Biological Control of Cowpea Seeds Rot and Damping- off Disease Caused by *Rhizoctonia solani*

المكافحة الحيوية لمرض تعفن البذور وموت البادرات على نباتات اللوبياء المتسبب عن الفطر*Rhizoctonia solani* Kuhn

م.م. انتصار مرزوك حسين الحسناوي
المعهد التقني المسيب

المستخلص:

اظهرت نتائج هذه الدراسة بأن البكتريا *Bacillus subtilis* تمتلك مقدرة تضادية عالية ضد الفطر *Rhizoctonia solani* على الوسط الزرعي (PSA) اذ بلغت نسبة تثبيطها للغزل الفطري 64.7% بعد خمسة ايام من التحضين . كما اوضحت النتائج ان جميع طرق الاضافة المختلفة من العالق البكتيري قد أحدثت زيادة معنوية في النسبة المئوية لإنبات بذور اللوبياء بوجود الفطر الممرض إذ أدت معاملة البذور بالعالق البكتيري زيادة معنوية في نسبة الإنبات بلغت 85% وكانت هي الأكفأ في حين حققت معاملة التربة بالعالق البكتيري قبل اسبوع من الزراعة و معاملة التربة قبل الزراعة مباشرة نسبة إنبات بلغت72.5 % و60% على التوالي قياساً الى معاملة الفطر الممرض فقط والتي كانت نسبة الانبات لها 37.5%.

كما اظهرت النتائج ان جميع المعاملات المستخدمة قد حققت انخفاضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة قياساً بمعاملة الفطر الممرض بمفردة والتي بلغت نسبة وشدة الاصابة لها 100% و 70% على التوالي. اذ حققت معاملة البذور بالعالق البكتيري خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة بلغت 30 % و 14.12% على التوالي وقد تفوقت هذه المعاملة على معاملة التربة قبل اسبوع من الزراعة ومعاملة التربة قبل الزراعة مباشرة والتي بلغت نسبة الاصابة لهما 40% و58% وشدة الاصابة 17.5% و30% على التوالي.

Abstract:

The results of this study showed that the bacteria *Bacillus subtilis* has high ability against fungus *Rhizoctonia solani* on (PSA) medium which the rate of inhibition was for mycelium 64.7% after five days of incubation. The results showed that all methods of added various bacteria have had a significant increase in the percentage of cowpeas seed germination existence pathogenic fungus as led seed treatment the bacteria significant increase in the percentage of germination of 85% and was the qualified while achieved soil treatment the bacteria week ago of Agriculture and treatment of the soil before planting directly germination rate of 72.5% and 60% respectively. compared to the pathogenic fungus treatment only and that the percentage of germination was 37.5%.

The results also showed that all the treatments used have achieved a significant reduction in the rate and severity of infection compared to the treatment of pathogenic fungus alone and that the rate and severity of infection of 100% and 70% respectively. As achieved seed treatment bacteria reduction significantly in proportion and severity was 30% and 14.12% respectively has excelled this treatment to treat the soil before a week of agriculture and the treatment of soil before planting directly and that the percentage of infection to 40% and 58% and the severity of infection 17.5% and 30 %, respectively.

1-المقدمة

يتعرض محصول اللوبياء Cowpea في محافظات العراق الى العديد من المسببات المرضية المستوطنة بالتربة والتي تسبب أمراض سقوط البادرات وتعفن الجذور وتقرح الساق [1] [2] .

ويعد مرض موت البادرات Damping - off Diseases من اهم امراض العائلة البقولية Leguminaceae والذي يتسبب من عدة فطريات مثل *Rhizoctonia solani* و*Pythium* spp و*Sclerotiana sclerotum* [3] وتتميز أعراض الإصابة بالفطر*Rhizoctonia solani* على نباتات اللوبياء بتعفن البذور وموت البادرات قبل وبعد ظهورها . كما يسبب هذا الفطر عفناً

للجذور وتكون تقرحات على السويقه من اسفل سطح التربة الى اعلى ذات لون بني محمر وخاصه خلال الاسابيع الاولى من عمر البادرة. وقد يحصل تحليق كامل للسويقة الأمر الذي يؤدي الى موتها[4].

ان استعمال المبيدات الكيميائية في مكافحة الامراض النباتية لايعد حلاً أستراتيجياً اذ تبين ان لها تأثيرات سلبية في البيئة وصحة الانسان والاحياء غير المستهدفة وظهور سلالات مقاومة لفعل المبيدات [5] [6] وفي العقود الاخيرة نالت المكافحة الاحيائية للمسببات المرضية اهتماماً واسعاً باستعمال بعض الاحياء المضادة ومن بين تلك الاحياء الانواع العائدة للجنس *Bacillus* ومنها النوع *B. subtilis* اذ حققت نجاحاً على مستوى تجارب البيت الزجاجي والحقل [7] [8] [9].

هدفت الدراسة لتقيم كفاءة عامل المكافحة الإحيائية البكتريا *B. subtilis* وبطرق إضافة مختلفة في السيطرة الحيوية لمرض تعفن البذور وموت البادرات على نبات اللوبياء .

2- المواد وطرائق العمل

2-2عزل الفطر*Rhizoctonia solani*

عزل الفطر الممرض *R.solani* من نباتات اللوبياء المأخوذة من حقول مصابة في قضاء الهندية اذ اخذت بعض جذور النباتات التي ظهرت عليها اعراض الاصابة المتمثلة بتعفن الجذور وتقرح الساق. جلبت الجذور الى المختبر في اكياس من البولي اثلين ووضعت في الثلاجة في درجة حرارة 4 مْ وفي اليوم التالي غسلت الجذور بماء جاري لمدة ساعة واحدة لإزالة ما يعلق بها من تربة وقطعت إلى أجزاء صغيرة بطول 0.5 – 1 سم وعقمت سطحياً بغمرها لمدة 3 دقائق بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (1% كلور حر) غسلت بعدها بماء مقطر معقم وجففت بورق نشاف معقم. وزرعت بواقع 4 قطع في كل طبق بتري بقطر 9 سم يحتوي على 15- 20سم^3 من الوسط الزرعيPotato Sucrose Agar (PSA) حضنت الاطباق على درجة حرارة 25 ±2 مْ لمدة 3 أيام. المستعمرات النامية للفطر نقلت الى اطباق جديدة للتنقية والتعريف.فقد تم التعرف على الفطر استنادا الى الصفات التي ذكرها [10] [11].

3-2 البكتريا *Bacillus subtilis* .

تم الحصول على عزلة البكتريا *B. subtilis* من مختبر أمراض النبات للدراسات العليا / الكلية التقنية – المسيب .

2-3-1 تحديد التركيز الفعال من البكتريا *B. subtilis* في التأثير في نمو الفطر*R.solani* .

حضرت سلسلة تخافيف من هذا اللقاح البكتيري 10^{-1} الى 10^{-8} في انابيب اختبار معقمة وذلك بأخذ واحد مل من الوسط السائل (KB) النامية فيه البكتريا بواسطة محقنة طبية واضيف الى انبوبة اختبار تحتوي 9 مل ماء مقطر معقم وأخذ 1 مل من عالق الانبوبة الاولى واضيف الى الانبوبة الثانية وبهذه الطريقة تم تحضير سلسلة التخافيف المطلوبة لقحت اطباق بتري قطر 9 سم تحتوي على الوسط الزرعي PSA بواقع 4 اطباق لكل تخفيف وذلك باضافة 1 مل / طبق من اللقاح البكتيري على شكل دائرة وضع في مركزها قرص قطر 5 ملم اخذ من قرب حواف مستعمرة الفطر*R. solani* المنماة على الوسط الزرعي PSA بعمر 5 ايام وتركت 4 اطباق من دون تلقيح بالبكتريا ، اضيف لكل منها 1 مل ماء مقطر معقم للمقارنة ، وضعت الاطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 22ْم ± 2 لمدة 4 ايام بعدها تم حساب مقدار التثبيط وذلك بحساب قطر مستعمرة الفطر النامي في معاملة البكتريا ومقارنتها بقطر مستعمرة الفطر النامي في معاملة المقارنة وحسبت النسبة المئوية للتثبيط وفق المعادلة الاتية:

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{متوسط قطر النمو الفطري في معاملة المقارنة – متوسط قطر النمو الفطري في معاملة البكتريا}}{\text{متوسط قطر النمو الفطري في معاملة المقارنة}} \times 100$$

وبعد الحصول على التركيز الفعال من اللقاح البكتيري المثبط للفطر الممرض وهو 10^8 تم تحضير 4 اطباق بتري معقمة بقطر 9 سم حاوية على الوسط الزرعي KB الصلب لقحت الاطباق بعالق البكتريا تخفيف 10^{-8} بمقدار 1 مل / طبق وحضنت الاطباق عند درجة حرارة 22ْم ± 2 لمدة 48 ساعة [12] [13]. ومن ثم حسب عدد المستعمرات في كل طبق وضرب معدل عدد المستعمرات في المكررات الاربعة في مقلوب التخفيف وبذلك يكون التركيز 5 × 10^9(وحدة تكوين مستعمرة / مل).

2-3-2اختبار المقدرة التضادية بين للبكتريا *B. subtilis* و الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي PSA.

حضر وسط PSA معقم ووزع في 10 اطباق بتري معقمة بواقع 15- 20 سم^3 / طبق . ثم لقح كل طبق بقرص قطره 5 ملم اخذ من قرب حافة مستعمرة الفطر*R. Solani* المنماة على الوسط الزرعي PSA لمدة سبعة ايام ووضع في مركز كل طبق. وأضيف اللقاح البكتيري على شكل دائرة حول قرص الفطر في خمسة اطباق بمعدل 1 مل/طبق تركيز 5 × 10^9 وحدة تكوين مستعمرة / مل. وتركت خمسة اطباق من دون تلقيح بالعالق البكتيري واضيف اليها 1 مل ماء مقطر معقم للمقارنة. حضنت الاطباق في درجة حرارة 22ْم± 2 لمدة 5 ايام بعدها حسب مقدار التثبيط كما في المعادلة المذكورة في الفقرة السابقة.

4-2 تأثير طرق الاضافة المختلفة للبكتريا *B. subtilis* في حماية بذور وبادرات اللوبياء من الاصابة بالفطر الممرض *R. solani* تحت ظروف الظلة الخشبية.

نفذت هذه التجربة في ظلة خشبية عائدة الى المعهد التقني /المسيب بتاريخ 2012/4/10 واستخدمت في هذه التجربة تربة مزيجية وبتموس بنسبة (1:2 حجم) معقمة بجهاز الموصدة تحت درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5كغم /سم^2 لمدة ساعة واحدة . وزعت في اصص بلاستيكية بقطر 15سم بواقع 1 كغم تربة مزيجية و تضمنت التجربة المعاملات الاتية وبأربعة مكررات لكل منها كما يأتي:

1- الفطر *R. solani* بمفرده.
2 - مقارنة غير ملوثة بالفطر *R. solani* .
3 - معاملة الفطر *R. solani* + البكتريا *B. subtilis* مضافة الى التربة قبل اسبوع من زراعة البذور.
4 - معاملة الفطر *R. solani* + البكتريا *B. subtilis* مضافة الى التربة قبل زراعة البذور مباشرة.
5 - معاملة الفطر *R. solani* +معاملة البذور بعالق البكتريا *B. subtilis* قبل الزراعة.

اضيف لقاح الفطر الممرض *R. solani* المنمى على وسط مستخلص البطاطا والسكروز السائلPS وبمعدل 3غم كتلة حيوية / كغم تربة بعد تقطيعه بخلاط كهربائي مع كمية مناسبة من الماء المقطر والمعقم وخلطه مع التربة بشكل متجانس[14] [15] .استخدمت البكتريا *B. subtilis* بتركيز 5×10^9 وحدة تكوين مستعمرة / مل.اذ تم اضافة عالق البكتريا الى تربة الاصص بمعدل 7.5مل/اصيص قبل اسبوع من اضافة الفطر الممرض [13] وفي معاملة اخرى تم اضافة العالق البكتريا الى تربة الاصص قبل زراعة البذور مباشرة. اما فيما يخص معاملة البذور فقد تم تنقيعها لمدة ساعة بعالق البكتريا مع اضافة ال Sucrus بتركيز 5% كمادة لاصقة وقاعدة غذائية ثم رفعت وتركت في ظروف المختبر لمدة 24 ساعة قبل الزراعة . اما معاملة المقارنة فنقعت البذور في الماء المقطر المعقم لمدة ساعة ان جميع البذور المستخدمة في التجربة عقمت سطحياً بغمرها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (1% كلور حر) لمدة 3 دقائق وغسلت بعدها بالماء المقطر المعقم. وبعد ثلاثة ايام من معاملة التربة بالفطر الممرض زرعت بذور اللوبياء وبواقع 10بذور/اصيص سقيت الاصص بعناية وبعد اسبوعين من الزراعة تم حساب النسبة المئوية للانبات حسب المعادلة التالية.

$$\text{نسبة الانبات \%} = \frac{\text{عـــدد البذور النابتة}}{\text{عـــدد البذور المزروعة}} \times 100$$

وبعد اربعة اسابيع تم قلع البادرات وتم حساب النسبة المئوية للبادرات المصابة كما تم تقدير شدة الاصابة حسب الدليل المرضي الاتي.

0 = النبات سليم ، والمجموع الجذري ابيض اللون.
1= تلون الجذر بلون بني مصفر وتقرح بقطر اقل من 10ملم حول الساق .
2 = تلون الجذر بلون بني غامق وتقرح بقطر11- 20 ملم حول الساق.
3 = تقرح بلون بني محمر يحيط بالساق احاطة كاملة .
4 = موت النبات.

وحسبت النسبة المئوية لشدة المرض حسب معادلة[16] .

$$\text{\% لشدة المرض} = \frac{\text{عدد النباتات في} \times \text{الدرجة 0} + \text{عدد النباتات في} \times \text{الدرجة 1} + \ldots + \text{عدد النباتات في} \times \text{الدرجة 4}}{\text{عدد النباتات الكلي} \times \text{اعلى درجة اصابة}} \times 100$$

***تصميم التجارب وتحليلها**

استخدم التصميم تام التعشية Complete Random Design (C.R.D) للتجارب وقورنت المعدلات على اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) وتحت مستوى احتمالية (0.05) . [17] .

3-النتائج والمناقشة

1-3 تأثيرالبكتريا *Bacillus subtilis* في نمو الفطر *Rhizoctonia solani* على الوسط الزرعي PSA .

اوضحت نتائج اختبار تضاد البكتريا *B. subtilis* ضد الفطر *R. solani* على الوسط الزرعي PSA (الجدول1) نسبة تثبيط عالية لنمو الفطر الممرض بلغت64.7 % بعد 5 ايام من التحضين قياساً إلى معاملة المقارنة التي بلغت نسبة التثبيط فيها % 0وقد منعت امتداد نمو غزل الفطر الممرض على الوسط الزرعي وقد يعود السبب في ذلك الـى ان هذه البكتريا لها القدرة على

انتاج العديد من المواد المضادة للفطر *R. solani* مثل Subtilin وbactriacin وbacillin وbacillomycin وافراز انزيم Chitinase وB-1,3glucanase ، مما يؤدي الى تحليل جدران خلايا الفطر الممرض[18] [19] . وهذه النتائج تتفق مع نتائج دراسات أخرى أثبتت مقدرة البكتريا على تثبيط نمو الفطر الممرض *R.solani* [13] [20] .

جدول (1) تأثير البكتريا *Bacillus subtilis* في نمو الفطر *Rhizoctonia solani* على الوسط الزرعي PSA .

المعاملات	تضاد البكتريا *Bacillus subtilis*	
	معدل النمو القطري للفطر *R . solani* (سم)	نسبة التثبيط (%)
B. subtilis+ *R. solani*	3	64.7
R. solani Control لوحده	8.5	0
L.S.D عند مستوى 0.05	0.38	_

* كل رقم في الجدول يمثل معدل خمسة مكررات

2-3 تقويم كفاءة عامل المكافحة الاحيائية *B. subtilis* وبطرق اضافة مختلفة في نسبة انبات بذور اللوبياء بوجود الفطر الممرض *R. solani* تحت ظروف الظلة الخشبية.

اظهرت النتائج في الجدول (2) ان جميع طرق الإضافة المختلفة من العالق البكتيري قد أحدثت زيادة معنوية في النسبة المئوية لإنبات بذور اللوبياء وبدرجة متفاوتة قياساً الى معاملة الفطر الممرض بمفرده والتي بلغت نسبة الانبات فيها 37.5% .اذ أدت معاملة البذور بالعالق البكتيري الى زيادة النسبة المئوية لإنبات البذور مع وجود الفطر الممرض *R. solani* إذ بلغت النسبة المئوية لإنبات البذور فيها 85 % وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار اليه [20] الى ان معاملة بذور الرقي بالبكتريا *B. subtilis* قد ادى الى زيادة النسبة المئوية للإنبات مع وجود الفطر الممرض *R. solani* . وقد تفوقت معاملة البذور بالعالق البكتيري على طرق إضافة البكتريا الى التربة قبل أسبوع من زراعة البذور واضافتها الى التربة قبل الزراعة مباشرة اذ بلغت نسبة الإنبات لهما 72.5 % و60% على التوالي وهذا يتفق مع ما توصل اليه [21] والذي أشار الى ان هناك فروق معنوية كبيرة جداً بين طرق الإضافة المختلفة لعامل المكافحة الإحيائية حيث ان تغطية بذور الطماطة بالبكتريا *Pseudomonas fluorescens* لحمايتها من الاصابة بالفطر *R. solani* كان أكثر كفاءة عما لو أضيفت البكتريا مباشرة الى التربة لحماية البذور من الإصابة بالفطر الممرض.وقد يعود السبب في ذلك لكون البكتريا تعمل على حماية البذور من الاصابة الاولية بالفطر الممرض لحين وصول البادرات الى مرحلة متقدمة من النمو تستطيع فيها مقاومة المرض. فمعاملة البذور بالبكتريا يعطي حماية اكبر للبذور اثناء تطورها الى بادرات وهذا يتفق مع ما توصل اليه[22] عند معاملة بذور القطن بالبكتريا لمكافحة المسبب المرضي *Pythium* المسبب لمرض سقوط البادرات. وتعود قابلية البكتريا *B. subtilis* لمكافحة المسببات المرضية الفطرية الى ما تنتجه من المضادات الحيوية مثل Subtilin وbactriacin وbacillin وbacillomycin وافرازها العديد من الانزيمات مثل Chitinase وB-1,3glucanase ، والتي تعمل على تحليل جدران خلايا الفطر الممرض [18] [23].

جدول (2)تقويم كفاءة عامل المكافحة الاحيائية *B. subtilis* وبطرق اضافة مختلفة في نسبة انبات بذور اللوبياء بوجود الفطر الممرض *R. solani* تحت ظروف الظلة الخشبية.

ت	نوع المعاملة		% للانبات
1	المقارنة (Control)		97.5
2	*R. solani* + البكتريا *B. subtilis* مضافة الى التربة قبل اسبوع		72.5
3	*R. solani* +معاملة البذور بعالق البكتريا *B. subtilis* قبل الزراعة		85
4	*R. solani* + البكتريا *B. subtilis* مضافة الى التربة مباشرة قبل الزراعة		60
5	الفطر *R. solani* بمفرده		37.5
	L.S.D عند مستوى 0.05		10.1

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربعة مكررات

3-3 تقويم كفاءة عامل المكافحة الاحيائية *B. subtilis* وبطرق اضافة مختلفة في خفض نسبة وشدة الاصابة بالفطر *R. solani* تحت ظروف الظلة الخشبية.

اظهرت نتائج هذه التجربة بعد اربعة اسابيع من زراعة البذور (جدول 3) ان جميع المعاملات قد وفرت حماية جيدة لنباتات اللوبياء من الاصابة بالفطر *R. solani* . اذ احدثت جميع طرق الاضافة المختلفة من العالق البكتيري خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة وبدرجة متفاوتة قياساً الى معاملة الفطر الممرض فقط والتي بلغت نسبة وشدة الاصابة لهما 100% و70% على التوالي،فقد ادت معاملة بذور اللوبياء بالبكتريا *B. subtilis* خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة بلغت 30% و14.12% على التوالي وبهذا تفوقت على معاملة التربة قبل اسبوع من الزراعة واضافة العالق البكتيري الى التربة قبل الزراعة مباشرة والتي بلغت نسبة وشدة الاصابة لهما 40%،58%، و17.5%، 30% على التوالي ، وقد اكدت هذه النتيجة النتائج الاولية لهذه الدراسة التي خلصت الى ان معاملة البذور بالعالق البكتيري كانت هي الأكفأ في رفع نسبة الانبات وحماية البذور من الاصابة بالفطر الممرض .وهذا يتفق مع ما وجده [21] وقد يعود السبب في ذلك الى احاطة جذور البادرات منذ بداية انبات البذور بمستعمرات البكتيريا*B. subtilis* وابعاد المسبب المرضي عن طريق المنافسة على المكان ، فضلاً عن المنافسة على الغذاء،وانتاج عدداً من المواد المضادة للفطر الممرض فقد اشار [18] الى ان البكتريا *B. subtilis* تنتج العديد من المواد المضادة للفطريات مثل وbactriacin وbacillin وbacillomycin وافرازها العديد من الانزيمات واهمها في تطبيقات المكافحة الاحيائية انزيمي Chitinase وB-1,3glucanase ، لما يحدثانة من تحليل جدران خلايا الفطر الممرض . كما ان معاملة المقارنة الخالية من الفطر الممرض لم تظهر عليها أي اعراض اصابة والتي كانت نسبة وشدة الاصابة فيها 0%.

جدول(3) تقويم كفاءة عامل المكافحة الاحيائية *B. subtilis* وبطرق اضافة مختلفة في خفض نسبة وشدة الاصابة بالفطر *R. solani* تحت ظروف الظلة الخشبية.

ت	نوع المعاملة	نسبة الاصابة %	شدة الاصابة %
1	المقارنة (Control)	0	0
2	*R. solani* + البكتريا *B. subtilis* مضافة الى التربة قبل اسبوع	40	17.5
3	*R. solani* +معاملة البذور بعالق البكتريا *B. subtilis* قبل الزراعة	30	14.12
4	*R. solani* + البكتريا *B. subtilis* مضافة الى التربة مباشرة قبل الزراعة	58	30
5	الفطر*R. solani* بمفرده	100	70
	L.S.D عند مستوى 0.05	3.43	6.43

*كل رقم في الجدول يمثل معدل أربعة مكررات

المصادر

1- حسون، ابراهيم خليل .2008. المكافحة المتكاملة لمرض تعفن الجذور وتقرح ساق اللوبيا المتسبب عن الفطر *Fusarium graminearum* تحت ظروف الظلة الخشبية.مجلة العلوم الزراعية.39 (6) :102– 110.

2- جعفر ،عُلا هادي .2011. المقاومة الاحيائية والكيميائية لمرض ذبول اللوبياء المتسبب عن الفطرين *Rhizoctonia solani* kuhn و*Fusarium solani* (Mart) Sacc .رسالة ماجستير .الكلية التقنية/المسيب.

3- العراقي ،رياض احمد ونديم احمد رمضان.2010. كتاب المرشد التطبيقي ,دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع .الاردن – عمان – وسط البلد. ص175-177.

4- عبيس،عبد علي عبيد وعلي حسين دمن.1990.كتاب امراض محاصيل البستنة.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.هيئة المعاهد الفنية.

5- KOTZE, J.M., DU TOIT, F.L. & DURAND, B.J. 1982. Pre-harvest chemical control of anthracnose, sooty blotch and cercospora spot of avocados. *South African AvocadoGrowers' Association Yearbook* 5: 54 - 55.

6- McGovern , R.J., W.H. Elmer , D.M. Geiser and B.K. Harbaugh. 2002. Biology , epidemiology and integrated management of disease caused by Fusarium in potted orinamental progress reports.http:// endowment. Org / archives / 2002 / 06 / biolog – epidemiology – and – integrated.

7- Kloepper , J.W; C.M. Ryu and S. Zhang . 2004. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. Phytopathology 94 : 1259-1266.

8- خضير،وديجة محسن. 2007.المكافحة المتكاملة لمرض تعفن جذور الحمضيات المتسبب عن الفطر *Fusarium solani* .اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة.جامعة بغداد .

9-الحسناوي،انتصار مرزوك حسين.2011 . تقويم كفاءة بعض برامج المكافحة الإحيائية والمتكاملة في السيطرة على مرض تعفن الجذور لشتلات النارنج المتسبب عن الفطر *Fusarium solani* . رسالة ماجستير. الكلية التقنية المسيب. هيئة التعليم التقني.

10-Parmeter, J.R.& Whiteny, H.S.1970. Taxonomy & nomenclature of the imperfect state in; *Rhizoctonia solani* biology & pathology (J.R. Parmeter eds) P7-19.University of California press Berkeley .Los Angeles.

11-Barnett, H.L and B.B. Hunter (2006). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company. 241 pp.

12-Clark, F. E ; 1965 . Agar–plats method for total microbial count. C. F: Black, 1965. Method of soil analysis part. 2. Publisher Madison Wisconson, U.S. A. pp. 1572.

13-حسون ، ابراهيم خليل. 2005. المكافحة البايولوجية والكيميائية لمسبب مرض تقرح ساق البطاطا .*Rhizoctonia solani* Kuhn . اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

14-Lo, C. T.; E. B. Nelsson ; C. K. Hayes and G. E. Harman(1998). Ecological studies of transformed *T.harzianum* strain 1295 – 22 in the rhizosphere and on Phyl–Loplane of creeping bentgrass. Phytopathology 88: 129 – 136.

15- إبراهيم؛ بسام يحيى.2009. استحداث طرز إحيائية من الفطر *Trichoderma* spp. لتحسين كفاءتها كعوامل للمكافحة الإحيائية وتحفيز نمو للنبات. جامعة الموصل .كلية الزراعة والغابات أطروحة دكتوراه .

16-Mckinney , H.H; 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosprium sativum* .J.Agric. Res.26:195-217.

17 -الراوي،خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله.2000.تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة. الطبعة الثانية . جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

18-Alippi,A;and C. Monaco , 1994. Antagonismo in vitro deespecies de Bacillus contra *Sclerotium rolfsiiu* , *Fusarium solani.* Revista de la facultad de Agronomia , La plata , vol. 70 : 91-95.

19-Vanloon , L.C. and E.A. Vanstrien . 1999. The families of pathogenesis related protein , their activities and comparative analysis of PR-1 type proteins. Physiol. Mol. Plant Pathol. 55 : 85-97.

20-العيساوي، ذياب عبد الواحد فرحان. 2006. عزل وتشخيص بعض الفطريات المرافقة لمرض موت البادرات وتعفن جذور الرقي ومقاومتها بالطرق الإحيائية والكيمائية. رسالة ماجستير. الكلية التقنية المسيب. هيئة التعليم التقني.

21-عبد،احمد فاضل؛2010.المكافحة الحيوية للفطر *Rhizoctonia solani* بواسطة البكتريا *Pseudomonas fluorescens* في ظروف البيت الزجاجي.مجلة التقني/المجلد الثالث والعشرون/العدد2.

22-Howell,.R.and Stipanovic.R.D.1980.Suppressiion of *Pythium ultimum* induced damping-off of cotton seedlings by *Pseudomonas fluorescens* and its antibiotic pyoluteorin phytopathology 70:712-715.

23-El-hamshary,.I.M. and Khattab,A.A.2008. Evaluation of Antimicrobial Activity of *Bacillus subtilis* and *Bacillus cereus* and Their Fusants Against *Fusarium solani*. Research Journal of Cell and Molecular Biology, 2(2): 24-29.