الفصل الحادى عشر

الفطريات ومكافحتها

التقسيم العام للفطريات

نعرض ـ فيما يلى ـ تقسيما عاما مختصرا للفطريات (Mycota) ؛ بهدف التعريف بالفطريات المسببة للأمراض النباتية (التقسيم العام عنWalker ١٩٦٩ ، وJones ١٩٨٧ ، والأشكال عن Weier وآخرين ١٩٧٤) :

اولا : قسم الاعفان الهلامية slime-moulds (Myxomycota)

يتكون بها بلازموديوم Plasmodium ، أو تراكيب شبيهة بالبلازموديم ، وتشتمل على :

١ ـ طائفة Plasmodiophoromycetes ، وهى تشتمل على :

أ ـ رتبة Plasmodiophorales :

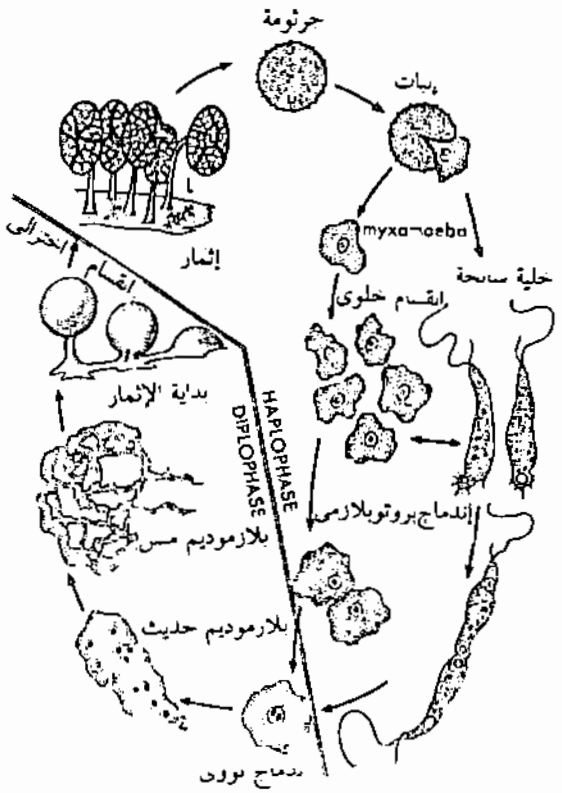
متطفلات إجبارية ، وتتميز الفطريات البلازموديوفورية (التى تتبع عائلة Plasmo-diophoraceae) بما يلى :

(١) وجود جراثيم سابحة ذات هدبين أماميين أحدهما أطول من الآخر . وقد يندمج كل اثنين منهما معا لتكوين زيجوت .

(٢) يعيش البلازموديوم (الطور الخضرى وهو جسم أميبى عار عديد النويات) داخل أنسجة العائل ، ويعطى أكياسًا اسبورانجية تحتوى على جراثيم سابحة ، ويعطى جراثيم ساكنة مباشرة ، وهى التى يكثر تكوينها فى نهاية الموسم . وتنتج الجراثيم

الساكنة بانشقاق البلازموديوم إلى حوصلات جرثومية cystosori يكون فى كل واحدة منها نواة واحدة (شكل ١١ - ١) .

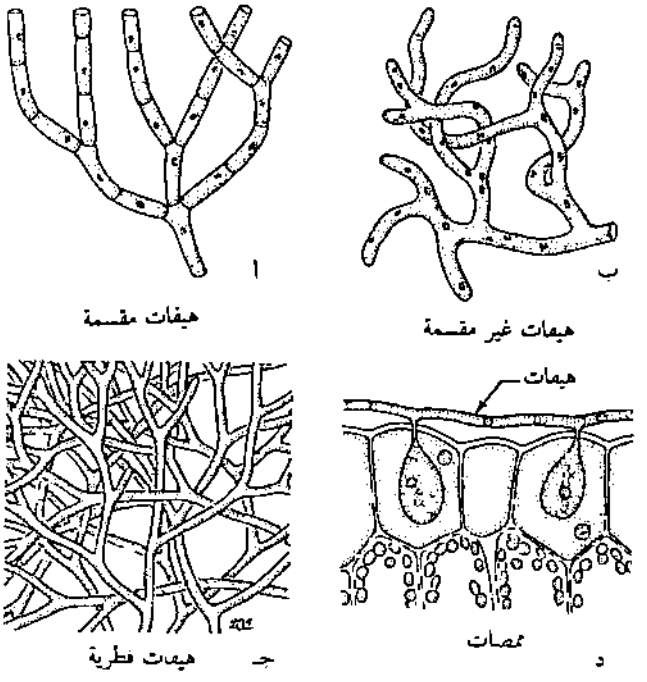
ومن أمثلتها : الفطر Plasmodiophora brassicae مسبب مرض الجذر الصولجانى فى الصليبيات ، والفطر Spongospora subterranea مسبب مرض الجرب المسحوقى فى البطاطس .



شكل (١١ ـ ١) . دورة حياة عفن هلامى .

ثانيا : قسم الفطريات الحقيقية Eumycota (True Fungi)

يتكون النمو الفطرى من هيفات (ميسيليوم) مقسمة أو غير مقسمة عرضيا (شكل ١١ ـ ٢) ، وتشتمل على ما يلى :



شكل (١١ ـ ٢) : النمو الفطرى .

١ ـ تحت قسم Mastigomycotina

الميسيليوم غير مقسم aseptate ، وبها طور متحرك . . تشتمل على :

أ ـ طائفة Chytridiomycetes :

يوجد بجرائيمها السابحة هُدب واحد ، وتشتمل على :

(١) رتبة Chytridiales :

لا يُعرف سوى القليل من الفطريات الكيتريدية Chytridiomycetes التى تسبب أمراضا نباتية ؛ ومن أهمها الفطر Synechytrium endobioticum ، الذى يسبب مرض التآلل أو الجرب الأسود فى البطاطس .

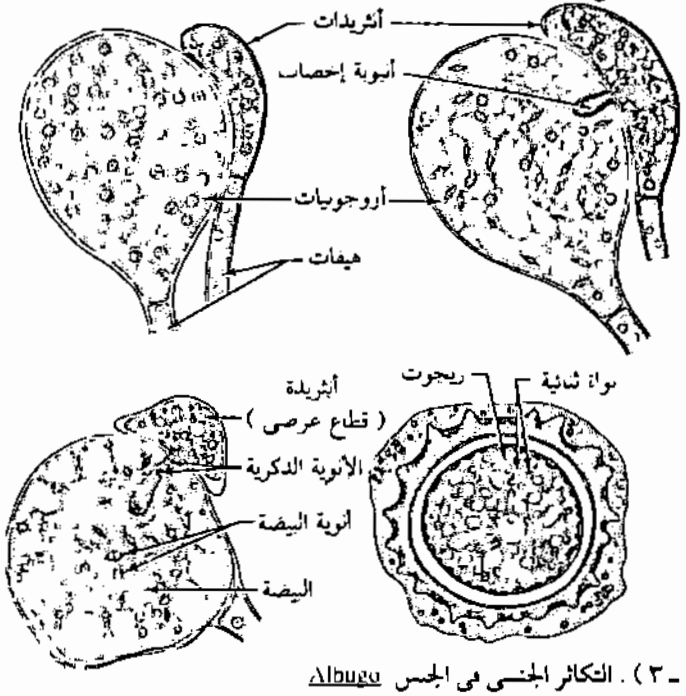
يستخدم كل ميسيليوم الفطريات الكيتريدية ، أو جزءا منه فى التكاثر . ويتم التكاثر اللاجنسى بتكوين جرائيم سابحة داخل أكياس اسبورانجية . ولكل جرثومة

سابحة هدب واحد خلفى سوطى الشكل . أما التكاثر الجنسى فيحدث أحياناً باتحاد جرثومتين سابحتين معا ؛ لتكوين زيجوت سابح له هدبان . يتحول الزيجوت السابح بعد فترة إلى كيس اسبورانجى ساكن ذى جدار سميك .

ب ـ طائفة الفطريات البيضية Oomycetes :

يتكون الميسيليوم فى هذه الفطريات من هيفات غير مقسمة بجدر مستعرضة ، ويحتوى على نويّات عديدة . يحدث التكاثر اللاجنسى بتكوين جراثيم ذات هدبين متحركة ذاتيا zoospores داخل أكياس جرثومية خاصة تعرف باسم zoosporangium .

أما التكاثر الجنسى فيحدث باتحاد جاميطات جنسية غير متحركة داخل أعضاء جنسية محددة ومتميزة بعضها عن بعض ، يعرف العضو المؤنث منهما باسم oogonium ، بينما يعرف العضو المذكر باسم antheridium . وينتج من التكاثر الجنسى تكوين جراثيم بيضية (شكل ١١ - ٣)

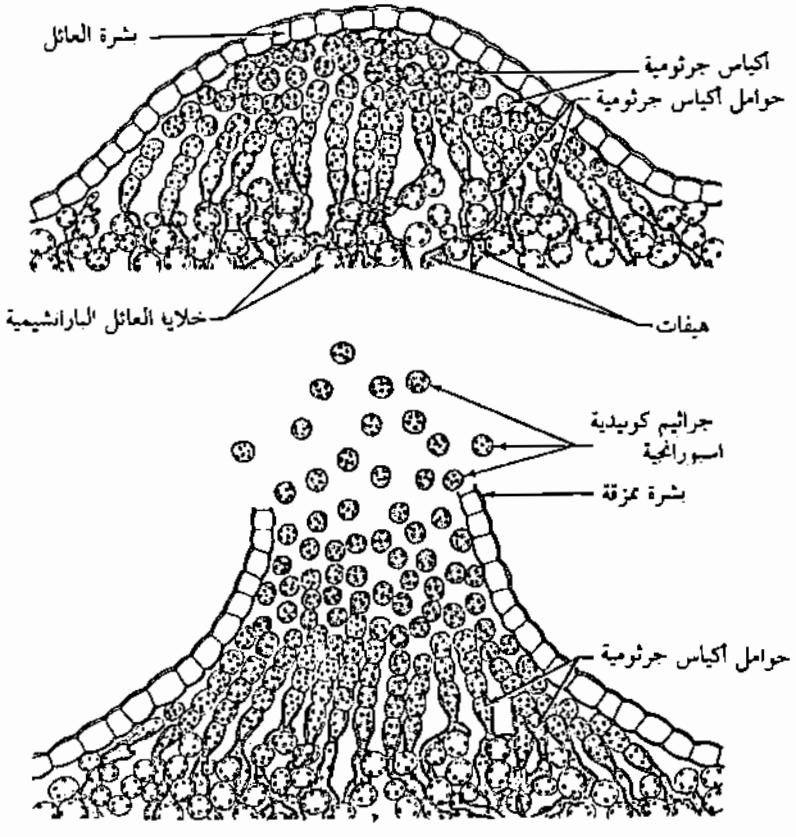


شكل (١١ ـ ٣) . التكاثر الجنسى فى الجنس Albugo

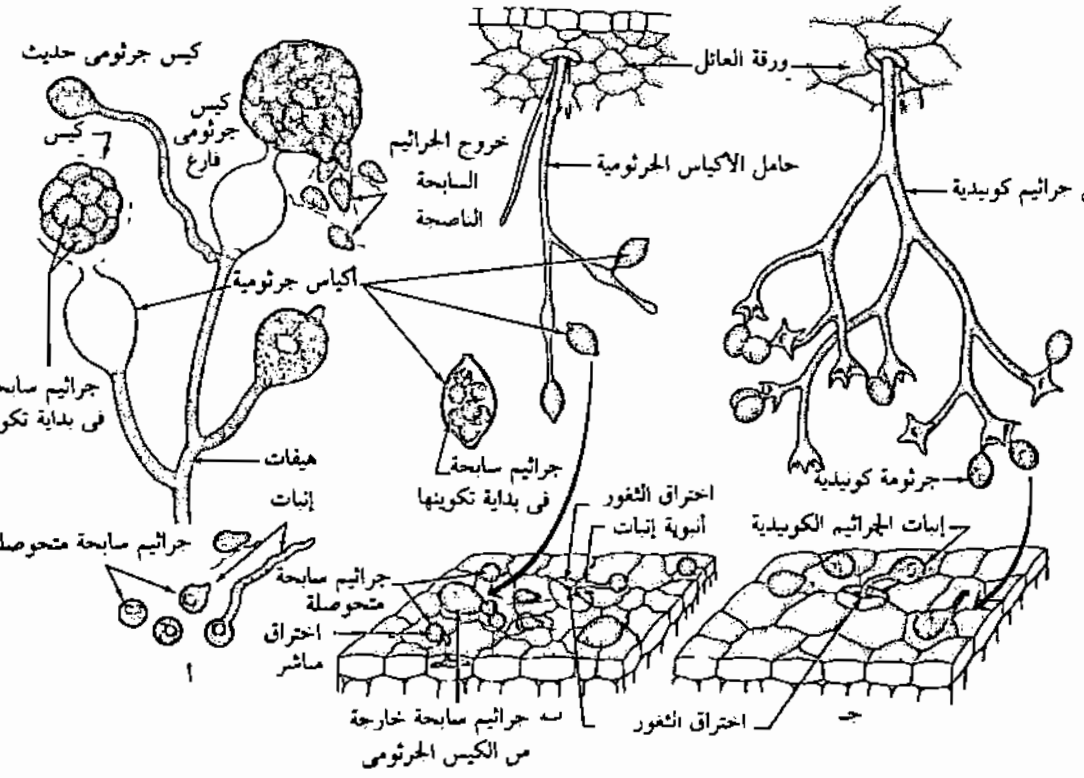
وهى تشتمل على :

(١) رتبة Peronosporales :

يكون التكاثر اللاجنسى ـ غالبا ـ بتكوين اسبورانجيات sporangia تنتج جراثيم سابحة (شكل ١١ - ٤) ؛ من أمثلتها الفطر Phytophthora infestans (شكل ١١ - ٥ ب) مسبب مرض الندوة المتأخرة فى البطاطس والطماطم ، والفطر Albugo candida (شكل ١١ - ٤) مسبب مرض الصدأ الأبيض ، وفطريات البياض الزغبى التى تتبع الجنسين Peronospora ، و Plasmopara ، وفطريات الذبول الطرى (تساقط البادرات) التى تتبع الجنس Pythium (شكل ١١ - ٥ أ) ، و Bremia lactucae مسبب مرض البياض الزغبى فى الخس (شكل ١١ - ٥ جـ) .



شكل (١١ ـ ٤) . تكوين البثرات فى الجنس Albugo .



شكل (١١ ـ ٥) التكاثر اللاجنسى فى فطريات (أ) Pythium ، و (ب) Phytophthora ، و (جـ) Bremia

٢ – تحت قسم Zygomycotina

الميسيليوم غير مقسم . تتكاثر جنسيا بالجراثيم الزيجوتية zygospores ، بينما تتكاثر لا جنسيا بجراثيم aplanospores غير متحركة .

أ – طائفة الفطريات الزيجوتية Zygotomycetes :

تتكاثر الفطريات الزيجوتية بتكوين جراثيم غير متحركة اسبورانجية sporangios-pores تتكون داخل أكياس اسبورانجية Sporangia . أما التكاثر الجنسى فيحدث بتكوين جراثيم زيجوتية zygospores ، تنتج من اتحاد خليتين متشابهتين ـ غالبا ـ مورفولوجيا ولكنهما مختلفتان فسيولوجيا . يتكون الزيجوت عندما تتلامس جدر الخليتين وتتحد أنويتهما . يحتوى الزيجوت على عديد من النوايا الثنائية العدد الكروموسومى ، ويُحاط بجدار سميك ؛ وبذا . . يتحول إلى جرثومة زيجوتية .

وتشتمل الطائفة على ما يلى :

(١) رتبة Entomophthorales :

معظمها متطفلات على الحشرات والحيوانات الأخرى ؛ ومن أمثلتها الفطر Entomophthora muscae .

(٢) رتبة Mucorales :

تعيش فى التربة ولا يوجد فيها طور متحرك. معظمها رميات ، ولكن بعضها متطفلات اختيارية . ومن أمثلتها الفطر Rhizopus stolonifer مسبب مرض العفن الأسود .

٣ تحت قسم الفطريات الأسكية Ascomycotina

الميسيليوم فيها مقسم septate .

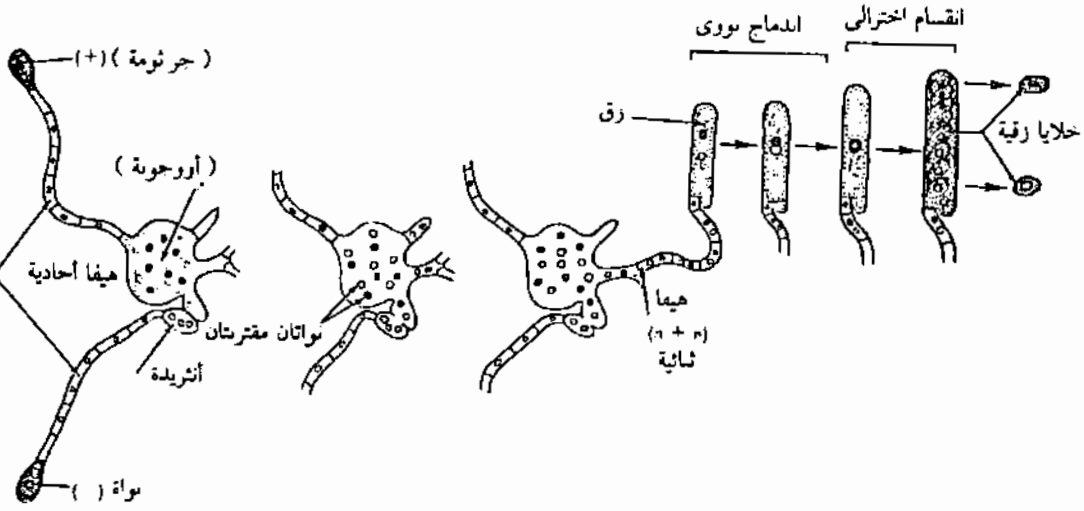
وتتكاثر الفطريات الأسكية لا جنسيا بتكوين جراثيم كونيدية Conidia تحمل على حوامل كونيدية Conidiophores . وقد تنشأ هذه الحوامل الكونيدية على الميسيليوم مباشرة ، أو قد تتواجد داخل تركيبات خاصة ؛ مثل الأوعية البكنيدية Pycnidia (تعرف الجراثيم فى هذه الحالة باسم الجراثيم البكنيدية) ، أو الأسيرفيولس acervulus ، وهى وسادة من نسيج هيفى .

أما التكاثر الجنسى فى الفطريات الأسكية فيتم من خلال تكوين جراثيم أسكية ascospores داخل أكياس قد تكون كروية الشكل ، أو بيضية ، أو أسطوانية ، أو صولجانية . يوجد بكل كيس ثمانية جراثيم أسكية عادة (شكل ١١ - ٦) . وقد توجد الأكياس الأسكية عارية أو تتكون داخل ما يُعرف بالثمار الأسكية .

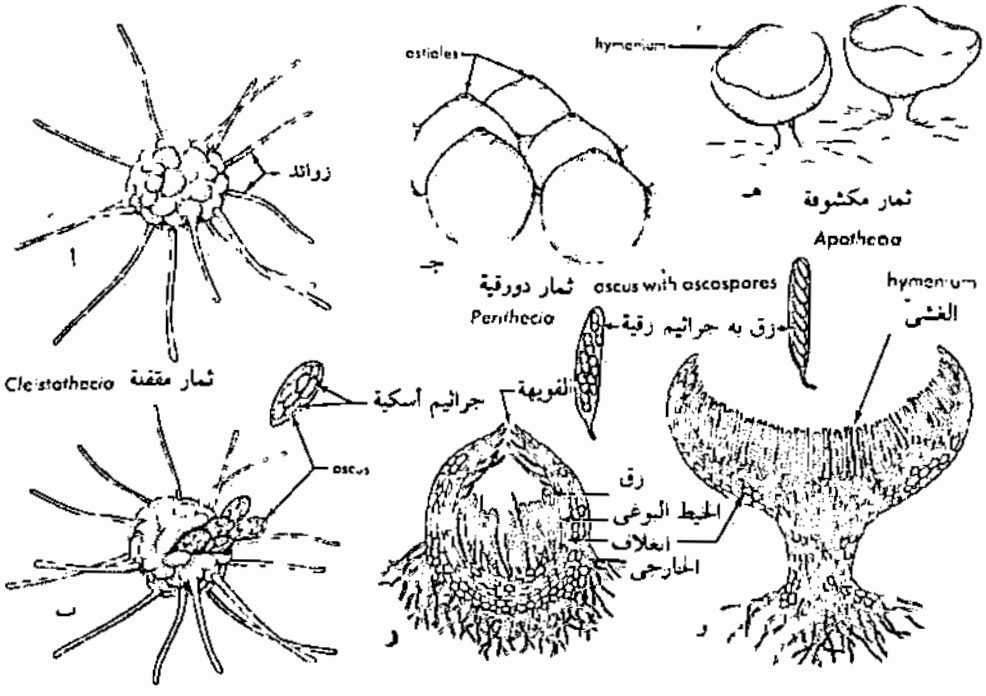
وتقسم الفطريات الأسكية على أساس شكل وتركيب الثمار الأسكية وعدد الأكياس فى الثمرة الأسكية ؛ كما يلى (شكل ١١ - ٧) .

أ - طائفة Hemiascomycetes :

تنتج الأكياس الأسكية فردية ، وتكون عارية (غير محمية) . . تشتمل على :



شكل (١١ ـ ٦) : دورة الحياة الجنسية لفطر أسكى .



شكل (١١ ـ ٧) . الثمار الأسكية : (أ ، ب) المقفلة Cleistothecia ، و (جـ ، د) الدورقية Perithecia ، و(هـ ، و) المكشوفة Apothecia

(١) رتبة Taphrinales . . منها الفطر Taphrina deformans .

ب - طائفة ذوات الثمار المقفلة Plectomycetes :

تُنتَج الأكياس الأسكية فى ثمار مقفلة تعرف باسم cleistothecia ، وتتبعثر بداخلها الأكياس الأسكية ، أو تكون متوارية ، وتتضمن :

(١) رتبة فطريات البياض الدقيقى Erysiphales . . منها الفطر Ersiphe cichoracearum .

جـ - طائفة ذوات الثمار الدورقية Pyrenomycetes :

تُنتَج الأكياس الأسكية فى ثمار دورقية تعرف باسم Perithecia ، وهى ذات فوهة، وتترتب بداخلها الأكياس بانتظام ، وتتضمن :

(١) رتبة Hypocreales: فاتحة اللون وطرية . . منها الفطر Epichloe typhina .

(٢) رتبة Sphaeriales : قاتمة اللون وصلبة . . منها الفطر Gaeumannomyces graminis .

د - طائفة ذوات الثمار المكشوفة Discomycetes :

تنتج الأكياس الأسكية فى ثمار مكشوفة تعرف باسم apothecia ، وهى ثمار فنجانية أو طبقية الشكل ، وتترتب عليها الأكياس بانتظام ، وتتضمن :

(١) رتبة Helotiales : عديمة الغطاء inoperculate . . منها الفطر Sclerotinia spp. .

(٢) رتبة Pezizales : ذو غطاء (Operculate) . . منها الفطر Peziza spp. .

هـ - طائفة Loculoascomycetes :

تتكون الجراثيم الأسكية فى حجرات بوسائد ميسيليومية ، والكيس الجرثومى ذو غلافين bitunicate ، وتشتمل على :

(١) رتبة Dothideales . . منها الفطر Mycosphaerella spp. .

(٢) رتبة Pleosporales . . منها الفطر Venturia inaequalis .

٤ - تحت قسم الفطريات البازيدية Basidiomycotina

الميسيليوم مقسم ذو وصلات بها بروزات Clamp connections . تتكاثر جنسيا بجراثيم بازيدية basidiospores تُحمل على بازيديم basidium .

تتميز الفطريات البازيدية بوجود طورين : أحدهما أحادى الكروموسومات ، والآخر ثنائى الكروموسومات . ويسبق الطور الثنائى - عادة - اندماج بين سيتوبلازم خليتين من هيفات الفطر الأحادية العدد الكروموسومى (وهو ما يعرف باسم الاندماج البلازمى Plasmogamy) يؤدى إلى تكوين خلايا فطرية تحتوى كل منها على نواتين أحاديتين . وفى نهاية هذه المرحلة تندمج النواتان الأحاديتان معا ؛ ليكونا نواة ثنائية واحدة (وهو ما يعرف باسم الاندماج النووى Karyogamy) .

وينتهى الطور الثنائى الكروموسومات بتكوين حوامل بازيدية basidia تحمل الجراثيم البازيدية basidiospores التى تكون أحادية الكروموسومات .

وقد يحدث الاندماج البلازمى بين جرثومتين بازيديتين ، أو بين خليتين من خلايا الحامل البازيدى .

وفى أحيان كثيرة تتكاثر الفطريات البازيدية - وهى فى الطور الثنائى النواة - بتكوين جراثيم لا جنسية يحتوى كل منها على نواتين ، كما فى الجراثيم اليوريدية فى الأصداء .

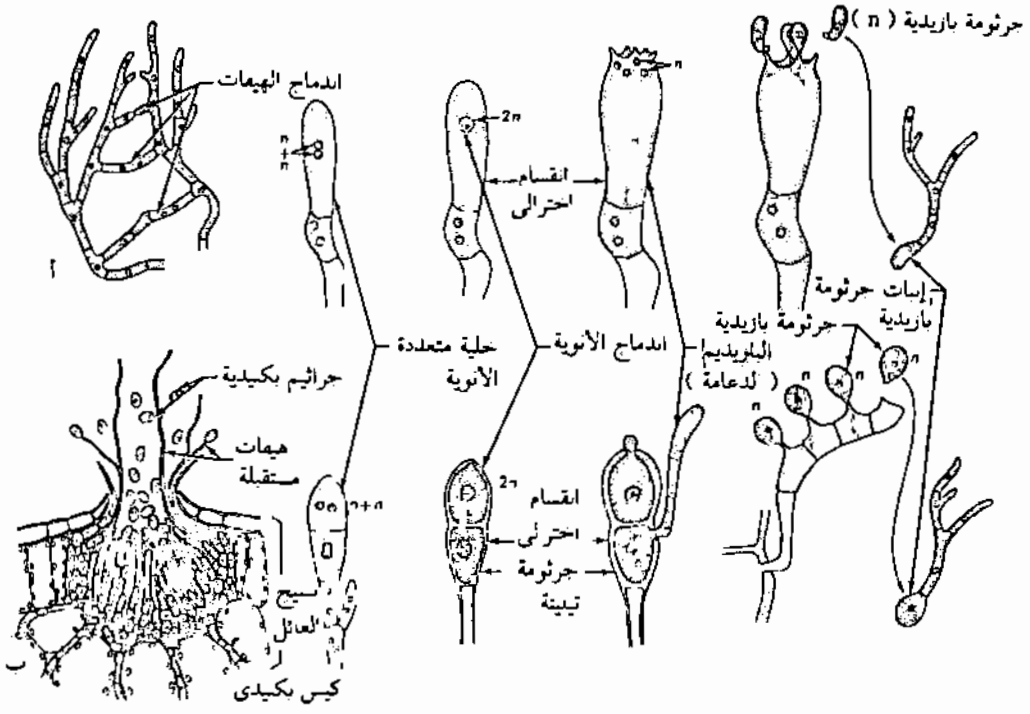
وتنشأ الحوامل البازيدية عن طريق إنبات الجراثيم التيليتية ، وقد تتكون - مباشرة - من الميسيليوم الثنائى النواة (شكل ١١ - ٨) .

وهى تتضمن ما يلى :

أ - طائفة Hemibasidiomycetes :

تنتج الجراثيم فى بقع متقرحة ، وتشتمل على :

١ - رتبة Uredinales (الأصداء) :



شكل (١١ ـ ٨) : دورة الحياة العامة لفطر بازيدى (أ) عيش الغراب العادى ، (ب) فطر صدأ القمح.

من أمثلتها الفطر Puccinia graminis .

لفطريات الأصداء دورة حياة معقدة ، تظهر فى الحالات المثالية منها خمسة أطوار جرثومية ؛ هى كما يلى :

(أ) الطور المشيجى (البكنى)Pycnial stage .

(ب) الطور الأسيدى Aecial stage .

(جـ) الطور اليوريدى Uredial stage .

(د) الطور التيليتى Telital stage .

(هـ) الطور البازيدى Basidial stage .

٢ - رتبة Ustilaginales (التفحمات) :

من أمثلتها الفطر Ustilago nuda .

ودورة حياة فطريات التفحمات قصيرة ، وتتكون من الطورين التيليتى والبازيدى فقط .

ب - طائفة Hymenomycetes :

يوجد بها أجسام ثمرية معقدة . . تشتمل على :

(١) رتبة عيش الغراب Agaricales . . من أمثلتها فطر عيش الغراب Agaricus campestris ، وهو من محاصيل الخضر .

٥ ـ تحت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina (Fungi imperfecti)

لا يعرف لها طور جنسى ، ولكنها تتشابه فى تركيبها وطرق تكاثرها مع الفطريات الأسكية والبازيدية وهى قد تكون جراثيم كونيدية أو بكنيدية أو لا تكون جراثيم إطلاقا ، كما فى فطر Sclerotium .

أ - طائفة Coelomycetes :

تنتج جراثيم كونيدية تُحمل فى أوعية خاصة ، وتشتمل على :

(١) رتبة Melanconiales تُحمل الكراثيم الكونيدية فى acervuli . . منها الفطر Colletotrichum lindemuthianum .

(٢) رتبة Sphaeropsidales تحمل الجراثيم الكونيدية فى pycnidia ، ومنها الفطر Phoma foveata .

ب - طائفة Hyphomycetes :

لا تحمل الجراثيم الكونيدية فى acervuli أو pycnidia ، وتشتمل على :

(١) رتبة Hyphales . . منها الفطر Fulvia fulva .

جـ - طائفة Agronomycetes :

الميسيليوم عقيم لا ينتج أى نوع من الجراثيم ، وتشتمل على :

(١) رتبة Agronomycetales . . منها الفطر Rhizoctonia spp. .

مكافحة الأمراض الفطرية

من أهم الوسائل المتبعة فى مكافحة الفطريات المسببة للأمراض النباتية ما يلى :

اتباع الأساليب الزراعية المناسبة

يجد القارئ كثيرا من التفاصيل عن مختلف الأساليب الزراعية المتبعة فى مكافحة الأمراض تحت العنوان الرئيسى التالى من هذا الفصل ، وفى الفصول التالية من هذا الكتاب .

ومن بين الأساليب الزراعية التى تفيد كثيراً فى مكافحة الأمراض الفطرية والحد من أخطارها ما يلى :

١ - استعمال تقاو معتمدة ؛ خالية من مسببات الأمراض فى الزراعة .

٢ - معاملة التقاوى بالمطهرات الفطرية المناسبة .

٣ - استعمال شتلات خالية من الإصابات المرضية . ويمكن تحقيق ذلك بمراعاة ما يلى :

أ - الزراعة فى مشاتل نظيفة وخالية من مسببات الأمراض ، أو تعقيمها بالبخار أو بالمبيدات ، وتعقيم أوعية نمو النباتات كذلك .

ب - تقليل تداول الشتلات قدر المستطاع ، وأن يكون تداولها وهى جافة لتقليل انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية .

جـ - تهوية المشاتل والبيوت المحمية جيداً ، تجنبا لزيادة الرطوبة التى تساعد على انتشار الأمراض .

د - تجنب الإفراط فى الرى ، وخاصة فى الجو البارد الرطب . ويحسن أن يكون الرى فى الصباح ؛ حتى يتسنى جفاف أوراق النباتات أثناء فترة الظهيرة .

هـ - يراعى عدم زيادة كثافة الزراعة فى المشاتل عما ينبغى ؛ وذلك لأن النباتات المتكاثفة تكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض .

و - رش المشاتل دوريا بالمبيدات .

ز - اتباع دورة زراعية فى المشاتل الحقلية .

ح - تخصيص مساحة للمشاتل تكون مرتفعة نسبيا عن بقية الحقل ؛ حتى لا تتعرض لمياه الرشح من الأراضى المجاورة بما قد تحمله من مسببات الأمراض .

٤ - اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية فى حقول الخضر .

٥ - حراثة المخلفات العضوية النباتية فى التربة :

تؤدى حراثة بعض المخلفات النباتية فى التربة إلى التأثير سلبيا على بعض مسببات الأمراض التى تعيش فى التربة ؛ حيث تقل أعدادها ؛ وبذا . . تسهل مكافحتها .

ومن أمثلة مسببات الأمراض التى أمكن مكافحتها بهذه الطريقة ما يلى (عن Palti ١٩٨١) :

المرض	مسبب المرض	المخلفات النباتية التى تفيد فى مكافحته
دبول البطاطس	Verticillium albo-atrum	قش الشعير
القشف الأسود فى البطاطس	Rhizoctonia solani	قش القمح
عفن الجذور الأسود فى الفاصوليا	Thielaviopsis basicola	مخلفات الشوفان، والذرة، وليرسيم الحجازى
عفن أفانوميس فى البسلة	Aphanomyces euteiches	مخلفات الصليبيات

ولكن يوجد - فى مقابل ذلك - مخلفات نباتية تؤدى حراثتها فى التربة إلى زيادة أعداد مسببات بعض الأمراض ؛ مثل الحنطة السوداء التى تؤدى إلى زيادة إصابة البطاطس بالقشف الأسود الذى يسببه الفطر R. solani .

ويذكر Pandey & Dubey (١٩٩٤) أن إضافة أوراق نباتات Hyptis suaveo-lens ، و Murraya koenigii ، و Ocimum canum وخلطها بالتربة أفاد كثيرا فى مكافحة فطرى الذبول الطرى Pythium aphanidermatum ، و P. debaryanum . وقد رافق ذلك زيادة فى نشاط الفطريات المترممة فى التربة .

٦ – التسميد العضوى :

تُنشّط الأسمدةُ العضويةُ نُموَّ الكائنات المترممة فى التربة ، التى تثبط ـ بدورها ـ نمو الكائنات الممرضة للنباتات . وعلى سبيل المثال . . وجد Asirifi وآخرون (١٩٩٤) أن تسميد حقول الخس بأى من سماد الماشية أو زرق الدواجن (سماد الكتكوت) ثبط نمو الفطر Sclerotinia sclerotiorum مسبب مرض عفن اسكليروتنيا الطرى .

٧ – التحكم فى الرطوبة الأرضية ، التى تؤدى زيادتها إلى زيادة شدة الإصابة بعديد من الأمراض الفطرية ، وخاصة تلك التى تعيش مسبباتها فى التربة .

٨ – التحكم فى التسميد بمختلف العناصر المغذية ، والتى يؤدى نقص بعضها أو زيادته إلى جعل النباتات أكثر تعرضاً للإصابة ببعض المسببات المرضية .

٩ – استخدام الأصناف المقاومة للأمراض فى الزراعة .

المكافحة الحيوية

تعد المكافحة الحيوية للفطريات المسببة للأمراض النباتية من أكثر الطرق التى تَلْقَى إقبالا متزايدا من قبل الباحثين ـ فى الوقت الحاضر ـ بعد أن ازدادت القيود على استعمال المبيدات الفطرية ؛ بسبب الوعى المتزايد بأضرارها على صحة الإنسان والبيئة . وبالرغم من أن معظم محاولات المكافحة الحيوية مازالت فى مراحلها البحثية ، إلا أن التطور الهائل والاكتشافات الكثيرة فى هذا المجال تؤذن بظهور عديد من التحضيرات التجارية التى يمكن استخدامها على النطاق التجارى .

ويبين جدول (١١ – ١) أمثلة لعدد من أمراض الخضر الفطرية التى نجحت معها المكافحة الحيوية .

وعلى صعيد آخر . . وُجِدَ أن رش النباتات بمستخلص مائى للأسمدة الحيوانية (روث الماشية أو مخلوط من روث الماشية وزرق الدواجن) المتحللة لمدة ١٠ أيام أدى إلى مكافحة الفطر Botrytis cinerea مسبب مرض العفن الرمادى Gray Mould فى كل من الخيار ، والطماطم ، والفلفل ، والفطر Levejllula taurica مسبب مرض البياض الدقيقى فى الطماطم . كما أمكن عزل سلالتين بكتيريتين من مستخلص السماد

جدول (١١ - ١) : أمثلة لأمراض الخضر الفطرية التى نجحت معها المكافحة الحيوية .

المحصول	المرض	المسبب	الكائن المستعمل فى المكافحة الحيوية	طريقة المعاملة	ملاحظات	المرجع
الطماطم	عفن الجذور والتاج الفيوزارى	Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici	Bacillus subtilus	غمس قش الأرز فى معلق البكتيريا واضافته إلى التربة		Phae et al (١٩٩٢)
			Trichoderma harzianum + ٣٠ كجم بروميد ميثايل للهكتار	عن طريق التربة	أعطى نفس نتيجة مثل استعمال ٧٥كجم بروميد ميثايل للهكتار	Sivan & Chet (١٩٩٣)
	الذبول الفيوزارى	Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici	Streptomyces griseoviridis	تغطية البذور بغطاء من	أحدثت المعاملة تحسنا واضحا ـ	El-Abdya وآخرون (١٩٩٣)
	دبول فيرتسيليم	Verticillium albo-atrum	S. griseoveris	البكتيريا	كذلك ـ فى نمو النباتات	
	الذبوة الجيكرة	Alternaria solani				
	الذبول الفيوزارى	F oxysporum f.sp. lycopersici	سلالات غير ممرضة من F oxysporum			Alabouveste وآخرون (١٩٩٣)
			Pseudomonas fluorescens			
الخيار	عفن الجذور	Pythium aphanidermatum	Pseudomonas corrugata P. fluorescens	أضيفت البكتيريا إلى المحاليل المغذية فى مزارع الصوف الصخرى		Rankin & Paulitz (١٩٩٤)
	تساقط البادرات وعفن الجذور	Rhizoctonia solani	Trichoderma spp.	تعليب البذور بالفطر ، أو الإضافة إلى التربة مع الشعير		Askew & Laing (١٩٩٤)
	العفن الرمادى	Botrytis cinerea	Trichoderma harzianum	رشا على النباتات	كان لها نفس تأثير معاملة الميدات ، لكن كان الأفضل تبادل معاملة المكافحة الحيوية مع الميدات الفطرية	Elad وآخرون (١٩٩٣ ، ١٩٩٥)
	الذبول الفيوزارى	F oxysporum f.sp. cucumerinum	Pseudomonas putida Serratia marcescens	عن طريق التربة	كلتاهما من البكتيريا التى تعيش بالقرب من الجذور ، وتفرز منشطات للنمو النباتى ، وقد أكسبا النبات مقاومة جهازية للعفن	Liu وآخرون (١٩٩٥)

تابع جدول (١١ - ١) .

المحصول	المرض	المسبب	الكائن المستعمل فى المكافحة الحيوية	طريقة المعاملة	ملاحظات	المرجع
		Colletotrichum orbiculare	١ عزلات فطرية مشطة للمحو الباتى	معاملة البذور بهيمات الفطريات ، أو إضافة الفطريات - مع الشعير - إلى الجذور	أكثر المعاملة النباتات مقاومة جهازية ضد الفطر	Meeraوآخرون (١٩٩٥أ ، ١٩٩٥ ب)
الخيار والفلفل	تساقط البادرات	Rhizoctonia solani Pythium spp.	Trichoderma harzianum	معاملة تربة المشاتل	أدت المعاملة إلى زيادة نمو النباتات فى المشتل	Inbar وآخرون (١٩٩٤)
الفلفل ونباتات المشاتل	تساقط البادرات	Pythium ultimum var sporangiiferum	١ عزلات بكيرية كانت أفضل من Bacillus subtilis	معاملة التربة	كان للمعاملة بعض تأثير المبيدات الفطرية	Harris وآخرون (١٩٩٤ أ)
		Rhizoctonia solani	عزلات بكيريتين متحدتان من بين ٥ عزلة	معاملة التربة		Harris وآخرون (١٩٩٤ ب)
الفلفل		Sclerotium (Corticium) rolfsii	Trichoderma harzianum Glomus mosseae	معاملة التربة		Sreenivasa (١٩٩٤)
البطاطس	القشف الأسود	Rhizoctonia solani	Gliocladium roseum Streptomyces sp. Bacillus subtilis			Schmiedeknecht (١٩٩٣)
	الندوة المتأخرة	Phytophtora infestans	بكتيريا مضادة للفطر توجد على سطح الدرنات			Clulow وآخرون (١٩٩٥)
	القشف الأسود	R. solani	Verticillium biguttatum	معاملة التربة		Boogert وآخرون (١٩٩٤)
	الجرب العادى	Streptomyces scabies	Streptomyces diastatochromogenes سلالات مشطة ومنافسة من S. scabies			Liu وآخرون (١٩٩٥ جـ)
البسلة	تساقط البادرات	Pythium spp. Fusarium oxysporum f. sp. pisi	Trichoderma Spp.	معاملة البذور		Lifshitz وآخرون (١٩٨٦)

تابع جدول (١١ - ١) .

المحصول	المرض	المسبب	الكائن المستعمل فى المكافحة الحيوية	طريقة المعاملة	ملاحظات	المرجع
	عفن أنثراكنوز	Aphanomyces euteiches f.sp. pisi	Pseudomonas cepacia	معاملة البذور		King & Parke (١٩٩٣)
	سقط البادرات	Pythium spp.				
	عفن أفانوميس	Aphanomyces euteiches	P. cepacia	معاملة البذور		Bowers & Parke (١٩٩٣)
	تسقط البادرات	Pythium spp.	P. fluorescens			
	عفن القرون	Sclerotinia sclerotiorum	Bacillus cereus	رش على النباتات		Huang وآخرون (١٩٩٣)
	القاعدى و رخمى					
البطاطا	الذبول الفيوزارى	Fusarium oxysporum	Glomus fasciculatum	معاملة التربة	حدثت زيادة فى إنتاج الفيتر الاكسيات	Sundaresan وآخرون (١٩٩٣)
الفاصوليا الهليونيه	البياض الدقيقى	Erysiphe polygoni	Ampelomyces quisequalis	رش على النباتات		Tsay & Tung (١٩٩١)
الكوسة	أعفان مابعد الحصاد		Pseudomonas fluorescens Serratia polymuthica S. liquefaciens	بعد الحصاد	كانت المعاملة بعض دعلية الميدات	Stanley وآخرون (١٩٩٤)
الباذنجان	الذبول الفيوزارى	Fusarium f.sp. melongenae	علالات غير معروفة من سطح التربة	معاملة التربة		Katsube وآخرون (١٩٩٤)
البصل	الذبول الفيوزارى	Fusarium f.sp. cepae	Trichoderma harzianum Trichoderma spp. وعزلات أخرى من	معاملة الأبصال	كانت فى فعلية البرومبل Beromyl	Flori & Roberti (١٩٩٣)
الخس	العفن القطنى	Sclerotinia sclerotiorum	Trichoderma harzianum	رش على الأوراق وحول النباتات		Avila de Moreno (١٩٩٢)
لفت الزيت	ذبول فرتيسيليم	Verticillium dahliae	Stenotrophomonas maltophilia	معاملة بذرية		Berg وآخرون (١٩٩٤)
ـــــ	العفن القطنى	Sclerotinia sclerotiorum	Coniothyrium minitans	معاملة بذرية مع محاليل عضوية مائية لمعدن	تقتضى المعاملة على الاحجام الحجرية	McQuilken & Whipps (١٩٩٥)

كانتا على درجة عالية من الكفاءة فى مكافحة فطر العفن الرمادى (Elad & Shtien-berg ١٩٩٤) .

وفى دراسة أخرى . . وُجِدَ أن المستخلص المائى لمخلوط السماد العضوى + القش المتخمرين يحتوى على أعداد كبيرة ومتنوعة من الأكتينوميسيتات ، والبكتيريا ، والفطريات ، والخمائر ، وكان المستخلص شديد الفاعلية فى مكافحة الفطر B. cinerea فى كل من الفاصوليا والخس . وقد أدى تعقيم المستخلص بالترشيح أو بالأوتوكليف إلى فقده لفاعليته (McQuilken وآخرون ١٩٩٤) .

المكافحة بالمضادات الحيوية

يستخدم لذلك المضاد الحيوى سيكلوهيكسـاميد Cycloheximide الذى تنتجه نفس السلالات البكتيرية المنتجة للاستربتومايسين؛ وهى : Streptomyces griseus . ويعد السيكلوهكساميد مضادا للفطريات فقط، وقد استعمل فى مكافحة الأمراض النباتية منذ عام ١٩٥٤ .

ومن تحضيراته التجارية ما يلى:

Acti-spray .. ويحتوى على ٧,٧ ٪ سيكلوهيكسـاميد.

Acti-dione PM .. ويحتوى على ٠,٠٢٧ ٪ سيكلوهيكساميد.

Acti-dione RZ .. ويحتوى على ١,٣ ٪ سيكلوهيكسـاميد، و ٧٥ ٪ PCNB .

ويستعمل السيكلوهيكساميد بتركيز ١ - ١٠٠ جزء فى المليون غالبا (وقد يصل التركيز إلى ١٠٠٠ جزء فى المليون) فى مكافحة عديد من فطريات التربة ؛ مثل (عن Sharvelle ١٩٧٩) :

Fusarium	Verticillium
Pythium	Rhizoctonia
Sclerotium	Thielaviopsis

المكافحة بمركبات غير المبيدات

مع المحاولات الدءوبة للباحثين لاكتشاف مركبات تصلح كبدائل للمبيدات لأجل

مكافحة الأمراض الفطرية .. أمكن تطوير بعض المعاملات ، وظهرت بعض المستخلصات الطبيعية والمركبات الكيميائية التى كانت لها فاعلية المبيدات .

ومن هذه المعاملات ما يلى :

١ - المعاملة بماء الكلس ، والطين ، ومضادات النتح

وجد Marco & Cohen (١٩٩٤) أن رش نباتات الكوسة أسبوعيا بأى من ماء الكلس whitewash (Loven أو Yalbın) ، أو الطين أدى إلى مكافحة الفطر Sphaerotheca fulıgınea المسبب لمرض البياض الدقيقى بنسبة ٥٠٪ - ٦٠ ٪ . وقد ازدادت كفاءة الرش عند إضافة مادة تجارية لاصقة إليه .

كما أعطت معاملة الرش أسبوعيا بمضاد النتح Vapor Gard نتائج مماثلة للرش بماء الكلس مع المادة اللاصقة .

٢ - التبخير بعد الحصاد بحامض الخليك

أوضحت دراسات Sholberg & Gaunce (١٩٩٥) أن تبخير ثمار بعض المحاصيل (الطماطم ، والتفاح ، والعنب ، والبرتقال ، والكيوى) بعد الحصاد بحامض الخليك Acetic Acid بتركيزات تراوحت بين ٠,٢ و ٠,٤ مجم / لتر من الهواء (بعد حقنها بفطريات متنوعة ؛ هى : Botrytis cinerea ، و Penicillium expansum ، و P. italicum) منع تعفنها دون أن يحدث أية تأثيرات سلبية بها. وقد أدت زيادة الرطوبة النسبية (من ١٧ ٪ إلى ٩٨ ٪) إلى زيادة فاعلية المعاملة عندما أجريت على أى من ٥° م أو ٢٠° م .

٣ - المعاملة بأملاح البيكربونات

توصل Zıv وآخرون (١٩٩٤) إلى أن معاملة الفلفل بأى من بيكربونات الصوديوم أو بيكربونات البوتاسيوم كافحت بشكل جيد فطر Leveillula taurica (أو Oidiopsis taurica) - مسبب مرض البياض الدقيقى - على النباتات ، وفطر Alternaria alternata على الثمار بعد الحصاد . وكان أى من المركبين -

بتركيز ٠,٥٪ ـ أفضل من المبيد الفطرى فى مكافحة أمراض الفلفل السابقة للحصاد والتالية لـه .

٤ ـ المعاملة بالسيليكون

أدت إضافة السيليكون إلى المحاليل المغذية فى المزارع المائية ـ فى صورة سيليكات البوتاسيوم بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون ـ إلى جعل نباتات الخيار أكثر مقاومة للبياض الدقيقى . وفى نفس الوقت أكسبت المعاملة ثمار الخيار مظهرا باهتا ، بسبب تجمّع السيليكا فى الشعيرات السطحية للثمار (Samuels وآخرون ١٩٩٣).

وتمكن Menzies وآخرون (١٩٩٢) من خفض معدل الإصابة بالبياض الدقيقى (الذى يسببه الفطر Sphaerotheca fuliginea فى الخيار والقاوون ، والفطر Erysiphe cichoracearum فى الكوسة) بالمعاملة بسيليكات البوتاسيوم ، إما بإضافتها إلى المحاليل المغذية ـ فى المزارع المائية ـ بتركيز ١,٧ ملى مولار سيليكون، وإما برش أوراق النباتات بها بتركيز ١٧ أو ٣٤ ملى مولار سيليكون . وكانت المعاملة الأخيرة فعالة فى تقليل الإصابة بالمرض حتى عندما عرضت النباتات للفطر بعد أسبوع من رشها بسيليكات البوتاسيوم . وقد تبين من معاملة ـ رشت فيها النباتات بسماد بوتاسى عادى ـ أن السيليكا كانت هى العنصر الفعال فى سيليكات البوتاسيوم .

وقد أظهرت دراسات لاحقة (Chérif وآخرون ١٩٩٤) حول تاثير معاملة السيليكون ما يلى :

أ ـ أحدثت المعاملة زيادة ملحوظة فى نشاط إنزيم الشيتينيز Chitinase ، وتحفيزاً أكبر فى نشاط إنزيمات البيروكسيديزات Peroxidases ، والبولى فينول أوكسيديزات Polyphenoloxidases عقب حقن (عدوى) النباتات بالفطر Pythium spp. .

ب ـ كان للفينولات المرتبطة بالجليكوسيدات المستخلصة من النباتات المعاملة بالسيليكون ـ والتى عُرّضت لتحلل البيتاجلوكوسيدز β-glucosidase hydrolysis-

تأثير مثبط قوى على الفطريات P. ultimum ، وP. aphanidermatum ، و Cladosporium cucumerinum .

وقد استخلص من ذلك أن السيليكون يرتبط بتفاعلات محددة تلعب دوراً فى حماية النباتات من الإصابات الفطرية.

٥ ـ المعاملة بالزيوت

أوضحت دراسات Haberle & Schlösser (١٩٩٣) على الخيار أن رش النباتات بالتلميون Telmion (وهو منتج يحتوى على ٨٥٪ من زيت بذور لفت الزيت) أدى إلى مكافحة فطر Sphaerotheca fuliginea بنسبة تزيد على ٩٠٪ .

كذلك حققت الزيوت البستانية مع المواد الناشرة مكافحة جيدة لكل من فطر البياض الدقيقى Leveillula taurica، و فطر Alternaria alternata فى الفلفل (Ziv وآخرون ١٩٩٤) .

٦ – المعاملة بالأحماض الأمينية

تبين من دراسات Cohen (١٩٩٤) على الطماطم أن رش النباتات مرة واحدة بالحامض الأمينى غير البروتينى DL-3-amino-n-butanoic acid يكسبها مقاومة جهازية ضد الفطر Phytophthora infestans ـ مسبب مرض الندوة المتأخرة ـ بدرجة مكافحة تزيد على ٩٥٪ . وقد جرب الحامض مع ٧ عزلات من الفطر و ٧ أصناف من الطماطم تتباين فى درجة قابليتها للإصابة بالفطر وأعطى معها نفس النتيجة . كما جُرب استعمال أحماض أمينية أخرى غير بروتينية ، ولكنها كانت إما أقل كفاءة من هذا الحامض الأمينى ، وإما عديمة الكفاءة فى مكافحة الفطر .

وقد أظهرت دراسة لاحقة (Cohen & Gisi ١٩٩٤) أن DL-3-amino-n-butanoic acid, β-aminobutyric acid (اختصارا : BABA) ينبغى أن يكون متواجدا فى النسيج النباتى لكى يكون هذا النسيج مقاوما للفطر P. infestans ، وتبين أن المركب يتحرك فى النبات من أسفل إلى أعلى نحو القمة Acropetally، فهو ينتقل من الورقة المعاملة إلى الأوراق التى تعلوها ، وليس إلى الأوراق المجاورة لها ، كما

ينتقل ـ عند إضافته عن طريق الجذور ـ إلى أعلى الأوراق ، وهى التى تكتسب ـ بدورها ـ أعلى درجات المقاومة .

٧ ـ المكافحة بالبروتينات الشيتينية

تستخلص البروتينات الشيتينية ـ كما أسلفنا عند مناقشة مكافحة النيماتودا ـ من الأغلفة الخارجية الصلبة لبعض الأحياء المائية ؛ مثل الجمبرى ، وسرطان البحر ، وغيرهما . وقد استخدمت هذه البروتينات فى تحضير مركبات تجارية مثل الشيتوسان chitosan ، وهى تكسب النباتات مقاومة ضد الإصابة بالفطريات ، كما فى النيماتودا .

فيستدل من دراسات Evans (١٩٩٣) على أن إضافة الشيتين chitin إلى التربة أفاد فى مكافحة الفطر Plasmodiophora brassicae مسبب مرض الجذر الصولجانى فى الكرنب الصينى .

كما أكسبت معاملة البذور بالشيتوسان نباتات الطماطم مقاومة للفطر Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici مسبب مرض عفن التاج والجذور ، ولكن إضافة المركب إلى التربة ـ مع معاملة البذور ـ حققت نتائج أفضل فى مكافحة المرض وحماية البادرات (Benhamou وآخرون ١٩٩٤) .

كذلك استخدم الشيتوسان بتركيز ١٠٠ - ٤٠٠ ميكروجرام / مل فى المحاليل المغذية بالمزارع المائية بغرض حماية نباتات الخيار من الإصابة بفطر Pythium aphani-dermatum المسبب لعفن الجذور . وأكسب المركب النباتات مقاومة ضد الفطر بتحفيزه تكوين موانع فيزيائية أمام النمو الفطرى فى أنسجة الجذر، وتحفيز تكوين النبات للإنزيمات المضادة للفطريات : Chitinase، وChitosanase ، وβ-1,3-glucanase فى كل من الجذور والأوراق (El-Ghaouth وآخرون ١٩٩٤) .

٨ ـ المكافحة بمستخلصات بعض النباتات

وُجِدَ أن مستخلص أوراق نبات Reynoutria sachalinensis شديد الفاعلية فى مكافحة فطر Sphaerotheca fuliginea مسبب مرض البياض الدقيقى فى القرعيات ،

وكذلك مكافحة البياض الدقيقى فى كل من الطماطم والتفاح والبيجونيا ، وتم إنتاج مستخلصات مركزة تجارية (Milsana flüsig) منها لهذا الغرض .

وقد أدى رش الخيار ـ أسبوعيا ـ بهذا المستخلص بتركيز ٢٪ إلى مكافحة مرض البياض الدقيقى (S. fuliginea) بنفس كفاءة مبيد البينوميل . وجعلت المعاملة أوراق الخيار أكثر اخضرارا ولمعانا .

ومن التأثيرات الجانبية الأخرى للمعاملة بهذا المستخلص أنه يزيد من تركيز الكلوروفيل ، كما يزيد من نشاط بعض الإنزيمات ؛ مثل : peroxidase، و-β-1,3 glucanase وأيضاً يؤدى إلى زيادة إنتاج الإثيلين .

ويبدو أن المستخلص التجارى Milsana flüsing يؤدى بصورة غير مباشرة إلى زيادة مقاومة النباتات لفطريات البياض الدقيقى (Daayf وآخرون ١٩٩٥) .

المكافحة بالمبيدات

تستعمل المبيدات الفطرية على نطاق واسع فى مكافحة الأمراض الفطرية ، وخاصة لعرض الوقاية منها

أنواع المبيدات الفطرية

نقدم عرضًا سريعًا لأهم مجموعات المبيدات الفطرية ، فيما يلى (عن العروسى وآخرين ١٩٨٧ بتصرف) :

أولا المبيدات الفطرية النحاسية :

من أمثلتها ما يلى :

١ - كبريتات النحاس (التوتيا الزرقاء) .

٢ - مخلوط بوردو Bordeaux Mixture :

يحضر بنسب مختلفة من كبريتات النحاس والجير الحى مع الماء ، وأكثر هذه النسب استعمالا هى ١ كجم كبريتات نحاس: ١ كجم جيراً حيًا : ١٠٠ لتر ماء . تذاب كمية

كبريتات النحاس أولا فى نحو ١٠ لترات ماء دافئ ، ويُطفأ الجير الحى بكمية قليلة من الماء ، ثم يضاف الماء المتبقى إلى الجير ؛ ليتحول إلى لبن الجير ، ثم يُمزج المحلولان معا قبل الاستعمال مباشرة .

وتخفض كمية كبريتات النحاس فى المخلوط إلى نصف كيلوجرام فقط عند استعماله مع النباتات الحساسة للنحاس . وفى جميع الأحوال . . يجب ألا توجد كبريتات نحاس حرة بالمخلوط ، ويعرف ذلك بغمس مسمار حديدى لامع بالمحلول لفترة قصيرة ؛ فإذا تراكم النحاس عليه وجبت إضافة كمية من الجير لمعادلة كبريتات النحاس الزائدة .

٣ - عجينة بوردو Bordeaux Paste :

تتكون العجينة من ١ كجم كبريتات نحاس ، و ٢ كجم جيراً حيًا ، و ١٠ - ١٥ لترا من الماء ، وتحضر بنفس طريقة تحضير محلول بوردو ، ولكنها تكون فى صورة عجينة زرقاء اللون ، وهى تستعمل فى طلاء الجروح ووقاية الأنسجة المعرضة للأمراض ، وخاصة جذوع الأشجار .

٤ ـ أكسيكلوريد النحاس :

من تحضيراته التجارية كوبرافيت ، وهو يستعمل غالبا فى معاملة البذور ، وفى مكافحة أمراض البياض الزغبى واللفحة المتأخرة .

ثانيا : المبيدات الفطرية الكبريتية :

من أمثلتها ما يلى :

١ - الكبريت العنصرى :

من أمثلته ما يلى :

أ - زهر الكبريت . . يستعمل تعفيرا بمعدل ٨-١٠ كجم للفدان .

ب - الكبريت القابل للبلل . . يستعمل رشا بنسبة ١٪ مع مادة ناشرة ولاصقة .

جـ - الكبريت الميكرونى . . يستعمل رشا بنسبة ٠,٢٥٪ .

٢ ـ المركبات الكبريتية العضوية :

ومن أهمها ما يلى :

أ - الكابتان Captan :

يعرف تجاريا باسم أرثوسيد Orthocide، وتتوفر منه عدة تحضيرات تجارية على هيئة مساحيق قابلة للبلل تحتوى على تركيزات مختلفة من الكابتان ؛مثل أرثوسيد ٥٠ ، وأرثوسيد ٧٥ ؛ اللذين يحتويان على الكابتان بنسبة ٥٠٪ ، و ٧٥٪ على التوالى . ويستخدم الأخير فى معاملة البذور .

ب - مركبات الداى ثيوكاربامات dithiocarbamates :

من أهمها الفربام Ferbam (يحتوى على الحديد) ، والزيرام Ziram (يحتوى على الزنك) ، والزينب Zineb أو دياثين ز - ٧٨ (يحتوى على الزنك) ، والمانب Maneb أو دياثين م - ٢٢ (يحتوى على المنجنيز) ، بالإضافة إلى الثيرام Thıram الذى يستعمل فى معاملة البذور ، والفابام Vapam الذى يستعمل فى تبخير التربة .

ثالثا : المبيدات الفطرية الزئبقية :

تستعمل هذه المبيدات بصفة خاصة فى معاملة التقاوى ، وهى من أكثر المبيدات الفطرية سمية للإنسان والحيوان ؛ ومن أمثلتها ما يلى :

١ - كلوريد الزئبقيك (السليمانى) Mercuric Chloride :

يستعمل فى تطهير الدرنات والبذور كمحلول بتركيز ٠,١٪ ، ولكنه يؤثر سلبيا على إنبات البذور ، وتفضل عليه المركبات الزئبقية العضوية .

٢ - كلوريد الزئبقور Mercurous Chloride :

يستعمل بصفة خاصة فى معاملة تقاوى البصل لأجل مكافحة مرض العفن الأبيض .

٣ - المبيدات الزئبقية العضوية :

من أمثلتها السريسان Ceresan، والأجروسان Agrosan، والسميسان Semesan، والجرانوسان Granosan، وتستعمل جميعها فى معاملة التقاوى بنسبة تتراوح بين جرامين و ٦ جرامات لكل كيلو جرام من البذور .

رابعا : مبيدات فطرية عضوية أخرى :

ومن أمثلتها ما يلى :

١ - الداكونيل Daconil .

٢ - الكلورانيل Chloranil . . من تحضيراته التجارية الاسبرجون Spergon .

٣ - الدايكلون Dichlone . . من تحضيراته التجارية الفيجون Phygon .

٤ - الكاراثين Karathane .

٥ - خامس كلوريد نيتروبنزين Pentachlornitro benzene (اختصارا : PCNB) . . من تحضيراته التجارية التراكلور .

٦ - المورستان Morestan .

فعل المبيدات الفطرية

يتوقف فعل المبيد الفطرى على تركيبه الكيميائى والمادة الفعالة التى توجد به . فمخلوط بوردو (كبريتات نحاس وجير حى وماء) والمبيدات النحاسية الأخرى التى ظهرت - بعده - تحتوى جميعها على أيونات النحاس . وعند رش هذه المبيدات على سطح الأوراق تتحرر منها أيونات النحاس السامة للفطريات ؛ ولذلك فهى مبيدات ذات فاعلية كبيرة ضد الفطريات التى تحتاج جراثيمها إلى ماء حر حتى تنبت .

أما المبيدات الفطرية التى تحتوى على الكبريت فى صورته العنصرية ، فإنها تتحول إلى صورة متطايرة عديدة الكبريتوز Polysulphides تدخل الجرثومة فى الصورة الغازية . وعلى ذلك . . فإن الكبريت يكون فعالا ضد أمراض البياض الدقيقى التى تنبت جراثيمها جيدا فى عدم وجود الماء الحر .

هذا . . ويعمل النحاس والزئبق وغيرهما من العناصر الثقيلة على تكوين مركبات معقدة من السلفهيدريل ، والكربوكسيل ، والهيدروكسيل ، ومجموعات الأمينو . ويؤدى ذلك إلى إيقاف نشاط الإنزيمات الهامة التى تحتوى على هذه المجموعات ، بينما يعمل الكبريت فى صورته العنصرية وفى صورة مركبات الكبريتوز كمنافس للأكسجين فى تفاعلات التنفس . أما مركبات الداى ثيو كاربامات ؛ مثل : الكابتان ، والزينب ، والنابام ، والفربام ، والمانيب ؛ فهى مثل العناصر الثقيلة تعمل مع مجموعة السلفهيدريل فى الإنزيمات الهامة الضرورية وتوقف نشاطها .

وتؤثر المبيدات الفطرية ذات التأثير المتخصص على خصائص خلوية معينة . فمركب الدودين يؤثر على خاصية النفاذية الاختيارية لمختلف أغشية خلايا الفطريات وما بها من أجسام بروتوبلازمية ، وتوقف الأوكزانثينات النشاط التنفسى ، ويقوم البينوميل وغيرها من البنزيميد أزولات بإعاقة الانقسام النووى وتمثيل الأحماض النووية .

وبرغم أن بعض المبيدات ـ مثل البينوميل Benomyl ـ قد أثبتت فاعلية فى مكافحة عدد كبير من أمراض المجموع الخضرى التى تسببها الفطريات الأسكية والفطرية الناقصة ، إلا أن استعمالها المستمر فى مكافحة فطر معين يؤدى إلى ظهور سلالات جديدة مقاومة لفعل هذا المبيد . وربما كان أفضل علاج لهذه المشكلة هو استخدام المبيد بالتناوب مع مبيدات أخرى ليس لها هذا التأثير (عن روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

ونوجز كيفية فعل بعض مجموعات المركبات المستعملة كمبيدات فطرية فيما يلى (عن Dixon ١٩٨٤) :

المركب	يعتمد الفعل المثبط للمركب على الفطر على تعارضه مع :
Benomyl	تمثيل الدنا DNA
Thiophanate methyl	تمثيل الدنا
Thiabendazole	تمثيل الدنا
Fuberidazole	تمثيل الدنا
Chloroneb	تمثيل الدنا

المركـــب	يعتمد الفعل المثبط للمركب على الفطر على تعارضه مع :
Carboxin	التنفس ، وتمثيل الدنا والرنا RNA
Dimethirimol	التفاعلات التى يدخل فيها حامض الفوليك
Ethirimol	التفاعلات التى يدخل فيها حامض الفوليك
Azauracil	تمثيل الـUMP
Sulphanilamide	تمثيل حامض الفوليك
Griseofulvin	الانقسام الخلوى
Cycloheximide	تمثيل البروتين
Polyoxin B	تمثيل الشيتين Chitin
Pimaricin	بقاء الأغشية الخلوية سليمة
Dodine	بقاء الأغشية الخلوية سليمة

استعمالات المبيدات الفطرية

يمكن تصنيف أهم المبيدات الفطرية الشائعة تبعا لاستخداماتها ، كما يلى :

١ - مبيدات تستعمل فى معاملة البذور للوقاية من أعفان التقاوى ومرض تساقط البادرات وأمراض البادرات الأخرى ، مثل :

Orthocide (Captan 75)	Thiram
Ceresan	Agrosan
Semesan	Arasan

٢ - مبيدات تستعمل فى مكافحة فطريات التربة (أعفان الجذور والسيقان) :

أ - لمكافحة فطر الفيوزاريم Fusarium غير المسبب لأمراض الذبول الفيوزارى يستعمل :

ADO	Benlate (benomyl)
Banrot	Tenazene
Bavistin	Allisan
PCNB	Rizolex

ب - لمكافحة فطر البيثيم Pythium يستعمل :

ADO	Banrot
Truban	Dynone
Rizolex	Terraclor

جـ - لمكافحة فطر فيتوفثورا Phytophthora يستعمل :

Banrot	Truban

د - لمكافحة فطر الرازيكتونيا Rhizoctonia يستعمل :

ADO	Benlate (benomyl)
Banrot	Lesan-Terraclor
Vitavax	PCNB (Terraclor)
Allisan	Tencazene
Thiram	Rizolex
Monceren	

هـ - لمكافحة فطر Thielaviopsis يستعمل :

Banrot	Benlate

٣ - مبيدات تستعمل فى مكافحة أمراض النموات الخضرية والثمرية :

أ - لمكافحة فطر الأنثراكنوز Anthracnose يستعمل :

Benlate	Bordeaux
Diathane M-45	Diathane FZ
Kocide 101	Phalatan
Physan 20	Tersan 1991
Zyban	Ronilan
Antracol	Dyrene
Euparen	

ب - لمكافحة فطر البوتريتس Botrytis يستعمل :

Benlate	Bordeaux
Botran	Carbamate
Daconil 2787	Physan
Sulphur	Tersan 1991
Allisan	Bavistin
Ronilan	PCNB
Tencazene	Thiram
Phaltan	Bravo
Euparen	

جـ - لمكافحة الندوات (اللفحات) المبكرة والمتأخرة يستعمل :

Daconil	Captan
Dithane FZ	Dithane M-45
Ronilan	Bravo
Antracol	Cupravit
Dyrene	Euparen
Trimeltox Forte	Mancozeb
Copprene	

د - لمكافحة تبقعات الأوراق يستعمل :

Bayleton	Benlate
Bordeaux	Captan
Daconil 2787	Dithane FZ
Kocide 101	Sulphur
Zyban	Bavistin
Zineb	Mancozeb
Phaltan	Bravo

Antracol	Cupravit
Dyrene	

هـ - لمكافحة البياض الدقيقى يستعمل :

Bayleton	Benlate
Captan	Daconil 2787
Mildex	Karathane
Kocide 101	Milban
Bayfidan	Bayfidan MO
Phaltan	Physon 20
Rubigan	Sulphur
Zyban	Mistral
Tilt	Saprol
Nimrod	Milcurb
Afugan	Morestan
Karathane	Bravo

و - لمكافحة البياض الزغبى يستعمل :

Captan	Daconil 2787
Dithane FZ	Dithane M-45
Kocide 101	Phaltan (مثل الكابتان)
Zyban	Thiram
Maneb	Dithane 945 (mancozeb)
Nabam	Zineb
Antracol	Cupravit
Dyrene	Euparen
Trimeltox Forte	Top Cop

و - لمكافحة الأصداء يستعمل :

Bayleton	Benalte
Bordeaux	Carbamate
Daconil 2787	Dithane FZ
Dithane M-45	Physan
Zyban	Dithane 945 (mancozeb)

ح - لمكافحة الجرب يستعمل :

Benlate	Bordeaux
Carbamate	Daconil 2787
Dithane M-45	Dithane FZ
Kocide 101	Physan
Zyban	

ط - لمكافحة فطر الفرتسيليم Verticillium يستعمل :

Bavistin	Benlate

ى - لمكافحة أعفان الثمار يستعمل :

Cupravit

ولمزيد من التفاصيل عن المبيدات الفطرية واستعمالاتها .. يراجع Martin & Worthing (١٩٧٦) ، و Thomson (١٩٨٤) .

الأمراض الفطرية الهامة

نستعرض فى هذا الجزء - باختصار - عددا من الأمراض الفطرية الهامة التى تصيب محاصيل الخضر ، بهدف التعرف على طبيعة الأضرار التى تحدثها تلك الأمراض ، والظروف التى تساعد على انتشارها ، وطرق مكافحتها .

هذا .. ويعطى الـ Commonwealth Agricultural Bureaux (١٩٨٣) قائمة مفصلة بالأسماء العلمية الكاملة (متضمنة أسماء مؤلفى الأسماء العلمية) لأهم

الفطريات المسببة للأمراض النباتية ، مع بيانٍ بالاسم أو الأسماء السابقة التى كانت تُعرف بها تلك الفطريات (صفحات ١٣ - ٢٧ من المرجع المشار إليه) . ولتلك القائمة أهميتها الكبيرة لدى الباحثين المشتغلين بمختلف الأمراض النباتية .

الذبول الطرى أو سقوط البادرات

يُعّد مرض الذبول الطرى أو سقوط البادرات Damping off من أهم أمراض المشاتل ، ويسببه عديد من الفطريات ، أهمها الفطرين Pythium debaryanum ، و Rhizoctonia solani . وترجع خطورة هذين الفطرين إلى قدرتهما الفائقة على المعيشة الرمية والتنافس - بنجاح - مع آلاف من الرميات غير المرضة .

وإلى جانب الفطرين اللذين سبق ذكرهما ، فإن المرض يمكن أن تحدثه فطريات أخرى ؛ منها :

Pythium ultimum	Phytophthora parasitica
Phytophthora capsici	Phytophthora cryptogea
Thielaviopsis basicola	Alternaria spp.
Botrytis spp.	Fusarium spp.
Sclerotinia spp.	Pythium aphanidermatum

ومن أهم أعراض المرض موت سوق البادرات التى تصاب بعد إنبات البذور بفترة قصيرة ؛ حيث تصبح أنسجة الساق عند سطح التربة طرية ومائية المظهر ، ثم يصبح النسيج المصاب خيطى المظهر (شكل ١١ - ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ويلى ذلك سقوط البادرة . وتحدث الإصابة بالاختراق المباشر لهذه السيقان ، التى تصبح - عند نضجها - مقاومة للإصابة .

ولذا . . فإن أية وسيلة تحد من فرصة الإصابة خلال الأسبوعين الأول والثانى من نمو النبات تفيد فى مقاومة المرض .

تظهر الأعراض - عادة - فى مناطق دائرية من الحقل ، أو المشتل ؛ حيث تسقط فيها البادرات ، وتزداد مساحتها يوما بعد يوم ، ويستمر ذلك إلى أن تصل البادرات

إلى العمر الذى لا تصاب فيه بالمرض ؛ حيث تصبح الساق صلبة وسميكة نسبيا . وربما لا تموت بعض البادرات - أحيانا - برغم إصابة الجذور ، وقاعدة السيقان . ولا ينصح باستخدام شتلات كهذه فى الزراعة ؛ لأنها غالبا ما تفشل عند الشتل . ويكون نموها بطيئا ، وسيقانها محلقة عند سطح التربة .

ينشط الفطر P. debaryanum فى التربة المتعادلة ، التى تبلغ رطوبتها ٥٠٪ من سعتها الحقلية ، وتتراوح حرارتها بين ٢٠م و٢٥م . أما الفطر R. solani فتناسبه - لإحداث الإصابة - رطوبة عالية وحرارة تتراوح بين ١٥م و٢٠م ، بالرغم من أن نموه فى المزارع يكون غزيرا عند حرارة ٣٠م .

يعيش فطر البيثيم فى التربة - فى غياب العائل - فى صورة جراثيم بيضة أو جراثيم كلاميدية ، ويمكن أن يكون على صورة سبورانجيا ، أو على صورة ميسيليوم رمىّ فى التربة . أما فطر الرايزكتونيا فيعيش بين المواسم المحصولية على صورة ميسليوم أو أجسامٍ حجريةٍ فى التربة (عن روبرتس وبوثرويد ١٩٦٨) .

ومن أهم وسائل مكافحة مرض الذبول الطرى ما يلى :

١ - معاملة البذور بالمبيدات التى تقتل الفطريات المسببة للمرض فى محيط البذرة ؛ الأمر الذى يمنع إصابة البذرة ذاتها ، ويوفر الحماية للسويقة الجنينية السفلى .

٢ - الزراعة فى الوقت المناسب ، وبالكثافة المناسبة ؛ الأمر الذى يؤدى إلى سرعة نمو ونضج أنسجة الساق .

٣ - توفير العوامل البيئية (مثل الضوء ، والحرارة ، والرطوبة الأرضية ، والتغذية . . . إلخ) بالمستويات التى تناسب النمو النباتى القوى الذى يقاوم الإصابة بتلك الفطريات .

٤ - المكافحة الحيوية :

وقد أسلفنا شرح عديدٍ من الأمثلة التى كوفح فيها مرض تساقط البادرات باتباع وسائل المكافحة الحيوية .

وللتخلص من مشكلة الذبول الطرى فى مشاتل الشتّالات ، التى تزرع فيها بذور الهجن المرتفعة الثمن ، تجب مراعاة ما يلى :

١ - تغسل الشتّالات (أحواض الزراعة) والبلاستيك المستعمل تحت الشتالات - كحاجز بينها وبين التربة - بمحلولٍ مخففٍ من هيبوكلوريت الصوديوم (الكلوراكس التجارى مع الماء بنسبة ١ : ٩) .

٢ - توضع الشتالات فى مكانٍ جافٍّ نظيفٍ بعد تعقيمها .

٣ - يوضع مخلوط الزراعة النظيف - وتتم تعبئة الأحواض - على بلاستيك نظيف .

٤ - يُمنع السير على مخلوط الزراعة .

٥ - التأكد من نظافة الأيدى والأدوات المستخدمة فى تداول مخلوط الزرعة .

٦ - يضاف الكابتان إلى المخلوط (الذى يتكون من البيت موس والرمل النظيف المغسول بنسبة ٤ : ١) ؛ بمعدل ٢ جم من المبيد لكل مترٍ مكعبٍ من المخلوط .

٧ - توضع أحواض الزراعة - بعد الزراعة - فوق بعضها إلى حين ظهور أول البادرات ، حيث تُفرّد فورا على صناديق بلاستيكيةٍ مقلوبةٍ ، أو على قوالب من الطوب بحيث تكون بعيدة عن سطح التربة .

٨ - يرش سطح الأحواض - بمجرد تفريدها - بالكابتان أو البنليت .

٩ - إذا ظهر الذبول الطرى يُعاد الرش - مرة أخرى - بالكابتان ، أو البسيت ، أو الرادوميل .

١٠ - تجنب بقاء سطح مخلوط الزراعة مبتلا طوال الوقت ، مع الرى فى الصباح .

١٢ - توفير تهوية جيدة (عن Nassar & Crandle ١٩٨٧) .

العفن القطنى

يسبب الفطر Sclerotinia sclerotiorum (وكذلك S. minor) مرض العفن القطنى Cottony Rot ، الذى يُعد من أكثر أمراض الخضر تدميرا . ويكنى المرض بأسماء مختلفة فى مختلف الخضر ؛ منها : العفن التاجى crow rot فى البقوليات ،

والعفن الوردى pink rot فى الكرفس ، وسقوط اسكليروتينيا sclerotinia drop فى الخس ، وعفن الساق stalk rot فى البطاطس ، وعفن الجذع timber rot ، والعفن الأبيض white mold، وعفن اسكليروتينا ، وتكسر الساق فى الطماطم . كذلك يعرف المرض بأسماء عامة أخرى ؛ مثل العفن الطرى المائى watery soft rot ، و sclerotininose . ومن الخضروات الأخرى التى يصيبها الفطر بشدة الفاصوليا ، والقرعيات ، والجزر ، والكرفس ، والصليبيات .

من أهم أعراض الإصابة بالمرض ظهور عفن طرى مائى بالأعضاء اللحمية المصابة أثناء التخزين ، أو بسيقان النباتات ، وأزهارها ، وثمارها فى الحقل . كما تظهر الأنسجة المصابة وقد غُلِّفت بكتلة من هيفات الفطر البيضاء اللون معطية إياها مظهرا قطنيا . ويظهر بتلك الهيفات – فيما بعد – الأجسام الحجرية sclerotia للفطر .

يظهر المرض كذلك بعد الحصاد ، أثناء التخزين والتسويق .

يعيش الفطر فى التربة فى صورة أجسام حجرية ، وهى التى تَحْدث منها الإصابة الأولية فى الجو البارد الرطب ؛ حيث يناسبها حرارة تتراوح بين ١٢م ، و٢٠م.

يوجد للفطر أكثر من ٣٦٠ عائلا ، كما يمكن لأجسامه الحجرية أن تعيش فى التربة عدة سنوات ؛ ولذا . . فإن الدورة الزراعية نادراً ما تفيد فى مكافحته .

ويكافح المرض باستعمال تقاوٍ سليمة غير ملوثة بالأجسام الحجرية ، وتعقيم المساحات الصغيرة – كالمشاتل والبيوت المحمية – ببروميد الميثايل . كذلك يفيد إدخال الأرز فى الدورة الزراعية لأن غمر التربة بالماء لمدة ٤ – ٦ أسابيع يقضى على معظم الأجسام الحجرية . ومن الضرورى تخزين الخضر – بعد الحصاد – فى مخازن مبردة لحمايتها من الإصابة .

العفن الاسكلوروشى

يسبب الفطر Sclerotium rolfsii مرض العفن الاسكلوروشى Sclerotium Rot (أو اللفحة الجنوبية Southern Blight) فى عديد من الأنواع النباتية ؛ منها : الطماطم ، والفلفل ، والباذنجان ، والبطاطس ، والكوسة ، والبطيخ ، والفاصوليا ، والبطاطا .

الطـــماطـــم

تبدأ أعراض المرض بتدلى أوراق الطماطم بطريقةٍ تشبه أعراض إصابات الذبول . ويتقدم الذبول تدريجيا - يوما بعد يوم - إلى أن يموت النبات ، دون أن يظهر عليه اصفرار واضح .

كما يظهر على سيقان النباتات المصابة تحلل بنى اللون فى الأنسجة الخارجية عند سطح التربة . تغطى هذه الأنسجة - غالبا - بنمو فطرى أبيض اللون ، تظهر فيه عديد من الأجسام الحجرية (الاسكلورشيا) Sclerotia ، وهى أجسام فطرية صغيرة فى حجم بذرة الكرنب لونها بنى فاتح .

كما يصيب الفطر ثمار الطماطم عند ملامستها للتربة ، ويحدث بها بقع غائرة صفراء اللون تتشقق عند كبرها فى الحجم وتزداد مساحتها - بسرعة كبيرة - إلى أن تتحلل الثمرة كلها ، وتغطى بالنمو الفطرى .

تعيش اسكلورشيا الفطر فى التربة سنوات عديدة ، وتنتقل من مكان إلى آخر مع الماء وعند خدمة الأرض . يكثر المرض فى الأراضى الخفيفة ، والرديئة الصرف ، ولا ينتشر إلا فى الجو الحار الذى تزيد فيه درجة الحرارة على ٢٠°م .

وللوقاية من المرض ينصح باتباع دورة زراعية طويلة ، مع الحرث العميق للتربة ، واستعمال شتلات خالية من الإصابة ، والتخلص من النباتات المصابة فى الحقل إن كانت قليلة العدد .

الفاصـــوليا

تؤدى الإصابة بالفطر إلى انهيار وذبول النبات . وعند جذب النبات من التربة . . يلاحظ تعفن نسيج القشرة فى الساق تحت سطح التربة ، وظهور خيوط بيضاء من ميسيليوم الفطر على سطح النسيج المصاب ، أو قريبا منه فى التربة ، ويبدو النسيج المصاب ممزقا طوليا ، وتظهر به أجسام صغيرة بنية اللون بقطر ٢,٥ - ٣مم ، وهى الأجسام الحجرية للفطر .

يعيش الفطر على بقايا النباتات فى التربة ، وله مدى واسع من العوائل يتضمن معظم الخضروات . ويمكن الحد من خطورته باتباع دورة زراعية ثلاثية تزرع فيها نباتات غير قابلة للإصابة .

تقرح الساق (أو التاج) وعفن الجذور الرايزكتونى

يصيب الفطر Rhizoctonia solani عديدا من محاصيل الخضر مسببا لها أعفانا جذرية وتقرحات cankers بقواعد السيقان . وأكثر محاصيل الخضر إصابة الباذنجانيات (وخاصة البطاطس) ، والبقوليات (وخاصة الفاصوليا) ، والفراولة ، والخس .

الفاصوليا

تظهر الأعراض فى الفاصوليا على صورة بقع بيضاوية غائرة بنية إلى حمراء اللون على السويقة الجنينة السفلى فى البادرات . وقد تؤدى الإصابة الشديدة إلى تحليق الساق ، وغالبا ما تموت البادرات المصابة . وقد يمتد العفن حتى نخاع البادرة مسببا ظهور لونٍ بنى ضاربٍ إلى الحمرة فى الأنسجة المصابة .

ومع تقدم النبات فى العمر .. تلتئم البقع المصابة ، ويصبح النبات أكثر مقاومة للفطر ، ولكن قد تظهر بقع بنية ضاربة إلى الحمرة على الساق والقرون الملامسة للتربة الرطبة . يؤدى المرض إلى غياب نسبةٍ كبيرةٍ من الجور ، وضعف النمو ، ونقص المحصول .

يعيش الفطر فى التربة ، ويناسبه الجو الحار .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - الزراعة السطحية للبذور ؛ حتى لا تتلامس التربة مع الأنسجة القابلة للإصابة فى السويقة الجنينية السفلى .

٢ - معاملة البذور بالمطهرات الفطرية ؛ مثل : الكلورونيب chloroneb مع الكابتان ، أو الفيتافاكس / كابتان ، أو مونسرين كابتان ، أوبنليت ٥٠٪ بمعدل ١جم / كجم بذرة ، أوتراكوت ل٢٠٥ بمعدل ٣جم / كجم بذرة (Paulus وآخرون ١٩٨٥ ، وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

الفراولـــــة

يسبب الفطر مرض عفن التاج والبراعم الرايزكتونى Rhizoctonia Crown and Bud Rot فى الفراولة .

تؤدى الإصابة بالفطر إلى قتل البراعم الخضرية والزهرية ، وتبدأ الإصابة فى البراعم القمية الكبيرة ، ثم تنتشر - تدريجيا - نحو البراعم السفلى .

يناسب ظهور المرض درجات الحرارة المنخفضة ، والرطوبة العالية . وتشتد الإصابة عند زيادة عمق الزراعة فى الأراضى الثقيلة ، وعند تكويم التربة حول النباتات أثناء العزق .

يعيش الفطر فى التربة ويُحْمَل على النباتات .

ويكافح المرض بغمس جذور وتيجان الشتلات فى محلول أحد المبيدات الفطرية المناسب .

البطاطس

تؤدى إصابة البطاطس بالفطر Rhizoctonia solani إلى ظهور أعفان وتقرحات بقواعد السيقان وأعفان بالجذور . ويؤدى تحليق قواعد سيقان النبات إلى عدم انتقال الغذاء المجهز إلى الدرنات وتراكمه بالنموات الهوائية ؛ الأمر الذى يؤدى إلى تكوين درناتٍ هوائيةٍ .

كما تؤدى إصابة درنات البطاطس بالفطر إلى ظهور أعراض مرض القشرة السوداء Black Scurf ، فى صورة تقرحاتٍ سطحيةٍ بنية اللون ضاربةٍ إلى السواد (شكل ١١ - ١٠ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

الخـــس

يسبب الفطر Rhizoctonia solani مرض عفن القاعدة bottom rot فى الخس .

تبدأ الإصابة فى الأوراق التى تلامس سطح الأرض بظهور بقعٍ صدئةٍ ، وغائرةٍ قليلا على أعناق الأوراق والعرق الوسطى ، يعقبه ظهور عفن بنى لزج على النصل ،

قد ينتشر ليشمل الورقة كلها . وفى النهاية . . تجف الأنسجة المصابة ، ويصبح النبات كالمومياء mumified .

ينتشر المرض فى الجو الدافىء الرطب ، ويعيش الفطر على بقايا النباتات فى التربة .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - اتباع دورة زراعية طويلة .

٢ - إزالة كل البقايا النباتية بمجرد الانتهاء من عملية الحصاد .

٣ - العزق السطحى الخفيف بعد الأمطار ؛ للعمل على سرعة جفاف الطبقة السطحية للتربة .

عفن الجذور الفيوزارى

يسبب الفطر Fusarium solani - أو طرز نوعية منه - مرض عفن الجذور الفيوزارى Fusarium Root Rot فى مختلف محاصيل الخضر .

القرعـــيات

يسبب الفطر F. solani f. sp. cucurbitae مرض عفن الجذر الفيوزارى فى القرعيات ، خاصة الكوسة والقرع العسلى . وتتشابه الأعراض فى النباتات الكبيرة مع أعراض الذبول الفيوزارى ؛ حيث تذبل الأوراق فجأة ، ولكنها تتميز عن أعراض الذبول بوجود تحلل واضح بنسيج القشرة عند قاعدة ساق النبات وبأنه يصبح طريا ومهترئا ، ويأخذ لونا بنيا قاتما . أما أعراض الإصابة على البادرات الصغيرة . . فتكون على صورة ذبول طرى . كما تصاب الثمار بعفن مائى مماثل يزيد - تدريجيا - إلى أن يشمل كل الثمرة .

ينتقل الفطر عن طريق البذور ، ويعيش فى التربة على صورة جراثيم كلاميدية ، وربما تُحمل جراثيمه الكونيدية بواسطة التيارات الهوائية .

ويكافح الفطر - أساسا - باتباع دورة زراعية مناسبة ، وبمعاملة البذور بالماء الساخن على حرارة ٥٥°م لمدة ١٥ دقيقة ، أو بنقعها فى محلول ٠,١٪ كلوريد الزئبق لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة .

الفاصـولـيا

يسبب الفطر Fusarium solani f. sp. phaseoli مرض عفن الجذور الجاف dry root rot فى الفاصوليا وفاصوليا الليما .

وتظهر الأعراض - بعد الإنبات بفترة وجيزة - على صورة عفن جاف فى الجزء العلوى من الجذر الوتدى والجزء السفلى من السويقة الجنينية السفلى ، ويأخذ النسيج المصاب لونا أحمر فى البداية ، ثم يتحول تدريجيا إلى اللون البنى القاتم ، ويتحلل النسيج المصاب ، وتظهر به شقوق طولية ، وقد يتعرض للإصابة بكائنات أخرى (شكل ١١ - ١١) .

شكل (١١ - ١١) أعراض الإصابة بمرض عفن الجذور الجاف (الفيوزارى) فى الفاصوليا (عن Hassan ١٩٧٠) .

ويؤدى تلف جزء من المجموع الجذرى إلى اصفرار وجفاف أوراق النبات تدريجيا ، ثم موته فى حالات الإصابة الشديدة . وعندما تكون الإصابة خفيفة يكون النبات جذورا جانبية جديدة أعلى منطقة الإصابة ، وتحت مستوى سطح التربة مباشرة ؛ مما يساعده على تحمل الإصابة بالمرض .

يعيش الفطر على بقايا النباتات فى نفس التربة - لعدة سنوات على صورة جراثيم كلاميدية - وينتشر عند انتقال التربة من مكان إلى آخر بالوسائل الميكانيكية ، ومع ماء الصرف .

ويناسب المرض الظروف البيئية التى لا تناسب النمو النباتى الجيد ؛ مثل : الرطوبة الأرضية الزائدة ، والحرارة الشديدة الارتفاع ، أو الشديدة الانخفاض ، وهذا بالرغم من أن الفطر نفسه تناسبه درجات الحرارة المعتدلة (حوالى ٢٣°م) . وتكثر الإصابة عندما تكون الزراعة عميقة .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية مدتها ست سنوات .

٢ - حرث بقايا النباتات المصابة عميقا فى التربة .

٣ - تحسين الصرف ، والتوقف عن العزيق عند ظهور الإصابة للمحافظة على الجذور الثانوية الجديد التى يكونها النبات ، وإجراء العزيق سطحيا فى حالة الضرورة (Chupp & Sherf ١٩٦٠) .

٤ - زراعة الأصناف القادرة على تحمل الإصابة ، وقد توفرت هذه الأصناف فى السنوات الأخيرة بعد جهودٍ فى التربية دامت أكثر من نصف قرن .

٥ - مكافحة المرض فى طور البادرة بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية كما فى مرض عفن الساق الرايزكتونى .

الذبول الفيوزارى

تسبب طرز نوعية مختلفة من الفطر Fusarium oxysporum مرض الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt فى مختلف الأنواع النباتية .

ومن أهم الطرز النوعية المسببة للذبول الفيوزارى فى محاصيل الخضر ما يلى :

المحصـــول	الفطـــر
البطاطا	F. oxysporum f. sp. batatas
الفاصوليا	F. oxysporum f. sp. phaseoli
البسلة	F. oxysporum f. sp. pisi
الطماطم	F. oxysporum f. sp. lycopersici
الطبح	F. oxysporum f. sp. nivum
الشمام	F. oxysporum f. sp. melonis
الخيار	F. oxysporum f. sp. cucumerinum
الصليبيات	F. oxysporum f. sp. conglutinans

الطماطـــم

تظهر الأعراض فى البداية على شكل اصفرار فى العروق الصغيرة للأوراق السفلية ؛ مما يعطيها مظهرا شبكيا . ويكون ذلك غالبا على أحد جانبى الورقة ، أو الفرع . ويعقب ذلك التفاف الأوراق وميلها لأسفل ، ويتقدم الاصفرار ليشمل كل الورقة التى تذبل وتموت ، ولكنها تظل عالقة بالنبات . ويستمر تقدم المرض بنفس الأعراض على الأوراق العليا . وفى النهاية يبدو النبات متقزما وذابلا ، وتصبح أوراقه صفراء اللون (شكل ١١ - ١٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

ويفحص الجذور نجد أن المجموع الجذرى صغير ، والجذور الصغيرة متعفنة . وعند عمل قطاع طولى فى الساق يلاحظ تلون الحزم الوعائية بلون بنى يمتد لمسافة طويلة أعلى الساق .

تظهر الأعراض فى الحقل عند الإزهار وعقد الثمار عادة ، وتموت النباتات فى الإصابات الشديدة بعد ٣ - ٤ أسابيع من الإصابة . وتظهر الأعراض نتيجة لنشاط الإنزيمات التى يفرزها الفطر ، وتؤدى إلى انسداد الحزم الوعائية وتحللها ، وفقدانها لخصائصها ووظيفتها .

تبدأ الإصابة بالذبول الفيوزارى - غالبا - فى المشتل أو فى الحقل الدائم نتيجة للزراعة فى تربة ملوثة . وإذا أصيبت الشتلات ، فإنها تنشر الإصابة فى حقول ربما تكون خالية من الفطر ، كما تنتقل جراثيم الفطر من منطقة إلى أخرى مع التربة الملوثة ، سواء أكان ذلك بفعل الإنسان ، أم الرياح ، أم الماء ، أم الآلات الزراعية .

يعيش فطر الفيوزاريم فى التربة فى صورة جراثيم كلاميدية ، كما يمكنه أن يعيش مترمما فيها كذلك ؛ وبذا . . يمكنه البقاء فى التربة لعدة سنوات فى غياب الطماطم .

تناسب الإصابة وظهور الأعراض نفسُ الظروف البيئية المناسبة لنمو نباتات الطماطم ، فينتشر المرض سريعا فى الأراضى الخفيفة الجيدة الصرف ، وعندما تكون الرطوبة الأرضية حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية ، وفى حرارة ٢٨°م . ونادرا ما تحدث الإصابة فى حرارة تقل عن ٢٢°م ، بينما تزداد الإصابة تدريجيا بارتفاع درجة الحرارة من ٢٢°م إلى ٢٨°م .

ولمكافحة المرض تجب مراعاة ما يلى :

١ - التخلص من بقايا النباتات المصابة .

٢ - استعمال شتلاتٍ خاليةٍ من الإصابة .

٣ - اتباع دورةٍ زراعيةٍ مدتها ٥ سنوات .

٤ - زراعة الأصناف المقاومة . توجد ثلاث سلالات من الفطر هى : سلالة صفر (وهى التى تعرف برقم ١) ، وتتوفر المقاومة لها فى الغالبية العظمى من الأصناف التجارية ، وسلالة رقم ٢ ، وتتوفر المقاومة لها فى عدد كبير من أصناف الطماطم الحديثة ، مثل : والتر Watter ، وبيتو ٩٥ Peto 95 ، وفلورايد Floradae ، وغيرها . وسلالة رقم ٣ ، وتوجد فى فلوريدا ، وأستراليا ، وتتوفر المقاومة لها فى بعض سلالات التربية .

القرعـــيات

تصاب القرعيات بثلاثة من الطرز النوعية المسببة للذبول الفيوزارى ، تتبع النوع F. oxysporum ، كما يلى :

١ - الفطر F. oxysporum f. sp. cucumerinum :

يتخصص هذا الفطر على الخيار ، ويؤدى إلى تساقط البادرات ، وذبول النباتات الكبيرة . ويصاحب إصابة النباتات الصغيرة تحلل فى أنسجة القشرة ، ولكن يظهر بالنباتات الكبيرة تحلل فى أنسجة الخشب ، يتبعه موت الأوراق السفلى على بعض الأفرع ، ثم ذبول النبات كله وموته ، ويبدو نسيج الخشب فى الجزء المصاب كخيوط بيضاء اللون . تناسب الفطر درجة حرارة مقدارها ٢٠°م . يكافح الذبول بتعقيم تربة البيوت المحمية بالكلوروبكرن ، وبالمبيدات الجهازية ؛ مثل : البينوميل ، وبتطعيم نباتات الصوبات على الأصل المقاوم Cucurbita ficifolia .

٢ - الفطر F. oxysporum f. sp. melonis :

يصيب هذا الفطر نباتات الشمام والقاوون فى أية مرحلة من مراحل نموها ، وتؤدى إصابة النباتات الكبيرة إلى إصابتها بالذبول الفيوزارى . يظهر الذبول فى البداية على فرع أو أكثر من فروع النبات ، ثم يذبل النبات كله ويموت . تتلون الأوراق فى الفروع الذابلة بلون أصفر ، ثم تجف وتأخذ لونا بنيا .

وتظهر على سيقان النباتات المصابة خطوط متحللة قد يصل طولها إلى نصف متر بدءا من قرب سطح التربة ، تكون مائية المظهر فى البداية ، ثم تصبح صفراء اللون ، وأخيرا تبدو بلون بنى قاتم . وتظهر بهذه الخطوط فى الجو الرطب جراثيم الفطر الوردية اللون ، وقد تخرج منها إفرازات صمغية بنية اللون ، وتتلون الأوعية الخشبية بلون بنى ضارب إلى الحمرة .

وتكون الثمار المنتجة على النباتات المصابة صغيرة الحجم .

كما يصيب هذا الفطر أيضا نباتات البطيخ فى طور البادرة ، ولكن النباتات الكبيرة تعد مقاومة له .

يناسب نمو الفطر درجة حرارة مقدارها ٢٦°م ، بينما تظهر أعراض المرض فى مدى حرارى من ٨°م إلى ٢٢°م . يعيش الفطر على بقايا النباتات فى التربة ، وتوجد منه عدة سلالات فسيولوجية ، ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، وزراعة

الأصناف المقاومة ، وهى متوفرة . كذلك يفيد استعمال المبيدات الجهازية مثل البينوميل .

٣ - الفطر F. oxysporum f. sp. niveum :

لا يصيب هذا الفطر سوى البطيخ والسترون ، ويؤدى إلى ذبول وتساقط البادرات النابتة قبل - أو بعد - ظهورها على سطح التربة ، ويحدث بها تحلل فى أنسجة القشرة ، واصفرار فى الأوراق الفلقية والأوراق الحقيقية الأولى الصغيرة ، وتحليق للسويقة الجنينية السفلى ؛ حيث يظهر بها تحلل طرى .

أما النباتات الكبيرة المصابة . . فإن أوراقها تذبل - تدريجيا - على مدى عدة أيام ، وتجف حوافها ، ثم يموت النبات تماما . وتبدأ الأعراض على جزءٍ من أحد الفروع ، لكن سرعان ما يذبل النبات كله . كما يُحدث الفطر بقعًا متحللة فى الجذور ، وتأخذ الأوعية الخشبية لونا بنيا ، ويظهر نمو أبيض من الغزل الفطرى على الفروع الميتة خاصة فى الجو الرطب .

ينتقل الفطر عن طريق البذور ، ويعيش فى التربة لعدة سنوات ، وتحدث الإصابة عن طريق الجذور فى منطقة القمة النامية الميرستيمية ، ومن خلال خلايا البشرة فى منطقة الاستطالة . يناسب الذبول مجال حرارى يتراوح بين ٢٠°م و٣٠°م . وتوجد عدة سلالات فسيولوجية من الفطر .

ويكافح المرض فى البطيخ بالوسائل التالية :

أ - اتباع دورة زراعية طويلة قدر الإمكان .

ب - زراعة الأصناف المقاومة وهى متوفرة (عن Dixon ١٩٨١) .

جـ - يكافح المرض فى زراعات البطيخ المحمية فى اليابان منذ عام ١٩٥٠ بالتطعيم على أصولٍ من اليقطين bottle gourd المقاوم للفطر (Kuniyasu & Takeuchi ١٩٨٣) .

البصل والثوم

يسبب الفطر F. oxysporum f. sp. cepae - وفطريات أخرى من جنس Fusarium - مرض العفن القاعدى Basal Rot ، وعفن الجذر الفيوزارى Fusarium Root Rot فى البصل والثوم ، وهما عَرَضان لمرض واحد .

تصاب نباتات البصل فى جميع مراحل نموها ، وإذا حدثت الإصابة فى الأطوار المبكرة من النمو ، فإن الأوراق تَصْفَرُّ وتموت من القمة للقاعدة ، كما تتحلل الأوراق اللحمية من القاعدة إلى القمة ، وهو ما يعرف باسم العفن القاعدى . وتتحلل الجذور بصورةٍ تدريجيةٍ ، وهو العَرَضُ الثانى للمرض ، وتظهر مكان الجذور كتلة من نمو أبيض يمثل ميسيليوم الفطر .

وإذا حدثت إصابة متأخرة فى الحقل ، فإنها لا تلاحظ قبل التخزين ، ولكنها تؤدى إلى تحلل أوراق البصلة فى المخزن من قاعدة البصلة نحو قمتها .

تحدث الإصابة من خلال الجروح التى تحدث بالأبصال أو فى الجذور نتيجة لتكون جذورٍ جديدةٍ تخترق الساق القرصية أثناء نموها ، أو نتيجة لقرض الحشرات ، أو للإصابة بالأمراض الأخرى ، أو عند إجراء عملية العزق .

وأنسب درجة حرارة للإصابة وتقدم المرض هى ٢٨°م ، وتقل الإصابة - تدريجيا - بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك ، إلى أن تنعدم فى حرارة ١٢°م ؛ لذا . . فإن حدة المرض تزداد فى المخازن غير المبردة .

يكافح المرض بصورةٍ جيدةٍ بمراعاة ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية مدتها ٣ أو ٤ سنوات .

٢ - العناية بإجراء عملية الحصاد فى الموعد المناسب ، وإجراء عملية العلاج التجفيفى بصورةٍ جيدةٍ ، مع فرز الأبصال المصابة واستبعادها قبل التخزين ، والعناية بعملية التخزين .

٣ - زراعة الأصناف المقاومة .

الفاصولـيا

يسبب الفطر Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli مـرض اصـفرار الفـيوزاريم Fusarium Yellows فى الفاصوليا .

وتبدأ أعراض الإصابة على صورة اصفرارٍ تدريجى بالأوراق السفلى ، ويكون ذلك - عادة - فى جانبٍ واحدٍ من النبات . ومع تقدم المرض . . تظهر نفس الأعراض على الأوراق العليا ، بينما تسقط الأوراق السفلى . وتموت النباتات المصابة غالبا ، بينما قد تبقى بعض الأوراق الصفراء فى بعضها . وتبدو الحزم الوعائية فى السيقان وأعناق الأوراق ، وقد أخذت لونا بنيا .

ينتـشر الفـطر المسـبب للمرض بواسطة البذور ، ويعيش على بقايا النباتات فى التربة .

ويكافح المرض باتباع دورةٍ زراعيةٍ مناسبةٍ ، واستخدام بذورٍ سليمةٍ غير مصابةٍ فى الزراعة (عن Chupp & Sherf ١٩٦٠) .

الفراولـــة

يسبب فطر Fusarium oxysporum f. sp. fragariae مـــرض الذبـــول الفـيوزارى Fusarium Wilt فى الفراولة .

يعيش الفـطر فى التـربة لعدة سـنوات ، وتزداد خطورته فى درجات الحرارة المرتفعة ، وفى حالات عدم انتظام الرطوبة الأرضية .

يصاب النبات بالمرض فى أية مرحلة من مراحل نموه ، وتظهر الأعراض على صورة اصفرار فى الأوراق السفلية للنبات ، يمتد - تدريجيا - إلى الأوراق العلوية . ومع تقدم الإصابة . . تصبح حواف الأوراق السـفلية قرمزية إلى بنية اللون ، ثم يضعف النبات المصاب ، ويذبل ، ويموت . ويلاحظ عند قطع الساق - طوليا أو عرضيا - وجود تلون بنى فى الأوعية الخشبية .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - غمس جذور الشتلات لمدة ٢٠ دقيقة قبل الزراعة مباشرة فى محلول بنليت ٥٠٪ ، أو بنليت ثيرام ، أو فيتافاكس كابتان ، أو فيتافاكس ثيرام ، أو توبسين م ٧٠ ، أو مونسرين كابتان بمعدل ١ جم / لتر ماء ، أو تراكوت ل ٢٠٥ ، أو دياثين ٥٠٪ بمعدل ٣ جم / لتر ماء .

٢ - عدم المغالاة فى الرى .

٣ - تعقيم تربة البيوت المحمية قبل الزراعة بيروميد الميثايل .

٤ - رى النباتات فى أول أسبوعين بعد الشتل (فى الزراعات المحمية) بتركيزات مخففة من أحد المبيدات المناسبة ؛ مثل : بنليت ، وبريفكور - ن ، وتراكلور .

٥ - معاملة تربة البيوت المحمية بالمبيدات المحبة مثل البازميد (وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٥ ، وأبوبلان ١٩٨٨) .

ذبول فيرتسيلليم

يسبب الفطران : Verticillum dahliae ، و V. albo-atrum مرض ذبول فيرتسيلليم Verticillium Wilt فى عديد من أنواع الخضر ؛ منها : الطماطم ، والفلفل ، والبطاطس ، والباذنجان ، والبامية ، والفراولة .

الطماطم

تبدأ أعراض الإصابة على الأوراق السفلى للنبات بظهور أصفرار عند حواف الوريقات ، يتطور - تدريجيا - ليصبح على شكل حرف v ، ثم تتحول هذه الأجزاء من أنسجة الوريقات - تدريجيا - من اللون الأصفر إلى اللون البنى . ومع استمرار الإصابة تأخذ الأوراق السفلية فى الاصفرار ، ثم تجف ، وتتفزم النباتات المصابة ، ولا تستجيب للتسميد أو للرى .

ويُرى فى القطاع العرضى للساق عند قاعدة النبات تلون رصاصى فاتح ، مع تناثر بقع صغيرة بنية اللون تمثل الأوعية المصابة . ومع أن هذه الأعراض الداخلية لا تمتد فى الساق أعلى النبات - عادة - إلا أن ذلك قد يحدث فى الجو البارد .

ينتشر الفطر V. albo- atrum فى المناطق الباردة نسبيا ؛ إذ تناسبه حرارة تتراوح بين ٢٠م و٢٥م ، بينما ينتشر V. dahliae فى المناطق الدافئة نسبيا ؛ حيث تناسبه حرارة تتراوح بين ٢٥م و٢٨م . يعيش الفطران على بقايا النباتات فى التربة لسنوات عديدة ، كما أن لهما مدى كبيرا من العوائل ؛ وهما يصيبان النبات عن طريق الجذور .

يمكن التخلص من الفطر فى الزراعات المحمية بتعقيم التربة بخليط من بروميد الميثايل والكوروبكرين ، كما تفيد بسترة التربة بالإشعاع الشمسى فى ذلك . إلا أن أفضل وسيلة لتجنب الإصابة بالمرض هى بزراعة أصناف مقاومة . ويوجد الكثير من الأصناف المقاومة للسلالة رقم ١ من الفطر ، التى تنتشر فى معظم أرجاء العالم .

الفراولـــة

تتميز الإصابة بذبول وجفاف الأوراق السفلية (الخارجية) ، وخاصة بين العروق ، وتقزم النباتات ثم موتها . وتظهر على أعناق الأوراق - غالبا - خطوط أو بقع بنية اللون . ولا يظهر تلون بالحزم الوعائية - عادة - فى تاج وجذور النبات المصاب ، ولكن الجذور الجديدة المتكونة من منطقة التاج تكون قصيرة ، وذات قمة سوداء اللون .

يعيش الفطر (V. dahliae) فى التربة لمدة ١٠ سنوات ، ويصيب عوائل أخرى كثيرة ، ويناسبه الجو المائل إلى البرودة .

ويكافح المرض بنفس الطرق التى سبق بيانها بالنسبة لمرض الذبول الفيوزارى ، بالإضافة إلى إمكانية زراعة أصناف مقاومة ، كما يراعى عدم زراعة الفراولة بعد النباتات الأخرى التى يمكن أن تصاب بنفس الفطر .

التلطخ الرمادى ، أو العفن المتلطخ الرمادى

يسبب الفطر Botrytis cinerea مرض التلطخ الرمادى Gray Mold أو لفحة بوتريتس Botrytis Blight فى كل من . الطماطم ، والبصل ، والفاصوليا ، والفراولة ، والخس .

الطماطـــم

تبدأ إصابات السيقان على شكل بقع بيضاوية مائية المظهر ، تعطى فى الرطوبة العالية نموا فطريا رماديا يمكن أن يُحَلِّق النبات ويقتله . وتشكل الجروح التى تخلفها عملية التقليم منافذ جيدة لإصابات السيقان ، كما تصاب الثمار من طرفها المتصل بالعنق ، وتنتشر الإصابة - بسرعة - مكونة بقعا خضراء ضاربة إلى الرمادية ، أو بنية ضاربة إلى الرمادية . ومع تقدم الإصابة تتعفن الثمار . تبدأ إصابات الأوراق فى المناطق المجروحة ، وتتطور إلى بقع على شكل حرف V ، ثم تمتد لتشمل كل الورقة .

ينتشر المرض فى الجو الرطب المائل إلى البرودة ؛ ولذا تزداد خطورته فى الجو الممطر ، أو عند الرى بالرش . كما تزداد حدة المرض عند زيادة كثافة الزراعة .

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - زيادة التهوية ، خاصة عند قاعدة النباتات بإزالة الأوراق المسنة حتى العنقود الأول الناضج فى الزراعات المحمية . تؤدى التهوية إلى خفض الرطوبة النسبية التى تعد من أهم العوامل المسئولة عن الإصابة ، فقد وجد Tezuka وآخرون (١٩٨٣) أن انتشار المرض يكون أسرع ما يمكن فى رطوبة نسبية ١٠٠٪ ، ويقل انتشاره كثيرا فى رطوبة نسبية ٨٠٪ ، ويمكن إيقاف انتشاره بدرجة مؤثرة بخفض الرطوبة النسبية فى البيوت المحمية إلى أقل من ٩٥٪ ، وتفيد التدفئة شتاء فى خفض نسبة الرطوبة .

٢ - الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، خاصة عقب إجراء عملية التقليم ، مع تكرار الرش على فترات متقاربة فى الظروف الجوية المناسبة لانتشار المرض .

هذا . . ولا توجد أصناف مقاومة للمرض ، وإن وجدت اختلافات فى شدة القابلية للإصابة ترجع أساسا إلى اختلاف الأصناف فى مدى انضغاط ، أو انفتاح النمو الخضرى ، وهى صفة تؤثر - كثيرا - على الرطوبة النسبية فى الهواء المحيط بالنموات الخضرية .

البصـــل

يسبب الفطر Botrytis cinerea (وكذلك B. allii ، و B. squamosa) مرض لفحة بوتريتس (الذى يكنى - كذلك - بأسماء أخرى ؛ مثل لفحة الأوراق ، وتبقعات الأوراق ، ولفحة الأزهار ، والصبغة البنية) فى البصل .

تحدث الإصابة بالفطر عندما تصل جراثيمه إلى أوراق النبات أو أزهاره المبتلة بالماء ؛ حيث تنبت ولكنها لا تستطيع اختراق الأنسجة السليمة . ومع ذلك . . فإنها تفرز مواد سامة تؤدى إلى قتل بعض الخلايا ؛ مما يؤدى إلى ظهور البقع المتناهية الصغر على السطح النباتى . وعندما تصل جراثيم أخرى إلى الفطر ، فإنها تجد مساراتٍ مفتوحة لها لإصابة النبات فى موقع هذه البقع .

وتُحدث الإصابات الحشرية والمرضية الأخرى تأثيراتٍ مماثلة يمكن أن تبدأ منها الإصابة بفطر البوتريتس .

ولا يستغرق الأمر بعد ذلك أكثر من أسبوعٍ واحدٍ لتظهر الإصابة الشديدة على صورة لفحاتٍ ، أو تبقعاتٍ شديدةٍ بالأوراق .

تعالج هذه الأعراض بنفس البرنامج الوقائى المتبع فى مكافحة مرض البياض الزغبى فى البصل .

الفاصولـــيا

يسبب الفطر Botrytis cinerea مرض العفن الرمادى فى الفاصوليا .

تتميز الإصابة بظهور نمو كثيف ذى لون أبيض رمادى فاتح ، يتكون من ميسيليوم الفطر المغطى بالجراثيم الكونيدية السوداء ، ويظهر هذا النمو على جميع الأجزاء النباتية المصابة . وإذا أصيبت النباتات قبل النضج . . فإنها قد تذبل نتيجة لتحلل وتعفن أنسجة الساق .

وأكثر الأعضاء النباتية تعرضا للإصابة هى الأوراق والقرون . وبمجرد حدوث الإصابة . . تتحول الورقة إلى كتلة هلامية من نسيج مائى ، وتغطى بالنمو الرمادى للفطر . وتحدث نفس الأعراض فى القرون .

وتنتشر الإصابة بسرعة شديدة فى مدى حرارى يتراوح بين ١٥م و ٢٠م ، ورطوبة نسبية تتراوح بين ٩٠٪ و٩٥٪ ؛ لذا . فإنه يعتبر من المشاكل الرئيسية أثناء الشحن والتخزين .

ويتواجد الفطر - غالبا - على بقايا المواد العضوية المتحللة فى التربة ، وتنتشر جراثيمه بواسطة الهواء . ويكافح الفطر فى الحقل بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ومن أهم المركبات المستخدمة . البينوميل ، والكاربندازيم .

الخـــس

يسبب الفطر Botrytis cinerea مرض العفن المتلطخ الرمادى Gray Mold Rot فى الخس .

يصاب النبات فى أية مرحلة من نموه . تتشابه أعراض الإصابة فى المشتل بأعراض الإصابة بمرض سقوط البادرات . وتظهر الأعراض - على النباتات الأكبر - على صورة بقع طرية ، متحللة ، رمادية ، قاتمة اللون بقاعدة الساق ، تنتشر بسرعة ، وتؤدى إلى ذبول الأوراق لدى إصابة قاعدتها .

أما النباتات البالغة . . فإن أوراقها الداخلية الصغيرة المصابة تصبح كتلة متحللة لزجة . ويذبل النبات - عادة - وينهار قبل أن يلاحظ عليه أى تحلل من الخارج . وتظهر الأجسام الحجرية للفطر فى الأنسجة المتحللة بعد أن يكتمل تحلل الرأس .

يناسب انتشار المرض الرطوبة العالية ، والحرارة المنخفضة نسبيا . وتبدأ الإصابة غالبا من الأوراق الخارجية المسنة ، أو من خلال الإصابات المرضية أو الحشرية بأى من أوراق النبات .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - التخلص من بقايا المحصول السابق ، ودفنها عميقا فى التربة ، والاهتمام بتحسين الصرف

٢ - الاهتمام بمكافحة مرض البياض الزغبى ؛ نظرا لأن الإصابة بالعفن الرمادى غالبا ما تتبع الإصابة بالبياض الزغبى .

٣ - عدم تأخير الحصاد عن الوقت المناسب ؛ حتى لا تصبح الأوراق الخارجية المغلفة أكثر قابلية للإصابة .

الفراولـــة

يظـهر العـفن الرمـادى فى الـفراولة على صورة عفن طرى على أحد جوانب الثمرة ، لا يلبث أن ينتشر بسرعة فى باقى أجزائها ، وينمو على الثمار المصابة زغب غزير .

تنتشر الإصابة فى الجو البارد الرطب ، وتحمل جراثيم الفطر بواسطة الهواء ، ويمكنها إصابة أى نسيج نباتى ؛ سـواء أكان غضا ، أم مـيتا ، أم فـى مرحلة الشيخوخة .

ويلزم لتجنب حدوث الإصابة مراعاة ما يلى :

١ - استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة لمنع ملامسة الثمار لها .

٢ - الاعتدال فى الرى .

٣ - سرعة تبريد الثمار ونقلها إلى الأسواق بعد الحصاد مباشرة .

٤ - رش النباتات كل ١٠ أيام بالداكونيل ٢٧٨٧ ، أو ديائين م ٤٥ ، بمعدل ٢٥٠ جم من أى منهما / ١٠٠ لتر ماء ، أو برافو ٥٠٠ بمعدل ٢٠٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، أو ريدوميل ، أو مانكوزيب ٥٨٪ ، بمعدل ١٥٠ جم من أى منهما / ١٠٠ لتر ماء ، أو رونيلان بمعدل ٩٠ جم / ١٠٠ لتر ماء . يجرى الرش وقائيا ، ويلزم ٦٠٠ لتر من محلول الرش للفدان فى كل رشة . ويعتبر ذلك وقاية مشتركة لكل من : أعفان الثمار ، وتبقعات الأوراق .

تبقع الأوراق الرمادى

يسبب مرض تبقع الأوراق الرمادى مجموعة من الفطريات التابعة للجنس استيمفيللم ؛ هى :

Stemphylium solani S. floridanum

S. botryosum

تصيب هذه الفطريات عددا من محاصيل الخضر ؛ منها : الطماطم .

الطماطـــم

تظهر أعراض الإصابة على الأوراق فقط ، وتصاب الأوراق القديمة أولا ؛ حيث تتكون بها بقع كثيرة صغيرة بنية اللون تبدأ من السطح السفلى للورقة ، ثم تمتد إلى سطحها العلوى . وقد تزيد هذه البقع فى المساحة إلى أن يصل قطرها إلى نحو ٣مم ، وتتحول أثناء ذلك إلى اللون البنى الرمادى البراق . وغالبا ما تتشقق هذه البقع من مراكزها ، يتبع ذلك سقوط الأنسجة المصابة فى مركز البقعة ، وتعرف هذه الأعراض باسم shot hole symptoms .

يتلون نسيج الورقة حول البقع باللون الأصفر ، وعند كثرة البقع تتلون الورقة كلها باللون الأصفر ، ثم تسقط ، وقد تموت جميع أوراق النبات فيما عدا الأجزاء القريبة من القمة النامية ، ويؤدى ذلك إلى نقص المحصول ، ونادرا ما تتكون بقع على السيقان .

يكافح المرض باتباع دورة زراعية مدتها ٣ - ٤ سنوات ، وتعقيم المشاتل وتهويتها ، كما تفضل زراعة الأصناف المقاومة وهى كثيرة ، وذلك فى المناطق التى تشتد فيها الإصابة . ويتحكم جين واحد سائد Sm فى المقاومة لجميع الأنواع المعروفة من فطر ستيمفيلم المسببة للمرض . أما عند استخدام أصناف قابلة للإصابة فى الزراعة ، فإنه يلزم رش النباتات أسبوعيا بأحد المبيدات التالية : دياثين م ٤٥ بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو كوبروزان بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو كومازين بتركيز ٠,٢٥٪ . يبدأ الرش فى المشتل . وفى حالة ظهور الإصابة تعامل النباتات بثلاث رشات متتالية كل خمسة أيام ، بدلا من الرش أسبوعيا .

الثـــوم

يسبب الفطر Stemphylium botryosum مرض تبقع الأوراق Leaf Spot فى الثوم (كما يسبب فى البصل مرض عفن الساق الأسود) .

وتظهر أعراض المرض على الأوراق على شكل بقع بيضاوية الشكل صفراء اللون ،

تتحول - تدريجيا - إلى اللون البنى المشوب بالبنفسجى عند الحواف ، ثم تمتلىء مراكزها بنموات الفطر وجراثيمه ذات اللون البنى القاتم الضارب إلى السواد .

وتؤدى الإصابة الشديدة إلى جفاف الأوراق قبل اكتمال نضج الأبصال ، ونقص المحصول تبعا لذلك .

ويكافح المرض بالرش بنفس المبيدات المستخدمة فى مكافحة مرض البياض الزغبى فى البصل ، وبنفس النظام .

تلطخ الأوراق

يسبب الفطر Cladosporum fulvum (والذى يعرف كذلك باسم Fulvia fulvum) مرض تلطخ الأوراق Leaf Mold فى الطماطم .

تزداد خطورة المرض فى الزراعات المحمية ؛ لأن الرطوبة النسبية العالية تعمل على انتشاره .

تبدأ الإصابة بظهور بقع مصفرة ، ذات لونٍ أخضر فاتح ، وذات حواف غير محددة على السطح العلوى للأوراق السفلية . تزداد البقع فى المساحة -تدريجيا ، وتصبح صفراء اللون . وعند ارتفاع الرطوبة النسبية ينتشر ميسيليوم (هيفات) الفطر على السطح السفلى للأوراق ، مغطيا إياها بغطاء قطيفى بنى إلى زيتونى اللون ، بينما يظهر اصفرار بالسطح العلوى للأوراق .

وتموت معظم النموات الخضرية عندما تكون الظروف مناسبة للإصابة ، كما تصاب أعناق الثمار والبراعم الزهرية غالبا ، ولكن نادرا ما تصاب الثمار .

تحمل جراثيم الفطر أحيانا على البذور ، ويمكنها أن تعيش فى البيوت المحمية لعدة أشهر بعد انتهاء المحصول إلا عند ارتفاع الرطوبة النسبية عن ٩٠٪ ؛ لذا لا يكون المرض خطيرا إلا فى الزراعات المحمية . ويتقدم المرض بسرعة فى درجة حرارة تتراوح بين ٢٠°م و ٢٧°م .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - التهوية الجيدة فى البيوت المحمية لخفض الرطوبة النسبية عن ٩٠٪ . تعتبر التدفئة أفضل وسيلة لتحقيق ذلك شتاءً

٢ - الرش بأحد المبيدات الفطرية المناسبة ، مع تكرار الرش على فترات متقاربة عندما تكون الظروف مناسبة لانتشار الإصابة .

٣ - زراعة الأصناف المقاومة ، علما بأن هناك عديدا من هجن الزراعات المحمية التى تحمل كل منها مقاومة لسلالة أو أكثر من سلالات الفطر ، كما توجد بعض الأصناف الصادقة التربية ، والتى تحمل مقاومة لبعض سلالات الفطر .

الندوة المتأخرة فى الطماطم والبطاطس

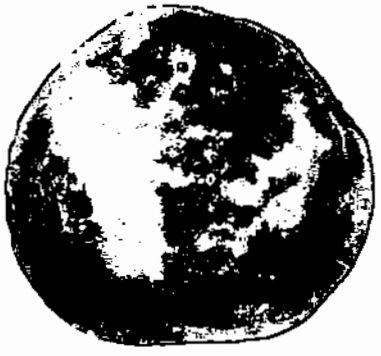
يسبب الفطر Phytophthora infestans مرض الندوة المتأخرة فى كل من الطماطم والبطاطس . كما يعيش الفطر فى الأنسجة الحية لدرنات البطاطس المصابة المتروكة فى الحقل ، ويظل ساكنا بها . وتبدأ الإصابة غالبا من هذا المصدر .

يبدأ المرض على شكل بقع غير منتظمة الشكل ، لونها أسود مخضر ، ومائية المظهر . يزداد اتساع هذه البقع بسرعة ، ويظهر بحوافها - على السطح السفلى للورقة - نمو أبيض زغبى فى الجو الرطب ، وقد تظهر خطوط بنية اللون على السيقان ، وأعناق الأوراق . أما الثمار ، فإن إصابتها تبدأ غالبا بالقرب من العنق ، خاصة على السطح العلوى فى أية مرحلة من مراحل نموها .

تكون الأنسجة المصابة صغيرة فى البداية ، وتبدو بلون أخضر رمادى ، ومائية المظهر ، ثم تزداد مساحتها - بسرعة - وقد تغطى كل الثمرة . ومع تقدم الإصابة . . تأخذ البقع الثمرية لونا أخضر داكنا ضاربا إلى البنى ، ويكون سطح البقع صلبا ومجعدا ، إلا أن الثمار تكون متعفنة ؛ لتقدم الإصابة داخل الثمرة . ولا تكون حواف البقع محددة تماما ، لكنها تكون غائرة قليلا فى الغالب . ويظهر فى الجو الرطب نمو زغبى على سطح النسيج المصاب هو ميسيليوم الفطر .

وتصاب درنات البطاطس أثناء نمو النباتات فى الحقل ، لكن الأغلب أنها تصاب أثناء الحصاد . وتظهر على الدرنات المصابة مناطق بنية غير منتظمة الشكل

(شكل ١١ - ١٣) . وإذا قطعت الدرنة فى منطقة الإصابة يلاحظ تلون أنسجتها تحت الجلد - لمسافة قصيرة فى منطقة الإصابة - بلون بنى ضارب إلى الحمرة . يُحدث الفطر عفنا جافا فى الدرنات ، إلا أنه قد يتحول إلى عفن طرى إذا أصيبت الدرنة بكائنات أخرى ثانوية . هذا . . وتشتد إصابات الدرنات عند تساقط الأمطار التى تعمل على نقل جراثيم الفطر إلى حيث توجد الدرنات فى التربة .



شكل (١١ - ١٣) : أعراض الإصابة بمرض الندوة المتأخرة فى درنات البطاطس .

ويعيش الفطر من موسم لآخر فى الدرنات المصابة ، وهى التى تشكل المصدر الأولى للإصابة فى الحقل . وقد وجد أن المرض يمكنه أن ينتشر من بؤرة أولية إلى مساحة كيلو متر مربع كامل خلال موسم النمو ؛ وبذا فإنه يكفى أن تكون ٠,٠١٪ من التقاوى مصابة بالفطر لكى ينتشر المرض فى كل أرجاء الحقل . وتعد التقاوى القليلة الإصابة أشد خطورة من التقاوى الشديدة الإصابة ؛ لأن الأخيرة لاتنبت ، بينما تنتج الأولى نباتا مصابا يكون هو البؤرة الأولية التى ينتشر منها المرض فى الحقل .

تنبت جراثيم الفطر جيدا فى الجو المائل إلى البرودة (الذى تتراوح حرارته بين ٤م و ٢١م) فى وجود الرطوبة الحرة ، لكنها تموت فى الجو الحار الجاف (الذى تتراوح حرارته بين ٢٤م و٢٧م) . وبعد أن تحدث الإصابة بجراثيم الفطر ، فإنها تنتشر - سريعا - فى الأنسجة النباتية فى الجو الحار الرطب (الذى تتراوح حرارته بين ٢١م

و٢٧م) ؛ وعليه . . تكون الإصابة شديدة عندما يكون الليل باردا (١٢م) رطبا ؛ حيث تنبت الجراثيم ، وعندما يكون النهار دافئا رطبا ؛ حيث تتقدم الإصابة . وتحت هذه الظروف يتأثر النبات كله بالمرض فى مدة قصيرة ، وينتشر الفطر بشكل وبائى ، ويقضى على النباتات فى غضون أيام معدودة بما لا يترك وقتا كافيا لمقاومته .

يُنتج الفطر جراثيم وفيرة على السطح السفلى للأوراق ، وعلى الثمار أحيانا . تنتشر هذه الجراثيم على النباتات الأخرى بفعل المطر ، أو تَحْمِلُها الرياح إلى مسافات بعيدة تصل إلى ٣٠ كم .

ولمكافحة مرض الندوة المتأخرة يراعى ما يلى :

١ - تجنب زراعة الطماطم بعد البطاطس فى الدورة ، وكذلك بالقرب من حقول البطاطس .

٢ - رش المشاتل دوريا بالمبيدات الفطرية المناسبة ، واستخدام شتلات سليمة فى الزراعة .

٣ - الرش الوقائى فى الحقل بالمبيدات الفطرية المناسبة ، وهى كثيرة .

٤ - التخلص من نموات البطاطس المصابة قبل الحصاد برشها بحامض الكبريتيك ، أو ببعض مبيدات الحشائش ؛ بغرض القضاء على جراثيم الفطر التى تصيب الدرنات عند الحصاد .

٥ - التخلص من درنات البطاطس المصابة خارج الحقل ؛ إذ إنها تشكل مصدرا رئيسيا للإصابة بالمرض فى الزراعات التالية .

٦ - زراعة الأصناف المقاومة ؛ وهى متوفرة فى كل من البطاطس والطماطم ، إلا أن الفطر ينشط فى إنتاج السلالات الفسيولوجية الجديدة القادرة على كسر مقاومة الأصناف المقاومة فى غضون سنوات قليلة من انتشار زراعتها على نطاق واسع .

الندوة المبكرة فى الطماطم والبطاطس

يسبب الفطر Alternaria solani مرض الندوة المبكرة Early Blight فى كل من

الطماطم والبطاطس ، كما يصيب الفطر - أيضا - كلا من : الباذنجان ، والكرنب ، والقنبيط .

تظهر أعراض الإصابة - على أى جزء من النبات - على شكل بقع بها دوائر يحيط بعضها ببعض حول مركز واحد ، وتحيط بها منطقة صفراء (شكل ١١ - ١٤ ، يوجد فى آخر الكتاب) . يبدأ ظهور البقع على الأوراق المسنة ، وتكون بنية اللون وصغيرة ، ثم تزداد مساحتها - تدريجيا - إلى أن تقضى على الأوراق كلية ، كما تظهر الأعراض على السيقان والدرنات على شكل بقع لونها بنى ضارب إلى الرمادى أو الأسود ، وتكون منخفضة عن مستوى الأنسجة السليمة ، وتزداد مساحتها مكونة بقعا دائرية ، أو مطاولة ذات مركز أفتح لونا .

وإذا أصيبت الأزهار ، أو الثمار الصغيرة فإنها تسقط ، بينما تظهر الإصابة فى الثمار الكبيرة على شكل بقع ذات لون أسود تكون جلدية وغائرة قليلا ، ويزداد ظهورها بالقرب من منطقة اتصال الثمرة بالعنق ، وتظهر بها غالبا دوائر يحيط بعضها ببعض ، تشترك فى مركز واحد ، كما فى الإصابات الورقية (شكل ١١ - ١٥) ، ولكن هذه الدوائر لا تكون دائما بنفس الوضوح فى إصابات السيقان ، ولا تبدأ إصابات الثمار إلا وهى فى طور النضج الأخضر .

يعيش الفطر - من عام لآخر - فى بقايا النباتات المتحللة فى التربة . ويمكن أن تشكل البطاطس ، أو الأعشاب التابعة للعائلة الباذنجانية مصدرا للإصابة . تبدأ الإصابة خلال الفترات التى يسودها جو حار ورطب ، أو ممطر ، ثم ينتشر المرض بسرعة فى الجو الدافىء الرطب الذى ترتفع فيه درجة الحرارة عن ٢٤°م ، وتنتقل جراثيم الفطر بواسطة الهواء ، والأمطار ، وماء الرى بالرش .

ويكافح الرض بمراعاة ما يلى :

١ - استعمال تقاو وشتلات خالية من الإصابة عن طريق :

أ - تطهير البذور بأحد المبيدات الفطرية ، أو معاملتها بالماء الساخن ؛ لأن الفطر قد يحمل على البذور ، أو يوجد بداخلها .

شكل (١١ ١٥) أعراض الإصابة المتقدمة بالندوة المبكرة على ثمار الطماطم (عن McNab وآخرين ١٩٨٣)

ب - الزراعة فى أرضٍ خاليةٍ من الفطر ، أو تطهير المشتل ببروميد الميثايل .

جـ - توفير التهوية الجيدة فى المشاتل .

د - رش الشتلات بأحد المبيدات الفطرية المناسبة .

هـ - الحصول على التقاوى من مصادر موثوقٍ بها .

٢ - اتباع دورة زراعية ثلاثية .

تفيد هذه المعاملات فى الوقاية من الإصابة بكل من عفن الرقبة (الذى يحدثه نفس الفطر فى الطماطم) ، والندوة المبكرة .

٣ - الرش الدورى فى الحقل بأحد المبيدات الفطرية المناسبة . يبدأ الرش بعد الشتل بنحو خمسة عشر يوماً ، ثم يستمر كل خمسة عشر يوما بعد ذلك . وتستخدم نفس المبيدات المستعملة فى مكافحة الندوة المتأخرة .

٤ - زراعة الأصناف المقاومة ، وهى ليست كثيرة ، كما أنها لا تقاوم كل مظاهر المرض .

٥ - حصاد البطاطس بعد اكتمال نضجها ؛ لأن الدرنات غير الناضجة تكون أكثر عرضة للإصابة .

البياض الدقيقى

يسبب مرض البياض الدقيق فطران رئيسيان ؛ هما : Erysiphe cichoracearum ، و Sphaerotheca fuliginea ، وهما فطران مختلفان ، وإن كانا على درجة كبيرة من القرابة . كما توجد فطريات أخرى تعد من مسببات مرض البياض الدقيقى ، ولكنها تتخصص على محاصيل معينة ، وسنذكرها عند تناول مرض البياض الدقيق فى هذه المحاصيل .

القرعـــيات

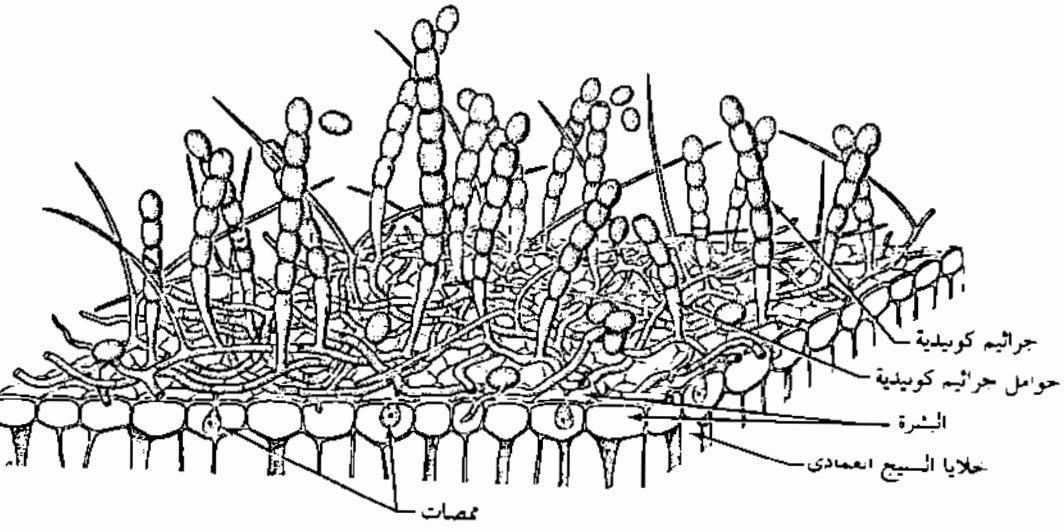
يعتبر البياض الدقيقى من أكثر أمراض الشمام والقاوون والخيار والكوسة انتشارا ، كما قد تكون الإصابة شديدة على البطيخ - أيضا - عند ارتفاع الرطوبة الجوية ، ولكنه لا يعد من الأمراض الخطيرة فى البطيخ .

تظهر أعراض الإصابة على أنصال وأعناق الأوراق على شكل بقع سطحية صغيرة ، مستديرة ، دقيقية المظهر ، بيضاء اللون ، تظهر فى البداية على السطح السفلى للأوراق المسنة ، ثم تنتشر على السطحين (شكل ١١ - ١٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ويصاحب ذلك ظهور الإصابة على السيقان والثمار الصغيرة حتى تعم معظم أجزاء النبات .

ومع تقدم الإصابة . . يتحول لون الجزء المصاب إلى اللون الأصفر ، فالبنى ، ثم تذبل الأوراق وتجف وتموت . ويؤثر ذلك على المحصول كما ونوعا ؛ فيقل المحصول وتقل جودته ، ويلاحظ ذلك - بصورة خاصة - فى الشمام والقاوون ؛ حيث تكون الثمار العاقدة صغيرة الحجم ، وتقل فيها نسبة السكر .

يرجع المظهر الدقيقى للأوراق المصابة إلى ميسيليوم الفطر وجراثيمه الكونيدية (شكل ١١ - ١٧) . وتحمل هذه الجراثيم بواسطة الرياح ؛ لتُحْدِث إصابات جديدة متكررة خلال موسم النمو .

وتنبت الجراثيم فى مدى حرارى يتراوح بين ٢٢م و٣١م ، ويَحْدُث أفضل إنبات فى حرارة ٢٨م . كما تنبث الجراثيم فى غياب الماء ، وفى رطوبة نسبية منخفضة حتى ٢٠٪ ، ولكن الإصابة تزداد بارتفاع الرطوبة الجوية عن ذلك .



شكل (١١ - ١٧) النمو السطحى للفطر المسبب للبياض الدقيقى فى القرعيات ، وجراثيمه الكونيدية التى تعطى الإصابة مظهرها الدقيقى .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - زراعة الأصناف المقاومة ؛ وهى تتوفر فى كل من : الشمام ، والقاوون ، والخيار .

٢ - تعفير النباتات بالكبريت .

٣ - الرش الوقائى بأحد المبيدات الفطرية المناسبة . وينتشر حاليا استعمال المبيدات الجهازية ؛ مثل : البايلتون ٢٥٪ ، والروبيجان ١٢٪ ، والفيجيليكس ٧٥٧٥ ،

والأفيوجان ٣٠٪ ، والبايفيدان ٢٥٪ . يبدأ الرش الوقائى بعد الزراعة بنحو ٢٥ يوما ، ويكرر كل أسبوعين .

البسلة

يسبب الفطر Erysiphe pisi مرض البياض الدقيقى powdery mildew فى البسلة ، وهو يصيب عددا كبيرا من البقوليات الأخرى منها العدس .

تظهر أعراض الإصابة على صورة نمو فطرى - ذى لون أبيض ضارب إلى الرمادى - فى مناطق محددة على السطح العلوى للورقة ، وسرعان ما تزداد هذه البقع فى المساحة لتتصل بعضها ببعض وتغطى سطح الورقة كلية ، ويعقب ذلك اصفرار الورقة وتحللها . وتظهر الأجسام الثمرية للفطر (الـ perithecia) كنقطٍ سوداء صغيرةٍ على الأنسجة المصابة .

ويُرْسل الفطر ممصاته إلى خلايا البشرة لامتصاص الغذاء ، بينما يُنتج ميسيليوم الفطر السطحى النمو سلاسلَ من جراثيم كونيديةٍ على حوامل جرثومية .

ومع تقدم المرض . . تصاب السيقان والقرون ويموت النبات . وتؤدى إصابة الثمار إلى تلون البذور باللون الرمادى أو البنى ، وتظهر بقع بنية صغيرة على الثمار .

تنتقل الإصابة بواسطة البذور الحاملة للفطر . وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة تيارات الهواء . ويناسب الإصابة الجو الجاف والحرارة المرتفعة نهارا لفترة طويلة ، مع انخفاضها ليلا إلى القدر الذى يسمح بتكثف الندى على النباتات .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - زراعة الأصناف المقاومة

٢ - الرش بالمبيدات الكبريتية .

٣ - قلب بقايا النباتات المصابة فى التربة سريعا بعد الحصاد ؛ للتخلص من جراثيم الفطر ، وتقليل الإصابة فى الموسم التالى .

٤ - اتباع دورةٍ زراعيةٍ مناسبةٍ .

٥ - اتباع نظام الرى بالرش الذى يساعد على تقليل انتشار المرض ؛ لأن الماء الحر يقلل من تكوين الجراثيم (عن Gubler وآخرين ١٩٨٦) .

الفاصوليا

يسبب الفطر Erysiphe polygoni مرض البياض الدقيقى powdery mildew فى الفاصوليا .

يظهر نمو دقيقى ذو لون أبيض رمادى على جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة ، وتصفر الأوراق المصابة ، وقد تسقط فى الحالات الشديدة . وتتشوه الثمار غالبا ، وتكون صغيرة وغير ممتلئة ، وقد تسقط قبل نضج البذور . وغالبا ما يظهر لون أرجوانى على السيقان والقرون المصابة .

ينتج الفطر أعدادا هائلة من الجراثيم التى تنتقل بسهولة بواسطة الهواء ، ومع الأجسام التى تلامس النباتات المصابة . يزداد انتشار المرض فى درجات الحرارة المناسبة للفاصوليا (حوالى ٢١م و٢٤م) .

وتؤدى الأمطار الغزيرة إلى حمل جراثيم الفطر من على الأوراق إلى التربة ؛ حيث يقضى عليها هناك ، وكذلك لا تنبت الجراثيم فى وجود رطوبة حرة على الأوراق ، ويشجع الجو الجاف على زيادة الإصابة ، وتزداد حدتها فى النباتات الكبيرة فى نهاية الموسم .

ويكافح المرض باتباع ما يلى :

١ - حرث بقايا النباتات المصابة فى التربة .

٢ - زراعة الأصناف المقاومة .

٣ - الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل الكاراثين .

الفراولة

يسبب الفطر Sphaerotheca humuli مرض البياض الدقيق فى الفراولة

تظهر أعراض الإصابة على صورة نمو أبيض دقيقى على الأوراق ، وكئوس الأزهار ، والثمار . وتلتف الورقة لأعلى ، وتبدو بلون أخضر ضارب إلى الاحمرار فى سطحها

السفلى ، ولكن تؤدى الإصابة - بعد ذلك - إلى اصفرار الأوراق وتحولها إلى اللون البنى ، ثم جفافها ، وموتها . وتؤدى إصابة الثمار إلى تشوهها وتشققها ، ثم جفافها وموتها كذلك .

ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم التى تنتقل بالهواء ، ويناسب المرض الجو الرطب المائل إلى البرودة ، ويبدو أن الحرارة العالية والجو الصحو يثبطان انتشار الإصابة .

وتُرش النباتات للوقاية من المرض بالكاراثين القابل للبلل ، بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء ، أو روبيجان ١٢٪ بمعدل ١٠سم^{3}/ ١٠٠ لتر ماء ، أو توبسين م ٧٠ بمعدل ٦٠ جم / ١٠٠ لتر ماء . يحتاج الفدان إلى حوالى ٦٠٠ لتر من محلول الرش فى كل مرة ، ويجرى الرش كل ٧ - ١٤ يوما . كما يفيد استعمال الكبريت ، والأفوجان ، والسابرول ، والبايلتون ، والبنليت . ويراعى أن الشليك شديد الحساسية للكبريت فى درجات الحرارة العالية (٢٧°م أو أعلى من ذلك) .

الصليبيات

يسبب الفطر Erysiphe cruciferarum مرض البياض الدقيقى فى الصليبيات .

تبدأ الإصابة على صورة بقع صغيرة نجمية الشكل على السطح العلوى للورقة ، يظهر بها ميسيليوم الفطر . يستمر النمو الفطرى ، وينتشر على سطح الورقة ؛ مرسلا ممصاته إلى خلايا البشرة ، ولا ينمو بين خلايا العائل إلا بدرجة محدودة للغاية . ومع استمرار الإصابة . . تلتحم البقع المتجاورة حتى يغطى النمو الدقيقى للفطر سطح الورقة كله بلون رمادى فاتح . وتمتد الإصابة فى الكرنب بروكسل ؛ لتشمل ساق النبات أيضا ، ويصاحب الإصابة فى هذه الحالة تكوُّن لون قرمزى فى أنسجة النبات .

ينتشر المرض فى الجو الجاف ، وكذلك عندما تتعرض النباتات لنقص فى الرطوبة الأرضية ، ولكن إنبات الجراثيم يتطلب وجود رطوبة حرة .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - زراعة الأصناف المقاومة ، وهى تتوفر فى الكرنب ، وكرنب بروكسل .

٢ - الرش الوقائى بمركبات الكبريت ؛ مثل : الدينوكاب dinocap . تُعطى هذه المركبات وقاية جزئية من المرض . أما المركبات الجهازية - مثل البينوميل - فإنها تكون غير فعالة فى مقاومة المرض ؛ لأن انتقالها داخل النباتات الصليبية فى الجو البارد يكون بطيئا (عن Dixon ١٩٨١) .

الخس والهندباء

يسبب الفطر Erysiphe cichoracearum مرض البياض الدقيقى Powdery mildew فى الخس ، والخس البرى ، ومحاصيل الخضر الأخرى التابعة للعائلة المركبة ؛ وهى : الهندباء ، والشيكوريا ، والطرطوفة .

يمكن أن تبدأ الإصابة فى طور البادرة ، كما تصاب الأوراق المكتملة النمو . تظهر على السطح العلوى للأوراق المصابة بقع بيضاء اللون ، تكون صغيرة فى البداية ، ومنفصلة بعضها عن بعض ، ولكنها تكبر - تدريجيا - ثم تلتحم معا . وتظهر أعراض مماثلة على السطح السفلى للأوراق فى الحالات الشديدة . تفقد الأوراق المصابة بريقها ، ويصفر لونها ، ثم تكتسب لونا بنيا وتموت .

يناسب الإصابة مجال حرارى يتراوح بين ١٠م و٢٧م . وتحدث أعلى نسبة من الإصابة عندما تبلغ الرطوبة النسبية ٩٥٪ - ٩٨٪ ، إلا أن وجود الرطوبة الحرة على الأوراق يثبط إنبات الجراثيم .

ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة (وهى تتوفر فى أصناف خس الرءوس ذات الأوراق الدهنية المظهر) ، والرش بالكاربثين ، أو البينوميل ، أو الكربندازيم .

الطماطم ، والباذنجان ، والفلفل ، والخرشوف

يسبب الفطر Leveillula taurica مرض البياض الدقيقى Powdery Mildew الذى يعد من أهم أمراض الخرشوف فى مصر ، كما يصيب الفطر عددا من الخضر الأخرى ؛ منها : الفلفل ، والباذنجان ، والطاطم .

تظهر الأعراض على جميع الأجزاء الخضرية للنبات على صورة بقع صغيرة دقيقية بيضاء على السطح السفلى للأوراق ، تقابلها على السطح العلوى مناطق باهتة . ومع

تقدم الإصابة . . تزداد البقع فى العدد والمساحة ، إلى أن تلتحم بعضها مع بعض ، وتعم السطح الورقى كله . وتؤدى الإصابة إلى اصفرار الأوراق وجفافها ، وضعف النباتات المصابة .

يتميز الفطر المسبب للمرض عن فطريات البياض الدقيقى الأخرى بأنه ينمو - بينيا - داخل الأنسجة ، مرسلا ممصات كروية صغيرة داخل الخلايا لامتصاص الغذاء ، ويُكَوِّن الفطر حوامل كونيدية طويلة مقسمة ، تخرج خلال الثغور ، وتحمل فى طرفها جرثومة كونيدية مفردة ، تسقط قبل أن تكون الجرثومة التالية . ولا يخرج الميسيليوم وينمو - سطحيا - على بشرة العائل إلا قرب نهاية الموسم .

يمكن للجراثيم الكونيدية للفطر أن تنبت فى هواء تبلغ رطوبته النسبية ٣٠٪ ، ولا تناسبها الرطوبة الجوية العالية . وأنسب الظروف لإنباتها هى رطوبة نسبية تتراوح بين ٥٥٪ و٧٥٪ ، ودرجة حرارة حوالى ٢٦م .

ويكافح المرض بالرش بالسابرول أو الكوبروزان بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو الكالكسين بمعدل لتر ونصف فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، أو الكوبرافيت ، أو البيرونكس ، بتركيز ٠,٣٪ ، أو الدايثين م ٤٥ ، بتركيز ٠,٢٥٪ . يبدأ الرش عند ظهور الإصابة ، ويكرر كل أسبوعين . ولا ينصح باستعمال الكبريت ؛ نظرا لحساسية أوراق الخرشوف له .

الجزر ، والكرفس ، والبقدونس

يسبب الفطر Erysiphe heraclei مرض البياض الدقيقى فى الجزر ، والكرفس ، والشبت ، والكزبرة ، والفينوكيا ، والبقدونس ، والجزر الأبيض ، وغيرها من نباتات العائلة الخيمية ؛ حيث يغطى مدى العوائل أكثر من ٨٥ جنسا (Dixon ١٩٨١) . وقد ذكر (Gubler وآخرون ١٩٨٦) أن الفطر المسبب للمرض هو E. polygoni .

ينتشر المرض بصورة خاصة فى دول البحر الأبيض المتوسط ، وتشتد الإصابة فى المحصول الشتوى بعد نحو ثلاثة أشهر من الزراعة .

تتميز أعراض الإصابة بظهور نمو رمادى فاتح من هيفات الفطر على السطح العلوى

للأوراق . تبدأ الإصابة فى الأوراق الخارجية الكبيرة ، ثم تمتد - تدريجيا - نحو الأوراق الداخلية الصغيرة . تؤدى إصابة النباتات الصغيرة إلى توقفها عن النمو ، أو موتها . وتؤدى الإصابة إلى شيخوخة الأوراق ، ثم جفافها وموتها . ينمو الفطر سطحيا على الأوراق ، ويرسل ممصاته إلى خلايا البشرة لامتصاص الغذاء .

ينتقل الفطر بواسطة البذور ، وينتشر بواسطة التيارات الهوائية التى تنقل جراثيمه الكونيدية . يزداد انتشار المرض فى الجو الرطب ، ويقل فى الجو الحار الجاف .

يكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية الجهازية ، مثل : البيوميل ، والكاربندازيم ، أو بالمبيدات الوقائية ، مثل : الكبريت الميكرونى ، أو الكبريت القابل للبلل ، أو المانيب مع المورستان . وتوجد بعض أصناف الجزر التى تتحمل الإصابة بالمرض .

البياض الزغبى

يسبب مرض البياض الزغبى Downy Mildew فطريات طحلبية مختلفة فى مختلف الأنواع النباتية .

القرعيات

يسبب الفطر Pseudoperonospora cubensis مرض البياض الزغبى فى القرعيات . ويعتبر المرض أكثر أهمية فى الشمام ، والقاوون ، والخيار مما فى الكوسة أو البطيخ . وتحدث الإصابة بالفطر من خلال الثغور بالورقة .

تظهر الأعراض على هيئة بقع صغيرة لونها أصفر باهت على السطح العلوى للأوراق المسنة . وتكون حواف البقع محدودة فى الخيار بتعرقات الورقة ؛ فتبدو مضلعة ، ولكن هذا المظهر لا يشاهد فى القرعيات الأخرى .

تزداد هذه البقع فى العدد والمساحة ، ومع تقدم الإصابة .. يتحول لونها إلى اللون البنى أو الرمادى القاتم ، ويقابل البقع على السطح السفلى للأوراق نمو زغبى أبيض وردى إلى رمادى اللون ، وهو عبارة عن الأكياس الجرثومية للفطر وحواملها

التى تخرج من الثغور . ومع موت الأوراق الكبيرة يبدأ ظهور المرض على الأوراق الحديثة ، وقد تصاب السيقان الغضة أيضا .

ينتج الفطر أعداداً هائلة من الجراثيم التى يمكنها الانتشار بسرعة فائقة فى الحقل ؛ الذى يبدو فى حالة الإصابة الشديدة كما لو تعرض فجأة لموجة من الصقيع . وإن لم تؤد الإصابة إلى قتل النباتات . . فإن المحصول يقل كما ونوعا ؛ حيث تكون ثمار الشمام والقاوون صغيرة الحجم وقليلة الحلاوة .

يقضى الفطر فصل الشتاء على عوائله من مختلف القرعيات فى المناطق الجغرافية التى تنمو فيها هذه النباتات شتاء . وتنقل جراثيم الفطر بواسطة الهواء ، ورذاذ المطر ، وحشرة خنفساء الخيار .

وبعكس باقى فطريات البياض الزغبى التى لا تنتشر إلا فى الجو البارد . . فإن هذا الفطر ينتشر فى كل من الجو البارد والدافىء على حد سواء . ويتوقف انتشار المرض على توفر جو ممطر رطب ؛ إذ إن جراثيم الفطر السابحة لا تنبت إلا فى وجود الماء . وتتراوح أنسب درجة حرارة لذلك بين ١٦م و٢٢م (Dixon ١٩٨١) .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - التخلص من بقايا النباتات المصابة بدفنها فى التربة بالحرث بعد الحصاد مباشرة .

٢ - زراعة الأصناف المقاومة ، وهى متوفرة فى كل من الخيار والقاوون .

٣ - الرش الدورى كل ١٠ أيام بأحد المبيدات المناسبة مثل : الدياثين م ٤٥ ، والتراى ميلتوكس فورتى ، و أوكس كلورور النحاس بتركيز ٠,٣٪ .

٤ - تجنب الزراعة بالقرب من زراعات قديمة مصابة ، وتجنب الرى بالرش ؛ وذلك لأنه يوفر ظروفا مناسبة لإنبات جراثيم الفطر .

البصل والثوم

يسبب مرض البياض الزغبى فى البصل الفطر Peronospora destructor . ويصيب الفطر عددا من العوائل الأخرى إلى جانب البصل ؛ أهمها : الثوم ، والكرات أبو شوشة .

وتتوقف أعراض المرض على الطريقة التى تبدأ بها الإصابة ؛ فهى تبدأ جهازية أو موضعية . وتحدث الإصابة الجهازية عند زراعة نباتات ، أو أبصال ، أو بصيلات مصابة ، وتكون النباتات المصابة - جهازيا - متقزمة ، كما تبدو أوراقها مشوهة ، وذات لون أخضر شاحب .

وتظهر جراثيم الفطر فى الجو الرطب على سطح الأوراق ، وعلى الحوامل النورية ؛ مما يعطيها مظهرا رغبيا أرجوانى اللون ، بينما نجد فى الجو الجاف أن الأوراق المصابة جهازيا تظهر عليها بقع بيضاء اللون .

وقد تبدأ الإصابة موضعية ، ويكون ذلك فى كل من الإصابات الأولية والثانوية على السواء ، بينما تحدث الإصابة الموضعية عند تعرض أوراق النبات ، أو الحوامل النورية لجراثيم الفطر التى تصل إليها من النباتات المصابة جهازيا ، سواء أكانت هذه النباتات من محصول سابق ، أم من عوائل أخرى (فى حالة الإصابات الأولية) ، أم من نباتات نفس المحصول (فى حالة الإصابات الثانوية) .

وتتميز الإصابات الموضعية بأنها تكون على شكل بقع بيضية إلى أسطوانية الشكل ، مختلفة الحجم ، وذات لون أخضر شاحب ضارب إلى الصفرة . وتظهر جراثيم الفطر الأرجوانية اللون على سطح البقع فى الجو الرطب . أما فى الجو الجاف ، فغالبا ما يصبح مركز البقعة متحللا دون أن تظهر جراثيم الفطر .

وغالبا ما تجف الأوراق فى منطقة الإصابة ، ثم تموت قمتها ، كما لا تقوى الشماريخ الزهرية المصابة على حمل النورة وما بها من بذور ، وتنكسر قبل نضج البذور .

ونادرا ما تموت نباتات البصل المصابة بالبياض الزغبى ، ولكنها تكون ضعيفة النمو ، كما تقل كمية المحصول وجودته ، وتضعف كذلك قدرة الأبصال على التخزين ، فتطرى بسرعة ، وتكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الأخرى فى المخازن .

يزداد انتشار المرض فى الجو الرطب ؛ لذا . . فإنه ينتشر فى الوجه البحرى بدرجة أكبر منها فى الوجه القبلى . وتساعد الرياح على انتشار الجراثيم الكونيدية للفطر ، والتى تبرز على حواملها الجرثومية من خلال الثغور . وتساعد الرطوبة العالية على إنبات هذه الجراثيم ؛ ولذا . . فإن المرض ينتشر - بسرعة - فى الفترات التى يسودها الضباب والندى والمطر ، كما تزداد الإصابة عندما يأتى نهار دافىء بعد ليل بارد رطب ؛ حيث تنتج الجراثيم بوفرة أثناء الليل ، ثم تنبت أثناء النهار .

يكافح المرض بالتخلص من بقايا المحصول السابق ؛ حتى لا تكون مصدرا لبدء الإصابة ، وباتباع دورة زراعية مناسبة ، مع زراعة بصيلات وأبصال خالية من الفطر المسبب للمرض . ولا يوجد سوى عدد محدود من أصناف البصل المقاومة للمرض ، مثل : كال رد Cal Red .

ويعتبر الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية من أفضل طرق المكافحة ، ويستخدم لذلك مبيد الريدوميل م . ز ٥٨ ، بمعدل ٢٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر ماء ، أو مبيد الدياثين م ٢٢ ، بمعدل ٢٥٠ جم أيضا لكل ١٠٠ لتر ماء ، كما تضاف إلى محلول الرش مادة لاصقة - مثل : ترايتون ب ١٩٥٦ - بمعدل ٥٠ مل لكل ١٠٠ لتر ماء . وتتم الرشة الأولى بعد الشتل بحوالى شهر ، ويستخدم فيها ٤٠٠ لتر من محلول الرش ، ثم يكرر الرش كل ١٠ أيام على الأكثر إلى ماقبل الحصاد بنحو ٣ - ٤ أسابيع ، مع زيادة كمية محلول الرش إلى ٦٠٠ لتر حسب حجم النباتات .

الصليبيات

يسبب الفطر Peronospora parasitica مرض البياض الزغبى downy mildew فى الصليبيات .

تظهر أعراض الإصابة فى البداية على صورة مناطق محددة صفراء اللون على السطح العلوى للورقة ، يقابلها - على السطح السفلى - ظهور حوامل الجراثيم الاسبورانجية للفطر بما تحمله من جراثيم ، وهى التى تعطى البقع المرضية مظهرا زغبيا ذا لون رمادى فاتح إلى أصفر مائل إلى البنى . يزداد اتساع هذه البقع مع ازدياد الإصابة ، لكنها تكون - عادة - محددة بالعروق الرئيسية للورقة . وقد تظهر جراثيم

الفطر على السطح العلوى للورقة أيضا فى حالات الإصابة الشديدة . وقد تصاب البادرات بشدة ؛ مما يؤدى إلى موت نسبة كبيرة منها .

كما تصاب حقول إنتاج البذور بالمرض كذلك . وتصاب رءوس القنبيط ، والبروكولى أيضا ، ويتغير لونها إلى اللون البنى وتتعفن أثناء التخزين . وتبدو الأعراض على صورة بقع بنية باهتة على النموات الزهرية التى يكثر فيها التجرثم لارتفاع رطوبتها الداخلية عما فى الأوراق . أما العفن . . فيحدث - عادة - بفعل كائنات ثانوية أخرى . كذلك تصاب جذور الفجل ، واللفت .

ينتقل المرض عن طريق البذور ، ويعيش الفطر - من موسم لآخر - على مختلف الصليبيات التى تتداخل مواسم زراعتها ، وبواسطة الجراثيم البيضية oospores الساكنة التى يمكن أن تحتفظ بحيويتها فى التربة لفترات طويلة . وينتج الفطر جراثيمه الاسبورانجية على السطح السفلى للأوراق فى الجود البارد الرطب ، وتحمل هذه الجراثيم - أساسا - بواسطة التيارات الهوائية ، وبدرجة أقل بزذاذ المطر أو مياه الرى بالرش . وبوصول الجراثيم الاسبورانجية إلى أنسجة العائل السليمة . . تبدأ دورة جديدة للمرض ، ويكون ذلك كل حوالى ١٠ أيام فى الجو المناسب . ويتراوح المجال الحرارى الملائم للتجرثم ، وإنبات الجراثيم ، وحدوث الإصابة بين ١٠°م و١٥°م .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - الرش الوقائى المتكرر بأحد المبيدات الفطرية المناسبة ؛ مثل : المانيب ، والكلوروثالونيل ، والميتالاكسيل .

٢ - زراعة الأصناف المقاومة ، وهى تتوفر حاليا فى البروكولى .

٣ - التخلص من بقايا النباتات المصابة .

٤ - اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة لبقاء البادرات جافة قدر الإمكان ، وتجنب زيادة الرى بالرش .

٥ - معاملة البذور بالماء الساخن على حرارة ٤٨°م - ٥٠°م لمدة ٢٠ دقيقة .

الخـــس

يسبب الفطر Bremia lactucae مرض البياض الزغبى downy mildew فى الخس .

تظهر أعراض الإصابة على صورة بقع زاوية (ذوات زوايا) ، صفراء اللون على السطح العلوى للأوراق ، تحدها عروق الورقة . تكبر هذه البقع - تدريجيا - إلى أن يبلغ قطرها حوالى ٢,٥ سم ، ويقابل البقع - على السطح السفلى للورقة - نمو زغبى يتكون من جراثيم الفطر الكونيدية ، وحواملها . ومع كبر البقع المصابة . . فإنها تتصل بعضها ببعض ، وتغطى مساحة كبيرة من سطح الورقة ، ويتحول لونها إلى اللون البنى ، ثم تصفر الأوراق ، وتذبل ، وتموت .

تبدأ الإصابة فى الأوراق الخارجية ، ثم تنتقل على الأوراق التى تليها . وتصاب أوراق الرأس ذاتها فى الحالات الشديدة . ويقف النمو النباتى فى الإصابات المبكرة (Ryder & Whitaker ١٩٨٠) .

توجد عشرات من السلالات الفسيولوجية للفطر ، وهو يتكاثر - جنسيا - بالجراثيم البيضية التى تبقى ساكنة فى بقايا النباتات بالتربة . لكن الانتشار السريع للفطر يكون بواسطة الجراثيم الاسبورانجية التى تحملها التيارات الهوائية ، وتنتقل مع رذاذ المطر ، أو ماء الرى بالرش .

ينتشر المرض فى الجو المائل إلى البرودة ، وكذلك عند وجود فرق كبير بين درجتى حرارة النهار والليل . وتبلغ أنسب حرارة لإنبات الجراثيم الاسبورانجية حوالى ١٠°م ، بينما تبلغ أنسب درجة للإصابة وإنتاج الجراثيم حوالى ١٥°م . ويزداد انتشار المرض فى الرطوبة النسبية العالية (لذا تشتد وطأته فى الزراعات المحمية) ، وعند وجود ماء حر على الأوراق .

ويمكن القول بأن الظروف المثلى للمرض هى تلك التى تناسب نبات الخس (عن Walker ١٩٦٩) .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - زراعة الأصناف المقاومة ، وهى تعد أهم طرق المكافحة . وقد أنتج فيما بين عامى ١٩٥٠ ، و١٩٨٠ أكثر من مائة صنف من الخس ؛ بكل منها مقاومة لسلالة أو أكثر من الفطر .

٢ - استخدام المبيدات الفطرية المناسبة - مثل : الزينب ، والثيرام ، والمانكوزب - أسبوعيا فى مرحلة نمو البادرات ، ثم كل أسبوعين بعد ذلك .

الانثراكنوز

تسبب فطريات مختلفة تتبع الجنس Colletotrichum مرض الأنثراكنوز Anthrac-nose فى بعض محاصيل الخضر ؛ مثل : الطماطم .

الطماطم

يسبب المرض فى الطماطم الفطر Colletotrichum phomoides ، وأنواع أخرى من نفس الجنس .

يصيب الفطرُ جميع الأجزاء النباتية الهوائية ، إلا أن الأعراض المميزة للمرض تكون فى الثمار التى تظهر عليها بقع صغيرة مائية المظهر ، تتحول سريعا إلى اللون البنى القاتم ، وتصبح غائرة بدرجة ملحوظة ، كما تظهر فيها حلقات تحيط بعضها ببعض حول مركز واحد . ومع ازدياد البقع فى المساحة يصبح لون مركزها أسود داكنا ؛ نتيجة للنموات الفطرية المتكونة تحت جلد الثمرة مباشرة . تتقدم الإصابة بسرعة داخل الثمرة فى الجو الحار ؛ مما يؤدى إلى تعفنها ، وتظهر جراثيم الفطر ذات اللون الوردى فى مركز البقع فى الجو الرطب ، ولا تلاحظ - عادة - أعراض الإصابة على السيقان والأوراق .

يمكن للفطر أن يخترق جلد الثمرة عن طريق التشققات أو الجروح التى تحدثها الحشرات . وبرغم تمكن الفطر من إصابة الثمار الخضراء إلا أن الأعراض لا تظهر إلا بعد تلونها .

يعيش الفطر فى بقايا النباتات المتحللة فى التربة ، وينتقل مع قطرات المطر أو ماء الرى من التربة إلى الثمار ، كما ينتقل عن طريق البذور المصابة .

تزداد الإصابة بالمرض فى الحالات التى يكون فيها النمو الخضرى ضعيفا ، وفى الأصناف المبكرة عندما يكون المحصول مرتفعا .

ولمكافحة المرض تجب مراعاة ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية رباعية .

٢ - استخدام بذور خالية من الإصابة ، أو معاملتها بالحرارة ، أو بالمطهرات الفطرية .

٣ - رش النباتات دوريا بالمبيدات الفطرية المناسبة .

القرعيات

يسبب مرض الأنثراكنوز فى القرعيات الفطر Colletotrichum lagenarium ، وهو يصيب الثمار والنموات الخضرية ، ويعد أكثر أهمية على كل من البطيخ والقاوون والخيار .

وتختلف أعراض الإصابة من عائل لآخر . فتبدأ إصابات الأوراق فى الخيار بالقرب من أحد العروق ، ثم تنتشر لتأخذ شكل بقع كبيرة مضلعة ، أو دائرية تقريبا . تكون البقع ذات لون بنى فاتح فى البداية ، ثم تصبح حمراء . وتتشوه الأوراق المصابة ، ويؤدى تلاحم البقع المتجاورة إلى ظهور أعراض اللفحة . أما إصابات أعناق الأوراق والسيقان فتكون على صورة بقع سطحية مطاولة رمادية اللون . ولا تظهر إصابات الثمار إلا بعد نضجها ، وتكون على صورة بقع دائرية غائرة ، مائية المظهر ، كبيرة الحجم ، تظهر فيها نموات الفطر وجراثيمه الكونيدية فى الجو الرطب .

وتتشابه أعراض الإصابة فى الشمام مع الخيار ، إلا أنها تكون أكثر شدة على السيقان وأعناق الأوراق ، وتصبح البقع أكبر ، وأشد قتامة فى اللون ، وتؤدى إلى تحليق الساق ، وتخرج منها إفرازات صمغية . وتكبر تبقعات الثمار لتغطى مساحات كبيرة .

كما تكون إصابات الأوراق فى البطيخ سوداء اللون ، وبها لفحة شديدة . وتظهر على الثمار بقع غائرة (شكل ١١ - ١٨) ، وقد تسقط الأزهار ، وتتكون ثمار

شكل (١١ - ١٨) أعراض الإصابة بالأنثراكنوز فى البطيخ.

مشوهة . وتكون البقع فى الثمار الناضجة دائرية ومائية المظهر ، وتظهر بمركزها كتلة من الغزل الفطرى وجراثيمه الكونيدية .

يعيش الفطر فترة الشتاء فى بقايا النباتات المصابة فى التربة ، وينتقل عن طريق البذور ؛ حيث يحمل خارجيا على البذور المستخلصة من ثمار مصابة ، كما ينمو داخليا تحت غلاف البذرة ، وينتشر بواسطة المطر وماء الرى .

ويناسب انتشار المرض درجة حرارة تتراوح بين ٢٤م و٢٦م ، ورطوبة نسبية تتراوح بين ٧٠٪ و ٧٦٪ . وتعرف عدة سلالات فسيولوجية من الفطر .

يكافح المرض باتباع ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية مناسبة .

٢ - زراعة تقاوٍ خاليةٍ من الإصابة .

٣ - معاملة التقاوى قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية . تؤدى هذه المعاملة إلى التخلص من الفطر الذى يلوث البذور من الخارج ، أما هيفات الفطر التى تنمو داخليا . . فلا تفيد معها هذه المعاملة ، كما لا تصلح معها معاملة الماء الساخن ؛ وذلك لأن بذور القرعيات تعد حساسة لها .

٤ - رش النباتات أسبوعيا بأحد المبيدات الفطرية المناسبة ؛ مثل البينوميل ، والكارابندازيم ، والمانكوزب .

٥ - زراعة الأصناف المقاومة ؛ وهى تتوفر فى الخيار والبطيخ .

الفاصوليا واللوبيا

يسبب الفطر Colletotrichum lindemuthianum مرض الأنثراكنوز فى الفاصوليا ، وفى عدد من الخضر البقولية الأخرى ؛ منها : اللوبيا ، وفاصوليا الليما ، وفاصوليا تبارى ، وفاصوليا منج .

وهو يصيب جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة ، فيصيب البذور ، وتظهر على البذور المصابة بقع غائرة صفراء إلى بنية اللون . وإذا زرعت البذور المصابة . . فإن الأوراق الفلقية تظهر عليها بقع مماثلة تتكون بها جراثيم كونيدية وردية اللون فى الجو الرطب .

تنتقل هذه الجراثيم مع ماء المطر أو ماء الرى من الأوراق الفلقية إلى السويقة الجنينية السفلى فتصاب هى الأخرى ، وتبدو الإصابة فى البداية كنقطٍ صغيرةٍ ذات لونٍ أحمر قاتمٍ ، ثم تستطيل وتمتد لأعلى على الساق ، وتأخذ شكل التقرحات ، وتؤدى إلى تحللٍ نسيجى البشرة والقشرة ، وتحليق الساق ، ثم موت النبات .

وتنتقل الجراثيم من هذه التقرحات مع رذاذ الماء ؛ لتصل إلى أعناق الأوراق وأسطحها السفلية ؛ فتظهر بقع مماثلة بامتداد العروق على السطح السفلى للورقة ، وعلى عنق الورقة ؛ مما يؤدى إلى ذبولها .

وتظهر البقع على القرون أيضا ، وتكون فى البداية صغيرة وذات لون أحمر قاتم ،

ثم تستطيل وتأخذ لونا أسود داكنا على الحواف ، وتصبح غائرة من المركز ، وقد تغطى البقع كل سطح القرن . وتمتد الإصابة من خلال جدر الثمرة لتصل إلى البذور ، ويكون ذلك فى الإصابات المتأخرة . أما فى إصابات القرون المبكرة . . فإن القرن قد لا يكمل نموه غالبًا ، وربما لا تتكون به بذور .

ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم الكونيدية التى تنتقل بسهولة مع رذاذ الماء ، والتيارات الهوائية ، وميكانيكا باللمس .

ويعيش الفطر فى بقايا النباتات المصابة فى التربة على صورة ميسيليوم أو جراثيم ، وفى البذور المصابة على صورة ميسيليوم ساكن تحت قصرة البذرة أو فى الفلقات . يبقى الفطر محتفظا بحيويته فى البذور المصابة لمدة سنتين . وتبدأ الإصابة فى الحقل - عادة - من هذين المصدرين . ويساعد الجو الممطر المائل إلى البرودة على الإصابة .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - زراعة تقاو خالية من الإصابة تكون منتجة فى مناطق جافة .

٢ - اتباع دورة زراعية ثلاثية .

٣ - عدم إجراء الحصاد أو عمليات الخدمة الزراعية عندما تكون النباتات مبتلة ؛ حتى لا يؤدى ذلك إلى انتشار الإصابة فى الحقل .

٤ - الرش الوقائى أسبوعيا بدءا من وقت تكشف الأوراق الحقيقية الأولى بالمبيدات الفطرية المناسبة ؛ مثل : الزينب ، والزيرام ، والفربام .

٥ - زراعة الأصناف المقاومة ، ولكن يعيبها أن المقاومة يمكن أن يقضى عليها فى غضون سنوات قليلة من انتشار زراعة الأصناف الجديدة المقاومة على نطاق واسع ؛ نتيجة لظهور سلالات فسيولوجية جديدة من الفطر (Zaumeyer & Thomas ١٩٥٨ ، وDixon ١٩٨١ ، وروبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

الفراولـــة

يسبب الفطر Colletotrichum fragariae مرض الأنثراكنوز فى الفراولة .

تتميز الإصابة بظهور بقع صغيرة على الأوراق تكون رمادية اللون ، وغير محاطة بحافة حمراء اللون ، كما تظهر بقع مطاولة مماثلة على أعناق الأوراق والمدادات ، وقد تصاب الثمار . وتنتشر الإصابة فى حالات زيادة الرطوبة الجوية ، وكثرة الضباب والأمطار ، وعند الرى بالرش .

ويكافح المرض بالرش الوقائى بأحد المبيدات الفطرية المناسبة .

الصدأ

يسبب مرض الصدأ Rust فطريات مختلفة فى مختلف الخضروات ؛ كما يلى :

البصل والثوم

يسبب الفطر Puccini porri مرض الصدأ فى كل من البصل والثوم ، ويكون المرض - عادة - أكثر حدة فى الثوم منه فى البصل . ولا تظهر الإصابة إلا فى الوجه البحرى فقط .

تظهر الأعراض على شكل بثرات مستديرة ، أو بيضاوية مرتفعة قليلا عن سطح الورقة ، ويبلغ قطر كل منها ١ - ٣ مم ، ويكون لونها أصفر فى البداية ، ثم يتحول إلى اللون البنى ، ويزداد عددها باشتداد الإصابة حتى يغطى سطح الورقة ، وتكثر الإصابة على السطح العلوى ، ويقل ظهورها على السطح السفلى . وتتماثل هذه الأعراض مع الطور اليوريدى للفطر .

تنتشر الجراثيم اليوريدية بواسطة الرياح من الحقول والنباتات المصابة إلى السليمة ؛ لتكرر الإصابة عدة مرات خلال موسم النمو . وفى نهاية الموسم يتحول لون البثرات إلى اللون الأسود ، وتأخذ شكلا هندسيا ذا أربعة أضلاع . وتتوافق هذه الأعراض مع الطور التيليتى للفطر . ويغطى سطح الأوراق بهذه البقع ، وتجف الأجزاء المصابة مبكرا ؛ مما يؤدى إلى عدم اكتمال نمو الأبصال ، ونقص المحصول تبعا لذلك .

الفاصوليا

يسبب الفطر Uromyces phaseoli var. typica مرض الصدأ rust فى الفاصوليا وعديد من الخضروات الأخرى التابعة للجنس Phaseolus .

يتطلب الفطر جوا مائلا للدفء (من ١٥م - ٢٤م) ، ورطوبة عالية لمدة ٨ - ١٠ ساعات حتى تَحْدُث الإصابة ؛ ولذا . . فإنه يكون نادرا فى المناطق التى لا تصل فيها الرطوبة النسبية إلى ٩٥٪ لفترات طويلة .

تظهر أعراض الإصابة - عادة - على الأوراق والقرون - وبدرجة أقل - على الساق والأفرع . وتظهر البثرات على السطح السفلى للأوراق - فى خلال خمسة أيام من الإصابة - على شكل بقع صغيرة ، يبلغ قطرها ١ - ٢مم ، تكون بيضاء اللون ، ومرتفعة قليلا . ومع تقدم الإصابة . . تظهر بقع أخرى بنية إلى حمراء اللون على شكل حلقة حول الإصابة الأولية . وتعرف هذه الأعراض بالطور اليوريدى .

ومع استمرار تقدم الإصابة . . يستبدل الطور اليوريدى - على سطحى الورقة - بما يسمى بالطور التيليتى الذى تكون بثراته ذات لون بنى ضارب إلى السواد ، ويصاحب ذلك تلون الأوراق المصابة باللون الأصفر فالبنى ، ثم جفافها وسقوطها (شكل ١١ - ١٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

يكمل الفطر دورة حياته على نفس العائل ، بخلاف الكثير من فطريات الصدأ الأخرى التى تحتاج إلى عائلين لإكمال دورة حياتها . ويقضى الفطر فترة الشتاء - على صورة جراثيم تيليتية - فى بقايا النباتات فى التربة .

ويعرف من هذا الفطر أكثر من ٣٠ سلالة فسيولوجية ، وهو ما يعرقل جهود مكافحة المرض بزراعة أصناف مقاومة ؛ وذلك لأن هذه الأصناف تتعرض للإصابة بسلالات جديدة أكثر ضراوة بمجرد زراعتها على نطاق واسع لعدة سنوات .

ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم اليوريدية والتيليتية التى ينتجها بأعداد هائلة ، وتلتصق هذه الجراثيم بالأيدى والملابس والآلات التى تلامس الأوراق المصابة ، وتكون ذات لون أحمر صدئ . وتساعد الرياح على انتشارها .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية

١ - تجنب الزراعة فى الحقول التى كانت مصابة بالصدأ فى العام الماضى .

٢ - زراعة الأصناف المقاومة إن وجدت .

٣ - رش النباتات بالكبريت الميكرونى ، بمعدل ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء . وفى حالة ظهور الإصابة ترش بإحدى المواد الجهازية التالية : بلانتافاكس ٢٠ بمعدل ١٠٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء ، أو بافستين ٥٠ بمعدل ٦٠ جم / ١٠٠ لتر ماء ، أو سابرول بمعدل ١٥٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، ويكرر الرش كل أسبوعين إلى قرب نضج المحصول . ويحتاج الفدان - عادة - إلى نحو ٤٠٠ لتر من محلول الرش .

الفول الرومى

يسبب فطر Uromyces fabae مرض الصدأ rust فى الفول ، والبسلة ، والعدس ، وبسلة الزهور . ينتشر المرض على الفول فى مصر ، وتشتد الإصابة فى مصر الوسطى والدلتا ،بينما تكون قليلة فى جنوب مصر العليا . ويبدأ ظهور المرض - عادة - فى أواخر شهر يناير ،وتبلغ ذروته فى شهرى مارس وأبريل .

تظهر الأعراض أولا على سطحى الورقة ، ثم تنتشر على أعناق الأوراق ، والسيقان ، والثمار . وتكون البثرات اليوريدية - فى بادئ الأمر - على شكل بقع بنية فاتحة اللون تحاط بهالة صفراء . وتتفتح هذه البثرات بعد فترة ، وتنتثر منها الجراثيم اليوريدية . وتتكون البثرات التيليتية فى نهاية الموسم فى نفس المواقع التى تكونت فيها البثرات اليوريدية ، ومن نفس الميسيليوم . وهى تظهر على الأوراق ، إلا أنها تكثر على السيقان ، وتكون ذات لون بنى قاتم ضارب إلى السواد . وتؤدى الإصابة إلى سقوط الأوراق وتقزم النباتات .

يعتقد بأن الجراثيم اليوريدية تعيش فى مصر بين المواسم المحصولية على بقايا النباتات ، وقد تبدأ الإصابة بواسطة الجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من بلدان أخرى ، وتشتد الإصابة عند ارتفاع الرطوبة الجوية ، وتساعد على ذلك المغالاة فى الرى . ويتراوح المجال الحرارى - الملائم لإنتاج الجراثيم اليوريدية ، وإنباتها ، وحدوث العدوى - بين ١٦°م و ٢٢°م .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية ثلاثية .

٢ - إعدام المخلفات النباتية بعد موسم الحصاد .

٣ - التبكير فى الزراعة .

٤ - تجنب الزراعة الكثيفة .

٥ - الاعتدال فى الرى خاصة بعد السدة الشتوية .

٦ - الرش الوقائى كما سيأتى بيانه بالنسبة لمرض التبقع البنى . ويمكن إجراء الرش الوقائى ضد مرض الصدأ فقط بالبلانتافاكس ٢٠ بمعدل ٣٥٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، أو البايكور بمعدل ٧٠ مل / ١٠٠ لتر ماء ، مع استعمال ٤٠٠ لتر من محلول الرش وتلزم نحو ٣ - ٤ رشات لوقف انتشار المرض .

لفحة الساق الصمغية فى القرعيات

يسبب الفطر Didymella bryoniae مرض لفحة الساق الصمغية Gummy Stem Blight فى القرعيات . ومن الأسماء السابقة التى كانت معروفة لهذا الفطر كل من : Mycospharella citrullina ، و M. melonis .

تظهر الأعراض الأولى للإصابة بالمرض على صورة بقع دائرية سوداء أو رمادية اللون على الأوراق الفلقية ، وسيقان البادرات الصغيرة . وإذا أدت هذه الإصابة المبكرة إلى تحليق الساق . . فإن البادرة تموت . أما إذا كان الضرر بسيطا . . فإنها تنمو ببطء ، وتصاب الأوراق فى النهاية باللفحة .

ويظهر المرض على ساق النبات - قرب منطقة التاج - على صورة بقع مطاولة تكون فى البداية مائية ، ثم تصبح زيتية المظهر ، وتأخذ لونا ضاربا إلى الخضرة . كما تظهر بقع مماثلة عند العقد السفلى على الساق ، وسرعان ما تتحول هذه البقع إلى قروح تبرز منها إفرازات صمغية حمراء اللون ، كما يظهر بها وحولها عدد كبير من الأجسام الثمرية السوداء للفطر ويعقب ذلك ذبول النبات ثم موته .

وتظهر على الثمار المصابة بقع ، وتسوسات مماثلة تبرز منها الإفرازات الصمغية ، وخاصة فى القرع العسلى .

هذا . . وتزداد الإصابة فى المراحل المبكرة من النمو النباتى فى كل من البطيخ والشمام والقاوون عنها فى الخيار والكوسة ؛ حيث تكون الأوراق الصغيرة فيهما أكثر مقاومة فى مراحل النمو الأولى .

تناسب الإصابة درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية العالية ، وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإصابة البطيخ بين ٢٠م و٢٤م ، ولكن الشمام يصاب فى حرارة تتراوح بين ١٦م و٢٠م .

يخترق الفطرُ أنسجة البادرة مباشرة من خلال طبقة الأديم ، بينما تصاب الأنسجة الأكبر سنا من خلال الثغور والجروح ، خاصة تلك التى تحدث عند تقليم النباتات أو حصادها . وتنتشر الجراثيم الكونيدية للفطر برذاذ الماء ، كما تنتشر جراثيمه الزقية مع تيارات الهواء . ويقضى الفطر فصل الشتاء فى التربة على صورة جراثيم كلاميدية (عن Norton ١٩٧٩ ، و Dixon ١٩٨١)

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية مناسبة لا تزرع فيها القرعيات فى نفس قطعة الأرض لمدة ٢ - ٣ سنوات .

٢ - زراعة بذور خالية من الإصابة ، مع معالة البذور - كإجراء وقائى - بالثيرام ٠,٢٪ أو البينوميل ٠,٣٪ ، أو الفيتافاكس ٣٠٠ (فيتافاكس / ثيرام) ١,٠٪ ، أو الفيتافاكس ٣٠٠ (فيتافاكس / كابتان) ١,٠٪ ، حيث تنقع البذور فى محلول المبيد لمدة ١٢ - ٢٤ ساعة ، ثم « تكمر » لمدة مماثلة بين طبقات من الخيش المبلل بنفس المحلول ، ثم تزرع مباشرة .

٣ - ترش النباتات فى حالة ظهور الإصابة بعد ٢٥ يوما من الزراعة بمادة داكونيل ٢٧٨٧ ، أو تراى ميلتوكس فورت بتركيز ٠,٢٥٪ ، ويكرر الرش ثلاث مرات ، وذلك كل ١٥ يوما . ويكفى الفدان نحو ٤٠٠ لتر من محلول الرش فى كل مرة . ويفيد الرش خاصة مع محصولى الشمام والبطيخ .

هذا . . ولا تتوفر مقاومة جيدة لهذا المرض فى أى من الأصناف التجارية المنتشرة فى الزراعة ، ولكنها توجد فى بعض السلالات البرية من البطيخ والقاوون .

الجرب فى القرعيات

يسبب الفطر Cladosporium cucumerinum مرض الجرب Scab فى كل من : الخيار ، والشمام ، والقاوون ، والكوسة .

تظهر على الأوراق بقع تتراوح فى شكلها بين الدائرية والمضلعة ، ذات مظهر مائى ولون بنى . وتجف الأنسجة المصابة ، وتسقط فى الأوراق الصغيرة جدا . وإذا أصيبت النباتات وهى صغيرة . . فإن سيقانها وأوراقها تتحل بسرعة . وتظهر تراكيب قطيفية ذات لون أخضر زيتونى من غزل الفطر - فى موضع البقع - فى الجو الرطب .

وتحدث أكبر الأضرار فى الثمار التى تظهر بها بقع مائية يصل قطرها إلى ١ سم ، وعمقها إلى ٠,٥ سم . وتحتوى هذه البقع فى البداية على إفرازات صمغية بنية اللون ، ولكنها سرعان ما تجف وتصبح غائرة وتتشقق (شكل ١١ - ٢٠ ، يوجد فى آخر الكتاب) . وإذا أصيبت الثمار القريبة من النضج النباتى . . فإنه يتكون حول البقع المصابة نسيج فلينى يأخذ شكل جرب رمادى سطحى .

وتصاب ساق النباتات - عادة - فى الشمام والقاوون الشبكى ، وتظهر بها أنسجة طرية إسفنجية متحللة ، بينما تتعمق الإصابة فى الثمار .

يناسب المرض وجود تفاوت بين درجتى حرارة الليل والنهار بين ١٥م و٢٥م ، مع رطوبة نسبية تزيد على ٨٥٪ . يعيش الفطر فى بقايا النباتات فى التربة ، وفى البذور المصابة ، وتنتشر الجراثيم الكونيدية بواسطة الماء والهواء .

ويكافح المرض بالوسائل التالية :

١ - اتباع دورةٍ زراعيةٍ مناسبةٍ .

٢ - معاملة البذور .

٣ - الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل البينوميل .

٤ - زراعة الأصناف المقاومة ؛ وهى متوفرة فى الخيار .

الجرب العادى فى البطاطس

يسبب الفطر Streptomyces scabies (وهو نوع من الأكتينوميسيتات Actinomy-cetes) مرض الجرب العادى Common Scab فى البطاطس .

يمكن أن تبدأ الإصابة فى أية مرحلة من نمو النبات ، ولكنها تبدأ - عادة - عندما تصبح الدرنات فى حجم الليمونة الصغيرة . وتزداد الإصابة بعد الفترات التى يسودها جو حار جاف .

وتلاحظ الأعراض - أولا - على شكل تلون بنى فى مساحات صغيرة من سطح الدرنة ، ولا تلبث هذه البقع أن تزداد فى المساحة وفى العمق إلى أن تصبح خشنة الملمس ، وفلينية المظهر ، مرتفعة قليلا ، وتختلف فى المساحة من مجرد نقط صغيرة قليلة إلى بقع كبيرة وكثيرة تغطى معظم سطح الدرنة . تحاط هذه البقع بنسيج فلينى ، ويكون لونها مشابها للون الدرنة (شكل ١١ - ٢١ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

ومن الأعراض الأخرى لهذا المرض أن تكون إصابة الدرنات سطحية ، وعلى شكل شبكة ، فيأخذ بذلك جلد الدرنة مظهرا شبكيا ، وتتكون نقر سطحية على الدرنة . تقلل هذه الأعراض من القيمة التسويقية للبطاطس ، كما تزيد من فرصة إصابة الدرنات بالكائنات الأخرى المسببة للعفن . وعموما .. فالمرض لا يتعدى أبدا منطقة القشرة ، ويمكن غالبا إزالة البثرات بالظفر .

يمكن للكائن المسبب لهذا المرض أن يعيش فى التربة لسنوات عديدة ، وينشط فى الأراضى الخفيفة ، وفى مدى حرارى يتراوح بين ٢٢°م و ٣٠°م ، وفى مجال pH يتراوح بين ٥,٦ و٧، وفى المواسم الجافة ، وعند زيادة التمسيد العضوى قبل الزراعة مباشرة ، كما أنه يعيش فى الدرنات المصابة . وينتشر المرض فى معظم أنحاء العالم .

ولمكافحة الجرب العادى تلزم مراعاة ما يلى :

١ - اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية .

٢ - استعمال تقاوٍ خاليةٍ من الإصابة .

٣ - تعديل pH التربة إلى المجال الذى لا يناسب نشاط الكائن المسبب للمرض ، علما بأن نشاطه يقل عندما يكون الـ pH أقل من ٥,٤ ، أو أعلى من ٧,٠ . ويقاوَمُ المرض فى الأراضى الحامضية بالمحافظة على الـ pH بين ٤,٨ و٥,٢ .

٤ - زراعة الأصناف المقاومة .

العفن الأبيض فى البصل والثوم

يسبب الفطر Sclerotium cepivorum مرض العفن الأبيض White Rot فى كل من البصل ، والثوم ، والكرات . وهذا المرض يعد من أخطر أمراض البصل فى مصر . وهو ينتشر فى مناطق زراعة البصل الرئيسية فى محافظات بنى سويف ، والمنيا ، وأسيوط ، وقنا ، وسوهاج .

تصاب النباتات بالفطر المسبب للمرض فى أية مرحلة من مراحل نموها ، ويصاحب الإصابة ضعف فى النمو ، واصفرار الأوراق وذبولها من القمة نحو القاعدة ، وقد تذبل النباتات الصغيرة وتموت إذا حدثت الإصابة مبكرا ، ولكن الإصابة التالية يصاحبها تدهور تدريجى فى النمو النباتى . وتظهر هذه الأعراض على النموات الهوائية نتيجة لتغلغل النمو الفطرى فى الأجزاء الأرضية للنبات فى كل من الجذور ، والساق القرصية ، وقواعد الأوراق اللحمية .

ويظهر على الأبصال المصابة زغب أبيض اللون هو ميسيليوم الفطر ، كما تظهر أجسام كروية سوداء بحجم رأس الدبوس ، مغمورة فى الأنسجة المتحللة ، وهى الأجسام الحجرية للفطر . ويؤدى تعفن جذور النبات ، وساقه القرصية ، وقواعد الأوراق إلى سهولة اقتلاعه من التربة .

أما الإصابات المتأخرة قرب نهاية موسم النمو ، فإنها لا تؤدى إلى موت النباتات ، وإنما تُحدث بها تحللا مبدئيا ، ثم يستمر نشاط الفطر فى المخازن ؛ ليُحْدِثَ عفنا فى الأبصال (Walker ١٩٦٩) .

ينتقل الفطر إلى الحقول عند زراعة شتلات أو أبصال مصابة ، ثم يتكاثر بها ويُنتج عديداً من الأجسام الحجرية التى يمكنها البقاء فى التربة فى غياب العائل لمدة ٨ - ١٠ سنوات ، وتصيب النباتات فى أى وقت تنمو فيه النباتات إلى جوارها . وتتوقف شدة الإصابة بالمرض على كثافة هذه الأجسام الحجرية .

وقد وجد Abd El-Razik وآخرون (١٩٨٥) اختلافا فى كثافة الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض فى حقول محافظة أسيوط ، حيث تراوحت أعدادها بين صفر و٧٠ جسما حجريا / ١٠ جم من التربة . وكانت العلاقة موجبة بين كثافة الأجسام الحجرية وقت الزراعة ، وشدة الإصابة بالمرض وقت الحصاد . وكانت أكثر الأجسام الحجرية تأثيراً فى إحداث الإصابة بالمرض هى تلك التى كانت على عمق صفر - ٢٠ سم ، بينما ظهرت أقل نسبة إصابة عندما كانت الأجسام الحجرية على عمق يتراوح بين ٤٠ سم و٦٠ سم من سطح التربة .

وتتوفر الظروف المثلى للإصابة بالمرض فى درجات الحرارة المنخفضة نسبيا ، والتى تتراوح بين ١٥م و٢٠م ، مع رطوبة أرضية منخفضة . وتقل شدة الإصابة بارتفاع درجة الحرارة عن ٢٤م ، وبارتفاع الرطوبة الأرضية .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - استخدام شتلات وبصيلات وأبصال سليمة فى الزراعة .

٢ - معاملة البذور بالإبروديون iprodione ، مع إضافته إلى التربة - أيضا - فى بداية الربيع فى الزراعات الخريفية ، أو بعد ٥ أسابيع من الزراعة فى الزراعات الصيفية (Dixon ١٩٨١) .

٣ - غمس الشتلات قبل زراعتها مباشرة فى محلول سوميسيلكس بمعدل ٤٠ جم / لتر ، أو رونيلان بمعدل ٢٠ جم / لتر . وتربط الشتلات فى حزم صغيرة ؛ بحيث تكون رءوسها فى مستوى واحد ؛ لضمان وصول المبيد إلى كل الشتلات . ويستمر غمس الشتلات لمدة ٣ - ٥ دقائق ، ثم تترك بعد المعاملة لتجف تماما قبل الزراعة (وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

٤ - توجد محاولات للمكافحة الحيوية للفطر بالطفيل Trichoderma harzianum (عن Van der Meer ١٩٨٣) .

٥ - التخلص من بقايا المحصول السابق ، وتبوير الأرض صيفًا ؛ وذلك لأن الحرارة العالية تقضى على الأجسام الحجرية للفطر ، مع تجنب الزراعات الشتوية فى الأراضى الملوثة بالفطر .

اللطعة الأرجوانية فى البصل والثوم

يسبب الفطر Alternaria porri مرض اللطعة الأرجوانية Purple Blotch فى كل من . البصل ، والثوم ، والكرات . ويصيب الفطر جميع أجزاء النبات .

تبدأ الإصابة - على الأوراق أو الحوامل النورية - على شكل بقعٍ صغيرةٍ بيضاء اللون ذات مركزٍ (مطاولٍ) ، ولا تلبث هذه البقع أن تزداد فى الحجم ، إلى أن تحيط بالجزء المصاب . ويكون مركز البقع أرجوانى اللون ،بينما تكون حافتها مشوبة باللون الأصفر.

ولا تزداد مساحة البقع المصابة - عادة - إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠٪ ، بينما تنتشر الإصابة بسرعةٍ فى الجو الرطب ، إلى أن تنهار أوراق النبات بعد حوالى ٣ - ٤ أسابيع من بدء الإصابة . وإذا أصيبت النباتات وهى صغيرة ، فإنها تتوقف عن النمو ولا تنتج أبصالا .

كذلك تصاب الأبصال بعفنٍ طرى ذى لونٍ أصفر ضاربٍ إلى الحمرة ، وتبدأ إصابتها عند الرقبة وقت الحصاد ، ثم تنتشر فى باقى أجزائها . وتؤدى الإصابة إلى انكماش حراشيف الأبصال ، وتغير لون الحراشيف الخارجية إلى اللون الأصفر ، ثم إلى الأسود أو البنى الداكن .

تحدث الإصابة إما من خلال الثغور ، وإما من خلال طبقة الأديم مباشرة ، كما قد تحدث الإصابة من خلال الجروح فى الأبصال . وأنسب الظروف لتجرثم الفطر تكون عند حرارة ٢٥م ، ورطوبة نسبية ٩٠٪ .

ويعتبر الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية المناسبة من أنسب طرق مكافحة المرض ، ويستعمل مع المرض نفس البرنامج المستخدم فى مكافحة مرض البياض الزغبى . وقد

تفيد – مع المرضين – مبيدات فطرية أخرى ؛ مثل : المانكوزب والنابام . هذا . . ولا توجد أصناف تجارية من البصل مقاومة لهذا المرض .

الجذور الوردى فى البصل

يسبب الفطر Pyrenochaeta terrestris مرض الجذور الوردى Pink root فى كل من : البصل ، والثوم ، والكرات .

تحدث الإصابة فى أية مرحلة من نمو النبات ، وتشتد فى الجو الحار ، خاصة عند بدء تكوين الأبصال ، وتبقى الإصابة محصورة لفترة طويلة فى الجذور والساق القرصية ؛ مما قد يؤدى إلى عدم ملاحظة المرض فى بدايته ، وتتلون جذور النباتات المصابة باللون الوردى ، ثم تجف وتموت (شكل ١١ – ٢٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ويستمر النبات فى تكوين جذور جديدة لتصاب بدورها ، وهكذا إلى أن يُستَهلك مخزون النبات من الغذاء فى تكوين الجذور ؛ فتصبح الأبصال المتكونة صغيرة الحجم وغير صالحة للتسويق .

يعيش الفطر المسبب للمرض ويتكاثر فى التربة ، وينتقل فيها مع ماء الرى ، وعند انتقال التربة بالآلات المستخدمة فى إعداد الأرض . ولا يتأثر نشاط الفطر بالرطوبة الأرضية ، ولكن يزداد نشاطه كثيرا عند ارتفاع درجة الحرارة .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية

١ – اتباع دورة زراعية مناسبة لا تزرع فيها المحاصيل التى تصاب بالفطر المسبب للمرض .

٢ – استخدام شتلات سليمة خالية من الإصابة .

٣ – زراعة الأصناف المقاومة الكثيرة التى تتوفر فى مختلف مجاميع الأصناف .

عفن الرقبة الرمادى فى البصل والثوم

يسبب الفطر Botrytis allii – وأنواع أخرى تابعة للجنس Botrytis – مرض عفن الرقبة Neck Rot فى البصل والثوم ، وهو الذى يعد من أخطر أمراض البصل فى المخازن .

تظهر أعراض الإصابة على شكل بقع صغيرة بيضاء على الأنسجة اللحمية للأبصال ، ودلك نتيجة إفراز الفطر لإنزيم البكتينيز الذى يحلل مادة البكتين التى تعمل على لصق الخلايا المتجاورة ، وتكبر هذه البقع مع تقدم الإصابة ، وتصبح غائرة ، ويتغير لونها إلى اللون الأحمر ، وتبدو الحراشيف كما لو كانت مسلوقة ويلاحظ وجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة .

تنتشر الإصابة بسرعة من رقبة البصلة نحو قاعدتها ، ويظهر على الأجزاء المصابة نمو رغبى رمادى عبارة عن هيفات وجراثيم الفطر المسبب للمرض (شكل ١١ - ٢٣) . وتتكون - بعد فترة - أجسام صغيرة صلبة سوداء على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الحرشفية ، وهى الأجسام الحجرية للفطر ، كما تظهر رائحة كبريتية للأبصال المصابة .

ويؤثر المرض - أيضا - على محصول البذور ؛ حيث تصاب الحوامل النورية فى حقول إنتاج البذور

شكل (١١ - ٢٣) أعراض الإصابة بمرض عفن الرقبة الرمادى فى البصل

يعيش الفطر فى التربة بواسطة الأجسام الحجرية التى تبقى ساكنة بها ، وكذلك فى الأبصال المصابة التى يتم التخلص منها فى المناطق المجاورة للحقل .

وعندما تتكون جراثيم الفطر ، وتنتشر بواسطة الهواء ، فإنها لا تتمكن من اختراق حراشيف الأبصال الخارجية الجافة إلا إذا جُرِحَت ؛ لذا فإن المرض لا يلاحظ - أبدا -

فى حقـول إنتـاج البصل ، وإنما يشاهد - فقط - فى المخازن وفـى حقـول إنتاج البذور .

تظهر الإصابة فى المخازن نتيجة لتخزين أبصالٍ تحتوى على الفطر المسبب للمرض قبل بدء عملية التخزين .

أما حقول إنتاج البذور ، فإنها تصاب بالفطر نتيجة لاستخدام أبصالٍ مصابةٍ كتقاوٍ ؛ حيث تظهر الأعراض على الحوامل النورية ، وتنتقل الإصابة منها إلى البذور ، فالأبصال . . وهكذا تستمر دورة المرض على محصول البصل .

تلائم الفطر درجة حرارةٍ مرتفعةٍ - نسبيا - تتراوح بين ١٥م و٢٠م ، كما تلائمه الرطوبة العالية فى المخازن ، ووجود الجروح فى منطقة الرقبة عند الحصاد .

يكافح مرض عفن الرقبة باتباع الوسائل التالية :

١ - العناية بإجراء عملية الحصاد بعد تمام نضج الأبصال .

٢ - قطع النموات الخضرية فوق عنق الرقبة بمسافة سنتيمترٍ واحدٍ ، والاهتمام بإجراء عملية العلاج التجفيفى بصورةٍ جيدةٍ ، ويساعد ذلك على عدم تسرب جراثيم الفطر المسبب للمرض إلى الأنسجة اللحمية القابلة للإصابة .

٣ - فرز المحصول قبل التخزين ، واستبعاد الأبصال المصابة .

٤ - التخزين فى مخازنٍ نظيفةٍ جيدة التهوية فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبةٍ نسبيةٍ ٦٥٪ . (عن روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

٥ - زراعة الأصناف الملونة فى الحالات التى تشتد فيها الإصابة ؛ وذلك لأنها أكثر مقاومة من الأصناف البيضاء ؛ ويرجع ذلك إلى احتواء الحراشيف الخارجية الجافة - وطبقة البشرة الخارجية للأوراق اللحمية بالأصناف الملونة - على مواد فينوليةٍ تثبط نمو الفطر .

ومع أنه كثيرا ما تشاهد أبصال ملونة وهى مصابة ، إلا أن ذلك يرجع إلى تعرض الأوراق اللحمية المجروحة لجراثيم الفطر وقت الحصاد ؛ حيث لا تجد أمامها المركبات التى تثبط نموها .

وبالمقارنة . . نجد أن الأصناف ذات الأبصال البيضاء تزداد فرصة إصابتها بالمرض ؛ نظرا لأن جراثيم الفطر يمكنها النمو فى أى مكانٍ تسقط عليه من أنسجة الأوراق اللحمية (عن Walker ١٩٦٩) .

٦ - معاملة البذور بملاطٍ رقيق القوام slurry يحتوى على بينوميل benomyl وثيرام thiram ٣٠٪ مادة فعالة . وتكفى هذه المعاملة للقضاء على الإصابة التى تبدأ من البذرة .

٧ - غمر الأبصال المستعملة كتقاوٍ فى حقول إنتاج البذور فى محلول بنليت بتركيز ٢ جم لكل لتر ماء ، أو فى محلول سوميسيليكس بتركيز ٢٠ جم لكل لتر ماء لمدة دقيقةٍ واحدةٍ . وتجرى هذه المعاملة فى الحقل قبل الزراعة مباشرة .

الاسوداد أو التهبب فى البصل

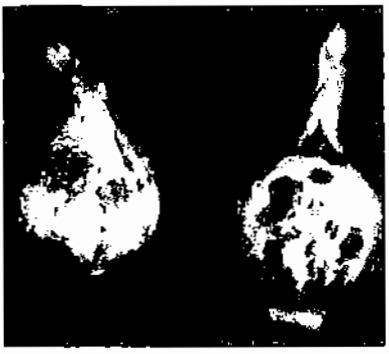
يسبب الفطر Colletotrichum circinans مرض الاسوداد أو التهبب Smudge فى البصل .

يظهر المرض - بصفةٍ أساسيةٍ - على أصناف البصل البيضاء ، ويؤدى إلى تدهور القيمة التسويقية للأبصال ؛ ودلك نظرا لما يحدثه بها من تلطخاتٍ سوداء اللون فى الحراشيف الخارجية . ولا يتعدى تأثير المرض فى المخازن أكثر من ظهور انكماشٍ قليلٍ فى الأبصال وتزريعها مبكرا .

لا تظهر أعراض المرض إلا على الحراشيف الخارجية ، والأجزاء السفلى من الأوراق التى لا تتشحم قواعدها .

وتتكون تكتلات صغيرة من النمو الفطرى تحت طبقة (الأدمة) مباشرة ، يكون لونها أخضر قاتما فى البداية ، ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد ذلك . وتترتب هذه البقع - غالبا - فى حلقات مشتركة المركز على الحراشيف الخارجية المصابة . وتشكل كل مجموعة من البقع المشتركة المركز بقعة واحدة صغيرة مستديرة الشكل غالبا (شكل ١١ - ٢٤) . وتتكون بهذه التكتلات الفطرية أجسام ثمرية فى الجو الرطب . وفى الحراشيف التالية يمكن رؤية بقع مماثلة محاطة بحافة صفراء .

أما فى الأوراق اللحمية الداخلية ، فإن المرض لا يظهر إلا تحت البقع المتكونة فى الحراشيف الخارجية ، ويكون على شكل بقعٍ دقيقةٍ غائرةٍ ذات لونٍ أبيض مائلٍ إلى الصفرة ، وقد تكبر هذه البقع دون أن تتكون بها أجسام ثمرية للفطر



شكل (١١ - ٢٤) أعراض الإصابة بمرض الإسوداد أو التهب Smudge فى البصل .

يعيش الفطر - غالبا - فى التربة بصورةٍ رُميةٍ ، أو يبقى ساكنا على شكل تكتلات من النموات الفطرية ، ويمكن أن يبقى فى التربة لسنواتٍ عديدةٍ فى غياب العائل .

وتنبت الجراثيم الكونيدية جيدا فى حرارة مقدارها ٢٠م ، ويزداد النمو الفطرى ، وتظهر الإصابة سريعا فى حرارة ٢٦م ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية . وتعد الرطوبة النسبية العالية ضرورية لتكوين الجراثيم الكونيدية . وتنتشر هذه الجراثيم مع ماء المطر ، وماء الرى بالرش ، وتنتقل على الملابس والأدوات الزراعية .

يمكن مكافحة المرض بصورةٍ جيدةٍ باتباع الوسائل التالية :

١ - سرعة إجراء عملية العلاج التجفيفى للأبصال بعد الحصاد ، وحمايتها جيدا من الأمطار .

٢ - تخزين الأبصال فى درجة حرارة الصفر المئوى ، ورطوبةٍ نسبية ٦٥٪ .

٣ - زراعة الأصناف المقاومة ، وهى الأصناف غير البيضاء أيا كان لونها ؛ فجميع الأصناف ذات الحراشيف الخارجية الملونة تقاوم المرض ؛ ويرجع دلك إلى احتواء هذه الحراشيف على مواد تمنع إنبات جراثيم الفطر ؛ وهى : الداى هيدروكسى فينولات

O-dihydroxyphenols ، والكاتيكول catechol ، وحامض البروتوكاتيكوك proto-catechuic acid . ولا ترجع مقاومة هذه الأصناف إلى الصبغات الأنثوسيانينية التى توجد - أيضا - فى الحراشيف الخارجية للأبصال الملونة .

التفحم فى البصل

يسبب الفطر Urocystis cepulae (وكذلك الفطر U. colchici) فرص التفحم فى البصل والكرات .

تكون نباتات البصل قابلة للإصابة بالفطر بدءًا من اليوم الثانى عقب الإنبات ، إلى أن تتكون الورقة الأولى . وتحدث الإصابة عن طريق الورقة الفلقية فقط ؛ فإذا لم تُصَب النباتات قبل ظهور أول ورقة ، فإنها تبقى خالية من الإصابة ، كما أن الفلقة تصبح غير قابلة للإصابة عند اقترابها من الحجم الكامل ؛ وعليه فإن فترة قابلية النبات للإصابة لا تزيد على ١٠ - ١٥ يوما ، كما أن النباتات لا تصاب بالمرض عند التكاثر بالبصيلات ، أو عند زراعة شتلات سليمة بحقل توجد به جراثيم الفطر ، بالرغم من أن البصل « القورمة » (أى المقور) - وبدرجة أقل شتلات البصل المصابة - تعد من الوسائل المهمة للانتشار الواسع للفطر .

ينتشر الفطر من الفلقة فى نسيج البادرة إلى أن يصل إلى الأوراق ؛ حيث تتكون البثرات المميزة للمرض تحت بشرة الورقة ، وتكون داكنة اللون ومرتفعة قليلا ، وتمتد على الورقة بطول ملليمتر واحد إلى عدة ملليمترات ، ولكن العديد من البثرات المتجاورة قد تمتد بطول الورقة التى تصبح ملتفة لأسفل ، وتظهر بثرات مشابهة كثيرة بالقرب من قاعدة البصلة فى النباتات الكبيرة .

وأيا كانت مرحلة النمو النباتى التى تظهر عليها الأعراض ، فإن البشرة تتمزق فى موقع البثرات ، وتظهر جراثيم الفطر على صورة كتلة من مسحوق أسود اللون ، وتنتشر هذه الجراثيم فى الحقل عن طريق الماء والأدوات والملابس .

ينتشر الفطر - بسرعة - من ورقة لأخرى فى قاعدة النبات ، وتموت معظم النباتات المصابة فى غضون ٣ - ٤ أسابيع ، إلا أن بعضها يبقى ناميا بحالة ضعيفة إلى منتصف

موسم النمو ؛ حيث تتكون أبصال مصابة تظهر على حراشيفها بثرات طويلة سوداء اللون . ولا تتعفن هذه الأبصال فى المخازن ، إلا أنها تنكمش بسرعة ، وتكون أكثر عرضة للإصابة بالكائنات الأخرى المسببة للعفن .

يؤدى المرض إلى غياب نسبة كبيرة من النباتات فى المشتل ، ونقص المحصول نتيجة لضعف نمو النباتات التى لا تموت فى طور البادرة ، وتحدث زيادة فى الفقد عند التخزين ؛ نتيجة لسرعة انكماش الأبصال المصابة ، وتعرضها للإصابة بالأعفان المختلفة . ويمكن للفطر أن يعيش لسنوات عديدة فى التربة فى غياب العائل .

يناسب تطور المرض وتقدم الإصابة حرارة تتراوح بين ١٣م و٢٢م ، وتقل الإصابة بانخفاض - أو بارتفاع - درجة الحرارة عن ذلك ، وتنعدم الإصابة فى حرارة ٢٩م ؛ وذلك بسبب أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدى إلى بطء نمو الفطر من جهة ، وإلى زيادة سرعة نمو البادرات من جهة أخرى ؛ مما يقلل من الفترة التى يكون فيها النبات قابلا للإصابة .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - معاملة البذور بكميات كبيرة من بعض المبيدات ؛ مثل الثيرام بمعدل ١٠٠ جم / كيلو جرام من البذرة .

٢ - زراعة شتلات سليمة .

٣ - زراعة الأصناف المقاومة .

العفن الأسود فى البصل

يسبب الفطر Aspergillus niger مرض العفن الأسود Black Mold فى عديد من الخضر ؛ ويعد البصل من أهم عوائله .

يعيش الفطر فى التربة لسنوات عديدة مترمما على أية مادة عضوية متحللة ، ويُنتج أعدادا كبيرة من جراثيم سوداء تنتشر مع الهواء ، أو مع المياه ، أو على أى جسم متحرك .

يُصاب البصل بالعفن الأسود فى أية مرحلة من مراحل نمو النبات ، كما تصاب الأبصال فى المخازن ؛ إذ يعتبر المرض من أهم أمراض المخازن . وتحدث الإصابة متى وُجِدَت الجروح التى قد يسببها العزق ، أو أكل الحشرات أو الإصابات المرضية الأخرى .

وتبدأ الإصابة غالبا من قمة البصلة ، وتتجه نحو قاعدتها . ويصبح النسيج المصاب مائى المظهر ، ثم يظهر نمو فطرى أبيض اللون بين الحراشيف اللحمية ، يليه ظهور أجسام حجرية صغيرة جدا فى الحراشيف ، وبين بعضها البعض ، ثم تظهر بعد ذلك جراثيم الفطر السوداء اللون على سطح الحراشيف الخارجية والداخلية على حد سواء . وتؤدى الإصابة فى النهاية إلى تشوه منظر البصلة ، وانكماش الحراشيف وسقوطها ، وضعف مقدرتها على التخزين .

ويمكن التمييز - بسهولة - بين العفن الأسود والتفحم ؛ حيث يسهل - فى حالة العفن الأسود - مسح المسحوق الأسود (جراثيم الفطر) المتكون على السطح الخارجى للحراشيف وبين الحراشيف ، بينما يصعب ذلك فى حالة التفحم .

تزداد حدة الإصابة بالمرض عند تعرض الأبصال للمطر بعد الحصاد ، وعند زيادة الرطوبة النسبية فى المخازن . ويساعد ارتفاع درجة الحرارة على سرعة تقدم العفن . وغالبا ما تحدث إصابات ثانوية بالبكتيريا المسببة للعفن الطرى فى الأبصال المصابة بالعفن الأسود .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ - الاهتمام بمقاومة ذبابة البصل التى تحدث عديدا من الجروح فى الأبصال .

٢ - الاهتمام بحصاد الأبصال بعد تمام نضجها وإجراء عملية العلاج التجفيفى بعناية ، وفرز الأبصال قبل التخزين ، واستبعاد الأبصال المجروحة والمصابة منها .

٣ - عدم تجريح الأبصال عند تعبئتها ونقلها ، مع مراعاة ألا تكون العبوات مضغوطة أكثر مما يجب ، وأن يتم التداول بحرص .

٤ – التخزين فى مخازن باردة وجافة (Chupp & Sherf ١٩٦٠) .

عفن ريزوبس الطرى فى البطاطا

يسبب الفطر Rhizopus stolonifer ، وأنواع أخرى من الجنس Rhizopus مرض عفن ريزاوبس الطرى Rhizopus soft rot فى البطاطا .

تظهر الإصابة على شكل عفن طرى مائى فى الجذور ، يتقدم بسرعة فى النسيج الشحمى إلى أن يعم الجذر كله فى غضون ٤ – ٥ أيام (شكل ١١ – ٢٥) . وقد تبدأ الإصابة فى أحد جوانب الجذر ، ثم تمتد حوله كالحلقة ، ويعرف المرض حينئذ باسم العفن الحلقى Ring Rot .

تحدث الإصابة – عادة – عن طريق الجروح . ويعمل الفطر على إذابة المواد البكتينية اللاصقة بين جُدر الخلايا بفعل إنزيم Polygalacturonase ؛ فتصبح الجذور طرية ، ثم تفقد الجذور رطوبتها بعد فترة ، وتصبح كالمحنطة (موميائية) ، ويعرف المرض حينئذ باسم العفن الجاف Dry Rot (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

يعيش الفطر على بقايا النباتات فى التربة ، وتناسبه درجات الحرارة المرتفعة . ويؤدى تعريض الجذور لحرارة ١٣°م – فترة طويلة – إلى جعلها أكثر قابلية للإصابة .

ويكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ – علاج الجذور بسرعة – وبشكل جيد – بعد الحصاد مباشرة .

٢ – تجنب تجريح الجذور بتداولها بحرص .

٣ – تجنب تخزين الجذور فى حرارة أقل من ١٣°م .

التبقع البنى فى الفول الرومى

يسبب الفطر Botrytis fabae مرض التبقع البنى Brown spot (أو Chocolate spot) فى الفول الرومى ، ويعتبر المرض من أخطر أمراض الفول فى مصر .

يبدأ ظهور أعراض الإصابة فى شهر ديسمبر ، وتبلغ الأعراض ذروتها فى شهرى

شكل (١١ – ٢٥) : اعراض الإصابة بعفن رايزوبس الطرى فى البطاطا (عن Smith وآخرين ١٩٦٤)

يناير وفبراير ، وتكون على الأوراق السفلية أولا ، ثم تنتشر على الأوراق العلوية ، كما تكون على كلا سطحى الورقة ، ولكنها تزداد على السطح العلوى .

تأخذ الإصابة شكل بقع مختلفة الأشكال والأحجام ، يتراوح قطرها بين ١مم و٥مم ، وذات لون بنى ضارب إلى الحمرة ، يتدرج إلى البنى مع تقدم الإصابة . وبعد ذلك يصبح لون حافة البقعة أشد دكنة من وسطها ، وقد تلتحم بعض البقع معا .

وقد تظهر الإصابة على أعناق الأوراق والساق على شكل بقع مستطيلة بنية اللون . وقد تمتد الإصابة إلى القرون ؛ فتظهر عليها بقع بنية إلى داخل القرن حتى

تصل إلى قصرة البذرة . كما تصاب الأزهار والثمار الحديثة العقد فى الحالات الشديدة ؛ فيتغير لونها إلى الأسود ثم تموت .

ويُعْتقد أن اللون البنى المميز للإصابة بهذا المرض يرجع إلى تحويل الفطر لمركب التيروسين - الموجود بشكل طبيعى فى أنسجة النبات - إلى مركب الميلانين ذى اللون البنى .

يعيش الفطر فيما بين المواسم المحصولية فى التربة على صورة أجسامٍ حجريةٍ صلبةٍ صغيرةٍ سوداء لا يتعدى قطرها ١مم ، أو على هيئة ميسيليوم مترممٍ على بقايا النباتات . وتبدأ الإصابة بعد الزراعة بإنبات الأجسام الحجرية ؛ حيث يتكون منها ميسيليوم يحمل جراثيم الفطر الكونيدية التى تنتقل إلى النباتات السليمة بواسطة الهواء والأمطار .

تناسب المرض درجة حرارة تتراوح بين ١٥م و٢٠م ، ولابد من توفر غشاءٍ مائى رقيقٍ على سطح النبات ؛ حتى تنبت جراثيم الفطر ، وتساعد الرطوبة العالية على سرعة انتشار الإصابة . ويعتقد أن جميع العوامل الأرضية التى تؤدى إلى إضعاف النبات (مثل : الملوحة العالية ، وقلوية التربة بدرجةٍ ضارةٍ ، وارتفاع منسوب الماء الأرضى) تساعد - أيضا - على زيادة حدة الإصابة بالمرض .

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ - جمع وحرق بقايا النباتات المصابة .

٢ - تأخير الزراعة فى المناطق الشمالية - التى تشتد فيها الإصابة - حتى الأسبوع الأول من شهر نوفمبر ؛ وذلك حتى لا تتعرض النباتات للإصابة الشديدة أثناء الإزهار وعقد الثمار .

٣ - اتباع دورةٍ زراعيةٍ ثلاثيةٍ .

٤ - الاعتدال فى الرى خاصة بعد السدة الشتوية .

٥ - الاعتناء بالتسميد خاصة التسميد البوتاسى ، والفوسفاتى (العروسى وآخرون ١٩٨٧ ، وروبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

٦ - الوقاية من المرض برش النباتات بالديثين م ٤٥ ، بمعدل ٢٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر ماء ، أو رونيلان + ترايتون ب ١٩٥٦ (وهى مادة لاصقة) ، بمعدل ٢٠٠ جم من الأولى ، و٥٠ مل من الثانية لكل ١٠٠ لتر ماء . يبدأ الرش من منتصف شهر يناير ، ويكرر فى أول ومنتصف شهر فبراير . يستعمل فى كل رشة ٦٠٠ - ٨٠٠ لتر من محلول الرش حسب حالة النمو النباتى . ويراعى تخفيض الضغط المستعمل فى الرش عندما تكون النباتات فى طور التزهير . ويعد ذلك وقاية مشتركة لكل من التبقع البنى والصدأ .