

قليلاً تتكون في الأوراق القاعدية (الخارجية) القريبة من سطح التربة وفي ظروف الرطوبة العالية في الحقل أو في المخزن ينتشر العفن إلى الأوراق المجاورة إلى أن يشمل الرأس كلها، وهي الحالة التي تعرف بعفن الرأس. ويصاحب تطور المرض تدلٍ تدريجي للأوراق الخارجية للرأس.

ينتشر عفن القاعدة في الأراضي الرطبة بدرجة عالية، وعند ابتلال النباتات لفترات طويلة، وفي حرارة تتراوح بين ٢٠، و ٢٨ م.

ويكافح المرض بمعاملة ما يلي:

- ١ - تجنب الزيادة الكبيرة الدائمة في رطوبة التربة.
- ٢ - تجنب ابتلال النباتات لفترات طويلة بتجنب الري بالرش.

### الجدور الصولجاني

#### المسبب

تصاب الصليبيات - عامة - بمرض الجدور الصولجاني club root، أو تدرن الجدور الذي يسببه الفطر *Plasmodiophora brassicae*، وهو أحد الفطريات الهلامية، ويعرف منه عديد من السلالات.

#### الأعراض

يخترق الفطر جذور العائل من خلال الشعيرات الجذرية. وتؤدي إصابة خلايا الجذر إلى تكاثرها بسرعة وازديادها في العدد والحجم إلى أن تتكون الثآليل المميزة للمرض على صورة تورمات مغزلية الشكل بالمجموع الجذري للنبات، مع اصفرار وتقزم النبات (شكل ٤-٤، يوجد في آخر الكتاب)، وتتفرع الجذور المصابة، ويتكرر تفرعها كلما أصيبت. ومع تقدم الإصابة .. تضعف النباتات، وتذبل أوراقها نهائياً، وقد تموت. كما قد تصاب البادرات في المشاتل، مما يؤدي إلى زيادة انتشار الفطر المسبب للمرض. وتتعمق الجذور عند إصابتها بكائنات ثانوية.

ويؤدي تحلل الجذور المصابة إلى انطلاق جراثيم الفطر، التي تشكل - فيما بعد - المصدر الرئيسي للإصابة عند الزراعة في نفس الحقل.

## الظروف المناسبة للإصابة

يعيش الفطر المسبب للمرض فى التربة لمدة ١٠-١٥ سنة، ولا توجد وسيلة اقتصادية للتخلص منه. وهو ينتشر من حقل لآخر مع النباتات المصابة خاصة الشتلات، ومع التربة المصابة التى تذرهما الرياح، وعلى الآلات الزراعية، ومع ماء الري السطحى، وماء الصرف. كما يمكن أن ينتشر المرض مع الأسمدة العضوية الحيوانية الناتجة من حيوانات تتغذى على نباتات مصابة.

وتزداد حدة الإصابة بزيادة الرطوبة الأرضية من ٥٠٪ من السعة الحقلية حتى التشبع - حيث يمكن لجراثيم الفطر التحرك (سباحة) فى الرطوبة الحرة - ومع ارتفاع درجة الحرارة من ٩ إلى ٣٠م، ولكن أنسب درجة حرارة للإصابة تتراوح من ٢٧-٣٠م. ويتأثر انتشار المرض بشدة بدرجة حموضة التربة، حيث تزداد الإصابة فى الأراضى الحامضية؛ نظراً لأن جراثيم الفطر تقل قابليتها للإنبات فى الأراضى القلوية التى يزيد فيها الـ pH عن ٧,٢. ولا يعنى ذلك أن الإصابة لا تحدث فى الأراضى القلوية، أو المتعادلة.. فهى تحدث فعلاً على خلاف ما كان معروفاً، ولكن على نطاق ضيق، لأن مدى الظروف البيئية المناسب لانتشار المرض فى هذه الأراضى أقل مما فى الأراضى الحامضية، حيث يتطلب ظهور الإصابة على النباتات أن تكون الرطوبة الأرضية عالية، والحرارة مرتفعة، وإصابة التربة بالفطر شديدة.

## المكافحة

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية:

١ - تفيد الدورة الزراعية التى لا تزرع فيها الصليبيات لمدة ٢-٣ سنوات فى خفض حدة الإصابة قليلاً فى المناطق الدافئة، حيث تنبت جراثيم الفطر فى التربة الدافئة الرطبة، فتقل أعدادها فى غياب العوائل.

٢ - معاملة التربة قبل الزراعة بمبيد Pentachloronitrobenzene (اختصاراً: PCNB).

٣ - تشميس التربة ومعاملتها بالدازوميت.

أمكن لجراثيم الفطر *P. brassicae* البقاء لأكثر من ٢٨ يوماً فى الفرن على حرارة

٤٥م وهي في تربة جافة، ولكنها ماتت في خلال ١٤ يوماً على حرارة ٤٠م وهي في تربة رطبة. وأوضحت الدراسات أن تشميس التربة solarization مع استعمال الداوميت Dazomet بمعدل ١٠٠ كجم/هكتار (٤٢ كجم/فدان) قلل تواجد الفطر في العشرة سنتيمترات السطحية من التربة، وأدى إلى زيادة محصول القنبيط من ٢,٤ إلى ٤٧ طن للهكتار (من طن إلى ١٩,٧ طن للفدان) مقارنة بمعاملة الكنترول، هذا بينما أدى تشميس التربة مع التبخير ببيروميد الميثايل (٩٨٪ بروميد ميثايل + ٢٪ كلورويكرن) بمعدل ١٠٠ كجم للهكتار (٤٢ كجم للفدان) إلى تقليل تواجد الفطر في العشرين سنتيمتراً العلوية من التربة وإلى زيادة محصول القنبيط من صفر إلى ٢٢ طن للهكتار (٩,٢ طن للفدان)، وكان الجمع بين تشميس التربة وأى من المبيدين أفضل من أى من المعاملات الثلاث منفردة (Porter وآخرون ١٩٩١).

٤ - تعديل pH التربة إلى التعادل وإن كان ذلك لا ينصح به لأن الأراضي المائلة إلى الحموضة قليلاً هي أنسب الأراضي لزراعة الخضر.

٥ - معاملة التربة بسيناميد الكالسيوم:

تؤدي معاملة التربة بسيناميد الكالسيوم إلى زيادة محصول الكرنب حتى في الأراضي الموبوءة بشدة بالفطر *P. brassicae*، وذلك لأنه يقلل حيوية جراثيم الفطر الساكنة في التربة. ويتطلب تحقيق أعلى كفاءة ممكنة من سيناميد الكالسيوم رى التربة رياً خفيفاً بعد معاملتها بالمركب حتى ترتفع الرطوبة الأرضية في الهواء الموجود بفراغات التربة، وهو الذى يعمل على إطلاق وإذابة وتوزيع السيناميد cyanamide الذى ينتج عن تحلل سيناميد الكالسيوم، ويعمل على تلامس السيناميد مع أكبر عدد من الجراثيم الساكنة في التربة. ويتعين الزراعة في خلال أسبوع واحد إلى أسبوعين بعد المعاملة نظراً لأن سيناميد الكالسيوم سريع التحلل، وهو يحمى النباتات من الإصابات المبكرة - التى تكون أشد تأثيراً على المحصول - عن الإصابات التالية، وهى التى لا توفر المعاملة بسناميد الكالسيوم حماية منها (Klasse ١٩٩٦).

٦ - التسميد بمخلفات الدواجن (سماد الكتكوت):

أفاد استخدام سماد مخلفات الدواجن بمعدل ٣٠٠ جم للنبات (حوالى ٣,٥ طن للفدان) فى خفض شدة الإصابة بالمرض (Velandia وآخرون ١٩٩٨).

## أمراض وأفات الكرنب ومكافئها

٧ - زراعة الأصناف المقاومة، وهي تتوفر في بعض الأصناف من الكرنب، واللفت، والكيل، وكرنب بروكسل، والقنبسط، والبروكولي، والكرنب الصيني، والفجل. ولكن يعاب على استعمال الأصناف المقاومة أن الفطر يكون - بسرعة - سلالات جديدة قادرة على التغلب على حالة المقاومة.

٨ - استعمال شتلات غير مصابة.

٩ - غمس جذور الشتلات قبل الزراعة في ملاط رقيق القوام slurry، يتكون من ٤٪ كالومل calomei (كلوريد الزئبق)، أو يحتوى على مبيد البينومييل Benomyl، وهو أكثر فاعلية وأقل خطورة على الإنسان.

١٠ - توفير البورون:

عرف منذ أربعينيات القرن العشرين أن توفر البورون ساعد في تقليل تأثر الصليبيات بالإصابة بالجذر الصولجاني، وقد وجد Dixon (١٩٩٦) أن البورون يمنع التحول من البلازموديوم plasmodium إلى الاسبورانجيم sporangium فى الشعيرات الجذرية وفى خلايا البشرة.

١١ - غسل الآليات جيداً عند تحركها من حقل مصاب إلى حقل آخر سليم.

١٢ - معاملات أخرى متنوعة:

أ - أدت معاملة التربة ببعض مضادات الأوكسينات، مثل 2,3,5-triiodobenzoic acid بتركيز ١٠ ميكروجرام/لتر، والإبوكسيدون epoxydon (وهو مركب مستخلص من الفطر *Phoma glomerata*) بتركيز ٢٥٠ ميكروجرام/مل .. أدت إلى حماية النباتات من الإصابة بالجذر الصولجاني، ويبدو أن المكافحة تمت من خلال منع تكوين الثآليل الجذرية التى تتطلب كثرة الانقسامات الخلوية، لأن مركب الإبوكسيدون لم يكن له نشاط قوى مضاد للميكروبات، كما لم يستحث فيها أى مقاومة مكتسبة (Arie وآخرون ١٩٩٨).

ب - أدى استعمال المواد الناشرة السائلة غير الأيونية، مثل أجرال Agral، وستوتوت بلص Citowet plus، وأكواجرو ٢٠٠٠ إل AquaGro 2000-L، وكذلك الصورة المحببة أكواجرو ٢٠٠٠ جى AquaGro 2000-G .. أدى استعمالها إلى خفض شدة الإصابة

بالجذر الصولجاني تحت ظروف الحقل، وازدادت فاعلية المكافحة بزيادة تركيز المادة الناشرة من ٠,١٪ إلى ٠,٢٪ ثم إلى ٠,٥٪، كما كان أكواجرو ٢٠٠٠ جى أكثر المواد الناشرة فاعلية وأقلها سمية لنباتات الكرنب الصينى التى استعملت فى الدراسة مقارنة بالتحضيرات السائلة. وقد أعطت إضافة التحضيرات السائلة بتركيز ٠,٥٪ إلى حفرة الشتل، أو إضافتها على دفتين (بتركيز ٠,٢٪ عند الشتل، ثم بتركيز ٠,٢٪ بعد ١٠ أيام أخرى) أفضل مكافحة للمرض وأعلى محصول، وازداد عدد الرؤوس الصالحة للتسويق من ٤,٧٪ فى الكنترول إلى ٨٦,٧٪ - كمتوسط عام - لمختلف القطع التجريبية المعاملة، وذلك عند تلوث التربة بالمسبب المرضى. أما فى غياب *P. brassicae* فإن القطع المعاملة بالمواد الناشرة كانت الرؤوس فيها أصغر حجماً وأقل جودة مما فى الكنترول، بسبب سمية المواد الناشرة. وقد كانت الصورة السائلة للتحضير أكواجرو ٢٠٠٠ إل أقل التحضيرات السائلة سمية للنباتات (Hildebrand & McRae ١٩٩٨).

ولزيد من التفاصيل عن تطفل الفطر وجهود التربية لمكافحةه فى مختلف الصليبيات الكرنبية (*B. oleracea*) .. يراجع Voortips (١٩٩٥).

### الجنجع الأسود

#### المسبب

يسبب الفطر *Phoma lingam* (= *Leptosphaeria maculans*) مرض الجنجع الأسود black leg، أو تقرح الساق والأوراق فى الصليبيات.

### الأعراض

يبدأ ظهور أعراض المرض فى النموات الخضرية الحديثة على صورة بقع بنية ورقية الملمس تجف بعد فترة، وتظهر بها نقط سوداء صغيرة من الأجسام الجرثومية للفطر. قد تموت النباتات المصابة وحى فى مرحلة البادرة، وتبقى الفلقات المصابة عالقة بها. أما البادرات التى لا تموت من جراء الإصابة .. فإنه تظهر عليها بقع زرقاء حول قاعدة الأوراق الفلقية، تتكون حولها - فى الجو الرطب - هالة بيضاء قطنية من ميسيليوم الفطر. وقد تظهر الأعراض بداية على صورة عفن جاف رمادى اللون بالساق عند سطح التربة أو بالقرب منه، تظهر به الأجسام الجرثومية السوداء للفطر، وتؤدى إلى تحليقه