

تأثير إضافة المخلفات العضوية والرش الورقي بالبورون والزنك في بعض خصائص التربة ومعدل العقد والصفات النوعية لثمار التفاح في الصنف ستاركنج ديلشس (Starking Delicious) في محافظة السويداء

سامر كيوان⁽¹⁾ ونديم خليل⁽²⁾ وبيان مزهر⁽¹⁾

- (1). مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
 (2). قسم علوم التربة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
 (*للمراسلة: م. سامر كيوان: البريد الإلكتروني: kiwan@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2018/07/06

تاريخ الاستلام: 2017/12/16

الملخص

نُفذ البحث في أحد حقول التفاح، ومخابر مركز البحوث، وقسم التفاحيات والكرمة في السويداء التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، بسورية خلال عامي 2015 و2016 بهدف دراسة تأثير إضافة المادة العضوية، والرش الورقي بالبورون والزنك، في بعض خصائص التربة، ومعدل العقد، والصفات النوعية، لثمار التفاح في الصنف ستاركنج ديلشس (Starking Delicious) في محافظة السويداء. أظهرت نتائج تحليل التربة التأثير المعنوي لإضافة المخلفات العضوية في خفض درجة (PH) التربة، وزيادة معنوية في نسبة المادة العضوية في التربة في جميع المعاملات التي أُضيف لها المخلفات العضوية، في حين لوحظ زيادة معنوية في محتوى التربة من البورون والزنك، عند إضافة المخلفات العضوية مع الرش الورقي بالبورون والزنك معاً (0.95 مغ/كغ و1.805 مغ/كغ، على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (0.505 مغ/كغ و0.926 مغ/كغ، على التوالي). أظهرت النتائج فروقاً معنوية في معدل العقد بين معاملة إضافة المخلفات العضوية والرش الورقي بالبورون معاً (38.18%) مقارنة بمعاملة الشاهد (13.93%)، وكذلك زيادة معنوية في وزن الثمرة، في معاملي الرش الورقي بالبورون والرش الورقي بالزنك (236.8 غ و220.6 غ على التوالي) بالمقارنة مع معاملة الشاهد (187.9 غ). وكان للبورون والزنك تأثير معنوي في زيادة حجم الثمار مقارنة بالشاهد (163.6 سم³). كما تفوقت معاملة إضافة المخلفات العضوية والرش الورقي بالبورون والزنك معاً في صلابة الثمار التي بلغت (8.087 كغ/سم²)، والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذاتية (15.22%) على مستوى كافة المعاملات. وزيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية في معاملي إضافة المادة العضوية والرش الورقي بالبورون والزنك معاً وإضافة المادة العضوية والرش الورقي بالبورون معاً (13.93% و13.17% على التوالي)، بالمقارنة مع معاملة الشاهد (11.03%). كما أظهرت النتائج زيادة معنوية في النسبة المئوية للحموضة القابلة للمعايرة في معاملة الشاهد (0.30%) مقارنةً بباقي المعاملات. وبالنتيجة تبين أن إضافة المادة العضوية والرش بالبورون والزنك معاً ساهم في تحسين بعض خصائص التربة، ومعدل العقد، وبعض الصفات الكمية والنوعية لثمار التفاح.

الكلمات المفتاحية: تفاح، الرش الورقي، معدل العقد، المادة العضوية، البورون، الزنك.

المقدمة:

تأتي شجرة التفاح في المرتبة الأولى في الإنتاج بين الأشجار متساقطة الأوراق في سورية، إذ بلغت كمية الإنتاج 307.197 ألف طن عام 2015 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2016). وتعد زراعة التفاح من أقدم الزراعات الموجودة في العالم، وقد عرفها الإنسان منذ قديم الزمان، ويُعتقد بأن الموطن الأصلي لها منطقة القوقاز ووسط آسيا وغرب الصين، إذ يتبع التفاح (*Malus Borkh*) (*Domestica* للجنس *Malus*، وتحت العائلة التفاحية *Pomoideae* من العائلة الوردية *Rosaceae* ورتبة الورديات *Rosales* (الحلبي وآخرون، 2009). وتوسعت مساحات الأراضي المزروعة بالتفاح في محافظة السويداء إلى ما يزيد عن 14800 هكتاراً، إذ احتلت المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة، تلتها محافظة ريف دمشق (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2016).

وتُعدّ هذه الشجرة أحد أهمّ الأشجار المثمرة في سورية، حيث أصبح التفاح من أهمّ دعائم الاقتصاد الوطني بجلب القطع الأجنبي من خلال التصدير، ويُلاحظ من خلال تطوّر الميزان السلعي أنّ التفاح يحتلّ المرتبة الأولى من حيث صادرات الإنتاج النباتي في سورية، إذ بلغت كمية التفاح المصدرة 89.6 ألف طنّاً في عام 2012 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2016).

ذكر (Al-Imam et al., 2010) أنّ إضافة الأزوت والبورون إلى شجرة التفاح صنف (Anna) زاد مساحة الورقة، مما انعكس إيجاباً على تغذية الشجرة، وبالتالي ازداد الإنتاج، وتحسنت نوعية الثمار. وفي الآونة الأخيرة توجه الكثير من المزارعين إلى إضافة الأسمدة الكيميائية، والتقليل من إضافات الأسمدة العضوية والتي تحتوي على نسب جيدة من كلّ العناصر المغذية الأساسية، والتي تساعد على رفع المادة العضوية في التربة، والتخفيف من نقص العناصر الغذائية، مما ينعكس إيجاباً على الإنتاج (Ano and Agwu, 2006; Uwah et al., 2012).

وتعمل المواد العضوية في التربة كمصدر للمغذيات، وتحسّن بنية التربة، وتوفّر مصدر الغذاء للأحياء الدقيقة، إذ تمدّها بالطاقة والمواد اللازمة لبناء أجسامها (Maerere et al., 2001؛ الشاطر وآخرون، 2011). إضافة المادة العضوية للتربة، هو تحسين قابليتها للاحتفاظ بالماء، وزيادة كفاءة الأحياء الدقيقة وعددها، ومع مرور الوقت فإنّ المادة العضوية سوف تزوّد التربة بالعناصر الغذائية اللازمة لحاجة النبات، وبالتالي سوف تقلل الحاجة للتسميد (Bell et al., 2003; Brady and Weil, 2008).

ويبين (Ginting et al., 2003) أنّ انطلاق الكربون العضوي على شكل (CH_4) والأزوت على شكل (N_2O) كان معدوماً تقريباً بعد أربع سنوات من إضافة الأسمدة العضوية للتربة، مما يشير إلى عدم وجود تأثيرات سلبية متبقية للأسمدة العضوية في محتوى التربة من الكربون والأزوت، وأدى التسميد المستمر بالأسمدة العضوية، والأحماض العضوية، إلى زيادة نسبة الثمار الصالحة للتصدير عند العديد من أشجار الفاكهة (Liu et al., 1998)، ويعتقد (Karcea, 2004) أنّ البقايا والمخلفات العضوية، تشكّل مصدراً رخيص الثمن للمادة العضوية في التربة، وتعمل على تحسين الخصائص المختلفة لها، مما يساعد على تحقيق زراعة مستقرة، أما (Rivero et al., 2004) وجدوا أنّ إضافة السماد العضوي لم تؤدّ إلى زيادة الإنتاج فحسب، بل حسّنت من نوعيته أيضاً، مما انعكس إيجاباً على الخصائص المختلفة للتربة، وعلى نموّ وإنتاجية النباتات فيها. والبورون أحد العناصر الصغرى الضرورية للنبات، وله وظائف عديدة أهمّها: تسهيل حركة السكريات، وله دور في تركيب جدار الخلية، والتمثيل الغذائي للكربوهيدرات، والتنفس، ويلعب دوراً هاماً في تحسين الإخصاب في الأزهار (Shorrocks, 1992; Mengel et al., 2001; Mazher et al., 2006; Roy et al., 2006).

ووجد (Yogaratnam and Johanson, 1982) أنّ استخدام الرش الورقي بالبورون، قلل من سقوط الأزهار، وزاد من نسبة الأزهار الخصبة في أشجار التفاح، مما أدى إلى زيادة عقد الثمار والمحصول. ووجد (Usenik and Stampar, 2007) أنّ الرش بالبورون على أشجار الكرز الحلو، أدى إلى زيادة العقد وكمية الإنتاج معنوياً.

ومن جهةٍ أخرى، يُعتبر الزنك أحد العناصر الصغرى الأساسية اللازمة لنمو المحاصيل بالشكل الأمثل (Yagodin, 1989). ويلعب الزنك دوراً مهماً في العديد من التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل النبات، حيث ينظّم نشاط (*carbonic anhydrase*) وهو الأنزيم الذي ينظّم تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى أنواع البيكربونات التفاعلية لتثبيت الكربوهيدرات في النباتات، وهو أيضاً جزء من عدة أنزيمات أخرى مثل (*superoxide dismutase* و *catalase*) والذي يمنع الأكسدة في الخلايا النباتية، وله أدوار أخرى مختلفة في النبات، مثل تشجيع تكوين هرمون النمو الأوكسين (Gupta, 1995).

لقد بيّن (Khayyat et al., 2007) التأثير الإيجابي في الرش بالعناصر المعدنية في إنتاجية ونوعية ثمار النخيل، وخصوصاً عنصر البورون والزنك. وتوصل أبو نقطة وبطحة (2005) إلى أنّ رش شجيرات العنب بأسمدة ورقية من البورون والزنك، قد رفع معدّل الإزهار والعقد، وكان لعنصر الزنك الدور الواضح في زيادة العقد، ومن ثم زيادة عدد الحبات في العنقود، ويؤدّي عنصر البورون دوراً إيجابياً في انتظام وتقشير طول فترة الإزهار. كما بيّن (Nikkhah et al., 2013) أنّ الرش بمحلول من حمض البوريك وسلفات الزنك على نبات العنب، قد أدى إلى زيادة في حجم العنقود والحبة وحسّن من نوعيته.

يُعتبر التفاح المنتج الرئيسي والمورد الاقتصادي الهامّ الذي يعتمد عليه الفلاح في محافظة السويداء، والصنف (*Starking delicious*) من الأصناف المنتشر زراعتها في محافظة السويداء، والذي تتميز أشجاره بقوة نموها، وثماره كبيرة الحجم ذات لون أحمر موشح، وطعم حلو. ولوحظ من خلال الدراسة هذه انخفاض نسبة العقد في هذا الصنف. وقد وُجد من خلال بعض الدراسات أنّ لإضافة المخصبات دوراً فاعلاً في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، وحتى الآن لم يولّ التسميد ودوره في تحسين الإنتاج كماً ونوعاً الاهتمام الكاف ضمن المعاملات الزراعية المطبقة على أشجار التفاح في السويداء، لذلك يهدف هذا البحث إلى:

1. دراسة تأثير الرش بكلّ من البورون والزنك، وإضافة مصدر عضوي متخمّر، في تحسين بعض خصائص التربة.
2. دراسة تأثير المعاملات في رفع معدّل عقد ثمار صنف التفاح ستاركنج ديلشس، وتحسين صفاته الكمية والنوعية.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث خلال عامي (2015 و 2016) في أحد حقول منطقة ضهر الجبل في محافظة السويداء، وفق الإحداثيات (E: 36, 75 و N: 32, 667) والذي يرتفع حوالي 1710 م عن سطح البحر، ويمثل مواقع زراعة التفاح في السويداء. وتتميز تربة الموقع بأنها بازلتية بركانية، طينية مائلة للحموضة، وقليلة المادة العضوية، وجيدة المحتوى بالفوسفور، ومنخفضة الى متوسطة المحتوى بالبوتاسيوم، وجيدة المحتوى بالنحاس ومنخفضة المحتوى من الزنك، ومنخفضة إلى متوسطة المحتوى من البورون (الجدول 1). الزراعة بعلية ومعدل الهطول المطري 525 مم. كما نُفذت التحاليل المخبرية في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية، وقسم بحوث التفاحيات والكرمة في السويداء التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية.

الجدول 1. بعض مواصفات التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع الدراسة

| بيانات | التحليل الميكانيكي | | | مادة عضوية % | فوسفور | بوتاسيوم | الزنك | النحاس | بورون | |
|----------|--------------------|-----|-----|--------------|--------|----------|-------|--------|-------|----|
| | طين | سنت | رمل | | | | | | | pH |
| | | | | | | | | | | |
| 30-0 سم | 46 | 30 | 24 | 6.75 | 29.2 | 145 | 1.2 | 1.9 | 0.9 | |
| 60-30 سم | 48 | 31 | 21 | 6.81 | 22.3 | 165 | 1.1 | 1.6 | 0.7 | |

الحدود المثالية للعناصر المعدنية في التربة: pH: 6-7، مادة عضوية <3%، الفوسفور <20 مغ/كغ، البوتاسيوم <250 مغ/كغ الزنك <5 مغ/كغ، النحاس <1.6، البورون <1.2 مغ/كغ حسب (Marx et al., 1999; Jones, 2001).

الجدول 2. نتائج التحاليل التي أجريت على المخلفات العضوية في بداية البحث

| pH | مادة عضوية % | أزوت % | فوسفور % | بوتاسيوم % | الحديد | المنغنيز | مغ / كغ | | |
|------|--------------|--------|----------|------------|--------|----------|---------|--------|-------|
| | | | | | | | النحاس | الزنك | بورون |
| 6.98 | 71.5 | 2.41 | 0.63 | 0.85 | 1015 | 389.33 | 36.1 | 116.56 | 23.4 |

المادة النباتية:

الصنف ستاركنج ديلشس: تتميز أشجار الصنف المدروس بقوة نموها، والتاج نصف مفترش، يتركز الحمل على التشكلات الثمرية والطرود الثمرية والمحافظ الثمرية. الثمار كبيرة الحجم ذات لون أحمر موشح، ذات طعم حلو، الأشجار مطعمة على الأصل البذري (Malus domestica Borkh)، يصل ارتفاع أشجاره بين 3-12 م، يتميز بقوة نموه وتعمق جذوره في التربة، وتحمله الجيد للجفاف، عمر الأشجار 17 عام، تم تربيتها بطريقة الملك المعدل (مزهري والحلبي، 2010).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم تجربة وفق تصميم القطع المنشقة (مستويان من التسميد العضوي بدون تسميد، ومع تسميد، وضمن كل مستوى أربع معاملات)، حيث كان عدد الأشجار (48 شجرة) مقسمة ضمن ثلاث قطع تجريبية، وشجرتان لكل معاملة في كل قطعة تجريبية. تم تحليل التباين (Two Way ANOVA)، لحساب أقل فرق معنوي (LSD)، عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين المتوسطات، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج (GenStat).

معاملات التجربة:

- المستوى الأول: دون إضافة المخلفات العضوية المتخمرة المعاملة الأولى: شاهد (بدون أية إضافات)، رُمزت بالرمز (A1).
- المعاملة الثانية: رش بمحلول حمض البوريك (H₃BO₃) تركيزه (1 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل رشتين الرشاة الأولى بمرحلة العقود الزهري المكتظ، والرشاة الثانية بمرحلة الطور القرمزي، رُمزت بالرمز (A2).

المعاملة الثالثة: رش بمحلول سلفات الزنك ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) تركيزه (5 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل رشتين، الرشوة الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ، والرشوة الثانية بمرحلة الطور القرمزي، رُمزت بالرمز (A3).
المعاملة الرابعة: الرش بمحلول حمض البوريك وسلفات الزنك معاً، بنفس التراكيز وبالتوقيت ذاته، رُمزت بالرمز (A4).

- المستوى الثاني: إضافة المخلفات العضوية المتخمرة:

المعاملة الخامسة: إضافة المخلفات العضوية المتخمرة فقط من مخلفات الماعز، كمية الإضافة (100 كغ) لكل شجرة في كل مكرر، رُمزت بالرمز (A5).

المعاملة السادسة: إضافة المادة العضوية المتخمرة فقط من مخلفات الماعز، كمية الإضافة (100 كغ) لكل شجرة في كل مكرر والرش بمحلول حمض البوريك (H_3BO_3) تركيز (1 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل رشتين، الرشوة الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ، والرشوة الثانية بمرحلة الطور القرمزي، رُمزت بالرمز (A6).

المعاملة السابعة: إضافة المادة العضوية المتخمرة فقط من مخلفات الماعز، كمية الإضافة (100 كغ) لكل شجرة في كل مكرر والرش بمحلول سلفات الزنك ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) تركيز (5 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل رشتين، الرشوة الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ، والرشوة الثانية بمرحلة الطور القرمزي رُمزت بالرمز (A7).

المعاملة الثامنة: إضافة المادة العضوية المتخمرة فقط من مخلفات الماعز، كمية الإضافة (100 كغ) لكل شجرة في كل مكرر والرش بمحلول حمض البوريك وسلفات الزنك معاً بنفس التراكيز وبالتوقيت ذاته، رُمزت بالرمز (A8).
وقد تمّ تقديم كافة الخدمات من تغليم وحرث وعزق ومكافحة للآفات بشكلٍ متماثل لكافة معاملات التجربة.

المؤشرات المدروسة:

أ - خصائص التربة:

- 1- درجة حموضة التربة (pH): قُدرت بواسطة جهاز (pH meter) في عينة مشبعة ((Conyers and Davey, 1988).
- 2- الناقلية الكهربائية للتربة (ds/m) (EC): قُدرت بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية في مستخلص عينة مشبعة (Rhoades, 1990).
- 3- المادة العضوية (%OM): تمّ تقديرها بأكسدة الكربون العضوي بمحلول ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، والمعاييرة بمحلول ملح مور، بوجود دليل الفيروئين (FAO, 1980).
- 4- الزنك المتاح (مغ/كغ): الاستخلاص بمحلول DTPA والقياس بواسطة جهاز الامتصاص الذري (Jones, 2001).
- 5- البورون المتاح (مغ/كغ): الاستخلاص بطريقة حمض كلور الماء المخفف (N 0.05) بوجود محلول ازوميتان - H (John et al., 1975).

ب - خصائص الانتاج ومواصفات الثمار:

- 1- معدل العقد: تمّ اختيار أربعة فروع نصف هيكلية، وعد الأزهار عند الإزهار الأعظمي، ثم عد الثمار العاقدة في منتصف شهر حزيران/يونيو وقبل القطاف على الفروع ذاتها.
- 2- متوسط وزن الثمرة: من خلال وزن 25 ثمرة من كل شجرة ومن كافة الاتجاهات.
- 3- متوسط حجم الثمرة: من خلال حساب حجم الماء المزاج، حيث أخذت 25 ثمرة من كل شجرة في كل مكرر وضمن كل معاملة.
- 4- تحليل الثمار: تمّ جمع الثمار بواقع 50 ثمرة من كل شجرة قبل القطاف، تمّ غسل الثمار بالماء العادي ثم بالماء المقطر، وتمّ قياس:

A. صلابة الثمار باستخدام جهاز Penetrometer، بحيث يتمّ أخذ قراءة 10 ثمار، ومن مكانين متعاكسين في كل ثمرة.

B. النسبة المئوية للمواد الصلبة الذاتية وذلك بالاعتماد على جهاز Refractometer الرقمي (10 ثمار).

C. السكريات الكلية: حسبت من خلال معايرة الرشاحة بمحلول فهلينغ، والمشرع أزرق الميتلين، حتى تحوّل اللون الأزرق إلى الوردى (10 ثمار). وتُحسب نسبة السكريات الكلية بالمعادلة (Lane and Eynon, 1923):

$$\text{السكر الكلي} = \text{معامل الغلوكوز} * 2500 / \text{القراءة} * 1000$$

$$\text{معامل الغلوكوز} = \text{القراءة} * 10$$

D. النسبة المئوية للأحماض الكلية القابلة للمعايرة: تمّ تحديد النسبة المئوية للحموضة من خلال عصر ثمار كل مكرر على حدة، ولكل معاملة بصورة منفردة ومن ثم أخذ 10 مل من عصير كل مكرر، بحيث يضاف إليها نقطتين من المشرع فينول فتالئين، ومن ثم معايرتها بمحلول ماءات الصوديوم 0.1 نظامي، حتى ظهور اللون الوردى وثباته لمدة 30 ثانية، وحسبت نسبة الحموضة حسب المعادلة:

% للحموضة = $\frac{\text{الحجم المستهلك بالمعايرة (مل)} * \text{الثابت الحمضي} * \text{حجم العينة بعد التمديد (مل)}}{100 * \text{وزن عينة الثمار قبل التمديد (غ)}} * \text{حجم عينة المعايرة (مل)}$

علماً أن الحمض السائد هو حمض المالك وتبلغ قيمة الثابت الحمضي له (0,00067) (Chakespari et al., 2010).

النتائج والمناقشة:

أولاً: خصائص التربة:

يبين الجدول (3) نتائج تحليل التربة في نهاية الموسم في المعاملات المختلفة.

درجة حموضة التربة (pH):

أظهرت النتائج أن قيم pH في كافة المعاملات ضمن الحدود المناسبة لزراعة أشجار التفاح، وتبين انخفاض قيمة pH بفروقات معنوية في جميع المعاملات المضاف لها المادة العضوية بالمقارنة مع الشاهد (6.753)، وقد يعود ذلك لطرح الأحماض العضوية الناتجة من تفكك مخلفات الماعز ونشاط الكائنات الحية الدقيقة (أبو نقطة وسعيد، 2011)، كما يمكن أن يكون السبب هو تحرر غاز (CO₂) نتيجة تحلل المادة العضوية واتحاده مع الماء ليتشكل أيونات الهيدروجين التي لها القدرة الكبيرة على التبادل مع القواعد الموجودة على المعقد الغروي، وهذه القواعد المزاحة تستخدم في عملية التغذية، أو تتراح بالغسيل من التربة (درمش، 1983؛ حبيب، 2008)، وهذه النتيجة تتوافق مع (Aytan, 2004) الذي وجد انخفاضاً واضحاً في (pH) التربة المعاملة بكمبوست الفطر الزراعي، وبصورة عامة تعمل إضافة المادة العضوية على استقرار (pH) التربة (Stamatiadis, 1999; Vans Lyke, 2001).

الناقلية الكهربائية:

تراوحت قيم الناقلية الكهربائية بين (0.135 - 0.332 ds/m)، في الأفق 0 - 30 سم، حيث أظهرت معاملة (A4) أعلى القيم بفروقات معنوية مع باقي المعاملات، فيما تراوحت في الأفق من 30-60 سم بين (0.182 - 0.457 ds/m)، وتعد هذه القيم بالحدود الدنيا مما يدل على عدم وجود ملوحة في التربة (Johnson and Zhang, 1990)، إذ أن تقييم أو مقياس الملوحة المبني على أساس التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة حسب منظمة الفاو تكون التربة غير مالحة عندما تكون (EC) بين (0 - 2 ds/m)، وقليلة الملوحة بين (2.1 - 4 ds/m)، ومتوسطة الملوحة (4.1 - 8 ds/m)، وعالية الملوحة (8.1 - 16 ds/m) حسب (Jones, 2001).

المادة العضوية:

تبين في هذا البحث أن إضافة المخلفات العضوية المتخمرة ساعد على رفع نسبة المادة العضوية في التربة في كلا الأفقين بشكل معنوي، وهذا يتوافق مع (Schionning et al., 2004; Rivero et al., 2004) وأحمد، (2007)، وبالتالي فإن زيادة نسبة المادة العضوية مؤشر إيجابي في تحسن بنية التربة، وتحسين قابليتها للاحتفاظ بالماء، وزيادة فعالية الأحياء الدقيقة وعددها، ومع مرور الوقت تزود المادة العضوية التربة بالعناصر الغذائية اللازمة لحاجة النبات، وبالتالي تقلل الاحتياج للتسميد (Bell et al., 2003; Stewart et al., 2005; Al Sahaf and Atee, 2007). وقد رُفعت درجة المادة العضوية من فقيرة إلى درجة متوسطة في الأفق (0 - 30 سم)، علماً أنه نسبة المادة العضوية فقيرة إذا كانت (1-2%) ومتوسطة إذا كانت بين (2-3%) ومرتفعة إذا كانت أعلى من (3%) حسب (Marx et al., 1999; Jones, 2001).

الجدول 3. خصائص التربة المدروسة في نهاية الموسم المدروس في المعاملات المختلفة

| المادة العضوية (%) | | EC(ds/m) | | pH | | المعاملة |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 60-30 سم | 30 - 0 سم | 60-30 سم | 30 - 0 سم | 60-30 سم | 30 - 0 سم | |
| 0.975 ^c | 1.944 ^c | 0.267 ^c | 0.222 ^b | 6.813 ^a | 6.753 ^a | A1 |
| 0.958 ^c | 1.929 ^c | 0.182 ^d | 0.135 ^d | 6.792 ^a | 6.732 ^{bc} | A2 |
| 0.969 ^c | 1.917 ^c | 0.387 ^b | 0.205 ^{bc} | 6.788 ^a | 6.728 ^c | A3 |
| 0.973 ^c | 1.967 ^c | 0.397 ^b | 0.332 ^a | 6.811 ^a | 6.74 ^b | A4 |
| 1.779 ^a | 2.189 ^a | 0.307 ^c | 0.169 ^{cd} | 6.742 ^{ab} | 6.667 ^{de} | A5 |
| 1.736 ^a | 2.148 ^{ab} | 0.217 ^d | 0.211 ^{bc} | 6.66 ^{bc} | 6.673 ^d | A6 |
| 1.734 ^a | 2.154 ^{ab} | 0.457 ^a | 0.297 ^a | 6.631 ^c | 6.638 ^e | A7 |
| 1.749 ^a | 2.203 ^a | 0.382 ^b | 0.197 ^{bc} | 6.631 ^c | 6.631 ^e | A8 |
| 0.082 | 0.065 | 0.043 | 0.041 | 0.095 | 0.011 | L.S.D.5% |

الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية ضمن العمود الواحد عند مستوى معنوية 5%

الزنك المتاح:

تشير النتائج المبينة في الجدول (4) إلى الدور الكبير الذي لعبه التسميد بالمخلفات العضوية والرش الورقي بالزنك في المحافظة على تركيز الزنك في التربة بالمقارنة مع الشاهد (المعاملة A1)، والرش بالبورون فقط دون إضافة المخلفات العضوية (A2)، والجدير ذكره أن إضافة المخلفات العضوية قد ساهمت بشكل واضح في المحافظة على تركيز الزنك في التربة (المعاملتين A5 و A6)، وهذا يعود إلى المحتوى الجيد للزنك في المخلفات العضوية (الجدول 2)، لكن برز هذا الدور بشكل أكبر مع الرش الورقي بالزنك الذي ساعد على تأمين حاجة الأشجار، وقد أظهرت المعاملة (A8) تفوقاً معنوياً على كافة المعاملات باستثناء المعاملة (A7) في الأفق من 30-0 سم (1.805 و 1.753 مغ/كغ على التوالي)، فيما كان تفوقها معنوياً على كافة المعاملات في الأفق من 60-30 سم (1.493 مغ/كغ). وقد أظهرت المعاملة 1A أقل تركيز للزنك في الأفقين (0.926 و 0.783 مغ/كغ على التوالي) في نهاية موسم النمو، حيث انخفض محتوى التربة من الزنك بالمقارنة مع بداية الموسم في الأفقين أيضاً وبشكل ملحوظ، في حين كان الفرق بمحتوى التربة من الزنك بين بداية الموسم ونهايته في معاملات الرش بالزنك وإضافة المادة العضوية أقل بالمقارنة مع المعاملة (1A)، وبالتالي فإن المادة العضوية المتخمرة ساعدت على توفر الزنك المتاح في التربة، وقلل الرش الورقي بالزنك من استنزاف الزنك من التربة، وهذا يتوافق مع ما ذكره (Maftoum et al., 2004).

البورون المتاح:

في الجدول (4) أظهرت المعاملتين (A6 و A8) تفوقاً معنوياً في الأفق الأول (0.95 و 0.94 مغ/كغ على التوالي)، بالمقارنة مع المعاملة 1A (0.505 مغ/كغ)، كذلك وجد في الأفق الثاني تفوقاً معنوياً للمعاملتين A6 و A8 (0.867 و 0.818 مغ/كغ على التوالي) على باقي المعاملات، وهذا يبين أن الرش الورقي بالبورون ساهم في تأمين حاجة النبات من البورون و قلل من استنزاف البورون من التربة (التحافي، 2011)، بالإضافة إلى دور المادة العضوية التي تؤثر بشكل كبير في إتاحة العناصر الصغرى فهي تشكل مخزوناً إضافياً له (Maftoum et al., 2004).

ثانياً: خصائص الانتاج ومواصفات الثمار:

الجدول 4. محتوى التربة المدروسة من الزنك والبورون في نهاية الموسم المدروس في المعاملات المختلفة

| البورون المتاح (مغ/كغ) | | الزنك المتاح (مغ/كغ) | | المعاملة |
|------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| 60-30 سم | 30 - 0 سم | 60-30 سم | 30 - 0 سم | |
| 0.453 ^d | 0.505 ^f | 0.783 ^e | 0.926 ^f | A1 |
| 0.673 ^b | 0.775 ^b | 0.791 ^e | 0.928 ^f | A2 |
| 0.484 ^d | 0.565 ^e | 0.92 ^c | 1.097 ^{cd} | A3 |
| 0.688 ^b | 0.758 ^b | 0.941 ^c | 1.125 ^c | A4 |
| 0.473 ^c | 0.687 ^e | 0.811 ^d | 1.003 ^e | A5 |
| 0.818 ^a | 0.94 ^a | 0.815 ^d | 1.013 ^e | A6 |
| 0.483 ^c | 0.614 ^d | 1.146 ^b | 1.753 ^{ab} | A7 |
| 0.867 ^a | 0.95 ^a | 1.493 ^a | 1.805 ^a | A8 |
| 0.037 | 0.025 | 0.042 | 0.047 | L.S.D.5% |

الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية ضمن العمود الواحد عند مستوى معنوية 5%

معدل العقد وحجم ووزن الثمرة:

يبين الجدول (5) معدل العقد في المعاملات المختلفة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في معدل العقد بين المعاملات A6 و A8 و A4 و A2 و A1 (38.18% و 34.39% و 28.12% و 25.19% على التوالي) بالمقارنة مع A1 (13.93%)، وهذا يبين دور البورون في رفع نسبة العقد في أشجار التفاح صنف (*Starking Delicious*)، وتتفق هذه النتائج مع التحافي، (2011) الذي وجد أن للبورون تأثيراً معنوياً في خفض نسبة الثمار المتساقطة في أشجار التفاح صنف عجمي، كما تتفق مع (Nikkhah et al., 2013) اللذين وجدوا أن الرش بمحلول البورون والزنك على العنب رفع من نسبة عدد حبات العنقود. كما بينت النتائج فرقاً معنوياً في متوسط وزن الثمرة بين المعاملتين A2 و A3 (236.8 غ و 220.6 غ على التوالي) بالمقارنة مع المعاملة A1 (187.9 غ)، كما نلاحظ من الجدول (5) زيادة متوسط حجم الثمرة في المعاملتين السابقتين (211 سم³ و 202.4 سم³ على التوالي) بالمقارنة مع المعاملة A1 (163.6 سم³). وهذا يتوافق مع (Nikkhah et al., 2013) عندما وجدوا أن الرش بمحلول البورون والزنك على العنب زاد من وزن الحبة ووزن العنقود، وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Taher et al., 2005); Pawel and Wojcik, (2003) التي تشير إلى وجود زيادة معنوية في وزن الثمرة وحجمها عند استخدام الرش بالبورون على الإجاز، كما تتفق مع السعيد وآخرون (1994) الذين وجدوا زيادة معنوية في حجم حبات العنب وحجم العنقود في الصنف كمال في الرش بالبورون. وقد يعود السبب لور البورون والزنك في تسهيل وتسريع حركة السكريات المصنعة بالأوراق إلى الثمار (Ramenzani and Shekafandeh, 2011).

الجدول (5) معدل العقد ومتوسط وزن وحجم الثمرة

| المعاملة | معدل العقد (%) | متوسط وزن الثمرة (غ) | متوسط حجم الثمرة (سم ³) |
|------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|
| A1 | 13.93 ^d | 187.9 ^c | 163.6 ^c |
| A2 | 25.19 ^{bc} | 236.8 ^a | 211 ^a |
| A3 | 27.22 ^b | 220.6 ^{ab} | 202.4 ^{ab} |
| A4 | 28.12 ^b | 204.6 ^{bc} | 189.1 ^{abc} |
| A5 | 15.98 ^{cd} | 210.9 ^{abc} | 183.1 ^{abc} |
| A6 | 38.18 ^a | 206.2 ^{bc} | 196.1 ^{ab} |
| A7 | 28.83 ^b | 190.9 ^{bc} | 179.3 ^{bc} |
| A8 | 34.39 ^{ab} | 202.7 ^{bc} | 183.5 ^{bcd} |
| L.S.D. 5% | 9.4 | 27.88 | 27.22 |

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية 5%

الصفات النوعية للثمار:

أُجريت كافة التحاليل والقياسات في موعد نضج التخزين لثمار المعاملات المدروسة، وأظهرت النتائج من خلال الجدول (6) أنّ صلابة الثمار كانت ضمن الحدود المثالية لتخزين ثمار التفاح، وقد أظهرت ثمار المعاملة A8 أعلى صلابة (8.087 كغ / سم²) بالمقارنة مع كافة المعاملات، فيما كانت الأقل في معاملة A1 (7.557 كغ / سم²).

المواد الصلبة الذائبة الكلية (%TSS):

تفوّقت المعاملة A4 على كافة المعاملات حيث كانت (15.42%) فيما أظهرت المعاملة A1 أقل تركيز (14.1%). وتتفق هذه النتائج مع (Hafez and Haggag 2007) اللذين وجدوا زيادة معنوية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في عصير ثمار تفاح صنف (Anna) عند الرش بالبورون.

السكريات الكلية:

تشير النتائج إلى زيادة معنوية بين المعاملتين A8 و A6 بنسبة السكريات الكلية (13.93% و 13.17% على التوالي) بالمقارنة مع المعاملة A1 (11.03%). وبالمقابل فقد أظهرت النتائج أن المعاملة A1 أعطت أعلى نسبة حموضة كلية (0.3033%)، وقد توافقت هذه النتائج مع ما حصل عليه (Al-Imam and Abd-Alrahman 2010) عند الرش بالبورون 100 (مغ/ل) على أشجار التفاح صنف (Anna)، حيث أدى إلى زيادة نسبة السكريات، وخفض نسبة الحموضة بشكلٍ معنوي بالمقارنة مع الشاهد. إن الزيادة الحاصلة في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة تساهم في تحسين الصفات النوعية للثمار، مما يزيد الإقبال عليها من قبل المستهلك، وقد تفسر هذه النتائج بأن البورون والزنك يساعدان في زيادة محتوى الثمار من السكريات (Ramenzani and Shekafandeh, 2011)، وذكر الصحاف (1989) أن انتقال السكريات المتحددة مع البورون يكون أسهل وأسرع من السكريات المستقطبة لوحدها.

الجدول (6) بعض الصفات النوعية لثمار مختلف المعاملات

| المعاملة | صلابة الثمار (كغ/سم ²) | TSS % | نسبة الحموضة الكلية % | نسبة السكريات الكلية % |
|-----------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| A1 | 7.557 ^c | 14.1 ^c | 0.30 ^a | 11.03 ^d |
| A2 | 7.97 ^{ab} | 15.2 ^a | 0.20 ^c | 12.13 ^{bc} |
| A3 | 7.57 ^c | 14.57 ^{bc} | 0.23 ^{cd} | 11.32 ^d |
| A4 | 7.703 ^{bc} | 15.42 ^a | 0.24 ^c | 12.53 ^b |
| A5 | 7.56 ^c | 15.37 ^a | 0.21 ^{de} | 12.47 ^{bc} |
| A6 | 7.837 ^{abc} | 14.82 ^{ab} | 0.21 ^{de} | 13.17 ^a |
| A7 | 8.003 ^{ab} | 14.13 ^c | 0.22 ^{cd} | 11.59 ^c |
| A8 | 8.087 ^a | 15.13 ^{ab} | 0.27 ^b | 13.93 ^a |
| L.S.D. 5% | 0.34 | 0.55 | 0.02 | 0.51 |

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية 5%

الاستنتاجات:

تشير نتائج هذا البحث إلى الدور الهام الذي تساهم به إضافة المادة العضوية إلى التربة في تحسين بعض خصائص التربة، ودور الرش الورقي بالبورون والزنك في رفع معدل العقد في التفاح صنف ستاركنج ديلشس، وتحسين الصفات النوعية للثمار من خلال زيادة الحجم، والوزن، والصلابة، وكذلك نسبة المواد الصلبة الذائبة، والسكريات الكلية.

التوصيات:

يُنصح بإضافة المادة العضوية المتخمرة إلى التربة، والرش الورقي بحمض البوريك وكبريتات الزنك معاً في بساتين التفاح (المنتشرة في منطقة الدراسة، الرشة الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ، والرشة الثانية بمرحلة الطور القرمزي، وفق التراكيز المستخدمة في هذه التجربة، عندما تكون الترب المزروعة بمواصفات مشابهة للتربة التي نفذ عليها هذا البحث).

المراجع:

- أبو نقطة، فلاح ومحمد بطحة (2005)، تأثير التسميد الورقي بمركبات البورون والزنك في إنتاجية العنب الحلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 21 (2): 189-207.
- أبو نقطة، فلاح ومحمد سعيد الشاطر (2011)، خصوبة التربة والتسميد. منشورات جامعة دمشق. مطبعة جامعة دمشق. سورية. 371 صفحة.
- أحمد، عبد الحكيم (2007). دور الأسمدة العضوية في تحسين خصائص التربة وإنتاج محصول البطاطا (زراعة عضوية). أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب. ص(116).
- التحافي، سامي (2011). تأثير البوتاسيوم والرث بالبورون في تساقط الثمار وبعض الصفات الكمية والنوعية لحاصل التفاح صنف عجمي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 3 (1): 38-46.
- الحلبي، علا توفيق وبيان محمد مزهر، وخليل المعري (2009). توصيف بعض أصناف التفاح المحلية في سورية باستخدام بعض المؤشرات الشكلية والجزيئية. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. 5(1): 73-89.
- السعيد، إبراهيم حسن محمد وزهير عزالدين داود واحسان عبد الوهاب (1994). تأثير البورون في الحاصل ونوعية العنب (صنف كمالي) ذي الأزهار المؤنثة فسلجياً. مجلة زراعة الرافدين. 24 (3): 24 - 29.
- الشاطر، محمد سعيد وحسن يوسف الدليمي وأكرم البلخي (2011). تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجيتها من محصول السلق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 27 (1): 15 - 28.
- الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. بيت الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، العراق. ص: 97 - 104.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2016). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق، سورية.
- حبيب، حسن (2008). نشأة التربة وتكوينها. منشورات جامعة دمشق، مطبعة الروضة. ص: 141 - 143.
- درمش، محمد خلدون ومحي الدين القرواني ومصطفى البلخي (1983). أساسيات علم التربة. منشورات جامعة حلب. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص: 308 - 310.
- راين، جون وجورج إسطفان وعبد الرشيد (2003). تحليل التربة والنباتات دليل مختبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) حلب، سورية. ص 126.
- مزهر، بيان وعلا الحلبي (2010). أطلس أصناف التفاح المنتشرة في سورية. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. ص: 100-143.
- AL-Imam, N.; M.A.A. Abd-Alrahman; and M.A. Al-Brifkany (2010). Effect of nitrogen, fertilizers and foliar application of boron on fruit set, vegetative growth and yield of Anna apple cultivar (*Malus domestica* Borkh). Mesopotamia J. of Agric., 38 (4): 12-22.
- Al Sahaf, F.h.; and A.S. Atee (2007). Potato productivity by organic farming 3-effect of organic fertilizer and whey on plant growth, yield and tubers quality characteristics. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 38(4):65-82.
- Ano, A.O. ; and J.A. Agwu (2006). Effect of animal manures on selected soil properties: II. Nitrogen, Potassium and Phosphorus. Nig. J. Soil Sci., 16:145-150.
- Ayten, K. (2004). Effect of organic wastes on the extractability of Cadmium, Nickel and Zinc in soil. Geoderma. 122:297-303.
- Bell, N.; D.M. Sullivan; L.J. Brewer; and J. Hart (2003). Improving garden soils with organic matter. Oregon State University. Extension Service Publications. EC 1561:P 16.
- Brady, N.C. and R.R. Weil (2008). The nature and properties of soils (14th ed). Prentice-Hall Inc. New Jersey, USA, 992p.
- Chakespari, A.G.; A. Rajabipour; and H. Mobli (2010). Post harvest physical and nutritional properties of two apple varieties. Journal of Agricultural Science. 2(3): 61-68.
- Conyers, M.K.; and B.G. Davey (1988). Observations on some routine methods for soil pH determination. Soil Science. 145: 29-36.
- FAO. (1980). Soil testing and plant analysis. Bull. No. 38/1, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy: P166.
- Ginting, D.; A. Kessavalou; B. Eghball; and J. Doran (2003). Greenhouses gas emissions and soil indicators four years after manure and compost application. Journal of Environmental Quality. 32:23-32.

- Hafez, O.M.; and H.E. Haggag (2007). Quality improvement and storability of apple cv. *Anna* by pre-harvest applications of boric acid and calcium chloride. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 3(3): 176-183.
- John, M.K.; H.H. Chuah; and J.H. Neufeld (1975). Application of improved azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. *Analytical Letters*. 8(8): 559-568
- Johnson, G.; and H. Zhang (1990). Classification of irrigation water quality. Oklahoma cooperative extension. (<http://www.Osuextra.com>).
- Jones, J.B.Jr. (2001). Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC ‘Boca Raton London New York Washington‘ D.C.
- Karcea, A. (2004). Effect of organic waste on the extractability nun, cobber, nickel and zinc in soil Geoderma. 122:297.
- Khayyat, M.; E. Tafazoli; S. Eshghi; and S. Rajae (2007). Effect of nitrogen‘ boron‘ potassium and zinc sprays on yield and fruit quality of date palm. *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.*, 2 (3): 289-296.
- Lane, J.H.; and L; Eynon (1923). Determination of reducing sugars by means of fehling’s solution with methylene blue as internal indicator. *J. Soc. Chem. Ind. Trans.*, 32-36.
- Liu, C.; R.J. Cooper; and D.C. Bowman (1998). Humic acid application effects photosynthesis, root development and nutrient content of creeping bent grass. *Hort. Science*. 33 (6): 1023-1025.
- Maerere, A.P.; G.G. Kimibi; and D.L M Nonga (2001). Comparative effectiveness of animal manures on soil chemical properties, yield and root growth of *Amaranthus (Amaranthus cruentus L.)* . *Afri. J. Sci. Tech.* , 1(4):14-21.
- Maftoum, M.; F. Moshiri; N.K Karimian; and A.M Ronaghi (2004). Effect of two organic wastes in combination with phosphorus on growth and chemical composition of spinach and soil properties. *Journal of Plant Nutrition*. 27(9): 1635- 1651.
- Marx, E.S.; J. Hart and R.G. Stevens (1999). Soil test ,Interpretation Giude.
- Mazher, A.A.M.; S.M. Zaghoul; and A.A. Yassen (2006). Impact of boron fertilizer on growth and chemical constituents of *Taxodium distichum* grown under water regime. *World J. Agric. Sci.*, 2 (4) : 412- 420.
- Mengel, K.; E.A. Kirk (2001). Principles plant Nutrition Kluwer Academic publisher Dordrecht.
- Nikkhah, R.; H. Nafar; S. Rastgoo; M. Dorostkar (2013). Effect of foliar application of boron and zinc on qualitative and quantitative fruit characteristics of grapevine (*vitis vinifera L.*). *Intl J Agri Crop Sci.*, 6 (9): 485-492.
- Wojcik, P. ; and M. Wojcik (2003). Effects of boron fertilization. Conference pear tree vigor, nutrition, and fruit yield and storability. *Plant and Soil.*, 256(2): 413- 421.
- Ramenzani, S.; and A. Shekafandeh (2011). Influence of Zn and K Sprays on fruit and pulp growth in olive (*Olea europaea L. cv. ‘Amygdalifolia’*)1. *Dep. Hort. Sci., Col. Agric., Shiraz Univ. Shiraz, I.R. Iran.*
- Rhoades, J.D. (1990). Determining soil salinity from measurements of electrical conductivity. *Common Soil Sci. Plant Anal.*, 21: 1887-1926.
- Rivero, C. ; T . Chirenje; L.Q. Ma; and G. Martinez (2004). Influence of compost on soil organic matter quality under tropical conditions. *Geoderma*. 123: 355-361.
- Roy, R.N.; A. Finck; G.J. Blair; and H.L.S. Tandon (2006). Plant nutrition for food security. A guide for integrated nutrient management. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Schionning, E.S.; and B. Christensen (2004). Managing soil quality challenges in modern agriculture.

- CABI publishing. 344P.
- Shorrocks, V.M. (1992). Boron - a global appraisal of the occurrence, diagnosis and correction of boron deficiency. In Proc. Intl. Symp. on the Role of Sulphur, Magnesium and Micronutrients in Balanced Plant Nutrition. (Ed. S. Portch), the Sulphur Institute, Washington, DC, pp: 39-53.
- Stamatiadis, S.; M. Werner; and M. Buchanan (1999). Field assessment of soil quality as affected by compost and fertilizer application in a Broccoli field (San Benito Country, California). *Applied Soil Ecology*. 12:217-225.
- Stewart, W.M.; D.W. Dobb; A.E. Johnston; and T.J. Smyth (2005). The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. *Agron. J.*, 97: 1-6.
- Taher, A.Y. and H.S.A. Hassan (2005). Effect of some chemical treatments on fruiting of 'Leconte' Pears. *Journal of Applied Sciences Research*. 1(1): 35-42.
- Usenik, V.; and F. Stamper (2007). Effect of late season boron spray on boron accumulation and fruit set of Summit and Hedelfinger sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Acta Agricultura Slovenica*. 89 (1) : 51-58
- Uwah, D. F.; G.O. Ukoha; and J. Iyango (2012). Okra performance and soil and water conservation as influenced by poultry manure and organic mulch amendments. *J. Food, Agric. and Environ.*, (1):748-754.
- Vans Lyke, L.L. (2001). Fertilizers and crop production. *Agrobios*. India. 492P
- Yogarathnam, N.; and D.S. Johnson (1982). The application of foliar spray containing nitrogen magnesium, zinc and boron on apple trees. II Effect N mineral composition and quality of the fruit. *J. Hort. Sci.*, 57:159-164.

The Effect of Adding Organic Residues, and Foliar Spray with Boron and Zinc on Some Soil Characters, Fruitlets Ratio, and Some Fruit Qualitative Traits in *Starking delicious* Apple Cultivar in Sweida

Samer Kiwan^{*(1)} Nadim Khalil⁽²⁾ and Bayan Muzher⁽³⁾

(1). Sweida Agriculture Research Center, General Commission for Agriculture Scientific Research (GCSAR), Damascus, Syria.

(2). Soil Sciences Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

(*Corresponding author: samer.kiwan@yahoo.com).

Received: 16/12/2017

Accepted: 06/07/2018

Abstract

The study was carried out in apple orchard and at the laboratories of Agricultural Scientific Research Center, and Pome and Grapevine Division in Sweida (GCSAR), Syria, during the growing seasons of 2015 and 2016 to study the effect of organic residues, and boron and zinc addition on some soil characters, fruit set ratio and some fruits qualitative traits in *Starking delicious* apple cultivar in Sweida. The results revealed a significant decrease in soil-pH. And an increase in organic matter content compared with other treatments. A significant increase was observed in boron and zinc contents with the addition of organic residues and foliar spray application of boron and zinc (0.95 and 1.805 mg/kg, respectively), compared to control (0.505 and 0.926 mg/kg, respectively). The results revealed a significant increase in the rate of fruitlets in organic residues and foliar spray of boron and zinc together (38.18 %) compared with control (13.93%), while a significant increase was noticed in fruit weight in foliar spray of boron and foliar spray of zinc (236.8 g and 220.6 g, respectively), compared with control (187.9 g). The results revealed a significant increase in fruit firmness in organic manure and foliar spray of boron and zinc (8.087 kg/cm²), and total soluble solids (15.22%) compared with other treatments. On the other hand, organic residues with foliar spray application of boron and organic residues with foliar spray of boron and zinc significantly achieved the highest value in total sugars (13.17% and 13.93 %, respectively) compared to the control (11.03%), while the results showed a significant increase in titratable acidity in the control (0.30%) compared to the other treatments. Consequently, the result showed that the addition of these fertilizers improves some soil characteristic, rate of fruitlets and some of the quantitative and qualitative traits of apple fruits.

Keywords: Apple, Foliar spray, Fruit set, Organic manure, Boron, Zinc.