

مسح لانتشار مرض التعفن الفحمي *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich وتقدير أضراره على فول الصويا في العراق

عواد عيسى عباس، مثنى عكيدي المعاضيدي ومدحت مجيد الساهوكي
مركز إباء للأبحاث الزراعية، ص.ب. 39094، بغداد، العراق.

الملخص

عباس، عواد عيسى، مثنى عكيدي المعاضيدي ومدحت مجيد الساهوكي. 2003. مسح لانتشار مرض التعفن الفحمي *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich وتقدير أضراره على فول الصويا في العراق. مجلة وقاية النبات العربية. 21: 79-83.

تم إجراء مسح لحقول فول الصويا *Glycine max* (L.) Merr. خلال الموسمين 1999/1998 و 2000/1999 في محافظات بغداد وديالى والتأميم في العراق، بهدف تقدير نسبة الإصابة والأضرار الاقتصادية التي يسببها مرض التعفن الفحمي المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich. بينت النتائج أن نسبة الإصابة بالمرض بلغت 8% و 4.8% خلال الموسمين السابقين، على التوالي. أوضحت النتائج أن الإصابة بالمرض قد سببت انخفاضاً معنوياً في صفات عدد القرون/نبات وعدد البذور/قرون ووزن 100 بذرة و الغلة البذرية/نبات وبلغ متوسط الصفات المذكورة للنباتات المصابة بالمرض 67.7 قرناً و 1.5 بذرة و 6.5 غرام و 6.4 غرام/نبات، على التوالي، في حين بلغ متوسط مثيلاتها للنباتات السليمة 205.8 قرون و 2.2 بذرة و 15.2 غرام و 69.7 غرام/نبات، على التوالي، يوضح ذلك أن الغلة البذرية للنباتات المصابة لم تتجاوز 10% من حاصل النباتات السليمة وهذا يعني أن الأضرار الاقتصادية للمرض كبيرة جداً.

كلمات مفتاحية: فول الصويا، التعفن الفحمي، *Macrophomina phaseolina*

المقدمة

المأخوذة من فول الصويا والفول السوداني (1). وأشارت دراسة أخرى إلى أن مصدر الإصابة الأولية بالفطر قيد الدراسة هي الأجسام الحجرية (*Sclerotia*) المتبقية في المخلفات النباتية والتربة (8، 13). كما وجد أن الأجسام الحجرية المتكونة على أنسجة فول الصويا تبقى في التربة مدة أطول من تلك التي تنتج على الأوساط الغذائية في المختبر (21). هذا وبالنظر لتزايد أعراض الإصابة بهذا الفطر خلال السنوات الأخيرة على بعض المحاصيل في العراق ومنها فول الصويا، جاءت هذه الدراسة لتحديد أهمية المرض على هذا المحصول بتحديد نسبة انتشاره في العراق وحجم الضرر الاقتصادي الذي يسببه.

مواد البحث وطرائقه

عملية المسح وجمع العينات

تم إجراء مسح حقلي خلال الموسمين 1999/1998 و 2000/1999 في حقول المزارعين المزروعة بمحصول فول الصويا صنف "IPA SOY" وذلك خلال مرحلتي امتلاء القرون والنضج الفسيولوجي (خلال شهر أيلول/سبتمبر). شملت الدراسة منطقة أبي غريب (محافظة بغداد) وقضاء المقدادية (محافظة ديالى) وموقعي كركوك الحويجة (محافظة التأميم) خلال موسمي الدراسة. حددت أربعة خطوط ذات طول 15 متر للخط الواحد في كل حقل وبمعدل حقل واحد من كل منطقة بشكل عشوائي وأخذ 100 نبات متجاوز من كل خط وحسبت النباتات المصابة والسليمة. حسبت مكونات الحاصل وهي عدد القرون/نبات وعدد البذور/القرون ووزن 100 بذرة ووزن الغلة البذرية/نبات لكل النباتات المريضة التي كانت تبدي أعراض ذبول الأوراق واصفرارها وجفافها وبقاتها عالقة على النباتات، فضلاً عن تلون الجذور باللون البني، كذلك لعشرة نباتات سليمة أخذت عشوائياً من كل خط.

ينتشر الفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich

المسبب لمرض التعفن الفحمي في مناطق عديدة من العالم مسبباً خسائر اقتصادية تتفاوت نسبتها حسب نوع المحصول المزروع وصنفة والظروف البيئية (7، 9). وينتشر هذا المرض في جميع مناطق زراعة فول الصويا *Glycine max* (L.) Merr. في العالم و يسبب فقداً للبادرات يصل إلى 77% (12).

يسبب مرض التعفن الفحمي على محصول البطاطا/البطاطس (*Solanum tuberosum* L.) في الهند خسائر تتراوح ما بين 10-70% (25)، وقد أشير سابقاً إلى أن نسبة الإصابة في محصول الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L.) تراوحت ما بين 4-72% حسب الصنف المزروع (17).

أجريت دراسات عديدة على هذا الفطر في العراق، موضحه مدى انتشاره وضرره ونسبة الإصابة به في محصولي السمسم (*Sesamum indicum* L.) والتبغ (*Nicotiana tabacum* L.) (4، 6، 10). كما وجد أن الفطر يصيب كلاً من الشوندر السكري/البنجر (*Beta vulgaris* L.)، القطن (*Gossypium hirsutum* L.)، عباد الشمس/دوار الشمس (*Helianthus annuus* L.)، الباقلاء/الفول (*Vicia faba* L.)، الماش (*Phaseolus mungo* L.)، الطماطم/البنندورة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) اللوبياء (*Vigna unguiculata* Endl.)، واليامياء (*Hibiscus esculentus* L.) (5، 10، 20).

وفي دراسة للقدرة المرضية ومدى التخصص العائلي لفطر التعفن الفحمي وجد أن أشد المحاصيل قابلية للإصابة بعزلات الفطر المختلفة هما محصولي فول الصويا وعباد الشمس/دوار الشمس وأقلهما قابلية هو محصول الفول السوداني والذي أصيب بعزلاتي الفطر

أخذت جذور وسوق نباتات فول الصويا المجموعة من الحقول المذكورة والتي ظهرت عليها أعراض مرض التعفن الفحمي ونقلت إلى المختبر لإجراء الدراسات التشخيصية اللاحقة عليها.

عملت مقاطع طولية وعرضية في السوق والجذور كما أزيلت قشرة السوق من بعضها وفحصت تحت المجهر الضوئي المركب تحت قوة تكبير 100 مرة للتأكد من وجود الأجسام الحجرية للفطر. أخذت قطع صغيرة من حواف الأنسجة المتلونة لكل من السوق والجذور وعقمت بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم (0.525%) لمدة عشرة دقائق (3). بعدها غسلت بالماء المقطر المعقم وزرعت في مراكز أطباق بتري بقطر 9 سم والحاوية على 20 مل مستنبت بطاطا/بطاطس دكستروز آجار غذائي (PDA) درجة حموضته 7.0 وحضنت عند درجة حرارة 28 س لمدة ستة أيام (1). أتبع في تشخيص عزلة الفطر موضوع الدراسة الطريقة الموصوفة سابقاً من قبل Holliday و Punithalingam (14) ثم نقيت عن طريق زراعة طرف النمو الفطري مرة أخرى تحت الظروف نفسها ولمدة سبعة أيام. ولغرض التأكد من القدرة المرضية للفطر المعزول ودقة التشخيص فقد طبقت فرضيات كوخ إذ حضرت محاليل معلقة من الفطر بتركيز 2.5×10^4 جسم حجري/سم³ واستخدمت أصص فخارية سعة 5 كغ وعقمت بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 0.525% وملئت بتربة معقمة مسبقاً بالفورمالين. لفتحت تربة الأصص بلقاح الفطر بإضافة 250 سم³ من المحاليل المعلقة آفة الذكر لكل أصيص بواقع 4 أصص لكل معاملة. عقمت بذور محصول فول الصويا صنف "IPA SOY" بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 0.525% لمدة ثلاث دقائق، بعدها زرعت داخل الأصص للمعاملات المختلفة ثم سقيت. تمت زراعة 25 بذرة في كل أصيص ووضعت الأصص في بيت بلاستيكي ثم حسبت نسبة البزوغ (emergence) ونسبة الإصابة بالمرض بعد شهرين. أعيدت عملية عزل الفطر وتشخيصه في البذور غير النابتة ومن جذور وسوق البادرات والنباتات المصابة. أجريت معاملة المقارنة تحت الظروف نفسها ولكن بدون إضافة اللقاح الفطري. حلت البيانات وقورنت إحصائياً (23).

النتائج والمناقشة

أعراض المرض وعلاماته

يظهر لون بني على المجموع الجذري يمتد إلى الساق عند تقدم الإصابة مع اصفرار الأوراق وذبولها وبفاتها عالقة على النباتات، إضافة إلى تعفن الجذور والسوق والثمار عند تقدم الإصابة، فضلاً عن ظهور أعداد كبيرة من الأجسام الحجرية على القرون والبذور ومقاطع أنسجة الجذور والسوق عند الفحص باستخدام المجهر الضوئي المركب تحت قوة تكبير 100 مرة، تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات سابقة (3، 4).

أمكن عزل الفطر *M. phaseolina* على المستنبت الغذائي بطاطا/بطاطس دكستروز آجار وبشكل نقي. تم الحصول على مستعمرات مزرية ذات لون أسود قاتم فحمي شوهدت بالعين المجردة بعد 48 ساعة من التحضين عند درجة حرارة 28 ± 1 س ذات مشيخة فطرية (ميسيليوم) هوائية متوسطة الكثافة ومتماسكة مع الوسط الغذائي. تميزت الأجسام الحجرية المتكونة من الفطر بصغر حجمها وشكلها الدائري الكروي تقريباً. أشارت نتائج دراسة الأعراض والعلامات والعزل والتشخيص أن مسبب المرض موضوع البحث هو الفطر *M. phaseolina*، فقد أكدت النتائج ما أشارت إليه دراسات سابقة (1، 2). أوضحت دراسة القدرة المرضية للفطر أن نسبة بزوغ البذور قد بلغت 4% في موسم 1999/1998 و 3% في موسم 2000/1999 وتعفنت معظم البذور غير النابتة في حين كانت نسبة البزوغ في معاملة المقارنة 98% في كلا الموسمين. تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة سابقة (1)، مع ظهور فرق بسيط إذ أشارت إلى أن الفطر *M. phaseolina* سبب تعفن جميع بذور فول الصويا الملقحة بعزلة فول الصويا وكانت نسبة البزوغ صفرًا، قد يعزى الفرق البسيط في النسبة المذكورة إلى اختلاف تركيز الأجسام الحجرية في مطول اللقاح المستخدم إضافة إلى حساسية الصنف المزروع، فضلاً عن نوعية البذور وجودتها وكثافة النباتات (مسافة البذار) وموعد البذار وخصوبة التربة والظروف البيئية، إذ تلعب هذه العوامل دوراً مهماً في تغاير نسبة حدوث وانتشار المرض في حقول فول الصويا (13، 26). أما بالنسبة للبادرات فقد ظهر تلون بني خفيف على المجموع الجذري والساق في المنطقة المحاذية لسطح التربة وامتد التلون إلى أعلى الساق حتى انتهت النباتات بالذبول ثم الموت بعد 60 يوماً.

تقدير النسبة المئوية للإصابة في الحقول

تظهر النتائج في الجدول 1 وجود فروقات معنوية في نسبة الإصابة بين موسمي الدراسة حيث كانت 8% في موسم 1999/1998 و 4.8% في موسم 2000/1999. يمكن تفسير تراجع نسبة الإصابة بالمرض خلال موسم 2000/1999 إلى اختلاف الظروف البيئية خلال الموسمين، فضلاً عن التوعية الإرشادية وأتباع الأساليب العلمية في زراعة وخدمة المحصول من حراثة وري منتظم وإزالة متبقيات المحصول من الحقل وحرقتها، إذ تتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسات سابقة أجريت في هذا المجال (16، 19، 22، 27). كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة في نسبة الإصابة ويمكن أن يفسر ذلك إلى أن الصنف المزروع "IPA SOY" واحد في كافة المواقع وأن عوامل حدوث الإصابة تكاد تكون متماثلة في تلك المواقع (18). بينت النتائج معنوية تداخل المواسم \times المواقع حيث أظهر موقع التأميم في موسم 1999/1998 أعلى نسبة إصابة بالمرض (9%) بينما أظهر موقعاً الحويجة ومدينة كركوك في موسم

2000/1999 أقل نسبة إصابة (4%)، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أسباب عديدة منها، تداخل تأثير الظروف البيئية السائدة خلال الموسم وفي ذلك الموقع، طبيعة التربة للموقع ومحتواها سواء من العناصر المعدنية والمادة العضوية (المغذيات) أو من الأحياء المجهرية التي قد تؤثر سلباً بشكل مباشر على إنبات الأجسام الحجرية/سكلروشيا الفطر أو نمو المشيجة الفطرية/الميسيليوم و حدوث الإصابة، كذلك إلى أنواع العوائل النباتية السائدة في الموقع والتي تشكل عوائل ثانوية للفطر قيد البحث وتلعب دوراً مهماً في وبائيتها، فقد أكدت النتائج التي تم التوصل إليها ما أشارت إليه دراسات سابقة في هذا المجال (15، 24).

تأثير الإصابة في الغلة و مكوناتها

1. عدد القرون في النبات - أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية بين موسمين الدراسة في متوسط صفة عدد القرون/نبات للنباتات السليمة في حين ظهرت فروقات معنوية بين مواقع تنفيذ الدراسة للصفة المذكورة (جدول 1)، حيث أعطى موقع المقدادية أعلى متوسط للصفة (221 قرناً/نبات) ولم يختلف عنه معنوياً موقعي أبو غريب وكرجوك بينما أعطى موقع الحويجة أقل متوسط للصفة (191 قرناً/نبات) يمكن أن يعود سبب عدم وجود فروق معنوية بين موسمي الدراسة إلى ثبات الصفة الوراثية للصنف المزروع "IPA SOY" على

الرغم من اختلاف الظروف البيئية للموسمين، أما الفروق المعنوية التي ظهرت بين المواقع فقد تعزى إلى طبيعة وتركيب التربة ونسجتها فضلاً عن محتواها من العناصر المعدنية المغذية والمادة العضوية، كذلك إلى تفاوت العمليات الزراعية وخدمة المحصول وطريقة الزراعة للمواقع المختلفة، إذ تتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة سابقة (28). كذلك أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين النباتات السليمة والمريضة فيما يخص هذه الصفة في كافة المواقع وللموسمين حيث بلغ المعدل للنباتات السليمة (205.8 قرناً/نبات) في حين بلغ المعدل للصفة ذاتها للنباتات المصابة بالمرض (67.7 قرناً/نبات). كان التداخل بين المواسم × المواقع معنوياً عند هذه الصفة، مشيراً إلى اختلاف معدل عدد القرون للنبات للموقع ذاته من موسم إلى آخر.

2. عدد البذور في القرن - تظهر بيانات جدول 1 عدم وجود فروقات معنوية لعدد البذور للقرن لموسمي الدراسة وكذلك بين المواقع، كما أشارت إلى وجود فروقات معنوية بين النباتات السليمة والمريضة لهذه الصفة، إذ بلغ متوسط عدد البذور للقرن في النباتات السليمة خلال موسمي ومواقع الدراسة 2.2 بذرة/القرن، في حين بلغ متوسط عدد البذور للقرن للنباتات المريضة 1.5 بذرة/القرن فقط. كذلك تداخلت معنوياً المواسم × المواقع في هذه الصفة.

جدول 1. تأثير الإصابة بالتعفن الفحمي *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Gidanich في نسبة الإصابة والغلة ومكوناتها على فول الصويا *Glycine max* (L.) Merr. في مواقع مختلفة من العراق للموسمين 1999/1998 و 2000/1999.

Table 1. The effect of charcoal rot *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Gidanich on the average infection and yield of soybean *Glycine max* (L.) Merr. at different locations in Iraq during 1998/1999 and 1999/2000 growing seasons.

المتوسط العام Grand mean	المنطقة Locations				الموسم الزراعي Growth seasons	القياسات Criteria
	أبو غريب Abu- Ghraib	المقدادية Al- Makdadiyah	كرجوك Kerkouk	الحويجة Al- Haueijah		
8.0 a	7.0	8.0	9.0	8.0	1999/1998	النسبة المئوية للإصابة
4.8 b	5.0	5.0	4.0	4.0	2000/1999	Incidence (%)
6.3	6.0 a	6.5 a	6.5 a	6.0 a	المتوسط	
66.7 a	62.7	66.0	68.3	69.7	1999/1998	نسبة الفقد في عدد القرون/نبات
67.2 a	68.0	71.6	62.9	66.3	2000/1999	% losses in pods number/plant
67.2	65.6 a	68.9 a	65.7 a	68.1 a	المتوسط	
37.9 a	42.9	41.7	36.4	30.4	1999/1998	نسبة الفقد في عدد البذور/قرن
47.0 a	100.0	90.9	18.2	28.6	2000/1999	% losses in seeds number/pod
35.3	47.6 a	39.1 a	27.3 a	27.3 a	المتوسط	
55.5 a	56.6	53.1	55.2	57.1	1999/1998	نسبة الفقد في وزن 100 بذرة (غ)
59.6 a	57.5	59.5	64.3	57.0	2000/1999	% losses in 100 seeds weight (gm)
57.4	57.1 a	56.1 a	59.6 a	56.9 a	المتوسط	
90.7 a	92.4	90.4	90.1	90.0	1999/1998	نسبة الفقد في غلة البذور (غ/نبات)
90.9 a	90.9	90.8	91.1	91.0	2000/1999	% losses in seed yield (gm/plant)
90.7	91.6 a	90.5 a	90.7 a	90.0 a	المتوسط	

قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% للنسبة المئوية للإصابة (المواقع = 2.90، الموسمين = 2.05)، لنسبة الفقد في عدد القرون/نبات (المواقع = 12.93، الموسمين = 9.14)، لنسبة الفقد في عدد البذور/قرن (المواقع = 74.25، الموسمين = 52.50)، في وزن 100 بذرة (غرام) (المواقع = 9.90، الموسمين = 7.00)، لنسبة غلة البذور (غرام/نبات) (المواقع = 2.61، الموسمين = 1.85)

LSD at P = 0.05 for Incidence (%) (Locations = 2.90, Seasons = 2.05), % losses in pods number/ plant (Locations = 12.93, Seasons = 9.14), % losses in seeds number/ pod (Locations = 74.25, Seasons = 52.50), % losses in 100 seeds weight (gm) (Locations = 9.90, Seasons = 7.00), % losses in seed yield (gm/ plant) (Locations = 2.61, Seasons = 1.85).

3. وزن 100 بذره - لم تظهر النتائج وجود فروقات معنوية بين موسمي الدراسة كذلك بين المواقع لوزن البذور في حين اختلفت النباتات السليمة والمصابة في الصفة المذكورة، إذ بلغ متوسط وزن 100 بذره للنباتات السليمة 15.2 غرام في حين كان المتوسط للنباتات المريضة 6.5 غرام كمعدل عام لموسمي ومواقع الدراسة. كان التداخل معنوياً بين المواسم × المواقع في هذه الصفة مشيراً بذلك إلى اختلاف المواقع من موسم لآخر في معدل وزن البذرة.

4. الغلة البذرية للنبات - يوضح جدول 1 وجود فروق معنوية في حاصل البذور للنباتات السليمة بين موسمي الدراسة حيث تفوق موسم 2000/1999 في متوسط هذه الصفة (71.8 غرام/نبات) في حين بلغ متوسط موسم 1999/1998 حوالي 67.5 غرام/نبات، كذلك اختلفت المواقع فيما بينها معنوياً في قيمة هذه الصفة بالنسبة للنباتات السليمة. اختلفت النباتات السليمة والمريضة في قيم هذه الصفة إذ بلغ متوسط حاصل بذور النبات الواحد في النباتات السليمة نفس الصفة 69.7 غرام في حين بلغ متوسط النباتات المريضة 6.4 غرام للنبات.

تشير الدراسة إلى مدى الضرر الكبير الذي يسببه مرض التعفن الفحمي في حاصل نبات فول الصويا والذي بلغ 90.8% إضافة إلى تدهور نوعية البذور، الأمر الذي يدعو إلى الاستنتاج بأن هناك تأثيراً مهماً ومباشراً للإصابة بهذا المرض قيد البحث في غلة ومكونات محصول فول الصويا في العراق، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة سابقة أجريت من قبل Wrather وآخرون (28)، إذ أشار إلى أن مرض التعفن الفحمي المتسبب عن الفطر *M. Phaseolina* يأتي بالدرجة الثانية بعد الإصابة بالديدان الثعبانية/ النيماتود *Heterodera glycines* Ichinohe في تسببه خسارة كبيره وفقداً في الغلة تصل إلى مئات الأطنان في أكبر عشرة دول منتجة لمحصول فول الصويا في العالم.

كما أشارت الدراسة إلى أهمية الظروف البيئية وطبيعة التربة للمواقع المختلفة والتوعية الإرشادية في تحديد نسبة انتشار المرض وضرره وارتباط ذلك بزيادة وتحسين نوعية الإنتاج لهذا المحصول دون اللجوء إلى استخدام الكيماويات.

Abstract

Abbas, A.I., M. El-Muadhidi and M.M. Elsayhokkie. 2003. Dissemination of and Economic damage caused by Charcoal Rot *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich on Soybean in Iraq. Arab J. Pl. Prot. 21: 79-83.

A field survey of farmers soybean fields was carried out during 1998/1999 and 1999/2000 in Baghdad, Diala and Tameem provinces to determine the incidence and economic damage of charcoal rot *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich on soybean crop in Iraq. The study revealed that soybean plants infected with this pathogen were 8% in 1998/1999 and 4.8 % in 1999/2000. Infection with this pathogen has reduced the number of pods per plant, seeds per pod, 100 seed weight and finally plant seed yield. Means of traits of infected plants were 67.7 pods/plant, 1.5 seeds/pod, 6.5 gm/100 seed and 6.4 gm/plant, respectively, compared to 205.8 pods/plant, 2.2 seed / pod, 15.2 gm / 100 seed, and 69.7 gm/plant of healthy plants. It was clear that soybean plants infected with charcoal rot have a reduced seed yield representing less than 10% of normal plant seed yield.

Key words: Soybean, charcoal rot, seed yield.

Corresponding author: A.I. Abbas, IPA Agricultural Research Center, P.O. Box 39094, Baghdad, Iraq.

References

6. Al-Ani, H., Y. Rashad, M. Natour and A. El- Behadli. 1970. Charcoal rot of sesame in Iraq. *Phytopathologia Mediterranea*, 9: 50-53.
7. Al-Beldawi, A.S. and K.W. Burhan. 1973. General survey of charcoal rot disease of sesame in Iraq. *Iraqi Journal of Agriculture Science*, 28: 81-95.
8. Bhattacharya, M. and K.R. Samaddar. 1976. Epidemiological studies on Jute diseases survival of *Macrophomina phaseolina* (Maubl.) Ashby in soil. *Plant Soil*, 44: 27-36.
9. Desai, S.A., T.A. Malabasari, D.R. Patil and M.M. Jamadar. 1997. Non-Chemical management of charcoal rot in rabi sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Advances in Agricultural Research in India*, 8:147-151.
10. El-Behadli, A.H. and A. Al-Azawi. 1979. Preliminary survey of diseases in green houses in Iraq. *Iraqi Journal of Agriculture Science*, 14:15-38.
11. Etheshamul, H.S., S.Parveen, I. Ishar and A. Ghaffar. 1995. Effects in the control of root rot and root knot disease complex of okra. *Pakistan Journal of Nematology*, 13:129-135.

المراجع

1. ديوان، مجيد متعب، علي حسين البهادلي، علي حسين مجباس ومصطفى حمه عبدول. 1983. دراسة المدى العائلي للفطر *Macrophomina phaseolina* مجلة وقاية النبات العربية، 28-27: (1)1
2. طه، خالد حسن. 1982. موت البادرات وعفن جذور التبغ في العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق. 140 صفحة.
3. العاني، ناهده مهدي صالح. 1988. دراسات مورفولوجية وفسولوجية عن الفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. المسبب لمرض التعفن الفحمي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 122 صفحة.
4. العاني، رقيب عاكف، ميسر مجيد جرجيس وكامل سلمان جبر. 1989. أمراض المحاصيل الحقلية، جامعة بغداد، العراق. الصفحات: 312-316.
5. الوائلي، ضياء سالم. 1988. دراسات عن مرض اللفحة المبكرة على الطماطة المتسبب عن الفطر *Alternaria solani*. رسالة ماجستير، كلية زراعة، جامعة بغداد، العراق. 136 صفحة.

21. Short, G.E., T.D. Wyllie and P.R. Bristow. 1980. Survival of *Macrophomina phaseolina* in soil and in residual of soybean. *Phytopathology*, 70:13-17.
22. Songa, W. and R.J. Hillocks. 1998. Survival of *Macrophomina phaseolina* in bean seed and crop residue. *International Journal of Pest Management*, 44:109-114.
23. Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill, New Yourk, 481 p.
24. Su, G., S.O. Suh, R.W. Schneider and J. S. Russin. 2000. Host specialization in the charcol rot fungus, *Macrophomina phaseolina*. *Phytopathology*, 91:120-126.
25. Thirumalachar, M.J. 1955. Incidence of charcoal rot of potato in Bihar (India) in relation to cultural conditions. *Phytopathology*, 45 :91-93.
26. Vallone, S. and M. Kohuban. 1998. Disease mangement in no-tillage soybean systems, pp 35-42. In : JIRCAS-Working Report, 31., Proceeding of the seminar held in Foz do Iguacu, Brazil, and Yguaza District, Paraguay, March 5-6, 1998.
27. Wrather, J.A. and S.R. Kendig. 1998. Tillage effects on *Macrophomina phaseolina* population density and soybean yield. *Plant Disease*, 82:247-250.
28. Wrather, J.A., T.R. Anderson, D.M. Arsyad, Y. Tan, L.D. Ploper, A. Porta-puglia, H.H. Ram and J.T. yorinori. 2001. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 23:115-121.
12. Gangopadhyay, S., T.D. Wyllie and V.D. Luedders. 1970. Charcoal rot disease of soybean transmitted by seed. *Plant Disease*, 54:1088-1091.
13. Gupta, I.J. and H.S. Cheema. 1990. Effect of microsclerotia of *Macrophomina phaseolina* and seed dressers on germination and vigour of sesame seed. *Seed Research*, 18:169-172.
14. Holliday, P. and E. Punithalingam. 1970. *Macrophomina phaseolina*. C.M.I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 275.
15. Jana, T.K., A.K. Srivastva, K. Csery and D.K. Arora. 2000. Agglutination potential of *Pseudomonas fluorescens* in relation to energy stress and colonization of *Macrophomina phaseolina*. *Soil Biology and Biochemistry*, 32:511-519.
16. Kendig, S.R., J.C. Rupe and H.D. Scott. 2000. Effect of irregation and soil water stress on densities of *Macrophomina phaseolina* in soil and roots of two soybean cultivars. *Plant Disease*, 84:895-900.
17. Mathur, S.B., A. Singh and L.M. Jeshi. 1967. Varietal response in groundnut to *Sclerotium bataticola*. *Plant Disease*, 51:649-651.
18. Miklas, P.N., H.F. Schwartz, M.O. Salgado, R. Nina and J.S. Beaver. 1998. Reaction of select topary bean to ashy stem blight and fusarium wilt. *Horticulture Science*, 33: 136-139.
19. Pederson, G.A., R.G. Pratt and G.E. Brink. 2000. Response to leaf inoculations with *Macrophomina phaseolina* in white clover. *Crop Science*, 40 : 687-692.
20. Shahida, P., A. Ghaffar and S. Parveen. 1991. Effect of microbial antagonists in the control of root rot of tomato. *Pakistan Journal of Botany*, 23:179-182.

Received: July 11, 2000; Accepted: November 18, 2002

تاريخ الاستلام: 2000/7/11، تاريخ الموافقة على النشر: 2002/11/18