Effect of foliar feeding with the organic fertilizer "Sana" and seaweed extract "Algaton" on the set percentage of the apple variety “Grany Smith” and on some indicators of vegetative growth and physical characteristics of its fruits.

Dr.Georges Makhoul*
Jano kordmosian **

(Received 18 / 3 / 2024. Accepted 21 / 5 /2024)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during the 2023 season on “Grany Smith” apple trees, 20 years old, grafted onto seedstock and planted with dimensions of 5 x 5 meters in the Kassab region of Latakia Governorate, at an altitude of 800 meters above sea level. The study aimed to determine the effect of foliar feeding with the organic fertilizer “Sana.” "Algaton" seaweed extract in the percentage of set flowers, the percentage of remaining fruits, the area of the leaf surface area, its total chlorophyll content, and the average weight and size of the fruit. The experiment included (9) treatments, and each treatment had three replicates.

The results showed the positive effect of foliar feeding with Sana organic fertilizer and Algaton marine algae extract on the studied traits. The ninth and eighth treatments (Algaton 2.5 ml/liter + Sana 1.5 ml/liter) and (Algaton 2.5 ml/liter + Sana 1 ml/liter) achieved the highest percentage of set flowers (51.29%, 49.34%), respectively, while the lowest value was in Control 37.50%. The results of the statistical analysis showed that the ninth mixing treatment was superior to the rest of the treatments in which the two fertilizers were used individually or in a mixture, while the eighth mixing treatment was superior to the spraying treatments with the two fertilizers separately.

The ninth treatment gave the highest value for the leaf surface area, 62.74 cm^2, and was significantly superior to the control, 49.54 cm^2, and to the rest of the treatments, except for the eighth treatment.

The ninth treatment recorded the largest value for the average weight and size of the fruit (215.9 g, 267 cm^3), and the lowest value was for the control (146.5 g, 169.8 cm^3). The results of the statistical analysis showed that the ninth treatment was superior to the control and to the rest of the treatments except the eighth treatment.

Keywords: Grany smith, organic fertilizer, seaweed extract, set percentage, total chlorophyll, fruit weight, fruit size.

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, facuty of Agricultural Engineering,Tishreen University, lattakia- Syria. Jano.kordmosian@tishreen.edu.sy

تأثير التغذية الورقية بالمخصب العضوي Sana ومستخلص الطحالب البحرية Algaton في نسبة العقد لصنف التفاح "Grany Smith" وفي بعض مؤشرات النمو الخضري والصفات الفيزيائية لثماره

د. جرجس مخول *

جانو كوردموسيان **

(تاريخ الإيداع 18 / 3 / 2024. قبل للنشر في 21 / 5 / 2024)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسم 2023 على أشجار تفاح صنف "Grany smith " بعمر 20 سنة مطعم على أصل بذري ومزروع بأبعاد 5×5م في منطقة كسب التابعة لمحافظة اللاذقية على ارتفاع 800 م عن مستوى سطح البحر، وهدفت الدراسة لمعرفة تأثير التغذية الورقية بالمخصب العضوي "Sana" ومستخلص الطحالب البحرية "Algaton" في مساحة نصل الورقة ومحتواها من الكلوروفيل الكلي ونسبة الأزهار العاقدة ونسبة الثمار المتبقية، ومتوسط وزن الثمرة وحجمها. تضمنت التجربة (9) معاملات و كل معاملة ثلاث مكررات. حللت النتائج باستخدام برنامج الحاسوب Genstat12 واختبار دنكان لتحديد الفروقات المعنوية بين المعاملات.

أظهرت النتائج التأثير الإيجابي للتغذية الورقية بالمخصب العضوي Sana ومستخلص الطحالب البحرية Algaton في الصفات المدروسة؛ حيث حققت المعاملتان التاسعة والثامنة (Algaton 2.5 مل/ ليتر + Sana 1.5 مل/ ليتر) و (Algaton 2.5 مل/ ليتر+ Sana 1مل/ ليتر) أعلى نسبة للأزهار العاقدة (51.29%، 49.34%) على التوالي، بينما كانت أقل قيمة في الشاهد 37.50%. وتفوقت معاملة خلط المركبين (التاسعة) بفروق معنوية كما تشير نتائج التحليل الإحصائي على بقية المعاملات التي استخدم فيها المخصبان بشكل مفرد أو خليط، بينما تفوقت معاملة الخلط الثامنة على معاملات الرش بالمخصبين كل على حدا.

–أعطت المعاملة التاسعة أعلى قيمة لمساحة نصل الورقة 62.74 سم^2 وتفوقت معنوياً على الشاهد 49.54 سم^2 وعلى بقية المعاملات عدا المعاملة الثامنة.

– سجلت المعاملة التاسعة أكبر قيمة لمتوسط وزن الثمرة وحجمها (215.9 غ، 267 سم^3) وأقل قيمة كانت عند الشاهد (146.5 غ، 169.8 سم^3)، وتفوقت معاملة خلط المركبين (التاسعة) بفروق معنوية كما تشير نتائج التحليل الإحصائي على الشاهد وعلى بقية المعاملات عدا المعاملة الثامنة.

الكلمات المفتاحية: Grany smith، مخصب عضوي، مستخلص طحالب بحرية، نسبة عقد، كلوروفيل كلي، وزن الثمرة، حجم الثمرة.

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

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

** طالب "ماجستير"، قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية سورية Jano.kordmosian@tishreen.edu.sy

مقدمة:

ينتسب التفاح إلى العائلة الوردية Rosaceae وتحت العائلة التفاحية Pomoideae وللجنس Malus الذي يضم نحو 50 نوعاً برياً، وشجرة التفاح من الأشجار المتساقطة الأوراق، يصل ارتفاعها إلى 6–10م (الشيخ، 1996؛ محفوض ومخول، 2018).

أصناف التفاح عديده ومتنوعة، وتحتل مساحات كبيرة في معظم أنحاء العالم. وتُعدّ الصين والقوقاز وشواطئ بحر قزوين الموطن الرئيس لشجرة التفاح حسب معظم الباحثين، ومع مطلع القرن العشرين بدأت تنتشر زراعة التفاح في منطقة الشرق العربي، وتتركز زراعتها في المناطق التي لا يرتفع فيها معدل الحرارة شتاءً عن 7مْ لمدة لا تقل عن شهرين ونصف، ولا ترتفع صيفاً عن 26مْ.

انتشرت زراعة أصناف التفاح في سورية بعد الحرب العالمية الثانية؛ وعمت زراعتها في مناطق عديدة من القطر العربي السوري (حامد وآخرون،2007؛ محفوض ومخول، 2018).

يشغل التفاح (*Malus domestica* Borkh) المرتبة الرابعة في العالم من حيث الإنتاج، وذلك بعد الموز والبرتقال والعنب، و تُعد الصين الأولى في العالم في إنتاج التفاح؛ إذْ تنتج نحو 40% من الإنتاج العالمي، تليها الولايات المتحدة الأمريكية، (Belrose, 2008).

تنتشر زراعة التفاح في العديد من المحافظات السورية وتُعدّ ثماره ذات قيمة غذائية وطبية لاحتوائها على كميات كبيرة من الفيتامينات والأملاح المعدنية والمواد البكتينية والمكونات الأخرى. وتتميز ثماره بالعديد من الفوائد، أهمها تنظيم الدورة الدموية، تسهيل عمل الجهاز الهضمي، خفض مستوى الكوليسترول في الدم، إنقاص الوزن وتقوية جهاز المناعة؛ حيث يحتوي التفاح على مجموعة من مضادات الأكسدة.

بلغت المساحة المزروعة من التفاح في سورية 51405 هكتار عام 2022، و بلغ الإنتاج 331821 طن للعام نفسه، وتقدر المساحة المزروعة منه في محافظة اللاذقية بحوالي 2328هكتار وهي تعادل 4.53% من المساحة الكلية، و إنتاجا قدره 23815 طن (7.18%) من إنتاج سورية، (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2022) .

أهمية البحث وأهدافه:

1-أهمية البحث:

أدى الاستخدام الكبير للأسمدة المعدنية والمخصبات الكيميائية إلى أضرار كبيرة على البيئة؛ وبالتالي على صحة الإنسان، والذي بدوره أدى إلى تلوث التربة والمياه الجوفية بالمركبات الضارة مما انعكس سلباً على الكائنات النافعة الموجودة في التربة، مع احتمال أن يسبب أمراضاً كثيرة للإنسان كالأمراض السرطانية، لذلك توجهت الأنظار في السنوات الأخيرة إلى التسميد الحيوي والعضوي الذي يعتبر عاملاً هاماً لتقليل استخدام الأسمدة الكيميائية. والانتقال لنظم الزراعة العضوية النظيفة من خلال استخدام بعض المخصبات العضوية ومستخلصات الطحالب البحرية؛ والتي من شأنها المحافظة على التوازن البيئي، وخصوبة التربة والعمل على زيادتها على المدى الطويل، وتحسين صحة النبات، وتقليل أشكال التلوث إلى أقل ما يمكن، وإنتاج غذاء صحي ذو جودة عالية مع توفير عائد اقتصادي مناسب.

ونظراً لأهمية محصول التفاح الاقتصادية والغذائية اتجهت أنظار الباحثين إلى النهوض بواقع زراعتها وزيادة إنتاجها كماً ونوعاً.

2-هدف البحث: هدف هذا البحث إلى:

دراسة تأثير المخصب العضوي "Sana" كمصدر لحمض الهيوميك والفولفيك ومستخلص الطحالب البحرية "Algaton" في نمو وإنتاج أشجار صنف التفاح "Grany smith"، أو ما يسمى (سفن أب)، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ومتوسط مساحة نصل الورقة ونوعية الثمار المنتجة من حيث وزنها وحجمها.

3-الدراسة المرجعية: Reference studies

تُعد شجرة التفاح من الأشجار المثمرة التي تحظى بكثير من الاهتمام في عالم الزراعة، وهي من أشجار الفاكهة الهامة اقتصادياً والأكثر انتشاراً في العالم. وفي السنوات الأخيرة انتشرت وزادت الدراسات حول ما يخص الرش والتسميد البديل عن الكميائيات بما في ذلك التغذية الورقية بالمخصبات العضوية ومستخلصات الطحالب البحرية. وتُعد مستخلصات الأعشاب البحرية أسمدة عضوية يمكن استخدامها كمكملات للأسمدة الكيماوية لتجنب المخاطر. ويمتصها النبات بسهولة لأنها لا تحتوي على السليلوز في بنيتها وتتحلل بسرعة (Altaie ,2020 ; Al-Sahaf, 1989)؛ إذ تحتوي الطحالب البحرية على العديد من العناصر الغذائية مثل: النتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الصوديوم، الكالسيوم، البورون، النحاس، المغنزيوم، المنغنيز والزنك وبعض منظمات النمو مثل: الأوكسينات والسايتوكينينات والأحماض الأمينية، كما تؤدي معاملة النبات بمستخلص الطحالب البحرية إلى زيادة قوة النبات وزيادة امتصاص العناصر الغذائية ومن ثم زيادة مقاومته للأمراض؛ الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته. (Osman, 2010; Strik, 2003; Spineli *et al*., 2009). تؤثر مستخلصات الأعشاب البحرية في نمو النبات وتحسن من امتصاص البوتاسيوم وتزيد من كفاءة استخدام المياه، وكذلك تؤدي لزيادة نشاط ميكروبات التربة (Bulgari *et al*., 2015) .

إن هذه المستخلصات غير سامة للمستخدم بحكم طبيعتها البيولوجية، وتعد صديقة للبيئة، ولاتترك مخلفات ضارة على النبات والتربة، كما أنها تقلل من استعمال الأسمدة الكيميائية أو مكملاً لها، وتعمل على تحسين وزيادة فعالية الأسمدة، وتسهم في خفض تكاليف الإنتاج، (Mchugh, 2003).

استخدمت المنشطات الحيوية الطبيعية مثل: (مستخلصات الطحالب البحرية، المضادات الميكروبية، حمض الهيوميك، وحمض الفولفيك) كأسمدة صديقة للبيئة لإنتاج التفاح (Admane *et al*., 2023).

في دراسة أجراها Al-Qatan و Al-Hadethi (2013) وجدو من خلالها أن رش صنف التفاح "Anna" بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى فروق معنوية في أغلب صفات النمو الخضري والثمري المدروسة، وقاما باستعمال منظم النمو Brassinolide مع إضافة مستخلصات الطحالب البحرية كمغذيات لغرض زيادة النمو والإنتاج .وقد تعود زيادة النمو الخضري الناتج من رش مستخلص الطحالب البحرية إلى محتوى هذا المستخلص من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى، والهرمونات النباتية؛ وبالأخص الأوكسينات والسايتوكاينينات التي لها دور فّعال في زيادة النمو وتحفيز ارتفاع النبات والتفرعات الجانبية، (Strik *et al*., 2003). كما أن المواد المشابهة للأوكسينات تزداد في النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية، (Khan *et al* ., 2009) .

وجد ديب وآخرون (2017) في دراسة أجروها على صنف التفاح "Golden Delicious" إن استخدام مستخلصات الطحالب البحرية Seaweed extracts بعدة تراكيز (0.25، 0.50، 0.75 مل/ل) مع تسميد أرضي أساس أثر إيجابياً في مواصفات النمو الخضري ونسبة العقد وإنتاج الأشجار ومعامل الإثمار، و خفضت من نسبة تساقط شهر حزيران مقارنة بالشاهد.

تحتوي مستخلصات الطحالب البحرية على بعض الأحماض الأمنية التي تُعد ضرورية لبناء البروتين، وعند إضافة هذه المستخلصات إلى التربة أو ترش على النباتات فإنها تؤدي إلى تحفيز نمو الجذور وزيادة ثخانة الساق وزيادة النمو الخضري من خلال زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي؛ بالإضافة إلى حماية النبات من ظروف الإجهاد كالجفاف والملوحة والشيخوخة عن طريق دعم الخلايا النباتية، (عبد الحافظ، 2008).

وجدت محمد والسريح (2016) إن رش غراس النارنج (الزفير) بمستخلص الطحالب البحرية قد أدى إلى تحسن صفات النمو الخضري للأشجار، كما وجد Abd EL- Moniem (2008) إن رش غراس العنب بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري لغراس الكرمة، في حين وجد Al-Qatan و Al-Hadethi (2013) إن رش غراس المشمش بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى فروق معنوية في بعض صفات النمو الخضري. كما بين إسماعيل وغزاي (2012) من خلال نتائج أبحاثهم على التفاح وجود فروق معنوية في المساحة الورقية، ومعدل ارتفاع الساق، ومعدل قطر الساق، ومحتوى الأوراق من البروتين. كما زادت مستخلصات الطحالب البحرية من محتوى الكلوروفيل الكلي في أوراق الكرمة، (Sabir *et al.*, 2014) .

أدى استخدام مركبات الأحماض الدبالية على أشجار صنف التفاح "Topaz" إلى زيادة عدد الثمار ووزن الثمرة؛ بالإضافة إلى تحسين معدل التركيب الضوئي (Mosa *et al.*,2018). كما وجد Spinelli (2009) أن الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية قد زاد من الوزن الجاف لثمار التفاح.

أجرى بحث من قبل Malaguti و آخرون (2002) وجدوا من خلاله أن الرش الورقي لمستخلص الطحالب البحرية يحسن كثافة وتوزيع اللون الأحمر على قشرة ثمرة التفاح، وقد يعود ذلك إلى قدرة هذا المستخلص على تحفيز الإنتاج الحيوي للأنثوسيانين في قشرة الثمار، Soppelsa و آخرون .(2018)

وجد Yang و آخرون (2023) أن الأسمدة العضوية التي تحوي مستخلصات الطحالب البحرية زادت من مستويات السكريات وخفضت مستويات الأحماض في ثمار التفاح، مما أدى لتحسين نكهة الثمار؛ علاوة على ذلك، قامت بتنظيم مستويات الـ (IAA, GA3 , ABA) في ثمار التفاح، مما يعزز تراكم الكربوهيدرات في الثمار. بالإضافة إلى ذلك، أدت المخصبات العضوية إلى تحسين مستويات المواد الصلبة الذائبة الكلية، فيامين C، الأحماض الأمينية الحرة و السكريات و العناصر المعدنية الموجودة في الثمار.

للمخصبات العضوية دورا هاماً في التقليل إلى أدنى حد ممكن من جميع أشكال التلوث؛ بالإضافة للوصول لمنتج عضوي غذائي و صحي ذو جودة عالية للمستهلكين (Roussos and Gasparatos, 2009)، وتتوقف استجابة أشجار الفاكهة للمخصبات العضوية والمعدنية على طرق ومواعيد إضافتها، ومحتوى التربة والأوراق من العناصر المعدنية لتحديد كميات الأسمدة المقترح إضافتها. كما أن إضافة المخصبات العضوية أثرت بشكل واضح في المادة العضوية للتربة، ودرجة الحموضة، والناقلية الكهربائية؛ بالإضافة إلى أن الرش الورقي بهذه المستخلصات أدى إلى تقليل نسبة تساقط ثمار التفاح مع إمكانية التخزين لفترة أطول (Nevine *et al.*, 2018)

يُعد حمضي الهيوميك والفولفيك من الأسمدة النشطة في نظامي الزراعة التقليدي والعضوي، ولوحظ أن استخدامها يساعد في زيادة الإنتاجية بشكل خاص، وقد بين Khan وآخرون (2019) أن استخدام التغذية الورقية بحمض الهيوميك بتركيز (0.15%)، وحمض الفولفيك بتركيز (3.5%) في بستان تفاح عضوي تابع لمنطقة كشمير قد أدى إلى زيادة الإنتاجية مايقارب (19.96، 20.97 طن/هكتار).

لقد أظهرت الدراسات الحديثة أن استخدام المخصبات العضوية لايؤثر فقط في حجم ثمار التفاح ولونها، بل يؤثر أيضا في مستوى السكريات، والأحماض والمعادن في الثمار. (Yang *et al.*, 2022; Amiri *et al.*, 2008)

أوصى إيمان وآخرون (2015) بإضافة السماد الحيوي وحامض الهيوميك مع مستويات منخفضة من الأسمدة المعدنية؛ الأمر الذي يساهم في زيادة تركيز الحديد الجاهز في التربة؛ خاصة في مرحلتي الإزهار والنضج التام. وتُعد أحماض الهيوميك والفولفيك أشهر المواد الدبالية؛ إذْ تعتبر هذه الأحماض محفزات نمو طبيعية تستخدم بشكل واسع في النباتات البستانية؛ وتعمل على تعزيز نمو الجذور وتحمل النباتات للإجهادات، كما أنها تزيد من نفاذية جدران الخلايا النباتية، فتعمل أحماض الفولفيك على نقل العناصر الغذائية إلى النبات، بينما تجعلها أحماض الهيوميك متاحة بسهولة أكبر في التربة لذلك تُعد أحماض الهيوميك والفولفيك فعالة طوال فترة نمو النباتات (Tarafdar, 2022). **وفي** تجربة أخرى أجراها Rozpara وآخرون (2014) على صنف التفاح Ariwa أن استخدام هذه المركبات الدبالية قد عملت على زيادة إنتاجية ثماره بشكل واضح.

طرائق البحث ومواده:

1-مواد البحث:

1-1- موقع الدراسة : Study site

نفذ البحث في بلدة كسب التابعة لمحافظة اللاذقية؛ والتي ترتفع 800- 850 م عن مستوى سطح البحر على أشجار تفاح صنف "سفن آب" (Grany smith) بعمر 20 سنة مطعم على الأصل البذري ومزروع بأبعاد 5×5م ، متأخر النضج، تنضج الثمار في النصف الثاني لشهر تشرين الأول وبداية شهر تشرين الثاني حسب الظروف الجوية السائدة.

2-2-المواد المستخدمة في البحث:

2-2-1- مخصب عضوي Sana :

سماد عضوي يحوي تركيز عالي من المواد العضوية تصل نسبتها إلى 65 % من المركب المؤلفة من حمض اللاكتيك بتركيز مرتفع و كذلك على حمض الهيوميك وحمض الفولفيك، ويتألف هذا المخصب العضوي من : كربون عضوي 20% ، آزوت 10 % و فوسفور 7%.

2-2-2- مستخلص الطحالب البحرية Algaton:

يحتوي هذا المستخلص على نتروجين عضوي N ذواب بالماء بنسبة 6 %، وكربون عضوي C من منشأ نباتي بنسبة 20%؛ بالإضافة إلى أحماض أمينية مترافقة مع طحالب بحرية مركزة من (إكسوفياوم نودوسوم) عالي النقاوة يتم امتصاصها بسرعة.

3-العمليات الزراعية: تم تقديم كافة عمليات الخدمة الزراعية من حراثة وتقليم و ري و مكافحة آفات من قبل المزارع و لم يتم إضافة أي نوع من أنواع الأسمدة المعدنية أو الكيماوية للأشجار المستخدمة في التجربة.

4-توصيف تربة الموقع: تم تحليل تربة الموقع بأخذ عينات على عمقين 0-30 سم و30-60 سم لتحديد التركيب الفيزيائي و الكيميائي لها، وحللت في مركز الهنادي لبحوث التربة التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية.

5-معاملات التجربة وتصميمها:

تم تصميم التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة؛ إذ بلغ عدد معاملات التجربة (9) معاملات، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج الحاسوب Genstat12، واستخدام اختبار دنكان وحساب قيمة LSR عند 5% للدراسات الحقلية و1% للتحاليل المخبرية لتحديد الفروقات المعنوية بين المعاملات. و كانت المعاملات على الشكل الآتي:

1-شاهد بدون معاملة (الرش بالماء العادي).

2- الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز 2 مل/ ليتر.

3-الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز 2.5 مل / ليتر.

4-الرش الورقي بالمخصب العضوي Sana بتركيز 1 مل/ ليتر.

5-الرش الورقي بالمخصب العضوي Sana بتركيز 1.5 مل / ليتر.

6-الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز 2 مل/ ليتر + المخصب العضوي Sana بتركيز 1 مل / ليتر.

7-الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز 2 مل/ ليتر + المخصب العضوي Sana بتركيز 1.5 مل/ ليتر.

الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز 2.5 مل / ليتر + المخصب العضوي Sana بتركيز 1 مل/ليتر.

الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز 2.5 مل/ ليتر + المخصب العضويSana بتركيز 1.5 مل/ ليتر.

-مواعيد الرش: Spray times:

تم الرش في أربع مواعيد مختلفة خلال فصل النمو:

الموعد الأول : بعد انتفاخ البراعم وقبل الإزهار (3/17) بمعدل 3 ليتر/شجرة.

الموعد الثاني: عند الإزهار الأعظمي (4/17) بمعدل 3 ليتر/شجرة.

الموعد الثالث: بعد تساقط البتلات (العقد الصغير) (5/3) بمعدل 4 ليتر/شجرة.

الموعد الرابع: مرحلة النمو الحجمي للثمار (6/8) بمعدل 5 ليتر/شجرة.

- المؤشرات المدروسة : Studied indicators

نسبة العقد: تم اختيار أربعة فروع نصف هيكلية من الجهات الأربعة لكل شجرة، و تم حساب عدد الأزهار الكلية على كل منهما، و تم حساب عدد الأزهار العاقدة و حسبت النسبة المئوية للعقد وفق الآتي:

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

نسبة التساقط الفيزيولوجي ونسبة الثمار المتبقية: أحصي عدد الثمار المتبقية بعد التساقط الفيزيولوجي للثمار في شهر حزيران، ومن ثم حساب نسبة التساقط و نسبة الثمار المتبقية.

نسبة الثمار المتبقية بعد تساقط حزيران% = عدد الثمار المتبقية / عدد الأزهار العاقدة × 100

نسبة الثمار المتساقطة% = 100 - نسبة الثمار المتبقية.

- دراسة الخصائص المتعلقة بالأوراق: درست بعض الخصائص المتعلقة بالأوراق مثل:

متوسط مساحة الورقة (سم²): تم أخذ 10 ورقة من كل مكرر (أوراق مكتملة النمو) في النصف الثاني لشهر آب، تم حساب مساحة نصل الورقة من خلال المعادلة الآتية :

مساحة نصل الورقة / سم² = الوزن الطازج للورقة/ وزن المثقب الورقي الواحد.

نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق: تم تقدير الكلوروفيل الكلي ل 10 أوراق من كل مكرر، بواسطة جهاز SPAD لتقدير الكلوروفيل الكلي.

-دراسة الخصائص المتعلقة بالثمار:

متوسط وزن الثمرة /غ : تم أخذ 5 ثمار من كل مكرر ولكل معاملة، ومن ثم تم حساب متوسط وزن الثمرة بواسطة الميزان الحساس.

متوسط حجم الثمرة سم³: تم أخذ 5 ثمار من كل مكرر ولكل معاملة، وتم تحديد حجم كل ثمرة عن طريق الماء المزاح ومن ثم حسب متوسط حجم الثمرة لكل معاملة.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير استخدام المخصب العضوي "Sana" و مستخلص الطحالب البحرية "Algaton" في نسبة العقد:

نلاحظ من النتائج في الجدول (1) أن المعاملة التاسعة (Algaton 2.5 مل/ ل + Sana 1.5 مل/ ل) أعطت أعلى قيمة لنسبة الأزهار العاقدة (51.29%)، تلتها المعاملة الثامنة (Algaton 2.5 مل / ل + Sana 1 مل / ل) بقيمة (49.34%)، ومن ثم المعاملتان السابعة والسادسة(Algaton 2 مل/ ل + Sana 1.5 مل/ ل) و(Algaton 2 مل/ل + Sana 1 مل/ ل) بقيمة قدرها (49.18% و 48.68%) على التوالي، بينما كانت أقل قيمة لنسبة العقد في الشاهد (37.50%). وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة معاملات التغذية الورقية بالمخصب العضوي "Sana" ومستخلص الطحالب البحرية "Algaton" على الشاهد سواء استخدما بشكل مفرد أو على شكل خليط منهما. كما تفوقت معاملة الخلط التاسعة على بقية المعاملات التي استخدم فيها المخصبان بشكل مفرد أو خليط، بينما تفوقت معاملات الخلط الثامنة والسابعة والسادسة على معاملات الرش المفردة.

و تتوافق هذه النتائج مع نتائج ديب و آخرون (2017) الذين توصلوا إليها من خلال دراستهم على صنف التفاح "Golden Delicious" بأن استخدام مستخلصات الطحالب البحرية Seaweed extracts أثر إيجابياً في نسبة العقد وإنتاج الأشجار ومعامل الإثمار، و خفضت من نسبة تساقط حزيران مقارنة بالشاهد.

الجدول (1): متوسط نسبة الأزهار العاقدة.

المعاملة	نسبة الأزهار العاقدة %
شاهد	37.50a
Algaton 2 مل/ ل	43.10b
Algaton 2.5 مل/ ل	43.52b
Sana 1 مل/ ل	43.78b
Sana 1.5 مل/ ل	44.72b
Algaton 2 مل/ ل + Sana 1 مل/ل	48.68c
Algaton 2 مل/ ل + Sana 1.5 مل/ ل	49.18c
Algaton 2.5 مل/ ل + Sana 1 مل/ ل	49.34c
Algaton 2.5 مل/ ل + Sana 1.5 مل /ل	51.29d
LSD 5%	2.523

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فروق معنوية.**

2- تأثير استخدام المخصب العضوي "Sana" ومستخلص الطحالب البحرية Algaton في النسبة المئوية للثمار المتبقية:

يتبين من النتائج في الجدول (1) أن معاملة الخلط التاسعة حققت أعلى قيمة لنسبة الثمار المتبقية حتى القطاف (24.92%)، تلتها معاملة الخلط الثامنة ومن ثم معاملة الخلط السابعة بنسبة (24.18%، 23.10%) على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، بينما كانت أقل قيمة في الشاهد (14.10%). وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة معاملات التغذية الورقية على الشاهد، كما تفوقت معاملتي الخلط الثامنة والسابعة على بقية المعاملات المدروسة عدا المعاملة السابعة.

تتوافق هذه النتيجة مع نتائج Nevine و آخرون (2018) عند استخدام المخصبات العضوية رشاً على الأوراق التي أدت إلى تقليل نسبة تساقط ثمار التفاح مع إمكانية التخزين لفترة أطول. ومع نتائج ديب وآخرون (2017) في دراستهم على صنف التفاح "Golden Delicious" وتوصلوا إلى أن استخدام مستخلصات الطحالب البحرية Seaweed خفضت من نسبة تساقط حزيران مقارنة بالشاهد.

الجدول (1): متوسط نسبة الثمار المتبقية حتى القطاف.

المعاملة	نسبة الثمار المتبقية %
شاهد	14.10a
Algaton 2 مل/ ل	19.82b
Algaton 2.5 مل/ ل	20.01b
Sana 1 مل/ ل	20.85bc
Sana 1.5 مل/ ل	21.70bcd
Algaton 2 مل/ ل + Sana 1 مل/ل	22.28cd
Algaton 2 مل/ ل + Sana 1.5 مل/ ل	23.10de
Algaton 2.5 مل/ ل + Sana 1 مل/ ل	24.18e
Algaton 2.5 مل/ ل + Sana 1.5 مل /ل	24.92e
LSD 5%	1.77

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فروق معنوية.**

3- تأثير استخدام المخصب العضوي "Sana" و مستخلص الطحالب البحرية "Algaton" في مساحة الورقة و نسبة الكلوروفيل الكلي فيها:

3-1-التأثير في مساحة الورقة:

نلاحظ من الجدول(2) أن استخدام المخصب العضوي "Sana" ومستخلص الطحالب البحرية "Algaton" قد حسن من مساحة نصل الورقة سواء استخدما بشكل مفرد أو على شكل خليط منهما، علماً بأن استخدام الخليط منهما كان الأفضل، وقد أعطت معاملة الخلط التاسعة أكبر قيمة (62.74 سم^2)، تلاها معاملتي الخلط الثامنة ومن ثم السابعة بقيمة (61.39سم^2، 59.95 سم^2) لكل منهما على التوالي، بينما كانت أقل قيمة في الشاهد (49.54سم^2). وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي كافة معاملات التغذية الورقية بالمخصبين المستخدمين على الشاهد، كما تفوقت معاملة الخلط

التاسعة على بقية المعاملات عدا معاملة الخلط الثامنة فلم يكن بينهما فروق معنوية. كما تفوقت معاملة الخلط الثامنة على بقية المعاملات عدا معاملة الخلط السابعة لم يكن بينهما فروق معنوية الجدول (2).

تتوافق هذه النتائج مع نتائج إسماعيل وغزاي (2012) عند استخدام المخصبات العضوية ومستخلصات الطحالب البحرية على التفاح؛ التي بينت وجود فروق معنوية في المساحة الورقية مقارنة بالشاهد، ومعدل ارتفاع الساق، ومعدل قطر الساق، ومحتوى الأوراق من البروتين.

الجدول (2): مساحة نصل الورقة و نسبة الكلوروفيل الكلي فيها.

المعاملة	مساحة نصل الورقة /سم^2	نسبة الكلوروفيل الكلي/ Spad
1	49.54a	54.53e
2	52.09b	58.28dc
3	52.89b	57.54d
4	53.94bc	59.07dc
5	55.39c	59.33dc
6	58.41d	61.30acb
7	59.95de	60.63cba
8	61.39ef	62.54a
9	62.74f	63.08a
LSD 5%	1.754	2.64

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فروق معنوية.**

4-تأثير استخدام المخصب العضوي "Sana" و مستخلص الطحالب البحرية "Algaton" في نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق:

بينت النتائج أن استخدام المخصب العضوي "Sana" ومستخلص الطحالب البحرية "Algaton" على شكل خليط منهما أعطى أفضل النتائج من حيث محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي، وكان أكبر محتوى في معاملة الخلط التاسعة، ومن ثم معاملة الخلط الثامنة، تلتها معاملة الخلط السابعة (63.08، 62.54، 60.63 سباد) على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهم، الجدول (2)، بينما كان أقل محتوى للكلوروفيل الكلي في الشاهد (54.53 سباد). وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملتين التاسعة و الثامنة معنوياً على بقية المعاملات الأخرى عدا المعاملتين السابعة والسادسة مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. وهذا يتوافق مع نتيجة Mosa و آخرون (2018)؛ حيث أدى استخدام مركبات الأحماض الدبالية على صنف التفاح "Topaz" إلى زيادة نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق وزاد من معدل التركيب الضوئي. كما تتوافق مع نتائج عبد الحافظ (2008).

5- تأثير استخدام المخصب العضوي "Sana" و مستخلص الطحالب البحرية "Algaton" في متوسط وزن و حجم الثمرة:

5-1- التأثير في متوسط وزن الثمرة:

نلاحظ من النتائج في الجدول (3) إن استخدام المخصب العضوي Sana و مستخلص الطحالب البحرية Algaton رشاً على أشجار التفاح صنف "Grany smith" أثر بشكل واضح في متوسط وزن الثمرة، وقد أعطت المعاملة التاسعة (Algaton 2.5 مل / ليتر + Sana 1.5 مل / ليتر) أعلى قيمة (215.9 غ)، تلتها المعاملة الثامنة (Algaton 2.5 مل/ليتر + Sana 1.5 مل / ليتر) بقيمة (211.60 غ). في حين كانت أقل قيمة في الشاهد 146.50غ. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملتين التاسعة و الثامنة معنوياً على بقية المعاملات الأخرى مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. تتوافق هذه النتيجة مع نتائج Spenelli (2009)؛ الذي وجد أن الرش الورقي للتفاح بمستخلص الطحالب البحرية قد حسن من الإنتاج وزاد من الوزن الطازج والجاف لثمار التفاح.

الجدول (3): متوسط وزن و حجم الثمرة لصنف التفاح "Grany smith".

المعاملة	متوسط وزن الثمرة /غ
1	146.5a
2	183.9b
3	192.1bcd
4	183.4b
5	187.7bc
6	188.4bc
7	189.1bc
8	211.6d
9	215.9d
LSD 5%	22.082

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فروق معنوية.**

5-2- التأثير في متوسط حجم الثمرة:

بينت النتائج أن متوسط حجم الثمرة كان أكبر في المعاملة التاسعة ومن ثم في المعاملة الثامنة 267سم^3 و 255.70سم^3 على التوالي بينما أعطى الشاهد أقل القيم 169.80 سم^3. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملتين التاسعة و الثامنة معنوياً على بقية المعاملات الأخرى مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. و هذا يتوافق مع نتائج Yang و آخرون 2022 ، وكذلك مع نتائج Amiri و آخرون 2008، الذين توصلوا إلى أن الرش بالمخصبات العضوية ومستخلصات الطحالب البحرية تؤثر في حجم ثمار التفاح ولونها.

الجدول (3): متوسط وزن و حجم الثمرة لصنف التفاح "Grany smith".

المعاملة	متوسط حجم الثمرة / سم^3
1	169.80a
2	215.00b
3	223.30b
4	218.00b
5	223.30b
6	224.70b
7	229.20bc
8	255.70d
9	267.00d
LSD 5%	25.34

***القيم المشتركة بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فروق معنوية.**

الاستنتاجات والتوصيات:

-الاستنتاجات:

مما سبق يمكن أن نستنتج الآتي:

أدت التغذية الورقية بالمخصب العضوي Sana ومستخلص الطحالب البحرية Algaton إلى زيادة نسبة الأزهار العاقدة، وزادت من نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط في شهر حزيران. كما أدت إلى زيادة مساحة المسطح الورقي، وزيادة محتوى الكلوروفيل الكلي في الورقة، مما انعكس إيجابياً على زيادة معدل التركيب الضوئي؛ وبالتالي زيادة متوسط وزن الثمرة و حجمها.

-التوصيات:

بناءً على نتائج هذا البحث يمكن أن ننصح برش خليط المخصب العضوي Sana ومستخلص الطحالب البحرية Algaton بتركيز: (Algaton 2.5 مل/ ليتر + Sana 1.5 مل / ليتر) في مرحلة انتفاخ البراعم ومرحلة الإزهار الأعظمي، وبعد العقد وفي مرحلة النمو الحجمي للثمار.

References:

1. اسماعيل، علي عمار؛ غزاوي، عبدالستار كريم. استجابة شتلات الزيتون لأضافة مستخلص الطحالب البحرية للتربة والتغذية الورقية بالمغنيسيوم، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 2012، (2) 43، 119-131.

ISMAIL, ALI AMMAR and GHAZAWI, ABDEL SATTAR KARIM. Response of olive seedlings to adding an extract Marine algae for soil and foliar nutrition with magnesium, Iraqi Agricultural Sciences Journal. 2012, (2) 43, 119-131. (In Arabic)

2. - المجموعة الإحصائية الزراعية. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مكتب الإحصاء والتخطيط والدراسات، دمشق، سورية، 2022**.**

ANNUAL A.S.A. Publications of the Ministry of Agriculture And Agrarian Reform-Bureau of Statistics, Planning and Studies 2022. (In Arabic)

حامد فيصل؛ العيسى عماد؛ بطحه محمد، *الفاكهة إنتاجها وتخزينها*. كلية الهندسة الزراعية منشورات جامعة دمشق، 2007، 249 ص

3. هل هناك ضرورة لترجمة المراجع العربية في قائمة المراجع وتكرار ذكرها باللغتين العربية والإنكليزية؟؟

HAMED FAISAL; AL-ISSAssa IMAD; BATHA MUHAMMAD. *Fruit production and storage*. Faculty of Agricultural Engineering. Damascus University Press, 2007, 249 pp. (In Arabic)

ديب، علي؛ خربوتلي، رشيد؛ منان محمد. *تأثير التسميد ببعض مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاج ونوعية ثمار صنف Golden delicious*، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية– المجلد (39) العدد (4) 2017.

DEEB, ALI; KHARBUTLI, RASHID; MANAN MUHAMMAD. The effect of fertilization with some marine algae extracts on the growth, production and quality of fruits of the Golden Delicious variety, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series - Volume (39) Issue (4) 2017. (In Arabic)

4. محفوض، محمد ؛ مخول، جرجس. *إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق (2)*، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، 2018، 327ص.

MAHFOUD, M., MAKHOUL, G. (2018). Deciduous fruit production (2), directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture engineering, Tishreen University , Syria.327P. (In Arabic)

1. ADMANE, N.; CAVALLO, G.; HADJILA, C.; CAVALLUZZI, M.M.; ROT0NDO, N.P.; SALERNO, A.; CANNILLO, J.; DIFONZO, G.; CAPONIO, F.; IPPOLITO, A. Biostimulant Formulations and Moringa oleifera Extracts to Improve Yield, Quality, and Storability of Hydroponic Lettuce. Molecules 2023, 28, 373.

2. ALTAIE. M. M. K. The effect of organic fertilization and the OMEX-Bio-20 nutrient solution on the vegetative and chemical characteristics of lemon seedlings. Master Thesis, College ofAgriculture and the Marshlands, University of Dhi Qar, Republic of Iraq. (2020).

3. AMIRI, M.E.; FALLAHI, E.; GOLCHIN, A. Influence of Foliar and Ground Fertilization on Yield, Fruit Quality, and Soil, Leaf, and Fruit Mineral Nutrients in Apple. J. Plant Nutr. 2008, 31, 515–525.

4. BELROSE, INC. The World Apple Report Celebrates its Fifteenth Anniversary in 2009!1045 NE Creston Lane, Pullman, 2008, WA 99163, USA .

5. BULGARI, R.; COCETTA, G.; TRIVELLINI, A.; VERNIERI, P.; FERRANTE, A. Biostimulants and crop responses: A review. Biol. Agric. Hortic.2015, 31, 1–17.

6. KHAN, JA; SOFI, NA.; KIRMANI, GI.; HASSAN, SA. BHAT, MH. CHESTI and SM AHMAD. Effect of N, P and K Nano-fertilizers in comparison to humic and fulvic acid on yield and economics of red delicious (Malus x domestica Borukh.). J. Pharmacogn Phytochem 2019;8(2):978-981.

7. KHAN, W.; U. P. RAYIRATH; S. SUBRAMANIAN; M.N. JITHESH; P. RAYORATH; D.M. HODGES; A.T. CRITCHLEY; J.S. CRAIGIE; J. NORRIE and B. PRITHIVIRAJ. Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development (Review). Journal of Plant Growth Regulation 2009, 386-399.

8. MALAGUTI, D.; ROMBOLA, A.; GERIN, M.; SIMONI, G.; TAGLIAVINI, M.; MARANGONI, B. Effect of seaweed extracts-based leaf sprays on the mineral status, yield and fruit quality of apple. Acta Hortic. 2002, 594, 357–359.

9. MOSA, W. F.A.; E.G. PASZT; L.S. FRAC; P.; TRZAINKI; M. PRZYBYL, W. TREDEER; K. KLAMKOWSKI. The infuence of bio fertilization on the growth, Yield and fruit quality of cv. Topaz apple trees, Hort. Scil (prague).2018. Vol.431(3):105-111.

10. NEVINE M. TAHA; NAGLAA.H. SHAKWEER and R.M. El- SHAHAT. Impact of different sources of Natural Mineral and Bio- Fertilization on Apple trees performance, Growth and yield on sandy soil. Egypt. J. soil. sci. 2018. vol.58, No.1, Pp.113-126.

11. OSMAN, S.M.; M.A. KHAMIS and A.M. THORYA. Effect of mineral and Bio-NPK soil application on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf chemical composition of young olive trees. Res. J. Agric. & Biol. Sci. 2010. 6(1) 54-63.

12.ROZPARA, E.; PASKO, M.; BIELICKI, P. and SAS PASZT, L. Influence of Various Bio-Fertilizers on the Growth and Fruiting of "Ariwa" Apple Trees Growing in an Organic Orchard. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2014, 59, 65-68.

13. SABIR, A.; YAZAR, K.; SABIR, F.; KARA, Z.; YAZICI, M.A.; GOKSU, N. Vine growth, yield, berry quality attributes and leaf nutrient content of grapevines as influenced by seaweed extract (Ascophyllum nodosum) and nanosize fertilizer pulverizations.Sci. Hortic. 2014, 175, 1–8.

14.SOPPELSA, S.; KELDERER, M.; CASERA, C.; BASSI, M.; ROBATSCHER, P.; ANDREOTTI, C. Use of Biostimulants for Organic Apple Production: Effects on Tree Growth, Yield, and Fruit Quality at Harvest and During Storage. Front. Plant Sci. 2018, 9, 1342.
15. SPINELLI, F. ; FIORI, G. ; NOFERINI, M.; SPROCATTI, M. AND COSTA, G. Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of alternate bearing in apple trees. J. Hort. Sci. Biol.Techol., 2009, 131–137.
16. TARAFDAR J.C. New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering Sustainable Agriculture: Revitalization through Organic Products 2022, Pages 299-313.
17. YANG, A.; YANG, L.; CHENG, C.; XIE, B.; ZHANG, Y.; LI, X.; Li, Y.; Li, Z. Effect of Different Ratios of Cow Manure and ChemicalFertilizers on Fruit Quality of Gala Apples. Agronomy 2022, 12, 2735.
18. YANG, S. ; WANG, H.; WANG, G.; WANG, J.; GU, A.; XUE, X.; and CHEN, R. Effects of Seaweed-extract-based organic Fertilizers on the Levels of Mineral Elements, Sugar-Acid Components and Hormones in Fuji Apples . Agronomy 2023, 13,969.