

مسح حقلي لأمراض البندورة/الطماطم المتسببة عن الجنس *Alternaria* والبحث عن مصادر وراثية مقاومة لهذه الأمراض في سورية

عمر عتيق¹، أحمد الأحمد¹، محمد أبو شعر¹ ومحمد موفق بيرق²

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: omaratik@postmaster.co.uk

(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، حلب، سورية.

الملخص

عتيق، عمر، أحمد الأحمد، محمد أبو شعر ومحمد موفق بيرق. 2007. مسح حقلي لأمراض البندورة/الطماطم المتسببة عن الجنس *Alternaria* والبحث عن مصادر وراثية مقاومة لهذه الأمراض في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 25: 129-137.

تم إجراء مسح حقلي لأمراض البندورة/الطماطم المتسببة عن جنس الفطر *Alternaria* أثناء مرحلة النضج الثمري في الدفيئات البلاستيكية في محافظتي اللاذقية وطرطوس، والحقول المكشوفة في هاتين المحافظتين إضافة إلى حلب وحماه (الغاب)، وذلك خلال عامي 2005 و2006. شمل المسح 114 دفيئة و 170 حقلاً مكشوفاً مزروعة بأصناف مختلفة من البندورة/الطماطم. أشارت النتائج إلى تسجيل إصابات بمرض اللفحة المبكرة *Alternaria solani* Sorauer (Ellis & Martin) في دفيئتين فقط، واحدة في اللاذقية وأخرى في طرطوس، كما سجل الفطر *Alternaria alternata* Keissler لأول مرة في سورية كمسبب لمرض تبقع ولفحة أوراق البندورة/الطماطم بنسبة وشدة إصابة متباينتين معنوياً في جميع الحقول المكشوفة المدروسة. تم الحصول على عزلتين شرستين من الفطر *A. solani* و 110 عزلات من *A. alternata*، منها 88 عزلة غير ممرضة وعزلتين عاليتي الشراسة (A39 و L8) وتراوحت شراسة بقية العزلات ما بين الضعيفة والشرسة. وللبحث عن مورثات مقاومة لهذه الأمراض، تم اختبار رد فعل 24 طرازاً وراثياً من البندورة/الطماطم تم الحصول عليها من مصادر مختلفة إزاء هذين الممرضين وذلك تحت ظروف غرف النمو. وأظهرت النتائج تباين المصادر الوراثية من حيث نسبة الإصابة وشدتها، فتراوحت ما بين المقاوم والقابل للإصابة. ويعتبر ظهور 5 طرز وراثية مقاومة لكلا الممرضين أمر في غاية الأهمية حيث يمكن إدخالها في برامج التربية للحصول على أصناف مقاومة.

كلمات مفتاحية: بندورة/طماطم، لفحة مبكرة، تبقع الأوراق الألترناري، مسح حقلي، مصادر وراثية

المقدمة

مناطق زراعة البطاطا/البطاطس والبندورة/الطماطم (3)، في حين لم يدرس أو يسجل مرض "تبقع الأوراق الألترناري المتسبب عن الفطر *Alternaria alternata*" سواءً على البندورة/الطماطم أو البطاطا/البطاطس. يعتمد برنامج الإدارة المتكاملة لمرض اللفحة المبكرة وتبقع الأوراق الألترناري على البندورة/الطماطم (في حال وجوده) على اتباع أساليب عديدة، أعطت جميعها فاعلية مقبولة في مكافحة هذه الأمراض إلا أنه ومهما تعددت أساليب المكافحة فإن استنباط الأصناف المقاومة يبقى أفضل الطرق (16، 17، 18، 21، 26).

نظراً لندرة الأعمال حول أمراض تبقعات أوراق البندورة/الطماطم في سورية، ونتيجة لانتشار هذه الأمراض وزيادة شكاوى المزارعين منها وما تسببه من خسائر كبيرة ولا سيما في محافظة حلب (منطقة السفيرة) وحماه (منطقة الغاب)، ونظراً لعدم وجود دراسات تشير إلى توافر أصناف بندورة/طماطم مقاومة لهذه الأمراض في سورية فقد هدفت الدراسة إلى: (1) إجراء مسح حقلي لتحديد مناطق انتشار أمراض البندورة/الطماطم المتسببة عن الجنس *Alternaria* (في سورية، 2) عزل الممرضات المسببة لها،

تحتل البندورة/الطماطم مركزاً مهماً بين زراعة محاصيل الخضار في جميع أنحاء العالم، وذلك لما تتسم به من قيمة غذائية عالية (2). وقد ازدادت المساحة المزروعة بالبندورة/الطماطم في سورية خلال السنوات الأخيرة نظراً لاستخدامها الكبير والطلب المتزايد عليها (6). تصاب البندورة/الطماطم بالعديد من الآفات المرضية التي تؤثر في كمية الإنتاج ونوعيته، وتعتبر أمراض تبقعات ولفحات الأوراق من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب هذا المحصول (2)، (24). وسجلت العديد من الأعمال انتشار مرض اللفحة المبكرة (يسببها *Alternaria solani* Sorauer (Ellis & Martin) على البندورة/الطماطم في معظم مناطق العالم (13، 22، 24)، بينما لم سجل الفطر *Alternaria alternate* Keissler كمسبب لتبقع ولفحة أوراق البندورة/الطماطم في جهات محدودة كإندونيسيا والباكستان فقط (8، 25).

أما في سورية، فقد أجري مسح حقلي في عام 1970 وذكر انتشار مرض "اللفحة المبكرة" والذي سجل للمرة واحدة فقط في جميع

وتشخيصها، ودراسة قدرتها الإراضية، و (3) البحث عن مصادر وراثية من البندورة/الطمطم مقاومة لهذه الأمراض.

مواد البحث وطرائقه

المسح الحقل

نفذ مسح حقل خلال شهر آذار/مارس من عامي 2005 و2006 في دفيئات بلاستيكية مزروعة بالبندورة/الطمطم بمحافظتي اللاذقية وطرطوس، وخلال شهر تموز/يونيو في الحقول المكشوفة من محافظتي حلب وحماه (منطقة الغاب) واللاذقية، وذلك في طور النضج الثمري للنبات. في عام 2005، شمل المسح 30 دفيئة ضمت 20 دفيئة في محافظة اللاذقية موزعة في مواقع صنوبر، عيضية، زهيرات غربية، زهيرات شرقية وقبوسوكاس و10 دفيئات في محافظة طرطوس موزعة في الرويسة، حريصون، الراهبية والخراب. كما شمل المسح 65 حقلاً مكشوفاً، منها 55 حقلاً في محافظة حلب (السفيرة، دير حافر، إزاز و عفرين) و 10 حقول في منطقة الغاب بمحافظة حماه (شطحة، قلعة المضيق والزبارة). أما في عام 2006، فشمّل المسح 84 دفيئة ضم 40 دفيئة في محافظة اللاذقية منتشرة في ذات المواقع السابقة إضافة إلى مواقع البرجان، الشراشير، دوير الخطيب وبسيسين، و 44 دفيئة في محافظة طرطوس ضمت المواقع ذاتها التي مسحت في العام السابق إضافة إلى مواقع طيرو، الحروف، البوسية، الروضة، الرقية، دويرطه، جديتي ومجدلون البحر. كما شمل المسح 105 حقول مكشوفة ضمت 75 حقلاً في ذات المواقع العام السابق من محافظة حلب، و 17 حقلاً في محافظة اللاذقية موزعة في كسب، البدرسية ورأس البسيط، و 13 حقلاً في مواقع منطقة الغاب (حماه) ذاتها. فحص عشوائياً 25 نباتاً من كل دفيئة/حقل وحُسب متوسط نسبة الإصابة (نسبة الإصابة % = عدد النباتات المصابة/عدد النباتات الكلي × 100)، كما قومت شدة الإصابة باستخدام سلم تقييمي خماسي 1-5 (جدول 1).

جمعت عينات مصابة عشوائياً من الدفيئة البلاستيكية أو من الحقول المكشوفة، ضمت أوراقاً وسوقاً وثماراً مصابة ووضعت في أكياس ورقية ثم سجلت عليها البيانات اللازمة وأحضرت إلى المختبر.

عزل الفطور

أخذت قطع من أنسجة الأوراق أو السوق أو الثمار ثم طهرت سطحياً باستخدام محلول هيبوكلوريت الصوديوم 0.5% لمدة 3 دقائق، ثم غسلت بالماء المقطر المعقم لمدة دقيقتين ومن ثم جففت على

ورق ترشيع معقم. زرعت القطع في أطباق بتري بلاستيكية بقطر 9 سم تحتوي على مستنبت معجون بندورة/طمطم - كربونات كالسيوم - آجار (Tomato Mash Calcium Carbonate Agar (TMCaA) 200 مل بندورة بعد إزالة القشرة وطرح العصير، 3 غ كربونات كالسيوم (CaCO₃)، 15 غ آجار، 800 مل ماء مقطر، درجة حموضته 7.4-7) (1)، أضيف إليه المضاد الحيوي "تتراسكلين" (15 مغ/لتر) لتنشيط نمو البكتريا. حضنت الأطباق بعد ذلك عند 18 °س مع إضاءة مستمرة لمدة 5-7 أيام (1). فحصت المستعمرات الفطرية المتطورة على سطح المستنبت بشكل دوري وذلك باستخدام المجهر الضوئي وحددت الأجناس والأنواع الفطرية اعتماداً على المراجع المناسبة (9) وذلك بدراسة شكل المستعمرة ولونها، وكذلك الخصائص الشكلية للأبواغ وأبعادها.

جدول 1. سلم قياس شدة إصابة نبات البندورة بمرضي الفحة المبكرة (*Alternaria solani*)، وتبقع الأوراق الألترناري (*Alternaria alternata*).

Table 1. Rating scale for assessing severity of early blight (*Alternaria solani*) and *Alternaria* leaf spot (*Alternaria alternata*) on tomato.

| الوصف Description | | درجة سلم القياس Scale |
|--------------------------------|---|---|
| تساقط الأوراق % defoliation | قطر البقعة (مم) Lesion diameter (mm) | عدد البقع على الوريقة الواحدة No. of lesions / leaflet |
| 10-0 | لا يوجد بقع No lesions | لا يوجد أعراض على الوريقات Symptomless leaflet |
| 25-11 | <2 | 1 أو 2 (المساحة الميتة من الورقة أقل من 10%) 1 or 2 (<10% necrotic leaf area) |
| 50-26 | 5-2 | بقع عديدة (المساحة الميتة من الورقة 10-25%) Numerous lesions (10-25% necrotic area) |
| 75-51 | 7.5-5 | أكثر من 50% من سطح الوريقات مغطاة ببقع ميتة (المساحة الميتة من الورقة 49-26%) >50% leaflet area covered by necrotic spots (26-49% necrotic area) |
| >75 | >7.5 | المساحة الميتة من الورقة 100-50% 50-100% necrotic area. |

القدرة الإمراضية

تم تحضير مستعمرات لكل عذلة بدءاً من بوغة واحدة، وحضر اللقاح المعدي من عزلات الفطر *Alternaria solani* ($10^4 \times 1.5$ بوغة/مل) عن طريق تنميتها على مستنبت TMCa عند 18 س وتحت ظروف الإضاءة المستمرة. حضر اللقاح المعدي من عزلات الفطر *Alternaria Alternata* (10^5 بوغة/مل) بتنميتها على مستنبت بطاطا ديكستروز آجار (PDA) عند 1 ± 24 س و 16 ساعة إضاءة. نفذت دراسة القدرة الإمراضية باستخدام هجين البندورة/الطماطم "صن رايز" (SunRise)، إذ زرعت البذور في صناديق فليينية ($10 \times 20 \times 30$ سم) تحوي خليطاً معقماً من تربة طينية ورمل وتورب بنسبة 1:1:1 (حجم: حجم: حجم). حضنت الصناديق في غرفة نمو متحكم بها في مختبر أمراض النبات في مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب عند 1 ± 24 س، ونظام إنارة 16 ساعة إضاءة. نقلت الشتول بعد 30 يوماً إلى أصص بلاستيكية صغيرة (قطر 7 سم) ملئت بالخلطة الترابية ذاتها. وضعت الأصص في أحواض بلاستيكية مليئة بالماء وحضنت تحت الشروط ذاتها. استخدم لكل عذلة ثلاثة أصص يحوي كل منها نباتاً واحداً بعمر 8 أسابيع، كما استخدم أصيص آخر كشاهد بدون عدوى اصطناعية، بثلاثة مكررات. وضعت النباتات في غرف زجاجية رطبة في الظلام عند 1 ± 23 س لمدة 48 ساعة ثم طبقت العدوى الاصطناعية برش المعلق البوغي باستخدام مرش يدوي على النباتات بمعدل 10 مل لكل نبات. أعيد تغطية الحجرة بإحكام لتحقيق رطوبة نسبية عالية ضرورية لنجاح عملية العدوى، وتركت في الظلام عند درجة الحرارة ذاتها لمدة 24 ساعة. وضعت النباتات بعد ذلك تحت الشروط ذاتها من إنارة وحرارة، ثم أزيل الغطاء البلاستيكي عن الحجرة بشكل تدريجي خلال أربعة أيام، ومن ثم تركت النباتات المعدة لمدة خمسة أيام. قوّم رد الفعل إزاء الفطرين بعد 10 أيام من العدوى، وذلك باستخدام سلم التقييس الخماسي 1-5 أنف الذكر (جدول 1).

غريبة الطرز الوراثية

درس رد فعل 24 طرازاً وراثياً من البندورة/الطماطم، منها 18 طرازاً وراثياً من الصنف البلدي تم الحصول عليها من قسم الأصول الوراثية التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وتحمل الأرقام التالية: 10188، 10292، 11083، 10020، 10992، 10394، 10660، 10209، 11068، 10200، 10007، 10335، 11085، 10179، 10344، 10525، 10078، 10017، وطرزين وراثيين تم الحصول عليهما من مزارعي البندورة وتحمل الأرقام 1 و 2. كما استخدم الصنف باك مور (Pakmor) والهجين صن رايز (SunRise)

والهجين غولدن لاندي (Golden landy) والهجين غولدن ويست (Golden West).

استخدم من كل طراز وراثي 30 نباتاً بعمر 8 أسابيع وزعت في ثلاث مكررات. أعدت النباتات وحضنت بالطريقة السابقة ذاتها باستخدام اللقاح المعدي من العذلة T1 من الفطر *A. solani* (10×1.5 بوغة/مل)، في حين حضر اللقاح المعدي من العذلة A39 من الفطر *A. alternata* بتركيز 10×1 بوغة/مل. قوّم رد الفعل بعد 10 أيام من العدوى، وذلك باستخدام سلم التقييس الخماسي (1-5) الأنف الذكر (جدول 1)، اعتبر $1 =$ عالي المقاومة (منيع)، $1.1 - 2 =$ مقاوم، $2.1 - 3 =$ متوسط المقاومة/القابلية للإصابة، $3.1 - 4 =$ قابل للإصابة و $4.1 - 5 =$ عالي القابلية للإصابة. حلت النتائج احصائياً باستخدام برنامج Genstat 7 وجدول تحليل التباين ANOVA وأقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج

المسح الحقلّي

أظهر المسح الحقلّي خلال موسمي الدراسة عدم انتشار إصابات متسببة عن *Alternaria spp.* على البندورة/الطماطم في الدقيقتين البلاستيكية في محافظتي اللاذقية وطرطوس، باستثناء دقيقتي واحدة فقط سجلت فيها إصابة بمرض اللفحة المبكرة خلال 2005 في محافظة طرطوس، ودقيقتي أخرى خلال 2006 في محافظة اللاذقية مصابة بالمرض ذاته، وكانت نسبة الإصابة وشدها في الدقيقتي الأولى 64% و 3.2، وفي الدقيقتي الثانية 76% و 4.1، على التوالي (جدول 2).

وتشير نتائج عامي الدراسة إلى انتشار مرض تبقع الأوراق الألترناري (*Alternaria alternata*) في الحقول المكشوفة في كافة المحافظات المشمولة بالدراسة. وسجلت أعلى نسبة إصابة خلال الموسم الأول 2005 في منطقة "السفيرة" في محافظة حلب (64.84%) وإصابة مشابهة في منطقة "الزيارة" بمنطقة الغاب-محافظة حماه (64.34%) (جدول 3). إلا أن التباين في شدة الإصابة كان معنوياً بين هاتين المنطقتين في الموسم ذاته سيما العالية منها (3.82 و 4.18، على التوالي). وظهرت أدنى نسبة إصابة وشدها في منطقة شطحة بالغاب (27.37% و 1.84، على التوالي). ويشير جدول 3 إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة الإصابة وشدها بمرض تبقع الأوراق الألترناري بين حقول حلب والغاب خلال موسم 2005.

ناقص، حيث تستدق لتنتهي بمنقار غالباً ما يكون مساوياً أو أطول من طول البوغة. تأخذ البوغة لوناً شاحباً أو نصف ذهبي أو بني زيتوني، ملساء. يتراوح طولها ما بين 150-300 ميكروناً، وعرضها عند النهاية العريضة 15-19 ميكروناً، وللبوغة 9-11 حاجزاً عرضياً أما الحواجز الطولية فكانت إما نادرة أو معدومة. أما منقار البوغة فكان شاحب اللون زيتوني، يظهر في بعض الأحيان متفرعاً، ويبلغ عرضه 2.5-5 ميكروناً ثم يستدق تدريجياً (شكل 1). وتتوافق تلك الخصائص المزرعية والمورفولوجية والمجهريّة مع الفطر *Alternaria solani* (20).



شكل 1. الأبواغ الكونيدية للفطر *Alternaria solani* على مستنبت TJCaA، تكبير 40×5.
Figure 1. Conidia of *Alternaria solani* on TJCaA medium (x 200).

وشكل النوع الثاني مستعمرات سوداء أو سوداء زيتونية وأحياناً ذات لون فضي. تتشكل الحوامل البوغية إما مفردة أو في مجموعات صغيرة، بسيطة أو متفرعة، مستقيمة أو منحنية، لونها بني ذهبي أو زيتوني شاحب، ملساء، يصل طولها حتى 50 ميكروناً وعرضها 3-6 ميكرونات. تتشكل على قمة الحامل الأبواغ الكونيدية التي تظهر غالباً في سلاسل طويلة متفرعة، كل منها كثرية الشكل تنتهي البوغة غالباً بمنقار قصير اسطواني، شاحب، سماكته 2-5 ميكروناً، ولا يتجاوز طوله ثلث طول البوغة. لون البوغة شاحب بني ذهبي، ملساء أو مثألة، وذات 8 حواجز عرضية، وغالباً ذات حواجز طولية مائلة. يتراوح طول البوغة الكونيدية ما بين 20-63 ميكروناً وسماكته في النهاية العريضة 9-18 ميكروناً (شكل 2)، وتتماثل هذه الخصائص مع الفطر *Alternaria alternata* (10).

جدول 2. نسبة الإصابة ورد فعل نباتات البندورة إزاء مرض اللفحة المبكرة (*Alternaria solani*) في الدفيئات البلاستيكية في محافظتي اللاذقية وطرطوس، سورية 2005 و2006.

Table 2. Infection rate and reaction to early blight (*Alternaria solani*) disease in plastic houses at Lattakia and Tartous governorates, Syria during 2005 and 2006.

| الموسم Season | المجموع Total | الدفيئات البلاستيكية Plastic houses | | متوسط شدة الإصابة (5-1) Infection severity (1-5) | نسبة الإصابة (%) Infection (%) |
|----------------------|------------------|--|--------------------|---|--|
| | | المصابة Infected | السليمة Healthy | | |
| اللاذقية Lattakia | | | | | |
| 2005 | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 |
| 2006 | 40 | 1 | 39 | 4.1 | 76 |
| طرطوس Tartous | | | | | |
| 2005 | 10 | 1 | 9 | 3.2 | 64 |
| 2006 | 44 | 0 | 44 | 0 | 0 |

وفي موسم 2006، تباينت أيضاً نسبة الإصابة وشدها بين حقول المناطق المدروسة، إذ سجلت أعلى نسبة إصابة بفارق معنوي في منطقتي السفيرة بحلب (71.49%) والزيارة بالغاب (70.17%). كما أن التباين لم يكن معنوياً في أعلى شدة إصابة بين هاتين المنطقتين في الموسم ذاته (3.82 و 4.18، على التوالي). وسجلت في الموسم ذاته أدنى نسبة إصابة في منطقة شطحة بالغاب (19.27%)، وأدنى شدة إصابة في منطقة دير حافر بحلب (1.98) (جدول 3). وسجلت أعلى نسبة وشدة إصابة (51.59% و 3.38) في محافظة اللاذقية وأدنى نسبة إصابة (40.46%) في الغاب بحماه خلال 2006، وباختصار فقد تبين من خلال هذا المسح عدم تسجيل مرض اللفحة المبكرة في حقول البندورة/الطماطم المكشوفة في جميع المواقع المدروسة خلال موسمي الدراسة، وعدم انتشار مرض تبقع الأوراق الألترناري على البندورة في جميع الدفيئات البلاستيكية المدروسة في محافظتي اللاذقية وطرطوس.

عزل الفطور

أظهرت نتائج العزل من الأجزاء المصابة وجود فطر يتبع جنس *Alternaria*، ومن خلال الخصائص المزرعية والمورفولوجية والأبعاد المجهرية تبين أن هناك نوعين يتبعان هذا الجنس. يشكل النوع الأول مستعمرات فضية داكنة، تتوضع أبواغ الكونيدية على الحوامل إما مفردة غالباً أو على شكل سلاسل قصيرة من بوغتين. البوغة مستقيمة أو منحنية قليلاً، مخروطية أو بشكل مستطيل أو قطع

جدول 3. عدد الحقول المختبرة و نسبة الإصابة وشدتها بمرض تبقع الأوراق الألترناري (*Alternaria alternata*) على البندورة في الحقول المكشوفة تبعاً لمواقع المسح في محافظات حلب وحماء (الغاب) واللاذقية، سورية، خلال الموسمين الزراعيين 2005 و 2006.

Table 3. Number of surveyed fields, incidence and severity of infection with *Alternaria* leaf spot disease in tomato fields in Aleppo, Hama (Al-Ghab) and Lattakia governorates, Syria, during 2005 and 2006 growing seasons.

| شدة الإصابة (سلم 1-5) Infection severity (Scale 1-5) | | نسبة الإصابة (%) % Infection | | عدد الحقول المختبرة No. of tested fields | | المحافظة Governorate | المنطقة | Region |
|---|-------------|---------------------------------|--------------|---|------|-------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | | | |
| 3.82 b | 3.84 ab | 71.49 a | 64.84 a | 31 | 24 | حلب | سفيرة | Safera |
| 1.98 ij | 2.54 def | 35.84 h | 31.39 ef | 14 | 11 | | دير حافر | Der hafer |
| 3.21 de | 2.98 cd | 42.17 f | 47.51 c | 21 | 13 | | إعزاز | Izaz |
| 2.92 efg | 3.21 c | 40.36 g | 41.85 cd | 9 | 7 | | عفرين | Efreen |
| 2.98 | 3.14 | 47.47 | 46.40 | - | - | | المتوسط | Mean |
| 2.25 i | 1.84 g | 19.27 j | 27.37 fg | 4 | 3 | حماء | شطحة | Shattha |
| 3.16 ef | 2.78 cde | 31.94 l | 35.98 de | 3 | 3 | | قلعة المضيق | Kaliet Al madeek |
| 4.18 a | 3.86 a | 70.17 b | 64.34 ab | 6 | 4 | | زيارة | Ziyara |
| 3.20 | 2.83 | 40.46 | 42.56 | - | - | | المتوسط | Mean |
| 2.83 fgh | na | 45.39 e | na* | 8 | na | اللاذقية | كسب | Kasab |
| 3.54 cd | na | 51.53 d | na | 4 | na | | بدروسية | Badrosieh |
| 3.78 bc | Na | 57.86 c | na | 5 | na | | رأس البسيط | Ras AL Baseat |
| 3.38 | | 51.59 | | - | - | | المتوسط | Mean |
| 0.35 | 0.47 | 1.03 | 7.24 | - | - | | أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% | |

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى المحافظة الواحدة ومستوى احتمال 5%.
Values followed by the same letter in each column are not significantly different at P= 0.05.

* na= Not available.

* na = لا توجد قيم خلال عام 2005 في محافظة اللاذقية.

وأحياناً على هيئة دوائر متحدة المركز. اتسعت هذه البقع مسببة لفحة للأوراق واحتراق للنهايات الطرفية للأوراق المركبة المصابة. وتوافق هذه الأعراض مع ما سجل على أوراق البندورة في الحقول المكشوفة، كما تتماثل مع أعراض تبقع (لفحة) أوراق البندورة المتسببة عن الفطر *A. alternata* التي أشار إليها Akhtar وآخرون (8) في الباكستان. وظهرت في بعض الأحيان تقرحات على الساق، إهليلجية غائرة مائلة لتلك التقرحات التي سجلت على الساق في الحقول المكشوفة، كما تتشابه هذه الأعراض بتلك المتسببة عن الإصابة بالفطر *A. alternata* (2). كما لوحظ تساقط الأوراق السفلية ولكن بنسبة أقل من اللفحة المبكرة، وكذلك ظهور التبقعات على الأوراق السفلية وأيضاً على الأوراق في الطبقات الأعلى، مقارنة مع اللفحة المبكرة.

القدرة الإمراضية

الأعراض - ظهرت بعد 5 أيام من إعداء نباتات البندورة (هجين صن رايز) اصطناعياً بالفطر *Alternaria solani* بقع دقيقة بحجم رأس الدبوس (2 مم) غامقة أو بنية غامقة، ثم اتسعت النقط تدريجياً ثم شكلت دوائر متحدة المركز، ومحاطة بهالة صفراء. وكانت هذه الأعراض مشابهة تماماً للأعراض التي سُجلت في الدفيئة البلاستيكية التي تميز مرض اللفحة المبكرة على أوراق البندورة (19، 20). كما ترافقت الإصابة بتساقط الأوراق السفلية، وظهرت على الساق في بعض الأحيان دوائر إهليلجية متحدة المركز تحولت تدريجياً إلى بقع غائرة مع تقدم الإصابة، متوافقة مع أعراض الإصابة بهذا المرض على الساق (5، 25).

كما أظهر الإعداء الاصطناعي للنباتات بالفطر *A. alternata* إلى ظهور أعراض على الأوراق على هيئة بقع سوداء زاوية،

يؤدي إلى عدم ظهور المرض الذي تبدأ مراحلها الأولى على الأوراق السفلى الكثيفة الناضجة فيزيولوجياً (11، 25).

جدول 4. نسبة الإصابة وشدتها عند نباتات الصنف صن رايز (SunRise) المعداة اصطناعياً بعزلات شرسة من *Alternaria alternata* و *alternata* و *A. solani* المعزولة من عدة مواقع في سورية، 2006.

Table 4. Incidence and severity of infection of tomato (Sun Rise Variety) artificially inoculated with virulent isolates of *Alternaria alternata* and *A. solani* isolated from different sites in Syria during 2006.

| شدة الإصابة (5-1) Infection severity (1-5) | نسبة الإصابة (%) Infection % | اسم العزلة* Isolate name | مصدر العزلة Isolate source |
|---|---------------------------------|-----------------------------|--|
| <i>Alternaria solani</i> | | | |
| 3.3 ab | 73.0 cdef | T1 | Tartous |
| 3.7 a | 93.3 ab | L1 | Lattakia |
| <i>Alternaria alternata</i> | | | |
| 2.2 efgh | 73.3 cde | A5 | Aleppo |
| 2.2 efgh | 80.0 bcd | A8 | Aleppo |
| 1.7 hijkl | 53.3 gh | A11 | Aleppo |
| 2.4 efg | 86.7 abc | A12 | Aleppo |
| 1.7 hijkl | 46.7 ghi | A19 | Aleppo |
| 2.1 fghi | 80.0 bcd | A22 | Aleppo |
| 1.5 ijklmn | 33.3 ijk | A32 | Aleppo |
| 3.1 bc | 100.0 a | A39 | Aleppo |
| 2.1 fghi | 60.0 efg | A46 | Aleppo |
| 1.5 jklmn | 33.3 ijk | A51 | Aleppo |
| 2.5 def | 93.3 ab | A68 | Aleppo |
| 2.0 fghij | 60.0 efg | A80 | Aleppo |
| 2.2 efgh | 73.3 cde | H2 | Hama (Ghab) |
| 1.3 lmno | 33.3 ijk | H6 | Hama (Ghab) |
| 1.6 ijklm | 40.0 hij | H10 | Hama (Ghab) |
| 2.2 efgh | 73.3 cde | H13 | Hama (Ghab) |
| 2.7 cde | 93.3 ab | H17 | Hama (Ghab) |
| 1.6 ijklm | 40.0 hij | L2 | Lattakia |
| 2.1 fghi | 66.7 def | L5 | Lattakia |
| 3.0 bcd | 100.0 a | L8 | Lattakia |
| 1.3 lmno | 26.7 jkl | L9 | Lattakia |
| 1.9 ghijk | 46.7 ghi | L12 | Lattakia |
| 0.51 | 18.12 | | قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% |
| | | | LSD at P= 5% |

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05.

Values followed by the same letter in the same column are not significantly different at P=0.05

* T = Tartous, A= Aleppo, H= Hamah-Ghab, L= Lattakia.

* T = Tartous, A= Aleppo, H= Hamah-Ghab, L= Lattakia.

رد فعل النبات إزاء العزلات المختبرة: لم تظهر فروق معنوية في رد فعل النباتات إزاء عزليتي *A. solani* المعزولتين من اللاذقية (L1) وطرطوس (T)، إذ سجلت العزلة L1 نسبة إصابة 93.3% وشددة 3.7، مقارنة مع 73% و 3.3 عند العزلة T1 (جدول 4).

وتباين رد الفعل إزاء عزلات *A. alternata* فتراوحت ما بين نباتات سليمة (88 عزلة غير شرسة أي غير ممرضة) ونباتات مصابة بشدة وصلت نسبة إصابتها إلى 100% وشددة 3.1-3 نتيجة لإصابتها بعزلتين عاليتي الشراسة (A39 و L8). وتراوحت بقية العزلات (20 عزلة) ما بين الضعيفة (نسبة إصابة 26.7% وشددة 1.3) والشرسة (نسبة إصابة 93.3% وشددة 2.5-2.7) (جدول 4).

غريبة الطرز الوراثية

تباينت شدة الإصابة بشكل معنوي بين الطرز الوراثية المدروسة من البندورة إزاء مرضي اللحة المبكرة وتقع الأوراق الألترناري، إذ تراوحت ما بين المقاوم والقابل للإصابة. وبلغ عدد الطرز الوراثية التي أبدت مقاومة 19 طرازاً، كانت خمسة منها مقاومة لكلا المرضيين (10209، 11068، 10200، 10179، 10179، 10394، 10525، 10017، 10200، 10179، 10344). كما أظهر 21 طرازاً رد فعل متوسط المقاومة إزاء الفطرين، ظهرت ستة طرز منها متوسطة المقاومة لكلا المرضيين (10200، 10179، 10017، 10525، 10394، 10344، 10017، 10200، 10179، 10344). أما باقي الطرز الوراثية فكانت قابلة للإصابة بكلا المرضيين.

المناقشة

أشارت نتائج المسح أن البندورة/الطماطم المزروعة في الدفيئات البلاستيكية كانت سليمة من كلا المرضيين، باستثناء دفيئة واحدة في كل من محافظتي اللاذقية وطرطوس ظهرت فيها إصابة بمرض اللحة المبكرة. ويعزى ندرة ظهور المرضيين في هذه الدفيئات إلى عناية المزارعين واهتمامهم الشديدين بإدارة مزرعاتهم المحمية. فالنباتات ترش عادة بشكل دوري خلال موسم النمو بأنواع مختلفة من المبيدات الفطرية الوقائية والعلاجية المتقاطعة مع بعضها البعض مما منع ظهور المرض (4، 12، 14) كما أن الجمع الميكانيكي للأوراق، التي تظهر عليها بدايات بقع صغيرة، ومن ثم حرقها خارج الدفيئة هو إجراء روتيني يقوم به المزارع أيضاً، الأمر الذي يحول دون حدوث الإصابة بهذين المرضيين أو بأية أمراض تتبععات مشابهة (7). كما تجرى عملية خف وتقليم للأوراق السفلى من أجل تخفيف الكثافة النباتية والتحكم بالرطوبة وتشجيع النمو الراسي، وهذا بدوره

واللاذقية، كما سجل انخفاض شديد في كمية الهطل المطري (39.7 مم) مترافقاً مع انخفاض شديد في الرطوبة النسبية خلال الفترة نيسان/أبريل-تموز/يوليو وهي فترة موسم نمو البندورة (جدول 5).

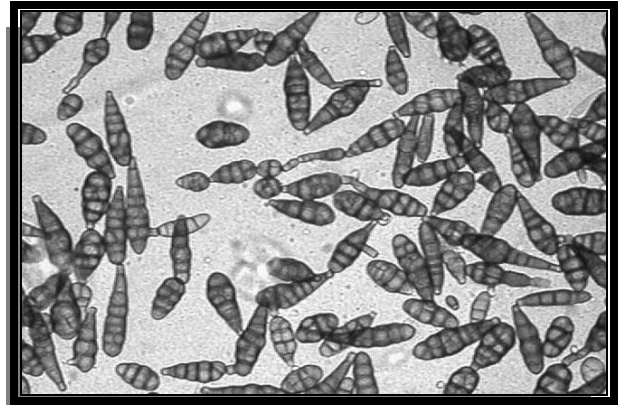
جدول 5. متوسط درجة الحرارة الشهرية (س)، الرطوبة النسبية الشهرية (%)، الهطل المطري الشهري (مم) في المحافظات السورية التي شملها المسح الحقلّي خلال موسمي 2005 و 2006.

Table 5. Mean monthly temperature (C°), relative humidity (%) and precipitation (mm) during 2005 and 2006 at surveyed governorates in Syria.

| الهطل المطري (مم) Precipitation (mm) | الرطوبة النسبية (%) Relative humidity (%) | | درجة الحرارة (س) Temperature (C°) | | الشهر Month | |
|---|--|------|--------------------------------------|------|----------------|----------------------|
| | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | | |
| حلب Aleppo | | | | | | |
| 84.0 | 19.5 | 70.9 | 61.9 | 16.8 | 16.1 | نيسان/أبريل April |
| 2.0 | 5.3 | 62.3 | 37.3 | 24.5 | 25.1 | أيار/مايو May |
| 0.0 | 15.0 | 60.8 | 45.3 | 27.1 | 29.8 | حزيران/يونيو June |
| 0.0 | 0.0 | 58.2 | 49.2 | 29.8 | 29.6 | تموز/يوليو July |
| حمّاه (الغاب) Hama (Ghab) | | | | | | |
| 37.8 | 16.5 | 59.0 | 56.0 | 18.9 | 17.4 | نيسان/أبريل April |
| 1.9 | 0.9 | 39.0 | 46.0 | 25.1 | 23.3 | أيار/مايو May |
| 0.0 | 0.1 | 33.7 | 42.0 | 30.1 | 25.2 | حزيران/يونيو June |
| 0.0 | 0.0 | 31.8 | 42.0 | 32.2 | 29.3 | تموز/يوليو July |
| اللاذقية Lattakia | | | | | | |
| 74.8 | - | 74.8 | - | 15.0 | - | نيسان/أبريل April |
| 73.1 | - | 73.1 | - | 19.3 | - | أيار/مايو May |
| 78.2 | - | 78.2 | - | 22.6 | - | حزيران/يونيو June |
| 85.5 | - | 85.5 | - | 23.7 | - | تموز/يوليو July |

وبعزى وجود نسبة عالية من العزلات غير الممرضة من فطر *A. alternata* إلى حقيقة الحياة الرمية لهذا الفطر على بقايا النباتات، ولذلك يعتبر بشكل عام ضعيفاً إذ غالباً ما يهاجم الأجزاء النباتية الضعيفة، إلا أنه يمكن أن يكون ممرضاً للنباتات السليمة أيضاً (8، 9، 23).

كما أظهرت النتائج تبايناً في رد فعل الطرز المختلفة إزاء كلا الممرضين، وقد يعزى ذلك إلى التركيب الوراثي الخاص بكل منهما،



شكل 2. الأبواغ الكونيدية للفطر *Alternaria alternata* على مستنبت PDA، تكبير 40×5.

Figure 2. Conidia of *Alternaria alternata* on PDA medium (x 200).

أما ظهور اللفحة المبكرة في دفيئتين بلاستيكتين فقط فقد يعود لإهمال المزارع وعدم تقديم عمليات الخدمة والمكافحة اللازمتين في الوقت المحدد، أو قد يعود لاستيطان المرض داخل الدفيئة وبقاء مصدر العدوى على بقايا النباتات أو التربة بغياب الإدارة الجيدة (25). ومن المحتمل أيضاً نتيجة لتوافر الظروف البيئية المناسبة إذ كان وضع الدفيئة في اتجاه غير مناسب، مائل باتجاه الشمال الغربي، في حين كانت بقية الدفيئات موضوعة في الاتجاه المناسب وهو شمال جنوب أو غرب شرق ولكن مع انحراف باتجاه الجنوب الغربي لأن الرياح السائدة جنوبية غربية. ومن المحتمل أن الوضع السيء للدفيئة قد يؤدي إلى سوء التهوية وبالتالي زيادة الرطوبة وتكاثف قطرات الماء على الجدران الداخلية وسطح النبات، الأمر الذي يناسب إنبات الأبواغ (15، 25).

كما تبين من هذا المسح عدم وجود فروق معنوية في نسبة الإصابة وشدها بمرض تنقع الأوراق الألترناري بين مواقع محافظة حلب ومواقع منطقة الغاب في محافظة حمّاه، وقد يعزى ذلك إلى التقارب في متوسطات درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال أشهر الموسم، إذ بلغت خلال شهر تموز/يوليو في حلب 29.6°س و 49.2% وفي الغاب بحمّاه 29.3°س و 42%، على التوالي (جدول 5).

وقد يعزى ظهور أعلى نسبة وشدة إصابة في محافظة اللاذقية خلال موسم 2006 إلى اعتدال درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية (2، 9) خلال جميع أشهر الموسم.

كما لوحظ تسجيل نسبة إصابة متدنية في حقول الغاب بحمّاه وكذلك شدة الإصابة خلال 2006. وقد يعزى هذا الانخفاض إلى ارتفاع درجات الحرارة نسبياً خلال أشهر الموسم مقارنة مع حلب

سورية هي عبارة عن مرض يتقع الأوراق الألترناري المتسبب عن الفطر *A. alternata*. أما الخطأ الشائع في تشخيص هذا المرض على أنه اللفحة المبكرة المتسببة عن الفطر *A. solani*، وتأكيد انتشاره في معظم محافظات القطر فلم تثبت صحته. ولم تشاهد اللفحة المبكرة إلا بنسبة منخفضة جداً في دفيئات بلاستيكية محدودة في الساحل السوري. ومن الجدير ذكره أنها الدراسة الأولى في سورية التي رصدت أمراض التبقعات الورقية للبندورة، وأنها التسجيل الأول للفطر *A. alternata* كمسبب لمرض يتقع ولفحة أوراق البندورة. وتجدر الإشارة إلى أنه لم يظهر أي من الطرز الوراثية المدروسة منيعاً بشكل مطلق، وهذا أمر طبيعي إذ لا يوجد في الطبيعة مصادر منيعة. كما أن ظهور خمسة طرز وراثية (11068، 10209، 10020، Golden Landy و 10344) مقاومة لكلا المرضين هو أمر في غاية الأهمية، إذ يمكن إدخالها في برامج التربية للحصول على أصناف مقاومة لكلا المرضين (17، 21).

إذ يتحكم بمقاومة أي طراز وراثي مجموعة من المورثات خاصة به (21، 26). وكذلك لوحظ تباين في رد فعل النباتات ضمن الطراز الواحد، وقد ينسب ذلك إلى وجود خلط وراثي ضمن هذه الطرز من جراء عمليات التهجين والانتخاب والتربية. أما عدم التطابق في رد الفعل إزاء كلا المرضين فيعود بطبيعة الحال إلى تباين القدرة الإراضية لكل ممرض (17). وأشارت النتائج إلى أن عدد الطرز الوراثية المقاومة لمرض يتقع الأوراق الألترناري (8 طرز) قليل نوعاً ما مقارنة مع اللفحة المبكرة (11 طرازاً). وقد يفسر ذلك بارتفاع تركيز المعلق البوعي المستخدم للفطر *A. alternata* (10⁵ بوغة/مل)، إذ أن العديد من الدراسات قد أشارت إلى زيادة شدة الإصابة تبعاً لتركيز المعلق البوعي المستخدم (22)، ومن المحتمل أيضاً أن يعود السبب إلى عدم حاجة الفطر *A. alternata* إلى رطوبة نسبية عالية مقارنة مع الفطر *A. solani* (9).

ومما سبق نستنتج أن جميع التبقعات الورقية واللفحات التي شوهدت على الأوراق في الحقول المكتشوفة لمحصول البندورة في

Abstract

Atik, O., A. El-Ahmed, M. Abou-Shaar and M. Yabrak. 2007. Field Survey of the *Alternaria* Tomato Diseases, and Research of Resistant Genetic Resources in Syria. Arab J. Pl. Prot. 25: 129-137.

A survey for the occurrence of *Alternaria* spp. diseases, in greenhouses of Lattakia and Tartous provinces, as well as in the open fields of Lattakia, Tartous, Aleppo and Hama (Al-Ghab) provinces was carried out in Syria, during 2005 and 2006. The Survey included 114 greenhouses and 170 fields grown with different tomato varieties. Results showed that early blight (caused by *Alternaria solani*) disease was reported in one greenhouse in each of Lattakia and Tartous only. However *Alternaria alternata* was reported for the first time in Syria as the causal organism of tomato leaf spot and blight disease in the open fields. Incidence and severity of infection by the latter disease were significantly different in all surveyed fields. Two virulent isolates of *A. solani*, 110 isolates of *A. alternata* (88 nonpathogenic, 2 highly virulent and 20 moderately virulent) were isolated. Twenty four genetic resources of tomato were screened under growth room conditions. Results showed that significant differences were found in incidence and severity of infection in all evaluated genotypes, and they ranged from resistant to susceptible. Five genotypes proved to be resistant against both pathogens, and should be considered for future breeding programs in Syria.

Key words: Tomato, early blight, alternaria leaf spot, survey, genetic resources

Corresponding author: Omar Atik, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

References

- الطماطم/البندورة في الجمهورية اليمنية. مجلة وقاية النبات العربية، 9(1): 9-13.
- العروسي، حسين. 1993. أمراض الخضار. الإسكندرية، مصر، صفحة: 61-63.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2004. مديرية الإحصاء الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology, 4th Ed. Academic Press, San Francisco, California. Pages 301-304.
- Akhtar, K.P., M.Y. Saleem, M. Asghar and M.A. Haq. 2004. New report of *Alternaria alternata* causing leaf blight of tomato in Pakistan. Plant Pathology, 53: 816.

المراجع

- الأحمد، أحمد، محمد أبو شعر، محمد موفق بيرق وعمر عتيق. 2006. تقنية فاعلة وبسيطة لإنتاج أعداد غزيرة من الأبواغ الكونيدية للفطر *Alternaria solani*. مجلة بحوث جامعة حلب - سلسلة العلوم الزراعية، العدد 56 (قيد النشر).
- حسن، أحمد عبد المنعم. 1998. الطماطم (الأمراض والآفات ومكافحتها). الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة، مصر، الصفحات: 25-41.
- خوري، فريد ومصطفى بلال. 1976. مرض اللفحة المبكرة على البطاطا والبندورة في سوريا. مديرية الشؤون الزراعية، نشرة إرشادية رقم 175، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية، 29 صفحة.
- عبد الستار، مصطفى حسن ونوال أحمد قاسم. 1991. إختبار مطهرات فطرية مختلفة لمكافحة مرض الندوة المبكرة على

18. **Joi, M.B and B.M. Khade.** 1981. Reaction of varieties and hybrids to early blight (*Alternaria solani*) in tomato. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 6: 69-71.
19. **Jones, J.B., R.E. Stall and T.A. Zitter.** 1991. Compendium of tomato diseases. The American Phytopathological Society. USA. Pages 13-14.
20. **Kemmitt, G.** 2002. Early blight of potato and tomato. The Plant Health Instructor, 10: 801-809.
21. **Maiero, M. and Th. Braksdale.** 1990. Genetic resistance to early blight in tomato breeding lines. Hortscience, 25: 344-346.
22. **Pandey, P.K, G. Kalloo and M.K. Banerjee,** 2003. Resistance to early blight of tomato with respect to various parameters of disease epidemics. Journal of General Plant Pathology, 69:364-371.
23. **Rotem, J.** 1998. The genus *Alternaria*, biology, Epidemiology and pathogenicity. American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota. Pages 262.
24. **Singh, R.S.** 1989. Plant Diseases (sixth edition).Oxford and IBH Publishing co. PVT. LTD. New Delhi. Pages 373-376.
25. **Srivastava, K.C., V. Mishra and T. Gupta.** 2005. Effect of conidial concentration of *Alternaria alternata* on germination and intensity of blight of tomato. Annals of Plant Protection Science, 13: 510-512.
26. **Vilaro, F. and D. Maeso.** 1990. Breeding for resistance to the early blight "*Alternaria solani*" en el Uruguay. Advances en el mejoramiento genetico de la papa en los paises del conosur. Pages 149-152.
9. **Akhtar, K.P, M. Matin, J.H. Mirza, A.S. Shakir and M. Rafique.** 1994. Some studies on the post harvest diseases of tomato fruits and their chemical control. Pakistan Journal of Phytopathology, 6: 125-129.
10. **Barnett, M.L.** 1955. Illustrated genera of imperfect fungi (second edition). Burgess Publishing Company, Pages 482-484.
11. **Ben-Noon, E., D. Shtienberg, E. Shlevin and A. Dinoor.** 2003. Joint action of disease control measures: A case study of *Alternaria* leaf blight of carrot. Phytopathology, 93: 1320-1328.
12. **Brammall, R.A.** 1993. Effect of foliar fungicide treatment on early blight and yield of fresh market tomato in Ontario. Plant Disease, 77: 275-281.
13. **Bussey, M.J. and W.R. Stevenson.** 1991. A leaf disk assay for detecting resistance to early blight caused by *Alternaria solani* in juvenile potato plants. Plant Disease, 75: 385-390.
14. **Choulwar, A.B. and V.V. Dattar.** 1988. Cost linked spray scheduling for the management of tomato early blight. Indian Phytopathology, 41: 603-606.
15. **Chupp, C. and A. Sherf.** 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Company. New York. Pages 541-545.
15. **Echim, T., M. Mandricel and E. Mirghis.** 1982. Characterization of some sources of resistance to *Septoria lycopersici* and *Alternaria solani* in Tomato. Bulletin de l'Academie des Science Agricoles et Forestieres, 11: 83-87.
17. **Gardner, R.G.** 1990. Greenhouse screen facilitates breeding resistance to tomato early blight. HortScience, 25: 222-223.

Received: December 17, 2006; Accepted: March 6, 2007

تاريخ الاستلام: 2006/12/17؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2007/3/6