

تأثير عدد رشات البورون في إنتاجية وجودة ثمار التفاح ومحتوى الأوراق من البورون في الصنف جولدن ديلشس (*Golden Delicious*) في محافظة السويداء

عدنان سكيكر⁽¹⁾ وطلعت عامر⁽¹⁾ وسامي الحناوي⁽¹⁾ وسامر كيوان^{(1)*}

(1). مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
(*المراسلة: د. سامر كيوان. البريد الإلكتروني: (Email: samer.kiwan@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2018/05/30

تاريخ الاستلام: 2018/04/17

الملخص

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء خلال عامي 2015 و 2016، بهدف دراسة تأثير عدد رشات البورون في إنتاجية وجودة ثمار التفاح صنف جولدن ديلشس، حيث تم تطبيق الرش الورقي مرة أو مرتين أو ثلاث مرات بمحلول حمض البوريك تركيز (1 غ/ل) في كل رشة، مع إضافة التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية وبدون إضافته. أظهرت النتائج تقوفاً معنوياً في متوسط الإنتاجية في معاملة إضافة السماد إلى التربة والرش الورقي ثلاث مرات بحمض البوريك معاً على كافة المعاملات في الموسمين (69.35 كغ/شجرة و 125.1 كغ/شجرة على التوالي)، في حين كان متوسط الإنتاجية في معاملة الشاهد الأقل معنوياً بالمقارنة مع باقي المعاملات في الموسمين (43.53 كغ/شجرة و 59.73 كغ/شجرة على التوالي)، وبلغ متوسط درجة تصنيف حجم الثمرة (ممتاز، أول، ثاني، ثالث) في معاملة إضافة السماد إلى التربة والرش ثلاث مرات بحمض البوريك معاً (6.06%، 60.74%، 32.54%، 0.66% على التوالي)، وفي معاملة إضافة السماد إلى التربة والرش مرتين بحمض البوريك معاً (4.56%، 57%، 37.61%، 0.83% على التوالي)، أما معاملة الشاهد (0.79%، 26.23%، 57.76%، 15.22% على التوالي). كما أظهرت النتائج تأثير عدد الرش بالبورون في زيادة محتوى الأوراق من البورون، وبالنتيجة تبين أن تطبيق هذه المعاملات ساهم في رفع متوسط الإنتاجية وتحسين المواصفات النوعية للثمار.

الكلمات المفتاحية: التفاح، جولدن ديلشس، حمض البوريك، الإنتاجية، الرش الورقي.

المقدمة:

تعتبر أشجار التفاح من أنواع الفاكهة المثمرة المهمة والأكثر انتشاراً في العالم نظراً لقيمتها الاقتصادية والصحية والصناعية، وتعد هذه الشجرة أحد أهم الأشجار المثمرة في سورية، حيث تحتل المرتبة الأولى في الإنتاج بين الأشجار متساقطة الأوراق، إذ بلغت كمية الإنتاج 451730 طناً عام 2016، وتحتل محافظة السويداء المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة، حيث زادت عن 15408 هكتاراً، تلتها محافظة ريف دمشق (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2017). ويلاحظ من خلال تطور الميزان السلعي، أن التفاح يحتل المرتبة الأولى من حيث صادرات الإنتاج النباتي في سورية، إذ بلغت كمية التفاح المصدرة 89.6 ألف طناً في عام 2012 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2015). وتعد ثمار التفاح من الفاكهة الرئيسة المفضلة للمستهلكين في سورية، والتي تتميز بغناها بالمواد الغذائية

التي يحتاجها الجسم، كالبروتينات والدهون والكربوهيدرات، وبعض الفيتامينات مثل فيتامين (A، B، C)، كذلك تحتوي على بعض المعادن المهمة مثل الفوسفور والكالسيوم والبوتاسيوم، علاوة على مادة البكتين التي تعمل على خفض الكولسترول بالدم (Westwood, 1978)، ويعد صنف التفاح جولدن ديلشس *Golden delicious* من أهم أصناف التفاح المنتشرة على صعيد أغلب مناطق زراعة التفاح في سورية، نظراً لما يتمتع به من قبول واستحسان عند المزارعين، وكذلك لما تتمتع به ثماره من صفات نوعية جيدة تلبي رغبة السوق المحلية والعالمية. وجد من خلال بعض الدراسات أن لإضافة المخصبات دور فاعل في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، فقد ذكر Al-Imam *et al.* (2010)، أن إضافة المخصبات إلى شجرة التفاح صنف (Anna) قد زاد من المساحة الورقية مما انعكس إيجاباً على تغذية الشجرة، وبالتالي ازداد الإنتاج وتحسنت نوعية الثمار. ويؤدي الاستخدام المكثف لأسمدة العناصر الكبرى (N، P، K) دون إضافة العناصر الصغرى إلى استهلاك أكبر للعناصر المغذية الصغرى يفوق ما تحتويه التربة منها، مما يؤدي إلى نقص واضح لبعض العناصر الصغرى ومنها البورون في كثير من تلك الأراضي، بالإضافة إلى توجه الكثير من المزارعين إلى إضافة الأسمدة الكيميائية، والتقليل من إضافات الأسمدة العضوية والتي تحوي على نسب جيدة من كل العناصر المغذية الأساسية والتي قد تساعد على التخفيف من نقص العناصر الغذائية الصغرى مما ينعكس إيجاباً على الإنتاج (Thompson and Troeh, 1978; Amberger, 2006 Mahmoud *et al.*, 2010).

يعد البورون أحد العناصر الصغرى الضرورية للأشجار، وله وظائف عديدة أهمها، تسهيل حركة السكريات، وله دور في تركيب جدار الخلية، والتمثيل الغذائي للكربوهيدرات، والتنفس، ويلعب دوراً هاماً في تحسين الإخصاب في الأزهار، وكذلك في حركة عنصر الكالسيوم من الجذور إلى أجزاء أخرى من الأشجار (Mengel *et al.*, 2001; Mazher *et al.*, 2006; Roy *et al.*, 2006)، وله دور في ضبط الأوكسينات والفينولات، وإن إمداد المزروعات بالفوسفور والكالسيوم بصورة جيدة، يزيد الحاجة إلى الإمداد بالبورون (Sakal and Singh, 1995).

وجد (Yogarathnam and Johanson, 1982) أن استخدام الرش الورقي بالبورون قد قلّل من سقوط الأزهار، وزاد من نسبة الأزهار الخصبة في أشجار التفاح، مما أدى إلى زيادة عقد الثمار والمحصول. كما أشار Faust (1989) إلى أن الدور الرئيس لعنصر البورون في أشجار الفاكهة هو عقد الثمار. وفي بولندا وجد (Pawel and Wojcik, 2003) أن الرش بالبورون بمعدل 0.2 كغ/هكتار في بداية التزهير بالربيع أو 0.8 كغ/هكتار. بعد سقوط الأوراق في نهاية الخريف على أشجار الكمثرى صنف (Conference) أدى إلى زيادة العقد ووزن الثمرة وكمية الإنتاج معنوياً، وأكد (Balesini *et al.*, 2013) أن نسبة العقد في أزهار التفاح عند استخدام معاملات تحتوي على البورون قد زادت من نسبة العقد مما انعكس إيجاباً على كمية المحصول. وتوصل أبو نقطة وبطحة (2005) إلى أن رش شجيرات العنب بأسمدة ورقية من البورون قد رفع معدل الإزهار والعقد، إذ أدى عنصر البورون دوراً إيجابياً في انتظام وتقشير طول فترة الإزهار. كما بين (Nikkhah *et al.*, 2013) أن الرش بمحلول من حمض البوريك على نبات العنب قد أدى إلى زيادة في حجم العنقود والحبّة وحسّن من نوعيته وهذا توافق مع (Abu Nukta, 1995).

يعد التفاح المنتج الرئيسي والمورد الاقتصادي الهام الذي يعتمد عليه الفلاح في محافظة السويداء، وحتى الآن لم يولّ التسميد ودوره في تحسين الإنتاج كما ونوعاً الاهتمام الكافي ضمن المعاملات الزراعية المطبقة على أشجار التفاح في السويداء، لذلك يهدف هذا البحث

إلى دراسة تأثير عدد الرشاشات بالبورون في إنتاجية صنف التفاح جولدن ديلشس في المنطقة المدروسة، وتأثير عدد الرشاشات بالبورون في المواصفات النوعية لثمار صنف التفاح جولدن ديلشس وفي محتوى الأوراق من عنصر البورون.

مواد البحث وطرائقه:

1-مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث خلال عامي 2015 و2016 في أحد حقول الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بمركز بحوث السويداء، موقع الطبنة الخامسة، وفق الإحداثيات (N: 32, 667, E: 36, 75)، والذي يرتفع حوالي 1695 م عن سطح البحر، ويمثل مواقع زراعة التفاح المطرية في السويداء.

تتميز تربة الموقع بأنها بازلتية بركانية، طينية معتدلة ومائلة للحموضة، جيدة المادة العضوية في العمق السطحي، وقليلة في العمق السفلي، وجيدة المحتوى من الفوسفور والبوتاسيوم في كلا العمقين، ومنخفضة المحتوى من البورون في كلا العمقين (الجدول 1). ونفذت التحاليل المخبرية في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية بالسويداء بدائرة الموارد الطبيعية.

الجدول 1. بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة.

بورون	بوتاسيوم	فوسفور	مادة عضوية	pH	التحليل الميكانيكي			البيانات
					مغ / كغ	رمل	طين	
0.9	280	25.5	1.3	6.88	30	30	40	30-0 سم
0.8	300	17.5	0.65	6.92	26	32	42	60-30 سم

المادة النباتية:

تم إجراء البحث على أشجار في طور الإثمار بعمر 18 سنة من صنف التفاح جولدن ديلشس (*Golden delicious*)، وهو صنف أميركي، ثماره كبيرة الحجم، ذات لون أصفر ذهبي، قشرتها ملساء ولبها أصفر فاتح اللون، وعصيري، وطعمه حامض حلو، ورائحته عطرية، وجيد الإنتاج (مزهو والحلي، 2010).

تحليل التربة:

التحليل الميكانيكي: بطريقة الهيدروميتر (Gupta, 2000).

درجة تفاعل التربة (pH): قدرت بواسطة جهاز (pH meter) في عجينة مشبعة (Conyers and Davey, 1988).

المادة العضوية (%OM): تم تقديرها بأكسدة الكربون العضوي بمحلول ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، والمعايرة بمحلول ملح مور، بوجود دليل الفيروئين (FAO, 1980).

الفوسفور المتاح (مغ/كغ): الاستخلاص بمحلول بيكربونات الصوديوم (N 0.5)، وقدر بواسطة جهاز (Spectrophotometer) (Olsen et al., 1954).

البوتاسيوم المتاح (مغ/كغ): تم الاستخلاص بمحلول غني بشاردة الأمونيوم (أسيات الأمونيوم N 1) ثم قراءته على جهاز اللهب Flame Photometer (Jackson, 1985).

البورون المتاح في التربة (مغ/كغ): الاستخلاص بطريقة حمض كلور الماء المخفف (N 0.05) بوجود محلول ازوميتان - H (John et al., 1975).

محتوى الأوراق من عنصر البورون: تم أخذ العينات الورقية بواقع 40 ورقة من كل شجرة في كل مكرر من الثلث الأوسط للطرد وضمن كل معاملة شهرياً، تم ترميدها وقياس البورون بطريقة الأزوميتان - H (John et al., 1975).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، مكونة من ست معاملات، وثلاث قطع تجريبية، وعدد الأشجار في كل مكرر لكل معاملة (3)، حيث كان عدد الأشجار في البحث = $6 * 3 * 3 = 54$ شجرة، وتم تحليل التباين (ONE WAY ANOVA)، لحساب أقل فرق معنوي (LSD)، عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين المتوسطات، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج (GenStat).

معاملات التجربة:

المعاملة الأولى: شاهد (بدون رش وبدون إضافات للتربة) ورمز لها (A1).

المعاملة الثانية: التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية المتبعة في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (1000 غ) يوريا و(200 غ) فوسفات أحادية و(500 غ) سلفات البوتاسيوم، وقد تمت الإضافة ببداية كانون الثاني من كل موسم، حيث أضيف السماد تحت مسقط الشجرة وطمره، ورمز لها (A2).

المعاملة الثالثة: التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (السابق ذكرها) + الرش بحمض البوريك تركيز (1 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل رشة واحدة بمرحلة العنقود الزهري المكتظ (القمة الخضراء) ورمز لها (A3).

المعاملة الرابعة: التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (السابق ذكرها) + الرش بحمض البوريك تركيز (1 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل رشتين الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ (القمة الخضراء)، والرشة الثانية بمرحلة الطور القرمزي ورمز لها (A4).

المعاملة الخامسة: التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (السابق ذكرها) + الرش بحمض البوريك تركيز (1 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل ثلاث رشات، والرشة الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ (القمة الخضراء)، والرشة الثانية بمرحلة الطور القرمزي، والرشة الثالثة بعد العقد بعشرة أيام ورمز لها (A5).

المعاملة السادسة: الرش بحمض البوريك تركيز (1 غ/ل) لكل شجرة في كل مكرر بمعدل ثلاث رشات، والرشة الأولى بمرحلة العنقود الزهري المكتظ (القمة الخضراء)، والرشة الثانية بمرحلة الطور القرمزي، والرشة الثالثة بعد العقد بعشرة أيام ورمز لها (A6).

وقد تم تقديم كافة الخدمات من تغذية وحراثة وعزق ومكافحة للآفات بشكل متماثل لكافة معاملات التجربة.

المؤشرات المدروسة:

1. الإنتاجية: وزن إنتاج الشجرة الكلي في كل مكرر عند القطف (كغ/شجرة).
2. تصنيف الثمار إلى درجات حسب حجم الثمرة: صنفت إلى أربع درجات (ممتاز، وأول وثاني وثالث) وحساب النسبة المئوية لكل درجة من خلال:

$$\text{الدرجة} \% = (\text{وزن ثمار كل درجة}) / (\text{وزن إنتاج الشجرة}) * 100.$$

3. محتوى الأوراق من عنصر البورون شهرياً.

النتائج والمناقشة:

1- الإنتاجية:

تبين النتائج في الجدول (2) أن الإنتاجية كانت على التوالي في المعاملة A5 في الموسمين (69.35 كغ/شجرة و125.1 كغ/شجرة، على التوالي) بالمقارنة مع باقي المعاملات، كما بينت النتائج وجود فروقات معنوية بين A3 وA4 وA6 بالمقارنة مع معاملة الشاهد A1 في كلا الموسمين (43.53 كغ/شجرة و9.73 كغ/شجرة، على التوالي)، وتتفق هذه النتائج مع (Al-Imam *et al.*, 2010) عند الرش بالبورون على أشجار التفاح صنف (Ann)، الذين وجدوا أن نسبة العقد زادت مما انعكس على زيادة الإنتاج، ومع المحمد وآخرون (2017) الذين لاحظوا أن الرش بالبورون على التفاح صنف (*Golden Delicious*) زاد من كمية الإنتاج. ويلاحظ من الجدول (2) أن الإنتاجية ازدادت كلما ازداد عدد رشات البورون، وتتوافق هذه النتيجة مع التحافي (2011) الذي وجد انخفاض في نسبة الثمار المتساقطة في أشجار التفاح صنف عجمي عندما زاد معدل البورون في محلول الرش حتى تركيز (20 مغ B/L)، وهذا يبين دور البورون في رفع الإنتاجية عند أشجار التفاح صنف (*Golden Delicious*)، إذ أن للبورون دور في عمليتي التلقيح والإخصاب وله دور مشجع في نمو الأنبوبة اللقاحية واختراقها للبيضة، وازدياد تركيز البورون في حبوب اللقاح (Huang *et al.*, 2000; Peryea *et al.*, 2006; Nachtigall and Dechen, 2003)، ولدور البورون في تسهيل وتسريع حركة السكريات المصنعة بالأوراق إلى الثمار (Ramenzani and Shekafandeh, 2011)، وقد يرجع أيضاً إلى زيادة النتروجين في المجموع الخضري الناتج من زيادة تراكم البورون في الأشجار إذ أن للبورون دور في تحفيز وتنشيط أنزيم مختزل النترات Nitrate reductase الذي يعمل على تمثيل النتروجين في الأوراق (Bonilla *et al.*, 1980).

كما تبين النتائج في الجدول (2) أن الإنتاجية في موسم 2016 أكبر من موسم 2015، وربما يعود السبب أن الأشجار كانت تمر بحالة المعاومة، لكن ظهرت فروقات معنوية بين A5 في موسم 2016 (125.1 كغ/شجرة) بالمقارنة مع المعاملة A4 في الموسم ذاته (113.5 كغ/شجرة)، وقد يعود السبب إلى أن زيادة عدد رشات البورون زاد من كمية البورون المخزنة في البراعم الزهرية للعام المقبل (Sanches and Righetti, 2005).

الجدول 2. الإنتاجية (كغ/شجرة) تحت تأثير معاملات التسميد للموسمين 2015 و2016

الإنتاجية (كغ/شجرة)		المعاملة
موسم 2016	موسم 2015	
59.73 e	43.53 d	A1
83.2 d	53.98 c	A2
104 c	56.11 bc	A3
113.5 b	67.92 a	A4
125.1 a	69.35 a	A5
.1 c106	.8 b85	A6
3.09	3.47	L.S.D. 5%

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

2-تصنيف الثمار:

أظهرت النتائج في الجدول (3) وجود فروقات معنوية في كل من درجتي الممتاز والأول في المعاملة A2 خلال موسم 2016 (2.17% و46.28% على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد A1 (0.793% و 26.23%، على التوالي) وتتوافق مع (Balesini *et al.*, 2013) الذي درس تأثير العناصر الكبرى في حجم ثمار التفاح، كما بينت وجود فروقات معنوية في كل من درجتي الممتاز والأول في المعاملة A6 خلال موسم 2016 (3.12% و48.65%، على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد A1 ، لكن كانت الفروقات أكبر في المعاملة A5 بالمقارنة مع A2 وA6 وA1 ، وقد يعود السبب للتأثير المشترك للتسميد الأرضي مع الرش بالبورون، كما لوحظ أن المعاملات التي رشت بالبورون كانت نسبة الممتاز والأول على التوالي معنوية بالمقارنة مع معاملة الشاهد (A1) في الموسمين، وكلما زادت عدد رشات البورون زادت نسبي الممتاز والأول، وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج Pawel and Wojcik (2003) ومع Taher *et al.* (2005) التي تشير إلى وجود زيادة معنوية في متوسط حجم الثمرة عند استخدام الرش بالبورون على الكمثرى، كما تتفق مع السعيد وزملائه (1994) الذين وجدوا زيادة معنوية في حجم حبات العنب وحجم العنقود صنف كمال في الرش بالبورون. وقد يعود السبب لدور البورون في تسهيل وتسريع حركة السكريات المصنعة بالأوراق إلى الثمار (Ramenzani and Shekafandeh, 2011).

الجدول 3. النسبة المئوية لتصنيف ثمار تحت تأثير معاملات التسميد في الموسمين 2015 و2016

المعاملة	ممتاز (%)		أول (%)		ثاني (%)		ثالث (%)	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
A1	0.793 e	c041.	26.23 e	18.14 e	57.76 a	39.3 bc	15.22 a	41.52 a
A2	2.17 d	2.68 bc	46.28 d	33.55 d	48.44 b	46.47 a	3.11 b	17.3 b
A3	2.52 cd	3.07 b	46.75 d	35.99 c	48.22 b	44.86 a	2.51 b	16.08 b
A4	4.56 b	3.74 b	57 b	39.55 b	37.61 d	45.84 a	0.83 c	10.87 c
A5	6.06 a	9.24 a	60.74 a	44.18 a	32.54 e	37.7 c	0.67 c	8.88 c
A6	3.12 c	2.24 bc	48.65 c	36.87 c	45.82 c	42.61 ab	2.41 b	18.28 b
L.S.D. 5%	0.836	1.612	1.825	1.972	1.666	4.257	1.465	3.676

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

3-محتوى الأوراق من عنصر البورون:

بينت النتائج في الجدول (4) أنه كان محتوى الأوراق جيداً خلال حزيران وتموز وآب في كافة المعاملات، إلا أنه انخفض في أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني في المعاملتين (A1 وA2) وقد يعود السبب لانخفاض محتوى التربة من البورون مقارنة مع الجدول رقم (1)، أما في باقي المعاملات فقد كان محتوى الأوراق من البورون جيداً خلال أشهر النمو كافة، ويعود السبب إلى دور الرش الورقي في تأمين جزء من حاجة النبات من البورون عن طريق المجموع الخضري (Miwa and Fujiwara, 2010)، وأدى الرش الورقي لأشجار التفاح صنف (Golden Delicious) إلى زيادة في محتوى الأوراق من عنصر البورون في المعاملات التي رشت بالبورون بالمقارنة مع الشاهد، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمحتوى الأوراق من البورون (الجدول 4) تفوقاً معنوياً للمعاملتين (A5 وA6) بالمقارنة مع باقي المعاملات، كما أظهرت النتائج أن المعاملة (A4) تفوقت معنوياً بالمقارنة مع (A1 وA2 وA3) وأن المعاملة (A3) تفوقت على المعاملتين (A1 وA2)، في حين بدأت الفروقات تظهر بشكل غير معنوي بين المعاملتين (A1 وA2) خلال أشهر آب وأيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني، وهذا يظهر دور عدد رشات البورون حيث كانت الرشوات الثلاث لها التأثير الإيجابي الأكثر في زيادة محتوى الأوراق من البورون وتلتها الرشوات الواحدة، وهذا يتوافق مع المحمد وزملائه (2017) الذين بينوا أن رش أشجار التفاح

بالبورون زاد محتوى الأوراق من البورون، وربط (Han *et al.* 2008) هذه الزيادة بحركية العناصر، وقد أثبتت حركية البورون عند كثير من أشجار الفاكهة بما فيها التفاح (Hanson, 1991; Brown and Hening, 1998).

أوضحت النتائج في الجدول (4) أن محتوى الأوراق من البورون بدأ بالانخفاض تدريجياً خلال تموز؛ إذ يحدث تمايز البراعم عملياً خلال تموز وبالتالي الحاجة لعنصر البورون، وهذا يتوافق مع (Nachtigall and Dechen 2006) اللذان درساً حركة العناصر في أوراق التفاح لثلاثة أصناف (*Golden, Fuji, Gala*). كما بينت النتائج أن محتوى الأوراق من البورون في موسم 2016 كان قريباً من نتائج موسم 2015.

الجدول 4. محتوى الأوراق من البورون خلال فترة النمو (مغ.كغ⁻¹) لموسم 2016

المعاملة	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
A1	37.73 c	27.73 c	28.73 d	18.21 d	15.64 d	18.64 d
A2	33.28 d	23.28 d	24.28 d	17.34 d	15.34 d	18.34 d
A3	38 c	28.2 c	30.22 c	20.91 c	17.91 c	20.91 c
A4	40.78 b	30.65 b	32.65 b	22.14 b	21.65 b	23.65 b
A5	43.83 a	33.78 a	36.88 a	26.54 a	23.54 a	26.54 a
A6	44.65 a	34.25 a	37.35 a	26.78 a	24.78 a	26.78 a
L.S.D. 5%	1.1726	1.2781	1.1354	1.1211	1.1232	1.1229

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

الاستنتاجات والتوصيات:

تشير نتائج هذا البحث وتحت ظروف هذه التجربة إلى الدور الإيجابي الكبير الذي ساهم به عدد رشات البورون والتسميد الأرضي بالعناصر الكبرى في صنف التفاح (*Golden Delicious*) في رفع متوسط الإنتاجية من 59.73 كغ/شجرة إلى 125.1 كغ/شجرة، كما ساهم بتحسين الصفات النوعية للثمار من خلال زيادة متوسط نسبتي الممتاز والأول، وساعد في تأمين حاجة النبات من البورون من خلال زيادة محتوى الأوراق من البورون.

وبناء على ما تقدم ينصح بإجراء تحليل التربة وإضافة التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية المعتمدة لدى وزارة الزراعة مع الرش الورقي بمحلول حمض البوريك في بساتين التفاح (المنتشرة في منطقة الدراسة) بمعدل رشتين إلى ثلاث رشات وفق المواعيد والتراكيز المستخدمة في هذه التجربة.

الشكر:

نتقدم بالشكر الجزيل للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لتمويلها للبحث، والشكر موصول لمركز بحوث السويداء والزملاء العاملين في دائرة الموارد الطبيعية، كما نتقدم بالشكر لرئيس تحرير المجلة السورية للبحوث الزراعية الدكتورة ماجدة مفلح ولرئيس التحرير المشارك الدكتورة انتصار الجبّاي.

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.

التحافي، سامي (2011). تأثير البوتاسيوم والرش بالبورون في تساقط الثمار وبعض الصفات الكمية والنوعية لحاصل التفاح صنف عجمي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 3 (1): 38-46.

- السعيد، إبراهيم حسن محمد وزهير عزالدين داود واحسان عبد الوهاب (1994). تأثير البورون في الحاصل ونوعية العنب (صنف كمال) ذي الأزهار المؤنثة فسلجياً. مجلة زراعة الرافدين. 24 (3): 24 - 29.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2015). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2015). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- المحمد، كندا ومحمود مقلد ووائل حداد (2017). تأثير الرش الورقي ببعض المخصبات الحيوية والعضوية وبعنصري البورون والزنك على إنتاجية وجودة ثمار التفاح صنف جولدن ديلشس. مجلة العلوم الزراعية والبيئة والبيطرية. 1 (1): 18-25.
- مزهري، بيان وعلا الحلبي (2010). أطلس أصناف التفاح المنتشرة في سورية. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. ص: 100-143.
- Abu Nukta, F. (1995). Environmental impact of fertilizers use in Syria proc. Seminar production and use of chemical fertilizers and environment. Al Fouly (red) NRC. Cairo. Pp 35-50.
- 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.
- Amberger, A. (2006). Soil Fertility and Plant Nutrition in the Tropics and Subtropics. First version published by IFA and IPI Paris, France, Horgen. Switzerland. 2006.
- Balesini, M. Y., A. Imani. and S. Piri. (2013). Effects of Some of Nutritional Materials on Fruit Set and Its Characteristics in Apple. J. Basic. Appl. Sci. Res., 3(1):281-285.
- Bonilla, I.; C. Cadahia; O. Carpena; and V. Hernando (1980). Effect of boron on nitrogen metabolism and Sugar levels of sugar beet. Plant and Soil. 57: 3-9.
- Brown, H.P.; and H. Hening (1998). Boron Mobility and Consequent Management in Different Crops. CALIFORNIA. Better Crops. 82(2):28 -31.
- Conyers, M.K.; and B.G. Davey (1988). Observations on some routine methods for soil pH determination. Soil Science. 145: 29-36.
- Faust, M. (1989). Physiology of temperate zone fruit trees. Wiley, New York. U.S.A.
- Han, S., L.S. Chen, H.X. jiang; B.R. Smith; L.T. Yang; and C.Y. Xie (2008). Boron deficiency decreases growth and photosynthesis and increases starch and hexoses in leaves of citrus seedling. J. Plant physio., 165:1331-1341.
- Hanson, E.J. (1991). Movement of boron out of fruit tree leaves. Hort Sci., 26:271-273.
- Huang, L.; J. Pants; B. Dell; and R.W. Bell. (2000). Effect of Boron deficiency on another development and floret fertility in wheat (*Triticum aestivum* L. "Wilgoyne"). Ann. Bot., 85:493-500.
- Gupta, P.K. (2000). Soil, plant, water and fertilizer analysis. Agrobios (India), Jodhpur, New Delhi, India. p.438.
- Jackson, M.L. (1985). Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 364p.
- 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.
- Mahmoud, M.; Shaaban, Abdel-Karim M. El-Saady, Abo El-Khair B. El-Sayed. (2010). Green microalgae water extract and micronutrients foliar application as promoters to nutrient balance and growth of wheat plants. Journal of American Science. 6(9).

- Mazher, A.A.M.; S.M. Zaghloul; 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; H. Kosegarten; and T. Appel (2001). Principles plant nutrition Kluwer Academic publisher Dordrecht.
- Miwa, K.; and T. Fujiwara (2010). Boron transport in plants: coordinated regulation of transporters. *Ann. Bot.*, 105: 1103–1108.
- Nachtigall, G.R.; and A.R. Dechen (2006). Seasonality of nutrients in leaves and fruits of apple trees. *Sci. agric.*, (Piracicaba, Braz.). 63 (5): 493-501.
- Nikkhah, R. H. Nafar; S. Rastgoo; and 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.
- Olsen, S.R., C.V. Cole; F.S. Watanabe; and L.A. Dean (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circ. 939. US Governmental printing office. Washington. DC.
- Pawel, W.; and M. Wojcik (2003). Effects of boron fertilization, on conference pear tree vigor, nutrition, and fruit yield and storability. *Plant and Soil.* 256(2): 413- 421.
- Peryea, F.; D. Neilsen; and G. Neilsen (2003). Boron maintenance sprays for apple: Early-season applications and tank-mixing with calcium chloride. *Hortic. Sci.*, 38: 542-546.
- Ramenzani, S.; and A. Shekafandeh (2011). Influence of B, Zn and K sprays on fruit and pulp growth in olive (*Olea europaea* L. cv. ‘Amygdalifolia’). *Dep. Hort. Sci., Col. Agric., Shiraz Univ. Shiraz, I.R. Iran*
- 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.
- Sakal, R.; and A.P. Singh (1995). Boron research and agricultural production In: *Micronutrient Research and Agricultural Production*. Ed. By tandor; FDCO, New Delhi. Pp 1-30.
- Sanches, E.E. and T.L. Righetti (2005). Effect of pother vest soil and foliar application of boron fertilizer on the partitioning of boron in apple trees. *Hort Sci.*, 40:15-21.
- 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.
- Thompson, L.M.; and F.R. Troeh (1978). *Soils and soil fertility*. 4th ed. Library of Congress Cataloging in publication data. USA. 516 P.
- Westwood, M.N. (1978). *Temperate zone pomology*. Freeman and Company. San Francisco, U.S.A.
- Yogaratnam, 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.

Influence of Number of Boron Foliar Spray on the Productivity and Qualitative Traits and Leaves Content of Boron in Golden Delicious Apple Cultivar in Sweida

Sami Hennawi ⁽¹⁾ Adnan Skaker ⁽¹⁾ Talaat Amer ⁽¹⁾ and Samer Kiwan*⁽¹⁾

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

(*Corresponding author: Dr. Samer Kiwan. Email: samer.kiwan@yahoo.com).

Received: 17/04/2018

Accepted: 30/05/2018

Abstract

This research was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Sweida, GCSAR during the growing seasons of 2015 and 2016 to study the effect of number of foliar sprays of boron on the productivity and qualitative characters of *Golden delicious* apple cultivar. Boric acid foliar spray (1 g.l⁻¹) was added for once, twice or three times besides the control (without addition). The results showed that, the average of productivity increased significantly when spraying three times of the boric acid, in the two seasons (69.35 kg/tree and 125.1 kg/tree respectively), while the average yield in the control treatment was the lowest compared to other treatments (43.53 kg/tree and 59.73 kg/tree respectively). The average grading of the fruit were; excellent, first, second, and third under the addition of foliar spray for three times with boric acid and soil fertilizer addition (6.06%, 60.74, 32.54%, and 0.66% respectively), but the grading percentage under the addition of foliar spray for twice with the soil addition of fertilizer were 4.56%, 57% , 37.61% and 0.83%, respectively, while under the control treatment the grading percentages were 0.79%, 26.23%, 57.76% and 15.22%, respectively. It was concluded that the application of these factors contributed in the increase of the average productivity and improved the quality of the fruits.

Keywords: Apples, Golden delicious, Boric acid, Productivity, Foliar spray.