

تأثير العناصر الغذائية الصغرى في تعزيز قدرة الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai لتحسين نمو نباتات الباوميا ومقاومة الذبول الرايزوكتوني

سحر محمد جواد

عذراء عمران صاحب
كلية الزراعة / جامعة الكوفة

أ.د. مجید متعب دیوان

الخلاصة :

ان استخدام المركب الحاوي على العناصر الغذائية الصغرى وبالتركيز 0.1 ، 0.2 ، 0.3 سم³ المضافة الى الوسط الزراعي P.D.A. شجعت نمو الفطر *T.harzianum* بزيادة 21.43 ، 32.14 ، 46.43 % على التوالي ، كما ادت الى زيادة التجرثم على نفس الوسط بنسبة 36.09 ، 54.81 ، 28.95 % على التوالي ايضاً .اما الفطر *R.solani* فكان تشجيع العناصر له اقل في التركيزين 0.1 ، 0.2 بينما ثبط في التركيز 0.3 نمو الفطر المذكور بنسبة 10.53 % .اوضحت النتائج ان بذور الدخن المعاملة بالعناصر الغذائية والنامي عليها الفطر *R.s. T.harzianum* + والمضافة الى التربة اعطت حماية اعلى من البذور غير المعاملة والنامي عليها الفطر *T.harzianum* ضد الفطر *R. solani* ، فكانت نسب الانبات ، موت البادرات وتعفن البذور (75.67 ، 2.67 ، 8.0 %) و (70.67 ، 8.33 ، 13.33 %) على التوالي لكلا المعاملتين .اكدت النتائج ان معاملات الفطر *T. harzianum* النامي على بذور الدخن المعززة بالعناصر الغذائية والمضافة الى التربة اعطت افضل مؤشرات للنمو ، فوجد ان معدل طول النبات ، الوزن الطري والجاف لكل من المجموع الخضري والجذري في معاملة الفطر *T. harzianum* على التوالي قياساً بنفس المعاملة التي لم تعزز فيها البذور بالعناصر الغذائية هي 11.6 سم ، (1.34 ، 0.78 غم) و (0.39 ، 0.16 غم) على التوالي ايضاً .وتجد بصورة عامة ان العناصر الغذائية في معاملة الفطر *T.harzianum* وبوجود الفطر *R.solani* قللت من تعفن البذور وموت البادرات مقارنة بنفس المعاملة ولكن بدون وجود العناصر الغذائية .

Abstract :

It was found that the micronutrient: Boron B (0.1), Copper Cu (0.1), Ferrate Fe (1.3), Manganese Mn (3.2), Magnesium Mg (1.3), Molybdenum Mo (0.06), Zinc Zn (1.3) % P/V. as compound at 0.1, 0.2 and 0.3 ml / 75 ml P.D.A. medium promoted the growth of *T. harzianum* to 21.43, 32.14 and 46.48 % respectively. The above concentrations also increased the sporelation of *T. harzianum* on P.D.A. in the following percentages: 36.09, 54.81 and 28.95 % respectively. The micronutrients gave little promotion in growth of *R. solani* at 0.1 and 0.2 concentrations while 10.53 % inhibition in its growth was found in 0.3 concentration. The results cleared that the treated millet seeds by micronutrients and colonized by *T. harzianum* gave in soil more protection for the Okra seeds than the same above treatment but non-treated with micronutrients against the pathogenic fungus *R. solani*, the germination percentages, seedling death and seed decay were (75.67, 2.67, 8.0 %) and (70.67, 8.33, 13.33 %) respectively for the each of two treatments. It was found the plant length, fresh and dry weights of shoot and root in the treatments of enhanced millet seeds with nutrients and colonized by *T. harzianum* were 11.6 cm, (1.34, 0.78 gm) and (0.39, 0.16 gm) respectively compared with the same treatment but without nutrients which were 10.5 cm, (1.11, 0.53 gm) and (0.32, 0.13 gm) also respectively. Generally, the micronutrients with *T. harzianum* reduced the seed decay and damping-off seedling of Okra compared with *T. harzianum* and *R. solani* treatment with non-micronutrients .

المقدمة :

تعود الباوميا Okra (L.) Malvaceae (Abelmoschus esculentus Moench) الى العائلة الخبازية ، تعتبر الباوميا من محاصيل الخضر المهمة في العراق ، فهي تزرع في مختلف احياء القطر ولها اهمية اقتصادية عالية ، فتستخدم قرونها في الطبخ وتحتها

وي على 88 % ماء ، 2.2 % بروتين ، 0.2 دهون ، 0.7 مواد معدنية ، 1.2 % الياف ، 7.7 % كاربوهيدرات ، كما انها تحتوي على الكالسيوم ، الفسفور ، المغنيسيوم ، البوتاسيوم ، الصوديوم والكربونات بحسب مختلفة وتحتوي ايضاً على فيتامين A والثiamin والرابيوفلافين وفيتامين C والنياسين (Chakravarty ، 1976؛ الرکابی وجاسم ، 1981؛ مطروب واخرون ، 1989؛ حافظ ، 1992). كما ان الباوميا ممكن ان تدخل في بعض الصناعات اذ تستعمل المادة الهلامية التي تخرج من الساقان والجذور في تصفية عصير قصب السكر او في طلي الاوراق او في صناعة الصابون . وتستعمل ازهارها بعد الغلي للاغراض الطبية فهي مفيدة لعلاج

حالات عسر التبول والسيلان او كمسكبات لبعض الالام . Chakravarty ، 1976 ؛ الركابي وجاسم ، 1981). تصاب الباميا بكثير من الامراض النباتية وخصوصاً امراض موت البادرات وتعفن الجذور المتسيبة عن الفطريات *Rhizoctonia solani* ، *Macrophomina phaseolina* و *Fusarium* spp. ، *Pythium* spp. ، Hema ؛ آخرؤن ، 1989 ؛ Ghaffar ، 1991 ؛ Abdel-Rehim ، 1991 ؛ Ehteshamul ، 1992 ؛ آخرؤن ، 1992 ؛ Ghaffar ، 1993).

استخدم الفطر *Trichoderma harzianum* في مقاومة العديد من المسببات المرضية الفطرية وكان تأثيره كبيراً في الحد من الإصابة بتلك الفطريات ومنها الفطر *R.solani* (السامرائي ، 1986 ؛ الموسوي ، 1998 ؛ علوان ، 2005). يحصل النبات على العناصر الضرورية لنموه بهيئة ايونات ذاتية في محلول التربة المحيطة بالجذور ، اذ تؤدي الكائنات المجهريه دوراً كبيراً في دورات تلك العناصر داخل التربة مما ينعكس تأثيره على نمو النباتات وامراضيتها (ديوان والبهادلي ، 1985 ؛ Altomare وآخرون ، 1999). اشارت الكثير من الدراسات ان اضافة الاسمية العضوية سواءً بمفردها او معززة بعوامل المقاومة الاحيائية تحسن من نمو النباتات وتقلل من اصابتها بامراض الجذور نتيجة لاحتواء تلك الاسمية على العديد من العناصر الغذائية التي يستفاد منها اضافة الى ان تلك العناصر ربما تشجع العديد من الاحياء المجهريه ومنها عوامل المقاومة الاحيائية ان تنمو بكتافات اعلى لكبح بعض المسببات المرضية باليات متعددة (Nelson وآخرون ، 1993 ؛ Kok وآخرون ، 1996 ؛ العبيدي ، 2005). لذا ان تعزيز الفطر *T.harzianum* بالعناصر الغذائية الجاهزة كان دافعاً لاجراء هذه الدراسة .

المواد وطرق العمل :

استخدمت العناصر الغذائية كمركب سائل ومن شركة Manvert (اسبانيا)والذي يضم العناصر الغذائية الصغرى : البورون B (0.1) ، النحاس Cu (0.1) ، الحديد Fe (1.3) ، المنغنيز Mn (3.2) ، المغنيسيوم Mg (1.3) ، الموليبيديوم Mo (0.06) ، الخارصين Zn (1.3) % جزء/حجم . ودرست تأثير عدة تراكيز منها على نمو الفطريين *R.solani* المعزول من بادرات باميما ذاتية وفطر المقاومة الاحيائية *T.harzianum* المأخوذ من ميد التحدي .

تأثير العناصر الغذائية على نمو الفطريين في الوسط الغذائي P.D.A.

حضر الوسط الغذائي Potato Dextrose Agar P.D.A. وعمق بجهاز التعقيم البخاري (الموصدة) على درجة حرارة 121 ° م وضغط 15 باوند / انج² لمدة 20 دقيقة ، برد الوسط الى مقابل التصلب ، اضيفت اليه تراكيز مرکب العناصر بالمقادير 0.1 ، 0.2 ، 0.3 سم³ / 75 سم³ من الوسط ، رجت جيداً وصبت الاطباق وبواعق 3 مكررات لكل معلمة . زرع في مركز كل الطبق قرص قطره 0.5 سم من النمو الفطري على الوسط الغذائي PDA لكل من الفطريين *R.solani* او الفطر *T.harzianum* وبعمر 7 أيام لكل من الفطريين المذكورين ، وضعت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 25 م ± 1 ° وحولت القراءات الى نسب تثبيط او تشجيع حسب المعادلة التالية :

$$\frac{\text{معدل النمو القطري في المعاملة} - \text{معدل النمو القطري في المقارنة}}{100 \times \text{معدل النمو القطري في المقارنة}} = \% \text{ نسبة التشجيع}$$

$$100 \times \frac{\text{معدل النمو القطري في المقارنة} - \text{معدل النمو القطري في المعاملة}}{\text{النمو القطري في المعاملة}} = \% \text{ للتثبيط}$$

كما حسب مقدار التجربة للفطر *T.harzianum* في كل من تراكيز العناصر الغذائية وذلك بأخذ قرص من النمو الفطري للفطر المذكور وبفطر 1 سم وبعمر 7 أيام وعملت منه تخافيف واخذ 1 سم³ من التخفيف⁶ 10 ووضع في طبق واضيف اليه 20 سم³ من الوسط الغذائي P.D.A. ، حركت الاطباق حركة رحوية وعند تصلب الوسط الغذائي P.D.A. حضنت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 25 م ± 1 ° وبعد 24 ساعة حسبت اعداد المستعمرات المتكونة ومن ملاحظة عدد المستعمرات اتضحت ان اعدادها في تراكيز العناصر الغذائية كانت اعلى من المقارنة ، حسبت اعداد الابواغ لكل معاملة من عدد المستعمرات × مقلوب التخفيف ، حولت الاعداد الى نسب حسب المعادلة التالية :

$$\text{نسبة التجربة} = \frac{\text{معدل عدد الابواغ في التركيز} - \text{معدل عدد الابواغ في المقارنة}}{\text{معدل عدد الابواغ في التركيز}}$$

تحميل الفطر *T.harzianum* على بذور الدخن المعززة بالعناصر الغذائية *Panicum millacaum* L. ، رطبت وغسلت ، ثم وزعت على دوارق بمقدار 75 غم لكل دورق ثم عقمت بجهاز الموصدة حسب طريقة (Dewan ، 1989) ثم اضيفت الى البذور تراكيز العناصر الغذائية 0.0 ، 0.1 ، 0.2 ، 0.3 سم³ / 75 غم بذور دخن لقحت الدوارق بقرصين قطر كل منهما 0.5 سم من الفطر *T.harzianum* النامي على الوسط الغذائي P.D.A. وبعمر 7 أيام . حضنت الدوارق الملتحة بالفطر المذكور المضاد اليها وغير المضاد اليها العناصر الغذائية في الحاضنة على درجة حرارة 25 م ± 1 ° ولمدة 21 يوم مع الاخذ بنظر الاعتبار رج الدوارق كل 3 يوم لضمان توزيع نمو الفطر على جميع

بذور الدخن . قدر مقدار تجرثم الفطر *T.harzianum* على البذور في التراكيز المذكورة اعلاه وبطريقة التخافيف حيث اخذ 1 غم من بذور الدخن النامي عليها الفطر ووضعت في 9 سم³ من الماء المقطر المعقم بعدها عملت منه تخافيف الى 10⁶ وكما ذكر سابقاً حسبت اعداد الابواغ وحولت نسب مئوية كما في المعادلة المذكورة . كما حضر لقاح الفطر *R.solani* على بذور الدخن بنفس الطريقة السابقة لاجل استخدامه في تلقيح التربة . حضرت تربة مزيجية غير معقمة ، لقحت بالفطر *T.harzianum* النامي على بذور الدخن المضاف اليه العناصر الغذائية بتركيز 0.2 غم / 75 غم بذور والفطر *R.solani* وبمقدار 0.05 % بذور دخن نامي عليها الفطر / 250 غم تربة ، وضعت التربة الملقحة وغير الملحة بالفطر او الفطرين في اقداح بلاستيكية قطرها 7 سم وعمقها 12 سم وبواقي 250 غم تربة لكل قدح ، عملت 3 مكررات لكل قدح . زرعت 15 بذرة باميا صنف بتراة في كل قدح ، سقيت الاقداح باحتراس ووضعت في غرفة النمو المضاءة Illumination chamber في المختبر على درجة حرارة 15 - 25 ° . بعد 10 ايام من الزراعة حسبت اعداد البذور النابضة ، البذور المتعفنة والبادرات الميتة وحولت الارقام الى نسب مئوية . تم خف النباتات والابقاء على ثلاثة نباتات لكل قدح وبعد 28 يوم من الزراعة حسبت اطوال النباتات (سم) والوزان الطيرية لكل من المجموع الخضري والجزري (غم / نبات) . واجريت هذه التجارب باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.)

النتائج والمناقشة :

وجد من الدراسة ان استخدام العناصر الغذائية مع الوسط الغذائي P.D.A. ادى الى زيادة نسبة النمو القطري للفطر *T.harzianum* في جميع التراكيز وكان اكثراها زيادة هو التركيز 0.3 سم³ / 75 سم³ وسط غذائي ، اذ بلغت نسبة الزيادة 21.43 % ، 32.14 % و 46.43 % للتراكيز 0.1 ، 0.2 ، 0.3 على التوالي وكما موضح في الجدول (1) .

جدول (1) تأثير تراكيز العناصر الغذائية في النمو القطري للفطرين *T.harzianum* و *R.solani* وتجرثم الفطر الأخير على الوسط الغذائي P.D.A. وبذور الدخن

% لزيادة تجرثم الفطر <i>T.h.</i> على بذور الدخن		% لزيادة النمو القطري للفطر		تراكيز العناصر
الوسط الغذائي		<i>T.harzianum</i>	<i>R.solani</i>	
31.58	36.09	21.43	7.89	0.1
50.57	54.81	32.14	5.26	0.2
35.01	28.95	46.43	-10.53*	0.3
12.74	23.89	10.12	2.58	L.S.D. 0.05

* تشبيط النمو بمقدار 10.53 %

كما ان العناصر ادت الى زيادة نسبة التجرثم على الوسط الغذائي P.D.A. خصوصاً التركيز 0.2 فقد بلغت معدلات نسب الزيادة 36.09 و 28.95 % للتراكيز 0.1 ، 0.2 و 0.3 على التوالي مع انخفاض غير معنوي في التركيز 0.3 . اما النمو القطري للفطر *R.solani* ، فكانت معدلات نسبتي الزيادة في التركيزين 0.2 و 0.1 هي 7.89 و 5.26 % على التوالي وقد ثبت التركيز 0.3 نسبة نمو الفطر الى 10.53 % عن المقارنة التي لم تضاف اليها العناصر الغذائية . ان تشجيع نمو الفطر في الاوساط المضاف اليها العناصر الغذائية ربما ناتج عن زيادة جاهزية العناصر الغذائية الصغرى (البورون ، النحاس ، الحديد ، المغنيز ، المغنيسيوم ، الموليبيديوم ، الخارصين) التي ربما تكون غير جاهزة في الوسط الغذائي P.D.A. او بمستويات قليلة لا تلبى احتياجات الفطريات في النباتات المثلية . اما التشبيط فربما ناتج عن زيادة تلك العناصر عن الحد الذي تسمح به جدر الخلايا للتنافذ فيؤدي الى شل العملية الحيوية فيها (Huber ، 1981 ؛ العبيدي ، 2005).

جدول (2) تأثير تعزيز الفطر *T.harzianum* بالعناصر الغذائية في انبات بذور وموت بادرات الباميا المزروعة في تربة غير ملوثة او ملوثة بالفطر *R.solani*

النسبة المئوية (%) لـ			المعاملات
تعفن البذور	موت الباردات	الانبات	
2.33	1.0	79.67	بذور دخن معقمة فقط
0.67	0.33	81.67	الفطر <i>T.h.</i> النامي على بذور دخن معقمة
28.00	23.00	54.33	الفطر <i>R.s.</i> النامي على بذور دخن معقمة
13.33	8.33	70.67	الفطر <i>R.s.</i> و <i>T.h.</i> الناميان على بذور دخن معقمة
0.33	0.67	82.33	بذور دخن معقمة معاملة العناصر
0.33	0.00	84.33	الفطر <i>T.h.</i> النامي على بذور دخن معقمة معاملة بالعناصر
27.00	12.67	56.33	الفطر <i>R.s.</i> النامي على بذور دخن معقمة معاملة بالعناصر
8.00	2.67	75.67	و <i>R.s.</i> و <i>T.h.</i> الناميان على بذور دخن معقمة معاملة بالعناصر
1.58	2.43	1.64	L.S.D. 0.05

وقد من الدراسة وكما موضح في الجدول (2) ان اعلى نسبة انبات لبذور الباميا حدثت في معاملة التربة الملوثة بالفطر *T.harzianum* المحمل على بذور الدخن المعاملة بالعناصر الغذائية اذ بلغت 84.33 % مقارنة بذور الدخن بدون فطر وبدون عناصر ، وبذور دخن منمى عليها الفطر بدون عناصر غذائية والتي بلغتا 79.67 و 81.67 % على التوالي لكلا المعاملتين . أما اقل نسبة انبات فكانت في معاملتي البذور بدون عناصر النامي عليها الفطر *R.solani* وبذور الدخن المضاف اليها العناصر والنامي عليها الفطر *R.solani* اذ بلغتا 54.33 و 56.33 % على التوالي . ومما تجدر الاشارة اليه ان قابلية الفطر في حماية بادرات الباميا من الاصابة بالفطر الممرض *R.solani* ازدادت بوجود العناصر الغذائية فالنسبة المئوية لموت الباردات وتعفن البذور كانت (2.67 ، 8.0) % في معاملة *T.h.* و *R.s.* على البذور مع العناصر مقارنة بنفس المعاملة وبدون العناصر والتي كانت (6.33 ، 13.33) % على التوالي ايضاً . أما معاملة الفطر *R.solani* فاعطت نسبة انبات اقل في موت الباردات وتعفن البذور سواء كان محملأً على بذور معاملة بالعناصر الغذائية ام غير معاملة وهذا ناتج الى قدرته الامراضية العالية (Abdel-Rehim ، 1992 ؛ عباس ، 1998 ؛ علوان ، 2005). أما زيادة فعالية الفطر *T.harzianum* ضد الفطر *R.solani* وتشجيع نمو النبات فقد يعود الى ان الفطر يستفيد من العناصر الغذائية في النمو واما يعزز او يزيد من افراز المواد التي تعمل على كبح الممرضات في التربة او تزيد من استحثاث المقاومة في النبات او ان النبات نفسه يستفاد من تلك العناصر التي تزيد من نموه وتعزز من عوامل المقاومة لمسببات الامراض (Ghisalberti و Cook ، 1983 ؛ Baker ، 1990 ؛ Kok ، 1994 و آخرون ، 1996) .

جدول (3) تأثير تعزيز الفطر *T.harzianum* بالعناصر الغذائية على اطوال نباتات البا米يا ووزانها الطيرية والجافة والنامية في تربة غير ملوثة او ملوثة بالفطر *R.solani* ويعمر 28 يوماً

طول النبات (سم)	الوزن الجاف غم/نبات		الوزن الطري غم/نبات		المعاملات
	الجزري	الخضري	الجزري	الخضري	
9.2	0.04	0.14	0.15	0.85	بذور دخن معقمة فقط
10.5	0.13	0.32	0.53	1.11	الفطر <i>T.h.</i> النامي على بذور دخن معقمة
7.1	0.02	0.07	0.05	0.32	الفطر <i>R.s.</i> النامي على بذور دخن معقمة
8.9	0.04	0.13	0.13	0.74	الفطر <i>R.s.</i> و <i>T.h.</i> الناميان على بذور دخن معقمة
9.7	0.06	0.18	0.24	0.96	بذور دخن معقمة معاملة بالعناصر
11.6	0.16	0.39	0.78	1.34	<i>T.h.</i> النامي على بذور دخن معقمة معاملة بالعناصر
8.3	0.03	0.09	0.09	0.39	<i>R.s.</i> النامي على بذور دخن معقمة معاملة بالعناصر
10.3	0.11	0.30	0.41	1.18	<i>R.s.</i> و <i>T.h.</i> الناميان على بذور دخن معقمة معاملة العناصر
1.135	0.012	0.019	0.038	0.042	L.S.D. 0.05

يوضح الجدول (3) ان اطوال نباتات البا米يا والوزان الطيرية والجافة لكل من المجموع الخضري والجزري قد تأثرت بوجود او عدم وجود العناصر الغذائية كما في صورة (1).



صورة (1) نباتات با米يا صنف بترا عمرها 28 يوماً ، تربتها معاملة ببذور الدخن المعقمة بنسبة 0.05% وفق المعاملات التالية: آ- معاملة بالعناصر الغذائية ونامي عليها الفطر *T.harzianum*. ب- غير معاملة بالعناصر الغذائية ونامي عليها الفطر *T.harzianum*. ج- غير معاملة بالعناصر الغذائية ولا يوجد عليها الفطر *T.harzianum*. د- غير معاملة بالعناصر الغذائية ونامي عليها الفطر المرض *R.solani*.

وجد أن أكثر النباتات طولاً في معاملة *T.harzianum* مع العناصر فكان معدل طول النبات 11.6 سم وقللها في معاملة الفطر *R.solani* فكان معدل الطول 7.1 سم ، ونلاحظ من الجدول أيضاً أن المعاملات التي تحتوي على العناصر اعطت فروقات واضحة عن المعاملات التي لا تحوي تلك العناصر سواء كانت تلك المعاملات تتضمن الفطر المرض ام عامل المقاومة الاحيائية كل منها لوحده او سويةً . كما الاوزان الطيرية والجافة لكل من المجموع الخضري والجزري هي الاخرى تأثرت بتلك المعاملات ، فقد اعطت معاملة الفطر *T.harzianum* مع العناصر اعلى الاوزان الطيرية والجافة لكل من المجموع الخضري

والجذري اذ بلغت (0.78 ، 0.39 ، 0.16 غم) و (0.34 ، 0.39 ، 0.16 غم) على التوالي مقارنةً بمعاملة الفطر *T.harzianum* بدون عناصر والتي كانت (1.11 ، 0.53 ، 0.37 غم) و (0.37 ، 0.13 ، 0.05 غم) على التوالي ، اما اقل الاوزان فكانت في معاملة الفطر *R.solani* بدون عناصر والتي كانت (0.32 ، 0.07 ، 0.02 غم) و (0.05 ، 0.07 ، 0.02 غم) على التوالي ايضاً . وقد تعزى الاسباب في ذلك ان فطر المقاومة الاحيائية قد يقوم بافراز مواد مثل حامض الساليساليك ومركبات كاربوهيدراتية واحماض دهنية وامينية وكلايكوبروتينات تعمل على استئثار المقاومة من خلال زيادة فعالية انزيم Peroxidase (Zangrel Howell 1999 ؛ 2000) . كما يمكن ان يفرز مواد ايضية خارجية تعمل على تثبيط انزيمات الفطريات الممرضة ، فضلاً عن افرازه لمنظمات النمو والمواد المشجعة لنمو النباتات مما ينعكس على اوزانها الطيرية والجافة (Ghisalberti Dewan وآخرون 1990 ؛ 1994 ؛ Harman 2000 ؛ علوان 2005 ؛ العبيدي 2005)

المصادر:

- الركابي ، فاخر ابراهيم وجاسم ، عبد الجبار (1981). انتاج الخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة المعاهد الفنية. 354 صفحة.
- السامرائي ، فاضل حسن ياسين (1985). مقارنة انماط مختلفة من تعقيم الترب ودور الفطريات الارضية في مقاومة بعض امراض الجذور. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد. 74 صفحة.
- العبيدي ، اسامه قاسم (2005). استخدام المخلفات الحيوانية المدعمة بالفطر *Trichoderma harzianum Rifai* في مكافحة فطري التربة *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani* الممرضين للنبات. رسالة ماجستير. الكلية التقنية / المسيب. هيئة المعاهد الفنية.
- الموسوي ، ليلى عبد اللطيف . (1998). دراسة الفطريات الرمية والفطريات الممرضة لبادرات البامية المتواجدة في ترب بعض مناطق البصرة. رسالة ماجستير. كلية العلوم - جامعة البصرة. 119 صفحة.
- ديوان ، مجید متعب والبهادلي ، علي حسين . (1985). امراض النبات النظري. مؤسسة المعاهد الفنية - دار التقني للطباعة والنشر. بغداد.
- حافظ، فوزي طه. (1992). زراعة الخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة. 495 صفحة.
- عباس ، محمد حمزة. (1998). دراسة مرض تعفن بذور وموت بادرات الحنطة المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* في منطقة البصرة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة البصرة.
- علوان ، صباح لطيف. (2005). امكانية تصنيع مبيد احيائی من الفطر *Trichoderma harzianum Rifai* لمكافحة مرض تعفن البذور وموت البادرات في الحنطة. اطروحة دكتوراه. كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة.
- مطلوب ، عدنان ناصر ؛ ناصر ، عز الدين ؛ سلطان وكريم صالح عبدالـ (1989). انتاج الخضروات. الجزء الثاني. الطبعة الثانية المنقحة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. 337 صفحة.
- Abdel-Rehim, M.A.; Aziz, K.D.; Tarabeih, A.M. and Hassan, A.A. (1992). Damping-off and root rot of Okra and table beet with reference to chemical control. Assint. J. Agr. Sci. 23(4): 19 - 36.
- Altomare, C.; Norvell, W.A.; Bjorkman, T. and Harman, G.E. (1999). Solubilisation of phosphate and micronutrients by the plant growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum Rifai*. Appl. Environ. Microbiol. 65: 2926 – 2933.
- Chakravarty, H.L. (1976). Plant Wealth of Iraq. Ministry of Agriculture and Agrarian reform. 505 pp.
- Cook, R.J. and Backer, K.F. (1983). The nature and Practice of Biological Control of plant pathogens. The American Phytopathol. Soci. St. Paul. Mn. 539 pp.
- Dewan, M.M. (1989). Identity and Frequency of occurrence of fungi in root of wheat and ryegrass and their effect on take-all and host growth. Ph.D. thesis. University of Western Australia. 210 pp.
- Dewan, M.M.; Ghisalberti, E.L.; Rowland, C. and Sivasithamparam, K. (1994). Reduction of symptoms of take-all of wheat and ryegrass seedling by the soil-borne fungus *Sordaria fomicola*. Applied Soil Ecology. 1: 45-51.
- Ehteshamul, H.S. and Ghaffar, A. (1993). Use of *Rhizoctonia* in the control of root rot disease of Sunflower, Okra, Soybean and Mung bean. J. Phytopathology. 138(2):157 – 163.
- Ghisalberti, E.L.; Narbey, M.J.; Dewan, M.M. and Sivasithamparam, K. (1990). Viability among strains of *Trichoderma harzianum* in their ability and to reduce take-all to produce Pyrones. Plant and Soil. 121: 287 – 291.
- Harman , G . E . (2000) . Myths and dogmas of biocontrol change in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T22 . Plant Dis Rep . 84 (4) : 377 -393 .
- Hema, L.R.; Shiranna, M.B.; Kumar, V.; Krishnappa, M.; Parakash, H.S. and Shetty, H.S. (1991). Control of seed-borne fungi in Okra *Hibiscus esculantus* by fungicidal seed treatment. Indian J. Agr. Sci. 61(10): 778 – 782.

- Howell , C.R.; Hanson , L.E.; Stipanovic , R.D and Puckhaber . (2000) . Induction of Terpenoid Synthesis in cotton roots and control of *Rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens* . Phytopathology 90 : 248-252 .
- Huber, D.M. (1981). The role of nutrients and chemicals. In: Biology and control of take-all. 317 – 341 pp. (Eds. M.J.C. Asher and P.J. Shipton) Academic Press, London.
- Kok, C.J.; Haiman, P.E.J.; Mass, P.W.J.; Postma, J.; Roozen, N.S.M.; Vwrde, J.W.J. and Van, J.W.L. (1996). Processed manure carrier to introduce *Trichoderma harzianum* population dynamics and biocontrol effect on *Rhizoctonia solani*. Biological Science and Technology. 6: 147 – 161.
- Nelson, E.B.; Kuter, G.A. and Hoitiu, H.A.J. (1983). Effect of Fungal antagonism and compost age on suppression of Rhizoctonia damping-off in container media amended with composted hard wood bark. Phytopathology. 73: 1457 – 1462.
- Zangrel , R.Z. 1999 . Locally induced responses in plants : The ecology and evaluation of restrained defense . Page 231-249 in : Induced Plant Defense Against Pathogens and Herbivores , Biochemistry , Ecology and Agriculture , A . Agrawal . The American Phytopathol. Soci. St. Paul. Mn. 941 .