تأثير استعمال فطر *Trichoderma harizanum* كمسّمد حيوي على نمو بادرات الطماطة

امينه ابراهيم السرحاني روابي مرعي المشاري شذى عبدالحكيم الخليف
استاذ مساعد باحثة باحثة
قسم الاحياء – كلية العلوم / جامعة الجوف / الجوف ، المملكة العربية السعودية
ameena.2020@hotmail.com rawabialmeshari@gmail.com

المستخلص

استعملت في هذه الدراسة فطر *Trichoderma harizanum* لمعرفة مدى فعاليته كسماد حيوي بدلا من الأسمدة الكيمائية حيث تمت اضافته الى تربة مزروعة ببذور الطماطة بالنسب الاتية: اضافة الفطر فقط بتركيز 1%، 2% – اضافة مزدوجة للفطر مع سماد NPK بنسب1:1، 2:2 – اضافة السماد NPK فقط بتركيز 1% ، 2% اظهرت النتائج بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة وجود زيادة معنوية لجميع الصفات المدروسة في كل من نسبة الإنبات وطول البادرات والوزن الرطب والجاف في حال استخدام فطر *Trichoderma harizanum* فقط بتراكيز مختلفة وكانت افضل نتيجة عند تركيز 2% مقارنه بعينة المقارنة حيث كانت نسب الزيادة 1.05%، 5.14% ، 75. % 3.9% بالترتيب ، كما ظهرت زيادة معنوية لجميع الصفات المدروسة في حال الاستخدام المزدوج للفطر مع السماد وايضا في حال استخدام السماد فقط وهذه النتائج تدل على ان الفطر له دور ايجابي في دعم وتغذية النبات وزيادة نمو وانتاجية المحصول وتوصي هذه الدراسة باستعمال السماد الحيوي كبديل امن على صحة الانسان ولاتسبب تلوث كما توصي الدراسة بتبني نظام التسميد الكامل والقيام بمزيد من الابحاث في مجال الأسمدة الحيوية.

الكلمات المفتاحية : أسمدة حيوية ، طماطة ، نسبة الانبات ، الوزن الجاف والرطب

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –1115-1121: (4) 48/ 2017 AL-Surhanee & et al.

THE EFFECT OF *TRICHODERMA HARIZANUM* FUNGUS USAGE AS BIO-FERTILIZER ON TOMATO SEEDLING GROWTH

A. A .AL-Surhanee R.M.ALmashari SH.A.ALkhluif
Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Al Jouf - Al Jouf Saudi Arabia.
ameena.2020@hotmail.com rawabialmeshari@gmail.com

ABSTRACT

In this study the Trichoderma harizanum was to know the possibility of using it as bio fertilizer instead of chemical fertilizers, where it was added to planted soil with tomato seeds in the following proportions: adding the fungus with concentration 1%,2% - adding the fungus with NPK fertilizer as mixture with percentage 1:1,2:2 -adding NPK fertilizer alone with concentration 1%,2% , after three weeks, the results of plantation showed significant increase for all examined characteristics in each : germination ratio , seedling length ,dry and wet weight in the case of usage of *Trichoderma Hariznum* fungus only in different concentrations , the best result was at concentration 2% comparing to control sample , where the increase percentages were 1.05%,5.14%,.75%.3.9% respectively , as there was a significant increase for all examined characteristics in case of usage of fungus and fertilizer together ,also in case of usage of fertilizer only. These results indicated that the fungus has positive role in supporting and feeding the plant ,and increasing the growth and production of crop, the results recommends using of bio fertilizer as safety alternative for human health , which doesn't cause any pollution , it also recommends the adaptation of complete fertilization , and conducting more researches in bio-fertilizers field

Key words : bio-fertilizers, tomato, dry and wet weight , percentage of germination

Received:12/6/2017
Accepted:2/7/2017

المقدمة

ظهرت حديثاً دعوات كثيرة للإهتمام بحماية البيئة من التلوث لمواصلة عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية والاهتمام الكبير بنوعية المنتج الغذائي وذلك بالتخلي عن استعمال الاسمدة والمبيدات الكيميائيه وجميع الاضافات الصناعية وتفاقم ظواهر تلوث البيئة ببقايا الاسمدة والمبيدات الكيميائيه التي تودي الى الاخلال بالتوازن البيئي (10) ، حيث ظهر ان قسماً من الاسمدة الكيميائيه ومنها النترات المستعمله في الزراعه يتسرب الى المياه ويلوثها (6) ، كما ينتج عن الاستعمال العشوائي للأسمدة الكيميائية عدة مشاكل فمجرد إضافة الأسمدة النتروجينية إلى التربة تبدأ بعض المشاكل بالظهور مثل ضياع قسم من آزوت السماد عن طريق إرجاع النترات ، عكس النتروجين وتطاير الأمونيا ، كما أن بعض الأسمدة الآزوتية من الممكن أن تصل إلى الماء السطحي والأرضي مما يسبب تلوث البيئة (11) ، فضلاً عن مشاكل النتروجين لابد من ذكر مشاكل الفوسفور فمن المعروف أن الفوسفور المضاف إلى التربة يثبت مباشرة بصورة أشكال غير ذائبة كأملاح الكالسيوم والحديد والألمنيوم تبعاً للكاتيونات السائدة ولاختلاف خواص التربة ، كما أن الثمن العالي لهذه الأسمدة يزيد من كلفة إنتاج المحاصيل الزراعية (1) . لذا بداء العالم بالإتجاه نحو تقانات الزراعة النظيفة مع التقليل ما أمكن من التلوث عن طريق الدعوة الى استعمال مواد طبيعية مثل الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية كبديلاً مناسبًا عن الأسمدة الكيميائية (8) ، لهذا يعد الاستعمال الامثل لفعالية الاحياء الدقيقه ونشاطها الحيوي في التربه بديلاً امناً بيئياً في توافر العناصر الغذائيه الاساسيه مقارنة بالاسمدة الكيميائيه (9)، اذ ان الجانب المهم في احياء التربه المجهرية انها تسهم في رفع القدره الامداديه للتربه وزيادة نمو وانتاجية الحاصل (16) ، حيث وجد ان استعمال الأسمدة العضوية والحيويه يقلل من المشاكل المصاحبة للتسميد الكيمائي (21) ، بما ان الكائنات الاحيائيه ومنها فطر الترايكوديرما موجودة في التربة فهي جزء من مكونات الرايزوسفير الذي له القابلية على النمو والتكاثر فيه والتنافس مع انواع الاحياء المجهرية الاخرى لذا فان دورها لايتوقف عند المكافحه الاحيائيه بل اصبح لها دور ايجابي في تدعيم تغذية النبات وزيادة نسبة الانبات والانتاج اذ ان الدراسات الحديثه اكدت دور فطر الترايكوديرما في زيادة جاهزية العناصر الغذائيه وبالتالي زيادة الانتاج (5,4) بين Keith و Hinter (13) ان لبعض عزلات الفطر *Trichoderma harizanum* تأثيراً محفزاً لنمو النباتات بسبب افراز منظمات نمو نباتيه شبيه بالاوكسينات تعمل بالتوافق مع زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائيه ، فضلاً عن قدرته على مكافحة مختلف المسببات المرضيه الفطرية التي تصيب النبات (7, 12) أشار بعض الباحثين (19،2) الى أهمية المخصبات الحيوية البكتيرية والفطرية التي لها دورفي تحسين نموالنبات من خلال زيادة جاهزية العناصر الضرورية اللازمة لنمو النبات كالنتروجين الذي تثبته البكتريا والفسفورالذي تجهزه فطريات المايكورايزا وخفضها لرقم تفاعل التربة (pH) ممايزيد من جاهزية العناصرالصغرى التي يحتاجها النبات، فضلاً عن أنتاج منظمات النمو كالاوكسينات والسايتوكاينات والجبرلينات، أضافة الى تحسينها لخصائص التربة.

تهدف الدراسة معرفة مدى فعالية أستعمال فطر *trichoderma harzianum* كمسمد حيوي في التربة الزراعية بدلا من استخدام الاسمدة الكيمايئية حيث سوف تدرس اثره على نمو بادرات الطماطمة.

المواد وطرائق البحث :

الكائنات المجهرية الفطريات Fungi الفطر المكافح *Trichoderma harzianum*

اظهرت الدراسات اهمية هذا الفطر في مجال المكافحة الحيوية للعديد من الامراض الفطرية وخاصة الذبول وعفن الجذور لكثير من النباتات والمحاصيل الزراعية (20,18,14) كما اثبتت الدراسات دوره الايجابي في تدعيم تغذية النبات وزيادة الانتاج وقد تم الحصول عليه من جامعة الملك عبد العزيز– كلية العلوم وتم تجديد الفطر باستخدام بيئة PDA وحضن عن درجة 25م لمدة اسبوع

السماد الكيمياوي المستخدم :

(NPK) وهو عباره عن ثلاث عناصر وهي (النيتروجين– الفسفور–البوتاسيوم) مركبه مع بعضها..

ويكون احتياج النبات اليها في ثلاث مراحل هي:

المرحلة الاولى من حياة النبات يحتاج لعنصر الفوسفور في بداية حياته اكثر من العناصر الاخرى لتشجيع نمو وانتشار

المجموع الجذرى الذى يساعد النبات على الامتصاص الجيد من التربة للماء والعناصر الغذائية وكذلك تثبيت النبات وعلى قدر انتشار المجموع الجذرى يكون حجم المجموع الخضرى متناسب طرديا مع زيادة المجوع الجذري وبالتالى حجم وعدد المجموع الخضرى الحامل للمحصول، كذلك الحال بالنسبة للاسمدة الازوتية في بداية حياة النبات يساعد على نمو وبناء خلايا النبات ويكون نمو النبات في المرحلة الاولى سريع عن بقية المراحل الاخرى كذلك يساعد البادرات الصغيرة على سرعة النمو واختراق سطح التربة حتى لايتاخر الانبات القدر المضاف من سماد سلفات البوتاسيوم مفيد لتحسين الخاصية الاسموزية لخلايا جذر النبات مما يزيد من مقدرة تحمل النبات على تحمل الملوحة الموجودة بماء الارض وبالتالى نضمن قدرة خلايا جذر النبات على الامتصاص الجيد من الارض للماء والعناصر الغذائية وايضا التوازن الغذائى للعناصر مع بعضها حتى لايتاثر نمو النبات ونظرا لان الاسمدة الفوسفورية بطيئة التحلل ننصح باضافتها كاملة اثناء خدمة الارض.

المرحلة الثانية من حياة النبات وهى مرحلة النمو والاستطالة يحتاج النبات فيها لجرعات زائدة من السماد الازوتى للمساعدة على النمو وتكوين الافرع التى تحمل المحصول فيما بعد وايضا تكوين الاوراق على الافرع ويكون احتياج النبات اكثر للاسمدة الازوتية ولا يحتاج الا إلى نسبة ضئيلة من الاسمدة الفوسفورية.

البذور المستخدمة في الدراسة : البذور التي تم استخدامها في هذه الدراسة هي بذور الطماطة صنف cerasiforme نسبة الانبات حوالي 99% ونسبة النقاوة 98% وقد تم الحصول على هذه البذور من مؤسسة الاسمدة بمنطقة الجوف. أُختيرت بذور الانبات على أساس تجانسها في الشكل والحيوية الظاهرية ،ثم تم التعقيم السطحي لكافة البذور المنتقاة لإجراء التجارب بنقعها لمدة دقيقتين في محلول يحتوي على 1جرام كلوريد الزئبقيك + 2,5 مل 40% فورمالين لكل لتر من الماء المقطر. غسلت البذور جيداً بالماء المقطر المعقم ، وتأكد خلوها من ملح الزئبق باختيار ماء الغسيل بمحلول نترات الفضة . بعد ذلك نقعت البذور في ماء مقطر معقم لمدة تتراوح مابين 3–4ساعات في الظلام في درجة حرارة المعمل للتنشيط (3).

تم إعداد اللقاح المضاف للتربة المعقمه وفقاً لطريقة (17)

– استخدمت في هذه الطريقة دوارق زجاجية سعة 250مل تحتوي على 50 جرام من الفيروميكيوليت بالاضافة الى 25جم من حبوب الشعير المجروش او من نخالة القمح ، ثم اضيفت كمية من الماء تكفي لترطيب هذا الخليط عقمت هذه الدوارق الزجاجية في جهاز التعقيم بالبخار تحت ضغط لمدة 20 دقيقة عند حرارة 121° م تحت ضغط 1,5 جوي.

– لقحت الدوارق المحتوية على المنبت المعقم باقراص من النموات الطرفية للفطر *T.harzianum* عمر 5 أيام والذي تم تنمية على منبت اجار البطاطس و الدكستروز (PDA) ثم حضنت الدوارق بعد ذلك عند حرارة 25° م ±2 لمدة اسبوعين .

– جهزت مجموعة من الأصص البلاستيكية قطرها 20 سم حيث تم تعقيمها بواسطة غمرها في محلول الفورمالين بتركيز 5% لمدة 20 دقيقة وتركت لتجف قبل تعبئتها بالتربة.

– عقمت أكياس من القماش محتوية على كميات معلومة الوزن من الفيروميكوليت في جهاز التعقيم بالبخار تحت ضغط لمدة 20 دقيقة عند حرارة 121° م وتحت ضغط 1,5 جوي وتم العمل بها كالاتي:

– اضيف الى الاكياس المحتوية على الفيرميكوليت المعقم عدة مجموعات، وتم الخلط جيداً تحت ظروف التعقيم وهذه المجموعات...

1– مجموعة اللقاح الفطري فقط بتركيز (1%– 2%)

2– مجموعة سماد كيميائي فقط بتركيز (1%– 2%)

3– مجموعة مزدوجة من اللقاح الفطري والسماد الكيميائي بنسب (1:1–2:2)

4– مجموعة للعينة الضابطة للمقارنة

– تم تعبئة المخلوط السابق في الأصص المعقمة ورويت بالماء كل ثلاثة أيام لمدة اسبوعين قبل الزراعه

– عقمت بذور الطماطم تعقيماً سطحياً بالطريقة السابقة ذكرها في الجزء الخاص وزرعت بمعدل 10 بذور في كل أصيص كما تم عمل 3 مكررات لكل معاملة وتم الري بمحلول التغذية كل ثلاثة ايام وبعد 3 أسابيع من الزراعة تم حساب عدد البادرات النامية و قياس اطوال البادرات والوزن الرطب والجاف في البادرات (15)

نفذت التجربة باستعمال التصميم العشوائي الكامل وبتلات مكررات لكل معاملة ثم قورنت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي لم تحدد مستوى المعنوية 0.05 او 0.01.

نسبة انبات البذور : Percentage of seed germination

يوضح جدول 1 وشكل A1 زيادة نسبة انبات بذور الطماطم في حالة التركيزات 1% و 2% من معاملة التربة بالفطر المكافح فقط *T.harzianum* حيث وصلت الى نسبة 95.2، 95.8 وايضاً في حالة التركيزات 1% , 2% من معاملة التربة بالسماد (NPK) وكانت اعلى نسبه للانبات في حال المعامله المزدوجه للتربه بالفطر ترايكودرما والسماد بالتركيزات 1:1 ، 2:2 حيث وصلت الى نسبة 97.4% ، 98.2% على مقارنه بعينة القارنة حيث وصلت الى نسبة 94.8%

طول البادرات : Length of seedlings

يتضح من جدول 1 وشكل B1 حصول زيادة تدريجية في طول البادرات سواء في حالة معاملة التربه بالفطر *T.harzianum* او في حالة معاملة التربه بالسماد NPK وبالتركيزات 1% ، 2% حيث وصل طول البادرات 14.0 ، 14.3 ، 14.5 ، 14.7 سم على الترتيب مقارنة بالعينه الضابطه وكانت اعلى زيادة في طول البادرات في حالة المعامله المزدوجه للتربه *T.harzianum* والسماد NPK بالتركيزات 1:1 ، 2:2 حيث وصلت طول البادرات 15.0 ، 15.2 مقارنه بالعينه الضابطه والتي بلغ طول البادرات بها 13.6

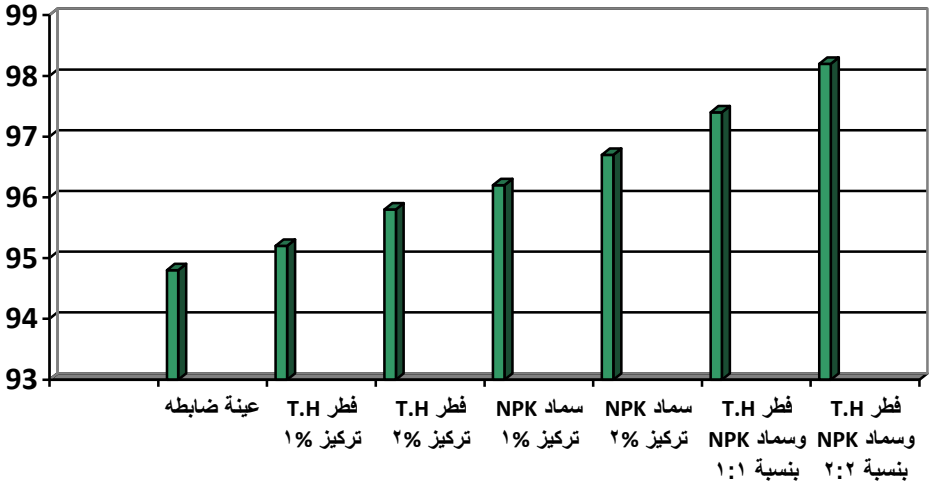
الوزن الرطب والجاف: Fresh and dry weight of seedlings

وجد ان هناك زيادة في الوزن الرطب عند معاملة التربة بالفطر فقط بتركيزات مختلفه وايضاً في حالة معاملة التربة بالسماد وبتراكيز مختلفه حيث بلغت نسبة الزيادة 4.9%،1.7%،.75%،.60% ويتضح من نفس الجدول السابق 1 والشكل C1 تزايد الوزن الرطب بصوره واضحه في حالة المعامله المزدوجه للتربه بالفطر *T.harzianum* والسماد NPK بالتركيزات 1:1 ، 2:2 عن بقية المعاملات الفرديه حيث بلغت نسبة الزيادة 9.6% ، 11.00% على الترتيب مقارنة بعينة المقارنة ، اما بالنسبة للوزن الجاف فقد تزايد ايضاً في جميع المعاملات مقارنة بالعينة الضابطة كما في الجدول السابق 1 والشكل D1 حيث بلغت نسبة الزيادة 1.3%،3.9%،5.2%،9.2% وكان الوزن الجاف قد تزايد بمعدل اكبر في حالة المعامله المزدوجه للتربه بالفطر والسماد عند تركيزات مختلفه حيث بلغت نسبة الزيادة على 15.7% ، 18.4% على الترتيب مقارنة بعينة المقارنة.

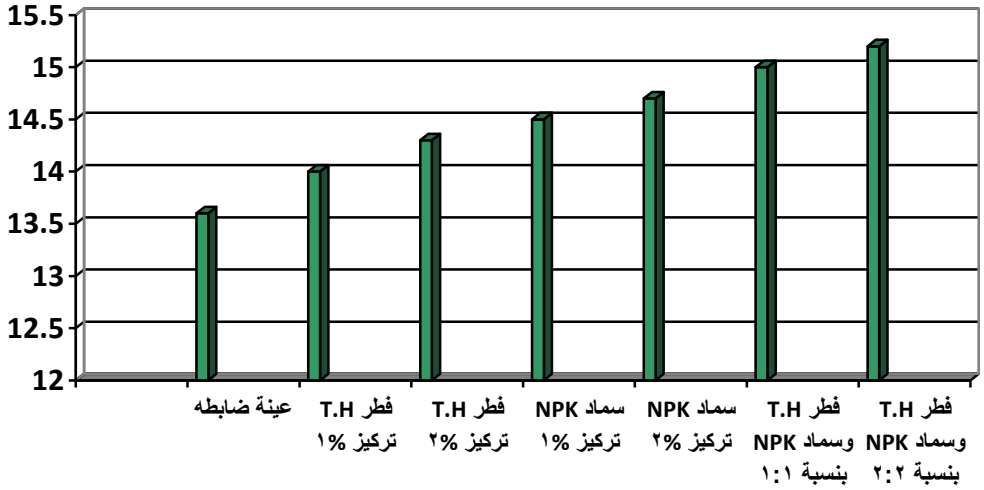
النتائج والمناقشة :

جدول 1 تاثير التركيزات المختلفه من فطر *Trichoderma harzianum* والسماد NPK على نسبة الانبات وطول البادرات والوزن والرطب والجاف لبادرات الطماطمة

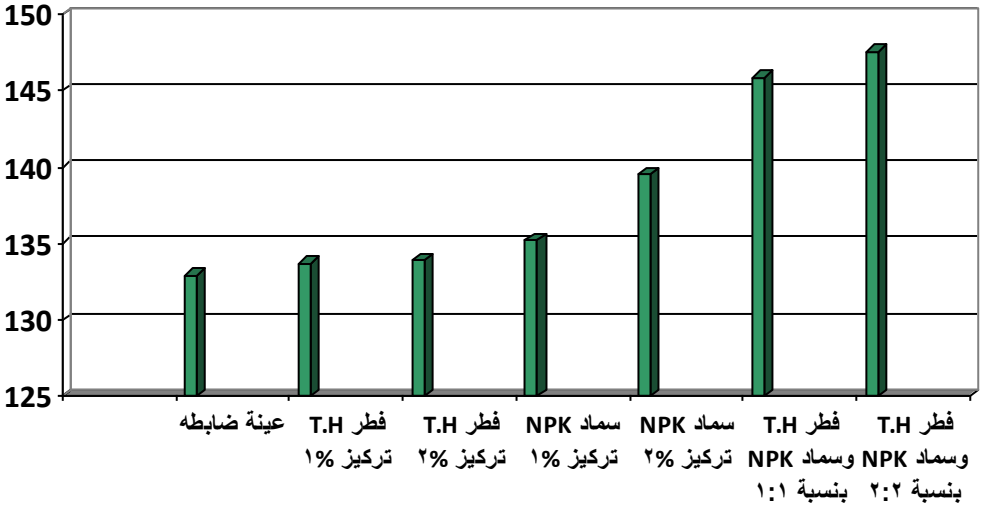
المعاملة Treatment	نسبة الانبات % of germination	طول البادرات leng the of seedling in cm	الوزن الرطب ملجم Fresh weight in mg	الوزن الجاف ملجم Drg weight in mg
العينة الضابطة Control	94.8	13.6	132.9	7.6
تربة معامله بفطر T.H تركيز 1%	95.2	14.0	133.7	7.7
تربه معامله بالفطر T.H تركيز 2%	95.8	14.3	133.9	7.9
تربه معامله بسماد NPK تركيز 1%	96.2	14.5	135.2	8.0
تربه معامله بسماد NPK تركيز 2%	96.7	14.7	139.5	8.3
تربه معامله بالفطر T.H وسماد NPK بنسبة 1:1	97.4	15.0	145.9	8.8
تربه معامله بالفطر T.H وسماد NPK بنسبة2:2	98.2	15.2	147.6	9.0



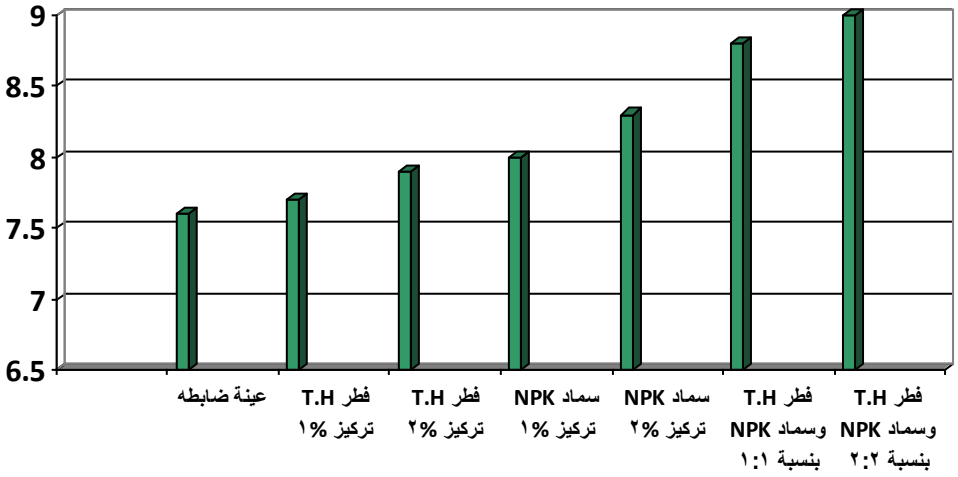
شكل A1. تاثير التراكيز المختلفه من فطر *Trichoderma harzianum* وسماد NPK على نسبة إنبات بادرات الطماطم



شكل B1 . تاثير التراكيز المختلفه من فطر *Trichoderma harzianum* وسماد NPK على طول بادرات الطماطم



الشكل C1 . تاثير التراكيز المختلفه من فطر *Trichoderma harzianum* وسماد NPK على الوزن الرطب لبادرات الطماطم .



شكل D1 . تاثير التراكيز المختلفه من فطر *Trichoderma harzianum* وسماد NPK على الوزن الجاف لبادرات الطماطم.

يتضح من النتائج السابقة ان معاملة التربة بفطر *T.harzianum* أدت الى نتيجة ايجابية في نسبة الانبات وطول البادرات والوزن الرطب والجاف مقارنة بالعينة الضابطة مما يدل على ان الفطر له دور أيجابي في دعم وتغذية النبات وزيادة نسبة الانتاج وهذا ما اثبتتهُ الدراسة (5)، (4) وقد وجد ايضاً ان الفطر قد ساهم في زيادة طول البادرات وزياده في الكتلة الحيوية وهذا ما اكدته الدراسة (19،2) وهذا يُحفز استخدام الفطر *T.harzianum* كسماد حيوي بدلاً من استعمال الاسمدة الكيمائية نظراً لخطورة استخدام الاسمدة الكيمائية كمـــــــا وضحت ذلك الدراسات (11،10، 6،1)

1- تقترح الدراسة تبني نظام التسميد المتكامل ، والذي يجمع الأسمدة الحيوية والعضوية والكيميائية بهدف زيادة نمو وتحسين الصفات النوعية والثمرية وزيادة إنتاج المحصول وزيادة الكتلة الحيوية في الأراضي الزراعية وتقليل السماد الكيمياوي المضاف.

2- توصي الدراسة باستعمال السماد الحيوي في تسميد النبات لما له من تأثير ايجابي في تحسين الانتاج.

3- القيام بمزيد من الأبحاث تتضمن إدخال الأسمدة الحيوية تحت مستويات من الاسمدة الكيمياوية للوصول الى اقل مستوى من الاسمدة الكيمياوية يحقق افضل انتاج كماً ونوعاً.

REFERENCES

1-Abdel-Ati, Y. Y., A. M. M. Hammad,. and H. Ali, M. Z. 1996. Nitrogen fixing and

8- El-Akabawy, M. A.2000. Effect of some biofertilizers and farmyard manure on yield phosphate solubilizing bacteria as biofertilizers for potato plants under Minia conditions.First Egyptian Hungarian Hort.Conf., Kafr El-Sheikh؛ Egypt.p:p 15 – 17.

2-Adeleke,A .2010 .Effect of Arbuscular mycorrhizl fungi and plant growth- promoting rhizobacteria on glomalin production .thesis degree for Master of Science. Soil Science Department. University of Askatchewan.

3-Al Khalil , A.S.1993. the scientific basis of the fungi. Riyadh - King Saud University - Deanship of Library Affairs (inArabic

4-Al-Tamimi, F. M. S. 2005. Effect of Interactions between Biocides and Chemical and Biological Fertilizers on Wheat Plant. PhD thesis. Agricultural mechanism. Baghdad University. (inArabic)

5- Altomare, C., W. A. Norvell., T., Bjorkman. and G. E .,Harman.1999. Solubili. zation 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)

6-Ansari, N. M. A. 2006. Environmental pollution, modern risks and scientific response. Arabi for publications.Jordan (inArabic)

7.Cordo,C.A.,C.I.Monaco.,C.A.Segarra.,R.Simon.,A.Y.Mansilla.,E.K.Perell., Ripelz, D.Bago and D.Conde. 2006 Trichoderma spp .As elicitors ofwheat Plant defens responses against septoria tritici.Biocontrol Science and Technology .17 : 687 – 698

and nutrient uptake of Egyptian clover grown. Egypt. J. Agric. Res. 78 (5)

9 -Haddad, M .M. 1998. The Role of Bio Fertilizers in Reducing Agricultural Costs, Environmental Pollution and Increasing Crop Productivity. Faculty of Agriculture, Ain Shams University. National Training Course on the Production of Biological Fertilizers, Jordan 21-16/5/1998. (in Arabic)

10-Hamedan, M., Z. Riad, and Jannat. O. 2006, Effect of different levels of organic fertilization in the Marvona category. Journal of Studies. Tishreen University. Solanum tuberosum Growth and production of potatoes and scientific research. A series of biologic sciences. Volume 28 Issue 1(in Arabic).

11- Hammad, A. M. M. 1998. Evaluation of alginate-encapsulatedAzotobacter chroococcm as a phage-rsistant and effective inoculum. J. Basic Microbiol. 38)1 ،(16-9).

12-Harman,G.E. 2000.Myths and dogmas of biocontrol change in perceptions derived from research on Trichoderma harzinum T.22. Plant Dis Rep. 84 : 393 - 377) 4

13- Hunter,M.and B.Keith. 2002. File:lmycra . htm. Beneficial microbes in Soil Less Potting Media

14- Inglis, G.D. and L.M. Kawchuk.2002. Comparative degradation of oomycete, ascomycete and basidiomycete cell walls mycoparasitic and biocontrol fungi Can. J. Microbiol., 48:1,60-70

15-Lewis,J.A .,R.D. Lumsden.,P.D. Millnerand., A.P. Keina. 1992. Suppressi of damping-off of peas and cotton in the field with composted sewa sludge. Crop Protec., 11:3,260-266

16-Osip,C.A, S.S Ballescas ,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.

17- Sivan, A., Y. Elad and I, Chet.1984. Biological control effects of new isolate of Trichoderma harzianum on Pythium aphanidermatum. Fhytopathology, 74,498-501

18- Szekeres, A., L, Kredic; Z, Antal; F Kevei,. and L, Manczinges. 2004. Isolation and charecterization of protease overproducing mutant of Trichoderma and harzianum FEMS Microbiol. Lett .

19-Vessey,JK.2003.Plant growth promoting rhizobacteria asbiofertilizer. plant p:571-586 and Soil 255

20- Yedidia, I.; A.K Srivastva.; Y. Kapulnik, and I. Ctet. 2001. Effect of Trichoderma harzianum an microelement concentration and increased growth of cucmber plants. Plant and Soil, 235'. 2,235-242

21- Zaghloul, R. A. 2002. Biofertilization and organic manuring efficency on growth and yield of potato plants. Recent Technologies in Agriculture Proceedings of the 2nd congress. Faculty of Agriculture, Cairo University.