مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

كفاءة المكافحة الحيوية والكيماوية لمرض القشرة السوداء المتسبب عن فطر الرايزوكتونيا *Rhizoctonia solani* Kühn، وتأثيرها على إنتاجية محصول البطاطس/البطاطا بليبيا

* **فوزي العريفى بشيّه**
مركز البحوث الزراعية والحيوانية
طرابلس – ليبيا

نجية محمد المغربي
مركز البحوث الزراعية والحيوانية
طرابلس – ليبيا

مفتاح محمد معيوف
مركز البحوث الزراعية والحيوانية
طرابلس – ليبيا

منصف محمد الزنتوتي
مركز البحوث الزراعية والحيوانية
طرابلس – ليبيا

fbisheya@gmail.com

استلم البحث بتاريخ 2022/1/9م أجيز البحث بتاريخ **30/5/2022** 2022/**3/5** نشر البحث بتاريخ

الملخص

مرض القشرة السوداء من الأمراض الفطرية الرئيسة على محصول البطاطس/البطاطا *Solanum tuberosum L*. المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn والذي يظهر في شكل أجسام حجرية سوداء ملتصقة بالدرنات المنتجة ويسبب في انخفاض الانتاجية ويقلل من قيمتها التسويقية. نفذت خمسة تجارب بمحطة البحوث الزراعية بالزهراء والتي تبعد حوالى 65 كم عن مدينة طرابلس/ ليبيا ابتدأ من الزراعة الربيعية 2006 وحتى الربيعية 2008 بهدف مكافحة مرض القشرة السوداء باستخدام المركب الحيوي Biocont-T ، معلق فطر (*Trichoderma harizianum*) المجهز معمليا، مبيد رايزولكس (Tolclofos-methyl50%)، روفرال (Iprodione50%)، تاشجرين (Hymexazol 30%)، ريمالتين (Cymoxanil +Mancozeb 64% 8%)، وملتوكس (Copper 20% Zineb)37% + بطريقة معاملة الدرنة والتربة قبل الزراعة. دلت نتائج العزل من عينات تربة الموقع على المستنبت الغذائي آجار ديكستروز البطاطس وجود سبعة أجناس من الفطريات بكثافة عددية مختلفة وكانت أعلاها فطريAspergillus وPenicilium،تلاهما فطرRhizopus،Pythium،Rhizoctonia ، وأدناها فطرFusarium. بينت النتائج أن المركب الحيوي Biocont-T بمعدل 4 غرام ومعلق فطر *T. harizianum* المجهز معمليا والمبيدات الكيماوية ذات تأثير ايجابي في مكافحة مرض القشرة السوداء فكان متوسط نسبة حدوث وشدة الإصابة في معاملة Biocont-T 3.7 %, 11.8 % وفي معاملة الرايزولكس 4.0% ، 2.0% وأعلاها 65.3%، 84 % بالشاهد، وكانت كفاءة المركب الحيوي 80.6 %, رايزولكس، روفرال 85.4 %، وميلتوكس 73.5 % في مكافحة المرض. أسفرت النتائج نجاح مكافحة مرض القشرة السوداء باستخدام المركبات الحيوية المحتوية على فطر *T. harizianum* . والمبيدات الفطرية الكيميائية بطريقة معاملة الدرنات (التقاوي) والتربة قبل الزراعة، ونتج عنها زيادة في الإنتاجية وتحسين جودة الدرنات تحت الظروف الليبية.

الكلمات المفتاحية: القشرة السوداء، بطاطس ، Rhizoctonia،Trichoderma ، مكافحة حيوية، مبيدات فطرية.

1. مقدمة

محصول البطاطس/البطاطاL *Solanum tuberosum*. من محاصيل الخضر الرئيسية في ليبيا التي تزرع في موسمين، الزراعة الربيعية، والخريفية وكانت المساحة المزروعة حوالي 16.5ألف هكتار بإنتاج وقدره 323 ألف طن عام 2013 (منظمة الزراعة والأغذية العالمية FAO ، 2013). تصاب البطاطس/البطاطا *S.tuberosum L.* بعديد من الأمراض الفطرية مسببة

Lootsma,M.and Jeger,M.J.and etal. 1996 1996, Grosch,R and, etal 2005) Wicks,T.J.and,etal , Mohsin,T.and etal 2010 , **K.Scholte1993,Scmiedeknecht, 1995,1996**).

خسائر اقتصادية تؤدي إلى فقد في الإنتاج، ويقدر الفقد في إنتاج البطاطس الناجم عن الإصابة بمرض القشرة السوداء حوالى 50%). (Keiser, A 2008. سجل الفطر *Rhizoctonia solani Kühn* المسبب لمرض القشرة السوداء وتقرح السيقان في ليبيا عام 1961(Pucci, H.1968). وقد أنتشر مرض القشرة السوداء في جميع مناطق زراعة البطاطس بالمنطقة الغربية من ليبيا بنسب متباينة قد تصل الى 85% بالزراعة الربيعية بدرجات متفاوتة ومتزايدة بنسبة 93.5 % بالخريفية.(بشيه ف. أ.وآخرون 2018). تظهر أعراض الإصابة بالمرض في صورة أجسام سوداء اللون ملتصقة تماما بسطح الدرنة وتعرف بالأجسام الحجرية التي يكونها الفطر أثناء الظروف البيئية المناسبة من درجات حرارة منخفضة ورطوبة وفي نهاية الموسم) Vale, F.X. and, *etal*1997.). يتميز الفطر بقدرة البقاء في التربة لعدة سنوات وعلى مخلفات النباتات المصابة، بالإضافة الى بقائه على هيئة أجسام حجرية ذات أحجام مختلفة وقد تغطى سطح الدرنة بالكامل مما يقلل من قيمتها التسويقية، وتزداد شدة المرض مع ارتفاع محتوى رطوبة التربة وزيادة معدلات الري. (Jeger, M.J. and, *etal* 1996، Lakra B.S.1995. ، Otrysko, B.E. and G.J. Banville 1992).1992 كما يزداد مرض القشرة السوداء تدريجيا بزيادة مستوى اللقاح في التربة وتتكون الأجسام الحجرية على سطح الدرنات حتى عند الحد الأدنى لمستوى اللقاح وقد لا تجدي المكافحة باستخدام المبيدات الفطرية عندما تكون كمية اللقاح (Kyritsis, P. and, S. J. 2002 Wale ،(Tsror,L.and,Peretz-Alon,I. . استعملت عدة طرق لمكافحة فطر*R.solani* القاطن بالتربة ومنها الزراعية، الحيوية، الكيماوية، والأصناف المقاومة

إن المكافحة الحيوية طريقة طبيعية محددة لمكافحة الممرضات ورفع الإنتاجية بتهيئة العوامل البيئة لتنشيط الكائنات الحية الدقيقة بالتربة لذلك استخدمت أنواع الفطر *Trichoderma spp.* على نطاق واسع في مكافحة العديد من مسببات الأمراض، ويعدّ فطر Trichoderma من أحد أجناس الفطريات المستخدمة في المكافحة الحيوية لفطرRhizoctonia على محصول الطماطم والخس ونباتات الزينة (Elad,Y.Y. and, ،Coley-Smith J.R and, *etal* 1991 Hameed, ، Guo, J.H and, *etal* 2004، Grosch, R. and, *etal.* 2005،etal1981 Tran,N.Ha.2010،F.E.2008).كما أثبتت مستحضرات فطر *T.harizianum* فعاليتها في خفض نسبة وشدة الإصابة بالمرض ، كما تفوق المستحضر التجاري Biocont-T في خفض معدل نسبة وشدة الإصابة على السيقان والدرنات وزيادة في الإنتاج (عدي نجم إسماعيل مطني 2013، Lakra, B.S.1992 ،Hameed F.E. 2008). أستخدمت مجموعة من المبيدات الفطرية بطريقة معاملة الدرنات فأعطى بعضها مكافحة جيدة ضد الفطر *R.solani* (Idrrees,M.and,etal،Filippov A.V.and etal.1996 2009). وتشير الدراسات أن مبيد رايزولكس ذو فعالية عالية جداً في مكافحة الفطر *R.solani* معمليا وتحت ظروف الحقل، كما يؤثر المبيد على إنبات وطول أنبوبة إنبات

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

أبواغ فطر Tricoderma (الشعبي،ص.،وآخرون 2001، الشعبي، ص. و ل. مطرود 2002، Hameed 2008 F.). وفي ليبيا تعتمد مكافحة أمراض البطاطس/البطاطا اعتمادا كليا على استخدام المبيدات الكيميائية إلا أن هذه الطريقة من المكافحة لها بعض النتائج السلبية المؤثرة على صحة الانسان والبيئة، لذا يتطلب ايجاد وسائل بديلة لمكافحة هذا المرض، ويهدف البحث الى مكافحة مرض القشرة السوداء حيوياً باستخدام المركب الحيوي Biocont-T، وفطر *T.harizianum* المجهز معمليا ومقارنتهما بمستحضرات المبيدات الكيماوية الفطرية المسجلة محلياً وتقدير كفاءة كل منها، وتأثيرها على إنتاجية محصول البطاطس.

2. المواد وطرائق البحث

أولا / التجارب المخبرية:-

أخذت عينات عشوائية من تربة موقع تنفيذ التجارب لإجراء العزل بالمخبر للتأكد من وجود الفطر الممرض بالتربة بطريقة التخفيف ($1:10^4$) والتنقية في أطباق بتري على المستنبت الغذائي آجار ديكستروز البطاطس Potato Dextrose (PDA) Agar (PDA). تم عزل فطر Rhizoctonia من درنات بطاطس مصابة ونمي على المستنبت الغذائي (PDA) لأجل معاملة التقاوي وتربة القطع التجريبية. أخذ غرام واحد من المركب الحيوي *T.harizianum* Biocont-T (مصنّع في الاردن) ووضع في 10مل ماء مقطر معقم، رج جيدا، ووزع مقدار واحد مل منه في أطباق بتري على المستنبت الغذائي (PDA) على أساس 0.1 مل لكل طبق مع التحريك، حضنت على درجة 25°س(+،-2)، وفحصت مجهريا للتأكيد. عرّفت الفطور المعزولة بالفحص المجهري والصفات المورفولوجية للغزل الفطري وشكل الابواغ(Barnett, H.L. and Hunter, B.B 1998) وحسبت الكثافة العددية لكل غرام تربة بطريقة عدّ المستعمرات بعد 4-5 أيام.

ثانيا / التجارب الحقلية:-

نفذّت خمسة تجارب حقلية لتقييم المستحضرات الحيوية والمطهرات الفطرية الكيميائية المستخدمة في مكافحة مرض القشرة السوداء على محصول البطاطس بمحطة سهل الجفارة للبحوث الزراعية بالزهراء بالمنطقة الغربية من ليبيا والتي تبعد حوالى 65 كم عن مدينة طرابلس، وكانت التجربة الأولى بالزراعة الربيعية (2006) باستعمال المركب الحيوي Biocont-T في مسحوق ذات كثافة عددية $10X1.4^7$ بوغ/جرام بمعدل4 غرام/ لتر ماء ، و2غرام/لتر ماء ومبيد رايزولكس (Tolclofos-methyl 50%) بمعدل 2 غم مادة فعالة/ لتر ماء، روفرال (Iprodione 50%) بمعدل0.5 غم مادة فعالة/ لتر ماء، ملتوكس (Zineb+Copper 20% 37%)بمعدل 2.3 غم مادة فعالة / لتر ماء والشاهد. عوملت جميع درنات البطاطس صنف Spunta – مستوردة من هولاندا – وكانت مصابة بدرجة شدة إصابة1=(5%) وأخرى سليمة، ثم زرعت الدرنات في أربع قطع (الاولى تربة ملوثة بفطر *T.harizianum* ودرنات مصابة، الثانية تربة غير ملوثة ودرنات سليمة، الثالثة تربة ملوثة بفطر *R.solani* ودرنات سليمة، والرابعة تربة غير ملوثة/ درنات مصابة) في سطور بمسافة 25X60 سم وكانت مساحة الوحدة التجريبية 35م^2، اما التجربة الثانية فكانت بالزراعة الخريفية (2006-2007) باستخدام المركب الحيوي Biocont-T بمعدل 4 غرام/لتر ماء، معلق فطر *T.harizianum* تم تحضيره معمليا ومبيد رايزولكس بمعدل2

غم مادة فعالة/ لتر ماء، ريمالتين (Mancozeb 64%+Cymoxanil 8%) قابل للبل بمعدل3 غم مادة فعالة/ لتر ماء، تاشجرين (Hymexazol 30%) قابل للاستحلاب بمعدل 0.6 مل مادة فعالة/ لتر ماء، والشاهد. استخدمت درنات بطاطس صنف Spunta منتجة محليا جميعها مصابة بدرجة شدة إصابة 4(50%). عوملت الدرنات وزرعت، وكانت مساحة الوحدة التجريبية 35م^2. ونفذت التجربة الثالثة بنفس المعاملات السابقة بالزراعة الربيعية 2007 باستعمال درنات بطاطس صنف Spuntaمستوردة مصابة بدرجة1(5%)، وبنفس المعاملات السابقة نفذت التجربة الرابعة بالزراعة الخريفية (2007-2008) باستخدام درنات بطاطس صنف Spunta منتجة محليا جميعها مصابة بدرجة شدة إصابة 4(50%). وكانت مساحة الوحدة التجريبية 35م^2، والتجربة الخامسة بالزراعة الربيعية 2008 باستخدام Biocont-T، فطر *T.harizianum* مجهز معمليا، المبيد الفطري رايزولكس بنفس المعدلات السابقة والشاهد، وباستعمال درنات مستوردة سليمة في ثلاث مكررات وكانت مساحة الوحدة التجريبية 25م^2، نفذت التجارب بنظام القطع الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاث مكررات، وفي جميع التجارب أضيف سماد ثنائي فوسفات الأمونيوم 46/18 المحبب بمعدل 150 كغم/هكتار عند الزراعة، وسماد اليوريا 46% نيتروجين على دفعتين بعد شهر وشهرين من الزراعة بمعدل 250 كغم/هكتار، وعند النضج قلعت الدرنات بالوحدات التجريبية وغسلت بالماء ثم وزنت جميع المعاملات لتقدير الإنتاجية ،كما أخذت عينات عشوائية (50-100 درنة) لتقدير نسبة الإصابة بالمرض بتطبيق المعادلة رقم (1):-

نسبة حدوث الإصابة بالمرض (%) = عدد الدرنات المصابة /عدد الدرنات المفحوصة × 100 (1)

أما شدة الإصابة فوفقاً لسلم تقييس 0-6: 0= درنات سليمة، 1= 1-5% من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء ، 2= 6-10 % من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء، 3= 11- 30 % من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء، 4 =31- 50 % من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء، 5 = 51-70% من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء، 6=> 70% من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء . (Ahmad, I. 1997) حسبت شدة الإصابة، كفاءة المبيدات المستعملة، والنسبة المئوية للزيادة في الإنتاج (الشعبي، ص. و ل. مطرود 2002، *etal*، Grosch, R.and, 2005. Guo,J.H.and, 2004. *etal*) وفقا للمعادلات (2، 3،4) الآتية:-

$$\text{مؤشر شدة الإصابة \%} = \frac{\text{مجموع (عدد الدرنات X درجة الإصابة)}}{\text{عدد الدرنات الكلي X درجة الإصابة العظمى}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{كفاءة المبيد (\%)} = \frac{\text{مؤشر الإصابة في معاملة الشاهد – مؤشر الإصابة في معاملة المبيد}}{\text{مؤشر الإصابة في معاملة الشاهد}} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{الزيادة في الإنتاجية (\%)} = \frac{\text{إنتاجية المعاملة – إنتاجية الشاهد}}{\text{إنتاجية الشاهد}} \times 100 \quad (4)$$

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

دونت النتائج المتحصل عليها وأجري التحليل الإحصائي بواسطة برنامج (3.Genstat, ed) باستخدام الحاسوب واختبار (Duncan's multiple range test -DMRT) و اقل فرق معنوي عند 5% لمقارنة متوسطات المعاملات.

3. النتائج والمناقشة

أولا / التجارب المعملية

دلت نتائج العزل من عينات التربة على المستنبت الغذائي آجار ديكستروز البطاطس (PDA) وجود سبعة أجناس من الفطور بكثافة عددية مختلفة وكان أعلاها فطري *Aspergillus niger* و *Penicilium sp.*، ثم *Rhizoctonia solani*، *Pythium sp.*، *Rizopus stolonifer*، وأدناها فطر *Fusarium sp*. وكانت هذه الاختلافات بسبب تبوير الأرض ودرجات حرارة ورطوبة التربة ونوع وقوام التربة والصفات الفسيولوجية للفطريات القاطنة بالتربة وتحملها لدرجات حرارة التربة العالية، انخفاض المحتوى الرطوبي، النشاط الحيوي والتضاد فيما بينها (جدول1). عرفت الفطور المعزولة اعتمادا على الصفات الظاهرية للغزل الفطري وتكوين الابواغ والحوافظ البوغية والتفرعات وتقسيم الغزل الفطري. أما فطر *R.solani* عرف على الخيط الفطري وتفرعاته على شكل الزاوية القائمة والحواجز قرب التفرع والإختناق عند قاعدة التفرع. وتؤكد هذه النتائج وجود الفطر المسبب لمرض القشرة السوداء على البطاطس (Pucci, H.1968). إن وجود فطر (*R.solani*)المسبب لمرض القشرة السوداء يضمن تلوث التربة بموقع التجارب لتقييم المعاملات. نُمي فطر (*R.solani*، وفطر *T.harizianum*) باستمرار على المستنبت الغذائي (PDA) معمليا لاستعمالهما في تلوث الدرنات المستخدمة كزريعة (التقاوي) وتربة موقع التجارب.

جدول رقم (1) الفطريات القاطنة وكثافتها العددية المعزولة من تربة موقع التجربة.

الفطور المعزولة	عدد المستعمرات	الكثافة العددية /جم تربة
Aspergillum niger	14	140000
Penicillium spp.	12	120000
Rhizoctonia solani	5	50000
Pythium sp.	3	30000
Rhizopus stolonifer	3	30000
Fusarium sp.	1	10000

أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % = 17.13% ، معامل الاختلاف 108.7 % لشدة الإصابة

ثانيا / التجارب الحقلية

أوضحت النتائج أن المركب الحيوي Biocont-T بمعدل 4 غرام ومبيد رايزولكس، روفرال، ملتوكس، ذات تأثير ايجابي وفعال في مكافحة مرض القشرة السوداء وخفض نسبة حدوث وشدة الإصابة علي درنات البطاطس المنتجة خلال الزراعة الربيعية 2006 مقارنة بالشاهد والمركب الحيويBiocont-T بمعدل2 غرام(جدول 2أ)، وهذا يؤكد أن المركب الحيوي

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

Biocont-T والمبيدات الفطرية ذات فعالية في مكافحة المرض عن طريق معاملة الدرنة (التقاوي) واتفقت هذه النتائج مع دراسات سابقة (الشعبي،ص.،وآخرون 2001, الشعبي، ص. و ل. مطرود 2002، Hameed F.E. 2008، Lootsma, M. and K. Scholte 1996). دلت النتائج على تفوق المركب الحيوي Biocont-T بمعدل 4 غرام والمبيدات الفطرية الكيميائية معنويا في خفض نسبة وشدة الإصابة مقارنة بالشاهد تحت معاملات مختلفة للتربة بفطر *T.harizianum* وفطر *R.solani* المرض عند زراعة درنات سليمة أومصابة، واوضحت النتائج ايضا عدم وجود فرق معنوي بين المركب الحيوي Biocont-T بمعدل 2غم والشاهد ويرجع ذلك لإنخفاض الكثافة العددية لفطر Trichoderma وتدني نشاط المجتمع الإحيائي بالتربة المضاد لفطر Rhizoctonia المرض مما سبب في زيادة نسبة حدوث وشدة الإصابة والتى ظهرت في صورة الاجسام الحجرية على الدرنات المنتجة، كما تفوق معنويا المركب الحيوي Biocont-T بتركيز4 غم والمبيدات رايزولكس، روفرال، ملتوكس في الإنتاجية مقارنة بالشاهد وهذه النتائج تؤكد ما توصلت إليه بحوث المكافحة الكيميائية والحيوية لمرض القشرة السوداء (الشعبي، ص. و ل. مطرود 2002،عدي نجم إسماعيل مطني 2013، Lootsma, M. and K. Scholte 1996). بينت النتائج (جدول2ب) زيادة في الإنتاجية في المعاملات عن الشاهد فكانت أعلاها 27.3 طن/هـ عند معاملة الدرنات بالمبيد رايزولكس، 23.7 طن/هـ بالمركب الحيوي Biocont-T وأدناها 10.5 طن/هـ بالشاهد عند زراعة درنات مصابة في تربة غير ملوثة بفطر *T.harizianum* وانخفضت في المعاملات الأخرى، ويرجع الى فعالية المبيدات الكيميائية العالية وبقائية تأثيرها لمدة أطول، وحاجة المركب الحيوي الفطري الى فترة أطول لاستعادة نشاطه وحيويته وتأقلمه بالتربة.

جدول رقم (2 أ) تأثير معاملة التربة والتقاوي بـ (Biocont-T والمبيدات الفطرية) على نسبة وشدة الإصابة(%) بالقشرة السوداء بالزراعة الخريفية 2006-2007.

المعاملة	تربة معاملة بفطر *T.harizianum* وتقاوي مصابة		تربة غير معاملة بفطر *T.harizianum* وتقاوي مصابة		تربة غير معاملة بفطر *T.harizianum* وتقاوي سليمة		تربة ملوثة بفطر *R. solani* وتقاوي سليمة	
	نسبة حدوث الإصابة %	شدة الإصابة %	نسبة حدوث الإصابة %	شدة الإصابة %	نسبة حدوث الإصابة %	شدة الإصابة%	نسبة حدوث الإصابة %	شدة الإصابة %
Biocont-T 4 غم	7.75	23.6	5.34	8.9	6.67	6.7	2.67	8.0
Biocont-T 2 غم	24.00	57.8	4.67	9.1	22.67	37.0	16.00	26.2
رايزولكس	7.33	7.3	8.00	10.2	7.34	8.2	8.34	8.9
روفرال	4.42	4.0	8.00	15.1	0.01	0.001	6.67	11.8
ملتوكس	6.50	6.7	11.33	26.0	0.01	0.001	9.67	24.2
الشاهد	21.42	65.1	15.0	45.1	26.67	74.4	21.33	63.3

أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % = 11.99% ، معامل الاختلاف 53.2 % لحدوث الإصابة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

جدول رقم (2 ب) تأثير معاملة الدرنة والتربة بـ (Biocont-T والمبيدات الفطرية) على الإنتاجية بالزراعة الخريفية 2007-06.

المعاملة	الانتاجية طن/هـ			
	تربة معاملة بفطر *T.harizianum* وتقاوي مصابة	تربة غير معاملة بفطر *T.harizianum* وتقاوي مصابة	تربة غير معاملة بفطر *T.harizianum* وتقاوي سليمة	تربة ملوثة بفطر *R.solani* وتقاوي سليمة
Biocont-T 4غم	23.7	16.7	17.1	17.9
Biocont-T 2غم	20.8	15.2	16.9	15.7
رايزولكس	27.3	17.3	18.3	17.1
روفرال	22.9	15.2	15.2	16.2
ملتوكس	18.4	12.6	15.3	16.1
الشاهد	15.7	10.5	11.1	11.4

أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % = 6.31% ، معامل الاختلاف 22.8 % للإنتاجية

كما أوضحت النتائج الحقلية (جدول3)كفاءة المبيدات الكيماوية والحيوية في مكافحة مرض القشرة السوداء بدرجة عالية وكانت أعلاها 85.9% وأدناها 58.6% عند زراعة درنات سليمة معاملة في تربة ملوثة بفطر *R.solani*، وازدادت كفاءتها عند زراعة الدرنات المعاملة السليمة أو المصابة في تربة ملوثة أو غير ملوثة بفطر *T.harizianum* والذي أدى الى زيادة الإنتاجية في جميع المعاملات.وهذا يدل على عدم تأثير المبيدات الكيميائية على نشاط فطر *T.harizianum* بالتربة وأن هذه الزيادة ناتجة عن تكامل المبيدات الكيميائية والحيوية في مكافحة فطر R.solani وتتفق هذه النتائج مع الدراسات السابقة (الشعبي،ص.، وآخرون 2001).

بينت النتائج (جدول4) بالتجربة الثانية (خريفية 2006) والثالثة (الربيعية 2007) والرابعة (الخريفية 2007) انخفاض ملحوظ في نسبة حدوث وشدة الإصابة بالقشرة السوداء وكانت أدناها 4.0%، 2.0% بمعاملة الرايزولكس وأعلاها84%، 65.3% بالشاهد، وهذا الانخفاض كان بسبب التأثير للمبيدات بالدرنات المزروعة وبقائيتها وزيادة النشاط الحيوي لفطر *T.harizianum* والمركب الحيوي Biocont-T وتضاده لفطر *R.solani* بالتربة. كما دلت النتائج أيضا على وجود فرق معنوي بين المعاملات والشاهد فكان متوسط النسبة المئوية لحدوث الإصابة بالقشرة السوداء 5.3 ،42.7 ،42.7 ،30.7 ،42.7 ،70.7 %، وكانت الإنتاجية 27.8، 21.1، 21.9 ، 22.9، 24.7، 16.9 طن/هـ بالزراعة الربيعية 2007 عند زراعة درنات (التقاوي) معاملة بالمبيدات رايزولكس، ريميلتين، تاشجرين، المركب الحيوي Biocont-T، وفطر *T.harizianum* المجهز معمليا والشاهد على التوالي.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

(جدول 3) كفاءة المركب الحيوي Biocont-T والمبيدات الفطرية في مكافحة مرض القشرة السوداء وتأثيراتها على النسبة المئوية للزيادة الإنتاجية بطريقة معاملة درنات البطاطس صنف سبونتا بالزراعة الربيعية 2006.

المعاملة	كفاءة المبيدات الفطرية والمركب الحيوي(%)				نسبة الزيادة في الإنتاجية (%)			
	تربة معاملة بـ *T.harizianum* وتقاوي مصابة	تربة غيرمعاملة بـ *T.harizianum* وتقاوي سليمة	تربة غيرمعاملة بـ *T.harizianum* وتقاوي مصابة	تربة معاملةبـ *R.solani* وتقاوي سليمة	تربة معاملة *T.harizianum* وتقاوي مصابة	تربة غير معاملة *T.harizianum* وتقاوي سليمة	تربة غير معاملة *T.harizianum* وتقاوي مصابة	تربة معاملة *R.solani* وتقاوي سليمة
Biocont-T 4غم	63.8	91.0	80.3	87.4	31.8	54.1	59.1	37.7
Biocont-T 2غم	11.2	50.3	79.8	58.6	31.2	52.3	44.8	21.9
رايزولكس	88.8	89.0	77.6	85.9	73.9	64.9	64.8	51.8
روفرال	93.9	100.0	66.5	81.4	45.9	36.9	44.8	42.1
ملتوكس	89.7	100.0	42.4	61.8	17.2	37.8	20.0	41.2

جدول رقم(4) تأثير معاملة درنات البطاطس بالمركب الحيوي Biocont-Tوالمبيدات الفطرية على نسبة حدوث وشدة الإصابة (%) بالقشرة السوداء والإنتاجية تحت ظروف التلوث الطبيعي بالحقل أثناء الزراعات الخريفية 2006 والربيعية والخريفية 2007

المعاملة	نسبة الإصابة %			شدة الإصابة %			الإنتاجية طن /هكتار		
	خريفية 2006	ربيعية 2007	خريفية 2007	خريفية 2006	ربيعية 2007	خريفية 2007	خريفية 2006	ربيعية 2007	خريفية 2007
مركب Biocont-T	58.7	42.7	48.0	35.8	20.4	25.8	21.81	22.9	21.8
T.harizianum (مجهز بالمعمل)	30.7	30.7	24.0	20.6	17.8	17.5	22.67	24.7	22.7
رايزولكس	4.0	5.3	4.0	2.7	2.7	2.0	24.66	27.8	23.4
ريميلتين	28.0	42.7	28.0	24.5	22.7	19.4	21.43	21.1	21.7
تاشجرين	36.0	42.7	32.0	21.5	19.6	16.2	21.29	21.9	19.7
الشاهد	84.0	70.7	81.3	65.3	54.7	71.6	14.52	16.9	19.2
اقل فرق معنوي عند مستوى 5%	14.4	22.7	11.7	8.91	20.2	6.57	7.41	3.42	9.03
C.V.	19.6	32	17.8	17.2	48	14.2	19.3	8.3	23.2

بينت النتائج (جدول5) تفوقا ملحوظاً في الكفاءة لمبيد الرايزولكس يليه فطر *T.harizianum* المجهز معمليا والمبيدات الفطرية والتي كانت متقاربة يليهم المركب الحيوي Biocont-T في مكافحة مرض القشرة السوداء والتي صاحبها ارتفاع في

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

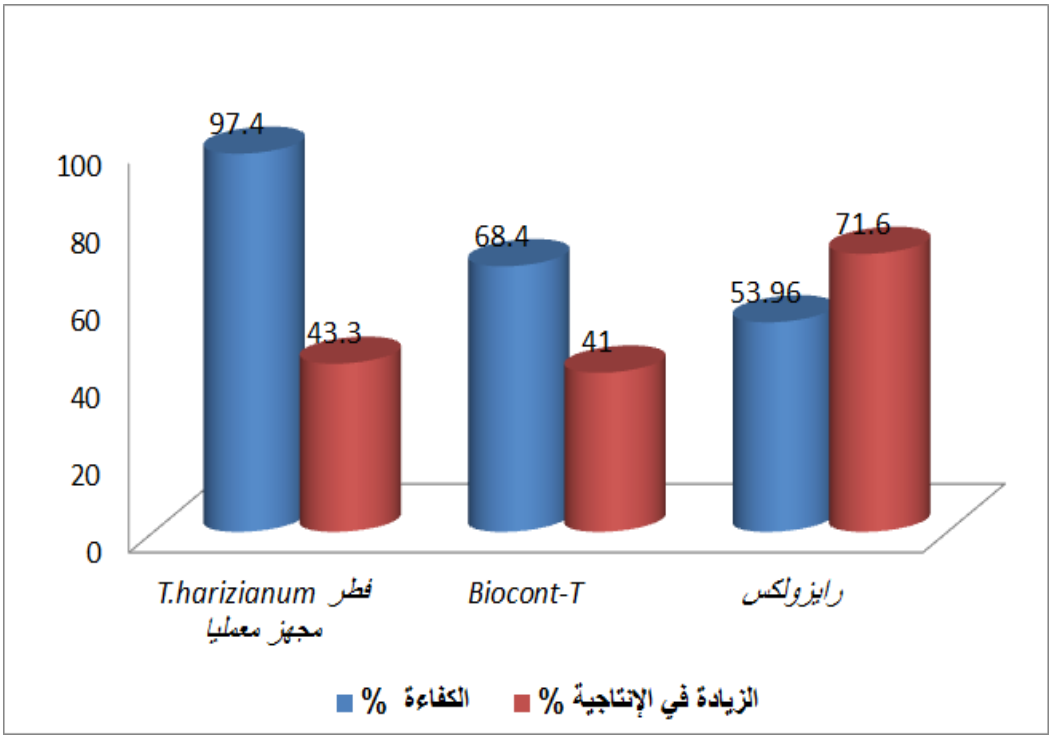
نسبة الزيادة في الإنتاجية تحت ظروف التلوث الطبيعي للتربة بالزراعة الخريفية 2006 والربيعية والخريفية 2007 وهذه النتائج تؤكد على قدرة فطر *T.harizianum* في تضاده وتغلغله لفطر Rhizoctonia الموجود في محيط الدرنة بالتربة وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليه البحوث السابقة (Scmiedeknecht, G.1993).

(جدول 5) كفاءة المركب Biocont-T**، وفطر** *T.harizianum* **المجهز معمليا والمبيدات الفطرية في مكافحة مرض القشرة السوداء، وتأثيراتها على الزيادة في الإنتاجية عند زراعة درنات البطاطس صنف** Spunta **معاملة بالزراعة الخريفية 2006 والربيعية والخريفية 2007.**

المعاملة	كفاءة المبيدات الفطرية والمركب الحيوي(%)			الزيادة في الإنتاجية (%)		
	خريفية 2006	ربيعية 2007	خريفية 2007	خريفية 2006	ربيعية 2007	خريفية 2007
Biocont-T	45.2	62.6	63.9	50.13	35.1	13.4
T.harizianum (مجهز بالمعمل)	68.0	67.5	75.5	56.10	45.7	17.8
ريميلتين	62.5	58.5	72.9	47.60	24.4	12.7
تاشجرين	67.1	64.2	66.0	46.63	29.5	2.2
رايزولكس	95.9	95.1	97.2	69.83	63.8	21.8

أوضحت النتائج التأكيدية بالزراعة الربيعية 2008 تفوق مبيد رايزولكس وفطر *T.harizianum* المجهز معمليا والمركب الحيوي Biocont-T في مكافحة مرض القشرة السوداء على الشاهد وكانت النسبة المئوية لحدوث الاصابة 1.3، 3،5، 8 (%)وشدة الاصابة 0.2، 0.5، 0.7، 8.5 (%) وقد انعكس ذلك على الإنتاجية فكانت 25.9، 19.2، 18.9، 13.4(طن/ هـ) على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بين المركب الحيوي Biocont-T وفطر *T.harizianum* المجهز معمليا. وبينت النتائج ايضاً إرتفاع كفاءة مبيد رايزولكس وفطر *T.harizianum* المجهز معمليا و المركب الحيوي Biocont-T في مكافحة الفطر الممرض عند معاملة درنات البطاطس صنف سبونتا قبل الزراعة مما أدى الى الزيادة في الانتاجية بالزراعة الربيعية 2008 (شكل رقم 1) . هذه النتائج تؤكد على أن فطر *T.harizianum* له القدرة على التوطن بالتربة تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة والتربة الرملية وقدرته على التكاثر والمنافسة على العناصر الغذائية والتضاد ضد الفطر الممرض بمنطقة الزهراء، ومن تم يمكن مكافحة مرض القشرة السوداء بطريقة معاملة الدرنات (التقاوي) والتربة ، كما أن المعاملة بالمبيد رايزولكس حققت نسبة زيادة عالية في الإنتاجية بسبب فعالية المبيد ونخصصه في مكافحة الفطر المسبب لمرض القشرة السوداء وتقرح السيقان أثناء مراحل نمو المحصول نتج عنه انخفاض نسبة وشدة الإصابة بالمرض وتتفق هذه النتائج مع دراسات وبحوث أخرى سابقة (Filippov, A.V and *etal* 1996، Grosch, R and *etal* 2005،

1996 Wainwright, A., T. Nicholson and, ،Kyritsis, P. and, S. J. Wale 2002 (.D.H. Mann



شكل رقم(1) كفاءة مبيد الرايزولكس والمركب الحيوي Biocont-T **وفطر** *T.harizianum* **المجهز معمليا في مكافحة مرض القشرة السوداء والزيادة في الإنتاجية بالزراعة الربيعية 2008.**

إن فطر *R. solani* من الفطريات الكامنة في التربة وعلى الدرنات المنتجة كتقاوي الأمر الذي يتطلب أخذه بعين الاعتبار عند تطبيق المكافحة الحيوية والكيماوية. وخلص هذا البحث إلى نجاح استخدام المركبات الحيوية المحتوية على فطر *T.harizianum* بالمقارنة مع المبيدات الفطرية الكيماوية في مكافحة فطر *R .solani* المسبب لمرض القشرة السوداء بطريقة معاملة الدرنات والتربة قبل الزراعة لكفاءتها العالية في مكافحة المرض والذي انعكس على زيادة الإنتاج وتحسين جودة الدرنات المنتجة ومن تم يمكن تطبيق المكافحة الحيوية في إنتاج البطاطس تحت الظروف المحلية بالزراعتين الربيعية والخريفية وكذلك تحت نظام الزراعة العضوية لعدم احتوائها على عناصر كيميائية، والمزيد من البحث للحصول على عزلات محلية متأقلمة لفطر *Tricoderma spp.*.

4. التوصيات

1 – تشجيع الدراسات والبحوث في مجال المكافحة الحيوية من اجل المحافظة على صحة الانسان والبيئة.

2 – ادخال المكافحة الحيوية ضمن برامج الادارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية.

3- البحث عن سلالات من فطر *Tricoderma spp.* المتأقلمة بالبيئة المحلية.

المراجع

الشعبي،ص.، ج.ملوحى، و.ل.مطرود (2001) تقدير فاعلية المبيدين الفطريين بينسيكرون وتولكلوفوس– ميثيل في مكافحة الفطر *Rhizoctonia solani* Kühnعلى البطاطا/البطاطس. مجلة وقاية النباتات العربية 19 :101 -106.

الشعبي، صلاح و لينا مطرود (2002) دراسة مكافحة مرض القشرة السوداء على البطاطا/ البطاطس (*Rhizoctonia solani* Kühn)) باستخدام بعض عزلات *Trichoderma koningii* Oudem ومبيد تولكلوفوس ميثيل. مجلة وقاية النباتات العربية 20 : 6- 13.

بشيه ف. أ.، م.م.الزنتوتي، م.م.معيوف، ن.م. المغربي (2018) مسح لأهم أمراض البطاطس/ البطاطا ومدى انتشارها وشدة إصابتها بالمنطقة الغربية من ليبيا. مجلة القلعة العدد 9 ص 905-926 .

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

منظمة الزراعة والأغذية العالمية FAO (2013) نشرة مصلحة الزراعة والأمن الحيوي والتغذية وحماية المستهلك. روما.

Ahmad, I., M. H. Soomro, S. Khalid, S. Iftikhar, A. Munir and K. Burney. (1997).Recent distributional trends of Potato Disease in Pakistan. Review of Plant Pathology, 76 (10): 1044.

Banville, G.J. (1989). Yield losses and damage to potato plants caused by *Rhizoctonia solani* Kühn. Am. Potato J. 66: 821–834.

Barnett, H.L. and Hunter, B.B. 1998. (Illustrated Genera of Imperfect Fungi) 4ed. 240p American Phytopathological Society.USA.

Coley-Smith, J. R., C. M. Mitchell and, J. M. Lynch. (1991).Control of bottom rot disease of lettuce (*Rhizoctonia solani*) using preparations of *Trichoderma viride* , *T. harizianum* or tolclofos-methyl, Plant Pathology, 40: 359-366.

Elad,Y.Y.Y., E.Hadar, I.Chet and, Y.Henes. (1981). Biological Control of Rhizoctonia solani by *Trichoderma harizianum* in carnation. Plant Disease 65:675-677.

Filippov, A.V., M.A. Kuznetzova, T. I. Barlyuk, A. N. Rogozhin and, V. D. Pyushpeki. (1996).Influence of potato tuber treatments with Fludioxonil on development of fungal

disease. Proceedings of an International conference of crop protection, Brighton, UK, 18-21 November. 1: 269-274.

Grosch, R., F. Faltin, J. Lottmann, A.Kofoet and, G. Berg. (2005). Effectiveness of 3 antagonistic bacterial isolates to control *Rhizoctonia solani* Kühn on lettuce and potato. Can. J. Microbiol. 51: pp. 345-353.

Guo, J. H., H.Y.Qi, Y.H. Guo, H.L. Ge, L.Y. Gong, L.X. Zhang and, P.H.Sun. (2004). Biocontrol of tomato wilt by plant growth-promoting rhizobacteria. Biol. Control 29 (1), 66-72.

Hameed F.E. (2008). Effect of Rizolex on *Rhizoctonia solani* Kuhn isolates and biocontrol fungus *Trichoderma harizianum* Rifai *in vitro.* Journal of the University of Karabala Vol.4.No.1.pp.218-223.

Idrrees, M., A. A. Shaukat, M. Z. Niaz and, A. Qurban. (2009). Impact of seed dressing on soil borne potato tubers disease. Pak.J.Phytopathol, 21(1), 89-91.

Indu Jalali and, N.Mehta. (1994). Evaluation of pre-planting and post-harvest seed tuber treatment for the control of black scurf of potato. Journal of the Indian potato association, 21(3/4):226-230.

Jeger, M.J., G.A. Hide, P.H.J.F. Van Den Boogert, A.J.Termorshuizn and, P. Van Baarlen. (1996). Pathology and control of soil-borne fungal pathogens of potato. Potato research, 39: 437-469.

Keiser, A. (2008) *Rhizoctonia solani*-a fungal disease with multiple symptoms: means of preventive and curative control. *In*: Potato Research for a Production of Quality.

Kyritsis, P. and, S.J. Wale (2002). Effect of mycelial inoculum level and cultivar susceptibility on Rhizoctonia solani development on potato stems and seed tubers. *The-BCPC Conference Pests and disease* (Volumes 1and 2, pp. 761-764).

Lakra, B.S. (1992). Correlations of infection intensities of Black scurf with yield components of potato. Indian J. of Mycology and Plant Pathology, 22(2): 203-204.

Lakra, B.S. (1995). Relationship between irrigation levels and black scurf development in potato crop .Crop Research (Hisar-India), 10(3): 381-383.

Lal, M., S. Sharma, S. Yadav and, S.K. Kaushik. (2014). Bioefficacy of new molecule: penflufen 240fs against black scurf of potato. Int. J Agric. Stat Sci.; 10 (1):63-66.

Lootsma, M. and, K. Scholte. (1996) Effects of soil disinfection and potato harvesting methods on stem infection by *Rhizoctonia solani* in the following year. Potato research, 39(1): 15-22.

Mohsin, T., S. Yasmin and, FY. Hafeez (2010).Biological control of potato black scurf by rhizosphere associated bacteria. Braz. J. Microbiol. 41:439-451.

Otrysko, B.E. and, G.J. Banville (1992). Effect of infection by *Rhizoctonia solani* on the quality of tubers for processing. Am. Potato J. 69: 645–652.

Pucci, H. (1968) List of plant diseases recorded in Libya. FAO second Session of the Near East Protection Commission

Scmiedeknecht, G. (1993).Biological control of *Rhizoctonia solani* Kühn on potatoes by microbial antagonists. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 28(4): 311-320.

Tran, N. Ha. (2010). Using Trichoderma species for biological control of plant pathogens in Vietnam. J.ISSAAS Vol.16.No.1:17-21

Tsror, L. and, I. Peretz-Alon, (2005). The influence of the inoculum source of *Rhizoctonia solani* on development of black scurf on potato. *Journal of Phytopathology, 153*(4). 240-244.

Vale, F.X.R.Do, L. Zambolim and, H. Costa. (1997). Disease caused by fungi in potato. Review of Plant Pathology, 76(4): 381.

Wainwright, A., T. Nicholson and, D.H. Mann. (1996). Control of silver scurf and black scurf in potatoes with Pencycuron / Tolylfluanid seed tuber treatment. Proceedings of an International conference of crop protection, Brighton, UK, 18-21 November. 1: 275-280.

Wicks, T.J., B. Morgan and, B. Hall. (1995). Chemical and biological control of *Rhizoctonia solani* on potato seed tubers. Australian Journal of Experimental Agriculture, 35(5): 661-664.

Wicks, T.J., B. Morgan and, B. Hall. (1996). Influence of soil fumigation and seed tuber treatment on the control of *Rhizoctonia solani* on potato. Australian Journal of Experimental Agriculture, 36(3): 339-345.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

Efficiency of biological and, chemical control of black scurf disease caused by *Rhizoctonia solani* Kühn and their effects on productivity of potato crop in Libya

*Fauzi A.Bisheya	N.M.Maghrabi	M.M.Maauf	M.M.Zantuti.
Agricultural Research Center Tripoli Libya,	Agricultural Research Center Tripoli Libya,	Agricultural Research Center Tripoli Libya,	Agricultural Research Center Tripoli Libya,

* fbisheya@yahoo.com

Abstract

Black scurf disease on potatoes *Solanum tuberosum L*. caused by *Rhizoctonia solani* Kühn was considered as destructive disease due to its effect on tuber quality by producing dark brown to black coloured hard masses of sclerotia, irregularly shaped and superficial, varying from small, flat, barely detectable blotches to large and raised lumps adhering tightly to the tuber skin. Five field experiments were conducted on Jafara plan research station at Zahra area which is far with 65 km from Tripoli /Libya during spring 2006 up to spring 2008 seasons. The objectives of this research were to control the black scurf disease by using biological products (Biocont-T), prepared suspension of Trichoderma harizianum and selected fungicides Rizolex (Tolclofos-methyl (%50, Rovral (Iprodione 50%), Miltox special (Zineb 37%+Copper 20%), Remalten (Cymoxanil 64%+Mancozeb 8%), Tachigreen (Hymexazol 30%) and their effects on productivity of potato crop through tuber dressing and soil treatment before planting. Soil samples were taken from experiment's plots to be sure that the causal agent in the soil. Obtained results showed presence of seven fungal genera were isolated from soils on potato dextrose agar with variable population densities. The highest population were *Aspergillus spp.* and, *Penicillium spp.* followed by *Rhizoctonia solani*, Pythium sp., Rizopus sp. then the lowest one was Fusarium sp. Results showed that Biocont-T with dose 4gm, laboratory prepared Tricoderma suspention, Rizolex, Rovral, Miltox special, Tachigreen, Remalten were very effective to control black scurf disease by reducing disease incidence and severity which was 3.7 %,11.8% in Biocont –T and, 2%,4% in Rizolex treatments, and the heights' 65.3%, 84% in control plots. The results described the efficacy of Biocont-T, Rizolex, Rovral and, Miltox special which were 80.6%, 85.4%, 85.4, and 73.5% respectively in black scurf disease. Our results revealed a good success in black scurf control by using biological products containing Trichoderma, and fungicides through tuber and soil treatment which resulted in an-increase in potato production and improvement of tuber quality under Libyan conditions. Research should also be under taken in order to get local isolates of Trichoderma spp. against *Rhizoctonia solani* Kühn the causal agent of black-scurf disease.

Keywords:Biological control, Black Scurf, Fungicides, Potato, Rhizoctonia, Trichoderma