

حساسية بعض أصناف الشعير للإصابة بمرض تعفن الجذور ومكافحته حيوياً باستخدام المايكوريزا وكيميائياً

علي صادق محمد الكبيسي

قسم وقاية النبات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق

E-mail: Ali_m_n.1190@yahoo.com

الخلاصة

توخت الدراسة المكافحة الحيوية والكيميائية للمرض الأكثر أهمية بتعفن جذور الشعير في العراق. وفي إختبار حساسية سبعة أصناف من الشعير لخليط من مسببات تعفنات الجذور ظهر أن جميع الأصناف حدثت فيها إصابة بتعفنات الجذور ولكن كان الصنف إباء أدناها شدة إصابة (0.45) في البيت البلاستيكي. وفي الحقل ظهرت الإصابة بتعفنات الجذور في جميع الأصناف أيضاً لكن كان الصنف جزيره أدناها إصابة تحت ظروف الإصابة الطبيعية، كما تميز هذا الصنف بزيادة مساحة ورقة العلم (10.93 سم²) وأنتج أكبر عدد من السنابل (2.13 سنبله / نبات) وأعلى معدل في الوزن الجاف (4.53 غم / نبات)، كما تميز الصنف أسود محلي بإرتفاع محتواه من حامض السالسليك (1.03%). وأظهر استخدام فطر المايكوريزا الشجيري الحوصليه *Glomus intrardices* خفضاً في إصابة صنف الشعير جزيره وزنبقه بالتعفن وفي تحسين بعض صفات أصناف الشعير المختبره تحت ظروف العدوى الصناعيه مما إنعكس ذلك في تحسين بعض صفات النبات في البيت البلاستيكي. وفي الحقل كانت المايكوريزا كفوّه في خفض شدة الإصابة بتعفنات جذور الشعير (0.34) وبما يكافئ معنوياً أفضل المبيدات المستخدمة في المكافحة (فيتافاكس) إذ بلغت شدة الإصابة الطبيعية بالتعفن في الحقل 0.65، وانعكس ذلك أيضاً على بعض صفات وإنتاجية نباتات الشعير إذ زادت الإنتاجية من 697.3 - 1313.5 طن / هكتار. وتحت ظروف العدوى الصناعيه في البيت البلاستيكي كان المبيدان فيتافاكس وراكسل من أفضل المبيدات في مكافحة المرض وتحسين بعض صفات نباتات الشعير يليهما المبيدان مانكوزب وديفيدين. وفي الحقل اظهر المبيد فيتافاكس تفوقاً في تقليل شدة الإصابة من 0.65 الى 0.29 وتحسين بعض صفات الحاصل ورفع الإنتاج من 697.3 الى 1268 طن / هكتار يوافقه المبيد مانكوزب إذ رفع الإنتاج من 697.3 الى 1340.5 طن / هكتار.

الكلمات الدالة: الشعير، تعفن جذور، فطر مايكورايزي، مكافحه إحيائيه، مكافحه كيميائيه.

تاريخ تسلم البحث: 2013/1/7 ، وقبوله: 2013/3/18.

المقدمة

تعد تعفنات الجذور في مقدمة أمراض النبات التي تلحق ضرراً اقتصادياً بالغاً بعموم المحاصيل لاسيما في المحاصيل الاستراتيجية كالحنطة والشعير إذ بلغت نسبة أضرابه في الولايات المتحدة الأمريكية خلال عامي 1966 و 1967 % 90 (Strausbaugh و Maloy, 1987). ورغم التطور في جوانب المكافحة وإستنباط الأصناف المقاومه إلا أن إستمرار الخسائر وتكرارها أصبح واقعاً فقد بلغ الفقد في الأراضي الموبوءة بتعفنات جذور الشعير 450000 هكتاراً في شمال وجنوب داكوتا للأعوام 1992 - 1996 (Anonymous, 1999) وقدرت الخسائر الناجمه عنها 1.6 مليون دولاراً (McMullen وآخرون، 1997). وقدرت الخسائر خلال الثلاث سنوات من 1998- 2000 بمعدل بلغ 80 مليون دولاراً سنوياً في استراليا. وبلغت الخسائر في استراليا بتعفن التاج على الحنطة والشعير بـ 72 مليون دولاراً أستراليا لعام 2009 (Murray و Brennan, 2009). وفي شمال غرب الولايات المتحدة الأمريكية قدرت نسبة الإصابة بـ 35% لعام 2005 (Smiley وآخرون، 2005). وبلغت نسبة الإصابة 100% المتسببه عن الفطر *Bipolaris sorokiniana* في جنوب وجنوب شرق آسيا (Saari, 1998)، وفي كندا 30% (Ghazvini و Tekauz, 2004). وتزداد الخسائر في البلدان النامية بهذة الأمراض لاسيما ندره الدراسات في هذا الجانب وفي العراق على وجه الخصوص على محصول الشعير مع تكرار الاصابات بتعفنات الجذور وبلوغها مستويات عالية تصل 100% في بعض المناطق من محافظة نينوى (الراشدي، 2011). أستخدمت التراكيب الوراثيه المقاومه (Kogel و Langen, 2005). ولغرض الحد من خطورة مرض تعفن جذور الشعير غالباً ما يضطر إلى إستخدام المبيدات الكيميائية منها فيتافاكس ومانكوزب وراكسل وديفيدين (Abu-Taleb و Al-Mousa, 2008، و Weguol و Klein, 2010

و Ruden و Osborne، 2011) وهناك مبيدات عده موصى بها بأستخدام ضد تعفن الجذور الشعير (Zhou و Wang، 2001 و Weguol و Klein، 2010 و Ruden و Osborne، 2011) لذلك تنوعت إتجاهات مكافحة المرض لذا فقد أستخدمت الطرق الحيويه في المكافحه بضمنها المايكوريذا (Sjöberg و اخرون، 2007) وذلك من خلال تنشيطها الدفاعات النباتيه فتحفز المقاومة الجهازيه المكتسبه (Agrios، 2005). ونظراً لتكرار الإصابة بتعفنات الجذور في محافظة نينوى ووصول نسب الإصابة الى مستويات مرتفعه (قد تصل الى 100%) .

لذا أرتئينا القيام القيام بدراسة تأثير الأصناف والمايكوريذا والمبيدات في مكافحة تعفنات جذور الشعير وذلك بعد اجراء دراسته تشخيصيه لإهم مسببات تعفنات الجذور في المحافظه وأهميتها في حدوث الإصابة بتعفنات الجذور والحاق الضرر بصفات نباتات الشعير. إذ تم تشخيص الفطريات *Bipolaris sorokiniana* و *Fusarium graminearum* و *F. culmorum* و *F. avenaceum* و *F. acuminatum* و *F. poae* و *F. solani* و *F. tricinctum* و *F. sportrichioiodes* و *Cephalosporium gramineum* كمسببات لتعفن جذور الشعير وإثبات قدرتها الإراضيه (قيد النشر) لذا أستكملت الدرسته بإجراء المكافحه الكيمايائية والإحيائية لها وكما يلي.

مواد البحث وطرقه

تأثير صنف الشعير والمايكوريذا في الإصابة بتعفنات الجذور:

أصناف الشعير: هيات سبعة أصناف من الشعير شائع زراعتها في محافظة نينوى و موصى باعتمدها هي أسود محلي وجزيره و زنبقه و فرات و إباء و إوكراني و ريحانه تم الحصول عليها من دائرة تصديق البذور ودائرة البحوث الزراعيه ومديرية زراعة نينوى.

اللقاح المايكوريذي: تم الحصول على مستحضر لقاح المايكوريذا Myco Grow Hydro للفطر *Glomus intrardices* المصنع في شركة LLC الأمريكية من الدكتور لبنى احمد عبد الكريم قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة اربيل.

إكثار اللقاح المايكوريذي: تم إكثار الفطر المايكوريذي على نباتات الحنطة و الشعير و الذرة و البصل و الثوم بزراعة بذور الحنطة و الشعير و الذره و البصل و فصوص الثوم المعامله سطحياً بـ 1% هايبيوكوريد الصوديوم في اصص سعة 3 كغم تربة تحتوي على تربة معقمة مسبقاً بالفورمالين. تم تلويث التربة باللقاح التجاري باضافة 0.5 غرام من اللقاح لكل اصيص قبل الزراعة ثم إضافته في مواضع البذار (Weber و اخرون، 1992). وتم الكشف عن وجودها في الجذور بعد قلع نباتات الإكثار الملقحه بالمايكوريذا و غسلت جذورها تحت ماء جار وتم تثبيتها وترويقها و تصبيغها وعلى النحو التالي:

غمرت الجذور في محول 3% هيدروكسيد البوتاسيوم KOH لمدة ساعه واحده في حمام مائي لمدة 60 دقيقه بدرجة 90 C ثم غسلت و أبدل ماء الغسل ثلاث مرات ثم وضعت في محلول 2% بيروكسيد الهيدروجين H₂O₂ و 2% هيدروكسيد الامونيوم NH₄OH في درجة حرارة 90 C لمدة 20 دقيقه و غسلت بالماء ثم حمضت في 1% من حامض الهيدروكلوريك HCL في درجة حرارة 90 C لمدة 20 دقيقه ثم وضعت في صبغة السفرانين بتركيز 0.5 غم / 100 مل ماء مقطر في درجة حرارة 90 C لمدة ساعتين و غسلت بالماء ثم أخذت مقاطع طولية في الجذور يدوياً بمشرط حاد وفحصت المقاطع تحت المجهر لملاحظة تراكيب الفطر المايكوريذي بين وفي خلايا الجذر (Koske و Gemma، 1989).

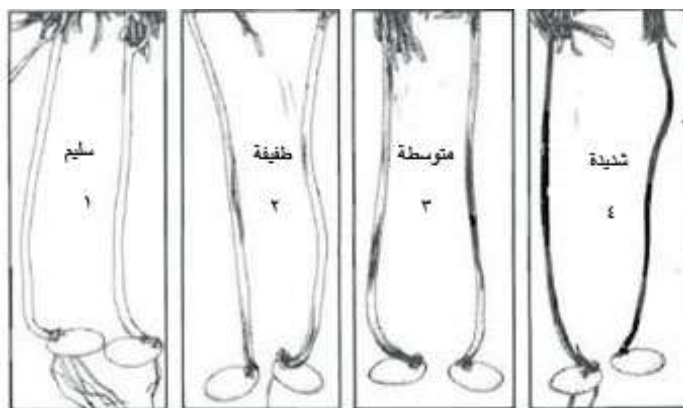
كما تم الكشف عنها في المنطقه المحيطه بالجذور بعد مرور شهرين من الزراعة إذ أخذ 5 غرام من الجذر بعد ازالة كتل التربه الكبيره منها (التربة العالقه بالجذور) و غسلت بمنخل 250 مايكروميتر و أجري طرد مركزي لنتائج الغسل بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 m على سرعة 2500 دورة / دقيقه ثم ازيل الراشح و اضيف إليه ماء يحتوي 2% سكروز و اجري له طرداً مركزياً بسرعة 3500 دورة / دقيقه لمدة دقيقه واحده ليترسب السكروز الذي يحتوي على المايكوريذا ثم أفرغ من خلال منخل بأبعاد 0.45 مايكروميتر و فحص تحت المجهر (McGonigle، 1990).

تحضير اللقاح المايكوريذي: بعد التأكد من وجود المايكوريذا في جذور نباتات الإكثار جففت الجذور على الهواء في درجة حرارة المختبر ثم طحنت بوساطة خلاط كهربائي نوع Knweed و حفظ المسحوق لإستخدامه في التجارب اللاحقة إذ استخدم اللقاح على شكل مسحوق و عوملت به البذور بمعدل 4 غم / كغم بذور بعد

ترطيبها بالماء (Weber وآخرون، 1992). وتم حساب عدد الوحدات التكاثرية في كل 1 غم من المسحوق بإجراء تخفيفات نهائية مع الماء المعقم للمستحضر ومن ثم حصر عدد الوحدات التكاثرية بواسطة هيموسبتيوميتر.

المكافحة الإحيائية في البيت البلاستيكي: نفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم وقاية النبات/كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل هيأت تربة سبق تعقيمها بالفورمالين، لوثت بخليط الفطريات الممرضة للشعير وهي *B sorokiniana* و *F. graminearum* و *F. culmorum* و *F. avenaceum* و *F. acuminatum* و *F. poae* و *F. sportrichioiodes* و *F. tricinctum* و *F. solani* و *C. gramineum* تبعاً لطريقة Saydam وآخرون (1973). وضعت التربة في اصص بلاستيكية سعة 2 كغم تربة زرعت فيها بذور اصناف الشعير السبعة بواقع 15 بذرة / أصيص، كما زرعت بذور اصناف الشعير السبعة في اصص تحتوي على تربة معقمة وغير ملوثة بالفطريات الممرضة (المقارنة). و تضمنت التجربة أيضاً زراعة بذور اصناف الشعير السبعة المعاملة باللقاح المايكوريزي بمعدل 4 غم /كغم بذور في تربة ملوثة بالفطريات الممرضة وفي تربة معقمة فقط إشتملت كل معاملة على ثلاثة تكررات.

نفذت تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وسجلت النتائج بحساب شدة الإصابة تبعاً للمقياس الصوري المعد من Tinline و Ledingham (1979) في الشكل (1)، ومتوسط كل من ارتفاع النبات و طول ورقة العلم وعدد السنابل والوزن الجاف للنبات في المكرر.



الشكل (1): المقياس الصوري المعد من Tinline و Ledingham، 1979 لتقييم شدة إصابه الشعير بتعفن الجذور.

Figure (1): Pictural scale for barley root rot disease assessment (Tinline and Ledingham, 1979).

ومن العلاقة التالية تم حساب شدة الإصابة:

$$\text{شدة الإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات من الفئة (1)} \times \text{دليلها المرضي} + \dots + \text{عدد النباتات من الفئة (4)} \times \text{دليلها المرضي}}{\text{عدد النباتات الكلي} \times \text{أعلى دليل مرضي}}$$

المكافحة الكيميائية: أختبرت أربعة مبيدات فطرية شائع إستخدامها في العراق هي فيتافاكس 200 يحتوي على 37.5 كاربوكسين و 37.5 ثيرام و مانكوزب يحتوي 80% مانكوزب وراكسل دي سي 2 يحتوي 20 Tebouconazole و ديفيدين يحتوي 30 % difenoconazole، في معاملة بذور الحنطة ضد التقم الشائع ولها القدرة في مكافحة تعفنتات الجذور (Weguol و Klein ، 2010 و Ruden و Osborne، 2011) بغية التعرف على كفاءتها في مكافحة مسببات تعفنتات جذور الشعير في العراق.

المكافحة الكيميائية في البيت البلاستيكي: اختبرت كفاءة المبيدات الفطرية vitavax و mancozeb و raxil و dividend بمعدل 1.2 غم و 2 غم و 1.5 غم و 2 مل / كغم بذور على التوالي (محسوبة على المادة التجارية وفقاً لتوصيات الشركة المنتجة) في البيت الزجاجي لقسم الوقاية / كلية الزراعة والغابات ضد تعفنتات جذور الشعير. خلطت البذور بالمبيد في كيس نايلون بشكل جيد بعد ترطيبها بالماء وهيأت سنادين تربة ملوثة بخليط

من الفطريات التي أظهرت إمراضية لجذور الشعير تبعاً لطريقة Saydam وأخرون (1973) وبعد ثلاثة أيام من التلوين زرعت الأصص ببذور الشعير صنف أسود محلي بواقع 15 بذرة لكل أصيص سبق معاملتها بالمبيدات بالمعدلات الموصى بها من قبل الشركة المنتجة لكل مبيد اما معاملة المقارنة فقد تمت زراعة بذورها غير معاملة بالمبيد في تربة ملوثة بخليط من الفطريات وسقيت الأصص بالماء فقط. واشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات.

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD سجلت النتائج بحساب الآتي: شدة الإصابة تبعاً للمقياس السوري المعد Tinline و Ledingham (1979)، ومتوسط كل من ارتفاع النبات وطول ورقة العلم وعدد الأشرطة وعدد السنابل والوزن الجاف للنبات في المكرر. حلت النتائج أحصائياً وفق نظام SAS واختبرت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 .

التجارب الحقلية: نفذت التجارب الحقلية في حقل قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل. سبق وإن زرع بمحاصيل الحبوب وظهرت فيه أعراض بتعفنات الجذور ولفحة السنابل في الموسم السابق وكانت الزراعة ديمماً فضلاً عن إجراء رية تكميلية بتاريخ 26 / 11 / 2011 .

حرثت الأرض قبل الزراعة حراثتين متعامدتين وقسمت إلى اللوح بمساحة 2 م² تمت الزراعة بمعدل 20 غم / لوح وعلى خطوط داخل اللوح وبعيد 20 سم بين خط وآخر وأضيف السماد الفسفوري والنتروجيني على ضوء التوصيات.

حساسية اصناف الشعير لتعفن الجذور: زرعت بذور اصناف الشعير السبعة أسود محلي وجزيره وزنبقه إباء وفرات وإوكراني وريحانه بواقع 20 غم /لوح بتاريخ 2011/11/19. وتركت للإصابة الطبيعية في الحقل الذي أشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات.

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD. وسجلت النتائج بوضع مربع خشبي (مساحة 1م²) وتم حساب متوسط كل من الصفات التالية في المكرر الواحد بعد الحصاد. متوسط ارتفاع النبات وطول ورقة العلم وعدد الأشرطة و عدد السنابل و الوزن الجاف / نبات ووزن البذور / هكتار و شدة الإصابة بتعفن جذور الشعير تبعاً للمقياس السوري المعد من لدن Tinline و Ledingham (1979). كما تم تقدير حامض السالسليك في الاصناف السبعة تبعاً لطريقة Grand وأخرون (1988) وعلى النحو التالي:

جلبت أوراق علم ممثلة للنباتات من كل لوح من تجربته حساسية الأصناف في الحقل بمرحلة طور التزهير وقطعت اوراق العلم الى أجزاء صغيرة وأخذ منها عينة متجانسة بوزن 2 غم ممثلة للوح وضعت في إنبوبة إختبار بلاستيكية تحتوي على 5 مل إيثانول بتركيز 95% وتم حفظت بدرجة حرارة 4 C لحين تقدير حامض السالسليك، هرسيت العينة مع الكحول في هاون خزفي ثم أخذ 2 مل من العينة المهروسة في وعاء زجاجي و أضيف إليها قطرتان من دليل فينول فتالين المحضر بإذابة 0.5 غم من الدليل في 250 مل ماءً مقطر وتم تسحيح العينة بوساطة هيدروكسيد الصوديوم NaOH عياريته 0.005 حضر بإذابة 0.2 غم منه / لتر ماء مقطر لحين تغير اللون الى الوردي.

تم حساب كمية حامض السالسليك تبعاً للمعادلة التالية:

$$\% \text{ لحامض السالسليك} = \frac{\text{حجم المحلول المأخوذ من الساحة} \times \text{عيارية NaOH} \times \text{الوزن المكافئ لـ SA}}{\text{حجم العينة} \times 200 \times \text{وزن العينة}} \times 100$$

حلت النتائج وفق نظام SAS واختبرت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 .

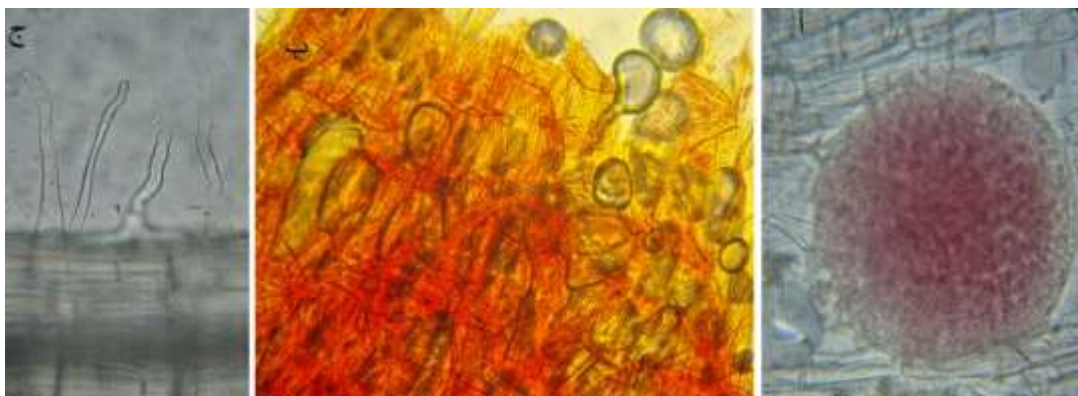
المكافحة الكيميائية والإحيائية لتعفن جذور الشعير حقلياً: أختير الصنف أسود محلي في التجربة وتم معاملة بذور بالمبيدات فيتافاكس ومانكوزب وراكسل وديفيدين بالمعدلات الموصى بها من قبل الشركات المنتجة وباللقاح المايكروبيزي بمعدل 4غم/كغم بذور. تمت الزراعة بتاريخ 2011/11/24. أما بذور المقارنة فلم تعامل بأي من المبيدات أو المايكوريذا. إشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات. وتركت النباتات للإصابة الطبيعية في الحقل.

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وسجلت النتائج بوضع مربع خشبي مساحته 1م² في وسط اللوح وتم حساب متوسط كل من الصفات التالية للنبات في المكرر بعد الحصاد.

ارتفاع النبات و مساحة ورقة العلم و عدد الاشطاء و عدد السنابل و الوزن الجاف و وزن البذور / هكتار و وزن حبة و شدة الإصابة بتعفن جذور الشعير تبعاً للمقياس الصوري المعد من قبل Ledingham و Tinline (1979).

النتائج والمناقشة

أكثر اللقاح المايكوريزي: أظهر الكشف عن وجود المايكوريزا في جذور نباتات الأكتار (الشكل، 2) عن وجود حويصلات الفطر *Glomus intrardices* في جذورها بين الخلايا وداخلها مع وجود امتدادات غزله الفطري في التربة.



الشكل (2): حوصلات الفطر *Glomus intrardices* أ. داخل الخلية ب. بين الخلايا وداخلها ج. إمتدادات غزله الفطري من التربة مخترقاً الجذر في نباتات الأكتار.

Figure (2): *Glomus intrardices* vesicles a- Intracellular b- Interand intracellular c- The hyphae in rhizosphaer Penetrated barley roots.

كما أظهر الكشف عن وجود لقاح المايكوريزي في المنطقة المحيطة بالجذور عن وجود حويصلات الفطر بتعداد 10×1 لكل 1غم من وزن المجموع الجذري.

تحضير اللقاح المايكوريزي: أظهر الكشف عن وجود الحويصلات الفطر *Glomus intrardices* في مسحوق جذور نباتات الاكتار بأعداد بلغت 10×0.625 3

المكافحة الأحيائية في البيت البلاستيكي: يتبين من الجدول (1) أن جميع الأصناف حدثت فيها إصابات بتعفنات الجذور وكان أشدها إصابة الأصناف أسود محلي وجزيرة وزنبقة وفرات (0.61، 0.74، 0.68، 0.61 على التوالي) وكان أدناها إصابة إباء (0.45) وبدون فارق معنوي عن أكراني وريحانه. وأدت المعاملة بالمايكوريزا الى حدوث نقص معنوي في شدة إصابة الصنف جزيرة بتعفن الجذور من 0.74 الى 0.47 والصنف زنبقة من 0.68 الى 0.52 اما بقية الاصناف فلم تحدث المايكوريزا نقصاً معنوياً في شدة إصابته بتعفنات الجذور. وبذلك يتضح دور المايكوريزا في تنشيط أو إستحثاث أو بناء دفاعات الصنفين جزيرة وزنبقة بما يعزز رفع كفاءة مقاومة الصنفين ضد مسببات تعفنات جذور الشعير. وقد يكون دور المايكوريزا في تنشيط أو إستحثاث أو بناء دفاعات الصنفين ضد مسببات تعفنات جذور الشعير نتيجة للتوافق الجيد بين الصنفين مع المايكوريزا بدرجة أكبر من الاصناف الاخرى وذلك لملائمة افرازات جذورها للقاح من حيث طبيعة المغذيات والمثبطات وكمياتها وهي الأساس في تغذية وجذب وإختراق مستنبتات لقاح المايكوريزا ومن ثم إستيطانها للجذر كمرحلة أولى (Smith و Read، 2008)، أو نتيجة لتعرف الصنف بشكل جيد وسريع لأعضاء إختراق فطر أو ايضاته المايكوريزا وذلك يساهم في تنشيط آليات الدفاع في كلا الصنفين وذلك في لم يحصل مع بقية الأصناف (Bennett وآخرون، 2009) إن إستحثاث المقاومة في النبات بواسطة المايكوريزا والذي ينتج عنها مقاومة مكتسبة يمكن الحصول عليها بتحفيز نظام الإشارة defense-signaling (Mayer وآخرون 2001). وفي النجيليات على وجه الخصوص تستحث مسارات المقاومة الجهازية المكتسبة وحمض الياسمين (SAR) systemic acquired resistance وتنظم بواسطة حامض الساليسليك (SA) salicylic acid وحمض الياسمين (JA) jasmonic acid (Kogel و Langen، 2005).

الجدول (1): تأثير المعاملة بالمايكوريزا في شدة الإصابة بعض أصناف الشعير بتعفن الجذور في البيت البلاستيكي.

Table (1): Effect of mycorrhiza on disease severity of som barley var. with root rot disease in greenhouse.

شدة الإصابة * D.Severity	المعاملة بالمايكوريزا Treated with mycorrhiza	المعاملة بالفطريات الممرضة treated with pathogens	الأصناف Varities
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	أسود محلي Aswad
0.61 a b c d	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.54 c d e	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	جزيرة Jazerah
0.74 a	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.47 e	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	زنبقة Zanbaca
0.68 a b	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.52 c d e	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	أباء Iba
0.45 e	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.50 c e	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	فرات Euphrates
0.61 a b c d	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.57 b c d e	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	أوكراني Aukrani
0.55 b c d e	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.65 a b c	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.25f	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	ريحانة Rayhana
0.57 b c d e	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.25f	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.52 c d e	معاملة Treated	معاملة Treated	

* الأرقام التي تحمل أحرفاً مختلفة تدل على وجود فروقات معنوي عند مستوى احتمال 0.05.

* significant data followed by different letters for each collumn at the 0.05 propet rang for Duncan test.

يتبين من الجدول (2) أن المعاملة بالمايكوريزا في غياب فطريات تعفن الجذور تسببت في زيادة إرتفاع النبات في الصنف أسود محلي من 46-53 سم الى 61.46 سم ويفارق معنوي، كما زادت من مساحة ورقة العلم من 4.43 سم² الى 5.15 سم² ومن عدد السنابل من 1.02 سنبله / نبات الى 1.3 سنبله / نبات في الصنف إباء، وزدادت من مساحة ورقة العلم للصنف ريحانة من 5.4 سم² الى 8.23 سم² وعدد السنابل من 1 سنبله الى 1.26 سنبله ومن الوزن الجاف من 0.56 غم / نبات الى 1.02 غم / نبات وكان من أفضل الأصناف إستجابة

للمايكورايزا. إما بوجود الفطريات الممرضة فقد أدت المعاملة بالمايكورايزا إلى زيادة ارتفاع النبات وبشكل معنوي في الصنف أسود محلي من 35.8 سم إلى 46.2 سم وكذلك عدد السنابل من 0.45 سنبله / نبات إلى 0.86 سنبله / نبات. وفي الصنف جزيرة أزدادت مساحة ورقة العلم من 3.8 سم² إلى 5.7 سم² في حين ظهرت زيادات في عدد السنابل والوزن الجاف ولكن غير معنوية. أما في الصنف زنبقة فقد إزدادت من مساحة ورقة العلم من 5.35 سم² إلى 5.96 سم² وفي الصنف إباء حدثت زيادة في ارتفاع النبات من 46.53 سم إلى 48.4 سم وكذلك في مساحة ورقة العلم من 3.53 سم² إلى 4.33 سم² وكذلك في عدد السنابل من 0.6 سنبله / نبات إلى 0.93 سنبله / نبات. وفي الصنف فرات إزداد ارتفاع النبات من 39.66 سم إلى 45.43 سم وكذلك مساحة ورقة العلم من 3.6 سم² إلى 4.7 سم² وعدد السنابل من 0.7 سنبله / نبات إلى 0.9 سنبله / نبات وكذلك حدثت زيادة في الوزن الجاف من 0.45 غم / نبات إلى 0.56 غم / نبات. أما في الصنف أوكراني فقد إزداد ارتفاع النبات من 38.95 سم إلى 45.1 سم ومساحة ورقة العلم من 4.1 سم² إلى 6.3 سم² وعدد السنابل من 0.4 سنبله / نبات إلى 0.9 سنبله / نبات ورغم حدوث زياده في الوزن الجاف إلا أنها الزيادة كانت غير معنوية. ولم تظهر المايكورايزا في الصنف ريحانه زيادات معنوية في صفات النبات المدروسة تحت ظروف العدوى الصناعي، ويبدو من ذلك أن أكثر الأصناف إستجابة تحت ظروف العدوى الصناعي بفطريات تعفن الجذور هو الصنف فرات يليه الصنفان أوكراني و إباء. تعد الدراسات في تأثير المايكورايزا على صفة نباتات الشعير وتأثيرها الأيجابي في تحسينها مستفيضة في هذا الجانب إذ يعد نبات الشعير احد نباتات الإكثار للفاح المايكورايزا (Weber واخرون، 1992 و Koltai و Kapulnik و Alshaikh، 2010 و 2011). وكذلك في تحسين صفات النبات أيضاً تحت ظروف الترب الملوثة بممرضات تعفن جذور الشعير المختبره *B.sorokiana* و *F. acuminatum* و *F. culmorum* و *F. graminearum* و *F. avenaceum* و *F. sporotrichioides* و *F. poae* و *F. tricinctum* و *F. solani* و *C. gramineum*، وذلك من خلال تقليل الإصابة والدور الذي تلعبه الفطريات المايكورايزية في إكساب النباتات المقاومة الجهازية المكتسبة (Matsubara وآخرون 2001 و Kumar وآخرون، 2002 و Kogel و Langen، 2005 و Sjoberg وآخرون، 2007 و Achatz وآخرون 2010).

المكافحة الكيميائية في البيت البلاستيكي: يتبين من الجدول (3) أن المبيد فيتافاكس كان من أفضل المبيدات الفطرية المختبرة في خفض شدة الإصابة الصناعية بتعفنات جذور الشعير في البيت البلاستيكي (0.28) وكذلك المبيد راکسل (0.3) في البيت البلاستيكي يليهما المبيدان ديفيدين ومانكوزب (0.41، 0.37 على التوالي) والأخيران بفارق معنوي عن المقارنة (0.85). وتتفق النتائج المستحصل عليها في خفض شدة الإصابة مع ما أشار اليه Abu-Taleb و Al-Mousa (2008) في مكافحة تعفن جذور الشعير بالمبيد فيتافاكس. وتسبب المبيد مانكوزب في إحداث زيادة بارتفاع نبات الشعير (59.4 سم) تليه المبيدات ديفيدين وراكسل وفيتافاكس (54.56، 53.85، 51.4 سم على التوالي) وجميعها إختلفت معنوياً عن نباتات المقارنة (38.75 سم). وأظهر المبيد فيتافاكس زيادة معنوية في مساحة ورقة العلم (8.3 سم²) مقارنة ببقية المبيدات وإن أظهرت المبيدات ديفيدين ومانكوزب وراكسل زيادة معنوية (6.7، 6.3، 6.8 سم² على التوالي) عن المقارنة (5.45 سم²). وأظهر المبيد مانكوزب زيادة بعدد الاشطاء (1.07 سطاء/ نبات) مع المبيد راکسل (1.03 سطاء/ نبات). كما أظهرت جميع المبيدات فارقاً معنوياً في عدد السنابل عن المقارنة ولم تختلف فيما بينها معنوياً. كما أظهرت فروقات معنوية في الوزن الجاف لنباتات الشعير وكان أفضلها المبيدان راکسل ومانكوزب (0.56، 0.65 غم / نبات على التوالي) يليهما المبيدان فيتافاكس وديفيدين (0.53، 0.5 غم/نبات على التوالي) اللذان أظهرتا فارقاً معنوياً عن المقارنة (0.27 غم / نبات). وكان للمبيدات المختبرة تأثيراً واضحاً في تحسين جميع صفات الشعير المدروسة وبالتالي التوقع في إعطاء مردود إيجابي في زيادة الحاصل وبخاصة تحسينها لصفتي الوزن الجاف ومساحة ورقة العلم وهاتان الصفتان تمثلان المعيارين الحقيقيين المباشرين في تقييم حاصل الشعير (Abu-Taleb و Al-Mousa، 2008 و Weguol و Klein و Ruden، 2010 و Osborne، 2011).

الجدول (2): تأثير المايكوريزا في سبعة أصناف من الشعير في التربة المعقمة والملوثة بخليط من فطريات تعفن الجذور.

Table (2): Effect of mycorrhiza on seven barley cv. in sterilized and artificial inoculated soil with mixed of root rot pathogens.

الوزن الجاف (غم / نبات) Dry weight (G/Pl.)	عدد السنابل / نبات No. spike /Pl.	مساحة ورقة العلم (سم2) Area of flag leaf(cm2)	ارتفاع النبات (سم/نبات) High of Pl. (cm)	المعاملة بالميكوريزا Treated with mycorrhiza	المعاملة بالفطريات المرضية treated with pathogens	الأصناف Varities
0.6 a	1 a b	7.56 a	53.46 b	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	أسود محلي Aswad
0.44 b	0.45 c	5.1 b	35.8 d	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.67 a	1.16 a	7.66 a	61.46 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.45 b	0.86 b	5.2 b	46.2 c	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.55 a b	1 a b	6.3 a	56.93 a	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	جزيرة Jazerah
0.38 c	0.73 c	3.8 b	43 b	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.60 a	1.03 a	6.36 a	58.4 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.47 b c	0.83 b c	5.7 a	43.83 b	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.58 a	1 a	6.6 a	58.33 a	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	زنبقة Zanbaca
0.52 b	0.93 a	5.35 c	49.5 b	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.6 a	1 a	6.37 a	58.83 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.56 a b	1 a	5.96 b	47.4 b	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.68 a	1.02 b	4.43 b	54.35 a	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	أباء Iba
0.53 b	0.6 c	3.53 c	46.53 c	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.66 a	1.3 a	5.15 a	52.9 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.57 b	0.93 b	4.33 b	48.4 b	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.66 a	1 a b	5.8 a	51.53 a	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	فرات Euphrates
0.45 c	0.7 c	3.6 c	39.66 c	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.63 a b	1.06 a	6 a	54.16 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.56 b	0.9 b	4.7 b	45.43 b	معاملة Treated	معاملة Treated	

الوزن الجاف (غم / نبات) Dry weight (G/Pl.)	عدد السنابل / نبات No. spike /Pl.	مساحة ورقة العلم (سم2) Area of flag leaf(cm2)	إرتفاع النبات (سم/نبات) High of Pl. (cm)	المعاملة بالميكوريزا Treated with mycorhiza	المعاملة بالفطريات المرمضة treated with pathogens	الأصناف Varities
0.78 a	1 a	6.26 a	54.8a	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	أوكراني Aukrani
0.59 c	0.4 b	4.1 b	38.95 c	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
0.69 b	1.1 a	6.5 a	55.8 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.62 c	0.9 a	6.3 a	45.1 b	معاملة Treated	معاملة Treated	
0.56 b	1 b	5.4 b	54.6 a	غير معاملة Untreated	غير معاملة Untreated	ريحانة Rayhana
0.45 b	0.8 b	4.3 c	46.7 b	غير معاملة Untreated	معاملة Treated	
1.02 a	1.26 a	8.23 a	54.66 a	معاملة Treated	غير معاملة Untreated	
0.58 b	0.9 b	4.9 b c	47.6 b	معاملة Treated	معاملة Treated	

* الأرقام في كل صنف التي تحمل أحرفاً مختلفة في كل عمود (صفة) تدل على وجود فروقات معنوي عند مستوى احتمال 0.05 والعكس صحيح.

* significant data followed by different letters for each collumn and variety at the 0.05 propet rang for Duncan test.

الجدول (3): تأثير أربعة مبيدات فطرية في شدة الاصابة الصناعي بمسببات تعفن الجذور وبعض صفات نباتات الشعير صنف اسود محلي في البيت البلاستيكي.

Table (3): Effect of four fungicides on disease severity and some characters of barley local acwad cv. artificialy inoculated with root rot pathogans in green house.

ألوزن الجاف (غم/نبات) Dry weight(G/pl.)	عدد السنابل/نبات no.spike /pl.	عدد الأشرطة نبات/ no. Of tiners/pl.	مساحة ورقة العلم (سم2) Acrea of flag leaf(cm2)	إرتفاع النبات (سم) highof pl.(cm)	شدة الإصابة severity	المبيدات Varities
0.27 c	0.7 b	1 b	5.45 c	38.75 c	0.85 a	المقارنة Control
0.5 b	0.96 a	1 b	6.7 b	54.65 b	0.41 b	ديفيدين Dividend
0.56 a b	0.96 a	1.07 a	6.8 b	59.4 a	0.37 b c	مانكوزب Mancozeb
0.65 a	1 a	1.03 a b	6.3 b	53.85 b	0.3 c d	راكسل Raxil
0.53 b	0.96 a	1 b	8.3 a	51.4 b	0.28 d	فيتافاكس Vitavax

* الأرقام التي تحمل أحرفاً مختلفة في كل عمود تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 0.05.

* significant data followed by different letters for each collumn at the 0.05 propet rang for Duncan test.

إن تحسين صفات النبات ناتج عن فعالية المبيدات في وقاية البذور ومنع إصابتها بالتعفن seed decay بالمسببات المنقولة بالبذور أو موت البادرات damping off باتجاهين الأول في تعقيم البذور سطحياً بواسطة المبيد مانكوزب إذ أنه من المبيدات الوقائية أو جهازياً من قبل المبيدات الأخرى التي تتقدمها المبيد فيتافاكس بأمتلاكه مادتين فعالة إحداهما جهازية متمثلة بـ كاربوكسين إذ تمنح الصفة المقاومة الجهازية في البذور في معالجتها من الإصابات المنقولة بها وأخرى مقاومه موضعية متمثلة بالثيرام وبالتالي تكسب البذور فترة حمايه طويله ضد مستنبتات اللقاح الموجود في التربة فتعمل على منع حدوث الإصابه في الجذور والساق لفترة تمكن البادرات من إستكمال تكامل ترسب الكالسيوم في الصفيحة الوسطى وتلكن الجدر ومن ثم الهروب لحد ما من العديد من المسببات إذ أن المرحله الأولى من عمر النبات أكثر تعرضاً للإصابه من المرحله المتأخره (Chand وآخرون 2002) وبالتالي يعمل هذان الجزءان المهمان من النبات بكفاءتهما الحيويه القصوى. ومن دون تأثير سلبي عليهما من قبل أيضاات الفطر السامه والمحلله إذ تعد جميع فطريات تعفن الجذور في الشعير من مسببات necrotrophic التي تنتج سموماً عديده منها zearalenone و deoxynivalenol و nivalenol و fusarin C في أنواع Fusarium مدمره لأنسجة النبات (Thrane، 1988 و Quarta وآخرون، 2005 و Desjardins، 2006) و bipolaroxin و dihydrobipolaroxin ويعد bipolaroxin من السموم المتلفة لأنسجة الشعير والتي تنتجها الفطر B. sorokiniana (Sugawara وآخرون، 1985).

التجارب الحقلية:

حساسية اصناف الشعير لتعفن الجذور: يتبين من الجدول (4) إن معظم الأصناف المختبره لم تختلف معنوياً فيما بينها من حيث شدة الإصابة بتعفنات الجذور في الحقل باستثناء الصنف جزيرة الذي كان أداها إصابة بتعفن الجذور (0.32) وقد يبدو من ذلك ان هذا الصنف حاملاً لجين او اكثر من جينات المقاومة مقارنة مع بقية الأصناف المختبرة لذا يجب أن يؤخذ هذا الصنف بنظر الاعتبار وذلك بزراعته في المنطقة، وضرورة التعرف على طبيعة المقاومه فية علما بان المقاومه لأمراض تعفنات الجذور متعددة الجينات لكل مسبب فضلاً عن تباينها تبعاً لتكشف المسبب وتطور المرض (Bovill، 2008). كما تميز الصنف جزيرة بزيادة مساحة ورقة العلم مع الصنف أسود محلي وإباء وأوكراني (10.7، 9.6، 9.1 سم على التوالي)، في حين كان الصنف زنبقة أداها في مساحة ورقة العلم (6.53 سم²) مع الصنف ريحانة (7.28 سم²). إن لمساحة ورقة العلم أهمية كبيرة في انتاجيه النبات إذ تشكل ورقة العلم المخزون الأساسي لتكوين أكثر من 60% من حاصل النبات (Evans و Rawnsون، 1970). ويظهر تأثير الإصابة بمسببات تعفنات الجذور على مساحة ورقة العلم إذ أن أدنى شدة إصابة كانت في الصنف جزيرة وافقها أكبر مساحة ورقة علم في هذا الصنف. وإن أعلى شدة إصابة في الصنف زنبقة (0.65) وافقها أدنى مساحة ورقة علم (6.53 سم²) بهذا الصنف وذلك يظهر تأثير الإصابة المباشر في إختزال ورقة العلم. كما أنتج الصنف جزيرة أكبر عدد من السنابل (2.13 سنبله/نبات) وبفارق معنوي عن بقية الأصناف مع الصنفين أسود محلي وزنبقة (1.8، 1.9 سنبله / نبات على التوالي). وكان أدنى إنتاج لعدد السنابل في الأصناف فرات وأوكراني وريحانة (1.35، 1.23، 1.39 سنبله/نبات على التوالي). إن تفوق الصنف جزيرة بعدد السنابل يظهر أهمية تعفن الجذور في إختزال عدد السنابل أيضاً. كما تميز الصنف جزيرة بإرتفاع الوزن الجاف معنوياً مقارنة مع بقية الأصناف (4.35 غم/نبات) وكان أداها الصنف زنبقة (2.49 غم/نبات) مع الصنفين إباء وفرات (2.98، 3.12 غم/نبات على التوالي) وذلك يظهر أهمية الإصابة بتعفنات الجذور أيضاً وإنعكاسها على الوزن الجاف الذي يعد كمييار حقيقي من خلاله يمكن تقييم إنتاجية النبات. وأظهرت نسب حامض السالسليك في الاصناف السبعة إن اداها نسبة كان في الصنف زنبقة (0.29%) وبفارق معنوي عن جميع الاصناف وكان أعلاها نسبة في الصنف أسود محلي (1.03%). إن قدم زراعة هذا الصنف في المنطقة ونتيجة للتلقيحات الخلطيه الحاصلة فيه مع أصناف أخرى وبوجود وبائية عالية من تعفنات الجذور مكنته من اكتساب جين أو أكثر من الجينات المحفزة لإنتاج المقاومة المستحثة المرتبطة بكميات حامض السالسليك المنتجة في ورقة العلم (El-Hendawy وآخرون، 2010) وذلك انعكس سلباً على انتاجية الصنف خلال فترة زراعته الطويله بالمنطقه وعدم الاهتمام بتربيته ويقترن وجود حامض السالسليك من بإستحداث مركبات بالنبات بوساطة طفيليات أو أفات تتداخل مع مسارات تخليق الدفاعات في النبات وذلك يعتمد على كميائه المنتجه وفترة أنتاجه لكي يكون كفؤه في المقاومه (Kumar وآخرون، 2002 و Kogel و Langen، 2005)، إن المقاومة والجينات الدفاعية تتحفز وتنشط موقعياً في مواقع الأختراق من قبل المسبب المرضي وفي عدم تلقيح النسيج النباتي بالمسبب المرضي فإن ذلك يتم بالمقاومة الجهازية المكتسبة systemic acquired resistance (SAR) (Agrios، 2005) إن تراكم حامض السالسليك وحامض الياسمين يؤدي إلى تراكم الدفاعات البروتينية في مناطق التلقيح فتتركز الدفاعات البروتينية pathogenesis-related proteins

(PR-proteins) ومن الأمثلة عليها peroxidase و chitinase و β -glucanase و PR-1 (Durrant و Dong، 2004). ولم يكن الصنف جزيرة أعلى محتواً من حامض السالسليك (0.68%) رغم كونه أقل الأصناف إصابة بتعفنات الجذور.

أجدول (4): حساسية سبعة اصناف من الشعير للأصابة الطبيعية بتعفن الجذور وبعض صفاتها حقلياً.

Table (4): Susceptibility of seven barley cultivars for natural root rot infection on disease severity and some plant characters in the field.

أصناف Varieties	شدة الإصابة D. severity	مساحة ورقة العلم (سم ²) Area of flag leaf(cm ²)	عدد السنابل / نبات no. spike /Pl.	أوزن الجاف (غم / نبات) Dry weight(G/Pl.)	ارتفاع النبات (سم) high of Pl.(cm)	عدد الاشطاء نبات/ no. Of tiller/Pl.	% لحامض السالسليك Salicylic acid	وزن البذور طن/هكتار Seeds weight(Tan/h)
أسود محلي Aswad	0.65 a	10.7 a b	1.8 a b	2.7 b c	81.75 a	3.31 a	1.03 a	930.2 b
جزيرة Jazerah	0.32 b	10.93 a	2.13 a	4.53 a	78.66 a	2 b	0.68 b	1284.3 a b
زنبقة Zanbaca	0.65 a	6.53 d	1.9 a	2.49 c	77.83 a	2.55 a b	0.29 c	1203.3 a b
اباء Iba	0.65 a	9.1 a b c	1.46 b c	2.98 b c	77.75 a	1.53 b	0.97 a b	1212.8 a b
فرات Euphrates	0.55 a b	8.8 b c	1.35 c	3.12 b c	76.5 a	1.45 b	0.85 a b	1211.7 a b
أوكراني Aukrani	0.47 a b	9.6 a b	1.23 c	3.48 b	77.35 a	1.45 b	0.94 a b	1052.7 a b
ريحانة Rayhana	0.41 a b	7.28 c d	1.39 c	3.36 b	69.36 a	1.43 b	0.96 a b	1414.5 a

*الأرقام التي تحمل أحرفاً مختلفة في كل عمود تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 0.05.

*significant data followed by different letters for each column at the 0.05 propert rang for Duncan test.

وإن انخفاض الإصابة لايتأتى عن استحثاث الدفاعات المرتبطة بكميات حامض السالسليك في النبات فقط وإنما يتعداها الى وجود دفاعات أخرى كأن تكون دفاعات تركيبية أو فسلجية غير مستحثة موجودة أساساً في النبات مسؤولة عن خفض الإصابة. وتقاربت الاصناف السبعة في إنتاجيتها معنوياً إذ تراوحت 1414-1052 طن/هكتار، و كان أدناها الصنف أسود محلي الذي كانت إنتاجيته 930 طن/هكتار ويبدو من ذلك إن الصنف ريحانة ذي الست صفوف من الأصناف المربات باتجاه الإنتاجية العالية رغم إصابته بدرجة أشد من الصنف جزيرة بتعفن الجذور إلا أنه لم يختلف عنه في الإنتاجية معنوياً لذا يمكن الاستفادة مستقبلاً من كلا الصنفين جزيرة وريحانة في إنتاج أصناف ذات موصفات عالية الإنتاجية فضلاً عن إصابة أقل بتعفنات الجذور كما يمكن الاستفادة أيضاً حتى من الصنف أسود محلي لإملاكة معدلات عالية من حامض السالسليك. ورغم تفوق الصنف أسود محلي بعدد الأشطاء (3.31/نبات) إلا أنه كان أقل إنتاجية من بقية الأصناف ويبدو من ذلك أن هذا الصنف رعي أكثر مما هو إنتاجي لحبوب الشعير.

المكافحة الكيميائية والإحيائية لتعفن جذور الشعير حقلياً: يتبين من الجدول (5) أن المبيد فيتافاكس كان من أفضل المبيدات الكيميائية المستخدمة في مكافحة تعفنات الجذور إذ تسبب في إحداث نقصاً في شدة الإصابة الطبيعية بلغت 0.29 بعد إن كانت شدة الإصابة في المقارنة 0.65 وقد يكون لسبب في كفاءته في المكافحه وتميزه وهو إملاكة مادتين فعاليتين كل منهما يعمل بأسلوب مختلف سواء كان ذلك متعلق بالجهازية والموضعية أو طريقة تأثير كل منهما على مسببات تعفن الجذور جعل كل ذلك فعاليته واسعه للمبيد فيتافاكس مؤثره في مجموعة مسببات تعفن جذور الشعير المتعدده أيضاً والتي تتطلب مدى واسع من التأثير لتحييمها. ولم تختلف كفاءة المبيد معنوياً عن مبيدي ديفيدن ومانكوزب.

الجدول (5): تأثير أربعة مبيدات فطرية ولقاح المايكوريزا في شدة الإصابة وبعض صفات نباتات وحاصل الشعير صنف أسود محلي حقلياً.

Table (5): Effect of four fungicides and mycorrhizal inoculum on disease severity, yield and some characters of barley local aswad cv.

وزن البذور (طن/هكتار) Seeds weight (Tan/h)	وزن 1000 حبة (غم) weight of 1000 seeds	أوزن الجاف (غم/نبات) Dry weight (G/Pl.)	عدد السنايل/نبات No. spike /Pl.	عدد الأشرطة/نبات No. Of tiller/pl.	مساحة ورقة العلم (سم ²) Area of flag leaf(cm ²)	ارتفاع نبات (سم) high of Pl.(cm)	شدة الإصابة D. severity	المعاملات Treatments
697.3 b	28.5 b	1.7 c	1.53 c	1.75 D	6.89 c	70.45 b	0.65 a	المقارنة control
821.3 b	33.33 a	3.25 b	2.45 a b	3.13 a b	9.81 a b	75.82 a b	0.41 b c	ديفيدن Dividend
1340.5 a	34 a	5 a	2.97 a	3.9 A	10.55 a	82.6 a	0.37 b c	مانكوزب Mancozeb
951 a b	35.5 a	4.35 a b	2.76 a	2.76 b c	9.62 a b	77.30 ab	0.5 a b	راكسل Raxil
1268 a	34.66 a	5.25 a	2.81 a	3.43 a b	9.81 a b	80.6 a b	0.29 c	فيتافاكس Vitavax
1313.5 a	36.5 a	4.8 a	2 b c	2.16 Cd	9.66 a b	75 a b	0.34 c	مايكوريزا mycorrhizal Inoc.

*الأرقام التي تحمل أحرفاً مختلفة في كل عمود تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 0,05.

*significant data followed by different letters for each collumn at the 0.05 propet rang for Duncan test.

وكان أقل المبيدات كفاءة المبيد راکسل إذ كانت شدة الإصابة 0.5 الذي لم يختلف معنوياً عن المبيدين ديفيدن ومانكوزب (0.41، 0.37 على التوالي) ومع ذلك فقد كان للمبيد راکسل فعالية في خفض الإصابة تفوق بها على معاملة المقارنة معنوياً. وأشارت العديد من الدراسات الى فعالية المبيدات الأربعة في مكافحة تعفنات جذور الشعير (Herrman,1990 و Jones 2000 و Abu-Taleb و Al-Mousa,2008). وأظهر اللقاح المايكوريزا أهمية كبيرة في خفض شدة الإصابة بتعفن الجذور وبما يكافئ معنوياً أفضل المبيدات (فيتافاكس) في خفض المرض إذ بلغت شدة الإصابة 0.34. وأشار Sjöberg واخرون (2007) الى دور المايكوريزا *Glomus intrardices* في خفض شدة الإصابة بتعفنات جذور الشعير. وتميز المبيد مانكوزب معنوياً في زيادة ارتفاع النبات (82.6 سم/نبات) مقارنة مع نباتات المقارنة (70,45 سم/نبات). وكذلك في زيادة مساحة ورقة العلم لنبات الشعير (10.55 سم²) مع عدم فارق معنوي مع المبيد ديفيدن وراکسل (9.81 , 9.62 سم²) وبفارق معنوي معنوي عن المبيد فيتافاكس الذي اختلف معنوياً عن نباتات المقارنة. وأظهر لقاح المايكوريزا زيادة في مساحة ورقة العلم (9.66 سم²) لانتقل معنوياً عن نتائج افضل المبيدات لدورها الإيجابي في المكافحه وفي تغذية النبات. وكذلك كانت فعالية المبيد مانكوزب في زيادة عدد الاشرطة (3.9 /نبات) مع المبيد ديفيدن (3.13 /نبات) وفيتافاكس (3.43/نبات) والآخر اختلف معنوياً عن المبيد راکسل (2.76/نبات) والآخر بفارق معنوي عن معاملة المقارنة (1.75 /نبات). ولم يظهر اللقاح المايكوريزا زيادة معنوية في عدد الاشرطة عن المقارنة ولكنه لم يختلف معنوياً عن المبيد راکسل في زيادة عدد الاشرطة. ولم تظهر فروقاً معنوية في عدد السنايل للنباتات المعاملة بالمبيدات الأربعة إذ لم تختلف فيما بينها معنوياً ولكنها أحدثت زيادة معنوية في عدد السنايل عن نباتات المقارنة أما اللقاح المايكوريزا فلم يظهر زيادة معنوية في عدد السنايل (2سنبله / نبات) عن المقارنة (1.5سنبله / نبات) كما لم يختلف معنوياً عن تأثير المبيد ديفيدن في عدد السنايل (2.45 سنبله / نبات). وأظهر المبيد مانكوزب وفيتافاكس زيادة في الوزن الجاف لنباتات الشعير (5 ، 5.25 غم/نبات على التوالي) مع المبيد راکسل (4.35غم/نبات) يليهما المبيد ديفيدن (3.25 غم /نبات) والآخر بدون فارق معنوي عن المبيد

راكسل. اما لقاح المايكوريزا فقد أظهر كفاءة عالية في زيادة الوزن الجاف (4.8 غم/نبات) بما يكافئ معنوياً أفضل المبيدات وهما مانكوزب وفيتافاكس. وتسببت المبيدات الأربعة مع اللقاح المايكوريزي في زيادة وزن حبه بدون وجود فارق معنوي بينها ولكنها جميعاً تفوقت من (33.33-36.5 غم) على معاملة المقارنه (28.5 غم). ومن التجربه يبدو أن المبيدين مانكوزب وفيتافاكس تسببا في حصول أعلى إنتاجية معنوية لنباتات الشعير (1340.5, 1268 طن/هكتار على التوالي) مع المبيد راکسل (951 طن/ هكتار) وإن لم يختلف الاخير مع المقارنة معنوياً (697.3 طن / هكتار) وكان اللقاح المايكوريزي دورا في الحصول على إنتاجية عالية من نباتات الشعير تكافئ معنوياً إنتاجية النباتات المعاملة بأفضل المبيدات مانكوزب وفيتافاكس إذ بلغت 1.313 طن/هكتار. إن تحسن صفات النباتات المعاملة بذورها بالمبيدات وزيادة إنتاجيتها ناتج عن الحماية التي توفرها المبيدات لها من اضرار مسببات تعفن الجذور حقلياً فتمنع من إلحاق الضرر بالجذر وبالتالي تأدية دورة الحيوي في إمتصاص المغذيات (Bailey وآخرون، 2003). أما المايكوريزا فإنها بالإضافة الى تحسن وتنشيط دفاعات النبات فلها دور تغذوي جيد للنبات (Badri و Vivanco، 2009).

THE SUSCEPTIBILITY OF SOME BARLEY CULTIVARS TO ROOT ROT INFECTION AND IT'S BIOLOGICAL WITH MYCORRHIZA AND CHEMICAL CONTROL

Ali S. Al kubicy

PL. Prot. Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: Ali_m_n.1190@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to biological and chemical control for the most important root rot disease on barley in Iraq. Seven barley cultivars were tested to barley root rot pathogens showed that all the cultivars have root rot infections and Iba cuv. has been the lowest level (0.45) in the greenhouse. At the field, All the cvs. also have shown the infection of root rot and Al- Jazerah cuv. has the lowest class under natural conditions. Also, this cuv. characterized by an increase in the flag leaf (10.93cm^2) and produced a greater number of spikes (2.13 spike / plant) and the highest rate of dry weight (4.53 gm/plant). The local Aswad cuv. characterized with the high content of salicylic acid (1.03%). Using the Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM) fungus (*Glomus intradices*) has shown a decrease in the infection of two barley classes (Jazerah and Zanbaca) by root rot and in improving some characteristics of barley classes under the conditions of industrial infection which reflects on improving some plant characteristics in the greenhouse. At the field, *Glomus intradices* were efficient in decreasing the disease severity of barley root rot (0.34) which was morally equivalent to the best Fungicide (Vitavax) (0.65), This reflects on some plant characteristics and on the barley productivity. Thus, the productivity has increased from 697.3 to 1313.5 ton/hectare. fungicide. Under the industrial conditions of infection in the greenhouse, the fungicide (Vitavax and Raxil) had been the best for controlling disease and improving some characteristics of barley, followed by Mancozeb and Dividend. At the field, the pesticide (Vitavax) had shown superiority in decreasing the disease severity from 0.65 to 0.29 and improving some yield characteristics and raising the productivity from 697.3 to 1268 ton/hectare as well as the pesticide Mancozeb which raises productivity from 697.3 to 1340.5 ton/hectare.

Keywords: Barley, Root Rot, mycorrhizal, Biological control, Chemical control.

Received: 7/1/2013, Accepted: 18/3/2013.

المصادر

- الراشدي، وسن علي سعود (2011)، المكافحة الحيوية لتعفنات الجذور وتفحم الحنطة في التربة غير المحروثة، رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل 104 ص.
- Abu-Taleb, A. M; A. A. Al-Mousa (2008). Evaluation of antifungal activity of vitavax and *Trichoderma viride* against two wheat root rot pathogens. *Journal of Applied Biosciences* 6:140-149.
- Achatz, B.; S. RÜden, D. Anderade, E. Neumann. J. Pons-Kühnemann, K. Kogel, P. Franken and F. Waller (2010). Root colonization by *Piriformospora indica* enhances grain yield in barley under diverse nutrient regimes by accelerating plant development. *Plant Soil* 333:59-70.
- Agrios,GN (2005). Plant Pathology. Elsevier Academic Press P 922.
- Alshaikh, L.A.A. (2011). Effect of Some Fungicides, Phosphorus Levels and Mycorrhizal Inoculation On Yield, Protein and Oil Content Of Soybean *Glycine max* L. Merr. Ph.D thesis in Agriculture science- soil and Water- soil Microbiology, University of Salahaddin –Erbil.143 pp.
- Anonymous., (1999). Crop Production 1998 Summary. U.S Dep. Agric, National Agricultural Statistics Service, Washington, DS.
- Badri, D.V and J. M. Vivanco (2009). Regulation and function of root exudates. *Plant Cell Environment* 32:666-681.
- Bailey, K. L.; B. D. Gossen.; R. K, Gugel and R. A. A Morrall. (2003). Diseases Of Field Crops In Canada, 3rd ed. The Canadian Phytopathology Society, Ontario, Canada. In: Ghazvini, H and Tekauz, A. (2008). Host-pathogen interactions among barley genotypes and *bipolaris sorokiniana* Isolates. *Plant Disease* 2:225:233.
- Bennett, A; J. Bever and M. D. Bowers(2009). Arbuscular mycorrhizal fungal species suppress inducible plant responses and alter defensive strategies following herbivory. *Oecologia* 160:771-779.
- Bovill, J. (2008). Mapping Spot Blotch & Common Root Rot (Causal Agent: *Bipolaris sorokiniana*) Resistance Genes In Barley. A thesis submitted In partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science at the University of Southern Queensland. 122pp.
- Chand, R.; H. V. Singh ; A. K. Joshi and E. Duveiller (2002). Physiological and morphological aspects of *bipolaris sorokiniana* conidia surviving on wheat straw. *Plant Pathology Journal*. 18: 328 – 332.
- Desjardins, A.E.; (2006). Fusarium mycotoxins: chemistry, genetics and biology. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. In: Brett, A.; et. al(2011). Fusarium Species Associated With Plants in Australia. *Fungal Diversity* 46:1-27.
- Durrant, W.E. and X.A. Dong (2004). Rev. Phytopathol., 42: 185-209. In: Moya, E.A(2010). Distribution and Interaction of Fusarium Crown Rot And common Root Rot Pathogens of Wheat in Montana And development of AN Integrated Management Program for Fusarium Crown Rot. Ph.D. thesis.

Plant Science and Plant Pathology. Montana
Stateuniversitybozeman, Montana.224pp.

- El-Hendawy, S.; W. Shaban and J. Sahagami (2010). Dose treating faba bean seeds with chemical inducers simultaneously increase chocolate spot disease resistance and yield under yield condition. *Turkisk Jurnal of Agricuture and Forstrey* 34:375-485.
- Ghazvini, H. and A. Tekauz (2004). Yield loss in barley inoculated with high and low virulence isolates of *bipolaris sorokiniana*. P.774-780 in: Proc. 9th Int. Barley Genet. Symp. Bron, Czech Republic.
- Grand, A.; P. A. Woundergen; R. Verport and J. L. Pousset (1988). Anti-infections phytotherapies of tree savanuah Senegal (West Africa). Antimicrobialactivity of 33 species. *Ethnopharma-cology* 22:25-31.
- Herrman, T. J. (1990). Imazalil seed treatment reduces common root rot and Increases yield of barley under commercial conditions. *Plant Diseaes*.74:246-247.
- Jones, R. K. (2000). Assessments of Fusarium head blight of wheat and barley in response to fungicide treatment. *Plant Diseaes* 84:1021-1030.
- Kogel, K.H.; G. Langen (2005). In: Moya,E.A(2010).Distribution and Interaction of Fusarium Crown Rot Andcommon Root Rot Pathogens of Wheat in Montana Anddevelopment of AN Integrated Management Program for Fusarium Crown Rot.Ph. D. thesis. Plant Science and Plant Pathology. Montana State university bozeman, Montana.224pp.
- Koltai, H. and Y. Kapulnik. (2010). Arbuscular Mycorrhizas:Physiology and Function. Department of Ornamental Horticulture Agricultural Research Organization,(ARO)Springer Science+Business Media B.V. 314pp.
- Koske, R and Gemma, J (1989) A modified procedure for staining roots to detect mycorrhizas. *Mycology Research* 92:486-505.
- Kumar, J. ; P. Schafer; R. Huckelhoven; G. Langen; H. Baltruschat; E. Stein; N. Subramanian; K. H. Kogel; J. Kumar and S. Nagarajan (2002). *Bipolaris sorokiniana*, acereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control. *Molecular Plant Pathology* 33: 338 – 351.
- Matsubara, Y.; N. Ohba and H. Fukui (2001). Effect of arbuscular mycorrhizal fungus infection on the incidence of Fusarium root rot in asparagus seedling. *Journal of Japanese Society of Horticultural Science* 70:202-206.
- Mayer, A.M.; R.C. Staples and N.L. Gil-ad (2001). Phytochemistry No. 58 33-41. In: Moya, E.A (2010).Distribution and Interaction of Fusarium Crown Rot Andcommon Root Rot Pathogens of Wheat in Montana Anddevelopment of AN Integrated Management Program for Fusarium Crown Rot.Ph.D. thesis. Plant Science and Plant Pathology. Montana State university bozeman, Montana., 224pp.
- McGonigle, T.P.; M.H. Miller; D.G. Evans; G.,L. Fairchild and J.A. Swan (1990). A new method which gives an objective measure of coionization of roots by vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytologist* 115:495-502.

- McMullen, M.; R, Jones and D. Gallenberg (1997). Scab of wheat and barley: A re-emerging disease of devastating impact. *Plant Diseases*. 81:1340-1348.
- Murray, G.; and J. Brennan (2009). Estimating disease losses to the Australian wheat industry. *Australas Plant Pathology*. 38:558-570.
- Quarta, A.; G. Mita; M. Haidukowski; A. Santion; G. Mule and A. Visconti. (2005). Assessment of trichothecenes chemotypes of *Fusarium culmorum* occurring in Europe. *Food Additives and Contaminants* 22:309-315.
- Rawson, H. M and L.T. Evans (1970).The of grain growth within the ear of wheat. *Australian Journal of Biological Sciences* 23: 753-763.
- Ruden, K. R and L. E. Osborne (2011).Managing Crop Diseases With Seed Treatments. South Dakota Cooperative Extension Service (SDSU). 28 pp.
- Saari, E.E. (1998). Leaf Blight disease and associated soilborne fungal pathogens of wheat in South and Southeast Asia.In: Duveiller E. Dubin.; H. J., Reeves J and McNab A. (eds.) Proceedings of an international Workshop held at CIMMYT,El. Batan, Mexico, P37-51.
- Saydam, C.; M. Copen and E.Sezgin. (1973). Studies on inoculation techniques of cotton wilt caused by verticillum dahliae kleb: 1 -Investigation on the laboratory inoculation techniques. *J. Tairk Phytopathology*. 2:69-75.
- Sjöberg, J.; A. Martensson and P. Persson (2007). Are field population of arbuscular mycorrhizal fungi able to suppress the transmission of seed – borne *Bipolaris sorokiniana* to aerial plant parts. *European Journal of Plant Pathology* 117:45-55.
- Smiley, R.W.; J.A.Gourlie; S.A. Easley; L.M.Patterson and R.G.Whittaker (2005). Crop damage estimates for crown rot of wheat and barley in the Pacific Northwest. *Plant Diseases*.89:595-604.
- Smith, S. E. and D. J. Read(2008). Mycorrhizal Symbiosis, 3rd. London UK: Academic Press.
- Strausbaugh, C. A and O.C.Maloy (1987). Fusarium scab of irrigated wheat in central Washington. *Plant Diseases*. 70:1104-1106.
- Sugawara, F.; G. Strobel ; L. E. Fisher ; G. D. Van Duyneand and J. Clardy (1985). Bipolaroxin, aselective phytotoxin prouced by *Bipoaris cynodontis*. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 82: 8291 – 8294.
- Thrane, U. (1988). Screening for fusarin C Production by European isolates of *Fusarium* species.*Mycotoxin Research* 4:2-10.
- Tinline, R.D. and R.J. Ledingham (1979).Yield losses in wheat and barley cultivars from common root rot in field tests. *Canadian Journal of Plant Science* 59:313-320.
- Weber, E.; E. George; D.P. Beck; M.C. Saxena and H. Marschner (1992).Vesicular-Arbuscular mycorrhiza and phosphorus uptake of chickpea grown in northern Syria. *Experemental of Agriculture* 28:433-442.

- Wegulo, S. N. and R. N. Klein (2010). Common Root Rot and Fusarium Foot Rot of wheat. Nebraska- Lincoln Extension Publications Web site for more Publications.6p.
- Zhou, M. G. and J. X. Wang (2001). Study on sensitivity base-line of *Fusarium graminearum* to carbendazim and biological characters of MBC- resistant strains. *AcataPhytopathology Sinence* 31:365-370.

