

## عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لمرض تعفن جذور الحنطة وتحديد مسببات المرض ومقاومتها

### 2- التكامل في مقاومة المرض حقليا

هادي مهدي عبود\* وعبدالله عبدالكريم حسن\*\* ومصطفى مزيان محمد<sup>1</sup>

\*دائرة البحوث الزراعية/وزارة العلوم والتكنولوجيا \*\* قسم وقاية النبات/كلية الزراعة/جامعة تكريت

#### الخلاصة

الكلمات المفتاحية: مرض تعفن جذور الحنطة ، المقاومة المتكاملة ، *Fusarium graminearum* ، *Rhizoctonia sp* ، *Trichoderma harzianum* ، *Azotobacter brasilense* ، vitavax ، للمراسلة : عبدالله عبدالكريم حسن البريد الالكتروني: [Abdullah.has67@gmail.com](mailto:Abdullah.has67@gmail.com)

اظهرت نتائج عزل الفطريات المصاحبة لنباتات الحنطة المصابة بمرض التعفن من اربع مناطق من محافظة صلاح الدين (تل كصيبة ومكيشيفة و بيجي وسامراء)، وجود ستة اجناس من الفطريات المرافقة للمرض ، وكان الفطر *Fusarium spp* اكثر الفطريات ترددا اذ ظهر في معظم العينات وبنسبة تكرر 55.17% ، تلاه الفطر *Rhizoctonia spp* بمعدل تردد 42.82%. اظهرت نتائج التجربة الحقلية لدراسة المعايير الخضرية لنبات الحنطة صنف شام 6 والتي شملت ارتفاع النبات ووزنه الجاف ونسبة الكلوروفيل تسجيل ادنى قيم هذه المعايير عند معاملة المرضيين ( *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* ) اذ بلغت 26.1 سم و 1.003 غم و SPAD 4.7 ، على التوالي وقد رفعت قيم هذه المعايير عند اعلى مستوياتها بوجود كلا عملي المقاومة الاحيائية *T.harzianum* و *A.brasilense* اذ بلغت 36.93 سم و 2.59 غم و SBAD 19.57 ، على التوالي. كما وسجلت اعلى نسبة اصابة وشدهتها بوجود المرضيين فقط اذ بلغت 73.8 و 70.8% على التوالي ، وقد سجل ادنى تخفيض لنسبة الاصابة وشدهتها عند معامليتي (*T.harzianum* و *A.brasilense*) والمبيد vitavax بتركيز 1.2 غم / لتر (المادة الفعالة 37.5% و thiram 37.5%) اذ بلغت (44 و 43.9%) و (34.2 و 35.3%) على التوالي ، بدون وجود فروق معنوية بينهما. اظهرت نتائج استحداث المقاومة تفوقاً معنوياً لمؤشرات هذه المقاومة التي شملت فعالية انزيمي فينايل النين ليز والبيروكسيديز بواسطة عوامل المقاومة الاحيائية وتداخلاتها مقارنة بمعامليتي المبيد vitavax و السيطرة. اثبتت معاملة الفطرين المرضيين ( *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* ) معا امراضيتهما الشديدة من خلال عدم اعطاء حاصل للحنطة صنف شام 6 والمتمثلة بعدد الحبوب . سنبله<sup>-1</sup> و حاصل النبات الواحد من الحبوب ، في حين اثبتت المكافحة الاحيائية (*T.harzianum* و *A.brasilense*) لهذين المرضيين كفاءتها في انتاج الحاصل اذ بلغ 25.77 حبة و 2.05 غم و 25.09 غم ، على التوالي ، مع عدم وجود فروق معنوية مع المبيد vitavax اذ بلغت قيم عدد الحبوب . سنبله<sup>-1</sup> و حاصل النبات الواحد من الحبوب 25.55 حبة و 2.14 غم و 26.49 غم ، على التوالي.

## Isolation and Identification of Fungi Associated With The Wheat Roots Rot Disease and Determination of Its Pathogens and Control Methods 2- Disease Control Integration in Field

Hadi M. Abod\*, Abdullah A. Hassan\*\* and Mustafa Mezban Mohammad

\*Agriculture Research Office/ Ministry of Sci. and Technol. \*\* Dep. plant protection/ College of Agric./ Tikrit Uni.

#### ABSTRACT

**Keywords:** Wheat roots rot disease, Disease control integration , *Fusarium graminearum* ، *Rhizoctonia sp* ، *Trichoderma harzianum*. *Azotobacter brasilense* , vitavax.

**Correspondence:** Abdullah A. Hassan  
**E-mail:** [Abdullah.has67@gmail.com](mailto:Abdullah.has67@gmail.com)

The results of isolation of fungi associated with infected wheat plants in rot disease from four regions in Salah Aldin governorate (Til-Qsiaba , Mukiashefa , Bajy and Sammara) showed six genres of fungi, *Fusarium spp.* was the most frequent fungus resulting in 55.17% followed by *Rhizoctonia spp.* (42.82%). The field experiment using sham -6 studied the vegetative parameters including plant length, dry weight and chlorophyll content, minimum values of these parameters recorded with ( *F.graminearum* and *Rhizoctonia spp* ) were 26.1cm , 1.003 g and 4.7 SPAD, respectively, this parameters were increased to higher values in present of both biocontrol agent *T. harzianum* and *A.brasilense*, resulting in 36.93,2,59g and 19.57 SPAD, respectively. The highest infection percentage and infection severity in present of both pathogens ( *F.graminearum* and *Rhizoctonia spp* ) were 73.8 and 70.7%, respectively, while minimum reduction in infection percentage and infection severity were (44 and 43.9%) and (34.2 and 35.3%) in treatments of ( *T. harzianum* + *A.brasilense* with the both pathogens) and vitavax (1.2 g/lit. carboxcin 37.5% and thiram 37.5%) with the both pathogens. The results of resistance induction

<sup>1</sup> البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

showed that PAL and peroxidase activities in present of both biocontrol agents superior on vitavax and control treatment. The treatment of ( *F.graminearum* and *Rhizoctonia spp*) proved it sever pathogenicity through the completely reduction in wheat yield (sham-6) in all yield parameters including grains number and grain weight . plant<sup>-1</sup> ,in addition to the biological control in treatment of ( *T. harzianum* + *A.brasilense* with the both pathogens) proved it efficiency in yield production resulting in 25.77g , 2.05 g and 25.09g of these parameters, respectively compared to 25.55g,2.14g and 26.49g, respectively, in preset of vitavax, without significant differences between them.

#### المقدمة :

يعود القمح *Triticum aestivum* L. إلى العائلة النجيلية Gramineae ، ويعد المحصول الاقتصادي الأول في العالم، يزرع المحصول في معظم بلدان العالم و بلغ الانتاج العالمي للحنطة لموسم 2011 – 2012 حوالي 701.5 مليون طن في حين سجل تراجعاً للموسم التالي 2012 – 2013 اذ بلغ 661 مليون طن وتشير الاحصائيات المتوقعة على ان الانتاج العالمي سوف يصل الى حوالي 700.8 مليون طن في عام 2015 (منظمة الاغذية والزراعة ، 2013). ان الطلب العالمي على الحنطة يزداد 2% سنوياً في حين قدرت الزيادة الناتجة في الحنطة المرورية بأنها لا تتعدى 1% ولذا فإن الطلب العالمي على الحنطة ينمو بحوالي ضعف المعدلات الحالية (Sayer وآخرون ، 1997). ومن المتوقع ان يحتاج العالم الى بليون طن من الحنطة عام 2020 في حين الانتاج الحالي لا يتعدى 0.6 بليون طن بمعدل انتاجية (2.5 طن . هكتار<sup>-1</sup>) لذا يجب الارتقاء بالانتاجية الى حوالي (4 طن . هكتار<sup>-1</sup>) لتحقيق الحاجة الفعلية مستقبلاً (Rajaram ، 2000). وعلى الرغم من أن العراق هو أحد المواطن الأصلية لنشوء الحنطة وتتوفر فيها عوامل نجاح زراعة هذا المحصول إلا إن إنتاجية الحنطة لا تزال منخفضة اذ بلغت 1955.2كغم/هكتار مقارنة مع الإنتاج العالمي 3248كغم/هكتار حيث بلغ انتاج القمح في العراق لعام 2011 حوالي 2.74 مليون طن وبغلة 469.8 كغم/ دونم والحاجة الفعلية المحلية هي 3.25 مليون طن (الجهاز المركزي للإحصاء، 2011).. يتأثر حاصل القمح بأمراض تعفن الجذور إذ تم تشخيص الفطريات التالية كمسببات لتعفن جذور الحنطة *Bipolaris sorokiniana* و *Cephaliosporium gramineum* و *Fusarium gramineum* و *Fusarium culmorum* في المناطق الديمة وحصر نسبة الإصابة التي بلغت فيها 34.32% وتم مكافحتها أحياناً باستخدام الفطر *Trichoderma harzianum* Thk20 تحت ظروف الزراعة بدون حرثة (الراشدي ، 2011). اما في مناطق الوسط والجنوب من العراق وتحت ظروف الزراعة لإروائية فقد تم تشخيص مسببات لتعفنات جذور الحنطة *Bipolaris sorokiniana* و *Chaetomium elatum* و *C. globosum* و *Macrophominia phaseoliana* و *Rhizoctonia solani* و *Rhizoctonia SP.* و *Sclerotium rolfisii* و *Sclerotium SP.* (ديوان وآخرون ، 2007). استخدمت العديد من الطرق الكيميائية والاحيائية في مكافحة امراض تعفن الحنطة ومن المبيدات الكيميائية (Carbendazim و Hexaconazole و Mancozeb و Benomyl و Prochloraz و Propiconazole و Tebuconazole و Triadimenol التي اظهرت كفاءة عالية في مكافحة تعفن الجذور في الحنطة (Edwards وآخرون ، 2001؛ Mesterhazy ، 2003) ، ومن البكتريا التي تم استخدامها في مكافحة تعفن الجذور *Pseudomonas fluorescens* و *Streptomyces* و *Azotobacter* و *Azospirillum* و *Bacillus subtilis* و *Bacillus pumillus* (السعدي ، 2015) وكذلك تم استخدام فطر *Trichoderma* في مكافحة تعفنات الجذور (حنطة خليفة ، 2013) ، ولندرة الدراسات في العراق حول امراض تعفن جذور الحنطة من جهة وانتشار حالات ذبول وتعفن الجذور في محافظة صلاح الدين من جهة اخرى ، لذا هدفت الدراسة الى :

- 1- عزل وتشخيص الفطريات المسببة والمرافقة لحالات ذبول محصول الحنطة في محافظة صلاح الدين
- 2- تقييم فعالية بعض عوامل مكافحة الاحيائية والكيميائية في كبح الاصابة بمسببات تعفن الجذور ودراسة تأثيرها في المعايير الخضرية والانتاجية لنبات الحنطة صنف شام-6 حقلها.

## المواد وطرائق العمل :

### جمع العينات:

تم جمع عينات من نباتات حنطة مصابة ظهرت عليها اعراض الاصفرار مع تقزم وذبول وقلة التفراعات وتلون السلاميات باللون البني مع مستوى سطح التربة المحيطة بالجذور من حقول حنطة في اربع مناطق مختلفة (منطقة تل كصيبة ومنطقة الطيب في سامراء و جزيرة مكيشيفة و جزيرة بيجي ) في محافظة صلاح الدين للموسم 2013 - 2014

### العزل والتشخيص :

اخذت النباتات المصابة وغسل المجموع الجذري بالماء لجاري لمدة 5 دقائق لإزالة الأتربة العالقة وقطعت السلاميات والجذور الى قطع بطول (0.5 - 1)سم وعقمت الاجزاء المقطعة سطحيا بغمرها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1% ولمده (2-3) دقيقة وغسلت بماء مقطر معقم ثلاث مرات لمده (2-3) دقائق لتخلص من بقايا المادة المعقمة جففت النماذج على ورق ترشيش معقم وزرعت في اطباق بتري قطر(9) سم مجهزة بالوسط الزرعي PDA المعامل بالمضاد الحيوي كلورفينكول بتركيز 100 ppm بواقع (5) قطع في الطبق وحضنت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 25±2°م ، شخضت الفطريات النامية مظهرها الى مستوى النوع حسب المفاتيح التصنيفية (Domsch وآخرون 1980 ، Watnabe ، 2002) ، وذلك استنادا الى الصفات المزرجية لمستعمرات الفطريات والمواصفات المظهرية المجموعة للغزل والتراكيب الثمرية والابواغ ، وحسبت النسبة المئوية لتكرار عزل انواع الفطريات المراقبة للمرض من خلال استخدام المعادلة التالية:  
تكرار العزل=(عدد مرات ظهور النوع الواحد لجميع المناطق/العدد الكلي للعينات المفحوصة) × 100

### الفطريات الممرضة :

انتخب الفطريين الممرضين *Fusarium graminearum* و *Rhizoctonia sp.* في اجراء التجربة الحقلية اعتمادا على قدرتهما الامراضية العالية حسب دراسة حسن وآخرون (2016).

### التكامل في مقاومة تعفن جذور الحنطة حقليا:

نفذت التجربة الحقلية بتاريخ 2015/1/13 في دائرة البحوث الزراعية التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا في الزعفرانية /بغداد ،كانت مساحة التجربة 4×10 م<sup>2</sup> وبعد حراستها وتعيمها وتسويتها قسمت إلى ثلاثة قطاعات ضم كل قطاع 20 مرزاً بطول 1 م وعرض 25 سم والمسافة بين مرز وآخر 20 سم استخدمت بذور الحنطة صنف شام 6 المعقمة سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1% ولمدة 2 دقيقة ثم غسلت بماء مقطر معقم ولمده 2-3 دقائق وكرر الغسل 5 مرات للتخلص من بقايا المادة المعقمة. استخدمت ( 50 بذرة / مرز) وزعت المعاملات المدروسة على المروز بطريقة عشوائية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) اذ بلغت 20 معاملة وكما في الجدول ادناه .

عمل شق عند خط الزراعة واضيف اللقاح للمرضين ( المنماة في وسط البطاطا دكستروز اكار) بواقع (3) غم / م طولاً وكلا حسب المعاملة واضيف بعدها (بنفس الوقت) لقاح فطر المكافحة الاحيائية *T. harzianum* (المجهز من مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا ) المحمل على جريش كوالح الذرة ونخاله الحنطة وحسب المعاملات المدروسة ، والمعاملات التي تحتوي على البكتريا *A.brasilense* (المجهزة من مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا ) عوملت البذور قبل الزراعة لمدة (20-30)دقيقة ثم زرعت ، اما المبيد الكيميائي Vitavax (المادة الفعالة 37.5% carboxcin و 37.5% thiram) من انتاج شركة كروميون الايطالية بتركيز 1.2 غم / لتر (حسب توصية الشركة المنتجة) فقد عوملت البذور قبل زراعتها، وزرعت البذور بمعدل 50 بذرة لكل مرز .

المعاملات	
الفطر الممرض R + الفطر T + البكتريا A	السيطرة Control
الفطر الممرض R + المبيد V	الفطر الممرض (R) <i>Rhizoctonia</i> فقط
الفطر الممرض F + فطر المقاومة T	الفطر الممرض (F) <i>F.graminearum</i> فقط
الفطر الممرض F + البكتريا A	الفطريين الممرضين F + R
الفطر الممرض F + الفطر T + البكتريا A	فطر المقاومة الاحيائي <i>T. harzianum</i> (T)
الفطر الممرض F + المبيد V	البكتريا <i>A. brasilense</i> (A)
الفطريين الممرضين (F + R) + فطر المقاومة T	المضادين الاحيائيين A + T
الفطريين الممرضين (F + R) + البكتريا A	المبيد Vitavax (V)
الفطريين الممرضين (F + R) + الفطر T + البكتريا A	الفطر الممرض R + فطر المقاومة T
الفطريين الممرضين (F + R) + المبيد V	الفطر الممرض R + البكتريا A

وعند انتهاء الموسم اجريت القياسات التالية :

تقدير بعض معايير النمو الخضري لنبات الحنطة مثل ارتفاع النبات (سم) ، الوزن الجاف (غم) ، الكلوروفيل (SPAD) :

حسب ارتفاع النبات عند طرد السنابل اذ تم حساب ارتفاع 5 نباتات لكل مكرر وبشكل عشوائي بوساطة مسطرة مترية من قاعدة الساق الى قمة النبات واستخرج منها معدل الارتفاع لكل مكرر ، وحسب الوزن الجاف اذ اخذت نباتات من كل مكرر في وقت طرد السنابل ووضعت العينات النباتية في اكياس ورقية مثقبة وتركت لتجف تحت اشعه الشمس ومن ثم تم وزنها بعد 10 ايام ، تم حساب نسبة الكلوروفيل وذلك من خلال جهاز لقراءة نسبة الكلوروفيل في الاوراق (Chlorophyll Content Meter (CCM-200 Plus) ذي المنشأ الامريكي وشركة المصنعة OPTI-SCIENCES إذ اخذت 3 نباتات عشوائيا من كل معاملة وعلى ثلاث مكررات.

حساب نسبة وشدة الإصابة بالفطرين الممرضين :

حسبت النسبة المئوية لإصابة النباتات بعد انتهاء الموسم وذلك من خلال المعادلة التالية:

$$\% \text{ لاصابة النباتات} = (\text{عدد النباتات المصابة} / \text{العدد الكلي للنباتات}) \times 100$$

أما بالنسبة لشدة الإصابة بالفطريات الممرضة حسبت بالاعتماد على الدليل المرضي المقترح من قبل Mckinney (1923) والمعادلة المقترحة من قبل Krause و Webster (1973) وعلى النحو التالي :

$$\text{شدة الإصابة بالمرض (\%)} = \frac{\text{مجموع (عدد النباتات المصابة في كل درجة} \times \text{درجة الإصابة)}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة} \times \text{أعلى درجة إصابة}} \times 100$$

قياس النشاط الأنزيمي لبعض الانزيمات الدفاعية:

قدر انزيم Phenyl alanine- ammonialyase حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Dickerson وآخرون ، 1984) في حين قدر انزيم البيروكسيديز حسب طريقة Hammerschmidt وآخرون (1982) .

### حساب المعايير الانتاجية لنباتات :

تم حساب معدل عدد الاشطاء للنبات الواحد وعدد الحبوب في السنبله الواحدة و معدل حاصل النبات الواحد من الحبوب (غم) ووزن 1000 حبة (غم) .

### التحليل الإحصائي :

نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وتمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار الفرق المعنوي الاصغر (LSD) Least Significant Deference عند مستوى احتمالية 0.05 . (الراوي وخلف الله، 1980).

### النتائج والمناقشة :

#### الفطريات المعزولة من مناطق مختلفة من محافظة صلاح الدين والمرافقة لمرض تعفن جذور الحنطة ونسب ترددها:

اوضحت نتائج الفحص المجهرى للفطريات المعزولة من عينات نباتات القمح المصابة بمرض التعفن وجود ستة اجناس من الفطريات المرافقة للمرض (جدول 1) ، وكان الفطر *Fusarium spp* اكثر الفطريات تواجداً في جميع مناطق العزل اذ بلغت مجموع عزلاته 56.26 وبنسبة تردد وصلت الى 55.17% ، يليه الفطر *Rhizoctonia spp* الذي بلغت عزلته لجميع المناطق المختبرة 43.68 عزلة بنسبة تردد 42.82% ، فضلاً عن تسجيل اقل نسب تردد للاجناس *Alternaria spp* و *Aspergillus spp* و *Penicillium spp* و *Nigrospora spp* اذ بلغت 0.81 و 0.55 و 0.44 و 0.22 % على التوالي.

#### جدول (1) الاجناس الفطرية المعزولة من بعض مناطق محافظة صلاح الدين والمرافقة لمرض تعفن جذور الحنطة والنسب المئوية لتردها

نسبة التردد (%)	مجموع العزلات	مناطق العزل				الفطريات المعزولة
		بيجي	مكشيفة	سامراء	تل كصيبة	
55.17	56.26	9.6	8.4	17.2	21.06	<i>Fusarium spp</i>
42.82	43.68	6.7	10.5	12.3	14.18	<i>Rhizoctonia spp</i>
0.81	0.83	-	-	0.32	0.51	<i>Alternaria spp</i>
0.55	0.56	-	-	0.13	0.43	<i>Aspergillus spp</i>
0.44	0.45	-	-	0.22	0.23	<i>Penicillium spp</i>
0.22	0.22	-	-	0.22	-	<i>Nigrospora spp</i>

\*نسبة التردد(%) = عدد عزلات النوع الواحد / عدد العزلات الكلي × 100

ان تفوق وجود الفطرين *Fusarium spp* و *Rhizoctonia spp* مع العينات النباتية المصابة بالمرض يؤكد كونها احد اهم المسببات المرضية المسببة لمرض تعفن الجذور وهذا يتماشى مع ما ذكره Fournier (2010) اذ تسبب هذه الفطريات امراض تعفن الجذور والبذور وقواعد السيقان وكذلك مرض موت البادرات قبل البزوغ وبعد البزوغ ولها القدرة على اصابة القنرات والثمار والاوراق والسيقان وتصيب ايضا الثمار القريبة من سطح الارض (شريف ، 2012) حيث كان الفطران من اكثر الفطريات ظهورا وترددا في العينات. كما يلاحظ من خلال النتائج ان هناك تباين في اعداد العزلات الفطرية باختلاف المناطق المعزولة وربما يعزى السبب في ذلك الى عوامل عدة منها وجود المرض في تلك المناطق مع عدم اتباع طرائق مكافحة الصحيحة او غنى تلك المناطق بالمواد العضوية التي يمكن ان تبقي الفطريات بحالة مترمة تنشط عند وجود النبات العائل.

التكامل في مقاومة تعفن جذور الحنطة حقليا:

تظهر نتائج جدول (2) التأثير السلبي للفطريات الممرضة *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* + *Rhizoctonia spp* على معايير النمو لطول النبات ووزنه الجاف ونسبة الكلوروفيل فيه والتأثيرات الايجابية للعوامل الاحيائية والمبيد المشجعة للنمو لهذه المعايير حيث سببت الفطريات الممرضة انخفاضا معنويا في طول النبات اذ بلغ ادنى قيمة في طول النبات في معاملة الفطرين (*Rhizoctonia spp* + *F.graminearum*) مع 26.10 سم مقارنة بمعاملة السيطرة (بدون اضافة ممرض) التي كانت 46.73 سم.

جدول (2) تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في بعض المعايير الخضرية لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الإصابة بالفطرين الممرضين *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* حقليا.

المعاملات	طول النبات (سم)	الوزن الجاف للنبات (غم)	كلوروفيل SPAD UNIT
السيطرة Control	46.73	3.133	21.33
الفطر الممرض ( <i>Rhizoctonia</i> (R) فقط	33.63	1.847	16.40
الفطر الممرض ( <i>F.graminearum</i> (F) فقط	28.93	1.197	7.70
الفطرين الممرضين F + R	26.10	1.003	4.70
فطر المقاومة الاحيائي ( <i>T.harzianum</i> (T)	53.57	3.990	22.80
البكتريا ( <i>A. brasilense</i> (A)	40.67	3.180	17.00
المضادين الاحيائيين A + T	55.07	4.110	23.50
المبيد Vitavax (V)	40.63	2.593	21.60
الفطر الممرض R + فطر المقاومة T	37.97	2.543	19.60
الفطر الممرض R + البكتريا A	35.87	1.870	18.80
الفطر الممرض R + الفطر T + البكتريا A	40.87	2.923	22.10
الفطر الممرض R + المبيد V	37.40	2.613	22.57
الفطر الممرض F + فطر المقاومة T	39.90	2.760	20.40
الفطر الممرض F + البكتريا A	35.57	1.593	14.00
الفطر الممرض F + الفطر T + البكتريا A	39.73	3.220	21.10
الفطر الممرض F + المبيد V	35.13	2.560	11.90
الفطرين الممرضين (F + R) + فطر المقاومة T	36.80	2.333	19.80
الفطرين الممرضين (F + R) + البكتريا A	32.67	1.313	15.37
الفطرين الممرضين (F + R) + الفطر T + البكتريا A	36.93	2.590	19.57
الفطرين الممرضين (F + R) + المبيد V	36.93	2.170	11.00
اقل فرق معنوي تحت مستوى 0.05	5.860	0.6515	7.089

اظهر تداخل العوامل الاحيائية قدرتها على الزيادة المعنوية في طول النبات اذ بلغت اعلى قيمة لطول النبات في معاملة (*T.harzianum* + *A. brasilense*) 55.07 سم مقارنة بمعاملة السيطرة التي كانت 46.73 سم وثلاثها معاملة *T.harzianum* البالغة 53.57 سم ، اظهرت المعاملتين (*T.harzianum* + *A. brasilense* + الفطرين الممرضين) و (المبيد Vitavax + الفطرين الممرضين) زيادة معنوية متساوية في



طول النبات اذ بلغت 36.93 سم مقارنة مع معاملة السيطرة للفطرين الممرضين والتي كانت 26.10 سم . كذلك اظهرت نتائج الجدول (2) ان الوزن الجاف لنبات الحنطة تأثر بشكل سلبي عند معاملة النبات بالفطريات الممرضة اذ اظهرت المعاملات انخفاضا معنويا في الوزن الجاف للنبات وكانت ادنى قيمة للوزن في معاملة (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*) اذ بلغت 1.003غم مقارنة بمعاملة السيطرة 3.133غم ، قد ابدت العوامل الاحيائية زيادة في الوزن الجاف للنباتات وقد تفوقت معنويا عند معاملة (*A. brasilense +T.harzianum*) اذا بلغت 4.110غم مقارنة بمعاملة السيطرة 3.133 غم.

تبيين نتائج جدول (2) تأثير الفطريات الممرضة والتداخل بينها في محتوى اوراق نبات الحنطة من الكلوروفيل حيث لوحظ انخفاض نسبة الكلوروفيل في كل من معاملات (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*) و (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*) اذ تبيين ان اقل قيمة في محتوى الكلوروفيل كان في المعاملة *Rhizoctonia spp + F.graminearum* معا اذ بلغ 4.70 سباد مقارنة مع معاملة السيطرة 21.33 سباد وكان الفرق معنويا .تبيين من نتائج الجدول نفسه ان اعلى نسبة للكلوروفيل كانت للمعاملة (*T.harzianum + A. brasilense*) التي بلغت 23.50 سباد مقارنة مع معاملة السيطرة 21.33 سباد ولم تختلف معنويا عن *T.harzianum* و (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*)

تشير الدراسات ان الفطر *Trichoderma spp* من اشهر عوامل المكافحة الاحيائية المعروفة لحد الان وذلك لما يمتلكه من المقدرة العالية على التطفل المباشر ، اذ له دور فعال في السيطرة على الكثير من مسببات الممرضة للنبات ، ونتاج انزيمات محللة لجران الخلايا الفطرية مثل Chitinase و Cellulase و Protease و  $\beta$ -1,3-gluconase، ونتاج المضادات الحيوية مثل Trichodermol و Trichodermin و Gliotoxin و Pachybas و Emodin Chrysophancol المعروفة بتأثيرها التثبيطي في نمو مسببات المرضية، فضلاً عن انتاج مواد سامة تمنع تجرثم الفطريات (Demirici وآخرون، 2011).

اشارت دراسات عديدة الى مقدرة الفطر *Trichoderma spp* على تحفيز دفاعات النبات من خلال نواتجه الثانوية التي لها المقدرة على التأثير في الجينات المسؤولة عن انتاج السم DON الذي ينتجه الفطر *Fusarium spp* عند الاصابة، فضلاً عن انتاج فلافونويدات وكومارينات ومركبات فينولية تعمل على كسر اواصر المجاميع الفعالة في الترايكوثيسينات (Harman وآخرون، 2004؛ Moya، 2010). ان لفطر *T.harzianum* القدرة على تحويل المركبات غير الذائبة في التربة الى مركبات سريعة الذوبان يستطيع النبات امتصاصها بسهولة (Harman، 2000) فضلاً عن ذلك فان للفطر *Trichoderma spp* القدرة على زيادة محتوى النبات من الفسفور والعناصر الغذائية التي تؤدي الى زيادة الوزن الجاف في المجموع الجذري والخضري (Yedidia وآخرون 2001)

وقد اشارت دراسة (Steenhoudt وآخرون 2000) الى ان انواع البكتريا التابعة للجنس *Azospirillum* تكون مثبته للنترجين ومنتجة للهرمونات النباتية ، وتقوم هذه البكتريا بتحويل النيتروجين المثبت الى صيغ قابلة للامتصاص من قبل النبات مما يشجع نمو النبات ويجعله اكثر مقاومة للأمراض النباتية (EL-Sirafy وآخرون 2006). ان للبكتريا *A. brasilense* مقدرة تثبيطية للفطريات الممرضة للنبات، إذ تمتلك القابلية على استعمار خلايا الساق في النبات العائل، ولها مقدرة تنافسية ، فضلاً عن انتاج سيانيد الهيدروجين، والاثلين، والاكسينات، والمضادات الحيوية الفطرية، والانزيمات المحللة لجران الخلايا الفطرية مثل انزيم Chitinase، كما اكدت الدراسات مقدرتها على تحفيز دفاعات النبات ضد مسببات المرضة من خلال تحفيز النبات على انتاج عدة انزيمات (Siddiqui وآخرون، 2008؛ Uma Sankari وآخرون، 2011).

تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في نسبة وشدة الإصابة لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الإصابة بالفطرين الممرضين *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* تحت ظروف الحقل :

يلاحظ من الجدول (3) ان زراعة بذور الحنطة في التربة الملوثة بالفطريات الممرضة *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp + F.graminearum* معا ادت الى اصابة النباتات الناتجة وكانت نسبة وشدة الإصابة معنوية فقد بلغت اعلى نسبة الإصابة وشدها في معاملة (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*) معا 73.8 و 70.8% على التوالي، مقارنة بمعاملة السيطرة وكان تأثير *F.graminearum* الممرض على النبات اعلى من تأثير *Rhizoctonia spp* اذ بلغت شدة الإصابة 65.3 و 52.5% ، على التوالي. كما و بين الجدول ان معاملات الفطرين الممرضين (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*) مع العوامل الاحيائية والمبيد Vitavax حصل فيها اختزال كبير في نسبة الإصابة و ابدت معاملة الفطرين الممرضين مع المبيد Vitavax و مع *T.harzianum + A. brasilense* اختزال معنوي في نسبة اصابة النبات اذ بلغت 43.9 و 44.0% على التوالي مقارنة بمعاملة الفطرين الممرضين معا والتي

كانت 73.8% ، وفي ما يخص شدة الإصابة فقد كان الاختزال معنوي لكل المعاملات وقد سجلت معاملة المبيد vitavax مع الممرض *Rhizoctonia* اعلى نسبة اختزال اذ بلغت 27.5% تليها معاملة الفطرين الممرضين مع *A. brasilense + T.harzianum* اذ بلغت شدة الإصابة 34.2% ومن ثم معاملة الفطرين الممرضين مع المبيد Vitavax والتي بلغت 35.3% مقارنة بمعاملة الفطرين الممرضين لوحدهما اذ كانت 70.8%.

جدول (3) تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في نسبة وشدة الإصابة لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الإصابة بالفطرين الممرضين *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* حقليا.

المعاملات	نسبة الإصابة %	شدة إصابة %
السيطرة Control	0.0	0.0
الفطر الممرض ( <i>Rhizoctonia</i> (R) فقط	61.0	52.5
الفطر الممرض ( <i>F.graminearum</i> (F) فقط	67.8	65.3
الفطرين الممرضين F + R	73.8	70.8
فطر المقاومة الاحيائي ( <i>T. harzianum</i> (T)	0.0	0.0
البكتريا ( <i>A. brasilense</i> (A)	0.0	0.0
المضادين الاحيائيين A + T	0.0	0.0
المبيد Vitavax (V)	0.0	0.0
الفطر الممرض R + فطر المقاومة T	42.1	34.2
الفطر الممرض R + البكتريا A	51.7	39.8
الفطر الممرض R + الفطر T + البكتريا A	36.4	33.3
الفطر الممرض R + المبيد V	36.9	27.5
الفطر الممرض F + فطر المقاومة T	38.0	37.8
الفطر الممرض F + البكتريا A	47.2	48.3
الفطر الممرض F + الفطر T + البكتريا A	29.3	36.1
الفطر الممرض F + المبيد V	39.4	29.2
الفطرين الممرضين (F + R) + فطر المقاومة T	51.7	37.9
الفطرين الممرضين (F + R) + البكتريا A	64.0	40.8
الفطرين الممرضين (F + R) + الفطر T + البكتريا A	44.0	34.2
الفطرين الممرضين (F + R) + المبيد V	43.9	35.3
اقل فرق معنوي تحت مستوى 0.05	25.10	14.88

تتفق هذه النتائج مع دراسة طه (2010) التي اوضحت قدرة فطر *Trichoderma spp* على خفض نسبة وشدة إصابة نبات الفاصوليا بالفطر الممرض *R.solani* واطهرت الدراسة نفسها ان فطر *Trichoderma spp* رفع من فعالية الانزيمات الدفاعية لنبات ضد الفطر الممرض. إن الفطر *Trichoderma spp* من الفطريات سهلة العزل وسريعة النمو، و يمتلك عدة آليات للمكافحة الاحيائية كالتطفل المباشر و انتاج مضادات حيوية و مواد طيارة يستطيع من خلالها السيطرة على المسببات الممرضة فضلا عن مقدرة الفطر *Trichoderma spp* على انتاج العديد من المضادات الحيوية (Bridziuviene و Repeckiene، 2009; Demirici وآخرون، 2011).

قد يكون هناك تأثير لبكتريا *Azospirillum spp* على المسببات المرضية من خلال افرازها للمضادات الحيوية التي ترتبط بشكل مباشر مع تكاثرها على الجذور وحولها والتي يمكن ان تسبب تثبيط لمسبب المرضي وقد اشارت العديد من الدراسات الى مقدرة البكتريا على افراز



المضادات الحيوية (Hass و Keel، 2003) ، فضلا عن ذلك ان هذه البكتريا قادرة على انتاج siderophores الخالب للحديد والاثلين التي لها فعل مضاد للعديد من مسببات الممرضة للنبات وانتاج انزيم Chitinase الذي يحلل الكايتين الموجود في جدار الخلايا الفطرية ، كما تنتج عدة مواد سامة تعمل على احداث طفرات في خلايا الفطريات وبالتالي تمنع نموها (Zarrin وآخرون، 2009).

قد يكون السبب في كفاءة المبيد في مكافحة الفطريات امتلاكه مادتين فعاليتين (المادة الفعالة 37.5% carboxcin و thiram 37.5%) كل منها تعمل بأسلوب مختلف سواء كان ذلك متعلق بالجهازية والموضعية او تأثيرهما معا على مسببات تعفن الجذور مما جعل فعالية المبيد مؤثرة في مجموعة مسببات تعفن الجذور ،ان تحسن صفات النباتات المعاملة بذورها بالمبيد وزيادة انتاجيتها قد يكون ناتج عن الحماية التي يوفرها المبيد من اضرار مسببات تعفن الجذور حقليا فتمنع من الحاق الضرر بالجذر وبالتالي سوف يؤدي الجذر دوره الحيوي في امتصاص المغذيات (Bailey وآخرون ، 2008) ، وقد ذكر (الكبيسي ، 2013) ان مبيد الفيتافيكس الذي استخدم في مكافحة تعفن جذور في نبات الشعير كان من افضل المبيدات الكيميائية المستخدمة اذ تسبب في احداث اختزال في شدة الاصابة حيث بلغت 29 % بعد ان كانت شدة الاصابة في المقارنة 65 %، و اشارت العديد من الدراسات الى فعالية المبيد فيتافيكس في مكافحة تعفنت الجذور (2008 و Abu-Taleb و Al-Mousa ، 2008) .

### تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في فعالية انزيمي (PAL) Phenyl alanine- ammonialyase و Peroxidase لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الاصابة بالفطرين الممرضين *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* :

اظهرت النتائج في الجدول (4) تأثير العوامل الاحيائية والكيميائية في استحثاث النشاط الانزيمي (PAL) لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الاصابة بالفطرين *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* اذ اظهر الجدول قدرة العوامل الاحيائية والتداخل بينها في زيادة نشاط الانزيم (PAL) وكذلك عند وجود الفطرين الممرضين (*F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* + *Rhizoctonia spp* معا) وكانت الزيادة معنوية في كل المعاملات عدا معاملة المبيد Vitavax وذلك بالمقارنة مع معاملة السيطرة (دون اي اضافة ) وكان اعلى نشاط انزيمي في معاملة (*A. brasilense* + *T.harzianum* + الفطرين الممرضين) اذ بلغ 3.812 وحدة /مل وتليها معاملة (*Rhizoctonia spp* + *F.graminearum* + *T.harzianum*) والتي كانت 3.782 وحدة /مل مقارنة بمعاملة السيطرة 2.38 وحدة/مل في حين بلغت اقل قيمة في معاملة المبيد Vitavax 2.737 وحدة/مل .

اما فيما يخص الانزيم peroxidase فقد بين الجدول قدرة جميع الاحياء المدروسة والمبيد على زيادة النشاط الانزيمي للانزيم peroxidase وكانت الزيادة معنوية لجميع المعاملات بالمقارنة مع معاملة السيطرة حيث سجلت زيادة انزيم peroxidase عند وجود الممرضات وكانت اعلى قيمة للانزيم في معاملة الفطرين الممرضين معا (*F.graminearum* + *Rhizoctonia spp*) اذ بلغت 0.521 وحدة/مل وبيبين الجدول نفسه زيادة في انتاج الانزيم peroxidase في معاملات مكافحة الاحيائية ولم تكن هنالك فروق معنوية بين معاملات مكافحة الاحيائية وتداخلاتها اذ بلغت في معاملات (*T.harzianum* و *T.harzianum* + *A. brasilense* و *A. brasilense* + *T.harzianum*) 0.527 و 0.522 و 0.520 وحدة/مل على التوالي، كما تبين من الجدول زيادة في النشاط الانزيمي لانزيم peroxidase في معاملات الفطر الممرض مع عوامل مكافحة الاحيائية اذ سجل اعلى مستوى للنشاط الانزيمي في معاملة (*F.graminearum* + *A. brasilense* + *T.harzianum*) والتي كانت 0.550 وحدة/مل ويليها (*A. brasilense* + *T.harzianum* + الفطرين الممرضين) والتي بلغت 0.540 وحدة /مل .

ان كل من انزيم PAL و البيروكسيداز مرتبطة بأليات الدفاعات النباتية ومقاومة النباتات للمسببات المرضية اذ يساهم انزيم PAL في تصنيع المركبات الفينولية وتكوين اللكتين في جدران الخلايا مما يعمل حاجز يمنع اختراق المسببات المرضية وكذلك يقوم بإنتاج مركبات اخرى تساهم في تنشيط اليات الدفاع في النبات (Chen وآخرون ، 2000 ؛ Zhang و آخرون 2006) . ان احدى مؤشرات استحثاث المقاومة في النبات هي الزيادة الحاصلة في انزيم PAL وعندما يزداد هذه الانزيم سوف يؤدي دورا مهما في استحثاث اليات دفاعية اخرى في النبات اذ يساهم في انتاج Trans-cinnamic acid الذي يحفز بناء هرمون Salicylic acid الذي يعتبر اشارة لتكوين المقاومة الجهازية المكتسبة والذي له دوراً مهماً في بناء الفينولات والفايتوالكسين (Lamb و Dixon ، 1997) . ويشترك انزيم Peroxidase مباشرة في تحفيز اليات الدفاع في النبات من خلال لكتنة جدران الخلايا وبلمرة البروتين فيها وبذلك يتكون حاجز دفاعي امام اختراق المسبب المرضي (Dickerson وآخرون 1984 ؛ Young وآخرون 1995) كما يساهم انزيم البيروكسيداز في اكسدة المركبات الفينولية وتكوين بيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  الذي يعتبر مادة مثبطة لنمو المسبب للمرض (Zheng وآخرون ، 2005).

جدول (4) تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في فعالية انزيمي Phenyl alanine- ammonialyase و Peroxidase لنبات

الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الاصابة بالفطرين الممرضين *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp*

انزيم Peroxidase (وحدة / مل)	انزيم Pal (وحدة / مل)	المعاملات
0.417	2.380	السيطرة Control
0.517	3.522	الفطر الممرض ( <i>Rhizoctonia</i> (R) فقط
0.519	3.369	الفطر الممرض ( <i>F.graminearum</i> (F) فقط
0.521	3.584	الفطريين الممرضين F + R
0.527	3.629	فطر المقاومة الاحيائي ( <i>T. harzianum</i> (T)
0.520	3.572	البكتريا ( <i>A. brasilense</i> (A)
0.522	3.635	المضادين الاحيائيين A + T
0.429	2.737	المبيد Vitavax (V)
0.522	3.469	الفطر الممرض R + فطر المقاومة T
0.519	3.361	الفطر الممرض R + البكتريا A
0.533	3.540	الفطر الممرض R + الفطر T + البكتريا A
0.530	3.646	الفطر الممرض R + المبيد V
0.540	3.707	الفطر الممرض F + فطر المقاومة T
0.534	3.693	الفطر الممرض F + البكتريا A
0.550	3.777	الفطر الممرض F + الفطر T + البكتريا A
0.536	3.557	الفطر الممرض F + المبيد V
0.533	3.782	الفطريين الممرضين (F + R) + فطر المقاومة T
0.536	3.656	الفطريين الممرضين (F + R) + البكتريا A
0.540	3.812	الفطريين الممرضين (F + R) + الفطر T + البكتريا A
0.538	3.499	الفطريين الممرضين (F + R) + المبيد V
0.00931	0.4580	اقل فرق معنوي تحت مستوى 0.05

تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في المعايير الانتاجية لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الاصابة بالفطرين الممرضين *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* :

بينت نتائج جدول (5) خفضاً معنوياً في معدل عدد الاشطاء في معاملات *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* و (*Rhizoctonia spp* + *F.graminearum* معا) والتي بلغت 3.00 و 2.67 و 2.48، على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة والتي بلغت 4.33، اما معاملات الفطريين الممرضين الممرض كلا على انفراد *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* مع العوامل الاحيائية والمبيد فقد سجلت زيادة في جميع هذه المعاملات وكانت الزيادة معنويه في المعاملات (*T.harzianum* + *A. brasilense* + *Rhizoctonia spp*) حيث بلغت 3.75 مقارنة مع الفطر الممرض *Rhizoctonia spp* لوحده والتي كانت 2.67. وبينت نتائج التحليل الاحصائي في جدول (5) ان التأثير السلبي للفطريين الممرضين *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* و *F.graminearum* + *Rhizoctonia spp* على نبات الحنطة انعكس بشكل واضح على عدد الحبوب في السنبله حيث سببت الممرضات خفضاً معنوياً عالياً في

عدد الحبوب اذ بلغ اعلى تأثير في معاملة الفطرين المرضيين حيث لم ينتج النبات اية حبوب في السنابل ويليها الفطر *F.graminearum* و فطر *Rhizoctonia spp* حيث بلغت 8.33 و 14.17 حبة /سنبله على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة التي كانت 36.40 حبة/سنبله .

جدول (5) تأثير المعاملات الاحيائية والكيميائية في المعايير الانتاجية لنبات الحنطة صنف شام 6 تحت ظروف الاصابة بالفطرين المرضيين *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* حقليا.

المعاملات	عدد الاشطاء	عدد الحبوب في السنبله	حاصل النبات الواحد من الحبوب (غم)	وزن 1000 حبة (غم)
السيطرة Control	4.33	36.40	5.17	32.79
الفطر المرضي ( <i>Rhizoctonia</i> (R) فقط	2.67	14.17	0.54	14.16
الفطر المرضي ( <i>F.graminearum</i> (F) فقط	3.00	8.33	0.29	11.5
الفطريين المرضيين F + R	2.48	0.00	0.00	0.00
فطر المقاومة الاحيائي ( <i>T. harzianum</i> (T)	4.80	35.17	6.33	37.52
البكتريا ( <i>A. brasilense</i> (A)	4.41	36.66	5.35	33.07
المضادين الاحيائيين A + T	4.33	43.17	7.34	39.29
المبيد ( <i>Vitavax</i> (V)	3.11	35.11	3.63	33.23
الفطر المرضي + R فطر المقاومة T	3.67	32.12	3.58	30.36
الفطر المرضي + R + البكتريا A	3.50	26.33	2.69	29.15
الفطر المرضي + R + الفطر T + البكتريا A	3.75	32.81	3.92	32.52
الفطر المرضي + R + المبيد V	3.11	31.33	2.90	29.59
الفطر المرضي + F + فطر المقاومة T	3.51	28.16	2.90	29.33
الفطر المرضي + F + البكتريا A	2.44	23.71	1.32	22.87
الفطر المرضي + F + الفطر T + البكتريا A	3.66	26.67	2.78	28.49
الفطر المرضي + F + المبيد V	3.28	26.50	2.45	28.19
الفطريين المرضيين (F + R) + فطر المقاومة T	3.21	23.60	1.83	24.16
الفطريين المرضيين (F + R) + البكتريا A	2.77	19.17	1.20	22.58
الفطريين المرضيين (F + R) + الفطر T + البكتريا A	3.17	25.77	2.05	25.09
الفطريين المرضيين (F + R) + المبيد V	3.16	25.55	2.14	26.49
اقل فرق معنوي تحت مستوى 0.05	1.0641	11.835	1.03	1.567

ويلاحظ من الجدول ان وجود العوامل الاحيائية والمبيد في جميع المعاملات بوجود المسبب المرضي *F.graminearum* و *Rhizoctonia spp* و *Rhizoctonia spp + F.graminearum* قد سبب تقوفا معنويا في زيادة عدد الحبوب في السنبله وقد تفوق معاملة (*A. brasilense + T.harzianum* + الفطرين المرضيين) والتي بلغت 25.77 حبة/ سنبله مقارنة مع معاملة المقارنة (الفطرين المرضيين من دون اضافة) والتي بلغت 0 تليها معاملة (المبيد *Vitavax* + الفطرين المرضيين) اذ بلغت 25.55 حبة/سنبله ، وفي معاملة الفطر المرضي *F.graminearum* مع العوامل الاحيائية والمبيد تفوقت معنويا معاملة (*T.harzianum + F.graminearum*) اذ بلغت 28.16 حبة/سنبله مقارنة بمعاملة الفطر المرضي لوحده والتي كانت 8.33 حبة/سنبله ، اما في معاملات الفطر المرضي *Rhizoctonia spp* حيث تفوقت معاملة (*Rhizoctonia spp + A. brasilense + T.harzianum*) والتي بلغت 32.81 حبة/سنبله مقارنة بمعاملة الفطر المرضي لوحده التي كانت 14.17 حبة/سنبله .

يبين جدول (5) ايضا تأثير معاملات الفطريات الممرضة في كل من الصفتين حاصل النبات الواحد من الحبوب ووزن 1000 حبة حيث كانت اكثر المعاملات تأثيرا في الصفتين هي معاملة الفطرين الممرضين (*Rhizoctonia spp + F.graminearum*) حيث لم يكن هناك حبوب في السنابل وقد لوحظ ان فطر *F.graminearum* قد اثر سلباً في صفتي حاصل النبات الواحد من الحبوب ووزن 1000 حبة اكثر من الفطر الممرض *Rhizoctonia spp* والتي بلغت 0.29 , 0.54 و 11.5 , 14.16 غم على التوالي مقارنة بمعاملة لصفتي حاصل النبات الواحد من الحبوب ووزن 1000 حبة اذ بلغت 5.17 و 32.29 غم على التوالي ، وبين الجدول تأثير العوامل الاحيائية والمبيد بوجود الفطرين الممرضين على كل من حاصل النبات الواحد من الحبوب ووزن 1000 حبة ، حيث كانت معاملة (المبيد Vitavax+الفطرين الممرضين) هي المتفوقة اذ بلغ حاصل نبات الواحد من الحبوب ووزن 1000 حبة 2.14 و 26.49 غم على التوالي تليها معاملة (*A. +T.harzianum* *brasilense* الفطرين الممرضين) للصفتين والتي كانت 2.05 و 25.09 غم على التوالي.

ان هذه النتائج تدعم العديد من الاستنتاجات بان فطر *F.graminearum* عندما يصيب منطقة التاج ويسبب تعفنها وتعفن الجذور يؤدي الى ضعف في امتصاص العناصر الغذائية ما يؤدي الى ضعف نمو النبات وعدم اكتمال تكون البذور في السنابل بحيث تكون اما فارغة او قد تكون البذور ضامرة وهذا بسبب قلة عددها ووزنها ومن ثم تقليل محتوى البروتين في البذور ، وقد اشارت العديد من الدراسات ان اصابة الجذور ومنطقة التاج في نبات الحنطة سبب نقص في المواد الغذائية التي تصل الى الاجزاء العلوية من النبات وخصوصا في مرحلة الازهار والذي يؤثر في نسبة العقد واكمال تكون البذور (Foroutan 2012 ؛ خليفة ، 2013) ، ان سبب حصول الزيادة في وزن 1000 حبة عند المعاملة بالعوامل الاحيائية (*A. brasilense* و *T.harzianum*) لكونها تزيد من جاهزية معظم العناصر المهمة لنمو النبات مثل N و K و P و انتاجها للهرمونات النباتية فضلا عن تثبيطها للضرر الحاصل من قبل مسببات المرضية والتي تؤدي الى اكتمال تكوين المجموع الجذري والخضري في النبات وبالتالي زيادة كمية الحاصل (Shoaei ، 2003 ، Sidhoumi و Boureghda ، 2012).

#### المصادر :

- الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية الكاملة ، 2011.
- حسن ، عبدالله عبدالكريم ، هادي مهدي عبود ، مصطفى مزيان محمد (2016) عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لمرض تعفن جذور الحنطة وتحديد مسببات المرض ومقاومتها. 1 - التكمال في مقاومة المرض مختبريا. تحت النشر.
- خليفة ، محمد محمود (2013). التشخيص الجزيئي لمسبب مرض تعفن التاج في الحنطة وتقييم بعض طرق مكافحة ، رسالة ماجستير ، قسم وقاية النبات .كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- ديوان ، مجيد متعب وصباح لطيف علوان وعقيل نزال الكعبي (2007). تأثير الفطريات المعزولة من جذور الحنطة على مرض موت البادرات ونمو النبات . المؤتمر العلمي الثالث - جامعة كربلاء.
- 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 ، العراق.
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله ( 1980 ) تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق.
- السعدي ، ماجدة هادي مهدي ، (2015). التحري عن بكتريا محفزة لنمو نبات الحنطة في منطقة الجذور واختبار كفاءتها في مكافحة مرض تعفن التاج المتسبب عن الفطر *Fusarium graminearum* اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، العراق.
- شريف ، فياض محمد (2012) أمراض النبات الفطرية. الذاكرة للنشر والتوزيع . العراق
- ظه ، خالد حسن و بسام يحيى إبراهيم (2010). طرز حيوية جديدة من الفطر *Trichoderma spp.* كفاءة في إنتاج بعض منظمات النمو . مجلة زراعة الرافدين ، 8-1:(2)38 .
- الكبيسي ، علي صادق محمد 2013. تشخيص مسببات تعفن جذور الشعير في منطقتي تلعفر والحمدانية ومكافحتها ، رسالة ماجستير ، قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق.
- منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO ( 2013 ) موجز منظمة الاغذية والزراعة عن امدادات الحبوب والطلب عليها .
- Abu-Taleb, A. M. and 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.

- Bailey, K. L., B. D. Gossen, R. K. Gugel and R. A. Morrall (2003).** Disease of Field Crop in Canada, 3<sup>rd</sup> ed. The Canadian Phytopathology Society, Ontario, Canada. In: Ghazvini, H and A. Tekauz (2008). Host-Pathogen Interactions among barley genotypes and *Bipolaris sorokiniana* Isolates. Plant Disease 92:225:233.
- Bouregghda, H. and L. Sidhoumi (2003).** Biological control of root rot of wheat by the use of some isolates of *Trichoderma longibrachiatum*. Eighth Arab Congress of Plant Protection, 12-16 October, El-Beida, Libya.
- Bridziuviene, B. and J. Repeckienc (2009).** Interspecific relation peculiarities between soil and phytopathogenic fungi. Scientific works of the lithuanian institute of horticulture and lithuanian University of agriculture. Sodininkyste ir darzininkyste. 28 (3): 19-28.
- Chen, C., R. Belanger, N. Benhamou, and T. C. Paulitz (2000).** Defence enzymes induced in cucumber roots by treatment with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and *Pythium aphanidermatum*. Physiological and molecular plant pathology, 56: 13-23.
- Demirci, E., E. Dane and C. Eken.( 2011).** *In vitro* antagonistic activity of fungi isolated from sclerotia on potato tubers against *Rhizoctonia solani*. Turk. J Biol. 35: 457-462.
- Dickerson, D.P., S. F. Pascholati, A. E. Hagerman, L. G. Butler and R. L. Niholson (1984).** Phenylalanine ammonia lyase and hydroxyl cinnamate: CoA ligase in maize mesocotyls inoculated with *Helminthosporium maydis* or *Helminthosporium carbonum*. Physiol. Mol. Plant Pathol., 25: 111–123.
- Domasch, K.H., W. Gams and T.H. Anderson (1980).** Compendium of soil fungi. Vol.1 Academic press. London.
- Edwards, S. G., S. R. Pirgozliev, M. C. Hare and P. Jenkinson (2001).** Quantification of trichothecene producing *Fusarium* species in harvested grain by competitive PCR to determine efficacies of fungicides against FHB Applied and Environmental Microbiology. 67 (4): 1575-1580.
- El-sirafy, Z. M., H. J. Woodard, and E. M. El-Norjar (2006).** Contribution of biofertilizers and fertilizer N to nutrient uptake and yield of Egyptian winter wheat. J. Plant. Nutrition, 29:587-594.
- Foroutan, A. (2012).** Evaluation of *Trichoderma* Isolates for Biological Control of Wheat Fusarium Foot and Root Rot. Romnian Agriculture Research, No. 30: 1-8.
- Fournier, R.(2010).** Last findings on T2/HT2 on malting barley and behavior form malting barley to malt . Institut Francaais de la Brasserie et de la Malterie (IFBM) Brussels, February, 32pp.
- Hammerschmidt, R., E. M. Nuckles and J. Kuc (1982).** Association of enhanced peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to of *Colletotrichum lagenarium*. Physiol Plant Pathol., 20: 73-82
- Harman, G. E., C. R., Howell, A. Viterbo, I. Chet and M. Lorito (2004).** *Trichoderma* spp. opportunistic avirulent plant symbionts. Nature Microbiology Reviews, 2, 43–56.
- Harman, G. E.(2000).** Myths and dogmas of biocontrol change in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T22. Plant Dis. Rep., 84 (4): 377-393.
- Hass, D., C. Keel (2003).** Regulation of antibiotic production in root colonizing *Pseudomonas* spp. and relevance for biological control of plant disease. Annual Review of Phytopathology. 41: 117-153.
- Krause, R. A. and Webster, R. K. (1973)** Stem rot of rice in California. Phytopathology. 63:518-575 .
- Lamb, C. and Dixon, R. A.(1997).** The oxidative burst in plant disease resistance. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 48: 251-275.
- Mckinney, H. H. (1923).** Influence of soil moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. J. Agri. Res., 26: 195-217
- Mesterházy, A. (2003).** Control of Fusarium head blight of wheat by fungicides. Pages 363-380. in: Fusarium head blight of wheat and barley. Leonard, K. J. and Bushnell, W. R. eds. APS Press.
- 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. A thesis. Montana state Uni.
- Rajaram S., (2000).** Prospects and promise of wheat breeding in the 21<sup>st</sup> century . 6<sup>th</sup> International Conference , Buda pest , Hungary .P.24.
- Sayer , K. D., S.Rajaram, and R. A. Fisher (1997).** Yield potential progress in short Bread in Northwest Mexico . Crop . Sci. 37:36-42.
- Shoaei, S., G. Noor-mohammadi, R. Choukan, A. Kashani, Sh. H. Heydari and F. Rafiei.(2012).** Study Of Nutrient Accumulation In The Aerial And Forage Yield Affected By Using Of Nitroxin, Supernitro Plus And Biophosphor In Order To Reduce Consumption Of Chemical Fertilizers And Drought-Resistant In Corn( KSC-704). Advances in Environmental Biology. 6 (1): 125-131.

- Siddiqui, Z. A., M. S. Akhtar and K. Futai (2008).** Mycorrhizae: Sustainable Agriculture and Forestry. Springer.
- Steenhoudt, O. and J. A. Vanderleyden (2000).** *Azospirillum* a free-living nitrogen-fixing bacterium closely associated with grasses: genetic , biochemical and ecological aspects, FEMS Microbiol. Rev., 24, 487-506.
- Uma Sankari, J., S. Dinakar and C. Sekar (2011).** Dual Effect of *Azospirillum* Exopolysaccharides (EPS) on the Enhancement of Plant Growth and Biocontrol of Blast (*Pyricularia oryzae*) Disease in Upland Rice (var. ASD-19). Journal of Phytology. 3 (10): 16-19.
- Watanabe, T. (2002).** Pictorial atlas of soil and seed fungi ., CRC Prss, Washington 486 PP.
- Yedidia, I., A. K. Srivastva, Y. Kapulnik and I. Chet (2001).** Effect of *Trichoderma harzianum* on microelement concentrations and increased growth of cucumber plants. Plant Soil ,235:235-242.
- Young, S. A., A. Guo, J. A. Guikema, F. F. White and J. E. Leach (1995).** Rice cationic peroxidase accumulates in xylem vessels during incompatible interactions with *Xanthomonas oryzae* bv. *Oryzae* Plant Physiol., Vol 107:Pp. 1333-1341.
- Zarrin, F., M. M. Saleemi, T. Zia, M. Sultan, U. R. Aslam and M. Fayyaz Chaudhary (2009).** Antifungal activity of plant growth-promoting rhizobacteria isolates against *Rhizoctonia solani* in wheat. African Journal of Biotechnology. 8 (2): 219-225.
- Zhang, X., A. Lin, A. B., Chen, Y. Wang, S. E. Smith and F. A. Smiyh (2006).** Effects of *Glomus mosseae* on the toxicity of heavy metals to *Vicia faba* . journal of environmental sciences ,18(4): 721-726.
- Zheng, H., C. Cui, Y., Zhang, D. Wang, Y., Jing and K. Y. Kim (2005).** Active changes of lignification-related enzymes in pepper response to *Glomus intraradices* and/or *Phytophthora capsici* . J.Zhejiang University Science,6 (8): 778-786 .