المقدمة

يعتبر الرقي *Citrullus vulgaris* schrad من محاصيل الخضر المهمة ذات الانتشار الواسع في العراق. وكغيره من المحاصيل الاقتصادية فأنه يتعرض سنوياً الى اضرار متفاوتة في شدتها من قبل العديد من المسببات المرضية ومنها مسببات مرض موت البادرات Damping - off. يسبب هذا المرض عدد من فطريات التربة اهمها الفطر *Rhizoctonia solani* kuehn الذي يعد واحداً من اخطر الفطريات الممرضة المتواجدة في التربة لامتلاكه ميزة الانتشار والمدى العائلي الواسع ضمن ظروف بيئية مختلفة (1,2). وكمثل بسيط على قابليته المرضية فقد قدرت الخسارة التي يسببها على محاصيل عديدة كالقطن والبقوليات والبطاطا والطماطة بنحو 6 مليون دولار سنوياً (3). لذلك فمن اجل اختزال ضرر هذا الفطر او غيره من فطريات التربة الممرضة فان الاستعمال المستمر للمبيدات الفطرية سواء على البذور او في التربة او بالتبخير قد يعطي نتائج ايجابية (4). لكن الكلفة العالية للمبيدات ومخاطر التعامل بها كونها تمثل احد مصادر التلوث البيئي اضافة الى احتمالية ظهور سلالات من المسبب المرضي ذات مقاومة للمبيدات (5) فان المكافحة الاحيائية لفطريات التربة الممرضة قد تمثل افضل البدائل لكونها وسيلة أمينة واقتصادية اضافة الى انها احدى وسائل المكافحة المتكاملة (6). وعلى الرغم من وجود عوامل عديدة للمكافحة الاحيائية سواء كانت بكتيرية أو فطرية (10, 9, 8, 7) إلا أن الفطر *Trichoderma* ssp. قد حقق نجاحات عديدة في تحجيم قابلية الإصابة للفطر الممرض *R, solani* على محاصيل عديدة سواء في تجارب البيت الزجاجي او البيوت البلاستيكية (10,8,13,12,11,7) او في التجارب الحقلية (17-14).

تهدف هذه الدراسة الى معرفة دور المستويات المختلفة من عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في الحد من قابلية الاصابة العالية للفطر *R. solani* على بادرات الرقي.

المواد وطرائق العمل

جمع العزلات وتنميتها

تم الحصول على العزلة RW من الفطر *R. solani* من نباتات رقي مصابة بالذبول في احد الحقول الاهلية واثبتت قابلية احداث الإصابة على كل من اللهانة والرقي. نميت هذه العزلة على الوسط الغذائي PDA لمدة 7 يوم وعلى درجة حرارة 27 1م. اما عزلات الفطر *Trichoderma* spp. (T196,T199,T212) فقد اختيرت من بين مجموعة من العزلات المعزولة سابقاً من التربة المحيطة بجذور السمسم (15). نميت هذه العزلات على الوسط الغذائي Tomato Paste Agar (TPA)(15) لمدة 7 يوم أيضاً على درجة حرارة 25 م°. عملت التراكيز الاساسية لجميع العزلات وبضمنها العزلة RW بخلط محتويات طبق واحد في لتر واحد من الماء المقطر المعقم بخلاط كهربائي.

اختبار البيت الزجاجي

عملت احواض كبيرة من الخشب ثم قسمت الى احواض صغيرة بابعاد 50×50 سم وعمق 15سم. استعملت مادة البولي اثيلين لتغليف الاحواض الصغيرة ثم ملئت بالتربة المزيجية المعقمة بالبخار وبواقع 10كغم لكل حوض (مكرر). اجريت المعاملات التالية وبثلاث مكررات.

1. معاملة الفطر الممرض *R. solani* (RW)
2. معاملة الفطر الممرض مع العزلة T196 من *Trichoderma* spp.
3. معاملة الفطر الممرض مع عزله T212 من *Trichoderma* spp.
4. معاملة الفطر الممرض مع عزله T196 من *Trichoderma* spp.

هذا وقد استخدم المستوى 200 مل من العزلة RW اينما وجد في التجربة اما المستويات الاول والثاني والثالث لعزلات الفطر Trichoderma spp. قد كانت 200،400،800 مل لكل حوض. جرى اضافة الفطر الممرض وخليط الفطر الممرض مع المستوى المحدد لتربة كل حوض بواقع 1 لتر واستخدام الماء لاكمال الحجم الى 1 لتر في كل معاملة (كل حوض استلم 1 لتر من التلويث). كما اضيف الماء فقط (لتر/حوض) لمعاملة المقارنة ولثلاث مكررات أيضاً. تركت الاحواض سبعة ايام قبل زراعتها ببذور رقي معقمة بكلوريد الزئبق 0.1% وبواقع 25 بذرة في الحوض الواحد. أخذت ملاحظات عن البزوغ واعداد النباتات الحية بعد 10 و 40 يوم على التوالي. استخرجت النسب المئوية على اساس معاملة المقارنة (معاملة الماء) وحللت النتائج احصائيا (18).

اختبار الحقل

حضرت الواح حقلية بابعاد 2x2 م وفتحت اربعة خطوط في كل لوح بطول 2م والمسافة بين الخطوط 50 سم .استخدم 500 مل من معلق الغزل الفطري للفطر الممرض (من التركيز الاساس) لتلويث الخطوط بعد ان اكمل الحجم الى لتر واحد بالماء قبل توزيعها على الخطوط .اما معاملات الفطر الممرض وعزلات الفطر *Trichoderma* ssp. فقد اضيف 500 مل من المعلق المائي لسبورات كل عزلة الى 500 مل من معلق الفطر الممرض ثم وزعت على خطوط كل لوح .كررت التجربة اربعة مرات مع وجود معاملة الشاهد حيث استخدم الماء فقط. غطيت الخطوط بالتربة بعد التلويث مباشرة ثم اعطيت الالواح رية خفيفة لضمان وجود رطوبة كافية لنمو الوحدات اللقاحية المضافة .بعد سبعة أيام فتحت الخطوط وزرعت ببذور الرقي المعقمة مسبقا وبواقع 25 بذرة لكل خط .كما زرعت بذور الرقي المعفرة بمبيد البنليت (2غم/كغم بذور) في الواح ملوثة بالفطر الممرض *R. solani* للمقارنة. اخذت الملاحظات حول البزوغ والنباتات الحية بعد 10 و40 يوم من الزراعة وحسبت الخسارة الكلية في اعداد البادرات .حولت جميع النسب الى نسب جديدة اعتمادا الى نتائج معاملة المقارنة (تربة غير ملوثة بـ *R. solani*). حللت جميع النتائج احصائيا لقياس كفاءة المعاملات (18).

النتائج والمناقشة

أختبار البيت الزجاجي

تشير نتائج البزوغ لبادرات الرقي الى ان الفطر *R. solani* قد سبب اختزالا كبيرا في نسبة البزوغ بينما ادى اضافة الوحدات اللقاحية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp. مع الفطر الممرض الى تحجيم قابلية الاصابة Infectivity للفطر *R. solani* انعكس بارتفاع النسب المئوية للبزوغ بغض النظر عن العزلة والمستوى المستعمل .وقد تراوحت النسب المئوية للبزوغ في معاملات الاضافة من 75% كما في المستوى الثالث للعزلة T196 الى 98% في المستويين الاول والثاني للعزلة T196 والمستوى الثالث للعزلة T199 جدول (1). ان اختلاف مستويات الوحدات اللقاحية للفطر *Trichoderma* spp. لم يكن ذا تاثير معنوي في العزلة T212 الا ان المستوى الثالث في العزلة T196 والمستوى الاول للعزلة T199 كانا اقل كفاءة في تقليل ضرر الفطر الممرض خلال الفترة الاولى. اما نتائج النسب المئوية للنباتات الحية بعد 40 يوم من الزراعة فانها تؤكد نجاح عزلات الفطر *Trichoderma* spp في الحفاظ على قدرتها في تقليل اضرار الفطر الممرض على بادرات الرقي مع تاثير واضح لمستويات الاضافة.

ان نسبة النباتات الحية في معاملة الفطر الممرض لم تتجاوز الـ 10% مما يعني ان 36.6% من البادرات قد هلكت بعد البزوغ .لقد انخفضت النسب المئوية للفقد الحاصل في البادرات في بعض المعاملات الى ادنى مستوى (2-3%) كما في معاملتي العزلة T199 للمستوى الثالث والعزلة T212 للمستوى الاول جدول (1) وكما حصل لحالة التضاد بين الفطر الممرض *R. solani* والعزلة T196 للفطر *Trichoderma* spp. في المستوى الثالث عند قياس نسبة البزوغ التي كانت اقل كفاءة من المستويين الاول والثاني فان بادرات الرقي في هذه المعاملة قد هوجمت من قبل الفطر الممرض مما ادى الى فقدان 60% منها خلال 30 يوم (75%-26.67%) .كذلك حدثت نفس الظاهرة في المستوى الثالث للعزلة T212 حيث انخفضت النسبة المئوية للبادرات من 91.67% عند البزوغ الى 60% في اليوم الاربعين من الزراعة ان زيادة كمية اللقاح للعزلتين

(T212, T196) رافقها زيادة في نسبة البادرات الهالكة وربما يرجع ذلك الى تراكم كمية لا بأس بها من افرازات الفطر *Trichoderma* spp. في التربة التي اثرت على بادرات الرقي نفسها .في حين يلاحظ ان زيادة مستوى اللقاح في العزلة (T199) قد زاد من نسبة خفض البادرات الهالكة ،ان هذا التباين بين العزلات يرجع بالدرجة الاولى الى طبيعة تطفل العزلات المستعملة ففي الحالة الاولى (T212,T199) تحصل العزلتين على غذائها بطريقة رمية (necrotrophic) وفي هذه الطريقة تدفع الفطر لافراز انزيمات تحلل خلايا العائل قبل التغذي عليه ان زيادة اللقاح في هذه الحالة تعني زيادة في افراز هذه الانزيمات المحللة التي قد تؤثر على بادرات الرقي نفسها في تراكيزها العالية . أما العزلة (T199) فتحصل على غذائها بطريقة حيوية (biotrophic) وفي هذه الطريقة يحصل الفطر على غذائه من داخل خلايا العائل بواسطة ممصات خاصة ترسلها عن طريق اعضاء ضاغطة تلامس خلايا العائل مباشرة وتمتص المواد الغذائية منها (19-20). فمن النتائج الواضحة في النسب المئوية للنباتات الحية تبرز لنا اهمية المستويات المستخدمة في هذه الدراسة والتي تتطلب دراسات واسعة ذات ابعاد تطبيقية لتلافي حدوث السلبيات عند زيادة او نقصان اعداد الوحدات اللقاحية لعوامل المكافحة الاحيائية. وبصورة عامة فان اكفأ المعاملات كانت استخدام العزلة T199 للمستوى الثالث والعزلة T212 للمستوى الاول جدول (1).

اختبار الحقل

ان التطبيق الحقلي لبرامج المكافحة الاحيائية لا يتوقع له ان يفرز نتائج مطابقة لما حصل عليه في اختبار البيت الزجاجي، مثلما تتاثر قابلية احداث الاصابة للفطر الممرض فان عوامل المكافحة الاحيائية (عزلات الفطر *Trichoderma* spp. ومستوياتها) تتعرض الى ظروف بيئية تكاد تكون مختلفة عن تلك الظروف المسيطر عليها في البيت الزجاجي. ومن معاينة نتائج البزوغ لنسب البزوغ لبادرات الرقي تبرز لنا هذه الحقيقة فقد انخفضت الخسارة في البزوغ من 53.33 الى 34.4% في البادرات المزروعة في تربة ملوثة بالفطر الممرض لاختبار البيت الزجاجي والحقل على التوالي جدول (1 و 2). اما نسب البزوغ في بادرات المعاملات الاخرى فقد ازدادت بفروقات معنوية عالية مقارنة

بالبزوغ في التربة الملوثة ماعدا معاملة العزلة T199 التي لم تختلف عن معاملة الفطر الممرض. ومما تجدر الاشارة اليه ان نسب البزوغ في معاملتي العزلتين T196,T212 لا تختلف احصائياً عن معامله المبيد بنليت على الرغم من ان معاملة البذور بمبيد البنليت قد اعطت زيادة واضحة لكنها غير معنوية عن بذور معاملة المقارنة بمقدار 11.13% جدول (2). ان هذه الزيادة تؤشر ضرورة حماية بذور الرقي من فطريات التربة الممرضة.اما القراءة الثانية بعد 40 يوم من الزراعة فقد كانت النتائج مطابقة لما عليه في المرحلة الاولى من تاكيد لفعالية العزلتين T212, T196 للفطر *Trichoderma* spp. في تحجيم قابلية الاصابة للفطر *R. solani* من مهاجمة البادرات بعد البزوغ ومرة اخرى كانت النتائج غير مختلفة احصائياً عن معاملة المبيد بنليت.

ان نتائج التطبيق الحقلي قد اكدت دور المستويات في برنامج المكافحة الاحيائية فالمستوى المستخدم في الحقل كان ثابتاً لكل عزلة (500 مل من المعلق) وفيه برزت الحاجة الى زيادة هذا المستوى للعزلة T199 مقارنة بكفاءة العزلتين T212, T196 في تحجيم الفطر *R. solani* عند وجود المستوى الاول في فحص البيت الزجاجي. لذلك فان ماحدث من تخفيف لتوزيع الوحدات اللقاحية في الحقل لم يؤثر على كفاءة العزلتين بينما اضعف العزلة T199 في التنافس او التضاد مع الوحدات اللقاحية للفطر الممرض. ان النتائج المدونة في هذه الدراسة تتوافق مع ما ذكر عن دور عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في تثبيط الفطر *R. solani* حيث وجد في احد الدراسات تفوق بعض عزلات الفطر المذكور في تحجيم الفطر الممرض على المبيد PCNB (21). كما وجد في دراسة اخرى ان استخدام تركيز واطئ من المبيد PCNB مع عزلات من الفطر *Trichoderma* spp. قد اعطى كفاءة عالية في المكافحة (12). ولتفسير ما حدث بين الفطر الممرض والعزلات الفعالة للفطر *Trichoderma* spp. فهنالك عدة تفسيرات لما حدث. فقد وجد بان الحماية التي توفرها عزلات الفطر *Trichoderma* spp. تاتي اما من مهاجمة العزلة للفطر الممرض حيث تستعمل الجدار الخلوي للفطر *R. solani* كمصدر كاربوني (12) او تقوم العزلات بافراز انزيمات محللة (22) او انها تقوم بافراز انزيمات محفزة للنمو او تقوم مقام المايكورايزا (23). من كل

هذا يمكن القول بان مستوى الوحدات اللقاحية لعوامل المكافحة الاحيائية عامل مهم يجب الاخذ به عند اجراء التجارب الاولية او التطبيقات الحقلية لمثل هذه البرامج.

REFERENCES

1-Adams, G.C. Jr. and Butler, E.E. Phytopathology 69: 629-633 (1979).

2-Parameter, J.R; Sherwood, R.T. and Platt, W.D. Phytopathology 59: 1270-1278 (1969).

3-Anonymous, Dept. Agr. Hand book 291: 1-120 (1965).

4-Baker, K.F. and Cook, R.J. Biological Control of Plant Pathogenes. W.H. Freeman and Company, Sanfrancisco. 433 pp. (1974).

5-Larson, R. Market Letter, 2: 15 (1987).

6-Lifshitz, R.; Lifshitz, S. and Baker, R. Plant Disease 69: 431-434 (1985).

7-Chet, I. and Baker, R. Phytopathology 71: 286-290 (1981).

8-Harman, G.E.; Chet, I. and Baker, R. Phytopathology 71: 569-572 (1981).

9-Kuter, G.; Nelson, E.B.; Hoitink, H.A. and Madden, L.V. Phytopathology 73: 1450-1455 (1983).

10-Papavizas, G.C.; Lewis, J.A. and Abd-El-Moity, T.H. Phytopathology 72: 126-132 (1982).

11-Elad, Y.; Kalfon, A. and Cheet, I. Plant and Soil 66: 279-281 (1982).

12-Hadar, Y.; Chet, I. and Henis, Y. Phytopathology 69: 64-68

13-Harman, G.E.; Chet, I. and Baker, R. Phytopathology. 70: 1167-1172 (1980).

14-Al-Hamdany, M.A.; Salih, M. M. and Al-Dulaimi, I.A. Proc. of Inter. Symp. on Biological Control Antalya-Turkey. 56-70 (1989).

15-Al-Hamdany, M.A. J. Agric. Water Reso, Res. 7: 197-114 (1988).

16-Elad, Y.; Chet, I. and Henis, Y. Plant and Soil 60: 245-254 (1981).

17-Elad, Y.; Hadar, Y.; Hadar, E.; Chet, I. and Henis, Y. Plant Dis. 65: 675-677 (1981).

18-Snedecor, G.W. and Cochran, W.C. Statistical Methods. Iowastate Univ. press. 572. pp. (1976).

19-Boosalis, M.G. Ann. Rev. Phytopathol. 2: 363-376 (1964).

20-Elad, Y.; Chet, I.; Boyle, P. and Henis. Y. Phytopathology. 73: 85-88 (1983).

21-Mihuta-Griman, L. and Rowe, R.C. Phytopathology 76: 306-312 (1986).

22-Elad, Y.; Chet, I. and Heni, Y. Can. J. Microbiol. 28: 719-725 (1982).

23-Windham, M.T.; Elad, Y. and Baker, R. Phytopathology 76: 518-521 (1986).

جدول (1) تأثير مستويات الفطر *Tichoderma* spp. على مرض ذبول البادرات في الرقي تحت ظروف البيت الزجاجي .

المعاملات	النسبة المئوية للإنبات عن المقارنة (10 يوم)	النسبة المئوية للنباتات الباقية عن المقارنة (40 يوم)
Control	100.00 (a)	100.00
(RW) *R. solani* (b)	46.67	10.00
RW + T196 L1	98.33	88.33
RW + T196 L2	98.33	88.33
RW + T196 L3	75.00	26.67
RW + T199 L1	80.00	53.67
RW + T199 L2	93.30	80.00
RW + T199 L3	98.00	94.67
RW + T212 L1	96.67	95.00
RW + T212 L2	95.00	81.67
RW + T212 L3	91.67	60.00
أقل فرق معنوي تحت مستوى 0.05	9.20	10.20

(a) :- كل رقم في الجدول يمثل ثلاث مكررات .

(b) :- L3, L2, L1 تمثل مستويات الفطر *Trichoderma* spp. من المعلق الأساس المطبق / لتر ماء حيث L1 = 200 مل ، L2 = 400 مل ، L3 = 800 مل .

جدول (2) النسب المئوية للبزوغ والنباتات الحية لنباتات الرقي والمتأثر بالفطر *R. solani* تحت الظروف الحقلية.

المعاملات	النسبة المئوية للإنبات عن المقارنة (10 يوم)	النسبة المئوية للنباتات الباقية عن المقارنة (40 يوم)
Control	100.00	100.00
(RW) *R. solani*	65.00	45.75
RW + T196	91.73	86.12
RW + TT99	69.13	58.62
RW + T212	96.86	90.95
RW + Benlate	111.13	99.37
أقل فرق معنوي تحت مستوى 0.05	22.09	30.65

كل رقم في الجدول يمثل أربع مكررات

مستو التلويث بالفطر الممرض *R. solani* 500 مل من التركيز الأساس (طبق/لتر ماء).

أما عزلات الفطر *Trichoderma* spp. فقد كانت 500 مل من التركيز الأساس (طبق/لتر ماء).

EFFECT OF ISOLATES AND INOCULUM LEVELS OF *TRICHODERMA* SPP. ON RHIZOCTONIA DAMPING-OFF IN WATERMELON.

I. A. AL-Dulaimi, M. A. AL-Hamdany, M. N. Mouhi and M. M. Salih

Agricultural and Biological Researches Office

P. O. Box 765 Baghdad , IRAQ

ABSTRACT

Three levels of inocula of three isolates of *Trichoderma* spp. (T196,199,212) were applied to suppress the infectivity of *Rhizoctonia solani* on watermelon at greenhouse and field conditions. In greenhouse test of seed germinations and survivals of watermelon and 40 days respectively showed that *Trichoderma* spp. was successfully reduced the disease incidence with remarkable consideration on inoculum levels of each isolate. However after 40 days, level 1 and 2 of T196 and T212 were significantly induced better reductions in disease incidence than level 3 of both isolates while level 3 of T199 represent the best treatment. In the field test, T196 and T212 were significantly induced similar level of suppression against *R. solani* to that obtained by Benlate. However, the inoculum level used of T199 was not enough to suppress *R. solani* in the field test.