# تقصي انتشار مرض الصدأ الأصفر *Puccinia striiformis* f. sp. tritici على القمح وسلالاته الفيزيولوجية في شمال شرق سورية خلال عامي 2021 و 2022.

آلان عبد القادر رمو

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث القامشلي، القامشلي، سورية.

## المستخلص

بهدف تحديد أماكن انتشار مرض الصدأ الأصفر *Puccinia striiformis* f. sp. tritici وسلالاته الفيزيولوجية، تم القيام بمسح حقلي لـ 160 حقلاً في عام 2021 و140 حقلاً في عام 2022 في مختلف مناطق زراعة القمح في شمال شرق سورية، تم جمع عينات ورقية مصابة بالمرض من حقول المزارعين في شمال شرق سورية، عزلت الأبواغ اليوريدينية من كل عينة على حدا وتم تعريف السلالات الفيزيولوجية بتقويم رد فعل بادرات الأصناف التفريقية. بينت نتائج المسح الحقلي انتشار مرض الصدأ الأصفر على القمح في شمال شرق سورية بنسبة 3.75 % من الحقول المدروسة في عام 2021، بينما كانت نسبة الحقول المصابة 12.85 % في عام 2022، ولوحظ - أيضاً - أنه لم تظهر الإصابة على أصناف القمح القاسي كلياً خلال عامي الدراسة، بينما سجلت جميع الإصابات على أصناف القمح الطري. أشارت نتائج تحديد السلالات الفيزيولوجية من العزلات التي تم جمعها من حقول القمح في شمال شرق سورية خلال عامي2021 و2022 إلى وجود سلالتين فيزيولوجيتين مختلفتين هما 6E16،0E0، كما أظهرت النتائج أن السلالة 6E16 كانت أكثر السلالات تردداً خلال عامي الدراسة، بينما كانت السلالة 0E0 أقل السلالات شراسة.

الكلمات المفتاحية: قمح، أمراض، الصدأ الأصفر، *Puccinia striiformis* f. sp. Tritici، المسح الحقلي، سورية.

## المقدمة

يُعد نبات القمح من أقدم المحاصيل الزراعية الغذائية التي عرفها الإنسان ولا يزال من أكثرها أهمية وانتشاراً (Wiese, 1987)، ويتعرض القمح خلال فترة نموه للإصابة بالعديد من الأمراض والآفات التي تقلل من إنتاجيته، وتحتل أمراض الصدأ مكانة هامة من بينها، ويتردد على القمح ثلاثة أنواع من أمراض الصدأ ينجم عن ثلاثة فطريات عالية التخصص تتميز باحتوائها على عدد كبير من السلالات الفسيولوجية تتشابه فيما بينها من حيث الشكل المظهري ولكنها تختلف عن بعضها في تركيبها الوراثي، وينعكس ذلك في تنوع قدرتها الإمراضية (Stubbs *et al.*, 1988)، ويعد مرض الصدأ المخطط (الأصفر) المتسبب عن الفطر *Puccinia striiformis* f. sp. tritici المرض الأهم من بينها؛ حيث يساهم بشكل معنوي في انخفاض عائدات المحصول في العديد من دول العالم (Bouvet, 2022 Jones and Clifford, 1983)، ففي سورية سبب هذا المرض خسائر في الإنتاج قدرت في منطقة الجزيرة عام 1988 بـ 100 ألف طن (Mamluk *et al.*, 1990)، وقدرت في الهجمة الوبائية لعام 2010 بما لا يقل عن مليون طن (Azmeh, 2011)، ينتشر هذا المرض في سورية في كل مناطق زراعة القمح، وبخاصة في الحقول المروية ويمتلك أهمية أكبر في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والتي تضم أكبر المساحات المزروعة بالقمح الطري (Mamluk *et al.*, 1990). تنتقل الأبواغ اليوريدينية للفطر المسبب لهذا

للاتصال: آلان عبد القادررمو، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركزبحوث القامشلي، القامشلي، سورية.
هاتف: 96352420236 + البريد الالكتروني: alanremo115@gmail.com
استلمت بتاريخ: 2023/2/12 أجيزت بتاريخ: 2023/11/21

المرض بالهواء إلى مسافات بعيدة قد تصل إلى 1000 أو 2000 كم (Chen, 2005)، يفضل الصدأ المخطط درجات الحرارة المنخفضة نسبياً(10 – 15 ±2 س° )، وكذلك يفضل الرطوبة العالية (Uauy *et al.*, 2005)، وقد أجريت العديد من عمليات المسح الحقلي لمرض الصدأ الأصفر في سورية خلال الأعوام الماضية، ففي دراسة أجريت حول تقصي انتشار هذا المرض خلال عامي 2000 و2001 ظهر المرض في 65 حقلاً من أصل 149 حقلاً تم مسحها خلال العامين وكانت أعلى شدة إصابة مسجلة S60 (خاروف وآخرون، 2006)، وفي دراسة أخرى خلال عامي 2006 و 2007، ظهر هذا المرض بصورة واسعة ومتباينة في المحافظات السورية؛ حيث تم رصده في 151 حقلاً من الحقول التي تم مسحها خلال العامين (خاروف وآخرون، 2009)، كما أشارت نتائج المسح الحقلي للمرض في شمال شرق سورية خلال الفترة 2007- 2010 إلى ظهور المرض بشكل محدود في بعض المناطق خلال العام الأول، وبنسبة انتشار لم تتجاوز 15% من الحقول المدروسة، بينما لم يظهر المرض كلياً في العام الثاني، وبالمقابل فقد ظهر المرض بشكل وبائي في العامين الثالث والرابع (Youssef *et al.*, 2009; Youssef, 2010)، كما أجريت العديد من الدراسات حول عزل وتحديد السلالات الفيزيولوجية للفطر المسبب لهذا المرض ، ففي سورية تم تحديد خمس سلالات جديدة خلال عامي 2000 و 2001 وهي E2034، 102E130، 132E134، 0E0 و E636 (خاروف،2003)، أما في عامي 2006 و2007 فقد تم عزل وتحديد 67 سلالة؛ حيث كانت السلالة 6E16 أكثر السلالات تردداً خلال العامين (خاروف وآخرون، 2009)، ورغم تسجيل عدد من الباحثين لمرض الصدأ المخطط على القمح في سورية منذ عقود إلا أن التباين الوراثي الكبير بين السلالات الفسيولوجية واحتمال ظهور سلالات فسيولوجية جديدة إما محلية المنشأ أو وافدة من مناطق أخرى قد تكون قريبة أو بعيدة أدى إلى تكرار ظهور الإصابة سنوياً على الأقماح المزروعة على الرغم من استبدال معظم هذه الأصناف بأصناف جديدة ( خوري وآخرون، 1972).

أهداف البحث:

1- تقصي انتشار مرض الصدأ المخطط (الأصفر) *Puccinia striiformis* f. sp. tritici على القمح في شمال شرق سورية.

2- عزل وتحديد السلالات الفيزيولوجية لفطر *Puccinia striiformis* f. sp. tritici المسبب لمرض الصدأ المخطط على القمح في شمال شرق سورية.

## المواد وطرائق البحث

أولاً- المسح الحقلي: تم القيام بمسح حقلي خلال عامي 2021 و 2022 لحقول القمح المزروعة في شمال شرق سورية؛ حيث شملت الدراسة 160 حقلاً في العام الأول 2021، منها 60 حقلاً في منطقة المالكية وقراها، 52 حقلا في منطقة القامشلي وقراها، و 48 حقلاً في منطقة الحسكة وقراها، أما في العام الثاني 2022 فقد تم مسح 140 حقلاً، منها 50 حقلاً في منطقة المالكية، 46 حقلاً في منطقة القامشلي، و44 حقلاً في منطقة الحسكة. فحصت هذه الحقول عشوائياً بحيث تكون متباعدة عن بعضها البعض لتمثل كامل المنطقة المدروسة، وسجلت كميات الهطول المطري ودرجات الحرارة العظمى والصغرى خلال فترة الدراسة، كما سجلت نسبة إصابة الحقول وشدة المرض وذلك وفق استمارات خاصة دونت فيها مكان أخذ العينة وموقع الحقل وتاريخ تسجيل الإصابة وحالة المحصول.

تم تقدير شدة الإصابة إعتماداً على مقياس Cobb المعدل (0-100) ونمطها باستخدام مقياس R= مقاوم،MR = متوسط المقاومة،MS = متوسط القابلية للإصابة،S = قابل للإصابة (Peterson *et al.*, 1948).

كما تم حساب نسبة الحقول المصابة كالتالي:

1- نسبة الحقول المصابة= ( عدد الحقول المصابة / عدد الحقول الكلي) * 100

أما نسبة انتشار المرض في الحقل فحسبت وفق العلاقة التالية:

2- نسبة انتشار المرض في الحقل= ( عدد النباتات المصابة / عدد النباتات الكلية) * 100 (Kamel, 1985).

ثانياً: عزل وتحديد السلالات الفيزيولوجية للفطر *Puccinia striiformis* f. sp.tritici:

لعزل الأبواغ اليوريدينية المفردة للعزلات وإكثارها زُرعت حبوب الصنف القابل للإصابة Morocco في أصص بلاستيكية صغيرة مملوءة بخليط من التربة الطينية والرمل والبتموس بنسبة 1:1.3:2.7 (حجم: حجم) على التوالي، وبعد الإنبات مباشرة أضيف إلى ماء السقاية محلول مالايك هيدرازايد بتركيز 0.25 غ/ ليتر ماء مقطر، وذلك للحدّ من تطور البادرات وإبقائها في طور الورقة الأولى والثانية، ولإضفاء اللون الأخضر الداكن عليها، وللمساعدة في عملية تشكل البثرات (Kolmer, 2001)، استخدم في إعداء البادرات أبواغ يوريدينية أخذت من بثرة يوريدينية مفردة تمثل أوراق النبات المصاب التي أخذت منه، سواء كان صنفاً تفريقياً أو حقلاً إنتاجياً، بإبرة خاصة لهذا الغرض، وحُكت أوراق النبات القابل للإصابة بها بعد ترطيبه بالماء، نميت البادرات المعداة في حاضنة خاصة تحت ظروف متحكم بها من حرارة (10± 2° س)، ورطوبة نسبية (80. 90%)، ونظام إضاءة متناوب 16 ساعة إضاءة و8 ساعات ظلام لمدة 24 ساعة، نقلت بعد ذلك البادرات إلى حاضنة أخرى درجة حرارتها (15 ± 2° س) ضمن ظروف الرطوبة والإضاءة نفسها، وبعد 17 يوماً من الإعداء تم البدء بجمع الأبواغ اليوريدينية وإعادة إكثارها من جديد وذلك للحصول على كمية كافية من الأبواغ اليوريدينية اللازمة للدراسة (حكيم ويحياوي، 2002)، تم تحديد السلالات الفيزيولوجية بزراعة الأصناف التفريقية كما وصفها Johnson (1972) ، وأضيف إليها مجموعة من الأصناف المكملة في أصص بلاستيكية صغيرة، وتم إعداء الورقة الأولى من كل بادرة اصطناعياً بأبواغ يوريدينية حديثة الجمع من كل عزلة بعد خلطها ببودرة التالك باستخدام فرشاة ناعمة، وذلك بعد 8 أيام من الزراعة، وضعت البادرات بعد الإعداء تحت غطاء بلاستيكي داخل حاضنة مظلمة على رطوبة نسبية مرتفعة (80 - 90 %)، ودرجة حرارة (10 ±2° س) لمدة 24 ساعة، نقلت بعدها إلى حاضنة أخرى عند درجة حرارة (15 ± 2° س) وتركت مدة 17 يوماً (Stubbs, 1988)، تم تعريف السلالات بتقويم رد فعل البادرات باستخدام سلم تقييس (0 - 9) (Mc Neal *et al* ., 1971) ، حيث اعتبرت العزلة غير شرسة Avirulent عندما كان رد فعل النبات تجاهها ما بين (0-6)، وشرسة Virulent إذا كان رد فعل النبات تجاهها (7-9) (Johnson *et al*., 1972).

## النتائج والمناقشة

سجلت كميات الهطول المطري ودرجات الحرارة العظمى والصغرى خلال فترة الدراسة في مناطق تنفيذ البحث في شمال شرق سورية وكانت وفق الجدولين1 و 2:

جدول1. الهطولات المطرية(مم) في مناطق تنفيذ البحث في شمال شرق سورية خلال عامي 2021 و 2022 .

| المنطقة / العام | القامشلي | المالكية | الحسكة |
|---|---|---|---|
| 2021 | 220.5 مم | 253 مم | 132 مم |
| 2022 | 292 مم | 341 مم | 146 مم |

**المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركزبحوث القامشلي.**

الجدول2. متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى في موقعي القامشلي والمالكية خلال عامي 2021 و 2022 .

| الظروف المناخية | الموقع | العام | يناير | فبراير | مارس | أبريل | مايو |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| متوسط درجات الحرارة العظمى اليومية/م° | القامشلي | 2021 | 15.7 | 17 | 19.5 | 29.5 | 36.6 |
| | | 2022 | 15.9 | 18 | 20.3 | 30.6 | 37 |
| | المالكية | 2021 | 16 | 18.2 | 20.7 | 31.5 | 27.8 |
| | | 2022 | 16.2 | 18.4 | 20.8 | 32.2 | 28.5 |
| متوسط درجات الحرارة الصغرى اليومية/م° | القامشلي | 2021 | 2.9 | 4.7 | 6.8 | 14.1 | 21.4 |
| | | 2022 | 3.8 | 5.5 | 7.8 | 14.8 | 21.5 |
| | المالكية | 2021 | 3.9 | 5.9 | 8.4 | 15.9 | 21.6 |
| | | 2022 | 4 | 6.3 | 9.3 | 16.1 | 21.8 |

المصدر: مديرية الزراعة بالحسكة.

أولاً- المسح الحقلي:

بينت نتائج المسح الحقلي لتقصي مرض الصدأ الأصفر في شمال شرق سورية خلال عامي 2021 و2022 انتشار المرض بشكل محدود في بعض المناطق وبنسبة انتشار لم تتجاوز 3.75 % من الحقول المدروسة خلال العام الأول 2021، بينما وصلت نسبة الحقول المصابة إلى 12.85 % خلال العام الثاني 2022 (الجدول3)، وكان عدد الحقول المصابة به 6 حقول في العام الأول، حيث سجلت أعلى شدة إصابة S20 في موقع زهيرية التابع لمنطقة المالكية وبنسبة إصابة 15%، بينما كانت الإصابة متوسطة الشدة في موقع دكشوري التابع لمنطقة القامشلي؛ إذ بلغت MS5، وأخفض شدة إصابة لوحظت في موقع كري بري (R1) وبنسبة إصابة 2%، بينما كان عدد الحقول المصابة بالمرض في العام الثاني 18 حقلاً، وأعلى شدة إصابة S30 لوحظت في موقع كرزيرو التابع لمنطقة المالكية وبنسبة إصابة 28%، بينما كانت الإصابة متوسطة الشدة في موقع غيبي (MS10) التابع لمنطقة القامشلي، في حين سجلت أخفض شدة إصابة (TR) في موقع الهلالية، في حين لم تظهر الإصابة بالمرض في أي حقل من الحقول الممسوحة التابعة لمنطقة الحسكة خلال عامي الدراسة.

الجدول 3. المسح الحقلي لمرض الصدأ الأصفر في شمال شرق سورية للعامين 2021 و 2022

| العام | العدد الكلي للحقول المدروسة 300 حقلاً | العدد الكلي للحقول المصابة | نسبة الحقول المصابة | أعلى شدة إصابة | النسبة المئوية للإصابة الحقلية | إصابة متوسطة الشدة | النسبة المئوية للإصابة الحقلية | أخفض شدة إصابة | النسبة المئوية للإصابة الحقلية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2021 | 160 | 6 | % 3.75 | 20S زهيرية | %15 | 5MS دكشوري | %9 | 1R كري بري | %2 |
| 2022 | 140 | 18 | %12.85 | 30S كرزيرو | %28 | 10MS غيبي | %16 | TR هلالية | %4 |

كما أظهرت النتائج أن جميع الإصابات بالمرض قد سجلت على القمح الطري في حين لم تظهر الإصابة في أي حقل من حقول القمح القاسي التي تم مسحها رغم وجودها في بعض الأحيان في حقول متجاورة مع حقول القمح الطري، ويعزى ذلك إلى وجود مورثات في القمح القاسي أفضل مقاومة للصدأ المخطط منها في القمح الطري، أو قد يعزى ذلك إلى نوع من التفضيل العائلي للفطر، أو سلالة الفطر المنتشرة خلال فترة الدراسة؛ حيث تصيب بعضها الأصناف الطرية دون القاسية؛ حيث كان مجموع عدد حقول القمح الطري المصابة بالمرض 6 حقول في العام الأول وبنسبة إصابة 7.05%، و18 حقلاً في العام الثاني وبنسبة إصابة 24.65% (الجدول4).

الجدول 4. عدد الحقول المدروسة وعدد الحقول المصابة ونسبة الحقول المصابة من القمح الطري والقاسي بمرض الصدأ المخطط خلال عامي 2021 و2022.

| العام | حقول القمح الطري | | | حقول القمح القاسي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد الحقول الممسوحة | عدد الحقول المصابة | نسبة الحقول المصابة | عدد الحقول الممسوحة | عدد الحقول المصابة | نسبة الحقول المصابة |
| **2021** | 85 | 6 | %7.05 | 75 | 0 | %0 |
| **2022** | 73 | 18 | %24.65 | 67 | 0 | %0 |

ومن المعروف أن الظهور المبكر للمرض يؤدي إلى انتشاره بشكل واسع إذا توافرت الظروف المناخية المناسبة؛ حيث لوحظ المرض في بداية شهر أبريل في العديد من حقول المزارعين خلال عامي الدراسة، إلا أن انتشاره في العام الأول كان محدوداً، ويعزى ذلك إلى الظروف المناخية غير المناسبة من درجات حرارة مرتفعة وانحباس الأمطار وعدم انتظام هطولها وكمياتها الشحيحة في بعض المناطق، أما في العام الثاني فقد انتشر المرض بشكل أكبر في منطقة الدراسة، ويعزى ذلك إلى توفر ظروف أكثر ملائمة لحدوث الإصابة وتطور المرض من درجات حرارة معتدلة ورطوبة نسبية عالية ومعدل أمطار أعلى نسبياً ومساهمة المطر في انتشار الفطر بالرذاذ، والأمطار الربيعية التي زادت من انتشار المرض وشدته، ويعمل الباحثون ومربو النبات على نقل مورثات المقاومة من الأصناف المقاومة إلى الأصناف القابلة للإصابة للحد من انتشار هذا المرض وتحسين شروط الإنتاج في المناطق الموبوءة (Mamluk *et al*., 1996).

ثانياً: عزل وتحديد السلالات الفيزيولوجية للفطر *Puccinia striiformis* f. sp. tritici:

أشارت نتائج تحديد السلالات الفيزيولوجية من العزلات التي تم جمعها من حقول القمح في شمال شرق سورية خلال عامي: 2021 و2022 إلى وجود سلالاتين فيزيولوجيتين مختلفتين؛ حيث تم عزل وتحديد سلالاتين فيزيولوجيتين هما 6E16، 0E0 خلال عامي الدراسة؛ إذ تمكنت مورثات القدرة الإمراضية للسلالة 6E16 من تثبيط فعل مورثات المقاومة Yr7، Yr6، Yr8، Yr2.A، YrA.18، Yr9 و Gereck 79، بينما لم تهاجم السلالة 0E0 أياً من مورثات المقاومة المعروفة في الأصناف التفريقية. كما بينت نتائج تحديد السلالات الفيزيولوجية أن السلالة 6E16 كانت أكثر السلالات تردداً خلال عامي الدراسة؛ حيث وجدت في 6 مواقع في العام الأول وفي 18 موقعاً في العام الثاني، وترددت هذه السلالة بنسبة 20% و 52.66% في العامين الأول والثاني على التوالي. بينما كانت السلالة 0E0 أقل السلالات شراسة؛ حيث جدت في موقعين في العام الأول وفي 4 مواقع في العام الثاني، وترددت بنسبة

6.33% و 14.66% في العامين الأول والثاني على التوالي، (Danial, 1995) (الجدول5).

وتعد هذه السلالة منشأ السلالات الفيزيولوجية

الجدول 5. السلالات الفيزيولوجية المعرفة للفطر *Puccinia striiformis* f. sp. Tritici وعدد العزلات ونسبة ترددها ومورثات القدرة الإمراضية خلال عامي 2021 و 2022

| مسلسل | السلالة الفيزيولوجية | العام | المواقع | عدد العزلات | نسبة التردد | مورثات القدرة الإمراضية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 E16 | 2021 | زهيرية، رميلان، بياندور، كرزيرو، تل الصدق، شرم الشيخ، خان يونس، تل زيارة | 6 | %94.5 | Yr7,Yr6,Yr8,Yr2.A,YrA.18, Yr9, Gereck 79 |
| | | 2022 | معبدة، شامية، رميلان، بيت حنون ،مصطفاوية، عين ديوار، شرم الشيخ، خان يونس، شيخ إبراهيم، تل شعير، تل زيوان، غيبي، باب الحديد، الينبوع | 18 | %91 | |
| 2 | 0 E 0 | 2021 | دكشوري، شوطي، حلوة، بويرة، كرزيرو | 2 | %5.5 | _____ |
| | | 2022 | حناوية، مالكية، ينبوع، نعمتلي، تنورية، قحطانية، تل بري، ،زهيرية، عين بازوق | 4 | %9 | |

ورغم قدرة بعض السلالات الفيزيولوجية المحددة في هذه الدراسة على مهاجمة عدد من مورثات المقاومة إلا أنه توجد الكثير من المورثات غير المعروفة والتي لا تزال مقاومة منتشرة في أصناف القمح المختلفة وهي الأساس الذي يرتكز إليه مربو النبات للوصول إلى أصناف مقاومة للصدأ الأصفر، هذا فضلاً عن المصادر الوراثية الموجودة في الأقارب البرية مثل الجنس Aegilops والذي أثبت مقاومة للعديد من أمراض القمح ومنها الصدأ الأصفر (Mamluk *et al.*, 1990)، إن انتقال السلالات محمولة بواسطة الرياح من بيئة إلى أخرى يوفر الإمكانية لظهور سلالات جديدة باستمرار، ومنها انتقال السلالة 6E16 من شمال أفريقيا إلى جنوب أوروبا وجنوب غربها، ومن ثم حملها بالتيارات الهوائية القادمة من الغرب باتجاه شرق وشمال حوض البحر المتوسط ومنها سورية (الأحمد وآخرون، 1990)، كما تنتشر هذه السلالة في شرق أفريقيا (Stubbs, 1988)، ومن المحتمل أنها وصلت سورية محمولة بالتيارات الهوائية التي تتحرك من شرق إفريقيا (إثيوبيا) باتجاه الشمال إلى منطقة دلتا النيل ومن ثم باتجاه شرق حوض المتوسط، وتعطي حركة الرياح من أماكن وجود هذه السلالة أو غيرها باتجاه سورية إمكانية استمرار ظهور سلالات جديدة في سورية، ونظراً لأن هذا الانتقال لا يتم دفعة واحدة بل يتم على مراحل قد تستغرق عدة سنوات، فإن السلالات الجديدة قد لا تظهر في كل موسم وإنما تظهر في مواسم قد تكون متقاربة أو متباعدة، وهذا مرتبط بحركة الرياح وزراعة أصناف حساسة لهذه السلالات (حكيم، 1992)، ومن الملاحظ أن الإصابة الوبائية تبدأ عادة بظهور سلالة جديدة لديها المقدرة على كسر المقاومة لدى صنف شائع الانتشار ويتزايد لقاحها المعدي في السنوات التالية، كما تزداد شدة الإصابة بها بشكل تدريجي، وبخاصة إذا كان هذا الصنف يغطي مساحة واسعة إلى أن تتحول إلى إصابة وبائية في حال توافر ظروف مناخية مناسبة (الأحمد و حكيم، 1998) مؤدياً إلى خفض الإنتاجية كماً ونوعاً، وهذا ما يدعو إلى المراجعة الدورية للمجتمع الطبيعي للصدأ المخطط وإلى النظر في القاعدة الوراثية للأصناف المرباة والمعتمدة، فكلما اتسعت القاعدة الوراثية لتلك الأصناف أمكن تجنب حدوث جائحات مرضية قد تؤدي في بعض السنوات إلى كوارث على مستوى الإنتاج الوطني.

## المراجع


الأحمد أحمد، حكيم محمد شفيق. 1998. السلالات الفيزيولوجية لفطر الصدأ الأصفر (المخطط) *Puccinia striiformis* f. sp tritici على القمح في سورية خلال الفترة مابين 1994-1996. مجلة وقاية النبات العربية 16(1) 7-11.

الأحمد أحمد، حكيم محمد شفيق، مملوك عمر وحبيب قطاطة 1990. عزل وتحديد سلالتين من الفطر المسبب لمرض الصدأ الأصفر على القمح في المناطق الشمالية السورية، مجلة بحوث جامعة حلب 15: 41-45.

النعيمي، منذر ومملوك عمر. 1995. إنتشار أصداء القمح وفوعات مسبباتها الممرضة. مجلة وقاية النبات العربية: 13 (2): 76-82.

حكيم محمد شفيق، يحياوي عمور 2002. السلالات الفسيولوجية والقدرة الإمراضية لمرض الصدأ الأصفر على القمح في سورية ولبنان، مجلة وقاية النبات العربية، المجلد 21، العدد 1.

حكيم، محمد شفيق 1992. توريث صفة المقاومة لسلالتين من الصدأ الأصفر في ثمانية أصناف من القمح، رسالة دكتوراه قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة حلب: 160 – (6-11 ص).

خاروف، شعلة 2003. وبائية مرض الصدأ الأصفر *Puccinia striiformis* West. f.sp. tritici على القمح في سورية والتفضيل المضيفي بين نوعيه القاسي والطري ومقارنة المقاومة بين مرحلتي البادرة والنبات البالغ. رسالة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق ؛ سورية، 157 صفحة .

خاروف شعلة، العظمة فواز، يحياوي عمور. 2006 . انتشار مرض الصدأ الأصفر على القمح وسلالاته الفيزيولوجية في سورية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 22، العدد 1، الصفحات 363-376.

خاروف شعلة، العظمة فواز ويحياوي عمور 2009. دراسة التباين الوراثي لفطر الصدأ الأصفر (المخطط) *Puccinia striiformis* f. sp. tritici في القمح باستخدام المؤشرات الجزيئية لـ DNA، رسالة دكتوراه، جامعة دمشق، عدد الصفحات 192.

خوري فريد، بللار مصطفى، الروح ليلى ورياض ناهد 1972. حصر الأمراض النباتية، وزارة الزراعة، مديرية الشؤون الزراعية، قسم الإرشاد، النشرة رقم 55.

Azmeh, M.F. 1967. Contribution al'ẽtude de la dissemination des spores fongiquesanẽmopluilesl'adhesion des spores. Ph. D. Thesis. Univ. BordeauxI.France.

Azmeh, M.F. (2011). International wheat stripe rust symposium, ICARDA, Aleppo, Syria.

Bouvet, L; Holdgate,S; James, L and Thomas, J. 2022. The evolving battle between yellow rust and wheat: implications for global food security. Theoretical and Applied Genetics 135:741-753.

Chen, X. M.2005 . Epidemiology and control of yellow rust [*Puccinia striiformis* f. sp. tritici ] on wheat. Neth. J. P1. Path. 78:258-264.

Danial, D. L. 1995. Aspects of durable resistance in wheat to yellow rust. ph. D. thesis. Wageningen Agricultural Univ. the Netherland: pp.143.

Johnson, R.; Stubbs, R. W.; Fuchs E. and Chamberlain N. H. 1972. Nomenclature for physiologic races of Puccinia striiformis infecting wheat. Transactions of the British Mycological Society, 58: 475–480.

Jones D. J. and Clifford B. C.1983. Cereal diseases. Second edition. Copyright by John Wiley and sons Ltd. 309:238-241 .

Kamel, A. H. 1985. The guide field identification for importance pests of wheat and barley, 92p.ICARDA, Aleppo, Syria.

Stubbs ,R.1988. Pathogeneticity analysis of yellow (stripe) rust of wheat and it is significances global context breeding strategies for resistance to the rust of wheat. Annual Review of Phytopathology 39 : 123 – 138. .

Uauy, C.; Brevis, JC.; Chen, XM; Khan, IA; Jackson, LF. ; Chicaiza, O; Distelfeld A; Fahima T. and Dubcovsky, J. 2005. High-temperature adult plant (HTAP) stripe rust resistance gene Yr36 from *Triticum turgidum* ssp. dicoccoides is closely linked to the grain protein content locus Gpc-B1. Theor Appl Genet 112:97–105.

Wiese, M. V. 1987. Compendium of wheat diseases. 2ed. American Phytopathology Society, St. Paul, MN, USA.112 pages.

Youssef, O.; Sulieman, O.; Halim, Y. and Sultan, S. 2009. Detection and distribution of wheat yellow rust in north eastern Syria and efficacy of some fungicides for rust control. The forth regional conference of yellow rust. Turkya. Antalia. 6 pages. .

Youssef, O. 2010. Detection and distribution of rust diseases on wheat in Syria during period 2007-2009. 8th international wheat conference. St.Petersburg, Russia. June 1-4,2010.

Kolmer J. A. 2001. Physiologic specialization of Puccinia triticina in Canada in 1998. Plant Dis. 85: 155- 158.

McNeal, F. H.; Konzak C. F. ; Smith E. P. and Tate W. S.; Russe I. 1971. A uniform system for recording and processing cereal research data. US Department of Agriculture, Agriculture research Service, ARS 34 - 121.

Milus, E; Kristensen, K. and S. Mogens. 2009. Evidence for Increased Aggressiveness in a Recent Widespread Strain of *Pucciniastriiformisf* sp. Tritici Causing Stripe Rust of Wheat. Phytopathol, 99(1): 89-94.

Mamluk, O. F.; Naimi, M. E. and Hakim, M. S.1996. Host-preference in *Puccinia striiformis* f. sp. tritici. Pages 86-88 in: Proc. Eur. Mediterr. Cereal Rusts Powdery Mildews Conf.

Mamluk, O. F; M. AL-Ahmed and M. A. Makki. 1990. Current Status of Wheat disease in Syria. Phytopath.Medit 29:143-150.

Peterson R. F.; Campbell A. B. and Hannah A. E.1948. Adiagrammatic scale of estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Can. J. Res. 26 :496-500 .

Rapilly, F. 1979. Yellow rust epidemiology. Annu. Rev. Phytopathol. 17: 59–73.

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (27), No. (2), 2022: 1 - 9

*Original Article*

# A survey of distribution and physiologic races of wheat yellow rust (*Puccinia striiformis* f. sp. Tritici) in north eastern of Syria during 2021 and 2022

Alan abd Al kader Ramo

The general commission for scientific agriculture research. Al Qamishly agriculture research center. Al Qamishly. Syria

**ABSTRACT**

This study was conducted during the years 2016 – 2017 in Plant Tissue Culture Laboratory at the Agriculture Research Center in Sidi El-Massri Station,Tripoli . The objective of this study was to establish a microproagtion protocol for *Bauhinia purpurea* L. Shoots were taken from in vitro grown seedlings after 45 days of culture and prepared into single nodes of 1.0cm length carrying a single bud, cultured on Murashige and Skoog medium (MS) or Loyd and McCown medium (WPM) containing different concentrations of Benzyl adenine (BA) alone or in combination with 1 $mgL^{-1}$ Naphthalene acetic acid (NAA) for multiplication. For rooting, shoots which were produced from single nodes, were cultured on ¼ , ½ or full strength MS basal salts media supplemented with different concentrations of Indole butyric acid (IBA) or NAA with or without 0.3% activated charcoal. The results showed that MS Medium containing 1.5 $mgL^{-1}$ BA alone or in combination with 1 mg $L^{-1}$ of NAA gave the best results based on shoot number and shoot length (4.5 and 7.3 cm) and highest leaf number. Rooting results showed that, shoots which were cultured on ½ MS medium supplemented with 5 $mgL^{-1}$ IBA containing 0.3% activated charcoal had the highest rooting percentage (88.8 %), number of roots (6.6) and length of root (3.6cm). Plantlets were successfully acclimatized in a sterile growing mixture composed of soil with peat moss at 1:1 (v\ v) with a survival rate 75% after 6 weeks.

**Keywords**: Micro propagation, *Bauhinia purpurea* L., Culture medium, Growth regulators.

**Corresponding Author: Alan Ramo.The general commission for scientific agriculture research. Al Qamishly agriculture research center. Al Qamishly, Syria.**

**Phone: +96352420236** **Email: alanremo115@gmail.com**

**Received: 12/02/2023** **Accepted: 21 / 11/ 2023**