The Future of Horticulture

FSA

Article

The Role of the Nano Fertilizer Optimus Plus and the ALGACIFO 3000 Extract in the Growth of Transplants of Two Apple CVS. Anna and Kagdi *Malus Domestica* Borhk

Osamah Mirdan Ahmed and Ayad T. M. Shayal Alalam*

Horticulture & Landscape Design, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, **Iraq.**

***Corresponding author:** ayadtariq75@uomosul.edu.iq

Future Science Association

Available online free at www.futurejournals.org

Print ISSN: 2692-5826

Online ISSN: 2692-5834

DOI: 10.37229/fsa.fjh.2023.11.20

Received: 1 October 2022
Accepted: 14 November 2023
Published: 20 November 2023

Publisher's Note: FA stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: This research was conducted in the Lath-house of the Department of Horticulture and Landscape Design /College of Agriculture and Forestry/ University of Mosul, to find out the response of *Malus domestica* Borhk apple transplants of Anna and kagdi varieties to fertilization with Optimus Plus Nano organic fertilizer and ALGACIFO 3000 extract in the vegetative growth of apple transplants, as Optimus Plus Nano fertilizer was sprayed at levels (0, 1.5, 3 mL L^{-1}) and ALGACIFO 3000 seaweed extract at levels (0, 5, 10 ml L^{-1}),the results showed a moral superiority of the Anna Variety in the area of one leaf, while the kagdi variety surpassed the number of leaves in its class, as well as the moral effect of fertilization with Optimus plus, especially the coefficient of 3 ml^{-1}, the highest values were recorded in the character of the number of leaves, the area of the leaves, the leave area and the increase in length and diameter transplants, while the coefficient of 1.5 ml L^{-1} Optimus plus recorded the highest values in the characteristic of an increase in the diameter of the transplants, while the coefficient of 10 ml L^{-1} ALGACIFO 3000 recorded a significant increase in the qualities of the leaf area, the number of leaves, the leaves area and the increase in the length and diameter of the transplants.

Key words: Apple, fertilization, amino acids, vegetative growth, seaweed extract.

دور المخصب النانوي Optimus plus والمستخلص البحري ALGACIFO 3000 في النمو الخضري لشتلات صنفين من التفاح Anna وكاغدي *Malus domestica* Borhk

اسامة مردان احمد - إياد طارق محمود شيال العلم

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق

الخلاصة: أجري هذا البحث في ظلة قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل، لمعرفة استجابة شتلات التفاح المطعمة *Malus domestica* Borhk صنفي Anna وكاغدي للتسميد بالمخصب العضوي النانوي Optimus Plus ومستخلص ALGACIFO 3000 في النمو الخضري لشتلات التفاح، إذ تم الرش بالمخصب النانوي Optimus Plus بالمستويات (0 ،1.5، 3 مل لتر$^{-1}$) ومستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 بالمستويات (0 ، 5 ، 10 مل لتر$^{-1}$)، اذ اظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للصنف Anna في مساحة الورقة الواحدة، بينما تفوق الصنف كاغدي في صفة عدد الاوراق، كما اثر معنوياً التسميد بـ Optimus plus ولاسيما معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ فقد سجلت اعلى القيم في صفة عدد الاوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية والزيادة في طول وقطر الطعوم، بينما سجلت معاملة 1.5 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus اعلى القيم في صفة الزيادة في قطر الطعم، بينما سجلت معاملة 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 زيادة معنوية في الصفات مساحة الورقة وعدد الاوراق والمساحة الورقية والزيادة في طول الطعم وقطرها.

الكلمات المفتاحية: التفاح، التسميد، الاحماض الامينية، الطحالب البحرية، النمو الخضري.

المقدمة

يرجع التفاح *Malus domestica* Borhk الى العائله الورديه Rosaceae، وهو من أشجار فاكهه المناطق المعتدله والتي تمتد زراعتها من الصين واليابان شرقاً إلى أمريكا الشماليه غرباً، ويعتقد أن موطنه الأصلي للتفاح هو المنطقه المعتدله لشرق آسيا، حيث توجد هناك مساحات واسعه من التفاح البري، ويزرع حالياً في أنحاء العالم وعلى وجه التحديد في المناطق المعتدله من نصفي الكره الأرضيه (الاعرجي،2014) ، يبلغ الإنتاج العالمي 87.236.221 طن من التفاح (**FAOSTAT,2022**). في حين كان إنتاج العراق من التفاح 79413 طن (**مديريه الإحصاء الزراعي،2020**)، شتلات الفاكهه تتأخر للوصول إلى مرحله الإثمار وبالتالي تطول مده بقاؤها في المشتل لكي تصبح جاهزه للزراعه في المكان المستديم، لذا فهي تحتاج إلى الإهتمام بتغذيتها لتشجيعها على النمو بصوره صحيحه عن طريق الإضافه إلى التربه أو عن طريق الرش الورقي بالأسمده العضويه (علي وآخرون،2012)، ولاسيما الأسمده العضويه غير الحيويه كالأحماض الأمينيه ومستخلصات الأعشاب البحريه وغيرها التي تؤدي إلى تنشيط النمو الجذري والخضري للشتلات (**الأعرجي والحمداني،2012**). لذلك اتجهت العديد من دول العالم في السنوات الأخيره إلى الأهتمام الكبير بصحه الإنسان وجوده المنتج الغذائي وسلامته، وذلك من خلال الزراعه العضويه وتشجيع الإنتاج العضوي بإستعمال المغذيات ذات الأصل العضوي للتقليل من الأسمده الكيميائيه والتلوث البيئي بسبب الإسراف في إستخدام الأسمده الكيميائيه، إذ أستخدم في الفتره الأخيره محاليل مغذيه كالأحماض الأمينيه والتي أثبتت كفاءتها في تحسين نمو النباتات البستنيه (**Lisiecka، 2011**). وإن من الأسمده المستخدمه في الزراعه العضويه هي الأسمده العضويه الذائبه التي يكون محتواها أحماض أمينيه إذ تعد هي وحدات بناء البروتين ومصادر لتجهيز النتروجين، وإضافتها للنبات تعمل على تحسين وتسريع صفات النمو الخضريه والإنتاجيه لدورها في بناء البروتينات وبالتالي ينعكس ذلك إيجاباً على النبات ونموه (**Taiz و Zeiger، 2006**)، كما تعمل كمحفز للنمو الخضري وتنشيط نمو النباتات خاصه في الظروف الحرجه، وتلعب دوراً مهماً في العمليات الحيويه للنبات، ومنها عمليه التمثيل الضوئي (الأعرجي والحمداني،2012).

تم تصنيع الأحماض الأمينيه بتقنيه النانو كالمخصب Optimus Plus، إذ تعد تقنيه النانو من التقنات الحديثه والتي تكون جزيئاتها متناهيه في الصغر مقارنه بالجزيئات العاديه، وأنتشر إستعمالها في مجالات عديده ومنها الزراعه، وذلك عن طريق إنتاج الأسمده النانويه المضافه إلى التربه تعمل على تحسين صفات التربه وزياده خصوبتها أو عن طريق الرش الورقي على النبات (**صالح، 2015**)، حيث تمتاز هذه الأسمده النانويه بخصائص فريده من نوعها بسبب صغر حجمها ومساحتها السطحيه الكبيره التي تؤدي إلى زياده سطوح الإمتصاص وبالتالي زياده كفاءه عملية التمثيل الضوئي وزياده الإنتاج في النبات، إذ تعمل بأقل حجم وكميه ممكنه للدقائق من خلال زياده إمتصاص وجاهزيه المغذيات والحد من فقدها وتثبيتها في التربه إذا أضيفت في الوقت والمكان المناسبين إضافه إلى تقليل التأثيرات البيئيه من خلال إستعمال كميات أقل من الأسمده وإمتصاص عالي (**Benzon وآخرون، 2015**).

لذلك اتجهت العديد من دول العالم في السنوات الأخيره إلى الأهتمام الكبير بصحه الإنسان وجوده المنتج الغذائي وسلامته، وذلك من خلال الزراعه العضويه وتشجيع الإنتاج العضوي بإستعمال المغذيات ذات الأصل العضوي للتقليل من الأسمده الكيميائيه والتلوث البيئي بسبب الإسراف في إستخدام الأسمده الكيميائيه، إذ أستخدم في الفتره الأخيره محاليل مغذيه كالأحماض الأمينيه والتي أثبتت كفاءتها في تحسين نمو وإنتاجيه النباتات البستنيه (**Lisiecka ،2011**).

إن من أهم أساسيات الزراعه العضويه هو عدم إستخدام أي أسمده كيمياويه وذلك لإنتاج غذاء صحي للإنسان والحد من تلوث البيئه، وإن من الأسمده المستخدمه في الزراعه العضويه هي الأسمده العضويه الذائبه التي يكون محتواها أحماض أمينيه التي تعد من المخصبات العضويه غير حيويه ذائبه، إذ تعد وحدات بناء البروتين ومصادر لتجهيز النتروجين، وإضافتها للنبات تعمل على تحسين وتسريع صفات النمو الخضريه والإنتاجيه لدورها في بناء البروتينات وبالتالي ينعكس ذلك إيجاباً على النبات ونموه (**Taiz و Zeiger، 2006**)، وتعمل الأحماض الأمينيه كمحفز للنمو الخضري وتنشيط نمو النباتات خاصه في الظروف الحرجه، وتزيد من فتره حياه النبات وتحسن المحصول وصفاته من حجم ولون وصلابه الثمار ومحتواها من السكريات، وتلعب دوراً مهماً في العمليات الحيويه للنبات، ومنها عمليه التمثيل الضوئي (**الأعرجي والحمداني، 2012**).

اذ تم تصنيع الأسمده العضويه والتي تحتوي على الأحماض الأمينيه بتقنيه النانو كالمخصب Optimus Plus، إذ تعد من التقنات الحديثه والتي لها القدره على العمل بشكل جزيئات متناهيه في الصغر مقارنه بالأسمدة العادية ذات الجزيئات الكبيرة، وأنتشر إستعمالها في مجالات عديده ومنها الزراعه، وذلك عن طريق الرش الورقي على النبات (**صالح، 2015**)، حيث تمتاز هذه الأسمده النانويه بخصائص فريده من نوعها بسبب صغر حجمها ومساحتها السطحيه الكبيره التي تؤدي إلى زياده سطوح الإمتصاص وبالتالي زياده كفاءه عملية التمثيل الضوئي وزياده الإنتاج في النبات، إذ تعمل بأقل حجم وكميه ممكنه للدقائق من خلال زياده إمتصاص وجاهزيه المغذيات والحد من فقدها وتثبيتها في التربه إذا أضيفت في الوقت والمكان المناسبين إضافه إلى تقليل التأثيرات البيئيه من خلال إستعمال كميات أقل من الأسمده وإمتصاص عالي (**Benzon وآخرون،2015**).

كما إن الطحالب البحريه ذات أهميه كبيره للنبات إذ تعد كسماد لكونها تحتوي على عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الذائب في الماء والكثير من العناصر الغذائيه، ومن هذه المستخلصات البحريه ALGACIFO 3000، ونظراً لأهميه التسميد العضوي في تحسين نمو شتلات التفاح صنفي Anna وكاغدي جاءت هذه الدراسه من أجل:

1. تحسين نمو شتلات صنفي التفاح Anna وكاغدي والمطعمه على الاصل البذري للتسريع من نموها الخضري والجذري وايصالها الى الحجم المناسب لزراعتها في المكان الدائم.
2. بيان أهميه إضافه السماد العضوي الأميني النانوي Optimus Plus ومستخلص الطحالب البحريه ALGACIFO 3000 وتحديد المستويات الافضل لكل منهما للحصول على افضل نمو للشتلات.

3- مقارنه مدى إستجابه صنفي Anna وكاغدي عند إضافه المعاملات السماديه.

مواد العمل وطرائقه: أجريت الدراسة خلال موسم النمو في ظلة قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل، للمدة 4/1 لغاية 10/1، لشتلات صنفين من التفاح Anna وكاغدي، لمعرفة تأثير الرش الورقي بالمخصب العضوي النانوي Optimus Plus ومستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 في النمو الخضري والجذري لشتلات صنفين من التفاح Anna وكاغدي للحصول على شتلات قوية وسريعة النمو لتكون جاهزة للزراعة في البستان، إذ تم تهيئة الأرض التي وضعت فيها الشتلات، تم فرش طبقة من النايلون السميك في لتغطي التربة، وثم زراعة الشتلات في أكياس بولي أثيلين تتسع لـ 5 كغم من التربة ووزعت شتلات التفاح كل صنف عشوائياً في كل قطاع وحسب المعاملات، وتم

إجراء العمليات البستنية كافة من سقي وإزالة السرطنات ومكافحة الحشرات والعناكب بمبيد (زورو سوبر بمقدار 1 مل لتر$^{-1}$ ماء، إنتاج شركة كيمينوفا–الدنمارك) وتم ازالة الأدغال والتخلص منها بصورة مستمرة يدوياً.

تم جلب شتلات التفاح صنفي Anna وكاغدي من مشتل أم الربيعين الحكومي التابع لوزارة الزراعة بعمر سنتين بتاريخ 7/ 2/ 2022، وتم زراعتها في أكياس بلاستيكية قطرها 25 سم وارتفاعها 30 سم وبسعة 5 كغم تربه نهرية بتاريخ 12/ 2/ 2022، الشـتلات متجانسـة النمو تقريباً ارتفاعها 55–60 سـم وبقطر 3–5 ملم على بعد 10 سـم أعلى منطقة التطعيم وتم تقليم جميع الشـتلات بطول 50 سـم من التطعيم، وتم أخذ نموذج من التربة قبل البدء بالدراسـة وقدرت بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية وحسب الطرائق المذكورة من Page وآخرين (1982) والمبينة في الجدول (1).

الجدول (1). الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة الشتلات قبل الدراسة

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
الرمل (غم كغم$^{-1}$)	50.55	البوتاسيوم ppm	6.00
الغرين (غم كغم$^{-1}$)	21.45	النتروجين الجاهزppm	0.023
الطين (غم كغم$^{-1}$)	28	الفسفور الجاهز ملغم لتر$^{-1}$	5.00
نسجة التربة	مزيجية	EC(ملي سيمنز.سم$^{-1}$)	3.50
المادة العضوية	2.79	درجة تفاعل التربة (pH)	7.30

حللت عينة التربة في مختبر المركزي لكلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل

التجربه تصميمها وتنفيذها

تم تطبيق البحث بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R C B D (Randomized Completely Block Design) للتجارب العاملية وبنظام القطع المنشقة، إذ وضعت الأصناف في القطع الرئيسيه والسمادين Optimus Plus و ALGACIFO 3000 في القطع الثانوية وبثلاثة مكررات وبست شتلات للوحدة التجريبية لصنفي التفاح Anna وكاغدي وبذلك يكون عدد الشتلات المستخدمة في الدراسة X3X3X3X2 6= 324 شتلة.

تم تطبيق البحث بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R C B D (Randomized Completely Block Design) للتجارب العاملية وبنظام القطع المنشقة، إذ وضعت الأصناف في القطع الرئيسيه والسمادين Optimus Plus و ALGACIFO 3000 في القطع الثانوية وبثلاثة مكررات وبست شتلات للوحدة التجريبية لصنفي التفاح Anna وكاغدي وبذلك يكون عدد الشتلات المستخدمة في الدراسة X3X3X3X2 6= 324 شتلة.

عوامل الدراسة

السماد العضوي النانوي Optimus Plus تم رش الشتلات بالمستويات صفر،1.5،3 مل لتر $^{-1}$ **ومستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000** بالمستويات صفر، 5 ، 10 مل لتر $^{-1}$، حتى البلل الكامل، ولأربع مرات في الموسم بين رشة وأخرى 20 يوم، الدفعة الأولى 2022/4/3 والدفعة الثانية 2022/4/23 والدفعة الثالثة في 2022/5/14 والدفعة الرابعة 2022/6/4، تم إضافة السماد المركب NPK 5غم لتر$^{-1}$ (NPK 20:20:20)، بواقع 250 مل لتر$^{-1}$ لكل شتله من المحلول لجميع الشتلات ولكلا الصنفين، وتم إجراء المقارنة بين الأصناف وطريقة التسميد، وخدمة جميع الشتلات بالتساوي لكافة المعاملات من سقي وإزالة الأعشاب ومكافحة الحشرات.

الأصناف: تم استعمال صنفين من التفاح هما Anna وكاغدي وبعمر سنتين في هذه الدراسة.

إذ تم الرش بالسماد العضوي النانوي **Optimus Plus**، الحاوي على نسبة من الأحماض الأمينية الحرة والبالغة 29% وزن/ حجم، وهو من إنتاج شركة اجريسينسز التركية، والرش بالسماد الآخر **ALGACEFO 3000** الحاوي على مستخلص الطحالب البحرية، مصنع من شركة إيطالية،ومستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 (الجدول 2) حتى البلل الكامل، ولأربع مرات في الموسم بين رشة وأخرى 20 يوم، الدفعة الأولى 2022/4/3 والدفعة الثانية 2022/4/23 والدفعة الثالثة في 2022/5/14 والدفعة الرابعة 2022/6/4، وتم إضافة السماد المركب NPK 5غم لتر$^{-1}$ (NPK 20:20:20)، بواقع 250 مل لتر$^{-1}$ لكل شتله من المحلول لجميع الشتلات ولكلا الصنفين، وتم إجراء المقارنة بين الأصناف وطريقة التسميد، وخدمة جميع الشتلات بالتساوي لكافة المعاملات من سقي وإزالة الأعشاب ومكافحة الحشرات.

الجدول (2). مكونات السمادين المخصب العضوي النانوي Optimus Plus ومستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000

المخصب العضوي النانوي Optimus Plus		مستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000	
مواد عضوية	%50	طحلب *Ascophyllum nodosum*	
أحماض أمينية نباتية حرة	%29	نتروجين عضوي	%2
كاربون عضوي	%20	كاربون عضوي	%10
نتروجين عضوي	%2	pH	7
pH	5-8		

التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً باستعمال الكمبيوتر بنظام SAS (SAS،2001) لتحليل التجارب العاملية وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan's multiple range test) تحت مستوى احتمال خطأ 0.05 **(Roger Mead وHasted، 2003)**

- **الصفات المدروسة:** أخذت القياسات للصفات الحقلية في ظلة قسم البستنة وهندسة الحدائق والتي تم أخذها في بداية شهر تشرين الأول، وكما يأتي:
- **عدد الأوراق المتكونة على الشتلات (ورقة شتلة$^{-1}$):** حسب عدد الأوراق لكل شتلة ولكل وحدة تجريبية ثم حساب معدل عدد الأوراق للمعاملة.
- **مساحة الورقة (سم^2):** حسبت المساحة للورقة الواحدة للشتلات في نهاية التجربة (شهر تشرين الأول) لكل شتلة في المكرر وفق ما جاء به **Dvornic وآخرون (1965)** اعتماداً على الوزن الجاف للورقه والجزء المعلوم المساحة بأخذ 18 ورقة كاملة الاتساع من الجزء الوسطي للأفرع وعلى ارتفاعات مختلفة من كل وحدة تجريبية ثم ثقبت الأوراق بثاقب الفلين (Cork borer) للحصول على أقراص معلومة المساحة(0.9 سم^2) من الأوراق المقطوعة، وتم تجفيف الأوراق والأقراص كل على حدة بعد وضعها في كيس ورقي مثقب في فرن على درجة حرارة 70 مْ إلى أن ثبت الوزن، وبعدها حسب معدل مساحة الورقة للشتلة الواحدة وفق المعادلة الآتية:

$$\text{مساحة الورقة الواحدة (سم}^2\text{)} = \frac{\text{الوزن الجاف لأوراق الشتلة (غم)} \times \text{مساحة القرص المقطوع (سم}^2\text{)}}{\text{الوزن الجاف للمساحة المقطوعة (غم)}}$$

- **المساحه الورقية للشتلات (سم^2 شتلة$^{-1}$)**: المساحة الورقية حسبت لكل شتلة حسب المعادلة: مساحة الورقية سم^2 = مساحة الورقة سم^2 × متوسط عدد الأوراق النهائي.
- **الزيادة في طول الطعوم(سم)**: استعمل شريط القياس لقياس طول الطعوم من منطقة التطعيم إلى أعلى ارتفاع لكل شتلة وحسب متوسط طول لكل وحدة تجريبية، وتم قياس طول الطعوم في بداية البحث ونهايته وتم حساب الزيادة في الطول وفقاً للمعادلة:

  الزيادة في طول طعم (سم)= طول طعم النهائي– طول الطعم في البداية.

- **الزيادة في قطر الطعوم (ملم)**: استعملت القدمة الإلكترونية Vernier لقياس قطر الطعم وبارتفاع 10 سنتمتر من التطعيم وحسب متوسط قطر كل وحدة تجريبية، وتم قياس القطر في بداية البحث ونهايته وحسب قطر الطعم بموجب الآتي:
  الزيادة في قطر الطعم (ملم)= قطر الطعم النهائي– قطر الطعم الأولي.

النتائج والمناقشة

يلاحظ من نتائج الجدول (3) وجود فرق معنوي بين صنفي التفاح Anna و كاغدي في صفة عدد الأوراق، إذ تفوق الصنف كاغدي معنوياً وبلغت عدد أوراقه 103.23 ورقة على الصنف Anna البالغ (80.90) ورقة شتلة$^{-1}$، كما ان معاملتي الرش بـ 1.5 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus سجلت أعلى القيم المعنوية لهذه الصفة إذ بلغت 97.43 و 93.76 ورقة شتلة$^{-1}$ على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل القيم إذ بلغت 85 ورقة شتلة$^{-1}$، كما تفوقت معنوياً معاملة الرش ب 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 البالغة 100.15 ورقة شتلة$^{-1}$ على جميع المعاملات والمقارنة إذ بلغت 87.03 ورقة شتلة$^{-1}$.أما فيما يخص معاملات التداخل الثنائي بين العوامل المدروسة فتشير نتائج الجدول (3) إلى تفوق معنوي لمعاملة التداخل الثنائي3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus+ 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 والتي بلغت 109.83 ورقة شتلة$^{-1}$ قياساً بباقي المعاملات والمقارنة البالغة 70.98 ورقة شتلة$^{-1}$، كذلك سُجل تفوق معنوي لمعاملة التداخل الثنائي للصنف كاغدي مع معاملة 5 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 والبالغة 106.06 ورقة شتلة$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة البالغة 76.40 ورقة شتلة$^{-1}$، كما لوحظ ان معاملة التداخل الثنائي بين الصنف كاغدي والرش ب 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus أعطت اكبر عدد للأوراق والبالغة 112.42 ورقة شتلة$^{-1}$ متفوقة معنوياً على معظم المعاملات والمقارنة البالغة 75.75 ورقة شتلة$^{-1}$.واكدت نتائج التداخل الثلاثي في الجدول(3) تفوق معنوي عند معاملة التداخل بين الصنف كاغدي + 3مل لتر$^{-1}$ Optimus plus+10مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 والبالغة 121.22 ورقة شتلة$^{-1}$ مقارنة بأغلب المعاملات ومعاملة المقارنة لكلا الصنفين التي سجلت أقل القيم 64.71 و 77.25 ورقة شتلة$^{-1}$ على التوالي.

الجدول (3). تأثير الرش بـ Optimus plus و ALGACIFO 3000 والتداخلات فيما بينهما في عدد الأوراق (ورقة شتله$^{-1}$) لشتلات التفاح صنفي Anna و كاغدي

الأصناف	Optimus plus (مل لتر$^{-1}$)	ALGACIFO 3000 (مل لتر$^{-1}$)			التداخل بين الأصناف وOptimus plus	متوسطات تأثير الأصناف
		0	5	10		
Anna	0	64.71 ز	71.69 و ز	90.88 د هـ و	75.76 د	80.90 ب
	1.5	87.16 د هـ و	72.62 و ز	93.68 ج د هـ	84.49 ج د	
	3	77.33 هـ و ز	71.57 و ز	98.44 ب ج د	82.44 ج د	
كاغدي	0	77.25 هـ و ز	104.22 أ - د	101.26 أ - د	94.24 ب ج	103.23 أ
	1.5	100.58 أ - د	113.10 أ ب ج	95.43 ب - هـ	103.04 أ ب	
	3	115.17 أ ب	100.86 أ - د	121.22 أ	112.42 أ	
التداخل بين الأصناف و ALGACIFO 3000	Anna	76.40 ج	71.96 ج	94.33 ب	متوسطات تأثير Optimus plus	
	كاغدي	97.66 أ ب	106.06 أ	105.97 أ		
التداخل Optimus plus و ALGACIFO 3000	0	70.98 ج	87.95 ب	96.07 ب	85.00 ب	
	1.5	93.87 ب	92.86 ب	94.56 ب	93.76 أ	
	3	96.25 ب	86.22 ب	109.83 أ	97.43 أ	
متوسطات تأثير ALGACIFO 3000		87.03 ب	89.01 ب	100.15 أ		

*متوسطات كل عامل والتداخلات فيما بينها كل على حدا المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى خطأ 0.05 على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

كما تشير نتائج الجدول ذاته إلى ان معاملات التداخل الثنائي بين العوامل قيد الدراسة اختلفت معنوياً فيما بينها، إذ أعطت معاملة التداخل (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) أعلى القيم لصفة مساحة الورقة والبالغة 29.81 سم^2 متفوقة معنوياً على معظم المعاملات والمقارنة التي بلغت 19.20 سم^2، وكذلك اعطت معاملة التداخل الثنائي بين الصنف Anna و 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 أعلى القيم وبلغت 30.69 سم^2 متفوق معنوياً على أغلب المعاملات ومعاملة المقارنة لكلا الصنفين البالغتين 28.07 و 18.84 سم^2 على التوالي، في حين أظهر التداخل الثنائي بين الصنف Anna والرش بـ 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus أعلى القيم وبلغت 32.09 سم^2 ولكنها لم تختلف متفوق معنوياً مع معاملة المقارنة لنفس الصنف لكنها تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة للصنف كاغدي البالغة 19.43 سم^2.

كان للتداخل الثلاثي بين الأصناف وكلا السمادين Optimus plus و3000 ALGACIFO الأثر المعنوي في صفة مساحة الورقة إذ حققت معاملة التداخل الثلاثي للصنف Anna والرش الورقي بالسمادين (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) أعلى القيم والتي بلغت 33.00 سم^2 قياساً إلى معظم المعاملات ومعاملة المقارنة لكلا الصنفين Anna وكاغدي البالغتين (23.67 سم^2 و 14.74 سم^2) على التوالي.

- **مساحة الورقة الواحدة (سم^2):** يتضح من النتائج المذكورة في الجدول (4) والتي تظهر قيم مساحة الورقة إذ تبين ان صنف Anna سجل فرق معنوي بلغ 29.10 سم^2 في صفة مساحة الورقة الواحدة مقارنة بالصنف كاغدي 21.95 سم^2، أما بالنسبة لمعاملة الرش بـ 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus إذ تغلبت معنوياً على كل المعاملات والمقارنة البالغة 24.24 سم^2، كما ان الرش ب 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 سجل أعلى القيم البالغ 27.54 سم^2 متفوقة معنوياً على معاملة المقارنة البالغة 23.46 سم^2.

كما تشير نتائج الجدول ذاته إلى ان معاملات التداخل الثنائي بين العوامل قيد الدراسة اختلفت معنوياً فيما بينها، إذ أعطت معاملة التداخل (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) أعلى القيم لصفة مساحة الورقة والبالغة 29.81 سم^2 متفوقة معنوياً على معظم المعاملات والمقارنة التي بلغت 19.20 سم^2، وكذلك اعطت معاملة التداخل الثنائي بين الصنف Anna و 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 أعلى القيم وبلغت 30.69 سم^2 متفوق معنوياً على أغلب المعاملات ومعاملة المقارنة لكلا الصنفين البالغتين 28.07 و 18.84 سم^2 على التوالي، في حين أظهر التداخل الثنائي بين الصنف Anna والرش بـ 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus أعلى القيم وبلغت 32.09 سم^2 ولكنها لم تختلف متفوق معنوياً مع معاملة المقارنة لنفس الصنف لكنها تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة للصنف كاغدي البالغة 19.43 سم^2.

كان للتداخل الثلاثي بين الأصناف وكلا السمادين Optimus plus و ALGACIFO 3000 الأثر المعنوي في صفة مساحة الورقة إذ حققت معاملة التداخل الثلاثي للصنف Anna والرش الورقي بالسمادين (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) أعلى القيم والتي بلغت 33.00 سم^2 قياساً إلى معظم المعاملات ومعاملة المقارنة لكلا الصنفين Anna وكاغدي البالغتين (23.67 سم^2 و 14.74 سم^2) على التوالي.

الجدول (4). تأثير الرش بـ Optimus plus و ALGACIFO 3000 والتداخلات فيما بينهما في مساحة الورقة الواحدة (سم^2) لشتلات التفاح صنفي Anna و كاغدي

الأصناف	Optimus plus (مل لتر$^{-1}$)	ALGACIFO 3000 (مل لتر$^{-1}$) 0	5	10	التداخل بين الأصناف و Optimus plus	متوسطات تأثير الأصناف
Anna	0	23.67 ب - و	31.93 أ ب	31.54 أ ب ج	29.05 أ ب	29.10 أ
	1.5	29.13 أ - د	21.88 د - ز	27.53 أ - هـ	26.18 ب ج	
	3	31.42 أ ب ج	31.85 أ ب	33.00 أ	32.09 أ	
كاغدي	0	14.74 ز	20.10 هـ و ز	23.45 ب - و	19.43 هـ	21.95 ب
	1.5	18.65 و ز	24.04 ب - و	23.09 ج - و	21.93 د هـ	
	3	23.14 ج - و	23.74 ب - و	26.62 أ - و	24.50 ج د	
التداخل بين الأصناف و ALGACIFO 3000	Anna	28.07 أ ب	28.5 أ ب	30.69 أ	متوسطات تأثير Optimus plus	
	كاغدي	18.84 د	22.63 ج د	24.39 ب ج		
التداخل Optimus plus و ALGACIFO 3000	0	19.208 ج	26.02 أ ب	27.49 أ ب	24.24 ب	
	1.5	23.89 ب ج	22.96 ب ج	25.31 أ ب	24.05 ب	
	3	27.28 أ ب	27.79 أ ب	29.81 أ	28.29 أ	
متوسطات تأثير ALGACIFO 3000		23.46 ب	25.59 أ ب	27.54 أ		

*متوسطات كل عامل والتداخلات فيما بينها كل على حدا المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى خطأ 0.05 على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

- **المساحة الورقية للشتلات (سم^2 شتله$^{-1}$)**

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) إلى عدم وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة المساحة الورقية للشتلات، في حين أدت معاملة الرش ب 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus إلى حصول زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية للشتلات بلغت 2705 سم^2 شتلة$^{-1}$ قياساً بباقي المعاملات ومعاملة المقارنة البالغة 2048 سم^2 شتلة$^{-1}$، كما ان لمعاملة الرش ب 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 الأثر الكبير في التفوق المعنوي الحاصل في صفة المساحة الورقية إذ سجلت أعلى القيم لهذه الصفة وبلغت 2749 سم^2 شتلة$^{-1}$ قياساً ببقية المعاملات والمقارنة البالغة 2029 سم^2 شتلة$^{-1}$.

كما بينت النتائج للجدول نفسه فيما يخص التداخلات الثنائية ان أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة بلغت 3238 سم^2 وكانت نتيجة التداخل بين السمادين (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) قياساً بمعاملة المقارنة البالغة 1338 سم^2 شتلة$^{-1}$ ، تلتها معاملة التداخل الثنائي بين صنف Anna والرش 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 وسجلت أعلى قيمة معنوية 2900 سم^2 شتلة$^{-1}$ متفوقة على جميع المعاملات والمقارنة لكلا الصنفين Anna وكاغدي والبالغتين (2166 سم^2 شتلة$^{-1}$ و 1892 سم^2 شتلة$^{-1}$) على التوالي، أيضاً كان للتداخل الثنائي بين صنف كاغدي والرش ب 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus الأثر الكبير إذ سجل أعلى قيمة للمساحة الورقية وبلغت 2762 سم^2 شتلة$^{-1}$ متفوق معنوياً على أغلب المعاملات ومعاملة المقارنة.

وجدنا في نتائج التداخل الثلاثي بين الصنفين وكلا السمادين Optimus plus و ALGACIFO 3000 وجود زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية لشتلات التفاح ولاسيما معاملة التداخل الثلاثي (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus و 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) ولكلا الصنفين (3250 و 3226 سم^2 شتلة$^{-1}$) مقارنة بمعظم المعاملات والمقارنة لكلا الصنفين Anna وكاغدي البالغتان (1533 و 1142 سم ^{2} شتلة $^{-1}$) على التوالي.

- **الزيادة في طول الطعوم (سم)**

أظهرت النتائج في الجدول (6) عدم وجود فرق معنوي بين الصنفين Anna و كاغدي في صفة الزيادة في طول الطعوم، في حين أظهرت معاملة الرش ب 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus زيادة معنوية بلغت 46.41 سم مقارنة بجميع المعاملات والمقارنة التي بلغت 40.64 سم، كما أظهرت معاملة الرش 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 زيادة معنوية بلغت 48.93 سم قياساً بمعاملة 5 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 ومعاملة المقارنة البالغتان 43.15 و 35.66 سم على التوالي.

بينت نتائج الجدول(6) ان التداخل الثنائي بين السمادين أعطى تفوقاً معنوياً في صفة طول الطعوم ولاسيما معاملة التداخل الثنائي (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) وبلغت 58.68 سم قياساً إلى جميع المعاملات ومعاملة المقارنة البالغة 31.66 سم، في حين أظهر التداخل الثنائي بين الصنف Anna والصنف كاغدي والرش ب 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 زيادة معنوية في طول الطعوم والبالغة 49.21 سم و 48.64 سم قياساً إلى جميع المعاملات ولكنها لم تختلف معنوياً نفس المعاملة مع الصنف Anna، كما أكد التداخل الثنائي بين الصنفين والرش Optimus plus تفوق معنوي لمعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus مع كلا الصنفين Anna وكاغدي البالغتا 46.57 و 46.27 سم على التوالي مقارنة بأغلب المعاملات والمقارنة للصنف Anna البالغة 36.88 سم.

وأظهرت بيانات التداخل الثلاثي للجدول (6) للصنفين و Optimus plus و ALGACIFO 3000 زيادة معنوية في صفة طول الطعوم ولاسيما عند معاملة التداخل (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) ولكلا الصنفين Anna وكاغدي البالغتا (58.22 و 59.14 سم) على التوالي قياساً إلى جميع المعاملات ومعاملة المقارنة.

الجدول (5). تأثير الرش بـ Optimus plus و ALGACIFO 3000 والتداخلات فيما بينهما في المساحة الورقية للشتلات (سم^2 شتله$^{-1}$) لشتلات التفاح صنفيAnna وكاغدي

الأصناف	Optimus plus (مل لتر$^{-1}$)	ALGACIFO 3000 (مل لتر$^{-1}$)			التداخل بين الأصناف و Optimus plus	متوسطات تأثير الأصناف
		0	5	10		
Anna	0	1533 ط	2288 هـ و ز	2865 ب	2229 ب	2512 أ
	1.5	2538 ب - و	2852 ب	2586 ب - هـ	2659 أ	
	3	2428 ج - ز	2269 هـ و ز	3250 أ	2649 أ	
كاغدي	0	1142 ي	2096 ز ح	2366 د - ز	1868 ج	2298 أ
	1.5	1873 ح	2719 ب ج	2198 و ز	2263 ب	
	3	2661 ب ج د	2398 ج ز	3226 أ	2762 أ	
التداخل بين الأصناف و ALGACIFO 3000	Anna	2166 د	2469 ب ج	2900 أ	متوسطات تأثير Optimus plus	
	كاغدي	1892 هـ	2404 ج	2597 ب		
التداخل Optimus plus و ALGACIFO 3000	0	1338 و	2192 هـ	2616 ب ج	2048 ج	
	1.5	2205 هـ	2785 ب	2392 ج د هـ	2461 ب	
	3	2545 ج د	2333 د هـ	3238 أ	2705 أ	
متوسطات تأثير ALGACIFO 3000		2029 ج	2437 ب	2749 أ		

*متوسطات كل عامل والتداخلات فيما بينها كل على حدا المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى خطأ 0.05 على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

- **الزيادة في قطر الطعوم (ملم)**

أظهرت البيانات المدرجة للجدول (7) عدم ظهور فروقات معنوية بين صنفي Anna و كاغدي في صفة الزيادة في قطر طعوم شتلات التفاح، في حين أظهرت معاملة الرش 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus اكبر زيادة معنوية في قطر الطعوم والبالغة 1.74 ملم قياساً بباقي المعاملات والمقارنة والتي سجلت أقل القيم 1.39 ملم في قطر الطعوم، كما أظهرت معاملة الرش ب 5 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 زيادة معنوية بلغت 1.75 ملم مقارنة بمعاملة 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 والمقارنة البالغتا 1.60 و 1.24 ملم على التوالي.

بينما أظهرت نتائج التداخل الثنائي للجدول (7) تفوقاً معنوياً في صفة الزيادة لقطر الطعوم لمعاملة التداخل (3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) وبلغت 2.28 ملم قياساً إلى جميع المعاملات والمقارنة والتي سجلت أقل القيم والبالغة 0.71 ملم ، كما سجلت معاملة التداخل الثنائي للصنف كاغدي والرش ب 5 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 بلغ 1.87 ملم تفوق معنوي على جميع المعاملات والمقارنة، كما سجلت معاملة التداخل الثنائي

تفوق معنوي في قطر الطعوم للصنف كاغدي والرش ب 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus البالغة 1.87 ملم مقارنة بجميع المعاملات والمقارنة لكلا الصنفين Anna وكاغدي والبالغة 1.12 و 1.35 ملم على التوالي.

بينت نتائج التداخل الثلاثي في الجدول (13) تفوق معنوي للصنف كاغدي والرش بالتوليفة السمادية (1.5 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus + 5 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000) إذ سجلت أعلى زيادة في قطر الطعوم وبلغت 2.45 ملم متفوقة معنوياً على معظم المعاملات ومعاملتي المقارنة لكلا الصنفين والتي سجلتا أقل القيم وبلغتا 0.63 و 0.80 ملم على التوالي.

الجدول (6). تأثير الرش بـ Optimus plus و ALGACIFO 3000 والتداخلات فيما بينهما في الزيادة في طول الطعوم (سم) لشتلات التفاح صنفي Anna و كاغدي

الأصناف	Optimus plus (مل لتر$^{-1}$)	ALGACIFO 3000 (مل لتر$^{-1}$)			التداخل بين الأصناف وOptimus plus	متوسطات تأثير الأصناف
		0	5	10		
Anna	0	26.39 د	42.22 ب ج	42.05 ب ج	36.88 ج	41.63 أ
	1.5	36.88 ج	41.78 ب ج	45.66 ب ج	41.44 ب	
	3	36.94 ج	44.55 ب ج	58.22 أ	46.57 أ	
كاغدي	0	36.94 ج	48.26 ب	48.00 ب	44.40 أ ب	43.53 أ
	1.5	38.63 ج	40.72 ب ج	40.50 ب ج	39.95 ب ج	
	3	38.20 ج	41.40 ب ج	59.14 أ	46.24 أ	
التداخل بين الأصناف و ALGACIFO 3000	Anna	33.40 ج	42.85 ب	48.64 أ	متوسطات تأثير Optimus plus	
	كاغدي	37.92 ج	43.46 ب	49.21 أ		
التداخل Optimus plus و ALGACIFO 3000	0	31.66 د	45.24 ب	45.02 ب	40.64 ب	
	1.5	37.76 ج د	41.25 ب ج	43.08 ب ج	40.69 ب	
	3	37.57 ج د	42.97 ب ج	58.68 أ	46.41 آ	
متوسطات تأثير ALGACIFO 3000		35.66 ج	43.15 ب	48.93 أ		

*متوسطات كل عامل والتداخلات فيما بينها كل على حدا المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى خطأ 0.05 على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

الجدول (7). تأثير الرش بـ Optimus plus و ALGACIFO 3000 والتداخلات فيما بينهما في الزيادة في قطر الطعوم (ملم) لشتلات التفاح صنفي Anna وكاغدي

الأصناف	Optimus plus (مل لتر$^{-1}$)	ALGACIFO 3000 (مل لتر$^{-1}$)			التداخل بين الأصناف و Optimus plus	متوسطات تأثير الأصناف
		0	5	10		
Anna	0	0.63 ي	2.07 ب ج	1.79 ج د هـ	1.49 ب	1.47 أ
	1.5	1.64 د هـ و	1.43 و ز	0.83 ط ي	1.30 ج	
	3	1.11 ز ح ط	1.39 و ز	2.33 أ ب	1.61 ب	
كاغدي	0	0.80 ط ي	1.68 د هـ و	1.38 و ز	1.29 ج	1.59 أ
	1.5	1.35 و ز ح	2.45 أ	1.03 ح ط	1.61 ب	
	3	1.89 ج د	1.49 هـ و	2.23 أ ب	1.87 أ	
التداخل بين الأصناف و ALGACIFO 3000	Anna	1.12 د	1.63 ب	1.65 ب	متوسطات تأثير Optimus plus	
	كاغدي	1.35 ج	1.87 أ	1.54 ب		
التداخل Optimus plus و ALGACIFO 3000	0	0.71 د	1.87 ب	1.59 ج	1.39 ب	
	1.5	1.49 ج	1.94 ب	0.93 د	1.45 ب	
	3	1.50 ج	1.44 ج	2.28 أ	1.74 أ	
متوسطات تأثير ALGACIFO 3000		1.24 ج	1.75 أ	1.60 ب		

*متوسطات كل عامل والتداخلات فيما بينها كل على حدا المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى خطأ 0.05 على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

المناقشة

نلحظ من البيانات الموجودة في الجداول(5،6،7) إلى عدم وجود فرق معنوي بين شتلات التفاح صنفي Anna و كاغدي في المساحة الورقية والزيادة في طول وقطر الطعوم، في حين أظهرت النتائج في الجدول (5) تغلب الصنف Anna معنوياً على الصنف كاغدي في الصفات مساحة الورقة، وعلى العكس فقد وجدنا في الجدول (3) تفوقاً معنوياً للصنف كاغدي في صفة عدد الأوراق على الصنف Anna ، وتعزى هذه النتائج إلى الاختلافات بين الصنفين في شده نموهما والحالة الفسلجيه وتأثير ذلك في قوه نمو الطعم النامي على الاصل من خلال الاختلاف في امتصاص العناصر الغذائية وانتقالها ومن ثم تراكمها داخل النبات واستخدامها في العمليات الحيوية التي تجري داخله والتي قد تنعكس أيجاباً في صفات النمو الخضري والجذري للنبات (**الأعرجي ومحمد،2020**)، وهذه النتائج تتماشى مع ما وجدته **محمد وصالح (2019)** على شتلات العنب بعمر سنة واحدة للصنفين حلواني وBlack Hamburg **وقبع (2019)** على شتلات صنفين من الزيتون اشرسي و بعشيقة وبعمر سنة واحدة.

كما وضحت النتائج التي في الجداول (3 ،4، 5 ، 6 ،7) ان معاملات الرش الورقي بالمخصب العضوي النانوي Optimus plus وبالمستويات 2 و 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus قد أثرت معنوياً في الصفات المدروسة عدد الأوراق

والمساحة الورقية ومساحة الورقة والزيادة في قطر طول الطعوم، ولاسيما معاملة الرش بـ 3 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus التي اعطت افضل النتائج في الصفات المدروسة اعلاه قياساً إلى معاملة الرش بـ 1.5 مل لتر$^{-1}$ Optimus plus والمقارنة، ويعود السبب إلى دور المخصب العضوي النانوي Optimus plus الذي تم تصنيعه بتقنية النانو، والتي تكون جزيئاته متناهية في الصغر، أي تمتاز بصغر حجمها ومساحتها السطحية الكبيرة التي تؤدي إلى زيادة سطح الامتصاص ومن ثم زيادة كفاءة عمليه البناء الضوئي وزيادة الانتاج في النبات، إذ تعمل بأقل حجم وكمية ممكنة للدقائق من خلال زيادة امتصاص وجاهزية المغذيات والحد من فقدها وتثبيتها في التربة (**Singh وآخرون،2016**)، كما ان الأحماض الأمينية لها دور في تحسين صفات النمو ومنها زيادة تراكيز النتروجين والبوتاسيوم والبروتين والكربوهيدرات في الأوراق، كما ان إضافة الأحماض الأمينية التي تعمل على زيادة تصنيع الأوكسينات لوجود الحامض الأميني التربتوفان (Tryptophan) وهو المادة الأساسية لبناء الهرمون النباتي الاندول حامض الخليك IAA (**Mengel واخرون، 2001**) وزيادة انقسام الخلايا وتكوين الكربوهيدرات وتحفيز عمليه البناء الضوئي وتكوين البروتين، ومن ثم ينعكس ذلك أيجاباً على النمو الجذري الناجم من زيادة نمو الخلايا وبالتالي زيادة كفاءة امتصاص النتروجين والبروتين وانتقاله إلى الأوراق، وزيادة النمو الخضري المتمثلة بعدد الأوراق (الجدول 3) ومساحة الورقة (الجدول 4) مما ادى إلى زيادة المساحة الورقية للنبات (جدول5)، وهذا ينعكس أيجاباً على بقية صفات النمو متمثلة بالزيادة الكبيرة في طول وقطر الطعوم (الجداول 6 و7)، وربما يرجع إلى ان الأحماض الأمينية التي تعد من الأسمدة النتروجينية والتي تعمل كمحفز للنمو الخضري وتنشط نمو النباتات ولاسيما المجموع الجذري، كما تعد الأحماض الأمينية من المخصبات العضوية غير الحيوية الذائبه، وهي وحدات بناء البروتين ومصادر تجهيز النتروجين (**Amin وأخرون، 2020**)، كما يعود السبب إلى إحتواء هذا السماد على مجموعة من الأحماض الأمينية الضروريه والتي يدخل النتروجين في تركيبها، إذ ان النتروجين يؤدي دوراً مباشراً في تحفيز انقسام الخلايا لكونه أحد مكونات الهرمون النباتي IAA والسايتوكانينات المحفزة للنمو الخضري (**محمد، 1985 وجنديه، 2003**)، كما ان هذه الأحماض قد تزيد من سرعة العمليات الفسلجية المختلفة في النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة من خلال دورها في تكوين النيوكليوتيدات والفيتامينات ومنظمات النمو والانزيمات وهي مكون أساسي لبروتوبلازم الخلية (**الشحات،2000**)، إضافة إلى إحتواء هذا السماد على نسبة من المادة العضوية 50% والتي تعمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية من خلال تحسين تهويتها وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء ومحتواها من بعض العناصر الغذائية وتنشيط الأحياء الدقيقة المفيدة بالتربة (**الشبيني، 2005**)، ومن ثم يزداد امتصاص العناصر الغذائية من قبل الشتلات ومنها النتروجين والتي تتركز في الأوراق (الجدول 3)، كما تعد الأحماض الأمينية ذات تأثير مخلبي للعناصر الغذائية عند اضافتها معها مما يسهل امتصاص وانتقال العناصر داخل جسم النبات نتيجه تأثير الأحماض الأمينية في نفاذيه الأغشيه الخلويه (**Hassan وآخرون، 2010**)، إذ تماشت هذه النتائج مع ما وجده **Al-Shareefi وآخرون (2020)** عند تسميد شتلات المشمش البذرية بعمر سنة واحدة، و **Shayal Alalam واخرون (2020)** على شتلات المشمش صنف Zaginia بعمر سنتين، و**Amin واخرون (2020)** عند رش شتلات الليمون الحامض بعمر 3 أشهر بالسماد العضوي السائل Optimus Plus و **سعدالله (2023)** عند تسميدها لشتلات التفاح صنف كوفي بالأحماض الأمينية Polyamin.

اما بالنسبة لتأثير مستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 فقد بَيَنَت النتائج الموضحة في الجداول (3 و 4 و5 و6 و7) انه كان للتسميد بمستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 وبالمستويات 5 و 10 مل لتر$^{-1}$ الدور الكبير في تحسين صفات النمو الخضري والحصول على زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة (عدد الأوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية والزيادة في طول وقطر الطعوم) ولاسيما معاملة الرش بـ 10 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 إذ اعطت اعلى القيم قياساً إلى معاملة الرش بـ 5 مل لتر$^{-1}$ ALGACIFO 3000 والتي تفوقت معنوياً على

معاملة المقارنة، والسبب قد يعود إلى دور مستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 والتي تعد من المواد المحسنة للتربة عن طريق زيادة السعة التبادلية لها في حالة الإضافة للتربة او الرش وسقوط السماد على سطح التربة، كما تقوم بزيادة عدد البكتريا النافعة في التربة مما يعمل على تحسين كفاءة الامتصاص للجذور، كما تحتوي على هورمونات النمو الطبيعية (مشابهات السيتوكأينين وIAA و IBA) والتي تعمل على تشجيع انقسام الخلايا وتشجيع نمو الجذور والتفريع من خلال زيادة وزنها الطري والجاف، ومن ثم زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة وانتقالها إلى الأوراق، كما ان مستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 يمنع من اصفرار الأوراق لتأثيره الموجب على البروتين والاحتفاظ بماده الكلوروفيل ومنع تحللها، كما ان الرش بمستخلص الطحالب البحرية قد حسن من عملية التمثيل الغذائي في الأوراق عن طريق تحسين كفاءة عملية البناء الضوئي عن طريق زيادة عدد الأوراق ومساحتها (الجدولين3 و4) ومن ثم زيادة المساحة الورقية للشتلات (الجدول 5)، كل ذلك يصب في تحسين نمو النبات عن طريق الزيادة المعنوية لطول وقطر الطعوم (الجدولين 6 و7)، وهذا ما وجده **(Doug وآخرون، 2005)** إذ وجدا ان الرش بمستخلص الطحالب البحرية قد حسن من كفاءة امتصاص المغذيات وزيادة قابلية النباتات على تصنيع المواد الذائبة وتراكمها في النبات، لدورها في تنشيط عمليه البناء الضوئي وزيادة نواتجها لاحتوائها المادة العضوية والعديد من الأحماض الأمينية والعناصر المعدنية التي تسهم في العمليات الفسيولوجية.

أما بالنسبة للتداخلات بين عوامل الدراسة وهي صنفي التفاح Anna والصنف كاغدي والمخصب العضوي النانوي Optimus plus ومستخلص الطحالب البحرية ALGACIFO 3000 فقد تفوقت معنوياً معظم التداخلات وذلك يعود إلى دور التداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة والمذكورة انفاً.

المصادر:

الاعرجي، جاسم محمد علوان ورائدة إسماعيل عبدالله الحمداني (2012). الزراعة العضوية والبيئة. دار ابن الأثير للطباعة والنشر- جامعة الموصل - العراق.

الأعرجي، جاسم محمد علوان ووليد خالد رشيد محمد (2020). تأثير السماد العضوي "نيوترغرين" في بعض صفات شتلات الزيتون صنفي Manzanello وأشرسي. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية.،11(2):80-85.

جندية، حسن (2003). فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع. مدينة النصر. مصر.

سعدالله، عفراء عصام (2023). تأثير التسميد بالفسفور والاحماض الامينية والرش بحامض الجبرليك في نمو شتلات التفاح صنف كوفي. رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق.

صالح، محمود محمد سليم (2015). تقنية النانو وعصر علمي جديد. مكتبة الملك فهد الوطنية. مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. الرياض. المملكة العربية السعودية.

قبع، احمد حازم سالم (2019). استجابة شتلات الزيتون *Olea europaea* L. صنفي بعشيقي واشرسي لإضافة الكبريت والسماد المركب NPK والعضوي Amino Alexin. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

محمد، عبد العظيم كاظم (1985). اساسيات فسيولوجيا النبات. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل - العراق.

محمد، هدى مشرف وسمير عبد علي صالح (2019). تأثير الرش ببعض المركبات في نمو شتلات العنب صنفي حلواني وBlack Hamburg. المجلة العراقية لدراسات الصحراء، 9(2) : 56-64.

مديرية الإحصاء الزراعي (2020). تقرير انتاج اشجار الفواكه الصيفية لسنة2020. الجهاز المركزي للإحصاء - مديرية الإحصاء الزراعي - وزارة التخطيط.

Al-Shareefi, A. H.; AL-khafaji, H. M. and Alkadem, A. A. (2020). Effect of spraying organic fertilizer (vigamino) and licorice extract on the vegetative and chemical traits for apricot seedlings (*pruns armeniaca* L.). Journal of the Science of Food and Agriculture, 8(1): 1-4.

Amin, A.; Al-Abbasi, G. B. and Alkurdi‹ H. (2020). Effect of foliar spray with nano-optimus plus and potassium chelated with amino acids in some growth characters of *citrus aurantifolia* L. Saplings. Plant Archives, 20 (1): 897-900.

Benzon, H. R. L.; Rubenecia, M. R. U.; Ultra Jr, V. U. and Lee, S. C. (2015). Nano-fertilizer affects the growth, development, and chemical properties of rice. International Journal of Agronomy and Agricultural Research, 7(1): 105-117.

Doug, S.; Change, L.; Scagel, C.F. and Fuchigami‹ L.H. (2005). Timing of urea applactioneffects leaf and root N uptake in young fugi / M.9 apple trees.

FAOSTAT. https://www.fao.org/faostat/en/#home (accessed Jan. 24, 2022).

Hassan, H. S. A.; Sarrwy, S. M. A. and Mostafa, E. A. M. (2010). Effect of foliar spraying with liquid organic fertilizer, some micronutrients, and gibberellins on leaf mineral content, fruit set, yield, and fruit quality of "Hollywood" plum trees. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(4): 638-643.

Lisiecka, J.; Knaflewski, M.; Spiżewski, T.; Frąszczak, B.; Kałużewicz, A. and Krzesiński, W. (2011). The effect of animal protein hydrolysate on quantity and quality of strawberry daughter plants cv. 'Elsanta'. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 10(1): 31-40.

Mengel, K.; Kirkby, E.A.; Kosegarten, H. and Appel, T. (2001). Principles of Plant Nutrition. 5th Edition. Kluwer Academic Publishers. London.

Page, A.L.; Miller, R.H. and Keeny, D.R. (1982). Methods of soil Analysis part (2) 2nd(ed). Agronomy 9. Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin.

Roger mead, R. N. C. and Hasted, A. M. (2003). Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology. Champan 3ed Edi: Hall, RC, ACRC Press Co‹. Washington, D. C.

Shayal Alalam, A. T.; Alalaf, A. H. and Al-A'areji, J. M. (2020). Effect of some liquid organic fertilizers on the growth of seedlings of apricot. Plant Archives. 20 (2), pp.7202-7206.

Singh, A.; Singh, S. and Prasad, S.M. (2016). Scope of nanotechnology in crop science: profit or loss. Res. Rev. J. Bot. Sci., 5(1):1–4.

Taiz, L. and Zeiger, E. (2006). Plant physiology sinauer associates. *Inc., Publisher. Sunderland, Massachussetts*.

THE FUTURE Journals

© The Author(s). 2022 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise