تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والزنك في بعض معايير النمو ونوعية ثمار صنفي العنب الحلواني والبلدي

طارق عقل[2] سهيل حداد[1] وحسان عبيد[1]

الملخص:

أجريت هذه الدراسة في قرية دامة في منطقة اللجاة ضمن محافظة السويداء خلال موسمي (2009) و (2010) على شجيرات عنب من الصنفين الحلواني والبلدي لدراسة تأثير الرش الورقي بعنصري البورون بتركيز B1 = 30 و B2 = 60 ppm والزنك بتركيز Zn1 = 50 و Zn2 = 75 ppm ، حيث تم رش كل عنصر على حدة وضمن خليط من العنصرين في ثمانية معاملات إضافة إلى الشاهد. وقد دُرس تأثير عنصري البورون والزنك في الوزن الجاف للأوراق والمساحة الورقية، ووزن العناقيد، ونسبة المواد الصلبة الذائبة، والحموضة الكلية القابلة للمعايرة ، وصلابة الثمار.

أظهرت نتائج الدراسة الدور الإيجابي للبورون في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة وخفض الحموضة الكلية في ثمار العنب، وفي زيادة وزن العناقيد من الصنفين الحلواني والبلدي، كما ظهر دور للخليط المستخدم من البورون والزنك في زيادة صلابة الثمار عند الصنف الحلواني، في حين لم يظهر ذلك في الصنف البلدي وكذلك في زيادة الوزن الجاف للأوراق، وكان لعنصر الزنك دور إيجابي في زيادة المساحة الورقية في كل من الصنفين. وتفوق الصنف الحلواني على الصنف البلدي من حيث المساحة الورقية ووزن العناقيد وصلابة الثمار. أفضل المعاملات عند استخدام الخليط من العنصرين كان التركيز الثاني من كل عنصر (Zn2+B2)

الكلمات المفتاحية:

البورون، الزنك، الحلواني، البلدي، الرش الورقي.

(1) أستاذ في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق

(2) طالب ماجستير في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

المقدمة Introduction:

يعد العنب (*Vitis vinifera* L.) من أهم محاصيل الفاكهة التجارية (Gowda *et al*., 2008)، وقد اكتسب العنب شعبيته بسبب قيمته الغذائية العالية، واستخداماته المتعددة وعوائده الجيدة بالمقارنة مع أنواع الفاكهة الأخرى (Ghosh *et al*., 2008; Celik *et al*., 2005). وتبين مؤخراً زيادة الاهتمام في زراعة شجيرة العنب على مستوى واسع، حيث بلغت المساحة المزروعة في سوريا 55861 هكتار، وبلغ عدد الشجيرات الكلي 42224 ألف شجرة منها 34677 ألف شجيرة مثمرة، وبإجمالي إنتاج يبلغ 358000 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية عام 2009). ويعتبر الصنفان المحليان البلدي *Vitis vinifera* L , cv. Al-baladi والحلواني *Vitis vinifera* L , cv. Al-hulwani من أهم أصناف العنب المنتشرة على صعيد أغلب مناطق زراعة العنب في سورية نظراً لما يتمتع به هذان الصنفان من قبول واستحسان عند المزارعين والمستهلكين على حد سواء كأحد أفضل أصناف عنب المائدة.

إلا أن منتجي العنب في سورية يعانون من مشاكل عديدة يمكن أن تفسد جهودهم المبذولة خلال العام من أجل الحصول على إنتاج جيد، ولعل أهم هذه المشاكل التي تواجههم تلك المتعلقة بالتغذية المعدنية للأشجار ولاسيما بالعناصر الصغرى مثل البورون والزنك، فعلى الرغم من حاجة شجيرة العنب لهذه العناصر بكميات قليلة نسبياً، فإن نقصها يؤدي إلى خلل كبير في العمليات الفيزيولوجية والاستقلابية في النبات (El-Gazzar *et al*., 1977)، كما أن الإضافة غير المتوازنة لهذه العناصر تحت ظروف التربة والبيئة المختلفة تعتبر من أهم مشاكل التغذية المعدنية (El-Gazzar *et al*., 1979).

وبناء على ما سبق يهدف البحث إلى دراسة تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والزنك في بعض المعايير الفيزيولوجية في صنفي عنب المائدة الحلواني والبلدي.

أهداف البحث:

دراسة تأثير الرش بعنصري البورون والزنك في بعض معايير النمو والإنتاجية ونوعية ثمار الناتجة في صنفي العنب الحلواني والبلدي.

الدراسة المرجعية:

تعود دراسات تطبيق الرش الورقي من أجل تزويد النباتات بالعناصر المعدنية اللازمة للإنتاج إلى النصف الثاني من القرن الثامن عشر (Weinbaum, 1988). وتبعاً إلى Doring and Gericke (1986) و Tukey and Marczynski (1984) فإن تطبيق الرش الورقي بالإضافة إلى التسميد الأرضي ضروري من أجل زيادة إنتاج النبات وزيادة الغلة.

تقوم العناصر المعدنية الصغرى بعدد من الوظائف في النبات متعلقة معظمها بالتفاعلات الاستقلابية، ولهذا فإن النقص في هذه العناصر يؤدي إلى تعطيل العديد من العمليات ويقود إلى نمو غير طبيعي وجودة ضعيفة (Ludwick, 2000). ويعد عنصرا الزنك والبورون من أهم العناصر الضرورية التي تحتاجها شجيرة العنب، فعلى الرغم من الحاجة القليلة من هذين العنصرين إلا أن وجودهما يضمن نمواً وتطوراً طبيعيين للشجرة (Christensen *et al.*, 1978).

يعد الزنك من أكثر العناصر الصغرى التي تظهر أعراض نقصها على عرائش العنب، فقد أشار Christensen and pecock (1995) إلى أن 5 – 10 % من المساحة المزروعة بالعنب في كل حقل تظهر عليها أعراض نقص عنصر الزنك. وكذلك فقد أظهر Roper (2006) أن جميع العينات التي أخذت لتحديد مستوى الزنك في أوراق العنب كانت أقل من الحد الحرج لتركيز العنصر، والذي حدده بـ 15 ppm. وقد أوضح Dow and Ahmedullah (1981) أن أعراض نقص الزنك تظهر على النبات عندما يكون تركيزه في التربة أقل من 0.8 ppm ، في حين أن التركيز المثالي لعنصر الزنك في أعناق الأوراق المأخوذة من شجيرات سليمة في شهر آب، يتراوح ما بين 25 – 50 ppm. وفي دراسة أجراها Muftuoglu وآخرون (2004) من أجل تحديد الحالة المعدنية لشجيرات العنب، تبين أن الحد

الأدنى لعنصر الزنك في نصل الورقة كان عند 29 ppm في حين كان الحد الأعلى للتركيز 69 ppm أما بالنسبة لتركيز الزنك في عنق الورقة فقد تراوح مـابين 25 ppm و79 ppm.

ويؤثر نقص عنصر الزنك سلباً في النمو الخضري والثمري لشجيرات العنب؛ حيث تظهر أعراض نقصه على الثمار أولاً متمثلة بخفض معدل عقد الثمـار، وظهـور ثمار متفاوتة في الحجم نتيجة لعدم إتمام عملية التلقيح، حيث يؤثر عنصر الزنك إلى جانب عنصر البورون في تلقيح وإخصاب أزهار شجيرات العنب مما يـؤدي إلـى ظهور تفاوت في حجم الثمار على العنقود وتسمى هذه الظاهرة بالـصاصأة (Hen and Chicken)، وبالتالي التقليل من جودة العنقود الثمري، وكذلك التقليل من وزن العنقـود (Gartel, 1993; Christensen and pecock, 1995; Sharma *et al*, 1995; Chvyl and Williams, 2006; Somers and Quirk, 2008).

وبين Vollschenk وآخرون (1999) أن الطريقة المثلى لإضافة الزنك لـشجيرات العنب تكون عن طريق الرش الورقي، حيث يكون انتقال الزنـك وتمثيلـه أفـضل بالمقارنة مع التسميد في التربة. وأوضـح Johnson and Uriu Scott (1990) أن معظم الزنك في الترب يوجد في معادن مختلفة مع نسب صغيرة تكون مدمصة في هيئة أيونات ضمن مواقع التبادل الكاتيوني في التربة والمادة العضوية ونسبة أقـل تكون منحلة ضمن محلول التربة على الرغم من أن الزنك يعتبر منحل أكثـر مـن غيره من المعادن، كما يتعقد الزنك مع وجود المادة العضوية فيصبح غيـر متـاح للنبات، ولهذا فإنه ليس لتحليل التربة أي أهمية في تحديد حاجـة النبـات لعنـصر الزنك (Christensen and pecock, 1995) . هذا ويعتبر الزنك من أول العناصـر التي تم تطبيقها في الرش الورقي على النباتات عموماً (Wojcik, 2004).

أما البورون فعنصر فريد من نوعه وذلك بسبب الهامش الضيق لـه بـين الـنقص والسمية ويعد من العناصر الضرورية جداً لنمو كروم العنب نمواً طبيعياً وإعطـاء الإنتاج المثالي، وخاصة أنه يعتبر من العناصر التي يقل تركيزها خلال موسم النمو (Van Staden and Van Der, 2000) . فخلال 60 عام الماضية أعطـى تطبيـق

البورون بالرش الورقي تأثيرات إيجابية كدليل على وجود نقص في عنصر البورون في 132 نوع نباتي في حوالي 80 بلد حول العالم وقد تبين أن 15 مليون هكتار من الأراضي تعامل سنوياً بالبورون (Shorrocks, 1997). كما أظهر Blevins and Lukaszewski (1998) أن النباتات يمكن أن تموت عند نقص البورون الشديد وأنه يمكن تفادي ذلك ويعود النبات إلى طبيعته عند إضافة البورون.

وقد أوضح Christensen and Pecock (1995) أن نقص البورون يؤدي إلى تشكيل نموات مشوهة ومقزمة تتميز بمسافات مابين عقدية قصيرة وتتمو بشكل متعرج. ويعتبر البورون من العناصر الحدية والتي تؤثر في حيوية حبوب اللقاح؛ حيث بين Abd-allah (2006) دوره الهام في استطالة الأنبوبة الطلعية وبالتالي نجاح عملية التلقيح. كما أوضح Gerlach (2008) أن استخدام البورون بمعدل 1 كغ/هكتار رشاً على الأوراق عند تكشف البراعم الزهرية أدى إلى تحسين نمو حبوب اللقاح وبالتالي تحسين معدل عقد الثمار، في حين أن رش الأوراق بالبورون عند بداية الإزهار يعمل على تحفيز العقد وتمايز ثمار العنب.

ومن أهم الأدوار التي يقوم بها عنصر البورون تأثيره في إنتاجية شجيرات العنب ونوعية ثمارها، حيث تبين أن نقص البورون يؤدي إلى جفاف وموت العناقيد الزهرية (Singh, 2006)؛ حيث لاحظ Christensen وآخرون (1978) زيادة في عقد ثمار العنب وانتشار منتظم للعناقيد في الشجيرات المعاملة بالبورون بتراكيز تتراوح مابين (30- 100ppm) بالمقارنة مع الأشجار التي لم تعامل.

وفي تجارب سابقة عن تأثير الرش بالبورون لوحظ انخفاض في نسبة تساقط الثمار في السنة التالية للرش بالبورون (Zude *et al.*, 1997)، وقد يعود ذلك إلى التأثير الفعال للبورون في تركيب الأوكسينات في القمم النامية والمساعدة على انتقالها وتأثيرها (Le *et al.*, 1997).

وقد بين Dow and Ahmedullah (1981) أن معاملة بساتين العنب التي يكون تركيز عنصر البورون في تربتها أقل من 0.5 ppm، بالتسميد الأرضي بمعدل

3400 غ / هكتار، أو بالرش الورقي قبل الإزهار مرتين بمعدل 800 غ / هكتار قد أعطى نتائج جيدة من حيث جودة الثمار وانتظامها على العنقود وزيادة الوزن الكلي للعنقود. وأوضح Reauter and Robinson (1997) أن نقص عنصر البورون يحدث عندما يكون تركيزه في أنسجة الورقة أقل من 25 ppm ويكون في حده الطبيعي عندما يتراوح تركيزه مابين 35 – 70 ppm، في حين تحدث السمية عندما يتجاوز التركيز 100 ppm (Bryant, 2003). وتبين أن الحد الطبيعي من عنصر البورون هو 60 ppm في أعناق أوراق العنب (Roper, 2005). وللبورون دور تنظيمي في انقسام الخلايا، حيث يقود نقصه يؤدي إلى عدم انتظام نمو الخلايا في المناطق المريستيمية في النبات، وهذا قد يؤدي إلى تأخر نمو الطرود وموت قممها في الحالات المتقدمة (Singh, 2006)، وهذه الأعراض يمكن أن تكون أخطر إذا ظهرت بعد خريف جاف أو عندما ينمو العنب في ترب جافة سطحية (Christensen, 2005). وقد أشار Pearson and Goheen (1988) إلى أن عنصر البورون ينغسل بسهولة من التربة بسبب الهطول المطري أو الري الغزير، ولذلك فإن الرش الورقي لعنصر البورون يعتبر معاملة مثالية للأشجار من أجل حصولها على عنصر البورون والاستفادة المثلى من التركيز المستخدم من السماد. كما تبين أن الرش الورقي يمكن أن يكون حل سريع عند ملاحظة نقص عنصر البورون (Christensen, 1986).

مواد البحث وطرائقه Material and methods:

المادة النباتية:

أجري البحث خلال عامين متتالين (2008 – 2009) و (2009 – 2010) على 162 شجيرة كرمة بعمر ست سنوات مطعمة على الأصل B41 ومزروعة بمسافات زراعية 4 م.

81 شجيرة من الصنف الحلواني (مروية) و81 شجرة من الصنف البلدي (مروية) مربأة على عرائش

مكان إجراء البحث:

تم اختيار مزرعة في قرية دامة تابعة لمنطقة اللجاة في محافظة السويداء. تقع على خط عرض '57 °32 شمال خط الاستواء وعلى خط طول '36 °36 شرق غرينتش وعلى ارتفاع 723 م عن سطح البحر. تقع على بعد 31 كم عن السويداء و 75 كم عن دمشق، ضمن منطقة الاستقرار الثالث بمعدل هطول مطري 250 مم سنوياً.

المعاملات:

تم استخدام تركيزين من الزنك وتركيزين من البورون بالإضافة إلى خليط من العنصرين.

ppm 30 = B1 ppm 50 = Zn1

ppm 60 = B2 ppm 75 = Zn2

- استخدم (حمض البوريك) كمصدر لعنصر البورون، كما استخدم (أوكسيد الزنك ZnO) كمصدر لعنصر الزنك (Imas, 2000; Somers and Quirk, 2008).

وتوزعت التراكيز على المعاملات كالتالي:

1. معاملة الشاهد
2. معاملة الرش بالتركيز الأول من البورون B1
3. معاملة الرش بالتركيز الثاني من البورون B2
4. معاملة الرش بالتركيز الأول من الزنك Zn1
5. معاملة الرش بالتركيز الثاني من الزنك Zn2
6. معاملة الرش بالخليط Zn1+B1
7. معاملة الرش بالخليط Zn1+B2
8. معاملة الرش بالخليط Zn2+B1
9. معاملة الرش بالخليط Zn2+B2

ضمت كل معاملة من المعاملات السابقة 3 مكررات، في كل مكرر 3 شجيرات وذلك عند كل من الصنفين.

عدد الأصناف = 2، عدد المعاملات = 9، عدد المكررات في كـل معاملـة = 3، عدد الشجيرات في كل مكرر= 3، عدد الشجيرات الكلي = 162

مواعيد الرشات:

تم استخدام 5 مواعيد بالنسبة لكل المعاملات:

الموعد الأول: قبل تفتح البراعم (انتفاخ البراعم)

الموعد الثاني: بعد تفتح البراعم

الموعد الثالث: أوج الإزهار

الموعد الرابع: عند العقد

الموعد الخامس: بعد شهر من العقد (نمو الثمرة)

القراءات والتحاليل:

- الوزن الجاف للأوراق غ Leaves Dry Weight: تم تجفيف الأوراق في درجة حرارة 105 مْ لمدة 48 ساعة.

- المساحة الورقية سم2 Leaf Area: حيث تم أخذ عينات من منتصف الطـرود وذلك قبل القطاف بنحو أسبوعين وتم حساب مساحة الورقة باستخدام طريقة المربع الورقي.

- وزن العنقود غ Cluster Weight : وذلك بوزن 2 عنقود مـن كـل شـجيرة باستخدام ميزان كهربائي حساس.

- حساب نسبة المواد الصلبة الذائبة بالثمـار Brix° / Total Soluble Solids: باستعمال جهاز الرفراكتومتير الرقمي، عند الثمار في كل معاملة 90 ثمرة.

- الحموضة الكلية في العصير TAA غ/ل: قدرت على أساس حمض الطرطريك عند المعايرة بهيدروكسيد الصوديوم N 0.1 بوجود مشعر الفينول فتالين، ومن ثـم تطبق المعادلة:

$$TA = \frac{NaoH\ ml \times \text{العيارية} \times 0.075 \times 1000}{\text{حجم العينة مل}}$$

حيث 0.075 ثابت معادل لوزن حمض الطرطيك (Mcearthy, 2008)

- درجة صلابة الثمار كغ / سم^2 Firmness: بواسطة جهاز البنترومتير.

التحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة وفق القطع تحت المنشقة وتم استخدام برنامج SPSS من أجل تحليل النتائج ومقارنة المتوسطات مع أقل فرق معنوي.

النتائج Results:

معايير النمو والإنتاجية

الوزن الجاف للأوراق Leaves Dry Weight

يبين الجدول رقم (1) أن أفضل معاملات الرش الورقي كانت معاملة الخليط (Zn2+B2) والتي بلغ متوسط الوزن الجاف للأورق فيها 11.12 غ والتي لم تظهر فروقا معنوية عن المعاملة (Zn2+B1) بمتوسط 10.92 غ، كما لوحظ التأثير الايجابي للمعاملات التي احتوت على عنصر الزنك بمفرده أو ضمن معاملات الخليط.

ولم يلاحظ أي فرق معنوي بين الصنفين الحلواني والبلدي بمتوسط الوزن الجاف للأوراق 9.93 غ و9.24 غ على التوالي عند LSD (1%)

أما بالنسبة لتأثير التفاعل مابين الرش الورقي بعنصري البورون والزنك والصنف في الوزن الجاف للأوراق، تفوقت معاملة الخليط من العنصرين (B2+Zn2) في كلا الصنفين البلدي والحلواني بمتوسط الوزن الجاف للأوراق 11.87 غ و 10.36 غ على التوالي، في حين كانت أسوأ المعاملات هي الشاهد بمتوسط 7.66 غ و 7.77 غ على التوالي.

المساحة الورقية Leaf Area

أفضل المعاملات كانت معاملة الرش الورقي بعنصري البورون والزنك (Zn2+B2) والتي تفوقت معنوياً على بقية المعاملات حيث بلغ متوسط المساحة الورقية فيها 245.84 سم^2 في حين كانت أسوأ النتائج 212.81 سم^2 في المعاملة

التي احتوت على التركيز الثاني من عنصر البورون (B2) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الشاهد عند أقل فرق معنوي 1% الجدول (1)

كما تفوق الصنف الحلواني بمتوسط مساحة أوراق 229.34 سم2 على الصنف البلدي الذي بلغ متوسط مساحة الأوراق فيه 223.46 سم2 عند LSD (1%)

وتشير المعطيات في الجدول (1) أن التفاعل مابين الصنف ومعاملات الرش الورقي أدى إلى زيادة ملحوظة في مساحة الورقة عند تطبيق معاملات الرش الورقي التي تحتوي على عنصر الزنك بالتركيزين المستخدمين بشكل مفرد أو ضمن الخليط، وكانت أفضل المعاملات في الصنفين الحلواني والبلدي المعاملة (Zn2+B2) بمتوسط 249.13 سم^2، 242.55 سم^2 على التوالي عند LSD (1%)، في حين كانت أسوأ المعاملات معاملات الشاهد، كما لم يظهر أي تأثير للمعاملات التي احتوت على عنصر البورون فقط في زيادة المساحة الورقية عند كلا الصنفين.

وزن العناقيد Cluster Weight

أفضل معاملات الرش الورقي كانت تلك التي احتوت على التركيز الثاني من عنصري البورون والزنك (Zn2+B2) حيث بلغ متوسط وزن العناقيد في هذه المعاملة 577.09 غ ولوحظ زيادة وزن العناقيد في الشجيرات التي تم معاملتها بالبورون سواء ضمن الخليط أو بشكل مفرد، لم تختلف المعاملات التي احتوت على عنصر الزنك بشكل مفرد عن معاملة الشاهد.الجدول (2)

تفوق الصنف الحلواني معنوياً بمتوسط 488.33 غ على الصنف البلدي بمتوسط وزن 476.34 غ وذلك عند LSD (5%)

وعند دراسة التفاعل بين المعاملات والأصناف، تفوقت المعاملة بالخليط من البورون والزنك (Zn2+B2) في كل من الصنفين الحلواني والبلدي؛ حيث بلغ متوسط وزن العناقيد فيها 610 غ، 544.17 غ على التوالي، في حين كانت معاملات الشاهد هي الأقل وزناً بمتوسط 385 غ، 432.5 غ على التوالي عند LSD (5%).

الجدول (1) متوسطات الوزن الجاف والمساحة الورقية في صنفي العنب الحلواني والبلدي

الأصناف / المعاملات	الوزن الجاف للأوراق غ		المتوسط	المساحة الورقية سم^2		المتوسط
	الحلواني	البلدي		الحلواني	البلدي	
الشاهد	7.66 e*	7.77 d	7.72 e	213.77 e	212.09 f	212.93 f
B1	8.84 d	8.42 cd	8.63 d	216.97 d	212.61 f	214.79 e
B2	8.89 d	8.5 bcd	8.70 d	215.63 de	212.81 f	212.81 f
Zn1	9.71 cd	9.6 abc	9.66 b	225.46 c	221.7 d	223.58 d
Zn2	9.67 cd	9.26 abc	9.47 bd	243.46 b	233.15 c	238.31 d
Zn1 + B1	10.62 bc	9.48 abc	10.05 b	225.46 c	220.62 d	223.04 c
Zn1 + B2	10.37 c	9.66 ab	10.02 b	225.77 c	217.17 e	221.47 d
Zn2 +B1	11.7 ab	10.14 a	10.92 a	248.36 a	238.45 b	243.41 b
Zn2 + B2	11.87 a	10.36 a	11.12 a	249.13 a	242.55 a	245.84 a
المتوسط	9.93 a	9.24 a		229.34 a	223.46 b	
المعاملات	0.84		LSD 1%	1.6		LSD 1%
الأصناف	0.75			0.1		
التفاعل	1.6			2.98		

*الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات ضمن كل قراءة على حدة

معايير النوعية

صلابة الثمار Firmness

يظهر الجدول (2) أفضل المعاملات من حيث تأثيرها على صلابة الثمار كانت معاملات الخليط بالعنصرين البورون والزنك والتي لم تختلف معنوياً عن بعضها عند LSD (1%)

تفوق الصنف الحلواني بمتوسط صلابة ثمار 2.04 كغ/سم^2 على الصنف البلدي، الذي بلغ متوسط الصلابة فيه 0.93 كغ/سم^2

وعند دراسة التفاعل بين معاملات الرش الورقي والأصناف المدروسة لوحظ أن متوسط صلابة الثمار بلغ في شجيرات الشاهد 1.93 كغ/سم^2، 0.83 كغ/سم^2 في الصنفين الحلواني والبلدي على التوالي، وبنتيجة تطبيق الرش الورقي بعنصري البورون والزنك ازدادت صلابة الثمار في المعاملات التي احتوت على الخليط من العنصرين؛ حيث تفوقت المعاملة (Zn2+B2) بمتوسط قدره 2.26 كغ/ سم^2 في الصنف الحلواني و 1.05 كغ/سم^2 في الصنف البلدي الذي لم يلاحظ فيه فروق معنوية بين معاملات الرش الورقي وذلك عند LSD (1%)

نسبة المواد الصلبة الذائبة Total Soluble Solids (TSS):

يبين الجدول (3) تفوق المعاملات السمادية التي احتوت على عنصر البورون سواء ضمن الخليط أو بشكل مفرد وأفضل المعاملات (Zn2+B2) بمتوسط 21.09 Brix° في حين كانت أسوأ المعاملات التي احتوت على التركيز الأول من الزنك بمتوسط 14.07 Brix° والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الشاهد.

وعند المقارنة بين الصنفين، لم يلاحظ وجود فرق معنوي بين الصنفين الحلواني والبلدي بمتوسط 17.13 Brix° و 17.37 Brix° على الترتيب عند أقل فرق معنوي LSD (1%)

دراسة التفاعل بين معاملات الرش الورقي والأصناف بينت تفوق المعاملة (B2+Zn2) في كل من الصنفين الحلواني والبلدي بمتوسط مواد صلبة ذائبة

Brix° 21.38 و Brix° 20.8 على الترتيب، في حين كانت أسوأ المعاملات هي معاملة الشاهد في كل من الصنفين الحلواني والبلدي والتي كانت بالمتوسط 13.48 Brix° و Brix° 13.93 على الترتيب

الحموضة الكلية القابلة للمعايرة Total Available Acidity

لوحظ انخفاض في الحموضة الكلية القابلة للمعايرة عند تطبيق معاملات الرش الورقي بالمقارنة مع معاملة الشاهد التي بلغت بالمتوسط 10.4 غ/ل حيث يبين الجدول (3) أدنى قيمة للحموضة الكلية القابلة للمعايرة تم الحصول عليها من ثمار شجيرات العنب التي عوملت بالخليط من العنصرين (Zn1+B2) بمتوسط 4.88 غ/ل والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة (Zn2+B2) بمتوسط 5 غ/ل عند أقل فرق معنوي LSD (1%)

ويظهر الجدول (3) عدم وجود أي فرق معنوي بين الصنفين عند LSD = 0.25 حيث بلغ متوسط الحموضة الكلية القابلة للمعايرة 7.13 غ/ل عند الصنف الحلواني و 7.41 غ/ل عند الصنف البلدي.

وتبين من دراسة التفاعل بين معاملات الرش الورقي والأصناف انخفاض في الحموضة الكلية القابلة للمعايرة في كلا الصنفين، وأفضل النتائج كانت في المعاملات التي احتوت على التركيز الثاني من عنصر البورون سواء بمفرده أو ضمن الخليط، وتفوقت المعاملة (B2+Zn2) في كل من الصنفين الحلواني والبلدي بمتوسط 4.59 غ/ل، 5.4 غ/ل على التوالي وذلك عند LSD (1%)

الجدول (2) متوسطات وزن العناقيد وصلابة الثمار في صنفي العنب الحلواني والبلدي

الأصناف / المعاملات	وزن العناقيد غ		المتوسط	صلابة الثمار كغ/سم^2		المتوسط
	الحلواني	البلدي		الحلواني	البلدي	
الشاهد	385 f*	432.5 c	408.75 f	1.93 b	0.83 b	1.38 cd
B1	462.5 e	501.67 b	482.09 d	1.98 b	0.85 ab	1.42 cd
B2	531.67 c	543.33 a	537.50 b	1.95 b	0.92 ab	1.44 bcd
Zn1	391.66 f	419.17 c	405.42 f	1.81 b	0.83 b	1.32 d
Zn2	401.67 f	420 c	410.84 f	1.9 b	0.87 ab	1.39 cd
Zn1 + B1	525.83 cd	384.58 d	384.58 e	2.23 a	0.98 ab	1.61 ab
Zn1 + B2	576.67 b	532.5 a	554.59 b	2.21 a	1.01 ab	1.61 abc
Zn2 +B1	510 d	509.17 b	509.59 c	2.26 a	1.03 ab	1.65 a
Zn2 + B2	610 a	544.17 a	577.09 a	2.25 a	1.05 a	1.65 a
المتوسط	488.33 a	476.34 b		2.04 a	0.93 b	
المعاملات	12.02		LSD 5%	0.1		LSD 1%
الأصناف	5.66			0.06		
التفاعل	16.99			0.2		

*الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات ضمن كل قراءة على حدة

الجدول (3) متوسط المواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية القابلة للمعايرة في صنفي العنب الحلواني والبلدي

الأصناف / المعاملات	المواد الصلبة الذائبة Brix°		المتوسط	الحموضة الكلية القابلة للمعايرة غ / ل		المتوسط
	الحلواني	البلدي		الحلواني	البلدي	
شاهد	13.48 e*	13.93 d	13.71 e	10.2 a	10.6 a	10.40 a
B1	16.46 c	16.96 c	16.71 d	7 b	6.63 d	6.82 e
B2	19.98 b	20.16 a	20.07 b	5.26 c	5.44 e	5.35 g
Zn1	13.93 de	14.2 d	14.07 e	9.93 a	10.03 ab	9.98 b
Zn2	14.53 d	13.99 d	14.26 e	9.8 a	9.3 b	9.55 c
Zn1 + B1	17.06 c	18.38 b	17.72 c	6.7 bc	7.8 c	7.25 d
Zn1 + B2	19.96 b	19.85 a	19.91 b	4.63 c	5.13 e	4.88 g
Zn2 +B1	17.33 c	18.03 b	17.68 c	6.03 b	6.33 d	6.18 fe
Zn2 + B2	21.38 a	20.8 a	21.09 a	4.59 c	5.4 e	5.00 g
المتوسط	17.13 a	17.37 a		7.13 a*	7.41 a	
المعاملات	0.52		LSD 1%	0.41		LSD 1%
الأصناف	0.33			0.25		
التفاعل	0.99			0.77		

*الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية بين الصنفين ضمن كل قراءة على حدة

المناقشة Discussion:

تبين من خلال النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث أهمية السرش الورقي بالبورون والزنك. يمكن أن تعزى الزيادة في الوزن الجاف للأوراق إلى زيادة المساحة الورقية، والتي ينتج عنها زيادة في كفاءة التمثيل الضوئي للأوراق وبالتالي زيادة تصنيع المواد الغذائية واختزانها في النسج النباتية؛ حيث يعتبر عنصر البورون محرض أنزيمي ويدخل في إنتاج النشاء الضروري من أجل إنتاج السللوز (Tucker, 1999)، كما تبين من خلال القراءات السابقة أن المعاملة بالزنك رشاً على الأوراق أدت إلى زيادة في مساحة الورقة، ويعود ذلك إلى دور عنصر الزنك الهام في تصنيع التربتوفان والذي يعد البادئ في تصنيع إندول حمض الخل (IAA)؛ حيث في غياب هذا الحمض يتقزم نمو النبات ويتأثر حجم الورقة بشكل كبير وهذا يتفق مع (Chistensen, 2005) الذي أشار إلى أن نقص عنصر الزنك يؤدي إلى ظاهرة الورقة الصغيرة (Little leaf) التي تتجلى بحجم ورقة صغير ونقص في مساحتها واصفرارها، وبالتالي التقليل من قدرتها على القيام بعملية التمثيل الضوئي.

يمكن أن تعزى الزيادة في صلابة ثمار العنب من الصنف الحلواني إلى زيادة تركيز البورون ضمن الأنسجة النباتية؛ حيث أن آلية تأثير البورون في النبات تعود إلى دخوله في تركيب الجدر الخلوية، التي يعد أحد مكوناتها المهمة، ومن ثم فهو يزيد من صلابة هذه الجدر، ولاسيما أن المعاملة بالبورون تزيد من امتصاص الكالسيوم ومن ثم يقلل من ظهور أعراض الاضطرابات المتعلقة بنقص الكالسيوم وذلك بشكل غير مباشر، لأن الكالسيوم يدخل في تركيب بكتات الكالسيوم التي تزيد من صلابة الجدر الخلوية(Gleen and Poovaiah, 1990) .

كما تبين من خلال القراءات زيادة في وزن العناقيد الثمرية، وهذا يمكن أن يعود إلى أن البورون يعتبر من العناصر الحدية والتي تؤثر في حيوية حبوب اللقاح، وهذا يتفق مع Anon (1996)، Abd-allah (2006) والذي أوضح دور البورون الهام في استطالة الأنبوبة الطلعية وبالتالي نجاح عملية التلقيح، ومع ماتوصل إليه

Christensen وآخرون (1978)، حيث لوحظ انتشار منتظم للعناقيد وزيادة في عقد الثمار في الشجيرات المعاملة بالبورون بتراكيز تتراوح مـابين (30 – 100 ppm) بالمقارنة مع الشجيرات التي لم تعامل.

إن تطبيق الرش الورقي أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في كلا الـصنفين وخفض الحموضة الكلية في الثمار، وذلك في المعاملات التي احتوت على عنـصر البورون سواء ضمن الخليط أو في المعاملات التي احتوت على البورون لوحـده، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن البورون له دور فـي تـصنيع الأحمـاض النوويـة (DNA – RNA) وفي استقلاب الكربوهيدرات ونقل النشاء والسكريات، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gerlach (2008) الذي أوضح أن معاملة شجيرات العنب خـلال مرحلة عقد الثمار بالبورون تزيد من محتوى الثمار من السكريات، ويؤثر البورون تأثيراً هاماً في حركة الماء وانتقاله في النسج، وفي التنظـيم الهرمـوني والتطـور الجنيني.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- أفضل معاملات الرش الورقي هي معاملة الخليط من عنصري البورون والزنك (Zn2+B2) باستخدام التركيز الثاني من كل منهمـا Zn2 = 75 ppm و B2 = 60 ppm

2- استجابة الصنف الحلواني لمعاملات الرش الورقي كانت أفضل مـن الـصنف البلدي من ناحية المساحة الورقية ووزن العناقيد وصلابة الثمار.

3- معاملة الرش الورقي (Zn2+B2) كانت متفوقة في كلا الـصنفين فـي كـل القراءات.

4- يوصى بإضافة عنصري البورون والزنك إلى شجيرات العنـب رشـاً علـى الأوراق ضمن خليط بتركيز 75 ppm بالنسبة لعنصر الزنك و 60 ppm بالنـسبة لعنصر البورون في خمسة مواعيد قبل وبعد تفتح البراعم وفي أوج الإزهار وعنـد العقد وخلال نمو الثمار لما لذلك من أثر الإيجابي في تحسين بعض معـايير النمـو والنوعية عند صنفي العنب الحلواني والبلدي.

المراجع:

1-المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2009 – مديرية الإحصاء والتخطـيط – وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – دمشق، سوريا.

References:

1- Abd-Allah, A.S.E., 2006- **Effect of spraying some macro and micro nutrients on fruit set, yield and quality of Washington Naval orange trees**. *Journal of Applied Sciences Research*, (11), 1059 – 1063.

2- Anon, A., 1996- **Boron important for pollen, fertilization and fruit set**. *Boron in Agric*. (16) 1, 1–2.

3- Anversa, M., 1980- **Stoerungen der Entwicklung hohere Pflanzen durch unharmonische Bor- und Calcium - Angebote und der Wert komplexer Symptome fuer die Diagnose**. Diss. FU Berlin, Fachbereich Biologie.

4-Blevins, D.G., and Lukaszewski, K.M., 1998- **Boron in plant structure and function.** *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* **49**, 481-500.

5- Bryant, D., 2003- **Table grape boron balance given review**. Western Farm Press. USA.

6- Celik, H. S. Celik, B. M. Kunter, G. Soylemezoglu, Y. Boz, C. Ozer, and A. Atak. 2005- **Development and production objectives in viticulture**. 6th Technical Congress of Turkish Agricultural Engineers, Ankara.

7- Christensen, L. P., Kasimatis, A. N and Jensen, F. L., 1978- **Grapevine nutition and fertilization**. *University of California Division of Agricultural Sciences*. No, 4087. pp 135 – 149.

8- Christensen, P.L., 1986- **Boron Application in Vineyards.** California Agriculture, March-April, pp.17-18

9- Christensen, P. and Peacock, W., 1995- **Mineral nutrition and fertilization**. University of California.

10- Christensen, P., 2005- **Foliar fertilization in vine mineral nutrient management programs.** American Society of Enology and Viticulture, Davis, CA.

11- Doring, H. W., and Geicke, R., 1986- **The efficiency of foliar fertilization in arid and semi arid regions**. In: Alexander, ed. Foliar fertilization. Kluwer Acad. Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 29-35.

12- Dow, A. I., and Ahmedullah, M., 1981- **Soil fertility and nutrition management of Washington vineyards**, Extension Horticulture. Washington State University.
13- El-Gazzar, A.M., Wallace, A., and Rokba, A.M., 1977- **Growth and leaf mineral composition of Oranges, Olive, Plums and Grapes as influenced by calcium carbonate addition to the soil in greenhouse.** *Egypt J. Hort. Sci.* 2: 141-149
14- El-Gazzar, A.M., Keleg, F.M., and Sabbah, S.M., 1979- **Effects of foliar Applications of chelated iron, zinc and manganese on yield, fruit quality and concentrations of some nutrients in leaves of Thompson Seedles Grapes.** *Alex. J. Agri. Res.*(27)1: 27-38.
15- Gartel, W., 1993- **Grapes. In 'Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants'.** (Ed. WF Bennett) pp. 177-183. (American Phytopathological Society: St. Paul).
16- Gerlach, E. 2008- Grape vine general sheet fruit growing. L gobbi srl. Italy.
17- Ghosh, S. N., Tarai, R., and Pal, P. P., 2008- **Performance of eight grape cultivars in laterite soil of west bengal.** *Acta Hort.* (785): 73-77.
18- Gowda, V. N., Keshava, S. A., and Shyamalamma. S., 2008- **Growth, yield and quality of Bangalore Blue grapes as influenced by foliar appliedpolyfeed and multi-K.** *Acta Hort*, (785): 207-211
19- Gleen, G. M. and Poovaiah B. W. 1990- **Calcium – mediated postharvest changes in texture and cell wall structure and composition in "Golden Delicious" apples.** *J. Amer. Soc. Sci.* (115), 962-968.
20- Imas, P., 2000- **Balanced nutrition of groundnut and other field crops grown in calcareous soils of India.** International Potach Institute Coordination. Gujarat, India.
21- Li, C., Yuan, H. Y., Zhang. Y. G., and Zhang, F.S., 1997- **Growth of lateral buds versus changes of endogenous indole acetic and zeatin/zeatin riboside content in pea plants grown under boron deficiency.** In: Bell, R.W., and Berkasem, B., (eds.) Boron in Soils and Plants. Kluwer Acadamic Publishers, pp 179-182.
22- Ludwick, L., 2000- **Fertilizing for quality**. Regional news letter. Potash and Phosphate institute (PPI). Canada.
23- McCarthy, M., 2008- **Measurement of TA and pH**. South Australian Research and Development Institute, Department Of Primary Industries. Australia.

24- Muftuoglu, N. M., Demirer, T., and Dardeniz, A., 2004- **Nutritional problems of Cardinal grapes grown in Canakkale, Turkey.** *Pak. J. Bot.* 36(3), 567-575.
25- Pearson R.C., and Goheen A.C., 1998- **Compendium of grape diseases.** 4th Edition. The American Phytopathological Society, USA.
26- Reuter, D.J., and Robinson, J.B., 1997- **Plant analysis: An interpretation manual.** 2nd edition. CSIRO Publishing. USA.
27- Roper, T. R., 2006- **Tissue test summary.** Dept. of Horticulture, University of Wisconsin – Madison.
28- Scott Johnson, R., and Uriu, K., 1990- **Mineral Nutrition.** Horticultural Reviews, pp 68-81.
29- Sharma, S., Pareek, O.P., and Kaushik, R.A., 1995- **Shot berry development in grapes - a review. Agricultural Review.** 16, 175-185.
30- Shorrocks. M. V., 1997- **The occurrence and correction of boron deficiency. Netherlands**. Kluwer Academic Publishers. *Plant and Soil* (193), 121–148
31- Singh, S., 2006- **Grapevine nutrition**. Agronomist – Yandilla Park – South Australia.
32- Somers, T., And Quirk, L., 2008- **Grapevine Management Guide.** The State of New South Wales – NSW Department of Primary Industries. ISSN 1036–7551
33- Tucker, R., 1999- **Essential Plant Nutrients: Their presence in North Carolina soils and role in plant nutrition.** NCDS&CS. Agronomic Division. North Carolina- USA.
34- Tukey, H. B ., and Marczyński, S., 1984 - **Foliar nutritionold ideas rediscovered**. *Acta Hort.* 145: 205212.
35- Van Staden, J. F., and Van der Merwe, T. A., 2000- **Automated in situ preparation of Azomethine-H and the subsequent determination of boron in fertilizer process and water effluent streams with sequential injection analysis.** *The Analyst*, 125(11), 20-94.
36- Vollschenk, C.G., Hunter, J.J., Le Roux, D.J., and Watts, J.E., 1999- **Effects of graft combination and position of application on assimilation and translocation of zinc in grapevines.** *Journal of Plant Nutrition*, 22 (1), 115- 119.
37- Weinbaum, S. A., 1988- **Foliar nutrition of fruit trees.** In: Neumann, P.M., (ed.), Plant growth and leaf-applied chemicals, CrC Press, Boca Raton Florida, pp. 81 – 100.

38- Wojik, P., 2004- **Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization**. *Journal of fruit and ornamental plant research, vol (12): 201-218.*

39- Zude, M., Alexander, A., and Luedders, P., 1997- **Einfluss von Bor-Sommerspritzung auf den Borgehalt und die Lagerungseigenschaften der Apfelsorte "Elstar".** *Erwerbsobstbau* (39), 62-64.

Effect of boron and zinc foliar application on some growth standards and fruits quality of *Vitis vinifera L.* cv. Halwani and Baladdi

Tarek Akel[2] Souheil Haddad[1] Hassan Obeid[1]

Abstract:

This study was conducted in Dama village, Al-Lajat region in Al Sweida, during (2009) and (2010) seasons in order to study the effect of Boron and Zinc foliar application in tow concentrations B1= 30 and B2= 60 ppm for Boron, Zn1= 50 and Zn2 = 75 ppm for Zinc on Grapevine trees *Vitis vinifera* L, (cv. Al-baladi and cv. Al-hulwani).

Each element had been applied individually and in a composition of the two elements using eight treatments in addition to the control. The effect of Boron and Zinc on the leaves dry weight, leaf area, cluster weight, total soluble solids (TSS), total available acidity (TAA) and fruits firmness were studied.

Study results indicated the positive role of boron on increasing TSS, reducing TAA in grape fruits and increasing the clusters' weight in both cultivars. Also an increasing in fruit firmness was shown when the mix of the tow elements was applied in Al-hulwani fruits, otherwise no effect was noticed on Al-baladi cultivar. The positive role of the composition of the tow elements in increasing leaves dry weight has shown in the study. Zinc treatment was significance in increasing leaf area. Al-hulwani cultivar was better than Al-baladi one in response to treatments in terms of leaf area, clusters weight and fruit firmness. The best treatment was with using the composition of the second concentration of each element (B2+Zn2).

Key words:

Boron, Zinc, Al-hulwani, Al-baladi, Foliar application

(1) Professor at Horticulture Department, Faculity of Agriculture, Damascus University.

(2) Master student at Horticulture Department, Faculity of Agriculture, Damascus University.