المكافحة الاحيائية لامراض تعفن جذور وذبول نباتات الطماطة باستخدام المايكورايزا المستوطنة لجذور النباتات

اياد قحطان وحيد ، هادي مهدي عبود ، ماجد ابراهيم عبد الله و حسين نعيمة كشمر

وزارة العلوم والتكنولوجيا /دائرة البحوث الزراعية – مركز المكافحة المتكاملة للافات .

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة الى التحري عن فعالية عزلتين من المايكورايزا المستوطنة لجذور النباتات في مكافحة مرضي تعفن جذور وذبول نباتات الطماطة المتسبب عن الفطرين الممرضين *Rhizoctonia solani* و *Fusarium oxysporum* تحت ظروف البيت المحمي . اشارت نتائج تاثير عزلتين من فطريات المايكورايزا (M1 و M2) والذين يعودان الى الفطر *Glomus mosseae* المعزولين من نباتي الطماطة والباذنجان وعلى التوالي الى ان هذين الفطرين لهما تاثير معنوي في زبادة معايير نمو نباتات الطماطة الملوثة اصطناعيا" بالفطر الممرض *Fusarium oxysporum* تحت ظروف البيت المحمي ، فقد اوضحت النتائج الى تفوق المعاملة (M1 +M2) معنويا" على بقية المعاملات في زيادة معايير النمو المدروسة (طول المجموع الخضري ، طول المجموع الجذري ، عدد الاوراق / نبات ، الوزن الطري والوزن الجاف للنبات) حيث سجلت ٨٨.١٧ سم ، ٢٠.٨٣ سم ، ٢٦.١٧ ورقة / نبات ، ٦٥٤.٣٠ غم / نبات ، ١٨٢.٦٧ غم / نبات بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت ٣٤.٢٧ سم ، ١١.٧٧ سم ، ١٠.٨٧ ورقة / نبات ، ٩٨.٧٠ غم / نبات ، ٢٨.٣٧ غم / نبات وعلى التوالي . بينت نتائج تاثير معاملة نباتات الطماطة المصابة اصطناعيا" بالفطر الممرض *R. solani* على بعض معايير نمو النبات تحت ظروف البيت المحمي ان المعاملات المختلفة قد حسنت معنويا" معايير النمو المدروسة بالاضافة الى خفضها النسبة المئوية للاصابة بمرض تعفن جذور النبات . اشارت النتائج الى تفوق المعاملة (M1 + M2) معنويا" على بقية المعاملات المختبرة في زيادة معايير النمو (طول المجموع الخضري ، طول المجموع الجذري ، عدد الاوراق / نبات ، الوزن الطري والوزن الجاف للنبات) حيث سجلت ٩٠.٧٠ سم ، ٢٤.٥٠ سم ، ٢٩.١٠ ورقة / نبات ، ٦٤٢.٧٠ غم / نبات ، ٢٠٤.٤٣ غم / نبات بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي حققت ٣٠.٥٧ سم ، ١٢.٠ سم ، ١١.٥٣ ورقة / نبات ، ٩٤.١.٧ غم / نبات ، ٢٩.١٧ غم / نبات وعلى التوالي .

كلمات مفتاحية : فطريات المايكورايزا الشجيرية ، المكافحة الاحيائية ، *Fusarium oxysporum، Rhizoctonia solani* .

المقدمة

تعتبر الطماطة من محاصيل الخضر المهمة في معظم بلدان العالم ومنها العراق ، يتعرض هذا المحصول الى الاصابة بالعديد من المسببات المرضية الفطرية ومن اهمها الفطرين *Fusarium oxysporum*، *Rhizoctonia solani* الذين يصيبان نباتات الطماطة مسببي مرضي تعفن جذور و ذبول النبات والذي يؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة لهذا النبات (Agrios , 1997) . ان احدى الوسائل الناجحة المستخدمة لمكافحة هذين المرضين هو استخدام المكافحة الاحيائية والتي تتضمن استخدام الاحياء المجهرية النافعة للنبات وبيئته والتي بامكانها مقاومة المرض النباتي او الحد من الاضرار التي يحدثها المرض للنبات . ظهرت في العقود القليلة الماضية بعض الاتجاهات الحديثة لاستخدام المايكورايزا المستوطنة في منطقة رايزوسفير النبات في مكافحة بعض الامراض المتسببة عن الفطريات الممرضة للعديد من الانواع النباتية ومنها مرضي تعفن جذور وذبول نباتات الطماطة المتسبب عن الفطرين الممرضين *Fusarium oxysporum*، *Rhizoctonia solani* .اشارت العديد من الدراسات الى دور بعض الانواع من فطريات المايكورايزا في كبح اصابة النباتات بالفطرين *Fusarium oxysporum, Rhizoctonia solani* فقد وجد pozo واخرون (٢٠٠٢) بن الفطر *Glomus mosseae* قد حفز المقاومة الموضعية والجهازية لنباتات الطماطة وخفض معنويا" من اعراض اصابة نبات الطماطة بالفطر الممرض *Phytophthora parasitca* .اشار (Datnoff واخرون ، ١٩٩٥) بان توليفة من الفطرين *Trichderma hazianum* و *G. mosseae* كان لها تاثير في خفض اصابة نباتات الطماطة بمرض التعفن التاجي وتعفن الجذور المتسبب عن الفطر *F. oxysporum f. sp. radices* ، فيما وجد El-Khallal (٢٠٠٧) ان تحفيز مقاومة نباتات الطماطة بواسطة الفطر G. mossaeae و / او المحفزات الهرمونية Jasmonic acid و Salicylic acid قد خفض من نسبة اصابة النباتات بالمرض بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة .

المواد وطرائق العمل

بذور نبات الطماطة

استخدمت في هذه الدراسة بذور نبات الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. صنف محلي في تجارب البيت المحمي .

الفطريات الممرضة :

استخدمت عزلتين شديدتي الامراضية من الفطرين الممرضين *Rhizoctonia solani* ، *Fusarium oxysporum* تم الحصول عليهما من قسم المكافحة الاحيائية للامراض النياتية / دائرة البحوث الزراعية في تجارب البيت المحمي .

عزلات فطريات المايكورايزا ا شجيرية :

استخدمت طريقة المناخل الرطبة Wet sieving and decanting method الموصوف من قبل Gerdeman و Nicolson (1963) لغرض عزل سبورات فطريات المايكورايزا الشجيرية ومن ثم تم تشخيصها استنادا" الى المظهر الخارجي والتراكيب الملحقة بالسبورات وشكل الحافظة السبورية (Powll و Bagyaraj ، ٢٠٠٠) .

اكثار وتنمية العزلات المايكورايزية :

استخدمت طريقة Pot trap cultures الموصوفة من قبل Morton وآخرون (1993) لغرض اكثار وتنمية المايكورايزا حيث يتم خلط السبورات والخيوط الفطرية والحوافظ السبورية للمايكورايزا التي تم عزلها بطريقة المناخل الرطبة مع تربة مزيجية معقمة بالاوتوكليف ومن ثم توضع التربة في اصص بلاستيكية سعة 1 كغم ويضاف الى كل اصيص 50 بذرة من نبات الدخن *Panicum miliacem* وتوضع الاصص في البيت المحمي بدرجة حرارة ٢٧ ± 3 °م ويتم ترطيب الترب الموجودة في للاصص بالماء مع مراعاة السقي حسب الحاجة ، عند اكتمال نمو النباتات (حوالي ٨٠ يوما") يتم قلع المجموع الخضري ورميه فيما تؤخذ التربة الحاوية على المايكورايزا (التربة المايكورايزية) ويتم حساب تقدير اعداد السبورات المايكورايزية لكل ١ غم تربة وتحفظ التربة المايكورايزية بدرجة ٥ °م لحين الاستخدام .

تجربة البيت المحمي :

اجريت تجربتان في البيت المحمي التابع الى قسم المكافحة الاحيائية للامراض النباتية / دائرة البحوث الزراعية في الزعفرانية / بغداد لدراسة كفاءة نوعين من فطريات المايكورايزا في كبح اصابة نباتات الطماطة بمرضي تعفن جذور وذبول النبات المتسبب عن الفطرين الممرضين *Fusarium oxysporum*، *Rhizoctonia solani* تحت ظروف الزراعة المحمية ، استخدمت عزلة واحدة من الفطر *Rhizoctonia solani* وعزلة واحدة من الفطر *Fusarium oxysporum* تم الحصول عليها من قسم المكافحة الاحيائية للامراض النباتية ز

استخدمت اصص بلاستيكية سعة ٥ كغم تحتوي على تربة مزيجية معقمة بالاتوكليف واضيف الى كل اصيص ١٠ غم من تربة مايكورايزية زمن ثم اضيف الى كل اصيص ١٠ بذور من الطماطة وبعد سقس الاصص توضع الاصص في البيت المحمي وبعد مضي ٥ ايام اضيف الى كل اصيص ١ مل من راشح مزرعة نقية من الفطر الممرض بتركيز ١ × 10^{6} سبور / مل وزعت الاصص في البيت المحمي وفق تصميم القطاعات العشوائية على ضوء المعاملات التالية:

١- السيطرة .
٢- المسبب المرضي (*R. Solani* او *F. oxysporum*) .
٣- العزلة M1 من المايكورايزا .
٤- العزلة M2 من المايكورايزا .
٥- العزلة M1 من المايكورايزا + المسبب المرضي .
٦- العزلة M2 من المايكورايزا + المسبب المرضي .
٧- العزلة M1 + M2 من المايكورايزا .
٨- العزلة M1 + M2 من المايكورايزا + المسبب المرضي .

في نهاية التجربة التي استمرت ٤٥ يوما" تم حساب ما يلي :

١- معايير نمو النبات (ارتفاع النبات ، طول الجذر ، عدد الاوراق وعدد الازهار / نبات ، الوزن الطري والوزن الجاف للنبات) .
٢- النسبة المئوية للاصابة بالمرض .

النتائج والمناقشة

بينت نتائج جدول (١) ان الفطر من جنس *Glomus* كانت له السيادة في التواجد في نماذج الترب العراقية المأخوذة من منطقة الرايزوسفير لنباتات الطماطة والباذنجان والذرة ، ان هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (Al-Azawi ، ٢٠٠٠) الذي اكد ان الفطر *Glomus sp.* كانت له السيدة في التواجد في رايزوسفير الترب العراقية وقد يعود السبب في ذلك الى ان هذا الفطر قد تكيف للطروف البيئية ولنوعية التربة والتي تميل الى القاعدية مما يشجع الفطر على السيدة في الترب العراقية . اشارت نتائج تاثير نوعين من فطريات المايكورايزا (M1 و M2) والذين يعودان الى الفطر *Glomus mosseae* المعزولين من نباتي الطماطة والباذنجان وعلى التوالي الى ان هذين الفطرين لهما تاثير معنوي في زيادة معايير نمو نباتات الطماطة الملوثة اصطناعيا" بالفطر الممرض *Fusarium oxysporum* تحت ظروف البيت المحمي ، فقد اوضحت النتائج الى تفوق المعاملة (M1 +M2) معنويا" على بقية المعاملات في زيادة معايير النمو المدروسة (طول المجموع الخضري ، طول المجموع الجذري ، عدد الاوراق / نبات ، الوزن الطري والوزن الجاف للنبات) حيث سجلت ٨٨.١٧ سم ، ٢٠.٨٣ سم ، ٢٦.١٧ ورقة / نبات ، ٦٥٤.٣٠ غم / نبات ، ١٨٢.٦٧ غم / نبات بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت ٣٤.٢٧ سم ، ١١.٧٧ سم ، ١٠.٨٧ ورقة / نبات ، ٩٨.٧٠ غم / نبات ، ٢٨.٣٧ غم / نبات وعلى التوالي ، كما اوضحت النتائج الى تفوق المعاملة (M1 +M2 + المسبب المرضي) معنويا" على معاملة المسبب المرضي حيث حققت ٦٥.١٧ سم ، ١٦.٤٧ سم ، ٢٠.٩٠ ورقة / نبات ، ٢٩٦.٤٠ غم / نبات ، ١٠٦.٨٣ غم / نبات في حين حققت معاملة المسبب المرضي ١٤.٧٧ سم ، ٦.٠ سم ، ٢.٢٣ ورقة / نبات ، ٢٥.٥٣ غم / نبات ، ٩.١٠ غم / نبات وعلى التوالي زكذلك حققت المعاملة (M1 +M2 + المسبب) تفوقا" معنويا"على معاملة المسبب المرضي في خفض النسبة المئوية لذبول النبات حيث حققت ٣٧.٠ % بالمقارنة مع ٧٥.٢ % لمعاملة المسبب المرضي (جدول ٢) . ان هذه النتائج تشير الى الدور التازري للعزلتين (M1 و M2) حيث ان العزلتين مجتمعتين قد اعطت نتائج افضل من نتائج العزلتين بصورة منفصلة ، ان هذه النتائج تعود الى ان فطريات المايكورايزا تعمل على تحفيز نمو النبات من خلال اقامتها للعلاقات التعايشية مع النبات اضافة الى دورها في تجهيز بعض العناصر الضرورية لنمو النبات كالفسفور والنتروجين علاوة على قيامها بكبح نمو الفطريات الممرضة للنبات (Turk et al ., 2006 ، Saleh, 2006 ، Morandi, 1996 ، Dodd,2000) .

بينت نتائج تاثير معاملة نباتات الطماطة المصابة اصطناعيا" بالفطر الممرض R. Solani على بعض معايير نمو النبات ان المعاملات المختلفة قد حسنت معنويا" معايير النمو المدروسة بالاضافة الى خفضها النسبة المئوية للاصابة بمرض تعفن جذور النبات (جدول٣) . اشارت النتائج الى تفوق المعاملة (M1 + M2) معنويا" على بقية المعاملات المختبرة في زيادة معايير النمو (طول المجموع الخضري ، طول المجموع الجذري ، عدد الاوراق / نبات ، الوزن الطري

والوزن الجاف للنبات) حيث سجلت ٩٠.٧٠ سم ، ٢٤.٥٠ سم ، ٢٩.١٠ ورقة / نبات ، ٦٤٢.٧٠ غم / نبات ، ٢٠٤.٤٣ غم / نبات بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي حققت ٣٠.٥٧ سم ، ١٢.٠ سم ، ١١.٥٣ ورقة / نبات ، ٩٤.١٧ غم / نبات ، ٢٩.١٧ غم / نبات وعلى التوالي (جدول ٣) .كما اشارت النتائج الى تفوق المعاملة (M1 + M2 + المسبب المرضي) معنويا" على معاملة المسبب المرضي في تحسين معايير نمو النبات حيث حققت ٨٢.٢٠ سم ، ٢٠.١٣ سم ، ٢٦.٥٠ ورقة / نبات ، ٤٨٥.٨٣ غم / نبات ، ١٥٦.٨٠ غم / نبات في حين سجلت معاملة المسبب المرضي ١٧.٣٧ سم ، ٦.٩٧ سم ، ٢.٤٧ ورقة / نبات ، ٣١.٢٣ غم / نبات ، ١٢.٥٠ غم /نبات وعلى التوالي (جدول ٣) ، كما خفضت المعاملة (M1 + M2 + المسبب المرضي) معنويا" النسبة المئوية للاصابة بمرض تعفن الجذور حيث سجلت ٣١.٣٧ % بالمقارنة مع ٨٠.٥٧ % لمعاملة المسبب المرضي . ان هذه النتائج تتفق مع نتائج دراسات سابقة والتي اشارت الى دور فطريات المايكورايزا في كبح اصابة النبات بمرض تعفن جذور النبات المتسبب عن الفطر الممرض *R. solani* .

جدول (١) : عزلات فطريات المايكورايزا الشجيرية ومصدر الحصول عليها.

رمز العزلة	مصدر الحصول عليها	التشخيص
M1	رايزوسفير نبات الطماطة/ الزبير – البصرة	*Glomus mosseae*
M2	رايزوسفير نبات الباذنجان/ الصويرة– بغداد	*Glomus moosseae*
M3	رايزوسفير نبات الذرة / الزعفرانية – بغداد	*Glomus sp.*
M4	رايزوسفير نبات الذرة / الزعفرانية – بغداد	*Glomus sp.*
M5	رايزوسفير نبات الطماطة / الزعفرانية– بغداد	*Glomus mosseae*

جدول (٢) : تاثير فطريات المايكورايزا على بعض معايير نمو نبات الطماطة المصابة اصطناعيا" بالفطر *Fusarium oxysporum* تحت ظروف الزراعة المحمية

المعاملة	ارتفاع النبات	طول الجذر	عدد الاوراق / نبات	الوزن الطري للنبات غ/ نبات	الوزن الجاف للنبات غ/ نبات	% للاصابة
السيطرة	34.27	11.77	10.87	98.70	28.37	1.63
المسبب المرضي	14.77	6.0	2.23	25.53	9.10	75.8
M1	72.27	16.17	18.13	302.67	84.77	-
M2	82.67	16.77	22..27	464.03	136.47	-
M1 + P	64.67	13.57	15.90	283.0	71.80	45.1
M2 + P	76.20	14.60	18.0	366.10	116.70	41.6
M1 +M2	88.17	20.83	26.17	654.30	182.67	-
M1 + M2 + P	65.17	16.47	20.90	296.40	106.83	37.0
LSD(P= 0.05)	1.88	1.34	1.35	4.67	3.02	0.97

جدول (٣) : تاثير فطريات المايكورايزا على بعض معايير نمو نبات الطماطة المصابة اصطناعيا" بالفطر *Rhizoctonia oxysporum* تحت ظروف البيت المحمي .

المعاملة	ارتفاع النبات سم	طول الجذر سم	عدد الاوراق/ نبات	الوزن الطري للنبات غ/ نبات	الوزن الجاف للنبات غ/ نبات	% للاصابة
السيطرة	30.57	12.0	11.53	94.17	29.17	1.63
المسبب المرضي	17.37	6.97	2.47	31.23	12.50	80.57
M1	81.90	17.13	25.37	474.13	162.43	-
M2	84.43	18.36	27.50	487.77	176.10	-
M1 + P	67.87	14.50	15.53	284.47	76.13	49.13
M2 + P	72.60	16.66	17.63	322.43	106.10	44.53
M1 +M2	90.70	24.50	29.10	642.70	204.43	-
M1 + M2 + P	82.20	20.13	26.50	485.83	156.80	31.37
LSD(P= 0.05)	1.19	0.81	1.34	5.40	3.10	1.52

المصادر

1. Al-Azawi, (2010). Efficiency the interaction between Azotobacter sp. And arbuscular mycorrhizal fungi for their potential to stimulate tomato (*Lycopersicon escolentum* Mill.) plant resistance to root rot disease . Ph.D. Thesis .College of Science /Baghdad University .
2. Agrios , G. N. (1997) . Plant pathology . Academic Press .Fourth Edition .
3. Datnoff , L. E., S. Nemec and K. Pernezng (1995) Biological control of *Fusarium* crown and root rot of tomato in Florida using *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices* . Biol. Control , 5 : 427-431 .
4. 4-Dodd , J. C.(2000) . The role of arbuscular mycorrhizal fungi in agro- and natural ecosystems . Outlook of Agric. , 29 (1) : 55- 62 .
5. 5- El-Khallal , S. M. (2007) . Induction and modulation of resistance in tomato plants against *Fusarium* wilt disease by bioagent fungi (arbuscular mycorrhiza) and / or hormonal elicitors (Jasmonic acid & Salicylic acid) : 1- Changes in growth , some metabolic activities and endogenous hormones related to defense mechanism . Aust. J. Bas. Appl. Sci. , 1 (4) : 691-705 .

6. 6-Gerdemann, J. W. and T. H. Nicolson (1963) Spores of mycorrhizal endogon species extracted from soil by wet-sieving and decanting . Trans. Br. Mycol. Soc. , 46 : 235 - 239.
7. Morton , J.B. , S. P. Bentivenga and W.W. Wheeler (1993) Germ plasm in the International Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM) and procedures of culture development , documentation and storage . Mycotaxon , 48 : 491 – 528 .
8. Pozo , M. J. , Cordier C. and Dumas – Gaudot , E. (2002) . Localized versus systemic effect of arbuscular mycorrhizal fungi on defence responses to *Phytophthora* infection in tomato plants . J. Exp. Bot. 53 : 525 – 534 .
9. Morandi , D.(1996) . Occurrence of phytoalexins in phenolic compounds in endomycorrhizal interactions , and their potential role in biological control . Plant & Soil , 185 : 241 - 351 .
10. Saleh , M. M.(2006) . Role of mycorrhizae and triple super phosphate and rock phosphate on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) . M. Sc. Thesis . College of Agriculture , Baghdad University .
11. Turk , M. A. , T. A. Assaf , K. M. Hameed and A. M. Al- Tawaha (2006) . Significance of mycorrhizae . World J. Agric. Sci. , 2 (1) : 16- 20 .
12. Biocontrol of tomato plant root rot and wilt diseases by plant root colonizing mycorrizae .
13. Waheed , A. Q. , Aboud , H. M. , Abdulla , M. I. and Qashmer , H. N.
14. Ministry Of Science and Technology /Agricultural Research Directorate – Inegrated Pest Management Center . Iraq / Baghdad .

BIOLOGICAL CONTROL OF ROOT ROT DISEASES AND WILTING TOMATO PLANTS USING ALMEKORAIZA ENDEMIC TO THE ROOTS OF PLANTS

IYAD QAHTAN , HADI MAHDI ABBOUD, MAJID IBRAHIM ABDULLAH and HUSSEIN NAIMA KHMR

Ministry of Science and Technology / Agricultural Research Service

Abstract

This study was coducted to investigated of the activity of two isolates of plant root colonization mycorrhizae in biocontrol of root-rot and wilt diseases of tomato plants caused by *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum* under greenhouse coditions . The results of the effects of two isoltes of mycorrhizal fungi (M1 + M2) belonged to the fungus Glomus mosseae isolated from tomato and eggplant plants respectively pointed that they have significantly effect in increment tomato plant growth parameters infected artificially by F. Oxysporum under greenhouse conditions , the results showed that the treatment (M1 + M2) significantly superior on the other treatments in increment the tested growth parameters (shoot length , root length , no. Of leaves / plant , fresh and dry weight / plant) which recorded 88.17 cm , 20.83 cm , 26.17 leaf / plant , 654.30 g / plant , 182.67 g / plant as compared to control treatment which recorded 34.27 cm , 11.77 cm , 10.87 leaf / plant , 98.70 g / plant , 28.37 g / plant respectively . Results of the effect of tomato plants treatment artificially infected by Rhizoctonia solani on some plant growth parameters under greenhouse coditions showed that the different treatments significantly improved the tested growth parameters as well as reduced the percentage of root – rot disease . The results pointed that the treatment (M1 + M2) significantly superior on the other tested treatments in increment growth parameters (shoot length , root length , no. Of leaves / plant , fresh and dry weight) which recorded 90.70 cm , 24.50 cm , 29.10 leaves / plant , 642.70 g / plant , 204.43 g / plant as compared to control treatment 30.54 cm , 12.0 cm , 11.53 leaf / plant , 94.17 g / plant , 29.17 g / plant espectively.

Key words : Arbuscular mycorrhizal fungi , Bilogical control , *Rhizoctonia solani , Fusarium oxysporum* .