وزارة الزراعة

قسم وقاية النباتات — فرع المباحث الفطرية

العجالة رقم ١١

مرض ذبول القطن وطرق مقاومته

تأليف

توفيق فهمى

ترجمها الى العربية

توفيق افندى ميخائيل

ونقح ترجمتها

محمد عسل بك

العجالة رقم ١١

مرض ذبول القطن وطرق مقاومته

مقـــدّمة

هذا المرض ، الذى يسمى عرفا بمرض الذبول أو الشلل ، يتسبب عن فطرة طفيلية لها قدرة على المعيشة عيشة رمية فى الأرض وتصيب نباتات القطن القابلة للاصابة عند زراعتها فى أراض ملوثة . وقد شوهد هذا المرض فى مصر للمرة الأولى سنة ١٩٠٢ فى حقل قطن كان مزروعا بصنف الميت عفيفى فى كفر الحمام بالقرب من الزقازيق . ومنذ ذلك التاريخ أصبحت له أهمية عظمى بسبب انتشار زراعة أصناف القطن ذات التيلة الدقيقة التى هى أكثر قابلية للمرض من سلفها الميت عفيفى .

انتشار المرض

هذا المرض منتشر فى أراضى الوجه البحرى . وهو شديد الوطأة فى الأراضى الخصبة الثقيلة الواقعة فى أواسط الدلتا وشمالها . أما الجزء الجنوبى من القليوبية وتربة أراضى الشرقية الخفيفة خصوصا فانهما أقل تلوثا بالمرض .

واذا استثنينا الأراضى الضعيفة من أراضى الوجه البحرى جاز لنا أن نقول بأنه لا يوجد مكان خال خلوا تاما من هذا المرض .

الأهمية الاقتصادية للمرض

يصيب هذا المرض أصناف القطن ذات التيلة الدقيقة . أما الأشمونى والزاجورا وهما الصنفان اللذان يزرعان فى الوجه القبلى فانهما منيعان من المرض .

ان مصر تنتج للعالم مقطوعية القطن ذى التيلة الدقيقة وان رخاء القطر المصرى يتوقف الى حد كبير على هذا الأمر . و بديهى أن حدوث أى مرض من شأنه التأثير فى هذا المحصول الهام يكون ذا أهمية اقتصادية عظمى .

وقد يهبط محصول الفدان فى الحقول الملوثة بالمرض تلوثا شديدا متجانسا الى أرطال قليلة ، غير أن الأراضى التى تزرع على حسب الدورات المطابقة لقواعد الزراعة قلما تعم الاصابة فيها الحقل كله . ومن الأمور الاعتيادية فى الأماكن المنتشر بها المرض أن يجد الباحث مساحات كبيرة مزروعة أصنافا قابلة للاصابة يبلغ فيها متوسط الفقد بالموت من جراء المرض فى النباتات الصغيرة نحو ١٠ ٪ كذلك يلاحظ أن نحو ١٥ ٪ أو أكثر من النباتات الباقية مصاب بالمرض دون أن تظهر عليه الأعراض غير أنه عند جمع هذه النباتات يشاهد نقص محسوس فى محصولها . هذا وان وطأة المرض تختلف فى مكان عن آخر وفى حقل عن آخر ولذلك كان من الصعوبة بمكان تقدير مجموع الضرر الحاصل ولو على وجه التقريب . والواقع فى الوقت الحالى أن بعض زراع الدلتا أخذوا فى احلال الأقطان المنيعة مثل الزاجورا والأشمونى — رغم قصر تيلتهما — مكان الأقطان ذات التيلة الدقيقة وهذا العمل بعينه يعد كارثة على زراعة القطن ذى التيلة الدقيقة فى القطر المصرى . فاذا ترك هذا المرض بدون مقاومة فان الأصناف ذات التيلة الدقيقة التى عليها تتوقف شهرة مصر القطنية تمحى بالطبع تدريجيا فى أماكن كثيرة من الوجه البحرى . وفضلا عن هذا فان المرض آخذ فى الانتشار سنة بعد أخرى ، اذ تشتد وطأته فى الحقول الملوثة من جراء زراعتها بأصناف قابلة للمرض كما أنه لا يفتأ يظهر فى أماكن أخرى حيث تتحسن خواص التربة الأرضية .

الوصف

أعراض هذا المرض على نوعين :

(١) الأعراض الخارجية أو مجموع الصفات الدالة على المرض .

(٢) الأعراض الداخلية أو الأعراض التى لاتعرف الا بفحص الأنسجة الداخلية للنباتات المصابة ، خصوصا جذورها .

الأعراض الخارجية :

(١) الورقة — الأعراض المميزة للمرض هى ظهور اصفرار شبكى على الورقة وهو مايعرف بالظاهرة الفسيفسائية لمشابهته للفسيفساء . وهذا العرض يبدأ غالبا فى احدى زوايا الورقة (الشكل ١) ويمتد من ذلك الموضع الى غيره من أجزاء الورقة وقد يعم سطحيها (الشكل ٢) لكنه يكون أكثر وضوحا على السطح العلوى .

وقد يجف الجزء المتأثر أو لايجف . ففى الحالة الاولى يصير لونه أسمر غير زاه (باهت) (الشكل ٣) .

(٢) الساق — الأعراض الخارجية الأخرى هى موت الساق مبتدئا من قمة النمو ومتجها الى الأسفل . وقد يموت النبات المصاب موتا نهائيا وقد يبقى حيا . وفى هذه الحالة تخرج أفرع جديدة من الجزء الأسفل للساق (الشكل ٥) .

الأعراض الداخلية :

اذا عمل قطاع طولى فى جذر النبات المريض الذى تجاوز دور البادرة يشاهد تغير واضح فى لون النسيج الداخلى ، اذ يصبح لونه أخضر زيتونيا (الشكل ٦) ويكون على شكل مجموعة خطوط غير منتظمة آخذة فى الامتداد من الجذر الى الساق .

وتغير اللون أكثر ظهورا فى الجذر. وفى النباتات المصابة اصابة شديدة يمكن رؤية هذا التغير بالعين المجردة من أسفل الجذر الى قمة نموه .

وفى البادرات المصابة لايكون التغير فى اللون واضحا كما هى الحال فى النباتات البالغة . ولون التغير أسمر . وقد تكون السمرة ضئيلة الى درجة يتعذر معها تعرف المرض على وجه قاطع .

الكائن الحى المسبب للمرض

الطفيلى المسبب لهذا المرض هو فطرة من الجنس (Fusarium) وهى فطرة مكرسكوبية أى أنها لاترى الا باستعمال المكرسكوب (المجهر) وتعيش فى التربة الأرضية وتتغذى بالمواد العضوية وتصيب نباتات القطن القابلة للمرض اذا ما نمت الجذور بالقرب منها . وهذه الفطرة تكون جسما مركبا من خيوط متناهية الدقة هى التى تحمل جراثيم الفطرة . ولصغر حجم هذه الجراثيم تنتشر بسهولة فى التربة الأرضية وفى مقدرتها بعد انباتها أن تعيش عيشة رمية وذلك فى حالة توافر المواد العضوية المناسبة . وعلاوة على هذه الجراثيم السريعة الانبات توجد جراثيم أخرى تستطيع تحمل الجفاف وتبقى كامنة فى الأحوال غير الملائمة حتى تصبح الأحوال مناسبة لنموها .

ويدخل هذا الطفيلى النبات العائل من طريق الجهاز الجذرى ويعيش فى الأوعية الناقلة للماء (الشكل ٧) متجها الى أعلى حتى يصل الى المنطقة النامية من النبات . فاذا مادخل الطفيلى عائله أدى بالنسيج المصاب الى افراز مادة تشبه الصمغ هى التى تحدث تغيرا فى لون النسيج .

قابلية أصناف القطن للمرض

يصيب هذا الطفيلى بشدة أصناف القطن المصرية الدقيقة التيلة التى أهمها السكلاريدس وهو أكثرها زراعة فى الدلتا بينما الكازولى والأصيلى

والنهضة ، وهو منتخب من الأصيلى ، أقل تعرضا للمرض من السكلاريدس ، غير أن هذه الأصناف قد تصاب اصابة شديدة اذا كانت العدوى شديدة . أما الزاجورا والأشمونى فانهما منيعان من المرض بتاتا .

الجدول رقم ١

يبين النسبة المئوية لقابلية الأصناف المعتادة من القطن للمرض :

الصنف	قابليته للمرض	الصنف	قابليته للمرض
سكلاريدس	٪ ٩٦	كازولى...	٪ ٢١
جاروفلو	٪ ٩٢	عفيفى	٪ ٢٠
"٣١٠"	٪ ٧٢	تودرى	٪ ١٧
أصيلى	٪ ٥٤	بليون	٪ ١٣
نهضة	٪ ٥٠	فتحى	٪ ٦
نوبارى...	٪ ٣٠	أشمونى	—
عباسى	٪ ٢٦	زاجورا...	—

العلاقة بين الطفيلى والتربة الأرضية

يستطيع الطفيلى أن يتحمل المعيشة فى التربة الأرضية مدة سنوات عدة ويزداد من وقت الى آخر بزراعة الأصناف القابلة للاصابة بالمرض . ويظهر أولا فى بقع من الحقل الملوث بالمرض وبمضى الوقت والاستمرار فى زراعة الأصناف التى لها قابلية للمرض تزداد مساحة البقع المصابة الى أن تعم الحقل كله فى النهاية .

أما سبب زيادة العدوى فى الحقل فيظهر أنها ناشئة عن انتشار الطفيلى من الجزء الملوث الى ما جاوره من أرض الحقل ، خصوصا من طريق نمو الجذور المصابة ، اذ أن هذه الجذور تحمل فى ثناياها الطفيلى أثناء نموها

فى تربة خالية من المرض وعندانحلالها تنطلق الطفيليات منها، وبهذا تنتشر العدوى فى طبقات من التربة كانت خالية من المرض . كذلك المحراث والآلات الزراعية الأخرى يمكن أن تحمل معها شظايا من الجذور المصابة أو جزيئات من الأرض الملوثة الى الأرض السليمة المجاورة . وبهذه الطريقة تمتد العدوى الى أجزاء الحقل الخالية من المرض، على أنه يظهر أن الفرض الأول هو السبب الأكثر حدوثا فى نشر العدوى. ولا شك أن مياه الرى تساعد أيضا على انتشار المرض .

وطأة المرض

دلت المشاهدات على أن المرض يشتد بتكرار زراعة أصناف القطن القابلة للاصابة فى الأرض نفسها . مثال ذلك أنه فى الدورة الأحادية ، حيث يزرع القطن فى الأرض ذاتها سنوات متوالية ، يزداد تلوث التربة الأرضية أكثر مما لو زرعت الأرض قطنا مرة كل سنتين . كذلك الأرض التى تزرع قطنا على حسب الدورة الثنائية ، أى زراعة القطن كل سنتين ، يزداد تلوثها أكثر مما لو زرعت على حسب الدورة الثلاثية التى يزرع فيها القطن كل ثلاث سنوات . ولهذا كان اتباع الدورة الثلاثية ، فى حالة زراعة أصناف القطن القابلة للمرض ، من الأهمية بمكان عظيم لتكون الخسارة أقل .

العلاقة بين المرض وبعض العمليات الزراعية

من العادات الشائعة فى الأماكن الخصبة من الدلتا قشط الطبقة السطحية من الأرض الزراعية واستعمالها بمثابة فرش للحيوانات . ويحدث فى جميع الحالات تقريبا أن تكون الطبقة المقشوطة قد أخذت من أرض ملوثة بالمرض، وهناك فى الاصطبلات والزرائب تختلط بالمادة العضوية وبالرطوبة الناتجة من براز الحيوانات . ونظرا الى أن طفيلى القطن هذا

يستطيع أن يعيش عيشة رمية فهو بطبيعة الحال يستطيع أن ينمو فى هذه البيئة حيث تناسبه الأحوال ، ويصبح الفرش بذلك شديد العدوى . وبعد زمن قليل أو كثير ينقل الفرش على حالة سماد بلدى الى الحقول المختلفة فتنتشر العدوى بهـذه الطريقة أو تزداد وطأة المرض، وذلك فى الحالات التى تزرع فيها أصناف قطن قابلة للاصابة .

طرق المقاومة

مقاومة الطفيليات النباتية التى تعيش فى التربة تنحصر فى ابادة الطفيلى ذاته أو فى زراعة نباتات لاتصاب به . ومن المستحيل عمليا فى حالة الطفيلى المسبب لمرض ذبول القطن ابادته فى التربة الأرضية ، خصوصا لأنه يتغلغل فى طبقات الأرض الى عمق متر من سطحها ان لم يك أكثر من ذلك . ومع أن ثانى كبريتور الكربون فى قدرته تطهير الطبقة العليا من التربة الأرضية الى درجة معينة من النجاح، الا أن مصروفات القيام باجراء هذا التطهير عالية جدا الى حد تصبح فيه العملية لا قيمة لها مطلقا من الوجهة الاقتصادية .

وفضلا عن أن الطفيلى قد يكون على غور لايصل اليه ثانى كبريتور الكربون فان الطفيلى يصيب الجذور المتعمقة للنباتات القابلة للمرض أثناء النمو ويغزو عاجلا أو آجلا الطبقات المطهرة بثانى كبريتور الكربون ، اذ أنه ينمو فى الجذور الى أعلى وينطلق فى الطبقة العليا من التربة عند انحلال الجذور .

وهناك أيضا احتمال انتقال العدوى من حقول أخرى بسبب استعمال الالآت الملوثة بالمرض أو استعمال السماد البلدى المأخوذ من فرش ملوث .

وقد تؤدى اراحة الأرض من الزرع (التبوير) الى درجة محدودة من تحسن التربة الأرضية ، لكن ذلك ليس له تأثير مطهر فى هذا المرض الى درجة تستحق الذكر .

وبناء على ماتقدم ليس أمامنا فى مكافحة مرض ذبول القطن الا اتباع الطريقة الثانية فهى الى وقتنا هذا الحل الوحيد . وهذه الطريقة هى احلال زراعة الأصناف المنيعة من المرض مكان الأصناف القابلة للاصابة به . ولولا أن خواص التيلة فى القطن ذات أهمية عظمى لكان الأشمونى مثلا ، وهو المعروف بمناعته من المرض ، أحسن مايقع عليه الاختيار لاحلاله محل السكلاريدس . ومن أجل هذا يجب أن تكون الأصناف المنيعة التى تحل محل الأصناف القابلة للمرض ذات تيلة صفاتها قريبة من صفات الأصناف الدقيقة التيلة القابلة للمرض .

لهذا السبب بدأ فرع المباحث الفطرية منذ سنة ١٩٢٣ بانتخاب سلالات منيعة من سكلاريدس الدومين .

ومنذ سنة ١٩٢٧ أخذنا فى فحص جميع السلالات المهمة التى استنبطها قسم النباتات من وجهة مقاومتها لمرض الذبول .

وفى الأحوال التى يوجد فيها نبات منيع من القطن بين نباتات صنف قابل للاصابة بمرض الذبول كثيرا مايغيب عن الذهن أن هذا النبات المنيع ليس الا نباتا غريبا تطرق الى الصنف القابل للاصابة ، إما من جراء اختلاط البزور أو من جراء التلقيح الخلطى الطبيعى .

والنتيجة العملية لهذا هى أن المحصول الذى يجمع من نباتات ظلت سليمة بين نباتات قطن سكلاريدس مزروع فى تربة ملوثة بطفيلى الذبول ليس من القطن السكلاريدس فى شئ . ولهذا كان انتخاب مثل هذا النبات المنيع ليس فى الواقع الا بداية تجربة لتربية قطن جديد ، مع مايتبع ذلك من عمليات الانتقاء والاختبار من وجهة المحصول وخواص الغزل .

ولهذه الأسباب قد رؤى أنه من الأوفق عمليا اجراء اختبارات المناعة على الأقطان التى استنبطها مربو النباتات بدلا من اجراء اختبارات مربى النباتات على مايعثر عليه من نباتات مقاومة للمرض .

و بعد جهود استمرت خمس سنوات برهنت احدى السلالات الأربعة المنتخبة من القطن السكلاريدس بمعرفة فرع الفطريات على أنها ليست منيعة من المرض فحسب بل على جودة تيلتها أيضا . وهذه السلالة فى طور الاكثار فى الوقت الحالى .

والمأمول أن يكون لدى القسم من بزورها فى المستقبل القريب مايكفى للتوزيع على الزراع الملوثة أراضيهم بالمرض . والشكل رقم ٨ يبين طراز نباتات السلالة المشار اليها .

ومنعا لانحطاط هذه السلالة سيزرع القسم كل سنة فى الجيزة نواة نقية منها هى عبارة عن بزور ناتجة من أزهار ملقحة تلقيحا ذاتيا . وهذه تبذر فى أرض ملوثة تلوثا شديدا بالطفيلى المسبب للمرض . وفى كل مرة تجرى عملية التلقيح الذاتى فى زهور أجود النباتات الناتجة لتكون بزورها نواة للزراعة فى العام التالى وهكذا . أما سائر البزور الناتجة فتستعمل للاكثار فى حقول التجارب . وما ينتج من البزور يعاد تكثيره على نطاق أوسع فأوسع .

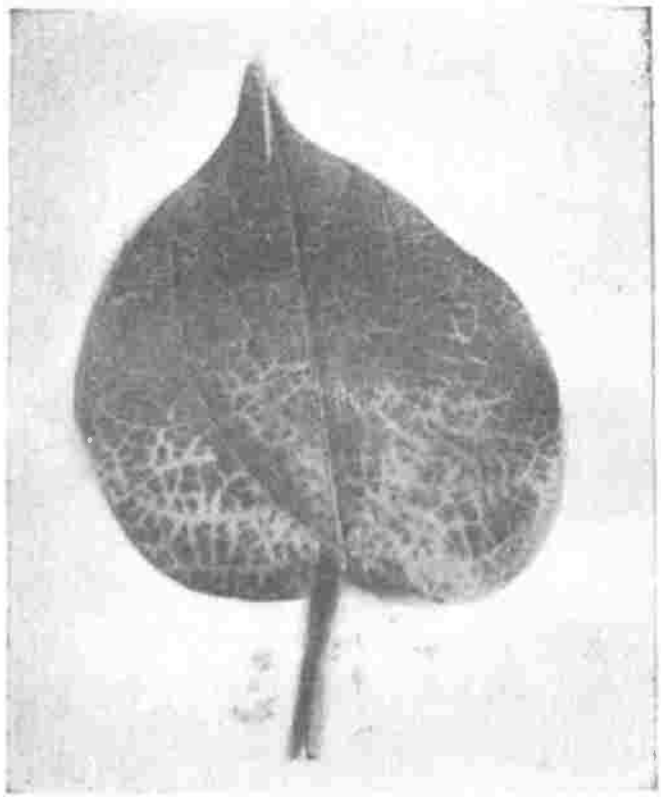
وعلاوة على ماتقدم قد وجدنا بين سلالات قسم النباتات سلالتين مقاومتين للمرض احداهما ذات تيلة طويلة من قطن الوجه القبلى ، وتشبه تيلتها كثيرا تيلة القطن السكلاريدس ، وذلك مما يجعلها صالحة للزراعة

فى أراضى الدلتا فضلا عن مقاومتها الكبرى للمرض . ولذلك كانت هذه السلالة صالحة للزراعة فى الأرض الملوثة بالطفيلى وتعرف باسم "جيزة ٧".

أما السلالة الثانية فهى نوع من السكلاريدس الممتاز وتعرف باسم "سخا ٤" وهى وان كانت أقل مقاومة للمرض من صنف "جيزة ٧" الا انه يمكن زراعتها بنجاح فى الأراضى الملوثة بالمرض .

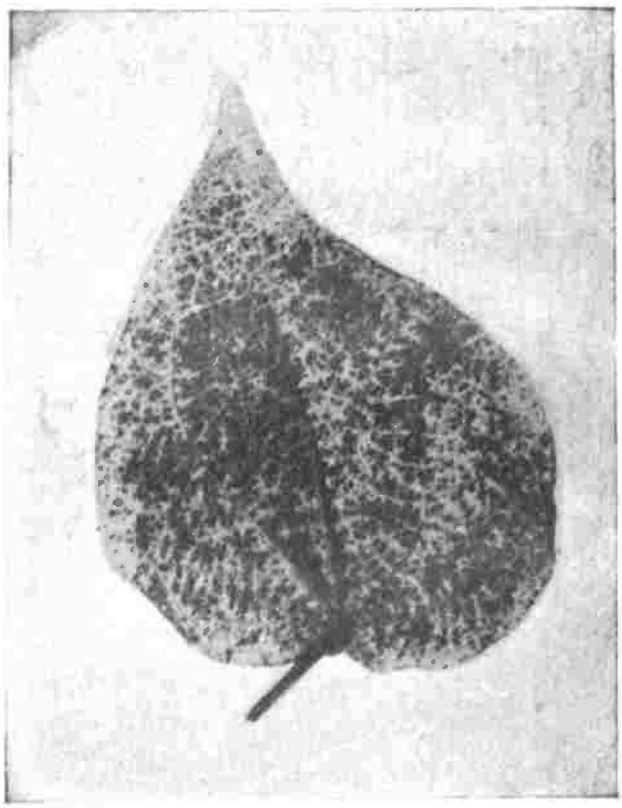
ويجرى فرع الفطريات منذ سنتين انتخابا فى السلالة "سخا ٤" وفى أصناف أخرى أيضا بغية عزل سلالات منيعة يظهر انها موجودة فى هذه المنتخبات نظرا الى أصلها الهجينى .

(المطبعة الاميرية ٥٣١٣ ١٩٢٨/٢٩٠٠)



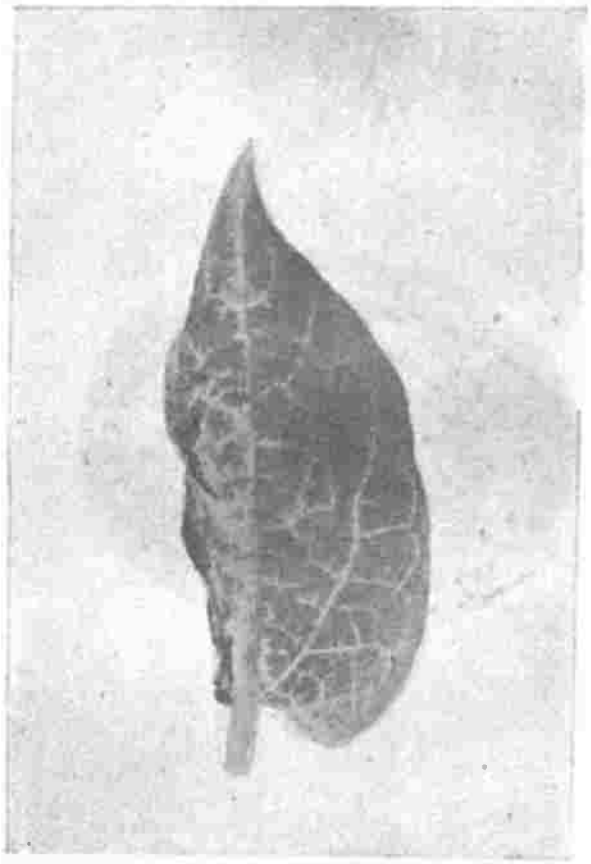
(الشكل رقم ١)

صورة ورقة صغيرة العمر لنبات من القطن السكلاريدس تبين الأعراض الفسيفسائية مبتدئة من قاعدة الورقة .



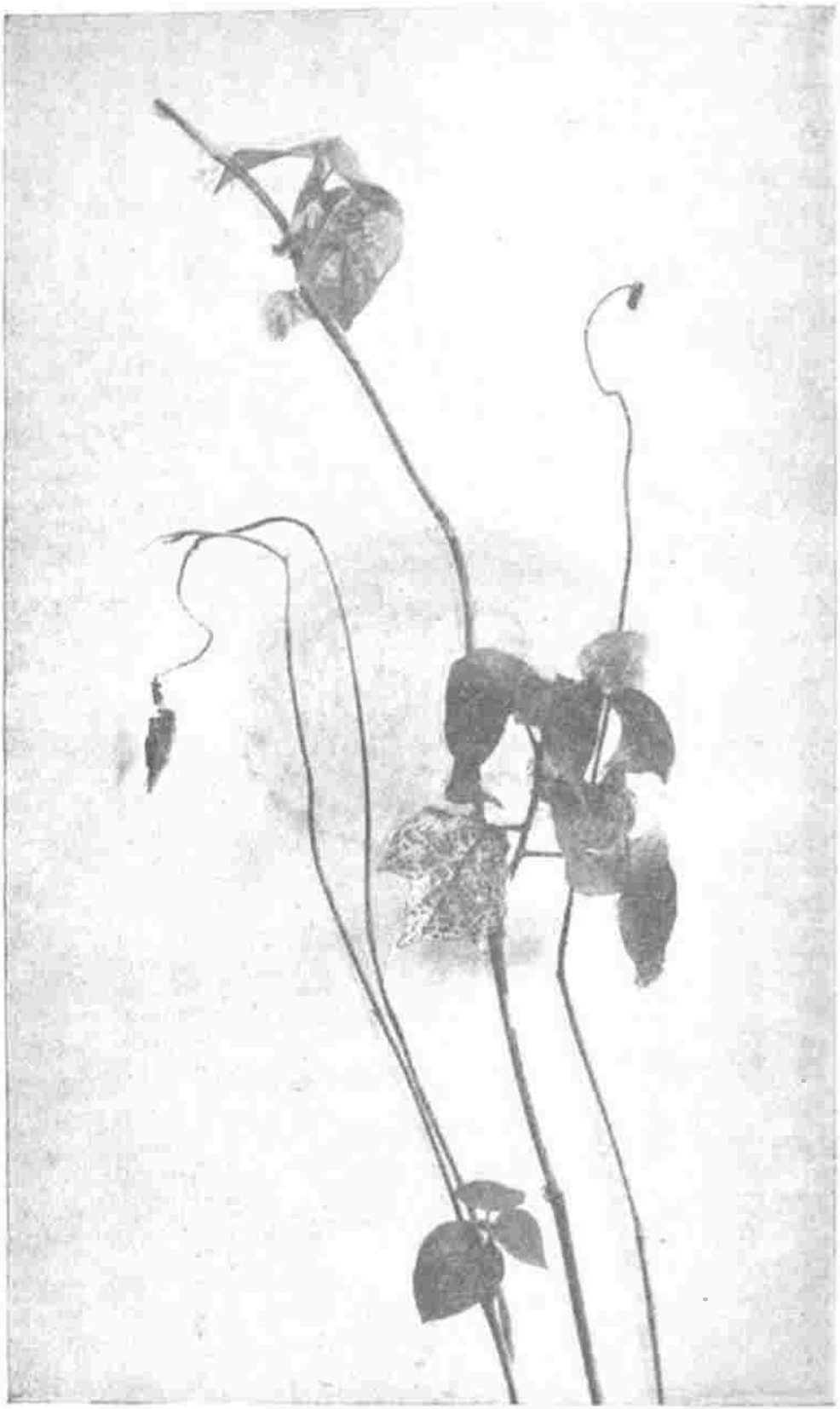
(الشكل رقم ٢)

صورة ورقة صغيرة العمر لنبات من القطن السكلاريدس تبين الأعراض الفسيفسائية المنتشرة على سطح الورقة بأجمعه .



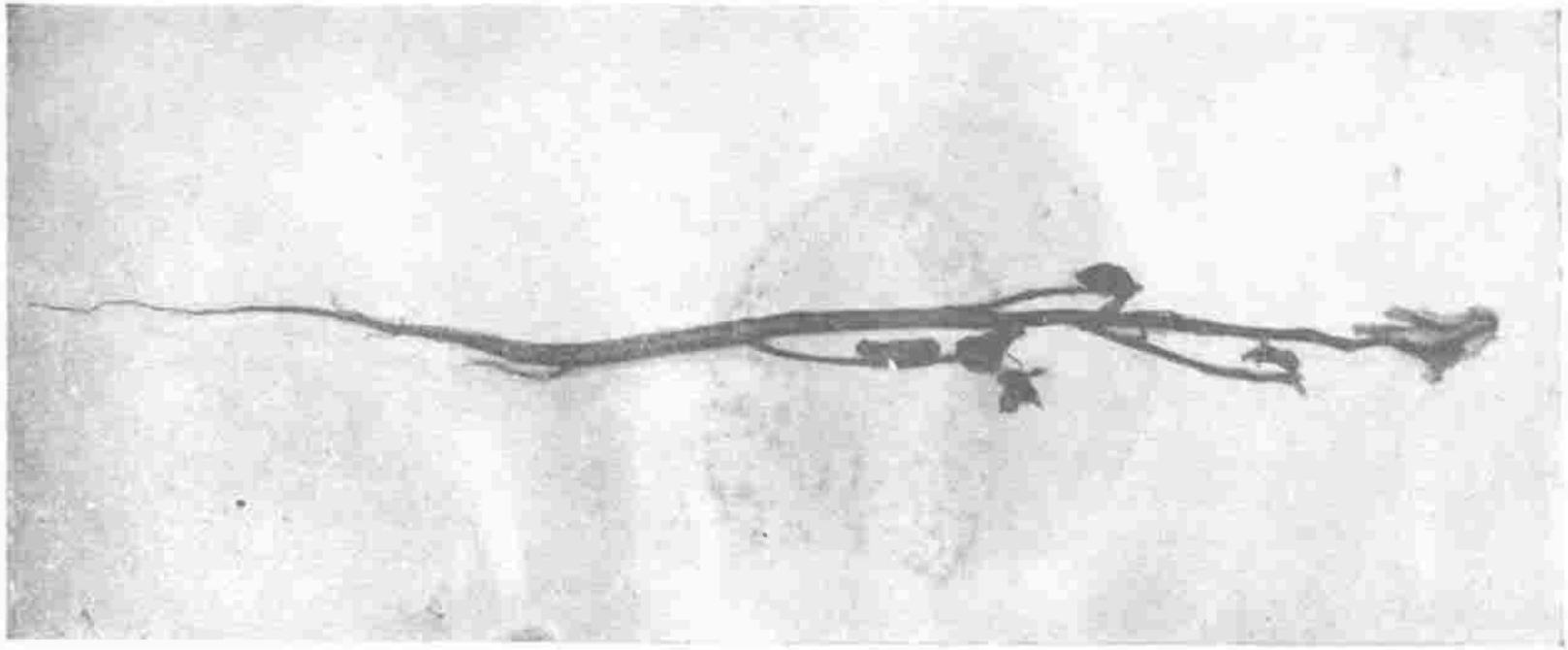
(الشكل رقم ٣)

صورة ورقة نبات من القطن السكلاريدس تبين الأعراض الفسيفسائية وما أعقبها من موت واصفرار جزء من الورقة .



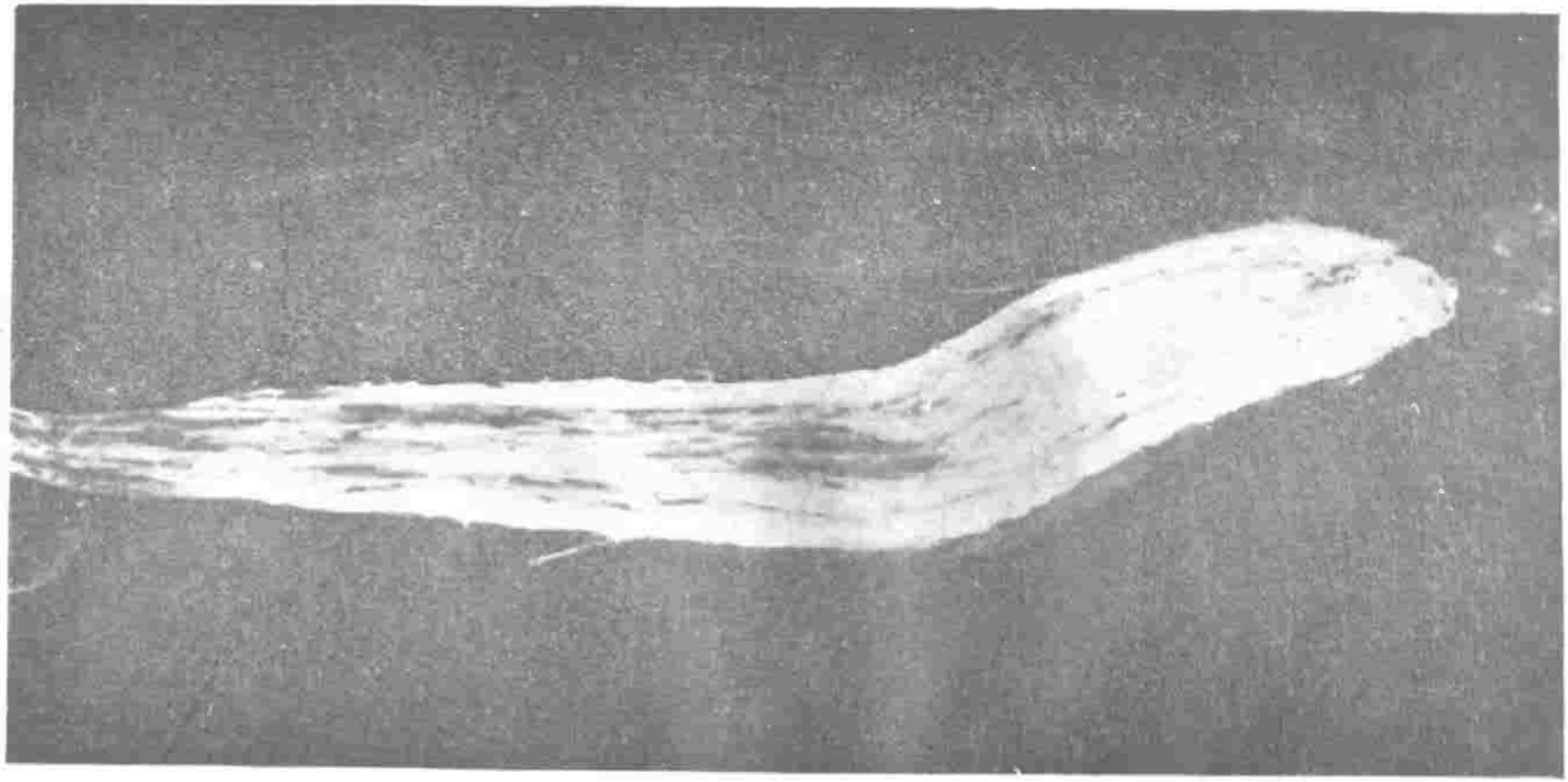
(الشكل رقم ٤)

صورة نباتات من القطن السكلاريدس مصابة بمرض الذبول وفيها يشاهد موت القمم النامية للنباتات وظهور الأعراض الفسيفسائية على احدى الاوراق البالغة .



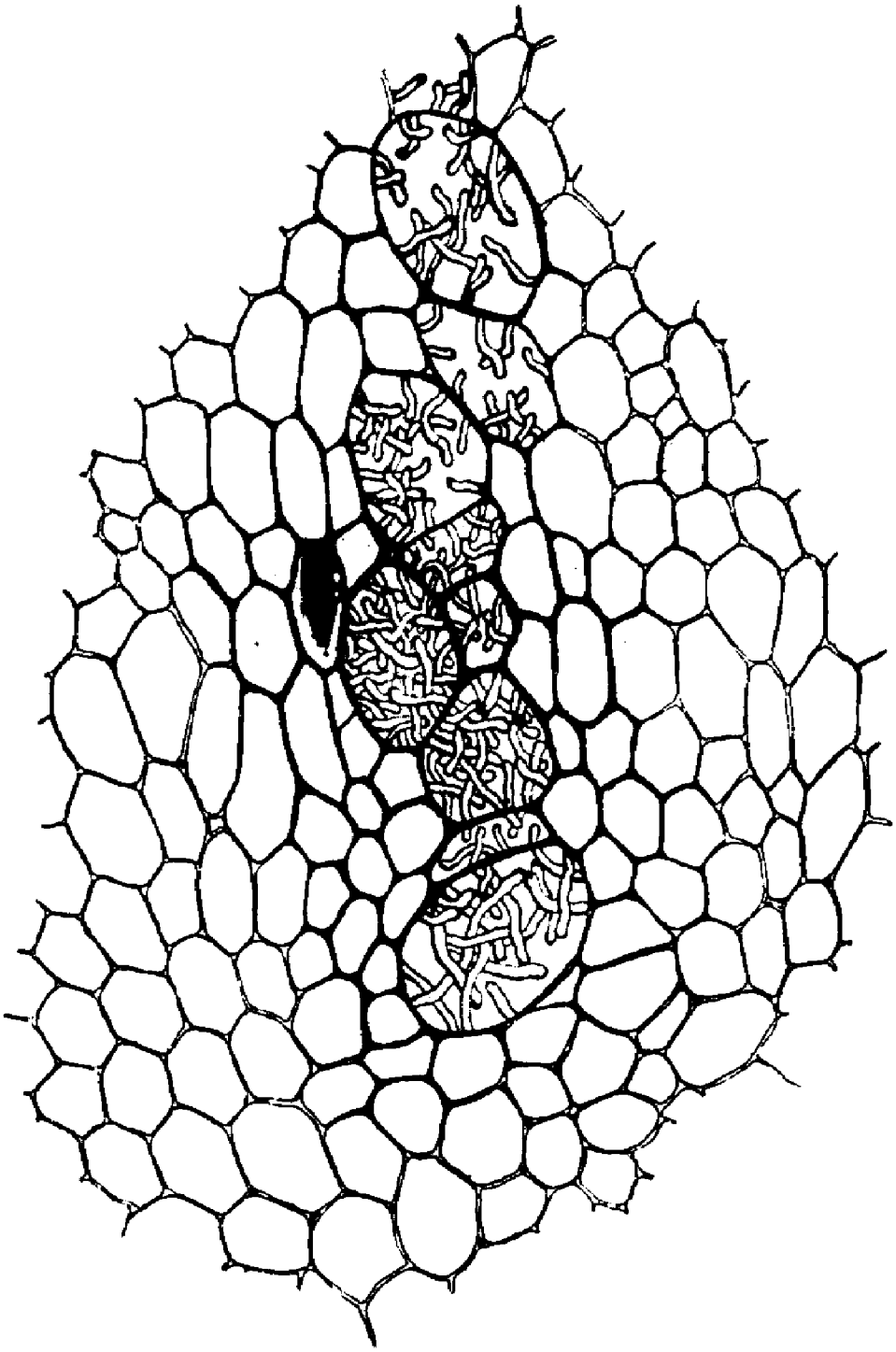
(الشكل رقم ٥)

صورة نبات من القطن السكلاريدس تبين تكون الأفرع الجانبية الخضرية تكونا شاذا كما تبين موت القمة النامية .



(الشكل رقم ٦)

صورة جذر نبات من القطن السكلاريدس مصاب بالمرض وفيها يظهر التغير الخاص فى لون الأنسجة المصابة — لاحظ جموع الخطوط المتغيرة اللون (مكبرة مرتين) .



(الشكل رقم ٧)

قطاع عرضى لجزء من جذر نبات من القطن السكلاريدس مصاب بالمرض رسم بواسطة المكرسكوب وأخذت صورة الرسم بآلة التصوير الشمسى وفيها ترى هيفات الفطرة داخل الأوعية الناقلة للماء (مكبرة ٢٨٨ مرة) .

(الشكل رقم ٨)

صورة نبات قطن نموذجى من احدى السلالات المنتخبة