Effect of spraying with biofertilizer EM1 and seaweed extract Casper fix on tree crown size and leaf chlorophyll content of "Red haven" peach cultivar.

Dr. Georges Makhoul*
Cyrine Alaa Zedan**

(Received 10 / 5 / 2023. Accepted 20 / 6 /2023)

□ ABSTRACT □

The study was conducted during the seasons 2021 and 2022 on peach trees, Prunus persica L., cultivar "Red haven", grown in the village of Khirbet Solas in Lattakia Governorate, at an altitude of 500 meters above sea level, The experiment was carried out with 9 treatments and each treatment with three replicates.
The results showed the following:
he treatment with biofertilizer and seaweed extract (EM1 6 cm3/L + Casper Fix 1.5 cm3/L) gave the highest value of increase in tree crown volume in the two seasons, reaching (2.90 m3) for the first season and (3.85 m3) for the second season compared to the control (0.97 m3). and 0.68 m3), respectively. The percentage of increase in the size of the tree crown was (40.41%) for the first season and (45.94%) for the second season, while this increase did not exceed (15.49% and 15.09%) in the witness during the years 2021 and 2022, respectively. The results of the statistical analysis showed its superiority over all other treatments, including the control.
Treatment with (EM1 6 cm3/L + Casper Fix 1.5 cm3/L) gave the highest leaf content of chlorophyll a in the first and second seasons (1.80 mg/g) and (1.81 mg/g) respectively; This treatment also achieved the highest value of leaf content of chlorophyll b during the two seasons (0.79 mg/g and 0.87 mg/g), respectively. The results of the statistical analysis showed that this treatment was superior to all other treatments in terms of the average of the two years (1.80 mg/g).
Foliar feeding with the biofertilizer EM1 and seaweed extract Casper Fix increased the percentage of set flowers, both when single spraying or mixed spraying and in all treatments compared to the untreated control; As this percentage ranged between (43.19% and 46.58%) as an average for the two years, while it did not exceed 32.22% in the control. The results of the statistical analysis showed that all treatments were superior to the control, without a significant difference between them.

Keywords: peach, red haven, biofertilizer, seaweed extract, tree crown size, chlorophyll content, set percentage.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor - Department of Horticulture - Faculty of Agricultural Engineering- Tishreen University - Lattakia - Syria. georges.makhoul@tishreen.edu.sy.**
****Postgraduate student - Department of Horticulture - Faculty of Agricultural Engineering- Tishreen University - Lattakia – Syria. serenalaazedan@gmail.com.**

تأثير الرش بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Casperfix في حجم تاج الشجرة ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل لصنف الدراق "Red haven".

د. جرجس مخول*

سيرين علاء زيدان**

(تاريخ الإيداع 10 / 5 / 2023. قبل للنشر في 20 / 6 / 2023)

ملخّص

أجريت الدراسة خلال الموسمين 2021 و 2022 على أشجار الدراق *Prunus persica* L. صنف"Red haven" المزروعة في قرية خربة سولاس التابعة لمحافظة اللاذقية على ارتفاع 500م عن مستوى سطح البحر، ونُفذت التجربة بـ 9 معاملات وكل معاملة بثلاث مكررات وبينت النتائج الآتي:

– أعطت المعاملة بالمخصب الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية (EM1 6سم^3/لتر+Casper Fix 1.5سم^3/لتر) أعلى قيمة للزيادة في حجم تاج الشجرة في الموسمين، وبلغت (2.90م^3) للموسم الأول و (3.85م^3) للموسم الثاني مقارنة بالشاهد (0.97 م^3 و 0.68 م^3) على التوالي. وبلغت نسبة الزيادة في حجم تاج الشجرة (40.41%) للموسم الأول و (45.94%) للموسم الثاني، بينما لم تتعد هذه الزيادة (15.49% و 15.09%) في الشاهد خلال العامين 2021 و 2022 على التوالي. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوقها على كافة المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد.

– أعطت المعاملة بـ (EM1 6 سم^3/لتر+Casper Fix 1.5سم^3/لتر) أعلى نسبة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل a في الموسم الأول والثاني (1.80ملغ/غ) و (1.81ملغ/غ) على التوالي؛ كما حققت هذه المعاملة أعلى قيمة من محتوى الأوراق من كلوروفيل b خلال الموسمين (0.79 ملغ/غ و 0.87 ملغ/غ) على التوالي. بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق هذه المعاملة على كافة المعاملات الأخرى من حيث متوسط العامين (1.80 ملغ/غ).

– أدت التغذية الورقية بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Casper Fix إلى زيادة نسبة الأزهار العاقدة سواء عند الرش المفرد أو الرش المختلط وفي كافة المعاملات مقارنة بالشاهد غير المعامل؛ إذْ تراوحت هذه النسبة بين (43.19% و 46.58%) كمتوسط للعامين بينما لم تتعد 32.22% في الشاهد. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة المعاملات على الشاهد دون وجود فرق معنوي بينها.

الكلمات المفتاحية: الدراق، Red haven، المخصب الحيوي، مستخلص الطحالب البحرية، حجم تاج الشجرة، محتوى الكلوروفيل، نسبة العقد.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

*أستاذ في قسم البساتين – كلية الهندسة الزراعية–جامعة تشرين– اللاذقية– سورية. georges.makhoul@tishreen.edu.sy

**طالبة ماجستير– قسم البساتين –كلية الهندسة الزراعية–جامعة تشرين– اللاذقية– سورية serenalaazedan@gmail.com

مقدمة:

تنتمي شجرة الدراق (Peach) إلى الجنس Prunus من العائلة الوردية Rosaceae تحت عائلة اللوزيات Prunoideae واسمه العلمي .*Prunus persica* L..

يُزرع الدراق على نطاق واسع في المناطق المعتدلة في كلا نصفي الكرة الأرضية، ويغطي 1.5 مليون هكتار بكمية إنتاج تبلغ حوالي 18 مليون طن، ويخصص أكثر من 90% من ثماره للاستهلاك الطازج، ويتطلب تعليبه أصنافاً بصفات محددة من الملمس والصلابة ولون القشرة الخارجي؛ إذ تُظهر الثمرة تبايناً كبيراً من حيث النسيج اللحمي والقشرة ولون القشرة وشكلها، وإن أهم السمات الغذائية في هذه الثمرة هي المواد الصلبة الذائبة الكلية (10– 20%)، والكزانثوفيل، والكاروتينات، والأنثوسيانين، (Bassi *et al.*, 2016).

تحتل زراعة الدراق في سورية أهمية اقتصادية من بين أشجار الفاكهة، ولا تزال زراعتها في تطور مستمر من حيث المساحة والإنتاج نظراً لملائمة الظروف البيئية، وأهمية هذه الشجرة كونها ذات مردود اقتصادي جيد على المزارع، وكونها تدخل في العديد من الصناعات الغذائية، وازدياد الطلب العالمي على ثمار الدراق؛ خاصة في البلدان غير المنتجة لهذه الفاكهة؛ الأمر الذي يوفر فرصاً للتصدير؛ وبالتالي دفع عملية التنمية.

بلغت المساحة المزروعة بأشجار الدراق في القطر العربي السوري في العام 2011 (6699 هكتار) في حين تراجعت هه الزراعة عام 2020 إلى (6320 هكتار)، كما ولوحظ تذبذب الإنتاج خلال هذه الفترة؛ حيث بلغ في 2011 (54362 طن) في حين تراجع في عام 2020 إلى (53662 طن) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020).

تؤدي معاملة النباتات بالمخصبات الحيوية إلى تحفيز النمو النباتي، وزيادة المحصول، وإلى زيادة قدرة النباتات على تحمل الظروف القاسية (الإجهادات البيئية) (Janas, 2009)، وقد أشار Okumoto وآخرون (2007) إلى إمكانية استخدام المخصبات الحيوية، إما عن طريق التربة كسماد أرضي أو رشاً على النباتات كسماد ورقي أو تعفيراً من خلال خلطها مع بذور النباتات قبيل الزراعة. ومن بين التقنيات المستخدمة في هذا المجال المخصب الحيوي EM1 (Effective micro organisms) وهو عبارة عن الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية التي يتم تسويقها بغرض استخدامها في مجال الزراعة الصديقة للبيئة، أو معالجة المياه كمكملات غذائية وطبية. وهذا المخصب الحيوي EM1 عبارة عن مستحضر طبيعي سائل يحتوي على مجموعة متوافقة (متعايشة) من الكائنات الدقيقة النافعة (مايزيد عن 80 كائناً مجهرياً)، غير المعدلة وراثياً تعيش ضمن محلول قيمة الـ pH متعادلة (7) (Bajwa *et al*., 1995). ويقدر المجموع الحيوي في 1مل من EM1 بواحد مليون خلية (Mahesh *et al* ., 2013).

بين Ahmed وآخرون (1997) إن الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 زاد من معدل نمو المجموع الخضري (تاج الشجرة) والجذري لثلاثة أصناف من غراس الكرمة البذرية المزروعة في ترب كلسية مقارنة مع الشاهد.

كما وأوضح Mohamed وآخرون (2016) من خلال تجاربهم الدور الإيجابي للمعاملة بالمخصب الحيوي EM1 في تحسين صفات النمو الخضري لنبات الفريز (طول النبات، وعدد التفرعات، مساحة السطح الورقي)، وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات وبعض العناصر المعدنية (Mn, Zn, Fe, K, P, N)، وزيادة الإنتاج من خلال زيادة عدد ووزن الثمار. كما وجد Al-Janabi (2016) في دراسة أجراها على غراس المشمش البذرية أن استخدام المخصب الحيوي EM1 بتركيزين (5 و 7 مل/ل) حسن من صفات النمو الخضري (طول وقطر النموات الخضرية الحديثة، ومساحة المسطح الورقي، وعدد الأوراق على الطرد)، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والمادة الجافة.

في تجربة أجراها El-Kassas (2017) على أشجار اللوز وجد أن الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 (6 مل/ل) أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري (طول وقطر الطرود، وعدد الأوراق)، كما ازداد محتوى الأوراق من الكلوروفيل A و B.

إن استخدام خليط مستخلص الطحالب البحرية رشاً على أشجار المانغو أدى إلى زيادة نسبة العقد وحسن من مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية مما رفع من قيمتها التسويقية فضلاً عن زيادة محتوى الأوراق من العناصر المعدنية الكبرى مقارنة بالأشجار غير المعاملة (Elham *et al* ., 2010).

أشار Chouliaras وآخرون (2009) إلى أن الرش الورقي لأشجار الزيتون بخليط من مستخلص الطحالب البحرية أدى إلى تحسين النمو الخضري للأشجار، والحالة الغذائية العامة لها، وزيادة الإنتاج وتحسين الصفات الكيميائية للثمار. ويمكن أن يعزى ذلك إلى احتواء مستخلص الطحالب البحرية على منظمات نمو طبيعية ودوره في تنشيط العمليات الحيوية داخل النبات وفي مقدمتها عملية التركيب الضوئي.

أشار Hegab وآخرون (2004) إلى أن الرش الورقي بمستخلصات الطحالب البحرية يحسن من المساحة الورقية والنسبة المئوية للنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق.

ذكر Fornes وآخرون (2002) في تجربة على صنفين من البرتقال Navelina Orange (أبو صرة) و Clementine Mandarin أن رشها في ثلاث مواعيد في بداية تفتح البراعم الزهرية، وعند اكتمال العقد وفي نهاية تساقط حزيران أدى إلى زيادة إنتاج أشجار البرتقال Clementine المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية بنسبة 11% وأشجار برتقال Naveline بنسبة 15%.

أهمية البحث وأهدافه:

1- أهمية البحث:

تُعدّ شجرة الدراق من أشجار الفاكهة الهامة التي تزرع على نطاق واسع في سورية، وعلى ارتفاعات تبدأ من (300-400 م) عن مستوى سطح البحر، إلا أن هناك مشكلة تعاني منها معظم أشجار الدراق في سورية وهي ارتفاع نسبة الكلس الفعال بالتربة، وتظهر عليها أعراض نقص العناصر مما ينعكس سلباً على العقد والنمو الخضري والثمري للنبات ونوعية الثمار المنتجة. ونظراً للدور الهام الذي تلعبه المواد الحيوية ومستخلصات الأعشاب البحرية في تثبيت العقد والنمو الخضري، تأتي أهمية هذا البحث.

2- هدف البحث:

هدف هذا البحث إلى :

دراسة تأثير التغذية الورقية بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Casper fix في بعض مؤشرات النمو الخضري (مقدار ونسبة الزيادة في حجم تاج الشجرة، ونسبة العقد %، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b) لأشجار صنف الدراق "Red haven".

طرائق البحث ومواده:

1-مواد البحث:

1-1-**مكان تنفيذ البحث:** تم تنفيذ البحث خلال العامين 2021 و 2022 في بستان دراق يقع في قرية سولاس التابعة لمحافظة اللاذقية على ارتفاع 500م عن مستوى سطح البحر.

1-2-**المادة النباتية:** أشجار دراق من الصنف "Red haven"، صنف أمريكي المنشأ، انتشر عام 1940، ويعدُ من أشهر الأصناف انتشاراً في العالم. ثماره متوسطة إلى كبيرة الحجم (150-160غ)، كروية الشكل لونها أصفر محمر عند النضج، واللب أصفر عطري لذيذ المذاق، والنواة غير لاصقة يصل وزنها إلى 7غ، تنضج ثماره في أواخر شهر تموز وأوائل شهر آب، مقاوم للصقيع، (محفوض و مخول، 2018).

2- طرائق البحث:

2-1- **معاملات التجربة وتصميمها:**

صُممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة؛ إذ بلغ عدد معاملات التجربة (9) معاملات، وكل معاملة بثلاث مكررات؛ إذ اعتبرت كل شجرة مكرر وبمجموع 27 شجرة. وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج الحاسوب Genstat12 واستخدام اختبار دنكان وحساب قيمة LSR عند 5% للدراسات الحقلية و 1% للتحاليل المخبرية لتحديد الفروقات المعنوية بين المعاملات.

2-2- **معاملات التجربة:**

1-شاهد بدون معاملة (الرش بالماء العادي).

2-الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 بتركيز (4سم³/ل).

3-الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 بتركيز (6سم³/ل).

4-الرش الورقي بالمستخلص البحري Casper Fix بتركيز (1سم³/ل).

5-الرش الورقي بالمستخلص البحري Casper Fix بتركيز (1.5 سم³/ل).

6-الرش الورقي بخليط من EM1 بتركيز (4سم³/ل) + Casper Fix بتركيز (1سم³/ل).

7-الرش الورقي بخليط من EM1 بتركيز (4سم³/ل) + Casper Fix بتركيز (1.5سم³/ل).

8-الرش الورقي بخليط من EM1 بتركيز (6سم³/ل) + Casper Fix بتركيز (1سم³/ل).

9-الرش الورقي بخليط من EM1 بتركيز (6سم³/ل) + Casper Fix بتركيز (1.5سم³/ل).

3-2-3- مواعيد الرش:

تم الرش بأربع مواعيد على الشكل الآتي:

-الموعد الأول: قبل تفتح البراعم الزهرية 2021/2/20 و 2022/2/28

-الموعد الثاني: عند الإزهار الأعظمي 2021/3/15 و 2022/3/25

-الموعد الثالث: بعد العقد 2021/5/16 و 2022/5/15

-الموعد الرابع: مرحلة النمو الحجمي للثمار 2021/7/5 و 2022/6/28 .

2-4- المؤشرات المدروسة:

تم دراسة المؤشرات الآتية:

-حجم تاج الشجرة (م^3): تم حساب حجم تاج الشجرة في بداية التجربة بعد التقليم (أوائل شهر آذار، وفي نهاية الموسم أواخر شهر أيلول) لحساب مقدار الزيادة في حجم تاج الشجرة خلال فترة تنفيذ التجربة وفي كلا العامين باستخدام المعادلة الآتية:

$$V= 2/3\pi r^2h$$

حيث أن:

r: نصف القطرين المتعامدين لتاج الشجرة (م).

h: ارتفاع التاج /م/ بدءاً من منطقة التفرع. حسب (فضيلة وآخرون، 2001).

-نسبة العقد (%): تم اختيار أربع فروع مختلطة بعمر سنة موزعة بشكل عشوائي على الجهات الأربعة لكل شجرة، وحساب عدد الأزهار الكلية على كل منها، وبعد ذلك تم حساب عدد الأزهار العاقدة على الفروع الأربعة المعلمة، وتم حساب النسبة المئوية للعقد من القانون الآتي:

نسبة العقد%= عدد الأزهار العاقدة / عدد الأزهار الكلية × 100

-تقدير محتوى الأوراق من الكلورفيل a و b والكلي Total Chlorophyll: تم تقدير الكلوروفيل a و b في الأوراق باستخدام جهاز مقياس اللون Colorimeter، وفق المعادلتين الآتيتين:

-كلوروفيل (a) مغ/غ = (OD* 1.07) عند طول موجة 633 - (OD* 0.094) عند طول موجة 644 مغ/غ.

-كلوروفيل (b) مغ/غ = (OD* 1.7) عند طول موجة 644 - (OD*0.28) عند طول موجة 633 مغ/غ.

OD: تمثل الكثافة الضوئية عند موجة ضوئية بطول 633 ميليمكرون (صهيوني وآخرون، 2003).

النتائج والمناقشة:

1- تأثير المخصب الحيوي EM1 و مستخلص الطحالب البحرية Casper Fix في حجم تاج الشجرة:

يتبين من النتائج في الجدول (1) أن المعاملة التاسعة (EM1 تركيز 6سم^3 + Casper Fix 1.5سم^3) أعطت أعلى قيمة لمقدار الزيادة في حجم تاج الشجرة 3.38م^3 وبنسبة زيادة قدرها 43.18% كمتوسط لعامي الدراسة، تلتها المعاملة الثامنة (EM1 تركيز 6سم^3 + Casper Fix تركيز 1سم^3) بمقدار 3.14م^3 وبنسبة زيادة 40.89% كمتوسط لعامي الدراسة، بينما كانت أقل قيمة في الشاهد 0.83م^3 وبنسبة زيادة 15.28% فقط. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق جميع المعاملات معنوياً على الشاهد من حيث الزيادة في حجم تاج الشجرة كمتوسط للعامين، ومن حيث نسبة الزيادة أيضاً، كما تفوقت المعاملتين التاسعة والثامنة على بقية المعاملات دون وجود فرق معنوي بينهما، الجدول (1). من هنا تتضح أهمية المخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية في زيادة كمية الكربوهيدرات المتراكمة في النبات؛ وبالتالي تحسين الحالة الغذائية للشجرة وزيادة حجم تاجها، ويعزى ذلك أيضاً إلى احتواء هذه المواد على كمية كبيرة من محفزات (منظمات) النمو؛ والتي لها دوراً هاماً في عملية الانقسام الخلوي. وهذا يتفق مع ماتوصل إليه (Al-Imam and Al-Abbassy, 2020)، حيث وجد أن الرش الورقي لأشجار الدراق بالمخصبات الحيوية ومستخلصات الطحالب البحرية أدى إلى زيادة ارتفاع الأشجار وحجم تاج الشجرة مقارنة مع الأشجار غير المعاملة.

الجدول (1): تأثير الرش الورقي بالمخصب الحيوي (EM1) ومستخلص الطحالب البحرية (Casper Fix) في مقدار ونسبة الزيادة في حجم تاج الشجرة للصنف "Red haven".

المعاملة	مقدار الزيادة /م³		المتوسط	نسبة الزيادة %		المتوسط
	2021	2022		2021	2022	
1-شاهد	0.97i	0.68i	0.825i	15.49i	15.09i	15.29i
2-EM1 4 سم³/لتر	1.92hg	1.82hg	1.87hg	24.78gh	37.38gfe	31.08ghf
3-EM1 6سم³/لتر	2.01g	1.94g	1.975g	23.54h	38.07fh	30.805hf
4-Casper Fix 1سم³/لتر	2.27ef	2.39f	2.33fe	30.15fe	36.54hg	33.345f
5-Casper Fix 1.5سم³/ليتر	2.24fd	2.96de	2.6d	35.04dceb	39.05ef	37.045ecd
6-EM1 4سم³/لتر+ Casper Fix 1سم³/لتر	2.36dec	2.82e	2.5ed	35.84ceb	41.41dec	38.625cdb
7-EM1 4سم³/لتر+Casper Fix 1.5سم³/لتر	2.56c	3.16cd	2.86c	33.79eb	41.88ce	37.835db
8-EM1 6سم³/لتر+Casper Fix 1سم³/لتر	2.79gb	3.48b	3.135b	36.48b	45.29ba	40.885ba
9-EM1 6سم³/لتر+Casper Fix 1.5سم³/لتر	2.90ab	3.85a	3.375a	40.41a	45.94a	43.175a
LSD5%	0.22	0.25	0.237	3.90	2.50	3.23

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي.**

2- تأثير المخصب الحيوي EM1 و مستخلص الطحالب البحرية Casper Fix في نسبة العقد:

تبين النتائج في الجدول (2) أن معاملات الرش الورقي بالمخصب الحيوي (EM1) ومستخلص الطحالب البحرية (Casper fix) أدت إلى زيادة نسبة عقد الثمار في صنف الدراق المدروس "Red haven"؛ إذ أعطت المعاملة (EM1 6سم^3 + Casper fix 1.5 سم^3 أفضل النتائج، و بلغت نسبة العقد في الموسم 2021 (46.22%)، وفي موسم 2022 (46.95%) وبمتوسط قدره 46.58%، تلتها معاملة الخلط (EM1 6سم^3 + Casper fix 1سم^3) بنسبة (45.42%) للعام 2021 و (45.38%) للعام 2022 وبمتوسط قدره 45.50%. بينما كانت أقل القيم في الشاهد خلال العامين 2021 و 2022 بنسبة بلغت (31.91%، 32.54%) على التوالي، وبمتوسط قدره 32.22%فقط. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملات التغذية الورقية بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Casper Fix على شكل خليط منهما أو بشكل منفرد معنوياً على الشاهد. (الجدول 2). تتفق هذه النتائج مع نتائج El-Kayat و Abdel Rehiem (2013)؛ إذ أشارا إلى أنه عند استخدام المخصبات الحيوية رشاً على الأوراق أدى إلى زيادة نسبة العقد في أشجار البرتقال، وقد يعزى ذلك إلى الدور المهم للمواد الحيوية في تحسين الحالة الغذائية للشجرة؛ وبالتالي ينعكس ذلك على نوعية الأزهار المتشكلة ومن ثم على زيادة نسبة الأزهار العاقدة، وهذا يتفق مع ماتوصل إليه أيضاً Agamy وآخرون (2001). كما يعزى دور مستخلصات الطحالب البحرية في زيادة نسبة العقد إلى احتوائها على عنصر البورون الذي يؤدي إلى زيادة محتوى البراعم الزهرية منه، وهو ضروري لتشكيلها ، ويشجع على الإزهار وعقد الثمار، ويسهم في انقسام الخلايا. وإن متطلبات البراعم الزهرية من البورون كبيرة خلال فترة الإزهار وتوفرها بشكل كافٍ يؤثر بشكل إيجابي في عقد الثمار وذلك عن طريق زيادة إنبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة الطلعية داخل أنسجة القلم، وهذا يتفق مع ماتوصل إليه Nyomora وآخرون (1999) الذين توصلوا إلى الدور المهم للرش الورقي بمستخلصات الطحالب البحرية في زيادة نسبة العقد وتأثيره الإيجابي في تحسين الحالة الغذائية للشجرة وينعكس بشكل إيجابي على زيادة نسبة إنبات حبوب اللقاح، وبالتالي رفع نسبة العقد.

فيما يتعلق بنسبة الثمار المتساقطة في شهر حزيران يتبين من الجدول (2) أن معاملات المخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Casper Fix قد خفضت نسبة الثمار المتساقطة مقارنة بالشاهد؛ إذْ كانت أقلها في

معاملات الخلط السابعة والثامنة والتاسعة بنسبة تراوحت بين 54.81% و 57.08% مقارنة بالشاهد 75.90% كمتوسط لعامي الدراسة. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملات التغذية الورقية بالمخصب الحيوي EM1 و مستخلص الطحالب البحرية Casper Fix على شكل خليط منهما أو بشكل منفرد معنوياً على الشاهد.

الجدول (2): تأثير الرش الورقي بالمخصب الحيوي (EM1)

ومستخلص الطحالب البحرية (Casper Fix) في نسبة العقد ونسبة التساقط للصنف "Red haven".

المعاملة	نسبة العقد%		متوسط نسبة	نسبة التساقط %		المتوسط
	2021	2022	العقد%	2021	2022	
1-شاهد	31.91b	32.54b	32.22b	78.39a	73.41a	75.90c
2-EM1 4 سم³/لتر	44.19a	42.20a	43.19a	64.02b	64.36b	64.19b
3-EM1 6سم³/لتر	44.39a	44.57a	44.48a	61.96bc	64.93b	63.44b
4-Casper Fix 1سم³/لتر	44.44a	44.2a	44.35a	64.0b	57.06c	60.53a
5-Casper Fix 1.5سم³/لتر	45.34a	44.49a	44.91a	59.82bc	56.61c	58.21a
6-EM1 4سم³/لتر+ Casper Fix 1سم³/لتر	44.13a	44.84a	44.49a	59.23bc	55.22c	57.22a
7-EM1 4سم³/لتر+Casper Fix 1.5سم³/لتر	45.35a	44.76a	45.05a	56.20c	53.42c	54.81a
8-EM1 6سم³/لتر+Casper Fix 1سم³/لتر	45.42a	45.38a	45.5a	58.81bc	55.36c	57.08a
9-EM1 6سم³/لتر+Casper Fix 1.5سم³/لتر	46.22a	46.95a	46.58a	58.40bc	53.08c	55.74a
LSD5%	7.51	8.59	8.66	7.33	6.18	6.67

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي.**

3- تأثير المخصب الحيوي EM1 و مستخلص الطحالب البحرية Casper Fix في محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b (ملغ/غ وزن رطب).

يلاحظ من النتائج في الجدول (3) أن الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية "Casper fix" والمخصب الحيوي EM1 أدى إلى زيادة واضحة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b، وقد أعطت معاملتي الرش الورقي بـ (EM1 6سم³ + Casper fix 1.5سم³) و (EM1 6سم³ + Casper fix 1سم³) أفضل النتائج من حيث محتوى الأوراق من كلوروفيل a كمتوسط للعامين (1.80 و 1.75مغ/غ)، وقد تفوقتا معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد الذي أعطى أقل قيمة 1.18مغ/غ. أما بالنسبة للكلوروفيل b بلغ أعلى محتوى منه في الأوراق (0.83 ملغ/غ) كمتوسط للعامين في المعاملة (EM1 6سم³+ Casper fix 1.5سم³/لتر)، تلتها المعاملة (EM1 6سم³+ Casper fix 1سم³/لتر) بقيمة وقدرها (0.82 مغ/غ) كمتوسط لعامي الدراسة، بينما كانت أقل قيمة في الشاهد؛ إذ بلغت كميته (0.53 مغ/غ)، الجدول (3). وقد يعزى السبب في ذلك إلى احتواء مستخلصات الطحالب البحرية والمخصبات الحيوية على السيتوكينينات التي تشجع العمليات الفيزيولوجية وتصنيع الصبغات النباتية، ومنها اليخضور؛ وبالتالي تزيد من محتوى الأوراق من الكلوروفيل، وهذا يتفق مع نتائج Blunden وآخرون (1996)، من أن لمستخلص الطحالب البحرية دوراً مهماً في زيادة تركيز الكلوروفيل a و b في أوراق النباتات المعاملة به، ويعود السبب في ذلك لاحتواء مستخلصات الطحالب البحرية على السيتوكينينات التي تشجع العمليات الفيزيولوجية داخل النبات وتزيد من تركيز الكلوروفيل في الأوراق. كما تتفق مع نتائج Khan وآخرون (2012) التي توصلوا من خلالها إلى أن التسميد الورقي بالمخصب الحيوي EM1 زاد محتوى أوراق شجيرة العنب من الكلوروفيل.

الجدول(3): تأثير الرش الورقي بالمخصب الحيوي (EM1) ومستخلص الطحالب البحرية (Casper Fix) في محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b (مغ/غ وزن رطب) للصنف "Red haven".

المعاملة	كلوروفيل a		المتوسط	كلوروفيلb		المتوسط
	2021	2022		2021	2022	
1-شاهد	1.16i	1.20i	1.18i	0.56ihfg	0.51h	0.53i
EM1-2 4سم³/لتر	1.46hf	1.40h	1.43h	0.57hf	0.59ge	0.58hi
EM1-3 6سم³/لتر	1.55fge	1.58gef	1.54gf	0.61fe	0.63ef	0.62gh
Casper fix-4 1سم³/لتر	1.50gh	1.60ecd	1.55f	0.6gf	0.61fg	0.60fh
Casper fix-5 1.5 سم³/لتر	1.67dcb	1.59fed	1.63ed	0.67dc	0.69d	0.68e
EM1-6 4سم³+ Casper fix 1سم³/لتر	1.62ed	1.65c	1.64dc	0.66ed	0.84ca	0.75d
EM1-7 4سم³+Casper fix 1.5سم³/لتر	1.70c	1.64dc	1.67ce	0.72c	0.86ba	0.79cd
EM1-8 6سم³+ Casper fix 1سم³/لتر	1.73bca	1.76ba	1.75ba	0.78ba	0.86ba	0.82bca
EM1-9 6سم³+Casper fix 1.5سم³/لتر	1.80a	1.81a	1.80a	0.79a	0.87ac	0.83ac
LSD1%	0.0912	0.057	0.064	0.056	0.066	0.0571

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي.**

الاستنتاجات والتوصيات:

-الاستنتاجات:

أبدت معاملات التسميد الورقي بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص الطحالب البحرية Casper fix تأثيراً إيجابياً في التخفيف من الاضطرابات الفيزيولوجية، وتحسين الصفات الخضرية من حيث (زيادة حجم تاج الشجرة، ونسبة العقد، وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b) لصنف الدراق "Red haven".

-التوصيات:

من خلال النتائج السابقة يمكن أن نوصي بـ: استخدام التغذية الورقية بمستخلص الطحالب البحرية والمخصب الحيوي بخليط (Casper fix 1.5سم^3 + المخصب الحيوي EM1 6سم³/ل)، لتحقيق أكبر زيادة في حجم تاج الشجرة، ونسبة العقد ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b.

References:

1. صهيوني، فهد؛ سلمان، يحيى ؛ سليمان، سوسن. فسيولوجيا النبات. منشورات جامعة تشرين، 2017، ص141.

Sahyoni, Fahd; Salman, Yahya; Solomon, Susan. Plant physiology. Tishreen University +.Publications, 2017, pg. 141

2. فضيلة، زكريا؛ زيدان، علي؛ الخطيب، علي. *تأثير بعض أصول الحمضيات في مواصفات النمو والإنتاج لأهم الأصناف المطعمة عليها والمنتشرة في سوريا /1/ التأثير في مواصفات النمو المختلفة*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد (23)، العدد (11)، 2001.

Fadila, Zakaria; Zaidan, Ali; Khatib, Ali. The effect of some citrus rootstocks on the growth and production characteristics of the most important grafted cultivars widespread in Syria /1/ The effect on the different growth characteristics. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Volume (23), Issue (11), 2001.

3. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية، 2020.

Annual Agricultural Statistical Collection. Statistics Department, Statistics and Planning Directorate, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Syrian Arab Republic, 2020

4. محفوض محمد، مخول جرجس. إنتاج الفاكهة. مطبعة جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية، 2018، ص90.

Mahfoud Mohamed, Makhoul Gerges. fruit production. Tishreen University Press, Faculty of Agricultural Engineering, 2018, pg. 90.

1. Agamy R; Hashem M., and Al-Amri S., *Effect of soil amendment with bio-fertilizers on the growth and productivity of apple tree.* African Journal of Agricultural Research, 8(1), 2001, 46-56p.

2. Ahmed F.F.; Akl A.M.; El Morsy F.M., and Ragab M.A., The beneficial effects of biofertilizers on grapevines (*Vitis vinifera L.).* I- the effect on growth and vine nutritional status. Annals Agric. Sci., Moshtohor. 35(1), 1997, 489-495.

3. Al-Imam L.B.H and Al-Abbassy N.M.A., *EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF CHELATED ZINC, GIBBERELLIC ACID GA3 AND KINETIN ON GROWTH OF ZAGHINIA APRICOT SEEDLINGS.* Diyala Journal of Agricultural Sciences,12, 2020, 585-595.

4. AL-Janabi A.S.; Hasan A.K., and Neamah Sh.S., *Effect of Biofertilizer (EM-1) and Organic fertilizer (Acadian) on Vegetative Growth of Many Cultivars of Apricot seedling (Prunus armeniaca L.).* Euphrates Journal of Agriculture Science- Third Agriculturai Conference, 2016, 23 -32.

5. Annual agricultural statistical group. Statistics Department, Statistics and planning Directorate, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Syrian Arab Republic, 2020.

6. Bajwa R.; Javaid A., and Tasneem Z., *Response of indigenous soil micro floura to EM inoculation in Pakistan.* Pak. J. Biol. Sci. 3, 1995, 694-698p.

7. Bassi, D., Mignani, I., Spinardi, A., & Tura, D. *Peach (Prunus persica L.) Batsch. In Nutritional composition of fruit cultivars*, 2016, 535-571.

8. Blunden G.; Jenkins T.; Liu Y., *Enhanced leaf chorophyll levels in plants treated with seaweed extract.* J. Apple phycol, 8, 1996, 535-543p.

9. Chouliaras V .; Tasioula M .; Chatzissavvidisc .; Therios L., and Tsabolatidou E ., *The effects of seaweed extract in addition to nitrogen aud boron fertilization on productivity , fruit maturation , leaf nutritional status and oil quality of the olive (Oleae Europaea L.)* cultivar Koroneiki . Sci . Food Agric :89, 2009, 984-988p.

10. EI-Kassa S.E., *Effect of Effective Microorganisms (EM1) and iron Sulphate on the growth, Yield, fruit quality, and leaf composition of (Prunus amygdalus L.) trees growth on sandy calcaeous soils.* Journal of plant Nutrition, 3(60), 2017, 301-311p.

11. Elham Z. Abd El-Motty.; Mohamed F. M. Shahin; Mohamed H. El-Shiekh and Mahmoud M. Abd-El-Migeed ., *Effect of algea extract and yeast application on growth, nutritional status, Yield and fruit quality of Keitte mango trees. Journal of north American ISSN* print: 2151-7517, ISSN Online, 2010, 2151-7525p.

12. El-Kayat H.M., and Abdel Rehiem M.A., *Improving mandarin tree productivity and quality by using mineral and bio-fertilization*$^{EM1-1}$. J. Agric. Res, 58(2), 2013,141-147p.

13. Fadila, Zakaria; Zaidan, Ali; Khatib, Ali. *The effect of some citrus rootstocks on the growth and production characteristics of the most important grafted cultivars widespread in Syria /1/ The effect on the different growth characteristics*. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Volume (23), Issue (11), 2001.

14. Fornes F.; Sanchez ., and Guardiola J.L., *Effect of seaweed extract on the productivity of de nules Clementine Mandarin and Navelina Orange.* Botanica Marina Vol.45(5), 2002, 486-489p.

15. Hegab M.Y.; Sharawy A.M.A., and El-Saida S.A.G., *Effect of algae extract and mono potassium phosphate on growth and fruiting of balady orange trees*. Bull. Fac. Agric., Cairo Univ., 56, 2004, 107-120p.
16. Janas R., *Possibilities of using Effective Microorganisms (EM) in organic production systems of cultivated crops*. New Zealand journal of Agricultural Research, 13, 2009, 726-734.
17. Khan A.S.; Ahmad B.; Jaskani M.J.; Ahmad R., and Malik A.U., *Foliar application of mixture of EM1 and seaweed (Ascophyium nodosum) extract improve growth and phisco-chemical properties of grapes*. Int. J. Agric. Boil., 14, 2012, 383-388p.
18. 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.
19. Mahfoud, Mohamed; Makhoul, Georges. Fruit production. Tishreen University press, Factuly of Agricultural Engineering, 2018, 90p.
20. Mohamed M.H. M., and Maha M E., *Effect of some Organic and Bio Fertilization Treatments in Presence of Chemical Fertilization on Growth, Chenical Composition and productivity of Fragaria Chiloensis var anaassa plants*. International Jornal of plant & Soil Science; Article no. IJPSS.25514, 11(1), 2016, 1-11p.
21. Nyomora A.M.S., Brown P.H., and Krueger B., *Rate and time of boron application increases almond productivity and tissue boron concentration. Hortic*. Sci, 34, 1999, 242-245.
22. Okumoto S.; Miiler T., and Buerert A., *Development of Bio-Fertilizers and its Future Perspective. J. of Plant Nutrition and Soil Sci.*, 170: Issue 5 PP, 2007, 649 – 656.
23. Sahyunie, Fahd; Salman, Yahya; Sulieman, Sausan. Plant physiology. Tishreen University Publications, 2017, 141p.