جامعة بغداد

المكافحة المتكاملة لمرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر ***Rhizoctonia solani Kühn***

رسالة ماجستير تقدم بها
إلى مجلس كلية الزراعة / جامعة بغداد وهي جزء من
متطلبات نيل درجة الماجستير في وقاية النبات
(أمراض النبات)

الطالب
جاسم محمود عبد فراس العيساوي

بإشراف
أ.د ميسر مجيد جرجيس

١٤٣١هـ ٢٠١٠ م

بسم الله الرحمن الرحيم

" قالوا سُبحانك لا عِلمَ لنا إلاّ ما علّمتنا

إنك أنت العليم الحكيمْ "

آية (٣٢) سورة البقرة

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافي في قسم وقاية النبات في كلية الزراعة / جامعة بغداد وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الزراعة في وقاية النبات (أمراض النبات).

المشرف

ا.د ميسر مجيد جرجيس

كلية الزراعة – جامعة بغداد

قسم وقاية النبات

بناءً على التوصيات أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

ا.د رقيب عاكف العاني

رئيس لجنة الدراسات العليا

في قسم وقاية النبات

كلية الزراعة/ جامعة بغداد

اقـرار لجنـة المناقشـة

نشهد بأننا أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة ، وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير علوم في الزراعة – وقاية النبات / أمراض نبات .

الدكتور
رقيب عاكف العاني
أستاذ
كلية الزراعة – جامعة بغداد
رئيس اللجنة

الدكتور
ابراهيم خليل حسون
أستاذ مساعد
الكلية التقنية / المسيب/هيئة التعليم التقني
عضوا

الدكتورة
ناهدة مهدي العاني
مدرس
كلية الزراعة / جامعة بغداد
عضوا

الدكتور
ميسر مجيد جرجيس
أستاذ
كلية الزراعة / جامعة بغداد
المشرف (عضوا)

أ.م.د
حمزة كاظم الزبيدي
عميد كلية الزراعة / جامعة بغداد

الإهداء

إلى معلم الإنسانية رسولنا الكريم محمد صلى الله عليه وسلم

إلى الذي افتخر بحمل اسمه . . . . . أبي العزيز

إلى ينبوع الحنان التي لهجت بالدعاء ولم تفتر . . . . أمي

إلى الذين تربيت معهم إخوتي وأخواتي وابن أخي الغالي ضياء . . رعاهم الله

إلى التي رزقني الله إياها . . . . . زوجتي الحبيبة

إلى الشمعتين اللتين وهبهما الله لي . . مريم ومحمد

والى كل عالم ومتعلم يبتغي بعلمه وجه الله تعالى

اهدي جهدي المتواضع

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى اله وصحبة وسلم

يطيب لي أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ الفاضل الدكتور ميسر مجيد جرجيس لرعايته الأبوية وما بذله من جهد لإتمام هذا البحث سألا الله العلي القدير أن يمد في عمره ويحفظه من كل سوء .

كما وأتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة الأستاذ الدكتور رقيب عاكف العاني والدكتور ابراهيم خليل حسون والدكتورة ناهدة مهدي العاني لتحملهم قراءة ومناقشة الرسالة ، خالص الشكر والتقدير الى السادة اعضاء الهيئة التدريسية ومنتسبي قسم وقاية النبات كافة .

كما وأتقدم بجزيل الشكر إلى د.ناظم الزوبعي المشرف على الدراسات العليا' خالص الشكر والتقدير إلى د.عمر الدليمي عميد كلية العلوم الاسلامية \جامعة الانبار لتقويمه الرسالة لغويا وشكري وتقديري إلى زملائي وزميلاتي طلبة الدراسات العليا في القسم والأقسام الأخرى واخص منهم د. ياسر العيساوي الذي أعانني كثيرا طيلة فترة الدراسة وما بذله من جهد في مساعدتي في التحليلات الإحصائية والأستاذ معاذ العبيدي ود. حرية الجبوري والأستاذ فريد السامرائي ود. علي عباس والأستاذ فرحان علي والأستاذ حيدر ود.احمد الموسوي ود.حميد عبد خشان .وأتقدم بخالص الشكر والامتنان للأخ الأستاذ حسن الفلوجي لمساعدته الكبيرة في إتمام بحثي وفتح بيته ومشتله لي طيلة فترة البحث.

ولا يفوتني أن اشكر د.وديجة ود.عناد لما أبدياه من مساعدة علمية وتزويدي بالبذور ،شكري وتقديري إلى د.هادي مهدي الذي أكن له فائق الاحترام والتقدير لمشورته في اختيار موضوع البحث ،وشكري للأخ د. عمر هاشم المحمدي لتعاونه الدائم معي ،خالص شكري إلى الأستاذ نافع العيساوي لمتابعته الدائمة، التقدير والاحترام للسادة د.حسين الزوبعي و د.سمير العيساوي ود.عقيل المحمدي ود.عامر الزوبعي ود.اسماعيل الزوبعي ود.باسم العبيدي ود.معاذ الفهد الأستاذ عثمان المحمدي ، كما أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى إخوتي الأعزاء طلبة الأقسام الداخلية بلا استثناء ،شكري وتقديري إلى الست بثينة من قسم التربة لمساعدتها لي في عزل وتشخيص البكتريا .وأخيرا أتقدم بالشكر لكل من ساعدني في إتمام رسالتي.

مع فائق الشكر والتقدير.

جاسم

المستخلص

هدفت الدراسة إلى عزل وتشخيص مسبب مرض سقوط البادرات على الباذنجان من جذور النباتات المصابة والتربة. وشملت الدراسة أيضا اختبار المقدرة الإمراضية لعزلات الفطر الممرض التي يتم الحصول عليها وتحديد تأثيرها في عائلها النباتي وإمكانية مكافحتها باستعمال بعض عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية.

بينت نتائج العزل على الوسط الغذائي PDA من الأجزاء النباتية ومن التربة الحصول على 8 عزلات من الفطر الممرض *Rhizoctonia solani* الذي شخص اعتماداً على صفاته التصنيفية. وأظهرت نتائج اختبار المقدرة الإمراضية لعزلات الفطر الممرض *R. solani* أن جميع العزلات كانت ممرضة ولكنها اختلفت في مقدرتها الإمراضية باستعمال بذور اللهانة. وحققت العزلتان Rh6 و Rh7 أعلى نسبة خفض في إنبات بذور اللهانة واختلفت جميع العزلات معنويا عن معاملة المقارنة.

بين اختبار تأثير العزلتين Rh6 و Rh7 في بذور الباذنجان مختبريا أن كلتا العزلتين كانتا ممرضتين للنبات، إذ حققت العزلة Rh6 نسبة إصابة قبل البزوغ 65.3% وبعد البزوغ ٢٨%، والنسبة المئوية للبذور المصابة 93.3%، والعزلة Rh7 قبل البزوغ 65.3% وبعد البزوغ 32.0 %والنسبة المئوية للإصابة 97.3%.

اتضح من الدراسة أن للفطر *Trichoderma harzianum* مقدرة تضادية عالية ضد عزلات الفطر الممرض *R. solani*.

تم الحصول على ثلاثة عزلات نقية من البكتريا*Azotobacter chroococcum* بطريقة العزل من التربة المحيطة بجذور نبات الحنطة. وقد شخصت اعتماداً على الصفات المزرعية والبيوكيميائية والمجهرية. وأوضح اختبار المقدرة التضادية لهذه البكتريا مختبريا أنها تمتلك مقدرة تضادية عالية ضد عزلات الفطر *R. solani*. كما أظهر استعمال المبيد كينوسول كفاءة عالية في تثبيط نمو الفطر الممرض إذ منع نمو الفطر الممرض بالكامل.

وتحت ظروف البيت البلاستيكي أثبتت معاملة البذور بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية منفردة أو مجتمعة كان لها تأثيراً إيجابيا في السيطرة على المرض واختلفت معنويا عن معاملة البذور غير المعاملة بتلك العوامل. وكانت معاملة البذور بعالق الفطر *T. harzianum* هي الأكفأ. وعند معاملة البذور بتوليفات من عوامل المكافحة كانت معاملة خليط الفطر الإحيائي *T. harzianum* و البكتريا *A. chroococcum* ومعاملة *A. chroococcum* والبيون هي الأفضل حيث بلغت نسبة إنبات البذور 90.0% بعد أسبوعين ، ونسبة النباتات الباقية 90.0% بعد خمسة أسابيع وكفاءة استعمال 86.9%.

أدت معاملة البتموس (مهاد البذور) بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية بصورة منفردة أو مجتمعة إلى زيادة نسبة إنبات البذور وخفض نسبة الإصابة بمرض موت البادرات. وكانت معاملة البتموس بخليط الفطر *T. harzianum* و البكتريا *A. chroococcum* هي الأكفأ إذ بلغت نسبة إنبات البذور ٨٦.٧% بعد أسبوعين ، ونسبة النباتات الباقية 86.7% بعد خمسة أسابيع وكفاءة استعمال 82.7%.

المحتويات

الموضوع	الصفحة
١- المقدمة.	١
2 - مراجعة المصادر.	٣
2 – 1 الفطر الممرض *Rhizoctonia solani*	٣
2 – 2 الفطر الإحيائي *Trichoderma harzianum*	٥
2 – 3 البكتريا الإحيائية *Azotobacter chroococcum*	٧
2 – 4 استحثاث المقاومة باستعمال الـ BION	١٣
2 – 5 المكافحة باستعمال المبيد الكيميائي Chinosol	١٥
٢–٦ المكافحة المتكاملة لمرض سقوط البادرات	١٦
3 -المواد وطرائق العمل	١٧
3 – 1 عزل الفطر *R. solani*	١٧
3 – 1 – 1 جمع العينات	١٧
3– 2 العزل من شتلات ونباتات الباذنجان المريضة	17
3 – 3 تشخيص الفطر *R . solani*	17
3 – 4 اختبار المقدرة الامراضية	18
3 – 4 – 1 الكشف عن العزلات الممرضة للفطر الممرض *R .solani* باستعمال بذور اللهانة	18
3 – 4 – 2 تأثير عزلتين من الفطر الممرض *R . solani* في إنبات بذور الباذنجان	19
3 – 5 اختبار المقدرة التضادية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر *R. solani* على الوسط لغذائي PDA	19
3 – 6 عزل البكتريا *A. chroococcum*	20
3 – 6 – 1 جمع عينات التربة	20
3 – 6 – 2 عزل البكتريا *A .chroococcum*	20
3 – 6 – 3 تشخيص بكتريا *Azotobacter*	21
3 – 6 – 4 حساب اعداد البكتريا	22
3-6– 5 تحضير لقاح البكتريا *A .chroococcum*	23

الموضوع	الصفحة
3 – 6 – 6 اختيار المقدرة التضادية للبكتريا *A .chroococcum* ضد الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي PDA	23
3 –7 اختبار تأثير المبيد الكيميائي Chinosol في نمو الفطر *R. solani* على الوسط الغذائي PDA	٢٤
3 - 8 اختبار تأثير معاملة البذور بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي	٢٤
3 –9 اختبار تأثير معاملة البتموس بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي	٢٦
3 –10 اختبار تأثير معاملة البذور بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي	٢٧
3 – 11 اختبار تأثير معاملة البتموس بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي	٢٨
٤. النتائج والمناقشة	٣٠
4 – 1 عزل الفطر *R. solani* من الأجزاء النباتية ومن التربة	٣٠
4 – 2 تشخيص الفطر *R. solani*	٣٠
4 – 3 اختبار المقدرة الإمراضية لعزلات الفطر *R . solani*	٣١
4 – 3 – 1 الكشف عن العزلات الممرضة للفطر *R.solani* باستعمال بذور اللهانة	٣١
4 – 3 – 2 تأثير عزلتين من الفطر *R. solani* في إنبات بذور الباذنجان	٣٢
4 – 4 – 1 عزل بكتريا *A. chroococcum*	٣٣
4 – 4 – 2 تشخيص بكتريا *A. chroococcum*	٣٣
4 – 5 تأثير المبيد Chinosol في تثبيط نمو الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي PDA	٣٥
4 – 6 تأثير فطر المكافحة الإحيائية *T. harzianum* في تثبيط نمو الفطر الممرض *R.*	٣٥

الموضوع	الصفحة
solani في الوسط الزرعي PDA	
4 – 7 تأثير بكتريا المكافحة الإحيائية *A. chroococcum* في تثبيط نمو الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي	٣٥
4 – 8 تأثير معاملة البذور بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتاثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.	٣٦
4 – 9 تأثير معاملة البتموس بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتاثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.	٤٢
4 – 10 تأثير تداخل معاملة البذور بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتاثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.	٤٦
4 – 11 تأثير معاملة التربة بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتاثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.	٥١
٥–الاستنتاجات والتوصيات	٥٥
٦ – المصادر	٥٦
٦ –١المصادر العربية	٥٦
٦ –٢ المصادر الأجنبية	٦١

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
١	جدول رقم (1) عزلات الفطر *R . solani* التي تم اختبار مقدرتها الإمراضية باستعمال بذور اللهانة	١٨
٢	جدول رقم (٢) اختبار الكشف عن العزلات الممرضة للفطر *R. solani* باستعمال بذور اللهانة على الوسط الغذائي Water agar	٣١
3	جدول رقم(٣) تأثير عزلتين من الفطر الممرض *R.*solani *solani* في إنبات بذور الباذنجان والإصابة بمرض موت البادرات	٣٢
٤	جدول رقم (٤) مناطق جمع عزلات بكتريا *A . chroococcum* ومصدرها	٣٣
٥	جدول رقم (٥) الصفات المزرعية والمجهرية والبايوكيميائية والصفات التفريقية لتشخيص بكتريا *A . chroococcum*	٣٤
٦	جدول (٦) تأثير معاملات البذور مع عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات وتاثيرها في بعض معايير نمو النبات المتسبب عن الفطر *R. solani*	٤١
٧	جدول (٧) تأثير معاملات البتموس مع عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات وتاثيرها في بعض معايير نمو النبات المتسبب عن الفطر *R. solani*	٤٥
٨	جدول (٨) تأثير معاملة البذور بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات وتاثيرها في بعض معايير نمو النبات المتسبب عن الفطر *R. solani*	٥٠
٩	جدول (٩) تأثير معاملة البتموس بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات وتاثيرها في بعض معايير نمو النبات المتسبب عن الفطر *R. solani*	٥٤

1-المقدمة.

يعد الباذنجان Eggplant *Solanium melongena* أحد محاصيل الخضر الواسعة الانتشار في كثير من بقاع العالم خصوصاً في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية Tropical and semi-Tropical. وتأتي قارة آسيا في مقدمة القارات إنتاجا واستهلاكاً لهذا المحصول، إذ ينتج في هذه القارة 92.4% من مجمل الإنتاج العالمي والبالغ 21.2 مليون طن سنوياً وتستهلك وحدها 92.3% من إجمالي هذا الإنتاج (FAO، 1999).

يعد الباذنجان في العراق واحداً من المحاصيل المهمة اقتصادياً وغذائياً، وقد ازدادت المساحات المزروعة به خاصة في البيوت المحمية لسد حاجة السوق المتزايدة عليه وتزداد زراعته خلال موسمي الربيع والشتاء.

يزرع في العراق في العديد من المناطق، إذ بلغت المساحة المزروعة به 21665 هكتاراً وبلغت غلة الهكتار 51.7 طناً (الجهاز المركزي للإحصاء ، 2000).

ومن الجدير بالذكر أن الأصناف الشائع زراعتها في العراق هي الأصناف المحلية إضافة إلى بعض الأصناف الأجنبية التي تزرع تحت الظروف المحمية.

يصاب الباذنجان بالعديد من الآفات كالحشرات والأمراض الفطرية والفايروسية المهمة، ومن تلك الأمراض مرض سقوط البادرات وتعفن الجذور، وهو من أهم أمراض المشاتل والبيوت المحمية وهو واسع الانتشار في جميع أنحاء العالم (ميخائيل وآخرون، 1981 وجرجيس وآخرون،1993).

يتسبب هذا المرض عن العديد من الفطريات المستوطنة في التربة وترتبط شدة الإصابة بهذه الفطريات بالارتفاع والانخفاض في درجة حرارة التربة ورطوبتها وتأخر إنبات البذور(Hodges ، 2003 و Howard، وآخرون، 2007)

ولأن هذه المسببات تعيش في التربة فإنها في اغلب الأحيان تفتك بالمجموع الجذري دون الشعور بوجودها (Garret ،1977).

يعد مرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* من أكثر أمراض التربة أهمية وانتشاراً ويرتبط مقدار الفقد الناشئ عن الإصابة بهذا المرض بدرجة كبيرة بكثافة لقاح الفطر الممرض المتوفرة في التربة وموسم الزراعة وتواجد العوامل الحيوية (Lakra ، 1992 و Wick وآخرون، 1993و Linda وآخرون، 1996 و Mazzola ، 1996 و Gutierrez وآخرون ، 1997).

يصيب هذا المرض بادرات معظم محاصيل الخضر سواء المزروعة في الحقل بصورة مباشرة أو المزروعة في المشاتل مسبباً خسائر كبيرة من خلال موت أو تعفن البذور قبل إنباتها أو بعد

إنباتها أو موت البادرات الفتية قبل وبعد بزوغها من التربة (جرجيس وآخرون ، 1993 و Harikrishnan وآخرون، 2002) لذا يضطر الفلاحون والمزارعون إلى استعمال كميات كبيرة من البذور للتغلب على مشكلة فشل إنبات البذور وإصابتها أو إعادة الزراعة .

إن الاتجاه الحديث في مكافحة مختلف الآفات الزراعية يميل نحو استعمال الإدارة المتكاملة للآفات وذلك لتقليل استعمال المبيدات الكيمائية وتحجيم مضارها البيئية والاقتصادية لذا اتجهت جهود معظم الباحثين في الوقت الحاضر إلى استعمال مختلف الطرق الممكنة للابتعاد عن استعمال المبيدات الكيميائية كاستخدام العوامل الإحيائية كحل عملي وأمين للسيطرة على الأمراض خاصة أمراض الجذور ومنها مرض سقوط البادرات لما تسببه من مشاكل فيها الكثير من التعقيدات (Papavizas و Lumsden ،1980) ومن الأحياء المستعملة وعلى نطاق واسع في الوقت الحاضر في مكافحة مسببات أمراض التربة وبشكل خاص الفطر *R. solani* هو الفطر الإحيائي *Trichoderma* خاصة النوع *Trichoderma harzianum* لما يمتلكه من خاصية تضادية عالية مع المسببات المرضية ، حيث يعد هذا النوع من أكثر الأنواع المعروفة كفاءة مقارنة بالأنواع الباقية لفطر الترايكوديرما (Siddiquee وآخرون ، 2007) .

ومن العوامل الإحيائية الأخرى المستعملة في مكافحة الفطر الممرض *R. solani* هو بكتريا *Azotobacter chroococcum* التي هي من البكتريا المحفزة لنمو النبات (Plant Growth promoting Rhizobecteria) PGPR ومعروف عن هذه البكتريا كفاءتها العالية في تثبيت النتروجين وقابليتها التضادية مع العديد من المسببات المرضية خصوصاً المستوطنة في التربة ومنها الفطر الممرض *R. solani* (EL-Komy،٢٠٠١) .

نظراً لأهمية مرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر *R. solani* وللحاجة إلى المزيد من المعلومات اللازمة للسيطرة على هذا المرض وتحجيم أضراره الاقتصادية وبالنظر لقلة الدراسات حول مكافحة هذا المرض باستعمال الفطر الاحيائي *T. harzianum* والبكتريا *A. chroococcum* ومقارنتها مع احد المبيدات الكيميائية والمنشط النباتي البيون فقد هدفت هذه الدراسة إلى مايأتي :

1- تقويم فاعلية عاملي المكافحة الاحيائية *T. harzianum* *A. chroococcum* والمنشط الكيميائي Bion ومبيد الـ Chinosol في مكافحة مرض سقوط البادرات الباذنجان المتسبب عن الفطر *R.solani* .

٢-اختبار توليفات من عوامل المكافحة الاحيائية المذكورة أعلاه.

2- مراجعة المصادر

2 – 1 الفطر الممرض *Rhizoctonia solani*

وصف الجنس *Rhizoctonia* وسجل لأول مرة من قبل العالم De Candolle عام 1815 م، ويعد النوع *solani* من أهم الأنواع التابعة لهذا الجنس فقد سجل من قبل العالم Julius Kühn عام 1858 م على درنات البطاطا المصابة.

يعود الفطر *R. solani* إلى رتبة الفطريات العقيمة Agonomycetales(Mycelia sterilia)، صفHyphomycetes، تحت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina ، وله طور جنسي بازيدي يعرف بـ *Thanatephorus cucumeries* (Frank) Donk وأول من اكتشف الطور الجنسي لهذا الفطر البازيدي هما العالمان Prillein , Delacroiz في عام 1891 م (Alexopollus وآخرون، 1996 و Agrios ، 2005).

وينتشر هذا الفطر دائماً بطوره الناقص العقيم والذي يتميز بالآتي :

1 – تكوين خيوط فطرية بنية اللون سميكة وسريعة النمو ذات اقطار كبيرة١٥–٢٠ 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 بالاجسام الحجزيـــــــة 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 قبل وبعد البزوغ ويصيب الجذور وكذلك يهاجم هذا الفطر درنات البطاطا تحت سسطح التربة ، وله القدرة على إصابة النبات فوق سطح التربة حيث يصيب الأوراق والسيقان والثمار والقرنات ، ويصيب ايضاً ثمار الفاكهة (Lewis وPapavisas ، 1980 وجـرجيس وآخـرون ، 1993 و Mazzola ، 1997 و Anne وآخـرون ، 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 تحـت الاس الهايـدروجيني pH 4.5 – 9.8 ورطوبـة نسـبية 20 – 75 % (Parmeterو Whitney،1970 و Bell وSumner،1982 و Lucas وآخرون،1985).

الفطر *R. solani* 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 الاجسام الحجرية ولمدة طويلة

تصل الى عدة سنوات (Howard وآخرون ، 2007) . البعض من انواع الفطر *Rhizoctonia* تكون بهيئة مايكورايزا في ترب الغابات (Torben وآخرون، 1996) وبعض عزلاته الضعيفة تكون عوامل مقاومة حيوية (Cardoso و Echandi ، 1987و Hwangو Benson، 2002). ينحصر تركيز اللقاح الفطري في المنطقة القريبة من سطح التربة ولعمق 10سم وتزداد خطورة الفطر عند تكرار زراعة المحصول نفسة لزيادة تركيز اللقاح الفطري كما ان تركيز اللقاح الفطري يزداد تدريجياً حتى يصل اقصاه في نهاية الموسم(Papavizas ، 1975).

ويضم الفطر *R. solani* سلالات عديدة تختلف في الصفات الفسلجية والإمراضية ومجاميع الانـدماج السـايتوبلازمي(Anastamosis Groups) AG (Barid وآخـرون ، 1996 و Tewoldemedhing 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 وآخرون، 1983 و Rush وآخرون ، 1994 و حسن ، 2002).

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 وخاصة الاجناس *Meloidogyne spp* و *Aphelenchoides spp* (Mueller ، 1996 وجبر وآخرون ، 2002) . تمكن جبر 1996 من عزل الفطر *R. solani* *بنسبة* 75% من عينات جذور وقواعد سيقان نباتات الباذنجان التي جمعت من (12) حقل في محافظات بغداد وبابل المشمولة بالمسح .

وتزداد قابلية الفطر للاختراق بعد إصابة النبات العائل بالديدان الثعبانية (سعد ، 2001) . ووجد أن هناك تداخلاً بين الإصابة بديدان العقد الجذرية *Meloidogye javanica* والفطر *R. solani* يؤدي إلى موت 60% من نبات الباذنجان وضعف المجموع الجذري والخضري للنبات (جبر ، 1996).

وجد Moussa (٢٠٠٢) في مصر أن أهم مسبب لمرض عفن الجذور على نبات البنجر السكري (Sugar beet) هو الفطر *R. solani*

وأشار الرفاعي (2004) إلى أن نسبة موت البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R. solani* تختلف باختلاف الصنف النباتي فقد كانت نسبة الإنبات تتراوح بين 7 % – 36.9% في 26 صنف من أصناف الطماطة .

وبين العيساوي (2005) أن الفطر *R . solani* كان الأكثر تأثيراً في خفض النسبة المئوية للإنبات إذ بلغت 6.6% وشدة الإصابة 75% من بين الفطريات المسببة لمرض تعفن وموت بادرات الرقي .

ذكر Mohamed وآخرون (2006) أن الفطر *R . solani* هو أكثر الفطريات مقدرة على إحداث الإصابة بمرض سقوط البادرات على نبات (guar) في مصر من بين الفطريات المعزولة من جذور وقواعد السيقان وفي مناطق مختلفة من مصرحيث وصلت نسبة الإصابة 88%.

وأشار البهادلي (٢٠٠٩) إلى أن الفطر *R . solani* سجل اختزالاً معنويا في نسب إنبات بذور النارنج بلغت 26.6% قياساً بمعاملة المقارنة بدون فطر ممرض والتي كانت 80%.

ويعد الفطر *R . solani* من 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 – 2 الفطر الإحيائي *Trichoderma harzianum*

من بين الاتجاهات الحديثة في برامج مكافحة أمراض النبات خاصة تلك المتسببة عن الفطريات المستوطنة في التربة هو استعمال الأحياء الدقيقة في السيطرة والحد من أضرار هذه الفطريات بعد تنامي الأخطار الناجمة من الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية.

استعملت العديد من الأحياء في تلك البرامج سواء كانت فطرية أو بكتيرية ومن أشهر هذه الكائنات وأكثرها أهمية هو استعمال الفطر *Trichoderma* لما يمتلكه هذا الفطر من خصائص ومميزات جعلته من اكفأ الأحياء المستعملة في برامج المكافحة . حيث إن لهذا الفطر العديد من الاليات المختلفة التي تؤثر في المسببات المرضية فضلاً عن سهولة عزله وإكثاره وإمكانية استعماله في مدى واسع من الظروف والبيئات (Wells وآخرون، 1988 و Howell ،2003 و Holmes وآخرون ،2004) .

أول من اكتشف أهمية الفطر *Trichoderma* في مجال المكافحة الإحيائية هو Weindling في الثلاثينات من القرن الماضي ولا يعرف له طور جنسي لحد الان (Howell ، 2003) من أشهر الأنواع التابعة لهذا الجنس هو النوع *T . harzianum* (Siddiquee وآخرون، 2007) . يؤثر هذا الفطر على المسببات المرضية بالعديد من الاليات كالتطفل الفطري وذلك لنموه إلى جنب الخيوط الفطرية للفطريات الأخرى والالتفاف حولها وتحليل جدرانها والتطفل على محتوياتها ، وإنتاج المضادات الحياتية التي تؤثر بشكل سلبي على نمو المسببات المرضية ، وأيضاً تحفيز

مقاومة العائل النباتي ، وتثبيط انزيمات المسبب المرضي مثل Chitinases و glucanases والتنافس مع المسببات المرضية على المكان والمواد المغذية ، وإذابة الصخر الفوسفاتي والعناصر قليلة الذوبان، وزيادة تحمل النبات لظروف الإجهاد البيئي ، وإنتاج الهرمونات النباتية المختلفة (Hadar وآخرون ، 1979 و Elad ، 1980 و Goldman وآخرون ، 1994 و Harman ، 2000 والسامرائي ، 2002 و Howell ، 2003 و Holmes وآخرون ، 2004 و Barakat وآخرون ، 2007 وعبود وآخرون ، 2008).

ذكرت العديد من الأوساط والقواعد الغذائية التي يحمل وينمو عليها الفطر ومنها ، خليط من نشارة الخشب وقش الشعير ونخالة الحنطة (الخفاجي ، 1985) والسماد الحيواني (السامرائي ، 1986) وخليط السماد الحيواني وقش الحنطة (حناوي ، 1986) ومستنقع الرز (Mazzola ، 1997) ، وورق الصحف (سعد ، 2001) ، وكوالح الذرة الصفراء ونخالة الحنطة (عبود وآخرون، 2006).

إن درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر *T .harzianum* تتراوح بين 20 – 30 م° في ترب ذات رطوبة مناسبة (Cook وآخرون ، 1983). ويمكن أن يضاف اللقاح الفطري إلى التربة أو تعامل به البذور مباشرة أو يضاف بشكل رذاذ إلى الجذور النباتات ويحمل على مادة حاملة وحسب الغرض من الإضافة سواء كان كعامل مقاومة حيوي أو كمحفز لنمو النبات (Papavizas واخرون ، 1980 و Chans وآخرون ، 1985 و Mazzola ، 1995).

وجد آدم (٢٠٠٠) أن إضافة مستحضر الفطر الإحيائي *T .harzianum* كان ذو كفاءة عالية في خفض نسبة الاصابة بموت البادرات وتعفن جذور الطماطة . كما إن لاستعمال الفطر *T harzianum*. أثراً إيجابياً في نمو نباتات الباذنجان وزيادة الفترة الإنتاجية للمحصول (جبر وآخرون، 2000). وأشارت جبارة (٢٠٠٢) إلى أن استعمال المبيد الحيوي تحدي الذي مادته الفعالة *T .harzianum* والمضاف إلى التربة قبل الزراعة أظهر قدرة عالية في البقاء في التربة خلال الموسم وأدى إلى خفض معنوي في معدل النسبة المئوية للإصابة بإمراض الجذور المتسببة عن بعض فطريات التربة ومنها فطر *R . solani* على بعض المحاصيل في البيوت المحمية. ووجد حميد (2002) أن عزلات من الفطر *T .harzianum* كانت كفوءة في استحثاث المقاومة ضد الفطر *R . solani* وخفض النسبة المئوية لموت بادرات القطن تحت ظروف البيت الزجاجي . بين Cündom وآخرون (٢٠٠٣) أن عزلات من الفطر *Trichoderma sp* أدت إلى خفض نسبة موت البادرات المتسبب عن الفطر *R . solani* على البطيخ في البيوت المحمية وكذلك خفض شدة المرض . وأدى استعمال الفطر *T harzianum*. إلى رفع النسبة المئوية للإنبات وزيادة في معظم مؤشرات النمو المدروسة كارتفاع النبات والوزن الطري والجاف وخفض نسبة الإصابة بالفطر *R . solani* المسبب

لمرض موت بادرات الطماطة (الرفاعي ، 2004) . ووجد العيساوي 2005 أن الفطر *T harzianum*. قد أظهر كفاءة عالية في زيادة النسبة المئوية للإنبات وخفض النسبة المئوية لشدة الإصابة بمرض تعفن وموت بادرات الرقي المتسبب عن الفطر *R . solani* والفطر *Fusarium oxysporum*.

وإن للفطر مقدرة تضادية عالية مع الفطر *R . solani* مختبرياً وأدى استعماله في البيت الزجاجي إلى خفض النسبة المئوية للإصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا ووفر حماية جيدة لمحصول البطاطا تحت ظروف الحقل (حسون ، 2005) .

وأوضح مطلوب (٢٠٠٧) أن استعمال الفطر *T .harzianum* أدى إلى حصول زيادة معنوية في معدل وزن الدرنات على مستوى التجارب الحقلية مقارنة بمعاملة المقارنة التي تضمنت وجود الفطر المسبب لمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا .

أما خضير (٢٠٠٧) فوجدت أن استعمال مبيد Biocont ومادته الفعالة *T .harzianum* أدى إلى خفض معنوي في شدة مرض تعفن جذور الحمضيات المتسبب عن الفطر *Fusarium solani* كما وجدت ظهور فرقاً معنوياً في طول المجموع الخضري والجذري قياساً إلى معاملة المقارنة .

وجد Barakat وآخرون(٢٠٠٧) أن استعمال عزلات من الفطر *Trichoderma sp* أدت إلى تقليل شدة الإصابة بمرض عفن الجذور على الفاصوليا المتسبب عن الفطر *R . solani* إلى 65% وإلى تبكير الإنبات بمعدل أربعة أيام مقارنة بالبذور غير المعاملة وإلى زيادة طول النبات بنسبة 160% – 200% وزيادة وزن النبات بنسبة (13% – 217%). بين الشعبي وآخرون2007 أن استعمال الفطر *Trichoderma sp* كان ذا كفاءة عالية وصلت إلى 100% في مكافحة مرض سقوط البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R . solani*.

ووجد Zafari وآخرون (٢٠٠٨) أن استعمال سلالات من الفطر *T .harzianum* أدت إلى خفض شدة ونسبة الإصابة بمرض الـ Take – all على الحنطة والمتسبب عن الفطر Gaeumnnomyces *graminis* وأدى أيضا إلى زيادة في الوزن الجاف والطري للمجوع الخضري والجذري على التتابع. وأشار البهادلي (٢٠٠٩) إلى أن استعمال الفطر *T harzianum*. أدى إلى رفع نسبة إنبات بذور النارنج المزروعة في تربة ملوثة بالفطر *solani*. *R* المسبب لمرض تعفن جذور الحمضيات إلى 68.8% مقارنة بمعاملة الشاهد التي كانت نسبة الإصابة فيها 35.3% وأشارت لنتائج أيضا إلى أن استخدام فطر المكافحة الحيوية حقق زيادة في مؤشرات النمو على شتلات النارنج لكل من الوزن الرطب والجاف .

2 – 3 البكتريا الإحيائية *Azotobacter chroococcum*

الازوتوبكتر *Azotobacter* هي بكتريا متباينة التغذية (Heterotrophes) هوائية إجباراً وتقوم بتثبيت النتروجين بصورة حرة غير تكافلية ويعد العالم Beijerinck 1901 أول من عزل وشخص هذه البكتريا . ويتبع الجنس *Azotobacter* إلى العائلة Azotobactereaceae التي تضم مجموعة من الأحياء الهوائية والحرة المعيشة ، غير ذاتية التغذية التي لها القدرة على تثبيت النتروجين في الأوساط الفقيرة بالنتروجين وبوجود مركبات عضوية كربونية كمصدر للطاقة (Jonstone وآخرون ، 1959) ومن صفات هذه البكتريا تكوينها خلايا كبيرة الحجم بيضوية الشكل متعددة الاشكال Polymorphic (المصلح والحيدري ، 1985) وتوجد بصورة منفردة أو في أزواج أو في سلاسل بأطوال متغيرة بعضها يتحرك بواسطة الأسواط وتكون هذه الأسواط أما قطبية (Polar) أو أسواط محيطية Peritrichous ، سالبة لصبغة گرام ولا تكون سبورات داخلية ولكنها تكون حويصلات (Cysts) حيث 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 و Marteinez – Toledo ، 1988) .

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 6.5 – 9.5 ودرجة الحرارة المثلى بين 18- 30 م° (Thompson and Skerman ، 1979). أما في الترب العراقية فالنوعان هما الأكثر *Azotobacter chroococcum* و *Azotobacter 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 التواجد الواسع لهذه البكتريا في المنطقة القريبة من الجذور إلى إفرازات الجذور (Dey ، 1973) ويعد عنصر Molybdenum ضروري جداً لعملية تثبيت النتروجين ويمكن أن يعوض جزئياً بعنصر الـ Vanadium (Alexander ، 1981).

فضلاً عن تأثيرها الإيجابي والمفيد للنبات من خلال تثبيتها للنتروجين وتجهيزها النبات به وببعض الهرمونات والانزيمات الداعمة والمحفزة لنمو النبات ، عرف لها تأثير كبير وفعال ضد العديد من المسببات المرضية. وأشارت الدراسات التي أجريت بشأن هذه البكتريا إلى أن هذه البكتريا تؤثر على المسببات المرضية بطريقتين اثنتين هما :

1 – الطريقة الأولى :التأثير المباشر على العمليات الايضية التي تجري في النبات من خلال تجهيز المادة الأساس للنبات ومقدرتها على تثبيت النتروجين وإذابة العناصر الغذائية المهمة للنبات كالفوسفات والحديد وإنتاج الهرمونات النباتية كالاوكسينات والجبرلينات والاثيلين والسايتوكانينات ، إضافة إلى أنها تزيد من تحمل النباتات للإجهاد الحاصل نتيجة لتعرضها للجفاف والملوحة الزائدة في التربة والتسمم بالأسمدة أو الاستعمال المفرط للمبيدات

2 – الطريقة الثانية : التأثير الثاني لهذه البكتريا (PGPR) 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 من خلال قلة تجهيز عنصر الحديد الضروري لنمو هذه المسببات . وكذلك انتاج Sidrophores وإنتاج المضادات الحيوية . (Sharmaوآخرون ، 1986 و Klopper وآخرون ، 1988 و Bashan وآخرون ، 1993 و Verma ، 2001 والسامرائي ،2002 و Deniel وآخرون ، 2004 و Hillel ، 2005 و Mali و Bodhankar ، 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 حيث لها لقدرة على إنتاج أنواع عديدة من المركبات ومنها : 84 Agrocin ، Agrocin 434 ، 2 – 4 – diacetyl phoroglucinol ، herbicolin ، phenazin ، oomycin ، pyoluteorin ، pyrrolnitrin . وأمكن إنتاج المضاد الحيوي Agrocin 84 بشكل تجاري (Singh ، 1977 و Agrawall و Singh، 2002 و Hellil ، 2005).

2 – إنتاج Sidrophores 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 (Page و Dale، 1986 والسامرائي 2002 و Sessitsch وآخرون ، 2004).

3 – إنتاج مركبات ذات جزيئات 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) حيث 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 1 , 3 - glucanase وتقوم أيضا بعض أنواع هذه البكتريا يتحلل مائي لبعض السموم المنتجة من قبل بعض الفطريات الممرضة بحيث 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 Ahmed وآخرون، 2005 و Mali و Bodhankar ، 2009).

6 – المنافسة وازاحة المسببات المرضية Competition and Displacement of Pathogens

من الآليات المستخدمة من قبل بكتريا (PGPR) لمقاومة المسببات المرضية هي المنافسة على المواد المغذية وأماكن الإصابة بين عوامل المكافحة الإحيائية والمسببات المرضية ، حيث 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 ، 1995 و Handelsman و Eric ، 1996 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 Jetiyanonk وآخرون ، 2002 و Hillel ، 2005) .

إن الوظيفة الرئيسة لبكتريا الـ *Azotobacter* هي تثبيت النتروجين . وأشارت البحوث إلى إنه يمكن عزل بحدود (100) سلالة بكتيرية مثبتة للنتروجين من منطقة الرايزوسفير ولكن الازوتوبكتر تعد من أكثرها كفاءة من حيث مقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي (Foriani وآخرون، 1995) .

وجد Mishustin وآخرون،(1963) ظهور صفة جديدة اخرى للـ *A. chroococcum* وهي قابليتها على إنتاج مواد مثبطة لنمو الفطريات إضافة إلى صفة تثبيت النتروجين الجوي وإن هذه المواد تعود إلى مجموعة مركبات تعرف بالـ Conactine حيث ثبطت نمو الفطريات المسؤولة عن تأخر نمو النباتات فقد وجد أن إصابة بذور الذرة الصفراء بالفطر *Alternaria* تؤدي إلى اختزال النمو بنسبة تصل إلى 30 % ، ولكن عند تلقيح البذور ببكتريا الازوتوبكتر قل التأثير الضار للفطر *Alternaria* نظراً لتضادها 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 (١٩٦٩) 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 .

وأشار Mallikarajuraiah و Bhid (١٩٨١) إلى دور بكتريا الازوتوبكتر وفعلها القاتل تجاه مختلف الفطريات الممرضة للنبات وقد وجد أن مزارع بكتريا الازوتوبكتر قد اختزلت إنبات ابواغ ثلاث زرعات للفطر *F . oxysporium* وبلغت نسبة الاختزال في إنبات أبواغها 30 % . وبين Sharma وآخرون(١٩٨٦) وجود تداخل بين عدد من المسببات المرضية للنبات ونوعين من الازوتوبكتر المعزولة من الشعيرات الجذرية لنبات الحنطة وهما *A . chroococcum* و *A vinelandii*. حيث وجد أن هذين النوعين من البكتريا قد ثبطا نمو بعض المسببات المرضية الفطرية التي هي : *Aspergillus flavus* ، *Fusarium sp* ، *phoenecis Aspergillus* ، *Helminthosporium* ، *F.oxysporum* ، *F.eguiseti* ، *Pythium aphanidermatum* ، *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 و Chahal (1986) أن بكتريا *A . chrooccum* 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 و Chahal، 1987) . وبينت التكريتي (١٩٩٠) 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 والاندول حامض الاستيك IAA والانزيمات وتضادها الحياتي واستنتجت وأن كفاءتها في مقدرتها على إنتاج الانزيمات المحللة للفطر وإنتاج ال IAA .

ووجد Gupta وآخرون(1995) أن البكتريا *chroococcum* . *A* المعزولة من منطقة الرايزوسفير لنبات الطماطة قد أعطت زيادة معنوية في معدل إنبات بذور الطماطة وزيادة في

الوزن الجاف للنبات وزيادة في طول المجموع الجذري والخضري وقللت الدليل المرضي لمرض سقوط البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R. solani* .

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. soloni* 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 إضافة إلى كونه مبيداً حيوياً ، حيث 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 (٢٠٠٤) 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 Ahmed 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) اندول حامض الاستيك بتراكيز مختلفة وأعطت أعلى نسبة تثبيط للفطر *R. soloni* المسبب لتعفن جذور الحنطة وأثر ايجابياً على إنبات بذور الحنطة وزيادة طول الجذر ، بالإضافة إلى قدرتها على إذابة الفسفور ، وإن بعض السلالات أعطت أعلى نسبة تثبيط للفطر الممرض حيث تراوحت النسبة بين55% – 99% وأدى استعمال هذه البكتريا إلى زيادة معنوية في معدل إنبات البذور وصلت الى 100%.

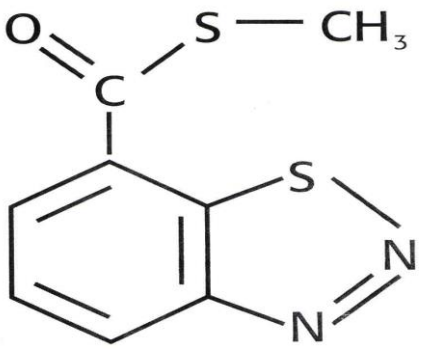
وبين Maliو Bodhankar (2009) أنه من بين 25 عزلة من *A . chroococcum* عزلت من منطقة الرايزوسفير من التربة ومن مختلف المناطق في مدينة (Sangli District) الهندية أثبتت ثلاث منها مقدرتها على إنتاج المضادات الحيوية والهرمونات النباتية وإن هذه العزلات يمكن استخدامها بنجاح في برامج المكافحة الإحيائية ضد المسببات 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 *Aspergillus* , *Fusarium* , *Rhizoctonia* .

2 – 4 استحثاث المقاومة باستعمال الـ BION

يعد الـ(BION) من المنشطات النباتية Plant activator ويستعمل في السيطرة على أمراض النبات ، حيث إن هناك علاقة وطيدة بين الرش به واستحثاث المقاومة للمسببات المرضية (Kessmann وآخرون ، 1994). الـ (BION)منتج من قبل شركة Syngenta اسمه الشائع (Acibenzolar – S – Methyl (Iso proposal ويطلق عليه BTH – CG (– 245704) وصيغته الكيميائية

Benzo [1 , 2 , 3] thiadiazole – 7 – carbothiolic acid – s – methyl ester

والصيغة التركيبية لهُ



أدى استعمال البيون إلى استحثاث المقاومة في نبات الخيار ضد مرض الذبول المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* فقد استعمل رشاً على المجموع الخضري او مع التربة (Ishii وآخرون ، 1999). إن من بين اليات تأثير البيون على الفطر *R. soloni* المسبب لمرض لفحة الاغماد في الرز هو التأثير المباشر على عملية اختراق الفطر لنسيج العائل حيث يؤدي الى التقليل من وجود المستعمرات الفطرية حول أنسجة العائل ومنع انتشار الخيوط الفطرية من البقع الأولية لتكوين البقع الثانوية كذلك يقلل من انتفاخ الخيط الفطري ، إضافة إلى تأثيره الرئيس في عملية استحثاث المقاومة من خلال تحفيز النبات على إنتاج حامض السالسليك (Rohilla وآخرون ، 2001)، وجد عطية وآخرون (٢٠٠٦) إن معاملة نبات الطماطة بتراكيز مختلفة من البيون أدى إلى زيادة المقاومة الجهازية ضد الفطر *Phytophthora infestans*

المسبب لمرض اللفحة المتأخرة على الطماطة ، وأدت المعاملة به إلى زيادة تركيز وفعالية Peroxidase في أنسجة الأوراق المعاملة بالمقارنة بالأوراق أو النبات غير المعاملة وزيادة معنوية بتركيز ومحتوى حامض السالسليك كذلك وجد أن المعاملة بالبيون أدت إلى تحفيز النبات لإنتاج البروتينات ذات العلاقة بالإمراضية (PR- proteins) مثل Chitinase , B- 1,3 glucanase. وجد Mondal وآخرون(2005) قدرة البيون على استحثاث المقاومة في نبات القطن ضد الفطر *Thielaviopsis basicola* المسبب لمرض تعفن الجذر الأسود في القطن حيث وجد أن نقع البذور به قبل 3 – 5 ساعة قبل الزراعة خفض شدة المرض في الجذر إلى نسبة بمقدار 20 – 30% ، وبين أن معاملة البذور بالبيون عند الزراعة بمعدل 25ميكروغرام/مل أو برش المجموع الخضري في طور البادرات قد خفض إصابة الجذور الرئيسة بنسبة 24% ورفعت عدد الجذور الثانوية السليمة وعدد الثمار بنسبة 29% و35% على التوالي في حين لم تظهر معاملة رش المجموع الخضري أي فعالية . بناءاً على هذه الدراسة أوصى (Mondal وآخرون ، 2005) أن يكون البيون أحد المكونات الستراتيجية في برنامج الإدارة المتكاملة لمرض تعفن الجذر الأسود على القطن.

وفي العراق أشار حسون (2005) إلى أن رش نبات البطاطا بالبيون بتركيز ٧٥ملغم /لتر بعد (10) أيام من الزراعة وقبل (3) أيام من إضافة اللقاح الفطري لعزلات مختلفة للفطر الممرض *R. solani* المسبب لمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا أدى إلى خفض معنوي في نسبة الإصابة بهذا المرض 16.0% – 18.3% وشدة الإصابة 12.8% – 14.6% على التوالي قياساً إلى معاملة المقارنة التي بلغت نسبة الإصابة 65.3% – 100% وشدة الإصابة 53.0% – 80.0% في ظروف الحقل.

بينت الوندواوي (2006) أن الرش بالبيون على بادرات التفاح وبتركيز 75ملغم/لتر وقبل 7أيام من إضافة لقاح الفطر الممرض *F .solani* أدى إلى خفض معنوي في شدة الإصابة ،إذ بلغت 33.3% قياساً إلى شدة الإصابة بالفطر الممرض بمفرده حيث بلغت 58.3% وفسر ذلك بسبب انتقال هذه المادة جهازياً في النبات واستحثاث المقاومة ضد الفطرالممرض عن طريق زيادة نشاط البروتينات المرتبطة بالامراضية . وجد المرياني (2007) أن معاملات البيون أظهرت تفوقاً معنوياً في خفض معدل الإصابة والنسبة المئوية للأوراق المصابة ومعدل تطور الإصابة لمرض البياض الزغبي على الخيار المتسبب عن الفطر *Pseudoperonospora cubensis*حيث أعطت أقل نسبة في تجربة الأنفاق البلاستيكية . ووجدت خضير (2007) أن المعاملة بالبيون أدت إلى خفض معنوي في شدة مرض تعفن جذور النارنج المتسبب عن الفطر *F.solani* في ظروف البيت البلاستيكي. وفي تجارب الحقل أدت المعاملة بالبيون بمفرده أو بوجود الفطر الممرض نقصاً معنوياً في شدة المرض الى25%, 50% على التوالي

قياساً إلى معاملة المقارنة الملوثة بالفطر الممرض بمفرده التي كانت شدة المرض فيها 87.5% ومن نتائج تقويم فعالية نقع البذور بالبيون قبل الزراعة في حماية بادرات النارنج من الإصابة بالفطر الممرض عند زراعتها في تربة معاملة بالمستحضر الحيوي (Biocont) وعالق بكتريا *B. subtilis* فقد أظهرت جميع المعاملات انخفاضاً معنوياً في شدة المرض وارتفاعاً معنوياً في معايير النمو قياساً إلى معاملتي المقارنة الملوثتين بالفطر الممرض وعدم معاملة البذور بالبيون .

وفي دراسة أجراها حسون (2008) على مرض تعفن الجذور وتقرح الساق على اللوبيا والمتسبب عن الفطر *F. graminearum* لتقويم عوامل المكافحة *T. harzianum* والمركب البيون حيث أعطت هذه المعاملة رشاً كل15 يوم أفضل المؤشرات للنمو بالنسبة لمعدل طول النبات والوزن الطري والجاف لكل من المجموع الخضري والجذري قياساً بمعاملة المقارنة.

2 – 5 المكافحة باستعمال المبيد الكيميائي Chinosol

الاسم الشائع Chinosol

والاسم التجاري Beltanol – N

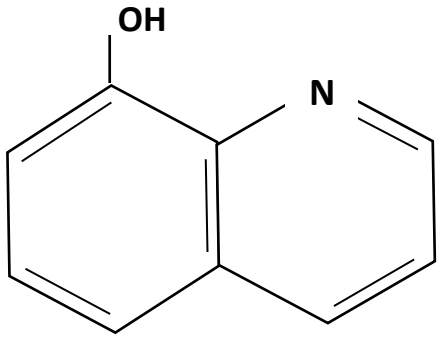
المجموعة الكيميائية Quinoline

الصيغة الجزيئية $C_{18}H_{16}N_2O_6S$

والاسم الكيميائي له

8 – hydroxyquinoline sulfate

معدل الاستعمال 1 مل /لتر الشركة المنتجة probelte الاسبانية



تعد المكافحة الكيميائية Chemical control باستعمال المبيدات الكيميائية الوسيلة الأكثر شيوعاً في العالم على الرغم من كل ما تسببه من أضرار في البيئة والكائنات الحية غير المستهدفة ، وذلك لكونها سهلة التطبيق وتعطي نتائج واضحة خلال وقت قصير ، ويمكن تطبيقها في مختلف البيئات ، ففي الولايات المتحدة الاميركية مثلاً شكلت المكافحة الكيميائية زهاء 70% من طرائق المكافحة المستخدمة في مكافحة المسببات المرضية الفطرية (Kainath ، 2000).

وعلى الرغم من صعوبة مكافحة مسببات الأمراض المستوطنة في التربة وخصوصاً الفطر *R. solani* إلا أن المبيد Chinosol أثبت كفاءة عالية في السيطرة على الأمراض التي يسببها هذا الفطر وتحديداً أمراض سقوط البادرات ويعد هذا المبيد من المبيدات الأمينة نسبياً على البيئة ويستخدم في مكافحة أمراض الذبول الوعائي على الخضر وأمراض تعفن الجذور على الحمضيات وأشجار التفاح ، كما أدى استعمال هذا المبيد على الوسط الزرعي PDA إلى تثبيط نمو مسببات الأمراض الفطرية بنسبة تصل إلى 100% (الجبوري ، 2002 و العيساوي ، 2005 و الونداوي ، 2006 و خضير ، 2007).

٢-٦ المكافحة المتكاملة لمرض سقوط البادرات.

تعد المكافحة المتكاملة الاتجاه المستقبلي الأمثل في مكافحة أمراض النبات والآفات الأخرى ،نالت المكافحة المتكاملة اهتماما كبيرا من قبل المختصين في مجال مكافحة أمراض النبات ،وذلك بهدف تقليل استعمال المبيدات الكيميائية والحد من آثارها السلبية على الإنسان والبيئة. وقد خلصت الكثير من الدراسات إلى أن أي من طرق المكافحة لأي آفة بشكلها المنفرد يكون منقوصا ولا يفي بالغرض لذا يتطلب الأمر إيجاد صيغ تكاملية للمكافحة Integrated control التي تعني بمفهومها البسيط اعتماد أكثر من طريقة لمجابهة الآفة بشكل متزامن أو تعاقبي ،وتعد المكافحة المتكاملة العصب الأساس لإدارة الآفة Integrated Pest Management (IPM) .

أن مصطلح المكافحة المتكاملة بدأ استخدامه في ١٩٥٠ ومنه تطور مفهوم الإدارة المتكاملة ، إن فلسفة المكافحة المتكاملة تعني استعمال أكثر من طريقة متوافقة للمكافحة (Sweetingham ،١٩٩٦).

أشار صالح وبدن (٢٠٠٠) إلى أن خلط المبيد Benomyl والفطر *T.harzianum* أدى إلى زيادة إنبات بذور الطماطة وخفض نسبة موت البادرات بمرض موت البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* .

ووجد الرفاعي (٢٠٠٤) أن معاملة البتموس بالفطر *T .harzianum* ومبيد chinosol أعطت أعلى نسبة من بين المعاملات الأخرى إذ بلغت 93.3 % وخفض نسبة الإصابة بمرض سقوط البادرات على الطماطة والمتسبب عن الفطر *R. solani*. وبين حسون (٢٠٠٥) أن المعاملة بكل من المبيدchinosol والفطر *T .harzianum* أو المعاملة بالفطر*T .harzianum* والمنشط النباتي الBION كانت كفيلة بخفض نسبة وشدة الإصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا المتسبب عن الفطر *R. solani* وكذلك زيادة في معايير النمو المدروسة.

وأوضح الشعبي وآخرون (٢٠٠٧) إلى أن معاملة البذور أو التربة وبتراكيز مختلفة من خلائط الفطر *T. harzianum* ومبيد تولكوفوس مثيل أو مبيد فلوتونيل قد أدى إلى رفع نسبة إنبات بذور الطماطة وخفض نسبة الإصابة بمرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* وزيادة في معايير النمو المدروسة.

3 - المواد وطرائق العمل

3 – 1 عزل الفطر *Rhizoctonia solani*

3 – 1 – 1 جمع العينات

تم القيام بالعديد من الزيارات الحقلية إلى المشاتل والحقول المزروعة بمحصول الباذنجان في منطقة أبو غريب ، شملت حقول ومشاتل كلية الزراعة –أبو غريب ومشاتل وحقول الخضر في مناطق مختلفة في أبي غريب كمنطقة الزيدان ومنطقة الرضوانية والمناطق المجاورة لها، جمعت نماذج من شتلات ونباتات الباذنجان التي تظهر عليها أعراض الإصابة بالأمراض ووضعت في أكياس بلاستيكية ونقلت إلى المختبر ثم حفضت في الثلاجة لحين إجراء عملية العزل .

3– 2 العزل من شتلات ونباتات الباذنجان المريضة

تمت عملية غسل عينات نباتات الباذنجان التي تم جمعها بالماء الجاري لمدة 30 دقيقة لإزالة الأتربة العالقة بها، ثم قطعت الأجزاء النباتية المصابة (الجذور ومناطق الساق القريبة منها) إلى قطع صغيرة طولها بحدود 0.5 سم وعقمت القطع الصغيرة بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (1% كلور حر) لمدة ثلاث دقائق ثم نقلت إلى ماء مقطر معقم لمدة 2 – 3 دقيقة وغسلت جيدا ثم وضعت فوق ورق ترشيح معقم لتجفيفها من الماء الزائد. نقلت القطع بواسطة ملقط معقم إلى أطباق بتري تحوي على الوسط الغذائي Potato Dextrose Agar (PDA) المضاف له المضاد الحيوي Tetracycline بتركيز 200 ملغم/لتر وقد وضع في كل طبق (4) قطع من الأجزاء النباتية. حضنت الأطباق على درجة حرارة 25±1 م° وتمت متابعة نمو الفطريات في الأطباق ، وبعد ثلاثة أيام تم إجراء الفحص لمستعمرات الفطريات النامية وذلك بأخذ أجزاء صغيرة من كل مستعمرة فطرية وفحصها تحت المجهر. وقد تم تنقية مستعمرات الفطر *R . solani* النامية في الأطباق وذلك بنقلها إلى أطباق جديدة حاوية على الـ PDA وحضنت الأطباق لمدة أربعة أيام على ذات درجة الحرارة 25±1 م° وأهملت بقية الفطريات النامية .

تم نقل مستعمرات الفطر *R . solani* النامية إلى أنابيب اختبار حاوية على الوسط الغذائي (PDA) بأخذ جزء من طرف كل مستعمرة نامية في الأطباق بواسطة إبرة معقمة ووضعها على الوسط الزرعي بعد تحضينها لمدة أربعة أيام ووضعت الأنابيب في الثلاجة لحين إجراء بقية الاختبارات .

3 – 3 تشخيص الفطر *R . solani*

شخصت عزلات الفطر *Rhizoctonia* بعد ظهور النموات الفطرية بالاعتماد على الصفات التصنيفية التي ذكرها (Parmeter، 1970 و Blazier و Conway ، 2004)

3 – 4 اختبار المقدرة الامراضية.

3 – 4 – 1 الكشف عن العزلات الممرضة للفطر الممرض *R. solani* باستعمال بذور اللهانة

تم اختبار المقدرة الامراضية لجميع عزلات الفطر *R . solani* التي تم الحصول عليها من خلال العزل من نباتات الباذنجان المصابة والبالغ عددها ثماني عزلات، وقد اتبعت الطريقة التي وصفها مسبقا Bolkan و Bulter ، (1974) التي يمكن إيجازها بالاتي : تلقيح أطباق بتري قطرها 9 سم تحوي على 15 – 20 مل من الوسط ألزرعي المكون من الماء والاكار Water Agarبنسبة 2% (20 غم اكر في 1 لتر ماء مقطر) والمعقم بجهاز المؤصدة على درجة حرارة 121م° وضغط 1.5كغم/سم^{2} ولمدة 15 دقيقة والمضاف له المضاد الحيوي تتراسايكلين ثم تترك الأطباق بدرجة حرارة المختبر لتتصلب ومن ثم تلقح الأطباق بوضع قطعة قطرها 0.5 سم من مزارع الفطر *R . solani* المنمى على الوسط الغذائي الزرعي PDA بعمر 5 أيام في وسط الطبق وقد اجري هذا الاختبار لجميع العزلات كل على انفراد. حضنت الأطباق على درجة حرارة 25±1 م° ولمدة 3 ثلاثة أيام، ثم زرعت بذور لهانة صنف محلي في الأطباق المحضرة وقد غمرت بالماء قبل الزراعة بالماء لمدة 6 ستة ساعات لغرض تحفيزها على الإنبات ثم عقمت سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (1% كلور حر) ومن الجدير بالذكر إن البذور قد تم ترتيبها بصورة دائرية موازية لحافة الطبق وبمعدل ٢٠ بذره لكل طبق ، وقد استعملت 3 أطباق لكل عزلة كمكررات إضافة إلى معاملة المقارنة بدون الفطر، وضعت الأطباق في حاضنة بدرجة حرارة 25±1 م° ولمدة 7 أيام ثم أخذت النتائج وذلك بحساب نسبة الإنبات وحسب المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

جدول (1) عزلات الفطر *R . solani* التي تم اختبار مقدرتها الامراضية باستعمال بذوراللهانة

رقم العينة	رمز العزلة	مصدر الجمع	موقع الجمع	رقم العينة	رمز العزلة	مصدرا لجمع	موقع الجمع
1	Rh_1	التربة	قسم البستنة كلية الزراعة	3	Rh_5	الجذور والساق	قسم وقاية النبات كلية الزراعة
1	Rh_2	التربة	قسم البستنة كلية الزراعة	3	Rh_6	الجذور والساق	قسم وقاية النبات كلية الزراعة
1	Rh_3	الجذور والساق	قسم البستنة كلية الزراعة	3	Rh_7	الجذور والساق	قسم وقاية النبات كلية الزراعة
2	Rh_4	الجذور والساق	منطقة الزيدان	4	Rh_8	التربة	منطقة الرضوانية

3 – 4 – 2 تأثير عزلتين من الفطر الممرض *R . solani* في إنبات بذورالباذنجان.

بعد أن تم الحصول على عزلات مختلفة من الفطر *R. solani* واختبار مقدرتها الامراضية تم انتخاب عزلتين منها شديدتي الامراضية أعطيت الرمزين **Rh_6**، **Rh_7** لاختبار مدى تأثيرها على أنبات بذور الباذنجان وذلك باستعمال نفس الطريقة المذكورة في (٣-٤-١) حيث تم حساب أعداد البذور المصابة وأعداد البذور السليمة والبذور المصابة قبل البزوغ وبعده.

3 – 5 اختبار المقدرة التضادية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر *R . solani* على الغذائي PDA.

تم الحصول على الفطر *T . harzianum* السلالة T.22 من الدكتور هادي مهدي عبود /وزارة العلوم والتكنولوجيا مشكوراً. وقد تم اختبار مقدرتها التضادية ضد العزلة المختارة من الفطر *R . solani* وبطريقة الزرع المزدوج حيث قسم طبق بتري قطره 9 سم حاوي على الوسط الغذائي PDA إلى قسمين متساويين، ولقح القسم الأول من الطبق بلقاح الفطر *R . solani* حيث اخذ قرص قطره 0.5 سم من مزرعة الفطر بعمر 3 ثلاثة أيام ، بينما لقح القسم الأخر من الطبق بقرص قطره 0.5 سم من مزرعة الفطر *T . harzianum* وبعمر ثلاثة أيام أيضا. نفذت التجربة بواقع 3 ثلاثة مكررات. وضعت الأطباق في حاضنة على درجة حرارة25 ±1 م° لمدة أسبوع واحد وقد تم تقدير المقدرة التضادية حسب مقياس (Bell وآخرون ، 1982) والمكون من 5 خمس درجات :

الدرجة	المواصفات
1	الفطر المتضاد يغطي كامل مساحة الطبق دون السماح للفطر الممرض بالنمو.
2	الفطر المتضاد يغطي ثلثي مساحة الطبق، ويغطي الفطر الممرض الثلث الباقي من الطبق .
3	الفطر المتضاد يغطي نصف مساحة الطبق، و الفطر الممرض تغطي النصف الأخر من الطبق .
4	الفطر المتضاد يغطي ثلث مساحة الطبق، بينما يغطي الفطر الممرض الثلثين المتبقيين من الطبق.
٥	يغطي الفطر الممرض الطبق.

ويعد العامل الإحيائي فعالاً من الناحية التضادية عند إظهار درجة تضاد تعادل (2) أو اقل مع عزلات الفطر الممرض.

3 – 6 عزل البكتريا *Azotobacter chroococcum*

3 – 6 – 1 جمع عينات التربة

تم جمع عينات من التربة من ثلاث مناطق مختلفة من محافظة بغداد هي أبو غريب والمحمودية الرضوانية الغربية وقد روعي أن تكون هذه المناطق مزروعة سابقا بمحصول الحنطة ولمدة لا تقل عن 3 ثلاث سنوات وقد آخذت من كل منطقة عينة مقدارها بحدود 1 كغم جمعت من أعماق مختلفة من التربة تصل إلى 30 سم ، وضعت عينات التربة في أكياس نايلون ونقلت إلى المختبر لحين إجراء عملية عزل البكتريا منها.

3 – 6 – 2 عزل البكتريا *A .chroococcum*

تم عزل البكتريا *A .chroococcum* بطريقة التخافيف حيث تم تحضير تخافيف من عينات تربة حقول الحنطة التي تم جمعها وذلك بأخذ 10غم من التربة محسوبة على أساس الوزن الجاف ووضعت في دورق زجاجي حجم 250 مل معقم وأكمل الحجم إلى 100 مل وذلك بإضافة محلول ملحي فسلجي معقم(٨.٥غم NaCl2 في لتر ماء) . رج المزيج جيدا لمدة 20دقيقة وبذلك أمكن الحصول على التخفيف 10^{-1} ومنه حضرت التخافيف 10^{-2} ، 10^{-3} ، 10^{-4} ، 10^{-5} ، 10^{-6} وذلك بأخذ 1مل من التخفيف الأول وإضافته إلى 9 مل من الماء المقطر المعقم وهكذا وصولا إلى التخفيف $١٠^{-٦}$.

تم تحضير الوسط الغذائي السائل Sucrose Mineral Salts والذي يتكون من:

	المادة	الكمية غم/لتر		المادة	الكمية غم/لتر
1	Sucrose	10 gm	6	$FeSO_4$	0.025 gm
2	K_2HPO_4	0.5 gm	7	MoO_3	0.01gm
3	$MgSO_4.7H_2O$	0.2 gm	8	KI	0.01 gm
4	$CaSO_4$	0.1 gm	9	$CaCO_3$	3.0 gm
5	$MnSO_4.4H_2O$	0.02 gm	10	H_2O	1000 ml

يعدل الأس الهيدروجيني pH إلى 7.2 – 7.3

وعقم الوسط بجهاز المؤصدة على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 كغم/سم٢، وبعد التعقيم وزع الوسط على أنابيب اختبار معقمة بحيث وضع 9 مل في كل أنبوبة اختبار. أضيف1 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±1م° لمدة 3 أيام. تم فحص الأنابيب بملاحظة وجود الغشاء البني المتكون على السطح الذي يعد مؤشراً لنمو البكتريا *Azotobacter*.

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

وتم تنشيط العزلات البكتيرية باستعمال وسط التنشيط السائل والذي يتكون من :

المادة	الكمية	المادة	الكمية
K_2HPO_4	0.3 gm	$NaMoO_4.2H_2O$	0.005 gm
KH_2PO_4	0.2 gm	Sucrose	20 gm
$MgSO_4.7H_2O$	0.1 gm	Yeast extract	5.0 gm
$CaCL_2.2H_2O$	0.05 gm	H_2O	1000 ml
$FeSO_4.9H_2O$	0.005 gm		

يعدل الـ pH إلى 7.3

3 – 6 – 3 تشخيص بكتريا *Azotobacter*

أُعتمد في تشخيص هذه البكتريا على دراسة الصفات البيوكيميائيه والصفات المظهرية والمجهرية للعزلات النقية وحسبما ذكر Bergey's manual ،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 وصبغاتها المتكونة على الوسط المائل slant culture وعلى سطح وسط والاكار في أطباق بتري أيضا.

٢-الصفات المهجرية : Microscopic aspects

أجري الفحص المجهري لزرعات البكتريا النامية مع الأوساط المائلة slant culture والتي عمرها 24 ساعة ، حيث تم تحضير أغشية smears على شرائح زجاجية للعزلات المختلفة

ودراسة تفاعلها مع صبغة گرام وكذلك تحديد شكل الخلايا البكتيرية حيث تم فحص الشرائح المحضرة تحت المجهر الضوئي باستعمال العدسة الزيتية 100 X (الحديثي ، 1983)

3- اختبار الحركة Motility Test

أجري اختبار الحركة بعد تنمية هذه البكتريا على وسط غذائي سائل Nutrient Broth وذلك باستعمال طريقة القطرة المعلقة Hanging Drop. حيث وضعت قطرة من المزرعة النامية على 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.

4- الاختبارات البيوكيميائية

تمت دراسة قابلية هذه البكتريا للاستفادة من الكربون باستعمال العزلات النقية للبكتريا حسب Bergey's manual (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 .

- **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* (بشير، 2003).يتكون وسط بيرك Burk's media من المكونات الآتية:

المادة	الكمية غم/لتر	المادة	الكمية غم/لتر
K_2HPO_4	0.8	$FeSO_4.9H_2O$	0.01
KH_2PO_4	0.2	$NaMoO_4.2H_2O$	0.01
Na CL	0.2	Agar	20
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	Sodium benzoate	10.0
$CaCO_4.2H_2O$	0.1	H_2O	1000 ml

-النمو في 1% كلوريد الصوديوم

نميت البكتريا في الوسط ألزرعي (Sucrose Mineral Salts) السائل والصلب بعد إضافة 1% من NaCl له 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 – 6 – 4 حساب أعداد البكتريا .

اتبعت طريقة العد المباشر بالأطباق لحساب العدد الكلي للبكتريا الحية الموجودة في التربة من التخافيف 10^{-5} ، 10^{-6} والمنماة (SMS) وذلك بضرب أعداد المستعمرات المتكونة في الأطباق في مقلوب التخفيفين أعلاه بعد تحضين الأطباق عند درجة حرارة 28±1م° لمدة ثلاثة أيام

3- 6 – 5 تحضير لقاح البكتريا *A .chroococcum*

بعد أن تم تحديد عزلة نقية ونشطة من هذه البكتريا وهي العزلة التي تحمل المز(A3)، تم تحضير الكمية اللازمة من اللقاح البكتيري لاستخدامه في تجربة البيت الزجاجي وذلك بتنمية البكتريا على وسط التنشيط السائل حيث تم وضع 50 مل من هذا الوسط في دورق مخروطي حجم 100 مل ولقح بالبكتريا المأخوذة من مزرعة بكتريا عمرها يوم واحد وحضنت الدوارق في حاضنة عند درجة 28±1م° ولمدة 3 أيام، وللحصول على كمية اكبر من اللقاح لغرض استعمالها في التجارب الحقلية فقد تم تهيئة دوارق مخروطية حجم 250 مل وضع في كل منها 100مل من وسط التنشيط السائل وبعد التعقيم لقحت هذه الدوارق بالبكتريا وذلك بوضع 1 مل من المزرعة السائلة في كل دورق باستعمال ماصة معقمة، حضنت الدوارق الملقحة في حاضنة عند درجة حرارة 28±1م° ولمدة 3 ثلاثة أيام قبل استعمالها في التلقيح .

3 – 6 – 6 اختبار المقدرة التضادية للبكتريا *A .chroococcum* ضد الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي .PDA

تم تحضير 8 أنابيب اختبار كل أنبوبة تحوي 9 مل ماء مقطر بعدها لقحت الأنبوبة الأولى بأخذ 1مل من الوسط (SMS) النامية فيه البكتريا*A .chroococcum* بواسطة ماصة معقمة ووضع داخل الأنبوبة الأولى وجرى مزج المكونات جيداً وتم تلقيح الأنبوبة الثانية بأخذ 1 مل من الأنبوبة الأولى بواسطة ماصة معقمة، كررت العملية على باقي الأنابيب للحصول على سلسلة تخافيف(10^{-1}…..10^{-8}).بعد ذلك جرى تلقيح الأطباق الحاوية على الوسط (PDA) وذلك بعمل 4 حفر عند حافة الطبق بقطر 0.5 سم يبعد 1سم عن حافة الطبق بأخذ 1مل من كل تخفيف ووضع في هذه الحفر . تم استخدام 3 ثلاثة أطباق لكل تخفيف، كررت العملية نفسها على باقي التخافيف ووضع في مركز الطبق قطعة بقطر 0.5 سم من مزرعة الفطر *R. solani* بعمر 7 أيام، كررت عملية التلقيح على كافة الأطباق الملقحة بالبكتريا *A. chroococcum* أما معاملة المقارنة فقد تم تلقيح الأطباق المعدة لها بالفطر *R. solani* فقط بعدها وضعت الأطباق في حاضنة ولمدة 7 أيام وجرى بعدها قياس مقدار تثبيط نمو الفطر وذلك بحساب قطر مستعمرة الفطر الممرض المنمى مع البكتريا ومقارنته بمعاملة الشاهد(Gamliel و Katon ،1993) وحسبت النسبة المئوية للتثبيط كالآتي :

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

% للتثبيط =ـــــــ × 100

معدل النمو القطري للفطر في المقارنة

3 – 7 اختبار تأثير المبيد الكيميائي Chinosol في نمو الفطر *R. solani* على الوسط الغذائيPDA.

أضيف المبيد الكيميائي Chinosol بمعدل 1 مل /لتر من الوسط الغذائيPDA المعقم والمبرد. رج الوسط الغذائي جيداً بعد إضافة المبيد وصب في أطباق بتري معقمة قطرها 9 سم. وبعد تصلب الوسط الغذائي في الأطباق لقح بوضع قرص قطره 0.5 سم من الوسط الغذائي الحاوي على نموات عزلات الفطر *R. solani* بعمر 7 أيام في وسط كل طبق. وقد استعملت 3 أطباق لكل معاملة إضافة إلى معاملة المقارنة التي احتوت على الوسط الغذائي فقط دون المبيد. حضنت الأطباق على درجة حرارة 25±1 م° لمدة 7 أيام. بعد وصول قطر المزرعة الفطرية لمعاملة المقارنة إلى حافة الأطباق تم حساب معدل النمو الفطري لكل معاملة وذلك بقياس قطرين متعامدين من نمو كل مستعمره، ثم حساب النسبة المئوية للتثبيط باستعمال المعادلة والتي سبق ذكرها في الفقرة(٣-٦-٦).

3 - 8 اختبار تأثير معاملة البذور بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.

نفذت هذه التجربة تحت ظروف البيت البلاستيكي وباستعمال أطباق الستايروبور، يحتوي الطبق الواحد على ١١ X ١٩ حفرة. وقسم ١٠ حفر لكل معاملة واستعمل البتموس كوسط زرعي للبذور،وتم تعقيم البتموس المستعمل في التجربة مرتين في جهاز المؤصدة وعند درجة حرارة 121م° وضغط 1.5كغم/سم٢ لمدة 20 دقيقة مرتين والفارق بين التعقيم الأول والثاني هو24 ساعة. تم الحصول على بذور الباذنجان صنف أعجوبة العراق من الدكتور عناد ظاهر عبود / قسم وقاية النبات – كلية الزراعة /جامعة بغداد مشكوراً . تم معاملة البتموس بلقاح الفطر *R. solani* العزلة (Rh7) وقد تم تحضير اللقاح الفطري بتنمية عزلة الفطر على بذور الدخن المحلي وذلك بوضع ٥٠غم من البذور في دورق زجاجي سعة ٢٥٠مل ونقعت بالماء لمدة ٦ ساعات ثم عقمت بجهاز المؤصدة وتركت لتبرد ،بعدها لقح كل دورق بخمس أقراص قطر٠.٥ سم من الوسط الغذائي PDA الذي ينمو عليه الفطر *R. solani* بعمر ٧ يوم

،حضنت الدوارق عند درجة حرارة ٢٥±1 م° لمدة ١٠ أيام مع الرج والتحريك كل يومين لضمان توزيع الفطر في جميع أجزاء الوسط الغذائي. حيث أضيف اللقاح المحمل على بذور الدخن إلى البتموس بنسبة 0.5% (وزن : وزن).

وقد اشتملت المعاملات على الآتي :

١- بذور معاملة بالفطر *T. harzianum*+بتموس ملوث بالفطر *R. solani*

٢- بذور معاملة بالبكتريا *A. chroococcum* + بتموس ملوث بالفطر *R. solani*

٣- بذور معاملة بالبيون BION + بتموس ملوث بالفطر *R. solani*

٤- بذور معاملة بالمبيد Chinosol + بتموس ملوث بالفطر *R. solani*

٥- بذور معاملة بالماء + بتموس ملوث بالفطر *R. solani*

٦- بذور معاملة بالماء + بتموس غير معامل بالفطر الممرض.

معاملة بذور الباذنجان بعالق الفطر *T. harzianum* :

تحضير عالق الفطر *T. harzianum*: استخدمت زرعة نقية من فطر المقاومة الإحيائية النامية على الوسط الغذائي PDA والمحضنة عند درجة حرارة 25±1 م° وبعمر 7 أيام. وقد اخذ النمو الفطري لطبق بتري واحد قطره 9 سم وأضيف إلى 100 مل ماء مقطر معقم ورج عالق الفطر يدوياً وتم حساب تركيز العالق باستخدام شريحة العد. تمت معاملة بذور الباذنجان بعالق فطر المقاومة الاحيائية بتركيز 7×10^6 وحدة تكوين مستعمرة\ مل. حيث أضيف 1 مل من العالق لكل 1غم من البذور، وتم إجراء المعاملة قبل الزراعة بمدة 24 ساعة (الشعبي وآخرون، 2007).

معاملة بذور الباذنجان باللقاح البكتيري *A . chroococcum*:

تم تحضير اللقاح البكتيري بتنمية البكتريا *A .chroococcum* في وسط غذائي سائل هو الوسط الغذائي المنشط. وعومل ١غم من البذور بواسطة تنقيعها في 1 مل من اللقاح السائل البكتيري بتركيز 2×10^7 بعمر ثلاث أيام لمدة 12ساعة بعمر ثلاث أيام مع إضافة الصمغ العربي Arabic gum بتركيز 4% لغرض لصق ومسك اللقاح بالبذور. تم تجفيف البذور وذلك بفرشها داخل طبق بتري زجاجي معقم (حميد، 2003)

معاملة بذور الباذنجان بالبيون BION :

تم غسل البذور جيداً بالماء المقطر المعقم ومن ثم تجفيفها. نقعت كمية من البذور بمحلول البيون بتركيز 0.75% غم/لتر ولمدة 12ساعة قبل الزراعة وقد استعمل البيون بمعدل 1مل/1غم بذور من التركيز المحضر. (خضير،2007).

معاملة البذور بالمبيد الكيميائي كينوسول Chinosol :

تم تحضير محلول المبيد وذلك بإضافة 1مل من المستحضر التجاري لمبيد الكينوسول إلى لتر واحد من الماء. اخذ 1مل من المحلول الذي تم تحضيره وعومل به 1غم من البذور.

3 – 9 اختبار تأثير معاملة البتموس بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.

عقم البتموس المستعمل في التجربة بواسطة جهاز المؤصدة عند درجة حرارة 121م° وضغط 1.5 كغم/سم^{2} لمدة 20 دقيقة ثم أعيد التعقيم بعد 24 ساعة بالطريقة ذاتها. أضيف لقاح الفطر *R . solani* العزلة(Rh7) المحمل على بذور الدخن بنسبة 0.5% (وزن : وزن) وتم مزجه جيداً مع البتموس ولجميع المعاملات التي تتطلب ذلك.

معاملة البتموس بفطر المقاومة الاحيائية *T. harzianum* حيث أضيف لقاح الفطر *T. harzianum* المحمل على نخالة الحنطة بكمية 1غم/لكل حفره من حفر شريحة الستايروبور المستعملة في تحضير الشتلات ومن ثم أضيف الفطر الممرض *R. solani* بعد أسبوع واحد من إضافة لقاح فطر المقاومة الاحيائية.

معاملة البتموس بالبكتريا *A .chroococcum*: أضيف لقاح البكتريا بهيئة عالق بتركيز 2×10^{7} وحدة تكوين مستعمرة /مل قبل أسبوع من التلويث بلقاح الفطر الممرض *R. solani* (حسون، 2005 وخضير،2007) وبواقع 10مل/للحفرة الواحدة وقد أخذت البكتريا من مزرعة عمرها 3 أيام.أما معاملة البتموس بالبيون Bion فقد أضيفت مادة البيون إلى البتموس بتركيز 0.75 ملغم/لتر ماء وبمعدل 10 مل/حفرة مملوءة بالبتموس المعقم، وأضيف لقاح الفطر الممرض بعد 3 ثلاثة أيام من معاملة مادة البتموس بمادة البيون (حسون، 2005). كذلك معاملة البتموس بمبيد الكينوسول Chinosolحيث حضر مستحضر المبيد وذلك بإضافة مل لكل لتر ماء ثم أضيف محلول المبيد كينوسول إلى البتموس بمعدل 10 مل/حفرة رش بمستحضر المبيد.

لقد استعملت في الزراعة أطباق فلينية كل طبق يحوي 10 × 1 حفرة حيث أضيف البتموس المعامل بالفطر الممرض وبعوامل المقاومة الإحيائية ومن ثم زرعت بذور الباذنجان من صنف أعجوبة العراق غير معاملة في حفر الأطباق وقد اشتملت المعاملات الآتي :

1- بتموس معامل بالفطر الممرض *R. solani* + الفطر *T. harzianum* .
2- بتموس معامل بالفطر الممرض *R. solani* + البكتريا*A. chroococcum*
3- بتموس معامل بالفطر الممرض *R. solani* + المعاملة بالبيون Bion
4- بتموس معامل بالفطر الممرض *R. solani* + المعامل بمبيدChinosol

5- بتموس معامل بالفطر الممرض *R. solani*
6- بتموس غير معامل بالفطر الممرض + بذور غير معاملة.

3 – 10 اختبار تأثير معاملة البذور بتوليفات من عوامل المكافحة الاحيائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.

تم إجراء تجربة لاختبار تأثير التداخل بين معاملة البذور بالعوامل الاحيائية وزراعتها في تربة (بتموس) ملوثة بالفطر الممرض *R. solani* تحت ظروف البيت البلاستيكي، حيث تم تعقيم وتلويث البتموس بالفطر *R. solani* وفقاً لما ذكر في (3 – 11). أما معاملة البذور بعوامل المقاومة الإحيائية فقد أجريت كالآتي:

1- معاملة بذور الباذنجان بعالق الفطر الاحيائي *T. harzianum* بكمية ١مل وبتركيز 7×10^{6} وت م\مل ، ثم أضيف 1 مل من عالق البكتريا *A . chroococcum* بتركيز ٢×١٠^٧ إلى ١غم من البذور وفي ذات الوقت. تم تحريك الخليط لتتجانس مكوناته وترك في وعاء زجاجي لمدة 12 ساعة حيث تمت زراعة البذور المعاملة في البتموس الملوث بالفطر الممرض .

2- معاملة بذور الباذنجان بعالق الفطر *T. harzianum* والبيون BION حيث تمت معاملة البذور بالفطر الاحيائي بنفس الطريقة وبذات المعدل المذكور آنفا. ثم تمت إضافة مادة البيون إلى ذات البذور بمعدل 1 مل/١غم، مزج الخليط جيداً وترك لمدة 12 ساعة حيث زرعت البذور المعاملة في بتموس ملوث بالفطر الممرض .

3- معاملة بذور الباذنجان بالفطر الإحيائي *T. harzianum* وبالمبيد Chinosol، حيث عوملت البذور بعالق الفطر الإحيائي بنفس النسبة التي تم ذكرها. ثم أضيف 1غم من البذور١١مل من محلول المبيد الذي تم تحضيره. مزجت البذور جيداً مع عالق ابواغ الفطر والمبيد الكيميائي وتركت لمدة 12 ساعة ثم زرعت في بتموس معامل بالفطر الممرض.

4- معاملة بذور الباذنجان بالبكتريا *A. chroococcum* ومادة البيون BION حيث عوملت البذور بالبكتريا وذلك بمزج 1مل من المزرعة البكتيرية السائلة بتركيز 2×10^{7} ثم أضيفت مادة البيون بتركيز٠.75 ملغم\لتر إلى المزيج بنسبة 1مل ومزجت جيداً وتركت لمدة 12ساعة ثم زرعت في البتموس المعامل بالفطر الممرض.

5- معاملة بذور الباذنجان بالبكتريا *A. chroococcum* والمبيد Chinosol اتبعت نفس الطريقة ونفس التراكيز التي تم ذكرها في الفقرة(٣)و(٤).

6- معاملة بذور الباذنجان بمحلول البيون والمبيد Chinosol واتبعت نفس الطريقة.

7- معاملة بذور الباذنجان بعالق الفطر *T. harzianum* ومعلق البكتريا*A. chroococcum* ومحلول البيون ومحلول المبيد الكيميائي. واستعملت نفس النسب والمعدلات التي ذكرت في المعاملات السابقة الذكر وتركت البذور في وعاء زجاجي لمدة 12 ساعة حيث زرعت في بتموس ملوث بالفطر الممرض.

8- معاملة مقارنة بوجود الفطر الممرض + بذور غير معاملة.

9- معاملة مقارنة بدون الفطر الممرض + بذور غير معاملة.

3 – 11 اختبار تأثير معاملة البتموس بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات وتأثيرها في بعض معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.

نفذت هذه التجربة لاختبار تأثير معاملة البتموس بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والتي هي *T. harzianum* والبكتريا*A . chroococcum* إضافة إلى البيون BION والمبيد الفطري Chinosol في السيطرة على مرض سقوط بادرات الباذنجان تحت ظروف البيت البلاستيكي وشملت الآتي :

- معاملة البتموس بالفطر *T. harzianum* محملاً على نخالة الحنطة بمعدل 1غم/حفرة قبل أسبوع من التلويث بالفطر الممرض *R. solani* ثم أضيف إلى نفس الحفرة لقاح البكتريا *A . chroococcum* بتركيز ٢×١٠^{٧} وبمعدل 10مل/للحفرة وقبل أسبوع من التلويث بالفطر الممرض أي في الوقت نفسه لإضافة الفطر *T. harzianum* ،ثم تمت اضافة لقاح الفطر *R. solani* بنسبة(05.% وزن:وزن) بعد أسبوع وفي اليوم التالي تمت الزراعة.
- معاملة البتموس بالفطر *T. harzianum* المحمل على نخالة الحنطة وبمعدل 1غم لكل حفرة وقبل أسبوع من التلويث بالفطر الممرض وأضيف إليه البيون بمعدل 10مل/للحفرة وقبل ثلاثة أيام من التلويث وخلط جيداً مع الفطر ترايكوديرما وبعدها تم إضافة الفطر الممرض إلى مكونات الحفرة ومزج جيداً وتمت الزراعة في اليوم التالي لإضافة لقاح الفطر الممرض .
- معاملة البتموس بالفطر *T. harzianum* بمعدل١غم و قبل أسبوع من التلويث ومزج جيداً مع البتموس ثم أضيف الفطر *R. solani* وخلطت مكونات الحفرة جيداً وفي

اليوم التالي تم زراعة بذور الباذنجان وتم إضافة محلول المبيد Chinosol إلى الحفرة بعد يوم من التلويث وبنسبة 10 مل/للحفرة.

- معاملة البتموس بعالق بكتريا *A . chroococcum* بتركيز ٢×١٠^{٧} وبمعدل 10 مل/للحفرة الواحدة وبنفس التركيز قبل أسبوع من التلويث بالفطر الممرض وأضيف البيون قبل ثلاثة أيام من التلويث بالفطر الممرض وبمعدل 10 مل/حفرة ومزجت مكونات الحفرة جيداً ثم أضيف لقاح الفطر الممرض وبعدها بيوم واحد تمت زراعة البذور .
- معاملة البتموس بعالق البكتريا بنفس الوقت وبنفس المعدل2×10^{7} وقبل أسبوع من التلويث بالفطر الممرض وبعدها بيوم تمت زراعة البذور وأضيف مبيد الكينوسول باليوم التالي بواقع ١٠مل\حفرة.
- معاملة البتموس بالبيون قبل ثلاثة أيام من التلويث بالفطر الممرض بنفس الكمية وأضيف محلول المبيد بعد يوم من التلويث .
- معاملة البتموس بكل من فطر *T.harzianum* والبكتريا*A .chroococcum* بنفس كمية اللقاح والمدة وأضيف إليهما البيون قبل 3 أيام من التلويث بالفطر الممرض والمبيد Chinosol بعد يوم من التلويث .
- معاملة مقارنة بوجود الفطر الممرض *R. solani* .
- معاملة مقارنة بدون الفطر الممرض *R. solani* .

وقد اشتمل هذا الاختبار على المعاملات الآتية:

1- بتموس معامل بالفطر *T. harzianum* + *A . chroococcum* + الفطر الممرض *R. solani*.

2- بتموس معامل بالفطر *T. harzianum* +البيون BION + الفطر الممرض *R .solani*.

3- بتموس معامل بالفطر *T. harzianum* + المبيد Chinosol + الفطر الممرض*R. solani*.

4- بتموس معامل بالبكتريا *A . chroococcum* + البيونBION + الفطر الممرض*R. solani*.

5- بتموس معامل بالبكتريا *A . chroococcum* + المبيد Chinosol + الفطر الممرض*R. solani* .

6- بتموس معامل بال BION + المبيد Chinosol + الفطر *R. solani* .

7- بتموس معامل*T. harzianum*+*A .chroococcum*+ BION+Chinosol

+الفطر الممرض *R. solani*.

8- بتموس معامل بالفطر الممرض .

٩-بتموس معقم وغير معامل.

4 – النتائج والمناقشة

4 – 1 عزل الفطر *R. solani* من الأجزاء النباتية ومن التربة.

بينت نتائج عزل الفطريات من الأجزاء النباتية المصابة (الجذور ومناطق الساق القريبة منها)المأخوذة من العينات التي جمعت أثناء مسح حقول الباذنجان ظهور خمس عزلات للفطر *R. solani* مختلفة مظهريا من حقول(قسم البستنة عزلة واحدة– منطقة الزيدان عزلة واحدة– البيت الزجاجي في قسم وقاية النبات ثلاث عزلات) وتم عزل ثلاث عزلات للفطر ظهور *R. solani* من تربة الحقول(قسم البستنة عزلتين–منطقة الرضوانية عزلة واحدة) فأصبح عدد عزلات الفطر *R. solani* ثمان عزلات.

أظهرت هذه العزلات تبايناً واضحاً في سرعة نموها وتكوينها للأجسام الحجرية وكثافة الغزل الفطري إضافة إلى اختلاف لون المستعمرات حيث تراوحت ألوانها من البني إلى اللون البني المبيض وهذا يتفق مع ما وجده الكثير من الباحثين من أن احد مسببات مرض سقوط البادرات هو الفطر *R. solani* كما أشاروا إلى وجود سلالات عديدة لهذا الفطر تختلف فيما بينها في الصفات المزرعية (Lucas وآخرون ، 1985 و Carling وآخرون، 2002 وحسون، 2005) ، وذكرت المصادر أيضا أن الفطر *R. solani* هو من المسببات المرضية الرئيسة لمرض سقوط البادرات على محاصيل زراعية مختلفة (Gayed وآخرون، 1978 و Dhingra وآخرون، 2004). وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن الفطر *R. solani* هو المسبب الرئيس الأكثر تكراراً لمرض سقوط البادرات في الحقول والمشاتل (جبر، 1996 و Hodges، 2003).

4 – 2 تشخيص الفطر *R. solani*

بينت 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 إضافة إلى وجود 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 (Stalpersو Andersen، 1996 و Carling ، 1996).

4 – 3 اختبار المقدرة الامراضية لعزلات الفطر *R . solani*

4 – 3 – 1 الكشف عن العزلات الممرضة باستعمال بذور اللهانة.

بينت نتائج اختبار المقدرة الإمراضية جدول رقم (2) أن جميع عزلات الفطر كانت ذات مقدرة إمراضية حيث تراوحت النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة بين 0 – 43.3 %لجميع العزلات في حين كانت النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة في معاملة المقارنة 100%. ولوحظ أن هناك تبايناً في المقدرة الامراضية لعزلات الفطر التي تم الحصول عليها ، حيث تفوقت العزلتان Rh_7 و Rh_6 بمقدرتهما الإمراضية على بقية العزلات والتي كانت واضحة في التأثير على خفض النسبة المئوية للإنبات وارتفاع النسبة المئوية لإصابة البذور. 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، حيث ذكر بعض الباحثون أن إنزيم Proteinase لها دور كبير في تحديد القدرة الامراضية للفطر *R. solani* (Weinhold و Sinclair، 1996).

جدول (2) اختبار الكشف عن العزلات الممرضة للفطر *R. solani* باستعمال بذور اللهانة على الوسط الغذائي Water Agar.

ت	رمز العزلة	النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة	ت	رمز العزلة	النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة
1	Rh_1	9.3	6	Rh_6	0
2	Rh_2	45.3	7	Rh_7	0
3	Rh_3	16.0	8	Rh_8	8
4	Rh_4	32.0	9	Control	%100
5	Rh_5	4.0			

– اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05 = 12 .67

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

4 – 3 – 2 تأثير عزلتين من الفطر *R. solani* في إنبات بذور الباذنجان.

يتضح أن كلتا عزلتي الفطر *R. solani* المستعملتين في هذه التجربة والمعزولتين من نباتات الباذنجان أعطت نسبة إصابة عالية جداً جدول (3) وبفارق إحصائي معنوي عن معاملة المقارنة غير المعاملة بالفطر التي وصلت نسبة الإنبات فيها 96%. وكانت عزلة الفطر *R. solani* رقم (Rh7) أكثر قوة وتأثيرا على نسبة الإنبات حيث بلغت نسبة الإصابة 97.3% ونسبة إصابة البذور قبل البزوغ ٦٥.٣% وبعد البزوغ 32.٠ % بينما تلتها العزلة (Rh6) وبفوارق بسيطة غير معنوية ونسبة إصابة 93.3% ونسبة إصابة البذور قبل البزوغ ٦٥.٣% وبعد البزوغ٠28.%. وحصل حسن (2002) على نتائج مشابهة لذلك حيث وجد أن عزلات الفطر *R. solani* المعزولة من نبات الباذنجان قد أعطت نسبة إصابة عالية بلغت 98% مقارنة بالعزلات الأخرى المعزولة من نباتات أخرى ويعزى سبب مقدرة هذا الفطر على إحداث مثل هذه النسب إلى آلياته المختلفة المعروفة كإفرازه للإنزيمات المحللة لخلايا العائل أو إفراز المواد الأيضية ذات التأثير السام الذي يؤدي إلى فشل الإنبات (Inoue وآخرون، 2002 والرفاعي، 2004وMohamad وآخرون، 2006).

جدول (3) تأثير عزلتان من الفطر الممرض *R. solani* في إنبات بادرات الباذنجان قبل البزوغ وبعد البزوغ.

رمز العزلة	النسبة المئوية للبذور المصابة قبل البزوغ	النسبة المئوية للبادرات المصابة بعد البزوغ	النسبة المئوية للبذور المصابة
Rh_6	65.3	28	93.3
Rh_7	65.3	32	97.3
Control	3.3	0.7	4
L.S.D عند 0.05	14.5	15.59	8.83

4 – 4 – 1 عزل بكتريا *Azotobacter chroococcum*

بينت نتائج عزل البكتريا *A. chroococcum* الموضحة في الجدول (4) تباين قيم 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 (4) مناطق جمع عزلات البكتريا *A. chroococcum* ومصدرها.

منطقة الجمع	رمز العزلة	أعداد البكتريا١١غم
الرضوانية الغربية	A1	$10^6 \times 8.7$
المحمودية	A2	$10^6 \times 9.7$
أبو غريب	A3	$10^7 \times 2$

٤- ٤-٢ تشخيص بكتريا *A .chroococcum*.

بينت نتائج العزل من التربة المحيطة بجذور نباتات الحنطة الحصول على ثلاث عزلات من البكتريا *A .chroococcum* ، وكانت صفات مستعمرات عزلات البكتريا لزجة Viscous ، مرتفعة raised، معتمة opaque، محدبة Convex، لماعة glistening، ناعمة smooth، غير منتظمة الشكل وسالبة لصبغة گرام . ووجد أن 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، وبعد فترة قصيرة من الزمن كونت الحويصلات cysts.

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: المانيتول والسكروز والنشأ والكلوكوز، وعدم قدرتها على النمو في وسط بيرك ونموها في 1% من كلوريد الصوديوم (Bergey's manual، 1984 و Holt وآخرون، 1994).

من خلال دراسة هذه الصفات سواء كانت المظهرية أو البيوكيماوية والمبينة في الجدول (5)، وعند مقارنة هذه الصفات مع صفات الأنواع المعروفة والتابعة لجنس الازوتوبكتر يمكن الاستنتاج بان جميع هذه العزلات هي تابعة للنوع *A . chroococcum*، وهذا ما أشار إليه (المصلح والحيدري، 1985) بان هذا النوع هو الأكثر شيوعاً في الترب العراقية.

وعلى أساس مقدرة وسرعة وكفاءة العزلة A_3 من الاستفادة من مصادر الكربون وسرعة نموها في الأوساط المختبرية تم اختيارها للدراسات اللاحقة.

جدول (5) الصفات المزرعية والمجهرية البيوكيماوية والصفات التفريقية لتشخيص بكتريا *A. chroococcum*

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

حيث أن: (−) لا تنمو، (+) ضعيفة النمو.

(++) متوسطة النمو، (+++) جيدة النمو.

4 – 5 تأثير المبيد كينوسول Chinosol في تثبيط نمو الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي PDA.

بينت نتائج هذا الاختبار أن استعمال مبيد Chinosol بتركيز 1 مل / لتر أدى إلى تثبيط نمو الفطر الممرض *R. solani* بنسبة 100% بالمقارنة مع معاملة المقارنة بدون إضافة المبيد إلى الوسط لزرعي PDA والتي كانت نسبة التثبيط فيها 0% ، إن هذه النتيجة تؤكد المقدرة العالية لهذا المبيد في السيطرة على المسببات المرضية من خلال ارتباط مادة Chinosol مع النحاس مما يسهل مروره إلى داخل خلايا الممرض وبعدها يتحرر ويؤدي إلى قتل لمسبب المرضي (Meister، 2000) وهذه الدراسة تتوافق مع العديد من الدراسات والبحوث التي أشارت إلى

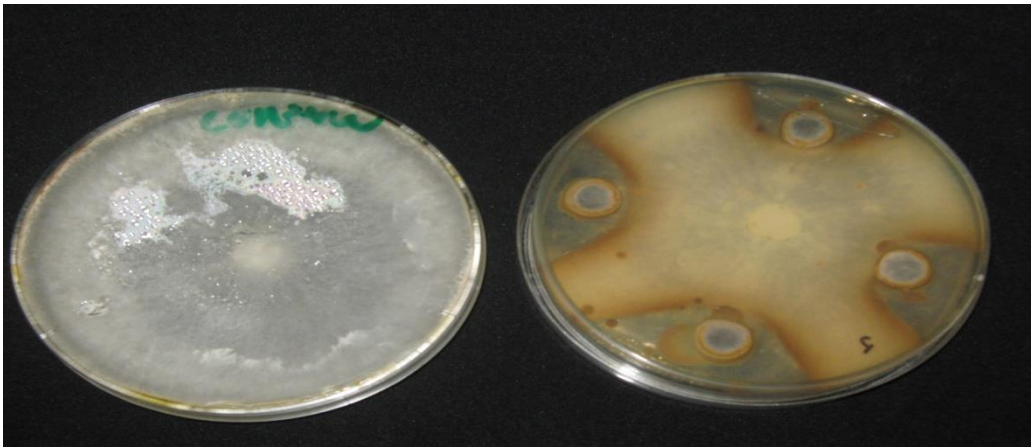
مقدرة هذا المبيد في السيطرة على المسببات المرضية وخصوصاً الفطر *R. solani* (الرفاعي، 2004 والعيساوي، 2005 والربيعي، 2005).

4 – 6 تأثير الفطر *T. harzianum* في تثبيط نمو الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي PDA.

تشير النتائج إلى أن الفطر *T. harzianum* كان له تأثير كبير في الحد من نمو الفطر الممرض *R. solani* إذ أعطى درجة تضاد اقل من (٢) استناداً إلى مقياس Bell و آخرون، 1982. إن الفعالية التثبيطية للفطر *T. harzianum* ضد المسبب المرضي جاءت نتيجة لآلياته المتعددة والمعروفة في السيطرة على المسببات المرضية ومنها التنافس على الغذاء والمكان وقدرته على إنتاج المضادات الحياتية وبعض الإنزيمات المحللة لجدران خلايا الممرض مثل أنزيم Protease و glucanase β-1,3 و Chitinase (Hadar وآخرون، 1978 و Holmes وآخرون، 2004 و Siddiquee وآخرون ، 2007 و Barakat وآخرون، 2007). وهذه النتائج تتفق مع دراسات الكثير من الباحثين في مقدرة فطر المقاومة الإحيائية *T. harzianum* في الحد من تأثير الفطر *R. solani* (جبر وآخرون، 2002 و حسون، 2005 ومطلوب، 2007 والبهادلي، 2009).

4 – 7 تأثير بكتريا *A. chroococcum* في تثبيط نمو الفطر *R. solani* في الوسط الزرعي .

بينت نتائج هذا الاختبار إلى أن استعمال بكتريا *A . chroococcum* كعامل مكافحة إحيائية أدى إلى تثبيط نمو الفطر الممرض *R.solani* في الوسط الزرعي PDA بنسبة كبيرة وحسب ما موضح في الشكل(ا) مقارنة بمعاملة المقارنة شكل(ب) إن التأثير الذي يسببه استعمال هذه البكتريا في تثبيط نمو الفطر الممرض قد يعود إلى مقدرة هذه البكتريا على إنتاج مواد أيضية ومركبات عضوية وإنتاج أندول حامض الاستيك وبعض الإنزيمات والمضادات الحيوية وإنتاج HCN وغيرها (التكريتي، 1990 و Ahmad و Khan، 2004). وان هذه النتيجة تتشابه مع ما وجده Mali و Bodhankar (2009) و Zarrin وآخرون (2009) والذين اثبتوا مقدرة هذه البكتريا في تثبيط نمو المسببات المرضية وخصوصاً *R. solani*.



شكل(1) يمثل تأثير بكتريا *A . chroococcum* على الفطر *R. solani*

أ – يبين تأثير بكتريا *A . chroococcum* ومقدرتها على تثبيط الفطر *R. solani*
ب– مقارنة الفطر الممرض *R. solani* فقط

4 – 8 تأثير معاملة البذور بعوامل المكافحة الاحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في

السيطرة على مرض سقوط بادرات الباذنجان المتسبب عن الفطر *R .solani* على الباذنجان تحت ظروف البيت البلاستيكي وتأثيرها في بعض معايير النمو.

أظهرت نتائج دراسة تأثير معاملة بذور الباذنجان بعوامل المقاومة الاحيائية وزراعتها في وسط البتموس المعامل بالفطر *R. solani* جدول (6) تبايناً في نسب إصابة البذور بعد أسبوعين وبعد خمسة أسابيع من الزراعة، وقد أدت جميع المعاملات إلى خفض النسبة المئوية للإصابة بالفطر الممرض معنويا وزيادة في نسبة إنبات البذور مقارنة بمعاملة المقارنة حيث زرعت البذور غير المعاملة في وسط البتموس المعامل بالفطر الممرض فقط. بلغت النسب المئوية لإنبات البذور المعاملة 86.7%، 86.7%، 73.3%، 83.3%، 90%، 46.7% للمعاملات *T . harzianum*، Chinosol، *A. chroococcum* ، البيون BION والمقارنة بدون فطر ممرض والمقارنة (وجود الفطر الممرض) بالتتابع وبعد أسبوعين من الزراعة، في حين بلغت نسبة النباتات الباقية 83.3%، 83.3%، 73.3%، 83.3%، 90%، 26.7% بالتتابع بعد خمسة أسابيع من الزراعة وبينت النتائج أيضا وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية 0.05 بين نسب إنبات البذور ولجميع المعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد وكانت كفاءة هذه العوامل (76.8، 77.4، 63.6 ، 77.4) على التوالي، أدت معاملة بذور الباذنجان بعالق فطر المكافحة الإحيائية *T . harzianum* إلى بلوغ نسبة إنبات قدرها 86.7% وهذه النسبة لم تختلف معنوياً عن معاملة البذور بمبيد Chinosol والبيون ولكنها اختلفت معنوياً عن معاملة البذور ببكتريا *A. chroococcum* .

يعتقد أن للفطر *T . harzianum* تأثير سلبي على نمو الفطر الممرض *R .solani* حيث أدى إلى تثبيط نمو الغزل الفطري بسبب وجود ابواغ الفطر الملامسة لسطح البذرة ونموها واستقرارها في التربة المحيطة بالبذور، حيث يقوم بإفراز بعض المركبات الكيميائية التي لها تأثير مثبط للفطر الممرض، أو من خلال التفاف الخيوط الفطرية لفطر المقاومة الاحيائية حول الخيوط الفطرية للممرض. ومن ثم تحليل جدرانه بواسطة الإنزيمات التي يعتقد أنها تلعب دوراً مهماً في تثبيط نمو الغزل الفطري للمرض مما يعيق حدوث عملية الإصابة، إن هذه النتيجة تتفق مع ما ذكره العديد من الباحثون (سعد،2001 و Moussa، 2002 والرفاعي، 2004 والعيساوي، 2005)، كما وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره

Barakat وآخرون (2007) من أن معاملة البذور بعالق الفطر *T . harzianum* قد أدى إلى تخفيض نسبة الإصابة بمرض تعفن الجذور المتسبب عن فطر *R. solani* على الفاصوليا بنسبة 65% ومع ما وجده الشعبي وآخرون (2007) من أن معاملة بذور الطماطة بعالق الفطر *Trichoderma sp.* قد أدى إلى خفض نسبة الإصابة بمرض سقوط البادرات على الطماطة ورفع نسبة الإنبات إلى 100%. وتتفق أيضا مع ما وجده (Zafari وآخرون، 2008) عند معاملة بذور الحنطة بمعلق ابواغ الفطر *T . harzianum* أعطت حماية لبذور الحنطة من الإصابة بمرض Take- all والى رفع نسبة البذور النابتة. بينت النتائج أيضا أن معاملة بذور الباذنجان بالمنشط الكيميائي بيون BION أعطت نسبة إنبات 83.3% وهذه النسبة لا تختلف معنوياً عن معاملة البذور بالمبيد الكيميائي Chinosol أو الفطر *T . harzianum* وتختلف معنويا عن بكتريا *A .chroococcum* . يعتقد أن فعالية البيون تكمن في مقدرته على تحفيز المقاومة الجهازية في النبات نتيجة لتراكم البروتينات المرتبطة بدفاعات النبات مثل إنزيم Chitinase وإنزيم β – 1 , 3 glucanase وزيادة تركيز حامض السالسليك في النبات وان آلية تأثيره في خفض نسبة الإصابة بالكائن الممرض تتأتى بسبب تجمع بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 والذي هو مركب سام للإحياء المجهرية. وتزداد كذلك فعالية إنزيم Peroxidase والذي يؤدي إلى تقوية جدار الخلية ويحد من عملية اختراق المسببات الفطرية للأنسجة النباتية (Rohilla وآخرون، 2001 و Iriti وFaora، 2003 و Faize وآخرون، 2004 و عطية وآخرون، 2006).

أدت معاملة بذور الباذنجان بالبكتريا *A. chroococcum* إلى زيادة خفض نسبة الإصابة بعد خمسة أسابيع من الزراعة إلى حيث وصلت إلى 26.7% مقارنة بمعاملة المقارنة المشتملة على الفطر الممرض التي بلغت نسبة الإصابة فيها73.3% مما يشجع لاستعمال هذه البكتريا كعامل مقاومة إحيائي لكونها قد تمتلك قدرة تنافسية عالية مع الإحياء المجهرية الأخرى، إضافة إلى وظيفتها الرئيسة كمثبت للنتروجين الجوي واستعمالها كسماد حيوي(بشير،٢٠٠٣). إن نتائج

هذه الدراسة تؤكد أن لهذه البكتريا مقدرة تنافسية عالية مع الفطر الممرض مما يعطي المجال للتوسع باستعمالها في برامج الإدارة المتكاملة لإمراض النبات. ومن الصفات التي مكنت هذه البكتريا من السيطرة على الفطريات الممرضة هي امتلاكها خاصية النمو السريع في الوسط الذي تعيش فيه ومقدرتها التنافسية العالية التي تمكنها من الاستيطان في منطقة نمو الجذور Rhizosphere واستغلال المصادر الغذائية المتوفرة وقابليتها على إنتاج السايدروفورس Sidrophores وكذلك إنتاج الجزيئات الصغيرة small molecules وإفرازها بعض المضادات الحيوية التي تعمل على تحليل سايتوبلازم الخيوط الفطرية إضافة إلى إنتاج أندول حامض الاستيك والجبرلينات والهرمونات النباتية (Singh، 1977 و Sharma وآخرون، 1986 و التكريتي،1990 و Glick و Bashan، 1997 والسامرائي، 2002 و Hillel، 2003 و Mali و Bodhankar، 2009 و Zarrin وآخرون، 2009). كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (El-Komy ، 2001) من أن لهذه البكتريا دوراً في زيادة النسبة المئوية للإنبات من خلال التأثير على المسببات المرضية، حيث وجد عند معاملة بذور زهرة الشمس بمستحضر Halex، والذي هو منتج حيوي يستعمل كسماد حيوي ومبيد وتدخل البكتريا *A. chroococcum* كعنصر فعال فيه، إن النسبة المئوية لإصابة البادرات بمرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطريات قد انخفض معنوياً. إن زيادة نسبة الإنبات وانخفاض نسبة الإصابة يتطابق مع ما سجله (Alkoubisi، 1997) وحميد (2002) من أن إضافة كميات من لقاح *A. chroococcum* إلى بذور الحنطة قد أدى إلى نموها بكثافة عالية على المجموع الجذري وفي التربة مما يوفر لها فرصة كبيرة لمنافسة الأحياء المجهرية الأخرى.

أدت معاملة البذور بالمبيد الكيميائي Chinosol إلى حدوث زيادة معنوية في النسبة المئوية لإنبات البذور مقارنة بمعاملة الشاهد (بذور غير معاملة) حيث بلغت 86.7% وهي مساوية لمعاملة البذور بالفطر *T . harzianum*. ومن الجدير بالذكر أن المبيد الكيميائي قد أعطى حماية كافية للبذور من خلال انتشاره في منطقة نمو الجذور مما يؤثر على المسبب المرضي ويمنعه من مهاجمة البذور. يعد إدخال المبيد الكيميائي في هذه التجربة كمعاملة مقارنة موجبة وقد لوحظ أن المبيد المستعمل كان فعالاً في السيطرة على الفطر *R. solani* المسبب لمرض سقوط البادرات. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصلت إليه المالكي (2002) من أن معاملة بذور الخيار بالمبيد الكيميائي Chinosol قد أعطت حماية ضد الإصابة بمرض موت بادرات الخيار المتسبب عن الفطر *Pythim aphanidermatum*. وتتوافق مع ما توصل إليه الشعبي وآخرون (2007) والذي وجد أن معاملة بذور الطماطة بالمبيدات الكيميائية قد أدت إلى حصول أعلى نسبة إنبات واقل نسبة إصابة بمرض سقوط بادرات الطماطة المتسبب عن الفطر *R. solani*.

أظهرت النتائج وجود تأثيرات لمعاملة البذور بعاملي المكافحة الاحيائية *T. harzianum* و *A. chroococcum* وبالمبيد الكيميائي كينوسول والمنشط النباتي بيون في بعض معايير نمو نباتات الباذنجان كارتفاع النبات وطول الجذر والوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري (جدول ٦) حيث ظهرت فروقات معنوية بين المعاملات المذكورة ومعاملة المقارنة(الفطر الممرض بمفرده)، وكانت معاملة البذور بالفطر *T. harzianum* في مقدمة المعاملات تأثيرا وبفوارق بسيطة غير معنوية في صفة ارتفاع النبات عن بقية المعاملات حيث كان ارتفاع النبات 13.33 سم وطول الجذر 10.22سم تلتها معاملة البذور بالبيون حيث بلغ ارتفاع النبات 13.25 وطول الجذر 10.33سم ثم جاءت معاملة البذور بالمبيد كينوسول والتي وصل فيها ارتفاع النبات 12.66 وطول الجذر 10.3سم، أما معاملة البذور بالبكتريا *A . chroococcum* فقد اختلفت معنوياً في ارتفاع النبات عن معاملة بذور الباذنجان بالفطر *T. harzianum* وعن المعاملة بالبيون ولم تختلف معنوياً عن معاملة البذور بالمبيد الكيميائي كينوسول .

وبينت النتائج وجود فروقا معنوية في الوزن الطري والوزن الجاف بين نباتات الباذنجان التي تم معاملة بذورها قبل الزراعة بالفطر الإحيائي*T. harzianum* وبالمنشط النباتي بيون والمبيد الكيميائي كينوسول وبين النباتات التي تم معاملة بذورها بالبكتريا *A . chroococcum* جدول (6)، واختلفت جميع هذه المعاملات معنوياً عن معاملة المقارنة بوجود الفطر الممرض *R ..solani*

أدت معاملة بذور الباذنجان بالفطر *T. harzianum* إلى تحسين معايير النمو كارتفاع النبات والوزن الطري والوزن الجاف وقد تعزى فعالية هذا الفطر إلى قدرته على زيادة جاهزية العناصر المعدنية من خلال إذابة الصخر الفوسفاتي واوكسيد المنغنيز واوكسيد الزنك، فضلا عن إنتاج المواد الشبيهة بالجبرلينات (Hunter و Keth، 2001 والسامرائي، 2002 وحميد، 2002 وحسون، 2008 وعبود وآخرون، 2008).

وقد حصل باحثون آخرون على نتائج مماثلة(Naseby وآخرون، 2000 و Barakat وآخرون، 2007 والشعبي وآخرون، ٢٠٠٧) والذين ذكروا أن معاملة البذور بالفطر *Trichoderma sp.* تؤدي إلى زيادة واضحة في معايير نمو النبات المختلفة.

وقد يعزى تأثير البكتريا *A. chroococcum* إلى قدرتها على إنتاج الامونيا والفيتامينات والاوكسينات التي لها أثر مهم في تطور نمو النبات وفي زيادة معايير النمو المختلفة فضلا عن قدرتها على إضافة العناصر المغذية الذائبة وكذلك دورها في تثبيط نشاط الكائنات الممرضة (التكريتي، 1990 و Asaka وآخرون، 1996 و Yan وآخرون، 2003 و Deniel وآخرون، 2004 و Ahamad و Khan، 2005).

ويعتقد أن دور البيون في زيادة معايير النمو يتأتى من خلال استحثاث المقاومة الجهازية في البادرات النامية بحيث تصبح قادرة على مقاومة تأثير المسبب المرضي بفعل البروتينات ذات العلاقة بالإمراضية مما يوفر حماية للنبات من الإصابة بالممرضات والذي يؤدي إلى زيادة المساحة السطحية الخضراء للأوراق الذي ينعكس ايجابياً على تقوية النبات وإطالة فترة نمو المحصول ومن ثم زيادة حاصل النبات (Metraux وآخرون، 1990 والدليمي 2001 و Mondalوآخرون٢٠٠٥، وعطية وآخرون، ٢٠٠٦ والمرياني، 2007)

أما دور المبيد الكيميائي كينوسول في زيادة معايير النمو المختلفة فهو ناجم عن التأثير في الفطر الممرض *R . solani* حيث وفر حماية كافية للبذور من محيطها الخارجي.

جدول(6) تأثير معاملة البذور بعوامل المكافحة الاحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة مرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر *R. solani*تحت ظروف البيت البلاستيكي وتأثيرها على بعض معايير نمو النبات

المعاملة Treatment	نسبة الإنبات بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	كفاءة العامل المستخدم في المكافحة	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الطري للنبات (غم)	الوزن الجاف للنبات (غم)
معاملة البذور بالفطر ترايكوديرما	86.7	13.3	83.3	16.7	76.8	13.33	10.22	2.15	0.28
معاملة البذور بالبكتريا أزوتوبكتر	73.3	26.7	73.3	26.7	63.6	10.22	9.66	1.41	0.18

معاملـــة البـــذور بالمبيد كينوسول	**86.7**	**13.3**	**83.3**	**16.7**	**77.4**	**12.66**	**10.33**	**2.31**	**0.27**
معاملـــة البـــذور بالبيون	**83.3**	**16.7**	**83.3**	**16.7**	**77.4**	**13.25**	**10.33**	**2.16**	**0.24**
المقارنـــة بوجـــود الفطر الممرض	**46.7**	**53.3**	**26.7**	**73.3**		**5.72**	**7.05**	**0.32**	**0.03**
المقارنـــة بـــدون وجـــود الفطـــر الممرض	**90.0**	**10.0**	**90.0**	**10.0**		**13.44**	**10.78**	**2.67**	**0.32**
0.05 L.S.D	**9.38**	**9.38**	**10.27**	**10.27**	**15.33**	**2.58**	**1.41**	**O.62**	**0.07**

$$\text{كفاءة العامل المستعمل في المكافحة} = \frac{\text{ن س} - \text{ن م}}{\text{ن س}} \times 100$$

حيث **أن:** ن س=نسبة الإصابة في معاملة الشاهد المعدى

ن م= نسبة الإصابة في المعاملة المعالجة بعامل المكافحة.

٤-٩ تأثير معاملة البتموس بعوامل المكافحة الاحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في

السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف البيت البلاستيكي وتأثيرها على بعض معايير النمو.

بينت نتائج تأثير معاملة البتموس جدول (7) بفطر المكافحة الإحيائية *T . harzianum* والبكتريا *A. chroococcum* والمنشط النباتي بيون BION والمبيد الكيميائي Chinosol في إنبات بذور الباذنجان وفي مكافحة مرض سقوط البادرات تحت ظروف البيت البلاستيكي وجود فروقا إحصائية معنوية في نسب إنبات البذور في المعاملات المختلفة وبين معاملة المقارنة (فطر ممرض فقط) بعد أسبوعين ونسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع من الزراعة.وقد تفوقت المعاملات المشتملة على الفطر *T . harzianum* والمبيد Chinosol والبكتريا *A. chroococcum* على المعاملة بال BION حيث بلغت ٩٠% و٨٣.٣% و٨٣% على التوالي في حين كانت معاملة الBION ٦٠% إلا أنها جميعا قد تفوقت عن معاملة المقارنة المشتملة على الفطر الممرض والتي بلغت نسبة الإنبات فيها ٤٠% كما لم تختلف معاملة البتموس بالفطر*T . harzianum* البكتريا*A. chroococcum* أو المبيد Chinosol عن

معاملة المقارنة التي خلت من فطر الممرض . وبلغت النسبة المئوية للإنبات في معاملة المقارنة 40.0% وكانت نسبة الإنبات للمعاملات وبعد خمسة أسابيع كالآتي:*T. harzianum* 83.3%، *A. chroococcum* 80.0%، كينوسول 80% في حين كانت نسبة الإنبات في معاملة البتموس بالبيون 66.7% و كانت كفاءة هذه العوامل (78.0 ، 73.8 ، 73.8 ، 55.9) على التوالي. وقد يعزى الارتفاع في النسبة المئوية لإنبات البذور في البتموس المعامل بالفطر الإحيائي ترايكوديرما إلى مقدرة هذا الفطر على تحفيز نمو النبات إضافة إلى تأثيره على الفطر الممرض وهذا يتفق مع Whipps (1997) والذي وجد حصول زيادة في نسبة إنبات بذور الطماطة والحنطة عند المعاملة بالفطر *Trichoderma sp.* وتتفق أيضا مع الرفاعي (2004) من أن معاملة التربة أو مهاد البذور بالفطر ترايكوديرما قد أدت إلى زيادة نسبة إنبات بذور الطماطة وكبح نشاط المسبب المرضي *R. solani* ، وتتفق أيضا مع البهادلي (2009) من أن معاملة التربة بالفطر *T. harzianum* قد أدت إلى زيادة نسبة إنبات بذور النارنج وكبح المسبب المرضي *R. solani*. ووجد أن نسبة إنبات بذور الباذنجان في البتموس المعامل بالبكتريا *A. chroococcum* كانت 83.0% ولم يختلف تأثير هذه البكتريا معنوياً عن تأثير الفطر *T. harzianum* وتعد هذه النتيجة ايجابية ومشجعة لاستعمالها في برامج المكافحة الإحيائية وقد يعزى تأثير استعمال هذه البكتريا مع البتموس في زيادة إنبات البذور كونها تعد من البكتريا المحفزة لنمو النبات Plant Growth promoting Rhizobacteria (PGPR) إضافة إلى الآليات الأخرى التي تمتلكها في التأثير على المسببات المرضية كقدرتها على كبح نمو الممرض وبالتالي توفير ظروف بيئية أكثر ملائمة لإنبات وبزوغ البذور (Torres – Robio وآخرون، 2002 و Ojianbo و Scherm، 2006). كما وجد باحثون آخرون أن تلقيح البذور والجذور ببكتريا *A. chroococcum* يؤدي إلى حصول زيادة معنوية في معدل بزوغ البادرات وخفض حدوث مرض سقوط البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R. solani* (Gupta وآخرون ، 1995). إن تواجد هذه البكتريا في التربة يقلل من كثافة لقاح الفطر الممرض من خلال المنافسة مع المسبب المرضي (Araj Bajy و Menge، 1978 و Sharma وآخرون 1986).

كانت معاملة البتموس بالبيون اقل كفاءة من معاملتي استعمال العوامل الاحيائية (الفطر *T. harzianum* وبكتريا *A. chroococcum*)، ويعزى سبب هذا الاختلاف إلى وقت إضافته (Mondal وآخرون، 2005).

حققت معاملة البتموس بالمبيد الكيميائي كينوسول نسبة إنبات 83.3 وهذا يتفق مع نتائج بعض الباحثين الذين وجدوا أن استعمال هذا المبيد أدى إلى رفع النسبة المئوية للإنبات وخفض نسبة الإصابة (الجبوري، 2002 والعيساوي 2005 وجبر وآخرون، 2008).

تشير هذه النتائج إلى أهمية معاملة البتموس (مهاد البذور) بعوامل المكافحة الإحيائية بهدف السيطرة على مرض سقوط البادرات وتحجيم نسبة الإصابة به والحصول على نسبة إنبات عالية للبذور. كما بينت النتائج أن معاملة مهاد البذور بعوامل المكافحة الإحيائية لم يختلف معنوياً عن المعاملة بالمبيد الكيميائي Chinosol مما يشجع على استعمال هذه العوامل في برامج الإدارة المتكاملة للإمراض المختلفة . تفوقت معاملة البتموس بعوامل المكافحة الإحيائية المختلفة والمستعملة في هذه التجربة بالتأثير في الصفات المدروسة كارتفاع النبات وطول الجذر والوزن الطري والوزن الجاف للنبات وبفوارق معنوية على معاملة المقارنة بالفطر الممرض *R. solani* جدول (٧).

وتفوقت معاملة البتموس بالبكتريا *A . chroococcum* على بقية المعاملات حيث وصل ارتفاع النبات 12.44سم وطول الجذر 9.66 والوزن الطري للنبات 2.1806 غم والوزن الجاف 0.2663غم ولم تختلف هذه المعاملة عن معاملة البتموس بالفطر الإحيائي *T. harzianum* أو عن المعاملة بالمبيد الكيميائي كينوسول. ولكنها اختلفت عن معاملة البتموس بالبيون وبفوارق معنوية عن بقية المعاملات حيث وصل ارتفاع النبات 8.11 سم وطول الجذر 7.22 سم والوزن الطري 6.773غم والوزن الجاف 0.0663غم في حين كان ارتفاع النبات في معاملة المقارنة (البتموس المعامل بالفطر الممرض *R . solani*) 5.20سم وطول الجذر 7.2سم والوزن الطري 0.420غم .

إن تفوق معاملة البتموس بالبكتريا *A . chroococcum* قد يعزى إلى أن عملية التلقيح بهذه البكتريا قد أدت إلى استقرارها في التربة بالقرب من منطقة نمو جذير النبتة وانتشرت هذه الخلايا حول الجذور Rhizosphere وربما تحفزت البكتريا بتأثر إفرازات الجذور مثلما استفادت الجذور من إفرازات ونواتج البكتريا مما أدى إلى تحسين وزيادة في معايير النمو المدروسة. فضلاً عن أن مجتمعات البكتيريا قد ازداد نشاطها في تثبيت النتروجين في التربة الأمر الذي يسهل عملية امتصاصه من قبل الجذور إذ ينتقل النتروجين إلى الجزء الخضري للنبات ليساهم في عملية بناء الخلايا الحية للمواد الغذائية وخزنها ونقلها إلى الجذور للاستفادة منها مما يؤدي إلى زيادة نمو هذه الجذور وينعكس هذا على زيادة في معايير النمو المختلفة (أبو ضاحي ويونس، 1988).

وتعد طريقة إضافة لقاح البكتريا إلى التربة من أفضل طرق المعاملة للحصول على أفضل النتائج، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى أن إضافة لقاح البكتريا إلى التربة قد حقق زيادة في معظم معايير النمو (حميد، 2002 و Faltin وآخرون، 2004 و Zarrin وآخرون، 2009 و Bodhankar Mali، 2009).

كذلك الحال بالنسبة للفطر *T . harzianum* والمبيد كينوسول فان إضافتهما إلى التربة حققت نتائج ايجابية وقد أشير إلى تأثيرهما على كل من المسبب المرضي والنبات آنفا.

أما معاملة البتموس بالبيون والتي لم تحقق النتائج المرجوة في تحسين معايير النمو المختلفة فقد يعزى السبب لطريقة المعاملة به ونوع العائل النباتي وطريقة حدوث الإصابة بالمسبب المرضي والتي تلعب دوراً في كفاءة هذا المركب وفعاليته (Lemay وآخرون ،2002 و Mondal وآخرون، 2005 وخضير، 2007).

جدول (7) تأثير معاملة البتموس بعوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في مكافحة مرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف البيت البلاستيكي وتأثيرها على بعض معايير النمو.

المعاملة Treatment	نسبة الإنبات بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	كفاءة العامل المستخدم في المكافحة	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الطري للنبات (غم)	الوزن الجاف للنبات (غم)
معاملة البتموس بالفطر ترايكوديرما	90.0	10.0	83.3	16.7	78.0	11.00	10.22	2.16	0.27
معاملة البتموس بالبكتريا أزوتوبكتر	83.0	16.7	80.0	20.0	73.8	١2.44	9.66	2.18	0.26
معاملة البتموس بالمبيد كينوسول	83.3	16.7	80.0	20.0	73.8	11.44	9.78	2.02	0.23
معاملة البتموس بالبيون	60.0	40.0	66.7	33.3	55.9	8.11	7.22	0.77	0.06

المقارنة بوجود الفطر الممرض	**40.0**	**60.0**	**23.3**	**76.7**		**5.20**	**7.01**	**0.42**	**0.05**
المقارنة بدون الفطر الممرض	**90.0**	**10.0**	**90.0**	**10.0**		**11.77**	**10.77**	**2.54**	**0.29**
L.S.D عند 0.05	**11.86**	**11.86**	**10.27**	**10.27**	**18.00**	**2.00**	**1.93**	**0.45**	**0.05**

- تمت معاملة البتموس بالفطر *R .solani* العزلة Rh7

4 – 10 تأثير معاملة البذور بتوليفات من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور
الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن
الفطر *R .solani* تحت ظروف البيت البلاستيكي وتأثيرها في بعض معايير النمو.

أظهرت نتائج هذه التجربة وجود فروقا إحصائية معنوية في نسبة إنبات بذور الباذنجان بين جميع العوامل المستعملة في المكافحة من جهة ومعاملة المقارنة بوجود الفطر الممرض *R solani*. من جهة أخرى حيث بلغت نسبة إنبات البذور فيها بعد أسبوعين وخمسة أسابيع 46.7% و 26.7% على التتابع جدول (٨).

ولوحظ أن معاملة البذور بالبكتريا *A. chroococcum* والفطر *T . harzianum* معا ومعاملة الفطر *T . harzianum* والبيون معا ومعاملة *A. chroococcum* والمبيد كينوسول معا ومعاملة *A. chroococcum* والبيون معا قد تفوقت على بقية المعاملات حيث بلغت نسبة الإنبات في هذه المعاملات 90% بعد أسبوعين من الزراعة تلتها معاملة الفطر *T . harzianum* والمبيد كينوسول وبفارق غير معنوي عن المعاملات أعلاه وحققت نسبة إنبات 83.3% بعد أسبوعين من الزراعة. أما معاملة بذور الباذنجان بخليط من الفطر والبكتريا والمبيد والبيون مجتمعة فقد وصلت فيها نسبة إنبات البذور 76.7% بعد أسبوعين من الزراعة وهي أقل من نسب الإنبات المتحققة عند معاملة البذور بأي من عاملي المكافحة المستعملين في هذه التجربة. وحققت معاملة البذور بالمبيد والبيون نسبة إنبات 70.0% بعد أسبوعين من الزراعة وبذلك تكون نتائج هذه المعاملة هي النسبة الأدنى من بين المعاملات. وجاءت نسب إنبات

البذور بعد خمسة أسابيع من الزراعة بنفس الترتيب وكذلك الحال مع نتائج كفاءة عامل المكافحة، جدول (٨).

بينت النتائج أن معاملة البذور بخلائط من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية كان له اثر ايجابي في رفع النسبة المئوية لإنبات بذور الباذنجان وكبح نشاط الفطر الممرض *R. solani* ولوحظ وجود تكامل واضح بين عوامل المكافحة المختلفة والمستعملة في هذه التجربة كما حصل عند استعمال فطر المكافحة الإحيائية والمنشط النباتي البيون أو بكتريا المكافحة الإحيائية والبيون أو عاملي المكافحة الإحيائية البكتريا والفطر وكذلك عند استعمال عاملي المكافحة الإحيائية مع المبيد كينوسول وبدرجة اقل كفاءة في التأثير على رفع نسبة الإنبات من بقية المعاملات. إن هذه النتائج جاءت متوافقة مع العديد من دراسات سابقة والتي تؤكد وجود تكامل بين الفطر *T . harzianum* والبيون الأمر الذي شجع استعمالها في معاملة البذور ضمن برامج المكافحة المتكاملة حيث وجد Shimizu وآخرون، 1997 أن الفطر ترايكوديرما يقوم بإفراز إنزيمي Xylanase , Hemicellulase اللذين لهما القدرة على تحليل النشأ إلى سكريات بسيطة مفيدة ومحفزة لنمو أجنة البذور. وذكر Hang و Wodams (1999) أن إنزيم Cellulase المنتج من قبل الفطر ترايكوديرما يعمل على زيادة السكريات المتحللة من قشرة بذرة الذرة بنسبة 300%. وقد وجد Zheng و Shetty ، 2000 أن معاملة بذور الفاصوليا بالفطر *T . harzianum* حققت زيادة معنوية في نسب إنبات البذور. كما واظهر الفطر *T. harzianum* كفاءة عالية في رفع نسبة الإنبات وخفض نسبة الإصابة بمرض موت أو سقوط البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R. solani* (صالح وبدن، 2000).

وبين Howell (2003) أن أنواع الفطر *Trichoderma spp* تحفز الاستجابة الدفاعية لبادرات الطماطة ضد الفطر *R. solani* عند تغليف بذورها بأبواغ الفطر الإحيائي وعزى ذلك إلى زيادة إنتاج التربينات Terpeniodes و Peroxidase. ووجد السامرائي (2002) أن معاملة البذور بلقاح الفطر *T. harzianum* قد تفوقت على طريقة إضافة اللقاح إلى التربة أو مع ماء السقي في إحداث استجابة لتحفيز إنبات بذور النارنج ونمو البادرات وفسر Punckerber وآخرون(2002) مقدرة الفطر *T. harzianum* على حماية بذور القطن من الإصابة بالفطر *R. solani* بإنتاجه المركب Gossypol الذي يعد مركباً ساماً للفطر الممرض. وأكد الشعبي وآخرون(2007) فعالية معاملة البذور بلقاح الفطرالاحيائي حيث وجد أن معاملة الطماطة بعزلات مختلفة من الفطر *Trichoderma* قد أدت إلى رفع نسبة إنبات البذور وخفض نسبة الإصابة بمرض موت البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R. Solani*. أما فعالية البيون في زيادة نسبة إنبات البذور فقد تعزى إلى تأثيره في زيادة استحثاث المقاومة الجهازية في البادرات النامية وتكوين بادرات قادرة على مقاومة المسبب المرضي من خلال زيادة نشاط البروتينات ذات العلاقة بالإمراضية Pathogenesis related proteins

والتي تعمل على تحطيم وتحليل الجدران الخلوية للممرض مثل إنزيمي Chitinase , – 1,3- β glucanase (Matheron وآخـــرون، 2002 و Irits وآخـــرون، 2003 و Faize وآخرون، 2004) وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Mondal وآخرون (2005) الذين وجدوا أن معاملة بذور القطن بمحلول البيون قبل الزراعة عمل على زيادة نسبة الإنبات، وحصلت خضير (2007) على نتائج مماثلة عند معاملة بذور النارنج بالبيون حيث ارتفعت نسبة الإنبات وانخفضت نسبة الإصابة بمرض تعفن الجذور المتسبب عن الفطر *Fusarium solani* وانخفضت أيضا شدة المرض إلى 25% قياساً بمعاملة المقارنة (استعمال الفطر الممرض لوحده) وقد بلغت 87.5%.

أعطت معاملة البذور بالبكتريا *A. chroococcum* مع البيون نتائج ايجابية إذ أن لمعاملة بذور الباذنجان بعالق البكتريا مع البيون اثر ايجابيا في زيادة نسبة إنبات البذور وخفض نسبة الإصابة بالمرض وقد يعزى السبب إلى أن هذه البكتريا تعمل كمحفز للنمو Plant Growth promoting Rhizobacteria (PGPR) و تعمل بآليات عدة منها إنتاج مواد أيضية ومركبات عضوية وكذلك إنتاج IAA والإنزيمات المحللة لجدران خلايا الممرض والمضادات الحيوية والهرمونات التي يعتقد أنها تعمل على كبح الممرض (التكريتي، 1990 و Arshad وآخرون، 1992 و Glick وآخرون، 1997 و Behl وآخرون، 2003 و Ahmad وآخرون، 2004). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Zarrin وآخرون (2009) من أن هذه البكتريا أثبتت كفاءة عالية في تثبيط الفطر *R. solani* وفي زيادة نسبة إنبات بذور الحنطة وقد فسروا ذلك بان هذه البكتريا قادرة على إنتاج IAA وإذابة الفسفور ولها مقدرة تضادية عالية مع الفطر الممرض تراوحت بين 75% – 99%. وقد أشار باحثون آخرون إلى أن هذه البكتريا تستعمل بنجاح في السيطرة على المسببات المرضية التي منها الفطر *R. solani* المتواجد في منطقة الجذور ورفع نسبة الإنبات وإنتاج IAA والجبرلينات (Mali و Bodhankar ، 2009).

أما المبيد الكيميائي كينوسول فإنه يكون مركب مخلبي مع النحاس مما يسهل مروره داخل الفطر مما يؤدي إلى قتله و يؤدي إلى رفع نسبة الإنبات (Meister، 2000).

أثرت معاملة بذور الباذنجان بخلائط كل من فطر المقاومة الإحيائية *T. harzianum* والبكتريا *A . chroococcum* والمبيد الكيميائي كينوسول والمنشط النباتي بيون ايجابياً في معايير النمو المدروسة التي هي ارتفاع النبات وطول المجموع الجذري والوزن الطري والوزن الجاف للنبات جدول (8). حيث تفوقت جميع المعاملات معنوياً على معاملة المقارنة بوجود الفطر الممرض حيث بلغت ، 5.72سم، 7.0سم، 0.32 غم، 0.03غم، للصفات طول النبات، ارتفاع النبات، طول المجموع الجذري، الوزن الطري للنبات، الوزن الجاف للنبات، في حين بلغت قيم هذه المعايير حوالي الضعف في البذور المعاملة بعناصر المكافحة الإحيائية، ولم تختلف معاملات البذور معنوياً عن معاملة المقارنة بدون وجود الفطر الممرض. والملاحظ في هذه

النتائج أن قيم معايير النمو للبذور المعاملة بعناصر المقاومة الإحيائية أو المنشط النباتي أو المبيد الكيميائي لم تختلف فيما بينها معنوياً.

يتضح من نتائج هذه التجربة مدى تأثير عوامل المكافحة الإحيائية والعوامل الأخرى في التأثير على الفطر الممرض *R. solani* الذي انعكس ايجابياً في زيادة معايير النمو المدروسة كارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للنباتات. وبينت النتائج دور البكتريا *A. chroococcum* كعامل مقاومة إحيائية عند استعمالها مع العوامل الأخرى حيث المعروف عنها أنها من بكتريا محفزات النمو PGPR وذلك لمقدرتها على إنتاج الامونيوم والفيتامينات وتجهيز المادة العضوية وإذابة الفسفور وإنتاج IAA ومواد أخرى تعمل على تحسين وتشجيع نمو النبات (Toledo – Martinez وآخرون، 1998 و Verma وآخرون، 2001). وقد ذكر باحثون آخرون أن وجود هذه البكتريا يزيد من نمو الجذور وإضافة العناصر المغذية الذائبة ويعمل على توفير الأسمدة الحيوية الجاهزة للامتصاص من قبل النبات ومن ثم فإنها تؤدي إلى زيادة في قيم معايير نمو النبات المختلفة كارتفاع النبات والوزن الطري والوزن الجاف (Mali و Bodhankar ، 2009 و Zarrin وآخرون، 2009).

لا يوجد في النتائج ما يشير إلى وجود فروقا معنوية عند استعمال هذه البكتريا مع الفطر الإحيائي معاً أو عند خلطها مع المنشط النباتي أو المبيد الكيميائي. لقد تم التطرق آنفا إلى الدور الايجابي الذي يلعبه الفطر الإحيائي *T. harzianum* في السيطرة على المسببات المرضية ومن خلال آلياته المختلفة التي تؤدي إلى تحسين نمو النبات مما يشجع استعماله في برامج المكافحة المتكاملة ويتوافق ذلك مع ما ذكره الباحثون (الرفاعي، 2004 والعيساوي، 2005 وعبود وآخرون، 2008).

جدول(8) اثر معاملة البذور بتوليفة من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر *R. Solani* تحت ظروف البيت البلاستيكي وتأثيرها على بعض معايير النمو

المعاملة Treatment	نسبة الإنبات بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	كفاءة العامل المستخدم في المكافحة	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الطري (غم)	الوزن الجاف للنبات (غم)
ترايكوديرما +أزوتوبكتر	90.0	10.0	90.0	10.0	86.9	10.77	10.39	1.73	0.23
ترايكوديرما + كينوسول	83.3	16.7	83.3	16.7	78.0	11.38	10.44	1.85	0.23
ترايكوديرما + بيون	90.0	10.0	83.3	16.7	78.0	12.50	9.78	1.71	0.22
أزوتوبكتر + كينوسول	90.0	10.0	83.3	16.7	78.0	11.89	8.99	1.97	0.29
أزوتوبكتر+ بيون	90.0	10.0	90.0	10.0	86.9	11.33	9.66	1.77	0.21
كينوسول + بيون	70.0	30.0	73.3	26.7	64.9	10.33	10.33	1.73	0.18
كينوسول + بيون + ترايكوديرما + أزوتوبكتر	76.7	23.3	70.0	30.0	60.1	11.66	8.36	1.53	0.17
مقارنة بوجود الفطر الممرض	46.7	53.3	26.7	73.3		5.72	7.00	0.32	0.03

مقارنـــة بـــدون الفطر الممرض	**90.0**	**10.0**	**90.0**	**10.0**		**13.44**	**10.78**	**2.67**	**0.32**
L.S.D عنـــــد ٠.٠٥	**9.90**	**9.90**	**9.34**	**9.34**	**15.72**	**2.02**	**1.54**	**0.32**	**0.05**

زرعت البذور في بتموس ملوث بالفطر *R .solani* (Rh7)

4 – 11 تأثير معاملة البتموس بتوليفة من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات البذور وكفاءتها في السيطرة على مرض سقوط البادرات على الباذنجان وتأثيرها في بعض

معايير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي.

أظهرت نتائج تجربة معاملة التربة (البتموس) بعوامل المكافحة الإحيائية المختلفة وجود فروقا معنوية بين البتموس المعامل بالفطر الممرض *R .solani* وعوامل المكافحة الإحيائية وبين البتموس المعامل بالفطر الممرض فقط (معاملة المقارنة) حيث بلغت نسبة الإنبات 40.0% و 23.3% بعد مرور أسبوعين ونسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع جدول (9) في حين كانت نسبة إنبات البذور 86.7% و 86.7% بعد أسبوعين ونسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع من الزراعة المعاملة بالفطر الإحيائي*T. harzianum* والبكتريا *A. chroococcum* وكفاءة 83.3%. كما لم تختلف معنوياً معاملة البتموس بالفطر الإحيائي *T. harzianum* والبيون، أو معاملة البتموس بالفطر الإحيائي والمبيد كينوسول، أو معاملة البتموس بالبكتريا والمبيد الكيميائي، أو معاملة البتموس بالبكتريا والبيون أو معاملة المبيد كينوسول والبيون. في حين تخلفت معاملة البتموس بجميع العوامل المذكورة مجتمعة عن بقية المعاملات حيث بلغت نسبة الإنبات لبذور الباذنجان : 83.3%، 76.7%، 80.0%، 76.7، 80.0%، 70.0% بعد أسبوعين من الزراعة بالتتابع ونسبة النباتات الباقية 80.0%، 76.7%، 80.0%، 70.0%، 76.6%، 63.3% بعد خمسة أسابيع من الزراعة بالتتابع وبكفاءة 70.0%، 69.6%، 73.3%، 61.3%، 51.8%، على التتابع بعد خمسة أسابيع.

إن تفوق معاملة البتموس بعوامل المكافحة الإحيائية (الفطر الإحيائي + البكتريا الإحيائية) يعود إلى مقدرة هاذين العاملين في التأثير على المسبب المرضي وإمكانية التكامل بينهما . وتكمن قدرتهما في التأثير على المسبب المرضي ورفع نسبة الإنبات لامتلاكهما العديد من الآليات للتأثير على المسبب المرضي التي تطرقنا إليها في (4 – ١١) . إن هذه النتائج متوافقة مع العديد من الدراسات سابقة تؤكد هذه النتائج . فقد وجد Lewis وآخرون ، 1998 أن إضافة فطر المكافحة *T . harzianum* إلى التربة أدى إلى خفض الإصابة بمرض سقوط البادرات

على لباذنجان المتسبب عن الفطر *R . solani* ورفع نسبة الإنبات إلى 88% وتتفق مع الربيعي ، 2006 من أن إضافة الفطر *T . harzianum* إلى التربة الملوثة بالفطر *R . solani* قد أدى إلى رفع النسبة المئوية لإنبات بذور القطن إلى 90 % بالمقارنة بمعاملة المقارنة بالفطر *R . solani* والتي كانت 0% . ومع ما وجده الرفاعي، 2004 من أن إضافة *T .* harzianum إلى التربة الملوثة بالفطر الممرض قد رفع نسبة الإنبات إلى 88.6. وتتفق أيضا مع دراسة العيساوي (2005) من أن أنواع من الفطر *Trichoderma* قد رفعت نسبة إنبات بذور الرقي إلى 53.3% قياساً بالمقارنة بالفطر الممرض *R. solani* ٦٦%.

إن إضافة لقاح بكتريا *A. chroococcum* إلى التربة قد رفع نسبة إنبات بذور الطماطة وخفض نسبة الإصابة وشدة المرض لمرض سقوط البادرات على الطماطة المتسبب عن الفطر *R . solani*. (Gupta وآخرون، 1995). ووجد Chan وآخرون ، 2003 أن تلقيح التربة بالبكتريا (PGPR) *B . subtilis* أدى إلى حماية بذور اللهانة من الإصابة بمرض موت البادرات المتسبب عن الفطر *F . graminearum* ورفع نسبة الإنبات.

إن تفوق معاملة البتموس بالفطر *T . harzianum* وبكتريا *A . chroococcum* في حماية بذور وبادرات الباذنجان من الإصابة ورفع نسبة الإنبات قد يعود إلى إحاطة الجذور منذ بداية الإنبات بمستعمراتهما وإزاحة وأبعاد المسبب المرضي عن طريق المنافسة على المكان والغذاء أو إنتاجها عدداً من المواد المضادة للفطر الممرض وإفراز الإنزيمات المحللة لجدران المسبب المرضي ومن ثم تثبيط نمو خيوطه الفطرية.

واظهر خليط *T. harzianum* والـ BION تأثيراً واضحاً في رفع نسبة الإنبات وتثبيط المسبب المرضي، حيث يعد الـ BION من المركبات المنشطة التي تتحرك بسهولة داخل النبات وأن وجوده يؤدي إلى زيادة محتوى الفينول في النبات والبروتينات ذات العلاقة بالإمراضية، وأن للبيون تأثير مباشر على عملية اختراق الفطر لنسيج العائل ومنع انتشار خيوطه الفطرية إضافة إلى دوره الرئيس في استحثاث المقاومة وتحفيز النبات على إنتاج حامض السالسليك (Morris وآخرون، 1998 و Ishii وآخرون، 1999 و Rohilla وآخرون، 2001 و Jabaji – Hare و Neate،2005).

تظهر النتائج أن معاملة البتموس بعوامل المكافحة المختلفة قد أثر بصورة ايجابية على معايير النمو المدروسة في هذه التجربة قياسا بمعاملة المقارنة بوجود الفطر الممرض جدول (٩) حيث حققت معاملة *T . harzianum* وكينوسول سوية ومعاملة *T . harzianum* و *A . chroococcum* معاً ومعاملة البيون والكينوسول معاً ومعاملة *A . chroococcum* والبيون معاً زيادة معنوية في ارتفاع النبات وطول الجذر على بقية المعاملات. حيث بلغ ارتفاع النبات وطول الجذر للمعاملات المذكورة أعلاه 11.44 سم، 10.22سم، 11.10 سم، 10.00 سم،

10.22 سم، 9.39 سم، 10.44 سم، 9.44 سم بالتتابع. والوزن الطري والجاف للنبات ولنفس المعاملات (*T . harzianum* + الكينوسول) و (*T . harzianum + A . chroococcum*) و (البيون + الكينوسول) و (*T . harzianum* + البيون) و(ا*T . harzianum + A . chroococcum* + الكينوسول) تفوقاً معنوياً على كل من معاملة(*A . chroococcum* + البيون) و (*A . chroococcum + T . harzianum* + بيون + الكينوسول)،بلغ (١.٧٩٣، ٠.٢٣٩٧ و ١.٧٥٠، ٠.٢٢٧٣ و١.٦٣٧، ٠.٢٠٨٧ و١.٥٢٣ ، ٠.٢٠٣٠ و١.٤٥٣، ٠.٢١٣٣) إذ بلغت (١.٤٢٠، ٠.١٥٨٣ و ٠.٠٩٣٥، ٠.١٣٠٧).

بينت نتائج هذه التجربة بوضوح التأثير الايجابي لعوامل المكافحة الإحيائية في معايير النمو المدروسة لذا يتوجب الاستمرار بإجراء المزيد من الدراسات والبحوث ليتم استعمالها وتطبيقها في برامج المكافحة المتكاملة وخصوصاً البكتريا *A . chroococcum* لما أظهرته من فعالية كبيرة في مقاومة وكبح المسببات المرضية فضلاً عن تأثيراتها في معايير النمو المختلفة. إن استعمال البكتريا والفطريات الإحيائية كعوامل مقاومة حيوية أو كعوامل محفزة لنمو النبات يتطلب فهم وإدراك أكثر وبالذات الطريقة المثلى لإضافتها ووقت الإضافة ومعدل الإضافة، لذا من المهم إيجاد وتطوير آلية مناسبة لتوليف وإطلاق عوامل المكافحة الإحيائية المختلفة وتعد خطوة مهمة لضمان نجاحها كأحد العوامل الرئيسة من عوامل الإدارة المتكاملة (Mackenzie وآخرون، 2000).

وأن تأثير خليط البيون وبكتريا *A . chroococcum* كان واضحاً وايجابياً في رفع نسبة الإنبات وخفض نسب الإصابة من خلال آلياتها السابقة الذكر، أما بالنسبة لمبيد الكينوسول واستعماله مع الفطر *T . harzianum* أو مع البكتريا *A . chroococcum* فقد أدى إلى رفع نسب الإنبات وخفض نسبة الإصابة وهذا يتفق مع العديد من الدراسات (Windham وآخرون، 1986 و Pristechepa وآخرون، 2001 والرفاعي، 2004 وخضير، 2007) .

جدول (٩) اثر معاملة البتموس بتوليفة من عوامل المكافحة الإحيائية والكيميائية في إنبات بذور الباذنجان وكفاءتها في مكافحة مرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* وتأثيرها في بعض معاير النمو تحت ظروف البيت البلاستيكي

المعاملة Treatment	نسبة الإنبات بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد أسبوعين من الزراعة %	نسبة النباتات الباقية بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	نسبة الإصابة بعد خمسة أسابيع من الزراعة %	كفاءة العامل المستخدم	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الطري للنبات (غم)	الوزن الجاف للنبات (غم)
ترايكوديرما +أزوتوبكتر	86.7	13.3	86.7	13.3	83.3	11.10	10.00	1.750	0.2273
ترايكوديرما + كينوسول	76.7	23.3	76.7	23.3	69.6	9.49	8.72	1.793	٠.٢٣٩٧٠
ترايكوديرما + بيون	83.3	16.7	80.0	20.0	70.2	10.44	9.22	1.523	0.2030
أزوتوبكتر + كينوسول	80.0	20.0	80.0	20.0	73.8	11.44	10.22	1.453	0.2133
أزوتوبكتر + بيون	76.7	23.3	70.0	30.0	61.3	10.44	9.44	1.420	0.1583
كينوسول + بيون	80.0	20.0	76.7	23.7	64.9	10.27	9.39	1.637	0.2087
كينوسول+بيون+ أزوتوبكتر+ ترايكوديرما	70.0	30.o	63.3	36.7	51.8	9.66	8.44	0.953	0.1307
مقارنة بوجود الفطر الممرض	40.0	60.0	23.3	76.7		5.20	7.21	0.420	0.0530
مقارنة بدون الفطر الممرض	90.0	10.0	90.0	10.0		11.44	10.88	2.543	0.294
L.S.D عند 0.05	11.90	11.90	12.35	12.35	17.49	0.8203	1.237	0.3476	0.03539

- تمت معاملة البتموس بالفطر *R.solani* (Rh7)