تقييم بعض العناصر الحيوية في مكافحة بعض الفطريات المعزولة من نبات الريحان *Ocimum basilicum*

الحسين مفتاح الزرزاح[1]، حافظ التهامي أحمد سالم[2]

[1، 2] قسم الأحياء، كلية التربية قصر بن غشير، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

zarzhe@yahoo.com

الملخص:

كثير من الأمراض الفطرية التي تصيب نباتات الريحان واسعة الانتشار تسبب تدهور كبير ونقص في المحصول قد يصل إلى 50%. تم عزل 48 عزلة فطرية تتبع ثمانية أجناس من الجذور والأوراق لنبات الريحان المصابة والمعقمة سطحياً من منطقتي كعام (19 عزلة) وغنيمة (37 عزلة) وكان*Pythium aphanidermatum* الأكثر انتشاراً في حين كان الفطر *Fusarium* semitectum و *Rhizopus spp* أقل شيوعاً وقدر بعزلة واحدة فقط لجنس *usarium* semitectum تلاتة عزلات *Rhizopus sp* بينما كان الفطرspp *Aspergillus* و *Alternaria tenuis*لهم نفس عدد العزلات كانت الفروق معنوية كانت العزلة *Alternaria tenuis* هي أكثر حساسية لفعل الفطر الحيوي في حين كانت عزلة الفطر*Pythium aphanidermatum* هي أكثر العزلات مقاومة للفطر الحيوي وكانت الفروق بين جميع المعاملات عالية المعنوية. بين اختبار التأثير التثبيطي معملياً لنوعين من الزيوت (زيت الريحان – زيت المورينجا) بأن زيت الريحان هو الأكثر فاعلية لتثبيط النمو بزيادة تركيز الزيت حيث سجلت نسبة تثبيط من 71.1 % إلى 78 % عند استخدام التركيز من 10 % – 20% أما بخصوص زيت المورينجا كان له تأثير أيضاً ولكن أقل من زيت الريحان وبزيادة التركيز كان له تقريباً نفس النسبة المئوية للتثبيط عند استخدام التركيز 15و 20% أعطى نسبة تثبيط 66.2 و66.1 % عدم وجود فروق معنوية. الفطر الحيوي (*T. harzianum*) أعطي منطقة تثبيط مختلفة باختلاف نوع الفطر المختبر وأعطى الفطر *Alternaria tenuis* أعلى منطقة تثبيط بعكس ذاك كان الفطر*Pythium aphanidermatum* أكثر مقاومة لتأثير الفطر الحيوي.

الكلمات المفتاحية: *الريحان، المورينجا، Trichoderma.*

المقدمة:

دعت الحاجة الضرورية لاهتمام بزراعة المحاصيل الاقتصادية ولعلى منها الطبية وذلك للحصول على بعض المركبات الكيمائية التي تستخدم كعالج شعبي في العديد من الحالات وخصوصاً في بلدان أسيا وأفريقيا ولعل منها الريحان وذلك من خلال مواكبة أحدث تقنيات الزراعة بمختلف أنواعها لتوفير الظروف البيئية الملائمة لإنتاج (رويحة، 2016). نبات الريحان نبات عشبي ينتمى إلى عائلة Lamiaceae ويضم ما يقارب (50–150) نوعاً في مناطق أسيا وأفريقيا ووسط وجنوب أمريكا (إبراهيم، 2012) يحتوي على عدد من الأنواع التي تستخدم في مجالات مختلفة منذ العصور القديمة، وخاصة النوع *Ocimum basilicum* (Okoye, 2010).

لا يزال ثلثا سكان العالم يستخدم الأعشاب كخيار أول لعلاج الأمراض، والتأكيد على الدور المهم للعلاج بالنباتات. في الطب التقليدي (Aguiyi et al., 2000) لكن إلى جانب عالم الطب، هناك أيضاً العديد من الأطعمة والمنشطات التي يتم استهلاكها بكميات كبيرة. حيث له استخدامات في المأكولات جنوب شرق تايلاند وفيتنام وأيضاً

كزينة (Simon et al., 1984) كما تم استخدامه كعطور ونكهات وتوابل تجارية ولتحسين العمر الافتراضي للمنتجات الغذائية (الدجوي، 1996) تشير الدراسات العلمية إلى وجود (50) مركباً في زيت نبات الريحان (Sand *et al* .،1998) الزيت العطري للنبات له أنشطة مثيرة للاهتمام مثل المبيدات الحشرية (Kéita et al., 2001)، مضاد للجراثيم (Rubin, 2004).

يصاب الريحان بعديد من الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا والفطريات التي تقضي دورة الحياة بين أو داخل الأنسجة السليمة للنباتات (Petrini, 1991)، لعل من الأمراض المهمة التي تحد من إنتاجيته هو مرض تعفن الجذور المتسبب بشكل رئيس عن الفطر (*Fusarium. Solani*) أدى الإفراط في استخدام المواد الكيميائية المختلفة وغير الطبيعية من مبيدات فطرية وحشرية في مقاومة الإمراض النباتية (Husain et al., 2020) التي تصيب المحاصيل بالإضافة إلى زيادة تكاليف هذه المواد من جهة والآثار الجانبية الضارة من جهة أخرى دعت الحاجة لإيجاد البدائل الملائمة مثل المستخلصات والزيوت النباتية (Lal et al., 2016) أكدت العديد من الدراسات فعالية المبيدات الحيوية Trichoderma وBacillus في السيطرة على المرض وقد خلصت تلك الدراسات إلى أن استخدام هذه المبيدات كعوامل تحفيز للمقاومة يعمل على تخفيض مستوى الإصابة بالمرض إضافة إلى تحسين الإنتاج (Garibaldi et al., 2004).

المواد وطرق العمل:

عزل وتعريف الفطريات:

جمعت عينات نبات الريحان (جدور – أوراق) من منطقتي كعام وغنيمة ووضعت في أكياس وجلبت للمعمل لعزل الفطريات المسببة للمرض. تم عزل وتعريف المسببات المرضية باستخدام طريقة أطباق الآجار Agar Plate Method حيث غسلت (الجذور– الأوراق – السوق) المصابة غسلاً جيداً بماء الصنبور الجاري للتخلص من حبيبات التربة والشوائب العالقة بها ثم قطعت قطعاً صغيرة وعقمت سطحياً بهيبوكلوريت الصوديوم 2% لمدة دقيقتين تم بعد ذلك تم غسلها مرتين في ماء مقطر معقم ثم نقلت الأجزاء الصغيرة إلى ورق ترشيح معقم لامتصاص الماء الزائد وأخيراً وضعت في أطباق بتري محتوية على المستنبت الغذائي PDA والذي يحتوي على المضاد الحيوي Penicillin بمعدل 0.25 ملجم/ لتر لمنع نمو البكتيريا(Dawson & Smith, 1944). وضعت الأجزاء المعقمة في الأطباق على درجة حرارة 25±2 ºم لمدة 7–10 أيام مع الملاحظة اليومية للأطباق. نقلت النموات الفطرية التي ظهرت إلى أنابيب اختبار بها بيئة PDA. تمت تنقية الفطريات بطريقة البوغ المفردة Single spore method (Hansen, 1926) أو طرف الخيط الفطري Hyphal tip technique (Riker & Riker, 1993). تم تعريف الفطريات المعزولة على مستوى الجنس والنوع اعتماداً على الصفات المزرعية والظاهرية من خلال المراجع المتخصصة (Booth, 1971, Barnett and Hunter, 1972, Neergaard, 1979 and Domch .*et al*., 1980) وقد تأكد من التعريفات من خلال معهد بحوث أمراض النبات، جمهورية مصر العربية، الجيزة. ثم حفظت جميع العزلات على درجة حرارة 5 °م بالثلاجة على المستنبت PDA للدراسات الأخرى.

المقاومة الحيوية للمرض:

دراسات معملية:

أ- تأثير تركيزات مختلفة لنوعين من الزيوت النباتية التجارية على نمو الفطريات الممرضة في المعمل.

أتبع في هذه التجربة طريقة (Dixit et al., 1974) حيث تم تحضير 3 تركيزات مختلفة هي 10 ، 15 ، 20 % من نوعين من الزيوت التجارية هما زيت الريحان و المورينجا كلا على حدة لمعرفة تأثيرها على نمو الفطريات الممرضة تحت ظروف المعمل. تم إضافة مادة (Tween 80) بعد تعقيمها بمعدل 0.01% إلى المستنبت الغذائي PDA لزيادة كفاءة المزج طبقاً لطريقة العالم (Letessier et al., 2001) ثم اضيف تركيز الزيت المطلوب اختباره وتم المزج الجيد بالحركة الدائرية للدوارق المحتوية على المكونات حتى تم تجانس المواد في البيئة ثم صبت البيئة وتركت الأطباق حتى تصلبت البيئة وفي حالة (الشاهد) أضيفت مادة التوين فقط إلي البيئة دون إضافة أي زيت. وتم تلقيح الأطباق بعد ذلك بأقراص قطرها 5مم بواسطة ثاقب فلين معقم من مستعمرات الفطريات الممرضة بعمر سبعة أيام. واستخدم ثلاث مكررات لكل معاملة . وحضنت جميع الأطباق عند درجة 25±2°م، وعند وصول النمو في تجربة الشاهد إلى نهاية الطبق تم قياس قطر النمو الطولي في جميع المعاملات بالسنتيمتر وحسبت النسبة المئوية لتثبيط النمو طبقاً لطريقة (Zhou and Releder,1990) كالتالي: النمو الفطري في تجربة الشاهد مطروحاً منه النمو الفطري في وجود الزيت المختبر مقسوماً على النمو الفطري للشاهد مضروباً في 100.

ب- تأثير جنس *Trichoderma* علي أربع أنواع من الفطريات المعزولة.

استخدمت طريقة الزراعة المزدوجة (Bell *et al.*,1982) باستعمال نوع من الفطر *T.harzianum*، وضع علي مسافة 1 سم من حافة كل طبق يحتوي علي المستنبت PDA قرص بقطر5 مم من نمو مستعمرة حديثة العمر (سبعة أيام) لعزلة الفطر الحيوي بواسطة ثاقب فلين معقم Cork borer كما وضع قرص آخر من الفطر المعزول على مسافة 1سم من حافة الطبق علي خط طولي من القرص الأول بحيث كانت المسافة بينهما 7سم وبمعدل 3 مكررات لكل معاملة. لقح الطبق فقط بالفطر في غياب الفطر الحيوي كشاهد (للمقارنة) ثم حضنت جميع الأطباق على درجة حرارة 25±2°م وعند وصول النمو في تجربة الشاهد إلي حافة الطبق سجلت النتائج بقياس نمو مستعمرة الفطر الممرض تحت تأثير وجود الفطر الحيوي (بالسنتيمتر) وتم حساب النسبة المئوية لتثبيط النمو كما سبق ذكر ذلك.

التحليل الإحصائي:

استخدم اختبار تحليل التباين الإحصائي ANOVA TABLE من خلال برنامج STATGRAPHICS Plus 5.1, 2001.

النتائج والمناقشة:

عزل وتنقية وتعريف الفطريات من نبات الريحان:

أوضحت النتائج في جدول (1) أنه قد تم عزل 48 عزلة فطرية من(أوراق سوق- وجدور) نبات الريحان تتبع ثمانية أجناس وقد تم تنقية العزلات وتعريفها على النحو التالي اعتماداً على الخواص المزرعية للمستعمرات الفطرية وبالاستعانة بالمراجع المخصصة في التقسيم والتعريف.

,*Rhizoctonia solani* (8.3%), *Fusarium* semitectum ((2.03%), *Pythium aphanidermatum* (22.9%), *Alternaria tenuis* (10.4%) *Mucor sp* (8 3%), *Aspergillus* spp (10.4%), *Pythium debaryanum* (16.6) and *pythium* sp (14.4 %).

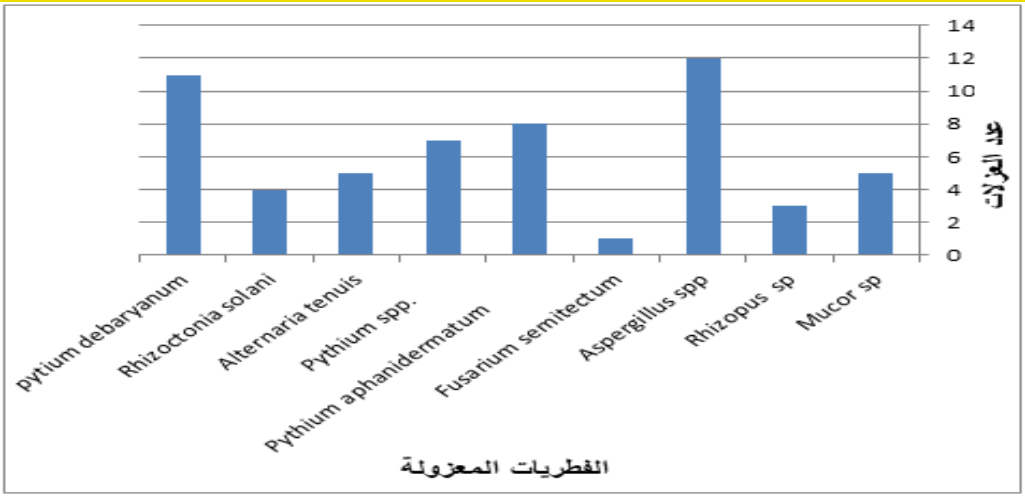
ويتضح من ذلك أن أكثر الفطريات ظهوراً وتكراراً أثناء عمليات العزل هو الفطر *Pythium aphanidermatum* يليه الفطر *Pythium debranium* بينما ظهرت عزلات الفطر *Aspergillus* spp و*Alternaria tenuis* لها *نفس العدد*.

أظهرت النتائج أن جنس *Pythium* كان الأكثر أنتشاراً حيث عزل 18 النوع معرفة من مجموع العزلات في حين كان الفطر *Pythium aphanidermatum* الأكثر شيوعاً يليه *pytium debaryanum* وتتوافق تلك النتائج مع دراسات Abeysinghe (2006) في سيريلانكا.

وأظهرت نتائج العزل أن منطقة غنيمة كانت من أكثر الفطريات المعزولة (37 عزلة) بعكس منطقة كعام (19عزلة) وربما راجع ذلك لاستعمال المبيدات الكيمائية في تلك المنطقة وهو ما وجد هناك أو مرجع سبب اخفاض الفطريات راجع لعملية الري السليم في هده المنطقة وهذه النتائج لا تتوافق مع ما وجده (Fleurat– Lessard, 2017) إن درجات الحراة والرطوبة العالية في المزارع يساهم في تعزيز النمو الفطري أيضاً يمكن أن يرجع السبب لظروف المناخ ونوع النبات وهذه النتائج لا تتوافق مع (البونى، 1990) حيث أن سبب زيادة انتشار الفطريات سوء التهوية وارتفاع درجة الحرارة وكذلك ارتفاع نسبة الرطوبة.

جدول (1): النسبة المئوية لظهور وتكرار الفطريات المعزولة من نباتات الريحان المصابة والمزروعة من منطقتي الدراسة بعد 7–10 أيام تحضين علي درجة حرارة 25±2°م باستخدام طريقة أطباق الآجار Agar Plate Method.

الفطريات المعزولة	العدد الكلي للعزلات المتحصل عليها من مناطق العزل		مجموع العزلات	النسبة المئوية للتكرار (%)
	كعام	غنيمة		
Mucor sp	1	3	4	8.3
Rhizopus sp	–	3	3	6.2
Aspergillus spp	5	7	5	10.4
Fusarium semitectum	–	1	1	2.08
Pythium aphanidermatum	2	6	8	22.9
Pythium spp.	3	4	7	14.5
Alternaria tenuis	1	4	5	10.4
Rhizoctonia solani	1	3	4	8.3
pytium debaryanum	5	6	11	16.6
المجموع الكلي للعزلات	19	37	48	



شكل (1): العدد الكلى للفطريات المعزولة من نبات الريحان بعد 7–10 أيام تحضين على 25±2°م.

الدراسات المعملية:

أ. تأثير بعض التركيزات المختلفة لنوعي الزيت المختبر علي نمو العزلات الفطرية المختبرة:

استخدم في هذه التجربة نوعين من الزيوت التجارية وهما: زيت الريحان وزيت المورينجا وأختبر تأثير ثلاث تركيزات من كلاً منها وهي 10، 15، 20 % شكل (2–3).

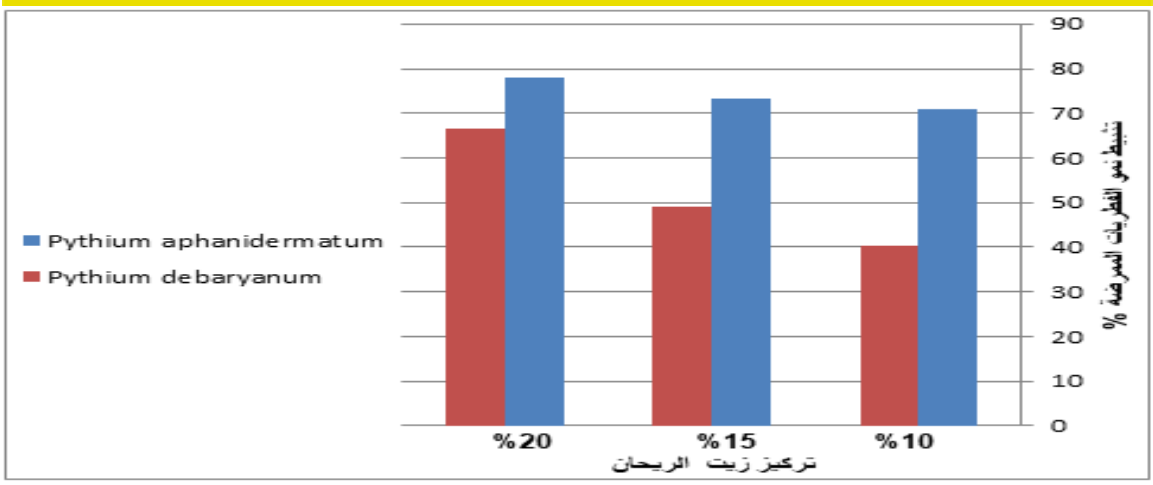
دلت النتائج (جدول2) أن الزيوت النباتية المختبرة قد تباينت في تأثيرها المثبط على نمو فطر *Pythium aphanidermatum* فقد كان هناك زيادة في النسبة المئوية لتثبيط النمو بزيادة تركيز زيت الريحان من 10 إلى 20% حيث سجلت نسبة تثبيط 71.1و78 % على التوالي. في حين أن زيت المورينجا سلك نفس الاتجاه بزيادة تركيز الزيت كانت هناك نسبة تثبيط بسيطة عند تركيز 10 ،20% 60.4 و62.7 مقارنة بالشاهد حيث كان واضح تأثير زيت الريحان على النسبة المئوية للتثبيط كانت أعلى من زيت المورينجا ووجدت فروق معنوية (P=0.000) عند مستوى معنوية (P=0.05) خصوصاً تأثير الزيت على الفطر *Pythium aphanidermatum* يختلف تأثير الزيت على الفطريات المختبرة بدرجة التثبيط وهذا ما لوحظ عند استخدام زيت الريحان سجل نسبة تثبيط 40.3% عند تركيز 10% وازدادت نسبة التثبيط 66.5 % عند تركيز20 % أما بخصوص زيت المورينجا كان له تأثير أيضاً ولكن أقل من زيت الريحان أيضاً نلاحظ أنه لزيادة التركيز كان له تقريباً نفس النسبة في التثبيط عندا استخدام التركيز 15و 20% أعطى نسبة تثبيط 66.2 و66.1 % على التوالي دلت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين هذين التركيزين عند مستوى معنوية (P=0.05) أما التركيزات 10 و15 كان واضح وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية (P=0.05). حيث كانت متوسط نسبة التثبيط للفطرين على التوالي 67.9 و51.2 % يمكن أن نستنتج أن قدرة الزيوت للتثبيط تختلف اعتماداً على نوع الفطر المختبر والتركيز المستخدم للتثبيط ونوع النبات ويتوافق هذا الاستنتاج مع ما توصل إليه بعض الباحثين (Thapliyal and Nere, 1967; Rice, 1979)، كما يمكن القول أن اختلاف تأثير الزيوت المستخدمة علي نمو الفطريات قد يرجع إلى أن لكل زيت نباتي مواد فعاله خاصة به وأن كل ماده فعاله قد تكون متخصصة في تثبيط نمو فطر معين من الفطريات المدروسة وبالتالي يحدث التثبيط للنمو باستخدام أحدى الزيوت بتركيزات معينه ضد فطريات معينه. (أبوجودة وآخرون، 2004).

لوحظ في معظم الحالات أن زيادة تركيز الزيت يؤدي إلى زيادة التأثير المثبط على نمو الفطر المختبر وربما يعود ذلك إلى زيادة تركيز المواد الفعالة وبالتالي زيادة تأثيرها المثبط على نمو الفطر فقد أشار (Taylor et al., 1996) إلى أن زيادة تركيز المستخلص يؤثر على غشاء البلازما إذ تعمل المواد الفعالة على تحطيم الغشاء أو تثبيط التفاعلات الأيضية اللازمة لنمو الأحياء المجهرية. ومن الجانب الأخر قد يرجع ضعف تأثير زيت المورينجا إلى أن المواد الفعالة ليس لها خواص الانتشار في الوسط الغذائي لنمو الفطر سعدون (2000).

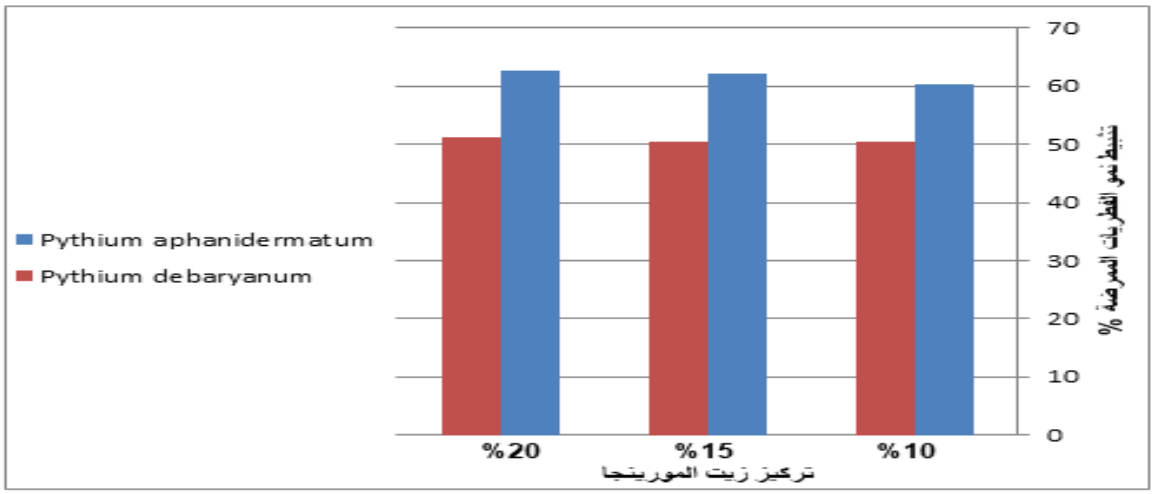
وتتشابه هذه النتائج نسبياً مع نتائج (Ahmad & Ezzat, 1993) حيث لاحظا أنه بزيادة تركيز المستخلصات تزداد نسبة تثبيط النمو كما وجد أن 15% من مستخلص الثوم ثبط كلياً إنبات أبواغ فطر *Alternaria alternata* بينما ثبطت المستخلصات الأخرى (القرنفل والكركم) أنبات أبواغ الفطر بأقل من 5%. كما أوضح (Bolkan & Ribeiro,1981) أن مستخلص أبصال وأوراق الثوم خفضت من نمو الغزل الفطري لكل من *R. solani* و *F. moniliforme* بالإضافة إلى ذلك بينت نتائج أخرى أن المستخلصات غير المعقمة لنبات الثوم كان لها تأثير تثبيطي لنمو الفطر *F.moniliforme* في حين أن استعمال المستخلصات النباتية المعقمة قللت من نمو الفطر (Gohil & Vala, 1996). ومن الناحية الأخرى فقد اختلفت النتائج المتحصل عليها مع ما وجده Bianchi (et al., 1997) عند دراسته لتأثير مستخلص الثوم على نمو غزل الفطريات *Pythium ultimum*، *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani* حيث لوحظ أن نمو الفطر *P. ultimum* لم يثتبط كلياً عند التركيزات العليا من المستخلص بالرغم من تأثيره المثبط القوي على الفطريات الأخرى، وأظهرت صور المجهر الإليكتروني تغيرات خلوية في عزل الفطر *R. solani* المعامل بالثوم. كذلك فان النتائج المتحصل عليها لم تتوافق مع نتائج (Barrer-Necha et al., 2008) حيث أنه وجد أن كل من زيت الثوم *Allium sativum*، الفلفل *Capsicum sp* لم يكن لهما تأثير مضاد للفطريات عند مختلف التركيزات المستخدمة. تشير أيضاً النتائج المتحصل عليها أن فطر *Pythium aphanidermatum* كان أكثر حساسية لتأثير الزيوت بصفة عامه بعكس فطر *pytium debaryanum* وقد سجلت قيم كمتوسط للنسبة المئوية لتثبيط النمو بغض النظر عن نوع الزيت أو التركيز المستخدم وكانت كالتالي 67.9 51.2% على التوالي.

جدول (2): تأثير تركيزات مختلفة من بعض الزيوت النباتية التجارية علي النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطريات المختبرة في أطباق بتري تحتوي علي المستنبت الغذائي PDA.

الفطريات	الزيوت النباتية وتركيزاتها (%)						المتوسط
	زيت الريحان			زيت المورينجا			
	%10	%15	%20	%10	%15	%20	
Pythium aphanidermatum	71.1	73.3	78	60.4	62.2	62.7	67.9
Pythium debaryanum	40.3	49	66.5	50,4	50.3	51.2	51.2
المتوسط	55.7	61.1	72.2	55.4	56.2	56.9	
الشاهد	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	



شكل (2) تأثير تركيزات 10و15و20% من زيت الريحان على النسبة المئوية لتثبيط الفطريات الممرضة في المعمل.



شكل (3): تأثير تركيزات 10و15و20% من زيت المورينجا على النسبة المئوية لتثبيط الفطريات الممرضة في المعمل.

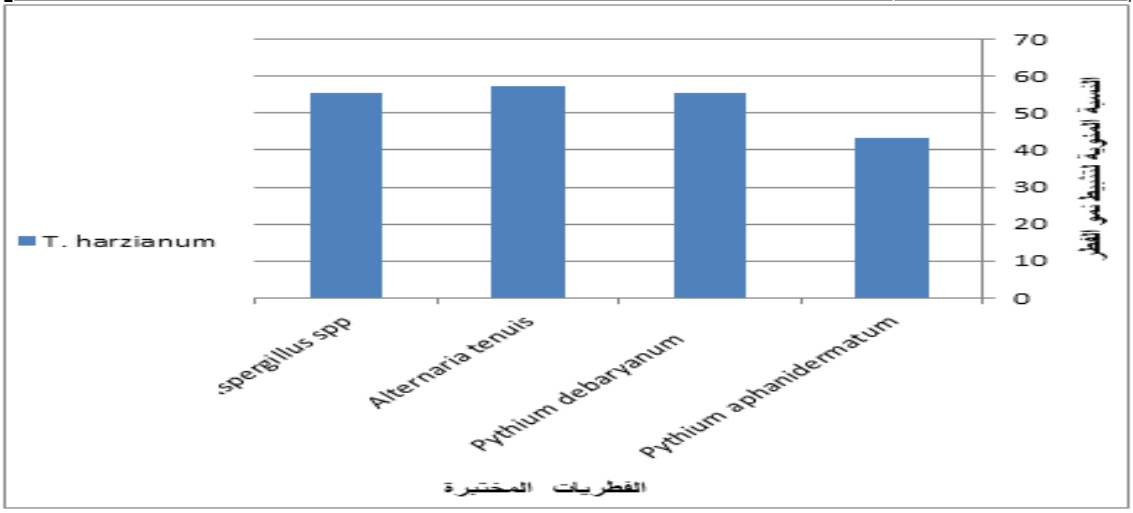
من جانب آخر يمكن القول بأن زيت الريحان كان أكثر كفاءة على تثبيط النمو في المعمل بالمقارنة مع زيت المورينجا وهذه النتيجة تتشابه مع ما وجده (Purnima et al., 1999) رغم أن مستخلص الثوم كان أكثر تأثيراً من مستخلص البصل لتثبيط إنبات أبواغ الفطر *Aspergillus niger* المسبب لعفن ثمار الطماطم.

ب- تأثير جنس Trichoderma على نمو الفطريات المختبرة.

دلت النتائج أن الفطر الحيوي (*Trichoderma harzianum*) أعطى منطقة تثبيط مختلفة باختلاف نوع الفطر المختبر (43.4 و 55.5 و55.5 و57.3% على التوالي) (جدول 3).

جدول (3): تأثير فطر *T. harzianum* المستخدم لتثبيط نمو الفطريات المختبرة في المعمل على 25±2°م باستخدام طريقة الزراعة المزدوجة.

الفطر الحيوى	النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطريات المختبرة(%)				المتوسط العام
	Pythium aphanidermatum	*Pythium debaryanum*	*Alternaria tenuis*	*Aspergillus* spp	
T. harzianum	43.4	55.5	57.3	55.5	52.9
Control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



الشكل (4) يوضح تأثير فطر *T. harzianum* المستخدم لتثبيط نمو الفطريات المختبرة في المعمل على 25±2°م باستخدام طريقة الزراعة المزدوجة.

وقد أظهر الفطر *Alternaria tenuis* استجابة شديدة لتأثير الفطر الحيوي حيث بلغت النسبة المئوية لتثبيط نموه بمقدار 57.3% يليه الفطر *Pythium debaryanum* في التأثير. شكل (4)، بينما كان الفطر *Pythium aphanidermatum* هو الأكثر مقاومة لتأثير الفطر الحيوي كان واضح وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية (P=0.05)، قد ترجع قدرة الفطر الحيوي *T. harzianum* على تثبيط نمو الفطريات الممرضة إلى أن الفطر قد ينتج مواد مثبطه للنمو تنتشر في منطقة المنع ينتجها الفطر الحيوي عند زراعته في نفس البيئة (Bell et al., 1982) أو أن فطريات المقاومة الحيوية تميل إلى التطفل من نوع Biotrophic حيث أن هناك أهمية بالغة لهذه الفطريات كعوامل مكافحة حيوية إذ أن زيادة لقاحها عند استخدامها في التربة لا تؤدي إلى إحداث أضرار سمية للنبات العائل وهذا ما أكدته دراسة. (الخفاجي، 1985)، كما أوضح (Punja & Utkhed, 2003) أن الفطريات المضادة توقف نمو مسببات الأمراض الفطرية من خلال عدداً من الميكانيكيات المختلفة والتي تشتمل علي إفراز الأنزيمات والتنافس على الغذاء. وقد سجل (yedida et al., 1999) أن فطر *T. harzianum* يدخل البشرة والقشرة الخارجية لجذور نباتات العائلة القرعية حيث يقوي الجدر الخلوية لأنه يزيد الكالوس والسيليلوز. كما لاحظ زيادة في نشاط أنزيم البيرواكسيديز والكيتينيز في الأوراق والجذور يدعم أن هذا الفطر يحفز آليه المقاومة الجهازية

وذكر (Harman, 2006; Neumann & laing, 2006) أنه يتم معاملة البذور بعديد من فطريات التضاد ومنها *Trichoderma* في صورة كونيديات أو جراثيم ساكنة وبذلك تصبح البذور نشطة قبل أن تتعرض للفطر الممرض– وبقاء هذه الفطريات على البذور أو حولها بكميات كافية يحمي البذور.

هذه النتائج تتوافق مع ما وجده (Naseby *et al*., 2000) في تأثير فطر *T. harzianum* على فطر *P.ultmum*؛ المسبب لمرض السقوط في نبات البازلاء.

مما انخفض نمو الفطر الممرض *P.ultimum* بواسطة الفطر الحيوي لكون هذا الفطر يمتلك إمكانيات التضاد الحيوي لما أظهره من تأثير عال ضد الفطر الممرض في تجارب المزارع المزدوجة.

المراجع:

البوني، عبد العزيز محمد. (1990). أساسيات فطريات العملي، جامعة طرابلس، كلية العلوم– قسم النبات.

أبوجودة، يوسف؛ وردان، رانيا؛ صبح، هناء وسلامة، عبدو. (2004). النشاط المضاد للفطور في مستخلصات نباتات برية مختارة من لبنان ضد ممرضات فطرية للنبات. مجلة النشرة الإخبارية ANEPPNEL 40. ص:8.

الخفاجي، هادى مهدى عبود. (1985). دراسة بيولوجية ووقائية للفطر *Pythium aphanidermatum. (Edson) Fitz* المسبب لمرض سقوط بادرات الخيار فى البيوت المحمية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق. ص: 1–78.

الدجوي، علي. (1996). موسوعة إنتاج النباتات الطبية والعطرية. الكتاب الثاني. مكتبة مدبولي.

سعدون، عبد الأمير سمير. (2000). تأثير مستخلص جذور الجت *Medicoago sativa L* على نمو الفطر *Fusarium oxysoprum* في المختبر. مجلة القادسية. العلوم الصرفة، 6 (4): 74– 80.

رويحة، أمين. (2016). التداوى بالاعشاب .دار العلم للطباعة والنشر بيروت – لبنان ص 553.

Abeysinghe, S. (2006). Biological control of *Fusarium oxyporam* f.sp.*radicis-cucumerinum*, the causal agent of root and stem `rot of *Cucumis sativus* by non pathogenic *Fusarium oxysporum*.Ruhuna J. of Science.I:24-31.

Ahmad, K.H. and Ezzat, M.F. (1993). Inhibition of seed germination and seedlings growth by *Cleome droserifolia* and allelopathic effect on rhizosphere fungi in Egypt.(1995 Academic PressLTD. PP. 3-13).

Bader El-Din, S.M. and Sahab, A.F. (1986). Biological control of *Rhizoctonia solani* using *Trichoderma viride* and its relation to symbiotic nitrogen fixation by faba bean. Egypt.J. Microbiol, 2: 155-162.

Barnett, H.L. and Hunter, B. (1972). Iiiusrated genera of imperfect fungi. Burgess Publishing Company.USA.pp 241.

Barrera-Necha, L.L., Garduno-Pizaana,C. and Garcia-Barrera, L.J.(2008). *In vitro* antifungal activity of essential oils and their compounds on mycelial growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* (Massey) snyder and hassen. Plant Pathol., J.Asian Network for Scientific Information.

Bell, D.K., Wells, H.D. and Markham, C.R. (1982). *In vitro* antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. Phytopatology, 72:379-382.

Bianchi, A.A., Zambonelli, A.Z. and Aulerio, D. (1997). Ultra structural studies on the effects of *Allium sativum* on phytopathogenic fungi *in vitro* .Plant Dis., .81(11):1241-1246.

Bolkan, H.A., Ribeiro, W.R.C. (1981). Efeito de extrato de alho em *Cylidrocladium clavatum, Fusarium moniliforme var subglutinans*. Fitopathologia Brasileira, 6:565-566 (Abstract).

Booth, C. (1971). The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute England.pp 237.

Dawson, V.T. and Smith, N.R. (1944). The bactriustatic action of rose Bengal in media used for the plate count of soil fungi, Soil Sci., 58:467-471.

Dixit, S.N., Tripathy, S.C. and Upadhyey, R.R. (1974). The anti-fungal substances of rose flower(Rose indica). Economic Botany, 30:371-374.

Elian, M.I. (1978). Studies on root rot disease of barley in ARE. M. Sc Thesis, Fac. of Agri., Ain Shams University.

Fleurat-Lessard, F. (2017).'Integrated management of the risks of stored grain spoilage by seedborne fungi and contamination by storage mould mycotoxins – An update', Journal of Stored Products Research. Elsevier Ltd, 71, pp. 22–40. doi: 10.1016/j.jspr.2016.10.002.

Gohil, V.P. and Vala . D.G. (1996). Effect of extracts of some medicinal plants on the growth of *Fusarium moniliforme*. Indian. J. Mycol. and PI. Pathol., 26 (1): 110-111 (Abstact).

Garibaldi, A., Minuto, A., Minuto, G., Gullino, M.L. (2004). First Report of Downy Mildew on Basil (Ocimum basilicum) in Italy. Plant Disease 88, 315-325

Harman, G.E. (2006). Overview of mechanism and uses of *Trichoderma* spp., *Phytopathology*,96:190-194.

Hassan, H.N. (1926). A simple method of obtaining single spore culture. Science, 64: 384, 1659.

Husain, A., Rashid, M.M., Akhtar, N., Abdul Muin, N., and Ahmad G. (2020). In-vitro evaluation of fungicides at different concentrations against Alternaria solani causing early blight of potato. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 9(4): 1874-1878

Keita, S.M., Vincent, C., Schmit, J.P., Arnason, J.T., and Belanger A. (2001). Efficacy of essential oils of Ocimum basilicum L. and Ocimum gratissimum L. applied as an insecticidal fumigants and powder control against Callosobruchus maculates (Fab.) [Coleoptera: Bruchidae]. J. Stored Prod. Res. 37: 339-349.

Lal, M., Yadav, S., Singh, V., and Nagesh, M. (2016). The use of bio-agents for management of potato diseases. In: Plant Growth. Everlon Cid Rigobelo (ed.). Intech Open, London. 232 pp

Letessier, M.P., Svoboda. and Walters, D.R. (2001). Antifungal activity of the essential oil of hyssop(*Hyssopus officinalis*). J. Phytopathol., 149:673.

Naseby, D. C.; Pascual, J. A. and Lynch, J. M. (2000) Effect of Biocontrol Strains of Trichoderma on Plant Growth, Pythuim ultimum Populations, Soil Microbial Communities and Soil Enzyme Activities. J. of Applied Microbiology. 88 (1): 161 - 169

Neergaard, P. (1979). Seed Pathology. The Mac Millan press Ltd. London, 1191.

Neuman, B. and Laing, M. (2006). Trichoderma: an ally in the quest for soil system

sustainability in: N.T.Uphoff, Editor, Biological Approaches to sustainable soil system, CRC, Taylor and France, New York, NY:491-500.

Petrini, O. (1991). Microbial Ecology of Leaves. Springer Verlag, New York, pp. 179.

Punja, Z.K. and Utkhede, R. (2003). Using fungi and yeastes to manage vegetable crop diseases. Trends Biotecnol, 21:400-407.

Purnima, S., Saxena, S.K. and Sinha, P. (1999). Inhibition of fruit rot fungus and fruit fly by leaf extracts of onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). Indian J. Agri. Sci., 69 (9): 651-653 (Absract).

Rice, E.L. (1979). Allelopathy an Update. Bot .Rev, 45:15-109.

Riker, A.J. and Riker, R.S. (1936). Introduction to resrarch on plant diseases. John S. SWIFT Co. Inc. Sta. Lovis, Chicago, New york.

Rojo, F.G., Reynoso, M.M., Ferez, M., Chulze, S.N. and Torres, A.M. (2007). Biological control by *Trichoderma* species of *Fusarium solani* causing peanut brown root rot under field conditions. Crop prot., 26:549-555.

Rubin M. (2004). Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie. Edition Ellipses, Pris,pp,1- 71.

SAND, K., Kobak, K., Nambo, P., and Gaset, A. (1998). Chemical investigation of Ocimum basilicum growing in . Togo Flav. Fragr. J., Vol. 13, 226-232.

Schroeder, H.W. and Christensen, J.J. (1963). Factors affecting resistance of wheat scab caused by Gibberella zeae. Phytopathology, 53: 831-838.

Simon, J. E., Chadwick, A. F., and Craker, L. E. (1984). Herbs: an indexed bibliography, 1971-1980. The scientific literature on selected herbs, and aromatic and medicinal

SULLIVAN, C. (2009). The science, culture and politics of food in spring 2009. Hamilton college, United states of America.

Taylor, R.S.L., Edel, F., Manandhar, N.P. and Towers, G.H. (1996). Antimicrobial activity of Southern Nepales medicinal plants. J. Ethnopharmacol, 50:97-102.

Thapliyal, P.N. and Nere, Y.L. (1967). Inhibition of plant pathogens by higer plant substances. J. Sc, Ind .Res, 6:289:291.

Vatchev, T.Z.D. (2007). First report of Fusarium Root and stem rot of greenhouse cucumber caused by *Fusarium oxyporam* f.sp. *radicis cucumerinum* in Bulgaria. Bulgarian. J of Agric. Sci,13: 151-152.

Verma, M., Brar, S.K., Tyagi, R.D., Surampalli, R.T. and Valero, J.R. (2007). Antagonistic fungi, *Trichoderma* sp: Panoply of biological control. Biochemical Eng. J., 37:1-20.

Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E.L., Marra, R.. Woo, S.L. and Loritod, M. (2008). Trichoderma-plant-pathogen interactions. Soil Biol. Biochem., 40:1-10.

Wick, R.L., Brazee, N.J. (2009). First Report of Downy Mildew Caused by a Peronospora Species on Sweet Basil (Ocimum basilicum) in Massachusetts. Plant Disease 93, 318–318.

Yedida, I., Benhamou, N. and Chet, I. (1999). Induction defense responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*, Appl. *Environ. Microbiol*, 65:1061-1070.

Zhou, T. and Releder, R.D. (1990). Selection of *Epicoccum purpurascens* and improved biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum*. Can**.** J Microbiol, 36:754-759.