

فعالية فطر *Trichoderma harzianum* وبعض المبيدات في تطور بعض الفطريات المسببة لأعفان جذور القمح والشعير

بشار الدخيل*⁽¹⁾

(1). قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.
(للمراسلة: د. بشار الدخيل. البريد الإلكتروني: bashardakhel6@gmail.com).

تاريخ القبول: 2020/01/13

تاريخ الاستلام: 2019/12/11

الملخص

هدف البحث إلى دراسة عدد من عزلات الفطور الممرضة المسببة لظاهرة عفن الجذور على نباتي القمح والشعير. استخدمت في هذه الدراسة 6 عزلات فطرية لفطريات *Rhizoctonia*، و *Fusarium*، و *Pythium* و *Helmonthosporium*. تمت معاملة هذه العزلات بأربعة مطهرات فطرية كيميائية بالإضافة إلى المعاملة بفطر *Trichoderma harzianum*. نفذت التجربة المخبرية بتحضير العزلات ضمن أطباق بتري عند درجة حرارة 22 ± 2 °س. تم قياس أقطار مستعمرات الفطريات يومياً فوق المستنبت المعدى ولمدة ستة أيام. أجريت تجارب الأصص على نباتي القمح القاسي صنف (بحوث 5) والشعير صنف (تدمر) القابلين للإصابة. عوملت الحبوب المنبئة بالمطهرات الفطرية ثم زرعت بالأصص ضمن الحاضنة. فيما بعد، نُقلت الأصص بعد ظهور الورقتين الأوليتين إلى خارج المختبر ووضعت تحت الظروف الطبيعية، وتمت السقاية والتسميد حسب الحاجة. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي، فيما يتعلق بتجربة أطباق بتري ضمن الحاضنة، أن المبيد الفطري *Vetafax* والفطر *T.harzianum* كانا أكثر فعالية. في حين أظهرت النتائج فيما يخص تجربة الأصص تفوق *Vetafax* في تخفيض نسب الإصابة للقمح والشعير. بالرغم من الفعالية المحدودة للفطر *Trichoderma harzianum*، لكن فعاليته كانت واضحة في مكافحة العزلة R1 للفطر *Rhizoctonia*. هذه النتيجة تستوجب التقصي عن الأسباب التي أدت إلى الأثر المحدود للفطر النافع في تجربة الأصص.

الكلمات المفتاحية: أعفان الجذور، المطهرات الفطرية، القمح، الشعير.

المقدمة:

يعد القمح من أقدم المحاصيل الزراعية التي عرفها الإنسان ولا يزال هذا المحصول من أكثرها انتشاراً. يزرع القمح بنوعيه الصلب (*Triticum durum*) وهو الأكثر شيوعاً والقمح الطري (*Triticum aestivum* L.) في مساحات واسعة مروياً أو بعللاً، وخاصة في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2007). هذا وتعتبر الأرجنتين، وأستراليا، والولايات المتحدة الأمريكية، والصين، وروسيا، والهند، وكندا، ورومانيا والمجر من أكثر الدول إنتاجاً للقمح، أما أكثرها غلة في وحدة المساحة فهي:

انكلترا، وهولندا، وبلجيكا، وإسبانيا، وألمانيا، وفرنسا والولايات المتحدة. يحتوي القمح على 16.8 % بروتين خام، و63.8% كربوهيدرات، و2% دهن، و2% ألياف، و1.8 مواد معدنية و13.6% ماء.

أما الشعير (*Hordeum vulgare* L.) فهو أحد أهم المحاصيل النجيلية، وفي سورية يعد الشعير المحصول العلفي الأول، ويستخدم بشكل خاص لتغذية الأغنام، إذ يستفاد من حبوبه وتبنه لهذا الغرض. كما يدخل في صناعة البيرة، ويستعمل أحياناً في صناعة البسكويت والخبز (الفارس، 1985). ويزرع الشعير في سورية في المناطق قليلة الأمطار (مناطق الاستقرار الثانية والثالثة والرابعة). ويبلغ متوسط المساحات المزروعة به سنوياً حوالي 2.3 مليون هكتاراً، وتنتج حوالي 1.3 طن/هكتار، وتتباين هذه الكمية تبعاً لعدة عوامل من أهمها: الظروف المناخية خلال الموسم الزراعي وبخاصة كميات الهطول المطري وتوزعه (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2007).

يصاب القمح والشعير بعدد من الآفات والأمراض التي تؤثر في الإنتاج كماً ونوعاً ولعل من أبرزها الأمراض الفطرية، وتأتي في مقدمة الأمراض الفطرية تلك التي تصيب المجموع الجذري، منها تعفن الجذور الشائع Common Root Rot.

عرف المرض منذ أمد بعيد على أنه من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب محصول القمح وأكثرها إنتشاراً في العالم (Ledingham et al., 1973)، وقد سجل المرض في سورية على محصولي القمح والشعير في محافظتي حلب وإدلب (Van Leur et al., 2002; El-Naeb et al., 1998; ICARDA, 1991). تأتي في مقدمة الأمراض الفطرية تلك التي تصيب المجموع الجذري، مرض تعفن الجذور الشائع (Common Root Rot). يتسبب هذا المرض عن معقد مرضي وهو يحدث العديد من المشاكل للمحاصيل النجيلية الحبية وبخاصة القمح والشعير في المناطق ذات الظروف الجافة (Wiese, 1987). ومن أهم أعراض الإصابة التي تدل على حدوث المرض هو تلون السلامة تحت التاجية باللون البني الداكن، إما على شكل بقع صغيرة تنتشر على السلامة، أو تتحد لتغطي مساحة قد تصل إلى كامل مساحة السلامة وذلك تبعاً لشدة الإصابة (Kokko et al., 1993; Tinline et al., 1975). كما يمكن أن يمتد التلون إلى أعماق الأوراق السفلية مؤدياً في بعض الأحيان إلى تمزقها (Tinline et al., 1994). وكما تسبب لفحة البادرات، تقزم النبات، وموت الإسطاءات، والنضج المبكر، يمكن لتلك الممرضات أن تصيب السنابل والحبوب مسببة لها مرض الطرف الأسود، كما تظهر أعراض ابيضاض السنابل المعروف تحت اسم السنبل الميته أو (السنبل الأبيض)، وتقع الأوراق (Lyamani., 1995) تشدد الإصابة بهذا المرض عند توفر الظروف البيئية المناسبة وهي: انخفاض المحتوى الرطوبي في المنطقة المحيطة بالجذور مما يؤدي إلى ضعف النبات ويسهل مهاجمة الفطر للمجموع الجذري، وارتفاع درجة الحرارة لأعلى من 27 °س، والذي يؤدي إلى زيادة النتج وجفاف التربة، وبالتالي ضعف النبات وتسهيل مهمة الفطر بإصابة المجموع الجذري ومنطقة التاج. وهناك عوامل عديدة تؤثر في حدوث المرض منها موعد الزراعة، ومسافات الزراعة، وعمق الزراعة. فالزراعة المبكرة تزيد من شدة الإصابة بالتعفن، وبالتالي فإن الزراعة في الموعد المناسب تقلل من نسبة حدوث المرض (His et al., 1975; Tupenevich and Mathieson and Rush, 1991; Mergoum et al., 1998; Volchkova, 1977; Ahmed and Bakr, 1989). فكلما زاد عمق البذار قلت معه نسبة إنبات البذور بسبب تعفنها، حيث تعطي فرصة أكبر للممرضات لتتمكن من إصابة البذار. كما وجد أن زيادة عمق البذار يعطي سلاميات تحت تاجية طويلة، تعرضها بشكل أكبر للممرضات، وبالتالي ينصح بعدم زيادة عمق البذار لإعطاء سلاميات تحت تاجية قصيرة تقلل من فرصة حدوث المرض (Boer et al., 1991).

وينصح عادة بالزراعة على مسافات مناسبة وإضافة الأسمدة بشكل متوازن، لأنها تزيد من نشاط النبات وتقلل من الإصابة. ويمكن القول بشكل عام أن تطبيق الدورة الزراعية يعتبر أفضل الطرق الزراعية في مكافحة مرض تعفن الجذور الشائع على القمح (Melo and Kohli, 1988; Stack and McMullen, 1988; Lamey and McMullen, 1993). كما يؤثر عمق البذار بشكل كبير في حدوث المرض، وهناك جهود حديثة واهتمام واسع لاستخدام المكافحة الحيوية إزاء مرض تعفن الجذور ومنها استخدام الفطر *Trichoderma spp.*

يصنف الجنس *Trichoderma* وفقاً للتصنيفات العالمية المعتمدة (Rifai, 1969) من الفطريات الناقصة من رتبة Hyphomycetales وعائلة Moniliaceae، ويضم جنس *Trichoderma* أنواعاً عديدة منها:

T. viride, *T. koningii*, *T. virens*, *T. Polysporum*, *T. hamatum*, *T. harzianum* وغيرها (Rifai, 1969).

ويتميز جنس *Trichoderma* بانتشاره الواسع حيث يوجد في معظم أنواع الأتربة (Harmant et al., 2004)، لذلك من السهل الحصول عليه وعزله من التربة.

كما ذكرت المراجع أن فطور *Trichoderma* غير متخصصة في تطفلها، حيث يمكن لها أن تتطفل على الفطر *Botrytis cinerea* الموجود على الأجزاء النباتية فوق الأرضية. وقد استخدمت أنواع من فطر *Trichoderma* المعزولة من التربة في مكافحة العديد من الفطور الممرضة، حيث يمكن لميسليوم الفطر التطفل على ميسليوم الفطور الممرضة أو أبواغها المقاومة، كما يستطيع إفراز مواد سامة تحلل مكونات الجدر الخلوية للفطور الممرضة.

ولميسليوم فطر *Trichoderma* المقدرة على النمو السريع في الوسط المحيط بالجذور، وبالتالي يمكن له أن ينافس الفطور الممرضة ويبعدها عن النبات ويجنبه الإصابة. وقد استخدمت أنواع الفطر *Trichoderma* في مكافحة العديد من مسببات أمراض النبات ساكنة التربة. كما أشار (Mirkova., 1983) للأثر الفعال لأنواع *Trichoderma* في مكافحة الفطر المسبب لذبول القرنفل *Fusarium oxysporium f.sp.dianthi* ضمن المحميات الزراعية بعد إضافته محملاً على حبوب الشوفان. وتأتي المكافحة الكيميائية كآخر وسيلة لمقاومة المرض، إذ أجريت دراسات عديدة اعتمدت على أن مصدر الإصابة الأساسي بمرض تعفن الجذور هو بقايا المحصول السابق واللقاح المعدي الموجود في التربة، وأن معاملة البذار بالمبيدات قد يفيد في حماية الحبوب والبادرات من الإصابة. استخدم الفطر *T. harzianum* في مكافحة مرض ذبول الخيار الناتج عن الفطر *Pythium aphanidermatum* في وجود معاملات مختلفة، وتبين للباحث أن الطريقة الحيوية لا تقل كفاءة عن أي من المبيدات المستعملة (بازاميد، وبروميد الميثيل، والفورمالين، وريدميل).

يهدف البحث إلى دراسة تأثير فطر *T. Harzianum* وبعض المبيدات الكيميائية في نمو وتطور بعض الفطور المسببة لأعفان جذور القمح والشعير.

مواد البحث وطرائقه:

1- الفطور المستخدمة:

تم العمل على 4 أجناس فطرية معزولة من بقايا القمح والشعير المصابة بأعفان الجذور وهي:

- *Pythium sp.*: فطر بيضي من فصيلة Pythiaceae ورتبة Peronosporales، يسبب مرض تعفن البذور أو الذبول الطري للبادرات (ذويان المشاتل). وهو متعدد العوائل، وينتشر هذا المرض عندما تكون البادرات متزاحمة والرطوبة الأرضية مرتفعة.

- *Helminthosporium sp.*: وهو من الفطور الناقصة، يتبع فصيلة Dematiaceae ورتبة Hyphales، والفطر شائع على الشعير والقمح والشوفان، ويسبب لها تبقع أوراق ولفحة بادرات وتعفن الجذور وذلك تبعاً للظروف البيئية السائدة (Ellis, 1971).

- عزلتان مختلفتان في الصفات المزرعية R1 و R2 من الفطر *Rhizoctonia sp.* الذي يتبع فصيلة Thelephoraceae ورتبة Mycelia sterilia متعدد العوائل. يسبب عفناً للبذور وذبول البادرات وهو يصيب المنطقة التاجية مسبباً تضيقها واختناقها، كما يسبب تقرح الساق.

- عزلتان F1 و F2 من الفطر *Fusarium sp.*: وهو من الفطور الناقصة، يتبع فصيلة Tuberculariaceae ورتبة Hyphales، ويعطي الفطر أبواغاً كلاميديية في الظروف غير الملائمة، وأبواغ كونيديية كبيرة وصغيرة. الأبواغ الكونيديية الكبيرة تكون شفافة منجلية الشكل وتقسم ب 3-5 حواجز إلى عدد من الخلايا.

2- تجربة الأطباق:

ضمت الدراسة 6 عزلات من الفطريات المختبرة و 5 معاملات، منها 4 مطهرات فطرية، بالإضافة إلى عزلة من فطر تريكوديرما. حيث حلت المطهرات حسب التراكيز المنصوح بها في لتر ماء، ثم أخذت كمية (3 مل) من المبيد بالماصة، وأضيفت إلى طبق بتري يحوي مستنبت PDA وحرك الطبق بحيث غطى المبيد كامل البيئة وتركت لمدة خمس دقائق حتى تشربت البيئة بالمبيد، ومن ثم التخلص من الكمية الزائدة. زرع قرص واحد من الممرض (قطره 0.5 سم) المأخوذ بواسطة منقّب في وسط الطبق البتري بواقع 3 مكررات لكل ممرض، وبالتالي أصبح العدد الكلي للأطباق: 6 عزلات × 3 مكررات × 4 مبيدات = 72 طبق بتري. أما بالنسبة لفطر *T. harzianum* فقد تم زرع قرص واحد من كل عزلة في وسط الطبق البتري وأحيط بثلاثة أقراص من التريكوديرما على شكل مثلث وبالتالي أصبح العدد الكلي: 6 عزلات × 3 مكررات × تريكوديرما = 18 طبق بتري. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 22 ± 2 °س وقد تم قياس أقطار مستعمرات الفطور فوق المستنبت المسمم يومياً ولمدة ستة أيام.

الجدول 1. التراكيز المستخدمة من المستحضر التجاري للمبيدات

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نسبة المادة الفعالة	التركيز المستخدم من المادة التجارية (جزء في المليون)
فيتافاكس	ثيرام + كاربوكسين	750 غ/كغ	40
ديفازيم	كربندازيم	50%	10
سييرو	دايفينوكونازول	30 غ/ل	15
مانزيت	مانكوزيب	80%	20

3- تجربة الأخص:

استخدم في هذه التجربة صنف القمح القاسي (بحوث 5)، وصنف شعير (تدمر) القابلين للإصابة بمرض تعفن الجذور. تم تطهير حبوب القمح والشعير سطحياً باستخدام مادة هيبوكلووريت الصوديوم التجاري 5.25 % (كلوراكس)، وتم تحضير محلول مخفف منها بتركيز 5% لمدة 5 دقائق ضمن غرفة العزل، نقلت الحبوب إلى ورق نشاف معقم حتى جفافها. وتم تحريض الحبوب على الإنبات بوضعها ضمن حجرة رطبة (أطباق زجاجية فيها ورق نشاف مرطب) في البراد (درجة حرارة 4 °س) لمدة ثلاثة أيام، ثم وضعت الأطباق ضمن درجة حرارة المختبر حتى تنبت. عوملت الحبوب المنبئة بالمبيدات المحضرة مسبقاً بالتراكيز السابقة، وذلك بغمرها في محلول المبيد لمدة (5) دقائق، ثم زرعت في أصص (قطرها 10 سم).

- تحضير الأصص:

- تم تعقيم التربة ضمن الفرن الجاف عند درجة حرارة 121 °س لمدة 30 دقيقة.
- ثقت الأصص ووضعت طبقة من القطن في أسفل كل أصيص، ثم أضيفت فوقها طبقة أخرى من الرمل، ثم أضيفت التربة بحيث يمتلئ ثلثي الأصيص، ثم زرعت بذرتين من الصنف المختبر في كل أصيص.
- أجريت العدوى الاصطناعية بوضع (8) أقراص من الممرض بجانب البذور ثم تغطيتها بالتراب.
- بلغ عدد المكررات ثلاثة لكل عزلة وبالتالي أصبح العدد الكلي:
6 عزلات × 3 مكررات × 4 مبيدات × 2 صنف = 144 أصيصاً
- أما بالنسبة للعدوى الاصطناعية بالتريكوديرما، فقد وضعت بذرتين من كل صنف غير معاملتين بالمبيد في كل أصيص، وأخذ (8) أقراص من العزلات الفطرية المختبرة و(8) أقراص من فطر تريكوديرما، ووضعت بجانب البذور ثم تمت تغطيتها بالتراب وذلك بواقع ثلاثة مكررات وبالتالي أصبح لدينا: 6 عزلات × 3 مكررات × تريكوديرما × 2 صنف = 36 أصيصاً.
- نقلت الأصص بعد ظهور الورقتين الأوليتين من النبات إلى خارج المختبر تحت الظروف الطبيعية، وتمت سقايتها عند الحاجة.

4-تقدير الإصابة بالمرض:

حسبت شدة الإصابة بالمرض باعتماد سلم ثلاثي (Ledinghamet *et al.*, 1973) وفق ما يلي:

0 = عدم وجود تلون في السلامة تحت التاجية.

1 = التلون باللون البني يشمل حتى ربع مساحة السلامة تحت التاجية.

2 = التلون باللون البني يغطي أكثر من ربع مساحة السلامة تحت التاجية باللون البني. أما بالنسبة لنسبة الإصابة فقد حددت بحساب عدد النباتات التي أبدت تلوناً في منطقة السلامة تحت التاجية نسبة إلى عدد النباتات الكلي ضمن كل معاملة.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تجربة الأطباق:

من خلال تجربة الأطباق على العزلة الممرضة R1 ومن الجدول (2) يتبين أن أفضل المطهرات كانت Mancozeeb و Vetafax و Daifino_Conazol بكل المواعيد، أما فطر تريكوديرما تفوق في اليوم الأول والسادس، في حين كانت في هناك فروق معنوية مع باقي المطهرات الأخرى وكان المطهر Defazeem الأقل تأثيراً في نمو قطر مستعمرة العزلة R1.

الجدول. التأثير المشترك للمطهرات في قطر مستعمرة العزلة R1 خلال أيام التجربة.

المدة	متوسط قطر المستعمرة (سم)
-------	--------------------------

T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	(يوم)
0.5 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g	1
1.5f	0.5 g	0.5 g	0.5 g	3.7d	2
2.3e	0.5 g	0.5 g	0.5 g	6.3c	3
1.9ef	0.5 g	0.5 g	0.5 g	7.5b	4
0.5 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g	9a	5
0.5 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g	9 a	6

LSD_{0.01} = 0.4504

بينت النتائج في تجربة الأطباق (الجدول 3) للعزلة الممرضة R2 للفطر *Rhizctonia* أن أفضل المطهرات كانت Mancozeeb و Vetafax و Defazeem بكل المواعيد أما فطر تريكوديرما تفوق في اليوم السادس وكان المطهر Daifino_Conazol هو الأقل تأثيراً في نمو قطر مستعمرة العزلة R2.

الجدول 3. التأثير المشترك للمطهرات في قطر مستعمرة العزلة R2 خلال أيام التجربة.

متوسط قطر المستعمرة (سم)					المدة (يوم)
T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	
0.7ef	0.5 f	0.5 f	0.5 f	0.5 f	1
1.1 f	f0.7ef	0.5 f	0.5 f	1.0667cd	2
2.3a	1.25c	0.5 f	0.5 f	0.5f	3
1.0667cd	1.2333cd	0.5 f	0.5 f	0.5	4
0.9ef	1.9b	0.5 f	0.5 f	0.5f	5
0.5 f	2.2667a	0.5 f	0.5 f	0.4667 f	6

LSD_{0.01} = 0.1692

بينت النتائج في تجربة الأطباق (الجدول 4) للعزلة الممرضة F1 أن أفضل المطهرات كانت Vetafax وبكل المواعيد، أما فطر تريكوديرما تفوق في اليوم الأول، في حين كان ذو تأثير متوسط في اليوم السادس، وكانت هناك فروق معنوية مع باقي المطهرات الأخرى.

الجدول 4. التأثير المشترك للمطهرات في قطر مستعمرة العزلة F1 خلال أيام التجربة.

متوسط قطر المستعمرة (سم)					المدة (يوم)
T.harzianum	Daifino Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	
0.2333 d	0.5 cd	0.5 cd	0.5 cd	0.5 cd	1
1.3abc	0.3 d	0.4333 cd	0.4333 cd	2 a	2
2.0667a	0.4333 cd	0.3667 d	0.4667 cd	0.4333 cd	3
1.7667 ab	0.5 cd	0.4d	0.6333 cd	0.5 cd	4
1.9ab	0.5 cd	0.4667 cd	1.1bcd	0.5 cd	5
1.6667 ab	0.7 cd	0.5 cd	1.6667 ab	0.5 cd	6

LSD_{0.01} = 0.8827

أما في تجربة الأطباق فقد بينت النتائج على العزلة الممرضة F2 (الجدول 5) أن أفضل المطهرات كانت Defazeem بكل المواعيد أما فطر تريكوديرما تفوق في اليومين السادس والأول، وكان المطهران Mancozeeb و Vetafax هما الأقل تأثيراً في نمو قطر مستعمرة العزلة F2.

الجدول 5. التأثير المشترك للمطهرات في قطر مستعمرة العزلة F2 خلال أيام التجربة.

متوسط قطر المستعمرة (سم)					المدة (يوم)
--------------------------	--	--	--	--	-------------

T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	
0.5333 f	0.5 f	0.5 f	0.5 f	0.5 f	1
0.7667 ef	0.7f	0.7 f	0.5 f	0.5 f	2
1.5 bcd	0.5667 f	0.9667 def	0.5 f	0.5 f	3
0.8333 ef	0.7667 ef	0.7667 ef	0.9667def	0.5 f	4
0.9ef	1.3cde	1.3 cde	2ab	0.5 f	5
0.5 f	1.5bcd	1.6bc	2.5a	0.5 f	6

LSD_{0.01} = 0.5404

في تجربة الأطلاق على الفطر *Pythium* (الجدول 6) تبين أن أفضل المطهرات كانت Mancozeeb و Vetafax بكل المواعيد أما فطر تريكوديرما فقد تفوق في اليومين السادس والخامس، وكان المطهران Daifino_Conazol و Defazeem هما الأقل تأثيراً في نمو قطر مستعمرة العزلة *Pythium*.

الجدول 6. التأثير المشترك للمطهرات في قطر مستعمرة الفطر *Pythium* خلال أيام التجربة.

متوسط قطر المستعمرة (سم)					المدة (يوم)
T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	
1.1 f	1.3ef	0.5 f	0.5 f	1.1f	1
2.4de	6.5c	0.5 f	0.5 f	5.5c	2
3.5d	7.7b	0.5 f	0.5 f	8.1ab	3
3.1 d	9.033 a	0.5 f	0.5 f	9 a	4
0.5 f	9.067a	0.5 f	0.5 f	9 a	5
0.5 f	9 a	0.5 f	0.5 f	9 a	6

LSD_{0.01} = 1.1042

في تجربة الأطلاق على الفطر *Helminthosporium* (الجدول 7) تبين بأن أفضل المطهرات هي Mancozeeb و Vetafax بكل المواعيد أما فطر تريكوديرما تفوق في اليومين السادس والخامس، وكان المطهران Daifino_Conazol و Defazeem هما الأقل تأثيراً في نمو قطر مستعمرة العزلة *Helminthosporium*.

الجدول 7. التأثير المشترك للمطهرات في قطر مستعمرة الفطر *Helminthosporium* خلال أيام التجربة.

متوسط قطر المستعمرة (سم)					المدة (يوم)
T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	
9a	0.7 gh	0.5 h	0.5h	9 a	1
1.5 def	0.8gh	0.5 h	0.5 h	1.3 efg	2
1.5 def	1.167 fgh	0.5 h	0.5 h	1.9cde	3
1.5def	0.867 fgh	0.5 h	0.5 h	2.1bcd	4
0.5 h	1.167fgh	0.5 h	0.5 h	2.5bc	5
0.5 h	1.367efg	0.5 h	0.5 h	2.6b	6

LSD_{0.01} = 0.6748

ثانياً: تجربة الأصوص:

من خلال استخدام سلم ثلاثي تم تحديد درجة إصابة القمح بمرض تعفن الجذور في تجربة الأصوص حيث تبين أن عند استعمال الديفازيم في النباتات المُعدة بالرايزوكتونيا بالعزلة R1 كانت درجة الإصابة بها (2) وكذلك الأمر عند النباتات المُعدة بالـ *Pythium* و *Helminthosporium* أما النباتات المُعدة بالرايزوكتونيا بالعزلة R2 والفيوزاريوم السلالة F1 و F2 لم تلاحظ أي إصابات وكانت درجة الإصابة (0)، كما عند استعمال دايفينوكونازول لم تلاحظ إصابات بالنباتات المُعدة بالسلالات F2, F1, R2, R1 أما النباتات

المُعْدَاة بالفطر *Pythium* و *Helminthosporium* كانت درجة الإصابة (1) وشمل التلون حتى ربع السلامة تحت التاجية، وعند استعمال فيتافاكس لم يلاحظ إصابات على النباتات المُعْدَاة بالسلالة F1, F2, R1, R2 أما النباتات المُعْدَاة بالعزلة F1 والفطر *Pythium* و *Helminthosporium* فقد كانت درجة الإصابة (1)، وعند استعمال المانكوزيب لم تظهر إصابات عند العدوى R2, F1 أما النباتات المُعْدَاة بالعزلات F1, F2 والفطر *Pythium* و *Helminthosporium* فقد امتد التلون حتى شمل ربع مساحة السلامة تحت التاجية وكانت درجة الإصابة (1)، كما أنه عند استعمال الفطر التريكوديروما كانت درجة الإصابة للنباتات المُعْدَاة بالعزلة F1, F2 والفطر *Pythium* و *Helminthosporium* (1) وكانت درجة الإصابة (0) حيث لم يلاحظ أي أعراض تلون بالنباتات المُعْدَاة بالعزلات R1, R2.

الجدول 8. نسب الإصابة على نبات القمح المعدي بالفطريات الممرضة والمعامل بالمطهرات الفطرية

متوسط قطر المستعمرة (سم)					العزلات
T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	
0 d	0 d	0 d	30 b	30 b	R1
33.33 b	30 b	0 d	0 d	0 d	R2
41.67 b	0d	0 d	30 b	0 d	F1
15c	0 d	0 d	0 d	0 d	F2
15 c	60 a	0 d	30 b	60 a	P
33.33 b	60a	0 d	0 d	60 a	H

LSD_{0.01} = 14.827

من خلال استخدام سلم ثلاثي تم تحديد درجة إصابة الشعير بمرض تعفن الجذور في تجربة الأصص، حيث تبين أن عند استعمال الديفازيم كانت درجة الإصابة (1) على النباتات المُعْدَاة بالعزلات R1 في حين كانت (0) عند النباتات المصابة بالعزلات R2, F1, F2، أما النباتات المصابة بالفطر *Pythium* و *Helminthosporium* كانت (2)، أما عند استعمال دايفينوكونازول مع الفطور والعزلات كانت النتائج كالتالي: حيث كانت درجة الإصابة (0) ولم تلحظ أي تلوّنات عند العدوى بالعزلات F2, F1, R1 ودرجة الإصابة (1) عند استعمال المطهر على النباتات المُعْدَاة بـ R2 وفطر البيثيوم، أما النباتات المُعْدَاة بالفطر هيلمنثوسبوريوم كانت درجة الإصابة (2)، وعند استعمال فيتافاكس كانت درجة الإصابة (0) عند النباتات المصابة بكل العزلات والفطور ولم يلاحظ أي تلوّنات، أما عند استعمال مانكوزيب كانت درجة الإصابة (0) في النباتات المصابة بالعزلة R2 والعزلة F2 والفطر هيلمنثوسبوريوم وكانت درجة الإصابة (1) عند النباتات المصابة بالبيثيوم والعزلات F1 و R1، وعند استعمال الفطر تريكوديروما كانت درجة الإصابة (0)، حيث لم يلاحظ أي مظاهر تلون على السلامة تحت التاجية، والدرجة (1) عند النباتات المصابة بالفطرين بيثيوم وهيلمنثوسبوريوم والعزلات F1, F2 و R1.

الجدول 9. نسب الإصابة على نبات الشعير المعدي بالفطريات الممرضة والمعامل بالمطهرات الفطرية

T.harzianum	Daifino_Conazol	Vetafax	Mancozeeb	Defazeem	العزلات
0 e	0 e	0 e	30 c	60 a	R1

0 e	0 e	0 e	0 e	0 e	R2
30 c	0 e	30 c	0 e	0 e	F1
48ab	0 e	0 e	15 d	0e	F2
10.67de	30 c	0 e	30 c	60a	P
45 b	30c	15d	15 d	45b	H

LSD_{0.01}= 14.714

الاستنتاجات:

كان Vetafax الأكثر فعالية في الحد من نمو مستعمرات عزلات الفطور الممرضة R2, R1, F1 والفطر *Pythium* و *Helminthosporium*، وكان Mancozeeb الأكثر فعالية في الحد من نمو مستعمرات عزلات الفطور الممرضة R2,R1 والفطر *Pythium* و *Helminthosporium*، وكان Defazeem الأكثر فعالية في الحد من نمو مستعمرات عزلات الفطور الممرضة R1، F2، كما أظهر Daifino_Conazol فعالية في الحد من نمو مستعمرات عزلة الفطر الممرضة F1. أما *T.harzianum* كان الأكثر فعالية في اليوم السادس في الحد من نمو مستعمرات عزلات الفطور الممرضة R2, F2, R1, F1 والفطر *Pythium* و *Helminthosporium*.

بالنسبة لنبات القمح كان Vetafax الأكثر فعالية في تخفيض نسب الإصابة على كل العزلات المدروسة، أما Mancozeeb كان الأكثر فعالية في تخفيض نسب الإصابة على عزلات الفطور الممرضة R2,F2 والفطر *Helminthosporium*، وأظهر Defazeem فعالية في تخفيض نسب الإصابة على عزلات الفطور الممرضة F2, F1, R2. أما Daifino_Conazol كان الأكثر فعالية في تخفيض نسب الإصابة على عزلة الفطر الممرضة F2, R1, F1. وكان *T.harzianum* كان الأكثر فعالية في تخفيض نسب الإصابة على عزلة الفطر الممرض R1.

التوصيات:

- 1- متابعة الدراسة حول الفطر *T. harzianum* وتوسيعها والانتقال من الدراسة المخبرية إلى الدراسة الحقلية.
- 2- إجراء اختبارات تأثير المبيدات الفطرية في نمو الأعداء الحيوية المختلفة في التربة عند وضع خطط مكافحة متكاملة لمسببات أمراض الجذور.

المراجع:

- الخليفة، محمد (2006). مرض تعفن الجذور الشائع على القمح والشعير في سورية والتباين الوراثي ضمن *Fusarium* spp. كأحد مسبباته الرئيسية. أطروحة دكتوراه كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.
- الفارس، عباس (1986). إنتاج المحاصيل الحقلية (نظري). منشورات جامعة حلب، سورية. عدد الصفحات 365.
- النائب، رنا (2003) مرض تعفن الجذور الشائع على القمح والشعير في شمالي سورية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2007). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

Boer, R.F.; J.F. Kollmorgen; B.G. Macauley; and P.R. Franz (1991). Effects of cultivation on *Rhizoctonia* root rot and yield of wheat in the Victorian Mallee. Australian Journal of Experimental Agriculture. 31: 367-372.

Ellis, M.B. (1971). Dematiaceous hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 608pp.

- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) (1998). Germplasm Program, Cereals. Annual Report for 1996. ICARDA, Aleppo, Syria. 263pp.
- Ledingham, R. J.; T.G. Atkinson; J. S. Horricks; J.T. Mills; L.J. Piening; and R.D. Tinline (1973). Wheat losses due to common root rot in the prairie provinces of Canada, 1969-1971. *Can. Plant Dis. Surv.* 53: 113-112.
- Lyamani, A. (1975). Wheat root rot in West Central Morocco and effects of *Fusarium culmorum* and *Helminthosporium sativum* seed and soil-borne inoculum on root rot development, plant emergence and crop yield. Ph. D. thesis. Iowa state University, Ames, Iowa. 135 pp.
- Tinline, R.D. (1994). Etiology of prematurity blight of hard red spring wheat and durum wheat in Saskatchewan. *Can. J. Plant Pathol.*, 16: 87-92.
- Van Leur, G.A.G. (1991). Testing barley for resistance to *Cochliobolus sativus* at ICARDA, Syria. In 'Proceedings of the first International Workshop on Common Root Rot of Cereals, Saskatoon'. (Eds R.D. Tinline et al.) pp. 128-134. (Agriculture and Agri-Food Canada:Saskatoon).
- Wiese, M.V. (1987). Compendium of wheat diseases. 2nd ed. APS Press, St. Paul, Minn. 112 pp.

The Efficacy of *Trichoderma harzianum* and Some Pesticides on the Development of Some Fungi that Cause Wheat and Barley Root Rot

Bachar Aldakil^{*(1)}

(1). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Bachar Aldakil. E-Mail: bashardakhel6@gmail.com).

Received: 11/12/2019

Accepted: 13/01/2020

Abstract

This research aimed to study several isolates of pathogenic fungi causing root rot phenomenon on wheat and barley. Six fungal isolates of *Rhizoctonia*, *Fusarium* and *Helmenthosporium*, were used in this study. These isolates were treated with four chemical fungal disinfectants, in addition to fungus *Trichoderma harzianum*. The laboratory experiment was achieved with incubation the isolates within petri dishes at a temperature of 22 ± 2 °C. The diameters of fungal colonies above the culture medium were measured daily for a period of six days. The pot experiments were achieved on durum wheat (Bohooth 5) and barley (Tadmor) which were known with their sensitivity to the infection. The germinated seeds were treated with the fungal disinfectants and then they were planted in the pots within the incubator. After the formation of the two first leaves, the experimental pots were subjected to the natural environmental conditions. The pots were watered and fertilized as needed. Concerning the laboratory dishes within the incubator, the results of statistical analyses clarified that the treatment with fungicide Vitavax and the fungus *T. harzianum* were more performed. While, concerning the pot exterminates, the results showed that Vitavax was more effective in the reduction of the infection rates for both wheat and barley. Although the beneficial fungus *T. harzianum* had a limited efficacy, its efficacy was high in controlling the isolate R1 of the pathogen *Rhizoctonia*. The obtained results lead to investigate the causes of the limited efficacy of *Trichoderma* in the pot experiments.

Keywords: Root rot, Fungal disinfectants, Wheat, Barley.