تسجيل اول لمرض التعفن الفحمي على الفلفل الحلو(*Capsicum annuum* L.) في العراق ومكافحته احيائياً وكيميائياً

محمد نديم قاسم حنتوش **فارس محمد سهيل**

مدرس مساعد **استاذ**

كلية الزراعة – جامعة ديالى

الملخص

ظهرت أعراض ذبول وتعفن على جذور وقواعد سيقان بعض نباتات الفلفل المزروعة في حقل زراعي في بعقوبة، محافظة ديالى/ العراق, سنة 2014، حيث اظهرت نتائج العزل والتشخيص أنه مرض التعفن التفحمي المتسبب عن الممرض *Macrophomina phaseolina*. مختبرياً، اظهرت النتائج أن إضافة معلق البكتيريا *Azotobacter chroococcum* بحجم لقاح 3 × 610 (وحدة تكوين مستعمرة / مل) الى الوسط الزرعي PDA أدى إلى تثبيط تام لنمو الفطر الممرض مقارنة بعدم وجود تثبيط في معاملة الشاهد والتي خلت من عالق البكتريا. كما بلغت نسبة تثبيط الفطر الممرض 70% عند إضافة البكتيريا إلى نصفي الطبق. أدت اضافة كبريتات الكالسيوم بالتراكيز 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 ملغم/مل الى الوسط الغذائي إلى تثبيط الفطر الممرض بنسب 0, 27, 54, 72, 84, 100% بالتتابع. تحت ظروف البيت الزجاجي، تفوقت معاملة اضافة عالق البكتريا بمعدل 100 مل لكل اصيص على بقية المعاملات في اعطاء اعلى نسبة انبات بلغت 83.3%، واقل شدة اصابة بلغت 22% قياساً بـ 31% و74.5% بالتتابع بمعاملة المقارنة التي تضمنت الفطر الممرض فقط, في حين اعطت معاملتي كبريتات كالسيوم ومبيد البايوكونت نسبة انبات بلغت 75 و71.7% بالتتابع وشدة اصابة بلغت 37.5 و33.2% بالتتابع.

كلمات مفتاحية : *Macrophomina phaseolina*, *Azotobacter* chroococcum, مبيد البايوكونت, كبريتات الكالسيوم.

FIRST RECORD OF CHARCOAL DISEASE IN PEPPER AND ITS BIOLOGICAL AND CHEMICAL CONTROL

Mohammed Nadeem Kasim Hantoosh **Fares Mohammed suhail**

.Assis. Insructor **Prof**

College of Agriculture – University of Diyala

Abstract

This study was conducted at agricultural field in Baaquba-Diyala province-Iraq in the year of 2014 to study wilt and rot on the roots and stem basis of some pepper plants.The results of isolation and indentification of sample of Pepper plant revealed wilt and death symptoms showed that the disease caused by the fungus *Macrophomina phaseolina*. The results showed that the addition of *Azotobacter chroococcum* into potato dextrose agar(PDA) at 3×10^6 CFU/ml caused complet inhibition in fungal radial growth compared with zero inhibition in control(without bacteria). The pathogenic fungi inhibition percentage was 70% when adding *A. chroococcum* to half-petri dishes. The addition of $CaSO_4$ in the concentration (0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6) mg/ml to the nutritional environment led to inhibite pathogenic fungi in the following percentage(0, 27, 54, 72, 84, 100%) respectively. Under green hous, the addition of *A. chroococcum* suspension at 100 ml/pot found to be the more efficient than other treatment for giving hieghest seed germination percentage reached(83.3%) and lowest disease severity reached(22%) compared with 31%, 74.5% respectively in control under greenhouse conditions. While the treatments of $CaSO_4$ and biocont gave the seed germination 75, 71.7% respectively and disease severity37.5 ,33.2 respectively.

Keywords: *Macrophomina phaseolina* , Pepper, *Azotobacter chroococcum*, biocont, caso4

المقدمة

يعد محصول الفلفل *Capsicum annuum* L. من محاصيل الخضر المهمة عالميا (Chedda, 2003) لما يحتويه من مضادات اكسدة وفيتامينات فهو غني بالمركبات الفينولية وفيتامين C و E , ينتمي الفلفل الى العائلة الباذنجانية Solanaceae (Palevitch وCraker , 1995 , Howard وآخرون, 2000, Marin وآخرون, 2004). يتعرض هذا المحصول خلال فترة نموه للأصابة بالعديد من المسببات المرضية التي تؤدي الى خفض الانتاج كما ونوعا ومن هذه المسببات *Macrophomina phaseolina* و*Pythium aphanidermatum* و *Phytophthora spp.* و *Fusarium oxysporum*(Chadda , 2003, Gupta و Paul , 2002 , Gupta و Thind, 2012). استعملت المبيدات الكيميائية الفطرية في مكافحة تلك المسببات المرضية لفترة طويلة , الا ان استعمالها قد اضر بصحة الانسان والحيوان والنبات وجميع مكونات النظام البيئي (Reddy وآخرون, 2010 , Yassin وآخرون, 2013). اتجهت جهود الباحثين في السنوات الاخيرة نحو بدائل المبيدات في مكافحة مسببات امراض النبات فاستعملت الاعداء الحيوية من كائنات حية مجهرية فطرية كانت ام بكتيرية في مكافحة تلك المسببات, فجاءت الكثير من الدراسات مبينة كفاءة بعض الاحياء في تثبيط الكثير من المسببات المرضية(Zafari وآخرون,Mali,2008 و Bodhankar, 2009). ان من بين اهم تلك الاحياء التي استعملت في عملية المكافحة الفطر *Trichoderma harzianum* و البكتريا *Azotobacter crocoocum* (El – Komy , 2001, البهادلي, 2009). استعملت البكتريا *A. crocoocum* في تثبيط نمو كل من الفطريات *Fusarium sp* , *Aspergillus flavus* , *Aspergillus phoenecis* , *Helminthosporium* , *F.oxysporum* ,*F.eguiseti* , *Pythium aphanidermatum* , *Colleotrichum capasici* . (Sharma وآخرون,1986).كما ان مبيد البايوكونت الذي مادته الفعالة الفطر *T. harzianum* كان كفوء في مكافحة الفطر *Fusarium solani* (خضير, 2007). كما استعملت المركبات الكيميائية في مكافحة المسببات المرضية التي منها كبريتات الكالسيوم والتي تحتوي على عنصر الكالسيوم احد عناصر النبات الغذائية فهو يدخل في تركيب الصفيحة الوسطى وفي جدران الخلايا بهيئة بكتات الكالسيوم(Xu و Groos, 1986). فقد وجد Raymond و Kelman (1986) ان مقاومة الفاصوليا للفطر *Rhizoctonia solani* كان لزيادة ترسيب الكالسيوم في الجدران الخلوية. كما وجد الجميلي (1996) نبات فستق الحقل مستجيباً لمعاملة كبريتات الكالسيوم $CaSo_4$ بانخفاض معنوي في نسبة اصابة القرنات بالفطر *Asprgillus flavus*. من كل ما تقدم فقد هدفت الدراسة الى استعمال العاملين الاحيائيين الفطر *Trichoderma harzianum* و البكتريا *Azotobacter chroococum* وكبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ في مكافحة الفطر *M. phaseolina* المسبب لمرض تعفن الساق الفحمي على الفلفل البارد.

المواد وطرائق العمل

عزل وتشخيص الفطر الممرض .

جمعت عينات نباتات فلفل بارد ظهرت عليها أعراض ذبول وتعفن على الجذور وقواعد السيقان من حقل زراعي في بعقوبة، محافظة ديالى, العراق في الموسم الربيعي سنة 2014. قطعت الجذور والسيقان الى قطع صغيرة بطول (3 – 4 ملم) عقمت بعد ذلك سطحياً لمدة (2 – 3 دقيقة) بمادة هايبوكلورات الصوديوم (1%) ثم غسلها ثلاث مرات بالماء المعقم وجففت على ورق ترشيح معقم وزرعت في أطباق بتري تحوي الوسط الغذائي المعقم PDA(Potato Dextrose Agar) ، وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25± 2 مْ وبعد 3 – 4 أيام نقيت العزلات بنقل جزء قليل من حافات النموات الفطرية الخارجية للمستعمرة إلى أطباق مجهزة بالوسط PDA شخصت العزلات وفق المفتاح التصنيفي المعتمد(Hollidayو Punithalingam, 1970) ثم حفظت على درجة الحرارة 4 مْ لحين الأستعمال .

نبات فلفل مصاب بالتعفن الفحمي

اختبار فعالية البكتريا*Azotobacter chroococcum* ضد الفطر *Macrophomina phaseolina* على الوسط الزرعي PDA.

اجري هذا الاختبار بعد ان تم انماء البكتريا *Azotobacter chroococcum* على الوسط Nutrient Broth لمدة ثلاثة ايام تحت درجة حرارة 28 ± 2 م . اجري هذا الاختبار بطريقتين الأولى تضمنت اضافة 1مل من عالق البكتريا الى طبق بتري بقطر 9سم وصب فوقه 20 مل من الوسط الغذائي PDA. بخمس مكررات, اما معاملة المقارنة فقد اضيف 1مل ماء مقطر معقم بدل عالق البكتريا. لقح مركز كل طبق بعد التصلب بقرص قطره 5 ملم من مزرعة الفطر *Macrophomina phaseolina* بعمر ثلاثة ايام. ثم حضنت الاطباق بدرجة حرارة 28 ± 2 م. حسبت النسبة المؤية للتثبيط بعد امتلاء طبق المقارنة وحسب المعادلة:

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{متوسط قطر المقارنة} - \text{متوسط قطر المعاملة}}{\text{متوسط قطر المقارنة}} \times 100$$

أما الطريقة الثانية, فقد تضمنت تحضير اطباق بتري قطر 9 سم مجهزة بالوسط الزرعي PDA وعمل خط بواسطة ابرة التلقيح ذات العقدة من نمو المزرعة البكتيرية السائلة بعمر ثلاثة ايام على بعد 2 سم من حافة الطبق على الوسط PDA. بعد ذلك وضع قرص قطره 5 ملم اخذ من حافة مستعمرة للفطر *Macrophomina phaseolina* بعمر ثلاثة ايام على بعد 3.5 سم من خط البكتريا و3.5 سم من الحافة الاخرى للطبق(Raspor وآخرون, 2010). حضنت الاطباق بعد ذلك في درجة حرارة 28 ± 2 مْ مدة ثلاثة ايام. حسبت النسبة المؤية لفعالية البكتريا حسب المعادلة:

النسبة المؤية لفعالية المكافحة الاحيائية = أ/(أ+ب) × 100%

اذ ان أ: تمثل منطقة التثبيط وتتمثل بالمسافة المحصورة بين خط البكتريا ونهاية النمو الفطري وب: تمثل التوسع الفطري باتجاه خط البكتريا. كما وحدد اعلى تخفيف للبكتريا مثبط للفطر الممرض وحسبت الكثافة العددية المستعملة. وكان اعلى تخفيف مثبط للفطر التخفيف هو الخامس وكانت الكثافة العددية المستعملة 3×10^6 (وحدة تكوين مستعمرة / مل) .

اختبار فعالية كبريتات الكالسيوم في تثبيط نمو الفطر *M. phaseolina*

اختبرت التراكيز 100, 200, 400, 800, 1600ملغم/لتر من كبريتات الكالسيوم على نمو الفطر الممرض باستعمال الوسط الغذائي PDA . اذ تم تحضير اوساط غذائية يحوي كل منها على احد هذه التراكيز قبل التصلب, صبت الاوساط الغذائية بعد ذلك في اطباق بتري سعة 9 سم لكل تركيز ثلاثة اطباق وبعد التصلب لقح مركز كل طبق من اطباق هذه التراكيز بقرص قطره 3 ملم مأخوذ من حافة مستعمرة الفطر *M. phaseolina* وبعمر ثلاثة ايام. اما معاملة المقارنة فقد خلت من اي اضافة اذ احتوت على الوسط الغذائي PDA فقط. حضنت الاطباق على درجة حرارة 25 ± 2 مْ. حسبت اقطار المستعمرات بعد امتلاء اطباق المقارنة وحسبت النسبة المؤية للتثبيط وفق المعادلة السابقة.

تقويم كفاءة البكتريا *Azotobacter chroococcum* والمبيد الاحيائي البايوكونت وكبريتات الكالسيوم في مكافحة الفطر *M. phaseolina* تحت ظروف البيت البلاستيكي

ملئت اصص بلاستيكية سعة 3 كغم بخليط من تربة مزيجية وبتموس بنسبة 1:2 معقم مرتين بالمؤصدة تحت درجة حرارة 121س وضغط 1.5بار لمدة 20 دقيقة وبفارق زمني 24ساعة. اضيف المبيد الاحيائي البايوكونت بمعدل 1غم لكل 1كغم تربة قبل يومين من التلويث بالفطر الممرض وغطيت باكياس بولي اثيلين. اما البكتريا *A.chroococcum* فقد اضيفت بشكل مزرعة سائلة بعمر ثلاثة ايام وبتركيز 3×10^7 (وحدة تكوين مستعمرة / مل) . بمعدل 100 مل لكل أصيص أثناء زراعة البذور طبقاً لطريقة (الدليمي والهيتي ، 2001) بعد يومين من التلويث بالفطر الممرض . اما كبريتات الكالسيوم فقد اضيفت بشكل محلول بتركيز 1.6ملغم/مل وبواقع 100 مل لكل اصيص اثناء الزراعة. واضيف لقاح الفطر الممرض المحمل على بذور الدخن بمعدل 1غم لكل 1كغم تربة. استعملت بذور فلفل حلو في الزراعة معقمة سطحياً بمحلول هايبوكلورات الصوديوم 1% بواقع 20 بذرات لكل اصيص. سقيت الاصص كلما دعت الحاجة. كررت المعاملات ثلاث مرات وشملت T1 = تربة معقمة فقط. T2 = تربة ملوثة بالفطر الممرض. T3 = تربة مضاف لها مبيد البايوكونت وملوثة بالفطر الممرض. T4 = تربة ملقحة بالبكتريا *A.chroococcum* وملوثة بالفطر الممرض. T5 = تربة معاملة بكبريتات الكالسيوم وملوثة بالفطر الممرض. حسبت النسبة المؤية للانبات بعد 10 ايام من الزراعة وحسبت شدة الاصابة للنباتات بعد ثمانية اسابيع من الزراعة حسب الدليل المرضي المكون من 5 درجات والموصوف من قبل (Woltz و Arthur, 1973) بعد اجراء عليه بعض التحويرات وكما يلي:

0 = النبات سليم (لا توجد أعراض ظاهرية على الجذور والأجزاء الهوائية) .

1 = تعفن ¼ المجموع الجذري وأصفرار الأوراق القريبة من قاعدة الساق .

2 = تعفن ½ المجموع الجذري وذبول اكثر من ½ الأوراق مع التلون البني في منطقة التاج وظهور الاجسام الحجرية .

3 = تعفن ¾ المجموع الجذري وذبول جميع الأوراق والأجسام الحجرية غطت منطقة التاج .

4 = موت النبات وتعفن المجموع الجذري بالكامل.

وتم حساب %شدة الإصابة لكل مكرر حسب معادلة (Mckinny ، 1923) وكما يأتي :-

$$\%\text{شدة الإصابة} = \frac{(\text{عدد النباتات من الدرجة } 0 \times 0 + \ldots\ldots + \text{عدد النباتات من الدرجة } 4 \times 4)}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة} \times 4} \times 100$$

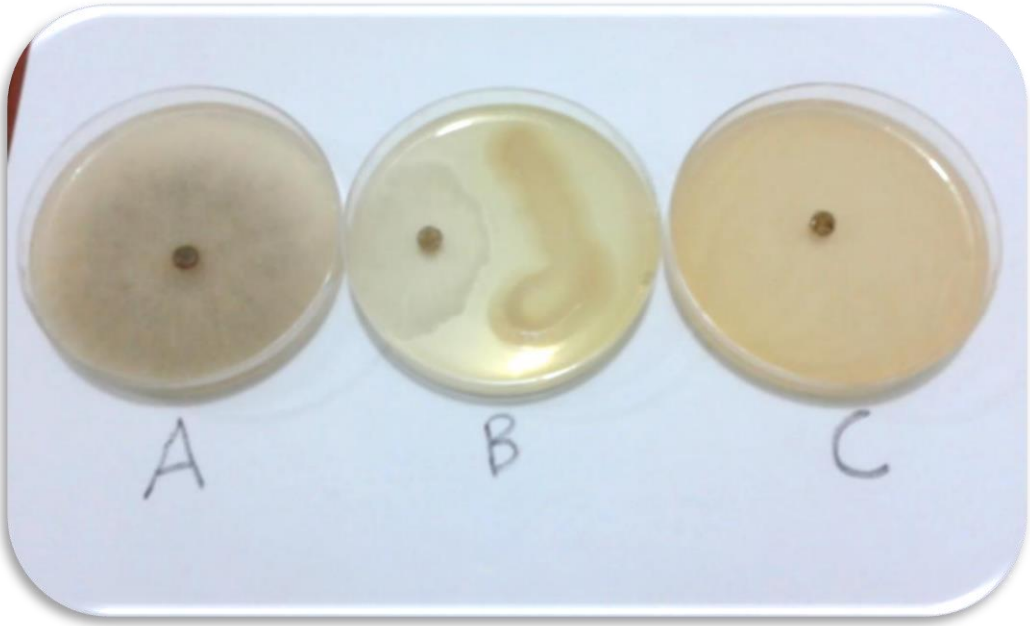
النتائج والمناقشة

عزل وتشخيص الفطر *M. phaseolina*

لوحظ من خلال العزل والتشخيص ظهور غزل فطري سريع النمو ذو لون ابيض شفاف في البداية بعد ذلك تحولت مزرعة الفطر بالكامل الى اللون الاسود وكان التحول في اللون مركزياً ولم يلاحظ تكون الغزل الفطري الهوائي. ان الاجسام الحجرية السوداء التي كونها الفطر كانت كروية وغير منتظمة الشكل هذه الصفات تتطابق مع الصفات التي ذكرها (Hassouna وآخرون, 1998) للفطر *M. phaseolina*.

اختبار فعالية البكتريا *A.chroococcum* في تثبيط نمو الفطر *M. phaseolina*

أوضحت نتائج الأختبار أن للبكتريا *A.chroococcum* قدرة تضادية عالية ضد الفطر الممرض *M. phaseolina* إذ أدى أستعمال البكتريا بتخفيف (10^{-5}) إلى تثبيط تام للنمو 100% مقارنة بنمو الفطر *M. phaseolina* في أطباق المقارنة التي لم تضاف لها البكتريا *A.chroococcum* . اما نسبة تثبيط البكتريا للفطر *M. phaseolina* في الطريقة الثانية فقد كانت 70%. ان مقدرة هذه البكتريا على الحد من نمو الفطر الممرض يعزى الى امتلاكها عدة آليات تمكنها من ذلك منها إنتاج المضادات الحيوية Production of Antibiotic اذ إن إنتاج المضادات الحيوية من هذه البكتريا يعد من الاليات الأكثر قبولاً في السيطرة على المسببات المرضية حيث لها لقدرة على إنتاج أنواع عديدة من المركبات ومنها : 84 Agrocin ، Agrocin 434 ، 2 – 4 – diacetyl , phenazin , herbicolin , phoroglucinol , pyrrolnitrin , pyoluteorin , oomycin . وأمكن إنتاج المضاد الحيوي Agrocin 84 بشكل تجاري (Singh ، 1977 و Agrawall وSingh, 2002 و Hillel ، 2005). كما ان لهذه البكتريا المقدرة على إنتاج وإفراز مواد ذات اوزان جزيئية منخفضة تفرز خارج جسمها تسمى Sidrophores وهذه المواد يمكن ان تعمل كمنظم نمو أو مقاومة المسببات المرضية (Sessitsch وآخرون ، 2004).كما ان لهذه البكتريا القدرة على إنتاج مركب سيانيد الهيدروجين (HCN) حيث إن وجود هذا المركب بتراكيز عالية يعمل على تثبيط نمو الفطريات الممرضة (Hillel ، 2005) . فضلاً عن قابليتها في انتاج عدداً من الانزيمات التي من أهمها (Hydrolytic enzymes) التي لها القدرة على تحليل جدران خلايا الفطر الممرض ولا تؤثر على جدران خلايا النبات ومن هذه الانزيمات انزيم Chitinase , Laminarinase وبعضها ينتج انزيم glucanase - 3 , 1 وتقوم أيضا بعض أنواع هذه البكتريا بتحلل مائي لبعض السموم المنتجة من قبل بعض الفطريات الممرضة بحيث يصبح أقل سمية على النبات (Chet وآخرون، 1990 و Glick وBashan، 1997 و Hillel ، 2005).



صورة 1. فعالية البكتريا *Azotobacter chroococcum* في تثبيط نمو الفطر *M. phaseolina* .

A= فطر ممرض فقط. B= فعالية البكتريا في تثبيط نمو الفطر الممرض. C= تأثير عالق البكتريا في تثبيط نمو الفطر الممرض.

اختبار فعالية كبريتات الكالسيوم في تثبيط نمو الفطر *M. phaseolina*

اظهرت النتائج تبايناً واضحاً في الفعالية التثبيطية للتراكيز المختلفة في نمو الفطر *M. phaseolina* . فقد بلغت نسب التثبيط 0, 27, 54, 72, 84, 100 % مع التراكيز 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 ملغم/مل بالتتابع جدول (1) . ان هذه النتائج تشير الى فعالية هذه الاملاح في الحد من انتشار المسبب المرضي في الوسط المحيط فقد يعود ذلك الى عدم قدرة الفطر على تأييض هذه الاملاح جعل منها مادة سامة له.

جدول رقم1. فعالية كبريتات الكالسيوم في تثبيط نمو الفطر *M. phaseolina*

التركيز mg/ml	معدل النمو القطري/سم	% للتثبيط
0	9	0
0.1	6.5	27
0.2	4.1	54
0.4	2.5	72
0.8	1.4	84
1.6	0	100
(%5) l.s.d.	0.75	

- كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاثة ارقام.

تقويم كفاءة البكتريا *Azotobacter chroococcum* والمبيد الاحيائي البايوكونت وكبريتات الكالسيوم في مكافحة الفطر *M. phaseolina* تحت ظروف البيت البلاستيكي.

اظهرت العوامل المختلفة الفعالية في زيادة نسبة الانبات وخفض شدة الاصابة. اذ ادت اضافة البكتريا *Azotobacter chroococcum* الى التربة الملوثة بالفطر الممرض *M. phaseolina* الى زيادة معنوية في نسبة الانبات وخفض معنوي في شدة الاصابة اذ بلغتا 83.3%, 22% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة(مسبب مرضي فقط) والتي بلغت فيها نسبة الانبات وشدة الاصابة 31.7%, 74% بالتتابع جدول رقم 2. تلتها معاملة الكبريتات في رفع نسبة الانبات اذ اعطت 75% والتي بلغت فيها شدة الاصابة 37.5% في حين تلتها معاملة البايوكونت في خفض شدة الاصابة اذ اعطت 33.2% والتي اعطت نسبة انبات 71.7%.

ان من بين اهم الفعاليات التي تقوم بها البكتريا *Azotobacter* استحثاث المقاومة الجهازية المكتسبة Induced Acquired Systemic Resistance اذ عند تعرض النباتات للمسببات المرضية تقوم هذه البكتريا بتحفيز الدفاعات الطبيعية في النبات ضد هذه الممرضات من خلال تراكم بعض المركبات مثل حامض السالسليك الذي يلعب دوراً مهماً في تحفيز المقاومة من خلال زيادة تراكيز بعض الانزيمات مثل انزيمات الاكسدة في النبات (Van Loon ، 1992 و Jetiyanonk وآخرون ، 2002 و Hillel ، 2005) . كما وتعد الازوتوبكتر من أكثر الانواع البكتيرية المستوطنة منطقة الجذور كفاءة من حيث مقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي (Foriani وآخرون، 1995) . وتمتاز ايضاً بقابليتها على إنتاج مواد مثبطة لنمو الفطريات إضافة إلى صفة تثبيت النتروجين الجوي وإن هذه المواد تعود إلى مجموعة مركبات تعرف بالـ Conactine حيث ثبطت نمو الفطريات المسؤولة عن تأخر نمو النباتات فقد وجد أن إصابة بذور الذرة الصفراء بالفطر *Alternaria* تؤدي إلى اختزال النمو بنسبة

تصل إلى 30 % ، ولكن عند تلقيح البذور ببكتريا الازوتوبكتر قل التأثير الضار للفطر *Alternaria* نظراً لتضادها الحيوي .

تعود الفعالية التثبيطية للمبيد الحيوي البايوكونت الى مادته الفعالة الفطر *T . harzianum* الذي يمتلك من الخصائص والمميزات المهمة والتي جعلته من اكفأ الأحياء المستعملة في برامج المكافحة. يؤثر هذا الفطر على المسببات المرضية بالعديد من الاليات كالتطفل الفطري وذلك لنموه إلى جنب الخيوط الفطرية للفطريات الأخرى والالتفاف حولها وتحليل جدرانها والتطفل على محتوياتها ، وإنتاج المضادات الحياتية التي تؤثر بشكل سلبي على نمو المسببات المرضية ، وأيضاً تحفيز مقاومة العائل النباتي ، وتثبيط انزيمات المسبب المرضي مثل Chitinases وglucanases والتنافس مع المسببات المرضية على المكان والمواد المغذية ، وإذابة الصخر الفوسفاتي والعناصر قليلة الذوبان، وزيادة تحمل النبات لظروف الإجهاد البيئي ، وإنتاج الهرمونات النباتية المختلفة (Harman ، 2000 و Howell ، 2003 و Holmes وآخرون ، 2004 و Barakat وآخرون ، 2007). اما كبريتات الكالسيوم فتعود فعاليتها الى ايونات الكالسيوم الموجبة والتي تكون جسوراً رابطة بين الايونات السالبة لمكونات الجدران والاغشية الخلوية والمحافظة على تركيبها ونفاذيتها مما يزيد من دفاعات الخلايا ضد الاختراق وتقليل الهدم الناتج من عمل الانزيمات (Schroth وCooK, 1994, Leeman وآخرون, 1996).

جدول 2. فعالية البكتريا *Azotobacter chroococcum* والمبيد الاحيائي البايوكونت وكبريتات الكالسيوم في مكافحة الفطر *Macrophomina. phaseolina*.

المعاملة	% نسبة الانبات	% شدة الاصابة
1- تربة ملوثة بالفطر *M.phaseolina*	31.7	74.5
2- تربة مقمة فقط	90	0
تربة ملوثة بالفطر *M.phaseolina* ومضاف لها محلول كبريتات الكالسيوم	75	37.5
تربة ملوثة بالفطر *M.phaseolina* ومضاف لها البكتريا *A.chroococcom*	83.3	22
تربة ملوثة بالفطر M.*phaseolina* ومضاف لها المبيد البايوكونت	71.7	33.2
l.s.d. (%5)	19.9	6.6

- كل رقم قي الجدول يمثل معدل ثلاثة ارقام.

أستناداً الى النتائج التي تم توصل اليها يمكن أن نستنتج بأن نبات الفلفل هو نبات عائل للفطر *M. phaseolin*، كما ان بكتريا *Azotobacter chroococcum* فعالة لمكافحة الفطريات المحمولة بالتربة التي منها *M. Phaseolin*

المصادر

البهادلي، كاظم حسين كاظم 2009. عزل وتشخيص الفطريات المرافقة لجذور أشجار الحمضيات وتأثيرها في مرض تعفن الجذور وتدهور شتلات النارنج ومقاومة المرض إحيائيا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة الكوفة.

الجميلي, سامي عبدالرضا علي. 1996. المقاومة المتكاملة ضد الاصابة بالفطر Aspergillus flavus والتلوث بالسم افلاتوكسين B1 في حاصل فستق الحقل. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

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

الدليمي, اسماعيل عباس و اياد عبدالواحد الهيتي. 2001. المقاومة الاحيائية لمسبب مرض سقوط البادرات *Pythium aphanidermatum* تحت ظروف البيت الزجاجي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 33(6) : 113-119.

Agrawal, N. and H. P. Singh . 2002. Antibiotic resistance and inhibitory effect of *Azotobacter* on soil borne plant pathogens. Indian Journal of Microbiology 42: 245-246.

Barakat, R. M., F. AL-Mahareeq, M. S. Ali shtayeh and M. I. Al-Masri. 2007. Biological control of *Rhizoctonia solani* by indl genous *Trichoderma* spp. Isolates from Palestin. Hebron University Rese. J. 3(1): 1-15.

Chet, A. Ordentlich, R. Shapira and A. Oppenhem. 1990. Mechanism of biocontrol of soil – borne plant pathogen By Rhizobactera . Plant and Soil 129 : 85 -92.

Chedda KL (2003) Capsicum. Hand Book of Horticulture. Indian Council of Agriculture Research, New Delhi 3: 368-371.

Foriani, R. Pastorelli, M. Branzoni. And F. Favilli. 1995. Root colonization efficiency and potentially related properties in plant associated bacteria. J. Gent. Plant Breeding 49(4) : 343-431.

Glick, B. R. and Y. Bashan. 1997.Genetic manipulation of plant growth promoting bacteria to enhance biocontrol of phytophogens

، لذا توصي الدراسة أستعمال عوامل المكافحة الاحيائية الصديقة للبيئة عوامل رئيسة في القضاء على المسببات المرضية بدلاً من المبيدات الكيمائية ذات الاثر السيئ على البيئة بعد دراسة فعاليتها على المستوى الحقلي وضمن برنامج مكافحة متكامل للمرض يتضمن استعمال هذه العوامل الاحيائية.

Howard L.R., Talcott S.T., Brenes C.H., Villalon B., 2000. Changes in phytochemical and antioxidant activity of selected pepper cultivars (*Capsicum* species) as infuenced by maturity.J. Agric. Food. Chem. 48, 1713-1720.

Jetiyanon, K. and JW. Kloepper. 2002.Mixtures of plant growth promoting Rhizobacteria for induction of systemic resistance against multiple plant disease. Biological Control.24:285-291.

Leeman, M., F. M. Denouden, J. A. Vanpelt, F. P. M. Dirkx, H. Steijl, P. A. H. M. Bakker and B. Achipper. 1996. Iron availability affects induction of systemic resistance to fusarium wilt of radish by *Pseudomonas fluorescens*. Phytopathology 86: 149 – 155.

Mali, G. V. and M. G. Bodhankar. 2009 Anti fungal and Phyto hormone production potential of Azotobacter chroococcum isolates from groundnut(Arachis hypogea) Rhizosphere.Asian J.Exp.Sci.23(1):293-297.

Marin A., Ferreres F., Tomas-Barberan F.A., Gil M.I. , 2004. Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweet pepper (*Capsicum annuum* L). J. Agric. Food. Chem. 52, 3861-3869.

Mckinney, H.H.1923.Influence of soil temperature and moistu re on infection of wheat seedling by Helminthosporum sativum.J.Agric.Research 26:195-217.

Palevitch D., Craker L.E., 1995.

Nutritional and medicinal importance

of red pepper (*Capsicum* spp.). J.

Herbs Spices Med. Plants 3, 55-83.

Raspor, P. ; D.M. Miklic ; M. Avbelj and N. Cadez. 2010. Biocontrol of grey mold disease on grape caused by *Botrytis cinerea* with Autochthonous wine yeasts. Food Technol.

.Biotechnology Advance 15(2) :353-378.

Gupta VK, Paul YS (2002) Disease of Vegetable Crops. Scientific Publishers(India) Jodhpur 96-102.

Gupta, SK, Thind TS(2012). Disease

problems in vegetable production.

Jodhpur,India,Scientific Publishers.

Harman, G.E. 2000. Myths and Dogmas of Biological Changes is perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* strain T.22. Plant Dis. Report. 84:377-393.

Hassouna , M.G. ; M.A.M. El-Saedy and H.M.A. Saleh. 1998. Biocontrol of soil born plant pathogens attacking cucumber (*Cucumis sativus*) by hizobia- cteria in a semiarid environment. Arid. Soil Res. Rehab. 12:345-357.

EL- Komy, Mohamoud Hosni Abd EL-Sayed. 2001 . Biocontrol of soil – borne fungi and increasing production using growth promoting Rhizobactera. M.SC. Theses of Science in plant pathology. Alexandria University.

Hillel, D. 2005 .Bacteria Plant Growth Promotoning. Elsevier , Oxford, U.K. Vol(1):103 -115.

Holliday, P. and E. Punithalinem. 1970. Macrophomina phaseolina. C. M. I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. CMI, England . PP 275 .

Holmes, Keith A., Hans-Josef Shores Sarah E. Thomas, Harry C. Evans and Gray J. Samuels. 2004.Taxonomy and biocontrol potential of anew species of *Trichoderma* from the Amazon basin of south America Mycological progress3(2) : 199 – 210.

Howell, C. R. .2003.Mechansim employed by *Trichoderma* species in the Biological control of plant disease: the history and evolution of current concepts . Plant Di. 87(1) : 1 -9.

Thesis . Cited from Can. J. Microb. , New Delhi).

Van loon, L. C., P. A. H. M. Bakker and M. J.Pieterse.1992. Systemic Resistance induced by rhizosphere bacteria. Annu. Rev. Phytopath. 36: 453-483.

Wells, H. D. 1988. *Trichoderma* as biocontrol agent. In biocontrol of plant disease.Vol 1:72-82.CEC.press.Boca.Rotan,Florid.

Woltz, S.S. and Arthur, W. Engelhard. 1973. Fusarium wilt of chrysanthemum , effect of nitrogen source and lime and disease development. Phytopathology. 63(1) : 155-157.

Xu, G.W. and Gross, D.C. 1986. Selection of pseudomonads antagonistic to Erwinia carotovora and suppressive of potato seed piece decay. Phytopathology 76 : 414-422.

Yassin, M.A., Moslem, M.A., El-Samawaty,A.M.A., El-Shikh, M.S. 2013. Effectiveness of *Allium sativum* in Controlling Sorghum Grain Molding Fungi. J. Pure Appl. Microbiol.; 7(1):101-107.

Zafari, D., M. M. Koushki and E. Bazgir .2008.Biocontrol evaluation of wheat take-all disease by *Trichoderma* screened isolates. African journal Biotechnology 7(20):3653-3659.

Biotechnol. 48 (3) : 336-343.

Reddy, K.R.N., Nurdijati, S.B. and Salleh, B. 2010. An overview of plant-derived products on control of mycotoxigenic fungi and mycotoxins. Asian J. Plant Sci.; 9(3):126-133.

Raymond G, McGuir and Kelman A. 1986. Calcium in potato tuber cells in relation to tissue maceration by Erwinia carotovora var atroseptica. Phytopathology 76: 401 – 406.

Schroth, M. N. and R. J. Cook. 1994. Seed exudation and its influence on the pre emegance damping off of bean. Phytopathology 54: 670 – 673.

Sessitsch, A , B. Reiter , and G. Berg-2004 . Endophytic bacterial communities of field- grown potato plants and their plant growth promoting and antagonistic abilities. Can. J. Microbial So : 239 – 249.

Sharma, P. K., S. K. Dey and V. P. S. Chahal . 1986 .In vitro interaction between phytopathogens and Azotobacter species. Indian Phytopathol. 39 : 117 – 119.

Singh, T. 1977. Studies on interaction between *Azotobacter chroococcum* and some plant pathogens. IAP, Ph. D.