مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (17) العدد (3) – (2017)
ISSN-1813-1646

تأثير مستوى لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* (T.26) في نمو وانتاجية الطماطة

عبد السلام عبدالمجيد زغير العبيدي* وفالح حسن سعيد* ومحمد جارالله فرحان**

* مركز تربية وتحسين النبات – دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنلوجيا

** قسم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية لتقييم تأثير ثلاث مستويات (1 ، 2 ،3) غم.نبات$^{-1}$ من لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* (العزله T.26) في نمو وانتاجية الطماطة صنف OLGA تحت ظروف الزراعة المكشوفة.

أظهرت النتائج ان التلقيح بالمستويين 1و2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ سببا زيادة معنوية في مؤشرات نمو الطماطة (ارتفاع النبات ،عدد الافرع، المساحة الورقية والكلوروفيل النسبي) مع تفوق المستوى 1غم.نبات$^{-1}$ معنويا اذ سجل 105 سم و 6.0 فرع و 60.21 سم^2 و 46 وحدة سباد مقارنة بمستوى اللقاح 3 غم.نبات$^{-1}$ ومعاملة المقارنة اذ سجلتا(60سم و 64) سم و (1.3 و2.0) فرع و (10.90 و10.96) سم^2 و (31 و 34) حدة سباد على التتابع.

أظهرت النتائج ان المستويين 1 و 2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ سببا زياده معنويه في مؤشرات الحاصل ومكوناته التي شملت عدد العناقيد الثمرية وعدد جنيات الثمار وعدد الثمار ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي مع تفوق المستوى 1غم.نبات$^{-1}$ معنويا على المستوى 2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ اذ سجل 7 عنقود و 10 جنيات و36 ثمرة و0.17 كغم.ثمره$^{-1}$ و6.12 كغم حاصل نبات مقارنة بتأثير مستوى اللقاح 3 غم لقاح.نبات$^{-1}$ من جهة ومعاملة القياس من جهة أخرى اذ سجلتا (2 ، 2)عنقود ، (2 ، 2) فرع ، (7 ، 8) ثمرة.نبات$^{-1}$ ، (0.13,0.14) و(0.98 و1.04) على التتابع .

الكلمات المفتاحية:
الطماطة ، نمو، انتاجية ، الفطر *Trichoderma harzianum*

للمراسلة :
عبد السلام عبدالمجيد العبيدي
مركز تربية وتحسين النبات – دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنلوجيا– **العراق.**

Effect of Inoculum Levels of *Trichoderma harzianum* (T.26) on Tomato Growth and Yield Productivity

Abdul-Salam Abdul-Majeed Zghaier*; Falih Hasan Saeed* and Muhamad Garallah Farhan**
*Ministry of Sci. and Tech., Agric. Research director, Plant breeding center
**Soil and Water Resources Dept.- College of Agric. – Tikrit University

ABSTRACT

A field experiment was carried out to evaluate the effect of three levels of *Trichoderma harzianum* fungus (1,2,3)g.plant (isolationT26)had been carried out to evaluate the growth plant and the productivity on tomato Olga variety under field condition. The results showed that the inoculation in levels 1 and 2 g.plant^{-1} cause a significant increase in tomato growth indicators(Plant height, number of branches, leaf area and relative chlorophyll) With a significant superiority level 1 g.plant^{-1} which it recorded 105 cm ,6.0 branch ,60.21 cm^2 and 46 spad.unit compared with 3 g.plant^{-1} level and control treatment which gave (64,60)cm , (1.3,2.0)branch ,(10.90 ,10.96) cm^2 and (31 ,34) spad.unit for each them respectively . The results also showed that inoculation Levels 1 and 2 g.plant^{-1} Cause a significant increase in both of quantitative and its components indicators in plants which included number of clusters fruiting, number of harvested fruits, number of fruits, weight of fruit, yield of plant and total yield With a significant superiority level 1 g.plant^{-1} on 2 g.plant^{-1} level which it recorded 7 cluster ,10 Harvested , 36 fruit ,0.17 kg.fruit^{-1},6.12 kg. plant^{-1} yield of plant in control treatment compard with 3 g.plant^{-1} level on one hand and control treatment from the other side when it recorded (2,2) cluster ,(2,2) branch 10 Harvested , (7,8) fruit.plant^{-1} ,(0.13,0.14) kg.fruit^{-1},(0.98,1.04) kg. plant^{-1} yield of plant for each of them respectively .

Key words:
Tomato, growth, productivity , *Trichoderma harzianum* fungi

Correspondence:
Abdul-Salam Abdul-Majeed Zghaier
Plant breeding center- Agric. Research director - Ministry of Sci. and Tech- **IRAQ**.

المقدمة :

يعد محصول الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill) من المحاصيل المهمة من الناحية التغذوية وذلك لاحتواء ثمرته على كثير من العناصر المعدنية ، كما أنها تحتوي على الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والفيتامينات لاسيما فيتامين A و C (الخليل،2011).

وللحصول على الإنتاج المثالي والطاقة الإنتاجية القصوى للأصناف عالية الإنتاج والهجن الجديدة كان لابد من إضافات سماديه كافية تتناسب مع الإنتاج واستعمال مكافحة كفؤة في الوقت نفسه (النعيمي،1999). وبسبب التزايد في الاهتمام البيئي تركز البحث عن دور الكيميائيات الزراعية ومنها الأسمدة ومساهمتها بجزء من التلوث البيئي للتربة والهواء لاسيما عند الاستعمال غير العقلاني ،وهذا أدى إلى البحث عن وسائل بديلة أكثر صداقة للبيئة ومنها العودة إلى استعمال الأسمدة العضوية واستعمال الأسمدة الحيوية أو إتباع مفهوم الزراعة العضوية الخالية بشكل تام من كل أنواع الكيميائيات قدر الإمكان(طه،2007).

يعد الفطر *Trichoderma* spp. أحد الاحياء المجهرية الذي يمتاز بقدرته العالية على مقاومة بعض الآفات التي تهدد المحاصيل المختلفة(Al Hazmi ،2016) بجانب ذلك يساعد النبات في الحصول على بعض العناصر الأساسية من التربه مما يؤدي الى تحسين نمو النبات وأيضا يساهم في تحفيز النمو عن طريق افراز بعض الهرمونات النباتية المحفزة لنمو وانتاجية النبات (سعيد وآخرون،2014)، من خلال اشتراكها في دورة العناصر الطبيعية لكل من Nو P و K و Fe و Mn و Zn ، كما تكسب العائل النباتي المقاومة لبعض المسببات المرضية في التربة(Harman،2006).

ان كمية اللقاح اللازم اضافتها لرايزوسفير نبات ما لتحفيز نموه تعتمد على عدة عوامل منها نسجة التربة ومحتوى التربة من المادة العضوية (الشمري،2007) ونوع النبات(السامرائي،2002) وتركيز اللقاح (Bal واخرون،2008) ، فقد وجد Panayotov وأخرون (2010) ان تلقيح شتلات الفلفل بالمستويات 50 ,100 ,150 مل.لتر$^{-1}$ من لقاح الفطر *Trichoderma viride* حقق (0.8, 0.6, 0.5)غم وزن ساق مقارنه ب(0.5) غم في نباتات المقارنة وكذاك زياده في عدد البراعم الزهرية لنفس النباتات بلغت (30,140,110) % على التتابع مقارنة بمعاملة المقارنة ، فيما وجد Yedidiaوآخرون (2001) ان معاملة بذور الخيار بالفطر *T.harzianum* قد أختصر المدة اللازمة لإنبات البذور ب 8 أيام وزاد النسبة المئوية للإنبات ب30% والوزن الجاف للنبات ب80% وطول النبات ب(40) % وكذاك حقق زياده قدرها (70,30,25)% في تركيز عناصر (Mn,P,Zn) على التتابع مقارنه بنباتات المقارنة ،فيما وجد سعيد وآخرون(20011) ان مستوى للقاح 3غم.كغم$^{-1}$ تربة حقق افضل مؤشرات نمو لشتلات الفلفل الحلو(ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري) وتفوق معنويا على المستويين 6 و12 غم.كغم$^{-1}$ فضلا عن معاملة المقارنة.

لذا هدفت الدراسة لتقييم كفاءه ثلاث مستويات (1 ، 2 ،3)غم.نبات$^{-1}$ من لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* العزلة T.26 في نمو ومكونات حاصل الطماطة صنفOlga تحت ظروف الزراعة المكشوفة.

المواد وطرق العمل :

نفذت تجربة حقلية في حقول مركز تربية تحسين النبات –دائرة البحوث الزراعية عام 2016 لتحديد أمثل مستوى لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* (T.26) على تحفيز نمو وانتاجية الطماطة صنف Olga ، اذ تم الحصول على اللقاح المحمل على وسط نخالة الحنطة وجريش كوالح الذرة من مختبرات دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنلوجيا.

أُستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) لتنفذ التجربة التي تحتوي اربع معاملات وبثلاثة مكررات، المعاملة الاولى تمثل معاملة المقارنة (بدون تلقيح) اما الثانية والثالثة والرابعة فتمثل معاملات اضافة لقاح عزلة الفطر بالمستويات 1 و 2 و3 غم .نبات$^{-1}$ على التتابع (يحتوي الغرام الواحد من اللقاح 4.1×10^{-9} CFU) وتتكون الوحدة التجريبية من ثلاثة مروز وطول المرز 3م ، تم تهيئة الحقل بشكل مناسب من خلال اجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية ثم تم عمل السواقي والمسافة بين

ساقية واخرى 1.2 م ثم اضيف اللقاح الفطري حسب المعاملات في جور بمسافة 0.4م بين جورة واخرى عند خط التعيير ثم زرعت شتلات الطماطة بعمر 45 يوم في 3/15/ 2016 ، أضيف الاسمدة الكيميائية (NPK) حسب التوصية السمادية الكاملة لكل منهما وحسب (الخليل، 2011) وأجريت عمليات خدمة المحصول من عزق وتعشيب ومكافحة الآفات الزراعية أثناء الموسمين الربيعي والخريفي للزراعة وتمت عملية ري المحصول من مياه النهر بصورة منتظمة وبحسب الظروف الجوية السائدة وعمر النبات ورطوبة التربة. . تم تقدير وقياس مؤشرات النمو التالية

1–ارتفاع النبات: تم قياس ارتفاع النبات من سطح التربة الى القمة الطرفية في نهاية موسم النمو بالشريط المتري.

2– عدد الافرع

3– المساحة الورقية

4– الكلوروفيل النسبي

فضلا عن مؤشرات انتاج الثمار ومكوناته التي شملت:

عدد الجنيات

2– عدد العناقيد : تم حساب العناقيد الثمرية التي تكونت على النبات خلال موسم النمو .

3– وزن الثمرة (كغم.ثمرة–1)

4– عدد الثمار لكل نبات : تم إيجادها بحساب عدد الثمار لكل معاملة ولجميع الجنيات واستخراج المعدل للنبات الواحد.

5– حاصل النبات كغم.نبات–1 : تم وزن الحاصل لكل معاملة ولجميع الجنيات واستخراج المعدل للنبات الواحد.

النتائج والمناقشة:

أظهرت النتائج في جدول 1 ان المستويين 1و2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ سببا زيادة معنوية في مؤشرات نمو الطماطة (ارتفاع النبات ،عدد الافرع، المساحة الورقية والكلوروفيل النسبي) مع تفوق المستوى 1غم.نبات$^{-1}$ معنويا على المستوى 2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ اذ سجل 105 سم و 6.0 فرع و60.21 سم^2 و 46 وحدة سباد مقارنة بمستوى اللقاح 3 غم.نبات$^{-1}$ ومعاملة المقارنة اذ سجلتا (60سم و 64) سم و (1.3 و2.0) فرع و (10.90 و10.96) سم^2 و (31 و 34) حدة سباد على التتابع.

جدول 1. تأثير مستوى لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* (T.26) في بعض مؤشرات نمو الطماطة

المعاملة (مستوى اللقاح) غم. نبات$^{-1}$	طول النبات (سم)	عدد الافرع	المساحة الورقية (سم^2)	الكلوروفيل النسبي (سباد)
بدون لقاح	64	2.0	10.96	34
1	105	6.0	60.21	46
2	80	4.3	30.06	41
3	60	1.3	10.90	31
L.S.D P ≤ 0.05	**7.334**	**0.993**	**4.266**	**4.477**

أظهرت النتائج في الجدول 2 ان التلقيح بالمستويين 1و2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ سببا زياده معنويه في مؤشرات الحاصل ومكوناته التي شملت عدد العناقيد الثمرية وعدد جنيات الثمار وعدد الثمار ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي مع تفوق المستوى 1غم.نبات$^{-1}$ معنويا على المستوى 2 غم لقاح.نبات$^{-1}$ اذ سجل 7 عنقود و 10 جنيات و36 ثمرة و0.17 كغم.ثمره$^{-1}$ و6.12 كغم حاصل نبات مقارنة بمستوى اللقاح 3 غم لقاح.نبات$^{-1}$ من جهة ومعاملة القياس من جهة أخرى اذ سجلتا (2 ، 2) عنقود ، (2 ، 2) فرع ، (7 ، 8)ثمرة.نبات$^{-1}$ ، (0.14,0.13)كغم و(0.98 و1.04)كغم.نبات$^{-1}$ على التتابع .

جدول 2. تأثير مستوى لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* (T.26) في بعض مؤشرات انتاجية الطماطة

المعاملة (مستوى اللقاح) غم.نبات$^{-1}$	عدد العناقيد	عدد الجنيات	عدد الثمار	وزن الثمرة(كغم)	حاصل النبات (كغم)
بدون لقاح	2	2	8	0.13	1.04
1	7	10	36	0.17	6.12
2	5	5	23	0.15	3.45
3	2	2	7	0.14	0.98
L.S.D P ≤ 0.05	**0.431**	**0.473**	**2.251**	**0.966**	**0.371**

ان هذه النتائج تؤكد التأثير الايجابي والمعنوي للمستويين 1 و2غم لقاح.نبات$^{-1}$ في تحفيز نمو وانتاجية نباتات الطماطة صنف تحت ظروف الزراعة المكشوفة وهي ربما تعود الى قابلية هذه العزلة(T.26) من الفطر *T. harzianum* على انتاج المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات المحفزة لنمو النبات وكذلك قابليتها على زيادة جاهزية بعض العناصر المغذية للنبات (السامرائي،2002 وسعيد وآخرون،2014 و Saeed وآخرون ،2016).

تظهر النتائج ان تركيز اللقاح المضاف للنبات (4.1×10^{9-} CFU) وبالمستويين 1 و2غم .نبات$^{-1}$ حقق افضل ملائمة وتوافق مع النظام الجذري للنباتات مما سمح لها بالنمو والتكاثر وبالتالي افادة النبات من فعالياتها من افراز الهرمونات النباتية (سعيد وآخرون،2014)التي عملت على زيادة كثافة واستطالة النظام الجذري وزيادة امتصاص المغذيات للنبات (سعيد ،2015) التي زادت جاهزيتها نتيجة فعالية الفطر (Altomareآخرون،1999و سعيد وأخرون،2011) مما أدى لحصول أفضل محتوى للنبات من العناصر المغذية (Azarmi وآخرون،2011) ومحتوى مناسب من الهرمونات المنظمة للنمو (Harman ،2006) مما ادى ذلك الى زيادة في النمو الخضري المتمثل في طول النبات وعدد التفرعات والمساحة الورقية والكلوروفيل النسبي في الاوراق (جدول 1) الذي ادى الى تحسين كفاءة في عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي زيادة بناء الكربوهيدرات في النبات (سعيد،2015) مما أدى لتحسين مواصفات الثمار وزيادة حاصل النبات الواحد والانتاج الكلي.

وفيما يخص التأثير السلبي لمستوى اللقاح 3 غم.نبات$^{-1}$ في مؤشرات نمو وانتاجية الطماطة فأنها قد يعود الى أن التراكيز العالية من اللقاح تؤدي الى افراز تراكيز عالية من الهرمونات النباتية Phytohormon والتي ستكون غير فعاله أو تؤدي الى تثبيط نمو النبات (عطيه وخضير (1999)، أو قد يعود السبب الى ظاهرة التثبيط الذاتي Self-inhibition التي أشار اليها الخفاجي (1985) والتي تعني أن أبواغ الفطر لا تميل للانبات والنمو عند تواجدها بتراكيز عالية أو قد يكون ذلك بسبب تراكم المواد السمية Phytotoxin التي تفرزها بعض أنواع الفطر Trichoderma كجزء من نواتج الايض الثانوي والتي تستخدمها في زيادة قدرتها التنافسية ولكنها في التراكيز العالية تحدث تأثيرا سميا تتفاوت تأثيراته حسب نوع النبات والعضو النباتي وحساسيته تجاهها (Cutler وآخرون ،1998). تتفق هذه النتائج تتفق مع ما أكده Bal وأخرون (2008) الذي وجد ان المستويين (5و10)غم.م2 من لقاح الفطر Trichoderma حققا أفضل تحفيز لنمو شتلات الخس وكذلك تتفق مع نتائج Panayotov وآخرون (2010) اللذين وجدوا ان المستويين (50 و100) مل .لتر$^{-1}$ من لقاح الفطر *Trichoderma viride* تفوقا معنويا على المستوى العالي من لقاح الفطر(150 مل.لتر$^{-1}$) ومعاملة المقارنة في مؤشرات نمو الفلفل الحلو.

المصادر:

الخفاجي، هادي مهدي عبود .1985. دراسة بايلوجية ووقائية للفطر *pythium aphandermatum* المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة– جامعة بغداد.

الخليل ، شيرين مظفر علي .2011.تأثير التكامل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي في إنتاجية محصول الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill). رسالة ماجستير – قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

السامرائي ، فالح حسن سعيد. 2002 . تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في انبات بذور ونمو شتلات النارنج Sour orange (*Citrus aurantium*). رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

سعيد ، فالح حسن .2015. الادارة المتكاملة للأسمدة الكيميائية والعضوية والاحيائية وتأثيرها في نمو وانتاجية بعض التراكيب الوراثية لنبات الخيار. اطروحة دكتوراه – قسم البستنة وهندسة الحدائق– كلية الزراعة – جامعة بغداد.

سعيد ، فالح حسن ، هادي مهدي عبود و يسرى جبار . 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 – الجامعة المستنصرية .17(69):595 –604 .

سعيد ، فالح حسن وهادي مهدي عبود وكاظم ديلي حسن.2014. الكشف عن هرموني الاوكسين والسايتوكانين في راشح نمو بعض المخصبات الاحيائية. المؤتمر العلمي الوطني النسوي الثاني (188–192).

الشمري، منعم فاضل مصلح. 2007 . تأثير التسميد الحيوي بفطري المايكورايزا *Glomus mosseae* و *Trichoderma harzianum* والتسميد العضوي بحامض الهيومك (Humic acid) والتداخل بينهما في نمو نبات الطماطة وإنتاجه، رسالة ماجستير– قسم علوم الحياة – مجلس الأكاديمية العليا للدراسات العلمية والإنسانية .

طه ، الشحات محمد رمضان (2007). الأسمدة الحيوية والزراعة العضوية غذاء صحي وبيئة نظيفة. دار الفكر العربي. كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

عطيه، حاتم جبار، خضير عباس جدوع.1999 .منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيق وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 .خصوبة التربة وتغذية النبات . الطبعة الثانية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .ع ص.381.

Al-Hazmi,A. and M. T.Javeed. 2016. Effects of different inoculum densities of *Trichoderma harzianum* and Trichoderma viride against Meloidogyne javanica on tomato. Saudi Journal of Biological Sciences 23, 288–292.

Altomare, C, Norvell. W. A.; Bjorkman, T, and Harman, G. E. 1999. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant growth Promoting and biocortrol furgus *Trichoderma harzinum*. Rifai Strain 1295-22.Appl. Environ. Microbial. 65(7): 1984-1993.

Azarmi, R., B.Hajieghrari and Abolfazl G.2011.Effect of *Trichoderma* isolates on tomato seedling growth response and nutrient uptake. African Journal of Biotechnology Vol. 10(31), pp. 5850-5855.

Bal U., Sureyya Altintas.2008.Effects of OF *Tricoderma harzianum* on lettuce in protected cultivation. J. Cent. Eur. Agric. 9:1, 63-70.

BALWOIS 2010 - Ohrid, Republic of Macedonia - 25, 29 May 2010

BALWOIS 2010 - Ohrid, Republic of Macedonia - 25, 29 May 2010

Cutler,H.G.;Cox,R.H.;Crunley,F.G.and Cole,P.D.1998. 6-pentyly Pyrone from *Trichoderma harzianum* .Its plant growth inhibitory and antimicrobial properties . Agric.Biol.Chem. 50;2943-2945.

Harman GE .2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma spp.* Phytopathol. 96(2):190-194.

Hexon A.C Lourdes M.,carlos C.,and J.L.Bucio. 2009.*Trichoderma vired*, a plant beneficial Fungus, Enhances biomass production and promotes Lateral Root Growth through an Auxin-Dependent mechanism in Arabidopsis 1. Plant physiology 149:1579-1592.

Panayotov N., Mladen N., Yordanka K.and Krasimira S.2010. Influence of Some Beneficial Microorganism on the Development of Pepper Seedlings. https://www.researchgate.net/publication/265994510.

Saeed, F. Hasan, Sadiq J.H., Usama A.Alwan.2016. Effects of *Trichoderma harzianum* and chemical fertilization on growth and nutrient uptake of Cucumber (*Cucumis melo* L., var. Flexuosus. European Academic Research Vol. Iv, Issue8: 6333 – 6342.

Yedidia I., Srivastva A.K., Kapulnik Y., Chet I. 2001. Effect of *Trichoderma harzianum* on microelement concentrations and increased growth of cucumber plants. Plant Soil. 235:235–242.