

تأثير التسميد العضوي والـ NPK والرش الورقي بالبورون في إزهار وحاصل أشجار الرمان (*Punica granatum L.*) صنف سليمي وبعض الصفات الفيزيائية للثمار

إحسان فاضل صالح الدوري⁽¹⁾ 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 هذه الدراسة في إحدى البساتين الخاصة في قرية عينات (15 كم جنوب مدينة تكريت) ، خلال موسمي النمو 2010 و 2011 على أشجار الرمان صنف سليمي بعمر ست سنوات ، لمعرفة تأثير السماد العضوي والكيميائي والرش الورقي بالبورون في إزهار وحاصل تلك الأشجار . سممت الأشجار بثلاثة مستويات من السماد العضوي (مخلفات الأغنام المتحللة) (صفر و 4 و 8 كغم / شجرة) وبهدف مقارنته بالسماد الكيميائي فقد أضيف مستوى واحد من سماد الـ NPK (322 غم N و 105 غم P و 168 غم K للشجرة الواحدة) وبهذا فقد أصبح تحت هذا العامل أربعة مستويات ، ورشت الأشجار بثلاثة مستويات من البورون (صفر و 50 و 100 ملغم B / لتر) ثلاث مرات في الموسم . استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات ، فأظهرت النتائج أن السماد العضوي أدى إلى زيادة معنوية في نسبة العصير بالثمرة في الموسم الأول ونسبة العقد في الموسم الثاني ، وقلل معنوياً من نسبة الثمار المتساقطة والثمار المتشققة في الموسم الثاني ، أما السماد الكيميائي فقد أدى إلى زيادة معنوية في نسبة العقد في الموسم الأول والحاصل ونسبة العصير بالثمرة في الموسمين ، وقلل معنوياً من نسبة الثمار المتساقطة وسمك القشرة في الموسمين . وسبب البورون انخفاضاً معنوياً في نسبة الأزهار المختزلة في الموسمين ونسبة الثمار المتساقطة في الموسم الثاني وزيادة معنوية في نسبة العقد في الموسمين ونسبة العصير بالثمرة في الموسم الثاني . وكانت معاملة الكيمياء + 50 ملغم B / لتر هي المعاملة الأفضل إذ أعطت أعلى حاصل للشجرة ونسبة عصير في الثمار .

الكلمات الدالة:

الرمان ، سليمي ،
البورون ، الاسمدة
العضوية .

للمراسلة:

إحسان فاضل صالح
الدوري
كلية الزراعة / جامعة
تكريت

Effect of Organic and NPK Fertilizers and Foliar Spray of Boron on Flowering, Yield and Some Physical Characteristics of Pomegranate's Fruit cv. "Salimi".

Ehsan F. S. Al-Douri⁽¹⁾

Jassim M. Al-A'reji⁽²⁾

(1) Hort. & Land Landscape Dept., College of Agric., Tikrit Univ., Iraq.

(2) Hort. & Land Landscape Dept., College of Agric. & Forstry, Mosul Univ., Iraq.

KeyWords:

Pomegranate,
Salimi, Boron,
Organic Fertilizer.

Abstract

The experiment was conducted in a private orchard in Owainat village (15 km southern of Tikrit) , during 2010 and 2011 growing seasons. Pomegranate trees cv."Salimi" which were six years old, were fertilized with three doses of manure (sheep manure) (0 , 4 and 8 Kg/tree) and one dose of NPK (322 N : 105 P : 168 K g / tree) , and sprayed three times every season with three concentrations of boron (0 , 50 and 100 mg/L). The treatments was arranged on R.C.B.D design. The results obtained that manure increased significantly fruit juice percentage in the first season and fruit set in second season, and decreased fruits drop and fruit cracking percentage in the second season. The NPK fertilizer increased significantly fruit set in the first season, yield and fruit juice percentage in both seasons, and decreased fruit drop and peel thickness in both seasons. The foliar spray of boron increased significantly fruit set in both seasons and fruit juice percentage in the second season, and it decreased significantly shorthand flowers percentage in both seasons, and fruits drop in the second season. The best treatment was NPK + 50 mg B/L, which gave a high yield for tree and fruit juice percentage.

Correspondence:

Ehsan F. S. Al-Douri
Hort. Dept. -
College of Agric. -
Tikrit Univ.

* البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول .

المقدمة

و Moran و Schupp ، 2001) . وهذا قد ينعكس على الحاصل وصفاته المختلفة ، فقد وجد Chatzitheodorou وآخرون (2004) ان السماد العضوي قلل معنويا من نسبة ثمار الخوخ (*Prunus persica* L.) المتشقة مقارنة بمعاملتي المقارنة والسماد المركب . وحصل Elhassan وآخرون (2006) على زيادة معنوية في نسبة العصير وسمك قشرة الكريب فروت (*Citrus paradisi*) عند تسميد الاشجار بمخلفات الاغنام ، كما ان مخلفات الابقار او الدواجن سببت زيادة وزن الثمرة وحاصل شجرة الرمان صنف منفلوطي (Ibrahim و Abd El-Samad ، 2009) . ويعد عنصر البورون احد العناصر الضرورية التي تحتاجها النباتات والذي يعمل على زيادة نسبة عقد الثمار عن طريق زيادة نمو الانبوبة اللقاحية وزيادة الاخصاب ، فضلا عن انه يسهل انتقال السكريات الى الثمار بتكوينه لمعدن السكر والبورون (Borate-sugar complex) وهذا المركب اسهل حركة خلال الاغشية الخلوية من جزيئات السكر لوحدها (Sutcliffe و Baker ، 1981) وله دور في تنظيم نشاط الاغشية الخلوية عن طريق زيادة ثبات مكوناتها بتكوين مجموعات الـ Cis-diol وتنظيم التعبير الجيني (Regulating the expression genes) المتعلق بوظيفتها (Shaaban ، 2010) . وعليه فقد حصل Abd-Allah (2006) على زيادة نسبة العقد ووزن الثمرة ومحتواها من العصير وحاصل الشجرة الواحدة ، وانخفاض في سمك قشرة ثمار البرتقال (*Citrus sinensis*) بعد رشها بالبورون بتركيز 50 ملغم / لتر ، كما ان رش اشجار التفاح صنف Anna بالبورون سبب زيادة معنوية في وزن الثمرة وحاصل الشجرة (Khalifa وآخرون ، 2009) ونسبة العقد ووزن الثمرة وحاصل شجرة التفاح (*Malus domestica*) صنف Anna (Al-Imam و Al-Brifkany ، 2010) . ونظرا لقلة الدراسات على الرمان في هذا المجال وبهدف تحسين إزهار وإنتاج تلك الأشجار أجريت هذه الدراسة .

مواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال موسمي النمو 2010 و 2011 على أشجار الرمان صنف سليمي بعمر ست سنوات ، والمزروعة على مسافة 4 × 4 م في إحدى المزارع الخاصة في قرية عينات الواقعة على مسافة 15 كم جنوب مدينة تكريت مركز محافظة صلاح الدين ، تسقى بماء نهر دجلة بطريقة الري بالسواقي ، ويوضح الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمرة الحقل .

الرمان (*Punica granatum* L.) واحد من اقدم انواع الفاكهة التي تؤكل ثمارها ، ويعتقد ان الهند والصين والعراق قد تكون من اماكن النشوء الاولى له ، ثم انتشرت زراعته الى بلدان العالم المختلفة خلال مراحل تاريخية متعاقبة ، وهو الآن يزرع بشكل نظامي او موزع مع انواع اخرى من الفاكهة في عدد من اقطار حوض البحر الابيض المتوسط وبعض بلدان العالم الاخرى (Mars ، 2000 و Bal ، 2005 و Stover و Mercure ، 2007) . يزرع في العراق اكثر من 23 صنفا اهمها الصنف سليمي الذي توجد منه عدة سلالات (منتخبات) تأخذ ارقاما مثل سليمي 1 و 2 و 3 و 4 ، ثمرته كبيرة الحجم ذات لون اخضر مشرب بالاحمر ثم يشمل اللون الاحمر الغامق جميع الثمرة في نهاية الموسم ، الحبات ذات لون احمر كثيرة العصارة ، والطعم مز وكما تقدم نضج الثمار تزداد فيها الحلاوة وتقل الحموضة (الخفاجي والمختار ، 1989 و ابراهيم ، 1989) . وان هذه الثمار تتطور عن الازهار الكاملة ، حيث ان شجرة الرمان تحمل نوعين من الازهار ، فهي إما كاملة (خنثى) كبيرة الحجم لها شكل المزهريه (Vase-shaped) ، خصبة ، ذات مبيض متطور ومدقة طويلة ، أو مختزلة صغيرة لها شكل الجرس (Bellshaped) ، عقيمة ، ذات مدقة قصيرة ومبيض غير كامل التطور يحوي القليل من البويضات . وان النسبة بين نوعي الازهار على الشجرة الواحدة تختلف باختلاف الأصناف (Shulman وآخرون ، 1984 و Burmistrov ، 1993 والدوري والراوي ، 2000) .

تزرع اشجار الرمان بشكل واسع في التربة التي تقع على حدود التربة القليلة الخصوبة ، وبالرغم من تحملها لظروف تلك التربة الا ان ذلك يكون على حساب قوة النمو والانتاج فضلا عن رداءة نوعية الثمار (الخفاجي والمختار ، 1989 و Raghupathi و Bharagava ، 1998) . لذلك ولأجل تحسين نمو وانتاج اشجار الرمان لابد من الاهتمام بتوفير متطلباتها من العناصر الغذائية الضرورية عن طريق التسميد الارضي او الرش الورقي او كليهما ، وقد ازداد في الاونة الاخيرة استخدام الاسمدة العضوية للتقليل من استخدام الاسمدة الكيماوية والحد من التلوث الغذائي والبيئي ، فضلا عن تحسينها لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية وازادتها لكميات لآبأس بها من العناصر الغذائية ، كما انها تزيد من جاهزية عدد من العناصر الغذائية نتيجة لتعديلها درجة تفاعل التربة وزيادة نشاط الكائنات الحية فيها ، فضلا عن زيادة قدرة التربة الخفيفة للاحتفاظ بالماء ونفوذه في التربة الثقيلة وتحسين تهويتها (الطوقي ، 1994 والمختار والمنصوري ، 2000

الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي 1:1	ديسي سيمينيز . 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	19.387
البورون الجاهز	ملغم . كغم ⁻¹	0.15
الكلس	غم . كغم ⁻¹	218.4
الجيبس	غم . كغم ⁻¹	40

* تم تحليل التربة في مختبرات مديرية زراعة نينوى

حين أن النصف الثاني من كمية النتروجين أضيف إلى الأشجار في الأسبوع الثاني من شهر أيار بنفس الطريقة المذكورة آنفا ولموسمي الدراسة (حسن ، 1998) ، وبهذا فقد أصبح تحت هذا العامل أربعة مستويات (M₀ و M₁ و M₂ و C) .

كما ورشت الأشجار خلال كل من الموسمين ثلاث مرات بثلاثة تراكيز من البورون (B₀ = صفر و B₁ = 50 و B₂ = 100 ملغم / لتر) باستخدام حامض البوريك (17 % B) ك مصدر للبورون ، وقد أضيف الصابون السائل (الزاهي) بتركيز 0.04 % كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي للمحلول وزيادة انتشاره على سطوح الاوراق ، وقد أجريت الرشوة الأولى بعد التوريق وقبل التزهير (في الأسبوع الثالث والرابع من شهر آذار) لكلا الموسمين على التوالي ، والرشوة الثانية في الأسبوع الثالث والرابع من شهر أيار للموسمين الأول والثاني على التوالي ، أما الرشوة الثالثة فقد أجريت في الأسبوع الثاني من شهر تموز في كلا الموسمين (عند بدء تحول لون قشرة بعض الثمار إلى الأحمر) ، في حين أن معاملة المقارنة رشت بالماء والصابون السائل فقط . كما تم إجراء عمليات الخدمة المعتادة لمثل تلك الأشجار كالري والتعشيب والسرطنة ومكافحة الآفات وغيرها .

انتخبت الأشجار المتماثلة الحجم تقريبا ، وأعيد تربيتها على ثلاثة سيقان فقط ، أضيف السماد العضوي (M) (مخلفات الأغنام) بعد تخميره لمدة 70 يوما ، على أساس الوزن الجاف هوائيا (Tekin وآخرون ، 1995) إلى التربة بثلاثة مستويات (M₀ = صفر و M₁ = 4 و M₂ = 8 كغم / شجرة) (العابدي ، 2010) في الأسبوع الثاني من شهر كانون الثاني من كل موسم بعمل حفرة دائرية حول الشجرة وتحت مساقط الأفرع ، بعرض 30 سم وعمق 25 سم ، ثم نثر السماد العضوي حسب المعاملات ، وردمت الحفرة بالتربة وسقيت الأشجار مباشرة (حسن ، 1998) ، ويبين الجدول (2) بعض الصفات الكيميائية للسماد العضوي المستخدم ، وبهدف مقارنة تأثير السماد العضوي مع السماد الكيماوي (C) فقد أضيف مستوى واحد من سماد الـ NPK (322 غم N و 105 غم P و 168 غم K للشجرة الواحدة) حسب التوصيات المذكورة من قبل سباهي وآخرون (1992) ، وباستخدام أسمدة اليوريا والسوبرفوسفات الثلاثي وكبريتات البوتاسيوم كمصادر لكل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التوالي ، وقد أضيفت كمية الفسفور والبوتاسيوم ونصف كمية النتروجين إلى الأشجار التي أخذت تلك المعاملة بالطريقة نفسها التي أضيف بها السماد العضوي في منتصف شهر شباط ، في

الجدول (2) بعض الصفات الكيميائية للسماد العضوي (مخلفات الأغنام) المستخدم في التجربة

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي 5:1	ديسي سيمينيز . م ⁻¹	3.80
درجة التفاعل 5:1		7.10
المادة العضوية	غم . كغم ⁻¹	408.20
الكربون العضوي	غم . كغم ⁻¹	236.77
C:N		21.43
النتروجين الكلي	غم . كغم ⁻¹	11.05
الفسفور الكلي	غم . كغم ⁻¹	3.10
البوتاسيوم الكلي	غم . كغم ⁻¹	5.30
البورون الكلي	غم . كغم ⁻¹	0.59

* تم التحليل في مختبرات مديرية زراعة نينوى ومختبرات كلية الزراعة والغابات /

جامعة الموصل ومختبرات كلية الزراعة / جامعة تكريت

التوالي) تم حساب عدد الأزهار الكلية (الكاملة والمختزلة) المتكونة على ثلاثة أفرع معلمة لكل شجرة ، وبعد عقد الثمار (الأسبوع الأول من شهر حزيران من كل موسم) تم حساب عدد الثمار العاقدة على تلك الفروع ومنها قدرت نسبة العقد كنسبة مئوية الى عدد الازهار الكلي .

نسبة الثمار المتساقطة (%) : تم حساب عدد الثمار الموجودة على كل شجرة من أشجار التجربة بعد العقد (الأسبوع الأول من شهر حزيران من كل موسم) ، ثم أعيد حساب الثمار على الأشجار في الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول من كل موسم (بداية موعد الجني التجاري لثمار الصنف سليمي في المنطقة) ، ومن ثم قدرت نسبة الثمار المتساقطة بتطبيق المعادلة الآتية :

عدد الثمار العاقدة – عدد الثمار المتبقية

$$\text{نسبة الثمار المتساقطة (\%)} = \frac{100 \times \text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الثمار المتبقية}}$$

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

نسبة العصير بالثمرة (%) : تم اختيار خمس ثمار ممثلة لكل شجرة ، رقت تلك الثمار ووزنت بميزان حساس ، ثم قشرت وفرطت حباتها (arils) يدويا ، ثم عصرت بعصارة كهربائية ، ووزن عصير كل ثمرة على حدة ، و قدرت نسبة العصير وفق العلاقة الرياضية التالية ، ثم استخرج المتوسط الحسابي للثمار الخمس .

وزن العصير (غم)

$$\text{وزن الثمرة (غم)} = \frac{100 \times \text{وزن العصير (غم)}}{\text{وزن الثمرة (غم)}}$$

النتائج والمناقشة

نسبة الأزهار المختزلة على الخشب القديم (%) : تبين النتائج في الجدول (3) ان التسميد العضوي والكيميائي لم يؤد الى اختلاف معنوي في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة وفي كلا الموسمين ، الا ان السماد الكيميائي سبب انخفاضا معنويا في نسبة الازهار المختزلة على الخشب القديم في الموسم الأول فقط مقارنة بمستويي السماد العضوي ، وهذا قد يعود الى دور السماد الكيميائي في زيادة محتوى الاوراق من النتروجين مقارنة بالسماد العضوي (خلال تفسير النتائج فان الصفات المشار

استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة قطاعات وواقع ثلاث أشجار للوحدة التجريبية ، وعليه فقد تضمنت التجربة 108 شجرة (3 × 3 × 4) .

الصفات المدروسة :

نسبة الأزهار المختزلة على الخشب القديم (%) : عند بداية التزهير تم اختيار ثلاثة فروع باتجاهات مختلفة لكل شجرة ، وخلال مراحل التزهير حسب عدد الأزهار الكلية والمختزلة على الخشب القديم اعتمادا على المظهر الخارجي ، وبعدها قدرت نسبة الأزهار المختزلة كنسبة مئوية الى عدد الأزهار الكلي .

نسبة العقد (%) : بعد أن وصلت الأشجار إلى الإزهار الكامل (الأسبوع الأول والثاني من شهر أيار لكلا الموسمين على

نسبة الثمار المتشقة (%) : تم حساب عدد الثمار المتشقة لكل شجرة عند الجني ، و قدرت كنسبة مئوية إلى عدد الثمار الكلي عند الجني .

معدل وزن الثمرة (غم) : قدر كمتوسط لأوزان عشر ثمار جمعت بصورة عشوائية عند الجني (الأسبوع الرابع والثالث من شهر تشرين الأول لكل من الموسمين على التوالي) وممثلة لثمار الشجرة ، بعد أن وزنت بميزان الكتروني حساس .

نسبة العصير في الثمار (%) =

سمك القشرة (ملم) : تم قياس سمك القشرة للثمار الخمسة المستخدمة في حساب نسبة العصير في الثمار ، من جوانب الثمرة المختلفة بوساطة القدمة (Vernier) ، ومن ثم تم حساب متوسطها .

جمعت البيانات وحللت إحصائيا وفق التصميم المستخدم بواسطة الحاسب الآلي والبرنامج الجاهز SAS ، وقرنت المتوسطات باختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 % .

كلا الموسمين ، وهذا قد يعزى الى دور البورون المشار اليه آنفا .

نسبة العقد (%) : توضح النتائج في الجدول (3) ان معاملة السماد الكيماوي (C) ادت الى زيادة معنوية في نسبة العقد مقارنة بمعاملة المقارنة فقط في الموسم الأول ، في حين اعطى المستوى العالي للسماد العضوي (M2) اعلى نسبة عقد في الموسم الثاني وتفوق معنويا على معاملي المقارنة والسماد الكيماوي . وقد يعزى تأثير السمادين الى دور كل منهما في زيادة محتوى الاوراق من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون ومساحة الاوراق ومحتواها من الكلوروفيل ، واثر ذلك في زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي وتوفير مركبات البناء والطاقة اللازمين لعملية العقد وتكوين الثمار .

اليها هي جزء من نتائج الدراسة اذ ان البحث مسئل من أطروحة دكتوراه) ، ودور النتروجين في بناء الأحماض النووية والامينية والبروتينات ، واكتمال نمو المبايض والبويضات وزيادة نسبة الازهار الكاملة (Koutinas وآخرون ، 2010 و Wetzstein ، 2011) . وادى المستوى السواطي للبورون (B₁) الى انخفاض معنوي في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة وكلا الموسمين ، وهذا قد يعود الى زيادة تركيزه في الاوراق ودوره في تصنيع وحركة الاوكسين الطبيعي (IAA) (Gobara ، 1998) ودور الاوكسين في تحفيز انقسام واتساع خلايا المبيض واكتمال نموه ، وتحفيزه لتكوين الازهار الانثوية (صالح ، 1991) . كما ادت المعاملة M₀B₁ الى انخفاض معنوي في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة وفي

جدول (3) : تأثير السماد العضوي والـNPK والرش بالبورون وتداخلهما في نسبة الازهار المختزلة على الخشب القديم والعقد ونسبة الثمار المتساقطة قبل الجني والثمار المتشققة لأشجار الرمان صنف سليمي .

الثمار المتشققة (%)		الثمار المتساقطة (%)		العقد (%)		الازهار المختزلة على الخشب القديم (%)		المعاملة
2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	
5.14 ab	10.28 ab	9.77 a	8.75 a	8.85 b	10.97 b	45.99 a	42.14 ab	M ₀
2.84 c	10.67 a	7.27 b	7.90 a	11.55 ab	12.83 ab	46.39 a	45.96 a	M ₁
4.30 bc	6.52 b	6.84 b	7.69 a	13.65 a	13.74 ab	47.96 a	46.04 a	M ₂
6.07 a	13.39 a	4.24 c	6.15 b	10.10 b	14.85 a	48.26 a	40.35 b	C (NPK)
5.34 a	10.95 a	8.51 a	8.10 a	8.99 b	10.28 b	51.49 a	45.92 a	B ₀
4.35 a	8.83 a	6.22 b	7.21 a	12.80 a	14.46 a	46.17 b	41.20 b	B ₁
4.08 a	10.86 a	6.36 b	7.56 a	11.31 a	14.55 a	43.79 b	43.75 ab	B ₂
4.37 abc	11.74 ab	13.28 a	11.08 a	6.40 d	6.96 c	53.33 a	47.29 a	M ₀ B ₀
4.36 abc	6.93 b	8.13 b	8.18 b	13.04 abc	15.30 ab	41.71 d	34.89 c	M ₀ B ₁
6.70 a	12.16 ab	7.89 b	7.01 bcd	7.10 d	10.64 bc	42.95 cd	44.25 ab	M ₀ B ₂
6.04 ab	12.83 ab	6.87 bc	7.60 bcd	8.64 cd	10.51 bc	49.10 a-d	48.80 a	M ₁ B ₀
0.63 d	5.84 b	7.60 b	7.70 bc	10.24 bcd	14.19 ab	44.49 bcd	42.26 abc	M ₁ B ₁
1.86 cd	13.32 ab	7.33 b	7.76 b	15.77 a	13.78 ab	45.59 a-d	46.83 a	M ₁ B ₂
4.92 abc	7.46 b	8.65 b	8.15 b	14.52 ab	9.76 bc	51.64 ab	43.57 ab	M ₂ B ₀
5.12 ab	6.02 b	6.21 bc	7.33 bcd	14.98 ab	13.43 ab	47.81 a-d	47.31 a	M ₂ B ₁
2.85 bcd	6.10 b	5.68 bc	8.21 b	11.44 a-d	18.04 a	44.43 bcd	47.24 a	M ₂ B ₂
6.03 ab	11.75 ab	5.24 bc	5.56 d	6.42 d	13.88 ab	51.91 ab	44.03 ab	CB ₀
7.29 a	16.54 a	2.93 c	5.63 cd	12.94 abc	14.93 ab	50.68 ab	40.35 abc	CB ₁
4.90 abc	11.87 ab	4.54 bc	7.27 bcd	10.95 a-d	15.73 ab	42.18 cd	36.67 bc	CB ₂

* ارقام كل مجموعة المتبوعة بحروف متشابهة لاتختلف عن بعضها معنويا وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال

. 0.05

الموسمين ، وهذا قد يعود الى دور البورون في تقليل نسبة الازهار المختزلة (الجدول 3) وزيادة نسبة الازهار الكاملة

وادي الرش بمستويي البورون (B₁ و B₂) الى زيادة معنوية في نسبة الثمار العاقدة مقارنة بمعاملة المقارنة وفي كلا

لكل من السماد العضوي او الكيماوي والبورون ، وكما جاء عند تفسير تأثير كل منها منفردا .

نسبة الثمار المتشقة (%) : تبين النتائج في الجدول (3) ان مستويي السماد العضوي والسماد الكيماوي في الموسم الاول لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة إلا ان المعاملة M_2 (8 كغم سماد عضوي / شجرة) ادت الى انخفاض معنوي في نسبة الثمار المتشقة مقارنة بالمعاملة M_1 (4 كغم / شجرة) ومعاملة السماد الكيماوي (التي اعطت اكبر نسبة للثمار المتشقة في كلا الموسمين) ، اما في الموسم الثاني فان المعاملة M_1 ادت الى انخفاض معنوي في هذه الصفة مقارنة بمعاملي المقارنة والسماد الكيماوي . وهذا يمكن ان يعود الى قدرة السماد العضوي على التجهيز المتوازن للنبات من العناصر الغذائية الضرورية للنمو ، وزيادة مساحة الاوراق ومحتواها من الكلوروفيل ، ودور ذلك كله في بناء الكربوهيدرات في الاوراق بعملية التركيب الضوئي وحركتها الى الثمار وتشجيع التصنيع الحيوي للسليلولوز الذي يلعب دورا مهما في اسـتـتـالـة جـدر الخـلايا (Nijjar ، 1985) ، فقد اشار Chatzitheodorou وآخرون (2004) الى ان التسميد المتوازن يمكن ان يقلل من ظاهرة تشقق الثمار في الخوخ . ولم يكن للرش بالبورون تأثير معنوي في هذه الصفة في كلا الموسمين ، في حين ادى التداخل الثنائي بين العاملين الى انخفاض معنوي في هذه الصفة وفي كلا الموسمين ، إذ اعطت المعاملة M_1B_1 اقل نسبة للثمار المتشقة في الموسمين وسببت انخفاضا معنويا مقارنة بالمعاملة CB_1 (التي اعطت اعلى نسبة للثمار المتشقة في الموسمين) فقط في الموسم الأول ، ومعاملة المقارنة واغلب المعاملات الاخرى في الموسم الثاني . وهذا قد يعود الى دور السماد العضوي المشار اليه آنفا ، ويضاف اليه دور البورون الذي يشجع البناء الحيوي لجدران الخلايا من خلال دخوله المباشر في بناء تلك الجدر وتكوينه معقدات في عدد من مكوناتها مثل الهيميسليلولوز والسليلولوز والبكتين واللكنين ، وبالتالي تقوية جدران الخلايا (الصحاف ، 1989 و Shaaban ، 2010) مما يقلل من تشقق الثمار .

وزن الثمرة (غم) : توضح النتائج في الجدول (4) ان وزن الثمرة لم يتأثر معنويا بالتسميد العضوي او الكيماوي في كلا الموسمين مقارنة بمعاملة المقارنة ، وان وزن الثمرة قد انخفض معنويا عند التسميد الكيماوي (C) مقارنة بالمستوى الواطئ للسماد العضوي (M_1) في الموسم الأول . وهذا قد يعود الى زيادة نسبة العقد عند التسميد بالسماد الكيماوي (الجدول 3) وعدد الثمار المتكونة على الأشجار والتي قد

والقابلة للعقد وتكوين الثمار ، كما انه يشجع انبات حبوب اللقاح على المياسم ويزيد من عدد الانابيب اللقاحية الواصلة الى المبيض وحدثت الاخصاب (Desouky وآخرون ، 2009) . اما بالنسبة للتداخل بين العاملين فان اغلب المعاملات سببت زيادة نسبة العقد ، الا ان النسبة الأعلى كانت عند المعاملتين M_2B_2 و M_1B_2 في الموسمين الاول والثاني على التوالي ، وان المعاملتين تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة عقد في الموسمين ، وهذا قد يعزى الى التأثير المشترك للعاملين وكما جاء عند تفسير تأثير كل منهما آنفا .

نسبة الثمار المتساقطة (%) : توضح النتائج في الجدول (3) ان مستويي السماد العضوي (M_1 و M_2) سببا انخفاضا معنويا في نسبة الثمار المتساقطة في الموسم الثاني فقط مقارنة بمعاملة المقارنة ، في حين سبب السماد الكيماوي (C) انخفاضا معنويا في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة ومستويي السماد العضوي وفي كلا الموسمين ، وهذا قد يعود الى دور التسميد العضوي والكيماوي في زيادة محتوى الاوراق من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ومساحة الاوراق ومحتواها من الكلوروفيل ، وهذا يزيد من كفاءة عملية التركيب الضوئي ونشاط الشجرة ويخلق توازن في محتوى الأشجار من المركبات النتروجينية والكربوهيدراتية ، مما يقلل من نسبة الثمار المتساقطة ، إذ ان اختلال التوازن بين تلك المركبات يزيد من نسبة الثمار المتساقطة (ابراهيم ، 1989) . وكان للرش بالبورون تأثير معنوي في الموسم الثاني فقط ، إذ ان المستويين (B_1 و B_2) لم يختلفا عن بعضهما معنويا الا انهما حققا انخفاضا معنويا مقارنة بمعاملة المقارنة ، وقد يرجع السبب في ذلك الى تأثير الرش بالبورون في زيادة تركيز عنصري البوتاسيوم والبورون في الاوراق ومساحة الاوراق ومحتواها من الكلوروفيل والذي يحسن كفاءة عملية التركيب الضوئي وتقليل نسبة الثمار المتساقطة وكما جاء آنفا ، فضلا عن دور البورون في تصنيع وحركة الاوكسين الطبيعي (IAA) الى حامل الثمرة وقله تكوين انزيم الـ Pectinase الذي يقوم بتحليل بكتات الكالسيوم في الصفيحة الوسطى بين الخلايا وتكوين طبقة الانفصال وسقوط الثمرة (جندي ، 2003) . ويلاحظ ايضا ان جميع معاملات التداخل ادت الى انخفاض معنوي في هذه الصفة في كلا الموسمين مقارنة بمعاملة المقارنة (التي اعطت اعلى نسبة للثمار المتساقطة) ، اما اقل قيمة لهذه الصفة فقد كانت 5.56 % عند المعاملة CB_0 في الموسم الاول و 2.93 % عند المعاملة CB_1 في الموسم الثاني ، وهذا قد يعزى الى الدور الايجابي المشترك

و CB_2 فقط ، وهذا قد يعود الى الدور المشترك لكل من السماد العضوي او الكيماوي مع البورون (والمشار اليه في الصفات الاخرى) في تحسين كفاءة عملية التركيب الضوئي ، ودور البورون في تسهيل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الاوراق الى الثمار عن طريق اتحاد البورات مع جذر الهيدروكسيل في السكريات مكونة استرات حامض البوريك ، والتي تكون حركتها في الأوعية الناقلة أسهل من انتقال السكريات المستقطبة لوحدها (Sakala وآخرون ، 1985) .

تتنافس فيما بينها على المواد الغذائية المصنعة في الاوراق مما يؤدي الى قلة وزنها . وادى الرش بالبورون الى زيادة غير معنوية في وزن الثمرة في كلا الموسمين . اما بالنسبة للتداخل الثنائي فيلاحظ ان جميع المعاملات لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة في الموسم الأول ، الا ان المعاملة M_2B_1 أعطت اكبر وزن للثمرة (426.57 غم) وتفوقت معنويا على المعاملة CB_0 والتي أعطت اقل وزن للثمرة (369.51 غم) ، اما في الموسم الثاني فان جميع المعاملات زادت من وزن الثمرة ، وان المعاملة CB_1 أعطت اكبر وزن للثمرة (365.32 غم) وتفوقت معنويا على معاملي المقارنة

جدول (4) : تأثير السماد العضوي والـ NPK والرش بالبورون وتداخلهما في معدل وزن الثمرة وحاصل شجرة الرمان صنف سليمي ونسبة العصير بالثمرة وسمك القشرة .

المعاملة	معدل وزن الثمرة (غم)		حاصل الشجرة (كغم)		العصير بالثمرة (%)		سمك القشرة (ملم)	
	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010
M_0	336.61 a	400.41 ab	17.65 bc	17.20 b	33.76 bc	34.05 c	4.20 a	4.18 a
M_1	343.98 a	414.37 a	14.82 c	21.24 ab	31.96 c	36.62 b	4.15 a	4.09 a
M_2	345.91 a	410.28 ab	21.54 b	20.29 ab	34.54 b	35.99 bc	4.06 a	4.05 a
C (NPK)	341.07 a	384.31 b	27.78 a	23.92 a	37.36 a	41.13 a	3.65 b	3.67 b
B_0	332.82 a	392.16 a	19.90 a	20.28 a	32.62 b	37.30 a	3.94 a	3.93 a
B_1	349.08 a	411.24 a	19.85 a	19.97 a	34.68 a	36.92 a	4.05 a	4.06 a
B_2	343.77 a	403.63 a	21.59 a	21.73 a	35.92 a	36.61 a	4.06 a	4.01 a
M_0B_0	312.42 b	382.88 ab	14.61 c	15.00 b	29.46 e	33.74 d	4.22 ab	4.30 a
M_0B_1	341.19 ab	413.75 ab	16.60 abc	19.76 ab	34.29bcd	33.30 d	4.03 abc	4.29 a
M_0B_2	356.22 ab	404.60 ab	21.76 abc	16.85 ab	37.53 ab	35.10 cd	4.35 a	3.96 abc
M_1B_0	328.99 ab	423.31 ab	14.69 c	22.18 ab	32.36 cde	37.96 bc	4.24 ab	3.87 abc
M_1B_1	353.01 ab	396.42 ab	16.15 bc	17.95 ab	31.32 de	36.79 bcd	4.01 abc	4.08 abc
M_1B_2	349.94 ab	423.39 ab	13.62 c	23.58 ab	32.21 cde	35.12 cd	4.20 ab	4.32 a
M_2B_0	345.89 ab	392.95 ab	23.13 abc	20.29 ab	34.13 bcd	36.77 bcd	3.88 bc	3.89 abc
M_2B_1	336.81 ab	426.57 a	18.15 abc	19.65 ab	34.22 bcd	35.67 cd	4.34 a	4.16 ab
M_2B_2	355.02 ab	411.33 ab	23.33 abc	20.92 ab	35.28 abc	35.52 cd	3.96 abc	4.11 abc
CB_0	343.98 ab	369.51 b	27.18 ab	23.67 ab	34.53 bcd	40.75 ab	3.43 d	3.66 bc
CB_1	365.32 a	408.21 ab	28.50 a	22.52 ab	38.87 a	41.94 a	3.79 c	3.71 bc
CB_2	313.90 b	375.21 ab	25.59 a	25.59 a	38.67 a	40.71 ab	3.73 cd	3.63 c

* ارقام كل مجموعة المتبوعة بحروف متشابهة لاتختلف عن بعضها معنويا وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال . 0.05

المستوى الواطئ (M_1) في الموسم الثاني . وهذا قد يعود الى اعطاء معاملة السماد الكيماوي لأكبر عدد من الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني . ولم يكن للرش بالبورون تأثيرا معنويا في هذه الصفة في كلا الموسمين ، في حين كان لتداخل السماد الكيماوي مع البورون تأثيرا معنويا في حاصل الشجرة وفي كلا الموسمين ، فيلاحظ في الموسم الأول ان المعاملة CB_2 أعطت اعلى

حاصل الشجرة (كغم) : تبين النتائج في الجدول (4) ان السماد الكيماوي (C) اعطى اعلى حاصل للشجرة في كلا الموسمين وتفوق معنويا على معاملة المقارنة فقط في الموسم الأول ، ومعاملة المقارنة ومستويي السماد العضوي في الموسم الثاني ، وبالرغم من ان مستويي السماد العضوي (M_1 و M_2) لم يختلفا معنويا عن معاملة المقارنة في كلا الموسمين الا ان المستوى العالي له (M_2) تفوق معنويا على معاملة

معنوي في سمك القشرة مقارنة بمعاملة المقارنة وبعض معاملات تداخل السماد العضوي مع البورون وفي كلا الموسمين ، وان اقل سمك للقشرة كان 3.63 ملم عند المعاملة CB_2 في الموسم الاول و 3.43 ملم عند المعاملة CB_0 في الموسم الثاني . وقد يعود السبب في ذلك الى تأثير تداخل السماد الكيماوي والبورون في زيادة نسبة الحبات في الثمرة والذي يحد من نمو القشرة باتجاه زيادة السمك وكما جاء آنفا .

نستنتج من الدراسة ان السماد العضوي (مخلفات الاغنام) يمكن ان يكون بديلا طبيعيا عن الاسمدة الكيماوية المصنعة اذا ما استخدم بالكمية المناسبة ، كما يمكن ان يقلل من ظاهرة تشقق ثمار الرمان ويحسن من صفاتها ، وان الرش بالبورون يقلل معنويا من نسبة الأزهار المختزلة مما يحسن العقد والحاصل ، لاسيما عند استخدامه مع التسميد العضوي او الكيماوي ، لذا نوصي بتسميد أشجار الرمان صنف سليمي بعمر 6 - 7 سنوات بالكمية الموصى بها من السماد الكيماوي او بكمية اكبر من 8 كغم من مخلفات الاغنام المتحللة محسوبة على أساس الوزن الجاف هوائيا مع الرش بالبورون وبتركيز 100 ملغم / لتر ، كما نوصي بإجراء دراسات على أنواع أخرى من الأسمدة العضوية وبكميات اكبر مما استخدم في هذه الدراسة .

المصادر

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

جندية ، حسن (2003) . فسيولوجيا أشجار الفاكهة ، الطبعة الأولى . الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر .

حسن ، طه الشيخ (1998) . أشجار الفاكهة في بلاد العرب ، زراعتها - أصنافها - خدماتها 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 ، العراق .

الدوري ، علي حسين عبدالله وعادل خضر سعيد الراوي (2000) . إنتاج الفاكهة للأقسام غير المتخصصة في البستنة . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

صالح ، مصلح محمد سعيد (1991) . فسيولوجيا منظمات النمو النباتية ، الطبعة الأولى . دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

الصحاف ، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي ، بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع ، جامعة بغداد ، العراق .

حاصل وتوقفت معنويا على معاملة المقارنة فقط ، اما في الموسم الثاني فان المعاملة CB_1 أعطت اعلى حاصل للشجرة وتوقفت معنويا على معاملة المقارنة والمعاملات M_1B_0 و M_1B_1 و M_1B_2 ، وهذا قد يعود الى تأثير تداخل السماد الكيماوي والبورون في زيادة عدد الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني ووزن الثمرة .

نسبة العصير بالثمرة (%) : تشير النتائج في الجدول (4) الى ان معاملة السماد الكيماوي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة ومستويي السماد العضوي (M_1 و M_2) في هذه الصفة وفي كلا الموسمين ، اما بالنسبة لمستويي السماد العضوي فان المستوى الواطئ (M_1) تفوق معنويا على معاملة المقارنة في الموسم الاول فقط ، وان معاملة المستوى العالي (M_2) تفوقت معنويا على معاملة المستوى الواطئ في الموسم الثاني وان المعاملتين لم تختلفا معنويا عن معاملة المقارنة ، وهذا قد يعود لدور السماد الكيماوي في زيادة نسبة الحبات في الثمرة ونسبة العصير في الحبات . وادى الرش بالبورون الى زيادة نسبة العصير في الثمار معنويا في الموسم الثاني فقط ، اذ ان المستويين (B_1 و B_2) تفوقا معنويا على معاملة المقارنة الا انها لم يختلفا عن بعضهما معنويا ، وهذا قد يعود الى دور البورون في زيادة نسبة العصير في الحبات . وتوضح النتائج ايضا ان المعاملة CB_1 اعطت اعلى نسبة للعصير بالثمرة في الموسمين وتوقفت معنويا على معاملة المقارنة واغلب المعاملات الاخرى ، كما ان المعاملتين M_1B_0 و M_0B_2 من بين معاملات تداخل السماد العضوي مع البورون اعطتا اعلى قيم لهذه الصفة من بين تلك المعاملات للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وقد تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة . وقد يعزى سبب تلك النتائج الى التأثير المشترك للسماد العضوي او الكيماوي مع البورون في زيادة نسبة الحبات بالثمرة و / او نسبة العصير في الحبات ، لأدوارهما المهمة في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي للأشجار ، وكما جاء سابقا .

سمك القشرة (ملم) : تبين النتائج في الجدول (4) ان معاملة السماد الكيماوي وحدها التي ادت الى تقليل سمك القشرة معنويا مقارنة بمعاملات المقارنة ومستويي السماد العضوي وفي كلا الموسمين ، وقد يعود ذلك الى تأثير السماد الكيماوي في زيادة نسبة الحبات في الثمار ، وان البذور في تلك الحبات تستهلك نسبة اكبر من المواد الغذائية المصنعة في الاوراق والواصله الى الثمار ، او تخزن في اغلفة الحبات (كمواد ذاتية في العصير) مما يقلل من المواد المطلوبة لانقسام واتساع خلايا قشرة الثمرة نتيجة التنافس . ولم يكن للرش بالبورون تأثير معنوي في هذه الصفة في كلا الموسمين ، في حين ان المعاملات CB_0 و CB_1 و CB_2 ادت الى انخفاض

- 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. Agric. Sci., 5 (2): 237 – 249 .
- Koutinas, N.; G. Pepelyankov and V. Lichev (2010)** . Flower induction and flower bud development in apple and sweet cherry . Biotechnol. & Biotechnol. Eq., 24 (1) : 1549 – 1558 .
- Mars, M. (2000)** . Pomegranate plant material: genetic resources and breeding, a review . CIHEAM- Options Medit., 42: 55-62.
- Moran, R.E. and J.R. Schupp (2001)** . The effect of preplant monoammonium phosphate and apple compost on the growth of newly planted apple trees. Amer. Soc. Hort. Sci., 36 (3): 451 .
- Nijjar, G.S. (1985)** . Nutrition of Fruit Trees . Published by Kaylyani Publishers, New Delhi, India .
- 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.
- Sakala, R.; B.P. Singh, A. P. Singh and R.B. Singh (1985)** . Critical limit of boron in soils and plant for the response of black gram to applied boron in calcareous soil . J. Indian Soc. Soil Sci., 33 : 725 – 727 .
- Shaaban, M. (2010)** . Role of boron in plant nutrition and human health. Amer. J. Plant Physiol., 5 (5) : 224 – 240 .
- Shulman, Y.; L. Fainberstein and S. Lavee (1984)** . Pomegranate fruit development and maturation. J. Horticultural Sci. & Biotechnology, 59 (2): 265-274.
- Stover, E. and E.W. Mercure (2007)** . The pomegranate: a new look at the fruit of Paradise. HortSci., 42 (5): 1088-1092.
- Sutcliffe, J.F. and D.A. Baker (1981)** . Plants and Mineral Salts. Studies in Biology No. 48 Edward Arnolds (Publishers) Ltd. London.
- Tekin, H.; N. Guazel and H. Ibrikel (1995)** . Influence of manure and inorganic fertilizer on yield and quality of Pistachio. J. Plant Nutri., 18 (6): 1263-1272.
- Wetzstein, H.Y. (2011)** . A morphological and histological characterization of bisexual and male flower types in pomegranate . J. Amer. Soc. Hort. Sci., 136 (2): 83 – 92 .
- الطوقي ، احمد علي (1994)** . تأثير إضافة بعض المخلفات العضوية على بعض خصائص التربة الكلسية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .
- العابدي ، جليل اسباهي (2010)** . دليل استخدامات الأسمدة الكيماوية والعضوية في العراق . طبعة ثانية منقحة ، الشركة العامة للتجهيزات الزراعية ، وزارة الزراعة ، العراق
- المختار ، منذر محمد علي وجمال علي قاسم المنصوري (2000)** . تأثير مخلفات الدواجن والمجاري في الكثافة العددية للميكروبات في التربة وفي نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* . مجلة الزراعة العراقية ، 5 (5) : 75 – 84 .
- Abd-Allah, A.S.E. (2006)** . Effect of spraying some macro and micro nutrients on fruit set, yield and quality of Washington Navel orange trees. J. Applied Sci. Res., 2 (11) : 1059 – 1063 .
- Al-Imam, N.M.A.A. and A.-A. M.A. Al-Brifkany (2010)** . Effect of nitrogen fertilization and foliar application of boron on fruit set , vegetative growth and yield of Anna apple cultivar (*Malus domestica* Brokh) . Mesopotamia J. Agric., 38 (4) : 9 – 18 .
- Bal, J. S. (2005)** . Fruit Growing . 3rd ed. Kalyani Publishers , New Delhi- 110002.
- Burmistrov, L. A. (1993)** . Pomegranate culture in central Asia . Year book, West Australian Nut and Tree Crops Association, 17: 3-13.
- Chatzitheodorou, I.T.; T.E. Sotiropoulos and G.I. Mouhtaridou (2004)** . Effect of nitrogen, phosphorus, potassium fertilization and manure on fruit yield and fruit quality of the peach cultivars "Sprig Time" and " Red Haven". Agronomy Res., 2 (2): 135 – 143 .
- 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. Agric. Sci., 5 (2) : 180 – 185 .
- Elhassan, A.A.; A.M. Eltilib, H.S. Ibrahim and A.A. Hashim (2006)** . Effects of different fertilizers on yield and quality of Foster grape fruit . The 37th and 38th Meetings of The National Crop Husbandry Committee, Wad-Medani (Sudan), pp: 42 – 51.
- Gobara, A. A. (1998)** . Response of Le-Conte pear trees to foliar applications of some nutrients . Egypt J. Hort., 25(1): 55 – 70 .
- Ibrahim, A.M. and G.A. Abd El-Samad (2009)** . Effect of different irrigation regimes and partial substitution of N- mineral by organic manures on water use, growth and productivity of pomegranate trees . European J. Scientific Res., 38 (2): 199 – 218 .