significant superior in cultivars productivity, the maximum yield was increase from 97, 175 and 74.3 g dryer fruits/plant in the infected Ic stevart, mandaran F1, and local cultivars to 372,411 and 373 g dryer fruits /plant in the same infected cultivar when treated with (T.h+G.m) respectively.

المقدمة :

ينتمي الفلفل pepper الى الجنس *Capsium* من العائلة الباذنجانية solanaceae، ويعد ثالث اهم محاصيل الخضراوات بعد الطماطم والبطاطا (حسن، 2001)، اذ يضم الجنس *Capsium* حوالي 22 نوعاً برياً و 5 انواع مزروعة وهي: *C. pubescens* والجنوبية هي الموطن الاصلي للفلفل، كما وذكرت زراعته في الصين نهاية القرن الثامن عشر (Greenleaf، 1986)، اذ تزايد انتاج الفلفل في السنوات القليلة الماضية في جميع انحاء العالم، ويعود السبب في ذلك الي القيمة الغذائية العالية لثماره وماتحتويه من فيتامينات B، E، C، A، (kelley & Boyhan، 2006)، كما ويحتوي على بعض المواد الكربوهيدراتية والبروتين والاملاح المعدنية خاصة املاح الكالسيوم (الركابي وجاسم، 1981). يزرع الفلفل من اجل ثماره الطازجة، كما تجفف ثمار بعض الاصناف شديدة الحرافة كاملة (اي مع البذور وكأس وعنق الثمرة) لدخولها في بعض الصناعات الغذائية فضلاً عن استخدامه كنبات طبي اذ يستخدم كفاتح للشهية وطارد للغازات، ومنشط ومقوي عام، كما واستعمل كعلاج شعبي لحالات المغص والاسهال، والربو التهاب المفاصل ، بلغت المساحة المزروعة بالفلفل في القطر 28600 دونم عام 2003 ويعادل انتاجها 79900 طن بغله مقدارها 2798,9 كغم/ دونم (المجموعة الاحصائية السنوية لعام 2003)، في حين بلغ حجم المساحة المزروعة في عام 2007 هو 6730 هكتار وبمقدار 9.980 طن/ هكتار. يصاب نبات الفلفل بالعديد من الامراض التي ينتج عنها خسارة في المحصول في زراعات البيوت المحمية والاراضي المكشوفة ويعد مرض الذبول الفيوزارمي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum f.sp.capsici* من الامراض المهمة والخطيرة التي تصيب محصول الفلفل في جميع مناطق الانتاج (Anon، 2008، Eduard، 2000). ولعل من اهم اسباب حدوث هذا المرض هو امتلاك لقاح الفطر *Fusarium oxysporum* القدرة على البقاء في التربة المهواة الجافة محافظاً على حيويته لمدة اكثر من 10 سنوات (Leoninan، 1919، Kucharek و 1992). وذكر Agrios عام (1997) ان مرض الذبول الفيوزارمي أدى الى خسارة كبيرة في كمية ونوعية المحصول اذا بلغت نسبة ذبول الفلفل في المكسيك لعام 2002، 2004 (90%) (Carpenter، Sanago، 2007). تستخدم لمقاومة هذا المرض عدد من الطرق الفيزيائية والكيميائية والإحيائية، ونظرا لخطورة المبيدات الكيميائية الفطرية الملوثة للبيئة والضارة للانسان دفع هذا الامر الباحثين الى ايجاد حلول بديلة للمكافحة، ومن هذه الحلول استخدام المقاومة الإحيائية عن طريق التضاد الحياتي لبعض الاحياء المجهرية تجاه الامراض (Taylor و اخرون، 2002 و Montealeger و اخرون، 2003). ومن بين أكثر الكائنات استعمالا في السيطرة الحيوية هو الجنس *Trichoderma* اذ يعد احد الاجناس الرمية التابعة لقسم الفطريات الكيسية Ascomycota الواسعة الانتشار في التربة ، واهم الانواع التابعة لهذا الجنس هي: *T. harzianum*، *T. viride*، *T. narciss* (Harman، 2006)، استغل هذا الفطر في مجال المحافظة الحيوية Biocontrol بصورة واسعة وذلك لسهولة وسرعة عزله وإكثاره فضلاً عن تعدد الياته في المكافحة التي تشمل: التطفل الفطري والتضاد الحيوي والتنافس و تعزيز نمو الجذور وتطور النبات والمقاومة المستحثة بوصفها عوامل سيطرة حيوية لحماية البذور النباتية والتربة من الاصابة بالفطريات المختلفة مثل *Aspergillus niger* و *Pythium spp* و *Fusarium spp*. تعد *Penicillium spp* و *Sclertium rolfsii* (Yedeidia ، 1999) و اخرون، 2003، (Muhmmad and Amusa)،. تعد المايكورايزا من العلاقات التكافلية المفيدة والفريدة بين مجموعة من فطريات جذور العديد من النباتات على اختلاف انواعها ودرجة رقيها، وتختلف العوائل النباتية في استجابتها للإصابة بفطريات الـ (VAM)، وبين Clark (2000) ان فطريات المايكورايزا تستطيع مد هايفاتها للحصول على العناصر المغذية Cu، Zn، P، N ذات الفائدة الكبيرة للنبات. وذكر (Dehne و Schoudeck، 1979) ان لفطريات المايكورايزا تأثيراً تثبيطياً في امراض تعفن الجذور والذبول الفيوزارمي المسبب من قبل الفطر *Fusarium spp* اذ تقوم فطريات المايكورايزا بحماية النبات من العديد من المسببات المرضية من خلال تثبيط الاحياء

المرضية بعده طرق منها: تضاد مع الممرض و زيادة مستوى العناصر الغذائية و اكتساب العائل النباتي مقاومة للأمراض وإحداث تغيرات تركيبية وبيوكيميائية في أنسجة العائل النباتي ، فضلاً عن كونها حاجز ميكانيكي ضد دخول الممرضات إلى العائل النباتي (Chandra، 1993) ونظراً لأهمية مرض الذبول الفيوزاري، وانتشاره على محصول الفلفل في جميع مناطق الانتاج جاء هذا البحث هادفاً الى دراسة التداخل بين فطر المقاومة الاحيائي *Trichoderma harzianum* وفطر المايكورايزا *Glomus mossae* في مرض الذبول الفيوزاري لغرض تحقيق افضل عوامل النمو ومقاومة المرض على بعض اصناف الفلفل.

المواد وطرائق العمل :

نفذ هذا البحث في كلية الزراعة / قسم وقاية النبات في جامعة تكريت للفترة من (2012-2013).

عزل وتشخيص الفطر الممرض :

جرى عزل الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* في اليوم التالي من جمع العينات من نباتات الفلفل التي ظهرت عليها أعراض الإصابة بمرض الذبول الفيوزاري اذ اخذت 10 عينات من بعض مناطق محافظة صلاح الدين (سامراء وبلد وتكريت والاسحافي) وتم فصل منطقة الساق القريبة من سطح التربة ومنطقة الجذور عن باقي أجزاء النبات عند ارتفاع 5سم فوق منطقة التاج وغسلت الأجزاء النباتية (الجذور) بالماء الجاري لمدة 30 دقيقة ثم تركت لفترة قصيرة لتجف ، قطعت هذه الأجزاء إلى قطع صغيرة بطول 0.5 – 1 سم وعقمت بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم (NaOCL) بتركيز 1% لمدة 3 دقائق بعدها غسلت بالماء المعقم ثلاث مرات ثم جففت على ورق ترشيش نوع Whatman-N0.4 نقلت 5 قطع إلى إطباق بتري معقمة بقطر 9 سم تحتوي على 15-20 مل من الوسط الزرعي PDA استخدم 5 اطباق لكل عينة و وضعت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة 25 ± 2 م مدة 3-5 ايام.

شخصت الفطر بأستخدام المفاتيح التصنيفية التي وضعت من قبل (Barnett و Hunter، 1972 و Nelson و اخرون ، 1983 و Barnett و Hunter، 2003).

تحضير لقاح الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* وفطر المقاومة الاحيائية *T.harzianum*

حضر لقاح الفطر *F.o.c* وفطر المقاومة الاحيائي T.h العزلة المحلية (T154) من قسم وقائية النبات / جامعة تكريت بأستخدام بذور الدخن المحلي *Panicum miliacum* L. المغسولة جيداً لازالة التربة العالقة بها ثم رطبت لمدة 6 ساعات، ثم جففت بواسطة ورق الترشيح ووضعت بمعدل 100غم في دورق زجاجي نظيف سعة 250 مل رصبت بالماء المقطر المعقم ثم عقمت بجهاز Autoclave لمدة نصف ساعة ،لقح كل دورق بواسطة قرص بقطر 4 ملم اخذ من حافة المستعمرة النامية بعمر ثمانية ايام والمنمى على وسط PDA حضنت الدوارق الحاوية على لقاح الفطر في الحاضنة في درجة حرارة 25 ± 2 م لمدة (10 ايام) مع مراعاة رج الدوارق كل 2 - 3 يوم لغرض اعطاء نمو متجانس للفطر على البذور فضلاً عن عدم تكاثره (Dewan، 1989).

تحضير لقاح الفطر *Glomus mossea*

أستخدم نبات البصل لاكتار لقاح فطر المايكورايزا ، رزع البصل (فسقة) في اصص بلاستيكية حاوية على تربة مزيجية بعد ان نعمت التربة وعقمت بجهاز Autoclave بدرجة حرارة 121م وضغط 15 باوند / انج2 ولمدة ساعة ونصف اضيف للأصص سبورات الفطر *Glomus mossae* المحفوظه في جذور وتربة نباتات (البصل) والمستحصلة من قسم وقاية النبات/جامعة تكريت، مع ترك اصص بدون تلقيح (control) للمقارنة. ثم وضعت في الظلة الخشبية لمدة ثلاثة اشهر مع اجراء الخدمة المستمرة لها وبعد ذلك فحصت الجذور لنبات البصل للتأكد من الإصابة بالمايكورايزا الحويصلية الشجيرية (VAM) للفطر *Glomus mossea* وكذلك فحصت التربة المحيطة بالجذور للتأكد من وجود سبورات الفطر *G.mossea*. وبعد التأكد من الإصابة ازيل الجزء الخضري ثم اخذ الجزء الجذري وقطعت الجذور الي قطع صغيرة وخلطت مع التربة الخاصة بكل اصيص ثم وضعت في اكياس بلاستيكية نظيفة ومعقمة وحفظ اللقاح في الثلاجة لحين موعد التجربة الحقلية.

المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري على بعض اصناف الفلفل المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum f.sp.capsici*

نفذت التجربة في حقول كلية الزراعة - جامعة تكريت، إذ تم تصميم التجربة بقطاعات عشوائية كاملة RCBD بثلاث قطاعات كل قطاع يحوي 24 معاملة، حرثت التربة التي ابعادها 12×80 م وتم تسويتها وتنظيفها وعقمت بالفورمالين بتركيز 5% ، قسم الحقل الى 3قطاعات المسافة بين قطاع واخر 1م كل قطاع يحتوي 24معاملة بمسافات متساوية بعدها قسمت إلى 72 وحدة تجريبية بأبعاد 2.5×2 م لكل وحدة تجريبية مع ترك مسافة 60 سم بين الوحدات التجريبية قسمت كل وحدة تجريبية الى اربعة خطوط كل خط يحوي 10نباتات والمسافة ما بين خط واخر 60سم وما بين نبات واخر 40 سم ومعاملة واخرى 1 م وتم ري الارض ريه كاملة قبل الزراعة، زرعت 3 أصناف من شتلات الفلفل (الصنف البارد المحلي والصنف mandran F1 والصنف Aci Stvert ili ca 256)، وأضيف لقاح الفطر (*f.o.c*) المحمل على بذور الدخن الى المعاملات المقرر تلوئها بمعدل 1غم لقاح ($10^6 \times 1.8$) وحده مكونة للمستعمرات/غم لكل شتلة كذلك اضيف 1غم لقاح الفطر الأحيائي *Trichoderma harzianum* ($10^7 \times 1.5$) وحدة مكونة للمستعمرات/غم، و 1 غم فطر المايكورايزا *Glomus mossae* ($10^2 \times 2.3$) بوغ/غم نفذت المعاملة الواحدة بثلاث مكررات وبعدا لانتها من توزيع المعاملات سقيت الوحدات التجريبية باستخدام منظومة التنقيط ، سم الحقل حسب التوصية السمادية لنبات الفلفل واجريت عمليات الري وعزق الأدغال حسب حاجة الحقل، تضمنت التجربة المعاملات التالية:

1- معاملة الفطر الممرض + (ثلاثة اصناف). 2- معاملة الفطر الحيوي *Trichoderma harzianum*+(ثلاثة اصناف). 3- معاملة الفطر *Glomus mossae*+(ثلاثة اصناف). 4- معاملة الفطر الممرض+الفطر الحيوي+(ثلاثة اصناف). 5 معاملة الفطر الممرض+فطر المايكورايزا+(ثلاث اصناف). 6- معاملة الفطر الحيوي +فطر المايكورايزا+(ثلاث اصناف) 7- معاملة الفطر الممرض+الفطر الحيوي+فطر المايكورايزا+(ثلاث اصناف). 8- معاملة المقارنة+(ثلاث اصناف)

تقدير نسبة اصابة النباتات

بعد انتهاء المرحلة الثالثة من التجربة حسبت النسبة المئوية للإصابة كما يلي:

$$\% \text{ للإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات الكلية}} \times 100$$

تقدير شدة اصابة النباتات

بعد تقدير نسبة الأصابة قدرت شدة الأصابة لكل المعاملات وتم حساب شدة الإصابة اذا تم وضع دليل مرضي تبعا لمقياس Gao وآخرون (1995) المؤلف من خمس درجات و حسب معادلة Mckinney (1923) فيما تم تقدير درجة الأصابة حسب مظهر الأصابة اعتمادا على الدليل التالي:

الأعراض	دليل الاصابة
النبات سليم والمجموع الجذري كبير والجذور سليمة	0
لايوجد ذبول على النبات لكن يحدث تلون بسيط في الاوعية واصفرار الاوراق	1
تلون الجذور بالكامل مع اصفرار شامل للأوراق وتهدلها وتساقطها وحصول ذبول بسيط	2
يمتد التلون من الجذور الى قواعد السيقان وشحوب مع موت بعض اجزائه الخضرية	3
موت النبات	4

شدة الاصابة=عدد النباتات في الدرجة 0×0+...+عدد النباتات في الدرجة 4×4 / عدد النباتات المفحوصه 4×4

تقدير معايير النمو والانتاجية

بعد نهاية التجربة قدرت الاوزان الجافة للمجموعي الخضري والجذري وكذلك الوزن الجاف للنبات الواحد

النتائج والمناقشة

العزل والتشخيص

تم عزل 4 عزلات (F.o.c1 و F.o.c2 و F.o.c3 و F.o.c4) عائدة للفطر *Fusarium oxysporum* حسب الاعراض المرضية المتمثلة باصفرار الاوراق والتفافها وتساقطها وظهر الشحوب والذبول على النبات باكماله وعند عمل شق طولي في منطقة التاج لنبات ظهر التلون البني وهو ما يؤكد الاصابة بالذبول واحد الاعراض المميزه لفطريات الذبول الوعائي (Agarios، 2005)، شخصت العزلات الى مستوى النوع حسب الصفات المظهرية حيث ظهر شكل مستعمرة الفطر المنمى على وسط مستخلص البطاطا والدكستروز والاكار PDA ذات مظهر قطني ابيض يتخلله اللون الارجواني ويتغير لونها مع تقدم عمر المستعمره الى اللون الاحمر ، وعند اجراء الفحص المجهرى ظهرت ابواغ الفطر بانواعها الثلاثة تميزت الابواغ الكونيدية الكبيرة Macroconida الهلالية الشكل مقسمة وتتكون على حوامل كونيدية ذات افرع اما الابواغ الكونيدية الصغيرة Microconida فهي بيضوية مستطيلة تتكون من خلية واحدة او خليتين شفافه ومحموله على حوامل كونيدية غير متفرعة وبسيطة اما الابواغ الكلاميدية فهي تكون اما طرفية اوبينية منفصلة او في سلاسل قصيرة طرفية وهذا يتفق مع ما ذكره (Attia، 2003).

أختبار القدرة الأمراضية للفطر *F.o.c*

اُختبرت القدرة الامراضية لعزلات الفطر *F.o.c* على ثلاثة اصناف من الفلفل وأظهرت النتائج ان جميع العزلات إحداثت أعراض مرضية على المجموع الخضري والجذري وهي الاصفرار للاوراق وذبولها وتدليها وشحوب عام على النبات باكماله وتقزمه وظهر التلون البني عن عمل شق طولي في منطقة التاج حيث ظهرت الاعراض بعد مرور 2-3 اسابيع من العدوى الصناعية للاصناف الثلاثة ايسي ستفرت ومندران اف 1 والبارد المحلي.

جدول (1) تأثير عزلات الفطر *F.o.c* في نسبة الاصابة (%) وشدها في ثلاث اصناف من الفلفل

شدة الاصابة		نسبة الاصابة			العزلة	
الاصناف الباردة	الاصناف	الاصناف	الاصناف	الاصناف		
محلي	ماندرا ن اف 1	ايسي ستفرت	البارد المحلي	ماندرا ن اف 1	ايسي ستفرت	
0.77 b	0.75 b	0.66 b	72.1 b	68.6 c	64.6 bc	<i>F.o.c1</i> سامراء (الحويش)
0.84 a	0.81 a	0.78 a	79.3 a	81.4 a	72.6 a	<i>F.o.c2</i> تكريت (العلم)
0.77 b	0.73 bc	0.53 c	63.2 c	58.8 d	57.6c	<i>F.o.c3</i> بلد
0.81 ab	0.68 c	0.62 b	70.8 b	73.6 b	66.6 b	<i>F.o.c4</i> الاسحافي

الارقام التي تحمل احرفاً متشابهة تدل على عدم وجود فروقات معنوية بينهما عند مستوى احتمالية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود يتضح من الجدول (1) ان جميع الاصناف اصيبت بالذبول الفيوزارمي لكن بنسبة وشدة اصابة مختلفة للعزلات الاربعة *F.o.c1* و *F.o.c2* و *F.o.c3* و *F.o.c4*، اذ تفوقت العزلة *F.o.c2* معنوياً في نسبة الاصابة اذ بلغت 72.6 و 81.4 و 79.3 % للاصناف ايسي ستفرت الحار ومندران اف 1 والبارد المحلي على التوالي، كما وبلغت اعلى شدة اصابة للعزلة نفسها على تلك الاصناف اذ بلغت 0.78 و 0.81 و 0.84 ، ويلاحظ ان هذه العزلات قد سببت ضعفاً شديداً في النباتات يعود السبب في ذلك الى تحلل بعض التراكيب الدفاعية للنباتات Phytoalexins من قبل الفطريات المهاجمة عن طريق افرازها لبعض الانزيمات

المحللة لهذه الدفاعات (Beckman, 1987) كما ان اختلاف عزلت الفطر في امراضية اصناف الفلفل قيد البحث قد يعزى الى اختلافات في التركيب الوراثي لتلك العزلات وحسب هذا الاختبار فقد اعتمدت العزلة الثانية *F.o.c2* في أجراء التجارب اللاحقة في هذه الدراسة ، وان اختلاف عزلت الفطر في امراضية اصناف الفلفل قيد البحث قد يعزى الى اختلافات في التركيب الوراثي لتلك العزلات.

تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزارمي باستخدام الفطرين *T.h* و *G.m* في نسبة الاصابة المئوية لثلاثة اصناف من الفلفل

بينت نتائج الجدول (2) وجود فروقات بين الاصناف الثلاثة لنبات الفلفل اذ اعطى الصنف ماندران اف1 اعلى نسبة مئوية للأصابة بلغت 22.94 تلاه الصنف البارد المحلي بنسبة مئوية للأصابة بلغت 20.69 ثم الصنف ايسي استقرت اذ اعطى نسبة مئوية اقل من الصنفين بلغت 19.12، اما بالنسبة لتأثير التداخل الثلاثي بين الصنف والاصابة والمكافحة فقد اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية عالية اذ اعطى الصنف ايسي ستقرت المصاب غير المكافح اعلى نسبة مئوية للأصابة بلغت 80.00، تلاه الصنف ماندران اف1 بنسبة 69.00 مقارنة مع معاملة الفطرين *T.h* معا اذ بلغت النسبة المئوية للأصابة 20.50 و 26.00 على التوالي للصنفان ايسي ستقرت وماندران اف1

جدول (2) تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزارمي باستخدام الفطرين *T.h* و *G.m* في نسبة الاصابة لثلاثة اصناف من الفلفل

التداخل بين الصنف والاصابة	المكافحة				الاصابة	الصنف	
	غير مكافح	<i>T.h+G.m</i>	<i>G.m</i>	<i>T.h</i>			
38.23	69.00	20.50	35.43	28.00	مصاب	الصنف ايسي ستقرت	
45.88	80.00	26.00	39.50	38.00	مصاب	الصنف ماندران اف1	
41.38	76.00	22.50	33.00	31.00	مصاب	الصنف البارد المحلي	
تأثير الصنف							
19.12	34.50	10.25	17.72	14.00	الصنف ايسي ستقرت	التداخل بين الصنف والمكافحة	
22.94	40.00	13.00	19.75	19.00	الصنف ماندران اف1		
20.69	39.50	11.25	16.50	15.50	الصنف البارد المحلي		
تأثير الاصابة							
41.83	69.00	20.50	35.98	32.33	مصاب	التداخل بين الاصابة والمكافحة	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	غير مصاب		
	38.00	11.50	17.99	16.17		تأثير المكافحة	
التداخل بين الاصابة الثلاثي	التداخل بين الاصابة والمكافحة	التداخل بين الصنف والمكافحة	التداخل بين الصنف والاصابة	المكافحة	الاصابة	الصنف	L.S.D
3.722	2.149	2.632	1.861	1.520	1.075	1.316	5%

**T.h* = *Trichoderma harzinum*

**G.m* = *Glomus mossae* * قيم المعاملات غير المصابة = 0.0

تأثير مكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري باستخدام الفطرين *T.h* و *G.m* في شدة الإصابة لثلاثة اصناف من الفلفل :

يلاحظ من نتائج الجدول (3) وجود فروقات بين الاصناف الثلاثة لنبات الفلفل اذ اعطى الصنف البارد المحلي اعلى شدة اصابة بلغت 0.228، تلاه الصنف ماندران اف 1 بشدة اصابة بلغت 0.209، ثم الصنف ايسي ستفرت الحار 0.196. اما بالنسبة لتأثير التداخل الثلاثي بين الصنف والاصابة والمكافحة فقد اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية عالية اذ اعطى الصنف البارد المحلي المصاب غير المكافح اعلى شدة اصابة بلغت 0.830، تلاه الصنف ماندران اف 1 بنسبة 0.784 مقارنة مع معاملة

جدول (3) تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري باستخدام الفطرين *T.h* و *G.m* في شدة الإصابة لثلاثة اصناف من الفلفل

التداخل بين الصنف والإصابة	المكافحة				الإصابة	الصنف		
	غيرمكافح	<i>T.h+G.m</i>	<i>G.m</i>	<i>T.h</i>				
0.392	0.760	0.184	0.354	0.270	مصاب *	الصنف ايسي ستفرت		
0.417	0.784	0.203	0.370-	0.310	مصاب	الصنف ماندران اف 1		
0.455	0.830	0.254	0.384	0.350	مصاب	الصنف البارد المحلي		
تأثير الصنف								
0.196	0.380	0.098	0.176	0.135	الصنف ايسي ستفرت	التداخل بين الصنف والمكافحة		
0.209	0.392	0.102	0.185	0.155	الصنف ماندران اف 1			
0.228	0.415	0.127		0.175	الصنف البارد محلي			
تأثير الإصابة								
0.420	0.792	0.214	0.368	0.310	مصاب	التداخل بين الإصابة والمكافحة		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	غير مصاب			
تأثير المكافحة								
	0.396	0.167	0.185	0.155				
التداخل التدخلي الثلاثي	التداخل بين الاصابة والمكافحة	التداخل بين الصنف والمكافحة		التداخل بين الصنف والاصابة	المكافحة	الاصابة	الصنف	L.S.D
0.028	0.016	0.019		0.014	0.011	0.008	0.009	5%

T.h = *Trichoderma harzium*

G.m = *Glomus mossae* * قيم المعاملات غير المصابة = 0.0

الفطرين *G.m* و *T.h* معا اذ بلغت شدة الإصابة 0.254 و 0.203 على التوالي للصفان ايسي ستفرت وماندران اف1. ان نسبة الإصابة وشدتها هي معيار امراضية المسبب المرضي ويمكن اعتبارها مؤشرات لعوامل المكافحة الحيوية ، ان انخفاض نسبة الإصابة وشدتها جاء نتيجة للتداخل الأيجابي بين فطريات المقاومة الأحيائية *T.h* و *G.m* اذ خفض الفطر الحيوي *T.h* من نسبة الإصابة وشدتها وكذلك الفطر *G.m* في حين نجد ان التداخل بين الفطرين *T.h* و *G.m* ادى الى تخفيض اعلى وهذا دليل على الدور التآزري بين الفطرين معا وتتفق هذه النتائج مع (السامرائي، 2003) وتفسر نتائج الدراسة الحالية المتمثلة في دور العوامل الأحيائية وتداخلها في حث المقاومة الجهازية من خلال زيادة الأنزيمات (البيروكسيديز والبولي فينول اوكسيديز والكابتينيز والبيتا كلوكان والفيناييل النين امونيايليز) والفينولات وخفض الخلايا الميتة جميعها انعكست في انخفاض نسبة الإصابة وشدتها، وان التنوع في اليات المقاومة الأحيائية كلها ادت الى انخفاض نسبة الإصابة وشدتها نتيجة افراز انزيمات هاضمة وسموم .وجاءت نتائجنا متوافقه مع (Cal وآخرون، 2004) اذ بينو ان فطر المقاومة الحيوي *T.harzianum* احث حفصاً معنوياً في نسبة وشدة الإصابة بتعفن الجذور مقارنة بالمعاملات المنفردة. وان الية التأثير في المسبب المرضي ربما تعزى الى مهاجمتها وتقيد الكائنات الدقيقة الممرضة بواسطة الأصرة السكرية وتبدا بافراز انزيمات *protease* و *lipase* فضلاً عن الدفاعات التركيبية لتقوية الجدران مثل بناء للكتين كما ويتفاعل مع بروتينات الجدار الخلوي لتكوين روابط عرضية ومركبات متعددة مما يزيد من صلابة الجدار الخلوي.

تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزارمي باستخدام الفطرين *T.h* و *G.m* في وزن المجموع الخضري الجاف (غم) لثلاثة اصناف من الفلفل:

اوضحت النتائج في الجدول (4) وجود فروقات معنوية بين الاصناف الثلاثة لنبات الفلفل اذ اعطى الصنف البارد المحلي اعلى متوسط لوزن المجموع الخضري الجاف بلغ 35.70غم، تلاه الصنف ماندران اف1 بمتوسط بلغ 28.32غم، ثم الصنف ايسي ستفرت ثم 23.77غم، وبينت النتائج في تأثير الإصابة من عدمها وجود فروقات معنوية اذ اعطت النباتات غير المصابة اعلى متوسط لوزن المجموع الخضري الجاف بلغ 33.80غم، مقارنة مع النباتات المصابة اذ بلغ متوسط وزن المجموع الخضري فيها 24.74غم، وشارت النتائج في تأثير المكافحة من عدمها وجود فروقات معنوية اذا اعطت النباتات المكافحة بالفطرين *T.harzianum.G.mossae* معا اعلى متوسط لوزن المجموع الخضري الجاف بلغ 33.74غم، مقارنة بغير المكافحة التي بلغ متوسط وزن المجموع الخضري فيها 23.66غم. وظهرت نتائج الجدول (4) في تأثير التداخل الثنائي بين الصنف والإصابة وجود فروقات معنوية اذا اعطى الصنف البارد المحلي غير المصاب اعلى متوسط لوزن للمجموع الخضري الجاف بلغ 40.13غم، مقارنة مع غير المصاب لنفس الصنف اذا بلغ متوسط وزن المجموع الخضري فيه 31.27غم، وتبين النتائج في تأثير التداخل الثنائي بين الصنف والمكافحة وجود فروقات معنوية اذ اعطى الصنف البارد المحلي المكافح بالفطرين *T.harzianum.G.mossae* معا اعلى متوسط لوزن المجموع الخضري بلغ 39.57غم، تلاه الصنف ماندران اف1 بمتوسط طول بلغ 34.12غم، مقارنة الصنف ايسي ستفرت غير المكافح اذ اعطى متوسط وزن للمجموع الخضري بلغ 19.32غم، وأظهرت النتائج في تأثير التداخل الثنائي بين الإصابة والمكافحة وجود فروقات معنوية اذ اعطت النباتات غير المصابة المكافحة بالفطرين *T.harzianum.G.mossae* معا اعلى متوسط وزن للمجموع الخضري بلغ 28.66غم، مقارنة مع غير المصابة غير المكافحة اذ بلغ متوسط وزن المجموع الخضري فيها 29.44غم، وبينت النتائج وجود فروقات معنوية في التداخل الثلاثي بين الصنف والإصابة والمكافحة اذ اعطى الصنف البارد المحلي غير المصاب المكافح بالفطرين *T.harzianum.G.mossae* معاً اعلى متوسط وزن للمجموع الخضري بلغ 43.93غم تلاه الصنف ماندران اف1 بمتوسط وزن بلغ 40.50غم، مقارنة مع غير المكافح المصاب للصفان البارد المحلي وماندران اف1 اذ بلغ متوسط وزن المجموع الخضري 33.60 و 30.83غم على التوالي.

جدول (4) تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري باستخدام الفطر *T.h* والفطر *G.m* في وزن المجموع الخضري الجاف (غم) لثلاثة اصناف من الفلفل

التداخل بين الصنف والإصابة	المكافحة				الاصابة	الصنف	
	غير مكافح	<i>T.h+G.m</i>	<i>G.m</i>	<i>T.h</i>			
30.03	24.73	33.03	30.9 3	30.93	مصاب	الصنف ايسي ستفرت	
37.52	33.90	42.03	35.2 0	38.93	غير مصاب		
32.91	27.13	37.73	33.0 3	33.73	مصاب	الصنف ماندران اف1	
43.74	40.83	50.50	41.7 3	41.90	غير مصاب		
41.27	31.73	45.20	4 4.23	43.93	مصاب	الصنف البارد المحلي	
50.13	43.60	53.93	51.8 0	51.20	غير مصاب		
تأثير الصنف							
33.77	29.32	37.53	33.3 2	34.93	الصنف ايسي ستفرت	التداخل بين الصنف والمكافحة	
38.32	33.98	53.12	37.3 8	37.82	الصنف ماندران اف1		
45.70	37.67	49.57	48.0 2	47.57	الصنف البارد محلي		
تأثير الاصابة							
34.74	27.87	38.66	36.2 3	36,20	مصاب	التداخل بين الاصابة والمكافحة	
43.80	39.44	48.82	42.9 1	44.01	غير مصاب		
					40.11	تأثير المكافحة	
التداخل الثلاثي	التداخل بين الاصابة والمكافحة	التداخل بين الصنف والمكافحة		التداخل بين الصنف والاصابة	الاصابة المكافحة	الصنف	L.S.D
2.077	1.199	1.468		1.038	0.848	0.734	5%

تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري باستخدام الفطرين *T.h* و *G.m* في وزن المجموع الجذري الجاف (غم) لثلاثة اصناف من الفلفل :

اوضحت النتائج في الجدول (5) وجود فروقات معنوية بين الاصناف الثلاثة لنبات الفلفل اذ اعطى الصنف ماندران اف1 اعلى متوسط لوزن المجموع الجذري الجاف بلغ 8.51غم، تلاه الصنف ايسي ستفرت بمتوسط بلغ 5.33غم، ثم الصنف البارد المحلي اذ اعطى متوسط لوزن المجموع الجذري الجاف بلغ 3.78غم، ووضحت النتائج في تأثير التداخل الثنائي بين الاصابة والمكافحة وجود فروقات معنوية اذ اعطت النباتات غير المصابة المكافحة بالفطرين *T. harzianum.G.mossae* معا اعلى متوسط وزن للمجموع الجذري الجاف بلغ 7.77غم ، مقارنة مع المصابة غير المكافحة اذ بلغ 2.92 غم ،

جدول (5) تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري باستخدام الفطر *T.h* و *G.m* في وزن المجموع الجذري الجاف (غم) لثلاثة اصناف من الفلفل

التداخل بين الصنف والإصابة	المكافحة				الاصابة	الصنف		
	غير مكافح	<i>T.h+G.m</i>	<i>G.m</i>	<i>T.h</i>				
19.577	18.107	20.300	20.000	19.900	مصاب	الصنف ايسي ستفرت		
21.083	20.333	21.700	20.867	21.433	غير مصاب			
22.283	18.933	23.733	23.233	23.233	مصاب	الصنف ماندران اف1		
24.742	22.800	26.100	24.833	25.23	غير مصاب			
17.983	16.733	18.833	18.233	18.133	مصاب	الصنف البارد المحلي		
19.592	18.600	20.533	19.200	20.033	غير مصاب			
تأثير الصنف								
20.330	19.220	21.000	20.433	5.667	الصنف ايسي ستفرت	التداخل بين الصنف والمكافحة		
23.512	20.867	24.917	24.33	9.233	الصنف ماندران اف1			
19.788	17.667	19.683	18.717	19.083	الصنف البارد المحلي			
تأثير الاصابة								
19.948	17.924	20.956	20.489	20.422	مصاب	التداخل بين الاصابة والمكافحة		
21.806	20.578	22.778	6.633	22.233	غير مصاب			
	19.251	18.867	6.061	21.328		تأثير المكافحة		
التداخل الثلاثي	التداخل بين الاصابة والمكافحة	التداخل بين الصنف والمكافحة		التداخل بين الصنف والاصابة	المكافحة	الاصابة	الصنف	L.S.D
0.589	0.340	0.417		0.294	0.240	0.170	0.208	5%

**G.m* = *Glomus mossae* **T.h* = *Trichoderma harzianum*

وبينت النتائج وجود فروقات معنوية في التداخل الثلاثي بين الصنف والاصابة والمكافحة اذ اعطى الصنف ماندران اف1 غير المصاب المكافح بالفطرين *T.harzianum.G.mossae* معاً اعلى متوسط وزن للمجموع الجذري الجاف بلغ 11.10، تلاه الصنف ايسي ستقرت المصاب بمتوسط وزن بلغ 5.30، مقارنة مع غير المكافح المصاب للصنفان البارد المحلي وماندران اف1 اذ بلغ متوسط طول المجموع الجذري 7.80 و 3.10غم على التوالي. تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) و (5) الى ان المعاملات الملوثة بالفطر الممرض *F.oxysporum* اعطت اقل مواصفات للنمو من حيث وزن المجموع الخضري والجذري بينما المعاملات المكافحة بالفطر الحيوي *T.harzianum* والفطر *G.mossae* معاً اعطت اعلمواصفات للنمو لجميع الاصناف الداخلة في التجربة، جاءت نتائجنا متوافقة مع (الليشي، 2013)، اذ بين ان استخدام فطر المقاومة الحيوي *T.harzianum* اذ حقق خفضاً معنوياً في نسبة الاصابة بسقوط بادرات وتعفن جذور الباميا قبل وبعد ظهورها فوق سطح التربة وكذلك زيادة طول المجموع الجذري والحضري وزيادة الوزن الجاف للمجموع الحضري والجذري ربما يعزى السبب في ذلك الى قدرة فطر المقاومة الحيوي على تحليل هياكل المسبب المرضي بانتاج انزيمات محللة مثل (chitinase و protease و β -1-glucanase) وتعتبر اداة مهمة وفعالة لمكافحة امراض النبات (Viterbo، 2007، والوكيل 2006). وحصل (الليشي، 2013) على زيادة معنوية في طول المجموع الجذري وكذلك زيادة في الوزن الجذري، وان الزيادة في الوزن الجذري تعود الى التأثير الايجابي للفطر *T.harzianum* عن طريق توفير حماية للجذور بتكوين مستعرات حول الجذور كما انه يزيد من حجم المجموع الجذري وصلابة الجذور فضلاً عن التطفل الذي يشمل نو الخيوط الفطرية حول الفطر المستهدف ونشاط عالي من الانزيمات المحللة لمكونات الجدار الخلوي (Zexun، 2004 و جبر، 2007 و Vinale و اخرون، 2006)

4.15 تأثير المكافحة الحيوية باستخدام الفطر *T.h* والفطر *G.m* والفطر الممرض *F.o.c* في وزن الثمار الجاف غم/نبات لثلاثة اصناف من الفلفل:

اوضحت النتائج في الجدول (6) وجود فروقات معنوية بين الاصناف الثلاثة لنبات الفلفل اذ اعطى الصنف ماندران اف1 اعلى متوسط لوزن الثمار الجاف بلغ غم/نبات 412.2، تلاه الصنف البارد المحلي بمتوسط بلغ 371.4 غم/نبات، ثم الصنف ايسي ستقرت 458.2 غم/نبات، ووضحت النتائج في تأثير التداخل الثنائي بين الاصابة والمكافحة وجود فروقات معنوية اذ اعطت النباتات غير المصابة بالمكافحة بالفطرين *T.h* و *G.m* اعلى متوسط لوزن الثمار الجاف بلغ 430.3 غم/نبات مقارنة مع غير المصابة غير المكافحة اذ بلغ 391.1 غم/نبات، وبينت النتائج وجود فروقات معنوية في التداخل الثلاثي بين الصنف والاصابة والمكافحة اذ اعطى الصنف ماندران اف1 المحلي غير المصاب المكافح بالفطرين *T.h* و *G.m* معاً اعلى متوسط لوزن الثمار الجاف بلغ 482.0 غم/نبات تلاه الصنف البارد المحلي بمتوسط وزن بلغ 406.0 غم/نبات، مقارنة مع غير المكافح المصاب للصنفان ماندران اف1 و البارد المحلي اذ بلغ متوسط وزن الثمار الجاف 414.0 و 382.3 غم/نبات على التوالي يلاحظ من خلال نتائج الدراسة الحالية الدور التآزري للفطرين الحيويين (*G.m+ T.h*) معاً باعطاء اعلى مواصفات للنمو من حيث زيادة الانتاجية لجميع الاصناف الداخلة في التجربة، وجاهزية بعض العناصر منها عنصر الفسفور خاصة فطريات المايكورايزا اذ اشار (Demir، 2004) حول تأثير فطريات المايكورايزا VAM في مؤشرات النمو الفسيولوجية لنبات الفلفل بينت النتائج ان التلقيح بفطريات المايكورايزا احدثت العديد من التغيرات في تغذية النبات والتوازن الهرموني وزيادة المساحة الورقية وزيادة تركيز الفسفور ونسبة الكلوروفيل في الاوراق بنسبة 12- 47 % بالمقارنة مع المعاملات غير الملقحة بهذه الفطريات، جاءت نتائجنا متوافقة مع (جبار، 2002) ان سبب الزيادة الحاصلة في وزن الثمار الى دور الفطر الحيوي *T.harzianum* اذ ادى الى الزيادة من خلال افراز المضادات الحياتية وتقليل التنافس مع الاحياء الاخرى على المواد الغذائية او نتيجة استحثاث المقاومة ضد مسببات المرضية .

جدول (6) تأثير المكافحة الحيوية لمرض الذبول الفيوزاري باستخدام الفطر *T.h* والفطر *G.m* في وزن الثمار الجاف/غم/نبات لثلاثة اصناف من الفلفل

التداخل بين الصنف والإصابة	المكافحة				الإصابة	الصنف				
	غير مكافح	<i>T.h+G.m</i>	<i>G.m</i>	<i>T.h</i>						
296.7	97.0	372.0	347.3	3703	مصاب	الصنف ايسي ستفرت				
386.7	377.0	403.0	375.3	391.4	غير مصاب					
273.3	175.0	411.0	396.0	411.4	مصاب	الصنف ماندران اف1				
451.1	414.0	482.0	447.3	461.0	غير مصاب					
297.5	74.0	373.0	356.3	386	مصاب	الصنف البارد المحلي				
420.2	382.0	406.0	374.0	518.7	غير مصاب					
تأثير الصنف										
303.8	237.0	387.5	361.3	380.8	الصنف ايسي ستفرت	التداخل بين الصنف والمكافحة				
362.2	294.5	446.5	421.7	436.2	الصنف ماندران اف1					
321.4	228.1	389.5	365.2	452.5	الصنف البارد محلي					
تأثير الإصابة										
249.9	115.3	385.3	366.6	433.4	مصاب	التداخل بين الإصابة والمكافحة				
408.3	392.1	430.3	398.9	412.9	غير مصاب					
					253.2	407.8	382.7	423.2	تأثير المكافحة	
التداخل الثلاثي	التداخل بين الإصابة والمكافحة	التداخل بين الصنف والمكافحة			التداخل بين الصنف والإصابة	الإصابة	المكافحة	الصنف	L.S.D	
99.70	57.56	70.50			49.85	40.70	28.78	35.25	5%	

**T.h* = *Trichoderma harzinum*

**G.m* = *Glomus mossae*

المصادر :

الركابي ، فاخر ابراهيم وعبد الجبار جاسم (1981) .أنتاج الخضر ، هيئة التعليم التقني - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

حسن، أحمد عبد المنعم (2001). إنتاج الفلفل والباذنجان ، الدار العربية للنشر والتوزيع 336 صفحة.

السامرائي ، اسماعيل خليل والطائي ، فزع محمود (2003). التداخل بين المايكورايزا والملوحة ونمو الذرة في الترب المتملحة الداخلية. مجلة العلوم الزراعية العراقية 11:1.

اللشي، نجوى بشير شمعون (2013) .تأثير بعض انواع المبيدات الفطرية والبكتيرية في موت بادرات وتعفن جذور الباميا في البيت الزجاجي.مجلة علوم الرافدين،24(5):16-37.

- Agrois, G.N. (2005) plant pathology 5th edition. Elsever Academic press. New York. 922pp.
- Aminoff, D.; Morgan, W.T. and Watkins, W.M. 1952. The action of dilute alkali on the N-acetyl hexosamine and the specific blood group mucoids. *Biochem.* 51:379-389.
- Anon (2008). The World Vegetable Center. Proceedings of the APSA- AVRDC Workshop 9-10 April AVRDC-The World Vegetable Center-Shaanhua Taiwan- AVRDC – Publication 703 pp.
- Assis, J.S., Maldonado, T. Munoz, M.I. Escribano and C. Merodio, 2001. Effect of high carbon dioxide concentration on PAL activity and Phenolic contents in ripening cherimoya fruit. *Postharvest Bio. Technol.* 23:33-
- Attia, M.F.; A.M. Arafa; M.A. Moustafa and M.A. Mohamed (2003). Improvement of pepper Resistance to fusarium wilt. *Egypt. J. Phytopathol.* 31:151-165.
- Beckman, C.H. (1987). The Nature of wilt Diseases. St. Paul MN: APS press. 2:6-10.
- Booth, C. (1971). The genus *Fusarium*. *Common. Mycol. Inst. Surrey, U.K.* 237 PP.
- Clark, D.; J. Durner; D. Navarre and D. Klessig (2000). Nitric oxide inhibition of tobacco catalase and ascorbic peroxidase. *MPMI.* 13:1380-1384.
- Dewan, M.M. (1989). Identity and frequency of occurrence of fungi in roots of wheat and rye grass and their effect on take all and host growth. Ph. D. Thesis Univ. Wes. Australia pp. 210.
- Demir-semra. (2004). Influence of arbuscular mycorrhiza on some physiological growth of pepper. *Turk. J. Biol.* 28, 85-90.
- Domasch, K.H. Gams, W. and Anderson, T.H. 1980. *Compendium of soil fungi. Vol.1 Academic press London.*
- Edward, V. (2000). Importation of pepper (*capsicum* spp) fruit from New Zealand into the United states Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service Plant Protection and Quarantine. 37 pp.
- Fracchia, S.M.T., J. Mujica, J.M. Garcia - Romera, Garci - Garrids and J. Goddeae. 1998. Interaction between *Glomus mossae* and arbuscular mycorrhizal caep – associated saprophytic fungi. *Plant and Soil.* 2 : 131 -137.
- Gao, H.; G.H., Beckman and W.C., Mueller. (1995). The rate of vascular colonization as a measure of the genotypic interaction between various cultivars of tomato and various formae or races of *Fusarium oxysporum*, *Physiol. Mol. plant pathol.* 46:29-43.
- Gody, G.; Rodrigues-Kabana, R. and Morgan-Jones, G. 1982. Parasitism of eggs of *Heterodera glycines* and *Meloidogyn earenaria* by fungi isolated from cysts of *H. glycines*. *Nematologica.* 12;111-119.
- Hammerschmidt, R., Nuckles, E.M. and Kuc, J. 1982. Association of enhanced peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum lagenarium*. *Physiology and plant pathology* 20:73-82.
- Harman, G. E. (2006). Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology.* 96, 190-194.
- Hassan, E.; Maggie, M.; Saieda, S. Abd El-Rahman; El-Abbasi, I.H.; Mikhail, M.S. (2007). Changes in peroxidase activity due to resistance induced against fababean chocolate spot disease. *Egypt J. Phytopathol.* (35), 35-48.
- Karthikeyan, M.; Radhika, K.; Mathiyagan, S.; R.; Bhakaran, Samiyppan, R.; Velazhan, R. . 2006. Induction of phenolic and defense-related enzyme in coconut (*Cocos nucifera* L.) roots treated with biocontrol agent. *Baz. J. Plant Physiol.* (18) 367-377.
- Kehri, H.K. and Chandra, S. (1993). Effects of Bavistin spray on soil microorganism and AVM formation in green gram in relation to tillage. *Journal of India Botanical Society* 72:55-57.
- Kelley, W.T. and Boyhan, G (2006). *Commercial Pepper Production Handbook*. University of Georgia. College of Agricultural and Environmental Sciences, Center for Agribusiness and Economic Development.

- Kucharek, T., J. P. Jones, D. Hopkins and J. Strandbery (1992). Some diseases of vegetable and Agronomic crops caused by *Fusarium* in florida. Center-Apopka. fl. and Professor of plant pathology. Mid florida Research and Education Center- Apopka. Fl. April. 1992.
- Leonian, L.H. (1919). *Fusarium* Wilt of Chile Pepper. Nm. Agric. Exp. Sta. Tech Bull. 121
- Mahadevan, A. and Sridhar, R.1986. Methods in physiological plant pathology. Sivakami publications, Indira nagar, India.
- Michenny, H.H. (1923). Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seeding by *Helminthosporium sativum*. J. Agric. Res., 26:195-217.
- Montealegre, J.R.Rodrigo ; P.M.Luz ; H. Rodrigo S.Polyana and B.Ximena.2003 . Selection of bioantagonistic bacteria to be used in biological control of *Rhizoctonia solani* in tomato .J. Biotech.6:115-127.
- Muhammad , S. and N.A. Amusa (2003). In-Vitro inhibition of growth of some seed blight inducing pathogens by compost inhabiting Microbes-African. J. Biot. 6:161-164.
- Nelson, P. E. , Toussoun, T. A. and Marrasas, W. F.(1983) *Fusarium* species an illustrated for identification , Pennsylvania State University,University Park and Lendon.193pp.
- Pan,S.Q.,X.S.Ye and J.Kuc.1991 Association of β -1,3 glucanase activity and isoform pattern with systemic resistance to blue mould in tobacco induced by stem injection with pernos paratabacive or leaf in oculation with tobacco mosaic virus.physiol.Mol.plant pathol.,39:25-39.
- Sanago, S. and G. Carpenter (2007). Geographical Distribution and Causal Agents of chile pepper wilt in New Mexico. state university, plant pathol. 789pp.
- Tweddell,R.J.,S.H.Jabaji-Hare and P.M. Charest ,1994.Production of chitinase and β -1 ,3glucanase by stachy bortyseleyans, amycoparasite of *Rhizoctonia solani*ApplEnviron.Microbiol. ,60:489-495.
- Van Loon, L.C., Bakker, P.A.H.M. and C.M.J. Pieterse (1998). Systemic resistance induced dyrhizosphere bacteria. Annu. Rev. Phytopathol. 36, 453-483.
- Verma, M. ; Brar, S. K. ; Tyagi, R. D. ; Surampalli, R. Y.; Valero, J. R. (2007). Antagonistic fungi, *Trichoderma* spp. : Panoply of biological control . Biochem. Engineer. J. , 37, 1-20.
- Vinale, F.; Marra. R.; Scala, F.; Ghisalbert, E,L.; Sivasit hamparam, K. (2008). Major secondary metabolites produced dy two commercial *Trichoderma*stranis active ganinst different photopathogns, Let. Appl. Microbiol. 43,143 -148.
- Zhang,J.and M.B.Kirkham.1995.Water Rlation of Water stressed split.root C4(sorghum bicolor poaceae) and C3 (*Helianthus annuus* L.) (*Asteraceae*) plants.American .J. Botany-82 (10): 1220-1229.