

تأثير الرش الورقي بكبريتات البوتاسيوم وبعض مضادات الأكسدة في إزهار وإثمار أشجار البرتقال صنف فالنسيا (*Citrus sinensis* L. var. Valencia)

د. ألفت حسن*

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٤/١٢/٤ . قُبل للنشر في ٢٠٢٥/١/١٤)

□ ملخص □

أجريت الدراسة خلال موسم (٢٠١٩/٢٠٢٠) على أشجار برتقال صنف فالنسيا *Citrus sinensis* L. var. Valencia في بستان في بلدة ميعار شاعر جنوب مدينة طرطوس بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بكل من كبريتات البوتاسيوم (٢,٥ غ/ل) وحمض الاسكوريك (٥٠٠ ملغ/ل) وحمض الستريك (٥٠٠ ملغ/ل) وحمض الساليسيليك (١٥٠ ملغ/ل) في إزهار وإثمار أشجار البرتقال صنف فالنسيا. نفذت معاملات الرش بثلاثة مواعيد حسب الأطوار الفينولوجية للأشجار فكانت الرشوة الأولى عند اكتمال الإزهار، والرشوة الثانية عند نهاية العقد وبداية النمو الثمري والرشوة الثالثة بعد شهر ونصف من الرشوة الثانية. بينت النتائج تأثيرات معنوية لمعاملات الرش في زيادة النسبة المئوية للعقد وتقليل تساقط الثمار وزيادة الإنتاج والإنتاجية بالمقارنة مع معاملة الشاهد؛ إذ تميزت معاملي الرش بحمض الساليسيليك وحمض الستريك بأعلى نسبة عقد (٧٤,٦٤%، ٧٢,٨%) بفروق معنوية مع معاملة الشاهد (٥٨,١٥%)، أيضاً أعطت معاملة الرش بحمض الساليسيليك أفضل النتائج بالنسبة للإنتاج والإنتاجية (١٧٧ كغ/شجرة) و(٧٠٦٧ كغ/دنم) على التوالي، تلتها معاملة الرش بحمض الاسكوريك (١٧٤ كغ/شجرة) و(٦٩٧٣ كغ/دنم) بالمقارنة مع الشاهد (١١٠ كغ/شجرة) و(٤٣٨٢ كغ/دنم). أظهرت النتائج فاعلية أكبر لمعاملات الرش بالأحماض العضوية بالمقارنة مع الرش بكبريتات البوتاسيوم بالنسبة للمؤشرات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: رش ورقي، برتقال فالنسيا، كبريتات البوتاسيوم، حمض الاسكوريك، حمض الستريك، حمض الساليسيليك.

* دكتور باحث، مديرية البيئة، طرطوس، سورية.

Effect of Foliar Application with Potassium sulfate and Some Antioxidants in Flowering and Fruiting of Valencia orange trees (*Citrus sinensis* L. var. Valencia)

Dr. Aulfat Hasan*

(Received 4/12/2024 . Accepted 14/1/2025)

□ ABSTRACT □

The experiment was carried out during the 2019/2020 season in a citrus orchard in Myaar Shaker country south of Tartous city on *Citrus sinensis* L.var.Valencia trees to study the impact of foliar spray with salicylic acid (150 mg/l), citric acid (500 mg/l), potassium sulfate (2500 mg/l) and ascorbic acid (500 mg/l) in the flowering and fruiting of Valencia orange trees. Foliar spray treatments were applied three times according to the phenological stages of trees The first spraying was when flowering was complete, the second spraying was at the end of the decade and the beginning of fruiting growth, and the third spraying was a month and a half after the second spraying. The results showed that the treatments significantly raised fruit set percentage and reducing fruit fall, and increasing production and productivity compared to the control. Salicylic acid and citric acid spray resulted in the highest percent of fruit set (74,64 &72.8%) was superior to control (٥٨,١٥%), also Salicylic acid treatment gave the best results in terms of production and productivity (177 kg/tree) & (7067 kg /dunum) followed by ascorbic acid (174 kg/tree) & (6973 kg /dunum) compared to control (110 kg/tree) & (4382 kg /dunum). The results showed that organic acids sprays were more effective than potassium sulfate spray in term of the studied parameters.

Key words: foliar spray, Valencia orange, Salicylic acid, ascorbic acid, citric acid, potassium sulfate.

* Researcher Doctor in Environment Directorate, Tartous, Syria.

المقدمة:

تحتل شجرة الحمضيات مكانة متقدمة بين الأشجار المثمرة على الصعيدين العالمي والمحلي؛ نظراً لأهميتها الاقتصادية والغذائية والطبية والجمالية والبيئية، إذ تتبوأ المرتبة الثانية عالمياً بعد العنب، وقد بلغ الإنتاج العالمي من ثمار الحمضيات 144 مليون طن (FAO, 2022). تعد الصين أكبر منتج للحمضيات في العالم تليها البرازيل، ويشكل البرتقال الحلو (*Citrus sinensis* L. Osbeck) أكثر من نصف إنتاج الحمضيات في العالم، يليه اليوسفي والليمون الحامض والجريب فروت، ويمثل أكثر من ٤٠% من صادرات الحمضيات العالمية (USDA, 2021). يحتل برتقال فالنسيا المركز الأول بين أصناف البرتقال الحلو في جميع أنحاء العالم، ويعد واحداً من أكثر الأصناف أهمية من الناحية التجارية للتصدير والصناعة (Yildiz *et al.*, 2013).

تعتبر المنطقة الساحلية في سوريا هي المنطقة الرئيسية في زراعة وإنتاج كافة أنواع الحمضيات ويقدر إنتاج الحمضيات للموسم ٢٠٢٣-٢٠٢٤ بنحو ٨٢٥ ألف طن منها حوالي 650 ألف طن في اللاذقية و 174 ألف طن في طرطوس (المجموعة الاحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2023)

بشكل عام، تواجه الحمضيات العديد من اضطرابات جودة الثمار والتي من شأنها أن تؤثر جميعها على تسويقها وجودة الحفظ؛ لذلك فإن إنتاج الثمار بأفضل خصائص الجودة الخارجية والداخلية عند القطف وأثناء التسويق هو هدف رئيسي للمزارعين. وبالتالي اتجهت الأبحاث نحو دراسة استخدام بعض المعاملات قبل القطف للحفاظ على جودة ثمار الحمضيات وزيادة الإنتاج والسيطرة على الاجهادات الحيوية واللاحيوية ومنها الرش الورقي ببعض منظمات النمو والمغذيات أثناء نمو الثمار وتطويرها وإدارة الآفات والأمراض التي تلعب دوراً مهماً في جودة الثمار (El-Khayat, 2020). وقد أصبحت التغذية الورقية شائعة الاستخدام للأشجار المثمرة كوسيلة لتزويدها بجرعات تكميلية من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى والهرمونات النباتية لتحسين نموها وإنتاجيتها ونوعية ثمارها، حيث أنها يمكن أن تعطي نتائج أسرع من الامتصاص عن طريق الجذور خصوصاً عندما تكون حالة التربة غير مناسبة لامتصاص العناصر كالحموضة أو القلوية العالية (Zaman and schumann, 2006) وتستخدم منظمات النمو على نطاق واسع في الزراعة الحديثة والبستنة كأساليب زراعية غير تقليدية في تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية للنباتات (Rademacher, 2015). إذ أن الرش الورقي بحمض الساليسيليك والستريك اللذان يعدان من منظمات النمو الهامة يلعب دوراً مهماً في تحسين صفات النمو الخضري والثمري لأشجار الحمضيات (Valero *et al.*, 2018)، وهي كمضادات أكسدة تلعب دوراً مهماً في تعزيز التركيب الحيوي للهرمونات الطبيعية، والتمثيل الضوئي، وامتصاص العناصر الغذائية (al., 2019). كما يظهر تأثيرها على الأزهار والعقد إذ تلعب دوراً رئيسياً في نمو الثمار وتساقطها كذلك تؤثر على عوامل جودة الثمار ولها دور مهم في زيادة الانتاجية (Rademacher, 2015)، وخلال السنين الأخيرة، جلب حمض الساليسيليك اهتمام الباحثين نظراً لمقدرته في حث المقاومة المكتسبة الجهازية في النباتات عند مهاجمتها من قبل العديد من مسببات المرضية بإنتاج البروتينات الدفاعية مما يعزز قوة النبات تحت الاجهادات الحيوية وغير الحيوية وتعزيز نظام الدفاع المضاد للأكسدة ضد أضرار الجذور الحرة لخلايا النبات، مما قد يبطئ تدهور أنسجة الفاكهة وشيخوختها

(El-Sayed and Habasy, 2015).

وزداد استعمال حمض الأسكوربيك في الوقت الحاضر رشاً على المجموع الخضري للنباتات لأنه من المواد المضادة للأكسدة التي تؤدي إلى تشجيع النمو الخضري و الثمري لأشجار الفاكهة المختلفة، ويكون تأثيره في نمو النباتات مشابهاً لتأثير منظمات النمو فهو يؤثر على العديد من العمليات البيولوجية (Johnson *et al.*, 1999)، فضلاً عن دوره في تقليل الإجهاد الناتج عن درجة الحرارة والسموم وتحفيز عمليات التنفس وانقسام الخلايا ويشارك في مجموعة واسعة من الوظائف المهمة مثل تنظيم التمثيل الضوئي وتنظيم النمو (Smirnov, 1996).

ويعمل كإنزيم مساعد في التفاعلات الأنزيمية التي يتم من خلالها استقلاب الكربوهيدرات والبروتينات والمشاركة في عملية التمثيل الضوئي والتنفس (El-Khayat, 2020)، إضافة إلى أن حامض الاسكوربيك يحافظ على الكلوروفيل من الأكسدة باعتباره عاملاً مضاداً للأكسدة وله تأثير أوكسيني. ويعمل على تحسين نمو وإزهار وإنتاجية وجودة ثمار محاصيل الفاكهة (Salama *et al.*, 2020). إضافة لذلك، فإن للبوتاسيوم دوراً هاماً في زيادة عقد الثمار وفي تكوين وعمل البروتينات والدهون والكربوهيدرات والكلوروفيل والحفاظ على التوازن بين الأملاح والماء في الخلايا النباتية.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

يتطلب نمو وتطور وتحسين إنتاج الحمضيات حصولها على كميات كافية من مختلف أنواع المغذيات والتي يمكن أن تتأثر بعدة عوامل تعيق إنتاجها للنبات منها العوامل المناخية وظروف التربة (القلوية العالية) وبالتالي كان لابد من البحث عن تقنيات زراعية حديثة للسيطرة على الاجهادات الحيوية وغير الحيوية والمحافظة على الانتاج كماً ونوعاً. من هنا تأتي أهمية البحث في دراسة استخدام الرش الورقي بمنظمات النمو والمغذيات كنهج جديد لتحسين انتاج برتقال فالنسيا وتمكين المزارعين من مواجهة ضغوط زيادة الطلب على الثمار عالية الجودة.

هدف البحث:

الهدف من هذا البحث دراسة تأثير الرش الورقي ببعض منظمات النمو (حمض الستريك وحمض الساليسيليك و الإسكوربيك) والمغذيات (كبريتات البوتاسيوم) في إزهار وإثمار أشجار البرتقال صنف فالنسيا.

مواد البحث وطرائقه:

أولاً: مواد البحث

1-المادة النباتية:

نفذت الدراسة خلال موسم النمو 2020/2019 على أشجار برتقال فالنسيا *Citrus sinensis* L.var. Valencia مطعمة على أصل الزفير (النارنج) *Citrus aurantium* بعمر 12 سنة مزرعة بمسافات (5x 5) م في مزرعة في بلدة ميعار شاكر تبعد 17 كم عن مدينة طرطوس.

٢- تحليل التربة : قبل تنفيذ الدراسة أخذت عيني تربة من العمق (٠-٣٠) و(٣٠-٦٠) سم وتم تحليلها في محطة بحوث بيت كمونة، التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية؛ للتعرف على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة والجدول (١) يوضح نتائج تحليل التربة. بعد الرجوع إلى مثلث القوام، تبين أن التربة طينية في العمق (٠-٣٠) سم ورملية طينية في العمق (٦٠-٣٠) سم، قاعدية، نسبة المادة العضوية جيدة، غير مالحة، غير كلسية. N منخفضة- P متوسطة-K متوسطة

جدول (١) خصائص تربة موقع الدراسة قبل تنفيذ الدراسة

العمق (سم)	الخصائص الكيميائية							الخصائص الفيزيائية			
	كلس فعال %	كربونات الكالسيوم %	EC	pH	المادة لعضوية %	% N	ppm P	ppm K	التحليل الميكانيكي		
									طين %	سلت %	رمل %
٣٠-٠ سم	آثار	آثار	0.61	7.55	2.15	0.109	10.58	64.06	٥٦	١٩	٢٥
٦٠-30 سم	آثار	٠,٨	٠,٥	٧,٦	٢,٠٣	٠,١٠٥	١١,٥١	١٨٥,٠٣	٣٨	١٦	٤٦

آثار تعني دون ١%

المواد المستخدمة في البحث:

- حمض الستريك (C6H8O7): هو أحد الأحماض في دورة كريبس وهو الأكثر كفاءة وفعالية في إطلاق الطاقة، يلعب دوراً مهماً في الخصائص الفسيولوجية للنباتات (Hussain *et al.*, 2017).
- حمض الساليسيليك : وهو عبارة عن حمض كربوكسيلي عطري صيغته الكيميائية (COOH C2H4(OH)) وهو مركب فينولي بسيط مع وظيفة شبيهة بالهرمونات النباتية يؤثر على تنظيم العمليات الفسيولوجية للنبات كتنمو النبات وتطوره (Ismail *et al.*, 2017).

- حمض الاسكوربيك: هو مركب عضوي صيغته الكيميائية (C6H8O6) يتميز بكونه مضاداً للأكسدة

وبذوبانه في الماء

- كبريتات البوتاسيوم: البوتاسيوم هو واحد من أهم العناصر الكبرى عالي الحركة في النباتات له دور في العلاقات المائية وفي الوظائف الفيزيولوجية للنبات (Ibrahim *et al.*, 2019).

ثانياً: طرائق البحث:

1. المعاملات المستخدمة:

T1: شاهد (رش الأشجار بالماء)

T2: الرش بحمض الستريك تركيز (٥٠٠ ملغ/ل)

T3: الرش بحمض الساليسيليك تركيز (١٥٠ ملغ/ل)

T4: الرش بسلفات البوتاسيوم تركيز (٢٥٠٠ ملغ/ل)

T5: الرش بحمض الاسكوربيك تركيز (٥٠٠ ملغ/ل)

نقد الرش حسب المرحلة الفينولوجية للأشجار بمعدل 3.5 ليتر للشجرة الواحدة:

➤ الرشة الأولى عند اكتمال الإزهار.

➤ الرشة الثانية عند نهاية العقد وبداية النمو الثمري بعد شهر من الرشة الأولى.

➤ الرشة الثالثة بعد شهر ونص من الرشة الثانية.

٢- المؤشرات المدروسة:

• **مؤشرات الإزهار** : تم اختيار أربعة فروع قطر كل منها ٢ سم موزعة بشكل عشوائي على الجهات الأربعة وتم عد الأزهار الكلية على الفروع المُعلّمة، وذلك عند تفتح 80% منها في الأسبوع الأول من نيسان، ثم عد الأزهار العاقدة على هذه الفروع مع سقوط بتلات الأزهار في الأسبوع الثاني، وحساب النسبة المئوية للعقد من القانون الآتي:

$$\text{النسبة المئوية للعقد} \% = (\text{عدد الأزهار العاقدة} / \text{عدد الأزهار الكلية}) \times 100$$

تم عد الثمار عند البدء بالنضج خلال شهر آذار لحساب معامل الإثمار:

$$\text{معامل الإثمار} \% = (\text{عدد الثمار عند القطاف} / \text{عدد الأزهار الكلية}) \times 100$$

• **تقدير الإنتاج** : تم تقدير الإنتاج ب(كغ/شجرة) والانتاجية ب(كغ/دونم) لكل شجرة قيد الدراسة عند

الجني.

٣- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design

بواقع

(٥) معاملات و(٣) مكررات لكل معاملة والمكرر(٣) أشجار. فبلغ عدد أشجار البحث 45

3×3×5=شجرة. وحللت النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي COSTAT كما استخدم اختبار DunCan

في تحليل التباين واطهار الفروق المعنوية عند المستوى ٥%.

النتائج والمناقشة:

تأثير معاملات الرش في الإزهار والعقد:

-النسبة المئوية للعقد:

تبين النتائج في الجدول (٢) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات بالنسبة لمتوسط عدد الأزهار الكلي على الفرع التي أُحصيت قبل عملية الرش بينما ظهر التأثير الإيجابي لمعاملات الرش في النسبة المئوية للعقد بفروق معنوية مع الشاهد (٥٨,١٥%)؛ حيث حققت معاملي الرش بحمض الساليسيليك وحمض الستريك أكبر قيمة لنسبة العقد (٧٤,٦٤ و ٧٢,٨٠%) بفروق معنوية مع باقي المعاملات دون وجود فرق معنوي بين المعاملتين تلتها معاملي الرش بحمض الاسكوربيك وكبريتات البوتاسيوم (٦٨,٩٤ و 67.35%) على التوالي، دون وجود فروق معنوية بينهما. يمكن أن يعزى سبب الزيادة في مؤشرات العقد في الأشجار المعاملة بحمض الساليسيليك؛ إلى دوره في تحفيز الإزهار وزيادة عددها وتحسين التلقيح، ومنع تساقط العقد بسبب منعه تشكل طبقة الانفصال للثمرة فهو يعمل عمل الأوكسينات مما حسن نسبة العقد ونسبة الاحتفاظ بالثمار وزيادة عدد الثمار للشجرة. يتوافق ذلك مع تفسير (El Sayed and Habasy, 2015). كما يمكن تفسير تفوق الرش بحمض الستريك إلى دوره

الهام في استقلاب النبات، وإلى دوره في التخليق الحيوي للأحماض الأمينية والكربوهيدرات والبروتينات والأنزيمات الضرورية؛ وهذا ما أدى إلى تعزيز عقد الثمار، يتوافق ذلك مع آراء الكثير من الباحثين *Ahmed et al., (2008)* و *(2007; Mansour et al., 2008)*. ولحمض الاسكوريك تأثير إيجابي على تحسين نمو وإزهار وإنتاجية وجودة ثمار محاصيل الفاكهة *(Salama et al., 2020)*. كما أن البوتاسيوم يشارك في العديد من العمليات الفيزيولوجية والبيوكيميائية ومنها تحسين عقد الثمار ونسبة الثمار المتبقية *(Moss, 1972)*.

جدول (٢) تأثير معاملات الرش في النسبة المئوية للعقد

الصفة المدروسة المعاملة	متوسط الأزهار الكلية/الفرع	متوسط عدد الأزهار العاقدة /الفرع	نسبة العقد %
شاهد	65 a	37.8 d	58.15 c
حمض الستريك	75 a	54.6 b	72.80 a
حمض الساليسيميك	80.11 a	63.44 a	74.64 a
كبريتات البوتاسيوم	68 a	45.8 cd	67.35 b
حمض الاسكوريك	71 a	48.94 bc	68.94 b
LSD 5%	15.4	8.05	3.04

القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دنكان عند مستوى ٥%.

تأثير معاملات الرش في الإثمار:

تبين النتائج الواردة في الجدول (٣) التأثير الإيجابي لمعاملات الرش في المحافظة على عدد الثمار عند القطاف ممثلاً بنسبة معامل الإثمار؛ إذ تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد التي سجلت أقل قيمة لمعامل الإثمار (٢,٤٧%). حققت معاملة الرش بحمض الساليسيليك أعلى قيمة لمعامل الإثمار (٧,٨٥%) تلتها معاملة الرش بحمض الاسكوريك (٧,١٢%) بفروق معنوية للمعاملتين مع باقي المعاملات دون وجود فرق معنوي بينهما، ثم أعقبتهما معاملة الرش بحمض الستريك (٥%) بفروق معنوية مع معاملة الرش بكبريتات البوتاسيوم (٣,٧٥%). وهذا ما أكده *El Sayed و Habasy (2015)* في دراستهما لتأثير الرش بحمض الساليسيليك على إثمار أشجار الفالانسيا وتبين أن الرش بحمض الساليسيليك يحفز الإزهار ويشجع بقاء الأزهار ويقلل من نسبة التساقط الفيزيولوجي وتزداد نسبة العقد والاحتفاظ بالثمار مما يزيد عدد الثمار للشجرة بالإضافة إلى تحمل النبات لجميع الاجتهادات الحيوية وغير الحيوية. كما تتوافق مع *(Chenz and Gallie, 2004)* حيث يمكن أن تعزى هذه النتيجة الى دور حمض الاسكوريك في تثبيت العقد عن طريق المساعدة في بناء المواد اللازمة لتتمام عملية النمو من الكربوهيدرات وغيرها.

جدول (٣) تأثير معاملات الرش في الإثمار

معامل الإثمار %	متوسط عدد الثمار عند القطاف/ الفرع	الصفة المدروسة المعاملة
2.47 d	٢ e	شاهد
5 b	٤ c	حمض الستريك
7.85 a	٦ a	حمض الساليسيميك
3.75 c	٣ d	كبريتات البوتاسيوم
7.12 a	٥ b	حمض الاسكوريك
٠,٩٢	0.82	LSD 5%

القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دنكان عند مستوى ٥%.

تأثير معاملات الرش في الانتاج:

أظهرت النتائج المبينة بالجدول (٤) أن معاملات الرش بمنظمات النمو والمغذيات أدت إلى زيادة معنوية في كمية الإنتاج والإنتاجية بالمقارنة مع معاملة الشاهد التي أعطت أقل كمية إنتاج (١١٠) كغ/ شجرة وأقل إنتاجية (٤٣٨٢) كغ/دوم؛ إذ سجلت معاملة الرش بـ حمض الساليسيليك أعلى قيمة للإنتاج (١٧٧) كغ/شجرة والإنتاجية (٧٠٦٧) كغ/دوم تلتها معاملي الرش بـ حمض الاسكوريك والستريك (١٧٤ و ١٦٨) كغ/شجرة و (٦٩٧٣ و ٦٧٢٤) كغ/دوم على التوالي دون وجود فروق معنوية بين المعاملات السابقة مع وجود فرق معنوي مع معاملة الرش بكبريتات البوتاسيوم (١٥٢) كغ/شجرة و (٦٠٦٧) كغ/دوم.

يمكن أن يعزى التأثير الإيجابي للرش بـ حمض الساليسيليك، وكذلك بـ حمض الستريك وحمض الاسكوريك في زيادة الإنتاج والإنتاجية من خلال زيادة محتوى الكلوروفيل وتعزيز النمو والتمثيل الغذائي وتقليل نسبة تساقط الثمار وتحسين وزن الثمار وجودتها وينسجم ذلك مع آراء العديد من الباحثين

(Ahmed *et al.*, 2007; Roshdy *et al.*, 2011; El-Badawy, 2013; Rademacher,

Allahveran *et al.*, 2018) 2015,

جدول (٤) تأثير معاملات الرش في متوسط الإنتاج

المعاملة	الإنتاج (كغ/شجرة)	الإنتاجية (كغ/دوم)
شاهد	110 c	4382 c
حمض الستريك	168 a	6724 a
حمض الساليسيميك	١٧٧ a	7067 a
كبريتات البوتاسيوم	152 b	6067 b
حمض الاسكوريك	174 a	6973 a
LSD 5%	13.06	522.2

الاستنتاجات والتوصيات:

- الاستنتاجات:

- أثرت معاملات الرش الورقي بمنظمات النمو (حمض الستريك وحمض الساليسيليك وحمض الاسكوربيك) والمغذيات (كبريتات البوتاسيوم) بصورة إيجابية في زيادة النسبة المئوية للعقد وزيادة الانتاج بالمقارنة مع الشاهد.

- تميزت معاملات الرش بالأحماض العضوية بإعطائها أفضل النتائج للمؤشرات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الرش بكبريتات البوتاسيوم.

- التوصيات:

- يقترح من خلال هذه الدراسة التشجيع على استخدام منظمات النمو (حمض الساليسيليك 150 ملغ/ل + حمض الستريك 500 ملغ/ل + حمض الاسكوربيك 500 ملغ/ل) والمغذيات (كبريتات البوتاسيوم 2500 ملغ/ل) بطريقة الرش الورقي بثلاث رشات الأولى عند اكتمال الإزهار، والثانية عند نهاية العقد وبداية النمو الثمري بعد شهر من الرشة الأولى، والرشة الثالثة بعد شهر ونص من الرشة الثانية. لتحسين الانتاج لأشجار البرتقال صنف فالنسيا.

- إجراء أبحاث أخرى لتراكيز أخرى ومقارنتها للوصول إلى التراكيز الأكثر مناسبة لزيادة الإزهار والإنتاجية.

المراجع العربية:

- ١-المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2023، الباب الرابع، جدول (٩٦).

المراجع الأجنبية:

- 2- AHMED, FF.; MOHAMED, Y. and ABDALLA, BM. 2007, The relation between using some antioxidants and productivity of "Sewy" date palm. Minia Journal of Agriculture Research and Development. Vol. 27, No.4, 753-770.
- 3- ALLAHVERAN, A; FAROKHZAD, A.; ASGHARI, M. and SARKHOSH, A.2018, Foliar application of ascorbic and citric acids enhanced 'Red Spur' apple fruit quality, bioactive compounds and antioxidant activity. Physiol Mol Biol Plants. Vol. 24, No. 3, 433-440
- 4- CHEN, Z. and GALLIE, D.R. 2004, The ascorbic acid redox state controls guard cell signaling and stomatal movement. Plant Cell. Vol. 16, 1143-1162.
- 5- EL-BADAWY, H.E.M. 2013, Effect of some antioxidants and micronutrients on growth, leaf mineral content, yield and fruit quality of Canino apricot trees. J. Appl. Sci. Res., Vol. 9, No. 2,1228-1237.
- 6- EL-KHAYAT, HM.2020, Yield and fruit quality of Washington Navel orange as influenced by preharvest application of giberellic, citric, ascorbic and salicylic acids. Journal of Agricultural Research Advances. Vol. 02, No.02, 09-23.
- 7- EL-SAYED, R. and HABASY, Y.2015, Effect of spraying salicylic acid on fruiting of Valencia orange trees. Alexandria Journal of Agricultural Sciences. Vol. 60, No. 3, 119-126.
- 8- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations.2022,Agricultural database, FAOSTAT, crops, About: Region-Citrus fruit, Rome,Italy.
- 9- HUSSAIN, S.; SHI,C.; GUO,L.; and KAMRAN,H. 2017, Recent advances in the regulation of citric acid metabolism in citrus fruit. Critical Reviews in Plant Sciences, Vol. 36, No.4, 241-256.
- 10- IBRAHIM, R.A.; EL-MAHDY; T.K. ABDEL-SALAM; M. and MAHMOUD,M.2019, Effect of different levels of potassium fertilizer on some physical properties and yield parameters of "Balady" orange. Assiut J. Agric. Sci.,Vol. 50, No.1, 97-106.
- 11- ISMAIL,F.; EL-MAHDY, K.; EL-SESE, A.; ABDEL-SALAM, M. 2017, Effect of some Pre- and Postharvest Treatments on the Ability of "Balady" Orange Fruits to Storage. Assiut J. Agric. Sci. Vol. 48,No.4,154-167.
- 12- JOHNSON, J.R.; FAHY, D.; GISH, N. and ANDREWS,P.K. 1999, Influence of ascorbic acid sprays on apple sunburn. Good Fruit Grower, Vol. 50, No.13.

- 13- MANSOUR, M.; AHMED, F.; SHAABAN, A. and AMERA, F.2008, The beneficial of using citric acid with some nutrients for improving productivity of le-Conte pear trees. J. Agric. and Bio.Sci., Vol. 4, No.3, 245-250.
- 14- MANSOUR, N.; ABDELMONIEM, E.; EL-SHAZLY, S.; and EL-GAZZAR,A.2019, Effect of spraying with some antioxidants on growth, yield, fruit quality and nutritional status of 'Navel orange' trees. Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt, Vol. 27, No .2, 1559-1576.
- 15- MOSS, GI.1972, The role of potassium in determining fruit quality of sweet orange. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Vol.12, No.55, 195 –202.
- 16- RADEMACHER, W.2015, Plant growth regulators: Backgrounds and Uses in Plant Production. Journal of Plant Growth Regulation. Vol. 34, No. 4, 845–872.
- 17- ROSHDY, A.; SAAD, I.; and ABDALLA, M.2011, Effect of some antioxidants on fruiting of Williams banana. Egyptian Journal of Applied Science, Vol. 26, No.3, 118-127.
- SALAMA, A.M.S.; El GAMMAL ,O.H.M.; and SHADDAD, A. M.G.E.2020, Effect of salicylic and ascorbic acids on yield and fruit quality of wonderful pomegranate trees. International Journal of Advanced Research. Vol.8, No.9, 1059-1068.
- 19- SMIRNOFF, N.1996, The function and metabolism of ascorbic acid in plants. Ann. Bot. Vol. 87, 661-669
- 20- USDA, United States Department of Agriculture.2021, Citrus: World Markets and Trade. <https://public.govdelivery.com/accounts/USDAFAS/subscriber/new>
- 21- VALERO, D.; SERRANO, M.; GIMÉNEZ, J.; MARTÍNEZ-ESPLÁ, A.; VALVERDE, M.; MARTÍNEZ-ROMERO,D.;CASTILLO,S. 2018, Effects of preharvest salicylate treatments on quality and antioxidant compounds of Plums. Acta Hortic., No.1194, 21-126.
- 22- YILDIZ,E.; DEMIRKESER,T. and KAPLANKIRAN,M.2013, Growth, yield, and fruit quality of 'Rhode Red Valencia' and 'Valencia Late' sweet oranges grown on three rootstocks in eastern Mediterranean. Chilean J. Agric. Res., Vol. 73, No.2.
- 23- ZAMAN,Q and SCHUMANN ,A.W.2006, Nutrient management zones for Citrus based on variation in soil properties in soil and tree performance. Precision Agriculture. Vol. 7, 45-63