تأثير بعض الأسمدة الورقية في إنتاج نباتات الفريز *Fragaria ananassa Duch.*

لينا كناش[1] و عبد الرحمن الشيخ[1]

الملخص

عوملت نباتات الفريز التابعة للصنف Oso Grande بثلاثة أنواع من الأسمدة الورقية التي تحتوي على (الآزوت أوالبورون أوالمنغنيز) منفرداً أو مشتركاً فضلاً عن معاملة بعضها باليوريا سماداً أرضياً، وتركت نباتات أخرى شاهداً، واستُعملت ثلاثة تراكيز من الأسمدة على النحو الآتي:

(1): 2 غ يوريا ورقي/م^2، 200 مغ بورون/م^2، 200 مغ منغنيز/م^2، 5 غ يوريا/م^2 أرضي.

(2): 4 غ يوريا ورقي/م^2، 400 مغ بورون/م^2، 400 مغ منغنيز/م^2، 10 غ يوريا/م^2 أرضي.

(3): 6 غ يوريا ورقي/م^2، 600 مغ بورون/م^2،600 مغ منغنيز/م^2، 15 غ يوريا/ م^2 أرضي.

وقد تبيّن من الدراسة النتائج الآتية: تفوق النباتات المعاملة بالـ (يوريا والبورون والمنغنيز معاً) معنوياً في كل من مساحة المسطح الورقي، وعدد الأزهار، وعدد الثمار، ووزن الثمرة وإنتاج النبات في المعاملات جميعها. تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (2) معنوياً على النباتات المعاملة بالتركيزين (1) و(3) في الصفات الآتية: مساحة المسطح الورقي، عدد الأزهار، عدد الثمار، وزن الثمرة وإنتاج النبات في المعاملات جميعها.

الكلمات المفتاحية: فريز، تسميد ورقي، آزوت، بورون، منغنيز.

[1] قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

Effect of Some Foliar Fertilizers on the Productivity of Strawberry *Fragaria ananassa* Duch.

L. Kannach[(1)] and A. Al-Chikh[(1)]

ABSTRACT

Strawberry plants of Oso Grande variety has been treated with three types of foliar fertilizers containing (Nitrogen, Boron, Manganese) individually and combined, in addition to treating some of them using urea as soil fertilizer. Some plants were untreated to be used as a control. Three concentrations were used as follows: 2 g urea foliar/m^2, 200 mg B/ m^2, 200 mg Mn/ m^2, 5 g urea/ m^2 soil.4 g urea foliar/m^2, 400 mg B/m^2, 400 mg Mn/ m^2, 10 g urea/ m^2 soil. 6 g urea foliar/m^2, 600 mg B/m^2, 600 mg Mn/m^2, 15 g urea/m^2 soil. The following results were concluded: Plants that were treated with (urea + boron + manganese) significantly outperformed in terms of the foliar area, flower number, fruition, fruit weight and plant productivity for all the treatments. Plants which were treated with (2) concentrations showed a significant performance over the plants which were treated with (1) and (3) concentrations concerning the following characteristics: foliar average area, flower number average, fruit number, fruit weight and plant productivity for all the treatments.

Key words: Strawberry, Foliar fertilization, Nitrogen, Boron, Manganese.

[(1)] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al-Furat University, Deer Al-Zoor, Syria.

المقدمة

ينتمي الفريز المزروع *Fragaria ananassa Duch.* إلى الفصيلة الوردية *Rosaceae*، وتكتسب زراعته أهمية كبيرة نظراً إلى قيمته الغذائية المرتفعة لثماره، إذ يحتوي كل 100 غ من ثمار الفريز الطازجة على 7-9% كربوهيدرات، 85-90% ماء، 13مغ Fe_2O_3، 41 مغ CaO، 87 مغ P_2O_5، 126 مغ K_2O، 2.8 مغ Na_2O، وتصل نسبة الحموض العضوية فيها إلى 1غ، حيث تسود فيها نسبة حمض الستريك (Sorge, 1984)، كما يحتوي على 30 مكغ كاروتين، 0.2 مكغ Vit.E، 0.02 مغVit.B1، 0.03 مع Vit.B2، 0.05 مع Nicotinic acid، 0.06 مع Pantothenic acid، 20 مع Folic acid، 1.1 مكغ Biotin، 40-90 مغ Vit.C حسب (Mervyn, 1984)، ولعصير الفريز أهمية طبية خاصة، إذْ يساعد على بناء الدم والشفاء من أمراض الكبد والمثانة، ويخفض نسبة حمض البول في الدم (Pahlow, 2004)، كما يعزى له تأثير مضاد حيوي ضد البكتيريا المسببة لمرض التيفوس (Frohn, 2007).

والإنتاج العالمي من الفريز في تزايد، وقد بلغ عام 2005 (3,666,464) طن وبلغت المساحات المزروعة (257,127) هكتار، وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية المركز الأول في العالم في زراعته وإنتاجه تليها إسبانيا ثم بولندا ثم إيطاليا (FAO, 2007).

ولنجاح زراعة الفريز لابدّ من تزويده بالعناصر الغذائية، وتعدُّ عملية التسميد الورقي من الأمور المهمة لتلافي حالات نقص العناصر والتغلب على المشكلات الموجودة في التربة وجاهزية العناصر ولاسيما الصغرى منها، ومن خلالها يمكن تجنب المشكلات التي تعيق وصول العناصر المعدنية إلى جذور النبات، لأن التغذية عن طريق الجذور ترتبط بقوة بطبيعة التربة وخواصها الفيزيائية (Bocharov, 2007; Kessel, 2006)؛ لذلك ينصح (Koroliov, 2003) باستعمال الآزوت، والفوسفور، والبوتاسيوم، والبورون والمنغنيز عن طريق الأوراق لأهميتها الكبيرة في تحسين نمو النبات وتطوره؛ ويعدُّ التسميد الورقي بالعناصر الصغرى أسلوباً ناجحاً لمعالجة أعراض نقصها في النبات (Alexander, 1986)، وقد بحث (1975) Benne في تأثير رش نباتات الفريز باليوريا لإزالة أعراض نقص الآزوت، كما بحث (1995) Quast في أثر الآزوت في إنتاج نباتات الفريز.

ويعدُّ البورون والمنغنيز من العناصر المهمة في نمو النبات وإنتاجه و تحسين مقاومته للأمراض (Pivovarov *et al.*, 2007)، حيث تشكل البورات مع البنى العضوية للجدر الخلوية أربطة من البولي هيدروكسيل تسهم في زيادة ثباتها (Larina *et al.*, 2006)؛ وللبورون أهمية خاصة في إنتاش حبوب الطلع ونموها بصفته حجر بناء أساسي في الجدر الخلوية (O'Kelley, 1957)، كما يعد ضرورياً في تمثيل المركب

Uridintriphosphate المهم في تمثيل السكروز (Birnbaum *et al.*, 1977)، وله أهمية كبيرة في بناء الخلايا الميرستيمية وتطور خلايا الكامبيوم إلى أنسجة خشبية ولحائية (Cohen and Lepper, 1977)؛ ويؤثر البورون في العديد من العمليات الفيزيولوجية في النبات، كما يؤثر في تمثيل البروتينات والكربوهيدرات والحموض النووية، ويؤدي نقصه إلى بطء النمو وانخفاض الإنتاج وتدني نوعيته وانخفاض وتيرة عملية التمثيل الضوئي (Singh, 1995)، وللبورون أهمية في مرحلة الإزهار بسبب تأثيره الإيجابي في انتاش حبوب اللقاح ونمو الأنبوب الطلعي في الزهرة (Saenz, 2001 ; Devlin and Witham, 2001).

ويتغيّر تركيز البورون الكلي في التربة بين 100–4 مغ/كغ (Chodan *et al.*, 1984)؛ ويؤدي الإفراط في تسميد التربة به إلى ارتفاع تركيزه في التربة والنبات، حيث تظهر أعراض التسمم به على شكل بقع بنية داكنة مع اصفرار حافات الأوراق؛ وتبيّن من بحوث (Sotiropoulos, 2002) وجود علاقة إيجابية بين تركيز البورون في مياه الري وتركيزه في النسغ، ويعدُّ البورون من العناصر الأساسية التي لابدَّ من توفرها لنمو النبات وتطوره، وإنَّ غيابه عن الوسط المغذي يعني موت النبات، وتأتي أهميته في حياة النبات من علاقته الوثيقة بتمثيل الأكسينات واستطالة النبات وبناء الأزهار وحدوث الإخصاب والعقد (Wojcik, 2006; Rainham, 2001)، ووجد (Yau and Brown, 2000) أن النباتات مختلفة في متطلباتها من عنصر البورون، و كذلك في قدرتها على تحمل تراكيز مرتفعة منه، ويوجد أكثر من 80% من بورون الخلية الكلي في الجدار الخلوي، لأنّه يؤثر في انتقال نواتج الاستقلاب جميعها وفي الأنزيمات المرتبطة بالجدار الخلوي مثل Atpase والبيروكسيداز (Hu and Brown (1994؛ وإن إضافته رشاً غالباً ما تعمل على ضمان وصول كميات كافية منه إلى النبات، لأنه يساعد في إخصاب الأزهار وعقد الثمار والتبكير في نضجها (Solar and Štampar, 2001; Zude *et al.*, 1998)؛ وتعدُّ عملية رش النباتات بالبورون من الأمور المهمة التي تساعد على تزويد أجزاء النبات كلّها به، لأنه يتميّز بحركة ضعيفة في النبات (Patrick and Barry, 2004).

أمَّا المنغنيز فيحتاجه النبات بكمية قليلة جداً، وله أهمية خاصة في تنشيط أنزيمات نزع الزمر الكربوكسيلية Decarboxylase و أنز يمات نزع الهيدروجين Dehydrogenase في حلقة حمض الكربون الثلاثية (Hewitt،1983)، وحسب Friedrich *et al.*, (1986) فإن نقصه يحدث خللاً في عمليات الاستقلاب، ولاسيما عمليات تمثيل الكربوهيدرات وتمثيل البروتين، وحسب Rusanov (2004) فإن أجزاء النبات الخضراء كلّها تحتاج إلى المنغنيز والعناصر الصغرى الأخرى لتنشيط العمليات البيوكيميائية المختلفة في النبات، و يعدُّ تو افر ه بنسبة جيدة أمر اً ضر و ر ياً لز يادة عدد الثمار الناضجة و ز يادة نسبة فيتامين C فيها (Nazar poor, 2004; Lieten, 2004)، وحسب Gabal *et al.*, (1985) فإنَّ إضافة كلوريد المنغنيز إلى نباتات الفريز تعمل على زيادة محتوى الأوراق من اليخضور وزيادة

نسبة فيتامين C ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار ، وممّا سبق يتبيّن أهمية كل من الآزوت، والبورون والمنغنيز في نمو النبات وتطوره، لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير كل من الآزوت، والبورون والمنغنيز منفرداً ومشتركاً في إنتاج نباتات الفريز.

مواد البحث و طرائقه

نفذ البحث في مركز بحوث جامعة الفرات في محافظة دير الزور، بزراعة نباتات الفريز التي تتبع الصنف Oso Grande، وهو صنف أمريكي عالي الإنتاج، ثمرته كبيرة ذات طعم ممتاز ولونها أحمر متوسط إلى غامق، جيدة الصلابة (Shasta nursery, inc, 2003).

وقد صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، وقد لزم لتنفيذ التجربة 2160 نبات: (20 نباتاً في كل وحدة تجريبية × 9 معاملات × 3 تراكيز × 4 مكررات)، علماً أن مساحة كل وحدة تجريبية 2 م^2، الكثافة النباتية 10 نبتات/ م^2.

إعداد التربة للزراعة: أجريت الفلاحات الضرورية قبل شهر من الزراعة حتى عمق 40 سم، وأضيف 30 م^3 من المادة العضوية في الهكتار قبل الزراعة، ونثرت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية المقررة قبل الزراعة بمعدل (4 غ/م^2 سوبر فوسفات 46% و5غ/م^2 سلفات بوتاسيوم 50 %)، وذلك بعد معرفة محتوى التربة من العناصر المعدنية.

وتميزت تربة التجربة بنسيج لومي سلتي وفق مثلث القوام (Richards, 1954)، وكان الأس الهيدروجيني (7.7)، وكانت منخفضة المحتوى من الآزوت والفوسفور المتاحين للنبات مع وجود نسبة جيدة للبوتاسيوم المتاح فيها، وكان محتواها من البورون منخفضاً جداً بحدود (0.2) ppm .

طريقة الزراعة والمعاملات: زرعت النباتات بتاريخ 2009/11/13 في جور على خطوط تبعد بعضها عن بعض 80 سم وبين النبات والآخر 20سم، وقد وزعت المعاملات كما يأتي:

1- الآزوت و يرمز له بالرمز (A)، أضيف وفق المعدلات الآتية:

A1=2 غ يوريا/ م^2، A2= 4 غ يوريا/ م^2، A3=6 غ يوريا/ م^2

2- البورون ويرمز له بالرمز (B)، أضيف وفق المعدلات الآتية من سماد البوراكس:

B1 =200 مغ بورون/ م^2، B2= 400 مغ بورون/ م^2، B3 = 600 مغ بورون/ م^2

3- المنغنيز ويرمز له بالرمز (C)، أضيف وفق المعدلات الآتية من سماد سلفات المنغنيز:

C1 = 200 مغ منغنيز/ م^2، C2 = 400 مغ منغنيز/م^2، C3 = 600 مغ منغنيز/م^2

4- الآزوت والبورون ويرمز له بالرمز (D)، أضيف وفق المعدلات الآتية:

D1=A1 +B1، D2= A2 +B2، D3= A3 +B3.

5- الآزوت والمنغنيز ويرمز له بالرمز (E)، أضيف وفق المعدلات الآتية:

E1= A1 +C1، E2= A2 +C2، E3= A3 +C3.

6- البورون والمنغنيز ويرمز له بالرمز (F)، أضيف وفق المعدلات الآتية:

F1= B1 +C1، F2= B2 +C2، F3= B3 +C3.

7- الآزوت والبورون والمنغنيز ويرمز له بالرمز (G)

G1=A1 +B1+ C1، G2=A2 +B2+ C2، G3=A3 +B3+ C3.

8- التسميد الآزوتي الأرضي ويرمز له بالرمز (H)، أضيف وفق المعدلات الآتية:

H1=5 غ يوريا/ م^2، H2= 10 غ يوريا/ م ^{2}، H3=15 غ يوريا/ م ^{2}.

9- شاهد و يرمز له بالرمز (I): دون إضافة أي عنصر غذائي.

مواعيد رش الأسمدة وتراكيزها:استعملت الأسمدة وفق ثلاثة تراكيز كما يأتي:

(1) لليوريا الورقي 2 غ/م^2، للبورون 200 مغ/م^2، للمنغنيز 200 مغ/م^2، لليوريا 5 غ/م^2 الأرضي.

(2) لليوريا الورقي 4 غ/م^2، للبورون 400 مغ/م^2، للمنغنيز 400 مغ/م^2، لليوريا 10 غ/م^2 الأرضي.

(3) لليوريا الورقي 6 غ/م^2، للبورون 600 مغ/م^2، للمنغنيز 600 مغ/م^2، لليوريا 15 غ/م^2 الأرضي.

وقد وُزّعتْ في ثلاثة مواعيد، وبكميات متساوية بعد الزراعة بأسبوعين، وبعد الزراعة بأربعة أسابيع، وفي منتصف شهر شباط.

عمليات الخدمة: أزيلت الأعشاب وطبق الري بالغمر للحفاظ على رطوبة التربة، ورشت النباتات قبيل مرحلة الإزهار بالمبيدات الفطرية المناسبة، ولتلافي تأثير الصقيع في فصل الشتاء وبداية الربيع وللحد من تلامس الثمار بالتربة وبقائها نظيفة نضرة غُطّيت الأرض بالتبن وأخذت القراءات والقياسات الآتية:

- حساب متوسط مساحة أوراق الفريز: حسبت مساحة الورقة الواحدة مقدرة بـ (سم^2) وفق الطريقة المطبقة من قبل (Saieed, 1990).
- عدد الأزهار: أُحْصي الأزهار بعد ظهورها على كل نبات دورياً كل أسبوعين.
- وعدد الثمار المتشكلة على كل نبات دورياً كل أسبوعين ثم وُزنتْ لكل نبات.

التحليل الإحصائي: حُلّلت النتائج إحصائياً بواسطة برنامج Genstat 9th ed. تحليل التباينANOVA وللمقارنة بين المتوسطات عن طريق حساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى المعنوية (5%).

النتائج والمناقشة

1 - تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط مساحة أوراق الفريز

يتبيّن من الجدول (1) تفوق المعاملة المشتركة (يوريا + بورون + منغنيز) معنوياً في مساحة المسطح الورقي للنبات في المعاملات جميعها بمساحة قدرها (1394.7) سم^2، تلتها بالتفوق المعاملة (بورون + منغنيز) بمساحة قدرها (1107.3) سم^2، ثم المعاملة (يوريا + بورون) بقيمة قدرها (898.8) سم^2/ نبات، والمعاملة (يوريا ورقي) بمساحة قدرها (897.7) سم^2، ثم المعاملة (يوريا + منغنيز) مساحة قدرها (680.3) سم^2، فالمعاملة (يوريا أرضي) بمساحة قدرها (621.8) سم^2، فالمعاملة (منغنيز) بمساحة قدرها (558.1) سم^2، وفي الختام تفوقت المعاملة (بورون) بقيمة قدرها (473.8) سم^2 معنوياً على معاملة الشاهد (382.1) سم^2، وقد بلغت قيمة أقل فرق معنوي بين هذه المعاملات (53.6) سم^2 /نبات، وبخصوص تأثير تركيز المحلول في متوسط مساحة المسطح الورقي للنبات فقد تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (2) بقيمة قدرها (1547) سم^2 معنوياً على المعاملتين (1) و(3)، في حين لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملتين (1) و(3)، علماً أنَّ أقلَّ فرق معنوي بين التراكيز بلغ (30.95) سم^2. ويتبيّن من النتائج أن أعلى قيمة لمساحة المسطح الورقي لكل نبات كانت عندما رشت النباتات بكمية سمادية قدرها (4غ يوريا/م^2 +400 مغ بورون/م^2 + 400 مغ منغنيز/م^2)، حيث تفوقت معنوياً على المعاملات جميعها، وإن استعمال هذه العناصر منفردة لم يحقق زيادة في النمو الخضري كما حققه الاستعمال المشترك، ويمكن تفسير هذا التفوق استناداً إلى الدور الفيزيولوجي الحيوي الذي تقوم به هذه العناصر مشتركة، إذْ يسهم البورون في نقل السكريات من أماكن تصنيعها إلى مناطق النمو ودخول العنصر في تركيب الجدار الخلوي والتفاعلات الأنزيمية والانقسامات الخلوية في منطقة الأنسجة المرستيمية ودخوله في تكوين وتصنيع الكربوهيدرات والبروتين (Wojcik, 2006; Andriano, 1985)، ويعود سبب زيادة المساحة الورقية أيضاً إلى دور عنصر البورون في تطوير مناشئ الجذور ومن ثمَّ تحسين عملية امتصاص العناصر الغذائية وتحفيز النمو الخضري للنبات (El-Salhy, 2001; Omar, 1999) ويبدو أن النسبة المثالية للمنغنيز التي تحفز النمو الخضري 400 مغ منغنيز/م^2، لأنه عند زيادة تركيز المنغنيز على ذلك ينخفض النمو الخضري، حيث تبدأ مشكلات تضاد الأيونات، وحسب (Korcak, 1988) فإن زيادة تركيز بتات المنغنيز في التربة يؤدي إلى انخفاض تمثيل الأوكسين في القمم الميرستيمية، الأمر الذي يؤدي إلى

انخفاض النمو الخضري. كما يبدو أن 4 غ يوريا/م^2 تثير عملية النمـــو الخـــضري، ولا يخفى دور الآزوت في بناء كل من اليخضور والأنزيمات وبعض الفيتامينات ومنظمـــات النمو وغيرها.

الجدول (1) تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط مساحة أوراق الفريز بالسم^2/نبات

المعاملات	التركيز			المتوسط
	1	2	3	
يوريا + بورون + منغنيز	1323.0	1547.0	1314.0	1394.7 a
بورون + منغنيز	1140.0	1085.5	1096.5	1107.3 b
يوريا + بورون	860.0	941.5	895.0	898.8 c
يوريا ورقي	827.8	988.0	877.2	897.7 c
يوريا + منغنيز	676.0	777.2	587.8	680.3 d
يوريا أرضي	577.0	708.0	580.2	621.8 e
منغنيز	508.2	546.8	619.2	558.1 f
بورون	489.0	461.0	471.2	473.8 g
شاهد	370.0	404.0	372.2	382.1 h

LSD بين المعاملات (53.6)، وبين التراكيز(30.95) عند مستوى المعنوية (5%).
تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، في حين تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات.

2 - تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط عدد أزهار الفريز

يتبيّن من الجدول (2) تفوق المعاملة المشتركة(يوريا + بورون + منغنيز) معنوياً في عدد الأزهار المتشكلة في كل نبات في المعاملات جميعها إذ بلغت (20.9) زهرة، تلتهـــا المعاملة (بورون + منغنيز) بقيمة قدرها (17.3) زهرة، فالمعاملة (يوريا ورقـــي) بقيمـــة قدرها (17.2) زهرة، فالمعاملة (يوريا + بورون) بقيمة قدرها (15.2) زهرة، فالمعاملة (يوريا + منغنيز) بقيمة قدرها (13.8) زهرة، فالمعاملة (يوريا أرضـــي) بقيمـــة قـــدرها (13.4) زهرة، فالمعاملة (منغنيز) بقيمة قدرها (11.8) زهرة، وفي الختام تفوقت المعاملة (بورون) بقيمة قدرها (10.7) زهرة معنوياً على معاملة الشاهد التي بلغت (8.7) زهـــرة، إذْ بلغت قيمة أقل فرق معنوي بين المعاملات (0.63) زهرة، أمّا تأثير تركيـــز المحلـــول بخصوص عدد الأزهار المتشكلة في كل نبات فقد تفوقت النباتات المعاملة بـــالتركيز (2) معنوياً على المعاملتين (1) و(3)، في حين تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز(3) في عدد الأزهار على النباتات المعاملة بالتركيز (1)، علماً أن أقل فرق معنوي بين التراكيـــز بلغ (0.37) زهرة.

ويتبيّن من النتائج أن أعلى عدد من الأزهار في نبات بلغ (22) زهرة عندما عوملـــت النباتات بمقادير سمادية (4غ يوريا/م^2 + 400 مغ بورون/م^2 + 400 مغ منغنيـــز /م^2)، إذْ تفوقت معنوياً على المعاملات جميعها، وتتوافق نسبة البورون ونتـــائج (Lieten, 2002)؛

وقد عزا O'Kelley (1957) للبورون أهمية خاصة في إنتاش حبوب الطلع ونموها بصفته حجر بناء أساسياً في الجدر الخلوية، وبالنسبة إلى المنغنيز فإن استخدامه بنسبة تركيز 400 مغ منغنيز/م^2 بشكل مشترك مع البورون والآزوت قد حقق أفضل نسبة في عدد الأزهار، وهذه النسبة منخفضة إذا ما قارناها بما توصل إليه (Shahrokhi *et al*, 2008)، الذي حصل على أكبر عدد من الأزهار في الفريز عندما رش النباتات بكبريتات المنغنيز بمعدل 1500 مغ/م^2. وكان استعمال سماد اليوريا رشاً على الأوراق أكثر فعالية من إضافته سماداً أرضياً في حث النبات على تشكيل الأزهار، وزادت فعاليته في إضافته مشتركاً مع البورون والمنغنيز.

الجدول (2) تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط عدد أزهار الفريز/ نبات

المعاملات	التركيز			المتوسط
	1	2	3	
يوريا + بورون + منغنيز	20.0	22.0	20.8	20.9 a
بورون + منغنيز	15.5	18.8	17.5	17.3 b
يوريا ورقي	16.0	18.3	17.3	17.2 b
يوريا + بورون	15.3	16.3	14.0	15.2 c
يوريا + منغنيز	12.5	15.0	13.8	13.8 d
يوريا أرضي	12.0	14.5	13.8	13.4 d
منغنيز	11.3	12.5	11.5	11.8 e
بورون	11.5	10.0	10.5	10.7 f
شاهد	8.5	8.5	9.0	8.7 g

LSD بين المعاملات (0.63)، وبين التراكيز(0.37) عند مستوى المعنوية (5%).

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، في حين تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات.

3- تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط عدد ثمار الفريز

يتبيّن من الجدول (3) تفوق المعاملة (يوريا + بورون + منغنيز) معنوياً في عدد الثمار على المعاملات جميعها إذ بلغت (15.4) ثمرة، ثم المعاملة (يوريا ورقي) بقيمة قدرها (13.4) ثمرة، ثم المعاملة (بورون + منغنيز) بقيمة قدرها (13.1) ثمرة، ثم المعاملة (يوريا أرضي) بقيمة قدرها (11.8) ثمرة، فالمعاملة (يوريا + منغنيز) بقيمة قدرها (11.3) ثمرة، فالمعاملة (يوريا + بورون) بقيمة قدرها (11) ثمرة، فالمعاملة (منغنيز) بقيمة قدرها (8.4) ثمرة، وفي الختام تفوقت المعاملة (بورون) بقيمة قدرها (6.3) ثمرة معنوياً على معاملة الشاهد التي بلغت (5.1) ثمرة، إذ بلغت قيمة أقل فرق معنوي بين المعاملات (0.58) ثمرة، وبخصوص تأثير تركيز المحلول في متوسط عدد الثمار المتشكلة في كل نبات فقد تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (2) بقيمة قدرها (16) ثمرة بشكل معنوي على النباتات المعاملة بالتركيزين (1) و(3)، ويمكن تفسير تفوق

المعاملة المشتركة (يوريا + بورون + منغنيز) بخصوص متوسط عدد الثمار على بقية المعاملات استناداً إلى مجموع الأدوار التي تقوم بها هذه العناصر في النبات، إذْ يرتبط دور البورون مثلاً بكيمياء الكربوهيدرات والتفاعلات الحيوية جميعها مثل الانقسام والتمايز و إنبات حبوب اللقاح (Gibson *et al.*, 2001)، وإن إضافته رشاً غالباً ما تعمل على ضمان وصول كميات كافية منه إلى النبات، الأمر الذي يساعد في إخصاب الأزهار وعقد الثمار (Peryea, 1998; Solar and Štampar, 2001; Zude *et al.*, 1992).

الجدول (3) تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط عدد ثمار الفريز

المعاملات	التركيز			المتوسط
	1	2	3	
يوريا + بورون + منغنيز	15.0	16.0	15.3	15.4 a
يوريا ورقي	12.3	14.8	13.3	13.4 b
بورون + منغنيز	12.0	13.0	14.3	13.1 b
يوريا أرضي	11.3	12.3	11.8	11.8 c
يوريا + منغنيز	10.0	11.5	12.5	11.3 c
يوريا + بورون	10.3	12.0	10.8	11.0 c
منغنيز	8.8	8.0	8.5	8.4 d
بورون	6.3	6.3	6.5	6.3 e
شاهد	5.0	5.0	5.3	5.1 f

LSD بين المعاملات (0.58)، وبين التراكيز(0.33) عند مستوى المعنوية (5%).

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، في حين تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات.

4 - تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط وزن ثمرة الفريز

يتبيّن من الجدول (4) تفوق المعاملة (يوريا + بورون + منغنيز) معنوياً على المعاملات جميعها في متوسط وزن الثمرة الذي بلغ (12.7) غ، تلتها المعاملة (يوريا ورقي) بقيمة قدرها (11.1) غ، فالمعاملة (بورون + منغنيز) بقيمة قدرها (10.8) غ، فالمعاملة (يوريا + بورون) بقيمة قدرها (9.2)غ، فالمعاملة (يوريا + منغنيز) بقيمة قدرها (9) غ، فالمعاملة (يوريا أرضي) بقيمة قدرها (8) غ، فالمعاملة (منغنيز) بقيمة قدرها (7.1) غ، وفي الختام تفوقت المعاملة (بورون) بقيمة قدرها (5.3) غ معنوياً على معاملة الشاهد التي بلغت (4.4) غ، وقد بلغت قيمة أقل فرق معنوي بين المعاملات (0.44) غ، وبخصوص تأثير تركيز المحلول بخصوص متوسط وزن الثمرة المتشكلة في كل نبات فقد تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (2) معنوياً على المعاملتين (1) و(3)، كما تفوقت النباتات المعاملة التركيز (3) على تلك المعاملة بالتركيز (1)، علماً أن أقل فرق معنوي بين التراكيز بلغ (0.25) غ، وبلغت أعلى قيمة لوزن الثمرة بالمتوسط (13.6) غ عندما عوملت النباتات بمقنن سمادي (4غ يوريا/م^2 + 400 مغ بورون/م^2 + 400 مغ

منغنيز/م^2)، وقد تفوقت معنوياً على التراكيز جميعاً؛ ويمكن تفسير هذه الزيادة في ضوء زيادة المسطح الخضري في النباتات التي عوملت بهذه المعاملات، حيث تزداد نواتج عملية التمثيل الضوئي بزيادة المسطح الأخضر، وإن كمية اليوريا التي استخدمت في هذه المعاملة أقل نسبياً مما توصل إليه كل من (Feindt, 2000; Borck, 1967)، الذين أكدوا أن إضافات آزوتية متصاعدة بلغت (120, 90, 60) كغ/هكتار أدت إلى زيادة كتلة الثمرة، الأمر الذي يؤكد أهمية إضافة البورون والمنغنيز مع الآزوت في إضافة كميات معتدلة من الآزوت، وقد حقق الرش بالبورون زيادة في وزن الثمرة حسب (Martin *et al.*, 1964).

الجدول (4) تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط وزن ثمرة الفريز بالغ/نبات

المعاملات	التركيز			المتوسط
	1	2	3	
يوريا + بورون + منغنيز	11.8	13.6	12.8	12.7 a
يوريا ورقي	10.3	11.8	11.3	11.1 b
بورون + منغنيز	10.4	11.5	10.5	10.8 b
يوريا + بورون	8.5	10	9.3	9.2 c
يوريا + منغنيز	8.7	9.1	9.1	9.0 c
يوريا أرضي	7.6	8.1	8.2	8.0 d
منغنيز	6.7	7.5	7.0	7.1 d
بورون	5.6	5.0	5.3	5.3 e
شاهد	4.4	4.2	4.8	4.4 f

LSD بين المعاملات (0.44)، وبين التراكيز(0.25) عند مستوى المعنوية (5%).

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، في حين تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات.

5 - تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط إنتاج نبات الفريز

يتبيّن من الجدول (5) تفوق المعاملة (يوريا + بورون + منغنيز) معنوياً في متوسط إنتاج نبات الفريز على سائر المعاملات بقيمة قدرها (1963.3) غ/م^2، تلتها المعاملة (يوريا ورقي) بقيمة قدرها (1493.7) غ/م^2، فالمعاملة (بورون + منغنيز) بقيمة قدرها (1412)غ/م^2، فالمعاملة (يوريا + بورون) بقيمة قدرها (1020)غ/م^2، فالمعاملة (يوريا + منغنيز) بقيمة قدرها (1017) غ/م^2، فالمعاملة (يوريا أرضي) بقيمة قدرها (935.1) غ/م^2، فالمعاملة (منغنيز) بقيمة قدرها (592.5) غ/م^2، وفي الختام تفوقت المعاملة (بورون) بقيمة قدرها (335.4) غ/م^2 معنوياً على معاملة الشاهد التي بلغت (224.8) غ/م^2، وقد بلغت قيمة أقل فرق معنوي بين المعاملات (77.97) غ/م^2.

وبخصوص تأثير تركيز المحلول في متوسط إنتاج نبات الفريز فقد تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (2) معنوياً على النباتات المعاملة بالتركيزين (1) و(3)، ويتبيّن من النتائج أن أعلى قيمة لإنتاج نبات الفريز بالمتوسط بلغت (2180) غ/م^2 كانت عندما

سمدت النباتات بـــ(4غ يوريا/م^2 + 400 مغ بورون/م^2 + 400 مغ منغنيز/م^2)، وقد تفوقت معنوياً على سائر التراكيز؛ وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Borck,1967) في أن الإضافات العالية من الآزوت أسهمت في زيادة الإنتاج عن طريق زيادة كتلـــة الثمـــرة، وحسب نتائج Feindt (2000) ازداد إنتاج الفريز بمعـــدل 13% فـــي المعاملـــة 60 كـــغ N/هكتار في النباتات التابعة للصنف Senga Sengana مقارنة بالشاهد، إلا أنه انخفـــض بمعدل 16% في المعاملة 120كغ N/هكتار في النباتات التابعة للـــصنف نفـــسه مقارنـــة بالشاهد، كما تتوافق نتائج هذا البحث مـــع نتـــائج (Bajescu, 1958; Compton, 1957) الذين أكدوا أهمية رش نباتات الفريز بالبوراكس وحمض البيوريك، وقد أسهم ذلـــك فـــي زيادة نسبة العقد وزيادة الإنتاج.

الجدول (5) تأثير الرش بمحلول السماد الورقي في متوسط إنتاج نبات الفريز بالغ/م^2

المعاملات	التركيز			المتوسط
	1	2	3	
يوريا + بورون + منغنيز	1762.5	2180	1947.5	1963.3 a
يوريا ورقي	1252.5	1733.5	1495	1493.7 b
بورون + منغنيز	1240	1495	1501	1412 c
يوريا + بورون	866.2	1200	993.7	1020 d
يوريا + منغنيز	870	1043.5	1137.5	1017 d
يوريا أرضي	858.8	989	957.5	935.1 e
منغنيز	584.5	598	595	592.5 f
بورون	347.2	312.5	346.5	335.4 g
شاهد	217.7	209.2	247.5	224.8 h

LSD بين المعاملات (77.97)، وبين التراكيز(45.01) عند مستوى المعنوية (5%).

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، في حين تشير الحروف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات.

الاستنتاجات والتوصيات

1- الأسمدة الورقية فعالة في زيادة إنتاج نبات الفريز، وقد أســـهمت فـــي زيـــادة عـــدد الثمار/النبات، كما أسهمت في تحسين وزن الثمرة.

2- ينصح برش نباتات الفريز بالكميات الآتية: 4 غ يوريا ورقي/م^2، 400 مغ بورون/م^2، 400 مغ منغنيز /م^2، وقد أثبتت هـــذه النـــسب كفـــاءة عاليـــة فـــي زيـــاد الإنتـــاج.

REFERENCES المراجع

Alexander, A. 1986. Foliar fertilization – Proceeding of the first international Symposium of foliar Fertilization Organized by Schering Agrochemical Division. Special Fertilization Group, Berlin (FRG), Germany, March 14-16.

Andriano, D. C. 1985. Trace element in the terrestrial environment Springer. New york.560

Bajescu, N. 1958. Manuring of vines in Roumania. Boll.Off. Inst. Vin. 13(328):6-10.

Benne, R. 1975. Indusstriemaessige Erdbeer-produktion. VEB Deutscher Landwiertschaftsverlag Berlin.

Birnbaum, E., Dugger, W., and Beasley, B. 1977. Interaction of boron with component of nucleic acids metabolism in cotton ovules cultured in vitro. plant physiology. 59:1034-1038.

Bocharov, V. N. 2007. The rational application of fertilizers in combination with irrigation. G. potato and vegetables . Nº -1. P. 13. Moscow.

Borck, B. 1967. Stickstoff und Torf im Erdbeeranbau. J. Der Gartenbau Versuchsanst. v. Beispielsbetr. Landwirtschaft.

Chodan, J., Grzesiuk, W., and Mirowski, Z. 1984. Z. Zaysgleboznawstwa I chemirolne J. Panstwowywydawnictwonaukowe. Poland.

Cohen, M., and Lepper, R. 1977. Effect of boron on cell elongation and division in squash root . Plant physiology .59 ;884 887.

Compton, O. C. 1957. Boron in Oregon pears. Wesfruit. Gr.11(10):15.

Devlin, R.and Witham, F. 2001. Plant Physiology. 4th edition. C. B. S. Publishers and Distributors. Daryagani . New Delhi , India . (577) pages.

El-Salhy, A. M. 2001. Effect of foliar application of boron and some growth regulators spraying on growth and fruiting of Roomy Red Grapevines. The Fifth Arabian Horticulture Conference, Ismailia, Egypt, 12(1) :24-28.

FAO, 2007. FAOSTAT Agricultural statistics Database. http://www.fao.org .

Feindt, J. H. 2000. Erdbeeranbau, Vorgestellt von der Einjaehrigen Fachschule Obstbau Stade 1999/2000, BBS III Stade Fachschule Obstbau.

Frohn, B. 2007. Lexikon der Heilpflanzen, Weltbild Buchverlag: Augsburg, 537-538.

Friedrich, G., Neumann, D., and Vogel, M. 1986. Physiologie der Obstgehoelze. Akademie Verlag Berlin.

Gabal, M.,0 R., I. M. Abdellah, I. A. Abed and F. M. El-Assiouty. 1985. Effect of Cu, Mn and Zn foliarapplication on common bean growth, flowering and seed yield. Acta Hort, 158: 307-319.

Gibson, J. L.; P. V. Nelson, D. S. Pitchay and B. E. Whipker. 2001. Identifying nutrient deficiencies of Bedding plants. NC. State university floriculture research . Florex , 004:1-4.

Hewitt, E. J. 1983. A perspective of mineral nutrition: essential and functional metals in plantsIn: D. A. Robb and W. S. Pierpoint, (eds.) Metals and Micronutrients: Uptake and Utilization by PlantAcademic Press. New York.

Hu, H and Brown, H. P. 1994. Localization of boron in cell walls of squash and tobacco and its association with pectin, evidence for structural role of the boron in the cell wall, Plant Physiology. P : 105, 681-689.

Kessel. C. 2006. Strawberry Diagnostic Workshops, Nutrition. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affaies . Page 1 – 7.

Korcak. R. F. 1988. Response of Blueberry species to excessive manganese. J. Amer. Sci. Hort. Sci., 113(2.

Koroliov, A. V. 2003. fertilizers "Kemyra" pay out crop yield. G. potato and vegetables. Nº -1. P. 23. Mosqow.

Larina, M. V., and Zelenkov, V. N. 2006. Aromatic herbs enrich the food with mineral elements and make it tasty. G. Nº -5. P. 13. Moscow.

Lieten, P. 2002. Boron Deficiency of strawberry grown in substrate culture. Acta Hort. (ISHS) 567:451-454 http://www.actahort.org/books/567/567-4.htm

Lieten. P. 2004. Manganese nutrition of strawberries grown on peat. ActaHort, 649: 227-230.

Martin, T. and Others. 1964. The effect of foliar applications of the micronutrients manganese, boron and cobalt on vines. lucr. Sti. Inst. Agron. N .Balceseu . Ser .B .7: 161-173.

Mervyn, L. 1984. The dictionary of vitamins. 28 chitornSt. Tofarco House B –Suit 31, P. O. box 7238, Nicosia Cyprus.

Nazar poor, M. 2004. Effect of soil and foliar application of paclobutrazol on vegetative and reproductive growth of strawberry cv. Camarosa. MSc Thesis, Shiraz University., pp: 56.

O'Kelley, J. C. 1957. Boron effects on growth, germinating pollen. Amer. J. Bot. 44:494-503.

Omar, A. K. 1999. Response of Roomy Red Grapevines (*Vitisvinifera* L.) to some antioxidant and biofertilizer treatment. M. Sc. Thesis .Fac. Agric. Minia Univ.

Pahlow, M. 2004. Das grosseBuch der Heilpflanzen, Weltbild Verlag: Augsburg, 123-125.

Patrick, H. B. and Barry J. S. 2004. Boron mobility in plants. Plant and soil, volume 193, Numbers 1-2 .

Peryea, F. J. 1992. History of boron research in apples, pears reviewed. Good Fruit Grower, 43, 26-29.

Pivovarov, V. F. Sirots, S. M., and Kalinin, A. N. 2007. You should use micro fertilizers during table beet, seed breeding. G. potato and vegetables. Nº -2. P. 24. Moscow.

Quast, P. 1995. Die Erdbeere–Duengung in der Foliensackkultur mit Torfkultursubstrat. Mitteilungen des Obstbauversuchsringes des Alten Landes. Nr. 7, S. 247- 256.

Rainham, D. 2001. Post harvest nutrition for pome fruit Horticultural. News letter. G. P. Dall Horticultural Consultant. vol. 7(4).

Richards, L. D. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United state salinity 1ab. Stalfagric. Handbook, No 60.

Rusanov, A. M. 2004. Magnesium is needed to plants. G. potato and vegetables. Nº -2 . P. 16. Moscow.

Saenz, J. L. 2001. Boron fertilization- A key for success vineyard and vintage view. Vol. 17(1) . p 1 – 12.

Saieed, N. T. 1990. Studies of variation in primary productivity, growth and morphology in relation to elective improvement of broad – leaved tree species, Ph . D. Thesis. National Unv. Ireland.

Shahrokhi, M., Eshghi, S., TafazoliE and Tehranifar, A. 2008. Interaction of Foliar Application of Paclobutrazol and Manganese Sulfate on Vegetative and Reproductive Growth of Strawberry, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran E-mail: eshghi@shirazu.ac.ir Tel/Fax: +98711 2286133

Singh, A. 1995. Fruit physiology and production. 4th edition. Kalayani publishers. New Delhi, India. / 564 / pages.

Solar, A., Štampar, F. 2001: Influence of boron and zinc application on flowering and nut set in 'Tonda di Gifoni' hazelnut. ActaHorticulturae 556: 307.

Sotiropoulos, T. E. 2002. Seasonal variation and chemical composition of bleeding Xylem sap of kiwifruit vines irrigated with high boron water.

Sorge , P. 1984. Beernobstsorten. Neumanverlag, Leipzig, Radebeul.

strawberry cultivars. 2003. www.citygardening.net/strawcult/.

Wojcik, P. and M. Wojcik. 2006. Effect of Boron fertilization on Sweet Cherry tree yield and fruit quality. Journal of plant nutrient 29(10): 13-20.

Yau, S. K. 2000. Soil-boron affects straw quality and other agronomic traits in two cultivars of barley communications in soil science and plant and plants analysis. 31 (5), 591 – 604.

Zude, M., Alexander, A., Lüdders, P. 1998. Influence of boron spray in autumn or spring on flower boron concentration, fruit set and yield in apple cv. Elstar. Erwerbsobstbau 40: 18.

www.rootstock.com.Shasta nursery, inc. 2003. Davis, CA. University of California.

Received	**2011/03/07**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2011/06/15**	**قبول البحث للنشر**