



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

يهدف تحديد أماكن انتشار مرض الصدأ الأصفر *Puccinia striiformis* f. sp. tritici وسلالاته الفيزيولوجية، تم القيام بمسح حقلي لـ 160 حقلاً في عام 2021 و 140 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 عامي 2021 و 2022 إلى وجود سلالتين فيزيولوجيتين مختلفتين هما 6E16، OE0، كما أظهرت النتائج أن السلالة 6E16 كانت أكثر السلالات تردداً خلال عامي الدراسة، بينما كانت السلالة OE0 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 الإراضية (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 البوابة لعام 2010 بما لا يقل عن مليون طن (Azmeah, 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

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 الإراضية (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 البوابة لعام 2010 بما لا يقل عن مليون طن (Azmeah, 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 القادر رمو، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث القامشلي، القامشلي، سورية.

البريد الإلكتروني: alanremo115@gmail.com

هاتف: +96352420236

أجيزت بتاريخ: 2023/11/21

استلمت بتاريخ: 2023/2/12

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 الحقل: تم القيام بمسح حقل 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 حقلاً 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، و 44 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 اعتماداً على مقياس Cobb المعدل (100-0) ونمطها باستخدام مقياس $R = \frac{MR}{MS}$ 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:

المرض بالهواء إلى مسافات بعيدة قد تصل إلى 1000 أو 2000 كم (Chen, 2005)، يفضل الصدأ المخطط درجات الحرارة المنخفضة نسبياً ($10 - 15 \pm 2$ س°)، وكذلك يفضل الرطوبة العالية (Uauy et al., 2005)، وقد أجريت العديد من عمليات المسح الحقل لمرض الصدأ الأصفر في سورية خلال الأعوام الماضية، ففي دراسة أجريت حول تقصي انتشار هذا المرض خلال عامي 2000 و 2001 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 ومتباعدة في المحافظات السورية؛ حيث تم رصده في 151 حقلاً من الحقول التي تم مسحها خلال العامين (خاروف وآخرون، 2009)، كما أشارت نتائج المسح الحقل 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 و 2007 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 الأقماع المزروعة

جديد وذلك للحصول على كمية كافية من الأبواغ اليوريدينية اللازمة للدراسة (حكيم ويحيوي، 2002)، تم تحديد السلالات الفيزيولوجية بزراعة الأصناف التفريقية كما وصفها (Johnson 1972)، وأضيف إليها مجموعة من الأصناف المكملة في أصص بلاستيكية صغيرة، وتم إعداد 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 الإعداد تحت غطاء بلاستيكي داخل حاضنة مظلمة على رطوبة نسبية مرتفعة (80 - 90 %)، ودرجة حرارة ($10 \pm 2^\circ \text{C}$) لمدة 24 ساعة، نقلت بعدها إلى حاضنة أخرى عند درجة حرارة ($15 \pm 2^\circ \text{C}$) وتركزت 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 الجدولين 1 و 2:

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 والبتوموس بنسبة 1:1.3:2.7 (حجم: حجم) على التوالي، وبعد الإنبات مباشرة أضيف إلى ماء السقاية محلول مالايك هيدرازيد بتركيز 0.25 غ/لتر ماء مقطر، وذلك للحد من تطور البادرات وإبقائها في طور الورقة الأولى والثانية، وإيضفاء اللون الأخضر الداكن عليها، وللمساعدة في عملية تشكل البثرات (Kolmer, 2001)، استخدم في إعداد البادرات أبواغ يوريدينية أخذت من بثره يوريدينية مفردة تمثل أوراق النبات المصاب التي أخذت منه، سواء كان صنفاً تفريقياً أو حقلاً إنتاجياً، بإبرة خاصة لهذا الغرض، وحُكَّت أوراق النبات القابل للإصابة بها بعد ترطيبه بالماء، نمت البادرات المعدة في حاضنة خاصة تحت ظروف متحكم بها من حرارة ($10 \pm 2^\circ \text{C}$)، 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 ($15 \pm 2^\circ \text{C}$) ضمن ظروف الرطوبة والإضاءة نفسها، وبعد 17 يوماً من الإعداد تم البدء بجمع الأبواغ اليوريدينية وإعادة إكثارها من

جدول 1. الهطولات المطرية (مم) في مناطق تنفيذ البحث في شمال شرق سورية خلال عامي 2021 و 2022.

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

المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث القامشلي.

الجدول 2. 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 الحقل:

بينما كان عدد الحقول المصابة بالمرض في العام الثاني 18 حقلاً، وأعلى شدة إصابة S30 لوحظت في موقع كرزيرو التابع لمنطقة المالكية ونسبة 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 المسوحة التابعة لمنطقة الحسكة خلال عامي الدراسة.

بينت نتائج المسح الحقل لتقصي مرض الصدف الأصفر في شمال شرق سورية خلال عامي 2021 و 2022 انتشار المرض بشكل محدود في بعض المناطق ونسبة انتشار لم تتجاوز 3.75 % من الحقول المدروسة خلال العام الأول 2021، بينما وصلت نسبة الحقول المصابة إلى 12.85 % خلال العام الثاني 2022 (الجدول 3)، وكان عدد الحقول المصابة به 6 حقول في العام الأول، حيث سجلت أعلى شدة إصابة S20 في موقع زهيرية التابع لمنطقة المالكية ونسبة 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) ونسبة إصابة 2%،

الجدول 3. المسح الحقل لمرض الصدف 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	15%	5MS	9%	1R كري بري	2%
2022	140	18	12.85 %	30S	28%	10MS	16%	TR هلالية	4%
				كرزيرو		غيبي			

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 ونسبة إصابة 7.05%، و 18 حقلاً في العام الثاني ونسبة إصابة 24.65% (الجدول 4).

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 بالرياح، 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* 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 سلالتين فيزيولوجيتين مختلفتين؛ حيث تم عزل وتحديد سلالتين فيزيولوجيتين هما 6E16، OE0 خلال عامي الدراسة؛ إذ تمكنت مورثات القدرة الإراضية للسلالة 6E16 من تثبيط فعل مورثات المقاومة Yr7، Yr6، Yr8، Yr2.A، YrA.18، Yr9 و Gereck 79، بينما لم تهاجم السلالة OE0 أيّاً 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 OE0 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) (الجدول 5). وتعد هذه السلالة منشأ السلالات الفيزيولوجية الجدول 5. السلالات الفيزيولوجية المعروفة للفطر *Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici* وعدد العزلات ونسبة ترددها ومورثات القدرة الإراضية خلال عامي 2021 و 2022

مورثات القدرة الإراضية	نسبة التردد	عدد العزلات	المواقع	العام	السلالة الفيزيولوجية	مسلسل
Yr7,Yr6,Yr8,Yr2.A,YrA.18, Yr9, Gereck 79	%94.5	6	زهرية، رميلان، بيانودور، كرزبرو، تل الصدق، شرم الشيخ، خان يونس، تل زيارة	2021		1
	%91	18	معبد، شامية، رميلان، بيت حنون، مصطفوية، عين ديوار، شرم الشيخ، خان يونس، شيخ إبراهيم، تل شعير، تل زيوان، غيبي، باب الحديد، الينبوع	2022	6 E16	
	%5.5	2	دكشوري، شوطي، حلوة، بويرة، كرزبرو	2021		2
	%9	4	حناوية، مالكية، ينبوع، نعمتلي، تنورية، قحطانية، تل بري، زهرية، عين بازوق	2022	0 E0	

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 البائية 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 الطبيعى 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.

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 يركز 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 إمكانية 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

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.
- النعيبي، منذر ومملوك عمر. 1995. إنتشار أصداء القمح وفوعات مسبباتها الممرضة. مجلة وقاية النبات العربية: 13 (2): 76-82.
- حكيم محمد شفيق، يحيوي عمور 2002. السلالات الفسيولوجية والقدرة الإراضية 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 مرحلتى البادرة والنبات البالغ. رسالة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق؛ سورية، 157 صفحة.
- خاروف شعلة، العظمة فواز، يحيوي 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 ويحيوي عمور 2009. دراسة التباين الوراثي لفطر الصدأ الأصفر (المخطط) *Puccinia striiformis* f. sp. tritici
- القمح باستخدام المؤشرات الجزيئية لـ DNA، رسالة دكتوراه، جامعة دمشق، عدد الصفحات 192.
- خوري فريد، بلال مصطفى، الروح ليلي ورياض ناهد 1972. حصر الأمراض النباتية، وزارة الزراعة، مديرية الشؤون الزراعية، قسم الإرشاد، النشرة رقم 55.
- Azmeh, M.F. 1967. Contribution al'Étude de la dissemination des spores fongiquesanÇmopluiiles'l'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 its significances global context breeding strategies for resistance to the rust of wheat. Annual Review of Phytopathology 39 : 123 – 138.
- Uauy, C.; Brevis, J.C.; Chen, X.M.; Khan, I.A.; Jackson, L.F. ; 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. Turkey. 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 *Puccinia striiformis* 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. A diagrammatic 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.

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 micropropagation 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 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ 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 mgL^{-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 $\frac{1}{2}$ 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