جامعة بغداد

تأثير أضافة المادة العضوية وبعض اللقاحات الميكر
في فطر
Rhizoctonia solani

أطروحة تقدم بها

علي عباس كاظم المعاميري

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة في علوم التربة والموارد المائية

(أحياء التربة المجهرية)

بأشراف

ألاستاذ الدكتور	**الاستاذ المساعد الدكتور**
اسماعيل خليل السامرائي	**محمد صادق حسن**

1433 هـ **2012 م**

Abstract:

Azotobacter and T. harzianum were isolated and identified to be used individually or together with an interaction with the organic fertilization and studying their effect on limiting the effect of *Rhizoctonia solani* that cause stem spotting and black crust of potato crop (*Solanum Tuberosum*) , in tow experiments , the first was pots experiment while the second was field cropping on. Factorial experiment (2*2*4) under the CRD was applied for the pots experiment, and under the RCBD for the field one in triplicates. Significant differences of means was compared using LSD , after SAS, 2004 software was used for this statistical endeavor . Results could be outlined as:

Organic matter application had a positive role in all the studied properties , where weight , size of tubers were high in both field and pots experiment (5106 ton /H , 413.04 gm/pot without O.M was 33.12 ton /H, 230.12 gm/pot) respectively. Also , plant height was 111.67 cm and 95.60 , without O.M was66.12 and 73.57cm in field and pot experiments respectively , besides increasing the numbers of *A. chroococcum and T. harzianum* (3.53 *10^6 , 4.5* 10^5 with control was 1.87*10^6 ,1.54*10^5) and (2.02 *106 and 4.33 * ,with control was 0.98* 10^6 ,1.36*10^5) CFU/gm dry soil in field and pots experiment respectively . It also increased the activity of Kytenase , amylase , cellulase. (1.34,3.02,2.18) and (1.33,2.78,2.02) ml.unt ,while with control (0.93,1.46,1.12)and(0.85,1.47,1.05) ml.unt in both field and pots experiments respectively. Organic matter application led to decrease the rate of infection in stems and tubers down to (4.74, 3.74) and (4.78, 4.97) with control was (21.35, 17.89)and(4.78, 4.97) in field and pots experiments. Besides the degree of infection was (0.77 , 0.76 0 and (0.90, 0.77) with control was (1.21,1.15)and(1.15.1.17) respectively

microbial inoculations had a positive effect in all the studied soils , treatment of mixture of of Bacterial and fungal (*A. chroococcum + T. harzianum*) gave the best results in highest amount of yield and plant heights in bolt field and pots experiment where they ranged from (45.09 *tan.h-1*and 94.17cm) and 325.75 gm/ pot and 71.04cm) while in control it was (39.33tan.h^{-1} ,84.50cm)and(269.58 gm.pot^{-1} ,62.40cm)respectively esides the increase of the enzyme activity of microorganisms where the activity of ky tenase , analyse and cellulose were (1.26, 2.93 and 2.05)unit. Ml-1 , and (1.27 , 3.04 , and 1.89) unit. Ml^{-1} and without microbial inoculations it was(0.93,1.62,1.25 and 0.78,1.56,1.89) unit. Ml^{-1} in the field and pots experiment respectively . this treatment positively affected in decreasing the infection rates of stems and tuber in both experiment where it was (0.71) . Also, it increased the number of *A. chroococcum* and *T. harzianum*

Rhizoctonia Solani pathogen had a negative effect on all studies properties, where it led to decrease the yield of tubers, plant heights and and in the field and pots experiments,

Interaction treatments of Organic matter and microbial inoculation gave positive results for all the studied properties, the best treatment was the interaction (+OM, M1+M2) where heights of plants, weights of tubers, *A. chroococcum and T. harzianum* density, Kytenase, Amylase, and cellulase enzymes activity were increase while it decreased the intensity and degree of infection of stems and tubers down to (118cm, 54.24*tan.h-1*, $5.67*10^6$, $9.16*10^6$, 1.5 unit. Ml-1 , 4.13 unit. Ml-1 , 2.84 unit. Ml-1) respectively. Degree and intensity of infection of stems and tuber were 0.71 in the field experiment, while they were (100.25cm, 435.33gm.pot, $4.19*10^6$, 8.69 $*10^5$ cfu, 1.53 unit. Ml-1 , 4.06 unit. Ml-1 , 2.64 unit. Ml-1) and the intensity and degree of the stem and tubers infection were (0.71) respectively.

In the tri-interaction of Organic matter, microbial treatments and the *Rhizoctonia Solani*, the treatment (-R,M1+M2,+OM) gave the best results in all treatments while the heights of plants, weights of tubers, and *A. chroococcum and T. harzianum* numbers have increased, besides the increase in Kytenase, Amylase, and Cellulase activity. It also decreased the intensity and degree of infection of stems and tubers to a lowest values in the field experiment (117.67cm, 54.00, 5.13 $*10^6$, 9.08 $*10^6$, 1.62 unit. Ml-1 , 4.54 unit. Ml-1 , 2.84 unit. Ml-1) and (0.71) for the treatments of stems and tubers degree and intensity of infection. The treatment (Co,+R,-OM) has given the lowest values of all the studied properties.

Protein analysis data in plant leaves showed two protein molecular weight band (32.00 , 29.00KD) in *Rhizoctonia solani* , one protein molecular weight band (38.00 KD) in *A. chroococcum* treatment , three protein molecular weight bands (38.00 , 40.00 , 42.00 KD) in *Triohoderma + A. chroococcum*) treatment , while there was no band appeared in control or safe plant treatments .

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الخلق والمرسلين محمد بن عبد الله الصادق الامين وعلى اله وصحبه اجمعين .

يسرني ان اتقدم بشكري وتقديري وامتناني لأساتذتي المشرفين الدكتور أسماعيل خليل السامرائي والدكتور محمد صادق حسن لما بذلوه من جهود علمية ومن متابعة دؤوبة في توجيهي لانجاز هذه الاطروحة كما اتقدم بوافر الشكر والامتنان الى رئيس واعضاء لجنة المناقشة د.راضي الراشدي د. عبد الكريم عريبي ود .خالد عبد الرزاق ود.حمداللة سليمان ود .حسين الزوبعي لتفضلهم بقبول مناقشة اطروحتي وتوجيهاتهم وارائهم القيمة.

شكري وتقديري لرئيس قسم التربة والموارد المائية واعضاء الهيئة التدريسية وجميع منتسبي قسم التربة والموارد المائية.

كما اتقدم بشكري وتقديري الى مدرسة الارض والبيئة في جامعة غرب استراليا (UWA) لاستضافتي واكمال متطلبات البحث وخصوصا ا لاستاذه الدكتوره لين ابيت Lyne Abeet والسيد كارل سافوتا Karl savota .

شكري وتقديري الى كل زملائي طلبة الدراسات العليا في قسم التربة وقسم وقاية النبات واخص منهم بالذكر د.قصي عبد الرزاق ود.جواد الفضلي ود.حليمة المشهداني والست علا المشهداني والاستاذ بلال مجيد والاستاذ جاسم العيساوي ود.محمد السامرائي ود.ابتسام مجيد ود.بشرى البطاوي والست شيرين ابراهيم الخليل والست اسراء كاظم ودمحمد الجنابي ودمحمد الجميلي والاستاذ اسود الطائي ود.عباس العامري ود.احمد الموسوي والست عواطف حميد والاستاذ الدكتور نصر الانباري عرفانا بجميلهم.

كما لاانسى شكري وتقديري شركة اوراد النهار وخصوصا السيد شعبان النهار لما ابدوه من مساعده في تجهيز ونصب منظومة الري بالتنقيط وكذلك بذور البطاطا الخاصه بانجاز البحث.

وفي الختام اتقدم بشكري وتقديري وامتناني لكل من مدى لي يد العون في انجاز بحثي.

الباحث

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

أَفَرَأَيْتُم مَّا تَحْرُثُونَ ¤ ءَأَنتُمْ تَزْرَعُونَهُ أَمْ نَحْنُ

الزَّارِعُونَ ¤ لَوْ نَشَاءُ لَجَعَلْنَاهُ حُطَامًا فَظَلْتُمْ تَفَكَّهُونَ ¤

صدق الله العظيم

سورة الواقعة ـ الاية 63 ـ 65

المستخلص

تم عزل وتشخيص بكتريا الازوتوباكتر *A. chroococcum* وفطر *arzianum*
لاستخدامها منفردة او مجتمعة وتداخلها مع السماد العضوي ودراسة تاثيرها للحد من تاثير الف
Rhizoctonia solani الذي يسبب تبقع الساق والقشرة السوداء على نبات البطاطا *num*
tuberosum وذلك ضمن تجربتين الاولى في اصص والثانية تجربة حقلية. اجريت تجربة
(4 x 2 x 2) وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) فيما يخص تجربة الاصص وبتصم
القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) فيما يخص التجربة الحقلية وبثلاث مكررات، وقورنت
الفروق المعنوية بين المتو سطات باختبار أقل فرق معنوي (LSD)، وأستعمل البرنامج
(2004) في التحليل الاحصائي.

ويمكن تلخيص النتائج كالاتي:

كان لاضافة المادة العضوية تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة اذ زادت وزن الدر
عن معاملة عدم اضافة المادة العضوية في كلا التجربتين الحقلية والاصص اذ بلغت 0
طن.هـ $^{-1}$ و413.04 غم.اصيص $^{-1}$ بينما كانت بدون مادة عضوية 33.12 طن.هـ $^{-1}$ و21
غم.اصيص $^{-1}$ على التوالي وكذلك بلغ زيادة طول النبات 111.67 سم و95.60سم وبدون
عضوية 66.12سم و73.57سم في تجربة الحقل والاصص على التوالي وزادت من اعداد بكت
الـ *A. chroococcum* وفطر *T. harzianum* اذ بلغت (3.53×10^{6} و4.50×10^{5}) وفي م
المقارنة كانت 1.87×10^{6} و1.54×10^{5})و(2.02×10^{6} و4.33×10^{5} بينما في معاملة المق
كانت 0.98×10^{6} و1.36×10^{5}) CFU في تجربة الحقل والاصص على التوالي وكذلك ادت
زيادة نشاط وفعالية انزيمات الكايتينيز والاميليز والسلليز (1.34و3.02و2.18) (1.33 و
و2.02) وفي معاملة المقارنة كانت (0.93 و 1.46 و 1.12) و (0.85 و1.47 و 1.05)
.مل $^{-1}$ في تجربتي الحقل والاصص على التوالي وادى اضافة المادة العضوية الى خفض دليل
الامراضية بالسيقان والدرنات اذ انخفضت الى (4.74 و3.74)و(4.78 و4.97) اما مع
المقارنة كانت (21.35 و17.89) و(19.19 و16.45) في تجربة الحقل والاصص على التو
وايضا بالنسبة لشدة الاصابة وكانت(0.77 و0.76)و (0.77 و 0.80) ومعاملة المقارنة ك
(1.21 و1.15) و(1.15 و 1.17) في تجربتي الاصص والحقل.

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الص
1	بعض الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية المستخدمة	32
2	اماكن جمع العينات للفطر *R.solani*	34
3	معاملات تجارب الدراسة	45
4	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لتربة التجربة	52
5	يوضح المكونات ونسبها المستعملة في تحضير هلام الرص العلوي الخاصة بالترحيل الكهربائي للبروتينات النباتية المستحثة	60
6	يوضح المكونات المستعملة ونسبها في تحضير هلام الرص العلوي الخاصة بالترحيل الكهربائي للبروتينات النباتية المستحثة	61
7	يوضح الاوزان الجزيئية (دالتون) للبروتينات القياسية والمسافة التي قطعها على الهلام بالسم	63
8	اختبار الكشف عن العزلات الممرضة للفطر *R. solani* باستعمال بذور اللهانة على الوسط الغذائيWater Agar	65
9	مناطق جمع العزلات لفطر *T . harzianum*	66
10	مناطق جمع عزلات البكتريا *A. chroococcum* ومصدرها	67
11	الصفات المزرعية والمجهرية البيوكيماوية والصفات التفريقية لتشخيص بكتريا *A . chroococcum*	68
12	يبين نتائج تجربة التضاد لل *A.chroococum* مع *R.solani* بطريقة الخلط وطريقة الحفر	69
13	تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في شدة الاصابة بالدرنات D.S	74
14	تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في دليل الامراضية(D.I) بالدرنات	76
15	تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في شدة الاصابة بالسيقان .D.S	78
16	تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في دليل الامراضية بالسيقان.D.I	80

قائمة المحتويات

العنوان	رقم الصف
المستخلص	أ
1- المقدمة	1
2- مراجعة المصادر	3
2-1- دور المادة العضوية في الزراعة الحديثة	3
2 – 2 تأثير المادة العضوية في صفات التربة	3
2-3 اهمية محصول البطاطا *Solanum tuberosum L*	4
2 – 4 المادة العضوية وانتاج البطاطا	5
2-5 استعمال المخلفات العضوية في مقاومة المسببان المرضية	7
2 – 6 المادة العضوية ونشاط بعض الانزيمات في التربة	8
2 – 7 انزيمات التربة	10
2-7-1انزيمات السلليز	10
2 -7-2 انزيمات الامليز	12
2-7-3 انزيم الكايتينيز	13
2 – 8 بكتريا الازوتوبكتر *Azotobacter* ومحصول البطاطا	14
2-9 الفطر *Rhizoctonia solani*	15
2-10- اهمية وانتشار مرض تقرح ساق البطاطا	17
2-11- الفطر *T.harzianum*	18
2-12- البكتريا *A. chroococcum*	21
2 -13- البروتينات المرتبطة بالامراضية (PR-Protein) pathogen related protein	28
3- المواد وطرائق العمل	31
3 – 1 تحضير المادة العضوية	31
3 – 2 عزل الفطر *Rhizoctonia solani*	33

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

إقرار المشرف:

أَشهد أن أعداد هذه ألاطروحة جرى تحت أشرافي في جامعة بغداد - كلية الزراعة - قسم علوم التربة والموارد المائية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة علوم زراعية – علوم التربة والموارد المائية (أحياء التربة المجهرية).

المشرفان:

الأستاذ الدكتور
اسماعيل خليل السامرائي
قسم علوم التربة والموارد المائية
كلية الزراعة / جامعة بغداد

الأستاذ مساعد الدكتور
محمد صادق حسن
قسم وقاية النبات
كلية الزراعة / جامعة بغداد

توصية رئيس لجنة الدراسات العليا
بناءً على التوصيات المتوافرة أُرشح هذه ألاطروحة للمناقشة..

ألاستاذ الدكتور
شفيق جلاب سالم
رئيس لجنة الدراسات العليا
قسم علوم التربة والموارد المائية
كلية الزراعة – جامعة بغداد

المقدمة

ان الارض التي تزرع عضويا يزداد بها النشاط الحيوي لزيادة كمية وتنوع الإحياء الدقيقة بها وبالتالي تنشيط الاحياء التي لها القدرة على تحليل جدران خلايا الاحياء الممرضة الكامنة في التربة من البكتريا والفطريات والنيماتودا وبالتالي تثبيط نشاطها وكذلك سرعة الدورة الغذائية كما يؤدي إلى تحسين بناء التربة (Fred و Ray,2005).

تعد الاسمدة العضوية مخزناً هاماً للمُغذيات الرئيسة من نتروجين وفسفور وعناصر صغرى أخرى، كما إنها تزيد من السعة التبادلية للأيونات الموجبة أو السالبة وتعد مصدراً للطاقة اللازمة للنشاط الحيوي ، وتزيد من قدرة التربة للاحتفاظ بالماء وتحسين بناء التربة بزيادة ثباتية تجمعاتها وتيسر عمليات خدمة التربة من حراثة وعزق وغيرها، وتقلل من تكوّن القشرة السطحية أو التصلب السطحي للتربة ومن درجة رصها Soil compaction وتزيد من تهويتها من خلال زيادة مساميتها وسرعة مغاض الماء فيها (فارس 1999) .

تعود البطاطا (*Solanum tuberosum L.*) للعائلة الباذنجانية Solanaceae والتي تضم اكثر من (2000) نوعاً و(90) جنساً وتعد من اهم محاصيل الخضر وأكثرها استعمالا وتتصدر قائمة المحاصيل الدرنية (حسن، 1999) . وتأتي بالمرتبة الرابعة كمحصول استراتيجي وأقتصادي بعد كل من الحنطة والذرة والرز (Bowen، 2003). ويحتوي كل 100 غرام من البطاطا المقشرة على 79.8 غم ماء، 2.1 غم بروتين، 17.1 غم كربوهيدرات، وهي غنية بفيتامين ج وبعض المعادن مثل البوتاسيوم، الفسفور والحديد (حسن,1988).

يتعرض محصول البطاطا للاصابة بالعديد من الافات الزراعية وفي مقدمتها الامراض الفيروسية والفطرية وان من اهم الامراض الفطرية التي انتشرت في السنوات الاخيرة في العراق هو مرض تقرح الساق والقشرة السوداء والذي يسببه الفطر *Rhizoctonia solani* وبسبب الانتشار الواسع لهذا الفطر في اغلب المساحات المعدة للزراعة واضرارة الشديدة بالمحصول بسبب مداة العائلي الواسع اتبعت المكافحة الكيمائية لكونها تعطي نتائج سريعة ونتيجة للاضرار التي تحدثها المبيدات الكيميائية في البيئة وتاثيرها على الاحياء غير المستهدفة وصحة الانسان وظهور سلالات مقاومة لفعل المبيدات(Carlling واخرون,1996) فقد اتبعت في العقود الاخيرة المكافحة الاحيائية باستخدام الاحياء المجهرية مثل البكتريا والفطريات والتي لها القدرة على تثبيط نشاط الفطريات الممرضة ومن

ضمن هذه الاحياء المستعملة على نطاق واسع في الوقت الحاضر في مكافحة المسببات المرضية ولاسيما *Rhizoctonia solani* هو الفطر *Trichoderma harzianum* لما يملكة من خاصية تضادية عالية للمسببات المرضية وافرازة للعديد من الانزيمات التي تعمل على تثبيط المسببات المرضية (Harman , 2000 و Larkin ، 2004) .

ومن الميكروبات المستعملة ايضا في مجال المكافحة الحيوية هي البكتريا المحفزة للنمو (PGPR) Plant Growth Promating Rhizomicroorganisam ومنها بكتريا *Azotobacter chroococum* ومعروف عن هذه البكتريا قدرتها التضادية العالية ضد المسببات المرضية ولاسيما المستوطنة في التربة ومنها *Rhizoctonia solani*.

ونظرا لاهمية مرض تقرح الساق والقشرة السوداء على محصول البطاطا ولقلة الدراسات حول استخدام بكتريا *Azotobacter chroococum* وفطر *Trichoderma harzianum* وتاثير تداخل المادة العضوية معهما وتاثير هذة المنظومة على فطر *Rhizoctoni solani* فقد هدفت هذه الدراسة الى:

1- استعمال بكتريا *Azotobacter chroococum* وفطر *Trichoderma harzianum* في الحد من تاثير المسبب المرضي على نبات البطاطا *Rhizoctoni solani* .

2- دراسة تاثير اضافة المادة العضوية من مصادر (مخلفات اغنام و خيول و دواجن) في النشاط الميكروبي في منطقة الرايزوسفير Rhizospher وعلاقة هذه الميكروبات بالمسبب المرضي *Rhizoctoni solani* .

3- دراسة النشاط الانزيمي(الاملیز والسلليز والكايتنيز) في التربة وتوزيع البروتينات في الاوراق بعد اضافة اللقاحات الميكروبية لنبات البطاطا المصابه بالمسبب المرضي *Rhizoctoni solani*

- مراجعة المصادر:

2-1- دور المادة العضوية في الزراعة الحديثة:

ان الدور المهم للمادة العضوية في التربة يأتي من نواتج تحللها لذا فأن اضافة المادة العضوية والحيوانية منها والنباتية تكون في حالة نشطة من التحلل نظراً لمهاجمة احياء التربة الدقيقة وبناءعلى ذلك تصبح احدى المكونات الانتقالية التي يجب ان تتجدد بأستمرار بإضافة المخلفات العضوية للحفاظ على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية في حالة قياسية تسهم في انتاج زراعي كفوء من خلال امداد النبات بالعناصر المغذية اللازمة لنموها (ابو نقطة 2004) .

ان المادة العضوية في التربة لها عدة مصادر اهمها الخلايا الميتة للكائنات الحية الدقيقة وبقايا المحاصيل الزراعية من جذور وسيقان واوراق ومحاصيل العلف الاخضر مثل الجت والبرسيم وكذلك الاسمدة العضوية التي تضاف الى التربة مثل السماد الحيواني والاسمدة العضوية التي تصنع من مخلفات المحاصيل (عواد ، 1987) .

وتقسم المواد العضوية حسب تركيبها الكيمياوي الى مواد عضوية لاتحتوي على عنصر النتروجين مثل الكربوهيدرات واللكنين والاحماض العضوية مثل حامض الخليك واللاكتيك والاوكزاليك والدهون والزيوت واما المركبات العضوية النتروجينية فتشتمل البروتينات والبروتينات النووية والببتيدات والاسترات المعقدة والبورينات والاحماض النووية (Havlin وآخرون 2005) .

ان الاسمدة العضوية تعتبر مصدراً للمغذيات الكبرى والصغرى الضرورية لنمو النبات ويختلف محتوى الاسمدة من هذه المغذيات اعتماداً على مصدرها وان قيمة هذه الاسمدة لاتقدر فقط بمحتواها من العناصر المغذية ولكن بجاهزيتها فضلاً لتحسينها لخصائص التربة المختلفة (Grandly وآخرون ، 2002) .

2-2- تأثير المادة العضوية في صفات التربة :

اضافة المادة العضوية من مصادرها المختلفة تؤثر تاثيراً كبيراً في خواص التربة الكيميائيةوالفيزيائية اذ ان نواتج تحللها من CO_2 وبعض الاحماض العضوية تزيد من جاهزية

المغذيات وكذلك تعمل كمنظم (Buffer) ضد التغيرات في درجة تفاعل التربة (pH) فضلاً عن حفظها للعناصر الغذائية من الفقد الى الاسفل بعيداً عن منطقة الجذور وذلك لقدرتها على مسك الايونات على سطحها لكبرالمساحة السطحية بالنسبة الى وحدة الوزن ضمن الية الامتزاز والتجاذب الايوني (Tisdale وآخرون ، 1997) .

كما ان المادة العضوية تزيد من ثباتية مجاميع التربة ويقلل الكثافة الظاهرية وتقلل الانجراف السطحي وتساعد في زيادة نمو المحاصيل المختلفة من خلال تحسين قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وحركة الماء والهواء في التربة.

وذكر Havlin وآخرون (2005) انه من المهم عند اضافة المادة العضوية الحيوانية في المناطق الجافة هو اجراء عملية التخمر للسماد العضوي قبل اضافته الى التربة وذلك للتقليل من الامراض والادغال وان مدة التخمر تختلف بإختلاف نوع المادة العضوية المستخدمة والظروف المحيطة ونشاط الاحياء المجهرية . وعموماً تحتاج المخلفات العضويةالى مدة ثمانية اسابيع او اكثر لعملية التخمر (Prasad و Power ، 1997) .

كما اشار محمد (2002) ان اضافة مستويات مختلفة من المادة العضوية اثر تأثيراً ايجابياً في كل من الواقع الخصوبي والكيميائي للتربة ولمراحل النمو المختلفة مقارنة بمعاملة المقارنة اذ ازداد الكاربون العضوي وازداد محتوى التربة من النتروجين العضوي والمعدني بزيادة المادة العضوية المضافة وان تركيز النترات في محلول التربة تتناقص مع الزمن اذ ان نسبة النترات NO_3 بعد 10 يوم من الزراعة كان 10% اقل مما كان عليه بعد 45 يوم من الزراعة وازداد المستوى الجاهز من (K و P) التي يحتاجها النبات بزيادة النسبة المئوية للمادة العضوية المضافة .

كما وجد الزغبي وآخرون (2007) بان اضافة السماد العضوي لمحصول البطاطا ادى الى زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية والنتروجين الكلي و الفسفور البوتاسيوم الجاهز.

2-3 محصول البطاطا *Solanum tuberosum L.*:

تحتل البطاطا المرتبة الرابعة بعد القمح والذرة والرز من الناحية الاقتصادية والمرتبة الاولى في انتاج الطاقة والثانية في انتاج البروتينات بعد فول الصويا اذ انها تشكل الغذاء اليومي لأكثر من 75-90% من غذاء الدول وان الطلب عليها يزداد بسبب ارتفاع اسعار القمح والارز عالمياً

وتستخدم البطاطا لأطعام العالم وبتكاليف زهيدة (Santaria و Elia ، 1997) اذ بلغ الانتاج العالمي لهذا المحصول (584.729) الف طن سنوياً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2002) .
بلغ انتاج وحدة المساحة لكل من امريكا وكندا للعام 2005 (43.506 و 28.486 طن.هكتار$^{-1}$ بالتتابع) في حين كانت المساحة المزروعة (428.80 و155.37 الف هكتار بالتتابع) وكانت المساحة المزروعة في العراق 51.000 هكتار لعام 2005 وبأنتاجية بلغت 15.843 طن.هكتار$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2006) .

تعد درنات البطاطا غنية بالاحماض الامينية فهي تحتوي على 18 حامض اميني من اصل 20 حامض اميني ضروري لجسم الانسان وتحتوي الاحماض الامينية الاساسية العشرة التي لايستطيع الانسان تكوينها (Wiecyer و Gancyarik ، 1977) .

2-4- المادة العضوية وانتاج البطاطا :

لقد تطور استعمال المواد العضوية المختلفة كمحسنات لخصائص التربة ورفع انتاجيتها لتلبي حاجة الانسان المتزايدة من المنتجات الغذائية والسليمة صحياً والخالية من الملوثات الكيميائية (فارس ، 1999) .يعد هذا النظام من الانظمة التي تعطي انتاجاً عالياً في الجودة والنوعية وذلك لتعامله مع الانظمة الطبيعية التي تتفاعل مع بعضها لتعطي انتاجاً بمجمل مواصفات الانتاج العضوي (Costigan ، 2000) .

ان التسميد العضوي له اهمية كبيرة في الزراعة البديلة والأمنه بيئياً وانتاج درنات بطاطا ذات نوعية عالية تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والعناصر الثقيلة ومعدلات مرتفعة من المادة الجافة والمواد الكاربوهيدراتية والفيتامينات (Plaza واخرون، 2004) .

واشار الفضلي (2011) ان اضافة المخلفات العضوية لمحصول البطاطا (مخلفات ابقار ومخلفات اغنام ومخلفات دواجن) حققت زيادة معنوية في حاصل الدرنات البطاطا وكذلك في وزن المادة الجافة والنشا في الدرنات وكذلك الصفات النوعية للحاصل. في حين لم يؤثر التسميد العضوي في زيادة نسبة النترات في الدرنات على عكس التسميد المعدني الذي ادى الى زيادة في نسبة النترات.

ذكر الزهاوي (2007) ان اضافة المخلفات العضوية لمحصول البطاطا ادى الى زيادة معنوية في وزن الدرنات والحاصل وزيادة ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية عند اضافة هذه المخلفات الى حقل مزروع بالبطاطا . اشار المحمدي (2009) عند استخدامه اسمدة عضوية كأسلوب للزراعة

العضوية وتأثيرها في نمو وانتاج البطاطا الى ان جميع معاملات المادة العضوية سببت زيادة في انتاج الحاصل الكلي وزيادة في اعداد الدرنات والى زيادة الاحماض الامينية في الدرنات من الـ Aspargine والـGlutami acid و Alanine وغيرها والى انخفاض في النسبة المئوية للنترات في الدرنات وبلغت ادناها 0.09% .

وجد Sharif Hossain وآخرون (2003) ان استخدام 10 طن.هكتار$^{-1}$ من مخلفات الابقار لأنتاج البطاطا قد اعطت زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات وعدد السيقان المتكونة وقد بلغت 59.3 سم و 4.2 ساق.نبات$^{-1}$ على التوالي .

وذكر عاتي و الصحاف (2007 أ و ب) ان التسميد العضوي 20% دواجن او 20% ابقار مع 20% (وزن) شرش اعطى زيادة في عدد السيقان الهوائية للنبات مقارنة بعدم اضافة المادة العضوية اذ بلغت 10.67 و 9.33 ساق /نبات للموسمين الربيعي والخريفي على التوالي . وبين Plaza (2004) حدوث زيادة في محتوى الدرنات من المادة الجافة والنشا عند استخدام مخلفات الاغنام بمعدل 30 طن.هكتار$^{-1}$.

واشار Borisov (2000) الى اهمية التسميد العضوي في انتاج درنات بطاطا ذات نوعية جيدة تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والعناصر الثقيلة .

في حين وجد Mineev واخرون(2000) ان اضافة الكمبوست للتربة بكميات تتراوح بين 30 – 60 طن . هكتار$^{-1}$ يعطي انتاجاً اقتصادياً من البطاطا ووجد ايضاً ان الانتاج يزداد بشكل ايجابي مع زيادة كمية الاسمدة العضوية حتى مستوى 100 طن/هكتار بعد ذلك بدأت لوحظ كمية الانتاج بالانخفاض نظراً لأتجاه النبات نحو النمو الخضري الكبير على حساب تكوين الدرنات . ووجد عثمان (2007) ان اضافة مخلفات الابقار والاغنام الى حقل مزروع بمحصول البطاطا بمعدل 28 طن.هكتار$^{-1}$ اعطى زيادة معنوية في قيمة الحاصل للنبات الواحد وبلغت 661 غم.نبات$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة بدون تسميد وبلغت 260 غم.نبات$^{-1}$.

وفي دراسة للزغبي وآخرون (2007) في تأثير السماد العضوي (مخلفات الابقار وبما يعادل كمية نتروجين 280كغم N.هـ$^{-1}$) في انتاجية البطاطا اذ ادى اضافة مخلفات الابقار المتخمر الى زيادة في انتاج حاصل البطاطا الى 16.56 طن.هكتار$^{-1}$ في الموسم الاول و 23.52 طن.هكتار$^{-1}$ في الموسم الثاني في حين ان معاملة المقارنة كانت 213.75 الموسم الاول و 21.68 في الموسم الثاني .

واشار الزوبعي واخرون (2010) الى ان اضافة مخلفات الاغنام وبعض المخلفات النباتية ادت الى زيادة طول النبات ومعدل طول الجذر ونسبة الانبات لنبات الطماطة.

2-5- استعمال المخلفات العضوية في مقاومة المسببات المرضية:

لوحظ تأثير المخلفات العضوية في الحد من امراض النبات لاول مرة من قبل Linford واخرون(1938) من خلال اختزالها لاعداد النيما تودا المسببة للعقد الجذرية وعزي السبب الى التسمم المباشر بنواتج تحلل المادة العضوية لاسيما الامونيا ثم تلاها العديد من الدراسات التي اكدت على دور المخلفات العضوية في خفض نسبة وشدة الاصابة في نيماتودا تعقد الجذور (المالكي, 2002).

واشار Sharma(2011) الى ان فطر *R.solani* يسبب عدد من الامراض المهمة منها *تعفن الساق القشرة السوداء* على البطاطا وان للمادة العضوية دور واضح في تثبيط نشاط هذا الفطر عن طريق اضافة المادة العضوية لوحدها او مع اضافة بعض الاعداء الحيوية واوضح ان اضافة الاحياء المجهرية او الاعداء الحيوية مع المادة العضوية ادى الى تثبيط اعلى من اضافة المادة العضوية لوحدها .

ان اضافة المادة العضوية ادى الى تثبيط نمو ونشاط الفطر الممرض *R.solani* ,وان تثبيط اوعدم تثبيط نشاط وفاعلية هذا الفطر يعتمد على عدة عوامل منها صفات التربة وكمية المادة العضوية ودرجة تحللها وصفات الفطر *R.solani* كونه عزلة اصلية اومدخلة وكذلك نوعية النبات اذ ان المادة العضوية في مراحل تحللها الاولى تؤدي الى زيادة نشاط الفطريات الممرضة مثل *R.solani* على حساب الفطريات الاخرى وهذا يعزى الى نواتج التحلل السهلة التي تجهز المغذيات وتشجع النمو للفطريات الممرضة وانخفاض قابلية التطفل للاجناس المتخصصة كمقاوم حيوي و في مراحل التحلل المتقدمة تقل مشجعات النمو لل *R.solani* والفطريات الممرضة وتبدء بعدها الاحياء التي تعمل كمقاومات حيوية Biocontrol والتي لها القابلية على التطفل باستغلال نواتج التحلل (Kuter واخرون ,1988) .

يعد المحتوى الرطوبي للتربة من العوامل المهمة التي تؤثر في تحلل السماد العضوي من خلال تاثيرة على الاحياء المجهرية فالرطوبة (15-34%) تشجع نمو الفطريات ومن ضمنها

الريزوكتونيا *Rhizoctonia* وتقلل تشاط ونمو الاحياء التي تعمل كاعداء حيوية Biocontrol وهذه الظروف تساعد على حدوث المرض بينما نسبة الرطوبة 45-55% تشجع نمو الاعداء الحيوية للنمو والتنافس مما يزيد من اعداد ونشاط الاحياء التي تعمل كمضادات حيوية عن طريق التضاد الحيوي المتخصص فضلا عن التأثير السام لنواتج التحلل مثل الامونيا NH_4^+ في بعض المسببات المرضية مثل *R.solani* (Hoitink, واخرون 1997).

كما وجدت المالكي (2002) ان اضافة المخلفات الحيوانية خفضت من نسبة الاصابة بمرض تعفن وموت بذور وبادرات الخيار وقد اعطت مخلفات الخيول اعلى نسبة خفض للاصابة بهذا المرض. كما استعملت انواع مختلفة من المخلفات العضوية في كبح امراض النبات الناتجة من الاصابة بالفطريات ,اذ وجد ان مرض تعفن جذور الفاصولياء المتسبب عن الفطر *R.solani* انخفض معنويا عند استخدام المخلفات العضوية ذات النسبة العالية من الكاربون الى النتروجين مثل نشارة الخشب الناعمة والصنوبر المطحون ونخالة الحنطة والشعير والحنطة عند اضافتها للتربة في حين ان المواد ذات النسبة العالية من النتروجين مثل افرع الفاصوليا وبقايا نباتات الطماطا والجت والشعير الاخضر قد زادت من اصابة الفاصوليا بصورة مبكرة الا انها قللت نسبة الاصابة في نهاية الموسم (Snyder واخرون 1959) كما ان اضافة المخلفات العضوية بانواعها في بعض الحالات تزيد من شدة المرض النباتي وكذلك قد تسبب التسمم للنبات (Leak , 1996) .

2 – 6- المادة العضوية ونشاط بعض الانزيمات في التربة :

ان اهم وظيفة تقوم بها الاحياء المجهرية من بكتريا وفطريات وكائنات اخرى في التربة هي تحليل المادة العضوية الى عناصرها المعدنية الاصلية .

تتركب المخلفات العضوية من مواد سليلوزية تتراوح نسبتها بين 15-60% من الوزن الجاف للنبات ومواد هيميسلوزية تتراوح بين 10-30% من الوزن الجاف ومواد بروتينية بين 5-10% وليكنينات بين 5-30% ونشأ بين 5-30% وسكريات بسيطة واحماض عضوية واحماض امينية تتراوح نسبتها بين 5-30% اما الدهون والشموع والزيوت والاصباغ فلا تزيد نسبتها على 2% من الوزن الجاف للنبات (الزيدي 1988) .

اشارت الكثير من الدراسات ان زيادة المادة العضوية في التربة تزيد من نشاط الاحياء المجهرية وبالتالي زيادة النشاط الانزيمي وقد تكون هذه الزيادة في النشاط الانزيمي نتيجة لزيادة نشاط

الاحياء التي تتغذى على المادة العضوية اونتيجة المقاومة المستحثة ضد المسببات المرضية التي تحتويها المادة العضوية من بكتريا وفطريات.

في دراسة تاثير مستويات مختلفة من المادة العضوية (0 ، 15 ، 30 ، 60 طن.هكتار$^{-1}$) في نشاط انزيم السلليزوجد الحديثي (2002) نشاط عالي لهذاالانزيم عند المستوى 30 طن.هكتار$^{-1}$ بلغ 1.227 وحدة.مل$^{-1}$ وتفوق على بقية المعاملات ' كذلك اثبتت Schinnir و Vonmersi (1990) زيادة نشاط انزيم السلليز في الترب التي ترتفع فيها نسبة المادة العضوية وهذا قد يعزى الى ان المادة العضوية تستوطنها بعض انواع الفطريات و البكتريا ومن خلال افرازها لانزيمات السلليز الداخلية والخارجية على هذه المواد وتحولها الى سكريات احادية بسيطة اذ ان هذا الانزيم من انزيمات التحلل المائي وتحولها الى مواد ذائبة في الماء (Burns, 1983).

وبما ان السليلوز والكايتين من مكونات خيوط الغزل الفطري لذا بدء استخدام الاحياء المجهرية او الفطريات والبكتريا التي تفرز الانزيمات التي تحلل مكونات الغزل الفطري في مجال المكافحة الاحيائية للقضاء على عدد كبير من المسببات المرضية للنبات من بينهامسبب مرض القشرة السوداء على درنات البطاطا الذي يسببه الفطر *Rhizoctonia solani.* (Schinuir و Vonmersi 1990, و Saddler, 1986) .

اما فيما يخص انزيم الكاتينيز فقد وجد ان اضافة المادة العضوية اثرت معنوياً في نشاط انزيم الكاتينيز اذ بلغ اعلى معدل له 0.779 وحدة. مل$^{-1}$ عند المستوى 60 طن.هكتار$^{-1}$ للمادة العضوية في تربة رملية في محافظة النجف . اما بالنسبة لأنزيم الاملیز اثبتت النتائج ان المادة العضوية لها تأثير عالي المعنوية في نشاط انزيم الاملیز اذ بلغت اعلى قيمة له 2.047 وحدة.مل$^{-1}$ عند المستوى 60 طن.هكتار$^{-1}$ مقارنة بالمعاملة 30 طن.هكتار$^{-1}$ التي بلغت قيمة النشاط الانزيمي فيها اقل قيمة وهي 1.797 وحدة.مل$^{-1}$ كما لوحظ من خلال النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المستوى (15 ، 30) طن.هكتار$^{-1}$ للمادة العضوية في نشاط هذا الانزيم (الحديثي 2002) .

ويعزى هذا الى ان المادة العضوية في التربة تحتوي على نسبة عالية من المركبات البسيطة كالسكريات الاحادية والثنائية والبروتينات والاحماض النووية والانزيمات والكاربوهيدرات والتي تهاجمها الاحياء المجهرية عند ملائمة الظروف من حرارة ورطوبة وتهوية في مرحلة التطبع والنمو الاولية بهدف الحصول على الطاقة وان انزيمات الاملیز من انزيمات التحلل المائي اذ تحول المواد الى سكريات بسيطة ذائبة في الماء وهذا يجعلها تفرز كميات لابأس بها من انزيمات الاملیز وان تحلل

المواد العضوية في التربة يكون تدريجيا من المواد السهلة التحلل ثم الاصعب وكان لنشاط انزيم الامليز دوراً فعالاً في هذا المجال (Jamison 1953وFredوRay 2005) .

2-7- انزيمات التربة Soil Enzymes

ان قدرة الاحياء المجهرية لانتاج الانزيمات الخارجية تتباين تبعا لاختلاف الاحياء المجهرية في النوع الواحد وفي الانواع المختلفة وقد تنتج سلالة كائن مجهري انزيمات من النوع الاساسي والموجود باستمرار Constitutive بينما تنتج سلالة اخرى مجموعة من انزيمات اخرى من نوع المستحث Inducible ,ان ميكانيكية السيطرة على تنظيم تخليق الانزيمات في الخلية له علاقة بالتعبير الجيني gene expression فيها(الدليمي,2002) .

الزيدي (1988) عرف الانزيمات على انها جزيئات بروتينية وظيفية تعمل كعوامل مساعدة اي انها تسرع من معدل التفاعل دون ان تتاثر هي من جراء عملها ويحتوي العديد من الانزيمات على جزء بروتيني متحد مع جزيئة عضوية ذات وزن جزيئي واطى يطلق عليها coenzyme او الانزيم المساعد وفي هذه الحالة يسمى الجزء البروتيني apoenzyme وعندما يتحد هذان الجزءان يتشكل الانزيم الكامل الذي يدعىHalloenzyme .

2-7-1 انزيمات السلليز:Cellulases enzymes

تعمل انزيمات السلليز اولا على تحليل السللوز غير الذائب الى سكريات بسيطة احادية وثنائية غير ذائبة في الماء اما الخطوة اللاحقة فهي تختلف تبعا لنوع الاحياء المجهرية فالانواع الهوائية تمثل السكريات البسيطة وتنتج CO_2 اما الانواع اللاهوائية فتنتج احماض عضوية وكحولات (Winogradski,1953; Zdanoswki, 1997)

وتعد انزيمات السلليز من الانزيمات المستحثة في معظم الكائنات الدقيقة اذ يتم تخليقه بوجود السلليوز والمواد الكاربوهيدراتية المشابهة في التركيب لهذا السكر المتعدد اوبوجود السكريات الناتجة من تحلله وان الاحياء المجهرية النشطة في التحليل تنفرد بطريقة تحكمها في كمية المركب الانزيمي الذي تنتجه وهي ميزة بيئية ذات اهمية كبيرة لان استمرار انتاج هذا الانزيم سوف يؤدي الى انتاج كميات كبيرة من السكريات التي تعمل على تنشيط الاحياء المجهرية الاخرى غير ذاتية التغذية المجاورة لها بالتنافس مع محللات السلليوز وهذا النظام يطلق علية مانع الهدم الغذائي Catapolite repression وهو ان تعمل نواتج التفاعل على

وقف تخليق المزيد من جزيئات الانزيم لكي لايتجاوز معدل النواتج المتكونة عن معدل استخدامها اوتمثيلها بواسطة الخلية (Alexander, 1981).

ويتكون انزيم السلليز Cellulase من ثلاثة انزيمات اساسية وهي :

1-C1-endo-1-4-B-D-glucanase

2.Cx-exo-1-4-D-Glucanase

3.Cellobiase-B-D.glucosidase

اذ يعمل الانزيم C1 على السلليوز الاصلي الخام الذي يهاجم الانزيم endoglucanase المناطق غير البلورية في سلاسل السلليوز الطويلة الشكل وبشكل عشوائي وهذا يؤدي الى انقسامها الى سلاسل قصيرة ذات نهايات حرة او غير مختزلة فتكون الاساس لعمل B(1-4) exoglocanase وان الميكروب الواحد يمكنة ان يفرز عددا من البروتينات ذات تركيب مختلف ولكنها تعمل بنفس طريقة هذا الانزيم نفسه الذي يعمل بطريقتين الاولى تكسير الروابط بين الوحدات للكلوكوز في السلسلة الطويلة بطريقة عشوائية وينتج عنه تكوين السلوبيوز Cellobiose واللاوليكوميرات المختلفة Oligomers واحيانا الكلوكوز .

اما الطريقة الثانية فيعمل الانزيم على الاواصر بالقرب من نهاية السلسلة فقط ويسمى هذا الانزيم endoglucanase لانه يعمل داخل المركب .اما النوع الثاني Cx -B(1-4)-Glucanase فيسمى exoglucanase الذي يقوم بتكسير الاجزاء بالتتابع من النهاية الحرة للمركب ويقصد بالمصطلحين الخارجي والداخلي (exo-endo) على نوع فعل الانزيم على المادة(Eriksson, 1978 و1977,Reese و1981,Alexander).

وقد اشار Kasra واخرون (2010) عند استخدام فطر الـ *T.harzianum* كمقاوم حيوي ضد فطر ال *R.solani* المتسبب في مرض تقرح ساق البطاطا وتكوين القشرة السوداءعلى الدرنات بان فطر *T. harzianum* كان لة القدرة على افراز انزيمات الكايتنيز Chitinase وانزيم B-1,3-glucanase التي تعمل على تحليل جدران الخلايا لهايفات الفطر الممرض التي تحتوي على السللوز والكايتين وهي احدى الاليات التي تقوم بها بعض الاحياء التي تستخدم في مجال المقاومة الاحيائية لمقاومة الفطر الممرض وكان قد اشار Elad واخرون (1982) الى نفس هذه الحقيقة العلمية وكذلك Yamane واخرون (1970) قد اشارو الى ان انزيمات السلليز تنتج في التربة من قبل لبكتريا والفطريات والاكتينومايسيتات .

وكذلك اشار Wilson واخرون (2008) في دراستة لشرح ديناميكية عمل فطر *T.harzianum* *harzianum* لتثبيط نشاط الفطر الممرض *R.solani* ولتقليل الاصابة بمرض تقرح الساق وتكوين القشرة السوداءعلى الدرنات لمحصول البطاطا التي يسببها هذا الفطر بان احدى الاليات المهمة لتعطيل عمل

الفطر الممرض هي زيادة استحثاث انزيمات تقوم بتحليل خلايا الفطر الممرض والتطفل علية وتعطيل عمل انزيماتة وكذلك اشار الى هذا التاثير(Harman 2000 وHowell ,2003).

اما Zarrin واخرون (2009) فقد اشارو الى ان البكتريا المحفزة للنمو (PGPR) ومن ضمنها بكتريا *A. chroococum* تقوم بافراز كميات من منظمات النمو المواد الانزيمية مثل انزيم السلليز والكايتنيز وبعض المضادات الحيوية التي تعمل على السيطرة والحد من نشاط المسببات المرضية ودعم نتائج هذه الدراسة كل من Sharma (2011)اذ اشار الى ان البكتريا المحفزة ال *A. chroococcum* تعمل على افراز انزيمات الاملیز والسلليز والكايتنيز ومجموعة كبيرة من منظمات النمو ومواد مثبطة لنمو المسببات المرضية كما اشار الى هذا التاثير كل من Hillel (2005) و Glick وBashan (1997) .

واشار الحديثي (2002) الى زيادة فعالية هذا الاتزيم (السلليز) عند تلقيح التربة المزروعة بنبات الطماطا بفطر *T. harzianum* وكذلك زيادة فعالية ونشاط انزيمات الاملیز والكايتنيز وازدادت هذة الفعالية بزيادة المادة العضوية .

2-7-2انزيمات الاملیز : Amylase Enzymes

تنتتج الاحياء المجهرية انزيمات مختلفة بهدف الحصول على الطاقة اللازمة لنموها وتكاثرها وديمومة حياتها ومن هذه الانزيمات المهمة انزيم الاملیز وهي من انزيمات التحلل المائي hydrolytic enzymes وتقوم بتحليل النشا والكلايكوجين الى سكريات متعددة بسيطة ويعمل الانزيم على تكسير الاواصر الكلايكوسيدية من نوع الفا(1-4) وبعض الاحيان يعمل على الاواصر الفا(1-6) ويتم تحليل هذه الاواصر مائيا وتقسم هذه الانزيمات الى اربعة مجاميع وهي انزيم الفا -املیز ويوجد في الانسجة الحيوانية والنباتية والاحياء المجهرية وهو انزيم داخلى endo enzyme ويعمل على تكسير الاواصر من الداخل في مكونات النشا والاميلوز والاميلوبكتين وبشكل عشوائي محولا اياها الى مالتوز وكلوكوز ودكسترينات وسكريات متعددة .

واشار Klup (1975) الى مراحل عمل الانزيم على الاميلوز Amylose بمرحلتين الاولى سريعة تنتج المالتوز والثانية بطيئة منتجة كلوكوز ومالتوز .

والنوع الثاني من الاملیز هو البيتا -املیز وهو انزيم خارجي exoenzyme يقوم بازالة وحدات متعاقبة من المالتوز من النهايات غير المختزلة للسكريات ولايعمل على الاواصر الفا(1-6) الى انه يعمل على الاصرة الكلايكوسيدية الفا (1-4) glucosidic Linkage من طرف السلسلة منتجا المالتوز هذا فيما يخص البيتا املیز النباتي اما الانزيم بيتا املیز الذي تنتجة الاحياء المجهرية فيمكنة كسر الاواصر الفا (1-6) بصورة بطيئة والنوع الاخر هو انزيم الكلوكو املیز Glucoamylase enzyme ويوجد في البكتريا والفطريات

والاحياء المجهرية الاخرى وهو من انزيمات exoenzyme ويعمل على تحلل الاصرة الكلايكوسيدية الفا (1-4) تحللا مائيا وكذلك يعمل على الاصرة الفا 3-1 وكذلك الاصرة الفا -6-1 منتجة بذلك الكلوكوز كناتج نهائي(1972,Bernhard,Whitaker) .

والنوع الرابع هو انزيم الايزواملیز Isoamylase enzyme ويقوم بتكسير الاواصر الكلايكوسيدية الفا(1-6) لذلك تصنف تحت مجموعة الانزيمات Depranching وينتج عنة دكسترينات مختلفة الطول (1978,Nomen).

واكد Wilson واخرون (2008) و Zarrin واخرون (2009) و Sharma (2011) ان البكتريا المحفزة للنمو لها القدرة على انتاج او افراز انزيم الاملیز Amylase

واشار الحديثي (2002) و Harman (2000) و Howell (2003) و Holmes واخرون (2004) الى قدرة فطر *T.harzianum* على انتاج انزيم الاملیز ايضا وكذلك هناك بعض الفطريات التابعة للاجناس *Asergillus,Penicillium Rhizopus,Mucor* لها القدرة على انتاج الفا املیز (1966,Reed) وكذلك اشار الى ذلك Kvachadze واخرون (1988).

2-7-3 انزيمات الكايتنيز : Chitinase enzymes

يدخل الكايتين مركبا اساسيافي جدران خلايا المسببات المرضية و يتكون من سلسلة طويلة مستقيمة من وحدات N-استيل كلكوز امين مما يسبب عملية استحثاث للمقاومة لدى النبات وان انزيم الكايتنيز يفرز من قبل النبات وان افرازها لهذا الانزيم يمنحها الحماية من المسببات المرضية ويزيد من مقاومتها لمسببات الامراض بمستويات مختلفة (Alexander ، 1981 و Colling ,1993 و Chet و Hadar ، 1997).

يوجد الكايتين في التربة نتيجة لتحلل الهياكل الخارجية للحيوانات مفصلية الارجل والديدان الثعبانية ومعظم انواع الفطريات كما ينتج من الفطريات اثناء نموها في عمليات التخليق الحيوي لميكروبات التربة (عبود ,1988).

ان جدران الخلايا للفطريات المرضية والحاوية على الكايتين تتحلل بواسطة الانزيمات تفرزها بكتريا *A. chroococcum* وفطر الـ *T.harzianum* والتي هي من نوع Endochitinase و Chitobiosidase (2000,Harman و zarrin واخرون ,2009 و2011, Sharma) واكد Harman واخرون (1993) ان الوزن الجزيئي لانزيم الـ endohitinase الذي يفرزة الفطر Gliocladium virens هو 41000

دالتون وهو مقارب اومشابه لانزيم Chitinolytic enzymes الذي ينتجه الفطر *T.harzianum* *harzianum* وهذا اعلى نشاط من الانزيم الاول في تاثيره في جدران خلايا الفطر المضيف.

واكد Karsa واخرون ,2010 و 2001,Harman في دراسات حول استخدام المكافحة الحيوية في كبح نشاط *فطر R.solani* على نبات البطاطا ان فطر ال *T.harzianum* يتطفل على الفطر الممرض *R.solani* وينتج انزيمات Chitinase وCellulase و b-1,3-glucanase وهذه الانزيمات قادرة على تحليل جدران خلايا هذه الفطريات او المسببات المرضية.

ويمكن تقسيم الانزيمات المحللة للكايتين الى مجموعتين :

1- endochitinase 1.14 3.2 Chitinase وهذا يحلل الكايتين من الداخل ويعمل بصورة عشوائية.

2- N-acetyl-B-D-glucosamine exochirinase وهذا الانزيم يحلل النهايات الطرفية غير المختزلة .

و هذه الانزيمات تثبط نمو الفطريات التي يحتوي جدران خلاياها على الكايتين كما ان الانزيمين اعلاه يعملان بشكل تعاوني مشترك في السيطرة الحيوية على المسببات المرضية للنبات كما انة يساعد النبات على استحثاث المقاومة ضد الامراض(Harman ,2001).

2-8- بكتريا الازوتوبكتر *A. chroococcum* ومحصول البطاطا:

اشارت النتائج التي حصل عليها Imam و Badawy (1978) في ليبيا حول تاثير بكتريا ***A. chroococcum*** على انتاجية محصول البطاطا الى حصول زيادة معنوية في حاصل الدرنات عند اضافة لقاح بكتريا الـ *A. chroococcum* وكذلك ادى الى زيادة في حجم وعدد الدرنات للبطاطا ولجميع المواسم وكذلك ادى الى زيادة في طول الساق وعدد الافرع وكل الصفات النوعية للحاصل .

واكد Margaret و Susan (1968) ان تلقيح حقول البطاطا بالـ *A. chroococcum* ادى الى زيادة معنوية في النمو الخضري وزيادة في افراز الجبرلينات وكذلك الاندول استك است Indole acetic acid(IAA) وكذلك زيادة في عدد الافرع والحاصل وجميع صفات النمو .

واشار الزغبي واخرون (2007) ان اضافة اللقاح البكتيري للازوتوبكتر *A. chroococcum* *chroococum* الى التربة المزروعة بمحصول البطاطا ادى الى زيادة كبيرة في جميع موشرات النمو وحاصل البطاطا ولاسيما عند اضافة المادة العضوية اذ اضافة المادة العضوية (مخلفات ابقار) مع

اللقاح البكتيري الذي سبب زيادة في الحاصل وكذلك ادى الى زيادة تشاط بكتريا الازوتوبكتر كانت هناك زيادة طردية مع اضافة المادة العضوية اذ ادى التسميد الحيوي بال *A. chroococcum* الى زيادة الانتاج الى 16.3 طن.هكتار $^{-1}$ ومعاملة المادة العضوية 16.56 طن.هكتار $^{-1}$ في حين كانت معاملة المادة العضوية مع الازوتوبكتر 21.88 طن.هكتار $^{-1}$ وبفرق معنوي واضح عن معاملة المقارنة والتي كانت 13.75 طن.هكتار $^{-1}$ وعزى هذه الزيادة في الانتاج الى تاثير كل من المادة العضوية وبكتريا الـ *A. chroococcum* في تحسين خواص التربة الحيوية والفيزيائية والكيميائية فضلا عن دور بكتريا الازوتوبكتر المحفزه للنمو (PGPR) في افراز منظمات النمو مثل الجبرلينات والسايتوكانينات والاوكسينات التي تلعب دورا مهما في تحفيز النمو والنشاط الميكروبي مما ينعكس على تحسين بيئة نمو الجذور فضلا عن ان هذه البكتريا تقوم بافراز انزيمات خاصة مضادة للمسببات المرضية مثل *R.solani* وتقوم بتثبيط نشاط هذه المسببات مثل الفطريات والبكتريا والنيماتودا وحماية النبات من المسببات المرضية وتزيد من تحمل النبات للاجهادات الحيوية وغيرالحيوية مما يوفر فرصة جيدة لنمو النبات (Sharma, 2011).

2-9- الفطر الممرض *Rhizoctonia solani*

وصف الجنس *Rhizoctonia* وسجل لأول مرة من قبل De Candolle عام 1815 م، ويعد *النوع solani* من أهم الأنواع التابعة لهذا الجنس فقد سجل من قبل Julius Kühn عام 1858 م على درنات البطاطا المصابة. يعود الفطر *R.solani* إلى رتبة الفطريات العقيمة Agonomycetales (Mycelia sterilia), صنفHyphomycetes, تحت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina ، وله طور جنسي بازيدي يعرف بـ Donk (Frank) *Thanatephorus cucumeries* وأول من اكتشف الطور الجنسي لهذا الفطر البازيدي هما Delacroiz , Prillein في عام 1891 م (Alexopollus وآخرون، 1971 و Agrios ، 2005).

وينتشر هذا الفطر دائماً بطوره الناقص العقيم والذي يتميز بالآتي :

1 – تكوين خيوط فطرية بنية اللون سميكة وسريعة النمو ذات اقطار كبيرة15–20 مايكرومتر.

2 – وجود انقباض او تخصر واضح عند منطقة النشوء.

3 – تكوين حواجز عرضية في الفروع قرب منطقة النشوء ذات ثقوب مزدوجة وأنوية متعددة .
4 – تكوين خلايا برميلية أو غير منتظمة الشكل تندمج معاً لتكون كتلاً تعرف بالقشرة السوداء Sclerotia . (Dugger ، 1915 و Parmeter و Whinteny ، 1970 و Ogoshi ، 1996 و Blazier و Conway , 2004).

إن الفطر *R. solani* يعد من أهم مسببات أمراض تعفن البذور وموت البادرات اذ يهاجم النبات خلال مراحل نموه المختلفة فهو يصيب البذور في التربة والبادرات قبل وبعد البزوغ ويصيب الجذور وكذلك يهاجم هذا الفطر درنات البطاطا تحت سسطح التربة ، وله القدرة على إصابة النبات فوق سطح التربة اذ يصيب الأوراق والسيقان والثمار والقرنات ، ويصيب ايضاً ثمار الفاكهة (Lewis و Papavizas ، 1984 وجرجيس وآخرون ، 1993 و Mazzola ، 1997 و Anne وآخرون ، 2002 و Rivera وآخرون ، 2004) ينمو الفطر رايزوكتونيا في مدى واسع من درجات الحرارة يمتد بين (8 – 36 م°) وتفضل عزلاته بشكل عام درجات الحرارة المعتدلة 24 – 28 ويستطيع النمو تحت الاس الهايدروجيني pH 4.5 – 9.8 ورطوبة نسبية 20 – 75 % (Parmeter و Whitney،1970 و Bell و,واخرون،1982 و Lucas وآخرون،1985).وهو اختياري التطفل غير متخصص سريع النمو يعيش في التربة على المواد العضوية بهيئة غزل فطري ولمدة طويلة تصل أكثر من سنة (Garret، 1977 و Hodges، 2003). يقاوم الفطر الظروف البيئية غير الملائمة بتكوين القشرة السوداءولمدة طويلة تصل الى عدة سنوات (Howard و Gent ، 2007) . البعض من انواعة تكون بهيئة مايكورايزا في ترب الغابات (Torben و Rasmussan، 1996) وبعض عزلاته الضعيفة تكون عوامل مقاومة حيوية (Cardoso و Echandi ، 1987و Hwang و Benson, 2002).

ويضم الفطر *R.solani* سلالات عديدة تختلف في الصفات الفسلجية والإمراضية ومجاميع الاندماج السايتوبلازمي (Anastamosis Groups) AG (Barid وآخرون ، 1996 و Tewoldemedhin واخرون, 2006). وللفطر العديد من العزلات تختلف في مقدرتها الإمراضية على إصابة عوائل مختلفة إذ تتراوح بين عزلات شديدة الإمراضية إلى عزلات خفيفة الإمراضية (البلداوي وبرهان، 1983 و Rush وآخرون ، 1994).

يهاجم الفطر الممرض النبات عندما تكون الظروف البيئية ملائمة لنموه وغير ملائمة لنمو النبات العائل وتزداد شدة الإصابة عند تعرض النبات للإجهاد نتيجة عوامل عدة منها التأثيرات

السامة الناجمة عن الاستخدام الخاطئ للمبيدات والأسمدة الكيميائية ولتعرض النبات للإصابة بالحشرات والديدان الثعبانية (Mueller ، 1996 وجبر وآخرون ، 2002) .

وللفطر *R.solani* مدى عائلي واسع فقد عزل من البطاطا (حسون ,2005) والبنجر السكري(Moussa,2002) والطماطا (الرفاعي,2004) والرقي (العيساوي ,2005) والنارنج (البهادلي ,2009) وهومن أسرع المسببات المرضية قتلاً للعائل من خلال إفرازه مجموعة من الانزيمات والسموم التي تعمل على تفكيك جدران خلايا العائل النباتي كانزيم Pectinase ، Pactine meyledterase ، Cellulase ، Phosphatase (دكسون ، 1993 و Weinhold و Sinclair ، 1996).

2-10- اهمية وانتشار مرض تقرح ساق البطاطا:

ان مرض تقرح ساق البطاطا الذي يسببة الفطر *R.solani* من الامراض المهمة على محصول البطاطا أذ ان مسببه ذو تأثير شديد في أجزاء النبات تحت سطح التربة مما يؤدي الى ضعف عام في المجموع الخضري والناتج عن اصابة الفطرالمسبب لمنطقة الساق عند او تحت سطح التربة ان أهمية المرض تظهر في الاجزاء تحت سطح التربة مما يؤدي الى عدم بزوغ البادرات فوق سطح التربة وقلة عدد السيقان للنبات الواحد قياسا الى عددها في حالة كون النبات سليم وهذا يؤثر سلبا في عدد ووزن الدرنات فضلا عن اصابة المدادات مما يؤدي الى عرقلة وصول الغذاء الى الدرنات او ظهور الاعراض على الساق بشكل بقع منفردة او متجمعة تحيط بالساق احاطة كاملة مما يعرقل حركة الماء والكاربوهيدرات في النبات مما يسبب ظهور الدرنات الهوائية (Frank وKatan ، 1986و Banville واخرون 1996).

وبينDaivis (1973) ان مرض تقرح ساق البطاطا الذي يسببه الفطر *R.solani* يشكل مشكلة حقيقية في مناطق زراعة البطاطا في العالم والذي يسبب خسارة الحاصل في مناطق انتاج البطاطا. ان امراض *Rhizoctonia* توجد بعيدا عن منظور الانسان وتظهر اعراضا على المجموع الخضري بعد ان تكون قد اصابت المدادات والسيقان الارضية مما يؤدي الى خسارة في الحاصل تصل الى 50% (Read واخرون 1989) علاوة على كون الدرنات صغيرة (Larkin ,2001, 2004).ان اصابة البطاطا بالفطر *R.solani* يؤدي الى ظهور علامات المرض على الدرنات

بشكل اجسام حجرية تصيب الجزء الخارجي من الدرنات والتي تؤدي الى التقليل من قيمتها التجارية (Otrysko و Banville ,1992) اوضح Steven و Simean,(2000)ان التأثير العام لامراض ال *Rhizoctonia* في الدرنات ينحصر بتقليل عددها وحجمها وتشوهها .وبين Hall واخرون (2001) ان وجود الفطر المتسبب لمرض تقرح ساق البطاطا على الدرنات او في التربة يسبب مشكلة في مكافحته فضلا عن الكلفة العالية في تحقيقها.

2-11- الفطر *T.harzianum*:

ان استعمال الكائنات الحية الدقيقة في المقاومة الحياتية للمسببات المرضية المستوطنة في التربة قد جلب اهتمام الباحثين لاعتمادها كبدائل عن الطرق الكيميائية (جبر واخرون,2002). ان المكافحة بالطرق الحيوية تتفرد عن غيرها من الطرق بتأثيرها بعيد الامد فضلا عن ان الاعداء الحيوية بشكل عام لها القدرة على النمو والتكاثر والبحث الذاتي عن عوائلها ولا تحتاج الى تكرار المعاملة كما هو الحال في طرق المكافحة الاخرى لذلك اصبح جانب المكافحة الحياتية ركنا اساسيا في برامج المكافحة (Baker و Cook,1974).

يعود الفطر *T.harzianum* الى مجموعة الفطريات الناقصة (Alexander،1981) . يتميز بنموه السريع، له حوامل كونيدية متعددة التفرع و الحامل ربما ينتهي بزائدة عقيمة و الخلايا المولدة للابواغ قارورية الشكلphilalides ، السبورات شفافة وفي كثير من الاحيان خضراء اللون ذات جدران ناعمة او خشنة (Domsch وآخرون،1980) . للفطر انتشار واسع في مختلف الترب والبيئات ابتداءاً من الترب الرملية الى الطينية تبعاً لمحتواها من المواد العضوية (Davet ،1979 و Lewis و Papavizas،1984).فهو يعيش مترمماً على المواد العضوية في التربة (Lewis و Papavizas ،1983 و Elad وآخرون،1981).

كما يوجد متطفلاً على مجموعة كبيرة من الفطريات المرضية (*R.solani Fusarium .spp*, ،*Macrophomina phaseolina*) (Elad وآخرون،1981) و على الديدان الثعبانية (Windhamوآخرون،1986). ينمو الفطر *T.harzianum* في مدى واسع من درجات الحرارة (15 – 36 م°) و الدرجة المثالية للعزل 30 ° م (Domsch واخرون ،1980) وذكرت جبارة (2002)ان الفطر يتحمل درجة حرارة تصل الى56 °م وذلك عند تعريض التربة للبسترة الشمسية. و كذلك يوجد في مدى واسع من المحتوى الرطوبي للترب وان افضل محتوى رطوبي للنمو و التكاثر هو

75% من السعة الحقلية و يعيش في مدى واسع من (pH) التربة اذ يوجد في الترب الحامضية و القاعدية (Elad، وآخرون،1981). كما يوجد الفطر على سطوح جذور العديد من النباتات(Danielson و Davey ،1973).

للفطر *T.harzianum* قدرة كبيرة على افراز العديد من الانزيمات مثل انزيمات ال (B-3 glucanase-1، ،Chitinase) (و El-Katatny وآخرون،2004) وانزيم الـ Protease (Siddiquee وآخرون،2007 و Jayalakshmi وآخرون،2009).وكذلك يستطيع الفطر *T.harzianum* انتاج انزيم الـ Xylanase (Kundu واخرون،2008 و Jayalashmi وآخرون،2009).و انزيم الCellulase (Kundu وآخرون،2008 و Saddler ،1986 و الحديثي ،2002) وانزيمات الـ (phosphatases,Phytase) و Aseri وآخرون (2009) وكذلك انزيم Lipase (Kundu وآخرون،2008) . لقد شخص Horvath وآخرون ،1995 و Harman،2001 العديد من المواد المنتجة من قبل الفطر *Trichoderma* لها فعالية تضادية ومن هذه المواد polyketides, isomitriles ,peptaibols, alkypyrones ,steroids sesquiterpene .

ينتج الفطر *T.harzianum* منظم النمو IAA و يطلقه الى التربة كما اشار (Roco ،2001 و Abdul-Wahid وآخرون،2009). وقد عده Arpana و Bagyaraj(2007) ضمن مجموعة PGPR (Plant Growth Promoting Rhizomicroorganism).

هنالك عدد من العلاقات او الاليات التي يقوم بها هذا الفطر للقيام بعملة كمقاوم حيوي من هذه الاليات هي التطفل الفطري Mycoparasitism وهي علاقة تطفل مباشرة بين الفطر والمسبب المرضي اذ تمتلك بعض عزلات *الفطر T.harzianum* قدرة تطفلية عالية على الفطريات الممرضة من خلال التفاف الغزل الفطري لل *T.harzianum* حول الغزل الفطري للفطر الممرض ثم اذابة جدران خلاياه بواسطة الانزيمات التي يفرزها وكذلك الية التضاد الحيويAntibiosis اذ اكدت الكثير من الدراسات على مقدرة الفطر على انتاج العديد من المضادات الحيوية مثل peptaibalasو Diketpiperazine (Harmanواخرون،2000).

وهناك الية التنافس Competition اذ له قدرة كبيرة على التنافس مع المسببات المرضية على المكان و الغذاء و ذلك لانه يمتاز بسرعة نموه و بساطة متطلباته الغذائية مما يزيد من قدرته التنافسية مع الاحياء الاخرى (Elad وآخرون،1999).

اما الية المقاومة المستحثة Induced resistance فان استعمال الفطر *T.harzianum* في السيطرة الحيوية يؤدي الى حث النباتات على تصنيع بعض المواد المثبطة لنمو المسبب المرضي وذكر Howell,(2003)انه حدثت زيادة في تركيزالتربينات وانزيم البيروكسيديز في بادرات القطن المعاملة بذوره بالفطر *T. virens* ضد الفطر *R.solani*.

اما الية تثبيط انزيمات الفطريات الممرضة فقد وجد Elad وآخرون،(1999) ان الفطر الممرض *Botrytis cinera* يعتمد في اصابته للعائل النباتي على انزيمات cellulolytic ,pectolytic, المحللة لجدار الخلية لأحداث الاصابة وعند رش النبات بابواغ الفطر *T.harzianum* فان انزيم serineprotease الذي يفرزه الفطر *T.harzianum* يثبط انزيمات هذا المسبب المرضي .

وجد Harman واخرون (2000) ان الفطر *T.harzianum* يعمل على تكوين مجموع جذري كثيف وعميق و بالتالي يحقق فوائد فسلجية لنبات الذرة و النباتات الاخرى لاسيما في فصل النمو الجاف. اشار Bjorkman وآخرون(،1998) ان السلالة T.22 من الفطر *T.harzianum* تساعد البادرات على تحمل درجات الحرارة المنخفضة فضلاً عن تحفيزها للنمو وزيادة جاهزية بعض المغذيات للنبات في التربة اذ انها تتعرض الى تحولات كيميائية و حيوية معقدة، من الاشكال غير الذائبة الى الذائبة الذي يؤثر في قابلية وصولها وامتصاصها من قبل الجذور ،ويؤدي تداخل فعاليات الاحياء المجهرية و عوامل اخرى في منطقة الجذور وزيادة جاهزية العديد من مغذيات النبات مما يؤثر في الحالة التغذوية للنبات و مدى مقاومته للامراض .

اجمعت العديد من البحوث و الدراسات على ان زيادة جاهزية المغذيات في التربة من قبل الاحياء المجهرية تجري بالية او اكثر من الاليات الاتية :

1- تحميض الوسط Acidification : ذكر Reyes و آخرون ،2006 ان الفطرين (*Trichoderma,Penicillium*) لهما القدرة على اذابة الصخر الفوسفاتي من خلال انتاجهما لبعض الاحماض العضوية .اما Altomare وآخرون،1999 فقد اثبتوا ان زيادة حامضية الوسط لم تكن الالية الرئيسة لاذابة الفسفور و بعض المغذيات الصغرى بواسطة الفطر *T.harzianum* وانما هنالك اليات اخرى تشترك في العملية . كما وجد Kapri و Tewari

(2010) زيادة في الفسفور المتحرر من سماد السوبر فوسفات الثلاثي بالزيادة التدريجية في حامضية الوسط عند استعمال الفطر *T.harzianum*

انتـاج الايـض المخلبـي production of chelating metabolites : وجد Altomare وآخرون ،1999 ان الفطر *T.harzianum* له القدرة على زيادة جاهزية الحديد من مركب اوكسيد الحديديك Fe_2O_3 من خـلال تحويلـه الـى الشكل المخلبـي واختـزال ايـون الحديـديك Fe+3 غير الجاهز الى ايون الحديدوز Fe^{+2} الجاهزللامتصاص من قبل النبات .

نشـاط الاكسـدة والاختـزال : اشـار Alexander(1981) الـى ان لـبعض الفطريـات المقدرة علـى افـادة النباتـات مـن خـلال خفـض جهـد الاكسـدة والاختـزال (oxidation reduction potential) في محيطهاوكذلك وجد Harman ،2000 وAltomare وآخرون، 1999ان السـلالة T.22 من الفطر *T.harzianum* لها القدرة علـى خفض جهد الاكسدة وتحرير ايون Zn^{+2} الجاهز للامتصاص من قبل النبات.

الاليـة الاخرى هـي انتـاج الهرمونـات النباتيـة و يعد الباحث Windham وآخرون (1986) اول من افترض هذه الاليـة فـي تفسير ظـاهرة تحفيزنمو نباتـات التبـغ و الطماطـة الملقحـة بـالفطر *T.harzianum* اذ اطلق عليه عامل محفزللنمو (plant growth promoter(PGP .

فـي دراسـة مقارنـة لفعاليـة *الفطـر T.harzianum* العزلـة T.22 و المستحضـر التجـاري لهرمون التجذير (Rooton) لعقل نبات الطماطة.

2-12- البكتريا *A. chroococcum*

بكتريـا ال *Azotobacter* هـي بكتريـا متباينـة التغذية (Heterotrophes) هوائيـة إجبـاراً ويعـد Beijerinck 1901 أول مـن عـزل وشـخص هـذه البكتريـا . ويتبـع الجـنس *Azotobacter* إلى العائلة Azotobactereaceae التي تضم مجموعة من الأحياء الهوائية والحرة المعيشة ، غير ذاتيـة التغذيـة التـي لهـا القدرة علـى تثبيـت النتروجين فـي الأوساط الفقيرة بـالنتروجين وبوجود مركبات عضوية كربونية كمصدر للطاقة (Johnstone وآخرون ، 1959) ومن صفات هذه البكتريا تكوينها خلايـا كبيـرة الحجـم بيضـوية الشكل متعـددة الاشكال Polymorphic وتوجد بصـورة منفردة أو فـي

أزواج أو في سلاسل بأطوال متغيرة بعضها يتحرك بواسطة الأسواط وتكون هذه الأسواط أما قطبية (Polar) أو أسواط محيطية Peritrichous ، سالبة لصبغة كَرام ولا تكون سبورات داخلية ولكنها تكون حويصلات (Cysts)اذ تتكون الحويصلات نتيجة تجمع كمية كبيرة من المادة المخزونة (PHB) Poly hydroxy butaric acid في الخلايا التي تتقدم بالعمر ويتحول شكلها البيضوي إلى الشكل الكروي وتفقد الحركة (المصلح والحيدري ، 1985) .

ويعد الجنس *Azotobacter* من أهم الأجناس التابعة لهذه العائلة أهميةً وانتشاراً ويتميز بتكوينه خلايا عصوية قصيرة أو بيضوية أو كروية توجد بشكل سلاسل أو تجمعات ومحاطة بغلاف وتتميز بمقدرتها على تكوين غلاف خارجي يسمى (Slime) (Jarmana وآخرون ، 1978)

ويضم جنس *Azotobacter* انواعاً عديدة منها

1 -	*A. chroococcum*	*6* -	*A. nigrieans*
2 -	*A. vinelandii*	*7* -	*A. armeniacus*
3 -	*A. beijerinckii*	*8* -	*A. agilis*
4 -	*A. paspali*	*9* -	*A. insignis*
5 -	*A. macrocytogees*		

(Bergey's manual ، 1984)

إن درجة الاس الهايدروجيني المثلى لنمو هذه البكتريا وتثبيتها للنتروجين تقع بين 9.5 - 6.5 ودرجة الحرارة المثلى بين 18- 30 م° (Thompsonو Skerman ، 1979). أما في الترب العراقية فالنوعان الأكثر هما *A. chroococcum*و *A. vinelandii* (المصلح والحيدري ، 1985). وتعد بكتريا الازوتوبكتر من البكتريا المحفزة لنمو النبات (PGPR) ويمكن أن تعرف هذه البكتريا بأنها أحياء دقيقة حرة المعيشة في التربة في المنطقة المحيطة بالجذور(منطقة الرايزوسفير أو الرايزوبلان) تحت ظروف معينة وتعد من البكتريا ذات الفعالية الكبيرة في منطقة الرايزوسفير والمنطقة القريبة من الجذور (Hillel ، 2005).

وقد يعزى سبب الوجود الواسع لهذه البكتريا في المنطقة القريبة من الجذور إلى إفرازات الجذور (Dey ، 1973) ، فضلاً عن تأثيرها الإيجابي والمفيد للنبات من خلال تجهيزها النبات وبعض الهرمونات والانزيمات الداعمة والمحفزة لنمو النبات ، عرف لها تأثير كبير وفعال ضد العديد

من المسببات المرضية. وأشارت الدراسات (السامرائي وراهي ،2006)و التي أجريت بشأن هذه البكتريا إلى أنها تؤثر على المسببات المرضية بطريقتين اثنتين هما :

1 – الطريقة الأولى :التأثير المباشر في العمليات الايضية التي تجري في النبات من خلال زيادة تجهيز بعض المغذيات للنبات مثل الحديد وإنتاج الهرمونات النباتية كالاوكسينات والجبرلينات والاثيلين والسايتوكانينات ، فضلا عن أنها تزيد من تحمل النباتات للإجهادات مثل الجفاف والملوحة الاستعمال المفرط للمبيدات .

2 – الطريقة الثانية : التأثير الثاني لهذه البكتريا أنها تعمل كعامل مقاومة إحيائي سواء بصوره مباشرة أو غير مباشرة كالزيادة في نمو النباتات ومنع التأثيرات الضارة للمسببات المرضية المختلفة كالفطريات ، البكتريا ، الفايروسات ، النيماتودا ، وانتاج مواد ضارة ومثبطة لنمو هذه المسببات المرضية وليست ضارة للنبات (Deniel وآخرون ، 2004 و Hillel ، 2005 و Mali وBodhankar ، 2009).

وضعت العديد من الاليات المستخدمة من قبل بكتريا (PGPR) للمقاومة أو للسيطرة على المسببات المرضية من خلال تأثيرها في الحالة التغذوية للنبات والتأثيرات المتعلقة بتصنيع المواد المنظمة للنمو ومقدرتها على إيقاف أو الحد من انتشار المسببات المرضية المتواجدة في التربة ومن هذه الآليات :-

1 – إنتاج المضادات الحيوية Production of Antibiotic

إن إنتاج المضادات الحيوية من هذه البكتريا يعد من الاليات الأكثر قبولاً في السيطرة على المسببات المرضية اذ لها لقدرة على إنتاج أنواع عديدة من المركبات ومنها : Agrocin 84 ، Agrocin 434 , 2 – 4 – diacetyl phoroglucinol , herbicolin , phenazin , pyrrolnitrin , pyoluteorin , oomycin . وأمكن إنتاج المضاد الحيوي Agrocin 84 بشكل تجاري (Singh ، 1977 و Agrawal وSingh, 2002 و Hillel ، 2005).

2 – إنتاج السايدروفورس Production of Sidrophores

تخلب هذه البكتريا الحديد الثلاثي F^{+3} من خلال إفراز مواد ذات اوزان جزيئية منخفضة تفرز خارج جسمها تسمى Sidrophores وهذه المواد يمكن أن تعمل كمنظم نمو أو مقاومة المسببات المرضية (السامرائي 2002 و Sessititch وآخرون ، 2004).

3 – إنتاج مركبات ذات اوزان جزيئية صغيرة Production of small Compound Mollecules

تنتج بعض أنواع بكتريا (PGPR) مواد ذات أوزان جزيئية منخفضة تعمل على مقاومة الفطريات الممرضة ومن بين هذه المركبات هو مركب سيانيد الهيدروجين (HCN) اذ إن وجود هذا المركب بتراكيز عالية يعمل على تثبيط نمو الفطريات الممرضة (Glick وآخرون، 1997 , Hillel ، 2005).

4 – إنتاج الانزيمات Production of Enzyme

تنتج بكتريا (PGPR) 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 باذ يصبح أقل سمية على النبات (Chet وآخرون، 1990 و Glick وآخرون، 1997 و Hillel ، 2005)

5 – إنتاج بعض منظمات النمو

أشارت العديد من البحوث إلى قدرة بكتريا (PGPR) على إنتاج العديد من منظمات النمو مثل الجبرلين (Gibberellin) والسايتوكانين (Cytokinin) والاوكسينات مثل اندول استيك اسيد (IAA) كذلك لها القدرة على تعديل مستوى الاثيلين في النبات وإنتاج كميات منخفضة من الاثيلين يمكن أن تكون مفيدة للنبات (Barea و Brown ، 1974 و Ahmad وآخرون، 2005 و Mali وBodhankar ، 2009).

6 – المنافسة وازاحة المسببات المرضية Competition and Displacement of Pathogens

من الآليات المستخدمة من قبل بكتريا (PGPR) لمقاومة المسببات المرضية هي المنافسة على المغذيات وأماكن الإصابة بين عوامل المكافحة الإحيائية والمسببات المرضية ، اذ وجد أن وجود هذه البكتريا يعمل على خفض مستوى اللقاح والوحدات اللقاحية للمسببات المرضية وأن نجاح هذه البكتريا يعتمد بالأساس على مقدرتها لمنافسة المسببات المرضية للوصول الى مناطق التأثير ومن ثم

منع المسبب المرضي من الوصول والتمركز في هذه الأماكن (Chet وآخرون، 1990 و Glick ، 1997 و Hillel ، 2005).

7 – استحثاث المقاومة الجهازية المكتسبة Induced Acquired Systemic Resistance

إن تعرض النباتات للمسببات المرضية ولهذه البكتريا يحفز الدفاعات الطبيعية للنباتات ضد هذه المسببات المرضية وذلك بتراكم 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 ، 1998 و Jetiyanon وآخرون ، 2002 و Hillel ، 2005) .

وجد Mishustin وآخرون،(1963) ظهور صفة جديدة اخرى لـ *A. chroococcum* وهي قابليتها على إنتاج مواد مثبطة لنمو الفطريات وإن هذه المواد تعود إلى مجموعة مركبات تعرف بالـ Conactine اذ 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 الحياتي . وأشار Maryenko (1963) إلى أن الازوتوبكتر تكون مضادات حيوية تثبط نمو عدد من الفطريات مثل *Penicillium , Fusarium , Alternuria* الموجودة على البذور وفي التربة . وقام الباحث Patel (1969) بإجراء دراسة مقارنة حول تواجد الأحياء المجهرية في منطقة الشعيرات الجذرية لسطوح نباتي الحنطة والطماطة الملقحة وغير الملقحة بالبكتريا *A . chroococcum* فوجد أن التلقيح بالبكتريا يؤثر في النمو بصورة غير مباشرة من خلال تغيير مجتمعات الأحياء المجهرية المتواجدة طبيعياً في منطقة الشعيرات الجذرية والناتج عن التنافس بينها وبين الفطريات الممرضة وبين أن نمو الفطر *Fusarium* على جذور النباتات غير الملقحة بالبكتريا كان واضحاً ولم يلاحظ نمو هذا الفطر على جذور النباتات الملقحة .

وبين Sharma و Chahal(1987) وجود تداخل بين عدد من المسببات المرضية للنبات ونوعين من الازوتوبكتر المعزولة من الشعيرات الجذرية لنبات الحنطة وهما *A . chroococcum* و *A. vinelandii* اذ وجد أن هذين النوعين من البكتريا قد ثبطا نمو بعض المسببات المرضية الفطرية التي هي : *Aspergillus phoenecis , Fusarium sp , Aspergillus flavus , Pythium aphanidermatum, F.guiseti , F.oxysporum , Helminthosporium , Colleotrichum capasici* . وقد اختلف نوعا البكتريا في تأثيرهما على المسببات المرضية وأن

النوع *A . chroococcum* كان الأكثر تأثيراً واستنتج أن لهذه البكتريا فعلاً تضادياً مع العديد من المسببات المرضية للنبات.

وبين Chahal وChahal (1986) أن بكتريا *A . chroococcum* لها تأثير فعال ضد نيماتودا *Meloidogyne spp* من خلال التأثير على وضع البيض بشكل كتل وعلى عملية فقس البيض . إن تأثير بكتريا الازوتوبكتر يأتي من خلال قدرة هذه البكتريا على تثبيط المسبب المرضي من خلال تحليل الأنبوب الجرثومي للمسببات المرضية قبل وبعد الإنبات وكذلك التحلل الذاتي للأبواغ بفعل تأثير المضادات الحيوية والمواد الأيضية والانزيمات والمواد المحفزة لنمو النبات التي تنتجها هذه البكتريا (Sharma وChahal ,1987) . وبينت التكريتي (1990) أن استعمال عزلتين من بكتريا *A.chroococcum* البرية والطافرة استطاعت تثبيط نمو الفطر *Fusarium oxysporum* بوجود أو عدم وجود التربتوفان وأن التلقيح بهذه البكتريا أدى إلى تقليل التأثير السلبي للفطر الممرض وكانت فعالة في تحليل جدران خلايا الفطر الممرض ويعزى تأثيرها في قتل المسبب المرضي إلى إنتاج مواد أيضية ومركبات عضوية وIndole acetic acid (IAA) والانزيمات وتضادها الحياتي واستنتجت أن كفاءتها هي في مقدرتها على إنتاج الانزيمات المحللة للفطر وإنتاج ال IAA .

ووجد Mohsin وآخرون(2010) أن البكتريا PGPR المضافة في منطقة الرايزوسفير لنبات البطاطا قد أعطت زيادة معنوية في حاصل البطاطا بنسبة 87.3% وزيادة في الوزن الجاف للنبات وزيادة في طول المجموع الجذري والخضري وقللت الدليل المرضي لمرض *تعفن الساق* وتكوين القشرة السوداءبنسبة 73.9% المتسبب عن الفطر *R.solani* .

واشار Sudhir (1984) ان استخدام بكتريا *A. chroococcum* كمقاوم حيوي في ثبيط نشاط الفطر *R.solani* الذي يسبب *تعفن الساق* وتكوين القشرة السوداءعلى درنات البطاطا ادى الى زيادة في الحاصل وزيادة في مؤشرات النمو وادى الى تثبيط نشاط الفطر الممرض وتقليل نسبة الاصابة بالدرنات والسيقان.

إن بكتريا الازوتوبكتر لها القدرة على إنتاج كميات من (IAA) بتراكيز مختلفة وتتضاد مع المسبب المرضي لمرض اللفحة المتأخرة على البطاطا والطماطة *Phytophthora infestans* ولها القدرة على إنتاج الـ Sidrophores وإنتاج بعض المضادات الحيوية . وعزلت هذه البكتريا من منطقة الرايزوسفير لنبات الرز في كولومبيا (Torres – Rubio وآخرون، 2000).

وجد El – Komy (2001)أن المعاملة بالازوتوبكتر أدت إلى خفض الوزن الجاف للمايسليم لأنواع عديدة من الفطريات التي تهاجم بذور زهرة الشمس وتسبب تعفن الجذور وموت البادرات مثل الفطريات *Alternaria alternata* بنسبة 98.8% والفطر *Macrophomina phaseolina* بنسبة 95.8% والفطر *F. oxysporum* بنسبة 79% والفطر *Pythium sp* بنسبة 70% والفطر Scleortina sclerotium بنسبة 66.7% والفطر *R . solani* بنسبة 37% .

ووجد أن معاملة البذور بالمنتج المعروف بالاسم (HALEX) وهو منتج تجاري الماده الفعاله فيه أنواع من البكتريا المحفزة لنمو النبات (PGPR) هي *A. chroococcum* ، *Azospirlium brasilense* ، *Klebsilla pneumonia* وهذا المنتج يسوق باعتباره سماداً حيوياً فضلا عن كونه مبيداً حيوياً ، اذ إن معاملة البذور بهذا المنتج أدت إلى خفض مرض سقوط البادرات على زهرة الشمس المتسبب عن الفطر *R.solani* معنوياً بنسبة 20.6% وأدت إلى زيادة معنوية بالوزن الجاف للجذور 50.2% والمجموع الخضري 36% وزيادة الوزن الكلي للنبات بنسبة 27.9% .ووجد Rivera وآخرون (2004) أن استعمال (PGPR) والمعزولة من vermicompost أدى إلى خفض نسبة الإصابة بمرض سقوط البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R.solani* ورفع نسبة الإنبات.

وأوضح Ahmad واخرون، (2005) قدرة عزلات بكتريا الازوتوبكتر على إنتاج كميات مختلفة من (IAA) وأن إنتاج هذا الحامض يزداد بازدياد تركيز التربتوفان المضاف إلى الوسط الغذائي. وأشار Zarrin وآخرون(2009) إلى أن بكتريا الازوتوبكتر أنتجت (IAA) بتراكيز مختلفة وأعطت أعلى نسبة تثبيط للفطر *R. solani* المسبب لتعفن جذور الحنطة وأثر ايجابياً على إنبات بذور الحنطة وزيادة طول الجذر , فضلا عن قدرتها على إذابة الفسفور ، وإن بعض السلالات أعطت أعلى نسبة تثبيط للفطر الممرض اذ تراوحت النسبة بين55% – 99% وأدى استعمال هذه البكتريا إلى زيادة معنوية في معدل إنبات البذور وصلت الى 100%.

وبين Mali وBodhankar (2009) أنه من بين 25 عزلة من *A . chroococcum* عزلت من منطقة الرايزوسفير من التربة ومن مختلف المناطق في مدينة (Sangli District) الهندية أثبتت ثلاث منها مقدرتها على إنتاج المضادات الحيوية والهرمونات النباتية وإن هذه العزلات يمكن استخدامها بنجاح في برامج المكافحة الإحيائية ضد المسببات المرضية في منطقة الجذور كذلك أدى استخدامها إلى زيادة إنبات البذور وزيادة في الحاصل . وذكر الباحث نفسه أن سبع عزلات من هذه

البكتريا اظهرت مقدرة عالية للتضاد مع الفطريات الممرضة مثل *Fusarium , Aspergillus* , *Rhizoctonia* .

واشار العيساوي,2010 الى التاثير الايجابي لبكتريا *A. chroococcum* في تثبيط الفطر *R. solani* المسبب لموت بادرات الباذنجان.

2 –13– البروتينات المرتبطة بالامراضية pathogen related protein (PR–Protein)

يمكن تعريف البروتينات المرتبطه بالامراضية PR–protein على إنها تلك البروتينات التى تتكون كنتيجه مباشره لإصابة النبات بالمسببات المرضية كما تتبعها أيضاً SAR–Related proten (systemic acquired resistance) وهى المعروفه بالبروتينات الخاصه بالمقاومة الجهازية المكتسبة ويكون وجودها او نشاطها مرتبط بشدة بالمقاومة الناشئه عن العدوى الأوليه أوالحث على المقاومه لذا فإن العديد من هذه البروتينات ينتمى الى البروتينات المرتبطة بالامراضية وهناك خمسة مجاميع رئيسية وهي PR1,PR2,PR3,PR4,PR5 ويعتمد هذا التقسيم على ترتيب الاحماض الامينية في كل بروتين (Dubos واخرون ,2011)

ومعظم البروتينات المصاحبة للإصابة تكون ذا طبيعة حامضية أو قاعدية , الشكل الحامضى من هذه البروتينات يكون فى المسافات البينيه للخلايا بينما الشكل القاعدى يتجه إلى الفجوة العصارية وان تكون وتركيز وتراكم كلا النوعين لم يختلف اذ تستحث بنفس المعدل(Kitajima واخرون ، 1999) .

1.بروتينات PR–1 :

هذه البروتينات ذات وزن جزيئي واطىء يتراوح بين (15–17 KDa) ووجدت هذه البروتينات في نبات الرز والحنطه والذره والتبغ وبعض النباتات الاخرى (Agrawal وSingh 2002).

2.بروتينات PR–2 (B–glucanases):

تمتلك هذه المجموعة انزيم الكلوكاينيز من نوع B–endoglucanase 1,3 والذي ينقسم الى ثلاث انواع اعتمادا على تتابع الاحماض الامينية(Nielsenواخرون 1997) وهذا النوع من البروتينات لها وزن جزيئي يتراوح بين 33 و36 KDa وهذه البروتينات توجد في مدى واسع من النباتات من ضمنها التبغ والسلجم والفاصوليا وبعض انواع الفاكهة (Waniska ’ 2000) وهذا

البروتينات فعالة في تحليل ال B-glucan (1,3) في الجدار الخلوي للفطريات وبالتالي موت الخلية واشار الى هذا التاثير karsaواخرون(2010) في دراستهم لمقاومة لفطر *R.solani* المسبب لمرض التقرح الساق والقشرة السوداء على درنات البطاطا الذي يسبب تشوها للدرنات اذ اشار الى استخلاص انزيمي Chitinseو B-1,3glucanase من نبات البطاطا والتي كان لها تاثير مثبط للفطر الممرض.

3.بروتينات PR-3 (Chitinases):

اغلب بروتينات PR-3 تتراوح اوزانها الجزيئية بين 26 و34 KDa وتقسم هذه البروتينات الى خمسة مجاميع (class1-class V) والكايتينيز عزل من محصول البطاطا (Karsa واخرون 2010) ومن الفطريات(Huynh واخرون 1992) ومن البكتيريا(Chernin واخرون 1997) ومن بعض النباتات الاخرى ولهذه البروتينات مدى تضاد واسع وكبير للاحياء الممرضة للانسان والنبات .

4.بروتينات PR-4:

تتراوح الاوزان الجزيئية لهذا النوع من البروتينات بين 13-14 KDa وشخصت هذه البروتينات في البطاطا والحنطة والتبغ وبعض انواع النباتات الاخرى (Friedrichواخرون 1991) وكلا الصنفين من هذه البروتينات لها فعالية تضادية ضد الممرضات النباتية .

5.بروتينات PR-5:

الوزن الجزيئي لهذه المجموعة تقريبا 22 KDa وعزلت هذه المجموعة من الطماطا والتبغ والحنطة (Hu و Reddy ،1997) وميكانيكية عمل هذه البروتينات غير معروفة بالضبط ولكنها تستحث بسبب ظروف الاجهادات البايولوجية ومن هذه البروتينات Thaumatin وهذا النوع مثبط لنمو الفطريات(Cornelissen واخرون 1996).

واشار Woo واخرون (2007) الى ان استخدام بكتريا *pseudomonas aureofaciens* كأحد عوامل المكافحة الاحيائية ضد فطر ال *R.solani* ادى ال استحثاث خمسة بروتينات ذات العلاقة بالامراضية تراوحت اوزانها الجزيئية بين (27-59) كيلو دالتن في نبات فول الصويا عند استخدام هذه البكتريا مع الفطر الممرض اذ ادى استخدام هذه البكتريا الى استحثاث نضام المقاومة

المستحثة الى انتاج هذة البروتينات لتثبيط نشاط الفطر الممرض وتثبيط عمل انزيماته كأحد اليات الدفاع ضد المسببات المرضية لدى النبات .

وكذلك اشار Jung واخرون (2004) عند استخدام هذه البكتريا الى ظهور بروتينات ذات اوزان جزيئية 114 و 53 و 45 كيلو دالتن .

لمقاومة فطر *T.harzianum* واخرون (2010) ان استخدام فطر الـ Karsa وبين على نبات البطاطا ادى الى استحثاث نوعين من الانزيمات التي تقوم بتثبيط انزيمات *R.solani* الـ B−1,3−Glucanase و chitinas وهي *R.solani* الفطر الممرض الـ

- المواد وطرائق العمل

3 – 1 تحضير المادة العضوية:

استخدمت ثلاثة انواع من المادة العضوية وهي:

1- مخلفات خيول .

2- مخلفات اغنام .

3- مخلفات دواجن .

جلبت المخلفات من اماكن تجمعها (مخلفات الدواجن والاغنام من مناطق ابوغريب,ومخلفات الخيل من اسطبل الخيول في منطقة العامرية-بغداد) ووضعت في حفر منفصلة ابعاد كل حفرة 2×3×0.5 م في منطقة قريبة من الحقل اوموقع تنفيذ التجربة وتم تبطينها بالبولي اثلين الشفاف وذلك لتجنب

الاملاح والتلوث وتقلب بمعدل مرتين في اليوم في الحفر لمدة احد عشر اسبوع من تاريخ 23 حزيران 2009وتم ترطيبها و تم عمل اربع فتحات من الجوانب وفتحة واحدة من النهايتين ووضع في كل اسبوعيا لحين الوصول الى C/Nفتحة انبوب بلاستيكي بقطر 4 انج لغرض التهويه وتم قياس نسبة نسبة كاربون الى النترجين مقاربه الى ال20 بعد ذلك اخرجت المخلفات العضوية بتاريخ 11 ايلول 2009) وخلطت المخلفات بنسبة ثلث لكل نوع وفرشت على البولي اثلين وغطيت لحين استخدامها في التجربة والجدول (1) يمثل بعض التحاليل الكيمائية للمخلفات العضوية واستخدمت هذة المخلفات بعد مزجها بنسبة 40 طن.هكتار$^{-1}$ لكلا التجربتين (الاصص والحقل).

. بعض الصفات الكيميائية للمخلفات االعضوية المستخدمة1جدول

الصفة	الوحدة	الخيل مخلفات		مخلفات دواجن		مخلفات أغنام		المزيج
		قبل التحلل	بعد التحلل	قبل التحلل	بعد التحلل	قبل التحلل	بعد التحلل	بعد الخلط
EC 1:5	ديسيسيمنز. م$^{-1}$	22.40	33.70	22.30	32.70	24.00	30.20	32.30
Ph	–	7.63	7.21	6.23	6.72	7.70	6.60	6.90

12.90	7.90	29.50	7.10	24.30	21.30	36.40	–	C/N
155.00	150.0	201.00	120.0	190.00	179.00	233.00	غم. كغم$^{-1}$	الكاربون العضوي
12.00	19.00	6.80	17.10	7.80	8.40	6.40	غم. كغم$^{-1}$	النتروجين الكلي
15.20	19.00	14.00	22.00	10.00	11.00	6.00	غم. كغم$^{-1}$	الفسفور الكلي
23.00	31.00	28.00	41.00	39.00	20.00	18.00	غم. كغم$^{-1}$	البوتاسيوم كلي
1.20	1.30	0.70	1.40	0.70	1.10	0.40	غم. كغم$^{-1}$	الحديد الكلي
0.25	0.29	0.10	0.25	0.28	0.18	0.14	غم. كغم$^{-1}$	الزنك الكلي

3-2 عزل الفطر *Rhizoctonia solani*

3 – 2 – 1 جمع العينات

تم القيام بالعديد من الزيارات الحقلية إلى الحقول المزروعة بمحصول البطاطا في منطقة أبو غريب والانبار، شملت حقول ومشاتل كلية الزراعة وحقول البطاطا في مناطق مختلفة في أبي غريب كمنطقة الزيدان والمناطق المجاورة لها, جمعت نماذج من درنات البطاطاالتي تظهر عليها أعراض

الإصابة(القشرة السوداء)ومدادات مصابة واجزاء من السيقان المصابة ووضعت في أكياس بلاستيكية ونقلت إلى المختبر ثم حفضت في الثلاجة لحين إجراء عملية العزل .

2 – 2 – 3 عزل الفطر *R. solani* من النباتات والدرنات المصابة.

جلبت العينات من الحقول الى المختبر وجرى العزل منها في اليوم الثاني اذ اخذت دقيقة لازالة 30اجزاء من السيقان والمدادات التي تظهر عليها التقرحات وغسلت بالماء الجاري لمدة سم وكذلك جلبت درنات بطاطا 0.5مايعلق بها من كتل طين وقطعت الى اجزاء صغيرة بطول من الحقول والتي ظهرت عليها علامات المرض المتمثلة بوجود الاجسام *R.solani* مصابة بالفطر دقائق في 3 ملتصقة على سطح الدرنات وعقمت سطحياً بغمرها مدة Sclerotiaالحجرية السوداء دقيقة وجففت 2 وغسلت بماء مقطر معقم لمدة) % كلور حر 0.5 (محلول هايبوكلورات الصوديوم سم حاوي 9 قطع في كل طبق قطر 4بورق الترشيح المعقم ونقلت بوساطة ملقط معقم وزرعت بواقع ملغم 100 و Agar غم 18 سم^3 من الوسط الزرعي الانتخابي الذي يتكون من 15–20على Penicillin–G– sodium salt ملغم 100 و Streptomycin sulfateكبريتات الستربتوماسين الى الوسط اضيفت المضادات الحيوية) 2001 واخرون ، Guttierrez (في لتر واحد من الماء دقيقة بالنسبة 30 كغم . سم$^{-1}$ ولمدة 1.5 ْم وضغط 121الزرعي بعد تعقيم الوسط في درجة للدرنات فصلت اربعة اجسام حجرية من مناطق متباينة من سطح الدرنة بوساطة ابرة معقمة ونقلت ساعة وبعدها تم 24 ْم لمدة 22 ± 1 وحضنت الاطباق في درجة حرارة PSAالى الوسط الزرعي وتنقيتها بنقل قطع من اطراف الخيوط الفطرية الى الوسط *R.solani*اجراء الفحص لنموات الفطر غم سكروز 10 غم بطاطا و(200 potato sucrose agar (PSA)اكر السكروز والبطاطا ْم لمدة ثلاثة ايام وحفظت في 25 ± 1 وحضنت الاطباق في درجة) غم اكر في لتر ماء 20و المكون) PCA (potato carrot agarانابيب تحتوي على الوسط الزرعي اكر الجزر والبطاطا من 20 غم لكل من البطاطا والجزر والاكر في لتر ماء لاستعمالها في الاختبارات اللاحقة.

3 – 3 تشخيص الفطر *R . solani*

بعد ظهور النموات الفطرية بالاعتماد على الصفات *R. solani* شخصت عزلات الفطر) وفيما يلي المناطق التي تم جمعت منها Whiteny 1970وParmeterالتصنيفية التي ذكرها (العزلات(جدول2):

جدول 2 يبين اماكن جمع العينات للفطر *R.solani*

ت	رمز العزلة	مصدر العزلة(المنطقة)	ت	رمز العزلة	مصدر العزلة
1	Rh_1	كلية الزراعة	6	Rh_6	الزيدان
2	Rh_2	المعامير	7	Rh_7	الفلوجة
3	Rh_3	الرضوانية	8	Rh_8	المحمودية
4	Rh_4	البوسودة	9	RH9	عامرية الفلوجة
5	Rh_5	الرضوانية			

3 – 3 – 1 اختبار المقدرة الامراضية.

تم اختبار المقدرة الامراضية للعزلات بطريقتين :

الطريقة الاولى باستخدام اقداح فلينية تحتوي على 100 غم تربة معقمة وبثلاثة مكررات ويلقح كل كوب بنصف طبق بتري ملقحة بالرايزوكتونيا لكل كوب ومن ثم تزرع هذة الاكواب ببذور اللهانة صنف محلي وبمعدل 20 بذره وعقمت سطحيا بمحلول هايبو كلورات الصوديوم(1%) وتركت في درجة حرارة الغرفة (25 درجة مؤية) ومن ثم تحسب نسبة الانبات بالاقداح الملقحة بالفطر ومعاملة المقارنة.

) التي يمكن 1974 ، (Bulter و Bolkanاما الطريقة الثانية, فقد اتبعت الطريقة التي وصفها مسبقا مل من الوسط ألزرعي 15 – 20 سم تحوي على 9إيجازها بالاتي : تلقيح أطباق بتري قطرها لتر ماء مقطر) والمعقم 1غم اكر في 20 % (2بنسبة Water Agar المكون من الماء والاكار دقيقة والمضاف له 15كغم.سم$^{-1}$ ولمدة 1.5م° وضغط 121بجهاز المؤصدة على درجة حرارة المضاد الحيوي تتراسايكلين ثم تترك الأطباق بدرجة حرارة المختبر لتتصلب ومن ثم تلقح الأطباق المنمى على الوسط الغذائي الزرعي *R . solani* سم من مزارع الفطر 0.5بوضع قطعة قطرها ثلاثة 3 م° ولمدة 1±25أيام في وسط الطبق. حضنت الأطباق على درجة حرارة 5 بعمر PDA أيام, ثم زرعت بذور لهانة صنف محلي المنقوعة بالماء لمدة 6 ساعات لغرض تحفيزها على الانبات كلور حر) وتم ترتيبها بصورة دائرية موازية 1%ثم عقمت سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (لحافة الطبق وبمعدل 20 بذره لكل طبق وقد اجري هذا الاختبار لجميع العزلات كل على انفراد ، وقد أطباق لكل عزلة كمكررات إضافة إلى معاملة المقارنة بدون الفطر، وضعت الأطباق في 3استعملت . أيام ثم سجلت النتائج وتم حساب نسبة الإنبات 7 م° ولمدة 1±25حاضنة بدرجة حرارة

3 – 3 – 2 تحضير اللقاح الفطري *للفطر R. solani* :

لغرض تحضير اللقاح الفطري تم اعداد دوارق سعة 1 لتر تحتوي على 250 غم من بذور الدخن المضاف اليها 50 مل ماء مقطر وعقمت بالمؤصدة على درجة حرارة121 ° م و ضغط 1.5 كغم.سم$^{-1}$ لمدة 20 دقيقة ثم بردت و وضعت في الحاضنة لمدة يومين على درجة حرارة28 ° م لغرض التاكد من التعقيم ،ثم اضيف الى الدوارق جزء من المزرعة الفطرية للفطر *R. solani* وبعمر اسبوع واحد, وضعت الدوارق في الحاضنة لمدة 8 يوم مع مراعات التقليب اليومي لمكونات الدوارق لغرض تنشيط الفطر.

3 – 4 عزل الفطر *Trichoderma harzianum*

تم عزل الفطر *Trichoderma harzianum* من التربة من مناطق متعددة في بغداد والانبار بعمل سلسلة تخافيف تراوحت بين10^{-1} – 10^{-6} باخذ 10 غرام تربة و اضافتها الى90 مل ماء مقطر معقم ثم اخذ 1 مل منه الى انبوبة اختبار تحتوي 9 مل ماء مقطر معقم و هكذا وصولاً الى التخفيف 10^{-6}. اخذ 0.1 مل من التخافيف 10^{-3} – 10^{-4} ونشرت على سطح طبق بتري يحتوي وسط تنمية الفطريات (Potato Dextrose Agar) بثلاثة مكررات ثم وضعت الاطباق في الحاضنة لمدة 5–7 يوم وتم عمل تنقية للمزرعة الفطرية و ذلك باخذ جزء من النمو الفطري الواضح و كررت العملية ثلاثة مرات للحصول على PDA) بواسطة الناقل الى طبق بتري يحتوي على وسط (

و تم تشخيص الفطرحسب الصفات الموصوفة في *Trichoderma* مزرعة نقية من الفطر واخرون , 1980 وتم جلب النماذج الخاصه بعزل الفطر Domsch, 1972 وHunter وBarnett من المناطق التاليه.

رقم الانموذج	المدينة	اسم المنطقة	ارقام عزلات الازوتوباكتر
1	الانبار	العامرية	T1
2	=	النعيمية	T2
3	=	السجر	T3
4	بغداد	المحمودية	T4
5	=	المعامير_ابوغريب	T5
6	=	الطارميـة	T6

3-5-اختبار المقدرة التضادية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر *R . solani*

تم اختبار المقدرة التضادية للعزلات الست للفطر *T. harzianum* مع الفطر *R. solani* والتي عزلت من نباتات البطاطا بطريقة الزرع المزدوج لفطر المكافحة الاحيائية مع عزلات الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي PDA في اطباق بتري قطر 9 سم وذلك بوضع قرص من النمو الفطري بقطر 0.5 سم لكل من المقاوم الاحيائي والفطر الممرض بعمر ثلاثة ايام والمسافة الفاصلة بين القرصين 4 سم. نفذت التجربة بواقع اربعة مكررات لكل عزلة واخذت النتائج

بعد 7 ايام من التحضين عند درجة حرارة 25 ± 1 ْم تم تقدير التضاد حسب سلم التقييس الخماسي المعد من قبل Bell واخرين (1982) وذلك كالاتي :

درجة 1 – نموات المقاوم الاحيائي تغطي كامل مساحة الطبق دون السماح لعزلات الفطر *R. solani* بالنمو.

درجة 2 – نموات المقاوم الاحيائي تغطي ثلثي مساحة الطبق ونموات الفطر الممرض تغطي الثلث الباقي.

درجة 3 – نموات المقاوم الاحيائي تغطي نصف الطبق ونموات الفطر الممرض تغطي النصف الاخر مع عدم وجود منطقة فاصلة بين المستعمرتين.

درجة 4 – نموات المقاوم الاحيائي تغطي ثلث مساحة الطبق بينما تغطي نموات الممرض الثلثين الآخرين.

درجة 5 – عدم نمو المقاوم الاحيائي وتغطي نموات الفطر الممرض كامل مساحة الطبق.

ويعد المقاوم الاحيائي فعالاً من الناحية التضادية عند اظهار درجة تضاد (2) أو أقل مع عزلات الفطر *R. solani*.(حسون,2005)

3 – 6 تحضير اللقاح الفطري للفطر *T. harzianum*:

لغرض تحضير اللقاح الفطري تم اعداد دوارق سعة 1 لتر تحتوي على 250 غم من بذور الدخن المضاف اليها 50 مل ماء مقطر وعقمت بالمؤصدة على درجة حرارة 121 ْم و ضغط 1.5 كغم.سم$^{-2}$ لمدة 20 دقيقة ثم بردت و وضعت في الحاضنة لمدة يومين على درجة حرارة 28 ْم و و وضعت الدوارق كررت هذه العملية ثلاثة مرات ،ثم اضيف الى الدوارق جزء من المزرعة الفطرية في الحاضنة لمدة 8 يوم مع مراعات التقليب اليومي لمكونات الدوارق لغرض تنشيط الفطر ،قدرت

كثافة اللقاح فكانت الكثافة اللقاحية للفطر قبل اضافته الى التربة بطريقة التخفيف و العد بالاطباق للغرام الواحد من اللقاح الفطري. 2.110^{6}×CFU

3 – 7 عزل البكتريا *Azotobacter spp.*

3 – 7 – 1 جمع عينات التربة

جمعت من الاراضي المزروعة من منطقة الرايزوسفير وهي الطبقات المحيطة بالمنطقة الجذرية اذ تم ذلك بعد ازالة الكتل النرابية الكبيرة والحصول على العينات من منطقة الجذور جلبت في كيس نايلون معقم واستخدمت في عزل البكتريا وفيما يلي اسماء المناطق التي جمعت منها العينات

رقم الانموذج	المدينة	اسم المنطقة	نوع النبات المزروع
1	الانبار	العامرية	الحنطه
2	=	الكرمة	الحنطه
3	=	الحلابسة	الشعير
4	=	النعيمية	الحنطه
5	=	السجر	الشعير
6	بغداد	المحمودية	الحنطه
7	=	المعامير_ابوغريب	الحنطه

8	=	الزيدان_ابو غريب	الحنطه
9	=	الزعفرانيـة	الحنطه
10	=	الطارميـة	الحنطه

3 – 2 – 7 عزل *Azotobacter spp.*

تم عزل البكتريا ***Azotobacter spp.*** بطريقة التخافيف حيث تم تحضير تخافيف من عينات تربة حقول الحنطة التي تم جمعها وذلك بأخذ 10 غم من التربة محسوبة على أساس الوزن الجاف ووضعت في دورق زجاجي حجم 250 مل وأكمل الحجم إلى 1000 مل وذلك بإضافة محلول ملحي فسلجي معقم (8.5 غم NaCl في لتر ماء) . رج المزيج جيدا لمدة 20 دقيقة وبذلك أمكن الحصول على التخفيف 10^{-1} ومنه حضرت التخافيف 10^{-2}، 10^{-3} ، 10^{-4} ، 10^{-5}، 10^{-6} وذلك بأخذ 1 مل من التخفيف الأول وإضافته إلى 9 مل من الماء المقطر المعقم وهكذا وصولا إلى التخفيف 10^{-6} (Baldani و Dobereiner ,1980).

تم تحضير الوسط الغذائي السائل Sucrose Mineral Salts والموصوف من قبل Becking (1981) تم تعديل الأس الهيدروجيني pH إلى 7.2 – 7.3 وعقم الوسط بجهاز المؤصدة على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 كغم/سم^2، وبعد التعقيم وزع الوسط على أنابيب اختبار معقمة بحيث وضع 9 مل في كل أنبوبة اختبار. أضيف 1 مل من كل تخفيف من تخافيف التربة إلى أنبوبة اختبار حاوية على الوسط الغذائي الذي تم تحضيره آنفا. ثم حضنت الأنابيب على درجة حرارة 28±1 م° لمدة 3 أيام. تم فحص الأنابيب بملاحظة وجود الغشاء البني المتكون على السطح الذي يعد مؤشراً لنمو البكتريا.

تم تحضير الوسط الغذائي Sucrose Mineral Salts بنسبة الاكر مادة إليها مضافاً الصلب 2 % مل. 9 لغرض التصلب. بعد تعقيم هذا الوسط في المؤصدة كما مر ذكره صب في أطباق بتري قطر 0.1 مل من الأنابيب التي أعطت مؤشراً لنمو البكتريا ونشر على سطح الوسط الغذائي الموضوع اخذ 28±1 م° لمدة ثلاثة أيام ثم أعيد التخطيط لثلاث مرات في الأطباق. حضنت الأطباق على درجة متتالية لغرض الحصول على مستعمرات نقية من البكتريا.

وتم تنشيط العزلات البكتيرية باستعمال وسط التنشيط.

3 تشخيص بكتريا 3 – 7 – *Azotobacter spp.* .

أُعتمد في تشخيص هذه البكتريا على دراسة الصفات البيوكيميائيه والصفات المظهرية والمجهرية للعزلات النقية وحسبما ذكر manual Bergey's، 1984 وكالاتي:

1 الصفات المظهرية –Morphologic aspects

درست الصفات المظهرية للعزلات النقية النامية على وسط زرعي صلب في أطباق بتري التي تضمنت وصف سطح المستعمرة وشكلها وطبيعة انتشارها على الوسط الغذائي وشفافية المستعمرات ولونها بالعين المجردة أولا وباستعمال العدسة اليدوية المكبرة ثانيا. كما درست صفات المزارع البكتيرية وعلى سطح وسط والاكار في أطباق بتري culture slant وصبغاتها المتكونة على الوسط المائل أيضا(Black a.(1965,

2–الصفات المجهرية : Microscopic aspects

أجري الفحص المجهري لزرعات البكتريا النامية على الأوساط المائلة slant culture والتي على شرائح زجاجية للعزلات المختلفة ودراسة smears ساعة ، حيث تم تحضير أغشية 24 عمرها تفاعلها مع صبغة كَرام وكذلك تحديد شكل الخلايا البكتيرية حيث تم فحص الشرائح المحضرة تحت المجهر الضوئي باستعمال العدسة الزيتية (100 X) a Black (1965,

3- اختبار الحركة Test Motility

أجري اختبار الحركة بعد تنمية هذه البكتريا على وسط غذائي سائل Nutrient Broth وذلك باستعمال طريقة القطرة المعلقة Hanging Drop على . حيث وضعت قطرة من المزرعة النامية الوسط السائل بواسطة لوب معقم على غطاء شريحة زجاجية ، ووضع هذا الغطاء على الشريحة الزجاجية المقعرة وبشكل مقلوب ومن ثم فحصت الشريحة بالمجهر الضوئي تحت قوة تكبير 100X)a Black.(1965,

4- الاختبارات البيوكيميائية

تمت دراسة قابلية هذه البكتريا للاستفادة من الكربون باستعمال العزلات النقية للبكتريا حسب manual Bergey's) 1984 (. فقد تم تحضير أوساط غذائية. باستعمال المصادر الكربونية المختلفة مع الوسط السائل الخالي من النتروجين وبتركيز 1% وهذه المصادر هي : النشأ Starch و المانيتول Manitol والسكروز Sucrose والكلوكوز Glucose.

5- اختبار النمو في وسط بيرك Burk's media

ويستعمل هذا الوسط للتميز بين أنواع البكتريا حيث استعمل فيه 10 غم/لتر من بنزوات الصوديوم بدلاً من الكلوكوز لغرض الحصول على عزلات نقية من *A vinelaudii*) Allen1959, .)

6- النمو في 1% كلوريد الصوديوم

نميت البكتريا في الوسط ألزرعي Sucrose Mineral Salts السائل والصلب بعد إضافة (1 %) من NaCl والتحضين لمدة 3 – 4 أيام عند درجة حرارة 28 م° . ويعد ظهور العكارة على الوسط السائل وظهور المستعمرات على الوسط الصلب دليلاً على مقدرة البكتريا على النمو وحسب ما أشار أليه Tchan و Peter) 1984)

3. حساب أعداد البكتريا – 7 – 4

) لحساب العدد الكلي للبكتريا الحية الموجودة في التربة .MPN اتبعت طريقة الاحتمال الاعظم (

تحضير لقاح البكتريا *A .chroococcum*3 – 7 – 5

)، تم A1 بعد أن تم تحديد عزلة نقية ونشطة من هذه البكتريا وهي العزلة التي تحمل الرمز (
تحضير الكمية اللازمة من اللقاح البكتيري لاستخدامه في تجربة البيت الزجاجي وذلك بتنمية البكتريا
مل من هذا الوسط في دورق مخروطي حجم 50 على وسط التنشيط السائل حيث تم وضع
مل ولقح بالبكتريا المأخوذة من مزرعة بكتريا عمرها يوم واحد وحضنت الدوارق في حاضنة عند 100
أيام, وللحصول على كمية اكبر من اللقاح لغرض استعمالها في التجارب 3م° ولمدة 1±28درجة
مل من وسط التنشيط 100 مل وضع في كل منها 250الحقلية فقد تم تهيئة دوارق مخروطية حجم
مل من المزرعة السائلة في كل دورق 1 السائل وبعد التعقيم لقحت هذه الدوارق بالبكتريا وذلك بوضع
3م° ولمدة 1±28باستعمال ماصة معقمة، حضنت الدوارق الملقحة في حاضنة عند درجة حرارة
ثلاثة أيام قبل استعمالها في التلقيح .

ضد الفطر*A .chroococcum*3 – 7– 6 اختبار المقدرة التضادية للبكتريا

***R. solani* في الوسط الزرعي PDA.**

) بطريقتين الاولى هي طريقة *A .chroococcum* (تم اختبار المقدرة التضادية لبكتريا
مل من 1سم عن حافة الطبق بأخذ 1 سم يبعد 0.5 حفر عند حافة الطبق بقطر 4الحفر وذلك بعمل
ثلاثة أطباق 3 ووضع في هذه الحفر . تم استخدام *Azotobacter chroococum*وسط التنشيط لل

سم من 0.5لكل عزلة، كررت العملية نفسها على باقي العزلات ووضع في مركز الطبق قطعة بقطر *A.* أيام، كررت عملية التلقيح على كافة الأطباق الملقحة بالبكتريا 7 بعمر *solani R.*مزرعة الفطر فقط بعدها *solani R.* أما معاملة المقارنة فقد تم تلقيح الأطباق المعدة لها بالفطر *chroococcum* أيام وجرى بعدها قياس مقدار تثبيط نمو الفطر وذلك بحساب 7وضعت الأطباق في حاضنة ولمدة Gamliel و Katonقطر مستعمرة الفطر الممرض المنمى مع البكتريا ومقارنته بمعاملة الشاهد( ) وحسبت النسبة المئوية للتثبيط كالآتي : 1993،

معدل النمو القطري للفطر في المقارنة – معدل النمو القطري للفطر في المعاملة

% للتثبيط =----------

× −100

معدل النمو القطري للفطر في المقارنة

3 – 8 المعاملات :

، اما معاملات الفطر .A يرمز لها*Azotobacter chroococcum* كانت معاملات البكتريا ومعاملة الخلط بين البكتريا والفطر فيرمز لها T فكانت يرمز لها*Trichoderma harzianum* في حالة اضافة المادة العضوية يرمز لها O.Mاما معاملات المادة العظوية فكانت يرمز لها A+T *Rhizctonia solani* اما فطر O.M– وفي حالة عدم اضافة المادة العضوية يرمز لها O.M+ Coبالاضافة لمعاملة المقارنة .Rفيرمز لها بالرمز

جدول (3)يبين المعاملات المستخدمة في تجربتي الاصص والحقل

Treatments	+O.M		−O.M	
	+R	−R	+R	−R
Co.	1	2	3	4
A	5	6	7	8
T	9	10	11	12
A+T	13	14	15	16

3 – 9 التجارب:

نفذت تجربتان احداهما تجربة اصص في كلية الزراعة جامعة بغداد في الظلة الخشبية لقسم علوم التربة والمياه واستخدمت فيها تربة من نفس تربة الحقل(في منطقة المعامير) والاخرى تجربة حقلية نفذت في منطقة المعاميرالتي تبعد 50 كم غرب بغداد .

1- 9 – 3 تجربة الاصص :

جلبت تربة من الحقل المخصص للتجربة الحقلية وبعد تجفيفها ونخلها بمنخل قطر فتحاتة 2مل تم تعقيمها بالمثيل بروماید ثم وضعت في اصص بلاستيكية سعة 10 كغم بعد تعقيمها بالكحول وتغليفها من الداخل باكياس البولي اثلين ووضعت في كل اصيص 10 كغم تربة وتم اضافة المادة العضوية بما يعادل 40 طن.هكتار (وزن :وزن) واضيف القاح الفطري *T. harzianum* و

على عمق 5سم بعد قشط التربة وجرى ترطيب اللقاح وبعدها اعيدت التربة وتم تغطيتها *R. solani* بالبولي اثلين لتقليل التلوث لحين موعد الزراعةً .وعند اجراء عملية الزراعة تم تعقيم الدرنات بمادة وحسب ما ذكره هايبوكلورايد الصوديوم(القاصر) بتركيز 1 % و الكحول الاثيلي95 % حافظ(2001) و غسلت بالماء المقطر المعقم ثلاثة مرات متتالية وذلك لإزالة أي اثر للمادة المعقمة و بعد ذلك عوملت باللقاح البكتيري ، اذ نقعت الدرنات في المزرعة البكتيرية والمضاف لها 10% صمغ عربي ولمدة نصف ساعة نصف ساعة لضمان التصاق البكتريا بالدرنات ،مع مراعاة زراعة الدرنات في المعاملات غير الملقحة بالبكتريا اولا لتجنب التلوث ووضعت في كل اصيص ثلاثة درنات وتم تغيطتها بالتربة وتم ترطيب التربة الى 60% من السعة الحقلية ويتم تعويض الفقد بالرطوبة بالطريقة الوزنية وتم اجراء القياسات الاتية في تجربة الاصص :

1- قياس طول النبات .

2- قياس وزن الدرنات .

3 –قياس شدة الاصابة ودليل الامراضية بالدرنات والسيقان.

تم حساب شدة الاصابة بالمرض على السيقان باستعمال الدليل المرضي الاتي:

0= نبات سليم

1= وجود بقع صغيرة لاتتجاوز 2سم طولا

2= وجود بقع متقرحة لاتتجاوز اكثر من 2سم لكنها على جهة واحدة من السا

3=بقع متقرحة تكاد تحيط احاطة كاملة بالساق

4=بقع متقرحة تحيط احاطة كاملة بالساق

Mckinney) حسب معادلة D.I) وحسبت شدة الاصابة والدليل المرضي (2001(محمد,
وكما يأتي:) 2009 (والمذكور في حسن والكناني 1923)(

المجموع الكلي للسيقان/ }مجموع عدد للسيقان المصابة×درجة اصابتها{) D.S= شدة الاصابة(

المجموع الكلي /مجموع(مجموع عدد للسيقان المصابة× درجة اصابتها)}الدليل المرضي(%) =
×10}للسيقان ×اعلى درجة

تم حساب شدة الاصابة بعد تصنيف الدرنات المصابة الى خمس فئات اعتمادآ على كثافة الاجسام الحجرية والمساحة التي تستغلها من مساحة السطح الكلي للدرنة ووضع مقياس لذلك

= الدرنة سليمة 0

% من مساحة سطح الدرنة مغطى بالاجسام الحجرية20 – 1 = 1

– 40% من مساحة سطح الدرنة مغطى بالاجسام الحجرية221=

3 = 41 – 60 % من مساحة سطح الدرنة مغطى بالاجسام الحجرية

4 = 61 – 80 % من مساحة سطح الدرنة مغطى بالاجسام الحجرية

5 = 81 – 100 % من مساحة سطح الدرنة مغطى بالاجسام الحجرية

وحسبت النسبة المؤية لشدة الاصابة والدليل المرضي على الدرنات كما حسبت) 2001 محمد ، (
على السيقان .

4- فعالية ونشاط انزيمات السلليز والامليز والكايتنيز

بطريقة العد بالاطباق.***Trichoderma harzianium*** 5-كثافة واعداد الفطر

MPN. بطريقة ***Azotobacter chrocooccum*** 6-كثافة واعداد البكتريا

.7–قياس تركيز البروتينات في الاوراق بتقنية الترحيل الكهربائي

3 – 9 – 2 التجربة الحقلية:

نفذت التجربة في في حقل خاص في منطقة الزيدان في قضاء ابو غريب –قرية المعامير(البوسودة) التي تقع على بعد 50 كم غرب بغداد واحداثيات الموقع هي(خط عرض33.2713° شمالا وخط طول43.9056° شرقا) في الموسم الربيعي 2010 في تربة مزيجية غرينية مصنفة على مستوى المجاميعTypic Torrifluvent وحسب التصنيف الامريكي الحديث

يبين الوصف المورفولوجي لبيدون التربة .اخذت عينات من التربة والملحق (2)USDA, 2010 على عمق 0–30 سم ومن مواقع مختلفة من الحقل ومزجت جيدا لمجانستها وجففت هوائيا ونعمت باستخدام مطرقة بولي اثلين ومررت بمنخل قطر فتحاتة 2مل . اخذت منها عينة مركبة لغرض وحددت المساحة المطلوبة لتنفيذ البحث من خلال .اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية جدول (5) اجراء عمليات التسوية والتعديل وقسمت الى قطاعات وكل قطاع الى وحدات تجريبية ومساحة كل وحدة تجريبية 3.2 م^2 . اضيفت المادة لعضوية المخلوطة بنسبة 1/3:1/3:1/3.اضيفت بطريقة مستوردة نوع ديزري عمل شق بعمق 25 سم وتغطيتة بالتربة واستخدمت بالزراعة بذور بطاطا وزرعت بتاريخ 19 كانون الثاني 2010.

وبعد 100 يوم من الزراعة تم حصاد المحصول واجريت علية القياست التالية :

1–طول النبات .

2– الحاصل الكلي .

3- شدة الاصابة ودليل الامراضية للسيقان والدرنات .

4- فعالية ونشاط انزيمات السلليز والامليز والكيتنيز

5-قياس كثافة اعداد الفطر *T.harzianum.بطريقة العد بالاطباق*

6-قياس كثافة اعداد البكتريا *A.chrocooccum* بطريقة MPN

3-10 - طريقة الري

ستخدمت طريقة الري بالتنقيط في التجربة الحقلية وذلك باستخدام منضومة الري بالتنقيط انابيب تنقيط نوع جي تي تم الحصول عليها من شركة اوراد النهار وتم نصب المنضومة من قبل نفس الشركة وتم قياس نسبة التجانس للمنقطات وتصريف كل منقط وظهر من خلال التجربة ان افضل تجانس عند ضغط 1.5(ملحق 3) ويتم الري عند استنزاف 70% من الماء الجاهز.

3- 11 تحاليل التربة

تم تحليل الصفات العامة للتربة حسب ماورد في (a,b1965) Black (1982) و page

3 - 12 عينات التربة :

في نهاية التجربة تم اخذ عينات التربة من منطقة الرايزوسفير لتقدير كثافة اعداد الاحياء المجهرية وقياس النشاط الانزيمي للتربة وجففت هوائيا ونخلت بمنخل قطر فتحاتة 2ملم وعبئت باكياس بلاستيكية وحفضت في الثلاجة بالنسبة لنماذج التربة الخاصة بتقدير الاحياء المجهرية اما النماذج الخاصة بالانزيمات تم حفضها في المجمدة لحين اجراء التحليلات .

- 12 - 1 تقدير الكثافة العددية لبكتريا الازوتوبكتر وفطر الترايكوديرما:

والفطريات بطريقة العد بالاطباق وذلك بعمل سلسلة من MPN تم تقدير اعداد البكتريابطريقة التخافيف من محلول التربة ومن ثم يتم ضرب اعداد ها في مقلوب التخفيف ومن ثم يحول الرقم على اساس الوزن الجاف بالغرام تربة جافة.

3 – 12 – 2 تقدير نشاط انزيم الامليز:

1978, وذلك بوضع 5غم تربة في دورق زجاجي سعة 50 مل بواقع ثلاثة Burnsحسب طريقة مكررات اضيف اليها 1.5 مل تلوين حرك المزيج وترك لمدة 15 دقيقة ثم اضيف الية 10 مل من الماء المقطر و5مل من محلول النشا 2% اما معاملة المقارنة فلم يضاف محلول النشا واضيف بدلا منة الماء المقطر وحضنت النماذج بعد تغطيتها بالمطاط في الحاضنة لمدة 5 ساعات على درجة حرارة 37 م وبعد اخراجها من الحاضنة اضيف لها 10 مل ماء مقطر وفصل الخليط بالطرد المركزي بسرعة 1500 دورة.دقيقة لمدة 15 دقيقة بعدها اخذ الرشح لتقدير السكريات المختزلة .

3 – 12 – 3 تقدير نشاط انزيم السلليز:

يتم وضع 5غم تربة في دورق زجاجي مخروطي بواقع ثلاثة مكررات اضيف اليها 0.5 مل تلوين رج المزيج جيدا وترك لمدة 15 دقيقة واضيف 10 غم من محلول منظم الخلات 0.2 مولار ورقم تفاعل 5.9 بعدها اضيف 10 مل من محلول (CMC تركيز 10%) اما معاملة المقارنة (CMCفقد اضيف لها 10% من الماء المقطر بدلا من) حضنت الفلاسكات لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 30° م وبعد اخراجها من الحاضنة اضيف اليها 10 مل ماء مقطر وفصل الخليط بالطرد المركزي بسرعة 1500 دورة بالدقيقة لمدة 15 دقيقة واخذ الراشح لتقدير السكريات المختزلة وذلك حسب طريقة Burns .1978,

3 – 12 – 4 تقدير السكريات المختزلة

تم تقدير السكريات المختزلة للكشف عن نشاط انزيم السلليز والامليز حسب الطريقة وتم حساب DNS (Dinitrosalicylic acid) 1959, باستعمال محلول(millerالموصوفة من قبل وعلى طول موجي spectrophotomererامتصاص الطيف لكل عينة في جهازالمطياف الضوئي شكل 1 الذي رسم بتراكيز معلومة standard curve540 نانوميتر وبالرجوع الى المنحنى القياسي والتي تعرف بانها كمية الانزيم من سكر الكلوكوز تم حساب الوحدة الانزيمية للانزيمات (وحدة.مل) اللازمة لتحرير 1 مايكرومول من السكريات المختزلة في الدقيقة الواحدة في 1 مل.

4 – النتائج والمناقشة :

4 – 1 عزل وتشخيص الفطر *R. solani* من الأجزاء النباتية:

بينت نتائج عزل الفطريات من الأجزاء النباتية المصابة (الساق والدرنات) المأخوذة من العينات مختلفة مظهريا. *R .solani* التي جمعت ظهور عشرة عزلات للفطر

أظهرت هذه العزلات تبايناً واضحاً في سرعة نموها وتكوينها للأجسام الحجرية وكثافة الغزل الفطري فضلا عن اختلاف لون المستعمرات اذ تراوحت ألوانها من البني إلى اللون البني المبيض.

وبينت نتائج الفحص المجهري لعزلات الفطر الذي تم الحصول عليه وجود غزل فطري مقسم ذي لون بني إلى بني مبيض ، وذي خلايا قصيرة وكثيرة. وللغزل الفطري تفرعات كثيرة وكان نمو التفرعات بشكل زوايا قائمة ومتعامدة مع الغزل الفطري الأصلي فضلا عنوجود تخصر للخلايا المتفرعة في

منطقة النشوء ، وتكوين حواجز مستعرضة في الفروع قرب نقطة النشوء. ولوحظ عدم تكون السبورات اللاجنسية أوالكونيديات. وقد كونت بعض العزلات التي تم الحصول عليها أجساما حجرية بنية اللون داكنة ذات شكل مستدير وحجم صغير, كما لوحظ تكون خلايا برميلية الشكل وبهيئة سلاسل أو تجمعات في أماكن تكوين الأجسام الحجرية. إن كل هذه الصفات التي أمكن مشاهدتها عند الفحص تحت المجهر تنطبق على خواص وصفات الفطر *R. solani* المثبتة في المصادر العلمية (Stalpers وAndersen ،1996 و Carling ، 1996.)

2 – 4 اختبار المقدرة الامراضية لعزلات الفطر *R . solani* والكشف عن العزلات الممرضة باستعمال بذور اللهانة.

بينت نتائج اختبار المقدرة الإمراضية جدول رقم 8 أن جميع عزلات الفطر كانت ذات مقدرة إمراضية اذ تراوحت النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة بين 0 –46% لجميع العزلات في حين كانت النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة في معاملة المقارنة 97 %. ولوحظ أن هناك تبايناً في المقدرة الامراضية لعزلات الفطر التي تم الحصول عليها ، اذ تفوقت العزلة RH5 بمقدرتهما الإمراضية على بقية العزلات والتي كانت واضحة في التأثير على خفض النسبة المئوية للإنبات وارتفاع النسبة المئوية لإصابة البذور وبكلا الطريقتين (طريقة الاقداح وطريقة الاطباق). وقد يعزى سبب اختلاف المقدرة الامراضية لعزلات الفطر والتأثير على النسبة المئوية للإنبات إلى الاختلافات الوراثية الموجودة بين العزلات التي جمعت من مناطق مختلفة من محافظة بغداد, وهذا يتفق مع ما توصل إليه البلداوي وآخرون، 1983 . وربما يعود سبب التباين إلى اختلاف العزلات في مستوى إفراز الإنزيمات المحللة للبكتين والسليلوز والتي تكون مسؤولة عن حدوث التعفن في البذور ومن ثم منعها من الإنبات، اذ ذكر بعض الباحثون أن إنزيم Proteinase له دور كبير في تحديد القدرة الامراضية للفطر *R. solani* (Weinhold و Sinclair ،1996 .)

قد *R. solani*) الذي ذكر أن عزلات الفطر 2002 إن هذه النتائج تتفق مع ما وجده حسن (أحدثت خفضاً معنوياً في النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة. ويتضح أن بعض عزلات هذا الفطر 100 % التي تم اختبارها تمتلك مقدرة إمراضية عالية اذ وصلت نسبة إصابة بذور اللهانة إلى

باستعمال بذور اللهانة على *R. solani*) اختبار الكشف عن العزلات الممرضة للفطر 8جدول (الوسط الغذائيWater Agar .

ت	رمز العزلة	مصدر العزلة(المنطقة)	النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة	ت	رمز العزلة	مصدر العزلة	النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة
1	Rh_1	كلية الزراعة	11.8	6	Rh_6	الزيدان	6.2
2	Rh_2	المعامير	25.3	7	Rh_7	الفلوجة	12.3
3	Rh_3	الرظوانية	19.5	8	Rh_8	المحمودية	5.1
4	Rh_4	البوسودة	46.5	9	RH9	عامرية الفلوجة	9.6
5	Rh_5	الرضوانية	0	10	Corol		97%

9.33 = 0.05− اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية

3-4 عزل وتشخيص فطر *T . harzianum:*

وتم اختيار *T . harzianum* اظهرت نتائج العزل لهذا الفطرالى الحصول على ستة عزلات لل والتي *R. solani* اعتمادا على شدة مقدرتها التضادية العالية مع الفطر الممرض *العزلة* T_3 اعطت اعلى نسبة تضاد الجدول (9) يبين مصدر العزلات التي تم الحصول عليها

جدول 9 يبين مناطق جمع العزلات لفطر *T . harzianum*

منطقة الجمع	رمز العزلة
الرضوانية الغربية	T1
المحمودية	T2
أبو غريب-منطقة المعامير	T3
الزيدان	T4
منطقة المعامير	T5

4-4 اختبار المقدرة التضادية للفطر *T . harzianum* ضد الفطر الممرض *R .solani* على الوسط الزرعي PDA

بينت نتائج هذا الاختبار وجود مقدرة تضادية عالية بين عامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* وجميع عزلات الفطر الممرض *R. solani* اذ حقق عزلة الفطر T3، مقدرة تضادية

في جميع العزلات وذلك بعد) 1982 (واخرون Bell حسب السلم الذي وضعه 1عالية بلغت سبعة ايام من تلقيح الوسط الزرعي وقد يعود السبب في المقدرة التضادية العالية للفطر *T. harzianum* الى للاليات المتعددة في السيطرة على المسببات المرضية مثل التطفل المباشر والتنافس والتفافه حوله هايفات المسبب المرضي وتحليل جدران الخلايا من خلال انزيمات Chitinase او ß- 1, 3 gluconase (، سعد و2005,حسون2001 و Siddiquee 2007,(.

وهذا يتفق مع ماحصل عليه عدد من الباحثين الذين اشاروا الى طبيعة تضاد مماثلة بين عامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* والفطريات الممرضة للنبات مثل *R. solani* و *Sclerotium rolfsii* (Elad ، وسعد 1999 ,1982 ,1981 واخرون 2001)(2010, والعيساي

4 -5 عزل تشخيص بكتريا *A .chroococcum*.

، وكانت *A .chroococcum* بينت نتائج العزل من التربة ظهور اربعة عزلات من البكتريا ، محدبة opaque، معتمة raised ، مرتفعة Viscousصفات مستعمرات عزلات البكتريا لزجة ، غير منتظمة الشكل وسالبة لصبغة گرام. ووجد أن smooth، ناعمة glistening، لماعة Convex عزلات هذه البكتريا تلون الوسط الذي تنمو عليه سواء كان سائلاً أم صلباً بلون بني إلى بني غامق. وأوضح الفحص بالمجهر الضوئي أن شكل هذه البكتريا كان بيضوياً إلى عصوي، ومتحركة باسواط محيطية وقد أنتجت هذه العزلات مادة كثيفة غطت سطح الطبق لاسيما في المزارع القديمة. أما الصفات البيوكيمائية التي أظهرتها عزلات هذه البكتريا فهي قابليتها على استعمال مصادر الكربون: % من 1المانيتول والسكروز والنشأ والكلوكوز، وعدم قدرتها على النمو في وسط بيرك ونموها في كلوريد الصوديوم (manual Bergey's ،1984 و Holt وآخرون، 1994)..

) تباين قيم 10 الموضحة في الجدول (*A .chroococcum* كذلك بينت نتائج عزل البكتريا أعداد بكتريا الازوتوبكتر تبعاً لتباين مناطق الجمع وان هذا الاختلاف ضمن هذه المناطق قد يعزى إلى اختلاف الظروف البيئية والمناخية السائدة في كل منطقة فضلا عن اختلاف نوع التربة ونوع

الغطاء النباتي السائد وكذلك إلى طبيعة الإحياء الموجودة في كل منطقة, وهذا ما أشار إليه كل من (Rovira، وآخرون، 1965 و Dobereiner، وآخرون، 1976 و Anjum، وآخرون، 2007).

جدول (10 مناطق جمع عزلات البكتريا (*A. chroococcum*.) ومصدرها

منطقة الجمع	رمز العزلة	**أعداد البكتريا\1غم تربة .جافة**
الرضوانية الغربية	A1	1.2×10^{6}
المحمودية	A2	3.6×10^{5}
أبو غريب	A3	5.7×10^{5}
الزيدان	A4	$\times 1.610^{6}$

من خلال دراسة هذه الصفات سواء كانت المظهرية أو البيوكيماوية والمبينة في الجدول (1 1)، وعند مقارنة هذه الصفات مع صفات الأنواع المعروفة والتابعة لجنس الازوتوبكتر يمكن الاستنتاج , وهذا ما أشار إليه (المصلح *A . chroococcum* بان جميع هذه العزلات هي تابعة للنوع) بان هذا النوع هو الأكثر شيوعاً في الترب العراقية. 1985والحيدري،

. *A*) الصفات المزرعية والمجهرية البيوكيماوية والصفات التفريقية لتشخيص بكتريا 11جدول (

chroococcum

رمز العزلة	الصفات المزرعية للمستعمرات	الصفات المجهرية للخلايا	الصفات البيوكيماوية استعمال مصادر الكاربون				وسط بيرك	كلوريد الصوديوم
			مانيتول	كلوكوز	سكروز	نشأ		
A1	مستعمرات لزجةجدا ،بنية فاتحة اللون، ومتوسطة الكثافة.	خلايا عصوية قصيرة cystمفردة، تكون وسالبة لصبغة گرام.	+++	++	++	++	−	+
A2	لزجة بنية غامقة اللون ومتوسطة الكثافة.	خلايا كروية ثنائية تكون وسالبة لصبغة cyst گرام.	++	+	++	++	−	+
A3	شديدة اللزوجة، بنية غامقة اللون وجيدة النمو والكثافة.	خلايا كروية تكون ثنائية وسالبة cystتكون لصبغة گرام.	++	++	++	++	−	+

A4	لزجة بنية غامقة اللون ومتوسطة الكثافة.	خلايا كروية ثنائية تكون وسالبة لصبغة cyst گرام.	++	+	++	++	–	+

اذ أن: (–) لا تنمو، (+) ضعيفة النمو. (++) متوسطة النمو، (+++) جيدة النمو.

من الاستفادة من مصادر الكربون وسرعة نموها في A1وعلى أساس مقدرة وسرعة وكفاءة العزله الأوساط المختبرية وقدرتها التضادية العالية تم اختيارها للدراسات اللاحقة.

6 – 4 – تأثير بكتريا *A. chroococcum* في تثبيط نمو الفطر *R. solani*في الوسط الزرعي.

كعامل مكافحة إحيائية *A . chroococcum* بينت نتائج هذا الاختبار إلى أن استعمال بكتريا بنسبة كبيرة وحسب ما PDAفي الوسط الزرعي *R.solani* أدى إلى تثبيط نمو الفطر الممرض موضح في الجدول (12) إن التأثير الذي يسببه استعمال هذه البكتريا في تثبيط نمو الفطر الممرض وبعض IAAقد يعود إلى مقدرة هذه البكتريا على إنتاج مواد أيضية ومركبات عضوية وإنتاج HCNالإنزيمات والمضادات الحيوية وإنتاج سيانيد الهيدروجين(و 1990)وغيرها (التكريتي، 2009 (Bodhankar وMali). وان هذه النتيجة تتشابه مع ما وجده 2005، Khan وAhmad والذين اثبتوا مقدرة هذه البكتريا في تثبيط نمو المسببات المرضية 2009 وآخرون , Zarrin و *R. solani.*وخصوصاً

الجدول(12) يبين نتائج تجربة التضاد لل *A.chroococum* مع *R.solani* بطريقة الخلط وطريقة الحفر.

		طريقة الحفر				طريقة الخلط			
	رمز العينة	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
المكررات	CO.	_	_	_	_	_	_	_	_
	A	+++	++	+	+++	+++	++	+	++
	B	+++	++	+	++	+++	++	++	++
	C	+++	+++	+	++	+++	++	++	++

الفطر يغطي اقل من ثلث مساحة الطبق ,+++ يغطي كل مساحة الطبق,*R.solani* الفطر _

الفطر يغطي اكثر من نصف مساحة الطبق.+الفطر يغطي اكثر من ثلث مساحة الطبق , ++

4: 7 – تجربة الاصص

4 –7 – 1 تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في صفة طول النبات ووزن الدرنات.

تأثر طول النبات ووزن الدرنات باضافة المادة العضوية واللقاحات الميكروبية كلا على انفراد او كلاهما معا لاسيما معاملة المزج بين اللقاح البكتيري والفطري والمادة العضوية اذ يشير الشكل 1و2 واللذان يوضحان تأثير اضافة المادة العضوية واللقاحات الميكروبية في طول النبات ووزن الدرنات الى وجود فروقا معنوية في طول النبات ووزن الدرنات بين المعاملات اذ أعطت معاملة واضافة المادة العضوية وبدون (A+T) *A.chroococcum* و *T.harazianum* المزج بين) كما يظهر في الشكل1 أعلى طول للنبات 100.33سم مقارنة بعدم Rاضافة الفطر الممرض (– اضافة المادة العضوية واللقاحات الميكروبية (المقارنة)وكانت 30.36سم وبنفس الاتجاة اثرت

المعاملات الميكروبية منفردة وبدرجة ولكن بدرجة اقل (ملحق7) اما وزن الدرنات فقد عطى اعلى حاصل مع المعاملة (A+T,+O.M,−R) ايضا كما في الشكل 2 اذ بلغ 433.66غم.اصيص$^{-1}$ وانخفض الحاصل الى ان وصل الى 167.00 غم.اصيص$^{-1}$ في معاملة المقارنة .

ويوضح الملحق1 ان طول النبات تاثر باضافة اللقاحات الميكروبية لنبات البطاطا ولاسيما مع معاملة المزج (A+T) والذي بلغ 71.04 سم قياسا مع معاملة المقارنة والتي كانت 62.40 سم وبزيادة مقدارها 14% وبفرق معنوي ونفس الاتجاه كان مع معاملة بكتريا *A.chroococcum* (A) ومعاملة *فطر* *T.harazianum* (T) ولكن بدرجة اقل اذ تفوقت ال(T) على (A) وبزيادة غير معنوية كانت حوالي 2% , أما بالنسبة للمادة العضوية فقد تفوقت معاملة المادة العضوية (+OM) 95.60سم على معاملة OM− (بدون مادة عضوية) 37.75 سم أي بزيادة مقدارها 154% وبفروق عالية المعنوية.

اما معاملة التربة بالفطر الممرض *R. solani (+R)* فقد أعطت صفة طول النبات انخفاضا معنويا مقداره 3.06 % تقريبا, اذ بلغ طول النبات بدون إضافة الفطر الممرض (R−) 67.84 سم . في حين كان مع إضافة الفطر الممرض (R+) 65.34 سم.

أما معاملات التداخل بين المادة العضوية O.M والمعاملات الأخرى فقد أعطت أعلى قيمة في طول النبات مع إضافة المادة العضوية وفطر *T.harazianum* *وبكتريا* *A chroococcum.* والتي بلغت 100.25سم مقارنا بعدم إضافة مادة عضوية أو لقاح ميكروبي والتي بلغت 32.85 سم وبفروق معنوية واضحة.

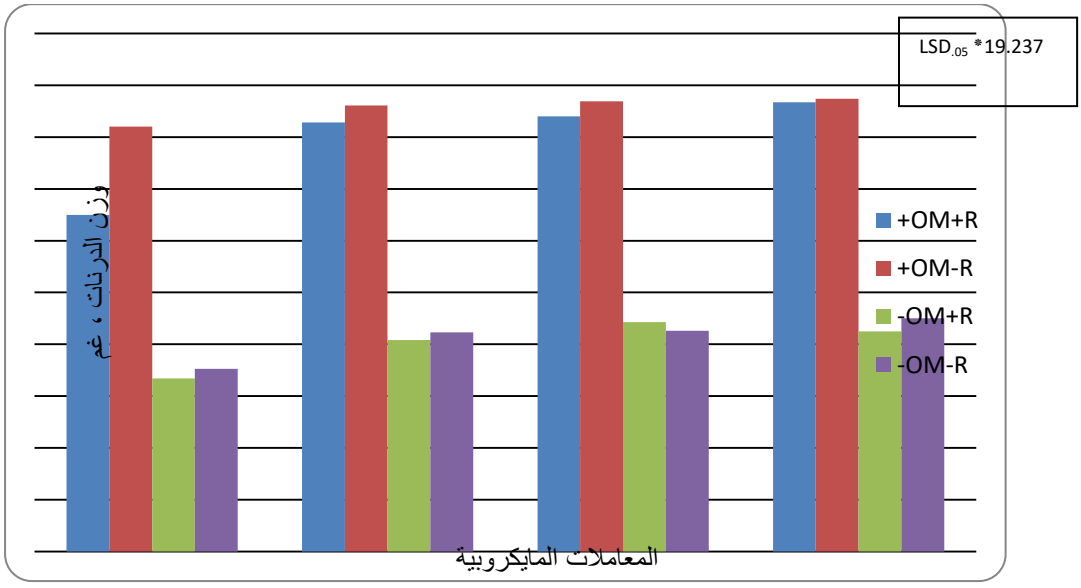
وكانت لقيم التداخل بين المادة العضوية والفطر الممرض فروقات معنوية اذ بلغت صفة طول النبات أعلى مستوى لها عند إضافة المادة العضوية وبدون إضافة فطر الممرض *R. solani* (−R,+OM) 96.08سم في حين بلغ أدنى مستوى لها 35.55سم عند إضافة فطر *R. solani* وبدن إضافة مادة عضوية (+R,−OM).

فقد أعطى اضافة الفطر مع معاملة المقارنه *R. solani* أما التداخل بين المعاملات وفطر (+R,Co) اكبر انخفاض في صفة الطول وكان 60.33سم وبفروق معنوية عن معاملة (−R,A+T). اذ كانت قيمة طول النبات 71.78 سم .

ويشير الملحق8 الى زيادة اوزان الدرنات مع القاحات الميكروبية ولاسيما معاملة المزج اذ تفوقت في اوزان الدرنات اذ بلغت 325.75 غم .اصيص$^{-1}$ عن معاملة المقارنة التي بلغت A+T معاملة على *A.chroococcum* 269.58 غم .اصيص$^{-1}$ بزيادة مقدارها 20 % وقد تفوقت معاملة وتفوقت . زيادة مقدارها 2 % A وبفروق غير معنوية اذ اعطت معاملة *T.harazianum* معاملة تفوقاً عالي المعنوية اذ كانت نسبة الزيادة 79 % عن معاملة (+OM) معاملة اضافة المادة العضوية انخفاضاً واضحاً في اوزان الدرنات(R) وسبب الفطر الممرض(−OM) عدم الاضافة للمادة العضوية وكانت نسبة الانخفاض معنوياً اذ بلغت 37 % في اوزان الدرنات.

.

شكل 1 يبين تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في طول النبات



شكل 2 تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في وزن الدرنات اصيص$^{-1}$.

وكان لتداخل اضافة المادة العضوية مع المعاملات المختلفة فروقاً معنوية واضحة وكانت اعلى وزن) واوطئ وزن للدرنات بعدم اضافة المادة A+T,+OMللدرنات 435.33 غم .اصيص $^{-1}$مع معاملة(اذ بلغت 171.67 غم .اصيص $^{-1}$. وقد تفوقت معاملة (Co,−OM)العضوية مع معاملة المقارنة في جميع المعاملات تقريباً .(T) *T.harazianum* على فطر (A) *A.chroococcum* بكتريا

) فقد كان اعلى وزن للدرنات R ,O.M (*Rhizoctonia*اما تداخل المادة العضوية مع فطر واقل وزن للدرنات (+OM,−R)427.92 مع اضافة المادة العضوية وعدم اضافة الفطر الممرض اذ بلغ 201.17 غم .اصيص $^{-1}$(+R,−OM) بدون اضافة المادة العضوية كان مع اضافة الفطر

ان الزيادة في نمو النبات وزيادة وزن الدرنات مع اضافة المادة العضوية يعزى الى زيادة العناصر الغذائية الجاهزة للامتصاص لكون المادة العضوية غنية بالعناصر الغذائية فضلا عن تحسين صفات

التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة السعة التبادلية الكتيونية وهذا ماشار اليه الكثير من الباحثين مثل محمد,2002 الزهاوي ,2007 والمحمدي ,2009 المحمدي,2011 والفضلي,2011.

A.chroococcum اما الزيادة الحاصلة في طول النبات وزن الدرنات عند اضافة اللقاح البكتيري والجبرلينات IAA فقد يعزى الى دورها المتميز في افراز المواد المنظمة للنمو واهمها Badhanker و Mali واخرون 2009 1974,Zarrin و Brown و Barea (والسايتوكايتينات) فضلا عن الاليات الاخرى (PGPR ,2011) اذ انها بكتريا محفزة للنمو Sharma, 2009 و التي تملكها في التاثير على المسبب المرضي وبالتالي توفير ظروف بيئية اكثر ملائمة لنمو النبات .

الايجابي في زيادة نمو محصول *A.chroococcum*وقد اشار الزغبي ,2007 الى دور بكتريا البطاطا اذ انها تزيد وبشكل معنوي من انتاج البطاطا ومؤشرات النمو في النبات مثل طول النبات وعدد التفرعات والوزن الجاف والرطب للمجموع الخضري

تاثير معنوي في حاصل الدرنات وطول النبات اذ ان له دور *T.harazianum* وكان لفطر الـ كما ان له القابلية على تعزيز النمو وتجهيز المغذيات S, P , Nمهما في دورات المغذيات ومنها في الترب القاعدية وان المركبات التي تختزل الحديد والمنغنيز هي Zn,Mn , Feالصغرى مثل واشار الى دور الفطر في جاهزية المغذيات *T . harazaumni*مواد احيائية بفرزها الفطر في زيادة مؤشرات *T.harazianum* واخرون ,1999 وكذلك اشارالى دورلفطر الـ Altomare واخرون , 2008 وحسون, Wilson واخرون , 2010 وكذلك Karsaالنمو للبطاطا كل من 2005 .قد تعزى الزيادة في الحاصل ومؤشرات النمو الى نشاطها الانزيمي في التربة وانتاج منظمات النمو (الحديثي , 2002) .

) التاثير الكبير في جميع *T.harazianum) و(A.chroococcum* (وكان للتداخل بين بكتريا المعاملات وبظمنها طول النبات والحاصل البطاطا وهذا يبرهن على علاقة التعايش الايجابي بين هذه الاحياء مما يشجع على استخدامها في مجال المقاومة المتكاملة في المستقبل .

4(D.S) Disease – 7 – 2 تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في شدة الإصابة بالدرنات والسيقان D.I(Disease Index)ودليل الامراضية (Sevirty

من شدة الاصابة بالدرنات (A,T) خفضت المادة العضوية واللقاحات الميكروبية المضافة اذ تشير نتائج جدول(13) إلى تأثير المعاملات المختلفة في شدة (R) *R.solani* التي يسببها الفطر فبالنسبة *R. solani* الإصابة بالدرنات وتكوين القشرة السوداء على الدرنات التي يسببها فطر وكلاهما معا فإن أعلى شدة اصابة *A.chroocomum* (A) و *T.harazianum* (T) لمعاملات (A+T) اذ كانت 1.60 واقل درجة إصابة كانت في معاملة (Co) للدرنات كانت مع معاملة المقارنة فقد (T) *T.harazianum* عن جميع المعاملات أما بالنسبة لل وكانت 0.71 وبفرق معنوي A و بلغت الإصابة 0.90 .

وبلغت (+OM) اما مع معاملة المادة العضوية فقد انخفضت شدة الاصابة مع إضافة المادة العضوية والتي كانت 1.17. (−OM) 0.80 وبفرق معنوي عند عدم إضافة مادة عضوية

فقد بلغت درجة الإصابة أعلى قيمة عند إضافة الفطر *R. solanisolani* (R) اما عند معاملة المسبب للأجسام الحجرية على الدرنات وبلغت 1.25 وبفرق معنوي عند عدم إضافة R+ الممرض وكانت 0.71 .(−R) الفطر

وفيما يخص التداخل بين المادة العضوية والمعاملات فقد أظهرت النتائج إن أفضل معاملة خفضت في حين كانت أعلى درجة إصابة مع معاملة (+OM,A+T) شدة الإصابة كانت مع المعاملة وأظهرت معاملات التداخل بين . (CO,−OM) المقارنة وبدون إضافة مادة عضوية إن أعلى درجة إصابة كانت مع معاملة المقارنة مع مع *R. solani* المعاملات والفطر الممرض (A بلغت 2.49 واقل درجة إصابة كانت معاملة *R. solani* (Co,+R) إضافة فطر

) بدون إضافة الفطر *A.chroocomum* /*T.harazianum*+ ((A,T)) و*A.chroocomum*
وكانت 0.71 .(−R) *R. solani* الممرض

إن اقل درجة إصابة *R. solani* وأشارت نتائج الجدول نفسه للتداخل بين المادة العضوية والفطر
وكانت 0.71 وأعلى درجة (+OM,−R) *R. solani* كانت مع إضافة المادة العضوية وعدم إضافة
وكانت 0.88. **جدول** (−OM,+R) إصابة كانت مع إضافة الفطر وبدون مادة عضوية

D.S شدة الاصابة بالدرنات 13 تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	1.39	0.71	3.60	0.71	
A	0.71	0.71	0.71	0.71	
T	0.71	0.71	1.47	0.71	
A+T	0.71	0.71	0.71	0.71	
	O.M				
	+		−		
Co	1.05		2.15		1.60
A	0.71		0.71		0.71

T	0.71	1.09	0.90
A+T	0.71	0.71	0.71
المعدل	0.80	1.17	−
	R		O.M×R
	+	−	
Co	2.49	0.71	0.88
A	0.71	0.71	0.71
T	1.09	0.71	0.71
A+T	0.71	0.71	0.71
المعدل	1.25	0.71	

(: قيم أ.ف.م LSD للمعاملة :(0.390 لـ *O.M. 0.027. * 0.0274RHI المعاملةx

O.M. 0.713 المعاملة *x Rhi 0.544 *O.M. x Rhi 0.538 *

:الثلاثي0.077) * : *p<0.05)

ملاحظة : الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين المعاملات المختلفة فقد أشارت النتائج إلى إن عدم اضافة الفطر R. اعطى اقل شدة اصابة مع جميع المعاملات معاملة إضافة المادة العضوية وعدم إضافة الفطر

((+OM,− *T.harazianum*+ *A.chroocomum* مع معاملة (*solani*
R,A+T) مع عدم *R. solani* أعطت اقل درجة إصابة 0.71 في حين أعطت معاملة إضافة
إضافة المادة العضوية ومعاملة المقارنة أعلى درجة إصابة بلغت 3.6.

واظهرت نتائج الجدول (14) اتجاها مقاربا لنتائج جدول (13) اذ اشارت نتائج المعاملات بان معاملة المقارنة اعطت أعلى دليل للامراضية على الدرنات والتي بلغت 31.64% وكانت أقل نسبة مئوية للإصابة مع المعاملة (*A.chroocomum* و *T.harazianum + A.chroocomum*) ثم تلتها معاملة *T.harazianum*. في نسبة الإصابة بالدرنات وبلغت 9.80% وبفروق معنوية .

وكان لإضافة المادة العضوية تاثير معنوي في دليل الامراضية فقد انخفضت النسبة عند إضافة المادة العضوية إلى 4.99% بعد أن كانت 16.45% عند عدم إضافة المادة العضوية.

اما عند اضافة الفطر الممرض *R. solani* فقد بلغت هذه النسبة عند معاملة (+R) 20.72 و 0.71% عند معاملة (−R).

وكان للتداخل بين المادة العضوية (O.M) والمعاملات فروقات معنوية ايضا لنسبة الإصابة بالدرنات اذ كانت أعلى نسبة للإصابة مع معاملة المقارنة وبدون إضافة مادة العضوية 62.82% وانخفضت هذه النسبة مع إضافة المادة العضوية ومع جميع المعاملات الى 0.71% .

أما التداخل بين المادة العضوية وفطر الرايزوكتونيا والمعاملات فقد أعطت أعلى نسبة للإصابة مع عدم اضافة المادة العضويه (−OM,+R,CO) وبلغت النسبة المئوية للإصابة 32.19% واقل نسبة كانت مع عدم اضافة الفطر والمعاملات الاخرى وكانت 0.71 .

اما معاملات التداخل بعدم إضافة المادة العضوية و معاملة المقارنة مع إضافة الفطر الممرض أعلى نسبة للدرنات اذ بلغت 90.30% تليها معاملة فطر *T.harazianum* بعدم إضافة مادة عضوية مع *R. solani* وبلغت 37.08 % وبلغت أقل نسبة لإصابة الدرنات مع إضافة

T.harazianum +A.chroocomum) و (*A.chroocomum*)الفطر الممرض مع معاملة(
وبفروق عالية معنوية.

) بالدرنات D.I جدول 14: تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في دليل الامراضية(

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	34.83	0.71	90.30	0.71	
A	0.71	0.71	0.71	0.71	
T	0.71	0.71	37.08	0.71	
A+T	0.71	0.71	0.71	0.71	
	O.M				المعدل
	+		−		
Co	17.77		45.50		31.64
A	0.71		0.71		0.71

T	0.71	18.89	9.80
A+T	0.71	0.71	0.71
المعدل	4.97	16.45	−
	R		O.M×R
	+	−	
Co	62.57	0.71	9.24
A	0.71	0.71	0.71
T	18.89	0.71	0.71
A+T	0.71	0.71	32.19
المعدل	20.72	0.71	
(: قيم أ.ف.م LSD للمعاملة): Rhi لـ 0.742 .O.M لـ 1.050 0.742 المعاملة x O.M. 23.845 المعاملة x Rhi 15.456 O.M. x Rhi الثلاثي: 2.101			

ملاحظة:الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

واتخذت شدة الاصابة بالسيقان اتجاها مشابها في شدة الاصابة بالدرنات اذ اظهرت نتائج جدول (15) تأثير المعاملات المختلفة في درجة الاصابة في سيقان نبات البطاطا اذ اظهرت النتائج ان اقل

وبقيمة (0.76) ثم تلتها *A.chroococcum* ثم تليها معاملة A+Tدرجة اصابة كانت مع معاملة وبقيمة(0.94) واعلى درجة اصابة كانت مع معاملة المقارنة اذ بلغت (*T.harazianum* معاملة 1.58) وكانت جميع الفروقات بين المعاملات معنوية .

(1.21) OM+واعطت معاملة المادة العضوية اعلى درجة اصابة عند عدم اضافة المادة العضوية فقد (R) اذ بلغت(0.78). اما لمعاملة الفطر الممرض (OM−)وبفرق معنوي عند معاملة الاضافة وبقيمة(1.28) (R+)كانت الفروق المعنوية ايضاً اعلى درجة اصابة كانت عند اضافة الفطر مقارنة بعدم اضافته (0.71) .

والمعاملات اعلى درجة اصابة (O.M)في حين اعطت معاملة التداخل بين المادة العضوية (−,T) وتلتها معاملة (OM,COوكانت 2.18 مع عدم اضافة المادة العضوية ومعاملة المقاررنة)(0.80). واقل درجة اصابة كانت مع معاملة A,−OM (1.16) وتليها معاملةOM− A+T,OM) .

واعطت *Rhizoctonia solani*وبالنسبة للتداخل بين المادة العضوية واضافة الفطر الممرض معاملة اضافة المادة العضوية وعدم اضافة الفطر الممرض اقل درجة اصابة (0.71) وكانت اعلى درجة اصابة مع اضافة الفطر الممرض بدون اضافة المادة العضوية (1.72) وبفرق معنوي ايضاً .

R− solani والمعاملات المختلفة فقد كانت معاملة اضافة الفطر *R.solani* اما التداخل بين فطر)مع معاملة المقارنة اعلى درجة اصابة بلغت(2.44) وبفرق عالي المعنوية عن عدم اضافة فطر اذ بلغت(0.71) ولم تعطي المعاملات المختلفة مع عدم اضافة (T) *T.harazianum* مع (R− الفطر–R) فروق معنوية مع درجة الاصابة) .

وكان للتداخل بين المعاملات المختلفة واضافة المادة العضوية واضافة فطر الرايزوكتونيا اختلافات (R)معنوية اذ تراوحت ودرجة الاصابة بين 3.66 في معاملة المقارنة مع اضافة الفطر الممرض

وعدم اضافة المادة العضوية والى 0.71 في معاملات عدم اضافة الفطر الممرض. اذ كانت شدة الاصابة (1.23) مع اضافة الفطر الممرض واضافة المادة العضوية ومعاملة المقارنة(+R,+OM,CO.) وتليها معاملة اضافة *T.harazianum* (T) مع عدم اضافة المادة العضوية–OM ومعاملة +R (T,–OM,+R) . وبقيمة 1.61

الجدول 15. تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في شدة الاصابة بالسيقان D.S.

المعاملة	+O.M		– O.M		
	R		R		
	+	–	+	–	
Co	1.23	0.71	3.66	0.71	

A	0.71	0.71	0.90	0.71	
T	0.71	0.71	1.61	0.71	
A+T	0.71	0.71	0.71	0.71	
	O.M				
	+		−		
Co	0.71		2.18		1.58
A	0.71		0.80		0.76
T	0.71		1.16		0.94
A+T	0.71		0.71		0.71
المعدل	0.78		1.21		−
	R				O.M×R
	+		−		
Co	2.44		0.71		0.84
A	0.80		0.71		0.71
T	1.16		0.71		1.72
A+T	0.71		0.71		0.71

المعدل	1.28	0.71	–
قيم أ.ف.م : (LSDـ لـ 0.041* للمعاملة :(0.029 O.M. *0.029 RHI المعاملةx O.M. 0.729 المعاملة *x Rhi 15.456 *O.M. x Rhi0.605 * الثلاثي: 0.082) * : *p<0.05)			

ملاحظة: الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

ونلاحظ من خلال الجدول رقم 16 تاثير المعاملات المختلفة في النسبة المؤية للاصابة بالسيقان اذ كانت اعلى نسبة اصابة مع معاملة المقارنة بلغت 31.42 % وبفروق معنوية عن باقي المعاملات بقيمة A في خفض النسبة المئوية للاصابة اذ بلغت 0.71 وتلتها معاملة (A+T), وتفوقت معاملة وبفرق معنوي اذ بلغت 9.11 % 6.70T % وتلتها معاملة

وتفوقت معاملة المادة العضوية معنوياً في خفض النسبة المئوية للاصابة اذ بلغت 4.78 % مع (+OM) في حين بلغت معاملة بدون اضافة المادة العضوية(OM–) % 19.19 .

زيادة معنوية عالية في النسبة المئوية للاصابة بالسيقان اذ بلغت (+R) وسبب اضافة الفطر الممرض نسبة الاصابة 23.26 % في حين قلت نسبة الاصابة معنوياً في معاملة المقارنة او بدون اضافة *R. solani* .% 0.71 هي

واظهرت النتائج ايضاً اختلافات معنوية واضحة للتداخل بين المعاملات واضافة المادة العضوية *T.* و *A.chroococcum*واعطت اقل نسبة مئوية للاصابة مع المعاملات *harazanium*) وكلاهما معاًA+T مع اضافة المادة العضوية(M+)) 45.85 اذ بلغت مع معاملة

(+OM,CO.) وتأتي بعدها معاملة اضافة المادة العضوية مع معاملة المقارنة (−OM,CO.) وبقيمة16.99 وبفرق معنوي عالي.

اما تداخل المادة العضوية مع اضافة الفطر *R. solani* فقد كانت لاضافة المادة العضوية دور مهم في خفض نسبة المئوية للاصابة فقد اعطت اضافة المادة العضوية الى الفطر (+OM,+R) نسبة اصابة 8.85 % في حين كانت اضافة الفطر بدون مادة عضوية (−OM,+R) نسبة اصابة 37.68 % وبفرق معنوي وكانت اقل نسبة مئوية للاصابة مع عدم اضافة الفطر الممرض وفي كلا الحالتين اضافة وعدم اضافة المادة العضوية0.71% .

وكان لاضافة الفطر الممرض *R. solani* وتداخله مع المعاملات الميكروبية الاثر الواضح في رفع نسبة الاصابة فقد بلغت نسبة الاصابة 62.13 % مع معاملة المقارنة , وانخفضت النسبة المئوية للاصابة مع معاملة T انخفض الى 12.68 % واقل نسبة اصابة كانت مع معاملة A وبلغت 17.52 % و مع معاملة A+T اذ انخفضت الى ادنى قيمة اذ بلغت 0.71 % وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة.

اما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي لمعملات التجربه فقد اعطت اعلى دليل امراضيه مع معاملة المقارنه مع اضافة الفطر الممرض وكانت 91% , واقل نسبة اصابة كانت مع اضافة المادة العضوية وبدون اضافة فطر *Rhizoctonia* ومعاملة A+T (+OM,−R,A+T) % 0.71 وكانت وباختلاف معنوي واضح .

ان انخفاض شدة الاصابة ودليل الامراضية باضافة المادة العضوية قد يعود الى نواتج تحلل المادة العضوية السامة لبعض الاحياء مثل الامونيا لفضلا عن ان المادة العضوية تحتوي بالاساس على احياء مجهرية مختلفة تقوم بافراز انزيمات مختلفة لتحليل المادة العضوية وبالتالي فان هذه الاحياء والانزيمات سوف تؤثر على نشاط المسببات المرضية(Fred و Ray.(2005,

D.I. الجدول 16 تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في دليل الامراضية بالسيقان

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	33.26	0.71	91.00	0.71	
A	0.71	0.71	0.71	0.71	
T	0.71	0.71	34.33	0.71	
A+T	0.71	0.71	24.66	0.71	
	O.M				
	+		−		
Co	16.99		45.85		31.42
A	0.71		12.69		6.70
T	0.71		17.52		9.11
A+T	0.71		0.71		0.71
المعدل	4.78		19.19		−

	R		O.M×R
	+	−	
Co	62.13	0.71	8.85
A	12.68	0.71	0.71
T	17.52	0.71	0.71
A+T	0.71	0.71	37.68
المعدل	23.26	0.71	
(: قيم أ.ف.م LSD للمعاملة :(1.994 لـ *1.374 O.M. *1.374 RHI المعاملةx O.M. 24.3830.729 المعاملة *x Rhi 16.659 *O.M. x Rhi15.939 * الثلاثي: (1.888 * : *p<0.05)			

ملاحظة : الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

وقد يعزى سبب انخفاض شدة الاصابة ودليل الامراضية عند اضافة اللقاح البكتيري والفطري الى الاليات المختلفة التي تسلكها هذه الاحياء في ايقاف نمو المسببات المرضية اذ يقوم فطر *T.harazianum* بالتطفل على الفطر *R. solani* بواسطة الالتفاف على هايفات هذا الفطر وتحليلها بواسطة افراز الانزيمات المحللة ثم اذابة جدران خلاياه وكذلك الية التضاد الحيوي وانتاج المضادات الحيوية (Harman ,2000) وكذلك القدرة التنافسية العالية مع المسببات المرضية على المكان والغذاء (Elad واخرون,1999) بالاضافه الى الية المقاومة المستحثة اذ تعمل على حث النبات على تصنيع بعض المواد المثبطة لنمو المسبب المرضي داخل النبات (Howell ,2003)

فضلا عن الية تثبيط انزيمات المسبب المرضي اذ ان المسبب يعتمد في اصابتة للعائل النباتي على انزيمات المحللة لجدران الخلية لاحداث الاصابة وهذه الانزيمات يتم تثبيطها بواسطة انزيم Serineprotease الذي يفرزه ال *T.harazianum*

فبالفضلا عنالاليات السابقة الذكر التي تشترك بها مع*A.chroococcum* *اما بالنسبة لبكتريا* فانها تقوم بانتاج مركبات ذات اوزان جزيئية منخفضة تعمل على مقاومة *T.harazianum* اذ ان وجود هذا (HCN)الفطريات الممرضة ومن بين هذه المركبات مركب سيانيد الهيدروجين ، Hillel , 1997 وآخرون، (Glickالمركب بتراكيز عالية يعمل على تثبيط الفطريات الممرضة من خلال إفراز مواد تفرز خارج F+3) بالفضلا عنان هذه البكتريا تخلب الحديد الثلاثي 2005 وهذه المواد يمكن أن تعمل كمنظم نمو أو مقاومة المسببات Sidrophoresجسمها تسمى). وان هذه البكتريا تحفز الدفاعات 2004 وآخرون ، Sessitsch و 2002المرضية (السامرائي الطبيعية للنباتات ضد هذه المسببات المرضية وذلك بتراكم بعض المركبات مثل حامض السالسليك الذي يلعب دوراً مهماً في تحفيز المقاومة من خلال زيادة تراكيز بعض الانزيمات مثل انزيمات) 2005 ، Hillel و 2002 وآخرون ، Jetiyanon و 1998 ، Van Loonالاكسدة في النبات (

.

3 – 7 – *T.* تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في كثافة واعداد فطر الـ 4 *harazianum* وبكتريا ال *A.chroococcum*

ازداد النشاط الميكروبي للاحياء المجهرية المدخلة مع اضافة المادة العضوية ومع معاملة اضافة *T. والفطري* *A.chroococcum*اللقاح الميكروبي ولاسيما مع معاملة المزج مع اللقاح البكتيري ويبين الجدول (17) كثافة *R. solani* وانخفض نسبيا مع اضافة الفطر الممرض*harazanium* في معاملات التجربة اذ اشارت النتائج ان كثافة الفطر كانت عند *T. harazianum* اعداد الفطر

. غم$^{-1}$ تربه جافه وازدادت CFU اذ بلغت كثافتها 5.50×10^{5} *T.harazianum* المعاملة
اذ ان *T. harazanium* (A+T) + *A.chroococcum* اعداد هذا الفطر مع معاملة الخلط
.غم$^{-1}$ تربه جافه واقل كثافة CFU معاملة الخلط شجعت نمو هذا الفطر وبلغت 5.90×10^{5}
وبفروقات معنوية . *A.chroococcum* لاعداد هذا الفطر كانت مع معاملة المقارنة ومعاملة

مع اضافة المادة العضوية اذ بلغت اعدادها $4.33 \times$ *T. harazaumni* وزادت كثافة هذا الفطر
. CFU مقارنة بعدم اضافة المادة العضوية $1.36 \times \times 10^{5}$. غم−1 تربه جافه 10^{5}CFU
وبزيادة مقدارها حوالي 318.4 % . غم−1 تربه جافه

فلم تكن هناك فروق معنوية وكان هناك *Rhizoctonia* اما في معاملة اضافة الفطر الممرض
عند اضافة الفطر الممرض *T. harazaumni* انخفاض بسيط في اعداد الفطر
Rhizoctonia .

وكان هناك فروق معنوية واضحة في معاملة التداخل بين المادة العضوية والمعاملات الميكروبية اذ
اعلى كثافة عددية لهذا الفطر مع اضافة المادة العضوية A+T ومعاملة *T* اعطت معاملة
على التوالي . واقل . غم−1 تربه جافه CFU اذ بلغت 8.59×10^{5} و 8.69×10^{5}(+OM)
وكانت 0.71. (−OM,CO.) كثافة عددية كانت مع معاملة المقارنة وبدون اضافة المادة العضوية

فروقات معنوية واختلافات *Rhizoctonia* وكان لمعاملة التداخل بين المادة العضوية واضافة الفطر
وكانت اعلى كثافة عددية مع معاملة المادة العضوية مع *T . harazianum* معنوية ايضاً في اعداد
. غم−1 تربه جافه وبفرق معنوي CFU وبلغت 4.25×10^{5} *Rhizoctonia* عدم اضافة الفطر
والتي كانت 2.06×10^{5} *R- solani* عن معاملة المادة العضوية مع اضافة الفطر الممرض
وبدون اضافة المادة عضوية (R+). غم−1 تربه جافه واقل كثافة كانت مع اضافة هذا لفطر CFU
. غم−1 تربه جافه. CFU وكانت 0.95×10^{5} (−OM)

اما تداخل الفطر *R- solani* مع المعاملات الميكروبية وكانت معاملة الفطر *T. harazaumni*

وكانت 5.74 و اعطت اعلى كثافة عددية(R−) بدون اضافة الفطر *A.chroococcum*و

غم−1 تربه جافه على التوالي وبفرق معنوي عن باقي معاملات التجربة واقل $5.94CFU \times 10^5$.

وبكلا الحالتين اضافة وعدم *A.chroocomum*كثافة عددية كانت مع معاملة المقارنة ومعاملة

اضافة*R- solani* وكانت 0.01×10^5 CFU غم−1 تربه جافه .

الجدول17. تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في اعداد فطر *Trichodirma*

$10^5 \times$ CFU.غم−1 تربه جافه .

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	0.03	0.02	0.71	0.71	
A	0.01	0.02	0.71	0.71	
T	8.39	8.79	2.11	2.70	
A+T	8.58	8.80	2.99	3.10	
	O.M				
	+		−		

Co	0.03	0.71	0.02
A	0.01	0.71	0.01
T	8.59	2.41	5.50
A+T	8.69	3.04	5.90
المعدل	4.33	1.36	−
	R		O.M×R
	+	−	
Co	0.02	0.01	4.25
A	0.01	0.01	2.06
T	5.25	5.74	0.95
A+T	5.79	5.94	1.08
المعدل	2.76	2.93	−

(: قيم أ.ف.م LSD للمعاملة :(0.040 لـ *O.M. 0.028 لـ *Rhi 0.028*

المعاملة x O.M. 0.181 المعاملة *x Rhi 2.751 *O.M. x Rhi 2.820 *

:الثلاثي 0.082) * : *p<0.05)

وفي جميع *T. hariazanum* تأثير في خفظ كثافة اعداد فطر *R- solani* وكان لاضافة فطر *T. harazaumni* وفطر المعاملات تقريباً وهذا قد يعود الى عمليات التنافس والتضاد بين الفطر *R- solani*.

واشار الجدول نفسه الى وجود اختلاف معنوي للتداخل بين اضافة المادة العضوية وفطر *R-* اعلى مستوى لها 8.80 *T. harazaumni* والمعاملات الاخرى اذ كانت كثافة اعداد الفطر *solani* وبلغت ادنى مستوى لها مع (+OM,T,-R) عند معاملة . غم-1 تربه جافه CFU× 10^5 وتراوحت الكثافة O.M و *R- solani* ومع اضافة او عدم اضافة *Azotobacter* معاملة المقارنة . غم-1 تربه جافه. CFU العددية بين 0.01 و 0.02 × 10^5

) فقد اظهرت ان اعداد البكتريا اعطت اختلافات معنوية واضحة بين 18 اما نتائج الجداول (كانت *A.chroococcum* المعاملات المختلفة فبالنسبة للمعاملات الميكروبية فأن اعداد بكتريا . CFU. غم-1 تربه جافه في معاملة المقارنة ارتفعت الى 3.04 × 10^6 CFU 0.06 × 10^6 وبفروق معنوية واضحة *T. harazianum* + *A.chroocomum* غم-1 تربه جافه في معاملة . غم-1 تربه CFU اذ كانت كثافتها العددية 2.81× 10^6 *A.chroococcum* وتليها *معاملة* وقد يعود للتداخل A سجلت نموا اعلا من معاملة (A+T) جافه .هذا يشير الى ان معاملة الخلط وفي جميع الصفات السابقة *T.harazianum* و *A.chroococcum* الايجابي بين

Azotobacter تاثير المادة العضوية كان واضحاً في هذا الجانب اذ كانت الزيادة في اعداد الـ . غم-1 تربه جافه CFU وبمقدار 100 % اذ كانت اعداد هذه البكتريا حوالي 0.98 × 10^6 . غم-1 تربه جافه CFU بدون اضافة المادة العضوية في حين ازدادت الى 2.20 × 10^6 تأثير معنوي في اعداد هذه البكتريا *R- solani* مع اضافة المادة العضوية . ولم يكن لاضافة فطر في حين كان لتداخل المادة العضوية والمعاملات الاحيائية اختلافات معنوية في اعداد بكتريا, اعلى معدل في اعداد هذه البكتريا وبلغ 3.72 و A+T و A اذ اعطت معاملة *A. chroocomum*

. غم−1 تربه جافه على التوالي وبفرق معنوي عن المعاملات الاخرى 4.19CFU × 10^{6}
عند معاملة المقارنة وبدون مادة عضوية .*A.chroococcum*وكانت اقل كثافة عددية لل

فكانت اعلى قيمة عند معاملة *R− solani* ومن ناحية تداخل المادة العضوية مع الفطر الممرض
. غم−1 تربه جافه CFUاضافة المادة العضوية وبدون اضافة هذا الفطر بلغت 2.06 × 10^{6}
× 10^{6} 0.95وبدون اضافة مادة عضوية بلغت *R− solani* وبعكسها كانت معاملة اضافة فطر
. غم−1 تربه جافه وكان الفرق معنوياً واضحاً .CFU

الجدول 18. تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في اعداد بكتريا *Azotobacter* ×
10^{6}CFU .تربه جافه $^{-1}$غم.

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	0.07	0.08	0.04	0.05	
A	3.67	3.77	1.88	1.92	
T	0.90	0.10	0.09	0.05	
A+T	4.09	4.28	2.01	1.78	
	O.M				

	+	–	
Co	0.08	0.04	0.06
A	3.72	1.89	2.81
T	0.09	0.07	0.08
A+T	4.19	1.89	3.04
المعدل	2.02	0.98	–
	R		O.M×R
	+	–	
Co	0.06	0.06	1.96
A	2.77	2.85	2.06
T	0.09	0.07	0.95
A+T	3.05	3.03	1.08
المعدل	1.49	1.50	

Rhi 0.086 لـ *O.M. 0.086 لـ 0.122): للمعاملة LSDقيم أ.ف.م : (

المعاملةx O.M. 0.169 المعاملة *x Rhi 0.976 *O.M. x Rhi 1.342 *

الثلاثي:0.243) * : *p<0.05(

وكان لتداخل الفطر الممرض مع اللقاحات الميكروبية فروقات معنوية في بعض المعاملات اذ اعطت معاملة اللقاحات الميكروبية مجتمعه وبدون الفطر الممرض اعلى كثافة عددية الـ *A.chroocomum* $10^{6} \times 3.03$ و 3.05 اذ بلغت CFU على التوالي غم−1 تربه جافه . اوطئ قيم اذ *R− solan* وبدون اضافة فطر *T.harazianum* واعطت معاملة المقارنة وال $10^{6} \times 0.07$ و 0.06 بلغت CFU. على التوالي غم−1 تربه جافه .

واعطت معاملات التداخل الثلاثي تبايناً واضحاً في كثافة اعداد هذه البكتريا وكانت معاملة خلط بين اللقاحات الميكروبية مع المادة العضوية وبدون الفطر الممرض (A+T,−R ذات الكثافة الاعلى (+OM, $10^{6} \times 4.28$ وكانت CFU بين هذه المعاملات وكانت ال غم−1 تربه جافه وتلتها (A,+OM,−R) $10^{6} \times 4.09$ وكانت CFU وبدون معاملة المقارنة مع كانت قيمة واوطئ جافه تربه غم−1 . وكانت (+R,−OM,CO.) *R− solani* اضافة المادة العضوية ومع اضافة الفطر الممرض $10^{6} \times 0.04$ CFU. تربه جافه غم−1 .

مع اضافة المادة العضوية *A.chroocomum* و بكتريا *T.harazianum* ان زيادة اعداد *فطر* اي انها تعيش مترممة على Hetrotrophic نتيجة متوقعة لان هذه الاحياء من نوع المتباينة التغذية المواد العضوية وتستفاد من نواتج تحللها وزيادة كثافة اعدادها مع معاملة المزج بين اللقاحين يدل على نجاح اللقاح الفطري والبكتيري في التربة وعدم وجود حالة التضاد بين بكتريا *A.chroocomum* *وفطر* *T.harazianum* وال وعدم وجود حالة التضاد بين هذه الاحياء مما يشجع على استعمالها كمضادات حيوية للمسببات الممرضة في المستقبل .

4−7−4−النشاط الانزيمي في التربة :

كان لمعاملات التجربة المختلفة تاثيرا واضحا في النشاط الانزيمي في التربة وتم دراسة النشاط الانزيمي لثلاث انزيمات مهمه في التربة تفرز بواسطة الاحياء المجهرية وهي انزيمات الاملیز والسلليز والكايتنيز وفيما يلي عرض النتائج المتعلقة بكل انزيم:

1. تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية على فعالية انزيم الاملیز –

يبين جدول (19) تاثير معاملات التجربة المختلفة في نشاط انزيم الاملیز .لقد تأثر نشاط انزيم الاملیز في التربة في الاحياء المدخلة الفطرية والبكتيرية والمسبب المرضي.

T. harazianum والـ *A.chroocomum* ان نشاط انزيم الاملیز ازداد معنويا مع اضافة بكتريا ال منفردة اوبصورة مزدوجة وسجل اعلى نشاط لهذا الانزيم عند الاضافة المزدوجة للقاحين الفطري وبلغ 3.04 وحدة.مل$^{-1}$ وبفرق معنوي عن باقي المعاملات ونفس الاتجاه ظهر مع (A+T)والبكتيري ولكن بدرجة اقل مما هو عليه في معاملة *T. harazianum* والـ *A.chroocomum* معاملة ال الاضافة المزدوجة .

واختلفت معاملات المادة العضوية معنوياً في نشاط هذا الانزيم اذ كان نشاط انزيم الاميليز 1.47 وحدة . مل$^{-1}$ بدون مادة عضوية في ارتفع الى 2.87 وحدة . مل$^{-1}$ مع اضافة المادة العضوية.

الجدول 19 . تأثير المعاملات الميكروبية والماده العضوية في فعالية انزيم الاميليز (وحدة.مل$^{-1}$)

المعاملة	+O.M		– O.M		
	R		R		
	+	–	+	–	

Co	2.18	1.92	1.11	1.02	
A	2.20	2.03	1.26	1.06	
T	3.37	3.17	1.73	1.48	
A+T	4.47	3.65	2.11	1.94	
	O.M				
	+		−		
Co	2.05		1.06		1.56
A	2.12		1.16		1.64
T	3.27		1.61		2.43
A+T	4.06		2.03		3.04
المعدل	2.87		1.47		−
	R				O.M×R
	+		−		
Co	1.59		1.52		3.05
A	1.73		1.54		2.69
T	2.55		2.33		1.39

A+T	3.29	2.79	1.53
المعدل	2.29	2.04	–
قيم أ.ف.م LSD : (للمعاملة): 0.108 لـ *O.M. 0.076 لـ *Rhi 0.077*			
المعاملةx O.M. 0.319 المعاملة *x Rhi 1.291 *O.M. x Rhi 0.740 *			
الثلاثي: 0.216) * : *$p<0.05$)			

اما بالنسبة لتاثير المادة العضوية والاحياء المدخلة فقد سجلت معاملة المادة العضوية مع الاضافة مع المادة *T. harazianum* (Tالمزدوجة اعلى قيمة وكانت 4.06 وحدة.مل$^{-1}$ ثم جاءت معاملة العضوية(OM+) وسجلت 3.27 وحد.مل$^{-1}$ واقل نشاط كان مع معاملة المقارنة بدون اضافة مادة عضوية وكان 1.06 وحدة.مل$^{-1}$.

واختلف اضافة الفطر الممرض معنوياً عن عدم اضافته في نشاط انزيم الاميليز وسجلت 2.29 وحدة . مل$^{-1}$ باضافة الفطر الممرض بينما سجلت 2.04 وحدة . مل$^{-1}$ بدون اضافة الفطر.

اما اضافة المادة العضوية مع فطر *R-solani* فقد اثرت كذلك معنوياً على فعالية هذا الانزيم اذ وكانت بفعالية *R - solani* كانت اعلى فعالية عند معاملة المادة العضوية مع اضافة الفطر *R- solani* وكانت 3.05 وحدة . مل$^{-1}$ وجاء المرتبة الثانيةمعاملة المادة العضوية بدون 2.69 وحدة . مل$^{-1}$ وكانت اقل نشاط مع عدم اضافة المادة العضوية وبدون اضافة الفطر (R,-OM-)وكانت 1.39 وحدة . مل$^{-1}$

اما تاثير اللقاحات الميكروبية مع الفطر الممرض *R- solani* فقد كانت اعلى قيمة لنشاط الانزيم مع معاملة (A+T,+R) اذ بلغت 3.29 وحدة . مل$^{-1}$ ثم تلتها معاملة (T,+R) بلغ 2.55 وحدة .

مل$^{-1}$ واقل نشاط سجل مع معاملة المقارنة بدون اضافة الفطر الممرض اذ بلغت 1.52 وحدة . مل$^{-1}$.

سجل التداخل مع المعاملات المختلفة فروقات معنوية واضحة فقد كانت اعلى فعالية مع معاملة اما معاملة القياس $^{-1}$ وكانت 4.47 وحدة. مل *R– solani* مع المادة العضوية واضافة (A+T) فأن النشاط الانزيمي لانزيم الاملیز ازداد عند اضافة المادة العضوية فقد سجل اعلى نشاط عند: *وكان* 2.18 وحدة . مل$^{-1}$ *R– solani* اضافة الفطر الممرض

مع نشاط انزيم الاميليز وقد *Azotobacter* على فعالية *T.harazianum* وقد تفوقت *معاملة* للفطر الممرض *T.harazianum* يعود ذلك الى عملية الاستحثاث التي تحدث عند مهاجمة الفطر وافراز انزيم الاملیز الذي يستحث نتيجة الاصابة بهذا الفطر .

2 – تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية على فعالية انزيم السيليليز.

) تاثير المعاملات المختلفة في نشاط انزيم السيليليزفي تربة الدراسة اذ اشارت 20يبين الجدول (نتائج هذا الجدول الى التاثيرات المهمة للمادة العضوية والاحياء المدخلة والمسبب المرضي في نشاط الانزيم .

تاثر نشاط انزيم السلليز معنويا باضافة اللقاحات الميكروبية وتفوقت معاملة المزج بين اللقاحين (A+T) وبفرق معنويا في نشاط هذا الانزيم وسجلت اعلى قيمة وكانت 1.89وحدة . مل$^{-1}$ ارتفاعا في نشاط هذا الانزيم بدرجة اقل A وTمعنوي عن جميع المعاملات وسجلت معاملتي بلغت 1.64و1.49 وحدة . مل$^{-1}$ على التوالي وسجلت معاملة المقارنة اقل نشاط بلغ 1.12 وحدة . مل$^{-1}$.

وكانت للمادة العضوية تاثير معنوي ايضاًفي فعالية هذا الانزيم اذ ازداد نشاط هذا الانزيم الى الضعف تقريباً اذ كانت بدون اضافة مادة عضوية 1.05 وحدة . مل$^{-1}$ ومع اضافة المادة العضوية 2.03 وحدة . مل$^{-1}$.

فقد ازداد نشاط الانزيم معنويا ايضاً باضافة الفطر الممرض *R- solani* اما معاملة الفطر الممرض الى 1.60 وحدة . مل$^{-1}$ و 1.48 وحدة . مل$^{-1}$ بعدم اضافة الفطر الممرض .

واظهرت النتائج لتداخل المعاملات الميكروبية مع المادة العضوية اختلافات معنوية واضحة اذ تراوحت فعالية الانزيم من 0.85 وحدة . مل$^{-1}$ في معاملة المقارنة بدون اضافة مادة عضوية (CO.,-OM) مع معاملة , اما معاملة) (A+T,+OMالى 2.64 وحدة . مل$^{-1}$ مع المادة العضوية فان فعالية انزيم بلغت 2.16 وحدة . مل$^{-1}$ وبفرق معنوي *T.harazianum* مع المادة العضوية اذ اعطت نشاط *Azotobacter* ثم تلتها معاملة) (A+T,+OMعن معاملة وحدة . مل$^{-1}$ وبفرق معنوي عن باقي المعاملات .سجلت معاملات التداخل بين المعاملات 1.92 اختلافات معنوية فيما بينها واعطت معاملة اللقاح *R-solani* الميكروبية واضافة مع المسبب المرضي اعلى نشاط انزيمي اذ *A.chroococcum + T.harazianum (A+T)* بلغت 1.96 وحدة . مل$^{-1}$ اي ان اللقاح المخلوط ذات فعالية اعلى بين هذه المعاملات وبفروق واعطت اقل قيمة لفعالية الانزيم عند معاملة المقارنة وبدون اضافة المسبب معنوية واضحة . المرضي وكانت 1.04 وحدة . مل$^{-1}$

فقد اعطت معاملة المادة العضوية *R- solani* اما التداخل بين المادة العضوية والفطر الممرض واضافة الفطر اعلى نشاط لانزيم السيليليز اذ بلغت 2.09 وحدة . مل$^{-1}$ واقل فعالية كانت مع معاملة عدم اضافة المادة العضوية وبدون اضافة الفطر وبلغت 0.99 وحدة . مل$^{-1}$.

الجدول 20 تأثير المعاملات الميكروبية والماده العضوية في فعالية انزيم السيليليز (وحدة.مل$^{-1}$)

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	1.47	1.31	0.92	0.77	
A	1.98	1.86	1.10	1.03	
T	2.21	2.11	1.17	1.07	
A+T	2.72	2.56	1.20	1.09	
	O.M				
	+		−		
Co	1.39		0.85		1.12
A	1.92		1.07		1.49

T	2.16	1.12	1.64
A+T	2.64	1.15	1.89
المعدل	2.03	1.05	−
	R		O.M×R
	+	−	
Co	1.20	1.04	2.09
A	1.54	1.44	1.96
T	1.69	1.59	0.99
A+T	1.96	1.83	1.10
المعدل	1.60	1.48	−
(: قيم أ.ف.م LSD للمعاملة): 0.511 لـ *O.M. 0.081 لـ *Rhi 0.082* * Rhi 0.377 O.M. x* Rhi 0.906 x* المعاملة O.M. 0.166 x المعاملة الثلاثي: 0.231) * : *$p<0.05$)			

سجلت معاملات التداخل الثلاثي لجميع المعاملات فروقات معنوية فيما بينها اذ تراوحت بين 0.77
وحدة . مل$^{-1}$ لمعاملة المقارنة بدون مادة عضوية وبدون احياء مجهرية الى 2.72 وحدة . مل$^{-1}$
مع معاملة A+T باضافة المادة العضوية والفطر الممرض وبفرق معنوي عن معاملة

التي (A) *A.chroococcum* اذ بلغت 2.21 وحدة . مل$^{-1}$ ومعاملة (T) *T.harazianum* بلغت 1.98 وحدة . مل$^{-1}$.

3 – تاثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية وفعالية انزيم الكايتنيز.

يوضح الجدول (21) تأثير المعاملات الميكروبية المادة العضوية والمسبب الممرضي *R-solani* على نشاط انزيم الكايتنيز في التربة .

تاثر نشاط انزيم الكايتنيز بمعاملات التجربة المختلفة ازداد نشاط هذا الانزيم باضافة اللقاحات وسجل اعلى نشاط *T.harazianum* و *A.chroococcum* الميكروبية الى التربة والمتمثلة بال مع الاضافة المزدوجة لكلا اللقاحين وكان 1.27 وحدة . مل$^{-1}$ وانخفض هذا النشاط مع الاضافة 1.16 وحدة T 1.14 وحدة . مل$^{-1}$ و Aالمنفردة لكلا اللقاحين وبفرق معنوي اذ سجلت معاملة . مل$^{-1}$ وبفرق معنوي عن معاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة وكانت 0.78 وحدة . مل$^{-1}$.

ازداد نشاط انزيم الكايتنيز معنويا باضافة المادة العضوية اذ اعطت معاملة اضافة المادة العضوية فعالية اعلى من عدم اضافتها وكانت فعالية الانزيم 1.33 وحدة . مل$^{-1}$ مع اضافة المادة العضوية و 0.85 وحدة . مل$^{-1}$, مع عدم اضافة المادة العضوية .

زادت فعالية الانزيم معنوياً اذ كانت 0.94 وحدة . مل$^{-1}$ *R-solani* وعند اضافة المسبب المرضي عند عدم اضافة الفطر الممرض وازدادت الى 1.44 وحدة . مل$^{-1}$ عند اضافته.

وكان لتداخل المادة العضوية مع المعاملات الميكروبية تاثير معنوي لنشاط وفعالية انزيم الكايتيز اذ ازداد نشاط الانزيم مع جميع المعاملات عند اضافة المادة العضوية واقل نشاط انزيمي كان مع *A.chroococcum* معاملة المقارنة وبدون اضافة المادة العضوية (0.51 وحدة . مل$^{-1}$) وكان لل

تأثير في زيادة نشاط هذا الانزيم مع اضافة المادة العضوية ولاسيما معاملة *T.harazianum* و المزج(A+T). اذ سجلت اعلى نشاط انزيمي بلغ 1.53 وحدة . مل$^{-1}$.

والاحياء المدخلة زيادة واضحة في نشاط انزيم الكايتنيز اذ كان *R–solani* سبب التداخل بين ال نشاط هذا الانزيم 0.71 وحدة . مل$^{-1}$ في معاملة المقارنة او القياس وبدون اضافة المسبب المرضي وازداد الى 1.44 وحدة . مل$^{-1}$ مع معاملة الاضافة المزدوجة والمسبب المرضي وبفرق معنوي ولم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة *T.harazianum* و *A.chroococcum* مع اضافة او . وكان لاضافة المادة العضوية مع الفطر الممرض *R–solani* عدم اضافة المسبب المرضي اعلى قيمة اذ *R–solani* اختلاف معنوي اذ اعطت معاملة اضافة المادة العضوية مع اضافة الفطر بلغت 1.46 وحدة . مل$^{-1}$ مختلفة معنوياً عن باقي المعاملات وكان اقل نشاط للانزيم عند عدم اضافة مادة عضوية او اضافة فطر *R–solani* (–R,–OM). وبلغ 0.68 وحدة . مل$^{-1}$.

الجدول 21 تأثير المعاملات الميكروبية والماده العضوية في فعالية انزيم الكايتينيز (وحدة . مل$^{-1}$.)

المعاملة	+O.M		– O.M		
	R		R		
	+	–	+	–	
Co	1.18	0.93	0.52	0.49	
A	1.50	1.21	1.17	0.68	
T	1.49	1.28	1.16	1.27	
A+T	1.67	1.59	1.20	1.38	

	+	−	
Co	1.06	0.51	0.78
A	1.35	0.92	1.14
T	1.38	0.94	1.16
A+T	1.53	1.02	1.27
المعدل	1.33	0.85	−
	R		O.M×R
	+	−	
Co	0.85	0.71	1.46
A	1.33	0.95	1.19
T	1.33	0.99	0.68
A+T	1.44	1.11	1.01
المعدل	1.24	0.94	−
(: قيم أ.ف.م LSD للمعاملة): 0.102 لـ *O.M. 0.072 لـ *Rhi 0.073.8* المعاملة x O.M. 0.303 المعاملة *x Rhi 0.439 *O.M. x Rhi 0.231 *			

($p<0.05$* : * (0.205الثلاثي:

مع المعاملات *R-solani* وبالنسبة الى اضافة المادة العضوية والمسبب المرضي الميكروبية , فقد تباينت هذه القيم فيما بينها فقد اخذت اتجاهات تشابه لما هو عليه في الانزيمات الاخرى اذ كانت اعلى فعالية للانزيم مع معاملة المزج A+T مع اضافة المادة العضوية OM+ واضافة الفطر R+ وبلغت الفعالية 1.67 وحدة . مل$^{-1}$ واخذت هذه القيم بالانخفاض مع باقي المعاملات الاخرى وبفرق معنوي الى ان وصلت 0.49 وحدة . مل$^{-1}$ عند معاملة المقارنة وبدون اضافة المادة العضوية او فطر *R-solani*

ولمعاملة القياس فان نشاط انزيم الكايتنيز ازداد باضافة المادة العضوية مع الفطر الممرض من 0.93 وحدة . مل$^{-1}$ الى 1.18 وحدة . مل$^{-1}$.

من خلال عرض النتائج حول النشاط الانزيمي في التربة لاحظنا بان النشاط الانزيمي ازداد بشكل واضح ومعنوي عند اضافة اللقاحات الميكروبية سواء كان بشكل منفرد اواضافتها مجتمعة وهذه الزيادة في النشاط الانزيمي ترافقت مع زيادة في اعداد وكثافة هذه الاحياء وزيادة مؤشرات النمو والانتاج وانخفاض في نشاط المسبب المرضي *R-solani* من خلال الانخفاض في شدة ونسبة الاصابة في الدرنات والسيقان لذلك نستطيع وقد يعزى هذا التاثير بان هذه الاحياء وعندما اصيب النبات بالمسبب المرضي وكأحد أليات التضاد الحيوي بين هذه الاحياء (*A.chroococcum* و *T.harazianum*) والمسبب المرضي استحثت هذه الاحياء على زيادة افراز الانزيمات قيد الدراسة وربما انزيمات ومركبات اخرى والخاصة بتحليل جدران خلايا الفطر الممرض اوالمسبب المرضي وايقاف نشاطة الممرض والمسبب للاجسام الحجرية على الدرنات وتبقع الساق مما انعكس على شدة ونسبة الاصابة بالسيقان والدرنات (Howell 2005, و Wilson , 2008).

اما الزيادة في النشاط الانزيمي للتربة مع اضافة المادة العضوية فقد يكون نتيجة لتشجيع المادة العضوية لنمو ونشاط الاحياء المجهرية المدخلة وكذلك لكون المادة العضوية تحتوي بالاساس على نشاط ميكروبي او حيوي يعمل على تحلل المادة العضوية وهذا التحلل ينتج عنة افراز انزيمات ايضا وهذة الانزيمات ستؤثر بالنتيجة على النشاط الانزيمي في التربة المضافة لها المادة العضوية(Fredو Ray.(2005,

4 – 5 – 5 تركيز البروتينات في اوراق نبات البطاطا ونمط الترحيل الكهربائي.

اشارت النتائج في جدول (22) زيادة تركيز البروتينات في النباتات المصابة بالفطر الممرض *R. solani* مقارنة بالنباتات السليمة وزيادة تركيز هذه البروتينات مع معاملة باللقاح الميكروبي ولا سيما معاملة المزج بين اللقاح البكتيري والميكروبي اذ اعطت معاملة المقارنة اقل تركيز وكانت 177.80 ميكاغرام.مل$^{-1}$ في حين كان تركيز البروتينات في اوراق النباتات المصابة بال *R. solani* كانت 273.41 ميكاغرام.مل$^{-1}$ ومع النباتات الملقحة بال *T.harazianum* 261.32 ميكاغرام.مل$^{-1}$ ومعاملة نباتات البطاطا المعاملة باللقاح البكتيري *A.chroococcum* كان تركيز البروتينات 214.14 ميكاغرام.مل$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المزج اعلى تركيز وبلغ 291.51 ميكاغرام.مل$^{-1}$.

وقد اظهرت نتائج نمط الترحيل الكهربائي الموضح في شكل 3 ان معاملة المزج اظهرت ثلاثة حزم بروتينية ذات اوزان جزيئية 42 و40 و 38 كيلودالتن (شكل 3,) اما في معاملة المقارنة او معاملة F

النباتات السليمة والتي كان تركيز البروتينات فيها اقل قيمة فلم تظهر فيها حزم بروتينية واضحة *حزمة* بروتينية واحدة ذات وزن جزيئي 38 كيلو *T.harazianum*) واظهرت معاملة B(شكل3, *فقد ظهرت فيها* حزمتين بروتينية ذو وزن *A.chroococcum*)اما معاملة الDدالتن (شكل3,) وقد تم استخراج الاوزان الجزيئية في جدول (24)بواسطة Eجزيئي 40 و42 كيلودالتن (شكل3, جدول 23.

وقد استخدمت هذه البروتينات معلومة الوزن الجزيئي في تحديد الاوزان الجزيئية للبروتينات النباتية التي تم استخلاصها كما في جدول 24.

تركيز البروتينات المستحصل عليها من معاملات نباتات البطاطا المختلفة .22 جدول

العينة	التركيز ميكاغرام.مل$^{-1}$
بروتينات بطاطا سليمة	177.80
بروتينات بطاطا ملقحة *T.harazianum*	273.41
بروتينات بطاطا ملقحة با *A.chroococcum*	214.91
بروتينات بطاطا ملقحة *A.chroococcum* + *T.harazianum*	292.51
بروتينات بطاطا مصابة بال *R. solani*	261.32

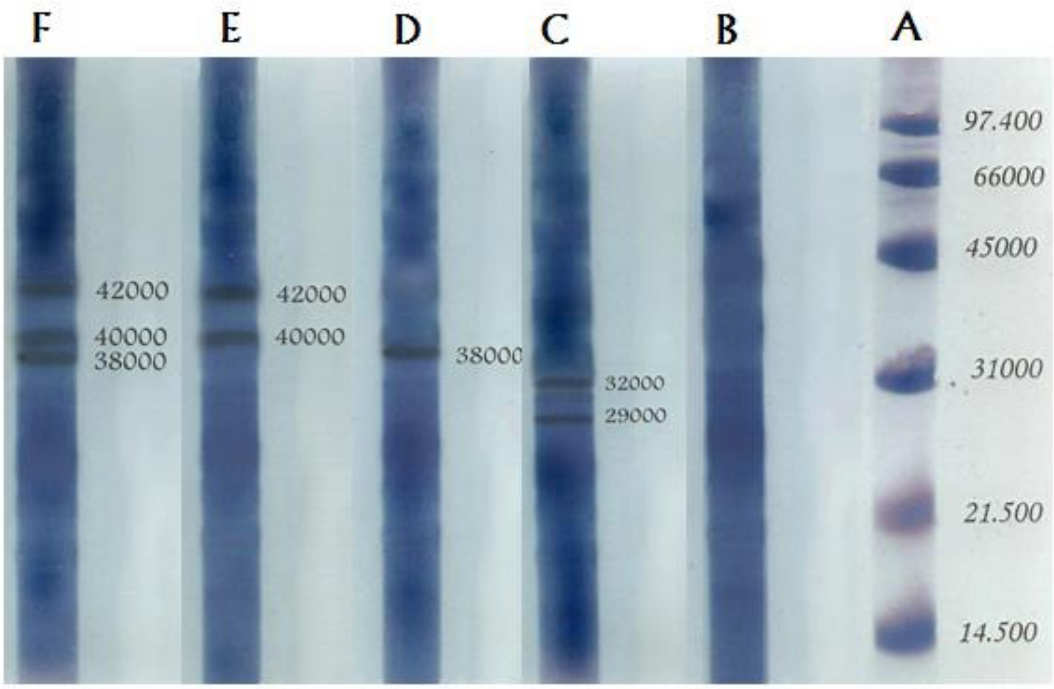
) يوضح الاوزان الجزيئية (دالتون) للبروتينات القياسية والمسافة التي قطعها على 23جدول (الهلام بالسم.

اسم البروتين	الوزن الجزيئي (kDa)	الحركة النسبيةRM
1.Rabbit muscles phosphory lase	97.400	0.10
2.Bovine serum Albumine	66.000	0.17
3.Hen egg white ovalbumin	45.000	0.27
4.Bovine carbonic anhydrase	31.000	0.44
5.Soybean trypsin inhipitor	21.500	0.60
6.Hen egg white lysozyme	14.000	0.75

) يوضح الحركة للبروتينات المستخلصة من اوراق نبات البطاطا في هلام متعددالاكريل 24جدول (
امايد

الوزن الجزيئي (كيلودالتن)	الحركة النسبية(RM)
42	0.5
40	0.52

32	0.62
29	0.66
38	0.55



شكل (3) نتائج اختبار الترحيل الكهربائي للبروتينات في اوراق نبات البطاطا

اذ ان :

Aتمثل البروتينات القياسية

Bتمثل معاملة النباتات السليمة

Cتمثل النباتات المصابة بال *R. solani*

Dتمثل النباتات المصابة بال *R. solani* ومعاملة بـ *A.chroococcum*

Eتمثل النباتات المصابة بال *R. solani* ومعاملة بال *T.harazianum*

F بالمصابة النباتات تمثل *R. solani* ومعاملة بال *T.harazianum+* با
A.chroococcum

عند ربط العلاقة بين عدد الحزم البروتينية والصفات المدروسة نلاحظ انخفاض شدة ونسبة الاصابة بالسيقان والدرنات مع زيادة عدد الحزم البروتينية وكذلك زيادة مؤشرات النمو وزيادة النشاط الانزيمي في التربة بان هذا قد يعزى ذلك الى ان هذه الحزم البروتينية قد تكون من البروتينات المرتبطة بالامراضية PR–Protien وان هذه البروتينات استحثت في النبات بواسطة الاحياء المجهرية المضافة عن طريق اللقاح الميكروبي المستخدم وهي احد الاليات التي يستخدمها النبات كوسيلة دفاعية ضد المسببات المرضية مثل (*R. solanisolani*) وان هناك بكتريا (*A.chroococcum*) وفطريات (*T.harazianum*) *تعمل تعمل على اشتحثاث بروتينات اخرى في النبات* تعمل على تثبيط نشاط الفطر الممرض وتقليل الاضرار الاقتصادية في الزراعة والتي يمكن استخدامها في برامج المكافحة الحيوية بدلا من المبيدات الكيماوية والتي تسبب مشاكل كبيرة للبيئة ولصحة الانسان واستخدامها فيما يعرف الان بالزراعة العضوية او الزراعة النظيفة.

.

واشار Vanloon (2006) ان حامض السالسلك(SA) يعمل على تنشيط جينات تؤدي الى انتاج بروتينات ذات علاقة بالامراضية يعزى اليها تثبيط المسببات المرضية وانه من المنتجات الحيوية الطبيعية في الخلايا النباتية ويعد من عناصر المقاومة الطبيعية للمسببات المرضية وهذا المركب يزداد تركيزة في النبات عند تعرض النبات للاجهاد الحيوي Biotic stress وغير الحيوي Abiotic stress وان ارتفاع تركيز SA في النبات وزيادة مقاومة النبات ناتج من تحفيز هذا المركب لعدد من الجينات وانتاج بروتينات ذات علاقة بالامراضية.

واشار عدد من الباحثن الى تحفيز ما لايقل عن تسعة جينات في النبات المصابة اطلق عليها جينات المقاومة الجهازيه (SAR (Systemic Acquired resisance genes وان بعض نواتج هذه الجينات ذات تأثير مباشر على المسببات المرضية ومن هذه البروتينات Chitinase و B-1,3-gluconase , وسجل ظهور بروتينات غنية بالحامض الاميني Cystein,PR1) Busan واخرون 1997 و Karsa واخرون 2010) وتختلف جينات المقاومة حسب نوع النبات فقد وجد ان جينات ال Chitinase في نبات التبغ ولوحظ PR1,NPR1 هي السائدة في الخيار بينما يلاحظ جينات Chitinase و B-1,3-gluconase في نبات البطاطا (Karsa واخرون 2010).

4 – 8 التجربة الثانية (التجربة الحقلية):

4 – 8 – 1 تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في اطوال النباتات والحاصل الكلي.

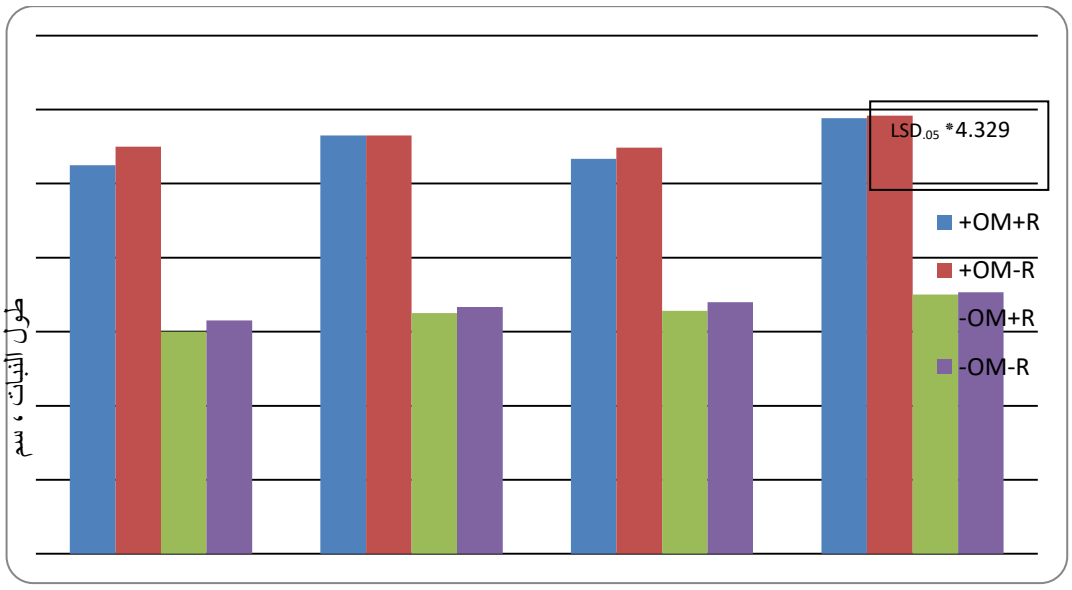
اظهرت نتائج الشكل 4 والذي يبين تاثير المعاملات المختلفة في طول النبات ان طول النبات النبات ازداد مع اضافة المادة العضوية واللقاحات الميكروبية ولاسيما معاملة المزج مع المادة العضوية) وكانت 118.33سم وانخفض معدل طول R,A+T,+O.M,–وبدون اضافة المسبب المرضي(النبات مع اضافة اللقاح البكتيري والفطري منفردة واقل معدل لطول النبات كان معاملة المقارنة اذ بلغ 60.00 سم وبفرق معنوي عن باقي المعاملات والملحق 9 يبين تاثير المعاملات المختلفة في طول النبات اذ اثرت الاحياء المدخلة تاثيرا معنويا في طول النبات و تفوقت معاملة التلفيح الميكروبي في على معاملة *A.chroococcum*اطوال نبات البطاطا مع معاملة المقارنة واظهرت تفوق معاملة وتفوقت معاملة المزج بينهما معنويا عن المعاملات الاخرى فقد اعطت معاملة *T.harazianum* و 87.50 سم *A.chroococcum*المقارنة 84.50 سم لنبات البطاطا و89.42 سم لمعاملة وكان 94.17 سم بزيادة مقدارها A+T واعلى طول نبات مع معاملة *T.harazianum*لمعاملة 11 % عن معاملة المقارنة .

O.M +)سجلت المادة العضوية تفوقا واضحا ومعنويا في طول النبات فقد اعطت معاملة اذ ازدادت من 66.12 سم بدون مادة عضوية (O.M –) زيادة مقدارها 69 % عن معاملة (الى 111.67 سم مع اضافة المادة العضوية .

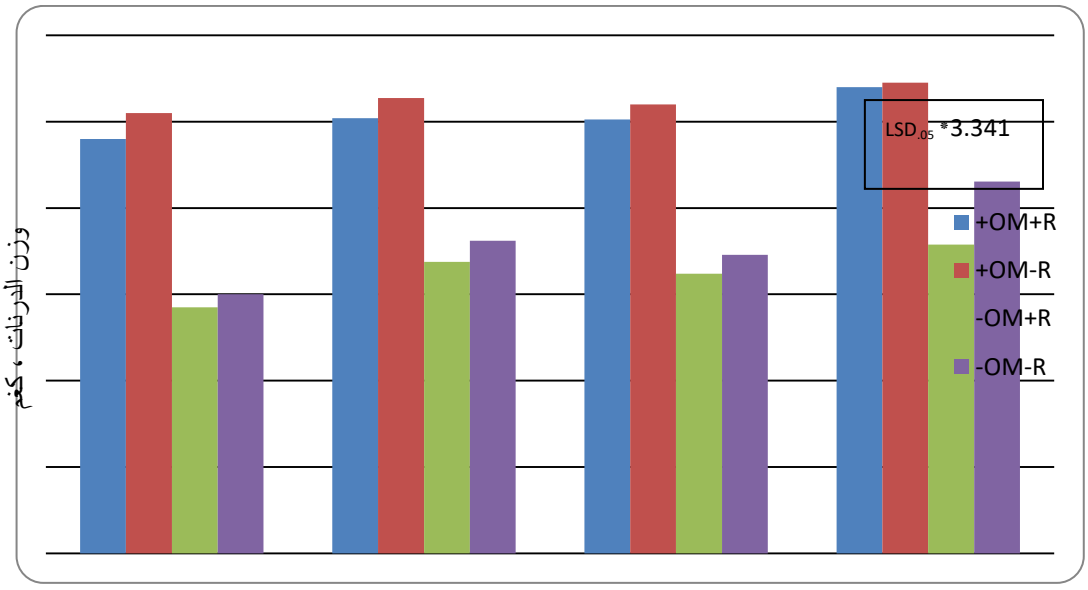
معنوياً في طول النبات ولكن كان هناك انخفاض بسيط في طول *R– solani*ولم تؤثر معاملات النبات مع اضافة *R– solani* .

وكان لمعاملات التداخل الثنائي تأثير معنوي في طول النبات اذ كانت افضل معاملة في طول اذ بلغت 118 A+T و O.M +النبات لتداخل المادة العضوية والمعاملات الميكروبية مع معاملة سم وكانت هناك زيادة مع اضافة المادة العضوية في جميع المعاملات وكان هناك تفوق بسيط وانخفض طول النبات بدون *T.harazianum* على معاملة *A.chroococcum*لمعاملة

اضافة المادة العضوية مع جميع المعاملات واقل طول نبات كان مع معاملة المقارنة 61.5 سم وبفروق معنوية واضحة.



شكل4 تاثير المعاملات الميكروبية والماده العضوية في طول النبات(سم)



شكل5 تاثير المعاملات المعاملات الميكروبية والماده العضوية في الحاصل الكلي (طن.هكتار$^{-1}$)

فكان افضل النتائج مع اضافة المادة العضوية *R–solani* اما التداخل بين المادة العضوية وفطر و عدم اضافة الفطر اذ بلغ 112.76سم وبدون مادة عضوية مع اضافة الفطر كان65.17 سم . مع المعاملات الميكروبية اختلافات معنوية في زيادة طول النبات اذ *R–solani*وكان التداخل *بين* الى خفض طول النبات اذ كان اقل طول للنبات مع معاملة R + ادت اضافة الفطر الممرض المقارنة واضافة الفطر الممرض 82.50 سم وبفرق معنوي عن باقي المعاملات .ازداد طول وبلغ عند معاملة *R –solani* النبات مع المعاملات الميكروبية وبدون اضافة الفطر الممرض 89.83 و 88.85 على التوالي و افضل معاملة *T.harazianum* و *A.chroococcum* وبلغت 93.83 سم وبفرق معنوي واضح (A+T)كانت كلاهما معا

اما بالنسبة للحاصل الكلي كذلك اثرت المادة العضوية واللقاحات الميكروبية والمسبب المرضي في اوزان الدرنات اذ بين نتائج الملحق10 تباين تاثير المعاملات المختلفة في اوزان الدرنات في تجربة واللقاح البكتيري *T.harazianum* الحقل اذ اظهرت الاحياء المدخلة تفوق معاملة مزج اللقاح الفطري في اوزان الدرنات (45.09 طن.هـ$^{-1}$) مسجلتا هذه المعاملة زيادة (A+T) *A.chroococcum* متفوقة على معاملة *A.chroococcum*مقدارها 15 % عن معاملة المقارنة وتليها معاملة طن.هـ$^{-1}$ على التوالي.42.15 و 42.84 وبفروق معنوية وكانت *T.harazianum*

سجلت اضافة المادة العضوية تفوقاً واضحاً اذ بلغ وزن الانتاج 51.60 طن.هـ$^{-1}$ تجريبية متفوقاً على معاملة المقارنة (بدون مادة عضوية) اذ بلغت 33.12 طن.هـ$^{-1}$.

(–R) وسجلت معاملة اضافة الفطر الممرض انخفاضاً في الحاصل اذ كانت في معاملة في حين سجلت اضافة الفطر الممرض *R– solani* طن.هـ$^{-1}$ بدون اضافة الفطر 43.11 طن. هـ$^{-1}$ وبفروق معنوية واضحة .41.64

وكان لمعاملات التداخل الثنائي اختلافات معنوية ايضاً اذ اعطت معاملات التداخل بين المادة العضوية والمعاملات الميكروبية فروقات معنوية واضحة واعطت اعلى قيمة في الحاصل مع معاملة

طن . هـ$^{-1}$ وبفروق معنوية عن باقي 54.24 اذ كانت (+OM) مع اضافة المادة العضوية A+T والتي لم) طن.هـ$^{-1}$ 51.12 (T و) طن.هـ$^{-1}$ (51.54 Aالمعاملات ثم تلتها في الانتاج معاملة مع اضافة طن.هـ$^{-1}$49.20تختلف معنوياً فيما بينها ولكنها اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة وبدون (−OM)المادة العضوية, وانخفضت كمية الحاصل مع عدم اضافة المادة العضوية طن.هـ$^{-1}$ 29.19 وكانت Co)اضافة لقاح (

اذ سجلت اعلى قيمة في الانتاج *R−solani* بالنسبة للتداخل الثنائي بين المادة العضوية وفطر طن.هـ$^{-1}$ مع معاملة 32.58 واقل قيمة كانت (− Rhi , + O.M) طن.هـ$^{-1}$ في معاملة 52.53 (−OM,+R).

(R −) والمعاملات الميكروبية فقد اعطت المعاملات *R−solani* اما معاملات التداخل بين بدون اضافة الفطر الممرض افضل نتائج في الحاصل وكان اعلى انتاج مع معاملة المزج بين اللقاح طن.هـ$^{-1}$ متفوقاً على جميع المعاملات 45.33 اذ بلغ الانتاج A+Tالبكتيري مع اللقاح الفطري *T.harazianum* زيادة بسيطة غير معنوية على معاملة *A.chroococcum* واعطت معاملة طن.هـ$^{-1}$ على التوالي . 43.02و 43.62

ويشير الشكل4 الى تاثير معاملات التداخل الثلاثي في الحاصل الكلي ان اوطئ انتاج كان مع) , Co +R +O.M معاملة المقارنة وبدون اضافة مادة عضوية ومع اضافة الفطر الممرض (وكانت 28.50 طن . هـ$^{-1}$ وازدادت كمية الحاصل مع اضافة المادة العضوية ومعاملة طن.هـ$^{-1}$ والتي تفوقت 50.40 وبدون اضافة الفطر الممرض الى ان وصلت *A.chroococcum* وبلغت اعلى انتاج *R−solani* والـ O.M مع اضافة وعدم اضافة*T.harazianum* على معاملة واضافة (A+T) *A.chroococcum + T.harazianum* في الحاصل مع معاملة الخلط بين طن . هـ$^{-1}$ وبفرق معنوي عن معاملة المقارنة 54.51 − اذ بلغت Rالمادة العضوية ومع معاملة طن.هـ$^{-1}$.28.50

ومن خلال ملاحظة نتائج هذا الجدول نلاحظ ان معاملة المادة العضوية ومعاملة الخلط بين اللقاحين الفطري والميكروبي استمرت في تفوقها في زيادة الحاصل والانتاج ايضاً وهذا التفوق ظهر في اغلب الصفات المدروسة تقريباً .

ان تفوق المادة العضوية واللقاحات الميكروبية في زيادة النمو والحاصل في معاملات التجربة قد يعود لميزات وصفات المادة العضوية في زيادة جاهزية المغذيات وتحسين صفات التربة ودعم نمو الاحياء المجهرية التي تقوم هي الاخرى بدورها كمحفزات لنمو النبات (PGPR) فضلا عن الاليات المختلفة التي تقوم بها هذه الاحياء في جاهزية المغذيات وتحسين بيئة الجذور ولاسيما في معاملة المزج والمادة العضوية اذ ان هذه الاحياء المجهرية المدخلة التي ذكرت هي من الاحياء المترممة على المادة العضوية من نوع ذاتية التغذية Hetrotrophic وتستطيع الاستفادة من نواتج تحلل المادة العضوية (Alexander.(1981,

2 – 8 – 4 تأثير المعاملات المختلفة في شدة الاصابة (D.S(Sevirty Disease ودليل الامراضية (D.I) Disease Index. بالدرنات والسيقان

يبين جدول 25 تاثير المعاملات المختلفة في شدة الاصابة بالدرنات وقد اشار الجدول فيما يخص اللقاحات الميكروبية او الاحياء المدخلة بان شدة الاصابة بالدرنات اخذت اتجاهاً مقارباً لما هو عليه في تجربة الاصص وقد اعطت معاملة اضافة *A.chroococcum* + *T.harazianum.* تأثيراً ايجابياً افضل مع باقي المعاملات وفي اغلب الصفات

جدول (25) تاثير المعماملات الميكروبية والماده العضوية في شدة الاصابة (DS) بالدرنات

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	1.10	0.71	3.53	0.71	
A	0.71	0.71	0.71	0.71	
T	0.71	0.71	1.41	0.71	
A+T	0.71	0.71	0.71	0.71	
	O.M				
	+		−		
Co	0.90		2.12		1.51
A	0.71		0.71		0.71
T	0.71		1.06		0.88
A+T	0.71		0.71		0.71
المعدل	0.76		1.15		−
	R				O.M×R
	+		−		

Co	2.32	0.71	0.807
A	0.71	0.71	0.71
T	1.06	0.71	0.71
A+T	0.71	0.71	1.59
المعدل	1.20	0.71	–
قيم أ.ف.م : (LSDللمعاملة : (0.053 لـ *O.M. 0.037 لـ *Rhi 0.037* ، المعاملة x O.M. 0.684 المعاملة *x Rhi 0.591 *O.M. x Rhi 0.517 * ، الثلاثي: (0.106) * : *p<0.05)			

ملاحظة: الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

اذ اعطت هذه المعاملة اعلى نسبة انخفاض في شدة الاصابة بالدرنات اذ بلغت (0.71) وكذلك ومعاملة المقارنة *T.harazianum* لوحدها وبفرق معنوي عن معاملة *A.chroococcum* لمعاملة وكانت لمعاملة المقارنة اعلى درجة اصابة للدرنات اذ كانت (1.51) .

وكان للمادة العضوية تأثيراً ايجابياً واضحاً في خفض نسبة الاصابة اذ اختلفت اضافة المادة العضوية اختلافاً معنوياً في خفض درجة الاصابة عن عدم اضافتها اذ كانت نسبة الاصابة 0.76 مع معاملة اضافة المادة العضوية و 1.15 بدون اضافة المادة العضوية اي نسبة خفض حوالي 31 %. ادى الى زيادة درجة الاصابة بالدرنات اذ كانت درجة الاصابة مع اضافة *R- solani* اضافة الفطر الفطر 1.20 في حين كانت 0.71 بدون اظافة الفطر الممرض .

اما تأثير التداخل بين المادة العضوية (O.M) والمعاملات الميكروبية فكان واضحاً خفض درجة الاصابة فقد انخفضت درجة الاصابة مع جميع المعاملات مع اضافة المادة العضوية وخصوصاً مع

) في حين اعطت معاملة المقارنة بدون اضافة مادة A+T ومعاملة الخلط (*A.chroococcum* في خفض Tعلى معاملة Aعضوية اعلى درجة اصابة وكانت (2.12) وقد تفوقت معاملة شدة الاصابة عند عدم اضافة المادة العضوية (0.71 و1.06) على التوالي.

والمعاملات الميكروبية تاتيرا *R- solani* سجلت معاملات التداخل بين المسبب المرضي اقل شدة اصابة بلغت 0.71 بينما سجلت (A+T,-R)واضحا في شدة الاصابة اذ سجلت معاملة اعلى شدة اصابة 3.32. (Co,+R)معاملة

والمادة العضوية فان اقل درجة اصابة كانت 0.77 *R- solani* اما معاملات التداخل بين مع اضافة المادة العضوية وبدون اظافة الفطر الممرض بينما بلغت اعلى درجة اصابة مع عدم استعمال مادة عضوية مع اضافة فطر *R- solani*.(1.59)

وكان للمعاملات المختلفة المستعملة في الدراسة تباينا واضحا في شدة الاصابة بالدرنات اذ كان وعدم اضافة الفطر *T.harazianum* و *Azotobacter* لاضافة المادة العضوية ومعاملات الممرض التاثير الايجابي الافضل بين المعاملات في خفض نسبة الاصابة وسجلت معاملة *لوحدها* الافضل في خفض درجة *A.chroococcum* او *Azotobacter + T.harazianum* الاصابة مع اضافة اوعدم اضافة المادة العضوية وكانت 0.71 وبفرق معنوي واضح عن معاملة المقارنة بدون اضافة مادة عضوية ومع اضافة الفطر الممرض وكانت 3.53.

) فقد انخفض ايضا مع اضافة اللقاح الميكروبي واضافة المادة العضوية I.Dاما دليل الامراضية (واشارت نتائج جدول (26) الى تاثير المعاملات المختلفة في دليل الامراضية بالدرنات وفيما و *A.chroococcum* يخص معاملات اللقاحات الميكروبية فقد تفوقت معاملة المزج بين في خفض نسبة الاصابة بالدرنات اذ بلغت 0.71 % وتفوقت معنوياً على باقي *T.harazianum* وبقيمة *T.harazianum* وبقيمة 2.86 % ثم *A.chroococcum* المعاملات تلتها معاملة 8.53 % وكانت اعلى نسبة مئوية لمعاملة المقارنة 31.18 وبفروق معنوية عن المعاملات.

جدول 26 تاثير المعاملات الميكروبية والماده العضوية في دليل الامراضية(D.I.بالدرنات)

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	25.00	10.00	89.00	0.71	
A	0.71	0.71	9.33	0.71	
T	0.71	0.71	32.00	0.71	
A+T	0.71	0.71	0.71	0.71	
	O.M				
	+		−		
Co	12.85		49.50		31.18
A	0.71		5.02		2.86
T	0.71		16.35		8.53
A+T	0.71		0.71		0.71
المعدل	3.74		17.89		−
	R				O.M×R

	+	−	
Co	57.00	5.35	8.52
A	5.02	0.71	0.71
T	16.35	0.71	3.03
A+T	0.71	0.71	32.43
المعدل	19.77	1.87	−

قيم أ.ف.م : (LSD للمعاملة): 1.185 لـ *O.M. 0.838 لـ *Rhi 0.838*

* 15.98 Rhi x O.M.* 16.867 Rhi x* المعاملة 20.672 O.M. xالمعاملة

الثلاثي: 2.370) * : *p<0.05)

ملاحظة:الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

تفوقت معاملة المادة العضوية ايضاً في خفض نسبة الاصابة اذ بلغت 17.89 % بدون المادة العضوية واصبحت 3.74 % باضافتها وبفرق معنوي واضح .اثرت معاملات التداخل بين اضافة المادة العضوية مع معاملات اللقاحات الميكروبية في خفض نسبة الاصابة بالدرنات الى حد كبير اذ كانت نسبة الاصابة مع معاملة المقارنة وبدون اضافة مادة عضوية 49.50 % وانخفضت وكلاهما مع *A.chroococcum* و*T.harazianum* الى 0.71 % مع معاملات مع المادة العضوية وبفرق معنوي واضح . *A.chroococcum* +*T.harazianum*

فروقات معنوية في *R- solani* وخفضت معاملات التداخل بين المادة العضوية والمسبب المرضي خفض نسبة الاصابة اذ بلغت النسبة المئوية للاصابة بالدرنات 32.43 % وبدون مادة عضوية ومع *R- solani* وانخفضت الى 0.71 % مع المادة العضوية وبدون*R- solani* اضافة فطر .

مع معاملات الميكروبية تأثيراً واضحاً في خفض نسبة *R- solani*وابدى التداخل بين فطر *A.chroococcum*+الاصابة بالدرنات وخصوصاً مع معاملات التلقيح المزدوج او الخلط بين *T.harazianum* اذ انخفض الى ادنى مستوى لها وبقيمة 0.71 % في حين بلغت نسبة الاصابة مع معاملة المقارنة وباضافة الفطر الممرض 57.00 % وانخفضت هذه النسبة مع معاملة في الاضافات المنفردة.*T.harazianum* و Azotobacter

والمعاملات *R- solani* اما تأثير التداخل بين المعاملات المختلفة للمادة العضوية وفطر الميكروبية فكان واضحاً ومؤثراً في خفض نسبة الاصابة بالدرنات وقد تراوحت نسبته بين 89.00 % في معاملة المقارنة بدون المادة العضوية واضافة الفطر الممرض الى 0.71 في معاملات مع اضافة المادة العضوية وعدم و وكلاهما معا *T.harazianum* و *A.chroococcum* وبفروق معنوية عالية . اما معاملة القياس فقد انخفضت نسبة الاصابة من *R- solani*اضافة فطر 89.00% بدون مادة عضوية الى 25.00 % مع اضافة المادة العضوية.

في شدة *R- solani*) تأثير المعاملات المختلفة واضافة المادة العضوية *والفطر*27يبين جدول (الاصابة بالسيقان في تجربة الحقل.اظهرت النتائج للمعاملات الميكروبية تفوق معاملة في خفض درجة الاصابة فاعطت 0.71 واعطت اعلى شدة اصابة في معاملة *Azotobacter* المقارنة (1.54) . حققت معاملة اضافة المادة العضوية انخفاضاً في درجة الاصابة بالسيقان حوالي 36% اذ كانت سجلت المعاملة بدون اضافة المادة العضوية (1.21) في حين انخفضت في معاملة المادة العضوية الى (0.77) .

واعطت معاملات التداخل بين المادة العضوية والمعاملات الميكروبية فروق معنوية في درجة الاصابة بالسيقان اذ كانت اقل درجة اصابة مع اضافة المادة العضوية مع جميع المعاملات الميكروبية وكانت (0.71) اما اعلى درجة اصابة فكانت مع معاملة المقارنة اذ بلغت (2.12) مع وبدون مادة (A) بدون مادة عضوية وكانت (0.85) ثم معاملة (T)وتليها بالترتيب معاملة عضوية وكانت(0.71).

). D.S. تأثير المعاملات الميكروبية والماده العضوية في شدة للاصابة بالسيقان (27 الجدول

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	1.21	0.71	3.54	0.71	
A	0.71	0.71	0.71	0.71	
T	0.71	0.71	0.71	1.00	
A+T	0.71	0.71	0.71	1.60	
	O.M				
	+		−		

Co	0.96	2.12	1.54
A	0.71	0.71	0.71
T	0.71	0.85	0.78
A+T	0.71	1.15	0.93
المعدل	0.77	1.21	–
	R		O.M×R
	+	–	
Co	2.37	0.71	0.83
A	0.71	0.71	1.71
T	0.85	0.71	0.71
A+T	1.15	0.71	0.71
المعدل	1.27	0.71	–
قيم أ.ف.م LSD للمعاملة : (Rhi 0.105* لـ O.M. 0.105* لـ 0.149): * المعاملة O.M. x Rhi 0.511 * Rhi x 0.612* المعاملة x O.M. 0.726 الثلاثي: (0.298 * : $*p<0.05$)			

ملاحظة: الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

فقد اعطت اعلى درجة اصابة مع *R- solani* اما معاملات التداخل بين المادة العضوية وفطر بدون مادة عضوية (1.71) واقل درجة اصابة مع معاملتي *R- solani* معاملة اضافة الفطر وكانت *R- solani* وبدون مادة عضوية وبدون اضافة *R- solani* اضافة المادة العضوية بدون والمعاملات الميكروبية فقد اظهرت النتائج *R- solani* (0.71)، اما التداخل بين فطر الرايزوكتونيا فروقات معنوية بين المعاملات وخصوصاً معاملة المقارنة واضافة الفطر الممرض والتي كانت (2.37) اذ تفوقت معنوياً عن المعاملات الاخرى وانخفضت معنوياً درجة الاصابة مع معاملات اذ بلغت (0.71) . *A.chroococcum*

) والمعاملات الميكروبية *R* وكانت لمعاملات التداخل بين المادة العضوية واصابة الفطر (اختلافات معنوية واضحة اذ اعطت معاملة المقارنة بدون اضافة مادة عضوية ومع اضافة الفطر اعلى درجة اصابة اذ بلغت (3.54) وانخفضت درجة الاصابة مع المعاملات *R- solani* و *A.chroococcum* الميكروبية و اضافة المادة العضوية وبلغت ادنى مستوى لها معاملة *و معاملة المزج* مع المادة العضوية اذ بلغت (0.71) *T.harazianum*

بينت نتائج الجدول (28) تأثير المعاملات المختلفة على النسبة المئوية للاصابة بالسيقان الذي اذ اثرت المعاملات الميكروبية بشكل واضح في دليل الامراضية وسجلت *R- solani* يسببه فطر 0.71 ثم اقل نسبة اصابة وبقيمة *T.harazianum* مع *A.chroococcum* معاملة اضافة (6.28 و 10.53) على التوالي واعلى *T.harazianum* ثم *A.chroococcum* تلاها معاملة نسبة اصابة كانت مع المقارنة اذ بلغت 34.36 % وبفروق معنوية واضحة .

وكان تأثير المادة العضوية تأثيراً ايجابياً واضحاً ومعنوياً في خفض نسبة المواد للاصابة بالسيقان اذ انخفضت نسبة الاصابة الى 4.74 % بعد ما كانت نسبة الاصابة 21.35 % بدون مادة D.I. عضوية .

تداخل المادة العضوية مع اللقاحات الميكروبية كان لها تاثير ايجابي في خفض نسبة الاصابة واعطت معاملة المقارنة بدون اضافة مادة عضوية اعلى نسبة اصابة اذ بلغت 52.50 % واقل نسبة اصابة كانت مع اضافة المادة العضوية معاملة اضافة فطر *T.harazianum* + *A.chroococcum* وكانت 0.71 وسلكت معاملة *T.harazianum* و *A.chroocomum* تأثير ايجابي نفس الاتجاة ولكن بدرجة اقل. وكان لاضافة المادة العضوية مع الفطر *R– solani* معنوي في خفض النسبة المئوية للاصاية , اذ كانت نسبة الاصابة 38.42 % مع معاملة اضافة بدون المادة العضوية وانخفضت الى 4.20 % مع اضافة المادة العضوية و فطر *R– solani* الفطر . وكان لتداخل الفطر الممرض اوالمسبب المرضي مع اللقاحات الميكروبية تاثير معنوي الاكثر *A.chroococcum* + البكتريا *T.harazianum* مع الفطر *R– solani* وكانت معاملة ايجابية في خفض النسبة المئوية للاصابة اذ بلغت 0.71% وكان مختلفاً معنوياً عن باقي المعاملات وبفروق معنوية وكانت معاملة المقارنة مع اضافة الفطر الممرض اعلى نسبة اصابة اذ بلغت 61.50 % .

(D.I) الجدول 28. تاثير المعاملات الميكربية والماده العضوية في دليل الامراضية بالسيقان

المعاملة	+O.M		− O.M		
	R		R		
	+	−	+	−	
Co	33.00	0.71	90.00	15.00	
A	0.71	0.71	23.00	0.71	
T	0.71	0.71	4.00	0.71	

A+T	0.71	0.71	0.71	0.71	
	O.M				
	+		−		
Co	16.85		52.50		34.67
A	0.71		11.85		6.28
T	0.71		20.36		10.53
A+T	0.71		0.71		0.71
المعدل	4.74		21.35		−
	R				O.M×R
	+		−		
Co	61.50		7.85		8.78
A	11.85		0.71		0.71
T	20.35		0.71		4.20
A+T	0.71		0.71		38.42
المعدل	23.60		2.49		−
*Rhi 1.208 *O.M. 1.208 لـ 0.709): للمعاملة LSDقيم أ.ف.م : (					

المعاملةx O.M. 21.774 المعاملة *x Rhi 17.343 *O.M. x Rhi 16.030 *
الثلاثي: 3.419) * : *p<0.05)

ملاحظة : الجدول مضاف له الجذر التربيعي ل 0.5 لاغراض التحليل الاحصائي

فقد سجلت *R- solani* اما معاملات التداخل بين المعاملات الميكروبية والمادة العضوية وفطر و اضافة المادة العضوية مع عدم وجود الفطر الممرض اقل نسبة اصابة وكانت A+T معاملة 0.71 واعلى نسبة اصابة كانت مع معاملة القياس او المقارنة وكانت 90.00%

اما معاملة المقارنة مع المادة العضوية والمسبب المرضي فقد انخفضت من 90.00% بدون مادة عضوية الى 33.00% مع اضافة المادة العضوية .

ان المادة العضوية سببت كبح نشاط المسبب المرضي من خلال نواتج التحلل السامة مثل الامونيا بالفضلا عنالانزيمات التي تحتويها المادة العضوية وكان لتداخل المادة العضوية مع اللقاحات المستعملة دوراً ايجابياً واضحاً في اختزال نشاط الفطريات الممرضة اذ ادت المادة العضوية بخلطها مع بكتريا *Azotobacter* دور كبيرفي اختزال مرض تبقع الساق والاجسام الحجرية على البطاطا الذي يسببه الفطر *R- solani* وهذا يعود الى دور المادة العضوية في دعم هذه الاحياء فضلاً عن ان تحلل المادة العضوية يعمل على زيادة حموضة التربة مما يؤدي الى موت وخفض نشاط فطر *R- solani* وهذا الزيادة في الحامضية تستطيع بكتريا *Azotobacter* و *Trichoderma* التأقلم معه مما يزيد من مقدرتها التنافسية وتثبيطها للفطر الممرض واشار الى هذا الدور الزغبي , واخرون (2007) كما اشار للدور التثبيطي للمادة العضوية للفطريات الممرضة (المالكي 2002 و 2005) وعزي دور التثبيطي للمادة العضوية الى تسمم الفطر بنواتج التحلل السامة Ray وFred للمادة العضوية .

اما بالنسبة للقاحات الميكروبية فقد قللت من شدة الاصابة والدليل المرضي للدرنات والسيقان وقد يعزى ذلك الى الاليات المختلفة التي تسلكها هذه الاحياء ضد المسببات المرضية مثل الافتراس والتطفل والمنافسة على المغذيات وافراز المضادات الحيوية واستحثاث البروتينات المرتبطة بالامراضية كما ظهر في تجربة الاصص في نتائج الترحيل الكهربائي وقد اشار Sudlir و على نبات البطاطا ادت الى خفض *A.chroococcum* (1984) الى ان استخدام Meshram وزيادة *R– solani* نسبة الاصابة بتعفن الساق والقشرة السوداء على الدرنات الذي يسببه الفطر الانتاج.

وكذلك اشار العيساوي,2010 الى نجاح استخدام هذه الاحياء(بكتريا *Azotobacter* المسبب لمرض موت البادرات على *R– solani*) كمقاوم حيوي ضد الفطر *Trichoderma* الباذنجان وانها تتعايش بشكل ايجابي مع احياء التربة الموجودة اصلا في تربة مما يشجع على استخدام هذه الكائنات في مجال المقاومة الحيوية وبرامج المكافحة المتكاملة وفي برامج الزراعة العضوية بدلا من المبيدات الكيمائية التي تسبب تلوثا للبيئة وضررا لصحة الانسان.

4 – 8 – 3 تأثير المعاملات الميكروبية والمادة العضوية في كثافة اعداد الاحياء المجهرية .

ازداد النشاط الميكروبي للاحياء المدخلة في التربة باضافة المادة العضوية ومع اضافة اللقاح الفطري اذ يبين جدول (29) تأثير المعاملات الميكروبية واضافة المادة العضوية مع فطر *R–* *T.harazianum*, واعداد وكثافة فطر *solani*

جدول (29) تأثير المعاملات المختلفة في *T.harzianum* × 10^5 CFU. غم–1 تربه جافه

المعالة	+O.M	– O.M	

	R		R		
	+	−	+	−	
Co	0.01	0.03	0.01	0.03	
A	0.01	0.03	0.01	0.02	
T	8.57	9.03	3.01	3.19	
A+T	9.08	9.24	2.93	3.21	
	O.M				
	+		−		
Co	0.02		0.01		0.02
A	0.02		0.10		0.02
T	8.80		3.08		5.94
A+T	9.16		3.07		6.11
المعدل	4.50		1.54		−
	R				O.M×R
	+		−		
Co	0.01		0.02		4.42

A	0.01	0.02	4.53
T	5.79	6.09	1.60
A+T	6.00	6.22	1.49
المعدل	2.95	3.09	−

قيم أ.ف.م LSD للمعاملة : (0.023* Rhi* لـ 0.023 O.M.* لـ 0.033): للمعاملة

المعاملة x O.M. 0.180 المعاملة *x Rhi 3.605 *O.M. x Rhi 3.740 *

الثلاثي: 0.067) * : *p<0.05)

في A+T سجلت المعاملات الميكروبية زيادة في اعداد هذا الفطرفقد تفوقت معاملة التلقيح المشترك زيادة اعداد هذا الفطر وبفرق معنوي عن معاملة المقارنة والمعاملات الاخرى اذ بلغت 6.11 × 10 اذ سجلت كثافة عددية مقدارها *T.harazianum* . غم−1 تربه جافه , تلتها معاملة CFU^5 ومعاملة القياس *A.chroococcum*. غم−1 تربه جافه ثم معاملة 5.94CFU × 10 ^{5} . غم−1 تربه جافه والتي سجلت اقل كثافة لهذ الفطر. CFU والتي كانت 0.02× 10 ^{5}

اما تأثير المادة العضوية فقد كان ايجابياً وبشكل معنوي في زيادة كثافة هذا الفطر فقد كانت 1.54 . CFU بدون مادة عضوية وارتفعت الى 4.50 × 10 ^{5} . غم−1 تربه جافه CFU× 10 ^{5} بعد اضافة المادة العضوية . غم−1 تربه جافه

تاثيرا سلبيا في اعداد هذا الفطر فقد خفض بشكل معنوي اعداد *R- solani* سجلت اضافة فطر . غم−1 تربه CFU الى 2.95 ×10 ^{5} . غم−1 تربه جافه CFU هذا الفطر من 3.09× 10^5 وقد يعود ذلك الى التنافس والتضاد بين هذه الاحياء على الغذاء والمكان . جافه

سجل التداخل بين المادة العضوية والمعاملات الميكروبية اختلافات معنوية في اعداد فطر واضافة المادة العضوية اذ بلغت A+T وكانت اعلى كثافة عددية مع معاملة *T.harazianum* لوحدها مع المادة *T.harazianum* . غم−1 تربه جافه ثم تلتها معاملة 9.16CFU $\times 10^{5}$. غم−1 تربه جافه وبفرق معنوي عن CFUالعضوية اذ بلغت اعداد الفطر 8.80×10^{5} ومعاملة المقارنة والتي سجلت اقل قيمة .*A.chroococcum*معاملة

اعطت معاملة المزج بين *R− solani*في معاملات التداخل بين المعاملات الميكروبية وفطر . غم−1 CFU اعلى كثافة عددية وبقيمة 6.22×10^{5} *R− solani* وبدون فطر A+Tاللقاحين . غم−1 تربه جافهفي حين CFU $6.09\times$ اذ بلغت *T.harazianum*تربه جافه , تليها معاملة . غم−1 تربه جافهCFU 0.02×10^{5} *A.chroococcum*بلغت معاملة المقارنةوال واضافة المادة العضوية التأثير الايجابي الاكثر في *R− solani*وكان لمعاملة التداخل بين فطر باضافة المادة العضوية وعدم . غم−1 تربه جافهCFUاعداد هذا الفطر اذ بلغت 4.48×10^{5} اضافة الفطر .

: الاستنتاجات والتوصيات −

: الاستنتاجات 1−5

1- كان لاضافة المادة العضوية (مخلفات الخيول والدواجن والاغنام) بنسبة 3/1-3/1-3/1)) تاثير ايجابي ومعنوي في زيادة الحاصل ومؤشرات وخفض شدة ودرجة الاصابة بمرض تعفن الساق وتكوين القشرة السوداء على الدرنات حيث زادت من مقاومة النبات لهذا المرض .

2- كان لاضافة لقاحات البكتريا T. harazianum والفطر A.chroococcum تاثير ايجابي ومعنوي في زيادة انتاج البطاطا وزيادة افراز الانزيمات في التربة التي تستحث لزيادة مقاومة النبات وكذلك حفزت النبات على استحثاث مايسمى البروتينات المرتبطة R. solani للاصابة بالفطر داخل النبات التي تعمل على كبح نشاط وفعالية الفطر Pathogen related protien بالامراضية الممرض كاحد اليات النبات للدفاع عن نفسه ضد المسببات المرضية وقد تفوقت بكتريا ال T. harazianum على الفطر A.chroococcum في اغلب الصفات المدروسة.

3- ان حالة التداخل بين بكتريا ال T.harzianum و الفطر A.chroococcum هي من النوع الايجابي ،وان وجود هذه الاحياء الدقيقة مع بعضها في التربة كان ذا تاثير معنوي في زيادة النمو والانتاج واعلى من استخدام هذه اللقاحات كل على انفراد في تثبيط نشاط الفطر الممرض Rhizoctonia solani .

4- كان للتداخل بين المادة العضوية واللقاحات الميكروبية التاثير الايجابي الاكبر في جميع الصفات المدروسة .

5-2 التوصيات:

1- تشجيع استخدام الاسمدة العضوية والاتجاه الى الزراعة العضوية وتقليل استخدام المبيدات للمحافظة على البيئة وتقليل التلوث وانتاج محاصيل عضوية امينة صحيا .

2- تشجع استخدام بكتريا A.chroococcum في مجال المقاومة الحياتية لما له من دور مضاد لاعطاء نتائج .harazianum T واستخدامه سوية مع الفطر R. solani لنشاط الفطر الممرض افضل .

3- اضافة اللقاحات الميكروبية خلطا مع المادة العضوية لزيادة كفاءة عمل هذه الاحياء وزيادة الانتاج في وحدة المساحة كما ونوعا.

- المصادر

6 – 1 المراجع العربية

ابو نقطـة، فلاح. 2004. اساسيات في علم التربة، جامعة دمشق ـ سوريا.

البلداوي، عبد الستار عبد الحميد ، برهان خالد وليد (1983). حساسية أصناف القطن للفطر Rhizoctonia solani الكتاب السنوي لبحوث وقاية النبات 3(2): 255-261.

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.

التكريتي,عروبة خالد عباس.1990.التداخل بين البكتريا Azotobacter chroococcum والفطر Fusarium oxysporum في رواشح جذور ونبات الحنطة.رسالة ماجستر .كلية العلوم .جامعة بغداد

جبارة، افتخار موسى. 2002. اثر البسترة الشمسية في بقاء مبيدي المقاومة الإحيائية تحدي في مكافحة بعض أمراض Paecilomyces lilacinus وصمود Trichoderma harzianum الجذور في الزراعة المحمية . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

جبر، كامل سلمان، نجاة عدنان سعد، عامر محمد بندر.2002. تقويم كفاءة بعض فطريات المقاومة لوحده أو مع ديدان العقد الجذرية Rhizoctonia solaniالإحيائية في مقاومة الفطر على الباذنجان. مجلة العلوم الزراعية العراقية – المجلد 33 (2) : 131 Meloidogyne javanica – 140

جرجيس، ميسر مجيد ورقيب عاكف العاني وأياد عبد الواحد الهيتي1993.. أمراض النبات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. كلية الزراعة. ص 313.

Trichodermaالحديثي، بهاء عبد الجبارعبد الحميد. 2002. النشاط الانزيمي للفطر في التربة ونمو وحاصل نبات الطماطة. اطروحة دكتوراه احياء التربة المجهرية ـ كلية harzianum الزراعة ـ قسم علوم التربة والمياه . جامعة بغداد.

حافظ , حمدية زاير علي . 2001 .التكامل في مكافحة مرض التعفن الفحمي على السمسم المتسبب عن الفطر Macrophomina phaseolina. جامعة بغداد. كلية الزراعة .رسالة ماجستير.

حسن , محمد صادق , واستبرق محمد الكناني . 2009 امراضية الفطر المسبب لمرض البياض الزغبي في البصل Peronospora destructor (Berk) مجلة الزراعة العراقية مجلد14 عدد 3: 22-.

حسن، احمد عبد المنعم .1988. البطاطس. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة. ج.م.ع. .ص681

على اصابة بادرات كل من اللهانة R.solani حسن، محمد صادق .2002 . قابلية عزلات من الفطر . والقرنابيط والفلفل والباذنجان وباعمار مختلفة . مجلة التقني 15 (98): 122 – 128

حسن، احمد عبد المنعم. 1999. انتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر: تكنولوجيا الانتاج

.حسون، ابراهيم خليل.2005 . المكافحة البايلوجية والكيمائية لمسبب مرض تقرح ساق البطاطا .أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد .Rhizoctonia solani

دكسون، ع ب . 1993. أمراض محاصيل الخضر. ترجمة عبد النبي محمد أبو غنية، ،صالح .مصطفى النويصري. الدار العربية للنشر والتوزيع

.الدليمي,خلف صوفي داود.2002.الانزيمات الميكروبية والتقانات الحيوية.الجامعة الاردنية

الرفاعي, فيصل عبدالرحمن محمد.2004. المكافحة المتكاملة لمرض موت بادرات الطماطة المتسبب .رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة البصرة .Rhizoctonia solani Kuhn عن الفطر

دراسة تاثير السماد العضوي والحيوي في .(a2007) .الزغبي ،محمد منهل ، عيد هيثم وبرهوم محمد انتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة (محافظة طرطوس). مجلة جامعة دمشق للعلوم . (الزراعية .المجلد (23) عدد(1

الزهاوي، سمير محمد أحمد. 2007. تأثير الاسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو أنتاج رسالة ماجستير. قسم البستنه. كلية الزراعة – .(Solanum tuberosum L.) ونوعية البطاطا .جامعة بغداد

الزوبعي ,حسين عواد عداي ووسعد عبد الواحد محمود المحمدي وحمود غربي خليفة المرسومي .2010.استخدام المخلفات النباتية ومخلفات الاغنام لانتاج السماد العضوي واثر ذلك في نمو شتلات .الطماطة.مجلة الانبارللعلوم الزراعية .8 (4):230-235

الزيدي ,حامد مجيد (1988).علم الاحياء المجهرية النضري وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد

في انبات بذور Trichoderma spp السامرائي , فالح حسن سعيد . 2002 ز تأثير عزلات الفطر .ونمو شتلات النارنج . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد

السامرائي ،اسماعيل خليل و حمدالله سليمان راهي . (2006).تاثير التلقيح ببكتيريا الازوتوبكتر و الازوسبيرلم في امتصاص بعض العناصر الغذائية وتركيز الهورمونات النباتية ونمو بادرات الطماطة .(.مجلة العلوم الزراعية العراقية .مجلد(37) العدد(3

عاتي، الاء صالح و فاضل حسين الصحاف. (2007 ب). دور التسميد العضوي والشرش في جاهزية العناصر الكبرى للنبات ونسبة الاصابة المايكرورازية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 38 (4):52 - 64.

عاتي، الاء صالح و فاضل حسين الصحاف. (2007 أ). دور التسميد العضوي والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة وفي أعداد الاحياء المجهرية. مجلة العلوم الزراعية العراقية.38 (4):36 - 51 .

عبود، هادي مهدي .1998. استعمال الكايتوسان لاستحثاث المقاومة الجهازية لمرض .الذبول الفيوزارمي وتعقد الجذور على الطماطة. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد

عثمان، جنان يوسف. 2007. دراسة تاثير أستخدام الاسمدة العضوية في زراعة وأنتاج البطاطا كمساهمة في الانتاج العضوي النظيف. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – قسم البساتين – جامعة تشرين – الجمهورية العربية السعودية .

عواد، كاظم مشحوت.1987. التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة البصرة.

العيساوي,جاسم محمود عبد.2010.المكافحة المتكاملة لمرض سقوط البدرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر (Rhizoctonia solani Kuhn) . جامعة بغداد . كلية الزراعة. ماجستير. رسالة.

العيساوي، ذياب عبد الواحد فرحان. 2005. عزل وتشخيص بعض الفطريات المرافقة لمرض موت البادرات وتعفن جذور الرقي ومقاومتها بالطرق الإحيائية والكيمائية. رسالة ماجستير. الكلية التقنية المسيب. هيئة التعليم التقني.

فارس، فاروق. 1999. تقانات الاستعمالات الملائمة بيئيا والمجدية اقتصاديا للمتبقيات الزراعية النباتية وامكانية تطبيقها في حدود الاقليم . الندوة الاقليمية حول تقنيات استعمال مخلفات الزراعية وتدويرها في البيئة . المنظمة العربية للتنمية العربية . دمشق – سوريا .

الفضلي,جواد طه محمود .2011. تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو و حاصل البطاطا (Solanum tuberosum L.) اطروحة دكتوراه. . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

المالكي، بشرى صبير عبد السادة (2002). تأثير المخلفات الحيوانية والمقاومة الاحيائية في الفطر المسبب لمرض تعفن بذور وموت بادرات الخيار. رسالة ماجستير . Pythium aphanidermatum كلية الزراعة . جامعة بغداد

والفطر Meloidogyne javanica سعد، نجاة عدنان (2001). التداخل بين ديدان العقد الجذرية Rhizoctonia solani. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

محمد،يوسف محمد احمد.2001.التعفن الرايزكتوني على البطاطا ومقاومته. رسالة ماجستير ـ كلية الزراعة .. قسم وقاية النبات ـ جامعة بغداد

محمد، رغد سلمان(2002). مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار Cucumis sativus L. وفي خصوبة التربة. رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

المحمدي شكر محمود حسن .2011. تأثير تصريف المنقطات وملوحة ماء الري في بعض الصفات الفيزيائية للتربة والتوزيع الملحي ونمو وحاصل البطاطا . اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة الانبار

المحمدي، عمر هاشم مصلح. 2009. أستخدام الاسمدة الحيوانية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية وتأثيرها في نمو وإنتاج البطاطا. أطروحة دكتوراه. قسم البستنه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

المصلح ، رشيد محجوب ونظام كاظم عبدالامير الحيدري.(1985). علم أحياء التربة المجهرية. مطبعة – جامعة بغداد.

. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2002. الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية . الخرطوم

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006. الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية. الخرطوم.

المصادر الاجنبي

Abdul Wahid, A. Omar. ; Moustafa,Ahmad.and Metwally,Mohamed. 2009. Enhancement of plant growth through implementation of different Trichoderma species.Proceeding of the Second Scientific Environmental Confer,Zagazig.Uni.,43-59.

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.

Agrios, G.N.2005.Plant pathology. 5th Academic press. 635pp.

Ahmad, F.I. A. and M.S. Khan. 2005. Indole Acetic Acid production by the in digenous isolates ofAzotobacter and Fluorescent Pseudomonas indigenous isolates of Azotobacter and in the presence and Absence of Tryptophan. Turk J. Bot . 29:29-34.

Alexander , M. 1981. Introduction to soil microbiology . John Wiley and Sons. Inc. New York.

Alexopoulose ,G.J.1971.Ienteroduction my cology . 2nd edition New York and London .

Allen,O.N. 1959. Experiments in soil bacteriology. J. Bacteriology., 27 : 325-339.

Altomare, C.;W.A. Norvell.;T. Bjorjman. And G.E. Harman. (1999). Solubilization of phosphate and micronutrients by the plant growth promoting and biocontrol fungus Trichoderma harzianum. Rifai 1295-22. Appl. Eniveron. Microbiol 65: 2926-2933.

Aminoff,D.;Morgan, W. T.and Wtkens, W.M.1952.The action of dilute alkli on the N-Actyle Hexosamine and the specific blood group mucoids.Biochem.51:379-389.

Anjum, M. A., M. R. Sajjad ,N. Akhtar, M. A. Qureshi , A. Iqbal , A. Jami and M. Ul – Hasan. 2007. Response of cotton to plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR) inoculation under different level of nitrogen J. Agric Res. 45(2) :135 – 143.

Anne, E. D, E. L. Patrick, and R. M. Dennis. 2002. *Rhizoctonia* Damping-off and stem rot of Soybean. Ohio state University extension fact sheet plant pathology.

Arpana,J.and D.J. Bagyaraj. 2007.Response of Kalmegh to an Arbucular mycorrhizal fungus and plant growth promoting Rhizomicroorganism at two

levels of phosphorus fertilizer.American-Eurasian J.Agric.and Environ.sci.,2(1):33-38.

Aseri,G.K.;Jain,Neelam.and J.C. Tarafdar.(2009).Hydrolysis of Organic phosphate forms by phosphatases and phytase producing fungi of arid and semi arid soil of India.American-Eurasian J.Agric.and Environ.Sci.5(4):564-570.

Baker ,K.F. and Cook R.J. 1974 .Biological control of plant pathogens . feerman .sanfrancisco.

Baldani,V.L.D. and Dobereiner,J. (1980). Host-Plant Specificity in the infection of cereals with *Azospirillum spp.* . Soil Biol. Biochem. 12: 433-439.

Banville GJ, Carling DE, Otrysko BE, 1996. *Rhizoctonia* disease on potato. In: Sneh B, Jabaji-Hare S, Neate S, Dijst G, eds. *Rhizoctonia* Species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 321-30.

Barea , J.M. and Brown ,M.E.1974effect on plant growth produced by Alocfur . Paspali retalual to system of plant growth regulat my substances .J.A.ppl.Bacteriol -37 :583-593.

Barid, R. E., carling D. E. and Mullinix B. G. 1996. Characterization and compararison of isolates of *Rhizoctonia* solani AG-7 from Arkansas ,Indiana,and,Japan select AG-4 isolates. Plant Dis.80(12):1421-1424.

Barnett,H.L. and B.B. Hunter .1972.Illutrated genera of imperfect Fungi.Burgess publishing company ,Minneapolis,pp241.

Becking ,J.H.1981.The family Azotobacteracea in :starr,M.P(Ed):"The prokaryotes "vol 1.sprnger-verlg.Berlig.Heidebery.New York.p.795-871.

Beijerinck ,M.W.1901. vber aligontrophile . zentral fuer Bakt . Parasite . Dinfections and undlting 7:561 - 562.

Bell, D. K.; H. D. Well, and G. R. Markham . 1982 . Invitro antagonism of Trichoderma Spp. against six fungi, Plant pathogens. Phytopathology. 72: 379-382.

Bergey,s manual , .1984.systematic Bacteriology . Williams and Wilking Baltimore .London .

Bjorkman,Thomas.;M.Blanchard,Lisa. and Harman,Gary.E.H.(1998). Growth enhancement of shrunken-2sweet corn by *Trichoderma harzianum* 1295- 22:Effect of Environmental stress.Journal of the American Society for Horticultural Science.,123(1):35-40.

Black, C. A. 1965 (b). Method of Soil Analysis. Panrt (1). Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. publisher, Madison,Wisconsin, USA.

Black, C. A. 1965 (a). Method of Soil Analysis. Panrt (2). Chemical and microbiology properties. Am. Soc. Agron. Inc. publisher, Madison,Wisconsin, USA.

Blazier, S. R., and K.E.Conway.2004.Characterization of *Rhizoctonia* solani insolates associated with patch disease on turf grass . proc. Okla. Acad . Sci.84: 41 – 51.

Borisov, V. A. 2000. The Ecologically safe and Environmentally Friendly Fertilizing system. J. potato and Vegetables No5, 19–23.

Bowen, W.T. 2003. Water productivity and potato cultivation. P 229 – 238. in j.w. kijhe, R.Barke, and D. molden. Water productivity in Agriculture: limits and opportunities For Improvement CAB. Internationl 2003.

Bolkan, H. H. and E. E. Butler . 1974 . Studies on Heterokaryosis Virulence of *Rhizoctonia solani* Phytopathology. 64 : 513 – 522.

Burns,R.G. 1978. Soil enzymes.Academic press .London.

Burns,R.G.1983.Extracellular enzymes-substrat enteractions in soil in microbes in their natural environment .pp.249-298.Cambridge University Press ,Cambridge.

Cardoso, J. E. and Echandi, E. 1987. Nature of protection of bean seedling from *Rhizoctonia* root rot by abinncleate *Rhizoctonia*-like funyus. Phyto. 77: 1548-1551.

Carling, D. E. 1996 . Grouping in *Rhizoctonia solani* by hyphal Anatamosis. Pages 37 – 47 in : Rhizoctonia Species : Taxonomy Molecular Biology, Ecology, Pathology, and Disease Control. B. Sneh, S. Jabaji-Hare, S. Neate , and G. Dijst , eds. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands .

Chahal, P.P.K and V.P.S.Chahal.1986.Effect of *Azotobacter chroococcum* on the hatching of egg masses and egg of Meloidogyne inconita.plant and soil 95:289-291.

Chernin LS, De la Fuente L, Sobolev V,Haran S, Vorgias CE, Oppenheim AB,Chet I.1997. Molecular cloning, structural analysis, and expression in *Escherichia coli* of a chitinase gene from *Enterobacter agglomerans*. Appl Environ Microbiol ;63:834-9.

Chet , A.Ord entlich , R.S.hapira and A.Opp enhem .1990. Mechanism of bicontrol of soil - born plant pathogen by Rhizobacteria -plant and soil 129 : 85 - 92 .

Chet I, Inbar J, Hadar I .1997. Fungal antagonists and mycoparasites. In: Wicklow DT ,Söderström B (eds) The Mycota IV: Environmental and microbial relationships. Springer-Verlag, Berlin, pp 165-184

Collinge ,D.B.,Kragh ,K.M.Mikkelson ,J.D.Nielson, K.K. ,Rasmussen ,U.and Vad.K.1993. Plant chitinase . plant J.3:31- 40 .

Cornelissen BJC, Does MP, Melchers LS.1996.Rhizoctonia Species: Taxonomy, MolecularBiology, Ecology, Pathology and Control (edsSneh B, Jabaji-Hare S, Neate S, Deist G), Kluwer, Dordrecht,.p.529-36.

.

Costigan, P. A. 2000 Report on organic farming Ministry of Agriculture, fisher and Food. (M A F F) 19 September.

Da Rocha,A.,Ohki,S.T.,and Hiruki,C.1986.Detection of viruses and mycoplasma like organisms in situ by indirect immune fluorescence microscopy.Phytopathology .76:864-868.

Daivis, J. R. 1973 . Seed and soil treatments for control of *Rhizoctonia* and black scurf of Potato. Plant Dis.Rept., 57 : 803 – 806.

Danielson,R.M. and C.B. Davey.(1973).The abundance of Trichoderma propagules and the distribution of species in forest. Soil Boil.Biochem.,5:485-494.

Davet, p. (1979). *Trichoderma.* Population and Galiocladium virens colonization. Annphytopathol. 11: 529-533.

Deniel,P.Rey,M.cherif,A.Guillou,and.Y.Tirilly.2004.Indige-nous bacteria with antagonistic and plant growth promoting activities improve slow – filtration efficiency in soilles cultivation .Can .J. Microbial 50 : 499 – 508.

Dey, B. K. 1973. Bacterial inoculation in relation to root exudates and rhizosphere effect. Effect of root exudates on the rhizosphere microflora of Azotobacter inoculated maize (Zea mays L.) and Rhizobium inoculated gram(C .arietinum). Ind. Agri. 17:125-133.

Dobereiner, J. and J. Day. 1976. Associative symbiosis in tropical grasses. Characterization of microorganisms and dinitrogen fixing sites. In: Newton, W. E. and Nymans, C. J.(ed). Proceeding of the Ist international symposium on nitrogen fixation . 2 : 518-538.

Domsch,K.H.;W.Gams.and T.H.Anderson.(1980).Compendium of soil Fungi vol.1.London.Academic.pp.859.

Dubos C, Plomion C.2011. Drought differentially affects expression of PR-10 protein in needles of maritime pine (Pinus pinasterAit) seedling. J Exp Bot;52:1143-4.

Dugger, B. M . 1915 . *Rhizoctonia* crocorum (Pets .) DC. and R . solani Kühn (Corticium vagum B. and C.) with notes on other species. Ann. Missouri Botanical Garden. 2: 403 – 458 .

El – Komy , Mohamoud Hosni Abdel –Sayeed .2001 . Biocontrol of soil – born fungi and increasing production using geowthpromoting Rhizobacter .MSC.Theises of Sciense in plant pathology . Alexanderia university .

El– Katatny , Mohammed .S.,Al – Komy , Hesham .M.Shaban A.Hetta Ahmed ,and Momein S.El–Katatny .2004. effect of benomyl on chitinase and β – 1 –3 – Glucanase production by free and alginate encapsulated Trichoderma harzianum.Food Technol.Biotechnol.,42 (2):83–88.

Elad Y.,Chet ,I and Henis,Y.1982.Degradation of plant pathogenic fungi by *Trichoderma harzianum* . Can.J.Microbial 28:719 – 725.

Elad, Y.;I.Chet.,and Henis Y. 1981. Aselective Medium for improving quantitatitative isolation of *Trichoderma. Spp* from soil. Phytopathology 9: 59–67

Elad, Y.;D.R. Davidf.;T. Levi.; A.Kapat.;B. Kirshmer.;E. Guvrin. and A.Levine. 1999. *Trichoderma harzianum* T39–mechanism of biocontrol of foliar mathogens. P: 459–467.

Eriksson , K.E. 1978. Enzyme mechanisims involved in cellular hydrolysis by the rot fungus , sporotricum pulverulentum . Biotechnology and Bioengineering .20:317 - 332.

Frank , Z.R.Ben ,Y.and Katan,J. 1986.Synergestic effect of matham and spores of peanut pods Crop protection.5:199-202.

Fred Magdoff and Ray R.Weil.2005.SOIL ORGANIC MATTER IN SUSTAINABLE AGRICULTURE.CRC PRESS .Boca Raton London New York Washington, D.C.

Friedrich L, Moyer M, Ward E, Ryals J. 1991.Pathogenesis-related protein 4 is structurally homologous to the carboxyterminal domains of hevein, Win-1 and Win-2. Mol Gen Genet;230:113-9.

Garfin,D.E.1990.Purification Procedures : Electrophoretic method. In : Methods in Enzymology. (eds. E.D. Murray and P. Deutscher) vol. 182: 425-441.

Garrett, S.D. 1977 . pathogenic root infecting fungi Cambridge press, London 293 pp.

Glick ,Bernard R. and yoavBashan 2 . 1997. Genetic man 1pulation of plant growth promoting bacteria to enhance bioconttrol of phytophgens .Biotechnology Advance 15(2):353-378.

Godoy,G.;Rodrgues-Kabana, R.and Morgan Jones ,G.1982.parasitims of eggs of hetrodera glycines and meliodogyne arenaria by fungi isolated frome cysts of H.glycines . Nematropica.12:111-119.

Grandy, A. S; GA. Porter, and Ms. Erich. 2002. Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and aggregation in potato cropping systems. Soil. Sci. Soc. Am. J.66:1311-1319.

Godoy,G.;Rodrgues-Kabana, R.and Morgan Jones ,G.1982.parasitims of eggs of hetrodera glycines and meliodogyne arenaria by fungi isolated frome cysts of H.glycines . Nematropica.12:111-119.

Guttierrez, W. A., H. D. Shaw, and T. A. Melton . 2001 . A semiselective medium to Isolate *Rhizoctonia solani* from Soil and tissue. North Carolina state. Univ. College of Agriculture. and life sciences.

Hall, B., K. Davies, and T. Wicks . 2001 . Biological and chemical control of *Rhizoctonia*. HRDC Project PT 98036 south Australin Research and development Institute Plant Research Center GPO Box 397. ADELATDE SA 5001. pp. 1 – 49.

Harman, G.E. 2001.Changes in perception derived from research on Trichoderma harzianumT–22. Plant Diseases.Vol.84No4. P.377– 393.

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.

Harman,G.E.;C.K.Hayes.;M.Lorito;R.M.Broadway.;A.Di,Pietro;C.Peterb.and A.,Tronsmo. 1993.Chitinolytic enzymes of Trichoderma harzianum purification of chitobiosidase and endochitinase. Phytopathology.,83:313-318.

Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson, 2005. Soil fertility and fertilizers :7th ed. An introduction to nutrient management .Upper Saddle River –New Jersey –U.S.A.

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

Hodges, L. 2003. Damping off Seedling and Transplants. Published by University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural. P1-7.

Hoitink,H.A.J.,ston, A.g. and Grebous , M.E..1997.Suppression of plant diseases by composts . Hortscience .32:373-381.

Holmes, keith A., Hans-Josef Shores Sahara E.Thomas ,Harry C.Evans and Gary J.Samulas .2004.Taxanomy and biocontrol potential of anew species of *Trichoderma* from the amazon basin of south American Mycological prograss 3(2):199-210.

Holt, J. Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J. T. and Williams, S. T. 1994. Berge's manual determinative bacteriology. 9th Ed . Williams and Wilkins, USA.

Horvath , E.M ;J.L. Burgel.and K.,Messner. 1995 . The production of soluble antifungal metabolites by the biocotrol fungus *Trichoderma harzianum* in connection with the formation of conidiospores . Austria . Material – and Organismen . 29 : 1-1-14.

Howard, F . S. and D. H. Gent .2007. Damping – off and seedling Blight. Plant Dis. 87, 4–10.pp1-4.

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.

Hu X, Reddy AS.1997. Cloning and ex –*Arabidopsis* :inhibition of fungal growth by pression of a PR5-like protein from bacterial lyexpressed protein. Plant Mol Biol;34:949-59.

Huynh QK, Hironaka CM, Levine EB, Smith CE, Borgmeyer JR, Shah DM.1992. Antifungal proteins from plants. Purification, molecular cloning, and antifungal properties of chitinases from maize seed. J Biol

Hwang, J. and Benson D. M. 2002. Biocontrol of *Rhizoctonia* stem and root rot of poinsehia with Burkholderia cepacia and binnclent *Rhizoctonia* .Plant Dis.4(2):151-159.

Iman .M.K. ,Badawy .F.H.1978.Response of three potato cultivarsto inaculation with Azotobacter potata pes. 21:1-8 .

Jamison,M.L.1953.Change in air-water relationships due to structural improvement of soil.Soil Sci.76:143-151.

Jarmana , T.R.,Deavin , L.Slocombe ,S. and Righelato , R.C.1978 . Investigation of the effect of environmental conditions onthe rati of exopolyaccharide synthesis in Azotobacter vinelandii .J.Gen microbial 17: 59- 64.

Jayalashmi,S.K.;S.Raju;S.Rani,Usha.;V.I.Benagi.and K. Sreeramulu. 2009. *Trichoderma harzianum* L as a potential source for lytic enzymes and elicitor of defense responses in chickpea (cicer arietinum L.) against wilt disease caused by Fusarium oxysproum F.spp. ciceri.Australian Journal of Crop Science.,3(1):44-52.

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.

Johnstone ,D.b.,pl effer,M.and Blandcherd G.C.1959.Fluovescence of *Azotobacter*l.Acompatison of the floure scent pigments with riboflavin .caul J.Microbial .5:299-304.

Jung WJ, Jin YL, Kim YC, Kim KY, Park RD, Kim TH .2004. Inoculationof Paenibacillus illinoisensisalleviates root mortality, activates of lignification-related enzymes, and induction of the isozymes inpepper plants infected by Phytophthora caisici. Biol Cont 30:645–652

Kapri,Anil. And Lakshmi,Tewari. 2010. Phosphate Solubilization potential and phosphatase activity of rhizospheric Trichoderma spp.Brazilian Journal of Microbiology.,Issn 1517-8382.

Karsa ,E.Mostafa ,M. Mohammad ,R.Z. Halel ,H.S. .2010. Transformation of potato *(soanum tuberosum CV. savalan)* by chitinese and B-1.3-glucanus -genes of mycoparasitic fungi towards improving resistance to *Rhizoctonia Solani* AG-3:Iran Journal of Bio - technology 8 : 73 - 81.

Katon,J and A.Gamlial.1993.Supperession of major pathogens by pseudomonas flores in solarized and non solarized.soil phyto.83:68-75.

Kitajima S, Sato F. 1999. Plant pathogenesis-related proteins: molecular mechanisms of gene expression and protein function. *J. Biochem.* 125:1–8

Klup , K. 1975. Carbohydrases in enzymes in food processing by G. Reed .Academic Press INC.New York.

Kundu,A.;M.R.Chakraborty.andN.C.Chatterjee. 2008. Biocontrol of Wood decay *by Trichoderma spp.*-retrospect and prospect.Asian J.Exp.Sci.,22(3):373-384.

Kuter, G. A., H. A. J. Hoitink, and W. Chen. 1988. Effects of municipal sludge compost curing time on suppression of *Pythium* and *Rhizoctonia* diseases of ornamental plants. Plant Dis. 72:751-756.

Kvachadze ,L.L., Kutateladze ,L.Yu., and Kvesitadzw ,G. 1988.Selection of microscopic fungi that produced Glucoammylase microbiology .57:(3):335.

Larkin, R. P . 2004 . Development of integrated biological and cultural approaches for control of Powdery Scab and other soil borne disease. USDA, ARS, New England Plant, soil, and water lab Univer. of Maine, Orone, ME O 44469 WWW–Maine Potatos. com / Pdf / Potresgrant – 04.

Larkin, R. P . 2001 . Control of *Rhizoctonia* canker and Black scurf of Potato by Biological product University of Maine, Orono Agricultural Research service ME 04469 WWW–Maine Potatos. com / Pdf / Potresgrant – 04.

Leak , S.1996.How to manage phosphorus sensitive plants Aust. Hort . 94:55-60(C.F.Arynthan , I.p.2000).

Lewis, J. A. , and G. C. Papavizas. 1980. Integrated control of *Rhizoctonia* fruit rot of Cucumber. Phytopathology 70:85-89.

Lewis,J.A. and G.C. Papavizas.1983.Production of chlamy dospores and conidia by *Trichoderma spp*. in oquid and soil growth med.Soil Boil.Biochem.,15:351-357.

Lewis,J.A. and G.C. Papavizas.1984.A New approach to estimulate population proliferation of Trichoderma species and other potential biocontrol fungi. Introduced into Natural Soils Phytopathology.,74:1240-1244.

Linford ,M.B.,Yap,Fand Olivema,J.M.1938.Reduction of soil population of the rout - knot nematoda during decompostion of organic matter . Soil Sci 45:127-140

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.

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

Margaret .E.,Susan.K.B.1968.Production of plant Growthsubstance by Azotobacter chrooccum .J.gen . microbia 53:B5-144.

Maryenko, W. E. 1963. The Fungistic action of Azotobocter chroococcum.DOKI.TSHA 84:301-306.(cited from Al-Tekreeti)

Mazzola, M. 1996. Classification and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp . Isolated from apple roots orchard soils . Phytopathology 87 (11) : 582 - 587.

Miller,G.L.1959. Use of the dinitrosalycylic acid reagent for the determination of reduction sugars .Analyt.Chem .31:426-428.

Mineeve, V. A.; Debretseni, B; and Mazurt. T. 2000. Biological farming and mineral fertilizers . Mascovu , kolos. 415 P(in Russian).

Mishustin, E. N.,A.N. Nanmova and V.G.Murrienko. 1963. Azotobacterin and its effectiveness .12 timirryzer, sel. Khoz. Aknd-4: 42-04. (cited by Al-Tekreeti 1990).

Mohsin ,T.,Sumera,V.Fauzia,Y.2010 .Bilogial controlof potato Black Scurf By Rhizospher Associated Bacteria Brazillium Journal of Microbiology 41 : 439 - 451.

Moussa, T. A. A. 2002 .Studies on Biological control of sugar beet pathogen *Rhizoctonia* solani Kühn .online Journal of Biological Sciences 2(12) 800 – 804.

Mueller.J.D.1996. Cotton seedling disease control. E disto Research and Education center ,Clemson University.

Neha Dev and A.Y. Dawande(2010) Biocontrol of soil borne plant pathogen *Rhiozoctonia solani* using Trichoderma spp. And Pseudomonas fluorescens Asiatic J. Biotech. Res.; 01: 39-44.

Nielsen KK, Nielsen JE, Madrid SM, Mikkelsen JD.1997. Characterization of a new antifungal chitin-binding peptide from sugar beet leaves. Plant Physiol;113:83-91.

Nomen clature committee of the international union of Biochemistry . 1978. Enzyme nomenclature , published by Academic press .

Ogoshi, A. 1996. Introduction – The genus *Rhizoctonia*. Page 1-9 .

Olsen, R,and R. F. J. Hensieler; 1965. Effect of soil pH and application rate of dairy cattle manure on yield and recovery of twelve plant nutrients by corn. Agron. J., 62:828-830.

Otrysko , B.E.and Banville , G.J. 1992. Effect of infection by Rizo ctonia solani on the quality of tuber for processing Am.Potato J.69: 645 – 652 .

Page, A. L.; R. H. Miller, and D. R. Kenney. 1982. Methods of Soil analysis part (2). 2nd ed. Agronomy 9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

Parmeter , J.R.Jr. (Ed .)1970 . *Rhizoctonia* solani biology and pathology Univ. of Calf .Press .Berkely ,255pp.

Parmeter, J. R. and H. S. Whitney . 1970 . Taxonomy and Nomenclature of the imperfect stage In: *Rhizoctonia* solani Biology and Pathology. (ed.) J. R. Parmeter. University of California Barkely. Los Angeless PP : 7 – 19.

Patel, J. J. 1969 .Microorganisms in the rhizosphere of plants in collated with *Azotobacter chroococcum* plant and soil . , XXXI(2) :209 -223 .

Plaza, A.; F, Ceglarek. And D. Buraczynska. 2004. Tuber yield and quality of potato fertilized with intercrop companion crop and straw. Electronic journal of polish Agricltureal Universities, Agronomy. 7 (1). http://www.ejpau.media.pl

Prased, R. and J. F. Power. 1997. Soil fertility managememt for substainable agriculture Lewis publishers New York.

Read PJ, Hide GA, Firmager JP, Hall SM, 1989. Growth and yield of potatoes as affected by severity of stem canker (*Rhizoctonia* solani). Potato Research 32, 9–15.

Reed ,G. 1966.Enzymes in food processing . Academic press INC.

Reese ,E.T. 1977.The structure , biosyenthesis , and degredation of wood . in Recent Advances in phytochemistry , 2 : 311- 315.

Reyes,I.;A.Valery.and,Z.Valduz.2006.Phosphate-solubilizing microorganisms isolated from rhizospheric and bulk soils of colonizer plants at an abandoned rock phosphate mine. Plant and Soil.,287:69-75.

Rivera, Mc. , E. Wright ,Mv. Lopez , Dgarda and My Barrague . 2004. Promoting of growth and control of damping-off *Rhizoctonia* solani of green house tomatoes amended with vermicompost. International Journal of Experimental Botany : 229 – 235.

Roco,Angela.2001.In vitro biocontrol activity of *Trichoderma harzianum* on Alternaria alternate in the presence of growth regulators.EJB Electronic Journal of Biotechnology.,4(2).

Rovira , A.D. 1965. Effects of Azotobacter , Buillus and Clostridium on the growth of wheat. Plant microbes relationships, Prague, Czechosl. Acad. Sci. P. 193-200.

Rubio,Maria; Guieth.Torres.; Plata,Sandra.; Astrid.Valencia. and Castillo, Jaime. Bernal.2000.Isolation of Enterobacteria,Azotobacter spp. And Pseudomonas spp.,producers of Indole-3-Acetic Acid and Siderophores,

from Colombian Rice Rhizosphere.Revista Latinoamericana de Microbiologia.42:171-176

Rush, C. M.,D.E. Carling, R.M. Harreson. and J.T Mathieseon.1994.Prevalence and pathogenicity of anastomosis group of *Rhizoctonia* solani from wheat and sugar beat in texas.Plant Dis.78:349-352.

Saddler, J.N.1986.Factors limited the efficiencies of cellulose enzymes.J.Microbiol.33:83-92.

Santaria P. and Elia, A. 1997. Producing nitrate free endive heas: Effect of nitrogen on growth and Ion composition of endive: J. Amer. Soc. Hort. Sc. 122. 140- 145.

SAS. 2004. SAS / STAT Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA. (SAS = Statistical Analysis System).

Schinner ,F . and Vonmersi ,W. 1990. Xylanase, C. M. Cellulase and Invertase activity in soil . Soil Bio .Biochem . 22.4:511-515.

Sessititch ,A.B.Reiter ,and G.Bery .2004. Endophytic bacterial communities of field - grown potato plant and their plant growth promting and intagonstic abilities can J. Microbial so .Univ. 24(4):639-249.

Sharma .p.2011.Evaluation of diseases control and plant Growthpromating potention of biocontrol agents on pisum sativum and comparison of thier activity with poplular chemical control agentbcarbendazin Journal of Toxicology and invironmental Health Sciences : 3(5)pp . 127 - 138.

Sharma, P. K. and V.P.S. Chahal. 1987 .Antagonistic effect of Azotobacter on some plant pathogenic Fungi J. Res .Punjab agric . Univ. 24 (4) : 636 – 640 . chemical control agent - carbeadazium Journal of taxicology and inviromental horth seciences .3(5()pp127-138.

Sharif Hossain, A.B.M.; M.A. Hakim and Justus. M. Onguso. 2003. Effect of manure and fertilizers on the growth and yield of potato, Pakistan Journal of Biological Sciences 6(14):1243-1246.

Siddiquee ,S.F..Abdulllah ,T.S.Gnan and L.M.See.2007.Allozyme varations of *Trichoderma harzianum* and its Taxanomic Implications Australion Journal of Basic and Appleid science (11):30-37 .

Singh, T. 1977. Studies on interaction between *Azotobacter chroococcum* and some plant pathogens. IAP, Ph. D. Thesis . Cited from Can. J. Microb. , New Delhi).

Snyder, W.C.schroth,M.N.and christon T.1959.Effect of plant residues on root rotofg bean. phytothology.49:755-756.

Stalpers,J.A and T.F.Andrsen.1996.Asynopsis of the taxonomy of teleomorphs connected with *Rhizoctonia* S.L. Page 49-63. Rhizoctonia species:Taxonomy,Molecular Biology, Ecology ,Pathology and disease control. B. Senh, S. Jabaji-Hare, S.Neate and G.Dijst.

Steven, B. J. and S. L. Simean . 2000 . *Rhizoctonia* Disease on Potatoes. The Universty of Maine, Bulletin # 2273. WWW. umext. maine. edu.

Sudhir u.Meshram(1984) .Suppressive effect of Azotobacter chroococum on *Rhizoctonia* solani in infestation of potatoes.Neth.J.Pl.Path.90:127-123he hatching of egg masses and eggs of Meloidogyne incognita. Plant and Soil 95 : 289- 291.

Tchan,Y.T. and N.B. Peter. 1984. Genus Azotobacter. In: Sneath,P.H., Mair,N.S. Sharpe,M.E. and Holt,J.G.(ed.s.):"Bergey"s manual of systematic Bacteriology" 1. William and Wilkins, :219-229.

Tewoldemedhin, Y.T., Lamprecht S.C. Mazzola, M. 2006. Characterization of *Rhizoctonia* spp. recovered from crop plants used in rotational cropping systems in the Western Cape province of South Africa. Plant Dis. 90:1399-1406.

Thompson,J.P. and V.B.D. Skerman. (1979). Azotobacteraceae. The Taxonomy and Ecology of Aerobic Nitrogen-Fixing Bacteria. Academic Press, London.

Tisdale, S. L.W. L. Nelson, J. D. Beaton, and J. LD. Havlin. 1997. Soil fertility and fertilizers. Ed 5^{th}.. Macmillan publ. co. New York, NY, USA.

Torben, F. A., and H. N. Rasmussen 1996. The mycorrhizal species of *Rhizoctonia*. *Rhizoctonia* species:Taxonomy,Molecular Biology, Ecology ,Pathology and disease control. B. Senh, S. Jabaji-Hare, S.Neate and G.Dijst. P. 379-390.

Van loon , L.C. Rep. M.and Pieterse ,G.M. 2006. Singnificance of inelucible defense related proteins in infecteed plants Annu.Rev.Phytopatnol .44:135-162.

Van Loon LC, Bakker PAHM, Pieterse CMJ (1998). Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. Ann. Rev. Phytopathol., 36: 453-483.

Waniska RD.2000. Structure, phenolic compounds, and antifungal proteins of sorghum caryopses. Pages 72-106 in Technical and institutional options for sorghum grain mold management:proceedings of an international consultation,18-19 May, ICRISAT, Patancheru, India (Chandrashekar A, 2000, Bandyopadhyay R, Hall AJ, eds.)

Weinhold, A. R. and J. B. Sinclair.1996. *Rhizoctonia* solani: Penetration, colonization and host response.pp 163-175 *Rhizoctonia* species:Taxonomy,Molecular Biology, Ecology ,Pathology and disease control. B. Senh, S. Jabaji-Hare, S.Neate and G.Dijst.

Whitaker,J.R.,and Bernhard,A.R.1972.Experiments for:An introduction to enzemology.The whiber press ,Davis.

Whitaker. p;Givan. C.V.; R.M.Leech.1987.Biochemical antanomy of higher plant chloroplast and their synthesis of small molcul.Biol.Rev.49:409-428

Wiecyer, A.; and Gancyarik, M. 1977. Phisology and biochemistry of potato. Pwril warszawa. pp: 205-207.

Wilson P. S. , Ketola, E. O., Ahvenniemi,P. M. Lehtonen M. J. and Valkonen J. P. T. 2008. Bla Dynamics of soilborne *Rhizoctonia* solani in the presence of Trichoderma harzianum: effects on stem canker, black scurf and progeny tubers of potato Plant Pathology,57,152-162. (ll Publishing Ltd).

Windham, M.T. , Elad ,Y. , and Baker ,R.1986.Amechanism for increased growth induced by Trichoderma Spp.phytopathology . 76 : 518 - 521.

Winogradski . 1953. Microbiologia gleby (Microbiology of soil) warszawa , P.Wiril, (Cited in Ref . No.133.

Woo Jin Jung , Fazli Mabood , Tae Hwan Kim , Donald LSmith.2007 .Induction of pathogenesis-related proteins duringbiocontrol of Rhizoctonia solani with Pseudomonasaureofaciens in soybean (Glycine max L. Merr.) plants BioControl 52:895–904.

Yamane , K.,Suzuki, H. and Nishizawa, K. 1970 . Purification and properties of extracullar and cell bound cellulase components of pseudomonas fluorescens var, Cellulosa.J. of BIOCHEMISTRY .67 : 19-35.

Zadanowski , M.K. 1997. Microbial degredation of cellulose under natural condition . Areview Pol. Arch.Hydrobiol. 24 (2) ;215 - 225.

Zarrin, F., M. Saleemi, M. Zia , T . Sultan, M. Aslam, R. Rehman and M. F. Chandhary. 2009.AntiFungal activity of plant growth promoting Rhizobactera isolates against *Rhizoctonia* solani in wheat. African J.of Biotechnol.