مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١١) ٢٠٢٥

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (11) 2025

تأثير الأصل وعنصري البورون والزنك في المواصفات الكيميائية لثمار يوسفي البحر الأبيض المتوسط (اليوسفي البلدي) (*Citrus deliciosa* Tenore)

د. علي ديب*

د. علي الخطيب**

رائد جعفر***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٨/٧ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٩/٢٤)

□ ملخّص □

أجريت هذه الدراسة خلال العام ٢٠٢٣ على أشجار يوسفي البحر الأبيض المتوسط (اليوسفي البلدي)، المزروعة في محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (مركز بحوث اللاذقية)، بهدف دراسة تأثير الأصل، والرش الورقي بالبورون والزنك في المواصفات الكيميائية لثمار النوع المدروس، وقد شملت الدراسة ثلاثة أصول وهي ترويير (Troyer citrange)، سيتروميلو ٤٤٧٥(Citrumelo 4475) والبرتقال ثلاثي الأوراق(*Poncirus trifoliata*.(L). Raf)، والرش بالبورون بتركيز ٢٠٠ ppm، والزنك بتركيز ١٠٠ppm، بشكل مفرد ومختلط. أظهرت النتائج أن للأصل تأثير كبير في المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي حيث أعطى الأصل ترويير (Troyer citrange) أفضل مواصفات كيميائية (المواد الصلبة الذائبة TSS%، السكريات الكلية TS%، الحموضة الكلية% TA ، فيتامين C مغ/١٠٠مل عصير، كمية الكلوروفيل في الأوراق)، متفوقاً على الأصلين سيتروميلو ٤٤٧٥(Citrumelo 4475) والبرتقال ثلاثي الأوراق(*Poncirus trifoliata*.(L). Raf)، كما أن معاملة الرش بعنصري البورون والزنك بشكل مختلط كانت أفضل المعاملات مقارنة مع الشاهد والرش بشكل مفرد.

الكلمات المفتاحية: يوسفي البحر الأبيض المتوسط، الأصل، البورون، الزنك، المواصفات الكيميائية.

* أستاذ –قسم البساتين –كلية الهندسة الزراعية– جامعة اللاذقية –اللاذقية –سورية.

** دكتور باحث –الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية –مركز بحوث اللاذقية – سورية.

*** طالب دراسات عليا (دكتوراه)– قسم البساتين– كلية الهندسة الزراعية– جامعة اللاذقية– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١١) ٢٠٢٥

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (11) 2025

Effect of rootstock and boron and zinc elements on the chemical specifications of Mediterranean mandarin fruits (*Citrus deliciosa* Tenore)

Dr. Ali Deeb*
Dr. Ali Alkhatib**
Raeed Gaafar***

(Received 7/8/2025 . Accepted 24/9/2025)

□ **ABSTRACT** □

This study was conducted during the year 2023 on Mediterranean tangerine trees (Mandarin tangerine), grown at the syano Research Station of the General Authority for Scientific Agricultural Research (Lattakia Research Center), with the aim of studying the effect of the rootstock, and foliar spraying with boron and zinc in the chemical specifications of the studied species, The study included three rootstock, Troyer Citrang, Citrumelo 4475 and trifoliate orange (*Poncirus Trifoliata*. (L). and spraying with the Boron element at a concentration of 200 ppm, and zinc element at a concentration of 100 ppm, singly and mixed. The results showed that the rootstock has a significant effect on the chemical specifications of Mandarin tangerine fruits, as the rootstock gave Troyer Citrang to the best chemical specifications (TSS%, TS%, TA%, V.C and chlorophyll content in leaves), outperforming the rootstock Citrumelo 4475 and trifoliate orange (L). With the two elements of boron and zinc mixed, it was the best transaction in comparison with Control and singly spraying.

Keywords: Mediterranean tangerine, rootstock, boron, zinc, the chemical specifications

* **Professor, Department Of Horticulture, Faculty, Of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria.**
****Researcher Doctor, General Commission For Agricultural Scientific Research (GCSAR), Lattakia, Syria.**
*****Postgraduate Student, Department Of Horticulture, Faculty, Of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria.**

١- المقدمة و الدراسة المرجعية:

تعتبر شجرة الحمضيات إحدى أهم أشجار الفاكهة المزروعة في الجمهورية العربية السورية، وتشير الإحصائيات إلى هذه الأهمية حيث تشغل مساحة ٤٢,٩ ألف هكتار من الأراضي الزراعية، بإنتاجٍ وصل لـ٨٥٢,٩ ألف طن مُنتجة من ١٤٣٨٥٠٠٠ شجرة بمرحلة الإثمار من أصل ١٥١٥٩٠٠٠ شجرة حمضيات وتتركز في المنطقة الساحلية من سورية بسبب توفر الظروف البيئية الملائمة لزراعتها، إذ تشكل ركيزة الإنتاج الزراعي في محافظة اللاذقية بنسبة ٧٥,٤٣%، من المساحة الكلية المزروعة و ٧٨,٠٣% من مجمل إنتاج القطر، تليها محافظة طرطوس التي تشكل نسبة ٢١,٩% من المساحة المزروعة، و ٢١,١٥% من الإنتاج الكلي، (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2021).

وينتمي نوع الحمضيات (*Citrus deliciosa* Tenore) اليوسفي البلدي إلى تحت مجموعة اليوسفي التي تتبع مجموعة اليوسفي والتنجارين والتي بدورها تتبع الجنس *Citrus* والذي يعتبر أهم أجناس الحمضيات حيث يضم أهم الأنواع والأصناف الاقتصادية، ويعود هذا الجنس إلى العائلة السذبية Rutaceae، (دواي وفضلية، ٢٠١٠ ; Swigle,1967)، ويعتقد أن الموطن الأصلي للحمضيات هي المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في جنوب شرق آسيا (Webber, 1967; Gmitter and Hu, 1990)، ومنها انتشرت إلى مناطق أخرى في العالم لتمتد بين خطي عرض (٤٥-٤٠) شمالاً و (٤٠-٣٤) جنوباً (Ismail and Zhang, 2004; Manner *et al.*, 2006).

يعتمد في إكثار الحمضيات على الإكثار الخضري بطريقة التطعيم على الأصول المختلفة، ولا يعتمد على الإكثار البذري إلا في حالة إكثار الأصول والتحسين الوراثي، وتختلف مواصفات الأصناف المطعمة على الأصول باختلاف الأصل، من حيث مختلف المؤشرات والمواصفات الخضرية والإنتاجية **وجودة المنتج** والتي تختلف باختلاف مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية والناتجة بدورها عن عدة عوامل أهمها الأصل المستخدم، والتغذية المعدنية للشجرة.

بينت دراسة في جنوب إسبانيا على ثلاثة أصناف من الليمون (F49-V50- FE) المطعمة على الأصول (FA5-FA2324-FA418)، أن الأصل FA418 قد أثر بشكلٍ كبير في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة، حيث أعطت الأصناف الثلاثة المدروسة المطعمة عليه أعلى نسبة مواد صلبة ذائبة وبفارق معنوي مقارنة مع الأصلين الباقيين، في حين لم يكن هناك أي فروق معنوية بين الأصول الثلاثة والأصناف بالنسبة للحموضة الكلية والـpH، (Legua *et al.*, 2018).

توصل الخطيب (٢٠٠٩) إلى أن المواصفات الكيميائية لعصير البرتقال فالنسيا لا تختلف جوهرياً باختلاف الأصل المستخدم حيث كانت المواصفات متشابهة عند استخدام كل من الأصول (الزفير، ترويير، كاريزو، سترومیلو ٤٤٧٥، سترومیلو ١٤٥٢) من حيث معامل النضج ونسبة الحموضة الكلية والمواد الصلبة الذائبة، والاختلاف الوحيد كان في النسبة المئوية للعصير وزناً وقد بين فضلية وآخرون (٢٠٠١) أن المواصفات المذكورة لعصير ثمار اليوسفي الكليمانتين لا تختلف جوهرياً باختلاف الأصل حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي للنتائج عدم وجود فروق معنوية .

يعد نمو وإثمار الأشجار المثمرة الجيدين وبالتالي الحصول على ثمار ذات جودة تسويقية جيدة نتيجةً لمحصلة توفر وتأثير عوامل عدة ولعل من أهمها تواجد العناصر الغذائية بالمستويات المناسبة للعمليات

الحيوية المختلفة للنبات وخاصة العناصر الصغرى، فهي تلعب دوراً مهماً في حياة النبات ويحتاجها بكميات قليلة لكنها ضرورية جداً لنموه وتطوره وفي حال نقصها لا بد من تعويضها وإيصالها للنبات بأفضل طريقة وهي طريقة الرش الورقي، الذي يحافظ على الكلوروفيل ويقلل من تساقط الأوراق (Sing *et al.*, 2002).

تتمثل الوظائف الأساسية لعنصر البورون في: تشكيل الجدار الخلوي واستقلاب الـ RNA وانتقال السكريات وتمثيل الهرمونات والتنفس وانقسام الخلايا واستطالتها واستقلاب إندول حمض الخل (IAA) والمحافظة على الأزهار وتشكيل حبوب الطلع ونمو الأنابيب الطلعية (Hopkins and Huner, 2008).

بينت دراسة أجراها (Kumari *et al.*, 2021) أن الرش الورقي لأشجار البرتقال الحلو صنف Mosambi بالبورون ٠,٣% أدى إلى زيادة معنوية في حجم التاج وعدد الثمار وإنتاجية الأشجار، وكذلك تحسين الخواص النوعية للثمار.

تكمن أهمية عنصر الزنك في الوظائف المتعددة التي يقوم بها في العمليات الحيوية، فهو يساعد في تصنيع بعض الهرمونات النباتية مثل IAA ويشترك في تركيب بعض الأنزيمات، كما أن له دور هام في تنظيم تصنيع الحامض النووي Ribonucleic Acid (RNA) والنشا في النبات، (الصحاف، ١٩٨٩)

بينت الأبحاث بأن الرش بعنصر الزنك على شكل كبريتات الزنك المائية $ZnSO4.7H2O$ بتركيز ٢غرام/لتر قد أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية لأشجار النارنج والكليمنتين، بلغت ١٦,١٤% مقارنة مع الشاهد (العاني والبغدادي، ٢٠٠٩)، كما أدى الرش بسلفات الزنك بتركيز ٠,٦% إلى زيادة في متوسط قطر الثمرة وارتفاعها وزنها كما أدى إلى تحسين محتوى ثمار يوسفي البحر الأبيض المتوسط من فيتامين C والمواد الفينولية، في حين أن الرش بنفس المادة بتركيز لا يتجاوز ٠,٢% لم يؤدي إلى تغيرات مهمة مقارنة مع الشاهد، (Razzaq *et al.*, 2013)

كما بينت داؤد وآخرون (٢٠٢٣) أن استخدام البورون بتركيز ٢٠٠ جزء بالمليون بشكل منفرد أو مع المركبات (اليوريا، كبريتات البوتاسيوم، حمض الجبريليك) قد أدى إلى زيادة هامة في محتوى ثمار الليمون الحامض الماير من العصير ، ومن فيتامين C ونسبة السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية.

٢- أهمية البحث، وأهدافه:

تؤثر التغذية المعدنية في إنتاج الأشجار المثمرة ومن ضمنها الحمضيات كماً ونوعاً، وعلى وجه الخصوص التغذية المعدنية بالرش الورقي، والذي يمد الشجرة بالعناصر الغذائية بشكلٍ أسرع من التسميد عن طريق التربة، وخاصة عندما تعاني الشجرة من مشكلة إنتاجية كما هو الحال عند النوع المدروس الذي يعاني من ظاهرة تبادل الحمل، وللحصول على إنتاج متوازن للشجرة لا بد من الحصول على نمو خضري جيد قادر على تصنيع احتياجات الشجرة، وبالتالي الوصول لإنتاج سنوي جيد متوازن، أي أن هناك حالة من عدم التوازن بين النمو الخضري والثمري، لذلك لا بد من الاعتماد على طرق جديدة في إيصال العناصر الغذائية للشجرة بحيث تصل للتركيز المناسب للعمليات الحيوية داخل النبات، وخاصة بالنسبة للعناصر الصغرى ذات التأثير الكبير على مختلف العمليات الحيوية، الأمر الذي يؤدي إلى تحسين النمو الخضري بما يواكب الإنتاج الجيد، بالإضافة إلى الحصول على منتج ذو نوعية جيدة أي ثمار ذات مواصفات تسويقية جيدة، فزيادة الإنتاج السنوي للشجرة لن يؤدي إلى النتيجة المطلوبة إذا لم تترافق هذه الزيادة مع نوعية جيدة للثمار بما يضمن

تحقيق الغاية الأساسية من زراعة هذا النوع وهي التسويق الجيد والذي يحقق ضمناً تكاليف الإنتاج مع هامش ربحي مجزي، ويعتبر عنصري البورون والزنك من أهم هذه العناصر، كما أن للأصل دور كبير في العديد من المواصفات البستانية للنوع المطعم عليه، بدءاً من مؤشرات النمو الخضري وانتهاءً بالإنتاج وجودته، لذلك كان لابد من دراسة تأثير هذين العاملين (الأصل والتغذية الورقية بعنصري البورون والزنك) في بعض المواصفات الكيميائية لثمار النوع المدروس، وبالتالي يمكن القول بأن البحث يهدف إلى:

١- دراسة تأثير الأصل في بعض المواصفات الكيميائية لثمار يوسفي البحر المتوسط (البلدي).

٢- دراسة تأثير الرش بالبورون والزنك بشكل منفرد أو مزيج، وبعدة تراكيز، في بعض المواصفات الكيميائية لثمار يوسفي البحر المتوسط (البلدي).

٣- دراسة التفاعل المشترك بين تأثير الأصل وتأثير الرش بالبورون والزنك في بعض المواصفات الكيميائية لثمار يوسفي البحر المتوسط (البلدي).

٣- مواد البحث، وطرائقه:

٣-١- مكان تنفيذ البحث: تم تنفيذ البحث في حقل مساحته ٣ دونم يقع في محطة بحوث سيانو التابعة لمركز بحوث اللاذقية وعلى ارتفاع حوالي ١٢٥ م من مستوى سطح البحر، وفي مخابر كلية الزراعة، جامعة اللاذقية.

٣-٢- المادة النباتية: أشجار اليوسفي البلدي أو يوسفي البحر الأبيض المتوسط Mediterranean (*Citrus deliciosa* Tenore) mandarin بعمر ٣٥ سنة مطعمة على ثلاثة أصول وهي ترويير Troyer citrange) ، سيتروميلو ٤٤٧٥(Citrumelo 4475) والبرتقال ثلاثي الأوراق .(*Poncirus trifoliata.*(L) Raf) وبمسافات ٥ × ٤ م.

- ترويير سترانج Troyer citrang: ينتمي هذا الأصل إلى مجموعة السترانج الناتجة عن تهجين البرتقال أبو صرة مع البرتقال ثلاثي الأوراق *Citrus sinensis.*(L).×*Poncirus trifoliata.(L).*). Raf.(L)*.Raf*، وهو أصل متحمل للبرودة ويعطي أشجار قوية النمو، وينجح في معظم الترب بالرغم من أنه لا ينمو جيداً في الترب الكلسية والمالحة،(Garcia-Sanchez *et al.*, 2003) وهو متحمل لمرض التدهور السريع والنيماتودا والفيتوفتورا، لكنه حساس لمرض الأكسوكورتس، ويتوافق مع أغلب الأصناف المزروعة(Lacey and Foord, 2006; Javed *et al.*, 2008) .

- سيتروميلو ٤٤٧٥ (Citrumelo 4475): يعد هذا الأصل من الأصول المعتمدة حول العالم والناتجة عن تهجين البرتقال ثلاثي الأوراق مع الجريب فروت (*Citrus paradise.Macf.* × *Poncirus trifoliata.(L). Raf.*(L). Raf) وهو يعطي نمو قوياً ومتجانساً ونظام جذري منتشر، ومتحمل للنيماتودا (Javed *et al.*, 2008)، وللتريستيزا (Castle *et al.*, 1991)، ومتوسط التحمل للملوحة، ويعد أصلاً جيداً للجريب فروت والبرتقال الحلو (Hutchison, 1974; Lacey and Foord, 2006)، ولا يتحمل رطوبة التربة الزائدة (Bauer *et al.*, 2004)، كما أنه لا يتحمل الكلس (فضلية وآخرون، ٢٠٠١)، والظروف القلوية (Obreza, 1995) .

- البرتقال ثلاثي الأوراق *Poncirus trifoliata.*(L). Raf.: وهو النوع الوحيد من الحمضيات متساقط الأوراق، حيث يعتبر أصلاً عالي التحمل لانخفاض الحرارة، وضعيف التحمل للملوحة والكلس في التربة، كما

أنه مقاوم للتريستيزا والنيماتودا، ويعطي تاج ذو حجم منخفض مقارنة مع الأصلين السابقين بسبب نموه الضعيف، (Castl *et al.*, 1991)

٣-٣- طرائق البحث:

٣-٣-١- معاملات الرش :

شملت المعاملات كل أشجار الصنف المدروس (اليوسفي البلدي)، والأصول المستخدمة (التروير سيترانج، السيتروميلو٤٤٧٥، البرتقال ثلاثي الأوراق)، وفق الآتي:

- T1: الرش بالماء (شاهد).
- T2: الرش بمحلول البورون ٢٠٠ ppm.
- T3: الرش بمحلول الزنك ١٠٠ ppm.
- T4: الرش بمحلول البورون والزنك: ٢٠٠ppm بورون + زنك 100 ppm.

٣-٣-٢- مواعيد الرش:

الرشة الأولى: قبل الإزهار بأسبوعين.

الرشة الثانية: بعد العقد (الثمار بحجم حبة البازلاء).

الرشة الثالثة: بعد شهر من الرشة الثانية.

٣-٤- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

صممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة، إذ بلغ عدد معاملات التجربة (١٢) و (٣) مكررات لكل معاملة وكل مكرر عبارة عن شجرة واحدة، وبالتالي يصبح عدد الأشجار= ١٢×٣×١= ٣٦ شجرة.

حللت النتائج إحصائيا واجري تحليل التباين (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.20 وحساب أقل فرق معنوي LSD عند المستوى ٥% للمقارنة بين متوسطات المعاملات ومعرفة الفروقات المعنوية.

٣-٥- المؤشرات المدروسة:

تم أخذ ٢٥ ثمرة من كل شجرة بمعدل ٥ ثمار من كل جهة من الجهات الأربع و٥ من داخل التاج، وثم حساب المؤشرات التالية:

- **نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار (TSS%):** وذلك باستخدام الرفراكتومتر (MA881) Invert sugar Refractometer؛ إذ تعتمد هذه الطريقة بشكل عام على قياس معامل انكسار الأشعة الضوئية عند مرورها في العصير المُختبر حيث يتوقف معامل الانكسار على طول الموجة الضوئية ودرجة حرارة المادة الذائبة في المحلول المختبر وتركيزها وتعتبر هذه الطريقة الأكثر ملائمة لكون السكر يمثل الجزء الأكبر من المادة الصلبة الذائبة في الثمار.
- **نسبة السكريات الكلية (TS%):** تم تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية بطريقة المعايرة، إذ يؤخذ 50مل من عصير الثمار ويضاف إليها 7مل من حمض كلور الماء المركز لتفكيك السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية، وبعد 24ساعة يتم تعديل حموضة المستخلص بإضافة محلول مركز من NaOH

بوجود مشعر الفينول فتالين، ثم يكمل الحجم إلى 100مل، تتم المعايرة العكسية للسكر بواسطة 10مل من محلول فهلنغ A وB بوجود مشعر أزرق الميثلين على درجة حرارة الغليان.

- **الحموضة الكلية القابلة للمعايرة (%TA):** بالاعتماد على مبدأ معادلة الأحماض بمحلول قلوي كاشف الفينول فتالئين الذي يحدد بواسطته نهاية التفاعل حيث يؤخذ ١٠ مل من عصير الثمار في دورق مخروطي ويضاف له القليل من الماء المقطر و ٣-٤ نقاط من الكاشف وتعادل الحموضة بمحلول ماءات الصوديوم عياريته ٠,١ نظامي ويؤخذ بعين الاعتبار نقطة انتهاء التفاعل عند اللون الأحمر الفاتح يسبقه لون ذهبي وثم تطبيق المعادلة التالية:

$$X = \frac{\mathrm{T} * \mathrm{V1} * \mathrm{K}}{\mathrm{V2}} * 100 \qquad (\mathrm{Ruck}, 1969)$$

X: الحموضة الكلية %.

T: تصحيح عيارية ماءات الصوديوم (٠,١ ن).

V1: الحجم المستهلك من ماءات الصوديوم مل.

V2: حجم الرشاحة المأخوذة للمعايرة مل.

K: ثابت حسابي على أساس مكافئ الحمض السائد (٠,٠٠٦٤ لحمض الستريك).

- **نسبة فيتامين C (ملغ١٠٠مل عصير):**

تم اخذ عصير الثمار ويمدد بالماء المقطر بدورق سعة ٢٥٠ مل، ثم أخذ ٥٠ مل من الرشاحة، ويضاف لها ٥٠ مل حمض الميتافوسفوريك، وستتم معايرتها بـ ٦,٢ أندوفينول كلوروفينول حتى ظهور اللون الوردي الخفيف.

$$X = \frac{(\mathrm{V1}-\mathrm{V2})*\mathrm{R}*100*250}{\mathrm{W}*50*\mathrm{V3}} \qquad (\text{حيدر، ١٩٩٤})$$

X: نسبة فيتامين C مغ/١٠٠مل عصير، **R:** مكافئ الصبغة.

V1: حجم الصبغة المستهلكة في معايرة العينة، **W:** وزن العينة /غ.

V2: حجم الصبغة المستهلكة في معايرة الشاهد.

V3: حجم الرشاحة المأخوذة للمعايرة.

- **كمية الكلوروفيل في الأوراق:**

حيث تم تقدير كمية الكلوروفيل في الاوراق وذلك باستخلاص الكلورفيل من ١ غ من الاوراق الطازجة باستخدام الأسيتون (٨٥ %) كمذيب عضوي، ومن ثم تؤخذ القراءات للمحاليل المستخلصة باستخدام جهاز تحليل الطيف الضوئيSpectrophotometers عند طول موجة 644 و663 ميليميكرون وتحسب كمية الكلوروفيل الكلي وفق المعادلة التالية:

Chl (a+b)= 6.4 ×(OD 663)+18.8× (OD 644), **(A.O.A.C, 2005)**

OD: تمثل الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول ٦٦٣ و ٦٤٤ نانومتر.

- **معامل النضج TSS/TA .**

٤- النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الأصل في المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي.

يلاحظ من الجدول (١) أن للأصل تأثير كبير في المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي، وهذا التأثير يختلف من أصلٍ لآخر، حيث تفوق الأصل Troyer citrang على الأصلين Citrumelo 4475 و *Poncirus trifoliata*.(L). Raf بالنسبة لجميع المواصفات المدروسة، (المواد الصلبة الذائبة الكلية، (١١,٤٩%) السكريات الكلية (٨,٥٦%)، محتوى الثمار من فيتامين C (٤٥,٤٥ مغ/ ١٠٠ مل عصير)، حموضة كلية (٠,٩٥%)، كمية الكلوروفيل (٢,٨٣ مغ/غ وزن رطب))، في حين نرى أن معامل النضج لم يتأثر باختلاف الأصل، **حيث يتميز هذا الأصل** بقوة نموه، وبالتالي فإن العمليات الحيوية من تصنيع واستقلاب ستحدث بمستوى عالي يواكب النمو الخضري الجيد، مما يجعل المواصفات الكيميائية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل تأخذ قيماً مرتفعة، وهذه النتائج تتفق مع دراسة Legua وآخرون (٢٠١٨) بأن للأصل تأثير واضح على المواصفات الكيميائية، في حين تختلف مع الخطيب (٢٠٠٩) الذي توصل إلى أن المواصفات الكيميائية لعصير البرتقال فالنسيا لا تختلف جوهرياً باختلاف الأصل المستخدم حيث كانت المواصفات متشابهة عند استخدام كل من الأصول (الزفير، ترويير، كاريزو، سترومیلو ٤٤٧٥، سترومیلو ١٤٥٢).

جدول رقم(١): تأثير الأصل في المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي.

المواصفات / الأصل	المواد الصلبة الذائبة TSS%	السكريات الكلية TS%	الحموضة الكلية%	معامل النضج	فيتامين C مغ/١٠٠مل عصير	كمية الكلوروفيل في الأوراق(مغ/غ وزن رطب)
Troyer citrang(T)	١١,٤٩a	8.56a	0.95a	12.09a	45.45a	2.83a
Citrumelo 4475(C)	١٠,٥٧b	7.90b	0.88b	12.01a	41.96b	1.33b
***Poncirus trifoliata*.(L). Raf(P)**	١٠,١٠c	7.58c	0.84c	12.02a	40.45c	0.68c
$LSD_{5\%}$	٠,٣٦	0.24	0.030	0.11	1.28	0.56

القيم المشتركة بحرف واحد في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي.

ثانياً: تأثير معاملات الرش الورقي في المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي.

جدول رقم(٢): تأثير معاملات الرش الورقي في المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي.

المواصفات المعاملة	المواد الصلبة الذائبة TSS%	السكريات الكلية TS%	الحموضة الكلية%TA	معامل النضج	فيتامين C مغ/١٠٠مل عصير	كمية الكلوروفيل في الأوراق(مغ/غ وزن رطب)
شاهد (c)	10.30c	7.73b	0.85c	12.11a	40.55c	0.81c
بورون (B)	10.79ab	7.98b	0.90ab	11.98a	42.12b	1.66b
زنك (Zn)	10.63bc	7.97b	0.88bc	12.07a	43.08b	1.37bc
بورون+زنك (B,Zn)	11.18a	8.38a	0.93a	12.02a	44.72a	2.62a
$LSD_{5\%}$	٠,٤١	0.28	0.035	0.14	1.47	٠,٦٤

القيم المشتركة بحرف واحد في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي.

إن رش أشجار اليوسفي البلدي بعنصري البورون والزنك بشكلٍ منفرد أو بمزيج من العنصرين قد أدى إلى تباين واضح في قيم المواصفات الكيميائية المدروسة، حيث تشير النتائج في الجدول(٢) إلى تفوق معاملة الرش بالعنصرين معاً على كلٍّ من معاملة الشاهد والرش بعنصري الزنك والبورون بشكلٍ منفرد، بالنسبة لنسبة السكريات الكلية (٨,٣٨%)، وفيتامين C (٤٤,٧٢ مغ/١٠٠مل عصير)، وكمية الكلوروفيل في الأوراق (٢,٦٢ مغ/غ وزن رطب)، كما تفوقت نفس المعاملة على معاملة الشاهد ومعاملة الرش بعنصر الزنك بالنسبة لنسبة المواد الصلبة الذائبة (١١,١٨%)، والحموضة الكلية (٠,٩٣%)، كما نلاحظ تفوق معاملة الرش بعنصر البورون على معاملة الشاهد بالنسبة لكل المواصفات المدروسة عدا نسبة السكريات الكلية، ولا يوجد فرق معنوي بين معاملتي الرش بعنصري البورون والزنك بشكل منفرد بالنسبة لكل المواصفات المدروسة، كما أنه لا يوجد فرق معنوي بين مختلف المعاملات بالنسبة لمعامل النضج، ويمكن القول أن أفضل المعاملات هي معاملة الرش بالعنصرين معاً، ويمكن تفسير ذلك تكامل تأثير العنصرين المستخدمين في رش أشجار التجربة؛ حيث يؤدي هذين العنصرين دوراً مهماً في العمليات الحيوية على مستوى الخلية، من خلال دورهما الهام في تصنيع بعض الهرمونات والأنزيمات، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Razzaq وآخرون (٢٠١٣)، و داؤد وآخرون (٢٠٢٣) وسليمان وآخرون (٢٠١٩)، في أن الرش الورقي للعناصر المعدنية يؤدي إلى تحسين نوعية الثمار من خلال التأثير الواضح في المواصفات الكيميائية لهذه الثمار.

ثالثاً: التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش الورقي في المواصفات الفيزيائية الكيميائية لثمار اليوسفي البلدي.

عند دراسة التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش **يتبين** بأن أعلى القيم للمواصفات الكيميائية المدروسة كانت عند اجتماع الأصل Troyer citrang ومعاملة الرش بعنصري البورون والزنك معاً، (المواد الصلبة الذائبة ١١,٨٦%، السكريات الكلية ٨,٩٠%، الحموضة الكلية ٠,٩٨، فيتامين C ٤٧,٤٥ مغ/١٠٠مل عصير، كمية الكلوروفيل في الأوراق ٤,١٨ مغ/غ وزن رطب) لكن هذه المعاملة لم تتفوق معنوياً على باقي المعاملات على نفس الأصل بالنسبة لكل من **المواد الصلبة الذائبة (عدا الشاهد)** والسكريات الكلية والحموضة الكلية **وفيتامين c (عدا الشاهد)**، وبفرق معنوي مقارنةً مع باقي المعاملات عند الأصلين الباقيين فيما عدا معاملة الرش بالعنصرين معاً عند الأصل Citrumelo 4475 بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية، جدول رقم(٣).

جدول رقم(٣): التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش الورقي.

الأصل × معاملات الرش	المواد الصلبة الذائبة %TSS	السكريات الكلية %TS	الحموضة الكلية%TA	معامل النضج	فيتامين C مغ/١٠٠مل عصير	كمية الكلوروفيل في الأوراق(مغ/غ وزن رطب)
Tc	11.13ab	8.35bc	0.93ab	11.96a	43.54bcde	1.50cd
TB	11.57a	8.45abc	0.96a	12.05a	44.94abc	3.01b
TZn	11.42a	8.56ab	0.95a	12.02a	45.86ab	2.63bc
TB,Zn	11.86a	8.90a	0.98a	12.10a	47.45a	4.18a
Cc	10.36bcd	7.77d	0.86c	12.04a	40.77e	0.65d
CB	10.53bcd	7.79d	0.87bc	12.10a	40.69e	1.20d
CZn	10.31cd	7.73d	0.85c	12.12a	42de	0.85d
CB,Zn	11.1abc	8.32bc	0.92ab	12.06a	44.4bcd	2.64bc
PC	9.42e	7.07e	0.78d	12.07a	37.36f	0.29d

0.76d	40.73e	12.08a	0.85c	7.70d	10.27d	**PB**
0.63d	41.40e	12.09a	0.84cd	7.62d	10.16d	**PZn**
1.05d	42.32cde	12.02a	0.88bc	7.93cd	10.58bcd	**PB,Zn**
1.12	2.56	0.23	0.06	0.49	٠,٧٢	**$LSD_{5\%}$**

القيم المشتركة بحرف واحد في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي.

(T:Troyer citrang، C:Citrumelo 4475 ،Raf .(L) *Poncirus trifoliata*:P،c: control، B: Boron، Zn: Zinc)

في حين نلاحظ أن أقل قيم كانت عند الأصل *Poncirus trifoliata*.(L). Raf وتحديداً عند معاملة الشاهد (المواد الصلبة الذائبة ٩,٤٢%، السكريات الكلية ٧,٠٧%، الحموضة الكلية ٠,٧٨، فيتامين C ٣٧,٣٦ مغ/١٠٠مل عصير، كمية الكلوروفيل في الأوراق٠,٢٩ مغ/غ وزن رطب)، كما نلاحظ عدو وجود فروق معنوية بالنسبة لمعامل النضج، و يمكن القول بأن اجتماع عنصري البورون والزنك معاً بالإضافة لوجود تأثير قوة نمو الأصل قد أدت إلى تحسين مواصفات ثمار اليوسفي البلدي الكيميائية مما يرفع من جودة هذه الثمار.

٥- الاستنتاجات:

١. لوحظ تأثير واضح للأصل المستخدم في الزراعة، بالنسبة لمواصفات الثمار الكيميائية، حيث أعطى الأصل Troyer citrang أفضل مواصفات كيميائية لثمار اليوسفي البلدي (المواد الصلبة الذائبة، السكريات الكلية، الحموضة الكلية، فيتامين C)، وكمية الكلوروفيل في الأوراق.

٢. ساهمت التغذية الورقية بالبورون والزنك في تحسين المواصفات الكيميائية لثمار اليوسفي الابلدي، حيث أعطت معاملات الرش المشترك بكلا العنصرين أفضل النتائج، وتفوقت على المعاملات الأخرى.

٣. إن اجتماع عنصري البورون والزنك مع استخدام الأصل Troyer citrang أعطى أفضل النتائج من حيث مواصفات الثمار الكيميائية.

٦- التوصيات:

١. التوسع في الدراسة لتشمل أصول أخرى، وعناصر صغرى أخرى، وتراكيز وخلائط متعددة، للوصول لأفضل توليفة بين الأصول والعناصر.

٢. التوصية بإدراج الرش الورقي بالبورون والزنك ضمن برامج التسميد.

المراجع:

المراجع العربية:

١) الخطيب، علي عيسى. تأثير خمسة أصول من الحمضيات في نمو وإنتاجية ونوعية ثمار البرتقال صنف فالنسيا Valencia Orange، مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، سلسلة العلوم الزراعية والغذائية والتقانات الحيوية، (٢٠٠٩)، العدد ٢٥: ٦٥-٨٥.

٢) الصحاف، فاضل حسين. تغذية النبات التطبيقي .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 259صفحة، (١٩٨٩).

٣) العاني، مؤيد رجب ، البغدادي، عبد الله. تأثير رش النحاس والزنك في الصفات الخضرية لبعض أصول الحمضيات، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية،(٢٠٠٩)، المجلد ٧، العدد ١: ٢٤٣-٢٥٤.

٤) المجموعة الإحصائية السنوية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية، ٢٠٢١.

٥) حيدر، محمد. (١٩٩٤). اختبارات وتجارب بالكيمياء الحيوية، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

٦) داؤود، جوى و مخول جرجس وصهيوني فهد. تأثير التغذية الورقية بالعناصر الغذائية (N,K,B) وحمض الجبرليك في إنتاجية الأشجار ومواصفات عصير ثمار الليمون الحامض "المايرا"، مجلة جامعة حماه، (٦): ١٩ ،١٤١-١٢٨، (٢٠٢٣).

٧) دواي، فيصل وفضلية زكريا. أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة (زيتون- حمضيات). كلية الهندسة الزراعية، وزارة التعليم العالي، الجمهورية العربية السورية، ٥٠٣ صفحة، (٢٠١٠).

٨) سليمان، سوسن وأحمد محمد وأحمد بتول. دور السيليكون والبورون وحمض السالسيليك في تحسين نوعية البرتقال أبو سرة، مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد(٤١) العدد(٥): ٢٨٢- ٢٩٥، (٢٠١٩).

٩) فضلية، زكريا وزيدان علي والخطيب علي. تأثير بعض أصول الحمضيات في مواصفات النمو والإنتاج لأهم الأصناف المطعمة عليها والمنتشرة في سورية (التأثير في الإنتاج ومواصفات الثمار والعصير)، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، (٢٠٠١)، المجلد(٢٣)، العدد(١١): ٢٦٠-٢٤٨.

المراجع الأجنبية:

10) A.O.A.C.,(1990).Official methods of the Association of Official Analytical Chemists, 15th ed.,Association of Official Analytical Chemists,Arlingoton V A; 1058-1059

11) BAUER, M.G.; CASTLE, W. S; BOMAN, B. J; OBREZA, T. A; STOVER, E.W (2004). Root Systems of healthy and declining citrus trees on swingle citrumelo rootstock growing in The Southern Florida Flatwoods. Proc. Fla. State Hort. Soc., 117: 103 - 109.

12) CASTLE, W. S; R. R. PELOSI, ; LEE, R. F(1991). Growth and yield of Young Sweet Orange Trees on Swingle Citrumelo Rootstock Inoculated with Citrus Viroids. In Proc. 11th Conf. IOCV.,Riverside, 214 - 218.

13) GARCIA- SANCHEZ, F.; CARVAJAL, M; CERDA, A; MARTINEZ, V(2003). Response of ‹Star Ruby› grapefruit on two rootstocks to Na Cl salinity. Journal of horticultural science and biotechnology, 78 (6): 859 - 865.

14) GMITTER, F. G. and J. HU (1990). The Possible of Yunnan, China in the origin contemporary Citrus species (*Rutaceae*). *Econ. Bot*. 44: 267-277.

15) HOPKINS,W.G; HUNEr, P.A (2008). Introduction to Plant Physiology, 4th Edition. Textbooks, Nov7-Science- P: 528.

16) HUTCHISON, D. G. Swingle Citrumelo-A Promising Rootstock Hybrid. Proc. Fla. State Hort.1974, Soc., 89 - 91.

17) ISMAIL, M. and J. ZHANG (2004). Postharvest citrus disease and their control. Outlooks. 1(10): 29-35.

18) JAVED, J; JAVED, M; ILYAS, M. B; KHAN, M. M; INAM- UL-HAQ, M (2008). Reaction of Various Citrus Rootstocks (Germplasm) Against Citrus Root Nematode (Tylenchulus. semipenetrans.Cobb.).Pak. J. Bot. 40 (6): 2693 - 2696.

19) KUMAR, A; BHUJ, B. D; SINGH, C. P (2021). Alternate Bearing in Fruits Trees: A Review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, ISSN:2319-7706, Volume 10 Number 01. Journal homepage: http://www.ijcmas.com

20) LACEY, K ; FOORD, G (2006). Citrus Rootstocks for Western Australia. Department of Agriculture and Food. Farmnote, 155:1 - 4.

21) LEGUA, P; MARTINEZ-CUENCA, R. M; BELLVER, R; FORNER-GINER, Á (2018). Rootstock's and scion's impact on lemon quality in southeast Spain, Int. Agrophys.

22) MANNER,H.I; BUKER,S.R; SMITH,E.S; WARD,D; ELEVITCH,R.C (2006). Citrus and Fortunella (Kumquat). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry , Vol.2(1),pp:2-35.

23) OBREZA, T. A (1995). Soil Ca CO3 Concentration Affects Growth of Young Grapefruit Trees on Swingle Citrumelo Rootstock. Proc. Fla. State Hort. Soc. 108: 147 - 150.

24) RAZZAQ, K; KHAN, A. S; MALIK, A. U; SHAHID, M; ULLAH, S (2013). Foliar Application Of Zinc Influences The Leaf Mineral Status, Vegetative And Reproductive Growth, Yield And Fruit Quality Of 'Kinnow' Mandarin, Journal of Plant Nutrition.

25) RUCK, J.A. (1969). Chemical Methods For Analysis Of Fruits And Vegetable Products. Canada Dept. Agric. Summerland B.C. Pub. No 1154:14-33.

26) SING, D.K; PAUL, P.K; GHOSH, S.K (2002). Response of papaya to foliar application of boron, zinc and their combinations. Deptt. Pomology & Post Harvest Technol. Uttar Banga Krishi Viswavidyalaya,Pundibari-736 165, Cooch Behar (West Bengal), India.

27) SWINGLE. T, W. (1967). The botany of citrus and its wild relatives the citrus industry. Vol.1: (190-430).

28) Webber, John,H.; Reuther,W. and Harry, W.L. (1967). The Citrus Industry., Volume 1:History, World Distribution and Varieties. http://websites .lib..ucr.edu/angnic/webber/Voll/VollTOC.