تأثير الأصل والرش بعنصري البورون والزنك في بعض المؤشرات الإنتاجية لأشجار يوسفي البحر الأبيض المتوسط (*Citrus deliciosa* Tenore)

علي ديب[1]* وعلي الخطيب[2] ورائد جعفر[1]

[1] قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

[2] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: علي ديب، البريد الإلكتروني: alikhalildip@gmail.com ، هاتف: 0944844051)

تاريخ الاستلام: 27/ 5/ 2024 **تاريخ القبول:** 25/ 8/ 2024

الملخّص

أجريت الدراسة خلال العام 2023 على أشجار يوسفي البحر الأبيض المتوسط (اليوسفي البلدي)، المزروعة في محطة بحوث سيانو التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (مركز بحوث اللاذقية)، في حقل مساحته 3000 م2، وعلى ارتفاع حوالي 125م عن مستوى سطح البحر، بهدف دراسة تأثير الأصل، والرش بعنصري البورون والزنك في بعض المؤشرات الإنتاجية لأشجار النوع المدروس، وقد شملت الدراسة ثلاثة أصول وهي تروير (Troyer citrange)، سيتروميلو 4475(Citrumelo 4475) والبرتقال ثلاثي الأوراق (*Poncirus trifoliata*.(L). Raf)، والرش بعنصر البورون بتركيز 200 ppm، وعنصر الزنك بتركيز 100ppm، بشكل مفرد ومختلط، وذلك في ثلاث مواعيد (قبل الإزهار بأسبوعين، وبعد العقد، وبعد شهر من الرشة الثانية). أكدت النتائج على الدور الكبير للأصل حيث تفوق الأصل تروير سيترانج وبالنسبة لكل المؤشرات المدروسة (النسبة المئوية للعقد 24.46%، معامل الإثمار 9.77، إنتاج الشجرة 116.79 كغ/الشجرة، الإنتاجية 5.84 طن/دونم) على الأصلين سيتروميلو4475 والبرتقال ثلاثي الأوراق، كما تفوق الأصل سيتروميلو4475 على أصل البرتقال ثلاثي الأوراق، وبالنسبة لمعاملات الرش الورقي بعنصري البورون والزنك لوحظ تفوق معاملة الرش بالعنصرين معاً على باقي المعاملات (النسبة المئوية للعقد 21.63%، معامل الإثمار 8.57، إنتاج الشجرة 93.64 كغ/الشجرة، الإنتاجية 4.68 طن/الدونم) وذلك بالنسبة لجميع المؤشرات المدروسة، كما تفوقت معاملتي الرش بالبورون والزنك بشكل منفرد على معاملة الشاهد ودون وجود فرق معنوي بينهما بالنسبة للنسبة المئوية للعقد ومعامل الإثمار، وبوجود فرق معنوي بينهما بالنسبة لإنتاج الشجرة والإنتاجية لصالح معاملة الرش بعنصر البورون، أما بالنسبة للتأثير المتبادل فقد كانت أيضاً معاملة الرش بعنصري البورون والزنك معاً على الأصل Troyer citrange هي الأعلى قيمة (النسبة المئوية للعقد 28.27%، معامل الإثمار 11.22، إنتاج الشجرة 167.28 كغ/الشجرة، الإنتاجية 8.36 طن/الدونم) وقد تفوقت على باقي المعاملات والأصول.

الكلمات المفتاحية: يوسفي البحر الأبيض المتوسط، الأصل، البورون، الزنك، المؤشرات الإنتاجية.

المقدمة:

تنتشر زراعة الحمضيات في المناطق الاستوائية، وتحت المدارية، وفي المناطق نصف المدارية بين خطي عرض (40–45) شمالاً و (34–40) جنوباً وتعد المنطقة الممتدة بين جنوب شرق آسيا وجزر الملايو إلى أواسط الصين، والهند الموطن الأصلي لها (Manner *et al.*, 2006). وتعد زراعة الحمضيات من الزراعات الهامة في سورية، وخاصة في المناطق الساحلية، بسبب توفر المناخ الملائم لزراعتها واعتبارها مصدر دخل مهم، حيث تشكل ركيزة الإنتاج الزراعي في محافظة اللاذقية بنسبة 75.43% (31220.8450 هكتار)، من المساحة الكلية المزروعة، تليها محافظة طرطوس التي تشكل نسبة 21.9% (9064.516 هكتار) من المساحة المزروعة، فقد بلغت المساحة المزروعة بأشجار الحمضيات 41390.488 هكتار عام 2023، (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2023). يشكل إنتاج سورية من الحمضيات 1% من الإنتاج العالمي (NAPC, 2006)، وتحتل سورية المركز الثالث على مستوى الوطن العربي (بعد مصر، والمغرب) في إنتاج الحمضيات، والمركز العشرين على مستوى العالم، وتتميز الحمضيات بقيمتها الغذائية والطبية العالية، حيث تستخدم ثمارها وقشورها وأوراقها إضافة لعصيرها وأزهارها في الطب الشعبي، كما تتميز باحتوائها على مواد مضادة للبكتريا والفطريات، ومواد تحمي القلب، إضافة لمضادات الأكسدة.

تتأثر العمليات الحيوية عند الأشجار المثمرة وبالتالي النمو الخضري وكمية الإنتاج بعوامل عديدة، ويأتي في مقدمتها العوامل الجوية لاسيما متوسط درجة الحرارة والأمطار، ونسبة الرطوبة الجوية والأرضية، ومن ثم عمليات الخدمة الزراعية من ري وتسميد وتقليم، وغيرها من العمليات الضرورية لاستمرارية واستقرار الإنتاج، كما أن اختيار الأصول والأنواع والأصناف الملائمة لكل منطقة يعتبر على درجة كبيرة من الأهمية بالنسبة لنجاح الزراعة فلا بد أن تكون الأصول متوافقة مع الأنواع والأصناف المختارة من جهة والمناسبة لطبيعة التربة من جهة أخرى، ويعتبر اختيار الأصل المناسب على قدر كبير من الأهمية لما له من تأثير في الصنف المزروع فالأصل يؤثر في العديد من الصفات البستانية للصنف المزروع، فقد لوحظ بأن مؤشرات نمو الشجرة الخضرية والمؤشرات الإنتاجية وصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأصل المستخدم (Davies and Albrigo, 1994). تشير الدراسات الحديثة إلى تأثير الأصل المستخدم في مجمل الصفات البستانية للأصناف المطعمة عليها لاسيما النمو الخضري وطبيعة الإزهار ونسبة العقد وكمية الإنتاج ونوعيته، وقد درس الباحثين تأثير العديد من الأصول على صفات الأصناف المطعمة عليها، خصوصاً ما فيما يتعلق بالإنتاج وذلك للوصول إلى أفضل إنتاج كماً ونوعاً واستقراراً، من خلال النمو والحمل المنتظم، فقد بينت الدراسات في جنوب إسبانيا على ثلاثة أصناف من الليمون (F49-V50- FE) المطعمة على الأصول (FA5-FA2324-FA418)، أن الأصل FA418 قلل من حجم التاج، وقلل من ظاهرة تناوب الحمل بين العام والآخر من خلال استقرار كمية الإنتاج، كما أن الأصلين FA2324-FA5 قد حققا أعلى إنتاجية مع أفضل نوعية (Legua *et al.*, 2018). كما توصلت دراسة أخرى تناولت تأثير خمسة أصول على البرتقال اليافاوي وهي ‘Rangpur’ lime (*C. limonia* Osb.), ‘Cleopatra’ (*C. reshni* hort ex Tanaka) ‘Sunki’ (*C. sunki* hort ex *Tanaka*) mandarins, ‘Fepagro C-13’ citrange [*C. sinensis* (L.) Osb. × *Poncirus trifoliata.(L). Raf* (L.) Raf], ‘Swingle’ citrumelo [*C. paradisi* Macfad. cv. Duncan × *P. trifoliata* (L.) Raf.] إلى أن الأصل المستخدم له تأثير كبير في مواصفات تاج الشجرة والإنتاج حيث لوحظ بأن الأصل ‘Sunki’ (C. sunki hort ex Tanaka) mandarins كان له أثر إيجابي بالنسبة لتحقيق التوازن بين النمو الخضري والثمري، من خلال التأثير بمؤشرات النمو الخضرية والإنتاجية وتحديداً بعد الوصول للعمر الاقتصادي للشجرة، حيث كان النمو جيداً والإنتاج متقارب بين العام والذي يليه (Bacar *et al.*, 2017). إن النمو والإنتاج الجيد

للأشجار المثمرة هو نتيجة لتوفر وتأثير عدة عوامل ولعل من أهمها تواجد العناصر الغذائية بالمستويات المناسبة للعمليات الحيوية المختلفة للنبات وخاصة العناصر الصغرى، فالعناصر الصغرى تلعب دوراً مهماً في حياة النبات فهو يحتاجها 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، استقلاب الـ RNA، انتقال السكر، تمثيل الهرمونات، التنفس، انقسام الخلايا واستطالتها، استقلاب إندول حمض الخل (IAA)، المحافظة على الأزهار وتشكيل حبوب الطلع ونمو الأنابيب الطلعية (Hopkins and Huner, 2008). كذلك بينت دراسة أجراها Kumar *et al.* (2021) أن الرش الورقي لأشجار البرتقال الحلو صنف Mosambi بالبورون تركيز 0.3% أدى إلى زيادة معنوية في حجم التاج وعدد الثمار وإنتاجية الأشجار، وكذلك تحسين الخواص النوعية للثمار. كما وُجِدَ أن الرش بعنصر البورون قد زاد النسبة المئوية لعقد الثمار ونسبة الثمار المتبقية بعد تساقط حزيران لأشجار البرتقال وزاد مساحة الورقة كما زاد إنتاج الشجرة (سهر وحسين، 2014)، وتكمن 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 (RNA) Acid والنشا في النبات،(الصحاف، 1989)، ولوحظ في تجربة على أشجار البرتقال (*Citrus reticulata* Blanco) أن رش البورون بنسبة 0.6 % كان أكثر فعالية في زيادة عقد الثمار، والحد من تساقط الثمار وزيادة الإنتاج/ الشجرة (Rai and Tewari 1988)، وأن التغذية بالبورون تزيد التلقيح، ونسبة العقد، والإنتاج وجودة الثمار (Mumtaz *et al.*, 2013). وعند دراسة تأثير الرش الورقي بسلفات الزنك بتركيز (0، 0.2، 0.4)% على أشجار الليمون الحامضKagzi lime تم التوصل إلى أن العدد الأكبر من الأزهار وأقل نسبة تساقط كانت في الأشجار التي تم رشها بالتركيز 0.4 % سلفات الزنك (Syamal *et al.*, 2008).

تعد التغذية المعدنية من أهم عوامل نجاح زراعة الحمضيات بعد السقاية، وعلى وجه الخصوص التغذية المعدنية بالرش الورقي، وللحصول على إنتاج جيد ومتوازن للشجرة لا بد من الحصول على نمو وإزهار جيدين ونسبة عقد تضمن الحصول على إنتاج سنوي متوازن، إضافة إلى المحافظة على هذه النسبة للمحافظة على أكبر قدر ممكن من الثمار التي تصل لمرحلة القطاف، وخاصة إذا علمنا أن النوع المدروس يعاني من ظاهرة تبادل الحمل، 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 لاسيما خلال مرحلة الإزهار، الأمر الذي يؤدي إلى تحسين المؤشرات الإنتاجية، ويعتبر عنصري البورون والزنك من أهم هذه العناصر، كما أن للأصل دور كبير في العديد من الصفات البستانية للنوع المطعم عليه، بدءاً من مؤشرات النمو الخضري والزهري وانتهاءً بالإنتاج وجودته، لذلك كان لابد من دراسة تأثير هذين العاملين (الأصل، التغذية الورقية بعنصري البورون والزنك) في بعض المؤشرات الإنتاجية للنوع المدروس، وبالتالي يمكن القول بأن **الهدف الرئيسي لهذا البحث** هو: دراسة تأثير الأصل والتغذية بعنصري البورون والزنك بشكل منفرد أو مزيج، وبعدة تراكيز، في بعض المؤشرات الإنتاجية لأشجار يوسفي البحر المتوسط (البلدي).

مواد البحث وطرائقه:

1- مكان تنفيذ البحث: تم تنفيذ البحث في حقل مساحته 3 دونم يقع في محطة بحوث سيانو التابعة لمركز بحوث اللاذقية وعلى ارتفاع حوالي 125 م من مستوى سطح البحر، وفي مخابر كلية الزراعة، جامعة تشرين.

2- المادة النباتية: أشجار اليوسفي البلدي أو اليوسفي البلدي أو يوسفي البحر الأبيض المتوسط Mediterranean mandarin (*Citrus deliciosa* Tenore) بعمر 35 سنة مطعمة على ثلاثة أصول وهي تروير سترانج (Troyer citrange) ، سيتروميلو 4475(Citrumelo 4475) والبرتقال ثلاثي الأوراق(*Poncirus trifoliata*.(L). Raf) وبمسافات 5 × 4 م، وتتميز شجرة اليوسفي البلدي بأنها منتشرة النمو متهدلة، أفرعها عديمة الأشواك، أوراقها رمحية ذات رائحة عطرية مميزة، متحملة لانخفاض درجات الحرارة والظروف غير الطبيعية. (دواي وفضلية، 2010).

– تروير سترانج Troyer citrang: ينتمي هذا الأصل إلى مجموعة السترانج الناتجة عن تهجين البرتقال أبو صرة مع البرتقال ثلاثي الأوراق). Raf(L).Raf *Citrus sinensis*.(L).×*Poncirus trifoliata.(L). Raf*.(L)، 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 4475 (Citrumelo 4475): يعد هذا الأصل من الأصول المعتمدة حول العالم والتي حصل عليها العالم Walter Swingl في العام 1907 من تهجين البرتقال ثلاثي الأوراق مع الجريب فروت (*Citrus paradise*.Macf. × *Poncirus trifoliata.(L).* Raf.(L). Raf) وهو يعطي نمو قوياً ومتجانساً ونظام جذري منتشر حيث تعتبر مجموعة السيتروميلو أصول قوية (الخطيب، 2001)، 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، والظروف القلوية، (الخطيب،2001)، (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، (Castle and Ferguson, 2003).

3- طرائق البحث:

- **معاملات الرش** : شملت المعاملات كل أشجار الصنف المدروس (اليوسفي البلدي)، ولللأصول المستخدمة (التروير سيترانج، السيتروميلو4475، البرتقال ثلاثي الأوراق)، وفق الآتي:
  - T1: الرش بالماء (شاهد).
  - T2: الرش بمحلول البورون تركيز 200 ppm.
  - T3: الرش بمحلول الزنك تركيز 100 ppm.
  - T4: الرش بمحلول البورون والزنك: بتركيز 200ppm بورون + زنك 100 ppm.

- **مواعيد الرش:**

الرشة الأولى: قبل الإزهار بأسبوعين.

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

الرشة الثالثة: بعد شهر من الرشة الثانية.

4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تجربة عاملية باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة، وتضمنت عاملين (الأصل، الرش الورقي)، إذ بلغ عدد معاملات التجربة (3 أصول × 4 معاملات) و (3) مكررات لكل معاملة وكل مكرر عبارة عن شجرة واحدة، وبالتالي يصبح عدد الأشجار= 12×3×1= 36 شجرة.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.20 وأجري تحليل التباين (Two Way ANOVA) لحساب أقل فرق معنوي، LSD عند المستوى 5% للمقارنة بين متوسطات المعاملات ومعرفة الفروقات المعنوية.

5- المؤشرات المدروسة:

- **العقد:** تم اختيار 4 فروع من الدرجة الرابعة موزعة على الجهات الاربعة لتاج الأشجار المدروسة أجريت عليها القياسات التالية:
- **النسبة المئوية للعقد:** النسبة المئوية للعقد $= \frac{\text{عدد الأزهار العاقدة (الثمار)}}{\text{عدد الأزهار الكلي}} \times 100$
- **معامل الإثمار:** معامل الإثمار $= \frac{\text{عدد الثمار عند القطاف}}{\text{عدد الأزهار الكلي}} \times 100$
- **إنتاج الشجرة (كغ).**
- **الإنتاجية (كغ/ الدونم)= انتاج الشجرة الواحدة × عدد الاشجار في الدنم**

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط النسبة المئوية للعقد.

يتبين من الجدول (1) أن الأصل له تأثير كبير في متوسط النسبة المئوية للعقد، وهذا التأثير يختلف وبشكل معنوي بين أصل وآخر، حيث كانت أكبر نسبة عقد عند الأشجار المطعمة على الأصلTroyer citrang (24.46)% وبفارق معنوي بينه وبين الأصلين4475 Citrumelo و *Poncirus trifoliata*.(L). Raf ، كما تفوق الأصل 4475 Citrumelo على الأصل *Poncirus trifoliata*.(L). Raf حيث بلغت نسبة العقد للأصلين (16.79-13.39)% على التوالي، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة (Bacar *et al.*, 2017) من حيث تأثير الأصل على مؤشرات النمو الخضرية والإنتاجية، أما فيما يتعلق بمعاملات الرش بعنصري البورون والزنك فقد تفوقت معاملة الرش المختلط بوجود عنصري البورون والزنك معاً (ppm100+200) على باقي المعاملات حيث سجلت أعلى نسبة عقد (21.63)%، كما تفوقت معاملة الرش بعنصر الزنك (ppm100) والبورون (ppm200) بشكل منفرد على معاملة الشاهد (14.75)%، في حين كانت نسبة العقد عند معاملة الرش بالزنك بشكل منفرد (18.40)% والرش

بالبورون بشكل منفرد (18.07)% دون وجود فروق معنوية بينهما. أما بالنسبة للتأثير المشترك بين عاملي الرش الورقي والأصل فنلاحظ بأن النسبة المئوية الأعلى للعقد (28.27)% كانت عند الرش بعنصري البورون والزنك معاً عند الأشجار المطعمة على الأصلTroyer citrang حيث تفوقت على باقي المعاملات، تليها معاملتي الرش بعنصر الزنك والبورون بشكل منفرد نفس الأصل Troyer citrang (24.69-24.34)% على التوالي ودون وجود فرق معنوي بينهما، كما نرى أن الأشجار المطعمة على الأصل ترويير (الشاهد) والرش بعنصري البورون والزنك معاً على الأشجار المطعمة على الأصل Citrumelo 4475 قد أعطتا نفس نسبة عقد متقاربة جداً (20.54-20.34)% على التوالي، وتفوقتا على المعاملات الباقية، في حين نرى أن باقي المعاملات لها تأثير متشابه في نسبة العقد، وأقل القيم جاءت عند معاملة الشاهد لأصل البرتقال ثلاثي الأوراق (9.24)%، حيث تفوقت عليها كل المعاملات. وهذا يمكن تفسيره بالتأثير الكبير لقوة نمو الأصل على مختلف مؤشرات الإزهار والعقد للأشجار المطعمة عليه ومنها نسبة العقد، حيث بدا هذا التأثير واضحاً بغض النظر عن معاملات الرش من خلال قيم نسبة العقد عند معاملات الشاهد. جاءت هذه النتائج هنا متوافقة مع نتائج Ilyas *et al.*, (2015) التي أظهرت أن التغذية الورقية بعنصري البورون والزنك يزيد من نسبة العقد المئوية.

الجدول (1): تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط النسبة المئوية للعقد.

تأثير الأصل		تأثير معاملات الرش		التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش	
Troyer citrang(T)	24.46a	شاهد (c)	14.75c	Tc	20.54c
				TB	24.34b
				TZn	24.69b
		بورون (B)	18.07b	TB,Zn	28.27a
Citrumelo 4475(C)	16.79b			Cc	14.48d
				CB	15.99d
		زنك (Zn)	18.40b	CZn	16.33d
				CB,Zn	20.34c
				PC	9.24e
Poncirus trifoliata.(L). Raf(P)	13.39c	بورون+زنك (B,Zn)	21.63a	PB	13.88d
				PZn	14.17d
				PB,Zn	16.29d
LSD5%	1.42	1.64		2.84	

القيم المشتركة بحرف واحد في العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي

ثانياً: تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط معامل الإثمار.

تفوق الأصل Troyer citrang على الأصلين Citrumelo 4475 و *Poncirus trifoliata*.(L). Raf في متوسط معامل الإثمار فقد بلغ المتوسط (9.77)، كما تفوق أصل Citrumelo 4475 على أصل *Poncirus trifoliata*.(L). Raf وهذا يعتبر منطقياً بالنسبة لقوة نمو الأصول الثلاثة، وهذا يتفق مع ابراهيم وآخرون (2014) كما تفوقت جميع معاملات الرش على معاملة الشاهد (5.79)، ومعاملة الرش بعنصري البورون والزنك معاً على باقي المعاملات (8.57)، في حين كانت نتيجة معاملتي الرش بالبورون والزنك بشكل منفرد متماثلة، أما بالنسبة للتأثير المتبادل بين العاملين فنلاحظ بأن أعلى متوسط لمعامل الإثمار كان عند معاملة الرش بعنصري البورون والزنك معاً على الأشجار المطعمة على أصل Troyer citrang (11.22) تليها معاملتي الرش بالزنك والبورون منفردين دون وجود فرق معنوي بين هاتين المعاملتين، كما نرى أن الأشجار المطعمة على الأصل ترويير (الشاهد) والرش بعنصري البورون والزنك معاً على الأشجار المطعمة على الأصل Citrumelo 4475 قد أعطتا نفس قيمة

معامل الإثمار تقريباً، وتفوقتا على المعاملات الباقية، في حين نرى أن باقي المعاملات لها تأثير متشابه في قيمة معامل الإثمار، وأقل القيم جاءت عند معاملة الشاهد لأصل البرتقال ثلاثي الأوراق (3.84)، حيث تفوقت عليها كل المعاملات، وهذه النتائج تتفق مع Mumtaz *et al.*, (2013) و Syamal *et al.*, (2008) من حيث تأثير الرش الورقي بالبورون والزنك على المؤشرات الإنتاجية وزيادة نسبة الثمار المتبقية وبالتالي تحسين معامل الإثمار جدول (2).

الجدول (2): تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط معامل الإثمار.

التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش		تأثير معاملات الرش		تأثير الأصل	
8.19c	Tc	5.79c	شاهد (c)	9.77a	Troyer citrang(T)
9.73b	TB				
9.96b	TZn				
11.22a	TB,Zn	7.22b	بورون (B)		
5.89d	Cc			6.70b	Citrumelo 4475(C)
6.34d	CB				
6.53d	CZn	7.36b	زنك (Zn)		
8.06c	CB,Zn				
3.84e	PC			5.36c	*Poncirus trifoliata*.(L). Raf(P)
5.6d	PB	8.57a	بورون+زنك (B,Zn)		
5.6d	PZn				
6.42d	PB,Zn				
1.01		0.58		0.50	LSD5%

القيم المشتركة بحرف واحد في العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي

ثالثاً: تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط إنتاج الشجرة (كغ/شجرة) ومتوسط الإنتاجية (طن/دونم).

نلاحظ من الجدول (3) بأن تأثير الأصل في متوسط إنتاج الشجرة قد أخذ نفس منحى تأثيره في النسبة المئوية للعقد ومعامل الإثمار، حيث كان أكبر متوسط للإنتاج عند الأصل Troyer citrang (116.79) كغ/شجرة، وبفارق معنوي بالمقارنة مع الأصلين الباقيين، كما تفوق الأصل Citrumelo 4475 (46.02) كغ/شجرة، على أصل البرتقال ثلاثي الأوراق (27.57) كغ/شجرة. كما نلاحظ أيضاً تفوق معاملات الرش كافةً على معاملة الشاهد (38.69) كغ/شجرة، وتفوق معاملة الرش بعنصري البورون والزنك معاً (93.64) كغ/شجرة، على معاملة الرش بنفس العنصرين بشكل منفرد، كما تفوقت معاملة الرش بالبورون(66.48) كغ/شجرة على معاملة الرش بالزنك (55.04) كغ/شجرة. أما بالنسبة للتأثير المتبادل بين عاملي الأصل والرش الورقي فقد كانت أيضاً معاملة الرش بعنصري البورون والزنك معاً على الأصل Troyer citrang هي الأعلى قيمة بالنسبة لمتوسط إنتاج الشجرة (167.28) كغ/شجرة، وقد تفوقت على باقي المعاملات والأصول، تليها معاملة الرش بالبورون منفرداً وعلى نفس الأصل Troyer citrang (120.53) كغ/شجرة، وبفارق معنوي على باقي المعاملات، ثم معاملة الرش بالزنك منفرداً على نفس الأصل Troyer citrang (105.47) كغ/شجرة، ونلاحظ أن معاملة الرش بالبورون والزنك معاً على الأصل Citrumelo 4475 (71.58) كغ/شجرة، لم تتفوق على معاملة الشاهد عند الأصل Troyer citrang وهذا يؤكد تأثير الأصل الكبير في مختلف المؤشرات الخضرية والإنتاجية. كما يتضح أن متوسط إنتاج الشجرة قد أخذ أقل القيم عند معاملة الشاهد لدى الأصلين Troyer citrang و Citrumelo 4475 ومعاملة الرش بالزنك منفرداً، ونلاحظ بأن متوسط إنتاج الشجرة يرتفع عند الرش بالعنصرين معاً وبفارق معنوي وهذا يتفق مع ما توصل إليه Singh *et al.*,(1990) و خليل (2020) الذين أكدا أن الرش بشكل مختلط يؤدي إلى ارتفاع معدل التركيب الضوئي وزيادة كمية المواد المصنعة والمنقولة إلى الثمار. وتشير القيم في الجدول (4)

بأن تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي، والتأثير المتبادل للعاملين السابقين، كان بنفس الاتجاه بالنسبة لمتوسط إنتاج الشجرة، كون متوسط الإنتاجية هو نتيجة ضرب إنتاج الشجرة الواحدة بعدد الأشجار في وحدة المساحة (دنم)، فقد وصل متوسط الإنتاجية إلى 5.84 طن/دونم عند الأصل ترويير سترانج Troyer citrang متفوقاً على الأصلين الباقيين، كما كان متوسط الإنتاجية عند الرش بالبورون والزنك معاً هو الأعلى متفوقاً على باقي معاملات الرش حيث وصل إلى 4.68 طن/دونم، وبالنسبة للتأثير المتبادل بين العاملين المدروسين تفوقت معاملة الأصل ترويير سترانج Troyer citrange مع الرش بالبورون والزنك معاً على باقي المعاملات (8.36 طن/دونم).

الجدول (3): تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط إنتاج الشجرة (كغ).

التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش		تأثير معاملات الرش		تأثير الأصل	
73.90d	Tc	38.69d	شاهد (c)	116.79a	Troyer citrang(T)
120.53b	TB				
105.47c	TZn				
167.28a	TB,Zn	66.48b	بورون (B)		
30.22fg	Cc			46.02b	Citrumelo 4475(C)
48.10e	CB				
34.18fg	CZn	55.04c	زنك (Zn)		
71.58d	CB,Zn				
11.95h	Pc			27.57c	*Poncirus trifoliata*.(L). Raf(P)
30.81fg	PB	93.64a	بورون+زنك (B,Zn)		
25.47g	PZn				
42.07ef	PB,Zn				
11.78		6.80		5.89	LSD5%

القيم المشتركة بحرف واحد في العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي

الجدول (4): تأثير الأصل ومعاملات الرش الورقي في متوسط الإنتاجية (طن/دونم).

التأثير المتبادل بين الأصل ومعاملات الرش		تأثير معاملات الرش		تأثير الأصل	
3.69d	Tc	1.93d	شاهد (c)	5.84a	Troyer citrange(T)
6.02b	TB				
5.27c	TZn				
8.36a	TB,Zn	3.32b	بورون (B)		
1.51fg	Cc			2.30b	Citrumelo 4475(C)
2.40e	CB				
1.70fg	CZn	2.75c	زنك (Zn)		
3.58d	CB,Zn				
0.59h	Pc			1.37c	*Poncirus trifoliata*.(L). Raf(P)
1.54fg	PB	4.68a	بورون+زنك (B,Zn)		
1.27g	PZn				
2.10ef	PB,Zn				
0.58		0.33		0.29	LSD5%

القيم المشتركة بحرف واحد في العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي

ويمكن أن تعزى الفروق بين الأصول المدروسة من حيث النسبة المئوية للعقد إلى اختلاف الأصول في طبيعة نموها، والذي يعزى إلى العوامل الوراثية الخاصة بكل أصل، حيث يتمتع كل من الأصلين Troyer citrang و Citrumelo 4475 بطبيعة نمو قوية وحجم تاج ومؤشرات خضرية متميزة، في حين الأصل *Poncirus trifoliata*.(L). Raf يعتبر ذو طبيعة نمو أضعف (Lacey

(Castle and Ferguson, 2003) ،and Foord, 2006; Javed *et al.*, 2008)، كما أن الاختلاف بين الأصول المدروسة من حيث طبيعة وقوة نموها سيؤدي إلى تعبير خاص بكل أصل اتجاه الرش الورقي، حيث ستكون الاستفادة من المعاملات المطبقة مختلفة من أصلٍ لآخر. ويعتبر عنصرا الزنك والبورون من العناصر المهمة جداً في النبات، فالعمليات الحيوية المختلفة لا يمكن أن تتم في حال عدم توفرهما بالمستويات المطلوبة، واتباع طريقة التغذية الورقية بهما تؤدي إلى إيصالهما بشكلٍ فعال، الأمر الذي ينشط العمليات الحيوية في النبات مما ينعكس إيجابياً على النمو الخضري وكمية الإنتاج ونوعيته، (Shoeib and El sayed,2003)، كما تزيد من تحمل النبات للظروف غير المناسبة كالأمراض ونقص المياه، (Tariq *et al.*, 2007).

ويمكن القول بأن مؤشرات النمو المدروسة قد تحسنت عند مختلف المعاملات المطبقة، وبالتالي إن العنصرين المدروسين يحسنان من فعالية التمثيل الضوئي والتنفس في النبات، كتأثير غير مباشر لهما ناتج عن تحسين الصفات الخضرية، كما أن الزنك والبورون يملكان تأثيراً محفزاً لمعظم العمليات الاستقلابية والفسيولوجية، فهما ضروريان لعمل الأنزيمات المسؤولة عن استقلاب الآزوت والكربوهيدرات، وهذا يعني زيادة في مؤشرات الإنتاج المدروسة، كما أن للزنك دور كبير في تمثيل التريبتوفان الذي يعتبر مولد لمنظم النمو أندول أستيك أسيد (IAA) الذي يزيد من نمو أنسجة النبات وتطورها، حيث يعمل على زيادة انقسام الخلايا في القمم النامية والأوراق الفتية الأمر الذي يؤدي إلى زيادة في المؤشرات المدروسة كنتيجة طبيعية لزيادة مؤشرات النمو، بالإضافة إلى أن البورون يعتبر محفزاً لعمليات الانقسام الخلوي، ويدخل في تركيب جدران الخلايا، (Ismail, 1994; Sajid *et al.*,2010; Kumar *et al.*,2017) .

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- يلعب الأصل الدور الأكبر في مؤشرات النمو والإنتاج والاستجابة للتغذية الورقية.
- أدت التغذية الورقية بعنصري البورون والزنك إلى تحسين المؤشرات الإنتاجية المدروسة (النسبة المئوية للعقد، معامل الإثمار، إنتاج الشجرة، الإنتاجية في الدنم).
- أدى الرش الورقي بشكل مختلط بين عنصري البورون والزنك إلى إعطاء أفضل النتائج.

التوصيات:

- ينصح باستخدام الأصل ترويير سترانج Troyer citrang لتطعيم صنف اليوسفي البلدي، ورش الأشجار بعنصري الزنك والبورون معاً بتركيز ppm200 بورون + زنك 100 ppm، بمعدل ثلاث رشات (قبل الإزهار بأسبوعين، وبعد العقد عندما تكون الثمار بحجم حبة البازلاء، وبعد شهر من الرشة الثانية)، لتحسين المؤشرات الإنتاجية.
- التوسع في الدراسة لتشمل أصول أخرى، وعناصر صغرى أخرى، وتراكيز وخلائط متعددة، للوصول لأفضل توليفة بين الأصول والعناصر.
- دراسة المؤشرات والمواصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار لمعرفة تأثير الرش بعنصري البورون والزنك والأصل في نوعية الثمار وجودتها.

المراجع:

ابراهيم، علاء و علي إشراق و صبيح رائد و عبود رفيق و القيم فاضل (2014). تأثير سبعة أصول من الحمضيات في نمو وإنتاج صنف البرتقال أبو صرة Washington Navel 141 ، المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد1، العدد 1، 59-69.

الخطيب، علي عيسى (2001). تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم في نمو بعض أصول الحمضيات ومحتوى أنسجتها من العناصر الغذائية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، ص42.

الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق. 259 صفحة.

المجموعة الإحصائية السنوية، 2023 – وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

خليل، امتثال محمد (2020). تأثير الرش الورقي لعنصري البورون والزنك في نمو ونوعية ثمار الحمضيات صنف (فالنسيا) في محافظة طرطوس. رسالة ماجستير. قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سورية. 83 صفحة.

دواي، فيصل وفضلية زكريا (2010). أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة (زيتون– حمضيات). كلية الهندسة الزراعية، وزارة التعليم العالي، الجمهورية العربية السورية، 503 صفحة.

سهر، خالد وحسين مروة (2014). تأثير الرش بالبنزايل ادنين واليوريا والحديد والبورون ومانع التبخر Nu film-17 في العقد والتساقط وبعض صفات النمو الخضري في البرتقال المحلي (*Citrus sinensis*). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، العراق، 8.

Bacar, E.L.C., Neves, .C.S.V.J., Junior, R.P.L., Yada, I.F.U., Tazima, Z. H (2017). 'Jaffa' Sweet Orange Plants Grafted Onto Five Rootstocks. Rev. Bras. Frutic, V. 39, N.5: (E-200).

Bauer, M.G.; W. S. Castle; B. J. Boman; T. A. Obreza And E.W (2004). Stover 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.

Castle, W. S.; R. R. Pelosi And R. F. Lee.(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.

Castle, W.S; Ferguson, J. J. (2003). Conideration For Choosing The Right Rootstocks. Unive. Of Fla. Ieas, Fla, Coop.

Davies, F.S; Albrigo,L.G (1994). Citrus Crop Prodiction Horticulture 2. USA, UK.CAB, INTERNATIONAL. Pranted By Red Wood Books.Wittshi, UK, P:73-107.

Garcia- Sanchez, F.; M. Carvajal; A. Cerda And V. Martinez (2003). Response Of ‹Star Ruby› Grapefruit On Two Rootstocks To Na Cl Salinity. Journal Of Horticultural Science And Biotechnology, 78 (6): 859 - 865.

Hopkins,W.G; Huner, P.A 2008. Introduction To Plant Physiology, 4th Edition. Textbooks, Nov7, Science, P: 528.

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

Ilyas,A.; Ashraf ,Y.M.; Hussain ,M.; Ashraf,M., Ahmed.R. And Kamal .A (2015). Effect Of Micronutrients (Zn, Cu And B) On Photosynthetic And Fruit Yield Attributes Of Citrus Reticulate Blango Var.Kinnow. Pak. J. Bot., 47(4): 1241-1247

Ismail, A.I. Growth And Productivity Of Valencia Orange Trees As Affected By Micronutrients Applications. (1994) .Ph. D. Thesis, Fac. Agric. Cairo Univ., Pp: 127.

Javed, J.; M. Javed; M. B. Ilyas; M. M. Khan And M. Inam- Ul- Haq (2008). Reaction Of Various Citrus Rootstocks (Germplasm) Against Citrus Root Nematode (Tylenchulus. Semipenetrans.Cobb.).Pak. J. Bot. 40 (6): 2693 - 2696.

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

Kumar, N.C.; Rajangam, J.; Balakrishnan, Influence Of Foliar Fertilization Of Micronutrients On Leaf Macro Nutrient Status Of Mandarin Orange (Citrus Reticulata Blanco.) In Lower Pulney Hills, Int. J. Pure App. Biosci. (2017). 5 (2): 1121-1125.

Lacey, K And G. Foord (2006). Citrus Rootstocks For Western Australia. Department Of Agriculture And Food. Farmnote, 155:1 - 4.

Legua, Pilar., Martinez-Cuenca, R. Maria., Bellver, Ricardo., Forner-Giner, Á. , María. (2018). Rootstock's And Scion's Impact On Lemon Quality In Southeast Spain, Int. Agrophys.

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.

Mumtaz, A.G., Farida, A., Bhat, M.A., Malik, A.R., Junaid, J.M., Shah, M.H. And Bhat, T.A (2013). Boron- A Critical Nutrient Element For Plant Growth And Productivity With Reference To Temperate Fruits. *Current Sci.*, 104(1): 76-85.

National Agricultural Policy Centre (Napc) (2006). The Citrus Sub- Sector: Analysis And Policy Options. Damascus, Syria Plant & Food Company. 2: 10 (Abst).

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.

Rai, R.M. And Tewari. J.D (1988). Prog. Hort., 20(1-2): 124-127.

Sajid,M.; Abdur-Rab; Ali,N.; Arif,M;Ferguson.L ;Ahmed,M. Effect Of Foliar Application Of Zn And B On Fruit Production And Physiological Disorders In Sweet Orange Cv. Blood Orange. Sarhad J. Agric. (2010). Vol.26, No.3, 355-360.

Shoeib, M.M. And El Sayed, A (2003). Response Of "Thompson Seedless" Grape Vines To The Spray Of Some Nutrients And Citric Acid. Minia J. Agric. Res, Dev.23(4): 681–698.

Sing, D.K; Paul, P.K. And 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.

Singh, B., Rethy, P. And Prasad, A. (1990). Effect Of Certain Micronutrients On The Physical And Bio-Chemical Parameters Of Kagzi Lime (Citrus Aurantifolia Swingle) Fruits. Prog. Hort., 22 (1-4): 216-19.

Syamal, M .M; Singh, S. K; Hari Lal, And Singh, B. P .(2008). Effect Of Urea And Zinc On Growth, Flowering, Fruiting And Fruit Quality Of Kagzi Lime (*Citrus Aurantifolia* Swingle). Environment And Ecology. 26(3): 1036- 1038.

Tariq, M.; Sharif, M.; Shah, Z. And Khan, R. (2007). Effect Of Foliar Application On The Yield And Quality Of Sweet Orange (*Citrus Sinensis* L.), Pak. J. Biol. Sci. 10(11): 1823-1828.

Effect of rootstocks and spraying with boron and zinc on some productivity indicators of Mediterranean tangerine trees (*Citrus deliciosa* Tenore)

Ali Deeb[1*], Ali Alkhatib[2], and Raeed Gaafar[1]

[1] Department Of Horticulture, Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

[2] General Commission for Scientific Agricultural Research, Lattakia Research Center.

(*Corresponding author: Ali Deeb, Email: alikhalildip@gmail.com)

Received: 27/ 5/ 2024 **Accepted:** 25/ 8/ 2024

Abstract

The study was conducted during the year 2023 on Mediterranean tangerine trees (Mandarin baladi), grown at the Ciano Research Station of the General Commission for Scientific Agricultural Research. (Lattakia Research Center), in a field of 3,000 m2, at an altitude of about 125 m above sea level, with the aim of studying the effect of the rootstock and spraying with boron and zinc on some productive indicators of the trees of the studied cultivar. The study included three rootstocks, Troyer citrange, Citrumelo 4475 and *Poncirus trifoliata* (L. Raf), and spraying with boron, at a concentration of 200 ppm, and zinc at a concentration of 100 ppm, singly and mixed, this is on three dates (Two weeks before flowering, after fruit set, and one month after the second spray). The results confirmed the great role of the rootstock, as the rootstock Troyer Citrange outperformed the two rootstocks, Citromilo 4475 and the trifoliate orange, for all the studied indicators (percentage of set 21.63%, fruiting coefficient 8.57, tree production 93.64 kg/tree, and productivity 4.68 ton/donm). The rootstock, Citromilo 4475, outperformed the three-leaf orange rootstock, and with regard to foliar spraying treatments with two elements, Boron and zinc were observed to be superior to the treatment of spraying both elements together over the rest of the treatments for all the studied indicators. Also, the treatments spraying with boron and zinc individually outperformed the control treatment and without there being a significant difference between them with regard to the percentage of set and fruiting coefficient, and with the presence of a significant difference between them with regard to tree production and productivity in favor of the treatment. Spraying with the boron element. As for the mutual effect, the spraying treatment with boron and zinc together on the Troyer citrange rootstock was also the highest in value, (percentage of set 28.27%, fruiting coefficient 11.22, tree production 167.28 kg/tree, and productivity 8.36 ton/donm) and it outperformed the rest of the treatments and rootstocks.

Keywords: Mediterranean tangerine, rootstock, boron, zinc, productivity indicators.