

تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية لأشجار الأجاص *Pyrus communis* L. صنف كوشيا

محمد بشر دبابو*⁽¹⁾ ومحمود بغدادي⁽¹⁾ وصفاء كيلاني⁽²⁾ ومصطفى مازن عطري⁽³⁾

(1). قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(2). قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(3). دائرة الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية.

(*للمراسلة م. محمد بشر دبابو، البريد الإلكتروني mr1d1mb1@gmail.com).

تاريخ القبول: 2020/10/19

تاريخ الاستلام: 2020/10/15

الملخص

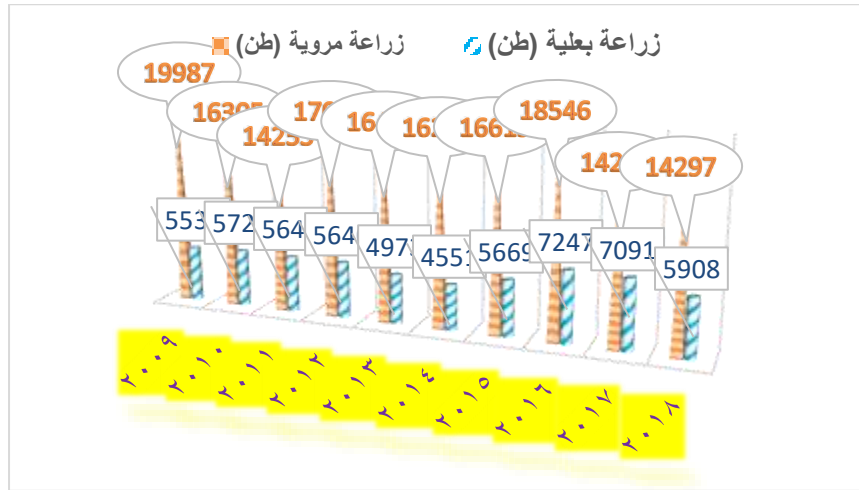
نُفذت التجربة في منطقة السفيرة التابعة لمحافظة حلب خلال موسم 2020/2019 باستخدام الرش الورقي بالحديد المخلب (Fe-EDDHA) بتركيزين (500 و 750 ppm) والتسميد الأرضي بالتركيزين السابقين في ثلاثة مواعيد (قبل تساقط الأوراق، قبل تفتح الأزهار، قبل شهر من الجني)، فيما ترك الشاهد دون تسميد بالحديد المخلب، وتأثير ذلك في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية لأشجار الأجاص صنف كوشيا *Coscia*. صممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة أشجار لكل معاملة، وأظهرت النتائج أن التسميد الأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA عند التركيز (750 ppm) زاد بشكل معنوي من إنتاجية الشجرة ووزن الثمرة وحجمها ونسبة المادة الجافة فيها، ومحتواها من السكريات الكلية وفيتامين C وقلل الحموضة الكلية، حيث بلغت (30.33 كغ/شجرة، 164 غ، 173.9 سم³، 37.95%، 9.54%، 13.32 مغ/100 غ وزن رطب، 0.13% على التوالي مقارنة مع الشاهد (15.33 كغ/شجرة، 108.8 غ، 103.1 سم³، 13.86%، 5.87%، 11.33 مغ/100 غ وزن رطب، 0.29% على التوالي، كما حسن الرش الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) من نسبة فيتامين C و pH الثمار وقلل حموضتها (14.73 مغ/100 غ وزن رطب، 4.79، 0.13% على التوالي).

الكلمات المفتاحية: حديد مخلب، Fe-EDDHA، أجاص، صفات فيزيائية، صفات كيميائية، إنتاجية.

المقدمة:

يتبع الأجاص الأوروبي *Pyrus communis* L. الفصيلة الوردية، وقد زرع في أوروبا وآسيا منذ أكثر من 5000 سنة، وتشكل الأصناف الثمانية التالية 80% من إنتاج أوروبا وهي: Abbe Fetel، William، Conference، Spadona، Doyenne de comice، Kaiser، Jules، Guyot، *Coscia*، كما ذكر (Korban, 2019).

ينتشر في سورية عدد من الأصناف يذكر منها المسكاوي، سبادونا، بارتلت، بيرري بوسك، آبي فيتال، أنجو، سيكل، كوميس، كونفيرنس، ستاركنج ديليشس والصنف كوشيا الذي يشكل معظم المساحة المزروعة، (مزهر والحلي، 2013)، وقد لوحظ تناقص إنتاج الأجاص وفق نظام الزراعة المروية في الجمهورية العربية السورية من (19987) طن في العام 2009 إلى (14297 طن) في العام 2018 (الشكل1)، وتتصدر محافظة ريف دمشق المرتبة الأولى على مستوى القطر في الزراعة المروية بإنتاج قدره (11933 طن ثمار)، تليها محافظة اللاذقية (681 طن ثمار)، وتأتي محافظة حلب في المرتبة الخامسة بإنتاج قدره (191 طن ثمار) (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2018).



شكل 1. تطور إنتاج الأجاص (طن) في الجمهورية العربية السورية في نظم الزراعة المروية والبعلية يعتبر الحديد من العناصر الصغرى المفيدة للنبات، فهو يحفز عملية التمثيل الضوئي وتركيب الكربوهيدرات وبالتالي يزيد من كمية السكريات في عصير الثمار (Suman *et al.*, 2017)، كما يلعب دوراً في عملية التمثيل الضوئي واستقلاب البروتينات، ويعمل كحامل للأوكسجين أثناء عملية التنفس، وللحديد دور في التثبيت الحيوي للأزوت، وإرجاع النترات وأكسدة السكريات، ويمكن أن يسبب نقص الحديد مشكلة حقيقية للأشجار المثمرة خصوصاً في الأراضي الغنية بالكالسيوم ومن الأشجار الحساسة الدراق والأجاص. (حموي وآخرون، 1999)، وتتخلص استراتيجيات علاج نقص الحديد بمراعاة خواص التربة واستخدام تقنيات التسميد الأرضي والرش الورقي، ويعتبر التسميد الأرضي بمركب Fe-EDDHA من التقنيات التي أظهرت كفاءة في علاج نقص الحديد (Fernandez *et al.*, 2009).

إن اصطلاح كلمة "Chelates" أو مخلبيات ينسب إلى الكلمة اليونانية Claw التي تعني المخلب، فالمركبات المخلبية هي مركبات لها القدرة على مسك بعض المعادن وحفظها بداخلها، ويؤدي ذلك إلى فقد العنصر خواصه الأيونية وبالتالي لا يتفاعل مع أيونات أخرى موجودة في التربة، وترتب مركبات الحديد من حيث درجة ثباتيتها في التربة:

Fe-EDTA > Fe-HEDTA > Fe-DTPA > Fe-EDDHA حيث أن Fe-EDDHA الأكثر ثباتية في الترب

ذات pH >7 (قرواني وآخرون، 2012)

تتكون المركبات الأامينوشيلتية Amino chelates من مجموعة من الأحماض الأمينية مع عنصر واحد أو أكثر من العناصر الصغرى، إذ تعمل الأحماض الأمينية بشكلها المخلب على زيادة كفاءة امتصاص وانتقال العناصر الصغرى (كالحديد، والبورون والنحاس) في الترب الكلسية عبر اللحاء إلى الأنسجة النباتية، في حين أن تلك العناصر تكون

بطيئة الحركة بمفردها، ونقل من التنافس والتضاد بين المعادن وبشكل أساسي الكاتيونات، كما تعمل على تقليل كميات الأسمدة اللازمة نظراً لزيادة كفاءة الامتصاص ومنها الحديد المخلب ethylenediamine di- Fe-EDDHA (hydroxyphenyl acetic acid) كما ذكرها (Souri and Hatamian, 2019).

وجد Samar *et al.*, (2007) أن التسميد الأرضي بمركب Fe-EDDHA بمعدل (9.5 ميكروغرام/غ تربة) لغراس التفاح بعمر سنة، زاد محتوى التربة والأوراق الفتية والقديمة بشكل معنوي من عنصر الحديد (7.49 ppm، 163 ppm، 218.3 ppm) مقارنة مع الشاهد (6.12، 121.5 ppm، 154.5 ppm) على التوالي.

أدى الرش الورقي بمركب Fe-EDDHA بتركيز (2000 ppm) لأشجار الرمان صنف "Malas -e-Saveh" خلال الإزهار الكامل وبعد شهر من الرش الأولى إلى زيادة معنوية في الإنتاجية (11 كغ/شجرة) مقارنة مع الشاهد (9.5 كغ/شجرة) (Davarpanah *et al.*, 2013).

حسن التسميد الأرضي بمركب Fe-EDDHA بمعدل (40 غ/شجرة) لأشجار الدراق *Prunus persica* L. Batsch صنف "Elegant Lady" بعمر 12 سنة بشكل معنوي من نسبة السكريات الكلية في عصير الثمار (Hasna and Mustapha, 2014). وجدت مجيد وجودي (2016) أن استخدام التسميد بالحديد المخلب Fe-EDDHA على 5 مراحل كل 20 يوم اعتباراً من (1 نيسان - 20 حزيران) بطريقتي التسميد الأرضي بمعدل (50 غ/غرس) والورقي بتركيز (20 ppm) أدى إلى تحسن معنوي واضح في نسبة المادة الجافة في الأوراق ومساحة المسطح الورقي لغراس التفاح *Malus domestica* L. صنف "Anna" بعمر سنة، وقد تفوقت طريقة التسميد الأرضي معنوياً على التسميد الورقي في الصفات المذكورة (36%، 31%، 47.44 سم²، 43.67 سم²) على التوالي.

زاد التسميد الأرضي بمركب Fe-EDDHA بمعدل (75 غ/شجرة) والتسميد الورقي بتركيز (5 غ/ل) بمعدل (5 لتر/شجرة) لأشجار البرتقال *Citrus sinensis* L. cv. Thomson Navel على ثلاث مراحل (بعد تساقط البتلات، بعد أسبوعين من الرش الأولى، بعد أسبوعين من الرش الثانية) بشكل معنوي من وزن الثمرة وقطرها (203 غ، 191 غ، 3.7 سم، 7.2 سم) مقارنة مع الشاهد (165 غ، 6.5 سم) على التوالي (Rajaie and Tavakoly, 2018).

إن التسميد الأرضي بمركب Fe-EDDHA بمعدل (1000 مغ/شجرة) لأشجار التفاح (*Malus domestica*) صنف Red Spur بعمر 22 سنة على ثلاث مراحل (الإزهار الكامل، بعد 30 و60 يوم من الإزهار الكامل) قلل من حموضة الثمار بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد (0.28%، 0.30%) على التوالي، Dehghanipoodeh *et al.*, (2018). أدى استخدام الرش الورقي بالحديد المخلب Fe-EDDHA على مرحلتين (بعد 4 و6 أسابيع من الإزهار) بتركيز (220 ppm) إلى تحسين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S وبشكل معنوي لشجيرات العنب *Vitis vinifera* L. صنف Merlot بعمر 16 سنة، حيث بلغت (22.7%) مقارنة مع الشاهد (20.3%) (Shi *et al.*, 2018).

أكد Rahemi وآخرون (2019) أن التسميد الورقي على دفعتين (منتصف الربيع، منتصف الصيف) والأرضي لمرة واحدة عند التركيز (3000 ppm) بمركب Fe-EDDHA لأشجار السفرجل *Cydonia oblonga* Mill. cv Esfahan بعمر 5 سنوات، حسن بشكل معنوي من مساحة المسطح الورقي، وزاد من نسبة المواد الصلبة الذائبة وفيتامين C في

الثمار. بين Jassim و Bani (2020) أن الرش الورقي بمركب Fe-EDDHA بتركيز (100 ppm) لأشجار الدراق *Prunus persica* Batsch صنف "Dixired" بعمر 6 سنوات مزروعة على مسافات (3.5×3.5 م) على مرحلتين (بعد 15 يوم من الإزهار الكامل، بعد شهر من الرش السابقة)، زاد بشكل معنوي إنتاجية الأشجار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S (19.33 كغ/شجرة، 13.12%) مقارنة مع الشاهد (9.88 كغ/شجرة، 10.21%) على التوالي.

مبررات البحث وأهدافه

إن تحسين مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية أصبح ضرورة ملحة في نظم الزراعة الحديثة لتحقيق أرباح جيدة نظراً لزيادة المنافسة، إضافة إلى تدني نوعية الثمار وتأثرها بارتفاع pH التربة الذي يعد عاملاً حاسماً في تثبيت معظم العناصر الصغرى ولذلك فقد هدف البحث إلى دراسة تأثير التسميد بالحديد المخلب Fe-EDDHA الذي يتميز بشفافية عالية في الترب القلوية ودوره في تحسين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية لثمار الأجاص صنف Coscia الذي يعد الصنف الرئيس في سورية، وذلك باستخدام طريقتي الرش الورقي والتسميد الأرضي.

مواد البحث وطرقه:

- الموقع:

جرى البحث في بستان مزروع بأشجار أجاص في منطقة السفيرة التابعة لمحافظة حلب، ويوضح الجدول (1) بعض البيانات الجغرافية للموقع.

جدول 1. بعض البيانات الجغرافية لموقع البحث

الموقع السفيرة	خط عرض	خط طول	الارتفاع عن سطح البحر (م)
14 كم جنوب شرق مدينة حلب	36.1 °N	37.37 °E	344

2- التربة:

أخذت عينات مركبة عشوائية من موقع التجربة على أعماق (0-20، 20-40، 40-60 سم) قبل إضافة الأسمدة وأجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية وفقاً ل (الزعيبي وآخرون، 2013) وكانت النتائج حسب الجدول (2)

جدول 2. تحليل عينات التربة

العمق (سم)	pH	E.C (مليموز/سم)	كربونات الكالسيوم (%)	كلس فعال (%)	مادة عضوية (%)	K	Fe	Mn	التحليل الميكانيكي (%)		
									طين	سلت	رمل
20-0	8.41	2.50	35.9	11.97	2.65	840	3.2	20	28	16	56
40-20	8.52	1.62	32.61	10.87	4.31	702	1.3	15	30	24	46
60-40	8.56	1.34	34	11.33	2.53	647	0.6	11.5	25	26	46

تبين من التحليل أن التربة رملية طينية خفيفة، قاعدية قليلة الملوحة، عالية المحتوى من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال، جيدة المحتوى من المادة العضوية، غنية المحتوى من البوتاسيوم، منخفضة المحتوى من عنصر الحديد وعالية المحتوى جداً من عنصر المنغنيز.

- المادة النباتية:

أشجار أجاص صنف كوشيا (Coscia) بعمر 15 سنة، تتميز بأوراق بيضوية وأزهار بيضاء، تتضح ثماره خلال شهر آب (مزهو والحلبي، 2013) مطعمة على أصل أجاص بري، ومزروعة على مسافات (4×4 م).

- المعاملات وتصميم التجربة:

حضرت التراكيز على أساس نسبة المادة الفعالة لعنصر الحديد (6% Fe-EDDHA) على الشكل التالي:

- 1- أشجار الشاهد، تركت دون تسميد بالحديد المخلب.
 - 2- تسميد أرضي وتسميد ورقي بالحديد المخلب بالتركيزين (500، 750 ppm).
- بحيث يصبح عدد القطع التجريبية = 5 معاملات × 3 أشجار لكل معاملة = 15 شجرة.
- نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (CRBD)، وأجري الرش الورقي والتسميد الأرضي بالحديد المخلب بمعدل (10 لتر / شجرة) على ثلاث مراحل (قبل تساقط الأوراق 3-9-2019، قبل تفتح البراعم الزهرية 19-3-2020، قبل شهر من الجني 25-6-2020)
- العمليات الزراعية:

- 1- إضافة زيت شتوي مقوى بالنحاس في شهر شباط قبل انتفاخ البراعم.
- 2- إجراء عزيق لإزالة الأعشاب الضارة في بداية شهر آذار ثم أضيف سماد عضوي متخمّر بمعدل (10 كغ/شجرة) حول مسقط تاج الشجرة بعد إجراء العزيق لجميع معاملات التجربة.
- 3- ري الأشجار عن طريق شبكة ري بالتنقيط اعتباراً من شهر نيسان بمعدل (120 ل/سا) لمدة 6 ساعات كل 4 أيام حتى منتصف أيلول.

- القراءات المأخوذة:

- ___ وزن الثمرة (غ): أخذ متوسط 8 ثمار باستخدام ميزان حساس.
- ___ طول الثمرة وقطرها (سم): أخذ متوسط 8 ثمار باستخدام جهاز الباكوليس.
- ___ حجم الثمار (سم³): أخذ متوسط 8 ثمار بطريقة الماء المزاح (مصطفى، 2007).
- ___ نسبة المواد الصلبة الذائبة T.S.S (%): باستعمال جهاز Refractometer رقمي.
- ___ نسبة السكريات الكلية Total sugars (%): وفق طريقة فينول- حمض الكبريت وفقاً لطريقة (Nielsen, 2017) استعمل الغلوكوز بتكيز تراوح من 20 إلى 100 ميكروغرام/2مل لتحضير منحنى قياسي وأخذت القراءات عند طول موجة 490 نانومتر على جهاز spectrophotometer ثم حسبت تراكيز السكريات الكلية من المنحنى المتشكل على أساس الغلوكوز.

___ فيتامين C (مغ/100 غ وزن رطب): (Askar and Treptow, 1993)

يتم تقدير كمية فيتامين C عن طريق المعايرة بصبغة 6,2 داي كلوروفينيل اندوفينول ثم حسبت الكمية وفق المعادلة التالية:

$$C = [W \times (V1) \div (V \times H \times V0)] \times 100 \text{ حيث أن:}$$

C: كمية فيتامين C (مغ/100 غ وزن رطب)، V0: تمديد العينة، V1: الحجم المأخوذ بالماصة 10 مل

V: كمية صبغة 6,2 داي فينيل اندوفينول المستهلكة، H: عامل الصبغة 0.085، W: وزن العينة.

___ الحموضة الكلية T.A %: أخذ 10 مل مستخلص ثمار وتمت المعايرة NaOH (0.1 N) حتى الوصول إلى اللون

الوردي وحسبت نسبة الحموضة الكلية على أساس حمض الماليك (0.067) وفق المعادلة (A.O.A.C, 1990):

$$T.A \% = \frac{\text{كمية المستهلكة NaOH للمعايرة} \times 0.1 \times \text{حجم المستخلص مع التمديد} \times 0.067}{\text{وزن العينة} \times \text{الحجم المأخوذ للمعايرة}} \times 100$$

درجة حموضة الثمار (pH): باستخدام جهاز الـ pH.

نسبة المادة الجافة في الثمار %: وذلك عبر وزن الثمار بعد تجفيفها على درجة حرارة (70°م) حتى ثبات الوزن،

(Gobara, 1998) ثم حسبت من القانون:

$$\text{نسبة المادة الجافة \%} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 10$$

التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج باستخدام برنامج (Genstat 12th) واختبار التباين لمقارنة المتوسطات عند أقل فرق معنوي

(L.S.D) عند مستوى (0.05).

النتائج والمناقشة:

1- تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA في الإنتاجية ووزن الثمرة وحجمها

1-1- الإنتاجية:

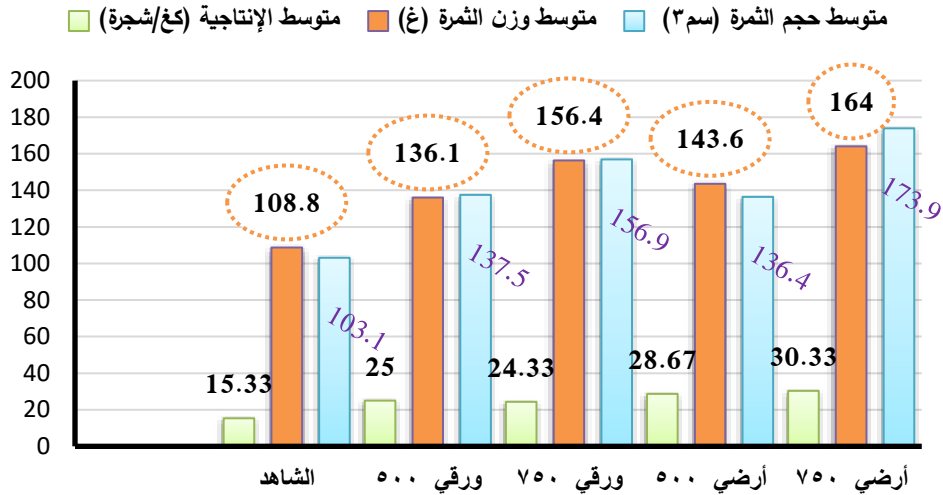
يوضح الشكل (2) تفوق التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm) بإنتاجية (30.33 كغ/شجرة) عموماً على باقي المعاملات باستثناء معاملة التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) التي أعطت إنتاجية (28.67 كغ/شجرة)، ولم تلاحظ فروق معنوية بين معاملي التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيزين (500، 750 ppm)، إذ بلغت الإنتاجية (25.0، 24.33 كغ/شجرة) على التوالي، في حين لم تتجاوز معاملة الشاهد (15.33 كغ/شجرة).

1-2- متوسط وزن الثمرة:

يلاحظ من الشكل (2) أن التسميد الأرضي بالحديد المخلب بتركيز (750 ppm) زاد بشكل معنوي من وزن الثمرة (164 غ) مقارنة مع باقي المعاملات، تلتها معاملة التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm)، (156.4 غ)، ثم جاءت معاملة التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm)، (143.6 غ)، تلتها معاملة التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm)، (136.1 غ) في حين لم تتجاوز معاملة الشاهد (108.8 غ).

1-3- متوسط حجم الثمرة:

يبين الشكل (2) أن التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm) بشكل معنوي (173.8 سم³) على باقي المعاملات، تلتها معاملة التسميد الورقي بالتركيز ذاته (156.9 سم³)، ثم جاءت معاملي التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm)، حيث بلغ الحجم (137.5، 136.4 غ) على التوالي، تلتها معاملة الشاهد (103.1 سم³).



حجم الثمرة	وزن الثمرة	الإنتاجية	LSD 0.05
10.25	6.09	4.13	

شكل 2. تأثير التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA في الإنتاجية ووزن الثمرة وحجمها

2- تأثير التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA في طول الثمرة وقطرها ونسبة المادة الجافة
1-2- متوسط طول الثمرة (سم):

لم تلاحظ فروقات معنوية في طول الثمرة بين معاملات التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب عند التركيزين (500، 750 ppm) والشاهد كما هو موضح في الجدول (3)، إذ بلغت (8.20 سم، 8.64 سم، 7.99 سم، 8.63 سم، 7.98 سم) على التوالي.

2-2- متوسط قطر الثمرة (سم):

أظهرت معاملات التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيزين (500، 750 ppm) ومعاملة التسميد الورقي بالتركيز (750 ppm) تحسناً ملحوظاً في قطر الثمار، (الصورة 1) وبفروق معنوية مع الشاهد (6.09، 6.15، 6.05 سم) على التوالي، ثم جاءت معاملة التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm)، (5.79 سم)، تلتها معاملة الشاهد التي لم تتجاوز (5.29 سم)، (الجدول 3).

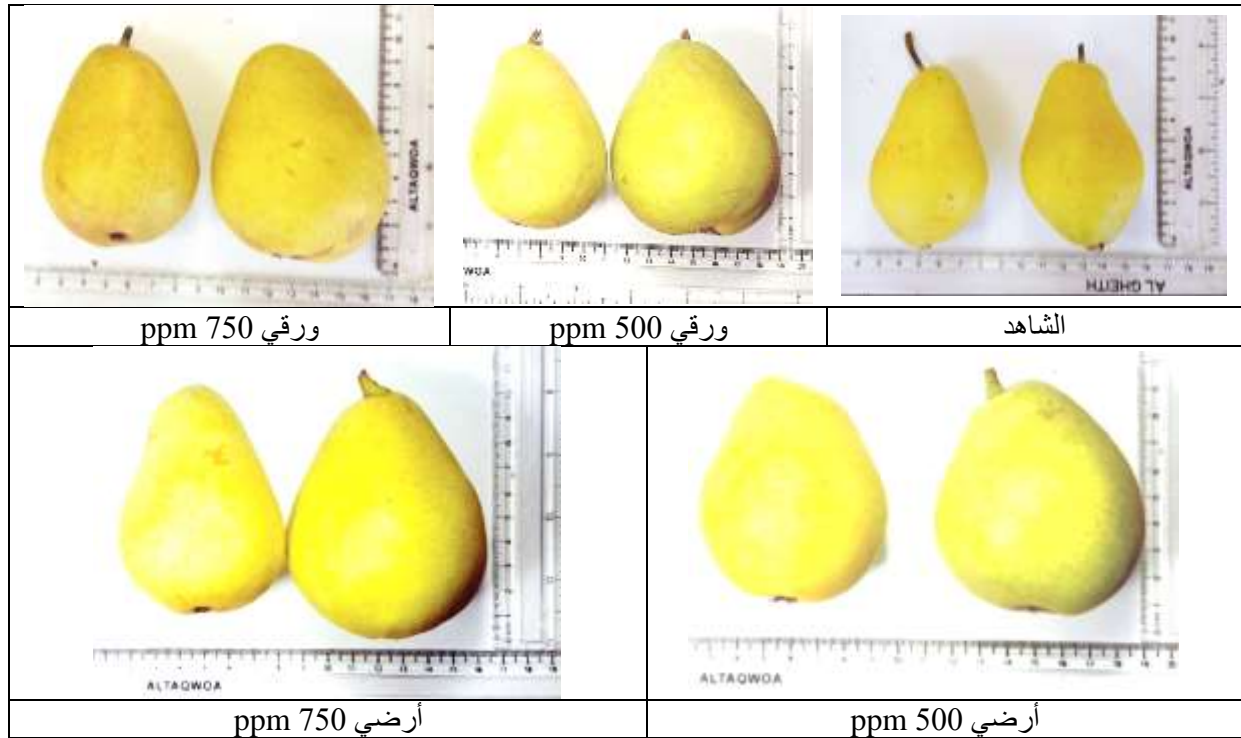
2-3- نسبة المادة الجافة في الثمار (%):

يتضح من الجدول (3) أن معاملة التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm) تفوقت بشكل معنوي (37.95%) على باقي المعاملات والشاهد في محتوى الثمار من المادة الجافة، تلتها معاملة التسميد الورقي بالتركيز (750 ppm)، (36.06%)، ثم جاءت معاملة التسميد الأرضي عند التركيز (500 ppm) التي تفوقت على التسميد الورقي بالتركيز ذاته، إذ بلغت (33.47، 25.55%) على التوالي، في حين كانت معاملة الشاهد (13.86%)، ويتفق ذلك مع ما ذكره (Rajaie and Tavakoly, 2018) بأن التسميد بمركب Fe-EDDHA زاد من وزن الثمرة وحجمها، ويتفق أيضاً مع ما توصل إليه (Jassim and Bani, 2020) حول زيادة إنتاجية أشجار الدراق، ومع (Davaranpanah et al., 2013) عن زيادة إنتاجية أشجار الرمان، ويمكن تفسير تحسين معظم مواصفات الثمار الفيزيائية بالثباتية العالية التي يتمتع بها مركب Fe-EDDHA في الترب القلوية (قرواني وآخرون، 2012)، الذي يعمل

على زيادة كفاءة امتصاص وانتقال العناصر في الترب الكلسية، وتقليل التنافس والتضاد بين المعادن وبشكل أساسي الكاتيونات، وحمائتها من التفاعلات الجانبية، مما يزيد من كفاءة امتصاص العناصر المغذية (Souri and Hatamian, 2019) الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على إنتاجية الأشجار.

جدول 3. تأثير التسميد بالحديد المخلب في بعض الصفات الفيزيائية لثمار الأجاج صنف كوشيا

المادة الجافة في الثمار (%)	متوسط قطر الثمرة (غ)	متوسط طول الثمرة (سم)	المعاملة		
13.86 e	5.29 c	7.98 a	الشاهد		
25.55 d	5.79 b	8.20 a	ورقي	500	Fe-EDDHA (ppm)
36.06 b	6.05 a	8.64 a		750	
33.47 c	6.09 a	7.99 a	أرضي	500	
37.95 a	6.15 a	8.63 a		750	
1.33	0.23	0.72	LSD 0.05		



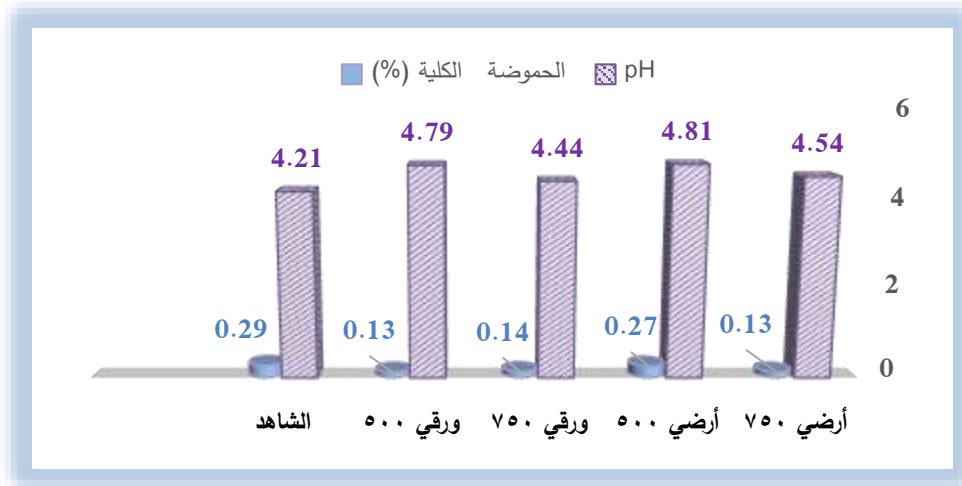
صورة 1. تأثير التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب في طول وقطر ثمار الأجاج

3 - تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA في الحموضة الكلية و pH الثمار 3-1-الحموضة الكلية (%):

يظهر الشكل (3) أن معاملات التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm) ومعاملة التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) قللت من الحموضة الكلية للثمار بفروق معنوية مع الشاهد، حيث بلغت (0.14، 0.13، 0.13%) على التوالي، في حين لم تلاحظ فروق معنوية بين معاملة التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) والشاهد، (0.27، 0.29%) على التوالي.

3-2-pH الثمار:

حسن التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) من pH الثمار بشكل معنوي، إذ بلغت (4.79، 4.81) على التوالي، تلتها معاملة التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm)، (4.53، 4.43) على التوالي، في حين لم تتجاوز معاملة الشاهد (4.21)، (الشكل 3).



pH	الحموضة الكلية (%)	LSD 0.05
0.12	0.03	

شكل 3. تأثير التسميد الورقي والأرضي بالحديد المخلب في الحموضة الكلية و pH الثمار

4- تأثير الرش الورقي والتسميد الأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA في نسبة T.S.S و T.S و فيتامين C 4-1- نسبة المواد الصلبة الذائبة T.S.S (%):

لم تظهر معاملات التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيزين (500، 750 ppm) والأرضي عند التركيزين (500، 750 ppm) أي زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S مقارنة مع الشاهد (12.47، 12.67، 12.37، 12.6، 12.13%) على التوالي، كما هو موضح في الجدول (4).

4-2- السكريات الكلية T.S (%):

زادت معاملة التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (750 ppm) من نسبة السكريات الكلية وبفروق معنوية على باقي المعاملات والشاهد، حيث بلغت (9.54%)، تلتها معاملة التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm)، (9.11%)، ثم جاءت معاملة التسميد الورقي عند التركيز (500، 750 ppm)، حيث بلغت (8.92%)، (8.80%) على التوالي، في حين لم تتجاوز معاملة الشاهد (5.87%)، (الجدول 4).

4-3- فيتامين C (مغ/100 غ وزن رطب):

يلاحظ من الجدول (4) أن التسميد الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) والأرضي عند التركيز (750 ppm) حسن بشكل معنوي من كمية فيتامين C في الثمار بفروق معنوية واضحة على باقي المعاملات والشاهد، حيث كانت (14.73، 13.32 مغ/100 غ وزن رطب) على التوالي، تلتها معاملة التسميد الأرضي عند التركيز (500 ppm) والشاهد، حيث كانت لكل منهما (11.33 مغ/100 غ وزن رطب)، وأخيراً معاملة التسميد الورقي عند التركيز (750 ppm) والتي بلغت (8.56 مغ/100 غ). ويتفق ذلك مع (Dehghanipoodeh et al., 2018) حول تقليل

مركب Fe-EDDHA للحموضة الكلية في ثمار التفاح ونتائج (Hasna and Mustapha, 2014) حول زيادة نسبة السكريات الكلية في ثمار الدراق، ومع (Rahemi *et al.*, 2019) حول زيادة محتوى فيتامين C في ثمار السفرجل، وتعزى الزيادة في كمية السكريات وفيتامين C و pH الثمار وتقليل حموضتها الكلية إلى الأدوار المهمة التي يلعبها عنصر الحديد من تحفيز لعملية التمثيل الضوئي وتركيب الكربوهيدرات، واستقلاب البروتينات وبالتالي زيادة كمية السكريات في عصير الثمار (Suman *et al.*, 2017).

جدول 4. تأثير التسميد بالحديد المخلب في نسبة T.S.S والسكريات الكلية وفيتامين C لثمار الأجاص صنف كوشيا

المعاملة	T.S.S (%)	السكريات الكلية T.S (%)	فيتامين C (مغ/100غ)
الشاهد	12.13 a	5.87 d	11.33 b
ورقي	12.47 a	8.92 bc	14.73 a
	12.67 a	8.80 c	8.56 c
أرضي	12.37 a	9.11 b	11.33 b
	12.60 a	9.54 a	13.32 a
LSD 0.05			
	0.85	0.26	1.57

الاستنتاجات:

- 1- أدى التسميد الأرضي بالحديد المخلب عند التركيزين (500، 750 ppm) إلى زيادة إنتاجية الشجرة مقارنة مع الشاهد.
- 2- حسن التسميد الأرضي بالحديد المخلب Fe-EDDHA عند التركيز (750 ppm) معظم مواصفات الثمار (وزن الثمرة وحجمها ونسبة المادة الجافة فيها، ومحتواها من السكريات الكلية وفيتامين C وقلل الحموضة الكلية) مقارنة مع الشاهد.
- 3- زاد الرش الورقي بالحديد المخلب عند التركيز (500 ppm) من نسبة فيتامين C وقلل حموضة الثمار مقارنة مع الشاهد.

التوصيات:

تنفيذ البحث لأكثر من موسم للتأكد من صحة النتائج.

المراجع

- حموي، محمود ومحمود بغدادي وحسين محمد (1999). الأمراض البيئية والفيزيولوجية. كلية الزراعة. جامعة حلب. 360 صفحة.
- الزعيبي، محمد منهل وأنس مصطفى الحصني وحسان درغام (2013). طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، 223 صفحة.
- قرواني، محي الدين وعزيزة عجوري وعبد الغني خورشيد (2012). الخصوبة وتغذية النبات. كلية الهندسة الزراعية. جامعة حلب. ص 193، 195.
- مجيد أشواق، جودي أحمد، (2016). تأثير النتروجين والحديد وطريقة الاضافة في بعض صفات النمو الخضري لشتلات التفاح. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 8(3): 54-60.
- مزهري، بيان وعلا الحلبي (2013). تقييم أصناف الأجاص المحلية والمدخلة في محافظة السويداء. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 29(2): 23-37.

- مصطفى، مصطفى (2007). جودة الغذاء. كلية الزراعة، جامعة الفيوم، المكتبة الأكاديمية، ص66.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2018). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، دمشق، الجمهورية العربية السورية <http://moaar.gov.sy/main/archives/21619>
- A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, USA. Vol. 2, p 918.
- Askar, A. and H. Treptow (1993). Quality Assurance in Tropical Fruit Processing. Springer, Berlin, p27.
- Davarpanah S.; F. Akbari; M. Askari and M. Bablar (2013). Effect of iron foliar application (Fe-EDDHA) on quantitative and qualitative characteristics of pomegranate CV. "Malas -e-Saveh". World of Sciences Journal. (4):179-187.
- Dehghanipoodeh S.; M. Askari; A. Talaei and M. Babalar (2018). Evaluation the Preharvest Application of Iron and Nitrogen on Some Qualitative Characteristics of Two Apple Cultivars during Cold Storage. International Journal of Horticultural Science and Technology. 5(1):31-42.
- Fernandez V.; I. Orera; J. Abadia and A. Abadía (2009). Foliar iron-fertilisation of fruit trees present knowledge and future perspectives a review. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 84(1):1-6.
- Gobara, A. (1998). Response of Le cont Pear trees of foliar application of some nutrients. Egypt, J.Hort., 25(1):55-70.
- Hasna G. and S. Mustapha (2014). Improvement of fruit yield and quality by Iron chelates addition. j. of Agri. Sci. 4(4):166-170.
- Jassim M. and S. Bani (2020). Rspnse of Dixired Peach Trees to Sulphur and Iron Application. Earth Environ. Sci., 553(2020):Pp. 17
- Korban, S. (2019). The pear Genome. springer, Switzerland, Pp. 315.
- Nielsen, S. (2017). Food Analysis. third Edition, Springer International Publishing, Mason, Ohio, USA, Pp 249.
- Rahemi M.; S. Gharechahi; and S. Sedaghat (2019). The Application of Nano-Iron Chelate and Iron Chelate to Soil and as Foliar Application Treatments against Chlorosis and Fruit Quality in Quince. International journal of fruit science, 20(3), Pp14.
- Rajaie, M.; A. Tavakoly (2018). Iron and/or Acid Foliar Spray Versus Soil Application of Fe-EDDHA For Prevention of Iron Deficiency in Valencia Orange, Journal of Plant Nutrition 21(2),Pp.21
- Samar S.; M. Shahabian; E. Fallahi; M. Davoodi; Y. Bagheri and F. Noorgholipoor (2007). Iron Deficiency of Apple Tree as Affected by Increasing Soil Available Phosphorous. Journal of Plant Nutrition, 30(1), Pp7.
- Shi, P.; C. Song; H. Chen; B. Duan ;and Z. Zhang (2018). Foliar applications of iron promote flavonoids accumulation in grape berry of Vitis vinifera L. cv. Merlot grown in the iron deficiency soil. Food chemistry, 253(1):164-170.
- Souri, M., and M. Hatamian (2019). Aminochelates in plant nutrition a review. Journal of Plant Nutrition. 42(1): 67-78.

Suman, M.; P. Sangma, and D. Singh (2017). Role of Micronutrients (Fe, Zn, B, Cu, Mg, Mn and Mo) in Fruit Crops. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(6): 3240-3250.

Effect of Foliar and Soil Fertilization with Fe-EDDHA on Some Physical, Chemical and Productivity Traits of Pear Trees *Pyrus communis* L. var. Coscia

Mohamad Bishr Dababo^{(1)*}, Mahmoud Baghdadi⁽¹⁾, Safaa Kelani⁽²⁾, and Moustafa mazen atri⁽³⁾

(1).Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Aleppo University. Aleppo, Syria.

(2). Department of Renewable natural resources and environment, Faculty of Agriculture, Aleppo University. Aleppo, Syria.

(3). General commission for scientific agricultural research Aleppo, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Mohamad Bisher Dababo E-mail: mr1d1mb1@gmail.com).

Received: 5/10/2020

Accepted: 19/10/2020

Abstract

The experiment was carried out at Al-Safirah district of Aleppo Governorate during the 2019/2020 season using foliar fertilization with chelated iron EDDHA at two concentrations (500, 750 ppm) and soil fertilization at the same concentrations in three dates (before leaf fall, before flowering, one month before Harvest), and control (without treatment) and its effect on some of physical, chemical and productivity characteristics of the pear trees *Pyrus communis* L var. Coscia. The experiment was designed according to the Randomized Complete Block Design with three trees per treatment and the results showed that soil fertilization with iron chelated Fe-EDDHA at a concentration of (750 ppm) significantly increased the tree productivity, fruit weight, size, the percentage of dry matter, total sugars, vitamin C content and reduced the total acidity of fruits, which were (30.33 Kg/tree, 164 g, 173.9 cm³, 37.95%, 9.54%, 13.32 mg/100 g F.w. and 0.13%), respectively, compared with control (15.33 Kg/tree, 108.8 g, 103.1 cm³, 13.86%, 5.87%, 11.33 mg/100 g F.w. and 0.29%), respectively. Foliar fertilization with chelated iron Fe-EDDHA at a concentration of (500 ppm) also increased vitamin C content, fruits pH and reduced the total acidity of fruits (14.73 mg/100 g F.w., 4.79 and 0.13%) respectively.

Keywords: Chelated Iron, Fe-EDDHA, Pear, Coscia, Physical characteristics, chemical characteristics, productivity.