The Future of Biology

FSA

Article

Using Vermicompost, Garlic and Coconut Extracts as a Sustainable Strategy for Developing Seedling Growth of Loquat (*Eriobotrya japonica*)

Sarah A. Mohamed and Ayad H. Alalaf*

Department of Horticulture and Landscape Design, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Iraq

https://doi.org/10.37229/fsa.fjb.2026.08.22

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

Future Science Association

Available online free at
www.futurejournals.org

Print ISSN: 2572-3006

Online ISSN: 2572-3111

Received: 20 April 2026
Accepted: 21 June 2026
Published: 22 August 2026

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

Abstract: The long growth period and slow development of seedlings of Loquat before reaching the appropriate size for budding are among the production obstacles in nurseries. Hence, the importance of implementing a fertilization program as an effective tool to improve growth rates, accelerate the increase in stem diameter, and ultimately lead to shortening the production cycle of seedlings. Therefore, this study was conducted to evaluate the efficiency of soil fertilization with organic fertilizer (Vermicompost) at two levels (0 and 250 g seedling^{-1}) and foliar feeding with three concentrations of garlic extract (0, 15, 30 ml L^{-1}) and coconut liquid (0, 150, 300 ml L^{-1}), in addition to the interaction between them, in promoting some vegetative growth characteristics of seedlings of *Eriobotrya japonica* Lindl. A randomized complete block design (RCBD) was applied for the factorial experiments with three factors and three replications. With 5 seedlings per experimental unit, bringing the total number of seedlings used in the experiment to 270 (3 × 2 × 3 × 3 × 5), the results showed that adding 250 g of vermicompost led to a clear improvement in vegetative growth parameters. Similarly, foliar spray treatments with garlic extract (30 ml L^{-1}) and coconut oil (300 ml L^{-1}) resulted in a significant improvement in the same parameters, including an increase in the number of leaves and an increase in the fresh and dry weight values of the leaves.

Key words: Vermicompost, Foliar spray, Garlic extract, Coconut water, Number of leaves, Loquat seedlings.

استخدام الفيرمي كومبوست ومستخلصي الثوم وجوز الهند كاستراتيجية مستدامة في تنمية شتلات الينكي دنيا *Eriobtorya japonica* البذرية

سارة احمد محمد و اياد هاني العلاف

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

الخلاصة

تُعد فترة النمو الطويلة وبطء تطور شتلات الينكي دنيا البذرية قبل وصولها الحجم المناسب للتطعيم من العقبات الإنتاجية في المشاتل، ومن هنا، تظهر أهمية تنفيذ برنامج للتسميد كأداة فعالة لتحسين معدلات النمو، تسرّع من زيادة قطر الساق، وتقود في النهاية إلى تقصير الدورة الإنتاجية للشتلات، لذا نفذت هذه الدراسة بهدف تقييم كفاءة التسميد الأرضي بالسماد العضوي (Vermicompost) بمستويين (0 و 250غم شتلة$^{-1}$) والتغذية الورقية بثلاث تراكيز لكل من مستخلص الثوم (0 ، 15، 30مل لتر$^{-1}$) وسائل جوز الهند (0، 150، 300مل لتر$^{-1}$)، بالإضافة إلى التداخل بينهما، في تعزيز بعض صفات النمو الخضري لشتلات الينكي دنيا البذرية.(*Eriobotrya japonica* Lindl)، طُبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) للتجارب العاملية بثلاثة عوامل وبثلاثة مكررات، بواقع 5 شتلات لكل وحدة تجريبية، ليصل إجمالي الشتلات المستخدمة في التجربة إلى 270 شتلة (3 × 2 × 3 × 3 × 5)، أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن إضافة 250 غم من السماد العضوي (Vermicompost) أدت إلى تحسن واضح في مقاييس النمو الخضري، وفي السياق ذاته، أسفرت معاملات الرش الورقي بمستخلص الثوم (30 مل لتر$^{-1}$) وسائل جوز الهند (300 مل لتر$^{-1}$) عن تسجيل تفوق معنوي في الصفات ذاتها، والتي تضمنت زيادة عدد الأوراق، ورفع قيم الوزن الطري والجاف للأوراق.

الكلمات الدالة : Vermicompost : الرش الورقي : مستخلص الثوم : سائل جوز الهند : عدد الاوراق : شتلات الينكي دنيا

المقدمة

تنتمي فاكهة الينكي دنيا *Eriobotrya japonica* Lindl، إلى العائلة الوردية (Rosaceae)، وهي من فواكه المناطق شبه الاستوائية، دائمة الخضرة، ويعود أصلها إلى المناطق الشرقية الوسطى من الصين، وتحديداً في التلال ذات المناخ المعتدل والرطوبة العالية، ومنها انتقلت إلى اليابان منذ العصور القديمة، تُزرع اشجار هذه الفاكهة على نطاق واسع ليس لثمارها طيبة المذاق فحسب، بل كأشجار زينة أيضاً بفضل جمال هيئتها، ورائحة أزهارها العطرة، واخضرارها الدائم الذي يضفي رونقاً خاصاً على الحدائق، **(أغا وداؤد، 1991 وBahedh و Dina،2024)**، كلمة (الينكي دنيا) تعني الدنيا الجديدة، اما اصل كلمة Eriobotrya فهو مشتق من كلمتين يونانيتين، الاولى صوف Erion والثانية عنقود Botrys، ولكون النموات الحديثة والنورات كثيفة الزغب لذا فالكلمة تعني نبات (النورة الصوفية) **(العلاف،2017)**.

ووفقاً لما ذكره **(الأعرجي وآخرون، 2014)**، يتم إكثار الينكي دنيا طريقتين رئيسيتين هما (الإكثار الجنسي بالبذور) والتي تستخدم لإنتاج سلالات وأصناف جديدة، أو لتجهيز الأصول القوية التي ستُطعم بالأصناف الممتازة، اما طريقة الاكثار الثانية فهي طريقة (الإكثار الخضري) والتي تتضمن عدة طرق مثل التطعيم، والتركيب، والأقلام)، وحيث ان الشتلات البذرية تتأخر في الوصول إلى مرحلة الصلاحية للتطعيم، يصبح من الضروري تعزيز نموها وتجهيزها سريعاً عبر الاهتمام بالتسميد المتكامل، والذي يشمل الأسمدة الكيميائية، والعضوية، والحيوية، بالإضافة إلى المستخلصات النباتية.

يعد السماد العضوي Vermicompost من الاسمدة العضوية التي تنتج من تغذية ديدان الارض على المخلفات العضوية، ومصطلح Vermicompost كلمة لاتينية تتألف من مقطعين، الاول Vermi ويعني الدود، اما الثاني Compost ويعني سماد ليصبح معنى المصطلح (سماد الدود)، يحتوي سماد الدود على العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الضرورية لسير العمليات الحيوية في النبات، كما يحتوي على الأحياء المجهرية النافعة مثل البكتريا المثبتة للنتروجين والمذيبة للفسفور، فضلا عن احتواءه على الفيتامينات وهرمونات النمو وبعض الانزيمات مثل protease، peroxidase وamylase، وعند اضافته للتربة يعمل على تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية لها، كما يعمل على زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة بمساعدة الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فيها لتصبح هذه العناصر بشكل ميسر وصالح للامتصاص من قبل جذور النبات **(Ceritoğlu واخرون، 2018 وYeganeh واخرون،2024)**.

أكدت الدراسات الحديثة إمكانية توظيف المستخلصات النباتية ومنها مستخلصي الثوم وسائل جوز الهند كبدائل فعالة للأسمدة الكيميائية ومنظمات النمو؛ نظراً لكونها غنية بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى، واحتوائها على عدد من هرمونات النمو كالأوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات، كما تضم المستخلصات مزيجاً من الأحماض العضوية، البروتينات، الفيتامينات، ومضادات الأكسدة (**Payamnoor وآخرون، 2018**)، مما يبرر استخدامها رشاً على المجموع الخضري لمحاصيل الفاكهة كونها تعزز من كفاءة النمو الجذري والخضري ورفع جودة وإنتاجية هذه المحاصيل (**Chavan واخرون، 2023 وIsmail و Aml،2024**).

نظراً للحاجة إلى تسريع نمو شتلات الينكي دنيا البذرية لتصل إلى مرحلة التطعيم في أقصر مدة ممكنة، وسعياً لخفض تكاليف الإنتاج عبر تقليل استخدام الأسمدة الكيميائية واستبدالها ببدائل صديقة للبيئة؛ أُجريت هذه الدراسة لتحقيق ما يلي:

1- دراسة استجابة الشتلات البذرية لإضافة السماد العضوي (Vermicompost) ومستخلصي الثوم وسائل جوز الهند.

2- تحديد التراكيز المثلى من هذه المواد الطبيعية والمستخلصات النباتية لتحقيق اهداف التنمية الزراعية المستدامة.

مواد العمل وطرائقه

موقع تنفيذ الدراسة :أُجريت الدراسة في الظلة الخشبية العائدة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، للمدة الممتدة من 15 نيسان إلى 15 تشرين الثاني 2025.

أهداف الدراسة :هدفت الدراسة إلى تقييم كفاءة إضافة السماد العضوي (Vermicompost) والرش الورقي بمستخلصي الثوم وسائل جوز الهند، وتأثيرهما المشترك في تحسين عدد من مؤشرات النمو الخضري لشتلات الينكي دنيا البذرية.(*Eriobotrya japonica* Lindl)

المواد النباتية والتربة المستخدمة :اختيرت شتلات ينكي دنيا بذرية متجانسة النمو بعمر سنة واحدة، بمعدل ارتفاع يتراوح بين 25-30 سم، وقطر ساق يتراوح بين 3-4 ملم. زُرعت الشتلات في أكياس بلاستيكية (سعة 5 كغم) تحتوي على تربة مزيجية، وتوضح المؤشرات الفيزيائية والكيميائية لهذه التربة في (الجدول 1).

الجدول(1). بعض الصفات الكيمياوية والفيزيائية للتربة المستخدمة في الدراسة

صفة	قيمتها	صفة	قيمتها
الرمل (غم.كغم$^{-1}$)	73.55	النتروجين الجاهز ملغم كغم$^{-1}$	45.00
الغرين (غم.كغم$^{-1}$)	9.50	الفسفور الجاهز ملغم لتر$^{-1}$	3.60
الطين (غم.كغم$^{-1}$)	16.95	البوتاسيوم الجاهز ملغم لتر$^{-1}$	60.00
نسجة التربة	مزيجيه غرينيه	درجة تفاعل التربة (pH)	7.90
المادة العضوية%	1.70	EC (ملي سيمنز سم$^{-1}$)	1.00

تضمنت الدراسة ثلاثة عوامل تجريبية وزعت على النحو الآتي:

العامل الأول: التسميد العضوي الڤيرميكمبوست Vermicompost واشتمل على مستويين هما:

1. (0%) معاملة المقارنة.
2. (5%) من وزن التربة في الكيس، وهو ما يعادل (250 غم شتلة$^{-1}$)، أُضيف السماد دفعة واحدة بتاريخ 10 نيسان.

العامل الثاني: الرش الورقي بمستخلص الثوم :واشتمل على ثلاثة تراكيز هي: (0، و15، و30 مل.لتر$^{-1}$)

العامل الثالث: الرش الورقي بمستخلص ماء جوز الهند :واشتمل على ثلاثة تراكيز هي: (0، و150، و300 مل.لتر$^{-1}$)

رُشت المستخلصات النباتية (الثوم وجوز الهند) على المجموع الخضري للشتلات بواقع أربع مرات خلال الموسم،: (1 ايار، و1 حزيران، و1 أيلول، و1 تشرين الأول)

التصميم الإحصائي والتجريبي

التصميم المستخدم :تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) كتجربة عاملية (2×3×3).

المكررات :ثلاثة مكررات لكل معاملة.

حجم الوحدة التجريبية :احتوت كل وحدة تجريبية على 5 شتلات.

العدد الكلي للشتلات 270شتلة (نتاج ضرب: 2 مستويات سماد عضوي × 3 تراكيز ثوم × 3 تراكيز جوز هند × 3 مكررات × 5 شتلات)

في نهاية الدراسة تم قياس الصفات التالية:

1- الزيادة في عدد الأوراق لكل شتلة : وفق المعادلة الآتية :

الزيادة في عدد الاوراق لكل شتلة = عدد الاوراق في نهاية الدراسة - عدد الاوراق في بداية الدراسة.

2- الوزن الطري للأوراق (غم) : من خلال اخذ عشر اوراق مكتملة النمو من كل وحدة تجريبية ووزنها مباشرة.

3- الوزن الجاف للأوراق (غم) : تم جمع عينة عشوائية مكونة من عشر أوراق مكتملة النمو لكل وحدة تجريبية، جُففت لاحقاً في فرن كهربائي (Oven) عند درجة حرارة 70°م حتى ثبات الوزن.

4- نسبة المادة الجافة للأوراق %:

وفق المعادلة :- نسبة المادة الجافة $\% = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}} \times 100$

النتائج

الزيادة في عدد الأوراق لكل شتلة

تؤكد النتائج الموضحة في الجدول (2) ان العوامل الثلاثة المدروسة كل على حدا قد اثرت بصورة معنوية في الزيادة في عدد الاوراق لكل شتلة، إذ سجلت التراكيز 250 غم شتلة$^{-1}$ من Vermicompost و30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم و300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند اعلى القيم المعنوية في الزيادة في عدد الاوراق قياسا ببقية التراكيز خاصة معاملة المقارنة والتي سجلت ادنى القيم من هذه الصفة.

أما بالنسبة لتأثير التداخلات الثنائية بين العوامل المدروسة، فأن اعلى قيمة معنوية من هذه الصفة سجلتها معاملة التداخل بين 250 غم شتلة$^{-1}$ من Vermicompost + 30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم قياسا بأغلب التداخلات الثنائية الاخرى بضمنها معاملة المقارنة والتي اعطت اقل قيمة للصفة، كما سجلت معاملة التداخل بين 250 غم شتلة$^{-1}$ من Vermicompost + 300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند اعلى القيم المعنوية وفاقت جميع التداخلات الثنائية الاخرى الخاصة بينVermicompost ومستخلص جوز الهند ، أما بالنسبة للتداخل بين مستخلصي الثوم وجوز الهند، فقد تبين ان اعلى قيمة معنوية لهذه الصفة سجلتها معاملة التداخل بين30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم + 150 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند وفاقت معنويا معظم هذه التداخلات.

ويلاحظ ايضا بخصوص التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة أنها اثرت بصورة معنوية في الزيادة في عدد الاوراق، إذ ان اعلى القيم سجلتها معاملة التداخل بين (250 غم شتلة$^{-1}$ من Vermicompost + 30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم +150 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند)، وتفوقت معنويا على اغلب هذه التداخلات، في حين كانت اقل قيمة مسجلة عند تداخل معاملة المقارنة للعوامل الثلاثة.

جدول (2). تأثير اضافة Vermicompost والرش الورقي بمستخلصي الثوم وجوز الهند والتداخل بينهم في (الزيادة في عدد الاوراق) لشتلات الينكي دنيا Lindl *Eriobotrya japonica* البذرية

تراكيز Vermicompost	تراكيز مستخلص الثوم	تراكيز مستخلص جوز الهند			
		المقارنة	150 مل لتر$^{-1}$	300 مل لتر$^{-1}$	متوسط Vermicompost
المقارنة	المقارنة	6.33 هـ	8.53 د هـ	8.13 د هـ	المقارنة 8.98 ب
	15 مل لتر$^{-1}$	8.40 د هـ	9.00 د هـ	9.66 ج – هـ	250 غم شتلة$^{-1}$ 11.64 أ
	30 مل لتر$^{-1}$	10.63 ب - د	9.66 ج – هـ	10.53 ب – د	تراكيز مستخلص الثوم
250 غم شتلة$^{-1}$	المقارنة	8.00 د هـ	9.00 د هـ	10.57 ب – د	8.42 ج
	15 مل لتر$^{-1}$	11.22 ب - د	10.66 ب – د	13.40 أ ب	10.39 ب
	30 مل لتر$^{-1}$	13.00 أ - ج	14.96 أ	13.99 أ ب	12.13 أ
التداخل بين Vermicompost ومستخلص جوز الهند	المقارنة	7.66 د	9.02 ج د	10.27 ب ج	التداخل بين Vermicompost و مستخلص الثوم
	250 غم شتلة$^{-1}$	9.19 ج د	11.76 ب	13.98 أ	المقارنة 8.45 د / 250 غم شتلة$^{-1}$ 10.74 ب ج
التداخل بين مستخلصي الثوم وجوز الهند	المقارنة	7.16 هـ	8.76 د هـ	9.35 ج – هـ	8.45 د / 10.74 ب ج
	15 مل لتر$^{-1}$	9.81 ب - د	9.83 ب - د	11.53 أ – ج	9.06 ج د / 11.54 أ ب
	30 مل لتر$^{-1}$	11.81 أ ب	12.31 أ	12.26 أ	9.44 ج د / 12.65 أ
متوسط تراكيز مستخلص جوز الهند		9.59 ب	10.30 أب	11.05 أ	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

الوزن الطري للأوراق(غم)

دلت النتائج الموضحة في الجدول (3) ان اضافة سماد Vermicompost اثر معنويا بقيم صفة الوزن الطري للأوراق، اذ سجلت معاملة الاضافة بتركيز 250 غم شتلة$^{-1}$ اعلى قيمة معنوية من هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة والتي انخفضت من خلالها قيم الصفة، كما اعطى الرش الورقي بتركيز 30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم زيادة معنوية في هذه الصفة، وفاقت معنويا معاملة الرش بتركيز 15 مل لتر$^{-1}$ والتي فاقت بدورها معاملة المقارنة، والتي اعطت ادنى القيم المعنوية من هذه الصفة، أما بالنسبة للرش الورقي بتراكيز مستخلص جوز الهند فقد تبين وجود فروق معنوية بقيم هذه الصفة، اذ سجلت معاملة الرش بتركيز 300 مل لتر$^{-1}$ اعلى القيم المعنوية قياسا بمعاملة المقارنة والتي سجلت ادنى القيم المعنوية من الصفة.

كما تظهر النتائج الخاصة بالتداخلات الثنائية والموضحة في ذات الجدول، ان التداخلات الثنائية بين التراكيز العالية من العوامل المدروسة (250 غم شتلة$^{-1}$ Vermicompost + 30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم) و(250 غم شتلة$^{-1}$ Vermicompost + 300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند) و (30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم + 300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند) سجلت اعلى القيم المعنوية من الوزن الطري للأوراق قياسا بأغلب التداخلات الثنائية الاخرى خاصة معاملة المقارنة، وعند التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة، تم الحصول على اعلى قيمة معنوية من الوزن الطري للأوراق نتيجة للتداخل الثلاثي بين (250 غم شتلة$^{-1}$ Vermicompost + 30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم + 300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند) وفاقت معنويا معظم هذه التداخلات، فيما انخفضت قيم هذه الصفة معنويا نتيجة لمعاملة التداخل بين المقارنة.

جدول (3). تأثير اضافة Vermicompost والرش الورقي بمستخلصي الثوم وجوز الهند والتداخل بينهم في (الوزن الطري للأوراق (غم) لشتلات الينكي دنيا *Eriobotrya japonica* Lindl البذرية

تراكيز Vermicompost	تراكيز مستخلص الثوم	تراكيز مستخلص جوز الهند			
		المقارنة	150 مل لتر$^{-1}$	300 مل لتر$^{-1}$	متوسط Vermicompost
المقارنة	المقارنة	10.75 ز	11.48 و ز	11.91 هـ - ز	المقارنة 12.31 ب
	15 مل لتر$^{-1}$	11.69 هـ - ز	12.58 د - ز	12.55 د – ز	250 غم شتلة$^{-1}$ 14.27 أ
	30 مل لتر$^{-1}$	13.34 ج - و	13.60 ج – هـ	12.92 ج - و	تراكيز مستخلص الثوم
250 غم شتلة$^{-1}$	المقارنة	11.83 هـ - ز	12.18 هـ - ز	12.06 هـ - ز	11.70 ج
	15 مل لتر$^{-1}$	13.36 ج - و	14.14 ج د	14.58 ب ج	13.15 ب
	30 مل لتر$^{-1}$	16.07 ب	16.33 أ ب	17.86 أ	15.02 أ
التداخل بين Vermicompost ومستخلص جوز الهند	المقارنة	11.38 ج	12.27 ج	13.28 ب	التداخل بين Vermicompost و مستخلص الثوم
	250 غم شتلة$^{-1}$	12.02 ج	14.03 ب	16.75 أ	المقارنة 11.92 ج / 250 غم شتلة$^{-1}$ 13.75 ب
التداخل بين مستخلصي الثوم وجوز الهند	المقارنة	11.29 د	11.83 د	11.99 د	
	15 مل لتر$^{-1}$	12.53 ج د	13.36 ج	13.56 ب ج	12.55 ج / 14.22 أ ب
	30 مل لتر$^{-1}$	14.70 أ ب	14.97 أ	15.39 أ	12.46 ج / 14.83 أ
متوسط تراكيز مستخلص جوز الهند		12.84 ب	13.38 أ ب	13.65 أ	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

الوزن الجاف للأوراق(غم)

تؤكد النتائج في الجدول (4) ان الوزن الجاف للأوراق ازدادت بشكل معنوي عند اضافة سماد Vermicompost بتركيز 250 غم شتلة$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة والتي انخفضت من خلالها قيمة هذه الصفة، وكذلك الحال بالنسبة للرش الورقي بتراكيز مستخلص الثوم، إذ ارتفعت قيم هذه الصفة عند الرش بالتركيزين 15 و30 مل لتر$^{-1}$ ، بينما انخفضت عند معاملة المقارنة، أما فيما يخص تراكيز مستخلص جوز الهند فتشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية بين جميع تراكيز هذا المستخلص بضمنها معاملة المقارنة في قيم هذه الصفة.

ويتبين ايضا من النتائج ان التداخل الثنائي بين Vermicompost ومستخلص الثوم او مستخلص جوز الهند من جهة وبين مستخلص الثوم ومستخلص جوز الهند من جهة اخرى قد اثر معنويا بقيم هذه الصفة، اذ اعطت معاملات التداخل بين (اضافة سماد Vermicompost بتركيز 250 غم شتلة$^{-1}$ والرش بالتركيزين 15 و30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم) وكذلك بين (اضافة سماد Vermicompost بتركيز 250غم شتلة$^{-1}$ والرش بالتركيزين 150 و 300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند) وبين (30 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم مع الرش بالتركيزين 150 300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند) اعلى القيم المعنوية من قيم هذه الصفة قياسا بأغلب التداخلات الاخرى خاصة معاملة المقارنة.

كما اثر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة معنويا في هذه الصفة، إذ سجل التداخل بين (اضافة سماد Vermicompost بتركيز 250غم شتلة$^{-1}$ والرش بالتركيز15 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم و300 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص جوز الهند) اعلى القيم المعنوية من هذه الصفة قياسا بعدد من التداخلات الثلاثية الاخرة خاصة معاملة المقارنة والتي اعطت ادنى قيمة.

جدول (4). تأثير اضافة Vermicompost والرش الورقي بمستخلصي الثوم وجوز الهند والتداخل بينهم في (الوزن الجاف للاوراق (غم)) لشتلات الينكي دنيا Lindl *Eriobotrya japonica* البذرية

تراكيز Vermicompost	تراكيز مستخلص الثوم	تراكيز مستخلص جوز الهند			متوسط Vermicompost	
		المقارنة	150 مل لتر$^{-1}$	300 مل لتر$^{-1}$		
المقارنة	المقارنة	5.58 ج	5.77 ج	5.70 ج	المقارنة	6.56 ب
	15 مل لتر$^{-1}$	6.77 أ - ج	7.00 أ - ج	6.84 أ – ج	250 غم شتلة$^{-1}$	7.37 أ
	30 مل لتر$^{-1}$	6.95 أ - ج	7.46 أ ب	7.00 أ – ج	تراكيز مستخلص الثوم	
250 غم شتلة$^{-1}$	المقارنة	6.18 ب ج	6.95 أ - ج	7.08 أ – ج	6.21 ب	
	15 مل لتر$^{-1}$	7.41 أ ب	7.56 أ ب	7.95 أ	7.25 أ	
	30 مل لتر$^{-1}$	7.70 أ ب	7.82 أ ب	7.66 أ ب	7.43 أ	
التداخل بين Vermicompost ومستخلص جوز الهند	المقارنة	5.68 ج	6.87 أ ب	7.14 أ ب	التداخل بين Vermicompost و مستخلص الثوم	
	250 غم شتلة$^{-1}$	6.74 ب	7.64 أ	7.72 أ	المقارنة	250 غم شتلة$^{-1}$
التداخل بين مستخلصي الثوم وجوز الهند	المقارنة	5.88 ج	6.36 ب ج	6.39 ب ج	6.43 ب	7.09 أ ب
	15 مل لتر$^{-1}$	7.09 أ ب	7.28 أ ب	7.40 أ ب	6.74 أ ب	7.44 أ
	30 مل لتر$^{-1}$	7.32 أ ب	7.64 أ	7.33 أ ب	6.51 ب	7.56 أ
متوسط تراكيز مستخلص جوز الهند		6.76 أ	7.09 أ	7.04 أ		

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

نسبة المادة الجافة للأوراق %

تشير النتائج المبينة في الجدول (5) الى ان نسبة المادة الجافة للأوراق لم تتأثر بصورة معنوية عند اضافة جميع تراكيز سماد Vermicompost والرش الورقي بتراكيز مستخلص جوز الهند، إذ لم تكن هناك أي فروق معنوية بجميع تراكيز هذين العاملين بضمنها معاملة المقارنة بقيم هذه الصفة، في حين سجلت معاملة الرش الورقي بتركيز 15 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الثوم اعلى القيم المعنوية من هذه الصفة.

كما يلاحظ من نتائج ذات الجدول بخصوص التداخلات الثنائية، أن التداخل بين Vermicompost ومستخلص الثوم من جهة وبين مستخلصي الثوم وجوز الهند من جهة اخرى لم تؤثر بصورة معنوية بقيم هذه الصفة، إذ لم يكن هناك أي فروق معنوية بين جميع هذه التداخلات بقيم هذه الصفة، بينما كان هناك فروق معنوية عند التداخل الثنائي بين تراكيز Vermicompost ومستخلص جوز الهند، إذ ارتفعت قيمة هذه الصفة عند التداخل بين (0 غم شتلة$^{-1}$ Vermicompost + 150 مل لتر$^{-1}$ مستخلص جوز الهند) قياسا بعدد من هذه التداخلات.

أما فيما يخص التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة، فقد سجلت معاملة التداخل بين (0غم شتلة$^{-1}$ Vermicompost + 15 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الثوم + 0 مل لتر$^{-1}$ مستخلص جوز الهند) اعلى القيم المعنوية من هذه الصفة، غير انها لم تتفوق الا على معاملة التداخل بين (250غم شتلة$^{-1}$ Vermicompost + 30 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الثوم + 300 مل لتر$^{-1}$ مستخلص جوز الهند) والتي سجلت اقل القيم المعنوية من هذه الصفة.

جدول (5). تأثير اضافة Vermicompost والرش الورقي بمستخلصي الثوم وجوز الهند والتداخل بينهم في (نسبة المادة الجافة للأوراق) لشتلات الينكي دنيا *Eriobotrya japonica* Lindl البذرية

تراكيز Vermicompost	تراكيز مستخلص الثوم	تراكيز مستخلص جوز الهند			متوسط Vermicompost	
		المقارنة	150 مل لتر$^{-1}$	300 مل لتر$^{-1}$		
المقارنة	المقارنة	52.24 أ ب	50.25 أ ب	46.29 أ ب	المقارنة	53.45 أ
	15 مل لتر$^{-1}$	59.49 أ	56.42 أ ب	54.84 أ ب	250 غم شتلة$^{-1}$	52.28 أ
	30 مل لتر$^{-1}$	52.39 أ ب	54.95 أ ب	54.18 أ ب	تراكيز مستخلص الثوم	
250 غم شتلة$^{-1}$	المقارنة	52.59 أ ب	57.14 أ ب	58.86 أ	52.89 أ ب	
	15 مل لتر$^{-1}$	55.22 أ ب	53.39 أ ب	54.55 أ ب	55.65 أ	
	30 مل لتر$^{-1}$	48.17 أ ب	47.71 أ ب	42.93 ب	50.05 ب	
التداخل بين Vermicompost ومستخلص جوز الهند	المقارنة	49.59 أ ب	56.92 أ	53.84 أ ب	التداخل بين Vermicompost و مستخلص الثوم	
	250 غم شتلة$^{-1}$	56.20 أ	54.39 أ	46.27 ب	المقارنة	250 غم شتلة$^{-1}$
التداخل بين مستخلصي الثوم وجوز الهند	المقارنة	52.41 أ	53.70 أ	52.58 أ	54.71 أ	51.99 أ
	15 مل لتر$^{-1}$	57.35 أ	54.90 أ	54.70 أ	53.87 أ	52.75 أ
	30 مل لتر$^{-1}$	50.28 أ	51.33 أ	48.55 أ	51.77 أ	52.11 أ
متوسط تراكيز مستخلص جوز الهند		53.35 أ	53.31 أ	51.94 أ		

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

المناقشة

ان تفوق معاملة اضافة السماد العضوي الدودي Vermicompost بالمستوى 250غم شتلة$^{-1}$ بأغلب صفات النمو الخضري المدروسة تعود الى ان هذه المعاملة ربما ادت الى زيادة ملحوظة في خصوبة التربة من حيث زيادة تركيز العناصر الغذائية الجاهزة، مما ادى بدوره الى زيادة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية، وقد أدى هذا التميز الغذائي إلى تعزيز كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة المواد المصنعة داخل الأوراق، مما أتاح للنبات طاقة كافية لدعم عمليات النمو المختلفة، وتسبب في تحسين معظم صفات النمو الخضري المدروسة، علاوة على ذلك، فإن السماد العضوي الدودي يعد مصدراً غنياً بأحماض الهيوميك والفولفيك ومنظمات النمو الطبيعية (كالأوكسينات والسيتوكاينينات) الناتجة عن النشاط الحيوي لديدان الأرض والأحياء الدقيقة المصاحبة لها مما يؤدي الى ارتفاع معدل النمو الخضري للشتلات عن طريق انقسام الخلايا واستطالتها، وبالتالي ينعكس ذلك ايجابا على زيادة الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري **(Rey واخرون، 2024 وFrata واخرون، 2025)**، انسجمت هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من **Al-Khatibواخرون (2026)** على البابايا و**Mosa واخرون (2026)** على برتقال ابو سرة في دراستهم حول اضافة السماد العضوي Vermicompostواهميته في تحسين صفات النمو الخضري.

كما نجد من خلال النتائج أن معاملتي الرش الورقي بمستخلصي الثوم بتركيز 30 مل لتر$^{-1}$ وجوز الهند بتركيز 300مل لتر$^{-1}$ تفوقتا معنويا على بقية التراكيز خاصة معاملة المقارنة بصفات النمو الخضري (الزيادة في عدد الاوراق والوزنين الطري والجاف للأوراق)، ويمكن ان تعزى هذه النتائج الى ان الرش الورقي بمستخلصي الثوم وجوز الهند ربما سببا رفع مستويات العناصر الغذائية الأساسية في الأوراق والمحفزة للنمو الخضري، لاسيما العناصر الكبرى كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم، ونظراً للدور المحوري لهذه العناصر في تنشيط العديد من العمليات الفسيولوجية، فقد انعكس هذا التحسن إيجاباً على أغلب صفات النمو الخضري للشتلات، كما أن التفوق المعنوي لأغلب صفات النمو الخضري المدروسة نتيجة لإضافة مستخلصي الثوم وجوز الهند قد يكون نتيجة الى

دورهما في تحسين الحالة الغذائية لنمو الشتلات بسبب احتوائهما على مستويات جيدة من الأحماض الأمينية الحرة والفيتامينات (فيتامينB وفيتامينC)، إذ تؤدي هذه المركبات كمشجعات نمو طبيعية تدخل في بناء البروتينات والإنزيمات المسؤولة عن انقسام واستطالة الخلايا في القمم النامية، كما ان الرش الورقي بمستخلصي الثوم وجوز الهند ربما ادى الى زيادة تركيز الكربوهيدرات الكلية في الاوراق ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي في الشتلات والذي انعكس ايجابا في زيادة عدد الافرع ونمو البراعم فضلا عن افراز بعض هرمونات النمو كالاوكسينات والسايتوكينينات والجبرلينات والتي بدورها تعمل على تحسين النمو النباتي من خلال زيادة نمو القمم النامية وتنشيطها وزيادة الاستطالة وبالتالي اثر ذلك إيجاباً على تحسين صفات النمو الخضري **(Hayat واخرون، 2018 وSingh واخرون، 2024)**، لقد أكد (**Dilla واخرون،2024**) ان الزيادة في صفات النمو الخضري للنباتات تتحقق عند رش المستخلصات النباتية عبر تكامل الإمداد الغذائي المباشر (العناصر الغذائية والفيتامينات والسكريات) مع التحفيز الهرموني والإنزيمي الداخلي (السيتوكينينات والاوكسينات ومضادات الأكسدة)، مما يرفع الكفاءة الفسيولوجية للنباتات ويجعلها أكثر قدرة على بناء مجموع خضري قوي وصحي.

الاستنتاجات والتوصيات

ساهمت معاملة إضافة 250 غم شتلة$^{-1}$ من السماد العضوي (Vermicompost) بتحسن واضح في مقاييس النمو الخضري، شملت زيادة عدد الاوراق، والوزنين الطري والجاف للأوراق، كما أسفرت معاملة الرش الورقي بمستخلصي الثوم وسائل جوز الهند بتركيزي 30 و300 مل لتر$^{-1}$ (على التوالي) عن تسجيل زيادة معنوية في زيادة عدد الاوراق والوزنين الطري والجاف للأوراق.

بناءً على النتائج المستحصلة، توصي الدراسة أصحاب المشاتل الحكومية والاهلية بتطبيق توليفة تعتمد على إضافة 250 غم شتلة$^{-1}$ من سماد الفيرميكومبوست إلى التربة، مدعومةً ببرنامج رش ورقي بمستخلص الثوم بتركيز (30 مل لتر$^{-1}$) وسائل جوز الهند بتركيز (300 مل لتر$^{-1}$) لشتلات الينكي دنيا البذرية ؛ بهدف رفع كفاءة النمو الخضري (عدد الأوراق والوزن الطري والجاف للأوراق) بطرق حيوية تقلل قدر الامكان من الاعتماد على الأسمدة الكيميائية وتضمن تحقيق الاستدامة في الزراعة.

المصادر

الاعرجي، جاسم محمد واياد هاني العلاف واياد طارق شيال العالم (2014). استجابة شتلات الينكي دنيا (*Eriobotrya japonica* Lindl) لإضافة مصادر مختلفة من الأسمدة العضوية السائلة. مجلة كركوك للعلوم الزراعية، المجلد (5)، العدد (2)، ص 11-19.

آغا، جواد ذنون وداود عبد الله داود (1991). إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. دار الحكمة للطباعة والنشر. الجزء الثاني. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- العراق.

العلاف، اياد هاني (2017). الأناناس – الينكي دنيا - التين الشوكي (وصفها النباتي، زراعتها، أصنافها. دار زهران للنشر والتوزيع، الأردن.

Al-Khatib, Z.A., Abdulkadhim, S. J., Muhammad, R. T. and Blacket, A. (2026). Effect of adding vermicompost extract and spraying with nano iron and boron on the vegetative traits of papaya trees (*Carica papaya* L.). Al-Furat Journal of Innovations in Agricultural Sciences (FJIAS)

Bahedh, S. and Dina Y. M. (2024). An overview of the loquat's (Eriobotrya japonica) active components. Maysan Journal of Academic Studies. 23 (49):167-173.

Ceritoğlu, M., ŞAHİN, S. and Erman, M. (2018). Effects of Vermicompost on Plant Growth and Soil Structure. Selcuk J. Agr. Food Sci., 32 (3), 607-615. DOI: 10.15316/SJAFS.2018.143

Chavan, C., Damodar, D. and Gaikwad, K. (2023). Effectiveness of Foliar Applications of Plant Extracts on Pomegranate Plantlets. Current Agriculture Research Journal., 11(2): 534-540.

Dilla, A., Aneloi, Z. and Mansyurdin, N. (2024). An Overview: Plant Extract as Biostimulant. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT). https://ijpsat.org/

Frata, P., Victor Hugo Cruz, Yanca Araujo Frias, Vitor Corrêa de Mattos Barretto and Paulo Renato Matos Lopes (2025). Vermicompost: a pathway to transform organic waste into substrate for seedling production. Discover Agriculture (2025) 3:166.

Hayat, S., Ahmad, H., Ali, M., Hayat, K., Khan, M. and Cheng, Z. (2018). Aqueous Garlic Extract as a Plant Biostimulant Enhances Physiology, Improves Crop Quality and Metabolite Abundance, and Primes the Defense Responses of Receiver Plants. Appl. Sci. 2018, 8, 1505; doi:10.3390/app8091505 www.mdpi.com/journal/applsci

Ismail, H. and Aml, A. El-Baowab (2024). Response of Balady Mandarin Trees to Foliar Application of Some Biostimulants. Horticulture Research Journal, 2 (1), 28:38.

Mosa, W. F. A., Almutairi, K. F., Mubeen, K. and Malusà, E. (2026). Impact of the foliar application of yeast, vermicompost tea, and their combinations as biostimulants on orange productivity and fruit quality. BioResources, 21(2), 4443-4458. https://doi.org/10.15376/biores.21.2.4443-4458

Payamnoor, V., Hajati, R. J. and Khodadadi, N. (2018). The effect of coconut extract on callus growth and ultrasound waves on production of betulin and betulinic acid in in-vitro culture conditions of Betula pendula Roth species. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 31(3), 670-681.

Rey, C.S., Oyege, I., Shetty, K.G., Jayachandran, K. and Balaji Bhaskar, M.S. (2024). Evaluation of Vermicompost, Seaweed, and Algal Fertilizers on Soil Fertility and Plant Production of Sunn Hemp. Soil Syst. 2024, 8, 132. https://doi.org/10.3390/soilsystems8040132

Singh, P., Bakshi, M. and Anmol, A. (2024). Natural plant extract sasasustainabl ealternativeto synthetic plant growth regulators: A review. International Journal of Advanced Biochemistry Research, 8(7): 281-287. Vol. 46 No. 1 August 2024, pp. 09-14.

Yeganeh, M., Shahabi, A., Ebadi, A. and Abdossi, V. (2024). Vermicompost as an alternative substrate to peat moss for strawberry (*Fragaria ananassa*) in soilles culture. Plant Biology, 24:149.

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