

تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *Trichoderma harzianum* في صفات النمو لبادرات نخيل التمر

\* علاء ناصر احمد      \* عماد حميد عبد الصمد العرب      \* بيداء غازي عوفي

\*مركز أبحاث النخيل / جامعة البصرة / العراق

\*\*كلية الزراعة / قسم وقاية النبات / جامعة البصرة

## الخلاصة

اجري هذا البحث لمعرفة تأثير إضافة السماد السائل (سماد الجامعة) والتلقيح بالفطر *Trichoderma harzianum* في صفات النمو لبادرات نخيل التمر صنف البرحي. بينت نتائج التجربة الى ان إضافة السماد السائل او التلقيح بالفطر *T.harzianum* بصورة منفردة ادى الى حصول زيادة معنوية في صفات النمو (ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري، الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري). وأظهرت النتائج الى تفوق معاملة التداخل للسماد السائل مع الفطر *T.harzianum* أدى الى زيادة في ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري مقارنة مع المعاملات الاخرى. وأعطت المعاملة نفسها اعلى معدل لارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري اذ بلغ 28.56 و 24.25 سم على التوالي بينما اعطت بمعاملة المقارنة اقل معدل لارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري اذ سجلت 15.22 و 10.37 سم على التوالي، وأعطت معاملة التداخل اعلى معدل للوزن الطري للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 1.81 و 1.50 غم على التوالي بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للوزن الطري للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 0.21 و 0.26 غم على التوالي. وأعطت معاملة التداخل اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 0.95 و 0.84 غم على التوالي بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 0.23 و 0.12 غم على التوالي.

كلمات مفتاحية: بادرات *Phoenix dactylifera* L.، السماد السائل ، *Trichoderma harzianum*.

## Introduction

## المقدمة

تنتشر زراعة النخيل في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم، يعد العراق الموطن الأصلي لنخلة التمر *Date palm* (*Phoenix dactylifera L.*) من حيث ملائمة المناخ وتوفر البيئات المناسبة لزراعة النخيل ووفرة الرطوبة (غنيم ، 1993 ومشروع تأهيل قطاع النخيل في العراق، 2007). وتعتبر ثمار نخيل التمر مادة غذائية شبه متكاملة لما تحتويه من مواد الطاقة وكثير من الأملاح ونسب قليلة من البروتينات و الفيتامينات التي تزيد على 65% من هذه المواد (بريندي، 2000).

يؤدي فطر *Trichoderma sp.* دوراً هاماً في تحسين صفات التربة وتثبيت النتروجين الجوي وزيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية كالفسفور والبوتاسيوم والعناصر الصغرى، وبالتالي تحسين الحالة الغذائية للنبات من خلال زيادة نشاط أحياء التربة أو من خلال اللقاحات الفطرية المضافة التي تحسن نمو النبات وإنتاجه (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1998). أشار (Hunter and Keith (2002) إلى أن التأثير الإيجابي لبعض عزلات الفطر *T.harzianum* في تحفيز نمو النباتات يعود إلى إفراز منظمات نمو نباتية تعمل بتوافق مع آليات أخرى منها زيادة جاهزية وامتصاص العناصر المغذية للنبات. أن التلقيح بمستويات مختلفة لعزلات الفطر *Trichoderma spp* دوراً مهماً لشتلات النارج أدت الى زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات وزيادة طول الساق والجذر و الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري وادى الى تحسين في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية، كما أنها تعمل كمستودع للعديد من العناصر الغذائية اللازمة للنبات (السامرائي وآخرون ، 2009). ان قابلية الفطر *T.harzianum* على انتاج المواد الشبيهة بالاكسينات والجبرلينات المحفزة لنمو النبات وعلى زيادة تركيز بعض العناصر المعدنية المغذية للنبات (السامرائي، 2002 و Selvaraj وآخرون ، 2008 والشمري، 2013). ان إضافة الفطر الإحيائي *T.harzianum* الى المجموع الجذري لأصول الحمضيات أعطت أعلى زيادة في متوسط طول وقطر الساق الرئيسي ومساحة الورقة الواحدة وأعلى متوسط لقيم الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري (الحياني وآخرون، 2014). وذكر (Kandula et al (2015 ان عزلات الفطر *Trichoderma sp.* لها تأثير كبير في مقاومة مسببات الامراض بالتربة كالفطر *Rhizoctonia solani* (Kuhn) والفطر *Pythium ultimum* (Trow) و *Sclerotinia trifoliorum* (Eriks) وله دور في زيادة نمو النباتات المعاملة بلقاح الفطر المضاف الى التربة وبين (Rubio et al (2017 ان للفطر *T.harzianum* تأثير ايجابي في نمو نبات الطماطة تحت الشد الملحي.

وجاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير إضافة الفطر الإحيائي والسماد السائل بصورة منفردة او الخلط بينهما على صفات النمو المختلفة لبادرات نخيل التمر صنف البرحي (طول والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري ) .

## Materials and Methods

## المواد وطرائق العمل

تمت هذه التجربة بداية الشهر الرابع بأخذ نوى من صنف البرحي زُرعت في سنادين بحجم 3كغم لكل تربة بقطر 20سم وارتفاع 25سم تم استخدام تربة مزيجية رملية معلومة الصفات الفيزيائية والكيميائية لها (قيست تلك الصفات في قسم التربة/كلية الزراعة) وحسب الجدول التالي .

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

الخصائص	التربة	
Sand	192.09	
Silt	718.80	
Clay	89.11	
النسجة	مزيجية رملية	
الكثافة الظاهرية	1.32	
المادة العضوية	2.21	
pH	7.63	
EC dS m <sup>-1</sup>	2.41	
الايونات الذائبة	Ca <sup>++</sup>	30.31
	Mg <sup>++</sup>	24.12
	Na <sup>+</sup>	79.61
	K <sup>+</sup>	7.26
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5.98
	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	38.89
	Cl <sup>-1</sup>	105.42
	CO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>	0.00

استخدم سماد الجامعة (كلية الزراعة /جامعة البصرة، انتاج 2016) وعلى فترتين (بعد بزوغ البادرات وخلال الشهر الـ5 من التجربة) ويتكون السماد من :

(نتروجين 7% وفسفور 5% وبوتاسيوم 7% ومغنسيوم 0.5% وهيومات البوتاسيوم 0.5% والعناصر الصغرى ) وحسب التركيز الموصى به وهو 25% ، اضيف السماد الى التربة مع ماء السقي بواقع 5مل لكل لتر ماء.

استخدم المبيد الإحيائي (بيوكونت-ت) Biocont-T المادة الفعالة الفطر الإحيائي *T.harzianum* (شركة عين الماسه للزراعة الطبيعية ،المملكة الاردنية الهاشمية) بواقع 20غم لكل سندانة وحسب تعليمات الشركة المصنعة 2غم لكل 1كغم تربة بعملية الخلط مع التربة.صممت التجربة بثلاث معاملات مع معاملة المقارنة و بثلاث مكررات وحسب الآتي :

1- مقارنة بدون إضافة السماد السائل او الفطر الإحيائي (3 سنادين)

2- إضافة السماد السائل فقط (3 سنادين)

3- إضافة الفطر الإحيائي فقط (3 سنادين)

4- إضافة السماد السائل والفطر الإحيائي معاً (3 سنادين)

### الصفات المدروسة

1-ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري(أخذت القياسات باستخدام مسطرة قياس مدرجة بالمليمتر والسنتيمتر).

2-الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري (قيس الوزن الطري للمجموع الخضري والجذري ثم وضعت في الفرن الكهربائي (oven) على درجة حرارة 70م لمدة 24 ساعة ثم سجل الفرق بين معدل الوزن الطري والوزن الجاف بواسطة الميزان الحساس).

### التحليل الإحصائي

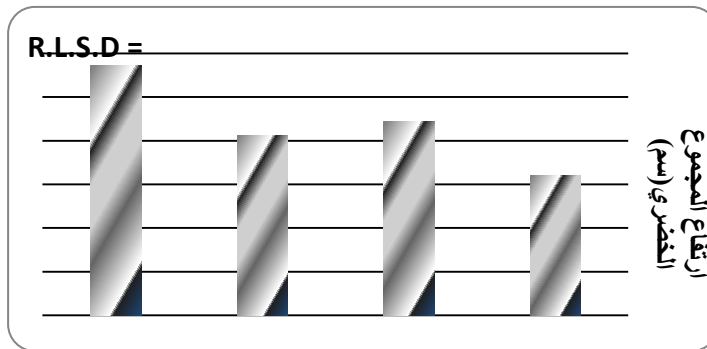
أخذت قياسات تلك الصفات بعد مرور 10 أشهر من بزوغ البادرات من التربة ، وقورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي المعدل (Revised Least Significant Different Test) R.L.S.D تحت مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

## Results

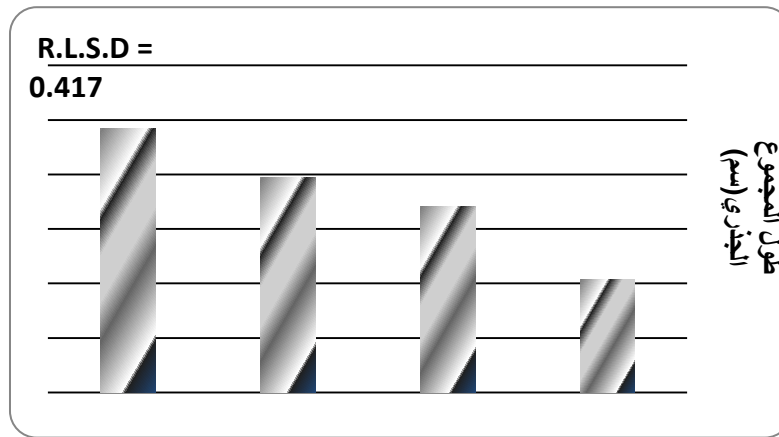
### النتائج

بينت نتائج التجربة شكل (1و2) الى تأثير اضافة السماد السائل والفطر بصورة منفردة والتداخل بينهما في ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري. وأظهرت النتائج الى تفوق معاملة التداخل للسماد السائل مع الفطر

*T.harzianum* أدى الى زيادة في ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري مقارنة مع المعاملات الاخرى. وأعطت المعاملة نفسها اعلى معدل لارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري اذ بلغ 28.56 و 24.25 سم على التوالي بينما اعطت بمعاملة المقارنة اقل معدل لارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري اذ سجلت 15.22 و 10.37 سم على التوالي، ولم تظهر فروق معنوية بين معاملة السماد السائل او الفطر منفردان رغم تفوق كلا المعاملتين معنويا على معاملة المقارنة اذ سجل معدل ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري عند اضافة السماد السائل فقط 22.16 و 17.11 سم على التوالي بينما سجل في معاملة المقارنة 16.02 و 10.42 سم على التوالي، وأدى التلقيح بالفطر *T.harzianum* الى زيادة في ارتفاع المجموع الخضري وطول المجموع الجذري إذ بلغت 20.61 و 19.71 سم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة اذ سجلت 15.54 و 10.31 سم على التوالي .

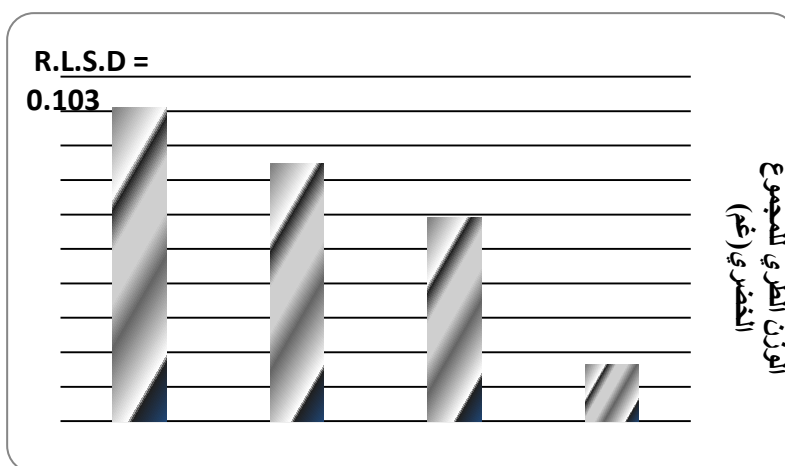


شكل (1) تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *T. harzianum* والتداخل بينهما في معدل ارتفاع المجموع الخضري لبادرات نخيل التمر

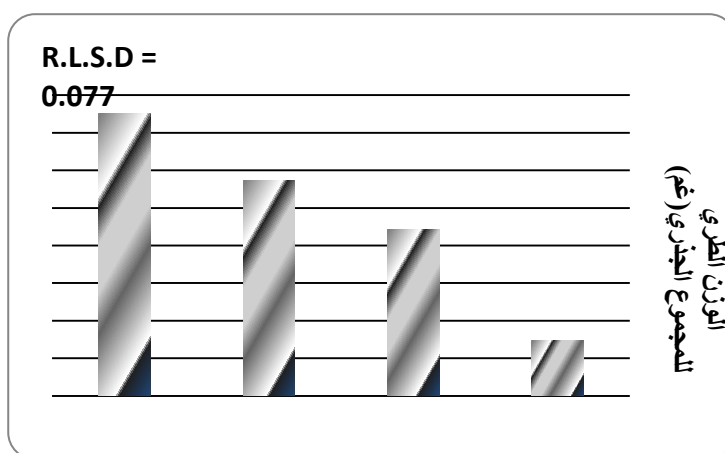


شكل (2) تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *T. harzianum* والتداخل بينهما في معدل طول المجموع الجذري لبادرات نخيل التمر

يوضح شكل (3و4) تأثير إضافة السماد السائل والفطر أدى الى زيادة معنوية في الوزن الطري للمجموع الخضري والجزري، وأظهرت النتائج الى تفوق معاملة اضافة السماد السائل مع الفطر *T.harzianum* معنويًا على المعاملات الاخرى في زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري والجزري (لوحة 1). وأعطت معاملة التداخل اعلى معدل للوزن الطري للمجموع الخضري والجزري اذ بلغت 1.81 و1.50غم على التوالي بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للوزن الطري للمجموع الخضري والجزري اذ بلغت 0.21 و0.26غم على التوالي . اذ سجل معدل الوزن الطري للمجموع الخضري والجزري عند اضافة السماد السائل فقط 1.18 و0.88غم على التوالي بينما سجل في معاملة المقارنة 0.33 و0.29غم على التوالي، وأدى التلقيح بالفطر *T.harzianum* الى زيادة في الوزن الطري للمجموع الخضري والجزري إذ بلغت 1.49 و1.14غم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة اذ سجلت 0.25 و0.23غم على التوالي .

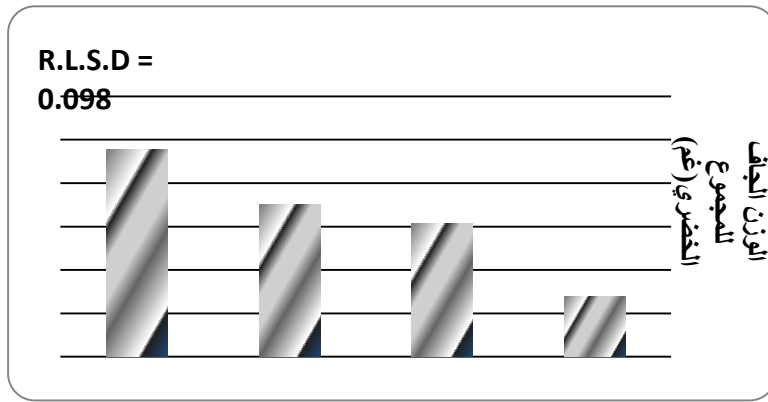


شكل (3) تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *T. harzianum* والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الخضري لبادرات نخيل التمر

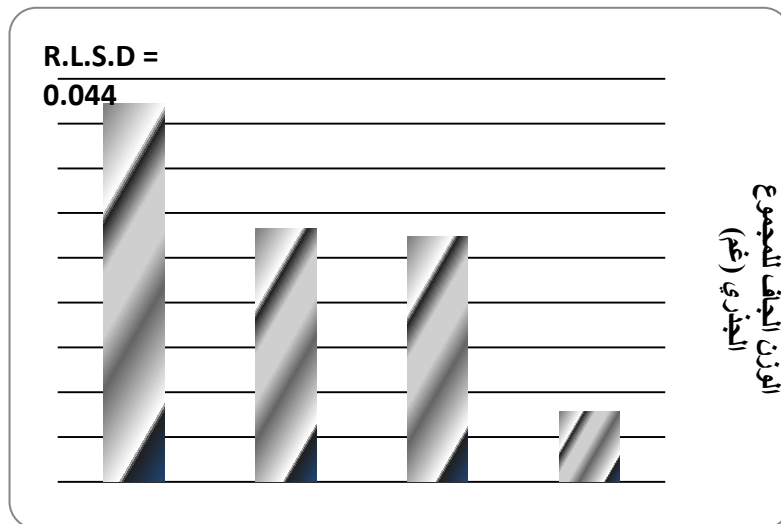


شكل (4) تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *T. harzianum* والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الجزري لبادرات نخيل التمر

يوضح شكل (5و6) تأثير إضافة السماد السائل والفطر أدى الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري، وأظهرت النتائج الى تفوق معاملة اضافة السماد السائل مع الفطر *T. harzianum* معنويا على المعاملات الاخرى في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري (لوحة 1،). وأعطت معاملة التداخل اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 0.95 و0.84غم على التوالي بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 0.23 و0.12 غم على التوالي . اذ سجل معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري عند اضافة السماد السائل فقط 0.61 و0.54 غم على التوالي بينما سجل في معاملة المقارنة 0.27 و0.15غم على التوالي، وأدى التلقيح بالفطر *T. harzianum* الى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري إذ بلغت 0.70 و0.56غم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة اذ سجلت 0.21 و0.13غم على التوالي .



شكل (5) تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *T. harzianum* والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري لبادرات نخيل التمر



شكل (6) تأثير إضافة السماد السائل والتلقيح بالفطر *T. harzianum* والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري لبادرات نخيل التمر.

## المناقشة

## Discussion

ان تأثير إضافة السماد السائل والفطر الإحيائي *T. harzianum* في تحسين صفات النمو المدروسة لبادرات نخيل التمر ربما يعود الى تأثير الفطر الإحيائي في زيادة جاهزية العناصر الغذائية الموجودة بالتربة للنبات وزيادة في معدل النمو للنبات في الطول او الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري فضلا على انه يؤدي الى تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية، فقد بينت دراسة الحداد (1998) ان الاستعمال الأمثل لفعالية الأحياء الدقيقة ونشاطها الحيوي في التربة يعد بديلا بيئيا أمنا في توافر العناصر الغذائية الأساسية مقارنة بالأسمدة الكيميائية، وأشار (Anusuya and Jayarajan, 1998) الى ان الفطر *T. viride* له القدرة على اذابة الفسفور وزيادة جاهزيته للنبات من مركب ثلاثي فوسفات الكالسيوم من خلال خفض قيمة الدالة الهيدروجينية. إذ ان الجانب المهم في أحياء التربة المجهرية إنها تسهم في رفع القدرة الامدادية للتربة وزيادة نمو وإنتاجية الحاصل (Osip et al, 2000). وبين (Bal et al., 2008) ان الفطر *T. harzianum* يسهم في تحفيز النمو مما يزيد من بناء الكتلة العضوية للنبات. وبين سعيد وآخرون (2011) ان لقاح الفطر *T. harzianum* احدث زيادة معنوية بجاهزية العناصر Fe و Zn و Mn و Cu ومن ثم زيادة النمو الخضري للنبات. ربما يعود التأثير الايجابي الى قابلية الفطر *T. harzianum* على انتاج المواد الشبيهة بالاكسينات والجبرلينات المحفزة لنمو النبات وكذلك قابليته على زيادة تركيز بعض العناصر المعدنية المغذية للنبات في التربة (السامرائي، 2002 و Selvaraj et al. 2008، والشمري، 2013). وذكر الحياي وآخرون (2014) ان إضافة الفطر الإحيائي *T. harzianum* الى المجموعة الجذرية لأصول الحمضيات قد أعطت أعلى زيادة في متوسط طول وقطر الساق الرئيسي ومساحة الورقة الواحدة واعلى متوسط لقيم الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري على التوالي .

نستنتج من الدراسة ان إضافة الفطر الإحيائي مع السماد السائل أدى الى زيادة في نمو بادرات نخيل التمر وهذا قد يعزى الى قابلية الفطر الإحيائي *T. harzianum* على انتاج المواد الشبيهة بالاكسينات والجبرلينات المحفزة لنمو النبات وكذلك قابليته على زيادة تركيز بعض العناصر المعدنية المغذية للنبات وفي جاهزية العناصر الغذائية ومن ثم امتصاصها من قبل البادرات والذي ينعكس ايجابيا في النمو الخضري والجذري لبادرات نخيل التمر، وكذلك دور الفطر في إذابة وعزل العناصر الغذائية غير العضوية الصارة مثل الصوديوم والكلورايد وتحسين كفاءة امتصاص النتروجين من قبل جذور البادرات، وقد تعزى الزيادة في نمو بادرات نخيل التمر الى احتواء السماد السائل على العديد من المغذيات الكبرى والصغرى وقابلية الفطر الإحيائي *T. harzianum* على انتاج المواد الشبيهة بالاكسينات والجبرلينات لذلك يؤدي الخلط بينهما ( السماد السائل والفطر الإحيائي) الى تشجيع استطالة الخلية ونمو الأنسجة النباتية مما يسبب تحفيز وزيادة التمثيل الضوئي ويعمل بالتالي على تحسين صفات النمو للمجموع الخضري والجذري لبادرات نخيل التمر، لوحة (1) تأثير السماد السائل والفطر *T. harzianum* على نمو بادرات نخيل التمر مع معاملة المقارنة.





لوحة (1) تأثير السماد السائل والفطر *T.harzianum* على نمو بادرات نخيل التمر مع معاملة المقارنة

## References

## المصادر

- بريندي، عبد الرحمن (2000). النخيل تقنيات وآفاق . أكساد . دمشق ، سوريا . 286 صفحة .
- الحداد، محمد السيد مصطفى (1998). دور الأسمدة الحيوية بخفض التكاليف الزراعية وتقليل تلوث البيئة وزيادة إنتاجية المحصول . آلية الزراعة - جامعة عين شمس . الدورة التدريبية القومية 16-21 / 5/ 1998 . حول انتاج المخصبات الحيوية . المملكة الاردنية الهاشمية .

- الحياني، علي محمد عبد ،عروية عبد الله السامرائي و منعم فاضل مصلح الشمري (2014). تأثير التلقيح بفطر *Trichoderma spp* والتسميد العضوي بحامض Humic Acid والمستخلص البحري Algex في نمو بعض أصول الحمضيات . مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 6( 2 ) : 96 – 106 .
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.(488)صفحة.
- السامرائي، فالح حسن سعيد وهادي مهدي عبود ومؤيد رجب عبود وأسامة عبدالله علوان وعلي جبار (2009). فعالية عزلات الفطر *Trichoderma spp* في ثبات شتلات النارج بعد نقل وزيادة جاهزية بعض العناصر المغذية لها. المؤتمر العربي العاشر لعلوم وقاية النبات.
- السامرائي، فالح حسن سعيد (2002). تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp* في انبات بذور ونمو شتلات النارج Sour orange (*Citrus aurantium*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- سعيد، فالح حسن، هادي مهدي عبود ويسرى جبار فرحان (2011). تأثير مستويات لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* للتربة في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل وجاهزية وتركيز بعض العناصر المغذية لها في التربة والنبات . مجلة كلية التربية الاساسية : العدد 59: 595 – 604 .
- الشمري، منعم فاضل مصلح (2013). تأثير التلقيح بفطر *Trichoderma spp* والتسميد العضوي في بعض أصول الحمضيات . رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة ديالى.
- غني، كمال عبد العزيز (1993). اقتصاديات إنتاج التمر في مصر والطن العربي. ندوة النخيل الثالثة بالمملكة العربية السعودية، الجزء الثاني، 515-532.
- مشروع تأهيل قطاع النخيل في العراق /الادارة المتكاملة لأفات النخيل (2007). عمان الأردن .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية(1998). الدورة التدريبية القومية حول استخدام المخصبات الحيوية من-21/5/1998. 16المملكة الاردنية الهاشمية.
- Anusuya, D. and R. Jayarajan. (1998). Solubilization of phosphorus by *Trichoderms viride*. *Current Science*, 74 (5):464-466.
- Bal, U, Sureyya, and Altintas. (2008). Effects of *Trichoderma harzianum* on lettuce in protected cultivation. *J. Cent. Eur. Agric.* 9:1, 63-70.
- Hunter, M. and B. Keith. (2002). File: IIA: Imycra. htm Beneficial microbes in Soil Less Potting Media. 4(2): 151-159.

- Kandula, D.R.W.; Jones, E.E. ;Stewart, A. ; McLean, K.L. and Hampton J.G. (2015). *Trichoderma* species for biocontrol of soil-borne plant pathogens of pasture species.25(9) :1052-1069 .
- Osip ,C.A, S.S. Ballescás ,L.P. Osip, N.L. Besaino, A.D. Bagayna and C.B. Jumalon. (2000). Philippine council for Agr. *Forestry and Natural Resources Research and Technology* .143:17 -18.
- Rubio. M. B., Rosa Hermosa<sup>1</sup>, Ruben Vicente, Fabio A. Gomez-Acosta<sup>1</sup>, Rosa Morcuende, Enrique Monte and Wagner Bettiol, (2017). The Combination of *Trichoderma harzianum* and Chemical Fertilization Leads to the Deregulation of Phytohormone Networking, Preventing the Adaptive Responses of Tomato Plants to Salt Stress. *Frontiers in Plant Science* .204(8): 1-14.
- Selvaraj, T., R. Sevanan., C.Mathan., W.Lakew and T.Mitiku. (2008). Effect of *Glomus mosseae* and plant growth promoting rhizomicroorganisms (PGPR's) on growth, nutrients and content of secondary metabolites in *Begonia malabarica* Lam. *Journal of Science and Technology*. 2 (03): 516-525.

## Effect of the addition of liquid fertilizers and Inoculation *Trichoderma harzianum* on the growth Parameters of date palm seedlings

\*Alaa N. Ahmed

\*Emad H. A. Al-Arab

\*\* Baidaa G. Ofi

\*Date Palm Research Center – Basrah Univ. Basrah –Iraq

\*\* Agriculture Col. –Plant protection Dep. – Basrah Univ.

### Abstract

This study was conducted to investigate the effect of the addition of liquid (University fertilizer) and *Trichoderma harzianum* in the growth Parameters of date palm Seedling Barhee cultivar. The results of the experiment showed that the addition of liquid fertilizer or *T.harzianum* resulted in a significant increase in growth characteristics (length of vegetative, fresh and dry weight). The results showed that the superiority of the interference treatment of the liquid fertilizer with *T.harzianum* resulted in an increase in vegetative height and root length compared to other treatments. The same treatment gave the highest rate of vegetative height and root length of 28.56 and 24.25 cm respectively. While the control treatment (without addition) gave the lowest rate of vegetative height and the root length of the root, recording 15.22 and 10.37 cm, respectively, Interference treatment gave the highest rate of light weight of the vegetative and root of 1.81 and 1.50 g respectively, while the control treatment gave the lowest average weight of the vegetative and root of 0.21 and 0.26 g respectively. Interaction treatment gave the highest dry weight ratio of the vegetative and root of 0.95 and 0.84 g respectively, while the control treatment gave the lowest dry weight of the vegetative and root of 0.23 and 0.12 g respectively.

**Keywords:** *Phoenix dactylifera* L. seedlings, liquid fertilizer, *Trichoderma harzianum*