

تأثير بعض مركبات الحديد في معالجة نقص الحديد على شجيرات العنب صنف حلواني

بدر الدين أحمد جلب*⁽¹⁾ ومحمد يحيى صالح السعيد السلوم⁽²⁾

(1). دائرة الموارد الطبيعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية.

(2). دائرة بحوث البستنة، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية.

*للمراسلة: د. بدر الدين أحمد جلب، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: b.jalab@yahoo.com، الجوال: 0947628291.

تاريخ القبول: 2015/06/20

تاريخ الاستلام: 2015/03/10

المخلص:

أجري البحث خلال الموسمين 2010/2009 و 2011/2010 في محطة صربايا التي تقع على مسافة 25 كم جنوب غرب محافظة حلب، سورية، في بستان عنب صنف حلواني مطعم على الأصل 41B بعمر 14 سنة، لدراسة استجابة الشجيرات للرش الورقي والتسميد الأرضي ببعض مركبات الحديد، لمعالجة مشكلة الاصفرار الناتج عن نقص الحديد، وقد بينت النتائج أن الرش الورقي بكبريتات الحديدوز وأعطى أعلى إنتاجية ومردودية اقتصادية وأعلى متوسط لنسبة السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة في عصير الثمار، وحقق الرش الورقي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيموميك أفضل النتائج للمعالجة الآتية للاصفرار بسبب زيادة تركيز الحديد في الأوراق بعد الرش الأولى مباشرة، في حين أن الرش الورقي بشلات الحديد أعطى أعلى نسبة حديد متراكمة في الأوراق بعد الرش الثالثة وهذا يعالج ظاهرة الاصفرار على المدى البعيد.

الكلمات المفتاحية: العنب، الرش الورقي، التسميد الأرضي، مركبات الحديد.

المقدمة:

العنب شجيرة معمرة، متساقطة الأوراق، سريعة الإثمار والعتاء، وللعنب قيمة غذائية وعلاجية ممتازة له طعم مستساغ ومظهر جمالي أخذ، وتنتشر في آسيا وإفريقيا وأوروبا. أوضح (Bertamini and Nedunchezian, 2005) أن نقص الحديد هو أحد الإجهادات الحيوية الأساسية المؤثرة على شجرة الفاكهة النامية على ترب كلسية في منطقة حوض المتوسط إذ أن نقص الحديد يخفض كلاً من معدل التمثيل الضوئي الصافي للورقة والمساحة الورقية وتراكم المادة الجافة، ويعمل على إعاقة نمو النبات وضعف الإنتاجية. وأشار (Kocsis et al., 2010) أن تحمل الكلس والجفاف خاصتان هامتان لأصل العنب في مناطق كثيرة من العالم وأن محتوى الكلس العالي في التربة يسبب نقص الحديد في الأوراق وانخفاض الإنتاجية. وأوضح (Drenjančević et al., 2009) أن أحد الإجهادات الحيوية الرئيسية هي نقص العناصر الصغرى التي تؤثر على النمو والتطور في العنب المزروع في ترب كلسية قلووية. ويظهر الاصفرار غالباً في العنب النامي على ترب كلسية، وغالباً سببه نقص العناصر الغذائية للنبات في التربة أو بسبب عدم نشاطها.

بيّن (Marschner, 1995) أنه وبالرغم من أن الحديد لا يدخل في تركيب الكلوروفيل، إلا أنه أساسي للتصنيع الحيوي للكلوروفيل. وأشار (Terry and Abadia, 1986) أن الكلوروفيل غير ثابت في الكلوروبلاست تحت ظروف نقص الحديد لهذا ينتج الاصفرار.

وأشار (Kirkby and Römheld, 2004؛ Tagliavini and Rombola, 2001؛ 1999؛ حموي وآخرون، Bouldet *al.*, 1983) أن الأعراض النموذجية لنقص الحديد في النباتات هي اصفرار الأوراق الحديثة، وفي الحالات الشديدة تصبح الأوراق بيضاء عاجية. أوضح (Kirkby and Römheld, 2004) أن الاصفرار الناتج عن نقص الحديد سببه عدة عوامل منها: ارتفاع محتوى أملاح الكالسيوم والبكتريونات في التربة وزيادة التسميد الفوسفاتي وصلابة التربة.

وصف (Perretand Koblet, 1980) نوعين لاصفرار العنب هما الاصفرار الناتج عن نقص الحديد في الترب الكلسية والذي يمكن تصحيحه برشات من كبريتات الحديدوز أو إضافة شلات الحديد إلى التربة والنوع الثاني هو الاصفرار الذي ينتج عن غرق التربة الذي يسبب صعوبات في التبادل الغازي ونقص الأوكسجين حول الجذور. أشار (Terry and Abadia, 1986) أن معظم الحديد في النباتات يكون بشكل حديديك.

وأوضح (Goodman and DeKock, 1982) أن الحديدوز هو الملائم لامتصاص النباتات. ويلعب الحديد دوراً فيزيولوجياً هاماً في حياة النبات فهو كما أشار إليه (الشاذلي، 1999) ضروري في تكوين الكلوروفيل في البلاستيدات الخضراء بالأوراق دون أن يدخل في تركيبها، لذلك ففي حالة النقص يؤثر على تكوين الكلوروفيل وتصفّر الأوراق، كما يدخل في تركيب الإنزيمات الخاصة بالتنفس، ويلعب دوراً هاماً في استقلال البروتينات، فعند غياب الحديد تتراكم الأحماض الأمينية (الأرجينين والأسبرجين والغلوتامين). وأشار (الشاذلي، 1999) إلى زيادة ذوبان الحديد وإتاحته بانخفاض pH التربة وزيادة المادة العضوية وتقصّ بزيادة محتوى التربة من كربونات الكالسيوم والفوسفور. وأوضح (Imed, 2005) أن تحليل التربة هام، قبل الزراعة وتقييم بساتين العنب، لتحديد pH التربة وإظهار توازن العناصر الغذائية الأساسية، ويوجد علاقة ضعيفة بين مستويات العنصر الغذائي في التربة والنبات، فالتربة ربما تكون غنية بالعنصر، لكن تظهر أعراض نقص العنصر على الشجيرة، وبعد التحليل يكون مستوى الحديد طبيعياً عندما يكون ضمن المجال 31 - 50 جزء في المليون.

أشار (الشاذلي، 1999) إلى إمكانية استخدام كبريتات الحديدوز لمعالجة نقص الحديد رشاً على الأوراق بتركيز 0.25 - 0.50 غ/ل، أو بالرش الورقي بشلات الحديد (Ethylene Di Amine Tetra Acetate) Fe - EDTA بتركيز لا يزيد عن 0.5 غ/ل. في حين وجد (Horesch and Levy, 1981) أن الرش الورقي للحديد المخلي لتعويض نقصه أفضل من إضافته للتربة.

وأكد (André, 1984) أن اصفرار العنب عادة هو عرض ناتج عن نقص الحديد بالرغم من وجوده بكمية كافية في التربة، وأثبت (Colapietra, 2000) أن نقص الحديد شائع في الشجيرات النامية على ترب كلسية وأن طرق معالجة نقصه بإضافة العناصر الصغرى المخيلية للأوراق لسرعة امتصاصها مقارنة بإضافتها للتربة.

وأشار (Stevenson, 1994) أن مواد الهيوميك هي الجزء الأكثر ثباتاً من المادة العضوية للترب وهي تنشأ من تحليل البكتريا للنباتات والحيوانات، وأوضح أن لحمض الهيوميك دور أساسي في العمليات الزراعية فهو يزيد قدرة التبادل الكاتيوني ويزيد خصوبة التربة بتحويل العناصر المعدنية إلى أشكال متاحة للنباتات، وأشار إلى أنه يمكن لمواد الهيوميك أن تحطم الروابط بين الفوسفات وأيونات الحديد في الترب الحامضية وبين الكالسيوم وأيونات الحديد في الترب القلوية. وأوضح (Yılmaz, 2007) أن أحماض الهيوميك تساهم في تعديل pH التربة مما يزيد من إتاحة العناصر النادرة للنبات.

وقد قام (Sanchez *et al.*, 2006) باختباره على عنب المائدة المزروع في جنوب إسبانيا لمعرفة استجابته للمركبات العضوية في تحسين امتصاص الحديد من قبل النبات فوجد أن استخدام الهيوميك، ومزيج من الأحماض الأمينية مع الشلات كمصدر للحديد قد حسنت التغذية بالحديد وأن تأثير الهيوميك كان أكبر من تأثير الأحماض الأمينية في امتصاص الحديد.

درس (Ferrara and Brunetti, 2008) تأثيرات الرشات الورقية بأحماض الهيوميك على النمو والإنتاجية ونوعية الثمرة في صنف عنب المائدة الإيطالي أظهرت زيادات في محتوى الكلوروفيل وزادت نسبة (المواد الصلبة الذائبة الكلية)/الحموضة وحجم الثمرة والإنتاجية.

تظهر أعراض نقص الحديد في الكثير من المناطق المزروعة بالكرمة بشكل واضح على الشجيرات لأسباب عديدة أهمها انخفاض درجة إتاحتها في الأراضي القاعدية الغنية بكاربونات الكالسيوم ووجود أكاسيد الحديد على شكل أكاسيد حديد ثلاثية غير نوبة. لذلك فإن تحديد نوع مركبات الحديد وكمياتها وطرق إضافاتها تعد حلاً لهذه المشكلة، مما ينعكس بشكل إيجابي على كمية ونوعية الإنتاج ويكسب هذا البحث أهمية تطبيقية كبيرة.

يهدف هذا البحث إلى:

1- دراسة تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي ببعض مركبات الحديد في معالجة أعراض نقص الحديد الكامنة والظاهرة لصنف العنب الحلواني.

2- تأثير هذه المركبات على بعض الصفات الكمية والنوعية للعنب.

مواد وطرائق البحث:

1- موقع الدراسة:

نفذ البحث خلال موسمي 2010/2009 و 2011/2010 في محطة بحوث صربايا وتقع على مسافة 25 كم جنوب غرب محافظة حلب.

2- التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة:

تم التحليل في مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب باتباع الطرق التالية:

استخلص الفوسفور المتاح بطريقة (Olsen *et al.*, 1954) واستعمل جهاز المطياف الضوئي على طول الموجة 660 نانومتر من أجل قراءة الشدة الضوئية. وقدر البوتاسيوم المتاح بجهاز اللهب، كما قدرت المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة (Walkley and Black 1934)، وبالنسبة للسعة التبادلية في التربة، قدرت بطريقة أسيتات الأمونيوم (Skrochet *et al.*, 2006) وقدرت درجة الحموضة والناقلية الكهربائية وبعض الكاتيونات والأنيونات والكثافة الظاهرية والحقيقية والجبس وكربونات الكالسيوم والتحليل الميكانيكي وفقاً لطريقة (الزعيبي وآخرون 2013). وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (1).

3- المادة النباتية:

شجيرات متجانسة من صنف العنب الحلواني المروي المطعم على الأصل الهجين 41B (*V. Chassela* × *V. Berlandieri*). الشجيرات مربة بطريقة التربية العرائشية، مسافات الزراعة 4×4 م وعمر الشجيرات 14 سنة.

الجدول 1. نتائج تحليل عينات التربة بتاريخ 2009/11/1

مغ/كغ				التحليل الميكانيكي %			مغ/كغ		%				pH	العمق
Mn	Zn	Cu	Fe	رمل	سنت	طين	P المتاح	K المتاح	مادة عضوية	كلس فعال	CaCO ₃	ECe		
5.7	3.2	3.5	9.85	26	16	58	2.23	707	1.6	10.56	21.5	1.2	7.65	15 - 0
7	0.65	1.25	16.6	22	16	62	4.15	416	0.91	14.8	24	1.15	7.75	30 - 15
4.7	0.3	1.15	13.5	18	18	66	0.97	422	0.91	10.56	21.5	1.6	7.8	45 - 30

التربة طينية ثقيلة متوسطة إلى عالية المحتوى من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال، فقيرة بالمادة العضوية، والتربة قاعدية، غنية بالبوتاسيوم المتاح فقيرة بالفوسفور المتاح.

4- تحليل مياه الري (مل مكافئ / ل):

الجدول 2. نتائج تحليل مياه الري

بوتاسيوم	صوديوم	مغنيزيوم	كالسيوم	سلفات	كلوريد	بيكربونات	كربونات	ECdS/m	pH
0.29	5	1.3	3.1	0.94	3.15	5.6	--	0.99	7.38

تم تحديد صلاحية مياه الري حسب المعايير الموضوعية من قبل منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو، 1985) وهي صالحة للري حسب درجة توصيلها الكهربائي (محتواها من الأملاح الكلية) ونسبة الصوديوم المدمص حيث لم تتجاوز هذه القيم الدرجة المسموح بها، في حين كان محتواها متوسطاً من البيكربونات مما قد يسهم في زيادة ظهور أعراض نقص الحديد. علماً أن طريقة الري المستخدمة هي بالتنقيط.

5- التسميد:

تم إضافة الأسمدة إلى حقل الكرمة حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وبالاعتماد على تحليل التربة كالتالي:

- 1- سماد بلدي بمعدل 3 م³/دونم وتم إضافته لمرة واحدة في بداية التجربة في كانون الأول/ديسمبر.
- 2- سماد السوبر فوسفات (46% P₂O₅) بمعدل 185 كغ/هكتار في كانون الأول/ديسمبر لموسمين.
- 3- سماد سلفات البوتاسيوم (50% K₂O) بمعدل 230 كغ/هكتار في كانون الأول لموسمين. وتمت إضافة هذه الكمية على الرغم من محتوى التربة الجيد من البوتاس لأن التربة طينية ثقيلة جداً ونوع الطين يعيق إتاحة البوتاس للامتصاص.
- 4- سماد اليوريا (46% N) بمعدل 480 كغ/هكتار وعلى ثلاث دفعات:
 - الدفعة الأولى: أضيفت نصف الكمية في شهر آذار/مارس.
 - الدفعة الثانية: أضيفت ربع الكمية في شهر حزيران/يونيو.
 - الدفعة الثالثة: أضيفت ربع الكمية في شهر تموز/يوليو.

6- المعاملات:

1- الرش الورقي بالمركبات المخليبية للحديد EDTA حديد مخليبي 20%:

رُشَّت الشجيرات في ثلاثة مواعيد: الأول قبل الإزهار (بداية التوريق) بمعدل 1.25 غ/ل وتحتاج الشجيرة 4 لتر لضمان تغطية المجموع الخضري بأكمله، والثاني بعد عقد الثمار بنفس التركيز السابق، والثالث بعد أربعة أسابيع من الرشة الثانية بنفس التركيز السابق.

2- التسميد الأرضي بالمركبات المخليبية للحديد EDTA حديد مخليبي 20% بمعدل 32 غ لكل شجيرة:

تضاف بعمل حلقة حول الشجيرة على بعد 50 سم من الساق وبع عمق 10 سم وعرض 20 سم بعد إذابتها في (10) لتر ماء حيث تضاف لمرة واحدة عند بداية التوريق.

3- الرش الورقي بكبريتات الحديدوز المائية FeSO₄7H₂O تركيز 29% Fe:

ترش الشجيرات بنفس التراكيز المستخدمة بالحديد المخليبي 1.25 غ/ل والتي تعادل 0.9 غ/ل من كبريتات الحديدوز، بنفس مراحل الرش الورقي للشلات.

4- التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز المائية FeSO₄7H₂O تركيز 29% Fe بمعدل 22.1 غ/شجيرة:

يتم بنفس طريقة التسميد الأرضي بشلات الحديد.

5- الرش الورقي بكبريتات الحديدوز المائية FeSO₄7H₂O تركيز 29% Fe مع إضافة حمض الهيوميك تركيز 0.8 غ للشجيرة:

تذاب 0.9 غ من كبريتات الحديدوز مع 0.8 غ من حمض الهيوميك في 300 مل من الماء ويكمل الحجم إلى (1) لتر وترش الأوراق حتى مرحلة التبلل الكامل. وتحتاج الشجيرة 4 لتر لضمان التغطية الكاملة للمجموع الخضري.

6- التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز المائية FeSO₄7H₂O تركيز 29% Fe مع إضافة حمض الهيوميك تركيز 8 غ للشجيرة:

تذاب 22.1 غ من كبريتات الحديدوز مع 8 غ من حمض الهيوميك في الماء ويكمل الحجم إلى (10) لتر ماء وتضاف بنفس طريقة التسميد الأرضي للشلات.

7- شاهد بدون رش ورقي أو تسميد أرضي:

تم الاكتفاء بإضافة الأسمدة العضوية والمعدنية الأساسية (NPK) فقط.

عدد المعاملات × عدد المكررات (شجيرة واحدة لكل مكرر)

$$35 = 5 \times 7$$

7-الدلائل المدروسة:

1- متوسط وزن العنقود (غ): تم حساب الإنتاجية وعدد العناقيد في كل شجيرة من المعاملات ووزن هذه العناقيد لتقدير

إنتاجية الشجيرة وتقسيم هذه الإنتاجية على عدد العناقيد للحصول على متوسط وزن العنقود.

2- متوسط عدد الثمار في العنقود الواحد.

3- إنتاجية الشجيرة (كغ) وإنتاجية الهكتار (كغ).

4- عدد العناقيد في الشجيرة.

5- تقدير محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) والسكريات الكلية (%) والأحماض الكلية القابلة للمعايرة:

أ- نسبة المواد TSS % بجهاز (الريفراكتوميتر المخبري).

ب- نسبة السكريات الكلية بطريقة معايرة محلول فهلنغ (A+B).

ت- نسبة الأحماض الكلية القابلة للمعايرة على أساس حمض الطرطريك: بطريقة المعايرة بهيدروكسيد الصوديوم.

6- تحليل الأوراق لتحديد محتواها من الحديد بعد كل رش (مغ/كغ): تم جمع عينات ورقية بمعدل 15 ورقة من كل شجيرة

بشكل عشوائي من مختلف طبقات الشجيرة بعد كل رش وقبل موعد الرش التالية وتقدير نسبة الحديد بطريقة الترميد

لمعرفة نسبة الحديد في الأوراق بعد كل رش.

8-التحليل الإحصائي:

تم تحليل كل سنة على حدة وتبين عدم وجود فرق بين السنوات لذلك أجري التحليل لمتوسط السننتين باستخدام برنامج Genstat 12.1 لتقدير أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى دلالة 5% بين مختلف المعاملات. تم اعتماد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في هذا البحث.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بمركبات الحديد في متوسط وزن العنقود (غ) وعدد الثمار بالعنقود:

يبين الجدول (3) تفوق معاملة الشلات الأرضي بمتوسط وزن العنقود (353.6 غ) بدون فروق معنوية عن معاملة الكبريتات الورقي. وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها كل من (Mitovic, 1953؛ Kesheva, 1972؛ El-Gazzaret al., 1979؛ Christensen, 1986؛ Vaelnzuela and Reyes, 1983) الذين عملوا تحت ظروف مختلفة في التربة والمناخ، ووجدوا أن رش العنب بالحديد يزيد إنتاجية العنب من خلال زيادة متوسط وزن العناقيد. وحقق معاملة الشلات الورقي أعلى قيمة لمتوسط عدد الثمار في العنقود بلغت 74.3 ثمرة/عنقود.

الجدول 3. تأثير الرش الورقي والأرضي بمركبات الحديد في متوسط وزن العنقود (غ) وعدد الثمار بالعنقود

المعاملة	متوسط وزن العنقود	متوسط عدد الثمار بالعنقود
الرش الورقي بشلات الحديد	295.8 c	74.3 a
التسميد الأرضي بشلات الحديد	353.6 a	67.4 b
الرش الورقي بكبريتات الحديدوز	349.3 a	68.8 b
التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز	262.2 d	50.6 d
الرش الورقي بكبريتات الحديدوز معحمض الهيوميك	335.8 b	59.5 c
التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز معحمض الهيوميك	265.7 d	50.9 d

32.1 e	217.4 e	الشاهد
4.745	6.75	LSD 5%
6.31	1.74	CV %

2- تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بمركبات الحديد في إنتاجية العنب وعدد العناقيد:

من خلال الجدول (4) تفوقت معاملة الرش الورقي بكبريتات الحديدوز على باقي المعاملات بمتوسط إنتاجية قدره 40.3 كغ/شجيرة. وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها كل (Mitovic, 1953؛ Kesheva, 1972؛ El-Gazzaret al., 1979؛ Vaelnzuela and Reyes, 1983؛ Christensen, 1986) الذين وجدوا أن رش العنب بالحديد يزيد إنتاجية العنب. ويعود ذلك إلى دوره في تكوين الكلوروفيل كما يلعب دوراً هاماً في استقلاب البروتينات. أما حمض الهيوميك فإنه يزيد من تهوية التربة وقدرتها على استيعاب الماء ويعدل درجة pH التربة ويزيد من امتصاص العناصر الغذائية ويحفز التمثيل الضوئي وينعكس ذلك بشكل إيجابي على الإنتاجية.

الجدول 4. تأثير الرش الورقي والأرضي بمركبات الحديد في متوسط إنتاجية الشجيرة (كغ) وإنتاجية الهكتار (كغ) وعدد العناقيد في الشجيرة

المعاملة	متوسط إنتاجية الشجيرة (كغ)	متوسط إنتاجية الهكتار (كغ)	متوسط عدد العناقيد في الشجيرة
الرش الورقي بشلات الحديد	31.8 c	19875 c	107.5 b
التسميد الأرضي بشلات الحديد	31.3 c	19562.5 c	88.5 c
الرش الورقي بكبريتات الحديدوز	40.3 a	25187.5 a	115.4 a
التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز	22.9 d	14312.5e	87.3 c
الرش الورقي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك	34.7 b	21687.5 b	103.3 b
التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك	30.3 c	18937.5d	114 a
الشاهد	14.2 e	8875f	65.3 d
LSD 5%	2.585	200.34	2.50
CV %	9.75	10.45	8.43

3- تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بمركبات الحديد في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية % (TSS) ومحتوى السكريات (%) ونسبة الحموضة % (حمض الطرطريك) في عصير ثمار العنب الحلواني:

يوضح الجدول (5) تفوق معاملي الرش الورقي بكبريتات الحديدوز والتسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك أعلى القيم لمتوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بلغ 19.5% مقارنة بالشاهد الذي بلغت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية 12.8%. ويتوافق ذلك مع كل من (Musamukhamedove, 1977؛ Kumar and Bhushan, 1980؛ Valenzuela and Reyes, 1983؛ Alekperov, 1985) الذين رأوا أن رش العنب بالحديد يزيد المواد الصلبة الذائبة في الثمرة لأنه يزيد من فعالية التمثيل الضوئي وتراكم الكربوهيدرات. كما تتفق النتائج مع (Ferrara and Brunetti, 2008) الذين رأوا أن للرشات الورقية بأحماض الهيوميك تأثير إيجابي في النمو والإنتاجية ونوعية الثمرة في صنف عنب المائدة، كما أن إضافة أحماض الهيوميك خفضت الحموضة وازادت نسبة (المواد الصلبة الذائبة الكلية)/الحموضة. وتفوقت معاملة الكبريتات الورقي على باقي المعاملات بمتوسط نسبة سكريات كلية بلغت 17.4%. ويتوافق هذا مع ما حصل عليه كل من (Musamukhamedove, 1977؛ Kumar and Bhushan, 1980؛ Valenzuela and Reyes, 1983؛ Alekperov, 1985) بأن رش العنب بالحديد يزيد نسبة السكريات الكلية في عصير الثمار للأسباب المذكورة في الفقرة السابقة. وكانت معاملة التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز أفضل معاملة وسجلت أقل قيمة لمتوسط نسبة الحموضة في الثمار بلغت 0.415% مقارنة بالشاهد الذي كانت قيمة متوسط نسبة الحموضة فيه 0.679%.

وتتوافق هذه النتائج مع ما تم الحصول عليه من قبل (Musamukhamedove, 1977؛ Kumar and Bhushan, 1980؛ Valenzuela and Reyes, 1983؛ Alekperov, 1985) الذين وجدوا أن رش العنب بمركبات الحديد يقلل حموضة العصير في الثمار الذي يتوافق مع زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية في الثمار. الجدول 5. تأثير الرش الورقي والأرضي بمركبات الحديد في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية % (TSS) ومحتوى السكريات (%) ونسبة الحموضة (%) في عصير ثمار العنب الحلواني

المعاملة	TSS (%)	محتوى السكريات (%)	نسبة الحموضة (%)
الرش الورقي بشلات الحديد	18.5 ab	14.9 ab	0.699 a
التسميد الأرضي بشلات الحديد	18.1 ab	16.5 a	0.425 c
الرش الورقي بكبريتاتالحديدوز	19.5 a	17.4 a	0.496 b
التسميد الأرضي بكبريتاتالحديدوز	16.2 b	14.1 ab	0.415 c
الرش الورقي بكبريتاتالحديدوز مع حمض الهيوميك	18.4 ab	16.3 ab	0.468 b
التسميد الأرضي بكبريتاتالحديدوز مع حمض الهيوميك	19.5 a	15.8 ab	0.486 b
الشاهد	12.8 c	11.4 b	0.679 a
LSD 5%	2.766	4.506	0.04128
CV %	12.03	22.71	1.78

4- تأثير الرش الورقي والأرضي بمركبات الحديد في متوسط نسبة الحديد في الأوراق (مغ/كغ) خلال مواعيد الرش المختلفة: يبين الجدول (6) أن محتوى أوراق الشاهد من الحديد تراوح ما بين 48 و 91 مغ/كغ علماً بأن المحتوى الأمثل للحديد في معظم النباتات يتراوح ما بين 100 و 250 مغ/كغ وبينت النتائج أن معاملة الرش الورقي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك تفوقت على باقي المعاملات بمتوسط نسبة حديد في الأوراق قدرها (458.7 مغ/كغ) بعد الرش الأولى وتفوقت نفس المعاملة خلال الرش الثانية على كافة المعاملات الأخرى بمتوسط قدره (490 مغ/كغ) بينما تفوقت معاملة الرش الورقي بشلات الحديد على باقي المعاملات بمتوسط قدره (666.8 مغ/كغ) خلال الرش الثالثة وهذا يؤكد على أن استخدام شلات الحديد رشاً ورقياً ولعدة مرات يعالج أعراض النقص بينما استخدام كبريتات الحديدوز المضاف إليها حمض الهيوميك يعالجها بشكل أسرع ومن الرش الأولى نظراً لسهولة امتصاص كبريتات الحديدوز مقارنة بالشلات.

الجدول 6. تأثير الرش الورقي والأرضي بمركبات الحديد في نسبة الحديد في الأوراق بعد كل رش (مغ/كغ)

المعاملة	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة
	نسبة الحديد بعد الرش مغ/كغ		
الرش الورقي بشلات الحديد	330.0 c	487.7 a	666.8 a
التسميد الأرضي بشلات الحديد	276.1 d	275.0 c	440.0 d
الرش الورقي بكبريتات الحديدوز	347.8 b	420.0 b	537.8 c
التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز	133.6 f	171.6 e	228.0 f
الرش الورقي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك	458.7 a	490.0 a	600.0 b
التسميد الأرضي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك	221.0 e	252.5 d	330.0 e
الشاهد	91.3 g	77.0 f	48.0 g
LSD 5%	5.392	7.722	7.132
CV %	1.56	1.9	1.34

وتتوافق هذه النتائج مع (Emig, 1986) الذين وجدوا أن اصفرار شجيرات العنب يحدث بشكل رئيسي في أواخر أيار/مايو وأوائل حزيران/يونيو وتوصف أعراضه بقلة الإنتاجية والنوعية دون أن تظهر الأعراض الظاهرية على الأوراق ويحدث غالباً وبشكل متكرر في بساتين العنب المزروعة على ترب كلسية، ونصح باستخدام شلات الحديد لمعالجة الاصفرار.

وتتوافق هذه النتائج مع (Mengel and Kirkby, 2001) اللذين أوضحوا أنه يتم معالجة الاصفرار في الترب الكلسية باستخدام الرش الورقي بشلات الحديد بشكل Fe - EDTA أو Fe - EDDHA وتتم الإضافة على دفعات. وتتوافق هذه النتائج مع (Tagliavini and Rombolà, 2001) الذي أوضح أن نقص الحديد شائع في الشجيرات النامية على ترب كلسية ذات المحتوى العالي من الكلس الفعال وأن الطرق الممكنة لمعالجته تتضمن إضافة العناصر الصغرى المخلبة وإن نمط عمل هذه المواد ودور الأملاح المعدنية وأحماض الهيوميك هو تسهيل امتصاصها كما أن الرش الورقي يساهم في سرعة المعالجة. كما تتوافق هذه النتائج مع (Sanchez et al., 2006) الذين قاموا باختباراتهم على عنب المائدة المزروع في جنوب إسبانيا بهدف معرفة استجابة الصنف للمركبات العضوية التجارية في تحسين امتصاص الحديد من قبل النبات فوجدوا أن استخدام الهيوميك ومزيجين من الأحماض الأمينية كمركبات عضوية مع استخدام Fe-EDDHA كمصدر للحديد قد حسنت التغذية بالحديد وأن تأثير الهيوميك كان أكبر من تأثير الأحماض الأمينية في امتصاص الحديد. كما تتفق هذه النتائج مع (Ferrara and Brunetti, 2008) حول تأثيرات الرشقات الورقية بأحماض الهيوميك على النمو والإنتاجية ونوعية الثمار في صنف عنب المائدة الإيطالي، حيث تم القيام بالرشقات الورقية لاثنتين من أحماض الهيوميك لمدة سنتين وستة مواعيد مختلفة من الموسم وتم استخدام تركيزين: 5 ، 20 ملغ/ل. وأجري تحليل (محتوى الكلوروفيل، الحموضة، السكريات الذوابة، pH، الإنتاجية). ظهرت زيادات هامة في محتوى الكلوروفيل الكلي كما زاد حجم الثمار وبالتالي الإنتاجية.

وبشكل عام، فإن محتوى الحديد زاد بزيادة عدد الرشقات، وهذا يتفق مع كل من (Aggarwal et al., 1975؛ El-Gazzar et al., 1979؛ Fergoni et al., 1984؛ Christensen, 1986) الذين وجدوا أن رش شجيرات العنب بالحديد أعطى قيم مرتفعة منه في الأوراق بزيادة عدد الرشقات.

الخلاصة:

- 1- أدى الرش الورقي بكبريتات الحديدوز إلى الحصول على أفضل إنتاجية للشجيرة (40.3 كغ) والحصول على أعلى نسبة للسكريات الكلية في الثمار بلغت 17.4%.
- 2- أدى الرش الورقي بشلات الحديد ثلاث مرات إلى تراكم أكبر نسبة من الحديد في الأوراق حيث بلغ (666.8 مغ/كغ).
- 3- أدى الرش الورقي بكبريتات الحديدوز مع حمض الهيوميك إلى زيادة واضحة في محتوى الأوراق من الحديد وتوقفت على باقي المعاملات بعد الرشوة الأولى حيث بلغ (458.7 مغ/كغ) وهذا يدل على أن رش كبريتات الحديدوز مع الهيوميك يعطي نتائج آنية أسرع من الشلات لمعالجة أعراض نقص الحديد.

التوصيات:

- 1- استخدام شلات الحديد (20% حديد) بتركيز 1.25 غ/ل رشاً على المجموع الخضري ثلاث مرات لمعالجة نقص الحديد تدريجياً على مدار الموسم.
- 2- استخدام كبريتات الحديدوز بتركيز 0.9 غ/ل مع حمض الهيوميك 0.8 غ/ل رشاً على المجموع الخضري ثلاث مرات لمعالجة نقص الحديد بشكل أسرع من استخدام الشلات.

المراجع:

الزعي، محمد منهل وأنس الحصني وحسان درغام ومحمد سعيد الشاطر (2013). طرائق تحليل التربة والنبات والسماذ والمياه. منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. الإصدار الأول.

- الشاذلي، سعيد (1999). تكنولوجيا تسميد وري أشجار الفاكهة في الأراضي الصحراوية، جامعة عين شمس، كلية الزراعة، قسم البساتين، المكتبة الأكاديمية.
- حموي، محمود ومحمود بغدادي، وحسين محمد (1999). الأمراض البيئية والفيزيولوجية، جامعة حلب، كلية الزراعة.
- منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) (1985). دليل استعمال المياه العادمة المعالجة في الري، 65 صفحة.
- Aggarwal, R.K.; S.K.N. Panday; and O. P. Pareek (1975). "Foliar Application of Micronutrients on Thompson Seedless Grape (*Vitisvinifera*). " *Annals of Arid Zone*, 14, No. 2, 191-193 (Hort. Abst. 46: 8351).
- Alekperov, I.N. (1985). "Effect of Micronutrients on the Productivity and Quality of Tavriz Grape Vines. " *Vinodelie I Vinogradarstvo SSSR*, No.6, 49(Hort. Abst. 56: 2314).
- André, J.(1984). Chlorosis in vineyards. K.E.Sz.B.K.I., Kecskemét-Kisfái, Hungary. *Journal: Kertgazdaság*. 16(3): 51-60.
- Bertamini, M.; Namachevayam Nedunchezian (2005). Grapevine growth and physiological responses to iron deficiency. IstitutoAgrario di San Michele all' Adige, Michele all' Adige, Italy. *Journal: Journal of Plant Nutrition*. 28(5): 737-749.
- Bould C., E.J.; Hewitt; and P. Needham (1983). *Diagnosis of Mineral Disorders in Higher Plants. Volume 1. Principles*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Christensen, P. (1986). "Additives Don't Improve Zinc Uptake in Grapevines. " *Calif. Agric.*, 40(1/2): 22-23.
- Colapietra, M. (2000). Ferric chlorosis and biostimulation of grape thinning. Istitutosperimentale per la viticoltura, Sedetecnica di Turi, BA, Italy. *Journal: Informatore Agrario Supplemento*. 56(49): 33-39.
- Drenjančević, M.; V. Jukić; I. Jug; and V. Vukadinović (2009). Mapping intensity and distribution of grapevine chlorosis. Faculty of Agriculture in Osijek, TrgSvetogTrojstva. 3, 31000 Osijek, Croatia. *Journal: Bulletin de l'OIV*. 82(941/942/943): 339-344.
- El-Gazzar, A.M.; F.M. Keleg; and S.M. Sabbah (1979). "Effect of Foliar Applications of Chelated Iron, Zinc and Manganese on Yield, Fruit Quality and Concentrations of Some Nutrients in Leaves of Thompson Seedless Grapes." *Alex. J. Agri. Res.*, 27(1): 27 – 38.
- Emig, K. (1986). Chlorosis and its control. *Journal Deutsche Weinbau*. 41(20): 1037-1039.
- Fergoni, M.; M. Boselli; C. Bartoletti; and G. Doroctea (1984). " Effect of Iron Deficiency or an Excess of Leaf-applied Iron on the Mineral and Biochem** Composition and on the Production Parameters of Chlorotic Grapevines. " *Connaissance de la Vigne et du Vin*, 18(2): 95-110 (Hort. Abst. 54: 6936).
- Ferrara, G.; and G. Brunetti, (2008). Influence of foliar applications of humic acids on yield and fruit quality of table grape cv. Italia. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, University of Bari, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italy. *Journal: Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 42(2):79-87.
- Goodman, B.A.; and P.C. DeKock (1982). Mössbauer studies of plant material. I. Duckweed, stocks, soybeans and pea. *J. Plant Nutr.* 5:345–353.
- Horesh, I.; and Y. Levy (1981). Response of iron – deficient citrus trees to foliar iron sprays with a low surface – tension surfactant. *Sci. Hortic. (Amsterdam)* 15: 227 – 223. (c.f.) *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Editor by Horst Marscher. Second edition.
- Imed, Dami (2005). Department of Horticulture and Crop Science, OARDC, the Ohio State University.

- Kesheva, A.T. (1972). "The Application of Minor Elements in Vineyards. Referativnyi Zhurnal, 12.55.709 and 810 (Hort. Abst. 43: 7568).
- Kirkby, E.A.; and V. Römheld (2004). Micronutrients in Plant Physiology: Functions, Uptake and Mobility. Proceedings No. 543, International Fertiliser Society, Cambridge UK, 9th December, pp. 1-54.
- Kocsis, L.; Z. Varga; and G.Y. Pernesz (2010). Introduction of a lime and drought tolerant rootstock variety. Editors: Peterlunger, E.; Gaspero, G. di; Cipriani, G. Journal article; Conference paper Acta Horticulturae 2009 pp. 465-470. Conference Title: Proceedings of the IX International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy.
- Kumar, S.; and S. Bhushan (1980). "Effect of Zn, Manganese and Boron Applications on Quality of Thompson Seedless Grape. "Punjab Hort. J., 20 (1/2): 62-65
- Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic Press.
- Mengel, K.; and E.A. Kirkby (2001). Principles of Plant Nutrition. 5th ed. Dordrecht: Kluwer, p. 569.
- Mitovic, D. (1953). The effect of foliar application of some trace elements on the yield and quality of prokupac and gamaynior grape varieties. Arh. Polzopr. Nauke, 16(53): 134 - 143
- Musamukhamedove, M.R. (1977). 'Increasing grape yield and quality by foliar nutrition with minor elements. Referativnyi Zhurnal, 6.55.1013 (Hort. Abst. 48: 271).
- 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. US Department of Agriculture Circular 939, Washington, DC.
- Perret, P.; and W. Koblet (1980). New knowledge about the causes of grape vine chlorosis. Forschungsanstalt, Wädenswil, Switzerland. Journal: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 116(25): 669-673.
- Sanchez-Sanchez, A.; J. Sanchez-Andreu; M. Juarez; J. Jorda; and D. Bermudez (2006). Improvement of iron uptake in table grape by addition of humic substances. Department of Agrochemistry and Biochemistry, University of Alicante, Alicante, Spain. Published in: Journal of Plant Nutrition, 29 (2): 259 - 272.
- Skroch, K.; C. Hoffman; C. Morris; L. Ulvestad; and R. Gelderman (2006). Soil testing procedures in use at south Dakota state soil testing and plant analysis laboratory. South Dakota Agric. Expt. Sta. Plant Sci., Pamphlet 25.
- Stevenson, F.J. (1994). Humus chemistry: Genesis, composition, reactions, 2nd edition, John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Tagliavini, M.; and A.D. Rombolà (2001). Iron deficiency and chlorosis in orchard and vineyard ecosystems. European Journal of Agronomy 15: 71-92.
- Terry, N., and J. Abadia (1986). Function of iron in chloroplasts. J. Plant Nutr., 9:609-646.
- Valenzuela, B.J.; and A.C. Reyes (1983). Correction of iron deficiency in grapevine in the limari Val- ley. Agric. Tecnica., 43(3): 249- 253 (Hort. Abst. 54: 1682).
- Walkley, A.; and A. Black (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci., 37: 29-38.
- Yılmaz, C. (2007). Hüyük vefül vikasi, Hasad Bitkisel Üretim, Ocak, 260: 74.

Influence of Some Iron Compounds in the correction of Iron Deficiency in Grape Trees, Helwani cultivar

Badr AL-deen Jalab*⁽¹⁾ and Mohammad Yahia Al-Saied Al-Sallom⁽²⁾

(1). Natural Resources Directorate, Agricultural Research Center in Aleppo, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Aleppo, Syria.

(2). Horticulture Directorate, Agricultural Research Center in Aleppo, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Bard AL-deen Jalab, E-mail: b.jalab@yahoo .com).

Received: 10/03/2015

Accepted: 20/06/2015

Abstract:

The research was conducted during 2009/2010 and 2010/2011 at Sarbaya Station (25 km south east of Aleppo), in grape orchard cultivated Halwani variety, which grafted on rootstock 41B. The grapes tree' age was 14 years, to study the respond of grape trees to foliar and ground fertilization with some compounds of iron to solve the chlorosis which caused by deficiency of iron. The results showed that the foliar fertilization with ferrous sulfate gave the best productivity and high economic revenue, and the best average of sugar and total soluble solids (TSS) in berries juice, whereas the foliar fertilization with ferrous sulfate and humic achieved the best results for to solve the chlorosis, due to the increase of iron concentration in leaves after the first spray directly. While, the foliar spray with iron chelate detected the highest accumulated iron in leaves after three sprays, which solve the chlorosis phenomena for a long period.

Key words: Grape, Foliar and ground fertilization, Iron compounds.
