مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (1) 2025

تأثير التغذية الورقية بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino Food في نسبة العقد وبعض الصفات الفزيائية والكيميائية لثمار البرتقال اليافاوي.

د. جرجس مخول *

د. ريما الموعي **

جعفر شحرور ***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٤/١٠/٢٨ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/١/١٤)

□ ملخّص □

نفذت الدراسة في محافظة اللاذقية في بستان خاص بقرية دمسرخو خلال الموسم ٢٠٢٣ على أشجار البرتقال "اليافاوي" المطعمة على أصل النارنج، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food بشكل منفرد ومشترك في نسبة العقد وفي بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار. صممت التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة، حيث شملت تسع معاملات وبثلاثة مكررات. بينت النتائج أن التغذية الورقية بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food سواء بشكل منفرد أو مشترك أدت إلى فروق معنوية في جميع الصفات المدروسة بالمقارنة مع الشاهد. وأعطت معاملة الرش المشترك بالمخصب الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية بتركيز 3 مل/لتر لكل منهما أعلى القيم من حيث نسبة العقد، والقطر الطولي والعرضي للثمرة، وزن الثمرة وحجمها ونسبة العصير، حيث سجلت على الترتيب: 72.07%، 9.06سم، 10.26سم، 307غ، 337.2سم^3، 44.06%، وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة التاسعة (EM1 3سم^3/ليتر + Amino food 3سم^3/ليتر) على بقية المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد. كما تفوقت المعاملة ذاتها معنوياً من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، ومحتوى فيتامين C وبلغت 13.3%، 46.5ملغ/ 100مل عصير على التوالي، فيما انخفضت سماكة قشرة الثمرة وحموضة الثمار لدى جميع معاملات الرش بالمقارنة مع الشاهد الذي سجل أعلى القيم لهاتين الصفتين (5.9 مم، 1.41%) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: البرتقال اليافاوي، التغذية الورقية، الصفات الفيزيائية والكيميائية، نسبة العقد.

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

** مدرس في قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب.

*** طالب دراسات عليا (ماجستير)، قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (1) 2025

Effect of foliar feeding with EM1 biofertilizer and Amino Food seaweed extract on fruit set percentage and some physical and chemical characteristics of orange fruits "Palestine Jaffa".

Dr. Georges Makhoul *
Dr. Rima Almouie **
jaafar shahrour ***

(Received 28/10/2024 . Accepted 14/1/2025)

□ ABSTRACT □

The study was conducted in Lattakia Governorate in a private orchard in the village of Damsarkho during the 2023 season on "Palestine Jaffa" orange trees grafted on bitter orange rootstock, with the aim of studying the effect of foliar spraying with the biofertilizer EM1 and the seaweed extract Amino food, individually and jointly, on the percentage of fruit set and some physical and chemical characteristics of the fruits. The experiment was designed according to a completely randomized design; it included nine treatments and three replicates. The results showed that foliar feeding with the biofertilizer EM1 and the seaweed extract Amino food, either individually or jointly, led to significant differences in all studied characteristics compared to the control. The treatment of joint spraying with the biofertilizer and the seaweed extract at a concentration of 3 ml/L each gave the highest values in terms of the percentage of set, the longitudinal and transverse diameter of the fruit, the weight and size of the fruit and the percentage of juice; Where they recorded, respectively: 72.07% 9.06 cm, 10.26 cm, 307 g, 337.2 cm3, 44.06%, and The results of the statistical analysis showed the superiority of the ninth treatment (EM1 3 cm^3/liter + Amino food 3 cm^3/liter) over the rest of the other treatments, including the control. The same treatment also significantly outperformed in terms of the percentage of total soluble solids, and vitamin C content, reaching 13.3%, 46.5 mg/100 ml juice, respectively, while the thickness of the fruit peel and fruit acidity decreased in all spray treatments compared to the control, which recorded the highest values for these two characteristics (5.9 mm, 1.41%), respectively.

Key words: Palestine Jaffa, Foliar feeding, Physical and chemical traits.

* Professor in the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - Tishreen University Lattakia - Syria
** Lecture in the Department of Horticulture, faculty of agriculture, university of Aleppo.
*** Postgraduate student (Master), Department of Horticulture, faculty of agriculture, university of Aleppo.

١- المقدمة:

تعتبر زراعة الحمضيات إحدى أهم زراعات الأشجار المثمرة في العالم؛ حيث قدر الإنتاج العالمي بحوالي 160 مليون طن للعام 2022 (FAO,2022). وفي سورية بلغ الإنتاج المحلي للعام 2022 حوالي 552424 طن، وتتركز زراعة الحمضيات بشكل رئيسي في المنطقة الساحلية؛ حيث بلغ إنتاج محافظة اللاذقية حوالي 383168 طن بما يعادل 96.36 %من الإنتاج المحلي لعام 2022، تليها محافظة طرطوس بإنتاج قارب 158624 طن وبنسبة قدرها 28.71%، وتجدر الإشارة إلى أن هذا الإنتاج قد انخفض عن المتوسط العام لإنتاج الحمضيات خلال الفترة الممتدة بين 2016- 2020 بنسبة 27.3% (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2022).

تنتمي الحمضيات إلى الفصيلة السذبية *Rutaceae*، ويعتبر الجنس *Citrus* أحد الأجناس الأساسية فيها (Engler, 1931)، ويضم معظم أنواع وأصناف الحمضيات المأكولة، والتي تشكل أربع مجموعات رئيسة: مجموعة المندرين، مجموعة الليمون الحامض، مجموعة الليمون الهندي (البوميلو *Citrus grandis* والجريب فروت *Citrus paradisi*)، ومجموعة البرتقال التي تعد أكبر المجموعات ويتبع لها العديد من الأصناف العصيرية وأصناف المائدة ومن أهمها البرتقال اليافاوي *Citrus sinensis* v. jaffa الذي يعرف أيضاً بالشموطي، اشتهر برتقال يافا باسمه هذا منذ القِدم نسبة إلى مدينة يافا الفلسطينية، وهو من أصناف المائدة الأساسية في سورية والعراق ولبنان والأردن وفلسطين وتركيا وقبرص.

ثمار اليافاوي ذات لون برتقالي وذو نكهة مميزة وطعم حلو، القشرة سميكة نسبياً مما يجعله صنف تصديري هام، وهو من أصناف البرتقال المعرضة لظاهرة تناوب الحمل عند تطعيمه على أصل النارنج (Hodgson,1967).

تعتبر الزراعة العضوية باستخدام الأسمدة الحيوية نظاماً بديلاً للمصادر التقليدية للتسميد المعدني، إذ يرتبط التلوث البيئي والصحي بالاستخدام المكثف للأسمدة غير العضوية؛ الأمر الذي ساهم في التوجه المتزايد للزراعة العضوية في العالم، وتعتبر الأسمدة الحيوية اقتصادية وصديقة للبيئة (Willer *et al*., 2010)، كما أن استخدام التغذية الورقية لأشجار الفاكهة اكتسب أهمية كبيرة لمساهمتها في تصحيح أوجه قصور عمليات التسميد الأرضي، ودورها الفعال والسريع في زيادة الإزهار وتحسين جودة الثمار (Dalal and Beniwal, 2017).

يعد استخدام الكائنات الحية الدقيقة الفعالة (Effective Micro Organisms) والتي يرمز لها اختصاراً (EM1) من تقنيات التسميد الحيوي الهامة والآمنة صحياً، وهي عبارة عن مخصب حيوي طبيعي سائل يدخل في تركيبه خمس مجموعات من الكائنات الحية الدقيقة النافعة والفعالة في تنشيط نمو النباتات وزيادة الإنتاج Ahmed, (2011)، ويقدر المجموع الحيوي في ١مل من EM1 بمليون خلية (Mahesh *et al*., 2013). كما تعتبر مستخلصات الطحالب البحرية seaweed extract من المصادر العضوية المستخدمة في الإنتاج الزراعي وهي مكملة للأسمدة وليست بديلاً عنها(Verkleij,1992; Zodape,2001)، إذ تعمل على تحفيز نمو النبات نظراً لكونها تحتوي على العديد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وفيها أكثر من مجموعة واحدة من المواد المشجعة للنمو مثل السايتوكاينينات والأوكسينات والأحماض الأمينية والعضوية ومركبات مشابهة للأوكسينات Chouliaras) (*et al*., 2009. بينت نتائج دراسة (Koo and Mayo, 1994) أن رش أشجار البرتقال "أبو سرة" و "الجريب فروت ستار روبي" بمستخلصات الطحالب البحرية أدى إلى خفض نسبة تساقط الثمار وزيادة الإنتاج بنسبة ١٠-

٢٥% بالمقارنة مع الشاهد دون تقليل حجم الثمار. كما أظهرت نتائج دراسة (Fornes *et al*.,2002) أن المعاملة بمستخلصات الطحالب البحرية سببت زيادة الإنتاج بمقدار ١١% عند أشجار الكلمنتين و١٥% عند أشجار البرتقال نافلينا، وحسنت جودة الثمار بزيادة نسبة السكريات فيها، كما بينت نتائج (Hegab *et al.*, 2005) أن استخدام مستخلصات الطحالب البحرية أثرت بفعالية كبيرة في زيادة حجم الثمرة لأشجار البرتقال البلدي، فيما ذكر كل من (Ahmed *et al.*, 2013; Salama, 2015) أن رش أشجار البرتقال الفالنسيا بمستخلصات الطحالب البحرية بمفردها أو مع إضافات أخرى قد لعبت دوراً كبيراً في تحسين جودة الثمار من حيث الوزن ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وتقليل نسبة الحموضة. وبينت نتائج (Atawia *et al*.,2017) أن استخدام EM1 على أشجار البرتقال أبو سرة بمفرده أو مع إضافات أخرى قد سبب زيادة معنوية في عقد الثمار والإنتاجية وكذلك في الصفات الكيميائية للثمار.

٢- أهمية البحث وأهدافه:

يشكل إنتاج البرتقال اليافاوي ما يعادل 28% من مجمل الإنتاج المحلي لأصناف البرتقال الحلو، وحوالي 16% من مجمل الإنتاج المحلي للحمضيات، وجدير بالذكر انخفاض الإنتاج المحلي نتيجة لعوامل عديدة منها التغيرات المناخية وعمليات الخدمة الزراعية المقدمة للشجرة من ري وتسميد وغيرها. كما أن البرتقال اليافاوي من الأصناف التي تعاني من ظاهرة تناوب الحمل، الأمر الذي يؤثر سلباً في نوعية الثمار وجودتها ويؤدي إلى عدم توازن الدخل الاقتصادي مما ينعكس سلباً على المزارعين.

ولهذا هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التغذية الورقية بمستخلص الطحالب البحرية Amino food والمخصب الحيوي EM1 في جودة ونوعية ثمار البرتقال اليافاوي من خلال تقييم بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار.

٣- مواد وطرائق العمل:

٣-١: المادة النباتية وموقع البحث:

أجريت الدراسة خلال الموسم 2023م، في حقل تابع لمنطقة دمسرخو في محافظة اللاذقية، والتي ترتفع عن سطح البحر حوالي /7/ أمتار، على أشجار البرتقال اليافاوي بعمر /20/ سنة والمطعمة على أصل النارنج، والمزروعة على مسافات 5×5 م.

٣-٢: طرائق البحث:

٣-٢-١: معاملات التجربة:

تم الرش بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food بتراكيز مختلفة ومواعيد رش محددة وذلك على النحو الآتي:

١. شاهد بدون معاملة (الرش بالماء العادي).
٢. الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 بتركيز 2 سم^3/ل ماء.
٣. الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 بتركيز 3 سم^3/ل.

٤. الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية أمينو فود 2 سم³/ل.
٥. الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية أمينو فود 3 سم³/ل.
٦. الرش الورقي بخليط من EM1 بتركيز 2 سم³/ل + مستخلص طحالب بحرية أمينو فود 2 سم³/ل.
٧. الرش الورقي بخليط من EM1 2 سم³/ل + مستخلص طحالب بحرية أمينو فود 3 سم³/ل.
٨. الرش الورقي بخليط من EM1 3 سم³/ل + مستخلص طحالب بحرية أمينو فود 2 سم³/ل.
٩. الرش الورقي بخليط من EM1 3 سم³/ل + مستخلص طحالب بحرية أمينو فود 3 سم³/ل

٣-٢-٣: مواعيد الرش:

تم الرش بأربعة مواعيد على الشكل الآتي:

١. الموعد الأول: قبل تفتح البراعم الزهرية ٢٠٢٣/٣/١٥.
٢. الموعد الثاني: رشة عند الإزهار الأعظمي ٧٠% ٢٠٢٣/٤/٢٤
٣. الموعد الثالث: بعد العقد٢٠٢٣/٥/٣١
٤. الموعد الرابع: أثناء فترة النمو الحجمي للثمار ٢٠٢٣/٧/١١

٣-٢-٤: المؤشرات المدروسة:

تم جمع ١٠ ثمار من كل شجرة من جهات الشجرة الأربع في موعد نضج الثمار (شهر شباط)، نقلت الثمار إلى مخبر فيزيولوجيا الفاكهة التابع لقسم البساتين في كلية الهندسة الزراعية بجامعة اللاذقية بهدف تحديد الصفات التالية:

الصفات الفيزيائية للثمار:

- متوسط وزن الثمرة (غرام): باستخدام ميزان حساس.
- حجم الثمرة (سم³/ ثمرة): باستخدام الاسطوانة المدرجة وحساب كمية الماء المزاح.
- سماكة القشرة (مم): باستخدام جهاز البياكوليس.
- طول الثمرة وقطرها (سم): باستخدام جهاز البياكوليس.
- وزن العصير وحجمه.
- النسبة المئوية للعصير وزناً: من خلال قسمة وزن العصير على وزن الثمرة × ١٠٠.

الصفات الكيميائية للثمار:

- النسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار (Titrable Acidity: TA%): قدرت الحموضة الكلية للثمار (TA) عن طريق المعايرة بمحلول ماءات الصوديوم (0.1N) بوجود كاشف الفينول فتالئين وفق الطريقة المعتمدة من قبل رابطة الكيميائيين التحليليين الأمريكية (AOAC, 2010)
- محتوى الثمرة من فيتامين C (Ascorbic acid) مغ/١٠٠مل عصير: تم تقديره باتباع طريقة المعايرة بصبغة (6،2 ثنائي كلورو فينول اندوفينول) وفق الطريقة المعتمدة من قبل (حيدر، ١٩٩٤).
- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Soluble Solids: TSS%): وذلك باستخدام جهاز الرفراكتومتر الحقلي.
- السكريات الكلية: باستخدام جهاز MA871 Refractometer.

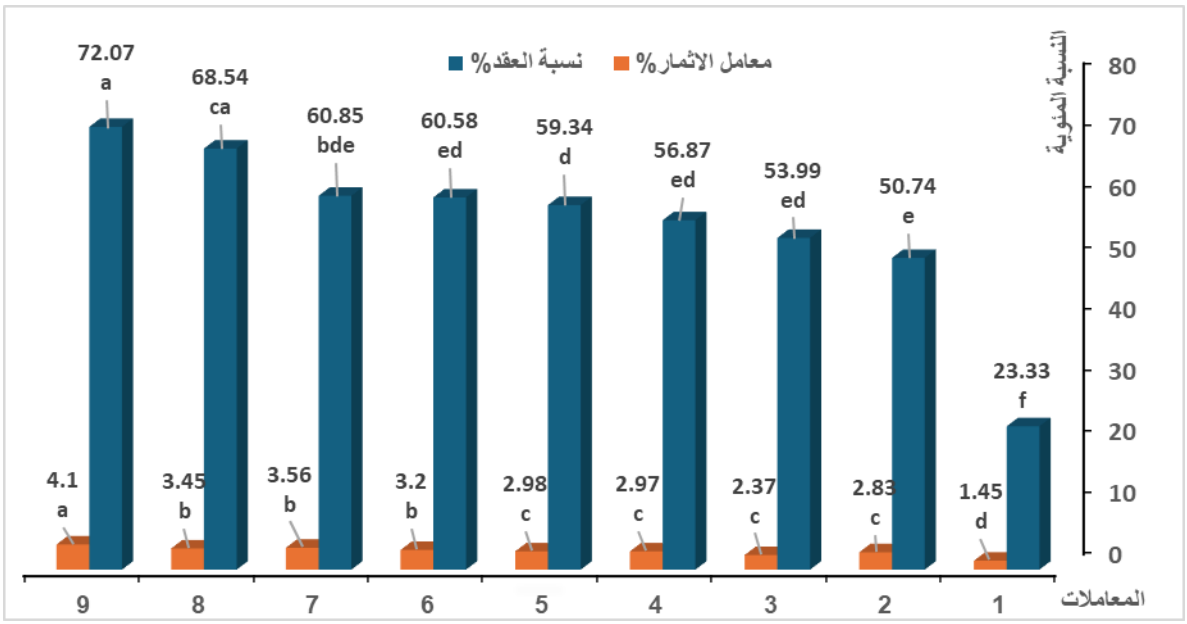
٣-٢-٥: تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:

تم تصميم التجربة بطريقة العشوائية الكاملة، شملت التجربة تسع معاملات وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة حيث اعتبرت كل شجرة مكرر ضمن المعاملة الواحدة. حللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج Genstat12، تم حساب أقل فرق معنوي LSD5% لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات.

٤- النتائج والمناقشة:

٤-١-نسبة العقد: يبين الشكل (1) تأثير رش أشجار البرتقال اليافاوي بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food بصورة منفردة أو مشتركة في النسبة المئوية للأزهار العاقدة بعد ٤ أسابيع من الإزهار الكلي، حيث تفوقت جميع المعاملات معنوياً على الشاهد، وقد سجلت المعاملة الخامسة (٣ مل/ل Amino food) أعلى نسبة عقد بين المعاملات المنفردة ٥٩,٣٤%، وعند التداخل بين المعاملات ازدادت نسبة العقد ووصلت حتى 72.07% في المعاملة التاسعة (EM1 ٣سم³/ل + Amino food 3سم³/ل).

تتفق هذه النتائج مع نتائج (El-Khayat and Abdel Rehiem,2013)، حيث بينوا أن استخدام المخصبات الحيوية رشاً على الأوراق أدى إلى زيادة نسبة العقد في أشجار المندرين، وقد يعزى ذلك إلى دور المخصبات الحيوية في تحسين الحالة الغذائية للشجرة، وبالتالي ينعكس ذلك على نوعية الأزهار المتشكلة ومن ثم زيادة نسبة الأزهار العاقدة، وهذا يتفق أيضاً مع ما توصل إليه (مخوّل والتزة، 2024) حيث أن التغذية الورقية بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى زيادة واضحة في نسبة العقد لصنف البرتقال أبو سرة washington navel.



الشكل (١): نسبة الأزهار العاقدة ومعامل الاثمار لدى المعاملات المدروسة.

٤-٢- معامل الإثمار: يبين الشكل (1) تفوق جميع المعاملات المنفردة والمشتركة معنوياً على الشاهد الذي أعطى أقل قيمة لمعامل الإثمار 1.45%، في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات التسميد المنفردة، وقد ازدادت نسبة معامل الإثمار عند التداخل بين المعاملات وكانت أعلى قيمة عند المعاملة التاسعة (EM1 ٣مل/ل + Amino food3 مل/ل) وسجلت 4.10% لتتفوق معنوياً على بقية معاملات التجربة، ويعود السبب لكون معاملات الرش الورقي سببت زيادة نسبة العقد بفعل الأكسينات المنتجة، وبالتالي تقليل نسبة تساقط الثمار.

٤-٣- الصفات الفيزيائية:

بينت النتائج في الجدول (١) أن رش أشجار البرتقال "اليافاوي" بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food بتركيز واحد أو بتركيزين مختلفين او عند الخلط بين المخصبين المستخدمين كان له تأثير فعال بالنسبة لجميع الصفات المدروسة بالمقارنة مع الشاهد، حيث تفوقت جميع معاملات التجربة معنوياً على الشاهد في جميع الصفات المدروسة، وسجلت قيم قطر وارتفاع الثمرة زيادة لدى جميع المعاملات، وكانت أعلى القيم عند المعاملة التاسعة (EM1 ٣مل/ل + Amino food 3مل/ل)، إذ بلغت 9.06 سم و 10.26 سم على التوالي، وتفوقت معنوياً على بقية المعاملات الأخرى المنفردة والمشتركة.

الأمر نفسه لوحظ بالنسبة لوزن وحجم الثمرة حيث أدت معاملات الرش الورقي جميعها إلى زيادة وزن وحجم الثمرة مقارنة بالشاهد، وسجلت أعلى القيم لدى الرش المختلط لكلا المخصبين المستخدمين، وتفوقت المعاملة التاسعة على بقية المعاملات، حيث بلغ متوسط وزن الثمرة وحجمها 307غ، 337.2 سم^3 على التوالي، فيما كانت أدنى قيمة لمتوسط وزن الثمرة وحجمها ١٣٩,١٠غ، ١٥٦,٦٠سم^3 عند الشاهد.

وقد يعود السبب كما ذكر (Ahmed *et al.*, 1999) أن الخميرة التي تدخل في تركيب المخصب الحيوي EM1 لها دور هام في إنتاج الأحماض الأمينية والفيتامينات وكذلك هرمون (IAA) الذي يساهم في زيادة انقسام

الخلايا النباتية وزيادة حجمها، وبالتالي زيادة حجم الثمرة حتى وصولها إلى مرحلة النضج الكامل، كما أن الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في تركيب EM1 تنتج هرمونات نباتية ومضادات أكسدة تساعد في إذابة العناصر الغذائية وإتاحتها للنباتات (Wood *et al.*, 1997). تعد سماكة قشرة الثمرة من العوامل الهامة المرتبطة بنضارة ثمار الحمضيات، الثمار ذات القشرة السميكة غير مرغوبة تسويقياً لكونها تؤثر على نسبة اللب بالنسبة للثمرة وبالتالي نسبة العصير، بينما الثمار ذات القشرة الرقيقة غير مناسبة لظروف الشحن والتخزين (Sharma *et al.*, 2016). انخفضت سماكة القشرة لدى جميع المعاملات بالمقارنة مع معاملة الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة (٦ مم) عند الشاهد وأدنى قيمة عند المعاملة التاسعة (3مل/ل EM1+3مل/ل Amino food) إذ بلغت 3.66 مم وتفوقت معنوياً على الشاهد وباقي معاملات التجربة.

جدول (١): تأثير معاملات الرش الورقي في الصفات الفيزيائية لثمار صنف البرتقال "اليافاوي".

المعاملة	قطر الثمرة /سم	ارتفاع الثمرة /سم	دليل الشكل	وزن الثمرة/غ	حجم الثمرة /سم^3	سماكة القشرة/مم
1-الشاهد	4.23f	5.26f	1.240a	139.1i	156.6f	6c
2-2مل/ل EM1	5.93e	7.16e	1.207b	224.7h	248.7e	4.44b
3-3مل/ل EM1	6.16ed	7.26e	1.170dc	230.5g	257.1ed	4.55b
4-2 مل/ل Amino food	6.5d	7.63e	1.170dc	239f	262.6ed	4.33b
5-3 مل/ل Amino food	7.03c	8.16d	1.153ed	243.1e	270.2dc	4.55b
6-2مل/ل EM1+2مل/ل Amino food	7.1c	8.5de	1.197cd	252.9d	281c	4.55b
7-2 مل/ل EM1+3 مل/ل Amino food	7.43c	8.8cb	1.180dcb	257c	284.9cb	4.44b
8-3مل/ل EM1+2مل/ل Amino food	8.00b	9.23b	1.150ed	268.2b	300b	4.66b
9-3مل/ل EM1+3مل/ل Amino food	9.06a	10.2af	1.127e	307a	337.2a	3.66a

بالنسبة لحجم العصير، بينت النتائج (الجدول ٢) وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات وسجلت أعلى القيم لدى معاملات الخلط، حيث بلغ حجم العصير 131.77 سم^3 في المعاملة التاسعة التي تفوقت معنوياً على بقية المعاملات الأخرى، كما تفوقت أيضاً بفروق معنوية بوزن العصير حيث سجلت ١٣٥,٣١غ، تلتها المعاملة الثامنة١٠٨,٤٣غ و١٠٤,٧٠سم^3 على التوالي، بينما كانت أدنى القيم في الشاهد ٤١,٦٢غ و ٣٩,٤٣سم^3 على التوالي.

جدول (٢): تأثير معاملات الرش الورقي في الصفات الفيزيائية لعصير ثمار صنف البرتقال "اليافاوي".

المعاملة	وزن العصير /غ	حجم العصير /سم	كثافة العصير	نسبة العصير وزناً%
١-الشاهد	41.62h	39.43i	1.053a	29.92g
2-EM1 2مل/ل	79.29g	76.03h	1.04ba	35.26ef
3-EM1 ٣مل/ل	82.99f	79.43g	1.033cba	35.99f
4-Amino food ٢مل/ل	83.69f	82.57f	1.007cb	35.01e
5-Amino food ٣مل/ل	87.19e	86.8e	1.001c	35.85ef
6-EM1 ٢مل/ل+ Amino food ٢مل/ل	96.08d	94.07d	1.018cba	37.9d
7-EM1 ٢مل/ل+Amino food ٣مل/ل	100.87c	97.01c	1.037cba	39.25c
8-EM1 3مل/ل+ 2 Amino food مل/ل	108.43b	104.7b	1.023cba	40.42b
9-EM1 ٣مل/ل+Amino food 3مل/ل	135.31a	131.77a	1.02cba	44.06a

تعد نسبة العصير في ثمرة الحمضيات من الصفات المرتبطة بعملية نضج الثمار، حيث تزداد بتطور نضج الثمرة لتصل إلى الحد الأقصى عند اكتمال النضج ثم تبدأ بالتناقص بعد ذلك، وهي من صفات جودة الثمار التي تلعب دوراً محدداً لقيمة الثمار التسويقية تبعاً للنوع والصنف وتبعاً لاختلاف متطلبات السوق في كل بلد، ففي دول الاتحاد الأوروبي يجب ألا تقل نسبة العصير في ثمار البرتقال عن ٣٠% بالنسبة للبرتقال الدموي، ٣٣% للبرتقال أبو سرة، و٣٥% لأصناف البرتقال الأخرى ومن ضمنها اليافاوي (Lado *et al.*, 2014). تبين النتائج (الجدول ١) أن جميع معاملات الرش الورقي المنفردة والمشتركة قد حققت نسبة عصير تفوق ٣٥% بفروق معنوية عن الشاهد الذي سجل 29.92%. وكانت نسبة العصير الأعلى لدى المعاملة التاسعة (٣مل/لEM1 + ٣مل/ل Amino food)، حيث بلغت 44.06% بزيادة قدرها ١٤,١٤% عن الشاهد، تلتها معاملة الخلط الثامنة (3مل/لEM1 + ٢مل/ل Amino food) بنسبة عصير 40.42% بزيادة قدرها 10.50% عن الشاهد، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة عمليات الرش بالمخصبين على الشاهد سواء استخدما بشكل مفرد أو على شكل خليط، كما تفوقت المعاملات 9,8,7,6 على بقية المعاملات مع توفر فرق معنوي فيما بينها. تتوافق هذه النتائج مع (Paschoal *et al.*, 1996)، حيث ازدادت نسبة العصير في ثمار البرتقال عند استخدام EM1 بالمقارنة مع الشاهد.

٤-٤-الصفات الكيميائية للثمار:

٤-٤-١- محتوى عصير الثمار من فيتامين C:

يتبين من الجدول (3) أن الرش بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food قد زاد من محتوى الثمار من فيتامين C وسجلت أعلى قيمة 46.5 مغ/١٠٠مل في المعاملة التاسعة (EM1 ٣مل/ل + مستخلص الطحالب البحرية Amino food 3مل/ل)، تلتها المعاملة الثامنة ٤٦,٢٥ مغ/١٠٠مل عصير، ومن ثم المعاملة السابعة ٤٣,٠٨ مغ/١٠٠ مل عصير دون وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث (9,8,7)، ، بينما سجلت أدنى قيمة في عصير ثمار الشاهد وبلغت ٣٧,٧٩ مغ/١٠٠مل عصير. تتوافق هذه النتائج مع نتائج (بغدادي وآخرون، 2021) على أشجار الإجاص *pyrus communis.* L، حيث أن التغذية الورقية للأشجار بالمخصب الحيوي EM1 أدى إلى زيادة محتوى الثمار من فيتامين C بالمقارنة مع معاملة الشاهد.

٤-٤-٢-محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية %:

تبين النتائج في الجدول (٢) أن معاملات الرش بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food سواء استخدما بشكل مفرد أو على شكل خليط قد زادت محتوى الثمار من نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة مع الشاهد، وبلغت أعلى القيم في المعاملات التاسعة والثامنة والسابعة بقيم ١٣,٣١%، ١٢,٦٠%، ١٢,٢٣% على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهم، بينما كانت أقل قيمة في ثمار الشاهد ١٠,٢٠%. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملات الرش بالمخصبين سواء استخدما بشكل مفرد أو خليط على الشاهد، كما تفوقت معاملات الخلط على معاملات الرش المنفرد عدا المعاملتين السادسة والثالثة فلم يكن بينهما فروق معنوية.

تراوحت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS ضمن المجال (١٠,٢٠% و ١٣,٣١%)، وجدير بالذكر أن محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية يعد إلى جانب نسبة العصير عاملاً أساسياً في تحديد القيمة التسويقية لثمار الحمضيات من قبل مصنعي العصير في العديد من دول العالم، وخصوصاً عندما تعتمد صناعة وتجارة العصير على العصائر المركزة المجمدة (Hardy and sanderson, 2010)، ففي فلوريدا الأمريكية يجب ألا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة عن ٨% في بداية موسم الجني (Ladaniya,2008)، وفي جنوب أفريقيا ٨,٥% (DAFF, 2014)، في حين أن الحد الأدنى المطلوب في الهند ١٢%، (Bhullar,1983).

٤-٤-٣-نسبة الحموضة والسكريات في عصير الثمار:

أثر الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food بشكل واضح في خفض نسبة الحموضة في عصير الثمار سواء بشكل مفرد أو على شكل خليط منهما وبالتركيزين مقارنة بالشاهد، وسجلت أقل القيم لدى معاملات الخلط مع وجود فروق معنوية بينها وبين معاملات الرش المنفردة ومع الشاهد، وكانت أقل قيمة للحموضة عند المعاملة ٨ (EM1 3مل/ل + Amino food ٢مل/ل)، وبلغت 1.02% وأعلاها

عند الشاهد ١,٤٢%، وبينت نتائج التحليل الإحصائي انخفاض نسبة الحموضة في ثمار الأشجار المعاملة بالمخصب الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية سواء استخدما بشكل مفرد أو على شكل خليط وتعد صفة إيجابية، بينما كانت الأعلى في ثمار الشاهد وهي صفة سلبية، الجدول (٣). بالنسبة للسكريات الكلية بينت النتائج في الجدول (3) تفوق جميع الأشجار المعاملة EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food معنوياً على أشجار معاملة الشاهد التي سجلت أدنى قيمة (7.90) فيما سجلت المعاملة ٩ (EM1 3مل/ل + Amino food ٣مل/ل) أعلى قيمة (11.43) متفوقة معنوياً على جميع المعاملات الأخرى.

تعمل المخصبات الحيوية على تقليل وجود الأملاح في عصير الثمار مما يؤدي إلى زيادة نسبة TSS وزيادة نسبة السكريات في الثمرة، حيث لوحظ تحسين جودة الثمار من حيث محتواها من TSS والسكريات الكلية وحمض الأسكوربيك، وقد يعزى السبب لزيادة النمو الخضري للأشجار المعالجة بالمخصبات الحيوية، وبالتالي زيادة كميات المواد المنتجة بفعل عملية التركيب الضوئي وانتقالها إلى الثمار، مما عزز قيم معايير جودتها (Naik and Babu,2005).

٤-٤-٤- التأثير في معامل النضج:

تم حساب معامل نضج الثمار عن طريق النسبة (TSS/TA)، وبينت النتائج أن أقل قيمة كانت في الشاهد ٧,١٧، بينما كانت أعلى قيمة في معاملة الخلط التاسعة بقيمة ١٢,٤٤، تلتها معاملة الخلط الثامنة ١٢,٢٧ دون وجود فروق معنوية بينهما. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملات الرش بالمخصب الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية على الشاهد، كما تفوقت معاملات الخلط على معاملات الرش المنفرد لكل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food. الجدول (٣). تعد قيمة معامل النضج أيضاً من أهم معايير جودة ثمار الحمضيات وتحديد موعد القطاف، وبالتالي قيمتها التسويقية، وهي تختلف من بلد لآخر حيث تطلب دول الاتحاد الأوروبي جميعها قيمة لا تقل عن ٦,٥ لجميع أصناف البرتقال (Lado *et al.*,2014).

جدول (٣): تأثير معاملات الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food في الصفات الكيميائية للثمار.

المعاملة	V.C مغ/100 مل	T.S.S %	% T.A	السكريات %	معامل النضج TSS/TA
١-الشاهد	37.79c	10.20h	1.42g	7.90a	7.18f
2-EM1 2مل/ل	37.92c	11.31f	1.22ef	9.26c	9.22e
3-EM1 ٣مل/ل	38.58c	11.6e	1.25f	9.30c	9.28e
4-Amino food ٢مل/ل	39.42c	11.00g	1.19d	9.16c	9.24e
5-Amino food ٣مل/ل	41.07cb	11.93d	1.20de	9.63cb	9.94d
6-EM1 ٢مل/ل+Amino food ٢مل/ل	**41.42cb**	**11.71e**	**1.11c**	**9.46cb**	**10.48c**
7-EM1 ٢مل/ل+Amino food ٣مل/ل	**43.08ba**	**12.23c**	**1.10bc**	**9.80cb**	**11.11b**
8-EM1 3مل/ل+Amino food 2مل/ل	**46.25a**	**12.60b**	**1.02a**	**10.20b**	**12.27a**
9-EM1 ٣مل/ل+Amino food 3مل/ل	**46.50a**	**13.31a**	**1.07b**	**11.43a**	**12.44a**

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات، فقد بينت نتائج دراسة (Fikry *et al.*, 2022) أن استخدام المخصب الحيوي EM لدى الماركوت مندرين قد سبب زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، والسكريات الكلية، كما أكدت نتائج (Faissal *et al.*, 2013) أن إضافة EM لدى المندرين البلدي أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وانخفاض الحموضة الكلية للثمار. أيضاً أظهرت نتائج (Hikal, 2015) أن رش أشجار البرتقال أبو سرة والبرتقال فالنسيا بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى زيادة محتوى الثمار من فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة مع انخفاض نسبة الحموضة الكلية.

٥- الاستنتاجات: مما سبق يمكن استنتاج الآتي:

- ساهم الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Amino food بشكل منفرد ومشترك في تحسين جودة ثمار البرتقال اليافاوي وزيادة نسبة العقد ومعامل الاثمار.
- تفوق معاملة الرش المشترك بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلصات الطحالب البحرية بتركيز 3مل/ل على جميع المعاملات من حيث نسبة العقد ومعامل الاثمار، وأيضاً بجميع الصفات الفيزيائية للثمار.
- أعطت المعاملة التاسعة أقل نسبة لحموضة الثمرة وأقل سماكة للقشرة.

٦- المقترحات:

- الرش الورقي بخليط من المخصب الحيوي EM1 ومستخلصات الطحالب البحرية Amino food بتركيز3مل/ل لتحسين جودة الثمار وزيادة نسبة العقد ومعامل الاثمار.

٧- المراجع:

٧-١-المراجع العربية:

١- المجموعة الإحصائية الزراعية السورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مديرية الإحصاء والتخطيط، (٢٠٢٢).

٢- دبابو، محمد بشر، بغدادي، محمود، كيلاني، صفاء، عطري، مصطفى.(2021). تأثير التسميد الورقي والأرضي بالمخصب الحيوي EM1 في بعض الصفات النوعية والخضرية لأشجار صنف الإجاص L .*pyrus communis*. مجلة جامعة حماه، مجلد(4) عدد(3).

٣- حيدر محمد ،١٩٩٤. اختبارات وتجارب في الكيمياء الحيوية، منشورات جامعة تشرين، ص ١٤٧-١٥٢.

٤- مخوّل، جرجس، التزة، كرستين. (2024). تأثير التغذية الورقية بالمخصب الحيوي Huboss ومستخلص الطحالب البحرية Energy cod في نسبة العقد لصنف البرتقال "أبو سرة" وفي بعض مؤشرات النمو الخضري والصفات الفيزيائية لثماره. مجلة بحوث جامعة اللاذقية، المجلد(46) العدد(2).

٧-٢- المراجع الأجنبية:

1. Ahmed ,O.(2011). Effect of yeast and effective microorganisms (EM1) application on yield And fruit characteristics of Bartamud a Date plam under Aswan climatic condition .M.Sc. Thesis, Fac. Agric. Assiut Univ.,Egypt.
2. Ahmed F.F., Mansour A.E.M,. Montasser M.A.A,. Merwad M.A, E.A.M Mostafa. (2013). Response of valencia orange trees to foliar application of roselle, turmeric and seaweed extracts, J. Appl. Sci. Res. 9 : 960-964.
3. Ahmed, R., Hussain,G ., jilani , A ., Shahid,S ., Naheed ,A . and Abbas, M.A. (1999). Use Of EM for sustainable croup production in Pakistan.pp.15-27. Saraburi. Thailand.
4. Atawia, A. A. R. ; F. M. Abd El-Latif ; H. M. A. Gendia ; M. A.(2017). Abdel-Rahman and M. A. Khodier. A Comparative Study on Fertilization of Washington Navel Orange Trees. J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 8 (4):489 - 494.
5. Bhullar JS.(1983).Determination of maturity standards of sweet oranges in Himachal Pradesh. Haryana Journal of Horticultural Science.12(3-4), 183-188.
6. Chouliaras. V, M. Tasioula, C. Chatzissavidis, I. Therios. T. (2009). Eleftheria, The effects of a seaweed extract in addition to nitrogen and boron fertilization on productivity, fruit maturation, leaf nutritional status and oil quality of the olive (Olea europaea L.) cultivar Koroneiki, J. Sci. Food Agri. 89(6) 984-988.
7. DAFF-Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Directorate Food Safety and Quality Assurance. Export Standards and Requirements. South Africa. http://www.daff.gov.za ; 2011: (Accessed June 18, 2014).
8. Dalal, RPS, Vijay & Beniwal, BS, (2017). Influence of Foliar Sprays of Different Potassium Fertilizers on Quality and Leaf Mineral Composition of Sweet Orange (Citrus sinensis) cv. Jaffa, Int. J. Pure App. Biosci. Vol. 5, no. 5, pp. 587-594.
9. El-Khayat H.M., and Abdel Rehiem M.A. (2013). Improving mandarin tree productivity and quality by using mineral and bio- fertilizationEM1-1. J. Agric. Res, 58(2),141-147p.
10. Engler A.(1931). Rutaceae. In: W. Reuther. HJ. Webber and L.D Bachelor, eds., The citrus industry. Vol I. University of California Press, Berkely, 301.
11. Faissal F.A., Aal A.M.A., Faraag M.H. (2013). Partial replacement of inorganic N fertilizer in balady mandarin orchards by using organic and biofertilization. Stem.4:21–28. [Google Scholar].
12. FAOSTAT, (2022). FAO Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations
13. Fikry A.M., Abou Sayed Ahmed T., Radhi K., Abou Rehab M., Ibrahim M., Mohsen F., Aboud N., Omar A,Elisawi I.Elsaadoni M.(2022).Effect of Inorganic and Organic Nitrogen Sources and Biofertilizer on Murcott Mandarin Fruit Quality. Life (Basel). Dec; 12(12): 2120.
14. Fornes,F.;M.Sanchez& J.L.Guardiola.(2002).Effect of a seaweed extract on the Productivity of"deNules "Clementine Mandarin and Navelina orange .Botanica Marina.45(5):487-489.

15. Hardy S, Sanderson G. (2010).Citrus maturity testing. Primefact.980:1-6.

16. Hegab M.Y., A.M.A. Sharawy, S.A.G. El-Saida. (2005). Effect of algae extract and mono potassium phosphate on growth and fruiting of balady orange trees (Citrus sinensis), Proc. First Sci. Conf. Agric. Sci., Faculty of Agriculture, Assuit University, Egypt, pp.73-84.

17. Hikal, A.R.F. (2015). effect of foliar spraying with seaweeds concentrate on fruit set, yield, fruit quality and leaf chemical composition of valencia andwashington navel orange trees. J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 6 (2): 175 – 187.

18. Hodgson.R.W.(1967). Horticultural varieties of citrus. In W. Reuther. HJ. Webber and L.D Bachelor, eds., The citrus industry. Vol I. p 431-591. Univ. of California press.

19. Koo,R.C.J and Mayo,S.(1994). Effects of seaweed sprays on citrus fruit, production. Proceedings of the Florida. State Horticultural Society.107:82-85.

20. Ladaniya MS. (2008). Growth, maturity, grade standards and physic-mechanical characteristics of fruit. In: Citrus fruit, Biology, Technology and Evaluation. Ladaniya MS (editor). USA: Academic Press:pp.191-212.

21. LADO J., ZACARIAS L., RODRIGO M. (2014). Maturity indicators and citrus fruit quality. Stewart Postharvest Review, 2:2. http://www.stewartpostharvest.com/.

22. Mahesh G.B.; Omkar G.S.; Vikas G.B., and Dilip S.K., EM1 Technology and it´s Impact in Organic Horticulture Popular, Kheti, 1(4), 2013, 107-112p.

23. Naik, M.; Sri Hari Babu, R.(2005).Feasibility of organic farming in guava (Psidium guajava L.). In Proceedings of the I International Guava Symposium 735, Lucknow, India, 5–8 December.pp. 365–372.

24. Paschoal, A. D., S. K. Homma, M. J. A. Jorge and M. C. S. Nogueira.(1996). Effect of EM on Soil Quality, Fruit Quality and Yield of Orange Trees in a Brazilian Citrus Orchard. In J. F. Parr, S. B.Homick and M. E. Simpson (ed.). Proceedings of the Third International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.

25. Salama, A.S.M. (2015).Effect of algae extract and zinc sulfate foliar spray on production and fruit quality of orange tree cv. valencia, J. Agri. Vet. Sci. 8(9) 51-62.

26. Sharma, R. M., Dubey, A. K., Awasthi, O. P., Kaur, C. (2016). Growth, yield, fruit quality and leaf nutrient status of grapefruit (Citrus paradisi Macf.): Variation from rootstocks. – Sci. Hortic. 210: 41-48.

27. Verkleij,F.N.(1992).Seaweed extracts in Agriculture and horticulture .Areview,Biol. Agric Hort.8:309-324.

28. Willer, H., M. Yussefi, and N. Sorensen. (2010). The world of organic agriculture: Statistics and Emerging trends 2008.

29. Wood, M, T., Miles , R., and Tabora , P.(1997) .EM1 fermented plant Extract and EM5 for controlling pickleorm (Diaphania Nitidalis) in organic cucumber . School of Natural Resources, University of Missouri, USA and EARTH College, Limon , Costa Rica.

30. Zodape,S.T.(2001) .Seaweeds as a Biofertilizer ,J. Sci. Ind. Res. 60: 378-382.