تأثير البكتيريا *Azotobacter chroococcum* والبكتريا *Azospirillum brasilense* والفطر المايكورايزا الشجيرية *Glomus* sp مفردة ومتكاملة مع بعضها ضد الاصابة بالفطريات المسببة لمرض تعفن جذور قرع الكوسة

عهد عبد علي هادي مطلوب نيفين هادي محمد رشيد المعموري*
جامعة الفرات الأوسط التقنية/ الكلية التقنية المسيب- قسم تقنيات المقاومة الأحيائية

المـــــستخلص

هدفت الدراسة الى مسح مرض تعفن جذور قرع الكوسة وتشخيص الفطريات المسببة للإصابة و تقويم فعالية بعض العوامل الأحيائية في مكافحتها تحت ظروف المختبرية و الظلة الخشبية، أظهرت نتائج المسح لحقول قرع الكوسة في محافظة بابل وجود مرض تعفن جذور قرع الكوسة في جميع المناطق التي شملها المسح بنسب وشدة اصابة تراوحت بين 70-88% و 31.5-55.2%على التوالي، وبينت نتائج العزل والتشخيص وجود 10 انواع فطرية مرافقة لجذور النباتات المصابة وكان الفطرين *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solan* اكثر الفطريات وجوداً وبينت نتائج اختبارات المقدرة الامراضية ان الفطرين *F.solani* و *R. solan* من المسببات المرضية الرئيسة لمرض تعفن جذور قرع الكوسة. تم الحصول على أربع عزلات نقية من البكتريا *Azotobacter chroococcum* و عزلتان من البكتريا *Azospirillum brasilense* من التربة المحيطة بجذور نبات الحنطة والشعير و شخصت اعتماداً على الصفات المزرعية والمجهرية والكيموحيوية. وأوضحت اختبارات المقدرة التضادية لهذه البكتريا أنها تمتلك مقدرة تضادية عالية ضد الفطر *F. solani* (F.s-6) و *R. solani* (R.s-6) وتباينت نسب التثبيط باختلاف التركيز المستعمل. وبينت نتائج عزل التراكيب المايكورايزية من التربة بطريقة النخل الرطب وجود الغزل الفطري والأجسام الثمرية والابواغ الكلاميدية للفطر *Glomus* sp. الذي تم تشخيصة وتنقيته وتنميته على العوائل الحساسة. وتحت ظروف الظلة الخشبية، أظهرت النتائج ان جميع المعاملات أدت الى خفض نسبة وشدة الإصابة بمرض تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة، وبتفوق معنوي لمـــعاملة التداخل بين بكتيريا *A. chroococcum* والبكتريا *A. brasilense* والفطر *Glomus* sp. محدثة خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة التي بلغت 22.2- 12.50% و 20.00 -5.00% على التوالي قياسا بمعاملة الفطر الممرض بمفردها التي بلغت نسبة اصابتها وشدتها100%. كما أدت جميع المعاملات الى رفع معنوي لمعايير نمو النبات. وهذه تعد الدراسة الاولى من نوعها في العراق والعالم التي تناولت تأثير البكتيريا *A. chroococcum* والبكتريا *A.brasilense* والفطر *Glomus* sp. مفردة ومتكاملة مع بعضها ضد الاصابة بالفطريات المسببة لمرض تعفن جذور قرع الكوسة.

الكلمات المفتاحية: مرض تعفن جذور، قرع الكوسة، العوامل الأحيائية، البكتريا، المايكورايزية، الفطريات.

Effect of *Azotobacter chroococcum, Azospirillum brasilense* Bacteria and Arbuscular Mycorrhizae *Glomus* sp. Fungus alone or integrated with them against some causes of Squash root rot disease

Ahed Abd Ali Hadi Matloob Nivine Hadi Mohammad Al-mamouri
Al furat Al awsat Technical University\ Al-Musaib Technical college- Department of biological control techniques

Abstract:

The study was aimed to survey of the squash root rot and the diagnosis of fungi causing injury and assessing the effectiveness of some of the biological control against them under the laboratory and lath house conditions, timber, as it showed the results of the survey and the knocking fields in Babylon province the presence of the squash root rot disease in all surveyed areas with disease incidence and severity 70-88% - 31.5-55.2% respectively, the results of the isolation and diagnosis of 10 types of inborn accompanying the plants differed in emerging in different areas. The *Fusarium solani* and *Rhizoctonia solani* appeared in the most of the samples. the results of the pathogenicity appeared that The *F. solani* and *R. solani* were major causes of sqwuash root rot disease. The four Pure samples of *Azotobacter chroococcum* and *Azospirillum brasilense* Bacteria from wheat and barley rhizosphere and diagnosed depending on the farm Characteristics of micro-enterprises and biochemistry. Tests clarified this bacteria that it possesses the ability of high contrast against the F. solani (F.s6) and *R. solani* (R.s6), inhibiting rates were different depended on concentration of bacteria inoculums. The results of the isolating mycorrhiza fungi *Glomus* sp. Was isolated, purred and grow on susceptible hosts. under the conditions of lath house, the results showed that all treatments led to a reduction in the disease incidence and severity of the squash root rot disease of with superior of integrated treatment between the *A. chroococcum*, *A. brasilense*

Bacteria and *Glomus* sp. Which was among the12.50- 22.2% and 5.00-20.00 % respectively, and compared with pathogen treatment which was100%. also all biological control treatment led increased parameters of plant growth.n this study showed for the first time in Iraq and in the world that *A. chroococcum, A. brasilense* Bacteria and *Glomus* sp. Alone or integrated effected on causes of Squash root rot disease.

Key words: root rot, Squash, biological control against, Bacteria, mycorrhiza, fungi.

المقدمة:

يعد قرع الكوسة (Summer squash) . *Cucurbita pepo* L من محاصيل الخضر الصيفية المهمة في العراق، ويعود الى العائلة القرعية Cucurbitaceae ويعد وسط وشمال امريكا الموطن الاصلي له ومنها انتشر الى جميع انحاء العالم (Dilson، 2002). وهو من الخضر المفضلة في المائدة العراقية فضلا عن استعمالاتة الطبية(الموصلي، 2007).وتأتي اهميتة لكونة غني بالنياسين (B3) ومتوسطة في محتواها لبعض الفيتامينات مثل A،B1،B2،C اذ تبلغ نسبة المادة الجافة 5.4% ومنها تبلغ نسبة البروتين 1.2% والكاربوهيدرات 3.6%، وتكون بذور الثمار الناضجة غنية بالبروتين والدهن والكاربوهيدرات اذ تبلغ نسبتها 15،34،46% على التوالي وتحتوي ثمار الكوسة على انزيمات peptioes التي تساعد في هضم البروتين لذلك تدخل في نظام الحمية بالنسبة لمرضى الكلى وايضا تحتوي على البوتاسيوم المهم لتنظيم ضغط الدم وضربات القلب وتعد ايضا مدرة للبول وملينة للامعاء وطاردة للسوائل الفائضة (الاستسقاء) ولعلاج الالتهابات المعوية والجلدية وتعد الكوسة ذات سعرات منخفضة مما يجعلها مناسبة لمن يرغب في انقاص الوزن وتستعمل البذور النيئة في طرد الديدان الدبوسية (Enterobius vermiculasris) ولها اهمية ايضا في الحفاظ على صحة البروستات وايضا وجد ان البذور تفيد في زيادة مستوى الهرمون الجنسي الذكري (testosterone) (Tsai و اخرون، 2006 والموصلي،2007 و Gossell واخرون ،2007 والمصري ،2011)، يزرع في جميع مناطق القطر في الحقول المكشوفة بعروتين الاولى ربيعية تبدأ في منتصف أذار لتعطي أنتاجها في اواخر نيسان، والثانية الخريفية اثناء النصف الأول من آب لتعطي انتاجها في شهري تشرين الاول والثاني. وفي السنوات الاخيرة اتجة المزارعون لزراعة هذا المحصول تحت الانفاق البلاستيكية الواطئه (مطلوب واخرون، 1989). بلغت المساحة المزروعة لعام 2010 في العراق مايقارب 37400 دونم انتجت 144500 طن (الجهاز المركزي للأحصاء، 2010).يتعرض المحصول للعديد من الامراض ومن اهمها مرض تعفن الجذور المتسبب عن الاصابة بالعديد من الفطريات واكثرها شيوعاً الفطر *Fusarum solani* ،اذ يهاجم هذا الفطر المحصول في الحقول والبيوت المحمية مستهدفة جذور النبات وقواعد السيقان مؤدية الى تعفنها وذبول النبات والموت في المراحل المتقدمة من المرض (Jamiolkowska واخرون،2011). ووجد Nawar (2007)ان الفطر *F. solani* كان من اكثر الممرضات امراضية لنبات قرع الكوسة في المملكة العربية السعودية.واكدRahim واخرون (2013) ان العديد من الفطريات ومنها الفطر *F.solani* كان محمولا في بذور الشجر والتي جمعت من 17مدينة في باكستان، كما يهاجم الفطر Rhizoctonia solani النبات محدثا تعفن للبذور وموت البادرات وتعفن للجذور(Stepniewska_Jarosz،2012). بدأ التفكير حاليا في ايجاد طرائق مكافحة تنسجم مع التوجهات الحديثة كبدائل للمبيدات الكيميائية للاضرار الكبيرة التي نجمت عن الاستخدام المفرط والخاطئ لهذة المبيدات في مكافحة الافات الزراعية ومن اهم هذة الوسائل هو استعمال المقاومة الاحيائية باستخدام كائنات حية دقيقة ضد المسببات المرضية وتحسين نمو النبات التي من أبرزها استعمال الكائنات الحية الدقيقة في برامج المكافحة الأحيائية لخفض لقاح المسببات المرضية وزيادة الإنتاج كماً ونوعاً وتأتي في مقدمة هذة العوامل البكتريا المحفزة لنمو النبات Plant Growth Promoting Rhizobateria (PGPR) ومنها البكتريا *Azotobacter chroococcum* وبكتريا *Azosperillium* sp. (Turk واخرون، 2006 و Wehner وآخرون، 2009 و Mrkovacki و Milic، 2001) و تعد فطريات المايكورايزا الحويصلية الشجيرية Arbuscular Mycorrhizae Vescular (VAM) من اهم فطريات المايكورايزا من الناحية الاقتصادية كونها تصيب اكثر المحاصيل الزراعية وتزيد من جاهزية الكثير من العناصر الغذائية واهمها الفسفور(Mizoguchi ، 1992 و Wetterauer و Killorn، 1996 و Vance، 2003). وعنصر النتروجين وعناصر غذائية اخرى مثل K، Ca، Mg، Cu، Zn، Fe (Gilmore، 1971 و Ojala واخرون، 1983 و Saif، 1987 و Bethlenfalvay واخرون، 1989 و Khade و Rodrigues، 2009 و Heil، 2011). هو اسهامها المهم في تحلل وتجوية الصخور، وتحرر المعادن الداخلة في تركيبها وتكوين طبقات التربة مما ينعكس إيجاباً على نمو النباتات علاوة على مساهمة VAM في انتاج الهرمونات النباتية مثل الجبريلينات، والسايتوكاينينات، وحامض الاندول (IAA)(Indole Acetic Acid) (Rillig ، 2004 وBorie واخرون،2008). ونظرا لقلة الدراسات حول مرض تعفن جذور قرع الكوسة ولمحاولة ايجاد طرق مكافحة امنة تلائم التوجهات الحديثة في العالم صممت الدراسة بهدف:عزل وتشخيص المسبب المرضي لمرض تعفن جذور قرع الكوسة.و عزل فطريات المايكورايزا الحويصلية الشجيرية و بعض انواع البكتريا المشجعة لنمو الجذور واختبار مقدرتها التضادية ضد الفطر الممرض وتقييم تأثيرها على النبات.

المواد وطرائق العمل:

مسح مرض تعفن جذور قرع الكوسة في بعض مناطق محافظة بابل

اجري المسح الحقلي للموسم الزراعي 2014-2015 في 6 مناطق مختلفة في محافظة بابل تحوي حقول مزروعة بنباتات قرع الكوسة شملت هذة المناطق كلاً من الحلة و المحاويل و المدحتية و الهاشمية و المسيب والقاسم وقد تراوحت مساحة الحقول بين 2-5 دونم. وجمعت عينات من النباتات وظهرت عليها اعراض الاصابة المتمثلة بضعف عام بالنمو واصفرار الاوراق وذبول النبات مع ملاحظة وجود التعفنات ذات اللون البني على الجذور الرئيسية والفرعية والشعيرات الجذرية.اخذت العينات لكل حقل عشوائيا بطريقة تقاطع الاقطار وحسبت النسبة المئوية للاصابة بأخذ 10 جذور نباتات ومن المناطق المختلفة .جلبت العينات الى المختبر في اكياس من البولي اثيلين مع وضع علامة ورقية "Label" عليها، وضح عليها رقم العينة واسم المنطقة والصنف المزروع وتاريخ الجمع. حفظت في الثلاجة تحت درجة حرارة 4 م° لحين عزل الفطريات المرافقة للجذور من كل عينة. و تم حساب النسبة المئوية للإصابة حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للاصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات المفحوصة}} \times 100$$

وحسبت شدة الإصابة للمجموع الجذري وفقاً للدليل المرضي المكون من 5 درجات وكما يلي: 0= جذور سليمة. 1= تعفن الجذور الثانوية . 2= تعفن الجذور الثانوية وجزء من الجذر الرئيسي. 3= تعفن الجذر الرئيسي دون تعفن قاعدة الساق. 4= تعفن الجذر الرئيسي وتهرؤة وتعفن قاعدة الساق. 5= موت النبات. وقد حسبت النسبة المئوية لشدة الاصابة حسب معادلة(Mckinney، 1923) وكما يأتي:

$$\text{\% لشدة الإصابة} = \frac{(\text{عدد النباتات في الدرجة 0} \times 0) + (\text{عدد النباتات في الدرجة 1} \times 1) + \ldots + (\text{عدد النباتات في الدرجة 5} \times 5)}{\text{مجموع النباتات المفحوصة} \times 5} \times 100$$

عزل وتشخيص الفطريات المسببة لمرض تعفن جذور قرع الكوسة

عزلت المسببات المرضية من جذور نبات قرع الكوسة كما مبين في (الصورة 1) في اليوم التالي من جلب العينات الى المختبر، غسلت الجذور بماء جاري لمدة 2-3 دقيقة وقطعت الى قطع صغيرة بطول 0.5 – 1 سم وعقمت سطحيا بغمرها لمدة 2-3 دقائق في محلول هايبوكلورات الصوديوم (1%كلور حر)، وغسلت بماء مقطر معقم لمدة دقيقتين وجففت بورق نشاف معقم ونقلت القطع بواسطة ملقط معقم الى الاطباق بواقع 4 قطع في كل طبق بتري قطر 9 سم بواقع اربعة مكررات لكل معاملة يحتوي كل طبق على15-20 سم^3 من الوسط الزرعي المعقم Potato Sucarose Agar (PSA) والمكون من 200 غم بطاطا مقشرة، 10 غم سكر السكروز، 20 غم اكار و1لتر ماء واضيف له المضاد الحيوي "Chloromphenicol" بتركيز 250 ملغم \لتر بعد التعقيم بالمؤصدة "Autoclave" في درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 كغم \سم^2 لمدة 20 دقيقة وبعد التبريد الى 48 م°.وضعت الاطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة 25±1 م° لمدة 4 ايام بعدها فحصت الاطباق وشخصت الفطريات من قبل الدكتور عهد عبد علي هادي اعتمادا على الصفات المزرعية والمظهرية باتباع المفاتيح التصنيفية المعتمدة(Parmeter وWhitney، 1970 و Booth، 1977). وحسب تكرار تواجد الفطريات في الاطباق حسب المعادلة الاتية:

$$\text{النسبة المئوية لوجود الفطريات} = \frac{\text{عدد قطع الجذور في الاطباق التي ظهر فيها الفطريات الممرضه}}{\text{العدد الكلي لقطع الجذور المستعملة لكل عينة}} \times 100$$

وبعدها تم اجراء تنقية للفطريات وذلك بنقل قطع صغيرة من أطراف الخيوط الفطرية الممرضة ووضعها في مركز طبق بتري حاو على الوسط الزرعي PSA حضنت الأطباق لمدة 4 أيام(Pathak، 1974) ثم حفظت العزلات في أنابيب اختبار حاوية على الوسط الزراعي Potato Carrot Agar (PCA) (20غم بطاطا، 20غم جزر، 20غم اكر،1 لتر ماء مقطر) وأخرى حاوية على تربة معقمة.

اختبار المقدرة الأمراضية لبعض الفطريات المعزولة الكشف عن العزلات الممرضة باستعمال بذور الفجل

اختبرت المقدرة الامراضية لعزلات الفطريات *F. solani*، *R solani* كما جاء في طريقةBolkan وButler (1974) بتلقيح اطباق بتري قطر 9 سم (حاوية على 15-20 سم^3 من الوسط الزرعي الاكر والماء Water agar (W.A.) المضاف له المضاد الحيوي Chloramphinicol بمقدار 250 ملغم/ لتر بعد تعقيمة بجهاز المؤصدة تحت درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 كغم / سم^2 لمدة 20 دقيقة)بقرص قطر 5 ملم اخذ بواسطة ثاقب فليني من قرب حواف مستعمرة الفطر بعمر 5 ايام وضع القرص في مركز الطبق استعملت 4 اطباق لكل عزلة اما معاملة المقارنة فتركت حاوية على الوسط W.A. فقط وضعت الاطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة 25±2 م° لمدة 3 ايام بعدها زرعت ببذور فجل محلية (اختبرت نسبة انباتها مسبقا) ومعقمة سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم لمدة دقيقتين بواقع 25 بذرة / طبق بصورة دائرية قرب حافة الطبق وبمسافات متساوية تقريبا استعملت 4 اطباق لكل عزلة بالاضافة الى معاملة المقارنة من دون

فطر ممرض حضنت الاطباق بعد زراعة بذور الفجل في الحاضنة تحت درجة حرارة 25±1 م° لمدة 7 ايام بعدها حسبت النسبة المئوية لانبات البذور.

اختبار تأثير بعض الفطريات الممرضة في انبات بذور نبات قرع الكوسة.

نفذت هذة التجربة في الكلية التقنية /المسيب ، إذ انتخبت بعض العزلات الممرضة من الفطر *R. solani* و *F. solani* وأضيف لقاح الفطر المحمل على بذور الدخن المحلي الى تربة مزيجية معقمة في جهاز المؤصدة لمدة نصف ساعة لمرتين وثم تكشف التربة للتخلص من الغازات السامة الناتجة اثناء التعقيم، وزعت في أصص بلاستيكية سعة 2 كغم وبنسبة 1%(وزن / وزن) زرع بكل اصيص عشرة بذور من قرع الكوسة محلية معقمة سطحياً بمحلول 1%هايبوكلورات الصوديوم، كررت كل معاملة 4 مرات و تركت 4 مكررات من دون إضافة الفطر الممرض كمقارنة وسقيت الأصص باحتراس ، حسبت النسبة المئوية للإنبات بعد 8 أيام من الزراعة بعد اكتمال إنبات بذور معاملة المقارنة، كما حسبت شدة الإصابة بعد 4 أسابيع من الزراعة للمعاملات التي ظهرت فيها بادرات، وتم تقدير شدة الإصابة اعتمادا على الدليل المرضي والمعادلة المذكورة في الفقرة (3-1). كما تم حساب الوزن الطري والجاف(معدل وزن 4 نباتات/ المكرر) للنباتات.

اختبار الفعالية التضادية لبكتيريا*Azotobacter* و بكتريا *Azosperillium* ضد الفطر *Fusarum solani* والفطر *Rhizoctonia solani*على الوسط الزرعي PSA

اختبرت القابلية التضادية للبكتريا المثبتة للنيتروجين ضد الفطر الممرض *F.solani* و *R.solani* على الوسط الزرعي PSAعن طريق اضافة 1 مل من عالق كل عزلة من العزلات البكتيرية المنماة على وسط التنشيط السائل عمر 5 أيام في وسط طبق بتري حاو على الوسط الزرعي PSA مع تحريكة حركة رحوية لتوزيع اللقاح بصورة متجانسة .وضع قرص قطر 0.5 سم من مزرعة الفطر الممرض عمر 7 ايام في مركز الطبق ، استعملت 4 اطباق للمعاملة وتركت 4 أطباق من دون إضافة البكتريا كمقارنة. حضنت الأطباق (25±1 م° لمدة 7 أيام) (Fatima واخرون، 2009). تم حساب معدل نمو الفــطرالممرض والنسبة المئوية للتثبيط حسب المعادلة اللآتية:

$$\text{\%للتثبيط} = \frac{\text{نمو الفطر في معاملة المقارنة – النمو في المعاملة}}{\text{نمو الفطر في معاملة المقارنة}} \times 100$$

تقويم كفاءة بعض العوامل الأحيائية والتكامل بينها في حماية نباتات قرع الكوسة من الاصابة بمرض تعفن الجذور تحت ظروف الظلة الخشبية.

اجريت التجربة في الظلة الخشبية التابعة للكلية التقنية/المسيب باستعمال اصص بلاستيكية سعة 3كغم حاوية على تربة مزيجية معقمة بالمؤصدة نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل (Complete Randomized Design) (C.R.D) وبثلاثة مكررات لكل معاملة، أضيف لقاح فطر المايكورايزا (تربة+ ابواغ+ جذور مصابة) بشكل طبقتين، اذ وضعت 10غم من اللقاح على عمق 5 سم، وخلطت جيداً مع التربة، وخلطت 10 غم أخرى من اللقاح مع الطبقة السطحية لتربة الأصص قبل 5 أيام من الزراعة، ثم اضيف عالق البكتريا الى التربة بحسب طريقة Singh واخرون(2008)مع اجراء بعض التحويرات، اذ تم اضافة 10 مل من العالق لكل اصيص (4×10^8 وحدة تكوين مستعمرةCfu /مل) قبل اضافة الفطر الممرض بثلاثة ايام ، كما اضيف المبيد Beltanol ضمن المعاملة المذكورة له بتركيز 1 مل/ لتر بعد يوم واحد من اضافة الفطر الممرض الذي اضيف بنسبة 1% (وزن/وزن) الى جميع المعاملات التي تتطلب ذلك وتركت معاملة المقارنة بدون اي اضافة (حسون، 2005 ومطلوب ، 2012). وتم اضافة المعاملات التالية:**1**-الفطر الممرضF.s6 بمفردة **2**-الفطر الممرضF.s6+ البكتريا *A. chroococcum* **3**-الفطر الممرضF.s6+البكتريا *A. brasilense* **4**-الفطر الممرض F.s6+ الفطر *Glomus* sp.**5**-الفطر الممرض F.s6 + البكتريا *chroococcum A.*+ *A. brasilense* **6**-الفطر الممرضF.s6+ البكتريا *A. chroococcum*+الفطر *Glomus* sp. **7**-الفطر الممرضF.s6+ البكتريا *A. brasilense*+الفطر *Glomus* sp. **8**-الفطرالممرضF.s6+البكتريا *A.brasilense*+البكتريا *A. chroococcum* +الفطر *Glomus* sp. **9**- الفطر الممرض R.s6 بمفردة **10**-الفطر الممرضR.s6+ البكتريا *A.chroococcum* **11**-الفطر الممرضR.s6 +البكتريا *A. brasilense* **12**-الفطر الممرضR.s6 + الفطر *Glomus* sp. **13**_الفطر الممرض R.s6+البكتريا *A. chroococcum*+البكتريا *A. brasilense* **14**-الفطر الممرض R.s6+البكتريا 2 *A.chroococcum*+الفطر *Glomus* sp. **15**- الفطر الممرضR.s6 + البكتريا2 *A. brasilense* + الفطر *Glomus* sp. **16**-الفطرالممرض R.s6+البكتريا 2*A.brasilense*+البكتريا*chroococcum A.*+الفطر *Glomus* sp. **17**- البكتريا *chroococcum A.* بمفردها **18**-البكتريا2 *A. brasilense* بمفردة **19**- الفطر *Glomus* sp.بمفردة **20**-البكتريا *brasilense A.*+البكتريا*chroococcum A.* **21**- البكتريا 2 *A. brasilense* + الفطر *Glomus* sp. **22**-البكتريا *A.chroococcum*+الفطر *Glomus* sp. **23**-البكتريا *A . brasilense*+البكتريا *A .chroococcum* +الفطر *Glomus* sp. **24**-المقارنة بدون اي اضافة **25**-الفطر الممرضR.s+مبيد كيميائي Beltanol(للمقارنة) **26**-الفطر الممرض F.s+مبيد كيميائي Beltanol . زرعت الأصص ببذور قرع الكوسة محلية (غير معاملة بالمبيدات الفطرية) صنف ملة احمد، بواقع 3 بذور/ اصيص. استعمل التصميم العشوائي الكامل وبثلاث مكررات لكل معاملة واضيف 20 غم من لقاح الفطر *Glomus* sp. للمعاملات التي تتطلب ذلك قبل الزراعة بثلاث ايام . أضيف اللقاح البكتيري بمعدل 20مل/جورة عند الزراعة (العيساوي، 2010). ثم اضيف لقاح الفطريات الممرضة كل حسب معاملتة محملاً على بذور الدخن المحلي وبمعدل 1% وزن/وزن واضيف المبيد الكيميائي Beltanol بعد بوم من اضافة الفطر الممرض

وتمت متابعة التجربة وسقيها كلما دعت الحاجة. أخذت النتائج بعد مرور شهرين من الزراعة بحساب نسبة وشدة إصابة المجموع الجذري بمرض تعفن الجذور، وجرى قياس الوزن الطري والجاف والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل للنباتات.

التحليل الاحصائي

حللت نتائج التجارب إحصائيا على وفق طريقة تحليل التباين حسب نظام الالواح المنشقة split plot وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) حيث تضمنت التجربة26 معاملة وبثلاثة مكررات ، واستعمل اختبار اقل فرق معنوي L.S.D لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال 0.05 (الساهوكي ووهيب، 1990) واستعمل برنامج الـ Genstat في التحليل الإحصائي

النتائج والمناقشة:

المسح الحقلي لمرض تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة

أظهرت النتائج (جدول1) وجود مرض تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة في جميع المناطق التي شملها المسح في محافظة بابل وبنسب إصابة متباينة تراوحت بين 70-88% و شدة إصابة من31.5-55.2%. وكانت اعلى شدة اصابة في عينات مناطق (الحلة، المدحتية، المسيب) على التتابع وبنسب إصابة 82، 86، 88% على التتابع في معظم هذة المناطق وقد يعود سبب ارتفاع الإصابة في هذة المناطق الى إنها مناطق متخصصة في زراعة قرع الكوسة إذ يزرع فيها هذا المحصول سنوياً مما أدى إلى تراكم لقاح الفطريات الممرضة وبشكل خاص الأجسام الحجرية Sclerotia التي تبقى في التربة لمدة طويلة قد تصل لخمس سنوات(Lucas واخرون،1985 و Weinhold و Sinclair،1996 و Vadakattu و Paterson، 2005). وقد يكون السبب هو الاختلاف في العمليات الزراعية وفي نوع وطريقة اضافة الاسمدة العضوية والكيميائية . من المعروف ان العوامل البيئية من رطوبة وحرارة لها تاثير كبير في زيادة لقاح الفطر وكذلك زيادة القدرة الامراضية للفطريات إذ ان كل هذة العوامل هي مؤثرة في النبات مما تجعلة اكثر حساسية للاستجابة للممرضات النباتية ، كما أظهرت النتائج ان اقل نسبة وشدة إصابة ظهرت في عينات منطقة (الهاشمية ،المحاويل) ويعزى السبب كون ان هذة المناطق زرعت بالمحصول لاول مره فضلا عن الاهتمام بعمليات خدمة التربة والمحصول..

جدول1. المسح الحقلي لمرض تعفن جذور قرع الكوسة لبعض الحقول في محافظة بابل للموسم الزراعي 2014-2015

رقم العينة	المنطقة	مساحة الحقل/دونم	نسبة الإصابة%	شدة الإصابة%
1	الحلة	3	82	50.0
2	المحاويل	2	70	31.5
3	المدحتية	1	86	52.1
4	الهاشمية	1.5	75	40.2
5	القاسم	2	81	44.5
6	المسيب	1	88	55.2

عزل وتشخيص الفطريات المرافقة لجذور وقواعد سيقان قرع الكوسة المصابة.

بينت نتائج العزل وجود 10. انواع من الفطريات المرافقة لجذور وقواعد سيقان قرع الكوسة المتمثلة باصفرار الاوراق وضعف النبات وظهور تقرحات على قواعد السيقان وتعفن الجذر الرئيس والجذور الثانوية (جدول2). وكان الفطر *Fusarium solani* اكثر الفطريات تكراراً إذ ظهر في معظم العينات بنسب تكرار متباينة وبمعدل 27.5، تلاه الفطر *Rhizoctonia solani* بتكرار 50% بينما ظهر الفطر *Macrophomina phaseolina* في عينات منطقة المحاويل،والمدحتية و المسيب وبنسبة 28.75 . كما لوحظ سيادة بعض الأنواع في عينات بعض المناطق على الرغم من توالي تكرار ظهورها في عينات المناطق الاخرى. وكان كل من الفطر *R. solani* و *F. solani* الموضحة بالصورة1 اكثرها ظهورا وقد سجلت وجودا في معظم العينات، فقد سجل الفطر *solani* *R.* والفطر *F. solani* ظهورا في 6 مناطق وبمعدل تواجد (27.5،33.25)على التوالي بينما سجل الفطر *M. phaseolina* ظهورا في عدد من المناطق، وتتفق النتائج مع ما وجدة Rahim واخرون (2013) من ان الفطريات *R . solani* و *F. solani* تعد من اهم المسببات المرضية لتعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة.وبينت نتائج العزل ظهور بعض الفطريات المرافقة لجذور قرع الكوسة كالفطر *Macrophomina phaseolina* والفطر *F.oxysporum* و *F. sulphureum* وبعض الفطريات الرمية مثل *Aspergillus flavus* و *Aspergillus niger* و *Rhizopus* sp وقد يعزى وجود هذة الانواع من الفطريات الى نموها وتغلغل غزلها الفطري داخل الانسجة النباتية المتحللة التي اصيبت سابقا بالفطريات المسببة لتعفن الجذور مما وفر لها حماية من المعقم السطحي وكذلك وجد مجموعة اخرى من الفطريات وبتكرار اقل ومنها *Alternaria alternata* و *Pythium* sp. .

جدول 2 . الفطريات المرافقة لجذور وقواعد سيقان قرع الكوسة المصابة وأماكن وجودها ونسب تكرارها في العينات

اسم الفطر العلمي	رقم العينة *	% لتكرار الفطر في العينات**	
		أعلى نسبة	المعدل
Fusarium solani (Mart.) Sacc.	6-1	55.00	27.5
Macrophomina phaseolin a (Tassi) Goid.	1،2،4	28.75	15.50
Rhizoctonia solani Kuhn	6-1	50.00	33.25
Alternaria alternata (Fres.) Keissler	3،5	15.00	13.75
Aspergillus niger Van Tieghem	2،3	6.50	4.30
Fusarium oxysporum Schlecht	5،6	15.00	12.50
Fusarium sulphureum schlecht.	1،4	17.50	11.25
Aspergillus flavus	6،2	12.50	11.25
Pythium sp.	5	4.10	3.61
Rhizobus sp.	3	12.50	12.50

* الارقام تمثل مناطق جمع العينات (جدول 1)

** % لتكرار الفطر في العينة = (عدد القطع النباتية التي ظهر فيها الفطر في الأطباق / العدد الكلي للقطع المستعملة في العينة) × 100

صورة1. مستعمرة الفطريات الاكثر تكرارا المعزولة من جذور نباتات قرع الكوسة النامية على الوسط الزرعي PDA 1- *Fusarium solani* -2و *Rhizoctonia solani*

اعطيت العزلات وحسب اولوية عزلها ارقاما الى جـانب رمز الفـطر تميزا لها عن العزلات الاخرى. تميزت مستعمرات الفطر *F. solani* بلون المستعمرة الابيض الى الرمادي وتكوين الابواغ الكونيدية الصغيرة وباعداد كبيرة بيضوية Microconidia والكبيرة Macroconidia هلالية الشكل مقسمة بحواجز عرضية والابواغ الكلاميدية Chlamydospores ذات الجدار الخشن والمقسم تقسيما ثنائيا (Booth، 1971).اما عزلات الفطر *R .solani* بتكوينها مستعمرات ذات لون بني الى بني فاتح وتباينت في سرعة نموها وتكوينها للاجسام الحجرية ذات اللون الداكن وكثافة الغزل الفطري الذي تفرع بشكل زاوية قائمة واحتواء الغزل الفطري على تخصرات عند منطقة نشوء التفرع وتكوين حواجز في الفروع قرب منطقة النشوء (Carling، 2002 و حسون، 2005 و مطلوب، 2012 وParmeter وWhitney، 1970).

اختبار المقدرة الامراضية

الكشف عـن العـزلات الممرضة باستعمال بذور الفجل

اوضحت النتائج ان جميع عزلات الفطر *R . solani* و *F.solani* المختبره سببت خفضاً معنوياً في النسبة المئوية لإنبات بذور الفجل. ولوحظ هناك تباين في المقدرة الامراضية لعزلات الفطريات(جدول4) (صورة2)، إذ تفوقت العزلات RS-1، RS- 3، RS-6، و FS-1، FS-5، FS-6، بمقدرتها الإمراضية على بقية العزلات والتي كانت واضحة في التأثير في خفض النسبة المئوية للإنبات التي كانت في مــعاملاتها 0% قياساً بمعاملة المقارنة التي كانت نسبة الانبات فيها100 % في حين حققت العزلات الاخرى خفضاً معنوياً بنسب متفاوتة في انبات بذور الفجل. ان سبب تباين العزلات في تاثيرها في النسبة المئوية لانبات بذور الفجل تراوحت بين 2.67-9.33قد يعود الى الاختلاف الوراثي بين عزلات الفطر التي جمعت من مناطق مختلفة وبالتالي اختلاف العزلات في مقدرتها على افراز الانزيمات المحللة للبكتين والسيليلوز في المراحل الاولى من الاصابة وهذة الانزيمات تؤدي دوراً في اختراق العائل وتحليل مكوناتة ومنها Pectinase و Pectin methylesterase وPectin lyase وCellulase و Phosphatase والتي لها الاثر الكبير في امراضية الفطر (علوان وفراس، 2010 وحسن واخرون، 2012).

جدول 3 . الكشف عن العزلات الممرضة المرافقة لجذور قرع الكوسة المصابة باستعمال بذور الفجل

العزلات	%للانبات	العزلات	% للانبات
RS-1	0.00	FS-2	2.67
RS-2	2.67	FS-3	5.33
RS-3	0.00	FS-4	9.33
RS-4	2.67	FS-5	0.00
RS-5	4.00	FS-6	0.00
RS-6	0.00	Cont	100
FS-1	0.00	LSDعند مستوى5%	6.485

كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات ؛ RS= *R. solani* ، FS= *F.* solani العدد بجانب الرمز يمثل رقم العزلة.

صورة 2. تأثير الفطريات الممرضة في انبات بذور الفجل في الوسط الأكر والماء قياساً بالانبات في معاملة المقارنة.

-اختبار تاثير بعض الفطريات الممرضة في انبات بذور قرع الكوسة

تشير نتائج الجدول4 الى ان جميع العزلات المختبرة من الفطر *R. solani* قد احدثت خفضا معنويا بنسبة انبات بذور قرع الكوسة، اذ بلغت النسبة المئوية للانبات في معاملة العزلة R.s -6 0%بعد 8ايام من الزراعة قياسا بمعاملة المقارنة من دون اضافة الفطر الممرض والتي كانت نسبة الانبات فيها 100%.كما سببت العزلة شدة اصابة بمقدار100.0% ادت في النهاية الى موت البادرة بعد بزوغها قياسا بمعاملة المقارنة وهذا يعد من الاعراض المرضية المميزة اذ يهاجم الفطر *R. solani* بذور العائل النباتي ويسبب تعفنها ومنعها من الانبات، علاوة على ذلك فانة يهاجم البادرات قبل البزوغ مما يحدث خفضا كبيرا بنسب انبات البذور من خلال قتل البذور او اضعاف البادرة وتاخير بزوغها(Mohamed واخرون، 2014). ويحدث تعفن جذور وتقرح وتخصر قواعد سيقان البادرات بالقرب من سطح التربة مما يسبب سقوط البادرات وموتها. اما باقي المعاملات من الفطر *R. solani* فقد تفاوتت في نسبة انبات بذور قرع الكوسة بفروق معنوية بسيطة اذ تراوحت بين 33.33- 53.33% وشدة الاصابة تراوحت بين75.60 – 83.33 %. اذ تفوقت عزلات الفطر الممرض السابق على باقي العزلات في احداث المرض يعود سبب ذلك الى الاختلاف في قدرة هذة العزلات على افراز الانزيمات المحللة مثل انزيم Cellulase وانزيم Pectinase علاوة على مواد اخرى مهمة ذات تاثير سام مثل Phenyl acetic acid او مشتقاتة الهيدروكسيلية (Rush واخرون ،1965).ان ظهور اعراض مرض تعفن الجذور على نباتات قرع الكوسة نتجت عن مهاجمة الخيوط الفطرية للفطر الممرض *R.solani* للنسيج وامتداد الخيوط الفطرية بين الخلايا مسببة تلون الانسجة بلون بني، وقد تحدث هذة الاعراض قبل وصول الفطر للانسجة وذلك لان الفطريات تقوم بافراز مواد سامة وانزيمات محللة للسيليلوز واللكنين مما يؤدي الى تفكك الخلايا وهذا يؤدي الى تحليل الجذور وتعفنها وقلة امتصاص المواد الغذائية ومن ثم حدوث ضرر في نمو النبات (ميخائيل واخرون، 1981 و Hall، 1991 و Sett واخرون ،2000 وRoman-Aviles واخرون، 2003).

جدول 4. تأثير بعض العزلات الفطرية الممرضة في شدة اصابة نباتات قرع الكوسة

العزلة	%نسبة الانبات	شدة الاصابة%
RS-1	53.33	75.60
RS-5	33.33	83.33
RS-6	0.00	100.00
FS-1	33.33	86.67
FS-3	46.67	76.67
FS-6	20.00	88.90
Cont.	100.00	0.00
L.S.Dعند مستوى5%	12.74	8.18

Rhizoctonia solani =RS، *Fusarium solani* =FS ، العدد بجانب الرمز يمثل رقم العزله

ان هذة النتائج تتفق مع ما توصل الية Stepniewska_Jarosz(2012) ان الفطر الممرض *R.solani* يصيب نباتات قرع الكوسة تحت ظروف الرطوبة العالية وكثافة النباتات الكبيرة وخاصة الزراعة في البيوت المحمية ويسبب تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة و ايضا سبب خفضا معنويا في نسبة انبات بذور قرع الكوسة وزيادة في شدة الاصابة .واظهرت النتائج ان جميع عزلات الفطر *F. solani* احدثت خفضا معنويا في نسب الانبات قياساً بمعاملة المقارنة ،حيث تفوقت معاملة الفطر F.s-6 في خفضها نسبة انبات بذور قرع الكوسة التي قدرت 20% بعد 10 ايام عن باقي المعاملات التي تراوحت نسب انباتها بين 33.33-46.67 % قياسا بمعاملة المقارنة التي قدرة بنسبة 100%. وقد يعود هذا الاختلاف بين العزلات للنوع الواحد في قابليتها على خفض نسب الانبات الى اختلاف شراستها Aggressiveness اذ اظهر الفحص اصابة البادرات في معظم المعاملات حتى التي كانت نسبة انباتها مرتفعة. ومن خلال هذا تم متابعة شدة الاصابة في البادرات بعد بزوغها ولحين اخذ النتائج في نهاية التجربة التي استمرت لمدة 60 يوما اذ وجد هنالك تفاوت في شدة الاصابة بين المعاملات ووجد تفوق معنوي للمعاملتين اعلاة نتجت عن زيادة في شدة الاصابة اذ بلغت 88.90% عن باقي المعاملات التي تراوحت في شدة الاصابة بين 76.67 – 86.67% وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة التي بلغت 0.00%.تشير النتائج الى ان جميع العزلات اظهرت قدرة امراضية عالية في اصابة البادرات ولكنها تباينت في قدرتها الامراضية وهذا يتفق مع ماوجدة جبر(2000)والجبوري،(2002) و Stepniewska_Jarosz (2012) من ان الفطر *F. solani* هو المسبب لامراض تعفن الجذور .وقد يعود الاختلاف بين العزلات في قدرتها الامراضية الى قدرتها على انتاج السموم ،الذي اشارت الية دراسات متعددة، فقد وجد ان الفطر *F. solani* يفرز عددا من السموم منها Fusarubin,Javanicin,Anhydrofusarubin و Protenoneons و Polypetide التي تودي دورا مهما في امراضية الفطر للنبات (Baker واخرون،1981وNelson واخرون، 1997). وان هذة النتائج تتفق مع ما توصل الية Rahimواخرون (2013) ان العديد من الفطريات ومنها الفطر *F. solani* يصيب نباتات قرع الكوسة ويسبب تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة. و أيضا تتفق هذه النتائج مع ما توصل الية Stepniewska_Jarosz(2012) ان الفطريات الممرضة *R. solani* و *F. solani* تصيب نباتات قرع الكوسة تحت ظروف الرطوبة العالية وكثافة النباتات الكبيرة وخاصة الزراعة في البيوت المحمية ويسبب تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة.

اختبار الفعالية التضادية لبكتيريا *A. chroococcum* ضد فطريات تعفن جذور قرع الكوسة على الوسط PSA

أدى استعمال بكتريا *A. chroococcum* كعامل مكافحة إحيائي إلى تثبيط نمو الفطريات الممرضة *R. solani* (RS-6) و *F. solani* (FS-6) في الوسط الزرعي PSA (الجدو5) حيث تباينت نسب التثبيط باختلاف عزلات البكتيريا واختلاف الفطر المستهدف، إذ حققت العزلة A2 خفض في معدل نمو عزلات الفطريات الممرضة تراوح بين2.530 _2.803 سم ونسبة تثبيط كانت بين 69.43- 68.40%بينما حققت العزلتان A1 و A4نسب تثبيط جيدة وظهرت أعلى نسب تثبيط لهما ضد الفطر (FS-6) والتي كانت 64.03و62.50% على التوالي. بينما حققت العزلة A3اقل نسبة تثبيط بين العزلات ضد جميع الفطريات الممرضة بقيمة56.00 .

جدول5. تأثير الفعالية التضادية لبكتيريا *A. chroococcum* ضد الفطرين الممرضين *R. solani* و *F. solani* تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة على الوسط PSA

المعاملة	معدل النمو القطري (سم)	نسبة التثبيط %
فطر F.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A1)	2.990	64.03
فطر F.s6 + بكتريا *A.chroococcum* (A2)	2.530	69.43
فطر F.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A3)	3.650	56.00
فطر F.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A4)	3.103	62.50
فطر F.s 6 بمفردة(مقارنة)	9.00	0.00
فطر R.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A1)	3.393	61.73
فطر R.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A2)	2.803	68.40
فطر R.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A3)	3.160	64.41
فطر R.s 6 + بكتريا *A.chroococcum* (A4)	3.752	56.30
فطر R.s 6 بمفردة (مقارنة)	9.00	0.00
LSD عند مستوى 5%	0.6652	4.435

Rhizoctonia solani =RS، *Fusarium solani* =FS ، *Azotobacter chroococcum*= A ، العدد بجانب الرمز يمثل رقم العزل

كما اوضحت التجارب ايضاً سهولة نمو البكتريا *A. chroococcum*على وسط PSA الخاص بالفطريات وهذا يرجع كون الوسط غنياً بالمواد الكاربوهيدراتية ولاسيما السكروز الذي يعتبر أيضا مكوناً أساسياً للوسط التخصصي SMS. حيث ان التأثير الذي يسببة استعمال هذة البكتيريا في تثبيط نمو الفطريات الممرضة للنبات قد يعود الى مقدرة البكتيريا على انتاج مواد ايضية ومركبات عضوية و اندول حامض الخليك وبعض الانزيمات والمضادات الحيوية وانتاج سيانيد الهيدروجين وغيرها فضلاً عن منافستها للممرضات على المكان والمواد الغذائية (Pridachina واخرون، 1982 و Hillel، 2005).

اختبار الفعالية التضادية لبكتيريا *Azospirillum brasilense*ضد فطريات تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة على الوسط PSA

أدى استعمال بكتريا *Azospirillum brasilense* كعامل مكافحة إحيائي إلى تثبيط نمو الفطريات الممرضة *R. solani* (R.s6)و(*F. solani* (F.s6 في الوسط الزرعي PSA (جدول6).حيث تباينت نسب التثبيط باختلاف عزلات البكتيريا واختلاف الفطر المستهدف، إذ حققت العزلة(As2)خفض في معدل نمو عزلات الفطريات الممرضة تراوح بين 2.443-2.800سم ونسبة تثبيط كانت بين65.77- 71.03%بينما حققت العزلة(As1)نسب تثبيط جيدة وظهرت أعلى نسب تثبيط لهما ضد الفطر(Fs6). ان التأثير الذي يسببة استعمال بكتيريا *Azospirillum brasilense*في تثبيط نمو الفطريات الممرضة للنبات قد يعود الى مقدرة البكتيريا على انتاج مواد ايضية ومركبات عضوية و اندول حامض الخليك وبعض الانزيمات والمضادات الحيوية وانتاج سيانيد الهيدروجين وغيرها (Pridachina واخرون، 1982 و Hillel، 2005). وتتفق هذة النتائج مع ما وجده اسماعيل وخليفة (2015) ان البكتريا *Azospirillum brasilense* لها تأثير مثبط للفطر *Fusarium graminearum* المسبب لمرض التعفن التاجي في القمح وبنسبة تثبيط 76.48% ويؤدي الى تسمم الوسط الذي ينمو عليه

جدول6. تأثير الفعالية التضادية لبكتيريا *Azospirillum* sp. ضد فطريات تعفن جذور قرع الكوسة على الوسط PSA

المعاملة	معدل النمو القطري (سم)	نسبة التثبيط (%)
الفطرF.s 6 + بكتريا (As1)*Azospirillum*	2.950	63.97
الفطرF.s6 + بكتريا (As2) *Azospirillum*	2.800	65.77
الفطرF.s 6 بمفردة(مقارنة)	9.00	0.00
الفطرR.s 6 + بكتريا (As1) *Azospirillum*	3.257	61.37
الفطرR.s 6 + بكتريا (As2) *Azospirillum*	2.443	71.03
الفطرR.s 6 بمفردة (مقارنة)	9.00	0.00
LSD عند مستوى 5%	0.4394	5.248

RS= *Rhizoctonia solani*، FS= *Fusarium solani* ، As= *Azospirillum brasilense* ، العدد بجانب الرمز يمثل رقم العزل

تأثير عوامل المكافحة الاحيائية والمبيد الكيميائي Beltanol في نسبة وشدة الإصابة وبعض معايير النمو بمرض تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة تحت ظروف الظلة الخشبية .

أدى استخدام جميع المعاملات في التجربة الى خفض النسبة المئوية للإصابة بمسببات مرض تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة وشدتها جدول7. اذ استطاعت البكتيريا *A. chroococcum* خفض نسبة وشدة الإصابة بالفطريات الممرضة *F. solani* و*R. solani* بمقدار 55.5و46.77 % على التوالي. كما ساهم فطر المايكورايزا *Glomus* sp. في خفض نسبة الإصابة وشدتها بالمرض من دون فرق معنوي بين المعاملتين اللتين اختلفتا معنوياً بشكل واضح عن معاملة النبات بالفطريات الممرضة*F.solani*, *R.solani* بمفردها التي كانت نسبة الإصابة في معاملاتها 100% اذ ظهرت البادرات في بعض المكررات وهذه من الاعراض المميزة للاصابة بالفطريلت المسببة لتعفن الجذور. اذ يهاجم الفطر البذور ويسبب قتلها وتعفنها كما يهاجم البادرات قبل وبعد البزوغ وسرعان ماذبلت وماتت جميعها. وكذلك تفوقت معاملة البكتريا *Azospirillum* sp.بوجود الفطريات الممرضة في خفض نسبة الاصابة وشدتها إذ احدثت خفضا معنويا في شدة الاصابة تراوح بين 35.55-44.4% قياسا بمعاملة المقارنة وتفوقت معاملة التداخل بين العوامل الاحيائية الثلاث في مكافحة الفطريات الممرضة، اذ ادت الى تقليل نسب الاصابة بالفطريات الممرضة Rs-6و Fs-6 الى مستويات منخفضة بلغت 22.22% وشدة اصابة 20 و 15.55% على التوالي اما معاملة التداخل بين بكتريا *A. chroococcum* وبكتريا *Azospirillum* sp. الى تقليل نسبة الاصابة بالفطريات الممرضة. كما ادت معاملة التداخل بين بكتيريا *A. chroococcum* وفطر المايكورايزا *Glomus* sp.في مكافحة الفطريات الممرضة، إذ ادت الى تقليل نسب الاصابة بالفطريات الممرضة Rs-6 وFs -6 إلى مستويات منخفضة 44.4و33.3% وشدة إصابة 26.22و22.22% على التوالي ولكن بدون فروق معنوية فيما بين معاملاتها لكلا الفطرين Rs -6 وFs-6، مقتربة بذلك ومتفوقة ظاهرياً وليس معنوياً ،اما البكتريا *Azospirillum* sp. في معاملة التكامل فيما بينها وبين فطر المايكورايزا التي حققت بدورها خفضاً معنوياً

جدول7. تأثير فطر المايكورايزا.*Glomus* sp وبكتريا *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum brasilense* ف نسبة وشدة الاصابة بمرض تعفن جذور قرع الكوسة وبعض معايير النمو تحت ظروف الظلة الخشبية

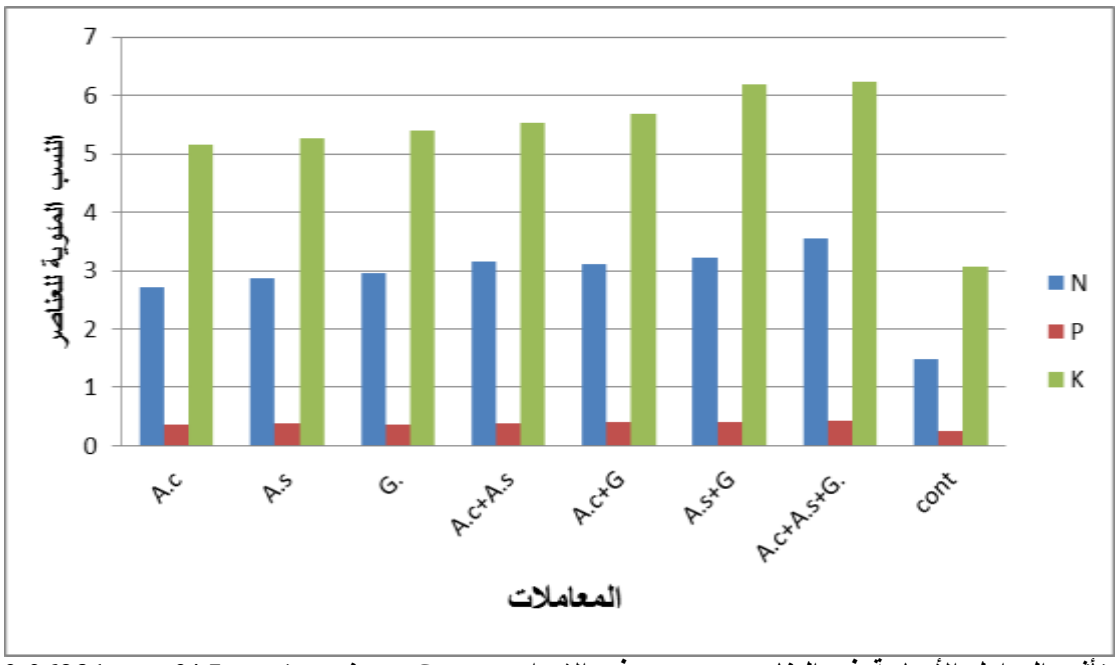
المعاملة	نسبة الاصابة (%)	شدة الاصابة (%)	الوزن طري للنبات(غم)	الوزن الجاف للنبات(غم)	المساحة الورقية	نسبة الكلوروفيل
F.s 6	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	0.000
F.s6 +A.c2	55.5	46.77	238.40	20.40	208.97	20.167
F.s6+A.s2	62.22	44.4	216.37	19.30	208.37	20.210
F.s6+G.	55.5	40.00	265.43	22.30	209.17	21.863
F.s6+A.c2+A.s2	33.3	35.55	325.33	32.00	218.37	22.293
F.s6+ A.c2+G.	44.4	26.66	321.43	30.73	217.90	23.163
F.s6+A.s2+G.	44.4	22.22	340.23	32.60	217.63	22.987
F.s6+A.c2+A.s2+G.	22.2	20.00	365.30	35.80	228.47	30.277
F.s6+Belt	12.50	5.00	355.57	34.87	221.13	27.313
R.s6	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	0.000
R.s6+A.c2	66.7	55.77	207.03	13.70	204.90	18.953
R.s6+A.s2	55.5	35.55	218.67	20.73	205.07	18.550
R.s6+G.	44.4	33.33	258.30	24.03	204.27	21.070
R.s6+A.c2+A.s2	33.3	22.22	312.67	30.13	215.87	21.543
R.s6+ A.c2+G.	33.3	22.22	319.07	30.93	223.97	29.110
R.s6+A.s2+G.	44.4	24.44	315.40	29.93	215.60	21.540
R.s6+A.c2+A.s2+G.	22.2	15.55	327.00	32.03	228.33	30.207
R.s+Belt	6.25	3.75	322.03	30.60	225.10	23.240
A.s2	0.0	0.00	527.83	53.83	220.50	31.320
A.c2	0.0	0.00	518.30	51.87	220.43	30.453
G.	0.0	0.00	522.17	52.90	224.30	32.047
A.c2+A.s2	0.0	0.00	532.73	61.23	226.30	32.790
A.c2+G.	0.0	0.00	551.30	64.07	227.13	34.020
A.s2+G.	0.0	0.00	557.33	64.80	227.03	34.260
A.c2+A.s2+G.	0.0	0.00	563.40	65.77	229.27	35.387
Cont	0.0	0.00	303.07	30.43	218.13	19.423
LSDعند مستوى5%	10.79	4.095	5.062	1.919	1.953	0.9040

* كل رقم يمثل معدل3نباتات/ المكرر، وبثلاث مكررات. **R.s = *Rhizoctonia solani* ، F.s= *Fusarium solani*، A.c=*Azotobacter chroococcum*، A.s= *Azospirillum brasilense*، العدد بجانب الرمز يمثل رقم العزلة *Glomus* sp.=G، Bel = Beltanol**

كبيراً بنسبة الإصابة وشدتها في جميع معاملاتها، إذ تراوحت شدة الاصابة بين22.2و24.44% وبدون فرق معنوي بين معاملتها ومعاملة البكتيريا *A. chroococcum* وفطريات المايكورايزا والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن معاملة المبيد الكيميائي Beltanol في مكافحة الفطريات الممرضة واختلاف معنوي في معاملات الفطريات الممرضة الأخرى وتتفق هذه النتائج مع ما توصل له كل من Sessitsch واخـــــرون، (2004) وHofte وBakker، (2007) ومطلوب (2012)من ان اضافة *A. chroococcum* قللت من التأثيرات السلبية للفطريات الممرضة. وبينت النتائج كفاءة المبيد الكيميائي Beltanol في الحد من الاصابة بالفطريات الممرضة محدثاً بذلك خفضاً في نسبة الاصابة وشدتها تتراوح بين 6.25-12.50% و5.00-3.75 على التوالي والتي اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة ومعاملات العوامل الأحيائية بمفردها التي كانت نسب الإصابة وشدتها صفراً. ويعزى التأثير الفعال لمبيد Beltanol كونة من المبيدات الفعالة ضد مدى واسع من الفطريات الممرضة وهذة الفعالية ناتجة من خلال تكوينة مركبات مخلبية مع النحاس في أنسجة العائل مما يسهل مرورة إلى داخل خلايا الممرض وبعدها يتحرر ويقتل المسبب المرضي (Meister، 2000). تؤدي البكتريا *A.*

chroococcum دوراً مهماً في التضاد مع الفطريات الممرضة من خلال منافستها على المكان والعناصر الغذائية ولاسيما عنصر الحديد لتكوينها Siderophore الذي قد يكون لة أيضا دور محفز للمقاومة الجهازية المستحثة في النبات وما ينتج عنها من فعاليات ومركبات مثبطة للفطريات الممرضة (Glick و Bashan،1997 و Hofte و Bakker، 2007).ويشترك فطر المايكورايزا *Glomus* sp. في تقليل الأعراض المرضية وخفض كثافة المسببات المرضية من التربة من خلال آليات عدة منها تحسين الحالة التغذوية للعائل النباتي ومنافسة المسببات المرضية على المكان والعناصر الغذائية وأحداث التغيرات النسيجية في النظام الجذري بزيادة سمك الجذور وتفرعاتها وكذلك احداث التغيرات في مجتمعات الأحياء المجهرية في منطقة الجذور، فضلاً عن دورها المهم في استحثاث المقاومة الجهازية في النبات وما ينتج عنها من مركبات كيميائية ذات فعالية تثبيطية عالية اتجاة المسببات المرضية (Graham، 2001 و Finlay، 2008 و Jung واخرون، 2009).وبينت النتائج ان جميع المعاملات المستعملة بهدف مكافحة مسببات مرض تعفن جذور وقواعد سيقان قرع الكوسة حققت زيادة معنوية في مؤشرات النمو ممثلة في الوزن الطري والجاف للنباتات المعاملة قياساً بمعاملة الفطر الممرض بمفردة التي ادت الى موت النبات وقد تفوقت معاملة التكامل بين البكتريا *A. chroococcum* وبكتريا *Azospirillum brasilense* وفطرالمايكورايزا *Glomus* sp. على بقية المعاملات بتحقيقها اعلى زيادة في معدل الوزن الطري والجاف اذ بلغت 327-365.30 غم و 32.03-35.80 غم على التوالي تلتها معاملة الفطريات الممرضة بالمبيد الكيميائي Beltanol بزيادة معنوية للوزن الطري والجاف الذي تراوحت معدلاتها وباختلاف الفطريات الممرضة بين 322.03 -355.57غم و 30.60-34.87غم،كما حققت معاملات البكتريا *A. chroococcum* والفطر *Glomus* sp. نتائج جيدة بزيادة معنوية في معايير نمو النباتات المدروسة ويلاحظ أيضا وجود اختلافات ظاهرية أو معنوية في تأثير العامل الاحيائي *Glomus* sp. التي ظهرت باختلاف نوع الفطر الممرض وربما يعزى ذلك لاختلاف نوع الفطر الممرض ومدى تأثرة بالعامل الاحيائي. ومن جانب أخر فان إضافة عوامل المكافحة الأحيائية بمفردها ادت الى زيادة معنوية في الوزن الطري والجاف لنبات قرع الكوسة وبتفوق معنوي لمعاملة التكامل بين بكتيريا الازوتوبكتر وبكتريا الازوسبرليم وفطر المايكورايزا التي حسنت من الوزن الطري والجاف ليبلغ في معاملتها 563.40 و 65.77غم تلتها في الفعالية ومن دون فرق معنوي معاملات التداخل بين البكتريا*A. chroococcum* والفطر الاحيائي .*Glomus* sp بمفردها التي كان الوزن الطري في معاملتها 557.33 غم وبفرق معنوي بسيط في الوزن الجاف 64.80 غم. كما حقق الفطر الاحيائي *Glomus* sp.والبكتريا *Azospirillum brasilense* زيادة معنوية في الوزنين الطري والجاف التي كانت 551.30 و 64.07 غم على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة تحت ظروف الظلة الخشبية.

تأتي بكتيريا *A. chroococcum* في مقدمة الأنواع البكتيرية المحفزة لنمو النبات PGPR إذ تقوم بتثبيت النتروجين الجوي بصورة غير تكافلية وتزيد من جاهزية العناصر الغذائية وفي مقدمتها عنصر الحديد من خلال انتاجها Siderophore (Page، 1986 و Murcia واخرون، 1997) كما ان لها القدرة على إنتاج الهرمونات النباتية ومنها IAA والجبريلينات والسايتوكاينينات والاوكسينات التي لها أهمية كبيرة في تنظيم نمو وتطور النبات (Mrkovacki و Milic، 2001 و Vaddar، 2007).كما تنتج العديد من والفيتامينات والانزيمات المحللة للمواد العضوية في التربة وإعادة دور العناصر وتجهيزها للنبات (Bonazzi، 1920 و Juarez واخرون، 2005و Torres-Rubi واخرون، 2007 و Verma واخرون، 2010). اوضحت النتائج (الشكل1) تفوق معاملة التكامل بين البكتيريا المثبتة للنتروجين *A. chroococcum* وبكتريا *Azospirillum brasilense* وفطر المايكورايزا *Glomus* sp.على المعاملات الاخرى بزيادة محتوى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم التي بلغت في معاملتها 6.2233،0.4200،3.550% على التوالي تلتها معاملة البكتيريا *A. chroococcum* والفطر الاحيائي *Glomus* sp. التي كانت نسبة NPK في معاملتها6.1833،0.4113،3.217 % على التوالي وبفرق معنوي عن معاملة التكامل في حين قياساً بمعاملة المقارنة التي كانت نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم فيها 3.0667،0.2487،1.490% على التوالي ان الدور الرئيس لفطريات VAM هو تجهيز جذور النباتات المصابة بعنصر الفسفور الذي يعد من اهم العناصر الغذائية للنبات (Abbott و Robson، 1982 و Hinsinger واخرون، 2005 و Turk واخرون، 2006). كما تتفق النتائج اعلاة مع نتائج العديد من الباحثين التي اشارت لدور بكتريا *A. chroococcum* في تحسين نمو النبات وزيادة الانتاج كماً ونوعاً ومحتوى النبات من N.P.K والعناصر الغذائية الاخرى (Shams، 2003 و Ebrahimi واخرون، 2007 و Eid واخرون، 2009 و Mia واخرون، 2010 وفرج، 2011 و Sandeep واخرون، 2011 و Vrbnicanin واخرون،2011).



شكل 1. تأثير العوامل الأحيائية في العناصر N.P.K في الاوراق. L.S.D عند مستوى 5% N= 0.06231 ، P = 0.004921 ،K=0.05741

Azotobacter chroococcum= A، . G= *Glomus* sp. ، A.s= *Azospirillum brasilense* ، Cont = المقارنة،

وقد وجد EL-Shanshoury واخرون (1989) ان اضافة بكتيريا *A. chroococcum* زادت من نسبة اصابة جذور نبات الطماطة بفطر المايكورايزا *Glomus* sp. من 38% (الفطر *Glomus* بمفردة) الى 79% (في معاملة التداخل) كما ساهمت بكتيريا الازوتوبكتر والفطر *Glomus* sp. كلاً على انفراد أو متداخلة الى زيادة محتوى النبات من عنصري N و P وK قياساً بالنباتات الغير معاملة.إذ تؤدي فطريات المايكورايزا دوراً مهماً في إزالة ايونات الامونيوم من مواقع تثبيت النتروجين وبذلك تطيل فعالية انزيم Nitrogenase ودورة في عملية التثبيت الحيوي للنتروجين الجوي، كما ان بكتريا *Azotobacter* تنتج الهرمونات النباتية مما تؤدي الى تحسين العمليات الايضية لفطريات المايكورايزا كما انها تزيد من حجم الأوراق ومن ثم زيادة عملية التمثيل الضوئي وتصنيع المغذيات التي تعتمد عليها المايكورايزا الداخلية في النبات التي بدورها تزيد من امتصاص النبات للعناصر الغذائية (Carr، 1981 و Mostafa، 1990 و Ishac، 2000) وكذلك فان لبكتريا *Azospirillum*دور فعال في تحسن نمو النبات وزيادة امتصاصها للعناصر وهذا مااكدة Zarei(2015)وايضا اكد ان التداخل بين بكتريا *Azospirillum* وفطر المايكورايزا *Glomus* sp. حسنت كثيرا من صفات قرع الكوسة من ناحية امتصاص العناصر.

-المصادر

- الجبوري، حرية حسين شهاب . 2002 . تأثير استخدام معيق النمو كلتارCultar وبعض المستخلصات النباتية علـى اصابة نبات الباقلاء بمسببـات تعفن الجذور . رسالة ماجستيـر ـ كلية الزراعـة ـ جامعة بغداد. 84 ص.
- المجموعة الاحصائية السنوية2010. الجهاز المركزي للاحصاء. وزارة التخطيط.العراق.
- فرج، حسين عرنوص. 2011. التأثير المتداخل بين عزلات محلية من بكتريا *Azotobacter chroococcum* والفطر *Trichoderma harzianum* في تثبيت النتروجين وجاهزية بعض المغذيات لنبات الشعير. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد.94 ص.
- مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول . 1989 . أنتاج الخضـروات – الجـزء الثانـي – الطبعـة الثانيـة . مطبعـة التعليـم العالـي . جامعـة الموصــل . 337 صفحة .
-اسماعيل، عدي نجم و محمد حمود خليفة.(2015). المكافحة الاحيائية التعفن التاجي في القمح المتسبب عن *Fusarium graminearium* في العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 46(6):984-997.
-العيساوي، جاسم محمود عبد فراس.(2010). المكافحة المتكاملة لمرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر Rhizoctonia solani Kühn. رسالة ماجستير.كلية الزراعة – جامعة بغداد.75 ص.
-المصري ، منار . (2011) . 250. وصفة لعلاج الامراض بالخضروات ، كنوز للنشر والتوزيع ، القاهرة . جمهورية مصر العربية . صفحة 96 .
-الموصلي، احمد المظفر (2007) .نباتات طبية ذكرتها الكتب السماوية /دار ابن الاثير جامعة الموصل/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ جمهورية العراق.
-جبر ، كامل سلمان. (2000). مسح لمرض تعفن جذور وقواعد سيقان الباقلاء وتشخيص الفطريات المسببة له ومكافحتة حيويا . المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات .22-26. تشرين اول / اكتوبر. عمان – الاردن.
-حسن ، محمد صادق ، اسماعيل خليل السامرائي ، علي عباس كاظم. (2012). استحثاث المقاومة في نبات

البطاطا ضد الفطر *Rhizoctonia solani* باستخدام بكتريا*Azotobacter chroococcum* والفطر *Trichoderma harzianum* . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 43(2) (عدد خاص) . 1-8

-حسون، ابراهيم خليل .2005)). المكافحة البايولوجية والكيميائية لمسبب تقرح ساق البطاطا Rhizoctonia solani kuhn . اطروحة دكتوراة - كلية الزراعة - جامعة بغداد .113 ص.

-دايخ، عتاب خير الله.(2013). تاثير بعض المستخلصات النباتية و المكافحة الاحيائية للفطريات المرافقة لتدهور النخيل في محافظة ذي قار. رسالة ماجستير. الكلية التقنية المسيب.

-علوان، صباح لطيف و فراس علي الركابي. (2010). تاثير الفطر *Rhizoctoni solani* ورواشحه على انبات بذور ونمو بادرات الباميا ومكافحتها كيمياويا وحيويا. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 2(1): 6-1.

-مطلوب ، عهد عبد علي هادي . (2012) . تحديد مسببات تعفن جذور وقواعد سيقان الفاصوليا وتقويم فعالية بعض عوامل المكافحة الاحيائية في مقاومتها . اطروحة دكتورا. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

-ميخائيل، سمير، عبد الحميد طرابية وعبد الجواد الزرري.(1981). أمراض البساتين والخضر. مطبعة جامعة الموصل. 281 ص .

المصادر الاجنبية

- Abbott, L. K. and A. D. Robson. 1982. The Role of The Vesicular- arbuscular mycorrhizal fungi in agriculture and the selection of fungi for inoculation. Australian J. Agric. Res. 33:389-408.
- Baker,R.and Chet, I, 1981 . Isolation and biocontrol of *Trichoderma hamatum* from soil naturally suppressive of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology 71: 286–290.
- Bonazzi, A. 1920. Study on *Azotobacter chroococcum* BEIJ. Ohu Agric. Exper. Station, Wooster, Ohio. 39pp.
- Booth , C. 1971. The genus fusarium . Commonwealth Mycological
- Carling, D. E., R. E. Baird, R. D. Gitaitis, K. A. Brainard and S. Kuninaga. 2002. Characterization of AG-13, a newly Reported anastomosis group of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology 92:893-899.
- Carr, R. G. 1981. Interactions of soil microorganisms in the rhizosphere of crop plant. Ph. D. thesis, Univ. of London, U. K
- Ebrahimi, S., H. I. Nejad, A. H. S. Rad, G. A. Akbari, R. Amiry and S. A. M. M. Sanavy. 2007. Effect of *Azotobacter chroococcum* application on quantity and quality forage of rapeseed cultivars. Pakistan J. of Biol. Sci. 10: 3126-3130.
- Eid, A. R., M. N. Awad and H. A. Hamouda. 2009. Evaluate effectiveness of biol and mineral fertilization on the growth parameters and marketable cut flowers of *Matthiola incana* L., American-Eurasian J. Agric and Environ. Sci. 5: 509-518.
- EL-Shanshoury, A. R., M. A. Hassan and B. A. Abdel-Ghaffar. 1989. Synergistic effect of vesicular- arbuscular-mycorrhizas and *Azotobacter chroococcum* on the growth and the nutrient contents of tomato plants. Phyton (Austria). 29: 203-212.
- Finlay, R. D. 2008. Ecological aspects of mycorrhizal symbiosis : with special emphasis on the functional diversity of interactions involving the extraradical mycelium. J. of Exper. Bot. 59: 1115-1126.
- Glick, B. R. and Y. Bashan. 1997. Genetic manipulation of plant growth- promoting bacteria to enhance biocontrol of Phytopathogens. Biotechnol. Advances. 15:353-378.
- Gossell ,W.M.; A. Davis and N.O. Connor .(2007). "Sprague dawley rate by pumpkin see
- Graham, J. H. 2001. What do root pathogens see in mycorrhizas?. New Phytologist. 149:357-359.
- Hall, R. 1991.Compendium of bean diseases. American phytopathol. Soc., St. paul, MN. 74 p.
- Hinsinger, P., G. R. Gobran, P. J. Gregory and W. W. Wenzel. 2005. Rhizosphere geometry and heterogeneity arising from root mediated physical and chemical processes. New phytologist. 168:293-303.
- Hofte, M. and P. A. H. M. Bakker. 2007. Competiton for Iron and Induced Systemic Resistance by Siderophores of Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Soil Biol. 12:121-133.
- Ishac, Y. Z. 2000. Interaction of *Azotobacter* and vesicular arbusicular mycorrhizas In: *Azotobacter* in sustainable agriculture. (9). ed. Neeru Narula. India.
- Juarez, B, M. V. Martinez- Toledo and J. Gonzalez- Lopez. 2005. Growth of *Azotobacter chroococcum* in chemically defined media containing *p*-hydroxybenzoic

- Sett, S., S. K. Mishra and K.A.I. Siddiqui. 2000. Avirulent mutants of *Macrophomina phaseolina* and *Aspergillus fumigatus* initiate infection in *Phaseolus mungo* in the presence of phaseolinone; Levamisole gives protection. J. Biosci. 25: 73-80.
- Shams, A. S. A. A. 2003. Response of sweet pepper crop to organic and biofertilizer application. Master Thesis. Faculty of Agric. Moshtohor, Zagazing Univ. 158pp.
- Torres-Rubio, M. G., S. A. Valencia-Plata, J. Bernal-Castillo and P. Martinaz-Nieto. 2007. Isolation of entrobacteria, *Azotobacter* sp. and *Pseudomonas* sp, producers of indole -3-Acetic Acid and siderophores, from Colombian rice rhizosphere. Revista Latinoamericana de Microbiol. 42:171-176.
- Tsai , Y.S. ; Y. C .Tong ; J.T. Cheng ; C.H. Lee .(2006). "Pumpkin seed oil phytosterol - F fcan block testoster one /prazosin-induced prostate growth in rats" Urol Int., 77(3) : 267-274.
- Vadakattu, G. and J. Paterson . 2005 . *Rhizoctonia* a disease menace for many crops . Farming Ahead . 157 : 51–56.
- Vaddar, U. B. 2007. Studies on grape rhizosphere microorganisms. Master Thesis. Univ. of Agric. Sci. Dharwad. 91 pp.
- Verma, J. P., J. Yadav, K. N. Tiwari, Lavakush and V. singh. 2010 a. Impact of plant growth promoting rhizobacteria on crop prodution. Int. J. of Agric. Res. 5: 954-983.
- Vrbnicanin, S., D. Bozic, M. Saric, D. Pavlovic and Raicevic. 2011. Effect of plant growth promoting rhizobacteria on *Amborosia artemisiifolia* L. seed germination. Pestic. Phytomed. (Belgrade). 26:141-146.
- Weinhold , R. W. and B. S. Sinclair. 1996. *Rhizoctonia solani* : Penetration, colonization, and host response. In *Rhizoctonia* species taxonomy, molecular, biology, ecology, pathology, and disease control. (eds) Sneh, B., S. J. Hare , S. Neate , and J. Dijist. Kluwer acad. Publishers, Dordrecht the Nether Land. 163–174.

(5): 715-723.

acid and protocatechuic acid. Chemosphere 59:1361-1365.
- Jung, S. C., J. Garcia- Andrade, A. Verhage, I. M. Fernandez, J. M. Garcia, C. Azcon-Aguilar and M. J. Pozo. 2009. Arbuscular mycorrhiza confers systemic resistance against gray mold (*Botrytis cinerea*) in tomato through priming of JA- dependent defense responses. 5th meeting of the IOBC Working Group, Granada, Spain, 12-16 May 2009.
- Lucas, G. B., C. L. Campbell, and L. T. Lucas. 1985. Introduction to plant disease, identification and management. The AVI Publishing Company, Inc. USA. 313 pp.
- Meister, R. T. 2000. Farm chemical handbook. Listing for " Beltanol ". Willouhg by OH. 86 : 45p.
- Mia, M. A. B., Z. H. Shamsuddin, and M. Mahmood. 2010. Use of plant growth promoting bacteria in banana: A new insight for sustainable banana production. Int. J. of Agric. and Biol. 12: 459-467.
- Mostafa, M. I. 1990. Genotypic variations amongest Egyption crops with respect to chemical and biofertilizers. Ph. D. thesis Fac. Sci. Dundee Univ., Dundee, U. K. 175 pp.
- Mrkovacki, N. and V. Milic. 2001. Use of *Azotobacter chroococcum* as potentially useful in agricultural application. Annals of Microbiol.51: 145-158.
- Murcia, R. B., V. Salmeron Rodelas, M. V. T. Martinez and J. L. Gonzalez. 1997. Effect of the herbicide simazine on vitamin production by *Azotobacter chroococcum* and *Azotobacter vinelandii*. App. Soil Ecol. 6:187-193.
- Page, W. J. 1986. Sodium- dependent growth of *Azotobacter chroococcum.* App. Environ. Microbiol. 51: 510-514.
- Roman-Aviles, B. R., S. S. Snapp, and J. D. Kelly. 2003. Fusarium root rot of common beans. Extension Bulletin E 2876, Michigan St. Univ. USA. 2pp.
- Sandeep, C., S. N. Rashmi, V. sharmila, R. Surekha, R. Tejaswini and C. K. Suresh. 2011. Growth response of *Amaranthus gangeticus* to *Azotobacter chroococcum* isolated from different agroclimatic zone of Karnataka. J. of Phytol. 3:29-34.

fungi in agroecosystems. Tropical and subtropical agroecosystems. 10:337-354.

-Mckinney, H.H. (1923). Influence of soil teM.pherature and moisture on infection of wheat seedling by Helminthosporum sativum. J. Agric. Research 26: 195 – 217.

-Mizoguchi, T. 1992. Effects of inoculation of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi on growth and nutrient uptake of non-nodulated Acacia spp. Seedlings in two soil water regimes. J. Jpn. For. Soc. 74:409-419.

-Mohamed, Maha H, Gado E. A. M. *, El-Deeb S. H. and Mostafa M. H.(2014) Behavior of fungus Rhizoctonia solani under faba bean cotyledons when away from host and the effect of it starvation on aggressiveness . Journal of Yeast and Fungal Research . 5 (1): 1-8.

-Nawar, L. S. 2007Pathological and rhizospherical studies on root-rot disease of squash in Saudi Arabia and its control. 219-226.

-Nelson, B. D. ; J. M. Hansen ; C. E. Windels and T. C. Helms. (1997). ReactionPF Soybean cultivaR.s to isolates of *Fusarium solani* from the Red River valley. Plant Dis. 81 : 664 – 668.

oil" . Journal of Medici. Food, 9:284-286.

-Ojala, J. C., Jarrell, W. M., Menge, J.A. and Johnson, E. L. 1983. Influence of mycorrhizal fungi on the mineral nutrition and yield of onion in saline soil . Agron. J. 75 : 225-259.

-Parmeter, J. R. and H. S. Whitney. (1970). Taxonomy and nomencleature of the iM.pherfect stage In: Rhizoctonia solani Biology and Pathology. Parmeter, J. R. Univ. of California . 7–19.

-Pathak, V. N. (1974) . Laboratory manual of plant pathology . Oxford and IBH Publishing Co. NewDelhi , India . 212pp.

-Pridachina, N. N., E. D. Novoqrudskaia, E. B. Kruqliak, E. V. Chekasina and T. S. Korchak. 1982. *Azotobacter chroococcum*, a producer of a new antifungal antibiotic. Antibiotiki. 27: 3-6.

-Rahim, Dawar and Zaki.2013. Mycoiflor Associathd with the seed symples of Cucrbita pepo L. Collected from pakistan. 45(6): 2173-2179.

-Bethlenfalvay, G. J., R. L. Franson, M. S. Brown and K. L. Mihara. 1989. The Glycine-Glomus-Bradyrhizobium symbiosis. IX. Nutrition morphological and physiological responses of nodulated soybean to geographic isolates of the mycorrhizal fungus Glomus mosseae. Physiol. planta. 76:226-232.

-Bolkan, H. H., and E. E. Butler . 1974. Studies on heterokaryosis virulence of Rhizoctonia solani . Phytopathology 64: 513 – 522.

-Booth, C. 1977. Fusarium . Laboratory guide to the identification of the major species . Commonwealth Mycological Institute , Kew.

-Borie, F., R. Rubio and A. Morales. 2008. Arbuscular mycorrhizal fungi and soil aggregation. J. Soil Sci. Pl. Nutr. 8: 9-18.

Dilson, A.B.(2002).Origin and evolution of cultivated cucurbita. Ciencia Rural, 32-

-EL- Assiouty, F. M. M. and S. A. Abo-Sedera. 2005. Effect of bio and chemical fertilizers on seed production and quality of spinach (*Spinacia oleracea* L.). Int. J. of Agric. and Biol. 7: 947-952.

-Fatima, Z., M. Saleemi, M. Zia, T. Sultan, M. Aslam, R. U. Rehman and M. F. Chaudhary. 2009. Antifungal activity of plant growth- promoting rhizobacteria isolates against Rhizoctonia solani in wheat. African J. O.

-Gilmore, A. E. 1971. The influence of endotrophic mycorrhizae on the growth of peach seedlings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96:35-38.

-Heil, M. 2011. Plant- mediated intractions between above- and below ground communities at multiple trophic levels. J.of Ecol. 99:3-6.

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

Institute , Kew, Surrey , England. 237 pp.

-Jamiołkowska1, Wagner1, Sawicki2.2011. Fungi Colonizing Roots of Zucchini (Cucurbita pepo L. var. Giromontina)

-Khade, S. W. and B. F. Rodrigues 2009. Applications of arbuscular mycorrhizal

Stepniewska_Jarosz-
-Turk, M.A., T.A. Assaf, K.M. Hameed and A.M. Al-Tawaha. 2006. Significance of mycorrhizae. World J. Agric. Sci. 2 : 16-20.
-Vance, C. P. 2003. Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing anonrenewable resource. New phytologist. 157:423-447
-Wehner, J., P. M. Antunes, J. R. Powell, J. Mazukatow, M. C. Rillig. 2009. Plant pathogen protection by arbuscular mycorrhizas: A role for fungal diversity?. Pedobiologia, doi: 10.1016.1-5.
-Wetterauer, D. G. and R. J. Killorn. 1996. Fallow-and flooded-soil Syndromes: effect on crop production. J. Prod. Agric. 9:39-41.
-Zarei D (2015). Effects of different nutritional systems on seed germination and early seedling growthin medicinal pumpkin (*Cucurbita pepol).* Cercetări Agronomice în Moldova Vol. XLVIII , No. 4 (164) / 2015.
-Rillig, M. C. 2004. Arbuscular mycorrhizae, glomalin, and soil aggregation. Can. J. Soil Sci. 84: 355–363.
-Rush, M. and JeffeR.s, W.F.(1965) .Effect of some soil factor on efficiency of fungicides in controlling *R.solani*. phytopathology 55 : 88-90.
-Saif, S. R. 1987. Growth response of tropical forage plants species to VA mycorrhizae. (1). growth, mineral uptake and mycorrhizal dependency. Plant and soil. 97:25-35.
-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
-Singh, B.; Kaur, R. and Singh, K. (2008). Characterization of Rhizobium strain isolated from the roots of Trigonella foenumgraecum (fenugreek). African Journal of Biotechnology. 7 (20):3671-3676.