المكافحة المتكاملة لمسببات أمراض تعفن الجذور وقواعد سيقان البطاطا في وسط العراق

ياسر ناصر حسين الحميري

جامعة كربلاء/ كلية الزراعة / قسم وقاية النبات

المستخلص

هدفت الدراسة الى تقييم بعض عوامل المكافحة المتكاملة كالخميرة Saccharomyces cervisiae والبكتريا Bacillus thuringiensis والمستخلصات النباتية (اليوكالبتوز و البطنج) والمبيد بلتانول في السيطرة على امراض تعفن الجذور وقواعد السيقان في البطاطا المتسببة عن عدد من الممرضات الفطرية مثل Fusarium solani، Rhizoctonia solani والتي تم عزلها من النباتات التي ظهرت عليها اعراض الاصابة بالمرض . اختيرت عزلة واحدة من كل من الفطرين ، اثبت الاختبار مقدرتها الامراضية على بادرات البطاطا. أظهرت النتائج المختبرية ان لعوامل المقاومة الإحيائيــة الخميرة S.cervisiae والبكتريا B.thuringiensis مقدرة تضادية عالية تجاه الفطريات الممرض F.solani و R.solani حيث حققت تثبيطا كبيرا تراوح بين 67– 88 % للفطريات الممـرض على الوسط الزراعي (PDA) . كما اظهرت المستخلصات النباتية فاعليه عالية في خفض معدل نمو الفطريات الممرض F.solani و R.solani حيث بلغت 80– 100 % وذلك عند استعمالها بتركيز 20 ملغم/ لتر على الوسط الزراعي ، وعند اختبار كفاءة المبيد الفطري بلتانول ادى الى خفض معدل نمو الفطريات الممرضة بشكل نهائي عند استخدامه بتركيز 1مل / لتر . وعند اختبار معاملات مختلفة لغرض مقاومة الفطريات الممرضة في ظروف البيت البلاستيكي وجد بان معاملات اضافة عوامل المقاومة الإحيائية عالق الخميرة ، إضافة اللقاح البكتيري ، إضافة المستخلصات النباتية (اليوكالبتوز و البطنج) و المبيد بلتانول إلى التربة الملوثة بالفطر الممرض ، اظهرت خفض شدة الإصابة بالمرض المتسبب عن الفطر F.solani اذ بلغت هي 50 % ، 25 % ، 16 % و 62 % ، 0.0 % بالتتابع ومقارنة بمعاملة السيطرة ممرض فقط 100 %. بينما كانت النتائج على الفطر الممرض R.solani هي 41 % ، 16 % ، 32 % و 62 % ، 0.0 % بالتتابع . في حين بلغت شدة الاصابة لمعاملات التداخل بين الفطرين F.solani و 38 , % 28 , % 50 R.solani % و 62 % ، 0.0 على التتابع . فضلا عن تسببها في زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري وطول النبات . بينما اظهرت معاملة التوليفة بخلط البكتريا والخميرة ضد الممرض خفضا ملحوظا بشدة الاصابة فقد بلغت 9.23% لكلا منهما وتفوقت على نتائج معاملة التوليفة بخلط المستخلصين يوكالبتوس و البطنج معا التي بلغت فيها شدة الاصابة 25% لكلا منهما . بينما بلغت شدة الاصابة بمعاملة التداخل بين الممرضين 13.46% و32% على التوالي . بينما اظهرت معاملة التكامل بين جميع عوامل الدراسة ماعدى المبيد الكيمياوي الى خفض نهائي لنسبة وشدة الاصابة (0.0%) لجميع المعاملات .

الكلمات المفتاحية Saccharomyces cervisiae , Bacillus thuringiensis , Fusarium solani، Rhizoctonia solani

Integrated control of fungal pathogens causing agent of crown and root rot disease on potato in middle of iraq

Yaser N. H. Alhamiri
Kerbala of university / agriculture of college

Abstract

The aim of this study was to evaluate of some agents of integrated control such as Saccharomyces cervisiae , Bacillus thuringiensis , plant extracts (Eucalyptus and Stachys) and Beltanol to control the potato root rot disease caused by Fusarium solani and Rhizoctonia solani. which were isolated from the infected roots of potato plants . One isolate of each species , that proved pathogenic in previous test was used. Laboratory results showed that biocontrol agent S. cervisiae and B.thuringiensis had a high antagonistic activity against F.solani and R.solani inhibition 88-67% of pathogenic fungs growth on potato dextrose agar (PDA) . plant extracts (Eucalyptus and Stachys) showed high percentage of growth reduction reached 100-80 % to F.solani and R.solani when plant extracts was used at rate of 20 mg/l in potato dextrose agar . Results of the efficacy of fungicides indicated that Beltanol were superior in inhibition growth of the pathogenic fungi and average of effective concentration were 1 ml/l . Results of several treatments to control F.solani and R.solani in pots under green house conditions, showed that treatments with S. cervisiae, B.thuringiensis , plant extracts (Eucalyptus and Stachys) and Beltanol treatment of achieved the high control for F.solani and R.solani , Field results indicated that all treatments reduced disease severity caused by F.solani significantly compared to untreated plots 50% , 25% , 16% , 62% , 0.0% respectively . and R.solani treatments 41% , 16% , 32% , 62% , 0.0% respectively . while Results of treatments to control (F.solani + R.solani) 50% , 28% , 38% , 62% , 0.0% respectively ., Furthermore the dry shoot , root weights and plant height increased. Treatments of (S. cervisiae + B.thuringiensis) showed lower disease severity (9.23%) and higher dry weights of shoot , root and plant height compared with treatment of plant extracts (Eucalyptus + Stachys) (25%) to both fungi . while Results of treatment (F.solani + R.solani) disease severity 13.46% , 32%. Respectively. Integrated control treatment whithout fungicide (S. cervisiae + B.thuringiensis + plant extracts Eucalyptus + Stachys) achieved the highest degree of control for F.solani , R.solani and (F.solani + R.solani) (0.0%).

Key words : Fusarium solani , Rhizoctonia solani , Saccharomyces cervisiae , Bacillus thuringiensis

المقدمة

تتميز درنات البطاطا بحساسيتها العالية للاصابة بالعديد من الافات الزراعية سواء كان ذلك بالحقل اوبعد الحصاد ، اثناء التسويق او مدة الخزن بالاصابة بعدد كبير من المسببات المرضية الفايروسية او الفطرية اوالبكتيرية (8 ،11، 24) . حيث تحتل الامراض الفايروسية المرتبة الاولى التي قد تصل الخسائر بها الى 100% تليها مسببات الامراض الفطرية حيث تسبب خسائر في الحقل والمخزن ومن اهم الامراض الفطرية التي

تصيب المحصول هي امراض تعفنات الجذور وقواعد السيقان التي قد تسببها العديد من الفطريات القاطنة بالتربة والتي من اهمها الفطر Fusarium spp و Rhizoctonia solani و Macrophomina sp والفطر Phoma spp . فان الفطر Fusarium solani يعد من العوامل المحددة لنجاح زراعة البطاطا حيث يهاجم حاصل البطاطا في الحقل والمخزن ويسبب امراض تعفن الجذور للنباتات في الحقل وينتقل مع الدرنات للمخزن وقد وجد ان للعوامل البيئية المحيطة بالمحصول في الحقل وخلال عمليات القلع والتسويق والخزن والتداول اثر بالغ في تحديد نسب الاصابة بالمسبب المرضي (2 ، 27 ،20) . وكذلك الاصابة بالفطر R.solani والذي من بين فطريات التربة المهمة التي تصيب البطاطا وتسبب مرض تقرح الساق وتعفن الجذور ، ان هذا المرض واسع الانتشار ويشكل مشكلة حقيقية في كل مساحات زراعة البطاطا في العالم والذي يسبب فقدان الحاصل في مناطق انتاج البطاطا اوتقليل عدد وحجم ووزن الدرنات وتشويهها وظهور الدرنات الهوائية وقد يؤدي المرض الى خسارة في الحاصل تصل 50% (4 ، 21، 19) . واتبعت في العقود الاخيره المكافحة الاحيائية بأستخدام بعض الاحياء المضادة مثل الفطريات والبكتريا والخمائر لمكافحة مسببات الامراض وقد اعطى بعضها نتائج مشجعة مستوى تجارب البيت الزجاجي والحقل كما تركزت الجهود في العقود الاخيرة على الكشف عن المركبات الكيميائية في المستخلصات النباتية التي تستحث مقاومة في النبات ضد العديد من مسببات امراض النبات لما لهذا الاتجاه من أهمية بيئية واقتصادية وقد اعطت بعض هذه المركبات فعالية على المستوى التجريبي والانتاجي (7 ،14 ، 24) . وانعكاس ذلك على الحاصل ايجابيا اضافه لقدرتها على انتاج بعض المضادات الحياتيه المثبطه لنمو العديد من المسببات المرضيه (16 ،26)

وفي الوقت الحاضر تعد المكافحة الاحيائية بأستخدام الخمائر من الطرائق الواعدة ولاسيما ضد الفطريات التي تسبب الامراض الجذرية فضلا عن انها من الكائنات الدقيقة الامنة كون عدد منها غير ممرضة للانسان والنبات ولا تنتج سموما فطرية ووجودها في الاغذية مقبول من المستهلك (10، 22) . فقد اثبتت الخميرة S.cerevisiae فعالية في تثبيط نمو الفطر Sclerotinia sclerotium وادى تغليف البذور بعالق الخميرة S.cerevisiae الى خفض نسبة موت البادرات قبل البزوغ المتسببات عن الفطريات Cephalosporium و Fusarium solani و Fusarium verticilioids وF. oxysporum و R. solani (12, 23 ,28) . تتميز بعض المستخلصات النباتات بقدرتها على تثبيط نمو العديد من الفطريات التي يمكن ان تتسبب في احداث اضرار كبيرة لدرنات البطاطا المخزنة ، استعملت كمواد بديلة عن المبيدات سواء في مقاومة بعض الحشرات او تأثيرها في تثبيط نمو بعض انواع من البكتريا والفطريات (19 ، 1) ومن بين اهم المستخلصات النباتية استخداما هو نبات اليوكالبتوز الذي يعود الى عائلة Myrtaceae اذ تستعمل أوراقه و أزهاره في المجال الطبي ويستخرج منه مواد عطرية استعملت المركبات B,A Sideroxyulonl من مجموعة Phyloraglusinol لمعالجة الاصابة بالبكتريا السالبة والموجبة وبعض الفطريات ويلعب دور مهم في مقاومة مرض العفن الطري لنبات البطاطا اثناء زراعتها وكمسحوق لمعاملة الدرنات قبل الخزن (15، 17). وبسبب اهمية دراسة امكانية استخدام هذه الطرق البديلة للحد من الاصابة بأخطر الامراض النباتية التي تفتك بمحصول البطاطا ومقارنتها باستخدام احد اهم المبيدات الكيميائية مثل مبيد البلتانول والذي اثبت تفوقه في

خفض شدة الاصابة بالمرض (9، 24 ، 29). ولندرة الدراسة عن التكامل في مكافحة أمراض تعفن جذور وقواعد سيقان البطاطا وتداخلها هدفت الدراسة الى تقويم كفاءة البكتريا B. thuringiensis والخميرة S.cervisiae وبعض المستخلصات النباتية مثل مستخلص اليوكالبتوس ونبات البطنج في تثبيط نمو هذه المسببات وامكانية المكافحة المتكاملة لآمراض الجذور وقواعد سيقان البطاطا بأستخدامها.

المواد وطرق العمل

المسح الحقلي :

تم اجراء مسح حقلي لتحديد مدى انتشار امراض تعفن الجذور وقواعد السيقان في بعض حقول البطاطا بمحافظة كربلاء وبعض مناطق بابل والنجف خلال موسمي زراعة البطاطا لعام 2015 في كل من منطقة الامام عون و خان الربع و المهناويه والمسيب و طويريج و الحسينية وخان النص وتم حساب عدد النباتات المصابة والسليمة بأخذ قطرين متعامدين في كل حقل وأستخرجت النسبة المئوية للاصابة في كل حقل وتم حساب متوسط النسبة المئوية للاصابة في كل منطقة جدول (1) عينات الجمع . اذ تم حساب عدد النباتات المصابة على ضوء الاعراض الظاهرة على النبات المصاب والتي تمثلت باصفرار وذبول الاوراق وتقرح قاعدة الساق والجذور . وجلبت اجزاء من جدور وسيقان النباتات المصابة الى المختبر في اكياس بولي اثيلين مع تسجيل رقم العينة وتاريخ الجمع والصنف والمنطقة وحفظت العينات في الثلاجة عند درجة حرارة 4 م لاجراء العزل منها في اليوم التالي لعملية المسح. وحسبت النسبة المئوية للنباتات المصابة على اساس المعادلة الآتية:

$$\% \text{ للاصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة}} \times 100$$

جدول (1) عينات الدراسة واصنافها وتاريخ جمعها

	اسم العينة	مكان الجمع	تاريخ أخذ العينة	رمز العينة	الصنف
1	صحراوي 1	المنطقة الصحراوية قرب الدواجن	2015/3/12	K1	ريفيرا
2	صحراوي 2	المناطق الصحراوية مقابل خان الربع	2015/3/25	K2	بورين
3	الحسينية	كلية الزراعة – جامعة كربلاء	2015/4/7	K3	هيرمس
4	الامام عون	منطقة الامام عون	2015/10/27	K4	ريفيرا
5	الجمعية	منطقة طويريج – حي الجمعية	2015/11/3	K5	الاسكا
6	المهناوية	منطقة المهناوية / بابل	2015/11/6	H1	بورين
7	المسيب	المشروع – المسيب / بابل	2015/11/6	H2	بورين
8	صحراوية 3	خان النص / النجف	2015/11/10	N1	هيرمس
9	صحراوية 4	خان النص / النجف	12/ 11/ 2015	N2	الاسكا

العزل والتشخيص

جرى عزل الفطريات الممرضة والمرافقة لامراض الجذور من الاجزاء النباتية (جذور ، درنات ، سيقان) التي ظهرت عليها اعراض المرض ، اخذت قطع صغيرة بقطر 0.5 سم من كل الجذور والقواعد السيقان والدرنات المصابة ، وعقمت سطحياً بمحلول هيبوكلورات الصوديوم (1% كلور) لمدة دقيقتين . غسلت القطع بالماء المقطر المعقم لمدة دقيقتين وجففت بورق نشاف معقم. زرعت 4 قطع في كل طبق بتري قطر 9 سم حاوي على الوسط الزرعي اكر البطاطا والدكستروز (PDA Potato Dextrose Agar) وحضنت الاطباق في درجة حرارة 25 ± 2 ْم وبعد 3–5 ايام نقيت عزلات الفطر بزراعتها على وسط (PDA) وحضنت في درجة 25 ± 2 ْم لمدة سبعة ايام وشخصت اعتماداً على الشكل المظهري للجراثيم المتكونه وشكل المستعمرة وامكانية تكوينها صبغات في الوسط الزرعي وباستخدام المفاتيح التصنيفية المعتمدة .

حفظ العزلات الفطرية المرافقة لجذور ودرنات البطاطا .

بعد تنقية وتشخيص العزلات الفطرية تم حفظها في انابيب اختبار مغلقة حاوية على تربة مزيجية والقليل من بذور الدخن ، معقمة بجهاز المؤصدة وجرى التعقيم عند درجة حرارة 121 ْم وضغط 1.5 كغم / سم2 لمدة ساعة لمرتين متعاقبتين في مدة 2– 3 ايام. لوثت التربة المعقمة باضافة 3 قطع قطر 5 ملم اخذت من قرب حواف مستعمرات العزلات الفطرية بعمر 5 ايام نميت على الوسط الزرعي PSA وبواقع ثلاثة مكررات ، وضعت انابيب الاختبار في الحاضنة تحت درجة حرارة 25 + 1 ْم ولمدة 15 يوماً مع التحريك المستمر بعدها وضعت في الثلاجة تحت درجة حرارة 4 لحين اجراء الاختبارات اللاحقة

تحضير اللقاح الفطري للعزلات الفطرية المرافقة لجذور ودرنات البطاطا

نميت كل عزلة فطرية بوضع كمية قليلة من التربة الملوثة من عملية الحفظ في مركز طبق حاوي على الوسط الزرعي PSA وبثلاثة مكررات لكل عزلة وحضنت الاطباق عند درجة حرارة 25 + 1 م° لمدة 7 ايام وخلال تلك المدة عقمت بذور دخن محلي بوضع 100 غم من تلك البذور بعد تنظيفها من الشوائب في دورق سعة 500 مل مع 50 مل ماء لغرض ترطيبها وعقمت بالاوتوكليف عند درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 كغم / سم2 لمدة 20 دقيقة ولمرتين متعاقبتين فى مدة 1– 2 يوم ولقحت الدوارق بعد التبريد بلقاح العزلات الفطرية وبمعدل 5 اقراص قطر 5 ملم / دورق ، وبواقع ثلاثة مكررات وحضنت الدوارق عند درجة حرارة 25 م° لمدة 14 يوم . رجت الدوارق مرة كل 3–5 ايام لضمان التهوية وتوزيع لقاح الفطر على جميع البذور (14 ، 22).

اختبار الأمراضية للعزلات الفطرية على درنات البطاطا

تم اختبـــار المقدرة الامـــراضية لـ 6 عـزلات للفطـــر F.solani هـــي (K1F1, K2F1 , K3F1, K4F1, ,K4F2 , K5F1) و6 عزلات للفطر R.solani (K1R1 , K2R1, K2R2 ,K3R1 ,K4R1, K5R1) التي تم الحصول عليها من خلال عملية العزل. اذ اجريت هذه التجربة في البيت البلاستيكي لقسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة كربلاء باضافة لقاح العزلات الفطرية المحمل على بذور الدخن الى خليط من تربة مزيجية وبتموس معقم بالمؤصدة تحت درجة حرارة 121 مْ وضغط 1.5 كغم / سم2 لمدة ساعة ، كررت عملية التعقيم بعد 24 ساعة ، بعدها وزعت في أصص بلاستيكية سعة 1 كغم ، وزرع بكل اصيص

درنة بطاطا معقمة سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم، واضيف اللقاح الفطري بنسبة 1 % (وزن / وزن) واستعمل اربعة مكررات لكل معاملة واضيف لمعاملة المقارنة بذور الدخن المعقمة والخالية من الممرض ، سقيت الأصص بانتظام ، حسبت النسبة المئوية للاصابة بعد 45 يوم من الزراعة بعد اكتمال إنبات الدرنات في معاملة المقارنة، حسبت نسبة الإصابة بعد 6 أسابيع من الزراعة . (3 ،6) اذ حسبت النسبة المئوية الاصابة ، وانتخبت العزلة الفطرية التي اظهرت قدرة امراضية مرتفعة لكل نوع من الفطريات لاستخدامها بالتجارب اللاحقة .

تحضيراللقاح للعوامل الاحيائية والمستخلصات النباتية :

تنشيط الخميرة S.cervisiae :

حضرت الخميرة S. cervisiae من مستحضر الخميرة التجاري بطريقة التخافيف ونقيت ثم نميت على الوسط الزرعي Nutrient Yeast Dextrose Broth أذيبت المكونات في 1000 مل ماء مقطر ، ووزعت في دوارق زجاجية بواقع 50 مل/دورق وعقمت بالمؤصدة على درجة 121م وضغط 1.5كغم/سم2 لمدة 20 دقيقة لقحت الدوارق بالخميرة S. cervisiae بواقع 1مل/دورق من وسط مستعمرة الخميرة وحضنت في درجة حراره 25م ±2 لمدة يومين (10، 12 .14) لتكون جاهزة للاستعمال للتجارب اللاحقة .

تنشيط البكتريا B.thuringiensis :

تم الحصول على عزلة البكتريا B. thuringiensis من مختبر المقاومة الاحيائية كلية الزراعة جامعة كربلاء ، وتم اكثار وتنشيط العزلة على الوسط السائل Nutrient Broth، اذ تم تحضير الوسط الزرعي Nutrient Broth بأضافة (14 غم) من مادة Nutrient Broth الى واحد لتر من الماء المقطر ، ومن ثم تعقيمها بجهاز المؤصدة (121 م° ، 1.5 كغم / سم^2 لمدة 20 دقيقة) ، اذ يتم تنشيط عليه قبل 24 ساعة من استخدام هذا اللقاح في الاختبارات اللاحقة (16).

تحضير المستخلصات النباتية :

بعد جمع الاوراق وتجفيفها لكل من نبات اليوكالبتوس والبطنج ، سحقت العينات النباتيه الجافه في الطاحونة الكهربائية ووضعت في اكياس نايلون واشير الى رمز العينة وحفظت لحين اجراء الاستخلاص ، تم تحضير المستخلص الكحولي الاثيلي . حيث تم وزن 100غم من مسحوق النباتات المستعملة ووضع في دورق سعة 500مل ثم اضيفت اليها 200مل كحول اثيلي 95% اغلقت ثم رجت لمدة 24ساعه بواسطة هزاز كهربائي (Electric Shaker) ثم رشحت بواسطة ورق ترشيح نوع Watman NO.1 في قمع بخنر مع التفريغ الهوائي ثم جمع الراشح وركز بواسطة جهاز المبخر الفراغي الدوار (Rotary Vacum Evaporator) ووضعت المستخلصات في قناني زجاجية معقمه ثبت عليها اسم النبات والجزء المستعمل وتاريخ الاستخلاص وحفظت في المجمدة لحين الاستعمال (1، 11) .

اختبار كفاءة بعض العوامل الكيميائية والاحيائية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو العزلات الفطرية مختبريا

اختبار كفاءة المبيد الكيميائي بلتانول(Beltanol)

حضرت ثلاثة دوارق سعة كل منهما 250 مل من الوسط الزرعي PDA وعقمت في جهاز التعقيم البخاري Autoclave في درجه حراره 121 م وضغط 1جو لمدة 20 دقيقه وبعد التعقيم وانخفاض درجه الحراره الى ما قبل التصلب وضع في الدوارق اولا المضاد الاحيائي chloramphenicol بتركيز 250 ملغم\لتر ثم وضعت تراكيز المبيد (0.5 و1)مل\لتر من المستحضر التجاري للدورق الاول والثاني على التوالي وترك الدورق الثالث بدون اضافه المبيد كمعامله سيطره ثم رجت الدوارق الحاويه على الوسط الزرعي المضاف اليه المبيد الكيمياوي Beltanol بعدها صب كل وسط حاوي على تركيز المبيد في ثلاثة اطباق زجاجيه معقمه قطر كل منها 9سم وكذلك معامله السيطره بواقع ثلاث مكررات لقح مركز الاطباق عند تصلب الوسط الزرعي باقراص الفطر الممرض قطر كل منهما 5ملم ماخوذه من مستعمرت الفطر الممرض بعمر اسبوع حضنت الاطباق الملقحه في درجه حراره 27±1 م° وسجلت النتائج بعد مرور سبعة ايام ثم حسب مقدار التثبيط لنمو الفطر باخذ معدل قطرين متعامدين وحسب مقدار التثبيط (9 ، 29) .

اختبار القابلية التضادية للبكتريا B. thuringiensis :

اختبرت القابلية التضادية لعزلة البكتيريا B. thuringiensis اذ تضمنت الطريقة اضافة 1 مل من عالق العزلة البكتيرية المنماه على وسط NB السائل عمر 3 أيام الى طبق بتري حاو على الوسط الزرعي PSA وتحريك الطبق بحركة رحوية لنشر العالق البكتيري ، ثم وضع قرص قطر 0.5 سم من مزرعة الفطر الممرض عمر 7 ايام بمركز كل الطبق، استعملت 4 اطباق لكل معاملة وتركت 4 أطباق من دون إضافة البكتريا كمقارنة. حضنت الأطباق (25±2 م° لمدة 7 أيام) ، وتم حساب معدل نمو الفطريات الممرضة والنسبة المئوية للتثبيط حسب المعادلة اللآتية (16):

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

اختبار فاعلية الخميرة S. cervisiae في تثبيط نمو العزلات الفطرية

استعملت الخميرة S. cervisiae تركية المنشأ نميت على الوسط الزرعي Nutrient Yeast Dextrose Broth اذ تضمنت الطريقة اضافة 1 مل من عالق الخميرة المنماه على وسط NYDB السائل عمر 3 أيام الى طبق بتري حاو على الوسط الزرعي PSA وتحريك الطبق بحركة رحوية لنشر عالق الخميرة ، ثم وضع قرص قطر 0.5 سم من مزرعة الفطر الممرض عمر 7 ايام بمركز كل الطبق، استعملت 4 اطباق لكل معاملة وتركت 4 أطباق من دون إضافة الخميرة كمقارنة. حضنت الأطباق (25±2 م° لمدة 7 أيام) ، وتم حساب معدل نمو الفطريات الممرضة والنسبة المئوية للتثبيط حسب المعادلة السابقة (12 . 23).

اختبار فاعلية المستخلصات النباتية في تثبيط نمو العزلات الفطرية

اضيفت المستخلصات النباتية (مستخلص اليوكالبتوس ، مستخلص البطنج) الى الوسط الزرعي PDA قبل تصلبه بالتراكيز 1% و 2% رج الوسط جيدا ثم صب في اطباق بتري معقمه بقطر 9 سم بمعدل 20

مل\اطبق تركت الاطباق بدرجه حراره المختبر لتتصلب ولقحت بقرص من كل العزلات الفطرية عمر 7 ايام و لقحت اطباق اخرى حاويه على الوسط الزرعي بدون المستخلصات النباتية للمقارنه وباربعة مكررات لكل معاملة ، وبعد 7 ايام من التحضين بدر جه حراره 25 ± 2 وحسبت النسبه المئوية للتثبيط (5).

تأثير البكتريا B. thuringiensis والخميرة S. cervisiae ومستخلص نبات اليوكالبتوس ونبات البطنج والمبيد الكيمياوي Beltanol في خفض نسبة وشدة امراض جذور البطاطا تحت الظروف الحقلية المحمية .

نفذت ثلاث تجارب في البيت البلاستيكي (كلية الزراعة/ جامعة كربلاء) ، التجربة الاولى اجريت للكشف عن تاثير هذه العوامل وتداخلاتها في نسبة وشدة المرض المتسبب عن الفطر Fusarium solani والتجربة الثانية اجريت للكشف عن التاثير في نسبة وشدة المرض المتسبب عن Rhzoctonia solani والثالثة للكشف عن التاثير في نسبة وشدة الاصابة المتسببة عن تداخل المسببات (F.solani + R.solani)، اذ اضيف اللقاح الفطري خلطا مع التربة بواقع 10 غم / اصيص في كل تجربة . عقمت تربة مزيجية من خليط من تربة مزيجية وبتموس بنسبة 2 : 1 معقمة على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 كغم / سم^2 لمدة ساعة ، كررت عملية التعقيم بعد 24 ساعة والموزعة في أصص بلاستيكية سعة 1 كغم وبنسبة 1%(وزن / وزن) . في التجربة الاولى زرع بكل اصيص درنة بطاطا معقمة سطحياً بمحلول هايبوكلوريدات الصوديوم، وبثلاث تكرارات تضيف اللقاح الفطري بواقع 10 غم / اصيص و تركت 3 تكررات من دون إضافة لقاح الفطر الممرض ولكن اضيف 10 غم لكل اصيص من بذور الدخن المعقمة خالية من الممرض كمقارنة وسقيت الأصص بانتظام ، اذ تمت اضافة المعاملات حسب (جدول 2) ، و تمت اضافة المعاملات حسب تركيز كل معاملة (جدول 3) .في حين اضيفت نفس المعاملات في التجربة الثانية والثالثة باختلاف اللقاح الفطري ، وتمت متابعة التجربة وسقيها كلما دعت الحاجة ، أخذت النتائج بحساب نسبة وشدة إصابة النباتات ، وجرى قياس ارتفاع النباتات، بعد ثمانية اسابيع من اضافة اللقاح الفطري الى الاصص (3 ، 6).

جدول (2) المعاملات المستخدمة في خفض نسبة وشدة امراض جذور البطاطا تحت ظروف البيت الزجاجي

ت	معاملات التجربة الاولى	معاملات التجربة الثانية	معاملات التجربة الثالثة
1	المقارنة بدون اي إضافة	=	=
2	الممرض فقط *Fusarium solani*	الممرض *R. solani*	(*F.solani + R.solani*)
3	اضافة الممرض مع *B. thuringiensis*	=	=
4	الممرض مع الخميرة *S. cervisiae*	=	=
5	اضافة الممرض مع مستخلص اليوكالبتوس	=	=
6	اضافة الممرض مع مستخلص البطنج	=	=
7	اضافة الممرض مع مبيد البلتانول	=	=
8	الممرض مع مستخلص اليوكالبتوس والبطنج	=	=
9	الممرض مع البكتريا والخميرة	=	=
10	الممرض مع جميع العوامل من غير المبيد	=	=

جدول (3) تراكيز وكميات العوامل المستخدمة في خفض نسبة وشدة الاصابة تحت ظروف البيت البلاستيكي

ت	عوامل التجربة	التركيز	الكمية المضافة
1	اللقاح الفطري للممرض *F.s* و *R.s*	محمل على بذور الدخن	10 غم / اصيص
2	عالق بكتيريا *B. thuringiensis*	1×10^{-6} التخفيف السادس	50مل / اصيص
3	عالق الخميرة *S. cervisiae*	1×10^{-6} التخفيف السادس	50 مل / اصيص
4	المستخلصات النباتية (اليوكالبتوس – البطنج)	2 % من المستخلص الكحولي	50 مل / اصيص
5	المبيد الكيميائي Beltanol	% 0.1	50 مل / اصيص

حسبت النسبة المئوية للبادرات المصابة وفق المعادلة السابقة ، تم تقدير شدة الإصابة على المجموع الخضري باستعمال الدليل المرضي المكون من 5 درجات ، وكما يلي:

0 = النبات سليم لا توجد أعراض ظاهرية على المجموع الخضري والجذري .

1 = تعفن اكثر من 0 – 25% من جذور النبات او تقرح بسيط بقاعدة الساق .

2= تعفن اكثر من 25–50% من جذور النبات او تقرح اقل من 50% من قاعدة الساق .

3= تعفن اكثر من 50 – 75% من جذور النبات اوتقرح اكثر من 50% من قاعدة الساق

4= تعفن اكثر من 75–100% من الجذور او تقرح كامل الساق او موت النبات

و حسبت النسبة المئوية لشدة الاصابة حسب معادلة Mckinney (25) :

$$\% \text{ لشدة الأصابة} = \frac{(\text{عدد النباتات في الدرجة } 0\times0) + (\text{عدد النباتات في الدرجة } 1\times1) + \dots (\text{عدد النباتات في الدرجة } 4\times4)}{\text{مجموع النباتات المفحوصة} \times 4} \times 100$$

التصاميم الأحصائية للتجارب المختبرية والحقلية

بما ان جميع التجارب اجريت تحت ظروف مسيطر عليها لذلك تم أتباع التصميم تام التعشية Complete randomized design في جميع التجارب المختبرية وتجارب البيت البلاستيكي

النتائج والمناقشة

المسح الحقلي

أظهرت نتائج المسح الذي جرى في حقول البطاطا وجود امراض تعفنات الجذور وتقرح ساق البطاطا المتسببة عن مجموعة من الفطريات المستوطنة في التربة في جميع المناطق التي شملها المسح بنسبة كانت بين 3– 24% وقد سجلت اعلى نسبة للاصابة في منطقة الجمعية (طوريج) 24% تلاها حقول الصحراوية (كربلاء والنجف) بنسبة 12 –18 % وقد يعزى سبب ارتفاع نسبة الاصابة في هذه الحقول الى تكرار زراعة البطاطا فيها مما يؤدي الى تراكم اللقاح الفطري ، فيما سجلت اقل نسبة اصابة في منطقة الحسينية 3% في كلية الزراعة جامعة كربلاء وقد لوحظت اعراض الاصابة في الحقول التي شملها المسح التي تمثلت بضعف عام للمجموع الخضري ناتج عن تأثير الفطر المسبب في منطقة الجذور تحت سطح التربة (3، 7)

العزل والتشخيص :

اظهرت نتائج العزل والتشخيص وجود الفطر *Fusarium* sp والفطر *Rhizoctonia solani* في جميع عينات نباتات البطاطا التي شملها العزل التي جمعت من مناطق مختلفة من محافظة كربلاء ، وكذلك كانت من الفطريات المرافقة الفطر *Macrophomina sp* والفطر *Phoma sp* اذ تم إجراء الفحص للتحري عن وجود العزلات الفطرية وتنقيتها وتنميتها على الوسط الزرعي PSA . شخصت العزلات الفطرية الى مستوى النوع بعد ظهورالنموات الفطرية اعتماداً على صفات المستعمرة الفطرية وطبيعة الغزل الفطري والابواغ والتراكيب التي تكونها وبالاستعانة بالمفاتيح التصنيفية (14 ، 21).وقد اظهرت النتائج بان اربعة عشر عزلة من الفطر *Fusarium spp* وثمانية عزلات من *Rhizoctonia spp* وغيرها من الفطريات (جدول 4) .

جدول (4) يوضح تواجد الفطريات المعزولة من نباتات البطاطا

	اسم الفطر	اعلى نسبة التكرار	رمز العينة
1	*Fusarium sp*	24	K1 ,K2 , K3 , K4 , H1 ,H2
2	*Fusarium solani*	18	K1 ,K3, K4 , K5, N1 , N2 ,H2
3	*Rhizoctonia solani*	22	K1 , K3 , K4 , H1 ,N1
4	*Macrophomina sp*	9	K1, K4 , K5, H2
5	*Phoma sp*	6	H1 , K2 ,N2
6	*Aspergillus spp*	12	K1 , K3 , K4 , H1

المقدرة الأمراضية للعزلات الفطرية على درنات البطاطا:

أختبرت القدرة الامراضية للعزلات الفطرية على صنف بطاطا محلي ، وقد اظهرت النتائج (جدول 5) (شكل 1) ان جميع العزلات المختبرة احدثت اصابة في النباتات واظهرت اعراض الاصابة مقاربة لما موجود في الحقل وقد تمت اعادة عزل العزلات الاثنى عشرة من النباتات المصابة بصورة نقية بعد زراعتها على الوسط الزرعي PDA تحت ظروف المختبر . وتشير النتائج الى ان جميع العزلات ادت الى حدوث الاصابة ولكن بنسب متباينة وفقا الى مستوى ضراوة العزلة الفطرية قياسا الى معاملة المقارنة التي كانت نسبة الاصابة فيها صفر. وقد حققت العزلتان K2R2 و K2F1 اعلى معدل في النسبة المئوية لاصابة الدرنات وبلغ معدلها 100 % 98% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي كانت نسبة الاصابة بها صفراً % تلتها العزلتان K4R1 و K1F1 التي كانت النسبة المئوية لاصابة الدرنات فيها 93% و 92% على التوالي . اما العزلات K3F1 و K4F1 و K4F2 و K5R1 فقد حققت نسبة اصابة للدرنات بين 87– 66 % قياسا مع معاملة المقارنة. وعلى اساس المقدرة الامراضية للعزلات المختلفة تم اختبار عزلتان لاجراء الدرسات اللاحقة عليها ، اذ اختيرت العزلتان K2R2 و K2F1 كعزلات ذات مقدرة امراضية عالية .

شكل 1 يوضح اختبار المقدرة الامراضية للعزلات الفطرية

جدول (5) يوضح اختبار امراضية العزلات الفطرية على درنات البطاطا

ت	عزلات *F.solani*	% للاصابة	عزلات *R.solani*	% للاصابة
1	K1F1	92	K1R1	32
2	K2F1	98	K2R1	28
3	K3F1	87	K2R2	100
4	K4F1	84	K3R1	44
5	K4F2	66	K4R1	93
6	K5F1	12	K5R1	76
7	Control	0	Control	0

كفاءة بعض العوامل الكيميائية والاحيائية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو العزلات الفطرية مختبريا

اظهرت النتائج كفاءة المبيدالكيمياوي البلتانول في تثبيط النمو الشعاعي للعزلتين الفطرية K2R2 و K2F1 اذ بلغ معدل قطر المستعمرات صفر في التركيزين 0.5 مل و 1مل ونسبة التثبيط 100% جدول 6 واختلف بفروق عاليه المعنويه عن معاملة المقارنة التي بلغت نسبة التثبيط فيها 0 % اتفقت النتائج مع ما توصل له (24 ، 29)

في حين اظهرت البيانات بأن البكتريا *B. thuringiensis* ذات قدرة تضادية عالية وبفرق معنوي عالي أذ بلغ معدل قطر المستعمرة للعزلتين الفطرية K2F1 وK2R2 بوجود البكتريا *B. thuringiensis* 23.20 – 11.23 ملم والمقارنة نفسها بدون معاملة اذا بلغ 90.0 ملم في حين بلغت النسبة المئوية للتثبيط 67.23 % – 88.52 % . لعل من اهم الاسباب التي ادت الى تثبيط نمو العزلات الفطرية قدرة بكتريا المقاومة الحيوية على انتاج المضادات الاحيائية التي لها دور فعال في تثبيط عدد من العزلات الفطرية . اذ كانت النتائج متوافقة مع ما اثبته (16).

بينما بينت نتائج المستخلصات النباتية فعالية تضادية عالية لنمو العزلتين الفطرية اذ اظهر تركيزي مستخلص اليوكالبتوس (1%، 2%) تثبيط لنمو العزلتين الفطرية اذ بلغت اقطار المستعمرتين وK2F1 K2R2 21.00 و2.22 بالتركيز الاول وبلغت 16.30 و0.0% بالتركيز الثاني على التوالي بينما بلغت النسبة المئوية للتثبيط 71.28 و 96.48 و 82.48 و100% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة . في حين اظهرت نتائج تركيزي مستخلص البطنج (1%، 2%) كفاءة متوسطة في تثبيط نمو العزلتين الفطرية اذ بلغت اقطار المستعمرتين K2F1 وK2R2 32.00 و2.22 بالتركيز الاول وبلغت 18.30 و0.0% بالتركيز الثاني على التوالي بينما بلغت النسبة المئوية للتثبيط 65.28 و 97.22 و 80.52 و100% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة ، اذ توافقت النتائج مع ماذكره (1، 5 ، 15).

اظهرت نتائج اختبار فعالية المكافحة الاحيائية للخميره *S.cerviciae* ضد العزلات الفطريه على الوسط الزرعي PDA كفاءة تثبيط عالية ، اذ احدثت التراكيز 0.03 و 0.05 غم / لتر من الخميرة *S. cerevisiae* تثبيطاً (46.21% و 70.43 %) لنمو العزلتين K2F1 و K2R2 على التوالي على الوسط الزرعي PDA بعدعدة ايام من التحضين في درجة حرارة 25 م° $\pm$ 2 قياساً بمعاملة المقارنة التي كانت فيها نسبة التثبيط 0.0% . اشارت العديد من الدراسات الى كفاءة الخميرة *S. cerevisiae* في تثبيط نمو الفطر *P. aphanidermatum* بنسبة 53.33% (10 ،12 .28). وتثبيط عدد من الفطريات الاخرى مثل *M. phaseolina* و *F. oxysporum* و *R. solani* و *Sclerotinia sclerotiorum* (22، 23).

جدول (6) يوضح الفاعلية التضادية لبعض العوامل الاحيائية والكيمياوية ضد الفطريات الممرضة

ت	عامل التضاد	التركيز	عزلة الفطر K2F1		عزلة الفطر K2R2	
			% للنمو	% للتثبيط	% للنمو	% للتثبيط
1	المبيد الكيمياوي بلتانول	% 0.05	%0	100	0	100
		%0.1	%0	100	0	100
2	بكتريا *B. thuringiensis*	1×10^{-6}	23.20	67.23	11.23	88.52
3	مستخلص اوراق اليوكالبتوس	%1	21.00	71.28	2.22	96.48
		%2	16.30	82.48	0	100
4	مستخلص اوراق البطنج	%1	32.00	65.28	2.22	97.22
		%2	18.30	80.52	0	100
5	الخميرة *S.cerviciae*	%0.03	46.45	38.12	27.20	61.63
		%0.05	37.24	46.21	24.00	70.43
L.S.D عند مستوى 5 %			4.32	8.76	3.88	7.52

تأثير البكتريا *B.thuringiensis* والخميرة *S. cervisiae* ومستخلص نبات اليوكالبتوس والبطنج والمبيد الكيمياوي Beltanol في خفض نسبة وشدة امراض جذور البطاطا تحت الظروف الحقلية المحمية .

أظهرت النتائج دراسة تأثير عوامل التجربة تبايناً في نسبة وشدة الاصابة في نباتات البطاطا (جدول 7– 8 – 9) (شكل4 –5–6) بالنسبة لتجارب العزلات المرضية *F. solani* و *R. solani* و (*R. + F. solani*) وقد أدت معظم المعاملات الى خفض النسبة المئوية للأصابة بأمراض تعفن الجذور وقواعد السيقان ، مقارنة بمعاملة المقارنة ، أدت معاملة درنات البطاطا بعزلة البكتريا *B. thuringiensis* الى خفض نسبة الاصابة بعد 60 يوم من الزراعة حيث وصلت الى 66.6 % و 66.6 % على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة المشتملة على العزلات الممرضة التي بلغة نسبة الاصابة فيها100 % بينما شدة الاصابة في المعاملتين بلغت 25.0 % و 16.0% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت شدة المرض فيها 100% . مما يشجع لأستعمال هذه البكتريا كعامل مقاومة أحيائي لكونها قد تمتلك قدرة تنافسية عالية مع الاحياء المجهرية الاخرى ومن الصفات التي مكنت هذه البكتريا من السيطرة على الفطريات الممرضة هي امتلاكها خاصية النمو السريع في الوسط الذي تعيش فية ومقدرتها التنافسية العالية التي تمكنها من الاستيطان في منطقة نمو الجذور Rhizosphere وأستغلال المصادر الغذائية المتوفرة (6 ، 16) . بينما أدت المعاملة بالمبيد الكيميائي البلتانول الى كبح المسببات المرضية بشكل كامل حيث لم تظهر اي اصابة للمرض ومن الجدير بالذكر ان المبيد الكيميائي قد سبب بقصر البادرات المعاملة به .

بينما اظهرت معاملة الدرنات بمستخلص اليوكالبتوس و مستخلص البطنج خفض بسيطا لنسبة الاصابه فقد بلغت 33.3% و 66.6% على التوالي مقارنه بمعاملة المقارنه المشتمله على الفطر الممرض التي بلغت نسبه

الاصابه فيها 100% لكن شدة المرض في هذا المعامله بلغت 16.5 % و 32.0% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت شدة المرض فيها 100% . وهذا ما أكدته الدراسات السابقة أذ تستغل تأثيراته المضادة ضد المسببات المرضية وتحسين نمو النبات ومضادات حياتية أذا عطت هذه المستخلصات نتائج مشجعة في كبح الامراض الفطرية المنقولة بالتربة . بينما أدت معاملة درنات البطاطا بعزلة الخميرة *S.cerviciae* الى عدم خفض نسبة الاصابة حيث بلغت 100 % و 100 % على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة المشتملة على العزلات الممرضة التي بلغة نسبة الاصابة فيها 100 % بينما شدة المرض في المعاملتين بلغت 50.0 % و 11.0% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت شدة المرض فيها 100% . بينما اظهرت معاملة التوليفة بخلط المستخلصين (اليوكالبتوس و مستخلص البطنج) ضد الممرض خفضاً ملحوضاً لنسبة الاصابه فقد بلغت 66.6% لكل منهما مقارنه بمعاملة المقارنه المشتمله على الفطر الممرض التي بلغت نسبه الاصابه فيها 100% لكن شدة المرض في هذا المعامله بلغت 25.0% لكل منهما مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت شدة المرض فيها 100% . في حين بينت نتائج معاملة التوليفة بخلط البكتريا والخميرة معاً ضد الممرض الى خفض معنوي لنسبة الاصابه فقد بلغت 33.3% لكل منهما مقارنه بمعاملة المقارنه المشتمله على الفطر الممرض التي بلغت نسبه الاصابه فيها 100% لكن شدة المرض في هذا المعامله بلغت 9.23% و 16.0 % على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت شدة المرض فيها 100% . واخيرا بينت معاملة التكامل بين جميع عوامل التجربة ماعدى المبيد الكيميائي الى السيطرة التامة على المسببات المرضية بشكل كامل حيث لم تظهر اي اصابة للمرض اذ كانت نسبة وشدة الاصابة 0.0%

جدول (7) يوضح تأثير المعاملات في *F. solani* لخفض نسبة وشدة الاصابة وبعض معايير النمو

ت	معاملات التجربة الاولى	% الاصابة	% شدة الاصابة	وزن جاف (غم)	طول نبات (سم)	طول جذر (سم)
1	المقارنة بدون اي إضافة	0.00	0.00	21.34	45.0	20.0
2	اضافة الممرض فقط *Fusarium solani*	100	100	0.00	0.00	0.00
3	اضافة الممرض مع *B. thuringiensis*	66.6	25.0	18.56	38.00	18.0
4	اضافة الممرض مع الخميرة *S. cervisiae*	100	50.0	16.24	32.50	14.0
5	اضافة الممرض مع مستخلص اليوكالبتوس	33.3	16.5	17.86	39.50	20.0
6	اضافة الممرض مع مستخلص البطنج	100	62.0	12.88	28.50	16.0
7	اضافة الممرض مع مبيد البلتانول	0.00	0.00	18.35	32.50	20.0
8	الممرض مع مستخلصي اليوكالبتوس والبطنج	66.6	25.0	18.12	39.00	21.0
9	الممرض مع البكتريا والخميرة	33.3	9.23	19.65	40.00	22.0
10	الممرض مع جميع العوامل من غير المبيد	0.00	0.00	20.56	39.0	20.0
	L.S.D عند مستوى 5 %	20.23	17.54	1.32	2.76	1.82

جدول (8) يوضح تأثير المعاملات في *R. solani* لخفض نسبة وشدة الاصابة وبعض معايير النمو

ت	معاملات التجربة الاولى	%الاصابة	%شدة الاصابة	الوزن الجاف للنبات (غم)	طول المجموع الخضري (سم)	طول المجموع الجذري (سم)
1	المقارنة بدون اي إضافة	0.00	0.00	21.34	45.0	20.0
2	اضافة الممرض فقط *R.solani*	100	100	0.00	0.00	0.00
3	اضافة الممرض مع *B. thuringiensis*	66.6	16.0	18.56	40.00	21.0
4	اضافة الممرض مع الخميرة *S. cervisiae*	100	41.0	16.24	34.50	18.0
5	اضافة الممرض مع مستخلص اليوكالبتوس	33.3	32.0	17.86	41.50	20.0
6	اضافة الممرض مع مستخلص البطنج	100	62.0	12.88	28.50	16.0
7	اضافة الممرض مع مبيد البلتانول	0.00	0.00	18.35	32.50	20.0
8	الممرض مع مستخلصي اليوكالبتوس والبطنج	66.6	25.0	18.12	39.00	20.0
9	الممرض مع البكتريا والخميرة	33.3	16.0	19.65	42.00	22.0
10	الممرض مع جميع العوامل من غير المبيد	0.00	0.00	20.56	39.0	20.0
	L.S.D عند مستوى 5 %	20.23	18.34	1.56	2.87	1.40

جدول (9) تأثير المعاملات في (*R. solani* + *F. solani*) في خفض نسبة وشدة الاصابة ومعايير النمو

ت	معاملات التجربة الاولى	% الاصابة	% شدة الاصابة	الوزن الجاف للنبات (غم)	طول المجموع الخضري (سم)	طول المجموع الجذري (سم)
1	المقارنة بدون اي إضافة	0.00	0.00	21.34	45.0	20.0
2	الممرض فقط (*R.solani* + *F. solani*)	100	100	0.00	0.00	0.00
3	اضافة الممرض مع *B. thuringiensis*	66.6	28	16.56	36.00	22.0
4	اضافة الممرض مع الخميرة *S. cervisiae*	100	50	15.24	32.30	17.0
5	اضافة الممرض مع مستخلص اليوكالبتوس	66.6	38	18.56	41.30	18.44
6	اضافة الممرض مع مستخلص البطنج	100	62.0	17.83	32.50	17.0
7	اضافة الممرض مع مبيد البلتانول	0.00	0.00	18.00	36.70	20.44
8	الممرض مع مستخلصي اليوكالبتوس والبطنج	66.6	32.0	19.12	38.00	21.0
9	الممرض مع البكتريا والخميرة	33.3	13.46	19.54	40.00	24.70
10	الممرض مع جميع العوامل من غير المبيد	0.00	0.00	21.50	40.57	23.0
	L.S.D عند مستوى 5 %	19.78	16.45	1.39	2.23	1.90

شكل2 تاثير المعاملات في خفض نسبة وشدة الاصابة وبعض معايير النمو

شكل3 تاثير المعاملات في خفض نسبة وشدة الاصابة على جذور النباتات

المصادر :

1- جابر ، جبار محسن . 2016 . تأثير مستخلص نباتي الخروع واليوكالبتوس والفطر *Trichoderma harzianum* على فطري التربة *Rhizoctonia sp* و*Fusarium sp* مختبريًا وحقليًا . مجلة القادسية للعلوم الزراعية العدد 1 – المجلد 6 .

2- جابر ، جبار محسن .1999. تاثير البكتريا *Psedomonas fluorescens* والمعاملة بكبريتات الكالسيوم على مسبب مرض التعفن الجاف *Fusarium solani* على درنات البطاطا في الحقل اطروحة دكتوراه.

3- جابر، جبار محسن ، اياد عبد الواحد الهيتي و فاضل حسين الصحاف . 2011. تاثير البكتريا *Pseudomonas fluorescens* والمعاملة بكبريتات الكالسيوم على مسبب مرض التعفن الجاف *Fusarium solani* على درنات البطاطا في الحقل . مجلة القادسية للعلوم الزراعية المجلد 1 :الاصدار1 :الصفحات 174-166 :

4- جبر، كامل سلمان و ابراهيم خليل حسون .2012. تشخيص مجاميع الاندماج السايتوبلازمي وضراوة عزلات الفطر *R.solani* على البطاطا .مجلة العلوم الزراعية العراقية _43(3):74-86.

5- الجبوري ، حيدر حميد نوار ، فضل عبد الحسين الفضل و عمار امجد عايش .2012. الكفاءة التثبيطية للمستخلص الهكساني للقرنفل والمستخلص الكحولي للدارسين والداتورة ضد البكتريا *Erwinia carotovora* المسببة لمرض تعفن واسوداد ساق البطاطا.مجلة العلوم الزراعية العراقية _ 43 (4):41_48.

6- الجميلي ، سامي عبد الرضا ، نبيل سليم سعيد تويج و هدى جميل الخلخالي. 2006 . تقييم كفاءة بعض المعاملات الكيمياوية والاحيائية في حماية درنات البطاطا من الاصابة *Fusarium solani* مجلة القادسية للعلوم الصرفة :المجلد 11 :الاصدار 1 :الصفحات 11-1 :

7- حسون ، ابراهيم خليل . 2009.المكافحة المتكاملة لمرض تقرح ساق البطاطا المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* KUhn تحت الظروف الحقلية .مجلة جامعة بابل /العلوم الصرفة والتطبيقية /العدد (1)/المجلد (17) .

8- سلمان، علي مرزوك و علاء عيدان حسن .2011. تقويم كفاءة بعض المستخلصات والمضادات الحيوية *Erwinia carotovora* . *Bacillus cereus* , في مقاومة مرض التعفن الطري البكتيري المتسبب عن البكتريا .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية/المجلد (3)

9- شعبان ، عواد ونزار مصطفى الملاح .1993. المبيدات . دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل .512 صفحة .

10- الشيخلي، مروة عماد الدين وناهدة مهدي صالح .2015. فعالية خميرة الخبز وحامض السالسلك ضد الفطر *Penicillium digitum* المسبب لمرض العفن الاخضر على ثمار البرتقال.مجلة العلوم الزراعية العراقية-46(3):393_402.

11- عوين ، جابر حمزة ، سامي عبد الرضا ، وعبد علي علوان .2014.استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة مرض التعفن الطري على البطاطا للمسبب المرضي *Erwinia carotovora var carotovora* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية_6(2):232_241.

12- عيسى، عدنان عبد الله ، ناهدة مهدي صالح و رقيب عاكف حمد.2012. الكفاءة التثبيطية للخميرتين *Saccharomyces serevisiae* و *Kluyveromyces marxianus* ضد الفطر *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض تعفن وموت البادرات في الطماطة .مجلة العلوم الزراعية العراقية _ 43(2) (عدد خاص):85_94.

13- مصلح ، عمر هاشم و محمد قاسم الجبوري.2006. تاثير مستخلصات بعض النباتات في تقليل تلف درنات البطاطا المخزنه .مجلة العلوم الزراعية العراقية 37 (2):47-52.

14- مطني، عدي نجم الدين اسماعيل . 2013. بعض الطرائق غير الكيميائية في مكافحة مرض القشرة السوداء على البطاطا المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* .مجلة زراعة الرافدين المجلد (41) الملحق (1).

15- Ahmad , M. M.; O. F. Abdul-Aziz and H. S. Mohammad (2003) . Effect of oils extracted from some spices and herbs on growth and aflatoxins production by Aspergillus parasiticus NRRL 2999 . Iraqi J. of Agric. Sci. . 4 (3) : 5-12.

16- Altindag, M., Sahin, M., Esitken, A., Ercisli, S., Guleryuz, M., Donmez, M.F., and Sahin, F,.(2006). Biological control of brown rot (Moniliana laxa Ehr.) on apricot (Prunus armeniaca L. cv. Hacıhalilo_lu) by Bacillus, Burkholdria, and Pseudomonas application under in vitro and in vivo conditions. Biological Control 38 (3):369-372

17- Ates, D . A. and Erdogrul , O . T. (2003) Antimicrobial activities of various Medicinal and commercial plant extracts. Turk . J. Biol. , 27 : 157 – 162 .

18- Attyia, S.H.and A.A. Youssry.(2001). Application of Saccharomyces cerevisia as a biocontrol agent against some diseases of solanaceae caused by Macrophomina phaseolina and Fusarium solani . Egyptian Journal of Biology,3:79-87.

19- Aye, S.S., and M Matsumoto. (2011). Effect of some plant extracts on Rhizoctonia spp. and Sclerotium hydrophilum. Journal of Medicinal Plants Research. 5(16) :3751-3757.

20- Cullen, D.W; Toth, I.K. ;Pitkin. Y.; Boonham, N. ;Walsh, K. Barker, I. and Lees, A.K (2005).Use of quantitative molecular diagnostic assays to investigate Fusarium dry rot in potato stocks and soil. Phytopathology, 95: 1462-1471.

21- El-Kot, G.A.N,.(2008). Biological control of black scurf and dry rot of potato. Egypt Jornal of Phytopathology. 36(1-2): 45-56.

22- El-Sayed S., M., M Fathi El-Nady.(2008). Application of Saccharomyces cerevisiae as a biocontrol agent against Fusarium infection of sugar beet plants. Acta Biologica Szegediensis. 52(2):271-275.

23- Fialho, M.B., L. Toffano., M.P. Pedroso., F. Augusto and S.F. Pascholati. (2010). Volatile organic compounds produced by Saccharomyces cerevisiae inhibit the in vitro development of Guignardia citricarpa the causal agent of citrus black spot. World Jornal Microbiology Biotechnol. 26:925-932.

24- Gachango,E.L.;Hanson, A. ; Rojas, J.H. and Kirk, W. 2012. Fusarium spp. causing dry rot of seed potato tubers in Michigan and their sensitivity to fungicides. Plant Disease . 101:1094 -1105 .

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

26- Mohsin, T., S Yasmin., and F Y. Hafeez,.(2010). Biological control of potato black scurf by rhizosphere associated bacteria. Brazilian Journal of Microbiology. 41: 439-451.

27- Peters, J.C.; Lees, A. ; Cullen DW and Cunnigton AC 2008. Characterization of Fusarium spp responsible for causing dry rot of potato in Great Britain. Plant Pathology,25(3):35- 39.

28- Shalaby,M.E.,And M.F.El-Nady (2008) Application Of Saccharomyces Cerevisiae As Abiocontrol Agent Against Fusarium Infection Of Sugar Beet Plants.Acta.Biologica Szegediensis.52(2):271_275.

29- Soliman,M.And Badeaa R. I. (2002) Effect Of Oil Extracted From Some Medicinal Plants On Different Mycotoxigenic Fungi.Food And Chemical Toxicology 40:1669-1675.