

مرض تعفن ماكروفومينا (التعفن الفحامي) لجذور السمسم في سورية

ماجد الأحمد وأمل صيداوي
قسم بحوث الوقاية، مديرية البحوث العلمية الزراعية
سورية

الملخص

الأحمد، ماجد وأمل صيداوي. 1988. مرض تعفن ماكروفومينا (التعفن الفحامي) لجذور السمسم في سورية. مجلة وقاية النبات العربية 6: 88 - 93.

البكنيدية. أظهرت الأصناف المحلية حساسية بسيطة للمرض 12 - 24%، بينما كانت معظم الأصناف المدخلة عالية الحساسية له. وقد تمكنا من إثبات انتقال الممرض مع بذور السمسم. وأثبتت تجارب القدرة الامراضية أن باستطاعة الممرض إحداث الأعراض النموذجية على النباتات المعدة صناعياً. كلمات مفتاحية: التعفن الفحامي، السمسم، جذور، سورية.

تعتبر هذه الدراسة أول تسجيل لمرض التعفن الفحامي على جذور السمسم في سورية. وقد بين العزل المختبري لعينات نباتية مجموعة من 12 موقعاً زراعياً أن الفطر *Macrophomina phaseolina* هو الكائن المسبب لظواهر عفن الجذور وعفن الساق واللفحة والذبول لنباتات السمسم المصابة. عزل الممرض من قشرة الجذور ولب الساق للنباتات المصابة، والتي يشكل الفطر عليها أجسامه الحجرية ونادراً الأوعية

المقدمة

وتمت متابعة نمو مستعمرات الفطر.

تم اختيار بذور أحد عشر صنفاً للتأكد من امكانية انتقال الكائن الممرض مع البذور حيث جرى تعقيم البذور بمادة هيبو كلوريت الصوديوم 1% لمدة خمس دقائق ثم زرعت على مستنبت PDA وحضنت على نفس درجة الحرارة.

ولاختبار القدرة الامراضية للفطر تحت الظروف المختبرية (in vitro) زرع الفطر على بيئة آجار البطاطا والدكستروز وحضنت تحت نفس الشروط، وبعد 48 ساعة أضيفت إلى الأطباق تربة معقمة بسماكة 0.5 سم وزرع في كل منها 10 بذور سمسم معقمة سطحياً، وأخذت نسبة الاصابة بعد اسبوع (8).

النتائج

أعراض الاصابة بالمرض: لوحظت أعراض المرض في السنتين الماضيتين في جميع مناطق زراعة السمسم، على كل من المجموع الخضري والجذري للنبات. تبدأ أعراض المرض بالظهور في الحقل في مرحلة الازهار وبداية تكوين القرون وتشتد مع تقدم النبات بالعمر، بينما تكون الأعراض أقل وضوحاً على النباتات الفتية ويتحول لون الساق المصابة إلى رمادي فضي يمكن تمييزه بسهولة، وتزداد كثافة اللون كلما اقتربنا من منطقة التاج وتخف باتجاه الأعلى، ويسهل نزع قشرة الساق المريضة، وتبدو وكأنها مصابة باللفحة (Stem blight). تنحني النباتات المصابة وتصاب بالرقاد نظراً لتشقق السوق وجفافها وأحياناً انكسارها. وعند عمل مقطع طولي في ساق مصابة تلاحظ الأجسام الحجرية (Sclerotia) داخل اللب على امتداد الجدران الداخلية للساق. كما تشاهد الأوعية البكنيدية للفطر على سطح السوق المصابة والجافة وتكون مغموسة قليلاً بالقشرة ومبعثرة على كامل المساحة المصابة. يزداد تردد

يعتبر محصول السمسم (*Sesamum indicum* L.) من المحاصيل الاقتصادية الهامة في سورية نظراً للقيمة الغذائية لبذوره والزيت المستخرج منها. يتعرض النبات للاصابة بعدد من الأمراض الفطرية، ويعد مرض تعفن الجذور من أهم هذه الأمراض لما يسببه من خسائر تنجم عن تدهور إنتاجية النباتات المصابة بشكل كبير. لذا هدف البحث إلى دراسة المرض وتقدير مدى انتشاره وتقويم حساسية الأصناف المحلية والمدخلة تجاهه، كما تناول البحث أيضاً تعريف الكائن الممرض، وتحديد امكانية انتقاله مع البذار إضافة للتأكد من قدرته الامراضية.

مواد وطرق البحث

درست أعراض المرض من خلال الزيارات الحقلية لحقول المزارعين في كل من حلب وإدلب والرقه والحسكة ودير الزور، وكذلك في محطات البحوث التي تنفذ تجارب إنتاجية على هذا المحصول، حيث تم تغطية 12 موقعاً رئيسياً لزراعة السمسم. جرى حساب النسبة المئوية للنباتات المصابة في الحقل، وجمعت عينات من النباتات المريضة تمثل ثلاثة أصناف محلية (زوري - بلدي - حوراني) وعشرة أصناف مدخلة لانفاذ الدراسة المختبرية والتعرف على المسبب. فحصت العينات باستخدام المجهر المجسم وقدرت الحمولة المرضية (كثافة تكوّن الجسيمات الحجرية) على الساق والجذور وتم عزل المسبب من كل من قشرة الجذور ولب الساق. عقت الاجزاء المدروسة بمادة هيبوكلوريت الصوديوم 1% لمدة 5 دقائق، وبعد غسلها بالماء المعقم زرعت على آجار البطاطا والدكستروز (PDA) وحضنت على درجة حرارة 22 م

الأجسام الحجرية في المنطقة من الساق القريبة من سطح التربة ويقل في المنطقة القريبة من قمة النبات، وتكون مغموسة تماماً تحت طبقة القشرة.

يتسم المرض على الأوراق بأعراض ذبول وجفاف، تنتج من عدم وصول العصارة بسبب غزو الفطر للأنسجة التي توصلها للأوراق.

تبدو جذور النباتات سليمة المظهر خارجياً وميالة للحمرة، إلا أنه لدى نزع قشرتها تشاهد الأجسام الحجرية السوداء متوضعة تحتها مباشرة وبكثافة عالية، تزداد كلما تقدمنا نحو الأسفل. ويكون الجذر الوتدي الرئيسي مصاباً بالكامل وشوهت هذه الأجسام على أبعاد نقطة فيه داخل التربة. أما منطقة التاج فتتلون باللون الفحامي، ومنها اشتقت تسمية المرض Charcoal Rot. وبناء على ما تقدم فإنه يصعب إطلاق تسمية واحدة على هذا المرض لتعدد الأعراض التي يحدثها (تعفن للجذور ولفحة للساق وذبولاً عاماً للنباتات).

مسبب المرض: تم تعريف الفطر من قبلنا على أنه: *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. وأكد معهد الكمنولث لعلم الفطريات (CMI) في بريطانيا صحة هذا التعريف. تشاهد الأوعية البكنيدية مبعثرة على سوق النباتات المصابة ومختلطة

مع الأجسام الحجرية وهي مغمورة جزئياً، عاتمة اللون، كروية الشكل ومزودة بفويهة فاتحة، أبعادها 88 x 176 ميكروناً. تتكون داخل البكنيدات أبواغ بكنيدية بيضوية الشكل، متطاولة أو اهليلجية، وحيدة الخلية ذوات نهايات مدورة من جانب ورفيعة من جانب آخر، شفافة تقريباً، أبعادها 6.63 x 18.7 ميكرون (جدول 1). ويكون الفطر على الجذر تحت سطح التربة وكذلك داخل لب الساق ما يشبه البكنيدات إلا أنها خالية من الأبواغ، وهذا دعانا إلى اعتبارها أجساماً حجرية. وهي غير متماثلة بالشكل والحجم، ولها ثلاثة أحجام متنوعة؛ أصغرها الموجود داخل نخاع الساق وأكبرها الموجود على الساق (جدول 1 وشكل 2).

ولدى زراعة الفطر على مستنبت (PDA) لم يكون بكنيدات نموذجية بل أعطى أشباه بكنيدات خالية من الأبواغ (أجسام حجرية). يكون الفطر مستعمرة سريعة النمو يمكنها تغطية سطح طبق البتري خلال 48 ساعة، تكون في البداية بيضاء رمادية، ثم لا تلبث أن تتحول إلى رمادية مسودة. لمعظم العزلات قوام ناعم ومظهر زغبي وذات نمو هوائي؛ باستثناء بضعة عزلات قطنية المظهر ملبدة، محددة الحواف، وذات لون داكن قد تمثل نمطاً آخر من الفطر.

جدول 1. أبعاد الأوعية البكنيدية والأجسام الحجرية لفطر *Macrophomina phaseolina* على نباتات السمسم.

Table 1. Dimensions of pycnidia and sclerotia of *Macrophomina phaseolina* on sesame.

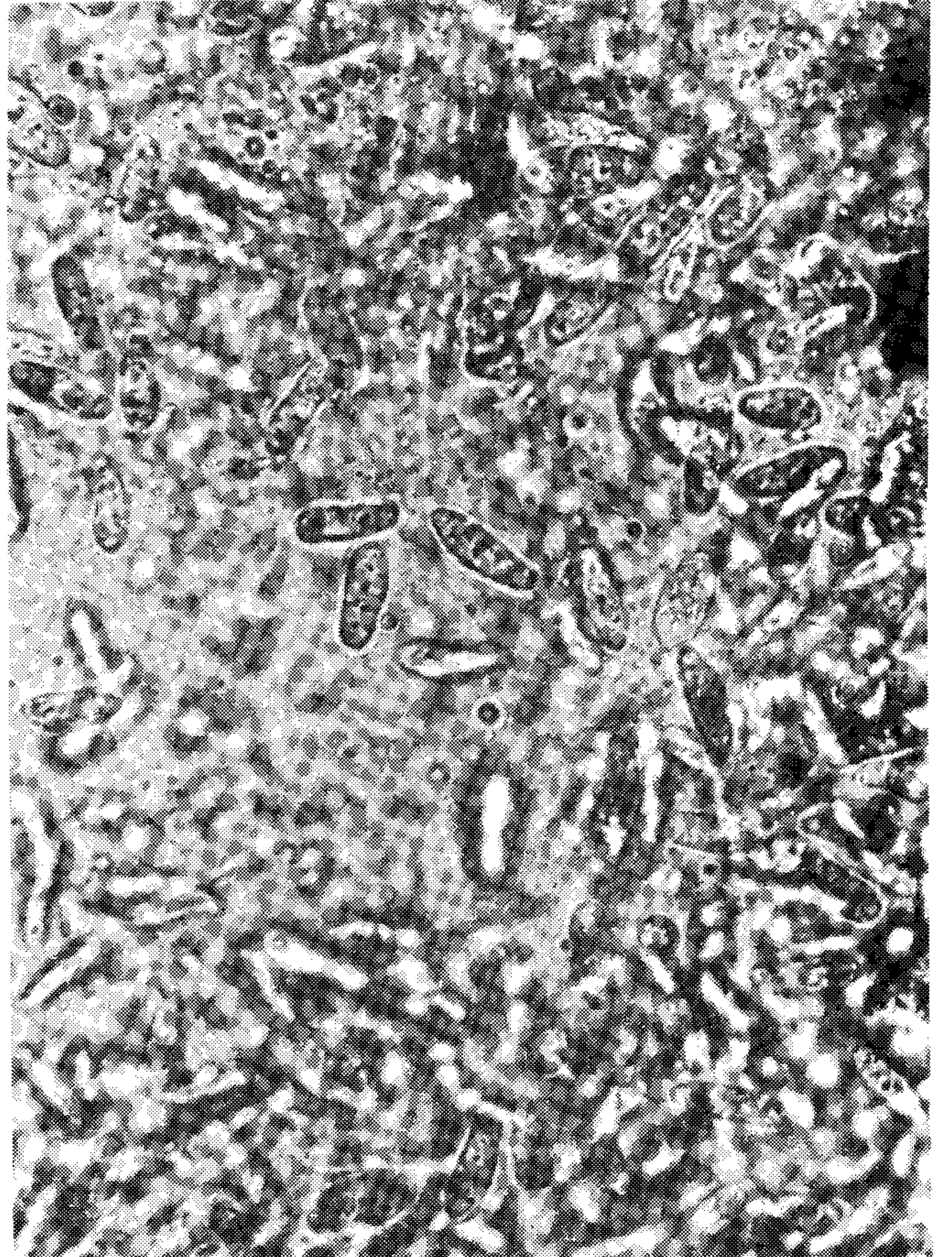
الأبعاد (ميكرون) (μ)		
العرض Width	الطول Length	البنية الفطرية Fungal structure
88	^a 176	بكنيدات على سطح الساق Pycnidia on stem surface
6.6	^b 18.7	أبواغ بكنيدية Sclerotia أجسام حجرية
71	71	في نخاع الساق in pith
71	106.5	على الجذر on root
86.5	142.7	على الساق on stem

(أ) متوسط 20 بكنيدة أو جسم حجري

a) Average of 20 pycnidia or sclerotia

(ب) متوسط 100 بوغ

b) Average of 100 spores.



شكل 1. الأبواغ البكنيدية للفطر *Macrophomina phaseolina*.

Figure 1. Pycnidiospores of *Macrophomina phaseolina*.

جدول 2. كثافة البكنيدات والأجسام الحجرية للفطر *Macrophomina phaseolina* على سوق وجذور أصناف السمسم المحلية المصابة والمزروعة في مواقع مختلفة.

Table 2. Density of pycnidia and sclerotia of *Macrophomina phaseolina* on infected local varieties grown in different locations.

حوراني Haurani		زوري Zuri		بلدي Baladi		الأصناف Varieties
ساق ^a Stem ^a	جذرب ^b Root ^b	ساق ^a Stem ^a	جذرب ^b Root ^b	ساق ^a Stem ^a	جذرب ^b Root ^b	المواقع Locations
-	-	++++	-	++++	++++	ادلب
++	-	+++	-	++	-	حلب
+++	+++	++	-	++++	++++	الرقعة
++++	+++	++++	+++	++++	+++	دير الزور
++++	++	+++	++	+++	++	الحسكة

(+) sporadic طفيفة (متفرقة)، (++) moderate متوسطة، (+++) dense كثيفة، (++++) very dense كثيفة جداً.

a) Mixture of pycnidia and sclerotia.

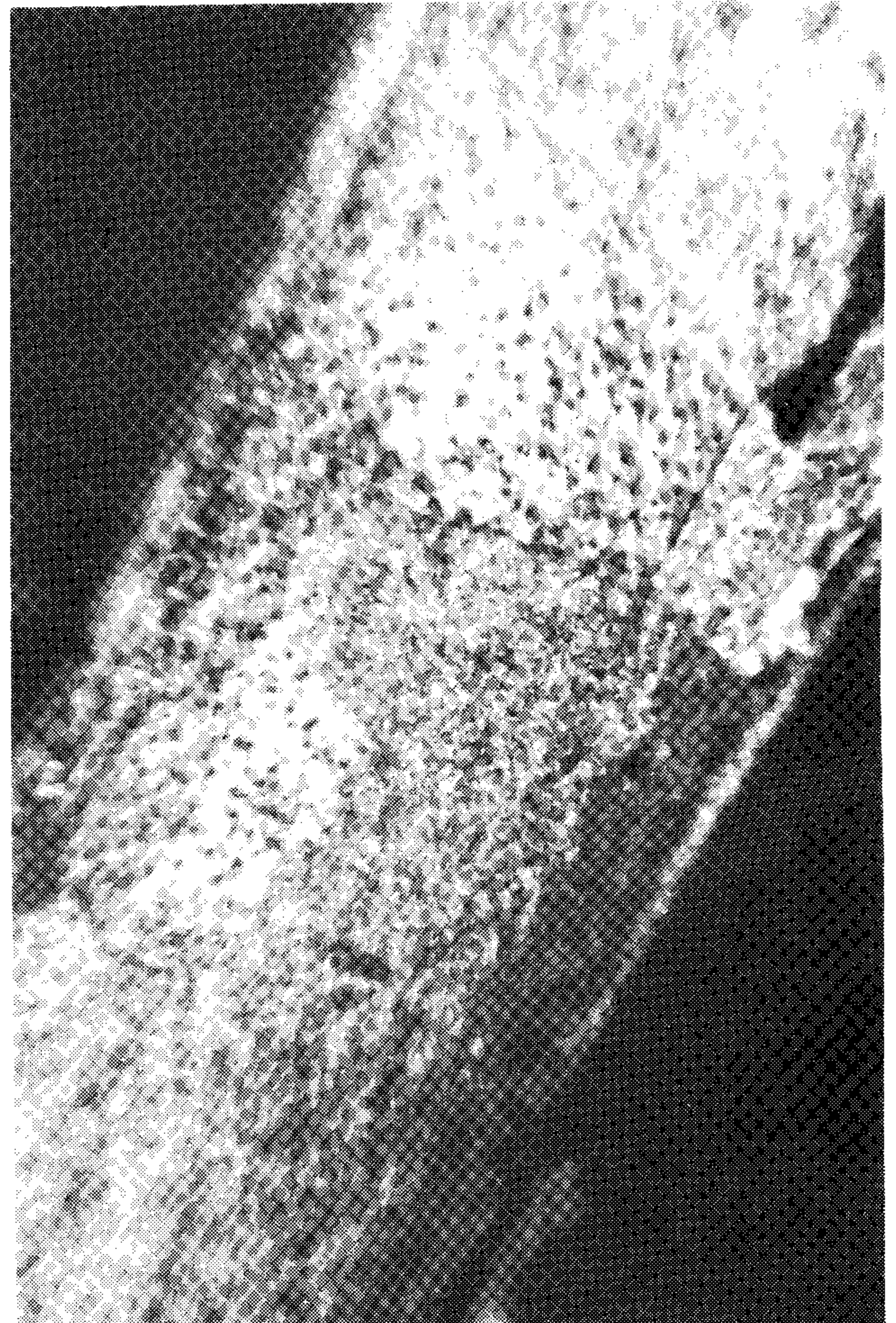
(أ) خليط من البكنيدات والأجسام الحجرية

b) Sclerotia only

(ب) أجسام حجرية فقط

الحمولة البكنيدية والحجرية : أظهرت الدراسة المخبرية أن الأوعية البكنيدية والجسيمات الحجرية للفطر تحمل بشكل كبير على جذور الأصناف المحلية، في حين كانت الحمولة أقل نسبياً على السوق وخاصة في الصنف المحلي «زوري»، ولم تكن الفروقات معنوية بين حمولة مختلف الأصناف المحلية، وكذلك بين مختلف مواقع الدراسة (جدول 2). كما تبين أن الأصناف المدخلة كانت أكثر حساسية للمرض من الأصناف المحلية حيث كانت البكنيدات والأجسام الحجرية على سيقان وجذور أصناف السمسم المدخلة كثيفة جداً. ولم توجد فروقات معنوية في درجة الحمولة المرضية بين جميع الأصناف.

عزل الفطر المسبب: تم إجراء العزل من مناطق جغرافية متباينة مناخياً. وقد وجد أن جميع الأصناف المحلية المدروسة مصابة بالمرض ولم تكن هناك فروقات جوهرية بين عدد العزلات منها؛ باستثناء الصنف المحلي «الزوري» حيث كانت نسبة عزل الفطر المسبب منه أقل من بقية الأصناف. وظهر من خلال الدراسة أيضاً أن الحمولة المرضية على جميع أجزاء النباتات المدروسة كانت متماثلة تقريباً سواء أجري العزل من الجذر أو من القشرة أو من لب الساق، مما يدل على وجود الكائن الممرض في جميع هذه الأجزاء وبدرجة متماثلة تقريباً (جدول 3). أما بالنسبة لحساسية الأصناف المدخلة (جدول 4)، فقد لوحظ نفس الاتجاه حيث كانت جميعها مصابة، وعزل



شكل 2. الأجسام الحجرية على جذر مصاب.
Figure 2. Sclerotia on a diseased root.

جدول 3. عزل الفطر *Macrophomina phaseolina* من الأصناف المحلية في مواقع زراعية مختلفة (1985).

Table 3. Isolation of *Macrophomina phaseolina* from local varieties in different Agro-climatical sites (1985).

الأصناف Varieties	عدد المواقع Sites	العزل الكلية Total no. of isolation attempts	العزل الايجابي Positive isolations of <i>M. phaseolina</i>			النسبة المئوية % %
			جذر المجموع Total	لب Root	قلف Bark	
زوري Zuri	4	180	43	22	33	54.4
حوراني Haurani	3	135	44	26	40	81.5
بلدي Baladi	5	225	62	47	62	76.0
المجموع Total	12	540	149	95	135	70.18
		100	27.6	17.4	25	

جدول 4. عزل الفطر *Macrophomina phaseolina* من الأصناف المدخلة (محطة قرحتا 1985).

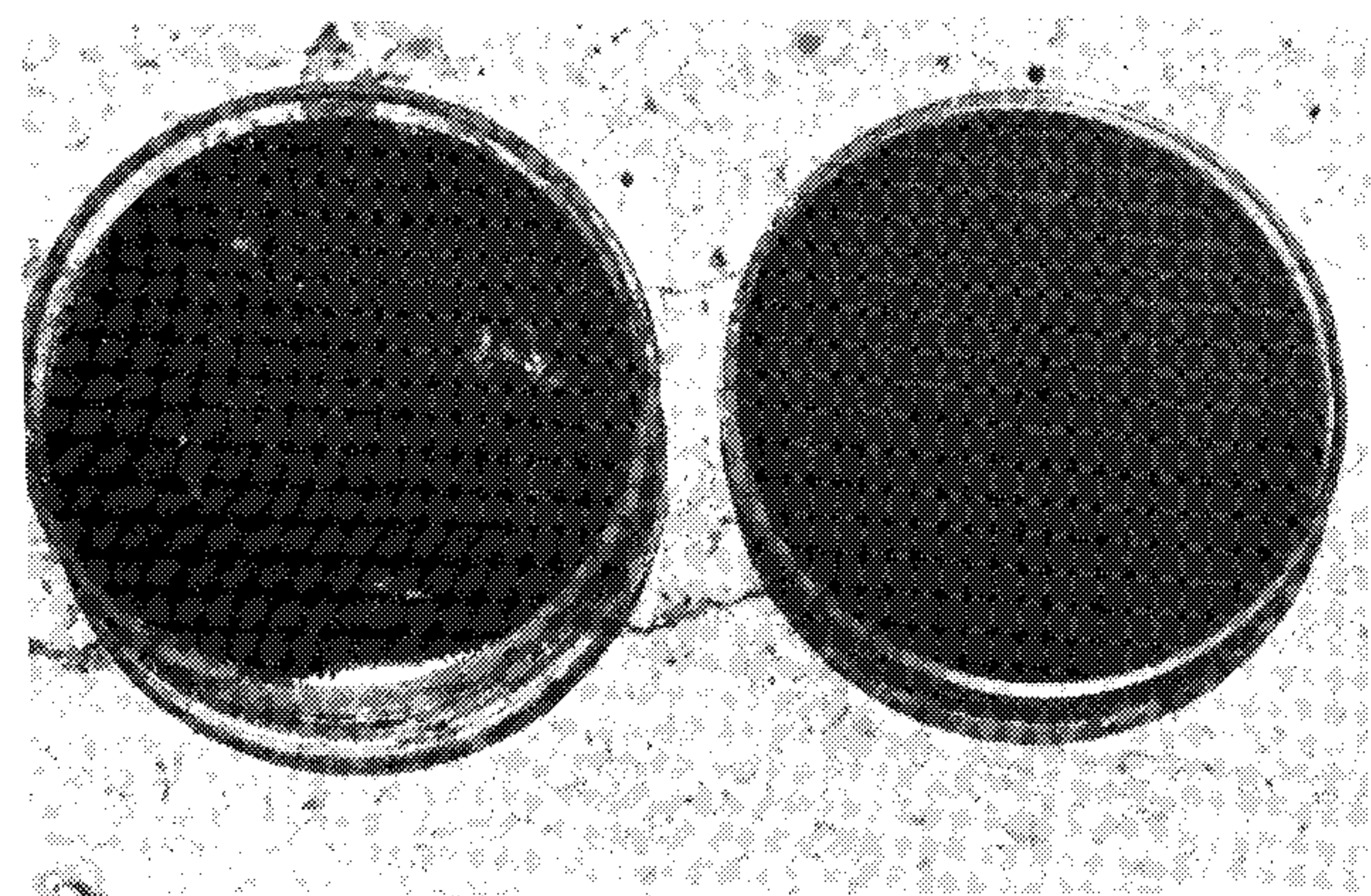
Table 4. Isolation of *Macrophomina phaseolina* from introduced varieties, (Karahta station 1985)

الأصناف Varieties	عدد العزلات الكلي No. of isolation attempts	العزل الايجابي Positive isolation			النسبة المئوية % %
		جذر المجموع Total	قشرة نخاع Pith	قشرة لب Bark	
V 49 / 244	45	15	12	15	93.3
V 49 / 145	45	10	5	5	44.4
V 49 / 227	45	13	15	15	95.5
V 49 / 149	45	15	15	15	100
V 49 / 168	45	15	15	15	100
V 49 / 234	45	10	15	15	88.8
V 49 / 33	45	10	10	5	55.5
V 49 / 2	45	10	10	10	66.6
Iran local (2822)	45	12	15	15	93.3
Cairo 2	45	5	6	6	37.7
Local Baladi	45	10	15	15	88.8
المجموع Total	495	125	133	131	389
النسبة المئوية % %	100	25.2	26.8	26.4	78.5

فقط، وأخفقت محاولات عزله من بذور أربعة أصناف أخرى. وقد بلغ عدد البذور المختبرة 220 بذرة، أمكن عزل الكائن الممرض من 66 بذرة فقط وهذا يمثل 30% من المجموع (دول 7). ولم يعزل أي فطر وعائي آخر من البذور المختبرة. وعليه يمكن القول أن انتقال الكائن الممرض مع بذار السمسم هو أحد أهم الأسباب لانتشار المرض في المناطق التي لم تسبق زراعتها بالسمسم ولزيادة نسبة انتشاره في المناطق التي تمارس هذه الزراعة.

اختبار القدرة الامراضية للفطر: لم يمنع الفطر إنبات البذور والبالغ عددها 40 بذرة، بل أوهن قدرة البادرات الناتجة منها على الظهور فوق سطح التربة وسبب لها همود ما قبل البزوغ (Preemergence damping off) في حين نمت نباتات الشاهد (بدون عدوى) والبالغ عددها عشر بادرات بشكل طبيعي كما هو موضح بالجدول رقم 8.

أداء الأصناف المحلية والمدخلة تجاه المرض تحت ظروف العدوى الطبيعية: تبين من خلال تقصي درجة حساسية الأصناف المحلية للمرض تحت ظروف العدوى الطبيعية في حقول المزارعين ومحطات البحوث أن نسبة الإصابة تختلف من موقع إلى آخر، ففي حين كانت صفراً في بعض المواقع وصلت في البعض الآخر إلى حدود 40%. وكان تفاعل الأصناف المحلية تجاه المرض متماثلاً تقريباً باستثناء الصنف المحلي «زوري» الذي كان أقل الأصناف إصابة (جدول 5) أما بالنسبة للأصناف المدخلة (جدول 6) فقد أصيبت جميعاً بالمرض في ظروف الحقل وكانت درجة أداؤها متقاربة.



شكل 3. القدرة الامراضية لفطر *Macrophomina phaseolina*. طبق اليسار شاهد غير معامل، طبق اليمين معدي بالفطر ويلاحظ انعدام الانبات كلياً.

Figure 3. Pathogenicity test of *Macrophomina phaseolina* (left: check, right: infected showing complete preemergence damping-off).

الفطر من أجزاء النباتات المختلفة وبدرجة متماثلة أيضاً.

انتقال الفطر بواسطة البذور: تمت دراسة إمكانية انتقال الفطر مع البذور، وأمکن عزل الفطر من بذور سبعة أصناف

جدول 7. انتقال فطر *Macrophomina phaseolina* مع بذار السمسم.

Table 7. Transmission of *Macrophomina phaseolina* via sesame seeds.

العزلات الايجابية % Positive isolation %	الأصناف Varieties
25	V 49 / 145
0	Local 2822
65	V 49 / 179
80	V 49 / 33
0	Cairo 2
0	V 49 / 2
25	V 49 / 244
5	V 49 / 227
75	V 49 / 168
0	V 49 / 234
55	Local check
30	متوسط Average

* عدد البذور المختبرة من كل صنف 20 بذرة.

* 20 seeds from each variety were tested.

جدول 8. اختبار القدرة الامراضية لفطر *Macrophomina phaseolina* على بادرات السمسم.

Table 8. Pathogenicity test of *Macrophomina phaseolina* on sesame seedlings.

المعاملات Treatments	عدد البذور المختبرة Tested seeds	عدد البادرات السليمة Number of healthy seedlings	همود البادرات % % of Preemergence damping-off
شاهد غير معدي Check	10	10	0
معدي بالفطر Inoculated with <i>M. phaseolina</i>	40	0	100

المناقشة

تعتبر هذه الدراسة أول تسجيل محلي لمرض العفن الفحمي لجذور السمسم في المناطق البعلية عالية الأمطار وفي المناطق المروية. ويعتبر هذا المرض من العوامل التي ستلعب دوراً محدداً للإنتاج في المستقبل، حيث أظهرت الأصناف المحلية والأصناف المدخلة حساسية عالية للمرض.

تبين من الدراسة أن الفطر *Macrophomina phaseolina* هو الكائن المسبب للمرض في ظروف القطر العربي السوري، وإنه يسبب للنباتات المصابة جفافاً تاماً وخفضاً للإنتاج وإن خطورته تكمن في أنه يصيب النباتات البالغة في طور الأزهار

جدول 5. أداء أصناف السمسم المحلية تجاه مرض العفن الفحمي تحت ظروف العدوى الطبيعية في محطات البحوث عام 1985.

Table 5. The performance of local varieties of sesame against charcoal rot under natural condition of infection in Syria during 1985.

الأصناف Varieties	نسبة الإصابة % ^b Percentage of infection ^b					
	إدلب ^a Idleb ^a	حلب Aleppo	الرقة Raqa	دير الزور Deir Ezzor	الحسكة المتوسط Mean Hasake	بلدي Baladi
بلدي Baladi	30	40	1	14	18	20
زوري Zouri	6	5	4	24	21	12
حوراني Horani	—	19	18	27	32	24

a) Idleb - rainfed area

b) Average of 3 replicates

—) No crop

(أ) ادلب: زراعة بعلية

(ب) متوسط ثلاثة مكررات

(- غير مزروع

جدول 6. أداء أصناف السمسم المدخلة تجاه مرض العفن الفحمي تحت ظروف العدوى الطبيعية في محطتي بحوث قرحتا ودير الزور عام 1985.

Table 6. The performance of introduced sesame varieties against charcoal rot under natural infection in Deir-Ezzor and Karahta stations during 1985.

الأصناف Varieties	نسبة الإصابة % ^a Percentage of infection ^a	
	دير الزور Deir-Ezzor	قرحتا Karahta
V 49 / 145	10.00	27.46
Local 2822	32.50	43.68
V 49 / 179	12.50	63.27
V 49 / .33	25.00	84.98
V 49 / . 2	23.50	76.60
V 49 / 244	11.25	57.57
V 49 / 227	40.00	54.23
V 49 / 168	36.25	57.74
V 49 / 234	100.00	72.01
Cairo / 2	42.50	78.81
Local check	3.75	70.20

a) Average of 3 replicates

(أ) متوسط ثلاثة مكررات

يفسر ظاهرة انتشار المرض في الحقول المزروعة حديثاً. عند إجراء اختبار القدرة الامراضية للفطر، تبين أنه مسؤول عن همود ما قبل البزوغ للبادرات وبنسبة كبيرة مما يؤكد شراسة لسلالة أو السلالات المنتشرة محلياً ويفسر غياب الانبات الذي يحدث بعد الزراعة في المناطق الموبوءة. وقد بينت الدراسة أن الأصناف المحلية والمدخلة حساسة للمرض على حد سواء. أما التباين الذي ظهر في بعض الأصناف المحلية فلا يعني بالضرورة امتلاك هذه الأصناف لبعض المقاومة للمرض بل قد يرجح لكونها أصنافاً خليطة وراثياً وتحتاج إلى تنقية وفصل إلى أصناف محددة تدرس قابليتها للمرض مستقبلاً.

مما يؤدي إلى إجهاض الازهار وجفاف النبات قبل النضج (2)، (3، 5، 6، 7) ويرجع السبب في ذلك غالباً إلى ملاءمة درجات الحرارة المرتفعة التي تسود في هذه الفترة لانتشار المرض. أمكن تمييز شكلين للفطر أحدهما سريع النمو على المستنبت التركيبي والثاني بطيء ومحدود النمو، وهذا يتطابق مع نتائج عدد من الباحثين (7 و 8). كما أمكن إثبات انتقال الفطر مع بذار النباتات المصابة، حيث تمكنا من إعادة عزله من البذور التي جمعت من نباتات مصابة، وهذا يتطابق مع نتائج بعض الباحثين الذين اشاروا إلى إمكانية انتقال هذا الفطر ضمن بذور العديد من المحاصيل (3، 6) الأمر الذي

Abstract

Al - Ahmad, M. and A. Saidawi. 1988. *Macrophomina* (Charcoal) root rot of sesame in Syria. Arab J.Pl. Prot. 6: 88 - 93.

This is the first record of charcoal root rot of sesame in Syria. 12 sites were surveyed. Laboratory isolation revealed that *Macrophomina phaseolina* was the causal organism of root rot, stalk rot, blight, and wilt symptoms on infected plants. The pathogen was isolated from root bark and stem pith, sclerotia and rarely pycnidia were formed on these parts of infected plant. Local varieties showed a relatively

low rate of susceptibility (12 - 24%), while most of the introduced ones were highly susceptible. Sesame seed transmission of *Macrophomina phaseolina* was confirmed. Pathogenicity test proved that the pathogen induced typical symptoms to artificially infected plants.

Key words: *Macrophomina* root rot, sesame, Syria.

References

1. Chidambaram P., and S.B. Mathur. 1975. Production of pycnidia by *Macrophomina phaseolina*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 64:24 - 25.
2. Ghaffar A., G.A. Zentmyer and D.C. Erwin. 1969. Effect of organic amendments on severity of *Macrophomina* root rot of cotton. Phytophthol. 59: 1267 - 1269.
3. Fakir, G.A., M.H. Rao and M.J. Thirumalachar. 1976. Seed transmission of *Macrophomina phaseolina* in sun flower. Pl. Dis. Rep. 60: 736 - 737.
4. Khakhrikov M.K.. 1978. Ukazatel vozbuditeli boleznei selskokhazaistvennikh kultur. viibusk, 6.V 46 p.
5. Klag,N.G, G.C. Papavizas, G.A. Bean and J.G. Kant-

- zes. 1968. Root rot of soybean in Maryland. Pl. Dis. Rep. 62: 235 - 239.
6. Kranz I., H. Schmutterer and W. Koch. 1977. **Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops.** John Wiley & sons. Ltd. 665 p.
7. Papavizaz G.C and N.G. Klag. 1975. Isolation and quantitative determination of *Macrophomina phaseolina* from soil. Phytopathol. 65: 182 - 187.
8. Thirumalachar M.J. P. Neergard and G.A. Fakir. 1977. Methods for pathogenicity tests of seed-borne *Macrophomina phaseolina* isolated from different hosts. Phytopathol. Z. 88: 234 - 237.

المراجع