مسح الفعالية الممرضة لمرض صدأ الساق الأسود للحنطة

مكارم محمد بشير* نبيل نوري محمد* سفيان حميدعبدالله* حسن يوسف جابر
أزهار خالد حسين* اياد حسن كاظم* حسن عبد الواحدعباس* سحر نعيم عبد الوهاب
حيدر شاغي كيطان* عبد الكريم محمد تقي* كفاية عداي عطية*

استلام البحث 20، كانون الاول، 2012
قبول النشر 3، اذار، 2014

الخلاصة:
أجري مسح حقلي شامل لأمراض الأصداء في حقول أصناف الحنطة المنزرعة في العراق خلال المواسم الشتوية 2010، 2011 و 2012. شمل المسح حقول متفرقة في المناطق الجنوبية والوسطى والشمالية. اظهرت نتائج المسح في الموسم الأول 2009/ 2010 حساسية معظم الأصناف العراقية مثل تموز 2 وإباء 99 ومكسيباك للإصابة بالصدأ الأصفر والصدأ البني وبدرجات متفاوتة، وقد ارتفعت شدة الإصابة بتلك الأمراض عند توفر الظروف الجوية الملائمة وزراعة الأصناف الحساسة. سجلت مستويات عالية من الإصابة بالصدأ الأصفر والبني على نباتات أصناف أجنبية مدخلة للعراق كالأصناف شام 6 وسميتو. كان الصدأ الأصفر وبائيا في قضاء فيش خابور الواقع ضمن المثلث الحدودي بين العراق وتركيا وسوريا حيث بلغت نسبة الإصابة به 100%. كانت إصابات الصدأ البني أقل في المنطقة الشمالية مما في المنطقتين الوسطى والجنوبية. كانت شدة الإصابة بصدأ الساق الأسود قليلة وتراوحت بين 1-5% في بعض الأصناف باستثناء الصنف مكسيباك في محافظة النجف حيث بلغت 40%. انحسرت الاصابة بالأصداء من معظم حقول الحنطة في العراق في الموسم الزراعي 2010/ 2011 لتتركز في محافظة بغداد بالدرجة الرئيسية حيث كان الصدأ الأصفر هو السائد. اظهر قياس المساحة تحت منحنى خط المرض (AUDP) لخمسة عشر صنفا من الحنطة ان الصنفين ساوة وسالي كانا شديدي الحساسية للإصابة بالأصداء الثلاثة بينما كان الصنفين بابل 113 وتموز2 مقاومين. انعدمت الإصابة تقريبا بالأصداء في الموسم التالي 2012 في حقول الحنطة في العراق.

الكلمات مفتاحية: أصداء الحنطة، حساسية الاصناف للاصابة

المقدمة:

تعتبر أصداء الحنطة الثلاثة الأصفر والبني والأسود التي تسببها كل من الفطريات البازيدية *Puccinia striiformis* و *P. triticina* و *P.graminis* على التوالي من أهم أمراض محصول الحنطة في العالم المؤثرة على كمية ونوعية الناتج. يعتمد تطور وبائيات هذه الأمراض في مناطق زراعة الحنطة على عوامل عديدة تخص أطراف الوبائية الأربعة وهي المسبب الممرض، العائل ،الظروف البيئية والوقت المناسب لحدوث الوبائية [1]. تكمن أهمية أمراض الأصداء في تواجدها السنوي في معظم حقول الحنطة ودور مسبباتها الكبير في إحداث خسائر كبيرة في المحصول لطبيعة تطفلها الإجباري على نباتات الحنطة. تتصف الفطريات المسببة لهذه الأمراض بقدرتها العالية على التغاير الوراثي المرتبط بالقدرة على إحداث الإصابة من خلال تكوين سلالات أو طرز مرضية جديدة لها القدرة على التفوق على مورثات المقاومة المحمولة في بعض اصناف الحنطة. يمثل الصدأ الاصفر او المخطط المتسبب عن الفطر *P.striiformis* [2] والمعروف سابقا بإسم *P. glumarum* [3] أحد أمراض الحنطة المهمة ليس في العراق فحسب بل في جميع مناطق زراعة المحصول في العالم . وعلى الرغم من أهميته على الحنطة سواء الناعمة أو الخشنة ، فقد سجل على الشعير أيضا [4،5] . يتطور المرض بشكل سريع في ظروف درجات الحرارة الواطئة حيث وجد بأن درجات الحرارة العليا والمثلى والدنيا لإنتاج الوحدات اللقاحية (الأبواغ اليوريدية) 20 ،12 و 5 م° على التوالي، بالمقارنة مع35، 25 و 10 م° في الصدأ البني و 40 ، 30 و 15 م° في صدأ الساق الأسود [1]. تتركز فترة الإصابة في أواخر الشتاء وبداية الربيع وفي المناطق المرتفعة عموما [6] وكان أكثر انتشارا وشدة في المناطق الشمالية بسبب توفر عاملي الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية خلال فصل النمو [7]. لوحظ تواجد البثرات والأبواغ اليوريدينية في فترة الصيف على نباتات الحنطة النامية من البذور التي تسقط على الارض في فترة الحصاد (Volunteer wheat) [8،4،9]، ولو أن بعض الدراسات تشير الى أن الوحدات اللقاحية للفطر قد تعيش في فترة الصيف على الحشائش المحلية [10،11]. تنتقل أبواغ الفطر اليوريدية

*وزارة العلوم والتكنولوجيا، دائرة البحوث الزراعية، قسم أمراض النبات، شعبة الأمراض الفطرية

لمسافات طويلة بواسطة الرياح لتصيب نباتات حنطة جديدة خلال الموسم الزراعي إذا توفرت لها الظروف الملائمة للإصابة [12،13]. يتصف الفطر المسبب بالقابلية العالية على تكوين سلالات أو طرز فسلجية جديدة ذات قدرة عالية على التفوق على مورثات المقاومة في أصناف الحنطة المختلفة [4،14]. درست خلال موسم 1999 ومن خلال التلويث الإصطناعي لمجموعة الأصناف التفريقية (مجموعة أفوسيت) نمط عشائرالمسبب الممرض في منطقة بغداد والتي أفرزت عن تفوق ضراوات الممرض (Virulence) على عدد من مورثات المقاومة بينما اثبتت المورثات Yr1,5,8,10,12,15,17, Sp فعاليتها في مقاومة الممرض في منطقة بغداد [15]، لذلك فقد سجلت مستويات عالية من الإصابة على معظم اصناف الحنطة المزروعة في العراق وخاصة في المناطق الشمالية خلال ثمانينات وتسعينات القرن الماضي [16،17]. سببت وبائية المرض في المغرب خلال موسم 2009 خسائر قدرت بستين مليون دولار في المناطق المعتمدة على الأمطار، إضافة لصرف 1 مليون دولار على المبيدات المستخدمة في المكافحة داخل المنطقة الإروائية فقط [18]. وعلى الرغم من أن ظهور المرض في مصر كان متقطعا قبل عام 1995، إلا أنه سبب خسارات كبيرة في حاصل أصناف الحنطة المصرية المعروفة سخا 8 ، سخا 69 ، جيزة 163 و جميزة 3 في المواسم اللاحقة [19]. أثرت وبائية المرض عام 2004 في الجزائر على إنتاجية أكثر من 600 ألف هكتار مزروعة بحنطة الخبز ، حيث وصلت الإستجابة المرضية إلى 70S (علما بأن الرمز S يمثل التفاعل عالي الحساسية)، وقدرت الخسارة في الحاصل بحدود 65% [20]. أما الصدأ الأسود أو صدأ الساق فإنه يسبب خسائر مدمرة في المحصول قد تصل إلى 50% في خلال شهر حينما تكون الظروف ملائمة للإصابة ، وتصل الخسائر إلى 100% في الأصناف الحساسة. وعلى الرغم من الظهور المتقطع لمرض صدأ الساق في العراق ، إلا أن وبائية متأخرة جدا للمرض قد تم تسجيلها في منطقة بغداد خلال الموسم 2002 حيث سجل تفاعل الحساسية على اصناف الحنطة سالي والعدنانية وصابر بيك والحمرة وتموز 3 وإباء 99 والعز وبابل ، وقد تراوحت شدة المرض من 10 إلى 20% للتفاعل الحساس وكان من الممكن أن ترتفع لولا حدوثها في وقت متأخر [21]. وقد اعتبر المرض وإلى وقت قريب تحت السيطرة وعلى مدى أكثر من أربعين عاما نتيجة لتطوير أصناف مقاومة من قبل المراكز البحثية تحمل الجين Sr31 المقاوم لجميع السلالات السائدة خلال الثمانينات والتسعينات من القرن الماضي، إلا أن ظهور السلالة الجديدة Ug99 في أوغندا عام 1999 وتفوقها على هذا الجين قد سبب تدميرا شاملا لحاصل جميع أصناف الحنطة الحاملة له أو لغيره .إنتقلت السلالة المدمرة والمهددة لأهم عناصر الأمن الغذائي العالمي إلى أثيوبيا وكينيا والسودان واليمن وإيران ومؤخرا جدا في المملكة العربية السعودية ، الأمر الذي وضع العراق أمام مشكلة حقيقية من إحتمال دخول هذه السلالة وتأثيرها على المحصول ، مما يتطلب اجراء عملية مسح شاملة للمساحات المزروعة بمحصولي الحنطة والشعير في جميع أنحاء العراق للتأكد من دخول هذه السلالة من عدمها وتشخيصها في حالة ظهورالأعراض المرضية للتأكد من أنها Ug99 أو لا . أما الصدأ البني أو صدأ أوراق الحنطة المتسبب عن الفطر *P.triticina* Eriks. المعروف سابقا بـ *P.recondita* f.sp. *tritici* Rob.ex Desm. فإنه من أكثر أصداء الحنطة إنتشارا على المستوى العالمي وكذلك في العراق وخاصة في المنطقة الوسطى ويكاد أن يكون من الأمراض المستوطنة في تلك المنطقة. إن تطور مستويات عالية من الإصابة في حقول الحنطة في العراق قد يعزى إلى حساسية معظم الأصناف المنزرعة وتفوق ضراوات الفطر المسبب على معظم مورثات المقاومة ماعدا المورثين Lr15 و Lr17 فقط ، بينما تفوقت ضراوات جديدة على المورثين Lr22 و Lr24 اللذين كانا فعاليين في موسم 1997-1998، وبذلك تكون معادلة ضراوة واطئة/ ضراوة عالية(Avirulence / Virulence Formula) لمسبب الصدأ البني في منطقة بغداد للموسم 2001- 2002 [22] بالشكل التالي:

Lr15,Lr17/ Lr1,2a,2b,2c,3,9,10,11,12,13,14a,14b,1 8,19,20,22,30,B,Exch.1+, C . إن مسبب الصدأ البني يملك العديد من العوائل الثانوية حيث يتكون الطورين السبيرماكوني والأسيدي على عوائل ثانوية عديدة كـ Thalictrum و Anchusa و Isopyrum و Clematis [1].

لذا كان من الضروري مراقبة ظهور مسببات أمراض أصداء الحنطة و انتشارها الوراثي والجغرافي وجعل هذا النوع من العمل البحثي من اهم الأولويات في برامج المعنيين بالأمراض النباتية. ولغرض متابعة العلاقة بين أصناف الحنطة المزروعة في العراق والفطريات المسببة للأصداء تم أجراء مسح شامل لحقول الحنطة المتواجدة في معظم المحافظات العراقية لثلاثة مواسم متتالية من أجل التحري عن أمراض الأصداء التي تصيبها مع غربلة الاصناف العراقية والمدخلة بالنسبة للإصابة بها .

المواد وطرائق العمل:

طريقة إجراء المسح الحقلي:

أجري المسح الحقلي في المحافظات التالية وحسب مواقعها وهي : البصرة، العمارة،السماوة و الناصرية من المنطقة الجنوبية من العراق ومحافظات الحلة، كربلاء، النجف، الديوانية، ديالى، خانقين من المنطقة الوسطى والرمادي، حديثة، راوة، عانه من المنطقة الغربية، إضافة إلى المحافظات الشمالية نينوى، كركوك، السليمانية، اربيل و دهوك. ومن الجدير بالذكر بأن الزراعة في المحافظات الجنوبية والوسطى عادة ما تكون إروائية بينما تعتمد الزراعة في المنطقة الشمالية وتحديدا في المحافظات المشمولة بالدراسة على الأمطار (مضمونة الأمطار وشبة مضمونة) الى جانب الإروائية في بعض المناطق.

ركزت المسوحات على ملاحظة أعراض المرض على نباتات الحنطة المزروعة في الحقول التي تم إنتخابها بشكل عشوائي ضمن كل محافظة. أخذت عينات عشوائية بمساحة متر مربع واحد للعينة وبعدة مكررات إعتمادا على مساحة الحقل. فحصت نباتات الحنطة في كل عينة حيث سجلت الملاحظات التالية:

إسم الصنف المزروع، إسم المنطقة، رقم المكرر والسلوك المرضي للصنف أو ما يسمى بالإستجابة المرضية (Disease response) إعتمادا على المفتاح التصنيفي للإستجابة المرضية المطور من قبل Willings و Macintosh [5] والمؤلف من ستة أنواع من الإستجابات وكما يلي:

0 = لا توجد إصابة (عدم وجود أي أثر للبثرات اليوريدية في الأوراق)

R = مقاوم (ويشمل على وجود بقع ميتة على الورقة (Necrotic Lesions) مع وجود أو عدم وجود بثرات يوريدية صغيرة جدا)

MR = متوسط المقاومة (وجود بثرات يوريدية صغيرة أو متوسطة محاطة بنسيج ميت)

MS= متوسط الحساسية (وجود بثرات يوريدية متوسطة الحجم لا تحاط بنسيج ميت بل باصفرار)

S = حساس (وجود بثرات يوريدية كبيرة الحجم غير محاطة بنسيج ميت أو مصفر)

X= وجود بثرات يوريدية بأحجام مختلفة مع وجود أو عدم وجود النسيج الميت والمصفرالذي يحيطها) ويعكس هذا النوع أحد صور المقاومة.

سجلت شدة الإصابة أو شدة المرض (Disease Severity) لكل النباتات الممثلة للصنف/موقع/مكرر من خلال تقدير النسبة المئوية للمساحة المشغولة من قبل البثرات اليوريدية في الورقتين الأولى (ورقة العلم) والتي تليها فقط ، ثم حللت النتائج لكل صنف ومحافظة أو موقع وأعطي لكل صنف/ موقع سجل يعكس سلوك الصنف تجاه الفطر المسبب في موقع محدد. يتألف سجل الصنف من رقم ورمز ، حيث يمثل الرقم شدة الإصابة (نسبة مئوية للمساحة المشغولة بالبثرات ومن ثم رمز الإستجابة المرضية، فعندما يكون التقييم لصنف ما هو 65S فإنه يعكس حساسية الصنف من الرمز S وإن 65% من الورقة مغطاة بالبثرات اليوريدينية وهكذا. تم أخذ عينات من الأجزاء المصابة وحفظها في التجميد في درجة حرارة -10 مْ لحين الإستعمال، كما وأرسلت عينات من الأجزاء المصابة بصدأ إسوداد الساق إلى مختبرات عالمية لغرض تشخيص السلالة للتأكد فيما إذا كانت Ug99 أو لا. تم فحص السبورات التيلية للأصداء الثلاثة تحت الميكروسكوب بتكبير 400X للتأكد من كل نوع من أنواع الأصداء التي ظهرت في الحقل وللتفريق بينها وقد تم تصويرها.

تمثل دراسات المسح الحقلي الدوري لأمراض محصول معين بشكل عام وأمراض اصداء الحنطة بشكل خاص ضرورة ملحة ليس في العراق وحده بل في جميع الدول التي تعتمد في غذائها على هذا المحصول المهدد . هدف المسح الحقلي الحالي إلى امور عديدة أولها التحري عن تواجد الأصداء الثلاثة في الحنطة وهي الصدأ الأصفر والبني والأسود في أصناف الحنطة المزروعة خلال المواسم الزراعية الثلاثة 2009/ 2010، 2010/ 2011 و 2011/ 2012 ، وفهم العلاقة بين مسببات تلك الأمراض وأصناف الحنطة المزروعة،إضافة الى البحث عن مصادر مقاومة خاصة أو عامة في التراكيب الوراثية المتوفرة في العراق .تكمن الفائدة النهائية لمثل هذه الدراسات إلى الحد من أضرار هذه الأمراض على محاصيل الحنطة والشعير ، لذلك فإن هدف هذه الدراسة في توافق كامل مع مبادرة بورلوك العالمية للأصداء (BGRI) Borlaug Global Rust Initiative الهادفة إلى تقليل شدة الإصابة من خلال تطبيق سلسلة من الإجراءات الضرورية التي يأتي في مقدمتها ضرورة إجراء المسوحات الحقلية الدورية لحقول الحنطة والشعير لغرض التحري عن أنواع الإصابات بالأصداء في كل منطقة ومدى شدة الإصابة و تشخيص سلالات المسببات المرضية لغرض تطوير أصناف مقاومة لها.

النتائج والمناقشة:

1. الموسم الزراعي 2009/ 2010: (شكل 1)

تواجدت في الحقول المشمولة بالمسح أصناف حنطة مسجلة ومعتمدة في العراق مثل إباء 99 و تموز 2 و مكسيباك، أصناف مدخلة مثل شام 6 و أكساد و سميتو و أفانتو و زيرين و رزكاري و وآراس ومعظمها مزروعة في المنطقة الشمالية. لوحظ وجود أصناف أطلق عليها مصطلح أصناف محلية وهي غير معلومة المصدر ولعلها خليط من

بعض الآصناف . تم تدوين جميع الملاحظات على الأصناف المزروعة لتوضيح العلاقة بين العائل (الصنف) وبين المسبب الممرض وقد سجلت ملاحظات الإصابات على الجميع وكما يلي:

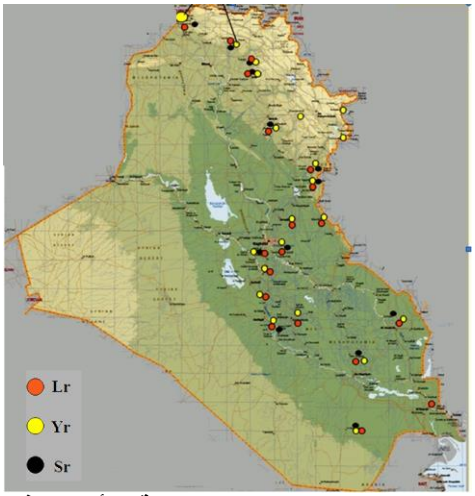
1. الصنف إباء 99: سجلت قيم عالية لشدة مرض الصدا البني ضمن التفاعل الحساس على النباتات المزروعة في المنطقة الوسطى من العراق حيث بلغت 70S و 60S و 40M في مناطق السدة لمحافظة الحلة و محافظة النجف ومحافظة كربلاء (جدول 1). أشارت قراءات الإستجابة المرضية للصنف المذكور تجاه مرض الصدا الأصفر إلى حساسية الصنف للفطر المسبب للمرض فقد سجلت أعلى إصابة في المحاويل داخل محافظة الحلة 60S وسجلت شدة اصابة 40S في محافظة كربلاء. لوحظت مستويات واطئة لتفاعل الحساسية (3S , 1S) لصدأ الساق الأسود على نباتات الصنف المزروعة في كل من كركوك والعمارة (جدول 2 و 3).إن الحساسية العالية في الصنف إباء 99 لمسببات الأمراض الثلاثة قد سجلت سابقا [15،21].

2. الصنف تموز 2: لم تختلف الإستجابة المرضية للصنف المعتمد تموز 2 تجاه مسببي مرضي الصدأ البني والمخطط عن تلك الملاحظة على نباتات الصنف إباء 99 . كانت الإستجابة المرضيةلهذا الصنف 60S في حقول الحنطة الواقعة في المحافظتين الحلة والديوانية وبشدة مرض أقل في محافظة كربلاء وهي جميعا من محافظات المنطقة الوسطى من العراق. سجلت نفس القيم لمرض الصدأ الأصفر في محافظة الحلة ومنطقة الدغارة التابعة لمحافظة الديوانية. وعلى العكس من الصنف إباء 99 لم تشاهد في الحقول المشمولة بالمسح لهذا الصنف أعراض مرض صدأ الساق (جدول 1).

3. الصنف مكسيباك: لوحظت مستويات عالية من الإصابة بالصدأ البني على نباتات الصنف مكسيباك المعروف بحساسيته لجميع أمراض أصداء الحنطةوهذا يتفق مع نتائج كل من [16،17]، فقد تراوحت قيم الإستجابة المرضية من 60 S في النجف إلى 40S في كل من الحلة و الكوفة والناصرية بينما بلغت 40S بالنسبة للصدأ الأصفر في الحلة والناصرية (جدول 1 و 2) . لوحظت إصابات شديدة لصدأ الساق على نباتات هذا الصنف في حقول محافظة النجف وتحديدا في قضاء الحرية ، إذ بلغت شدة المرض للتفاعل الحساس (40S) وهي أعلى شدة مرض للمرض المذكور في الدراسة الحالية (جدول 1) . ومن الجدير بالذكر فإن محافظة النجف محاذية للحدود العراقية مع المملكة العربية السعودية .

4. الصنف شام 6: على الرغم من أن إدخال صنف الحنطة شام6 للحقول العراقية كان خلال موسم 2004-2005 ، إلا إنه إنتشر سريعا وخاصة في كركوك وبعض المحافظات الوسطى لوجود كميات كبيرة من بذوره المصدقة والمستوردة أصلا من قبل وزارة الزراعة نتيجة لغياب الأصناف العراقية.لوحظت على نباتات هذا الصنف إصابات عالية بالصدأ البني في محافظة الحلة بلغت شدتها 50% مع التفاعل الحساس ، بينما بلغت 30% في حقول الصنف المزروعة داخل المحافظات الثلاثة ديالى وكركوك ودهوك (جدول1 و2) ، أما الصدأ الأصفر فقد كان وبائيا في المنطقة الشمالية من العراق وقد كانت إصابات هذا الصنف عالية جدا به حيث بلغت 100% للتفاعل الحساس في محافظة دهوك (قضاء فيش خابور وقضاء جرة بزراعتيه المبكرة والمتأخرة). بلغت شدة المرض 50% في ديالى و 40% في كركوك والحلة مع التفاعل الحساس أيضا. ظهرت إصابات طفيفة بالصدأ الأسود تراوحت شدتها بين 1-5% في حقول الصنف المتواجدة في كركوك، دهوك وديالى. وعلى الرغم من شدة المرض الواطئة لصدأ الساق بسبب القدوم المتأخر للوحدات اللقاحية (بعد الطور الحليبي) إلا إن البثرات الملاحظة على الأوراق والسيقان تدل على التفاعل الحساس.

5. أما بقية الأصناف المدخلة فقد أظهرت معظمها حساسية شديدة جدا للإصابة بالصدأ الأصفر وبلغت الإستجابة المرضية 100S وخصوصا في محافظة دهوك (قضاء فيش خابور وجرة) ومثالها الصنف سميتو (جدول 2). أكد المركز الدولي للزراعة في المناطق الجافة والمعروف بإيكاردا حدوث مستويات عالية (وبائية) من الصدأ الأصفر في كل من سوريا وتركيا وإيران لهذا الموسم، مما يشير إلى "إحتمال" ظهور سلالة جديدة من المسبب المرضي تغلبت على جينات المقاومة الموجودة في الأصناف المزروعة هناك، كما أن تجاور المناطق الزراعية للدول الثلاثة وخصوصا في المثلث العراقي السوري التركي وزراعة نفس الاصناف الحساسة وتحت مسميات مختلفة في الدول الثلاثة قد ساعد على جعل الإصابة وبائية. هذا إلى جانب توفر الظروف البيئية المناسبة من الحرارة والرطوبةالتي ساعدت على تطور المرض وانتشار الوحدات اللقاحية للمسبب المرضي . إن الملاحظات المسجلة على نباتات الصنف المدخل سميتو سواء كان مسجلا أم معتمدا أم غير ذلك فإنه ومع الصنف المدخل شام 6 يمثلان خطرا على الحنطة في العراق لأنهما مصادر خصبة لتكاثر الوحدات اللقاحية لمسببات الأمراض الثلاثة وهما مصادر جيدة للإصابات الثانوية في المنطقة. إضافة إلى ذلك فقد ظهرت على معظم الأصناف المدخلة بعض بثرات الصدأ الأسود.



شكل 1. إصابات محصول الحنطة بالأصداء في عموم العراق للموسم الزراعي2009- 2010

6. أصناف الحنطة المحلية:

يلاحظ أن أعلى إصابة بالصدأ الأصفر في محصول الحنطة كانت على الصنف المحلي "الحمرة" حيث بلغت 60S، كما ظهرت إصابات قليلة جدا بصدأ الساق الأسود وبشدة 3% على نفس الصنف في المنطقة الجنوبية من العراق فيما لم تظهر إصابة بالصدأ الأصفرعلى صنف الكرعة (جدول 3). وبسبب مجهولية تلك الأصناف ومستويات الخلط الوراثي في تلك الأصناف بسبب إحتفاظ المزارعين بالبذور منذ مدة طويلة ، فإن الدراسة الحالية والدراسات اللاحقة سوف تستبعد حقول تلك الأصناف من المسوحات . إن المستويات العالية من شدة المرض المسجلة في حقول تلك الأصناف يجعلها مصادر تلويث لحقول إنتاج الرتب العالية من البذور (الأساس والمسجل والمصدق)

جدول 1. الإستجابة المرضية لأصناف الحنطة المزروعة في المنطقة الوسطى من العراق تجاه مسببات أمراض أصداء الحنطة خلال الموسم الشتوي 2009-2010

Iraqi Governorates and Wheat Cultivars	Disease Responses to[1]:		
	Leaf Rust (Lr)	Yellow Rust (Yr)	Stem Rust (Sr)
Hillah			
IPA 99 in Al- Saddah	70 S	10 S	0
IPA 99 in Al- Mahaweel	60 S	60 S	0
Tammoze 2 in Al- Hashemia 1	40 S	30 S	0
Tammoze 2 in Al- Hashemia 2	60 S	60 S	0
Tammoze 1	40 S	50S	0
Sham 6	50 S	40 S	0
Mexipak	40 S	40 S	0
Karbala'			
IPA 99	40M[2]	40S	0
Tammoze 2 in Al- Chammalia	20 S	0	0
Tammoze 2 in Al- Gadhi	3 S	5 S	0
Dewaneya			
Tammoze 2 in Al – Shameia	60 S	10 S	0
Local [3]	5 MR	10 MS	0
Tammoze 2 in Al – Daghara	60 S	60 S	0
Najaf			
IPA 99	60 S	10 S	0
Mexipak in Al- Koofa	40 S	20 S	0
Mexipak in Al - Hurreiah	60 S	0	40 S
Local	80 S	0	0
Deyala			
Sham 6	30 S	50 S	5 S
Local in Mindelie	3 S	5 S	0
Local in Ba'qooba	3 S	5 S	0

1. الإستجابات المرضية للأصناف المزروعة خلال فترة التزهير
2. التفاعل (M) يمثل مستوى إصابة يتراوح بين المقاومة المتوسطة والحساسية المتوسطة
3. اصناف الحنطة المحلية فيها خلط وراثي (بذور مزارعين)

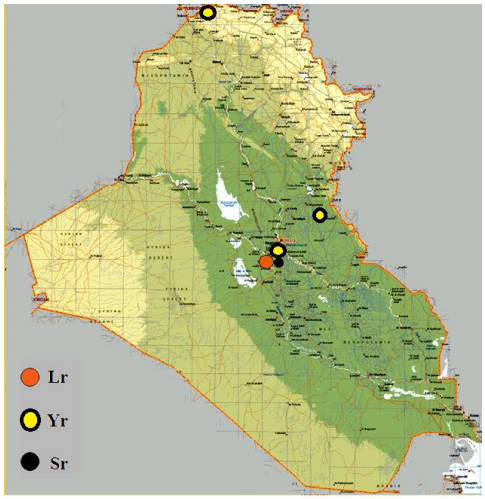
جدول 2. الإستجابة المرضية لأصناف الحنطة المزروعة في المنطقة الشمالية من العراق تجاه مسببات أمراض أصداء الحنطة خلال الموسم الشتوي 2009-2010

Iraqi Governorates and Wheat Cultivars	Disease Responses of Wheat Cultivars to:		
Kurkook	Leaf Rust (Lr)	Yellow Rust (Yr)	Stem Rust (Sr)
IPA 99	10 S	10 MR	3 S
Sham 6	30 S	40 MS	1 S
Sulaimaniya			
Aras	3 S	60 S	0
Avanto	10 MS		0
Axad 65	0	60 S	0
Mousilli	0	50 S	0
Zereen	0	10 S	0
Qandahar	40 S	60 S	5 S
Irbil			
Cimmyto in Ein- Kawa 1	30 S	30 S	5 S
Cimmyto in Ein- Kawa 2	30 S	35 S	5 S
Cimmyto in Salah Al- Deen	30 S	30 S	1 S
Duhok			
Cimmyto in Batail	0	100 S	0
Sham 6	30 S	100 S	0
Tammoze 2 in Batail	0	100 S	0
Cimmyto in Der Abon	10 S	100 S	5 S
Ruzgari	0	70 S	3 S
Sham 6 (early planting)	2 MS	100 S	0
Sham 6 (late planting)	10 MS	100 S	5 S
Cimmyto in Chera	20 S	80 S	10 S
Tammoze 2 in Chera)	5 MS	100 S	0

جدول 3. الإستجابة المرضية لأصناف الحنطة المزروعة في المنطقة الجنوبية من العراق تجاه مسببات أمراض أصداء الحنطة خلال الموسم الشتوي 2009-2010

Governorates and Wheat Cultivars	Disease Responses of Wheat Cultivars to:[1]		
Basrah	Leaf Rust (Lr)	Yellow Rust (Yr)	Stem Rust (Sr)
Gara'a [2]	10 MR	0	0
Mexipak	10 S	0	0
Local	10 S	0	0
Omarrah			
IPA 99	10 S	20 S	1 S
Semmawa			
Humra[3]	20 S	60 S	3 S
Nassiriyah			
Mexipak	40 S	40	3S

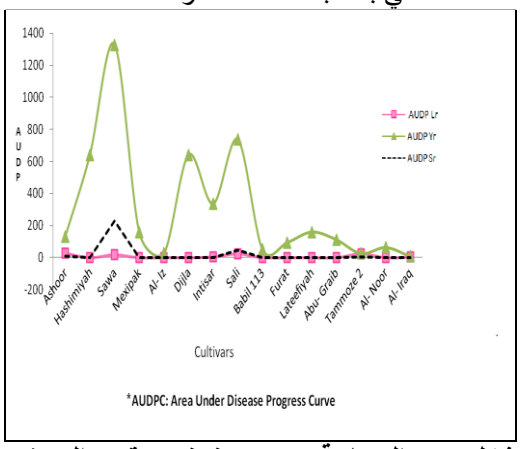
1.تم رصد تفاعل العائل وشدة الإصابة خلال فترة التزهير
2.صنف حنطة بدون سفا
3.صنف حنطة بسنابل حمراء



شكل 2. إصابات محصول الحنطة بالأصداء في عموم العراق للموسم الزراعي 2011

1.الموسم الزراعي 2010/ 2011 (شكل 2)

اظهرت نتائج المسح وجود إختلافات كبيرة في الإصابات بين كلا الموسمين (الموسم الزراعي 2009- 2010) والموسم الزراعي (2010- 2011) حيث لم تسجل إصابات بالأصداء في الموسم 2011 باستثناء مناطق محدودة فقط شملت كل من محافظات بغداد ودهوك وديالى حيث غلبت عليها الإصابة بالصدأ الأصفر مقارنة ببقية الأصداء، وربما يعود ذلك الى عدم ملائمة الظروف الجوية السائدة لظهور الإصابات بالأصداء الا في وقت متاخر عند مرحلة النضج التام للنباتات أو الى تغير اتجاه الرياح التي تحمل الوحدات اللقاحية للأصداء عادة من الدول المجاورة الواقعة الى الغرب أو الشمال الغربي من العراق وذلك ما يجري عادة بسبب دوران الكرة الارضية ، حيث ان الوحدات اللقاحية للأصداء معروفة بانتقالها عبر الرياح ولمسافات بعيدة جدا وذلك ما يعرف ب (Wind Borne Spores). ظهرت إصابات متأخرة جدا بالصدأ البني في مرحلة النضج التام للنباتات على الصنف صابر بيك والذي لم يكن ضمن أصناف التجربة. تم قياس المساحة تحت منحنى تقدم المرض للأصداء الثلاثة Area Under Disease Progress Curve) (AUDPC (شكل 3) وذلك لخمسة عشر صنفا عراقيا في محافظة بغداد تحت ظروف الإصابة الطبيعية. أظهرت النتائج بأن هناك أصنافا شديدة الحساسية للأصداء الثلاثة يقع في مقدمتها كل من الصنفين ساوة وسالي على التوالي وبفروق معنوية واضحة عن بقية الأصناف وسوف تستخدم كناشرللإصابة في المواسم المقبلة عند تنفيذ التجارب الحقلية. ثم يليهما في ذلك اصناف اخرى مثل الهاشمية ودجلة حيث بلغ AUDP بالنسبة للإصابة بالصدأ الأصفر 640 لكل منهما. أما أصناف العراق، العز، تموز2 وبابل 113 فقد أظهرت مقاومة للإصابة بالأصداء. أكثر أنواع الأصداء ظهورا في الموسم الزراعي (2010- 2011) كان الصدأ الأصفر أما الصدأين البني والأسود فقد كانت نسبة الإصابة بهما قليلة حيث لم يتجاوز المنحنى تحت مستوى خط المرض الرقم 28 في الصنف اشور بالنسبة للصدأ البني و48 في الصنف سالي بالنسبة للصدأ الأسود



*AUDPC: Area Under Disease Progress Curve

شكل 3. المساحة تحت منحنى تقدم المرض للأصداء الثلاثة (AUDPC) للموسم الزراعي 2010/ 2011

The data was statistically computed by MSTAT-C program (Split Plot Design)
L.S.D. (the 15 genotypes) = 14.625
L.S.D. (the three types of rusts) =6.540
L.S.D. (genotypes x rusts) = 25.3322

2.الموسم الزراعي 2011/ 2012:

لم تسجل أية إصابات تذكر بالأصداء على محصول الحنطة في عموم العراق باستثناء إصابة خفيفة جدا بالصدأ الأصفر قدرت بأقل من 5% على الصنفين سميتو وشام 6 في منطقة التون كوبري في كركوك.

إن نتائج المسح قد اختلفت تبعا للصنف والظروف البيئية السائدة في منطقة زراعة المحصول وخاصة درجات الحرارة وكمية الامطار الساقطة أثناء المواسم الزراعية الثلاثة. أتصفت إصابات مسبب مرض الصدا البني بالشدة في الموسم الزراعي 2010 وذلك في حقول المنطقة الوسطى مقارنة بالمحافظات الشمالية وهو أمر متوقع بسبب ملائمة الظروف الجوية لنمو المسبب المرضي في المنطقة الأولى. وبآستثناء الصنف مكسيباك في محافظة النجف الذي ظهرت فيه إصابة بشدة 40%، فإن الإصابة بصدأ الساق الأسود كانت ضئيلة في جميع المحافظات. إن وجود مستويات واطئة من صدأ الساق وبغض النظر عن الصنف المصاب يمثل خطرا متوقعا لأن ظهورها في هذا الموسم قد يمثل مؤشرا على إحتمال وجود السلالة الشرسة Ug99 التي يتم التركيز على مسارات تحرك وحداتها اللقاحية في المنطقة خاصة إذا ما أخذنا بنظر الإعتبار ظهورها مؤخرا جدا (2010) في

المملكة العربية السعودية . إن ناقوس الخطر المتوقع قد بدأ يدق من احتمال دخول هذه السلالة المدمرة لمحصول الحنطة والشعير إلى العراق، وهذا يستدعي تحركا واسعا وسريعا لعمل مسح شامل ودوري لكافة حقول الحنطة والشعير في العراق للتحري عن دخول هذه السلالة من عدمه علما بأن التداخل الكيمياوي للمبيدات وبعض الممارسات الزراعية قد يساهم في الحد من انتشارها ريثما يتم التوصل إلى الجينات المقاومة لهذه السلالة، حيث وجد أن الزراعة المبكرة قد تساعد في هروب النباتات من الإصابة من خلال تجنب فترة نمو المسبب المرضي [1]، كما وجد بأن أعلى إصابة بصدأ الساق الأسود قد تحدث في درجة حرارة 18مْ تتبعها شدة إضاءة 10,000 lux [23]، وتقاوم الأبواغ اليوريدية لصدأ الساق الظروف الجوية إذا كان محتواها من الرطوبة يتراوح بين 20 و 30%. وبغض النظر عن الأصناف المزروعة فقد لوحظ ان بعض الأصناف كانت إصابتها بالأصداء شديدة في بعض المناطق وواطئة في مناطق أخرى، وذلك قد يعزى إلى مجموعة من العوامل لعل من أهمها : إختلاف الظروف البيئية من منطقة إلى أخرى كدرجات الحرارة وكمية مياه الأمطار الساقطة، إختلاف الطبيعة الجغرافية وإتجاه الريح السائدة التي تنقل الوحدات اللقاحية للمسبب المرضي من منطقة إلى أخرى، وجود إحتمال كبير للخلط بالبذور المزروعة من قبل المزارعين، وجود اختلاف في موعد الزراعة من منطقة إلى أخرى، إختلاف مواعيد السقي وكمية مياه السقي بين منطقة وأخرى، الزراعة الكثيفة في بعض المناطق قد تؤدي إلى سهولة إنتقال الوحدات اللقاحية من نبات إلى اخر، وجود الأدغال في بعض الحقول والتي قد تسلك سلوك عائل ثانوي للمسبب المرضي وجهل الفلاح بالصنف المزروع. إن عملية المسح الحقلي تعطي مؤشرا حقيقيا عن مدى إستجابة أصناف محصول الحنطة للإصابة الطبيعية في ظروف الحقل بكل متغيراتها، ولكنها لا تعتبر كافية لوحدها ولابد أن تتبعها إجراءات التلويث الاصطناعي لنباتات أصناف نقية ومصدقة بوحدات لقاحية لسلالات مختلفة للمسبب المرضي وتحت ظروف مسيطر عليها من الحرارة والرطوبة وذلك لغرض التحديد الامثل لسلوك أصناف الحنطة أولا ولتحديد التغايرات في المجتمع السكاني للفطر المسبب ثانيا. وإن برامج تربية وتحسين محصول الحنطة لا يمكن أن تكون بمعزل عن نتائج المسوحات الحقلية والوراثية للأمراض المهمة التي يتعرض لها هذا المحصول الإقتصادي المهم والتي يأتي في مقدمتها أمراض الأصداء. إلى جانب ذلك فإن من الضروري زراعة أصناف التمييز الدولية(Differential Varieties) والمصائد الحاضنة (Trap Nurseries) في كل منطقة من أجل رسم خارطة شاملة للعراق خاصة بالفعاليات الممرضة لمسببات أمراض الأصداء الثلاثة. لذا كان من الضروري قيام اللجنة الوطنية لتسجيل وإعتماد الأصناف الزراعية بالعراق بوضع ضوابط شديدة وخطوط حمراء على موضوع أمراض الأصداء في الحنطة عند إعتماد أو إدخال أي صنف جديد إضافة الى توعية الفلاحين والمزارعيين من قبل الشعب الزراعية حول أهمية أمراض المحاصيل بشكل عام وأمراض الأصداء بشكل خاص لغرض الإبلاغ المبكر عن وجود أية إصابة قبل أن تصبح وبائية. ألى جانب ذلك هناك ضرورة ملحة لإلتزام الفلاحين والمزارعين بزراعة البذور المصدقة للأصناف المعتمدة في العراق وبالمواعيد المحددة لزراعة المحاصيل الإستراتيجية ويفضل التبكير بالزراعة لغرض الهروب من الإصابة بالأصداء. هذا إلى جانب إزالة الأدغال التي قد تكون عائلا وسطيا للمسبب المرضي وخاصة لمسبب مرض الصدأ الأصفر وتجنب الزراعة الكثيفة وضرورة تضافر كل الجهود العلمية في الأعمال البحثية التي تهم الأمن الغذائي للبلد.

إن استخدام الأصناف التفريقية للأصداء والتفحمات في التجارب البحثية والتي تحمل كل منها جين مقاومة يعتبر امرا ضروريا لتحديد سلالات مسببات تلك الأمراض وتحديد الجينات المقاومة لها على أن يتبع ذلك إدخال التقنيات الحديثة للبايولوجيا الجزيئية في نقل مورثات المقاومة لتلك الأمراض من الأصناف والتراكيب المقاومة إلى الأصناف المحلية المرغوبة من حيث انتاجها الكمي والنوعي ا لغرض زيادة الانتاج الزراعي لهذا المحصول الستراتيجي المهم.

المصادر:

1.Roelfs, A.P., R.P. Singh, and E.E. Saari. 1992. Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 pages.

2.Hylander, N., I. Jorstad, and JA Nannfeld. 1953. Enumeratio uredioneanum Scandinavicarum. Opera Bot. 1:1-102.

3.Eriksson, J. 1984. Uber die Spezialisierung des Parasitismus bei dem Getreiderostpilzen. Ber. Deut. Bot. Ges. 12:292331.

4.Stubbs, R.w. 1985. Stripe nust. Pp. 61-101 in A.P. Roelfs and W.R. Bushnell, eds. The Cereal Rusts Vol.

15. Al-Hamdany, M.A.; S.R. Willings; H.Y.Jaber; H. A. Abass.2002. Virulence pattern of *Puccinia striiformis* on Near Isogenic Lines in Baghdad Region. Arab J. Plant Protec., 20 (1): 24-28.
16. Al-Baldawi, A.A. 1993. Occurrence and importance of wheat and barley diseases in Iraq. Pages 105-113 In: Proc. ICARDA/Iraqi National Project workshop on the Technology Transfer in the Production of Cereals and legumes. September, 20-22, 1993. Mousil, Iraq.
17. Al-Maroof, E.M. 1997. The Role of cultivars in disease control of wheat rust diseases caused by *Puccinia recondita* and *P. striiformis* in Iraq. PhD Thesis, Baghdad University, College of Agriculture, Baghdad, Iraq, 132 pp.
18. Azzahiri, B.; A. Yahyaoui and M. Hovmoller. 2009. An analysis of the 2009 epidemic of yellow rust on wheat in Morocco. Proc. 4th Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa. 10-1`2, October, Antalya, Turkey.
19. EL-Shamy, M.M.; S.EL-Shereif and M. Azab. 2009. Changes of stripe rust races and gene resistance efficacy in Egypt. Proc. 4th Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa. 10-1`2, October, Antalya, Turkey.
20. Benbelkacem, A.; C. Djenadi and M. Laddada. 2009. Wheat yellow rust situation in Algeria during the last decade. Proc. 4th Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa. 10-1`2, October, Antalya, Turkey.
21. AL-Hamdany, M.A., H. A. Abass, A.H. Kadhim. 2003. Host reaction to black stem rust during late epidemic form in Baghdad Area. Page 46A In: (F21) Proceeding of Eight Arab Congress of Plant Protection, 12-16/10/ 2003, EL-Bedia, Libya.

II; Diseases, Distribu1ion, Epidemiology, and Control. Academic Press, Orlando.
5.Wellings, C.R., and R.A. Mcintosh. 1982. Stripe rust and new challenge to the wheat industry. Agric. Gaz. N.SW. 92:2-4.
6.Roelfs, A.P., D.V. McVey, D.L. Long, and J.B. Rowell. 1972. Natural rust epidemics in wheat nurseries as affected by inoculums' density. Plant Dis. Rep, 56:410-414.
7.Hogg, W.H., C.E. Hounam, A.K. Mallik, and J.C. Zadoks. 1969. Meteorological factors affecting the epidemiology of wheat rusts. WMO Tech Note 99. 143 pp.
8.Line, R.F. 1976. Factors contributing to an epidemic of stripe rust on wheat in the Sacramento Valley of California in 1974. Plant Dis. Rep. 60:312-316.
9.Zadoks, J.C., and J.J. Bouwman. 1965. Epidemiology in Europe. Pp. 329-369 in A.P. Roelfs and W.R. Bushnell, eds. The Cereal Rusts Vol. II; Diseases, Distribution, Epidemiology, and Control. Academic Press, Orlando.
10. Hendrix, JW., J.R. Burleigh, and J.C. Tu. 1965. Oversummering of stripe rust at high elevations in the Pacific Northwest-1963. Plant Dis. Rep. 49:275-278.
11. Tollenaar, H., and B.R. Houston. 1967. Astudy on the epidemiology of stripe rust, *Puccinia striiformis* West. in California. Can. J. Bo!. 45:291-307.
12. Beresford, R.M. 1982. Stripe rust *(Puccinia striiformis)*, a new disease of wheat in New Zealand. Cereal Rusts Bull. 10:35-41.
13. Zadoks, J.C. 1961. Yellow rust on wheat studies of epidemiology and physiologic specialization. Neth. J. Plant Pathology 67:69-256.
14. Line, R.F. 1980. Pathogenicity and evolution of *Puccinia striiformis* in the United States. Pp. 163-165 in Proc. 5th Eur.ı Mediterr. Cereal Rusts Conf. Bari and Rome .

tritici under artificial conditions. Pp. 291-332 in A. P. Rpelfs and W. R. Bushnell, ed. The Cereal Rusts Vol. I.: Origins, Specificity, Structure, and Physiology. Academic Press, Orlando.

22. Al-Hamdany, M.A. H. A. Abass. A.H. Kadhim and H.Y. Jaber. 2002. Shifting in virulence of leaf rust causal agent in Baghdad region. Iraqi J. Agric. 7(5):9-17.

23. Rowell, J.B. 1984. Controlled infection by *Puccinia graminis* f. sp.

Virulence surveillance of wheat black stem rust fungus

Makarim M.B. Younus * Hasan Y. Jaber* Sufian H. Abdullah* Azhar K. Hussien* Ayad H. Kadhim* Hasan A. W. Abbas* Sahar N. Abd Alwahab* Hayder S. Ketan* Nabbel N. Mohammad * Abdulkareem M. Taqi* Kifaya A. Ateya*

*Directorate of Agricultural Research,Plant Diseases Department-Fungal Diseases phylum/Ministry of Science and Technology .Baghdad/Iraq

Abstract:

General survey for wheat rust diseases in Iraqi fields was done during the seasons of 2010, 2011 and 2012. The survey covered different fields in southern, middle and northern regions. Results of the first season indicated that most of Iraqi cultivars such as Tmmoze2, IPA 99 and Mexipak showed different types of susceptibility to both yellow and leaf rust infection. Disease severity increased when the conditions were favorable for infections with using susceptible cultivars. The severity of leaf rust was less in the north region comparing with the middle and south regions. Most of the introduced cultivars such as Sham6 and Cimmyto showed susceptible reaction to yellow and leaf rust. Yellow rust was in epiphytotic form at the Iraqi-Syrian-Turkish triangle where the disease severity was 100%. Low disease severity of stem rust was observed on some cultivars (1-5%), except for the cultivar Mexipak which showed 40%S in Najaf. Rusts at season of 2011 were restricted mostly in Baghdad and the yellow rust was dominant. The AUDPC of 15 wheat cultivars showed that Sawa and Sali were highly susceptible to the three types of rusts while Babil113 and Tamoze2 were resistant. No rusts were detected at season 2012.