تأثير الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الأسكوربيك في نمو وإنتاج أشجار الدراق (*Prunus persica.* L. cv. May crest)

د. علي ديب*

د. فهد صهيوني**

د. محاسن توكلنا***

يحيى يوسف****

(تاريخ الإيداع 6 / 11 / 2019. قبل للنشر في 14 / 9 / 2020)

ملخّص

تم تنفيذ التجربة خلال عامي 2018–2019 في (قرية بحوزة /محافظة طرطوس) في بستان مزروع بأشجار الدراق صنف may crest بعمر 9 سنوات، بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بمركبات الحديد (شيلات الحديد Fe–EDTA 13% و كبريتات الحديدوز المائية $FeSO_4.7H_2O$) وحمض الأسكوربيك في نمو وإنتاج أشجار الدراق ونوعية الثمار الناتجة عنها . تم رش مركبات الحديد وحمض الأسكوربيك بتركيز (500 مغ / ل) لكل منها وقد استخدمت منفردة أو مجتمعة.

أظهرت النتائج أن كافة معاملات الرش الورقي قد تفوقت على الشاهد فيما يخص المؤشرات الخضرية أو الثمرية وكذلك نوعية الثمار.

الكلمات المفتاحية: الدراق، الرش الورقي، شيلات الحديد، كبريتات الحديدوز المائية، حمض الأسكوربيك

* أستاذ – كلية الزراعة – قسم البساتين – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** أستاذ – كلية الزراعة – قسم البساتين – جامعة حلب – حلب – سورية.

***دكتور–الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–قسم البساتين–دمشق–سورية.

**** طالب دكتوراه – كلية الزراعة – قسم البساتين – جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.

Effect of foliar application of iron and ascorbic acid on growth and production of peach trees *(Prunus Persica. L. cv. May Crest)*

Dr. Ai deeb*
Dr. Fahed sahuny**
Dr.mahasen tawakalna***
Yahya yosof****

(Received 6 / 11 / 2019. Accepted 14 / 9 /2020)

□ ABSTRACT □

The experience was performed during 2018-2019 in (Bhozy/Tartous) in a peach orchard aged of 9 years to study the effect of foliar application of 500 mg/l (Fe-EDTA 13%), 500 mg/l($FeSO_4,7H_2O$), and 500 mg/l Ascorbic acid (AsA), separately or together (Fe-EDTA+ AsA), ($FeSO_4,7H_2O$ + AsA), the results showed that, foliar application of Fe-EDTA or $Feso_4$ and AsA improved vegetative growth and fruits yield and quality compared to the control.

Keywords: peaches, leaf spray, iron chelate, ferrous sulfate aqueous, ascorbic acid

* **Professor, Faculty of Agriculture, Horticulture Department, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Professor, Faculty of Agriculture, Horticulture Department, Aleppo University, Aleppo, Syria.**
*** **Doctor-General Commission for Scientific Agricultural Research-Horticulture Department-Damascus-Syria.**
**** **PhD student - Faculty of Agriculture - Horticulture Department - Tishreen University - Lattakia-Syria.**

مقدمة:

يتبع جنس الدراق .L *Prunus* تحت الفصيلة *Prunoideae* والفصيلة الوردية *Rosaceae* ذات الانتشار الواسع في العالم، إذ تضم حوالي 100 جنس وأكثر من 3500 نوع، من أبرزها النوع .L *Prunus persica* و تنتشر زراعة الدراق في الأردن، سوريا، فلسطين، إسبانيا، إيطاليا، المغرب في مناخ البحر المتوسط، جنوب غرب أفريقيا وأمريكا الشمالية والجنوبية، وازدادت المساحة المزروعة من أشجار الدراق بسبب الحاجة المتزايدة للأصناف الجيدة العالية الإنتاجية كالصنف مبكر النضج ***may crest*** المتأقلم بشكل جيد مع الظروف البيئية السورية (Grisez et al. 2000).

يعاني الدراق المزروع في الترب الكلسية من نقص عنصر الحديد بالرغم من غنى التربة به ، ونسبته تكون قليلة في الأوراق، وتكمن المشكلة في آلية امتصاصه وحركته ضمن النبات، حيث أن الجذر يمتص الحديد ويقوم بإرجاعه في الغشاء الخلوي لخلايا بشرة الجذر من الشكل Fe^{3+} الى Fe^{2+} بفعل انزيمي، ثم في داخل الجذر تعاد أكسدته مرة أخرى الى Fe^{3+} ويرتبط مع حمض الستريك ، ثم ينتقل من الجذر الى الأوراق عبر نسيج الخشب على شكل سترات الحديد ، ويعاد إرجاعه مرة أخرى إلىFe^{2+} في خلايا الورقة وبالتحديد الجدر الخلوية والمسافات البينية للخلايا apoplast (Schmidt *et al*., 1999 و Mengel *et al*., 1994).

يؤدي التسميد بالحديد الى جانب زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الى تحسين النمو الخضري والجذري و الثمري في العديد من أنواع الفاكهة، وهذا ما وجده كل من (Alvarez et al .,2003) عند الرش الورقي لأشجار الدراق بالحديد 300 مغ/ل وعند الرش الورقي لأشجار الخوخ صنف Red May بالحديد 350 مغ/ل وحده أو مع الزنك والمنغنيز(Awad and Atawia, 1995) كذلك عند الرش الورقي بكبريتات الحديدوز المائية لأشجار الدراق (Al arajy.,2007) بتركيز 200-500 مغ/ل وعند الرش الورقي لأشجار الكمثرى صنف عثماني بشلات الحديد (Fe-EDTA) بمقدار 250 مغ/ل (Al arajy.,2001) كذلك عند رش أشجار الدراق بالحديد بتركيز 150 مغ/ل (Tsipourides *et al* ., 2006) و عند رش أشجار الدراق صنف Early coronet بكبريتات الحديدوز المائية بتركيز 400 مغ/ل ; (Al-bamarny *et al*., 2010).

أما بالنسبة لحمض الأسكوربيك فقد ازداد استخدامه في الوقت الحاضر لأنه من المواد المضادة للأكسدة، والذي يؤدي إلى تحفيز وتشجيع النمو الخضري والثمري لأشجار الفاكهة المختلفة ، وأن تأثيره في نمو النباتات يكون مشابها لتأثير المنظمات المشجعة للنمو (Johnson *et al*., 1999) ، إضافة الى دوره في التأثير في جنس الأزهار وزيادة نسبة إنبات البذور والنمو الخضري وزيادة تحمل النباتات للملوحة الزائدة (Ahmed and mursy., 1997).

أجرى زليخة (2013) دراسة لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من حمض الأسكوربيك (0- 250- 500- 750 مغ/ل) على مؤشرات النمو الخضري لأشجار الدراق صنف Red may ، بينت النتائج وجود زيادة كبيرة في ارتفاع الأشجار وقطر ساقها وطول النموات الحديثة وزيادة في عدد ومساحة والوزن الجاف للأوراق مقارنة مع الشاهد، كما سجل التركيزان (500-750 مغ/ل) أعلى القيم في المؤشرات السابقة. كذلك توصل أحمد ومرسي (1997) على نتائج مشابهة. ويعزى التأثير الإيجابي لاستخدام حمض الأسكوربيك في تحسين الصفات الخضرية للنبات إلى دوره في تنشيط كل من انقسام الخلايا والاستطالة في الأنسجة الميرستيمية .

أظهرت دراسة فاضل (2013) لمعرفة تأثير الرش بحامض الأسكوربيك بثلاث تراكيز (125–250–375 ملغ/ل) والرش مرتين وأربع مرات خلال موسم النمو في خصائص النمو الخضري لصنف المشمش Labeeb ، استجابة أشجار المشمش للتراكيز العالية والعدد الأكبر من مرات الرش، حيث أعطت النتائج في مجمل مؤشرات النمو المدروسة أعلى القيم (ارتفاع الأشجار، قطر وطول الفرع، المساحة الكلية للأوراق).

أهمية البحث وأهدافه:

يعتبر الدراق من النباتات المحبة لعنصر الحديد ويحتاجه بكميات كبيرة وهو من أكثر النباتات تأثرا بنقص هذا العنصر ونظرا لأهمية هذا النبات وزيادة الحاجة الى الأصناف الجيدة منه مع الاهتمام بالتصدير والقيمة الاقتصادية العالية. وللمساعدة في التخلص من مشكلة نقص الحديد كان هدف البحث دراسة تأثير الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الأسكوربيك في بعض مؤشرات النمو الخضري وبعض المؤشرات الإنتاجية والنوعية لأشجار الدراق صنف May crest .

طرائق البحث و مواده:

1 : الموقع والمادة النباتية:

أجري البحث خلال عامي 2018–2019 على أشجار الدراق (May crest) في قرية بحوزة بمحافظة طرطوس. عمر الأشجار 9 سنوات ومطعمة على أصل أوكيناوا، مزروعة بمسافة 4×4 في حقل مساحته (8) دونم.

نفذ البحث على الصنف **May crest** وهو صنف قوي النمو، إنتاجه عالي، تظهر المعاومة في الإنتاج أحياناً، ثماره متوسطة الحجم، لونها أحمر على قاعدة صفراء، اللب أصفر، النضج مبكر جداً في أيار.

توصيف تربة موقع البحث:

أخذت عينات من مواقع مختلفة من تربة الموقع، وعلى ثلاثة أعماق من (0–25) ومن (25–50) ومن (50–75) وأجريت عليها بعض الاختبارات الخصوبية، ودونت النتائج في الجدول (1) ، والتي تبين الى أن pH التربة مائل للقلوية، اذ تراوح بين 8.2– 7.9 ، وغير مالحة اذ بلغ EC بين 0.76–1.04 dS/m ، وكانت التربة طينية لومية القوام، وذات محتوى مرتفع من كربونات الكالسيوم ومحتوى منخفض من المادة العضوية، وأما محتواها من الفوسفور والبوتاسيوم فقد كان متوسطاً. وكان محتوى التربة من الآزوت منخفضاً، حيث تراوح بين4.4–6 % وهي نسبة منخفضة مقارنة بالقيم المثالية 11–20 % أما محتواها من عنصر الزنك فقد كان منخفضاً أيضاً اذ تراوح بين (0.38–0.45 ملغ/كغ) مقارنة بالحدود المثلى وهي (0.5–1.0 ملغ/كغ) ، كذلك بينت التحاليل انخفاض واضح في محتوى التربة من الحديد(1.15–1.30 ملغ/كغ) إذ تعد التربة عادة فقيرة بالحديد عندما يقل تركيزها عن 4.5 مغ/كغ (Ludwick 1990).

جدول (1): خصائص تربة موقع البحث

عمق العينة/سم	عجينة مشبعة		تحليل ميكانيكي %			%التحاليل الكيميائية			العناصر المتيسرة مغ/كغ تربة				
	PH	dS/m ملليموز/سم	رمل	سلت	طين	كربونات الكالسيوم CACO3	مادة عضوية	آزوت N	فوسفور P	بوتاس متبادل K	Zn	Fe	B
0-25	8	0.98	41.4	10.35	49.25	30	1.0	5.2	250	400	0.38	1.30	1.2
25-50	7.9	0.76	40.15	19.1	40.75	30	0.91	4.4	200	386	0.45	1.23	1
50-75	8.2	1.04	35.15	14.1	50.75	48	0.82	6	140	305	0.43	1.15	0.2

2 تصميم التجربة والمعاملات:

تضمنت التجربة المعاملات التالية:

1-شاهد (رش بالماء)

2- الرش بمحلول شيلات الحديد Fe-EDTA بتركيز 500ملغ/ل

3-الرش بمحلول كبريتات الحديدوز المائية $FeSO_4.7H_2O$ بتركيز 500 ملغ/ل تركيز الحديد فيه 102 مغ/ل

4- الرش بمحلول حمض الأسكوربيك (AsA) بتركيز 500 ملغ/ل

5- الرش بمحلول شيلات الحديد + AsA بنفس التراكيز السابقة لكل مادة

6- الرش بمحلول كبريتات الحديدوز المائية +AsA بنفس التراكيز السابقة لكل مادة

أجري الرش بمحاليل الحديد وحمض الاسكوربيك ثلاث مرات الأولى كانت بعد العقد مباشرة (2019/3/7)، والرشة الثانية كانت بعد 20 يوم من الرشة الأولى، والرشة الثالثة بعد الثانية ب 20 يوم وذلك بمعدل 3 لتر للشجرة الواحدة.

صممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة، اذ بلغ عدد معاملات التجربة 6 معاملة من ضمنها معاملة الشاهد (رش بالماء)، تتألف كل معاملة من ثلاث مكررات وكل مكرر يحتوي ثلاث أشجار ،وبالتالي عدد أشجار التجربة 6×3×3=54 شجرة.

3 المؤشرات المدروسة :

أ-الصفات الخضرية:

1- طول الطرود: تم اختيار أربعة طرود حديثة من الجهات الأربع للشجرة ولمكررات المعاملات كلها، وتم قياسها بالمتر عند بداية موسم النمو ونهايته.

2- عدد الأوراق : تم عد الأوراق على الطرود الحديثة المحددة من الجهات الأربع للشجرة ولمكررات المعاملات وذلك منذ بداية ظهور الأوراق.

ب-الصفات الفيزيائية للثمار:

1- متوسط وزن الثمرة (غ) من خلال المعادلة الآتية : متوسط وزن الثمرة (غ) $= \frac{\text{الوزن الكلي للثمار}}{\text{عدد الثمار الكلي}} \times 100$

2-وزن النواة

3-نسبة اللب%:[(وزن الثمرة – وزن النواة)/ وزن الثمرة] x 100

4:نسبة اللب الى النواة:(اللب/النواة)

5- عدد الثمار على الشجرة: تم وزن الثمار المجنية عن كل شجرة في مرحلة النضج الاستهلاكي.

ج- الصفات الكيميائية للثمار:

1-الحموضة الكلية Total Acidity TA%: ويتم على أساس الحمض السائد وهو حمض الستريك بمعايرته مع محلول قياسي من ماءات الصوديوم نظاميته (0.01) N

2-السكريات: تم تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية بوساطة فري سيانيد البوتاسيوم $[k_3Fe(CN)6]$ Potassium Ferricyanide

3-المواد الصلبة الذائبة الكلية% TSS: وذلك باستعمال جهاز Refractometer (Shirokov., 1986) حيث تعتمد هذه الطريقة قياس معامل انكسار الأشعة الضوئية عند مرورها في العصير المدروس.

4- معامل النضج: ويتم ذلك عن طريق حساب النسبة بين المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية (TSS/TA)

5-متوسط صلابة الثمار (كغ/سم2) باستخدام جهاز Penetrometer. بحيث يتم اخذ قراءة (10) ثمار من الجهتين المتقابلتين لكل ثمرة (Ali et al 2014) .

6- تقدير كلوروفيل a و b:باستخدام جهاز مقياس اللون colorimeter وفق المعادلتين التاليتين:

كلوروفيل (a)=1.07 * OD عند 663 – 0.094 * OD عند644 مغ/غ

كلوروفيل (b) =1.7*OD عند 644 – 0.28*OD عند663 مغ/غ.

حيث OD عند 663 تمثل الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول 663 ميليمكرون.

د- الصفات الانتاجية للثمار:

1- تقدير الإنتاج: تم تقدير الإنتاج ب كغ/شجرة وقت الجني، حيث تم الجني على مرحلتين 2019/5/17 و 2019/5/27

2- تقدير الإنتاجية: تم تقدير الإنتاجية ب كغ/دونم وقت الجني خلال مرحلتي الجني .

النتائج والمناقشة:

1 مؤشرات النمو الخضري:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (2) الى أن الرش بشيلات الحديد وكبريتات الحديدوز وكذلك حمض الاسكوربيك والتداخل بينه وبين الشيلات والكبريتات قد أدت جميعها الى زيادة طول الطرد حيث أعطت(55.43-66.9-64.27-55.37-75.17) على التوالي مقارنة بالشاهد (39.67) وقد تفوقت المعاملة المشتركة لحمض الاسكوربيك + كبريتات الحديدوز على معاملة شيلات الحديد وحمض الاسكوربيك وشيلات الحديد +حمض الاسكوربيك بشكل معنوي في تحسين نمو الطرد وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل اليه Kumar وآخرون (2017) بأن التغذية الورقية بالعناصر الصغرى ومنها الحديد قد حسنت معايير النمو وزادت من أطوال النمو الخضري للطرد، كما يمكن تفسير

تفوق معاملة كبريتات الحديدوز على الشيلات بأنه يعود الى سهولة الاستفادة منه بشكل أسرع في كبريتات الحديدوز التي تمتلك الحديد بالشكل Fe^{2+} بينما تمتلكها الشيلات بالشكل Fe^{3+} بالتالي تحتاج الى ارجاعها في الاوراق، وهو الصيغة الفعالة للحديد في سلسلة نقل الالكترونات في العمليات الحيوية في الخلية ومنها تصنيع الكلوروفيل(Kumar *et al* ., 2017).

كما أن النتائج تتوافق مع (Bassony *et al*., 2008) حيث يمكن أن تعزى الزيادة في نمو الطرود الى دور حمض الاسكوربيك المساعد في عمليتي انقسام واستطالة الخلايا عن طريق تحفيزه للتصنيع الحيوي للأحماض الأمينية وتحويلها الى بروتين .

كذلك تشير النتائج الى أن رش أشجار الدراق بشيلات الحديد وكبريتات الحديدوز والتداخل بين حمض الاسكوربيك وبين شيلات الحديد وكبريتات الحديدوز قد أدى الى زيادة معنوية في عدد الأوراق حيث بلغت (91-84-81-78) على التوالي مقارنة بالشاهد (70) وحمض الاسكوربيك(72) ورقة / فرع ، وقد تفوقت معاملة شيلات الحديد +حمض الاسكوربيك على باقي المعاملات وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل اليه (Elshazly *et al*., 2000) والتي تظهر أن الرش بشيلات الحديد قد زاد وبشكل ملحوظ من النمو الخضري (عدد الأوراق – طول الفرع – مساحة الورقة)، ويمكن أن تعزى النتائج أيضا الى دور عنصر الحديد غير المباشر في تحسين كفاءة عمل هرمونات النمو وخاصة الأوكسين (IAA) مما يعني زيادة في انقسام الخلايا في المناطق النشطة فيزيولوجياً كالقمم النامية وبالتالي تشكل خلايا جديدة تنعكس إيجاباً على تشكل الأوراق .

الجدول (2) : تأثير الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الاسكوربيك في بعض مؤشرات النمو الخضري لصنف الدراق (May crest)

المعاملة	طول الطرد(سم)	عدد الأوراق / النموات الحديثة
الشاهد	39.67^{e}	70^{d}
شيلات الحديد	53.43^{d}	91^{a}
كبريتات الحديدوز المائية	66.9^{ab}	84^{b}
حمض الاسكوربيكASA	64.27^{bc}	72.33^{d}
شيلات الحديد+ASA	55.37^{cd}	81.33^{bc}
كبريتات الحديدوز+ASA	75.17^{a}	78.33^{c}
$LSD_{0.05}$	9.18	4.93

الأحرف المتماثلة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%

2: الصفات الفيزيائية للثمار:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (3) الى أن الرش بشيلات الحديد وكبريتات الحديدوز المائية وحمض الاسكوربيك قد زاد عدد الثمار على الشجرة (377-325-444.76) على التوالي مقارنة بالشاهد (286.33) في حين لم يكن للتداخل بين هذه المركبات تأثير معنوي في عدد الثمار وهذه النتائج تتوافق مع ماتوصل اليه (Nijjar ,1990) حيث أثبت دور عنصر الحديد غير المباشر في منع تساقط الثمار عن طريق منع تشكل طبقة الانفصال للثمرة وبالتالي تقليل تساقطها.

كذلك ازداد وزن الثمرة نتيجة المعاملة المشتركة بهذه المركبات (76.33–79.53) غ لمعاملة الرش بالشيلات +حمض الاسكوربيك وكبريتات الحديدوز +حمض الاسكوربيك على التوالي مقارنة بالشاهد (49.2)غ تلتها المعاملات المفردة التي فيها معاملات الشيلات و الكبريتات وحمض الاسكوربيك (56.2–55.23–53.77) على التوالي التي تفوقت على الشاهد (49.5)

هذا يتوافق مع (Chenz ., 2008) حيث بين دور حمض الاسكوربيك في تثبيت العقد عن طريق المساعدة في بناء المواد اللازمة لتمام عملية النمو من الكربوهيدرات وغيرها كذلك تتوافق هذه النتائج مع نتائج Ullah وآخرين(2012) الذين وجدوا زيادة وزن وحجم ثمار اللوز عند التغذية الورقية بالحديد في مرحلة عقد الثمار، ويمكن أن تعزى هذه النتائج الى دور الحديد في تسهيل اصطناع المواد الغذائية في الأوراق وانتقال هذه المواد الى أماكن تخزينها في الثمار مما يزيد من وزنها ونسبة العصير فيها كما تتفق مع Khurshid وآخرون (2010) حيث وجدوا زيادة في حجم ووزن ثمار الدراق عند الرش بحمض الأسكوربيك.

أعطت المعاملة المشتركة شيلات الحديد + AsA و كبريتات الحديدوز + AsA زيادة معنوية في وزن اللب / وزن النواة حيث جاءت (20.31–20.33) على التوالي في حين لم يكن للمعاملات المنفردة تأثير في هذه النسبة مقارنة بالشاهد 14.19 .

تشير النتائج الموضحة في الجدول (3) أيضا الى أن الرش بكافة المركبات المشتركة والمفردة أدى الى زيادة في صلابة الثمار حيث تفوقت كبريتات +اسكوربيك (1.23) تلتها شيلات + اسكوربيك و كبريتات حديدوز (1.023–1.01) تلتها حمض الاسكوربيك (0.78) تلتها شيلات الحديد (0.71) مقارنة جميعها بالشاهد (0.47)كغ/سم^2

وتعزى النتائج الى تضافر عمل الكبريتات وحمض الاسكوربيك في في المساعدة في اصطناع الليغنين والمواد البكتينية وبالتالي زيادة صلابة الثمار(Abd el aziz et al ., 2006).

الجدول(3): تأثير الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الاسكوربيك في بعض المؤشرات الفيزيائية لصنف الدراق (MAY CREST)

المعاملة	عدد الثمار/شجرة	وزن الثمرة غ	وزن النواة غ	نسبة اللب %	وزن اللب / وزن النواة غ	صلابة الثمار كغ/سم^2
الشاهد	286.33^{d}	49.5^{e}	3.27^{c}	93.4^{b}	14.19^{b}	$^{e}0.47$
شيلات الحديد	377^{b}	56.2^{c}	4^{a}	92.88^{b}	13.06^{b}	$^{d}0.71$
كبريتات الحديدوز	325^{c}	55.23^{c}	3.8^{ab}	93.12^{b}	13.55^{b}	$^{b}1.01$
حمض الاسكوربيك ASA	444.67^{a}	53.77^{d}	3.73^{ab}	93.06^{b}	13.42^{b}	$^{c}0.78$
شيلات+ASA	307.33^{cd}	76.33^{b}	3.6^{b}	95.31^{a}	20.31^{a}	$^{b}1.023$
كبريتات+ASA	301.67^{cd}	79.53^{a}	3.73^{ab}	95.28^{a}	20.33^{a}	$^{a}1.23$
$LSD_{0.05}$	30.11	1.17	0.32	0.55	1.77	0.061

الأحرف المتماثلة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%

3 المواصفات الكيميائية للثمار:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) الى انخفاض واضح في الحموضة الكلية للثمار وارتفاع في نسبة السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية وهذا بدوره ينعكس على قيم معامل النضج لكافة المعاملات التي أبدت ارتفاعا وتفوقا معنويا على قيمة الشاهد (2.65) حيث تفوقت معاملة كبريتات الحديدوز المائية على كافة المعاملات بشكل معنوي (6.21) تلتها معاملات كل من الاسكوربيك والشيلات +AsA وكبريتات +AsA حيث كانت على التوالي (5.24–5.11–4.88) والتي بدورها تفوقت على معاملة شيلات الحديد (4.17) ويمكن أن تعزى هذه النتائج الى انخفاض نسبة الحموضة الكلية وزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وهذا بدوره يؤدي الى زيادة في قيمة معامل النضج الذي يعتبر من أهم علامات اكتمال النمو ووصول الثمار الى مرحلة النضج في معظم أصناف الدراق تتوافق هذه النتائج مع ما وجد Ullah وآخرون (2012) من أن التغذية الورقية بالحديد في مرحلة عقد الثمار قد حسنت من نوعية الثمار (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية /الحموضة) وذلك في دراستهم على ثمار المندرين.

الجدول(4): تأثير الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الاسكوربيك في بعض المؤشرات الكيميائية لصنف الدراق(May crest)

المعاملة	الحموضة الكلية TA%	السكريات الكلية TS%	المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS%	معامل النضج
الشاهد	3.2^{a}	3.3^{e}	8.53^{e}	2.65^{d}
شيلات الحديد	2.3^{cd}	4.1^{d}	9.6^{d}	4.17^{c}
كبريتات الحديدوز المائية	1.71^{e}	3.4^{e}	10.83^{c}	6.21^{a}
الاسكوربيك ASA	2.06^{d}	5.7^{b}	11.08^{c}	5.24^{b}
شيلات+ASA	2.9^{b}	5.3^{c}	13.6^{a}	4.88^{b}
كبريتات+ASA	2.4^{c}	6.63^{a}	11.75^{b}	5.11^{b}
$LSD_{0.05}$	0.265	0.244	0.63	0.42

الأحرف المتماثلة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%

4 الإنتاج والإنتاجية:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (5) الى أن الرش بعنصر الحديد بصورة شيلات الحديد (Fe–EDTA) و كبريتات الحديدوز المائية ($FeSO_4 7H_2O$) أدى الى زيادة معنوية في الإنتاج على الشجرة الواحدة ومتوسط انتاج الدونم ولوحظ تفوق معاملة الرش بالكبريتات على معاملة الرش بالشيلات بالنسبة للإنتاج على الشجرة الواحدة حيث بلغت 18.07–20.77 كغ/شجرة على التوالي مقارنة بالشاهد 15.7 ،أما بالنسبة لمتوسط انتاج الدونم بلغت 1297.92–1129.17 كغ /دونم زيادة الإنتاج والإنتاجية في معاملة كبريتات الحديدوز المائية وتفوقه على معاملة شيلات الحديد تؤكد أفضلية استخدام الحديد على شكل حديدوز حيث أن الحديد فيها يكون بشكل حديديك Fe++ وهو الشكل الفعال والمناسب ليستفيد منه النبات في عملياته المختلفة هذا يتفق مع (Vaelnzuela and Reyes,1983).

كذلك نلاحظ أن الرش بمحلول حمض الأسكوربيك بتركيز 500 مغ/ل أدى الى زيادة معنوية في متوسط انتاج الشجرة الواحدة ومتوسط انتاج الدونم حيث ازدادت من 15.7 كغ/شجرة بالنسبة للشاهد الى 22.37 كغ/شجرة وهي أعلى قيمة

انتاج للشجرة وازدادت من 981.25 كغ/دونم بالنسبة للشاهد الى 1392.62 كغ/دونم حيث تفوقت المعاملة بحمض الأسكوربيك على جميع المعاملات وحققت أعلى قيمة انتاج كما أن الرش بمزيج من شيلات الحديد وحمض الاسكوربيك وأيضا معاملة التداخل بين كبريتات الحديدوز وحمض الاسكوربيك أدت الى زيادة معنوية في الانتاج ومتوسط انتاج الدونم حيث ازدادت من 15.7 كغ/شجرة بالنسبة للشاهد الى21–21.36 كغ/شجرة وازدادت من 981.25 كغ/دونم بالنسبة للشاهد الى 1312.5–1335.42 على التوالي، يمكن ان تعزى النتائج الى تضافر عمل الحديد خاصة الحديديك في كبريتات الحديدوز المائية ودور حمض الاسكوربيك التي تؤدي إلى تحسين عملية التمثيل الضوئي ، وتقليل تساقط الثمار، وتحسين حجم الثمرة وصفاتها النوعية هذا يتفق مع دراسة أظهرت أن التغذية الورقية بالزنك والحديد أدت الى تحسين في الصفات الكمية والنوعية للدراق وبالتالي تحسين الإنتاج (Christensen.,2009)

الجدول(5): تأثير الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الاسكوربيك في الإنتاج والانتاجية لصنف الدراق(May crest)

المعاملة	الإنتاج كغ/شجرة	الإنتاجية كغ/دونم
الشاهد	15.7^{d}	981.25^{d}
شيلات الحديد	18.07^{c}	1129.17^{c}
كبريتات الحديدوز المائية	20.77^{b}	1297.92^{b}
حمض الاسكوربيك ASA	22.37^{a}	1397.62^{a}
شيلات+ASA	21^{b}	1312.5^{b}
كبريتات+ASA	21.36^{ab}	1335.42^{b}
$LSD_{0.05}$	1.023	52.29

الأحرف المتماثلة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%

الاستنتاجات والتوصيات :

من خلال النتائج السابقة يمكننا تسجيل الاستنتاجات الآتية:

– ساهم الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الاسكوربيك في تنشيط النمو الخضري للأشجار .

– ساهم الرش الورقي بعنصر الحديد وحمض الاسكوربيك في زيادة عدد الثمار وتحسين صفاتها ونوعيتها

–أدت المعاملة بمزيج كبريتات الحديدوز مع حمض الاسكوربيك الى تشكل اعلى نسبة سكريات في الثمار

–أعطت المعاملة بحمض الاسكوربيك اعلى انتاج للشجرة الواحدة(22.37) كغ/شجرة

وبناءً على الاستنتاجات يمكن أن نوصي ما يلي :

استخدام محلول كبريتات الحديدوز المائية بتركيز 500 ملغ / ل وحمض الأسكوربيك بتركيز 500 ملغ / ل بمعدل ثلاث رشات بعد العقد مباشرة بفاصل زمني 20 يوم بين الرشة والأخرى هذه المعاملة تؤدي الى تحسين النمو الخضري للأشجار والصفات الإنتاجية للثمار.

References

1− Ahmed and Mursy Yield and quality of Anna apple trees (*Malus domestica* L.) in response to foliar application of ascorbic acid and citrine fertilizer . Eygpt J. Hort., 25(2) : 120-139 .1997.

2− ABD EL-AZIZ N.G.; MAZHER A.A.; EL-HABBA E., 2006- Effect of foliar spraying with ascorbic acid on growth and chemical constituents of Khaya senegalensis grown under salt condition. *Am-Eurs. J. Agric. & Environ. Sc.,* 1(3), 207-214.

3− Al-arajy,jasem,and alwan ,a, effect of spray iron and zinc in growth and elements in paery trees (othmany L) Iraq agry scinces (6):77-82.2001.

4− Al-arajy, jasem and alwan ,b, effect of bicarbonate and iron on growth and chimicle include of pear trees ,phd article ,agriculture and forest college ,mosel university,Iraq.2007.

5− Awad, S. M. and A. R. Atawia. Effect of foliar sprays with some micronutrient on 'Le-Conte' pear trees. I: Tree growth and leaf mineral content . Annals Agric. Sci. 40 (1): 359-367.1995.

6− Fadel, T.A. Effect of compost tea and some antioxidant ascorbic acid applications on leaf chemical constituents , yield and fruit quality of labeeb . World J. Agric. Sci., 6 (4:402 – 411 . 2013 b.

7− Zolika . Effect of ascorbic acid on some characteristics of shoot and fruit of peach (*Prunus persica* L.) cv. Early Coronet. Meso. J. Agric. 38 (Supplement 1):35– 44. Arnon, D. I. chloroplasts polyphenol oxidase in red may . Plant Physiol. 24 : 1-15.2013.

المراجع الأجنبية

1- Al-Bamarny, S. F. A.; M. A. Salman and Z. R. Ibrahim. Effect of some chemical compounds on some characteristics of shoot and fruit of peach (*Prunus persica* L.) cv. Early Coronet. Copper enzymes isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta vulgaris* . Plant Physiol. 24 : 1-15.2010.

2- Ali, A., Perveen, S., Shah, S. N. M., Zhang, Z., Wahid, F., Shah, M., Bibi, S. and Majid, A. 2014. Effect of foliar application of micronutrients on fruit quality of peach. *American J. Plant Sci.,* 5: 1258–1264.

3- Álvarez-Fernández, A., Paniagua, P., Abadía, J., and Abadía, A. 2003. Effects of Fedeficiency chlorosis on yield and fruit quality in peach (*Prunus persic*L.Batsch). *J. Agri. Food Chem.*, 51.19: 5738–5744.

4- Bassony, F.M.; R.A. Hassanein, D.M. Baraka and R.R. Khalil Physiological effects of nicotinamide and ascorbic acid on *Zea mays* plant grown under salinity stress, II- Changes in nitrogen constituents, protein profiles, protease enzyme and certain inorganic cations .Austr. J. Basic and Applied Sci., 2 (3): 350 – 359 .2008.

5- CHEN Z.; GALLIE D.R., 2004- The ascorbic acid redox state controls guard cell signaling and stomatal movement. *Plant Cell*, 16, 1143–1162.

6- Christensen (2009). Effect of foliar spray of some micronutrients on leaf mineral concentration, fruit set, yield and fruit quality of "Florida Prince" and "Desert Red" peach trees. Res. J. Agric. Bio. Sci. 3(4): 309-315.

7- El-Shazly, S. M., Naseer, G. A. and Harhash, M. M. Physiological and biochemical indices in Washington Novel orange trees as influenced by iron foliar application. *Alexandriya J. Agri. Res.,* 45.1: 287–306.2000.

8- Grise, ET. Mémoire relatif a l'a action des compo'es soluble ferruguineaux sur la vegetation (report concerning the action of soluble ferrous compound in plants). Compte Rendu de l'Acad'emie des sciences, 17: 679. 2000.
9- Johnson, J.R.; D. Fahy ; N. Gish and P.K. Andrews . Influence of ascorbic acid sprays on apple sunburn . Good Fruit Grower , 50 (13) 1999.
10- Khurshid,F.; Khattak ,R . and Sarwar,S Effect of Foliar Applied ascorbic acid in peach Production .*Science, Technology & Development.* Vol. 42, Nos. 1&2 .2010
11- Kumar, P.B. and D. G. Dhandar Response of pomegranate to NPK3 fertalization . Indian J. Hortic., 53 (2), (Abstract).2017.
12- Ludwick, A. E. (ed.) 1990. "Essential Plant Nutrients". Western Fertilizer Handbook , Horticulture Edition*:* 63- 88.
13- Mengel, K.; E.A. Kerkby; H. Kosegarten and T. Appel. Principle of Plant Nutrition, 5th ed. . International potash Intitute, Bern, Switzerland .1994.
14- Nijjar, G.S.. Nutrition of Fruit Trees . Published by Kaylyani Publishers, New Delhi, India 1990.
15- Schmidt, P.N. and Yadav, P . Effect of foliar fertilization of boron, zinc and iron on fruit growth and yield of low-chill peach cv. Sharbati. *nternational Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 8, ISSN. 2250-3153.1999.
16- Shirokov B. 1986. Universal chemical assay for the detection and determination of siderophores. *Anal. Biochem*., 2: 11–108
17- Tsipouridis, C.; D. Almaliotis, T. Thomidis and A. Isaakidis Effect of different sources of iron, hormones and *Arobacterium tumefaciens* on the chlorophyll and iron concentration in leaves of peach trees. HortSci. (Prague), 33 (4): 140 – 147 .2006.
18- Ullah, S., Khan, A.S., Malik, A.T., K Foliar application of Fe EDTA influences the leaf mineral status, vegetative and reproductive growth, yield and fruit quality of amigdalus. *J.Plant Nutrition.*, 54: 2045-2079.2012.
19- Vaelnzuela and reyes, G ,Foliar treatment as a strategy to control iron chlorosis in orange trees. *Acta Hort*. 594:223-229,1983.