تأثير مستويات لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* للتربة في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل وجاهزية وتركيز بعض العناصر المغذية لها في التربة والنبات

فالح حسن سعيد

هادي مهدي عبود

يسرى جبار فرحان

وزارة العلوم والتكنولوجيا – دائرة البحوث الزراعية

الخلاصة:

نفذت هذه الدراسه لتقييم تأثير ثلاث مستويات (٣ ، ٦ ،١٢) غم/كغم تربه من لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* (العزله T.26) في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل لعمر ٥ اسابيع وتأثيرها في جاهزية عناصر Cu, Zn, Mn, Fe في تربة الزراعة والمحتوى الكلي للعناصر أعلاه في المجموع الخضري للشتلات.

أظهرت النتائج ان المستويين (٣ و٦)غم لقاح /كغم تربه أحدثت زياده معنويه في معايير انبات البذور ونمو الشتلات (المدة اللازمة للانبات ، النسبه المؤيه للانبات ،ارتفاع النبات ،الوزن الطري للمجموع الخضري ،الوزن الطري للمجموع الجذري ، الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري) اذ سجلت ، (٧,٦، ٧,٣) يوم ، (٦٥ ، ٧٣,٣) % (٧,٨٣، ٨,٠١) سم ،(٠,٤١ ، ٠,٤٣)غم، (٠,٦٢ ، ٠,٤٩)غم ، (١٢,٤ ،١١,٣٣)غم ، (٤,٨٣، ٣,٧٧) غم مقارنه بمعاملة ألمقارنه من جهه والمستوى (١٢)غم لقاح / كغم تربه اذ سجلت (١٣,٦ ،١٠,٦) يوم ، (٣٦ ،٣٥,٣) % ، (٤,٤٥ ،٥,٦٠) سم ، (٠,١٧ ،٠,١٠)غم ، (٠,١٣ ، ٠,١٤)غم ،(٨,٣٣ ، ٩,٥٩) غم ، (٢,٩٥ ، ٣,٧٧) غم على التوالي.

كما اظهرت نتائج تحليل تربة الزراعة ان المستويين (٣ و٦)غم لقاح /كغم تربه أحدثت زيادة معنوية بجاهزية عناصر Cu, Zn, Mn, Fe اذ بلغت (7.46 ،٥,٦٧) ، (١١,٣٥ ،١٢,٥٢) ،(٢,٦٤ ،١,٣٤) و(٠,٧٥ ،٠,٦٥) مغلم /كغم على التوالي قياساً(٤,٤٤،٤,٧٧) ، (١١,٠٠ ، ٩,٢٩) ، (١,٥٣ ، ١,٣٤) ، (٠,٦ ، ٠,٦) ملغم /كغم في معاملة المقارنة والمستوى (١٢)غم لقاح /كغم تربه.

فيما أظهرت نتائج تحاليل المجموع الخضري للشتلات ان المستويات الثلاث المدروسه أحدثت زياده معنويه في المحتوى الكلي من العناصر أنفة الذكر إذ بلغت (٢٤٥,١ ،٢٦٩,٥ ،٢٩٢,٩) ، (٩١,٥ ، ٩٤,٠٨ ، ٨٧,٠٦) ، (٢٣٢,٩٤ ، ٢٣٤,٣٤ ، ٢٢٧,٤٤) و(١٨,٩٨ ، ٢٠,٥٥ ،٢٠,٠٠) ملغم/نبات على التوالي قياسا (١٨٦,٨ ، ٥٠,٤٢ ، ٢٢١,٦٤ ، ١٧,٦٥) مايكو غرام/نبات في معاملة المقارنه.

المقدمة:

يعد محصول الفلفل (*Copsium annuum*) من محاصيل الخضر الرئيسيه في مختلف بقاع الارض وذا فائدة صحيه معروفه وفائده تجاريه كبيره . ويعد التسميد الكمياوي احد أهم مدخلات العمليه الزراعيه التي تهدف الى زيادة الانتاج الا ان المشاكل الناتجه من كثرة استخدامه كأرتفاع نسبه ملوحة التربه وتلوث المياه الجوفيه (2000,Harman) والقلق الصحي الذي رافق الاستخدام المفرط للكيميائيات الزراعيه بشكل عام Diniz وآخرون(2009) فضلا عن تعرض معظم العناصر المعدنيه في الترب لكثير من العوامل التي تحد من جاهزيتها نتيجة ارتفاع درجة تفاعل التربه والدور التأثيري للازدواجات الايونيه والتنافس والتداخل بين الايونات الذي يؤدي في احيان كثيره الى فشل المجموع الجذري في امتصاص بعض العناصر من التربه غليم (1997) ، فقد شهدت العقود الثلاث الاخيره الكثير من البحوث والدراسات التي أكدت على ضرورة استعمال الاحياء المجهريه لتحفيز نمو النبات ،اذ تؤدي هذه الاحياء الموجوده في محيط الجذور دورا مهما في بناء وتحسن خصوبة التربه حيث يعتمد نموالنبات وتطوره وزيادة محصوله على خصوبة التربه ومكوناتها من الاحياء المجهريه وافرازاتها الايضيه (2009,Hexon) .

ويعد الفطر *Trichoderma* spp. أحد الاحياء المجهريه الذي يمتاز بقدرته العالية على مقاومة بعض الافات التي تهدد المحاصيل المختفله بجانب ذلك يساعد النبات في الحصول على بعض العناصر الاساسيه من التربه مما يؤدي الى تحسين نمو النبات وأيضا يساهم في تحفيز النموعن طريق افراز بعض منظمات النمو (Abdul Wahid وآخرون ، 2007) مما يزيد من بناء الكتله العضويه للنبات ويحفز تطويرالجذور الجانبيه مع ملاحظه استعمال التراكيز المناسبه منه في ذالك (السامرائي ، 2002) و(Bal واخرون ، 2008) ، كما وجد (Panayotov وأخرون ، 2010)ان تلقيح شتلات الفلفل بالمستويات (50 ,100 ,150) مل/لتر من لقاح الفطر *Trichoderma viride* حقق (0.5,0.6,0.8) غم وزن المجموع الخضري مقارنه ب(0.5) غم

في نباتات المقارنه وكذالك زياده في عدد ابراعم الزهريه لنفس النباتات بلغت (30,140,110) % ، فيما وجد (Yedidiaوآخرون ، 1999) ان معاملة بذور الخيار بالفطر *Trichoderma harzianum* قد أختصر المده اللازمه لانبات البذور ب(8) أيام وزاد النسبه المؤيه للانبات ب(30) % والوزنالجاف للنبات ب(80) % وطول النبات ب(40) % وكذالك حقق زياده قدرها (70,30,25)% في تركيز عناصر (Mn,P,Zn) على التوالي مقارنه بنباتات **المقارنه** .

لذا هدفت الدراسه الى تقويم كفاءة ثلاث مستويات (٣ ، ٦ ،١٢) غم /كغم تربه من لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* العزله (T.26) في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل وتأثيرها في جاهزية عناصر Cu, Zn, Mn, Fe, في تربة الزراعة وتركيز العناصر في المجموع الخضري للشتلات.

المواد وطرائق العمل :-

نفذت هذه الدراسة في صيف عام 2009 لتحديد أمثل مستوى لقاح ثلاث عزلات من الفطر *Trichoderma harzianum* (T.28,T.26,T.9)) على تحفيز إنبات بذور ونمو شتلات الفلفل والتي أظهرت قدره تحفيزيه عاليه في بحوث سابقه السامرائي (2002)وحافظ (2001) حيث تم الحصول على العزلات من قسم المبيدات الاحيائيه- دائرة البحوث الزراعيه – وزارة العلوم والتكنولوجيا ، ولغرض تنشيطها فقد تم اعادة أكثارها في أطباق زجاجيه مجهزه بالوسط الزرعي Potato - Sucrose-Agar (PSA)،ثم حضنت على درجة حراره 26 ^{o}م وعند اكتمال نموها بعد 5-7 ايام حفظت في الثلاجة على درجة حراره 4 ^{o}م لحين استخدامها في تحضير لقاح الفطريات على وسط زرعي طبيعي مكون من خليط جريش كوالح الذره ونخالة الحنطه والماء بنسبة ١ : 3 : 3 وزع الوسط في قناني زجاجيه بواقع ٥٠ غرام لكل قنينه وعقم بجهاز Autoclave وبعد التعقيم لقحت بأقراص قطر ٥ سم من لقاح العزله لكل قنينه وبعد ١٤ يوم أستخدمت كلقاح بواقع ٣ ، ٦ ، ١٢ غم (يحتوي الغرام الواحد على ٢ × ١٠ ^{٩} سبور)/كلغم تربه التي تم تجهيزها في أصص فخاريه سعة 3 كغم وكررت كل معامله ثلاثة مرات وتم تغطية اللقاح بطبقه خفيفه من التربه وتمت عملية الري وبعد مرور ثلاث أيام (في العاشر من شهر نيسان) تم زراعة 15 بذره فلفل/أصيص،وزعت الاصص حسب تصميم القطاعات العشوائيه الكامله CRBD داخل الظله وجرت عملية الري ومتابعه مستمره لحساب المده االلازمه لانبات البذور،النسبه المئويه للانبات،وبعد خمسة أسابيع من الزراعه تم أخذ قياسات إرتفاع النبات، الوزن الطري للمجموع

الخضري،الوزن الطري للمجموع الجذري،الوزن الجاف للمجموع الخضري،الوزن الجاف للمجموع الجذري . كما اخذت قياسات وتحاليل تخص تربة الزراعه وجاهزية العناصر المعدنية فيها بالاضافة الى تركيز تلك العناصر في الاوراق ، وذلك باخذ نماذج من وسط الزراعة وعلى اعماق مختلفة من اصص الزراعة من كافة المعاملات وكلا على حدى وضعت في اكياس معلمة لاجراء تحليل عناصر (Cu, Zn, Fe Mn)باستخدام جهاز المطياف الذري Atomic Absorption Spectrophotometer

فيما اخذت عينات من اوراق شتلات الفلفل باختيار الورقتين الثالثة والرابعة من قمة كل نبات كونها تمثل اقرب حالة لواقع الحالة الغذائية للشتلات وضعت في اكياس ورقية معلمة لاجراء تحليل العناصر الصغرى (Cu, Zn, Fe, Mn) باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري Atomic Absirption Spectro Photometer .

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج دراسه تأثير اربعة مستويات من لقاح العزله (T.26) من الفطر *Trichoderma harzianum* هي (12,6,3,0) غم لقاح/ كغم تربه في انبات بذور ونموشتلات الفلفل وتأثيرها في جاهزية عناصر Cu, Zn, Mn, Fe, في وسط الزراعة والمحتوى الكلي للعناصر أعلاه في المجموع الخضري للشتلات تفوق معظم مستويات الاضافه على معاملة المقارنه **(جدول ١)**.

فقد أظهرت النتائج ان المستويين (3و6)غم لقاح /كغم تربه أحدثت زياده معنويه في معايير انبات البذور ونمو الشتلات (المده اللازمه للانبات ، النسبه المؤيه للانبات ،ارتفاع النبات ،الوزن الطري للمجموع الخضري ،الوزن الطري للمجموع الجذري ، الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري) اذ سجلت (٨,٠١،٧,٤٣) سم ، (٧,٦، ٧,٣) يوم ،(٦٥ ، ٧٣,٣) % ،(٠,٤١ ، ٠,٤٣)غم، (٠,٦٢ ، ٠,٤٩)غم ، (١٢,٤، ١١,٣٣)غم ، (٤,٨٣، ٣,٧٧)غم مقارنه بمعاملة ألمقارنه من جهه والمستوى (١٢)غم لقاح / كغم تربه اذ سجلت (١٣,٦ ،١٠,٦) يوم ، (٣٦، ٣٥,٣) % ، (٤,٤٥، ٥,٦٠) سم ، (٠,١٧، ٠,١٠)غم ، (٠,١٣ ، ٠,١٤)غم ،(٨,٣٣ ، ٩,٥٩) غم ، (٢,٩٥ ، ٣,٧٧) غم على التوالي .

ان هذه النتائج تؤكد التأثير الايجابي والمعنوي للمستويين (٣ و٦)غم لقاح /كغم تربه ربما تعود الى قابلية هذه العزله من الفطر *Trichoderma harzianum* على انتاج المواد الشبيهه بالاوكسينات والجبريلينات المحفزه لنمو النبات وهو ما وجده السامرائي(2002)الذي أكد هذه

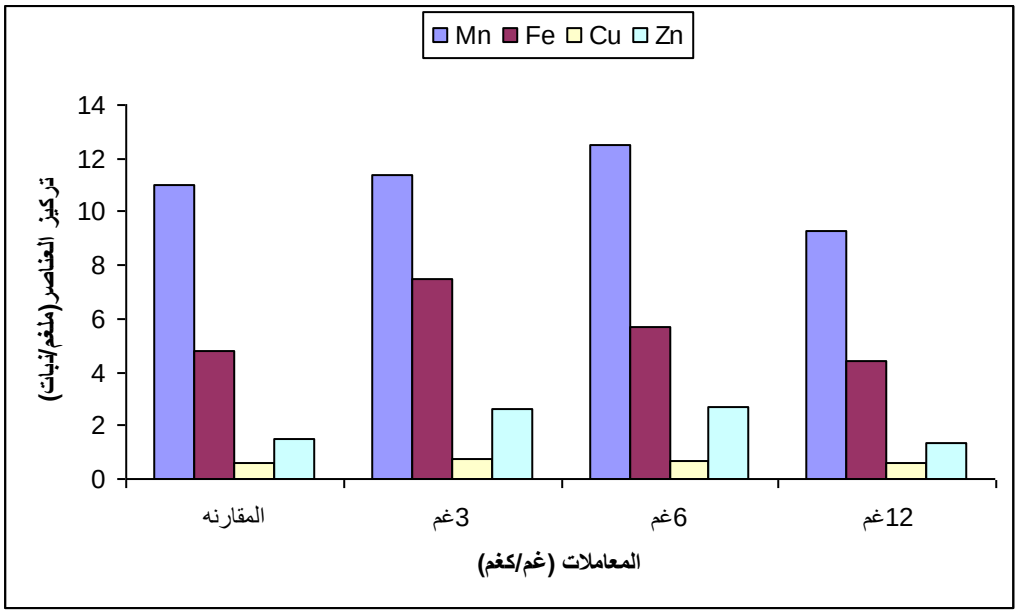
المقدره من خلال الكشف بواسطة جهاز الكروموتوكرافيا السائل ذي الاداء العالي HPLC للمزرعه السائله لهذه العزله وكذالك قابليتها على زيادة جاهزية بعض العناصر المعدنيه المغذيه للنبات سعيد وأخرون، (2010) وهي تتفق مع نتائج **Selvaraj** وآخرون (2008) اللذين وجدوا ان أحد انواع الفطرTrichoderma قد حقق زياده قدرها60,110,110)) في تركيز عناصرZn,Cu,Fe)) في نباتات *Begonia malabarica* مقارنه بالنباتات غير المعامله.

وفيما يخص التأثير السلبي لمستوى اللقاح (12) غم /كغم تربه زراعه على انبات البذور ونمو شتلات الفلفل فأنها قد يعود الى أن التراكيزالعاليه من اللقاح سوف تفرز تراكيز عاليه من الهرمونات النباتيه Phytohormon السامرائي (2002) والتي ستكون غير فعاله أوتؤدي الى تثبيط أنبات البذور المعامله بها عطيه وخضير (1999)،أو قد يعود السبب الى ظاهرة التثبيط الذاتي Self inhibition التي أشار اليهاالخفاجي (1985) والتي تعني أن أن أبواغ الفطر لا تميل للانبات عند تواجدها بتراكيز عاليه أوقد يكون ذالك بسبب تراكم المواد السميه Phytotoxin التي تفرزها بعض أنواع الفطر Trichoderma كجزءمن نواتج الايض الثانوي والتي تستخدمها في زيادة قدرتها التنافسيه ولكنها في التراكيز العاليه تحدث تأثيرا سميا تتفاوت تأثيراته حسب نوع النبات،العضو النباتي وحساسيته تجاهها Cutler وآخرون (1998) و Pezet, وآخرون (1999). وعلى أي حال فأن هذه النتائج تتفق مع ما أكده Bal وأخرون (2008) الذي وجد ان المستويين (5و10)غم/م2 من لقاح الفطرTrichoderma حققا أفضل تحفيز لنمو شتلات الخس مقارنه بالمستوى (15)غم/م^2 وكذلك تتفق مع نتائج Panayotov وآخرون (2010) اللذين وجدوا ان المستويين (50 و100) مل /لتر من لقاح الفطر *Trichoderma viride* تفوقا معنويا على المستوى العالي من لقاح الفطر(150 مل/لتر).

جدول (١) :- تأثير مستويات اضافه لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل البارد

المعامله غم (يحتوي على ٢ × ١٠ ^٩ **سبور**)/ كغم تربة	المده اللازمه للانبات يوم	النسبه المئويه للانبات %	ارتفاع النبات سم	الوزن الطري للمجموع الخضري غم	الوزن الطري للمجموع الجذري غم	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم	الوزن الجاف للمجموع الجذري غم
٠	١٣,٦	٣٦	٤,٤٥	٠,١٧	٠,١٣	٨,٣٣	٢,٩٥
٣	٧,٦	٦٥	٨,٠١	٠,٤١	٠,٦٢	١٢,٤	٤,٨٣
٦	٧,٣	٧٣,٣	٧,٨٣	٠,٤٣	٠,٤٩	١١,٣٣	٤,٧١
١٢	١٠,٦	٣٥,٣	٥,٦٠	٠,١٠	٠,٢٢	٩,٥٦	٣,٧٧
L.S.D.0.05	٣,٢٥	١٥,٥	٠,٨٨	٠,٠٩	٠,١٤	٣,١٧	٠,٨٥

اما بالنسبة لتاثير الفطر *Trichoderma harzianum* في جاهزية بعض العناصر المغذية للنبات (شكل ١)



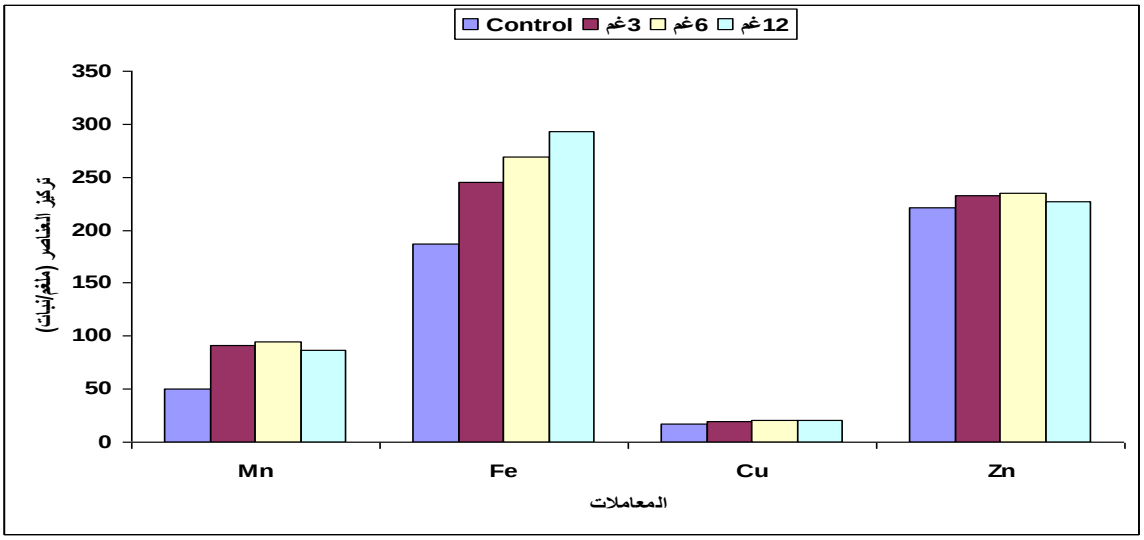
شكل (١): تأثير مستويات لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* على تراكيز بعض العناصر الصغرى في التربة

فقد اظهرت نتائج تحليل تربة الزراعة ان المستويين (٣ و٦)غم لقاح /كغم تربه أحدثت زيادة معنوية بجاهزية عناصر Cu, Zn, Mn, Fe اذ بلغت (7.46 ،٥,٦٧) ، (١١,٣٥ ،١٢,٥٢) ،(٢,٦٤ ،١,٣٤) و(٠,٧٥ ،٠,٦٥) مغلم /كغم على التوالي قياساً(٤,٤٤،٤,٧٧) ، (١١,٠٠ ، ٩,٢٩) ، (١,٥٣ ، ١,٣٤) ، (٠,٦ ، ٠,٦) ملغم /كغم في معاملة المقارنة والمستوى (١٢)غم لقاح /كغم .

ان هذه النتيجة التي تؤكد مقدرة عزلات الفطر *Trichoderma harzianum* المختبرة على زيادة جاهزية Zn ،Mn،Fe، Cu في الترب المعاملة بها تتفق مع نتائج Altomare واخرون (1999) و Harman (2000) الذين اكدوا مقدرة السلالة T.22 من الفطر *T .harzianum* على زيادة جاهزية عنصري Zn و Cu في الاوساط الزراعية.وكذالك تتفق مع نتائج yededa وأخرون (1999) الذين وجدوا أن تلقيح تربة زراعة نباتات الخيار بأحدى عزلات الفطر *Trichoderma* spp. قد أحدث زيادة قدرها **(70,30,25)% في تركيز عناصر (Mn,P,Zn) على التوالي مقارنه بنباتات المقارنه** . كما تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها السامرائي (2002) الذي وجد ان تلقيح تربة زراعة بذور النارنج بتلك العزله سجلت زياده قدرها (80,120,40,35)% في جاهزية عناصر (Cu,Zn,Mn,Fe) على التوالي مقارنه بمعاملة المقارنه.

واما بالنسبه لتأثيرتلقيح وسط زراعة بذور الفلفل بالعزله T .26 الفطر *Trichoderma harzianum.* في تركيز بعض العناصر الصغرى في المجموع الخضري

فقد أظهرت أظهرت نتائج تحاليل المجموع الخضري للشتلات ان المستويات الثلاث المدروسه أحدثت زياده معنويه في المحتوى الكلي من العناصر أنفة الذكر إذ بلغت (٢٤٥,١ ، ٢٦٩,٥ ،٢٩٢,٩) ، (٩١,٥ ، ٩٤,٠٨ ، ٨٧,٠٦) ، (٢٣٢,٩٤ ، ٢٣٤,٣٤ ، ٢٢٧,٤٤) و(١٨,٩٨ ، ٢٠,٥٥ ،٢٠,٠٠) ملغم / نبات على التوالي قياسا ب (١٨٦,٨ ، ٥٠,٤٢ ، ٢٢١,٦٤، ١٧,٦٥) مايكو غرام / نبات في معاملة المقارنه (شكل 2) .



شكل (2): تأثير مستويات لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* على تراكيز بعض العناصر الصغرى في النبات

ان هذه النتائج تؤكد مقدرة عزله الفطر *Trichoderma harzianum* المختبرة في زيادة المحتوى الكلي من العناصر المهمة لنمو النبات وقد يعزى ذلك الى تطور نمو جذور النباتات المعاملة بهذه العزله وزيادة جاهزية هذه العناصر في محيطها او وجود علاقة لهذه العزلات شبيهة بعلاقة فطريات المايكورايزا مع جذور النباتات مما يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور وهذا يتفق مع دراسات عديدة (Bjorkman واخرون ، ١٩٩٥ و ١٩٩٨ و Bal و Sureyya ,2008 و Altomare واخرون ، ١٩٩٩ و Harman ، ٢٠٠٠ السامرائي 2002 و Yedida واخرون ، 1999) الذين اكدوا قابلية بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp. على تحفيز نمو جذور النباتات المعاملة بها، زيادة جاهزية العديد من العناصر المغذية للنبات وتوغل الخيوط الفطرية لهذا الفطر داخل نسيج بشرة جذور النباتات المعاملة بها على التوالي.

وكذلك قد تعزى هذه النتائج الى مقدرة العزله المختبرة على انتاج مواد محفزة للنمو مثل الجبريلينات والاوكسينات السامرائي 2002 والتي تؤدي دورا مهما في زيادة امتصاص العناصر المغذية للنبات من محيط الجذور وهذا يتفق مع اكده **Abdul Wahid** واخرون (2007) الذين وجدوا ان الاوكسينات المنتجة من بعض انواع الفطر *Trichoderma* spp. تعمل على زيادة عدد الجذور الثانوية للنباتات الملقحة بها وبالتالي تزيد تركيز العناصرفي المجموع الخضري لها.

المصادر:

١ –السامرائي ، فالح حسن سعيد. ٢٠٠٢ . تاثير عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في انبات بذور ونمو شتلات النارنج Sour orange (*Citrus aurantium*). رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

٢ – حافظ ، حمدية زاير علي . ٢٠٠١ . التكامل في مكافحة مرض التعفن الفحمي على السمسم المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

٣– الخفاجي،هادي مهدي عبود .1985.دراسة بايلوجيه ووقائيه للفطر *pythium aphandermatum* المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت البلاستيكيه. رساله ماجستير.كلية الزراعه– جامعة بغداد.

٤ – سعيد، فالح حسن ،هادي مهدي عبود ، مؤيد رجب عبود وفاتن حماده عبود .2010 . تأثير مستوى لقاح الفطر *Trichoderma* spp. في إنبات بذور ونمو شتلات النارنج Suor orange *Citrus aurantium* مجلة الانبار للعلوم الزراعيه 8 (1): 214 – 221 .

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

٦- غليم ، جليل ضمد ١٩٩٧. الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق . اطروحة دكتوراة .كلية الزراعة. جامعة البصرة.

7- Altomare, C, Norvell. W. A.; Bjorkman, T, and Harman, G. E. 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.

8 - BJorkman, T., M. l. Bianchard and Gary E. H. 1998. Growth enhancement of shrunken- 2 (sh-2) Sweet corn by *Trichoderma harzinum* 129-22; effect ot environmental stress. I. Amer. Soc. Hort.Sci123 (1): 35- 40.

9- Bjorkman, T.; Garma, and Blanchard, L. 1995. Root development Bjorkman, T.; Havman, G. and Blanchard, L. 1995. Sweet- corn inoculated with the biocontrol fungus *Trichoderma harzianum.* J. Amer. Soc. Hort. Sci. meeting, Montreal.

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

11 – Panayotov, N., Mladen, N., Yordanka, K.and Krasimira, S. 2010. Influence of Some Beneficial Microorganism on the Development of Pepper Seedlings. BALWOIS 2010 - Ohrid, Republic of Macedonia - 25, 29 May 2010 .

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 (4) : 377- 393.

13- Hexon A. C., Lourdes M., Carlos C. and J. L.Bucio· 2009. *Trichoderma virens*, 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

14- Selvaraj,T.; Sevanan R., Mathan C., Lakew W., and Mitiku T.2008.Effect of *Glomus mosseae* and plant growth promotingrhizomicroorganisms (PGPR's) on growth, nutrients and content of secondary metabolites in *Begonia malabarica* Lam. Journal of Science and Technology. *2*(03): 516-525

15 - Pezet,R.;pont,V.andTabacchi,R.1999.Simpleanalysis of 6-Pentyl-alpha-pyrone,amajor antifungal metabolite of *Trichoderma* spp. Useful for testing the antagonistic activity of theses fungi .phytochemical analysis.10(5):285-288.

16 - 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.

17 - Abdul Wahid Omar Abd Alrihman, Ahmad Moustafa and Mohamed R. Metwally 2007. enhancement of plant growth through implemetation of different *Trichoderma* species. . proceeding of the second scientific environmental conffer, 2007, zagazig uni., 43-59

18 -**Yedida**, I.; Benhamau, N., and Chet, I. 1999. Induction of defense responses in cucumber plnts (*cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum.* Appl. Environ. Microbid. 65 (3): 1061 - 1070.

Effect of *Trichoderma harzianum* inoculum in soil on growth of pepper and some nutrient elements availability

Falih H. saeed, Hadi M.Aboud, and Yusra G.farhan
*****Ministry of science and Technology , Agric. Research center , Baghdad – Iraq .

Abstract

This stady was conducted to evaluate the efficiency of three levels of *Traichoderma harzianum* (T.26) propagated on wheat grain medium 3 , 6 and 12 gm /kgm soil on pepper seeds germination and seedling growth and their influence on availability of Fe ,Mn , Zn and Cu in soil and plant .

The result showed that 3 and 6 gm of *Trichoderma harzianum* inoculate /kg soil induced significant increment in seed germination and some seedling growth parameters (the period required for germination , the percentage of seeds germination, plant height, fresh weight of shoot and roots and dry weight of shoot and roots) which recorded (7.6 ,7.3)day, (65, 73)%, (7.83, 8.01)cm, (0.41, 0.43)gm, 0.62, 0.49)gm, (12.4, 11.33) gm, (0.13, 3.77) gm as compared to control and inoculums level 12g / kg soil which recorded (13.6, 10.6) day, (36, 35.6) %, (4.45, 5.6)cm, (0.13, 0.14) gm, (0.13, 0.14)gm, (8.33, 9.59) gm, (2.95, 3.77)gm respectably.

Soil analysis also showed that 3 and 6 gm / kg soil induced significant increment in the availability of Fe, Mn, Zn and Cu which recorded (7.46, 5.67), (11.35, 12.52), (2.64, 1.34) and (0.75, 0.65)mg / kg respectively as compared to (4.44, 4.77), (11.o, 9.29), (1.53, 1.34) and (0.6, 0.6) mg / kg in control and 12 gm/kg soil treatment respectively .

The results of shoot analysis showed that the three inoculum levels induced significant increment in total content of the above element which recorded (245.1, 269.9, 292.9), (91.5, 94.08, 87.06), (232.94, 234.34, 227.44) and (18.98, 20.55, 20.00) mg / plant compared to (186.8,50.42, 221.64, 17.65, 17.65)mg / plant in control treatment .