84
50	a 11.24	a 11.29	a 12.33	a 11.62
100	a 12.64	a 11.76	a 11.77	a 12.06
تأثير حامض الاسكوربيك(A)	a 11.56	a 11.62	a 12.33	

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

ونستنتج من الدراسة بان الرش بالبورون له دور فعال في تقليل نسبة الازهار المختزلة وزيادة نسبة الازهار الكاملة (الخنثى) على الخشب القديم لأشجار الرمان صنف سليمي ، ويزيد من نسبة العقد ، وان تداخله مع حامض الاسكوربيك يمكن أن يحسن الحاصل وصفاته الكيمياوية . ونوصي بإجراء دراسات اخرى لتداخل عدة مستويات متقاربة لحامض الاسكوربيك مع البورون للتوصل الى التركيز الذي يعطي تأثيرا ثابتا لحامض الاسكوربيك في الصفات المدروسة ، كما نوصي باستخدام التحليل الكيمياوي لتحديد موعد الجني الملائم لثمار الرمان .

المصادر

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

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 .

الدجوي ، علي (1997) . موسوعة زراعة و إنتاج نباتات الفاكهة ، الكتاب الثاني ، الفاكهة متساقطة الأوراق . الطبعة الأولى ، مكتبة مدبولي .

دلالي ، باسل كامل وصادق حسن الحكيم (1987) . تحليل الأغذية . دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

صالح ، مصلح محمد سعيد (1990) . فسيولوجيا منظمات النمو النباتية . الطبعة الاولى . مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ، العراق .

Abdel Hady. M.A.H. and A.H. Ibrahim (2001). Effect of using ascorbic acid with some macro and micronutrients on yield and quality of Red Roomy grapes. The Fifth Arabian Horticulture Conference. Ismailia. March 24-28. p: 9 – 14 .

Ahmed. F. F.; M. A. Ragab. A. A. Ahmed and A. E. M. Mansour (1997 a). Efficiency of spraying boron. zinc. potassium and sulphur as affected with application of urea for Anna apple trees (*Malus domestica* L.). Egypt J. Hort.. 24 (1): 75 – 90.

Ahmed. F.F. ; A.M. Akl ; A.A. Gobora and A.E. Mansour (1997 b). 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.

Bassuony. F.M.; R.A. Hassanein. D.M. Baraka and R.R. Khalil (2008) . Physiological effects of nicotinamide and ascorbic acid on *Zea mays* plant grown under salinity stress. II- Changes in nitrogen constituents. protein profiles. protease enzyme and certain inorganic cations .Australian J. of Basic and Applied Sci.. 2 (3): 350 – 359 .

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. H.P.; S. Perica. L. Hendricks. K. Kelley. J. Grant. S. Sibbett and H. Hu (2000). Foliar boron application to decrease PFA. increase fruit set and yield in Walnut. Walnut Res. Reports / Mc Granahan. Gale (Ur.). Sacramento. CA: Walnut Marketing Board. 147 – 156.

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 .

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 .

Derin. K. and S. Eti (2001). Determination of pollen quality . quantity and effect of cross pollination on the fruit set and quality in the pomegranate. Turk. J. Agric. Fors. . 25 : 169-173.

Desouky. I.M.; L.F. Haggag. M.M.M. Abd El-Migeed. Y.F.M. Kishk and E.S. El-Hady (2009). Effect of boron and calcium nutrients sprays on fruit set. oil content and oil quality of some olive oil cultivars . World J. of Agricultural Sciences. 5 (2): 180 – 185 .

Devlin. R.M. and F.H. Witham (1984) . Plant physiology . Published by Reinhold Book Corporation. New York .

Dhopte. A. and S. Lall (1987) . Relative efficiency of antitranspirant. growth regulators and mineral nutrient in control of leaf reddening in hirstum cotton under dry land conditions . Ann. Plant Physiol.. 1 : 65 – 71 .

Dubois. M. ; K.A. Gilles ; J.K. Hamelton; P.A. Rebers and F. Smith (1956) . Chlorometric method for determination of sugars and related substrates . Anal. Chem.. 28 : 350 - 356 .

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 .

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.

Öpik. H. and Rolfe S. (2005) . The physiology of flowering plants . Fourth Edition. Published in the USA by Cambridge Uni. Press. New York .

Parr. A.J. and B.C. Loughman (1983). Boron and membrane function in plant . In: Metals and Micronutrients : Uptake and Utilization by Plants. Robb. D.A. and W.S. Pierpoint (Eds). Academic Press . New York. P: 87 – 107 .

Racsko. J. (2009) . Crop load. Fruit thinning and their effects on fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh). J. Agric. Sci.. Debrecen. 24: 29 – 35 .

Ragab. M.M. (2002) . Effect of spraying urea. ascorbic acid and NAA on fruiting of Washington naval orange trees . M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Minia Univ. . Egypt .

Raghupathi. H. B. and B. S. Bhargava (1998). Diagnosis of nutrient imbalance in pomegranate by diagnosis and recommendation integrated system and compositional nutrient diagnosis. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 29 (19 & 20) : 2881-2892.

Ranganna. S. (1986). Hand book of analysis and quality control fro fruit and vegetable products. Tata McGrawhill Publishing Company Limited. New Delhi.

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

Severi. A. and G. Landi (1976) . Effect of ascorbic acid on sex expression in flowers of *Cucumis sativus* L. . Giornale Botanico Italiano. 110 (3): 231 – 239 . (Abstract).

Shulman. Y.; L. Fainberstein and S. Lavee (1984). Pomegranate fruit development and maturation. J. Horticultural Sci. & Biotechnology. 59 (2): 265-274.

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

Wojcik. P. and M. Wojcik (2003). Effects of boron fertilization on 'Conference' pear tree vigor. nutrition and fruit yield and storability. Plant and Soil . 256: 413 – 421 .

Gadallah. M.A.A. (2000). Effect of acid mist and ascorbic acid treatment on the growth. stability of leaf membranes . chlorophyll content and some mineral elements of *Carthamus tinctorius* . the safflower. Water. Air and Soil Pollution. 118 : 311 – 327 .

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

Gomez. M.L.P. and F.M. Lajolo (2008) . Ascorbic acid metabolism in fruits : activity of enzymes involved in synthesis and degradation during ripening in mango and guava . J. Sci. Food Agric.. 88 : 756 – 762 .

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

Hartmann. H. T.; M. Fadl and J. Whisler (1967). Inducing abscission of olive fruits by spraying with ascorbic acid and iodoacetic acid . California Agriculture. 21 (7): 5 – 7 .

Hathout. T.A. (1995) . Diverse effects of uniconazole and nicotinamid on germination. growth. endogenous hormones and some enzumatic activity of Peas . Egypt J. Physiol. Sci.. 19: 77 – 95 .

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.

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.

Lovatt. C.J. (1994). Improving fruit set and yield of ' Hass ' Avocado with a spring application of boron and / or urea to the bloom . California Avocado Soc. Year Book . 78: 167 – 173 .

Mars. M. (2000). Pomegranate plant material: genetic resources and breeding. a review . CIHEAM- Options Medit.. 42: 55-62.

Nijjar. G.S. (1985). Nutrition of fruit trees . Mrs Usha Raj Kumar for Kalyani Publishers. New Delhi : 206 – 234 .

Oertli. J. J. (1987) . Exogenous application of vitamins as regulators for growth and