الفصل العاشر

الآفات ومكافحتها

يصاب البصل بأكثر من ٦٠ آفة مختلفة ، تتنوع فيما بين فطريات ، وبكتريا ، ونيماتودا ، وفيروسات ، ونباتات متطفله ، وحشرات ، وعناكب ويعطى Hall (١٩٨٠) قائمة بأهم أمراض البصل المعروفة ومسبباتها ، كما يعطى Ziedan (١٩٨٠) قائمة بأهم الأمراض التى تصيب البصل فى مصر ، وهى قائمة كبيرة نسبيا ، وتتضمن الأمراض التالية :

اسم المرض	نوع المسبب	الاسم العلمى للمسبب
العفن القاعدى basal rot	فطر	*Fusarium oxysporum*
العفن الأسود black mold	فطر	*Aspergillus alliaceus & A. niger*
العفن الأزرق blue mould rot	فطر	*Penicilium* spp.
البياض الزغبى downy mildew	فطر	*Perenospora destructor*
عفن الرقبة neck rot	فطر	*Botrytis allii*
الجذر الوردى Pink root rot	فطر	*Pyrenochaeta trersestris*
اللطعة الأرجوانية purple blotch	فطر	*Alternaria porri*
الصدأ rust	فطر	*Puccinia porri*
الاسوداد smudge	فطر	*Colletotrichum circinans*
التفحم smut	فطر	*Urocystis cepulae*
العفن الأبيض white rot	فطر	Sclerotium *cepivorum*
العفن البكتيرى bacterial rot	بكتيريا	*E.winia carotovora*
نيماتودا التقرح lesion nematode	نيماتودا	*Pratylenchus spp.*
النيماتودا الكلوية reniform nematode	نيماتودا	*Rotylenchulus reniformis*
نيماتودا تعقد الجذور root knot nematode	نيماتودا	*Meloidogyne spp.*
فيرس تقزم البصل الأصفر onion yellow dwarf virus	فيرس	—

كما يصاب البصل فى مصر بالأمراض التالية أيضاً (عن Hussein وآخرين ١٩٧٧) :

عفن زيروبس الطرى rhizopus soft rot ، ويسببه فطر *Rhizopus oryzae*

عفن الحراشيف البكتيرى bacterial scale rot ، وتسببه بكتريا *Pseudomonas allicola & P.cepacia*

ونتناول بالدراسة فى هذا الفصل أهم الآفات التى تصيب البصل بوجه عام ، مع التركيز على الأمراض الهامة التى تنتشر فى مصر بوجه خاص .

الأمراض الفطرية

الذبول الطرى أو مرض تساقط البادرات

يحدث مرض الذبول الطرى damping - off بسبب مجموعة من الفطريات أهمها فى البصل الأنواع التابعة للجنس pythium ، وخاصة النوعين *P. ultimum* ، و *P. irregulare* ، وكذلك الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* ، والفطر *Rhizoctonia solani* . وقد تؤدى الإصابة إلى تعفن البذور قبل إنباتها ، أو قبل ظهور البادرة فوق سطح التربة ويعرف المرض فى هذه الحالة باسم الذبول الطرى السابق للإنبات pre-emergence damping-off ، أو قد يصيب البادرات عقب ظهورها فوق سطح التربة بفترة وجيزة ، ويعرف المرض فى هذه الحالة باسم تساقط البادرات ، أو post-emergence damping - off . وفى الحالة الأخيرة يصيب الفطر بادرات البصل الصغيرة عند سطح التربة ، أو تحت التربة بقليل ، ويؤدى ذلك إلى تحلل الأنسجة فى هذه المنطقة ، وموتها وانكماشها ، فلا تقوى السويقة الجنينية السفلى على حمل البادرة التى تكون مازالت سليمة ، فتسقط على سطح التربة ، ثم تذبل وتموت . وتتراوح المدة من بداية الإصابة إلى سقوط البادرة من ٢٤ — ٤٨ ساعة ، وتتسع دائرة الإصابة تدريجيا طالما كانت البادرات صغيرة وغضة ، ثم يتوقف انتشار المرض بعد أن تكبر البادرات وتتغلظ جدرانها قليلاً ، فلا يستطيع الفطر إصابتها .

تشتد الإصابة عندما تكون البادرات رهيفة وسريعة النمو .. ويحدث ذلك فى الجو الدافىء ، وعند زيادة التسميد ، أو الرطوبة الأرضية ، أو عند زيادة كثافة النباتات فى المشاتل ، كما تزداد الإصابة فى المشاتل التى لا تتعرض للتهوية الجيدة ، أو للأشعة الشمسية بانتظام . تحدث الإصابات الأولية دائماً بسبب جراثيم الفطر ، أو الأجسام الحجرية التى تعيش فى التربة فى غياب العائل ، كما قد ينمو ميسليوم الفطر (رميًّا) فى التربة على بقايا النباتات المتحللة ، ثم يصيب البادرات الصغيرة الرهيفة عند ظهورها . وينتج الفطر الإنزيمات المحللة للسيليلوز ، والسموم التى تقتل الخلايا ، ثم يحصل على غذائه من الخلايا بعد موتها . وبعد موت النبات ينمو الفطر خلال التربة إلى نبات آخر ؛ لذا تكون الإصابة دائماً على شكل مساحات شبه دائرية .

تعد معاملة البذور سطحيًّا بالمبيدات الفطرية التي تعمل على حماية البذرة ، والنبت الصغير الناتج منها لعدة أيام أفضل وسيلة لمكافحة المرض ، نظراً لأنها تقضى على الفطريات التى قد توجد فى المنطقة المحيطة بالبذرة ، إلّا أن تأثير هذه المعاملة لا يدوم لأكثر من ٧ ــ ١٠ أيام ، حيث يقل تركيز المبيد كثيراً بعد ذلك ، فتقل فاعليته تبعاً لذلك ، بينما تصبح سوق النباتات غالبا مقاومة للإصابة بعد نحو ٧ أيام من ظهورها فوق سطح التربة . وأهم المبيدات التى تستخدم فى معاملة البذور هى الكابتان ، والفيتافاكس ــ كابتان ، والثيرام ، بمعدل حوالى ٣ جم / كيلو جرام من البذور . وينصح كذلك باتباع الممارسات الزراعية التى تجعل البادرات أقل تعرضاً للإصابة ، وذلك بأن تكون الزراعة غير كثيفة ، مع الاعتدال فى الرى والتسميد ، خاصة بالنسبة للتسميد الأزوتى .

البياض الزغبى

يتسبب مرض البياض الزغبى downy mildew عن الفطر *Peronospora destructor* ، وقد اشتق اسم المرض من طبيعة الفطر المسبب له ، حيث تنمو هيفات الفطر ، والحوامل الجرثومية ، والأكياس الاسبورانجية خارجة من ثغور الأوراق المصابة ، فتعطيها مظهرا رغبيًا . ويصيب الفطر عدداً من العوائل الأخرى إلى جانب البصل ، أهمها : الثوم ، والكرات أبو شوشة ، ومعظم الخضر الثانوية الأخرى التابعة للجنس *Allium* .

وتتوقف أعراض المرض على الطريقة التي تبدأ بها الإصابة ، فهى تبدأ جهازية أو موضعية . وتحدث الإصابة الجهازية عند زراعة نباتات ، أو أبصال ، أو بصيلات مصابة ، كذلك تكون النباتات المصابة جهازيًّا متقزمة ، كما تبدو أوراقها مشوهة ، وذات لون أخضر شاحب . وتظهر جراثيم الفطر فى الجو الرطب على سطح الأوراق ، وعلى الحوامل النورية ؛ مما يعطيها مظهراً زغبيًّا أرجوانى اللون ، بينما نجد فى الجو الجاف أن الأوراق المصابة جهازيًّا تظهر عليها بقع بيضاء اللون . وقد تبدأ الإصابة موضعية ، ويكون ذلك فى كل من الإصابات الأولية والثانوية على السواء ، بينما تحدث الإصابة الموضوعية عند تعرض أوراق النبات ، أو الحوامل النورية لجراثيم الفطر التى تصل إليها من النباتات المصابة جهازيًّا ، 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 (شكل ١٠ ــ ١) . وتظهر جراثيم الفطر الأرجوانية اللون على سطح البقع فى الجو الرطب (شكل ١٠ ــ ٢) . أما فى الجو الجاف ، فغالبا ما يصبح مركز البقعة متحللاً دون أن تظهر جراثيم الفطر ، وغالبا ما تجف الأوراق فى منطقة الإصابة ، ثم تموت قمتها (شكل ١٠ ــ ٣) ، كما لا تقوى الشماريخ الزهرية المصابة على حمل النورة وما بها من بذور ، وتنكسر قبل نضج البذور . ونادراً 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 .

شكل (١٠ – ١) : أعراض الإصابة بالبياض الزغبى قبل ظهور جراثيم الفطر .

شكل (١٠ – ٢) : أعراض الإصابة بالبياض الزغبى بعد ظهور الجراثيم الأرجوانية اللون فى الجو الرطب .

شكل (١٠ – ٣) : جفاف الأوراق المصابة بالبياض الزغبى وموتها من القمة .

يزداد انتشار المرض فى الجو الرطب ؛ لذا .. فإنه ينتشر بدرجة أكبر فى الوجه البحرى عنه 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 .

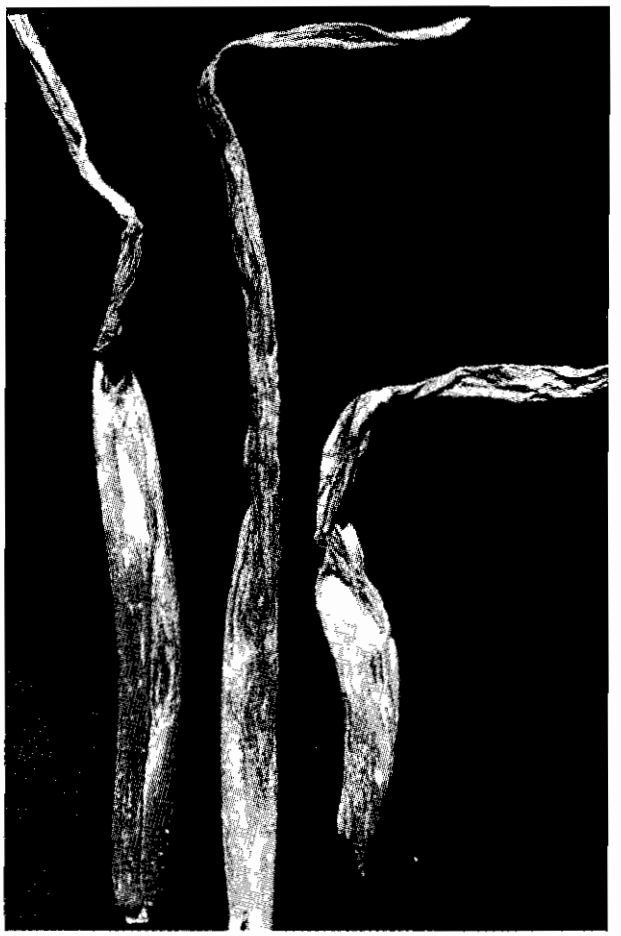
يكافح المرض بالتخلص من بقايا المحصول السابق ، حتى لا تكون مصدراً لبدء الإصابة ، وباتباع دورة زراعية مناسبة ، مع زراعة بصيلات وأبصال خالية من الفطر المسبب للمرض . ولا يوجد سوى عدد محدود من أصناف البصل المقاومة للمرض ، مثل : كال رد Cal Red . ويعتبر الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية من أفضل طرق المكافحة ، ويستخدم لذلك مبيد الريدوميل م.ز ٥٨ ، بمعدل ٢٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر ماء ، أو مبيد الدياثين م ٢٢ ، بمعدل ٢٥٠ جم أيضاً لكل ١٠٠ لتر ماء ، كما تضاف إلى محلول الرش مادة لاصقة ، مثل : تراتيون ب ١٩٥٦ ، بمعدل ٥٠ مل لكل

١٠٠ لتر ماء . وتتم الرشة الأولى بعد الشتل بموالى شهر ، ويستخدم فيها ٤٠٠ لتر من محلول الرش ، ثم يكرر الرش كل ١٠ أيام على الأكثر إلى ما قبل الحصاد بنحو ٣ ــ ٤ أسابيع ، مع زيادة كمية محلول الرش إلى ٦٠٠ لتر حسب حجم النباتات .

اللطعة الأرجوانية

يحدث مرض اللطعة الأرجوانية purple blotch بسبب الفطر *Alternair porri* الذى يصيب أيضا كل من الثوم ، والكرات ، وبعض الخضر الثانوية الأخرى التابعة للجنس *Allium* ، ويصيب الفطر جميع أجزاء النبات .

تبدأ الإصابة ــ على الأوراق أو الحوامل النورية ــ على شكل بقع صغيرة بيضاء اللون ذات مركز (مطاول) ، ولا تلبث هذه البقع أن تزداد فى الحجم ، إلى أن تحيط بالجزء المصاب (شكل ١٠ ــ ٤) . ويكون مركز البقع أرجوانى اللون ، بينما تكون حافتها مشوبة باللون الأصفر ،



شكل (١٠ – ٤) : أعراض الإصابة باللطعة الأرجوانية على الأوراق .

ولاتزداد مساحة البقع المصابة عادة إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠٪ ، بينما تنتشر الإصابة بسرعة فى الجو الرطب إلى أن تنهار أوراق النبات بعد حوالى ٣ــ٤ أسابيع من بدء الإصابة . وإذا أصيبت النباتات وهى صغيرة ، فإنها تتوقف عن النمو ولا تنتج أبصالاً ، كذلك تصاب الأبصال بعفن طرى ذى لون أصفر ضارب 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 (شكل ١٠ــ٤ أ) .

شكل (١٠ – ٤ أ) : أعراض الإصابة باللطعة الأرجوانية فى الأبصال .

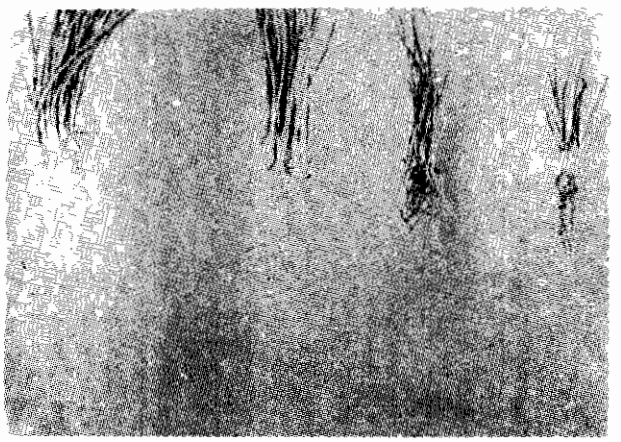
تحدث الإصابة إما من خلال الثغور ، وإما من خلال طبقة الأديم مباشرة ، كما قد تحدث الإصابة من خلال الجروح فى الأبصال . وأنسب الظروف لتجرثم الفطر تكون عند درجة حرارة ٢٥° م ، ورطوبة نسبية ٩٠٪ (Dixon ١٩٨١) .

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 ــ مبيدات فطرية أخرى ، مثل : المانكوزب والنابام . هذا .. ولا توجد أصناف تجارية من البصل مقاومة لهذا المرض .

الجذر الوردى

يحدث مرض الجذر الوردى pink root بسبب الفطر *Pyrenochaeta terrestris* الذى يصيب البصل إلى جانب كل من الثوم ، والكرات ، وعدد من الخضر الثانوية التابعة للجنس *Allium* ، بالإضافة إلى بعض الخضر الأخرى ، مثل : القاوون ، والجزر ، والقنبيط ، والخيار ، والباذنجان ، والبازلاء ، والبسلة ، والفلفل ، والإسفاناخ « السبانخ » ، والطماطم ، واللوبيا ، والبطاطا ، وفاصوليا الليما (عن Chupp & Sherf ١٩٦٠) .

تحدث الإصابة فى أى مرحلة من نمو النبات ، وتشتد فى الجو الجار ، 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 ، ويستمر النبات فى تكوين جذور جديدة لتصاب بدورها ، وهكذا إلى أن يستهلك مخزون النبات من الغذاء فى تكوين الجذور ، فتصبح الأبصال المتكونة صغيرة الحجم وغير صالحة للتسويق (شكلا ١٠ ــ ٥ ، و ١٠ ــ ٦) .



شكل (١٠ – ٥) : نباتات مصابة بالجذر الوردى (على اليمين) مقارنة بنباتات سليمة (على اليسار) .

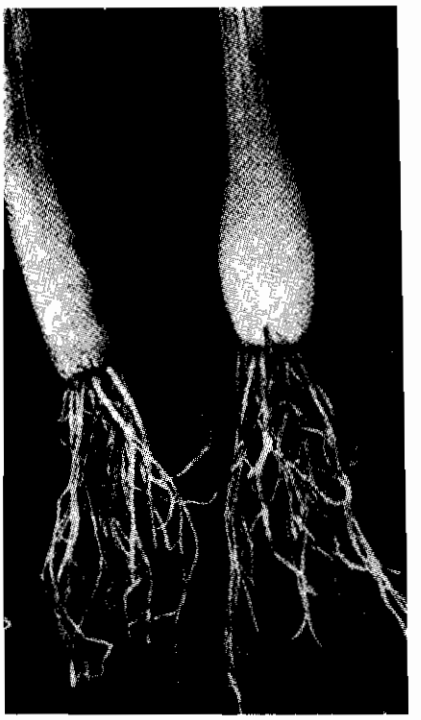
يعيش الفطر المسبب للمرض ويتكاثر فى التربة ، وينتقل فيها مع ماء الرى ، وعند انتقال التربة بالآلات المستخدمة فى إعداد الأرض . ولا يتأثر نشاط الفطر بالرطوبة الأرضية ، ولكن يزداد نشاطه كثيراً عند ارتفاع درجة الحرارة .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

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

٢ ــ استخدام شتلات سليمة خالية من الإصابة .

٣ ــ زراعة الأصناف المقاومة الكثيرة التى تتوفر فى مختلف مجاميع الأصناف ، وكذلك فى بعض أصناف البصل الأخضر ، مثل : Beltsville Bunching .

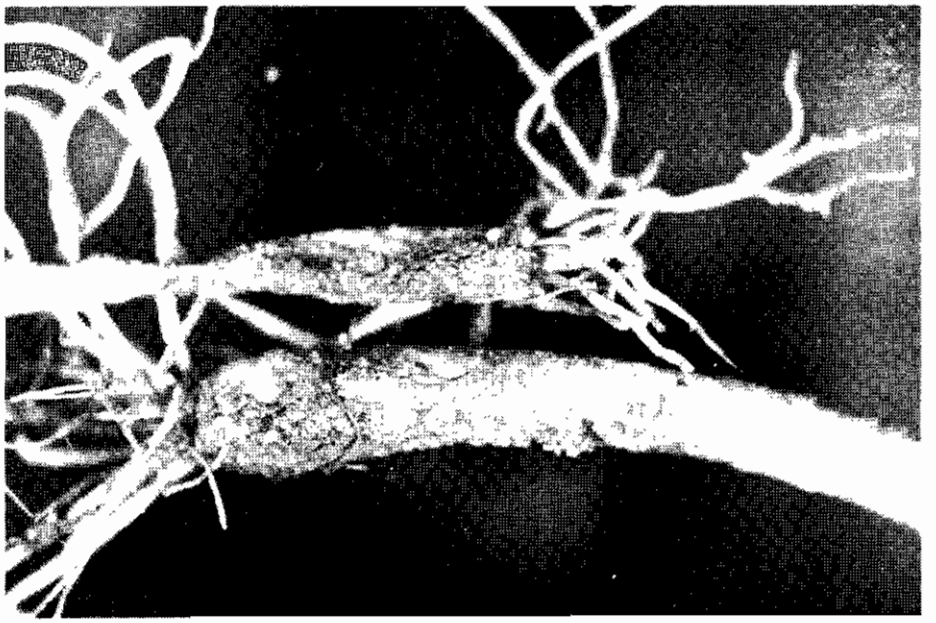


شكل (١٠ – ٦) : أعراض الإصابة بالجذر الوردى .

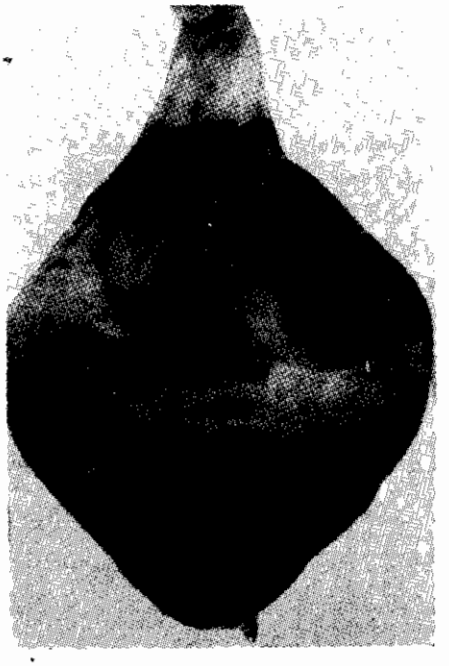
العفن الأبيض

يحدث مرض العفن الأبيض White rot بسبب الفطر *Sclerotium cepivorum* الذى يصيب أيضا معظم النباتات التابعة للجنس *Allium* ، بما فى ذلك الثوم ، والكرات ، وجميع الخضر الثانوية التابعة لهذا الجنس . ويعد هذا المرض من أخطر أمراض البصل فى مصر ، وهو ينتشر فى مناطق زراعة البصل الرئيسية فى محافظات بنى سويف ، والمنيا ، وأسيوط ، و قنا ، وسوهاج (Elgammal ١٩٧١) .

تصاب النباتات بالفطر المسبب للمرض فى أى مرحلة من مراحل نموها ، ويصاحب الإصابة ضعف فى النمو ، واصفرار الأوراق وذبولها من القمة نحو القاعدة ، وقد تذبل النباتات الصغيرة وتموت إذا حدثت الإصابة مبكراً ، 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 ميسليوم الفطر ، كما تظهر أجسام كروية سوداء بحجم رأس الدبوس ، مغمورة فى الأنسجة المتحللة ، وهى الأجسام الحجرية للفطر (شكل ١٠ــ٧) . 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 تحدث بها تحللاً مبدئيًا ، ثم يستمر نشاط الفطر فى المخازن (شكل ١٠ــ٨) ليحدث عفنًا فى الأبصال (Walker ١٩٦٩) .



شكل (١٠ – ٧) : أعراض الإصابة بالعفن الأبيض فى الحقل . يلاحظ ظهور ميسيليوم الفطر الأبيض اللون ، وأجسامه الحجرية السوداء اللون (عن MacNab وآخرين ١٩٨٣) .



شكل (١٠ – ٨) : أعراض الإصابة بالعفن الأبيض فى الخازن ــ يلاحظ ظهور الأجسام الحجرية السوداء للفطر بكثافة عالية (عن Ramsey & Wiant ١٩٤١) .

ينتقل الفطر إلى الحقول عند زراعة شتلات أو أبصال مصابة ، ثم يتكاثر بها وينتج العديد من الأجسام الحجرية التى يمكنها البقاء فى التربة فى غياب العائل لمدة ٨ــ١٠ 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) اختلافاً فى كثافة الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض فى حقول محافظة أسيوط ، وتراوحت أعدادها من صفر ــ ٧٠ جسماً 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 ــ ٢٠ سم ، بينما ظهرت أقل نسبة إصابة عندما كانت الأجسام الحجرية على عمق ما بين ٤٠ــ ٦٠ سم من سطح التربة .

وتتوفر الظروف المثلى للإصابة بالمرض فى درجات الحرارة المنخفضة نسبيا ، والتى تتراوح من ١٥ ــ ٢٠°م ، مع رطوبة أرضية منخفضة . وتقل شدة الإصابة بارتفاع درجة الحرارة عن ٢٤°م وبارتفاع الرطوبة الأرضية .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ استخدام شتلات وبصيلات وأبصال سليمة فى الزراعة .

٢ ــ معاملة البذور بالإبروديون iprodione ، مع إضافته للتربة أيضاً فى بداية الربيع فى الزراعات الخريفية ، أو بعد ٥ أسابيع من الزراعة فى الزراعات الصيفية (Dixon ١٩٨١) .

٣ ــ 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 رؤوسها فى مستوى واحد لضمان وصول المبيد إلى كل الشتلات . ويستمر غمس الشتلات لمدة ٣ــ٥ دقائق ، ثم تترك بعد المعاملة لتجف تماما قبل الزراعة (وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

٤ ــ توجد محاولات للمكافحة الحيوية للفطر بالطفيل *Trichoderma harziamum* (عن Van der Meer ١٩٨٣) .

٥ ــ 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 .

العفن القاعدى ، وعفن الجذور الفيوزارى

يعتبر العفن القاعدى basal rot ، وعفن الجذور الفيوزارى fusarium root rot عرضين لمرض واحد

يسببه الفطر *Fusarium oxysporum f. cepae* ، والذى يصيب أيضاً نبات الثوم ، وبعض الخضر الأخرى الثانوية التابعة للجنس *Allium* .

تصاب نباتات البصل فى جميع مراحل نموها ، وإذا حدثت الإصابة فى الأطوار المبكرة من النمو ، فإن الأوراق تصفر وتموت من القمة للقاعدة ، كما تتحلل الأوراق اللحمية من القاعدة للقمة ، وهو ما يعرف بالعفن القاعدى (شكل ١٠ــ٩) ، وتتحلل الجذور بصورة تدريجية ، وهو العرض 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 (شكل ١٠ــ١٠) .

تحدث الإصابة من خلال الجروح التى تحدث بالأبصال أو فى الجذور نتيجة لتكون جذور جديدة 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 تدريجيًّا بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك إلى أن تنعدم فى درجة حرارة ١٢° م . لذا .. فإن حدة المرض تزداد فى المخازن غير المبردة .

يكافح المرض بصورة جيدة بمراعاة ما يلى :

١ ــ اتباع دورة زراعية مدتها ٣ أو ٤ سنوات .

٢ ــ العناية بإجراء عملية الحصاد فى الموعد المناسب ، وإجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة ، مع فرز الأبصال المصابة واستبعادها قبل التخزين ، والعناية بعملية التخزين .

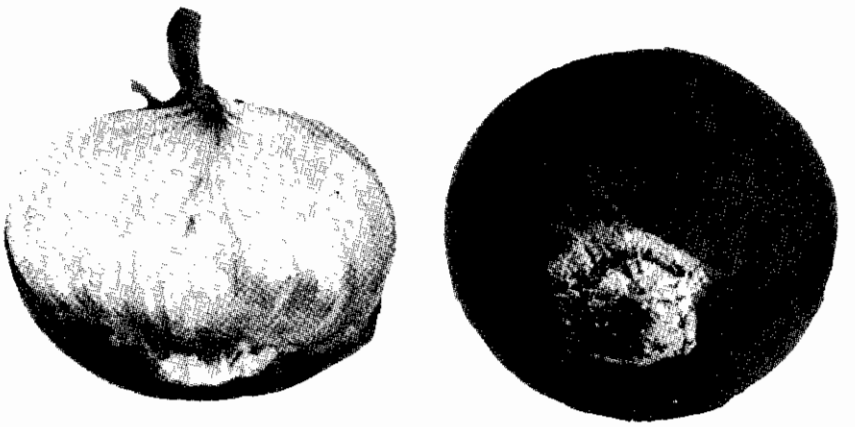
٣ ــ زراعة الأصناف المقاومة .

عفن الرقبة الرمادى

يعرف مرض عفن الرقبة الرمادى باسم gray - mold neck rot ، ويسببه الفطر *Botrytis allii* ، وهو يختلف عن مرض الرقبة الميسيلومى mycelial neck rot الذى يسببه الفطر *B. byssoidea* ، ومرض عفن الرقبة ذى الأجسام الحجرية الصغيرة small - sclerotial neck rot الذى يسببه الفطر *B. squamosa* . ويمكن القول إن الفطريات الثلاثة تحدث مرض عفن الرقبة فى البصل ، ولكن مع اختلافات قليلة فى أعراض الإصابة . ويُعد الفطر *B. allii* من أكثرها انتشاراً ، وهو يصيب أيضاً كلا من الثوم والشالوت ، ويسبب خسائر كبيرة لمحصول البصل فى المخازن .

تظهر أعرض الإصابة على شكل بقع صغيرة بيضاء على الأنسجة اللحمية للأبصال ، وذلك نتيجة لإفراز 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

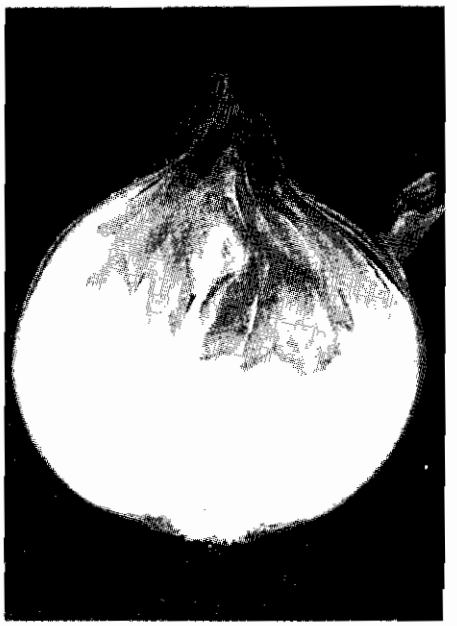
شكل (١٠ – ٩) : أعراض الإصابة بالعفن القاعدى وعفن الجذور الفيوزارى فى الحقل .



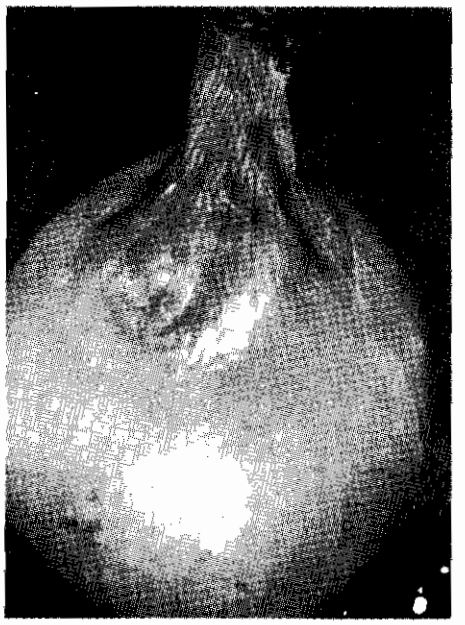
شكل (١٠ - ١٠) : أعراض الإصابة بالعفن القاعدى الفيوزارى فى الأبصال المخزنة .

كالمسلوقة . ويلاحظ وجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة (شكل ١٠ــ١١) . تنتشر الإصابة بسرعة من رقبة البصلة (شكل ١٠ــ١٢) نحو قاعدتها ، ويظهر على الأجزاء المصابة نمو زغبى رمادى عبارة عن هيفات وجراثيم الفطر المسبب للمرض (شكل ١٠ــ١٣) . وتتكون بعد فترة أجسام صغيرة صلبة سوداء على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الحرشفية ، وهى الأجسام الحجرية للفطر (شكل ١٠ــ١٤) ، كما تظهر رائحة كبريتية للأبصال المصابة . ويؤثر المرض أيضا على محصول البذور ، حيث تصاب الحوامل النورية فى حقول إنتاج البذور . ولا تختلف أعراض عفن الرقبة الرمادى عن عفن الرقبة الميسيلومى إلا فى أن الأخير يزداد فيه نمو وظهور هيفات الفطر على سطح البصلة ، ويقل فيه تكون الأجسام الحجرية . أما عفن الرقبة ذو الأجسام الحجرية ، فإنه لا يظهر إلا فى الأصناف ذات الأبصال البيضاء ، ويتقدم فيه العفن ببطء ، وتظهر فيه الأجسام الحجرية الصغيرة للفطر (التى يتراوح قطرها من ٠ر٥ ــ ١ر٥ مم) بكثرة ، وهى تكون فاتحة اللون فى البداية ، ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد ذلك .

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 إلّا إذا جُرحَت . لذا فإن المرض لا يلاحظ أبدا فى حقول إنتاج البصل ، وإنما يشاهد فقط فى المخازن وفى حقول إنتاج البذور .

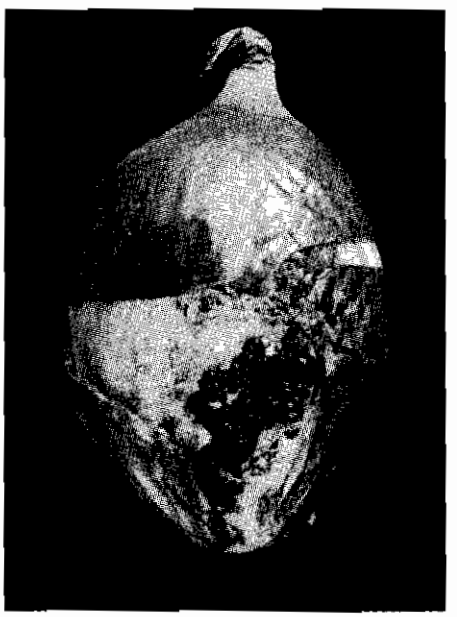


شكل (١٠ – ١١) : قطاع طولى فى بصلة مصابة بعفن الرقبة .



شكل (١٠ – ١٢) : أعراض الإصابة بعفن الرقبة قبل تقدم الفطر نحو قاعدة البصلة .

شكل (١٠ – ١٣) : النمو الزغبى الرمادى لميفات وجراثيم الفطر فى مرحلة متقدمة من الإصابة بعفن الرقبة



شكل (١٠ – ١٤) : الأجسام الحجرية للفطر المسبب لعفن الرقبة وقد تكونت على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الحرشفية للبصلة .

تظهر الإصابة فى المخازن نتيجة لتخزين أبصال تحتوى بالفعل على الفطر المسبب للمرض قبل بدء عملية التخزين . وقد كان الاعتقاد السائد هو أن الفطر لا يصل إلى الأبصال إلا من خلال الأنسجة المجروحة فى البصلة وقت الحصاد . ولا شك أن نسبة كبيرة من الإصابة تحدث بهذه الطريقة ، خاصة إذا أجرى الحصاد قبل اكتمال نضج الأبصال . ويساعد انخفاض درجة الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية وقت الحصاد ، وعدم اجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة على زيادة شدة الإصابة ، ففى هذه الظروف تكون الأنسجة اللحمية فى رقبة البصلة معرضة للجو الخارجى ، مما يزيد من فرصة إصابتها بالمرض ، ولكن ثبت منذ عام ١٩٧٧ أن المصدر الرئيسى لإصابة الأبصال فى المخازن هو البذور المصابة ، فقد وجد أن الفطر يصيب البذور ، ويمكن أن يظل ساكنًا بها لمدة ثلاث سنوات ونصف (كانت البذور مخزنة فى درجة حرارة ١٠° م ، ورطوبة نسبية ٥٠٪) . وعند زراعة هذه البذور ، فإن البادرات النامية تصاب بالفطر من خلال قمة الورقة الفلقية التى تكون ملتصقة بغلاف البذرة المحتوى على الفطر . ولا يصاحب إصابة البادرة بهذه الطريقة ظهور أية أعراض عليها . ويستمر تواجد الفطر داخل النبات دون أن تظهر عليه أية أعراض كذلك ، ولا تتكون الجراثيم الكونيدية إلّا بعد أن تبدأ النموات الخضرية فى مرحلة الشيخوخة ، وتصاب أوراق النبات بالفطر — وهى فى الحقل — واحدة بعد الأخرى ، فتبدأ الإصابة فى قمة كل ورقة ، وينمو الفطر لأسفل . وفى النهاية يصيب الفطر رقبة البصلة من خلال الأوراق التى تبرز من قمة الرقبة ، ويكون الفطر موجودًا ومتعمقاً فى أنسجة البصلة عند الحصاد ، وذلك ليبدأ فى إحداث العفن فى الأبصال عند التخزين (عن Dixon ١٩٨١) .

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

تلائم الفطر درجة حرارة مرتفعة نسبيًّا تتراوح من ١٥—٢٥° م ، كما تلائمه الرطوبة العالية فى المخازن ، ووجود الجروح فى منطقة الرقبة عند الحصاد .

يكافح مزض عفن الرقبة باتباع الوسائل التالية :

١ — العناية بإجراء عملية الحصاد بعد تمام نضج الأبصال .

٢ — قطع النموات الخضرية فوق عنق الرقبة بمسافة ١ سم ، والاهتمام بإجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة ، 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 مخازن نظيفة جيدة التهوية فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية ٦٥٪ . (عن روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

٥ ــ 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 فينولية تثبط نمو الفطر . ومع أنه كثيرا ما تشاهد أبصال ملونة وهى مصابة ، إلّا 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 ، نظراً لأن جراثيم الفطر يمكنها النمو فى أى مكان تسقط عليه من أنسجة الأوراق اللحمية (عن Walker ١٩٦٩) .

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

٧ ــ غمر الأبصال المستعملة كتقاو فى حقول إنتاج البذور فى محلول بنليت بتركيز ٢ جم لكل لتر ماء ، أو فى محلول سوميسيليكس بتركيز ٢٠ جم لكل لتر ماء لمدة دقيقة واحدة . وتجرى هذه المعاملة فى الحقل قبل الزراعة مباشرة .

الأمراض الأخرى التى يسببها الفطر بوتريتس

سبق أن تناولنا بالدراسة ثلاثة أنواع من الفطر *Botrytis* كمسببات لثلاث حالات معروفة من مرض عفن الرقبة ، وبيّنا أن أهمها هو عفن الرقبة الرمادى الذى يسببه الفطر *B. allii* . وبالإضافة إلى ذلك ، فإن قطر البوتريتس يسبب أمراضاً أخرى للبصل هى كما يلى :

١ ــ لفحة الأوراق leaf blight ، ويسببها الفطر *B. squamosa* .

٢ ــ تبقعات الأوراق leaf spots ، ويسببها الفطر *B. cinerea* .

٣ ــ الصبغة البنية brown stain ، ويسببه الفطر *B. cinerea* .

٤ ــ لفحة الأزهار ، وتسببها الفطريات *B. squamosa* ، و *B. cinerea* ، و *B. allii* . (Hall ١٩٨٠) .

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 للفطر ، فإنها تجد مسارات مفتوحة لها الإصابة النبات فى موقع هذه البقع . وتُحدث الإصابات الحشرية والمرضية الأخرى تأثيرات مماثلة يمكن أن تبدأ منها إصابة بفطر البوتريتس ، ولا يستغرق الأمر بعد ذلك أكثر من أسبوع واحد لتظهر الإصابة الشديدة على صورة لفحات ، أو تبقعات شديدة بالأوراق (شكل ١٠ــ١٥) .

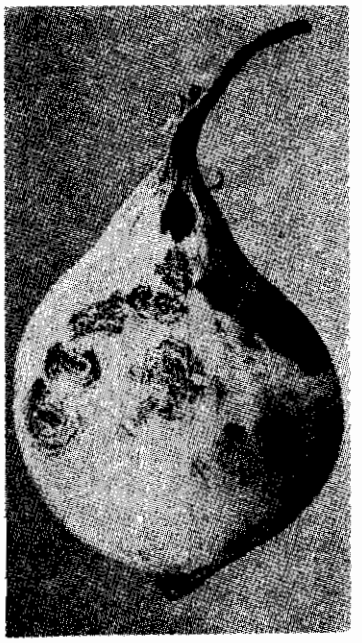
شكل (١٠ – ١٥) : أعراض الإصابة بلفحة بوترتيس على أوراق البصل .

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

الأسوداد أو التهيب

يسبب مرض الاسوداد أو التهيب smudge الفطر *Colletotrichum circinans* ، والذى يصيب أيضا كل من الكرات أبو شوشة ، والشالوت ، ولكنه لا يصيب الثوم . يظهر المرض بصفة أساسية على أصناف البصل البيضاء ، ويؤدى إلى تدهور القيمة التسويقية للأبصال ، وذلك نظراً لما يحدثه بها من تلطخات سوداء اللون فى الحراشيف الخارجية . ولا يتعدى تأثير المرض فى المخازن أكثر من ظهور انكماش قليل فى الأبصال وتزريعها مبكراً .

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 قاتماً فى البداية ، ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد ذلك . وتترتب هذه البقع غالباً فى حلقات مشتركة المركز على الحراشيف الخارجية المصابة . وتشكل كل مجموعة من البقع المشتركة المركز بقعة واحدة صغيرة مستديرة الشكل غالباً (شكل ١٠ــ١٦) . وتتكون بهذه التكتلات الفطرية أجسام ثمرية فى الجو الرطب . وفى الحراشيف التالية يمكن رؤية بقع مماثلة محاطة بحافة



شكل (١٠ – ١٦) : أعراض الإصابة بالاسوداد أو التهب فى البصل .

صفراء . أما فى الأوراق اللحمية الداخلية ، فإن المرض لا يظهر إلا تحت البقع المتكونة فى الحراشيف الخارجية ، ويكون على شكل بقع دقيقة غائرة لونها أبيض مائل إلى الصفرة ، وقد تكبر هذه البقع دون أن تتكون بها أجسام ثمرية للفطر .

يعيش الفطر غالبا فى التربة بصورة رُمية ، أو يبقى ساكناً على شكل تكتلات من النموات الفطرية ، ويمكن أن يبقى فى التربة لسنوات عديدة فى غياب العائل . وتنبت الجراثيم الكونيدية جيداً فى درجة حرارة مقدارها ٢٠° م ، ويزداد النمو الفطرى ، وتظهر الإصابة سريعاً فى درجة حرارة ٢٦° م ، 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 بصورة جيدة باتباع الوسائل التالية :

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

٢ ــ تخزين الأبصال فى درجة حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبته ٦٥٪ .

٣ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، وهى الأصناف غير البيضاء أيًا كان لونها ، فجميع الأصناف ذات الحراشيف الخارجية الملونة تقاوم المرض ، ويرجع ذلك إلى احتواء هذه الحراشيف على مواد تمنع إنبات جراثيم الفطر ، وهى : الداى هيدروكسي فينولات O-dihydroxyphenols ، والكاتيكول catechol ، حامض البروتوكاتيكوّك protocatechuic acid ولا ترجع مقاومة هذه الأصناف إلى الصبغات الأنثوسيانينية التى توجد أيضاً فى الحراشيف الخارجية للأبصال الملونة .

تفحم البصل

يحدث مرض تفحم البصل onion smut بسبب الفطرين *Urocystis cepulae* و *U. colchici* ، ويعد الفطر الأول أكثرهما انتشاراً . يصيب المرض أيضاً كلا من الكرات وبصل ولش ، وعدداً من الخضر الأخرى التابعة للجنس *Allium* ، إلّا أنه لا يصيب الثوم .

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 تصب 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 عن ١٠ ــ ١٥ يوماً ، 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) ــ وبدرجة أقل ــ 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 قليلاً ، 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 (شكل ١٠ــ١٧) . وأيًا 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 ــ ٤ أسابيع ، إلّا أن بعضها يبقى ناميًا 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 .

شكل (١٠ – ١٧) : أعراض الإصابة بالتضخم فى البصل .

يؤدى المرض إلى غياب نسبة كبيرة من النباتات فى المشتل ، ونقص المحصول نتيجة لضعف نمو النباتات التى لا تموت فى طول 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 درجة حرارة تتراوح من ١٣ — ٢٢° م ، وتقل الإصابة بانخفاض أو بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، وتنعدم الإصابة فى درجة حرارة ٢٩° م ، 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 قابلاً للإصابة .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

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

٢ ــ زراعة شتلات سليمة .

٣ ــ زراعة الأصناف المقاومة إن توفرت . وقد أمكن نقل المقاومة من النوع *A.fistulosum* إلى أصناف تجارية من البصل .

العفن الأسود

يحدث مرض العفن الأسود black - mold بسبب الفطر *Aspergillus niger* والذى يصيب أيضا العديد من محاصيل الخضر الأخرى . ويعتبر الفطر المسبب للمرض من الفطريات الرُّمية التى تعيش فى التربة لسنوات عديدة مترممة على أى مادة عضوية متحللة . وينتج الفطر أعداداً كبيرة من جراثيم سوداء تنتشر مع الهواء ، أو مع المياه ، أو على أى جسم متحرك .

يُصاب البصل فى أى مرحلة من مراحل نمو النبات ، كما تصاب الأبصال فى المخازن ؛ إذ يعتبر المرض من أهم أمراض المخازن . وتحدث الإصابة متى وجدت الجروح التى قد يسببها العزق ، أو أكل الحشرات أو الإصابات المرضية الأخرى ، وتبدأ الإصابة غالباً 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 جدًّا 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 .

شكل (١٠ – ١٨) : أعراض الإصابة بالعفن الأسود فى البصل (عن Walker ١٩٥٩) .

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 بالبكتريا المسببة للعفن الطرى فى الأبصال المصابة بالعفن الأسود . يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ الاهتمام بمقاومة ذبابة البصل التى تحدث العديد من الجروح فى الأبصال .

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

٣ ــ عدم تجريح الأبصال عند تعبئتها ونقلها ، مع مراعاة ألّا تكون العبوات مضغوطة أكثر مما يجب ، وأن يتم التداول برفق .

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

العفن الساقي الأسود

يحدث مرض عفن الساق الأسود blackstalk بسبب الفطر *Stemphylium botryosum* ، وتحدث الإصابة غالباً بعد إصابة النبات بالبياض الزغبى . ويشتد المرض ويُعد خطيراً فى حقول إنتاج البذور ، حيث يؤدى إلى إضعاف الحوامل النورية قبل نضج البذور بفترة وجيزة ؛ مما يؤدى إلى كسرها وانتثار البذور ، كذلك يؤدى المرض إلى تدهور مظهر الأبصال قبل تسويقها ، نظرا لظهور جراثيم الفطر السوداء اللون على سطح الأبصال .

يكافح المرض باتباع وسائل الوقاية اللازمة ، كما فى حالة الوقاية من البياض الزغبى .

الصدأ

يسبب الصدأ rust فى البصل نوعان من الفطريات ، هما : *Puccinia porri* و *P.asparagi* .. والنوع الثانى منهما هو الذى يسبب مرض الصدأ فى الهليون ، وهو يصيب عادة حقول البصل التى توجد بالقرب من مزارع الهليون .

تحدث الإصابة بالفطر الأول *(P. Porri)* على الأوراق والحوامل النورية على صورة بقع دائرية ، أو مطاولة تتفتح طوليًا ، وتظهر منها كتل صفراء مائلة إلى اللون البرتقالى من جراثيم الفطر . ويُحدث الفطر الثانى *(P. asparagi)* أعراضاً مشابهة ، إلّا أن الجراثيم تكون صفراء ذهبية اللون .

هذا . ويعتبر الفطر الأول قليل الأهمية . أما الفطر الثانى ، فيمكن تجنب الإصابة به بجعل مزارع الهليون بعيدة عن مناطق زراعة البصل .

الأمراض الفطرية الأخرى

يصاب البصل بعدد من الأمراض الفطرية الأخرى نوجزها فيما يلى :

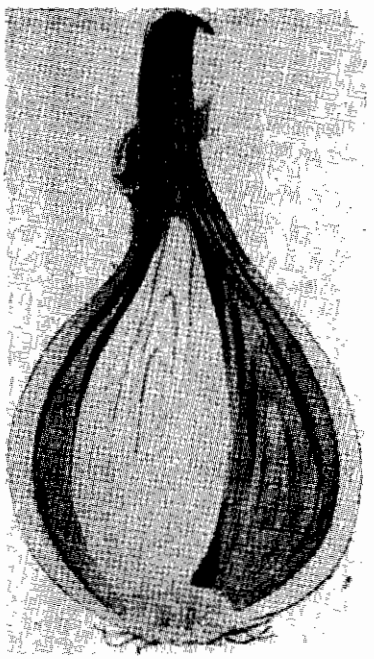
المرض	المسبب	الأعراض المميزة للمرض
العفن الأزرق blue mold rot	*Pencillium* spp	تتعفن الأبصال فى المخزن ، ويظهر عليها نمو زغبى أزرق من جراثيم الفطر .
العفن الفحمى charcoal rot	*Macrophomina phaseolina*	تتعفن الأبصال فى المخازن ، ويظهر عليها نمو مسحوق أسود من جراثيم الفطر .
العفن الطرى الهلامى mushy rot	*Rhizopus stolonifer*	تتعفن الأبصال فى المخازن ، وتصبح كتله هلالية رخوة ، وتظهر بها جراثيم الفطر السوداء اللون .
لفحة فللوستكتا phyllosticta leaf blight	*Phyllosticta allii*	تظهر تبقعات بالأوراق ، وتنتشر بسرعة على شكل لفحة .
البياض الدقيق powdery mildew	*Oidiopsis taurica*	يظهر نمو مسحوق أبيض اللون على سطح الأوراق .
عفن الجذور root rot	*Pythium ultimum*	تتعفن الجذور ، ثم تموت النباتات .
لفحه اسكليروشيم southern blight	*Sclerotium rolfsii*	تتعفن أجزاء النبات الأرضية ، وتظهر بها الأجسام الحجرية الخاصة بالفطر ، ثم يجف النبات ويموت .
العفن المائى الطرى watery soft rot	*Sclerotinia sclerotiorum*	تتعفن الأبصال ، وتصبح كتلة مائية رخوة ، ويظهر عليها نمو أبيض من ميسيليوم الفطر .

الأمراض البكتيرية

يصاب البصل بعدد قليل نسبيًا من الأمراض البكتيرية معظمها من أمراض المخازن .

العفن الطرى البكتيرى

يتسبب العفن الطرى البكتيرى bacterial soft rot عن البكتريا *Erwinia carotovora* . ويعتبر هذا المرض من أمراض المخازن الخطيرة ، وتحدث الإصابة به عن طريق التسلخات والجروح التى تحدث بالأبصال أثناء الحصاد . وهى تبدأ فى منطقة الرقبة ، ثم تمتد لأسفل فى ورقة أو أكثر من الأوراق اللحمية (شكل ١٠ ــ ١٩) . وقد تبدأ الإصابة أحياناً فى الحقل قبل الحصاد بفترة وجيزة ، فيبدو النسيج المصاب مائى المظهر فى البداية ، ثم يتحلل إلى عفن رخو لزج نوعاً ما ، كما تنبعث من الأبصال المصابة رائحة كبريتية كريهة ، وهو ما يميز الإصابة بهذا المرض عن الأعفان الأخرى . وعندما تنحصر الإصابة فى ورقة لحمية واحدة أو ورقتين ــ وهو الأمر الغالب ــ فإن الأعراض الخارجية للمرض تنحصر فى فقد الأبصال لصلابتها ، مع ظهور إفرازات مائية من رقبة البصلة عند الضغط عليها من أعلى ، وتتكون هذه الإفرازات من كتل الخلايا البكتيرية مختلطة بعصارة البصلة .



شكل (١٠ – ١٩) : أعراض الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى فى البصل .

تزداد الإصابة بالمرض عند اشتداد الإصابة بذبابة البصل ، وذلك نظرا لأن الحشرة تحدث جروحاً كثيرة أثناء تغذيتها ؛ مما يشكل منافذ جيدة للإصابة بالبكتريا ، كما أن البكتيريا يمكنها البقاء فى الجهاز الهضمى لليرقة وفى الذبابة ؛ مما يساعد على انتشارها . وتعيش البكتيريا فى التربة خلال فترة ما بين المواسم مترممة على بقايا النباتات ، وتحدث البكتريا تأثيرها من خلال السموم ، والإنزيمات المُحللة التى تفرزها ، والتى تؤدى إلى تحلل الصفيحة الوسطى وموت الخلايا قبل أن تتكاثر عليها البكتيريا .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ مكافحة ذبابة البصل .

٢ ــ معالجة الأبصال جيدا .

٣ ــ التخلص من الأبصال المصابة قبل التخزين .

٤ ــ التخزين فى درجة حرارة منخفضة ، ورطوبة نسبية منخفضة .

الحراشيف المنزلقة

يحدث مرض الحراشيف المنزلقة slippery - skin بسبب البكتريا *Pseudomonas allicola* ، والتى تحدث عفناً شديدًا فى الأوراق اللحمية للبصلة . وتبدأ الإصابة من القمة ، ثم تمتد نحو القاعدة فى واحدة أو أكثر من الأوراق اللحمية الداخلية ، ويتبع ذلك انتقال الإصابة عبر الساق القرصية إلى ورقة لحمية أخرى .. وهكذا حتى تصاب جميع الأوراق الداخلية للبصلة . وبعد ذلك إما أن تجف البصلة وتذبل ، أو تصاب بأعفان أخرى لتحدث بها عفنًا طريًّا . وعندما تنحصر الإصابة فى عدد قليل من الأوراق الداخلية ، فمن الممكن أن ينزلق قلب البصلة (الأوراق التى توجد فى المركز) ويخرج من قمتها ، وذلك بالضغط عليها بقوة كافية عند القاعدة .

يلزم لحدوث الإصابة أن تكون أنسجة البصلة مجروحة ومبللة ؛ لذا .. فإن الإصابة تشتد عندما تهطل أمطار غزيرة بعد عوامل جوية مساعدة على إحداث الجروح ، مثل الرياح الشديدة ، أو سقوط البَرَد . وأنسب درجة حرارة لحدوث الإصابة هى حوالى ٣٠° م .

ويكافح المرض بالعناية بمعالجة البصل ، مع التخلص من الأبصال المصابة قبل التخزين .

الحراشيف الحامضية

يحدث مرض الحراشيف الحامضية sour - skin بسبب البكتريا *Pseudomonas cepacia* ، وينتشر المرض فى نفس الظروف التى ينتشر فيها مرض الحراشيف المنزلقة . لا تصيب البكتيريا إلا بعض الحراشيف البعيدة عن مركز البصلة ، ولا تكون الحراشيف اللحمة مائية المظهر ، ولكنها تكون صفراء ولزجة نوعاً ما . ينكمش الجزء العلوى من البصلة المصابة ، كما تتقشر الحراشيف الخارجية

الحافة أثناء تداول الأبصال ، بينما يبقى مركز البصلة سليماً . وتنبعث من الجزء المتعفن رائحة حامضية ، وربما كان ذلك بسبب أن الخمائر تأتى غالباً بعد الإصابة بالبكتيريا ، ويكافح المرض بنفس الوسائل التى يكافح بها مرض الحراشيف المنزلقة .

الأمراض البكتيرية الأخرى

يصاب البصل بثلاثة أمراض بكتيرية أخرى ، هى كما يلى :

١ ــ اللفحة البكتيرية bacterial blight .. تسببها البكتيريا *Xanthomonas* spp .

٢ ــ تبقع الأوراق البكتيرى bacterial leaf spot .. تسببه البكتيريا *Pseudomonas syringae* .

٣ ــ العفن البكتيرى bacterial rot .. تسببه البكتيريا *Pseudomonas gladioli* .

فيرس التقزم الأصفر

يعد فيرس التقزم الأصفر yellow dwarf virus من أهم الفيروسات التى تصيب البصل ، ويسبب له مرضاً يحمل نفس الاسم . وهو يصيب أيضاً كلًّا من الثوم ، والكرات ، وبعض الخضر الثانوية الأخرى التابعة للعائلة النرجسية .

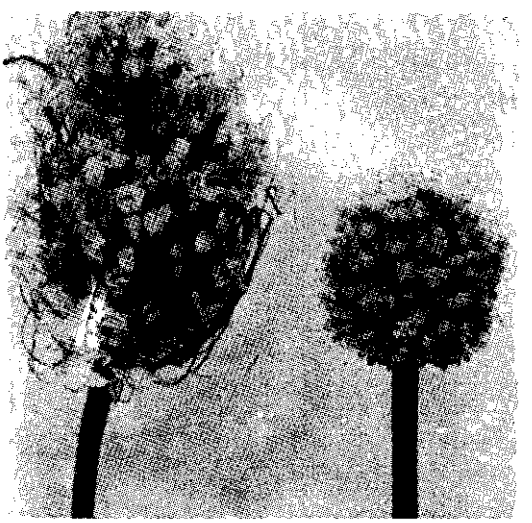
ينتقل فيرس تقزم واصفرار البصل بأكثر من ٥٠ نوعاً من المن ، ولكن أهمها الأنواع الآتية : *Aphis rumicis* ، و *A. maidis* ، و *Rhopalosiphum prunifoliae* . ومع أن الفيرس قد وُجد فى حبوب اللقاح ، إلّا أنه لا ينتقل عن طريق البذور .

تظهر أول الأعراض على النباتات النامية من بصيلات مصابة على صورة خطوط قصيرة صفراء متوازية على الورقة الأولى ، ثم تظهر أعراض مماثلة على الأوراق التى تظهر بعد ذلك . ويلى ذلك تجعد الأوراق وارتخائها ، وتصبح منضغطة وأقل انتفاخاً . وتظهر خطوط مماثلة أيضاً على الحامل النورى ، كما يتجعد ويلتوى ، فيبدو النبات متقزماً . تنتشر الإصابة فى الحقل بواسطة المن الذى ينقل الفيرس بمجرد التغذية على نبات سليم بعد تغذيته على نبات مصاب ، وتؤدى الإصابة إلى إنتاج أبصال صغيرة ، ونقص المحصول ، ونقص عدد الأزهار فى النورة ، ونقص محصول البذور . وإذا حدثت الإصابة متأخرة ، فإن النبات لا يتأثر ، ولكنه يكون مصدراً للمرض عند استخدام الأبصال المتكونة كتقاوٍ فى الموسم التالى .

يكافح الفيرس باستخدام بصيلات وأبصال خالية من الفيرس فى الزراعة ، ويتم ذلك بالاهتمام بحقول التقاوى ، حيث تزرع فى مكان بعيد عن أى إصابة ، ويكافح فيها المن بصورة جيدة ، وتقلع كافة النباتات التى تظهر عليها أعراض الإصابة بالفيرس بمجرد التعرف عليها ، كما تختبر التقاوى بزراعة عينات منها فى الصوبات لمعرفة محتواها من الفيرس ، كما تفيد زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت .

ميكوبلازما اصفرار الأستر

تسبب ميكوبلازما اصفرار الأستر aster - yellows myeoplasma مرضاً للبصل يحمل نفس الرسم — وهى تصيب العديد من المحاصيل الزراعية الأخرى والأعشاب الضارة . ومن أهم عوائلها الجزر والخس ، والكرفس ، والأستر . وتنتقل الميكوبلازما بواسطة نطاطات الأوراق الحاملة لها ، كما تؤدى الإصابة المبكرة إلى اصفرار النباتات وتقزمها ، بينما لا تظهر على النباتات التى تصاب متأخرة أية أعراض ، ولكنها تكون حاملة للميكوبلازما . ويؤدى استعمال الأبصال المصابة كتقاوٍ لإنتاج البذور إلى تشوه النورات ، واستطالة أعناق الأزهار بصورة غير طبيعية (شكل ١٠ — ٢٠) وعقم الأزهار ، ونقص محصول البذور بشدة . وتحدث أعراض مماثلة إذا أصيبت حقول إنتاج البذور بالميكوبلازما عن طريق نطاطات الأوراق فى مرحلة مبكرة من النمو النباتى ، ويكافح المرض بالاهتمام بمكافحة نطاطات الأوراق .



شكل (١٠ – ٢٠) : أعراض الإصابة بميكوبلازما اصفرار الإستر فى نورات البصل . (النور المصابة على اليسار والسليمة على اليمين) .

الأمراض النيماتودية

يصاب البصل بأربعة أنواع من النيماتودا هى كما يلى :

١ — نيماتودا الساق والأبصال Stem and bulb nematodes :

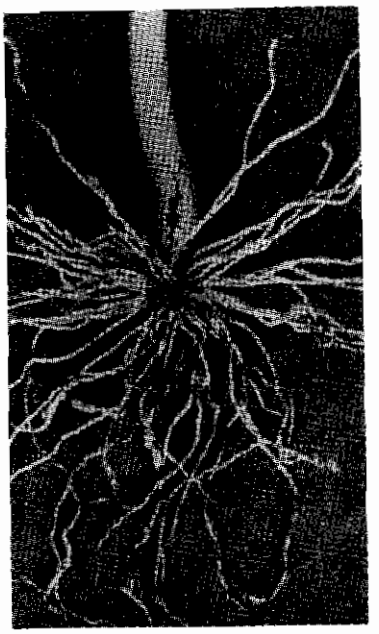
تنتمى هذه النيماتودا للنوع *Ditylenchus dipsaci* ، وهى تصيب الثوم أيضا ، وتسبب لهما مرضاً

يعرف باسم الانتفاخ bloat . وتصيب النيماتودا النبات عن طريق العديسات ، وتعيش فى المسافات البينية بين الخلايا ، وتذيب الصفيحة الوسطى ، وتتدلى أوراق النبات المصابة ، ويظهر تفلق طولى بالبصلة ثم تتعفن فى النهاية ، وتكون صغيرة وغير منتظمة الشكل ، نظرًا للزيادة فى عدد وحجم الخلايا فى الأنسجة المصابة . وتعيش اليرقات فى الأبصال والأجزاء النباتية الجافة لمدة ٦ سنوات . وتتحمل اليرقات والبيض درجة حرارة التجمد ، بينما تكون حساسة للحرارة المرتفعة .

ويعد تعريض الأبصال لدرجة حرارة ٤٣ ــ ٤٤° م لمدة ٣ ساعات أهم طريقة للمكافحة ، حيث تكفى هذه المعاملة للتخلص من يرقات وبيض النيماتودا . أما فى الحقل ، فيلزم اتباع دورة زراعة طويلة ، أو تعقيم التربة بأحد المبيدات النيماتودية المناسبة .

٢ ــ نيماتودا تعقد الجذور root knot nematode

تنتمى هذه النيماتودا للجنس *Meloidogyne* ، وتؤدى إلى تكون عقد صغيرة فى جذور النبات (شكل ١٠ ــ ٢١) ؛ مما يضعف قدرتها على القيام بوظيفتها فى امتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة للنبات .



شكل (١٠ – ٢١) : أعراض الإصابة نيماتودا تعقد الجذور فى البصل .

٣ ــ نيماتودا تقصف الجذور stubby root nematode

تنتمىْ هذه النيماتودا للنوع *Paratrichodorus minor* . وتؤدى الإصابة إلى سهولة تقصف القمم النامية للجذور ، وقلة عددها ، وقصرها ، واصفرارها ، وتلون قمتها باللون الأسود ، ويتبع ذلك تقزم النبات ونقص المحصول .

٤ ــ النيماتودا الواخزة sting nematode

تنتمى هذه النيماتودا للنوع *Belonolaimus longicaudatus* ، وهى تعيش خارج الجذور ، وتتغذى بوخز الجذور لامتصاص العصارة .

الحامول

يعد الحامول dodder (*Cuscuta* spp.) من أهم النباتات الزهرية المتطفلة التى تصيب نبات البصل ، كما أنه يصيب العديد من المحاصيل الأخرى وتعيش بذور الحامول فى التربة ، وتنمو بجوار بادرة البصل بمجرد ظهورها ، كما تبدأ الساق الخيطية لنبات الحامول بعد ذلك فى الالتفاف حول نبات البصل ، وترسل إليه ممصات لامتصاص الغذاء ، وتفقد صلتها بالتربه . ويستمر نبات الحامول فى النمو ، وتكبر ساقه وتتفرع ، وتلتف على نباتات البصل المجاورة (شكل ١٠ ــ ٢٢) معتمدة فى ذلك على البصل كمصدر للماء ، والغذاء ، والعناصر الغذائية ، نظراً لأنه خال من الأوراق ، ولا يمكنه القيام بعملية البناء الضوئى . ويؤدى ذلك إلى موت أوراق البصل مبكرًا ، وصغر حجم الأبصال المتكونة . وفى الإصابات الشديدة ينتشر الحامول فى مساحات كبيرة شبه دائرية تموت فيها كل النموات الهوائية للبصل .

ويكافح الحامول بالعناية بتقليع النباتات المصابة بما تحمله من سيقان الحامول بمجرد ظهور الإصابة ، ثم حرقهما خارج الحقل ، بينما يؤدى مجرد تقطيع الحامول ثم إسقاطه فى مكان آخر من الحقل إلى انتشار الإصابة .

حشرات وأكاروسات البصل

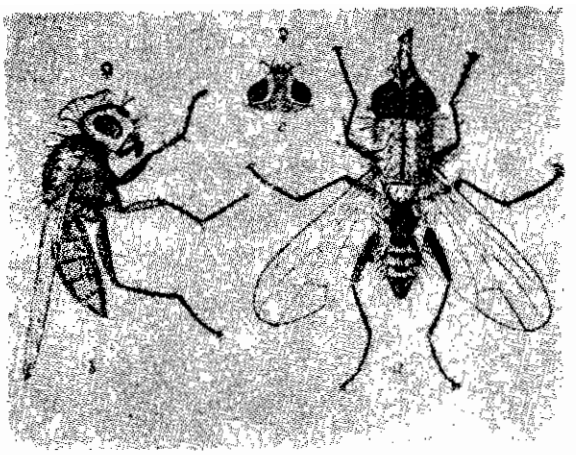
ذبابة البصل

تعرف ذبابة البصل الصغيرة onion maggot ، بالاسم العلمى *Hylemia antiqua* وهى تصيب إلى جانب البصل كلًا من الثوم ، والكرات ، وبعض الخضر الأخرى الثانوية التابعة للعائلة النرجسية .

وتشبه ذبابة البصل الذبابة المنزلية (شكل ١٠ ــ ٢٣) ، كما تضع الذبابة بيضها قريبا من قاعدة النبات ، أو فى شقوق فى الأرض قريبة من النبات ، كما يوضع البيض أيضا على الأبصال فى المراحل

المتقدمة من حياة النبات ، ويفقس البيض إلى يرقات صغيرة بيضاء عديمة الأرجل يتراوح طولها ١ ــ ٨ مم . وتعتبر اليرقات الطور الضار للنبات ؛ إذ يحدث الضرر بمجرد فقس البيض ، حيث تزحف اليرقات نحو الأبصال ، فتثقبها وتعيش فى أنفاق بالأوراق ، وتتغذى إلى أن تصل إلى حجمها الكامل .

شكل (١٠ – ٢٢) : أعراض الإصابة بالحامول فى البصل .



شكل (١٠ – ٢٣) : ذبابة البصل (الصغيرة) .

ومن أهم أعراض الإصابة موت البادرات والنباتات الصغيرة ، وذبول الأوراق من القمة للقاعدة ، ووجود أنفاق بالأوراق ، وأيضاً وجود اليرقات والعذارى ، وسهولة اقتلاع النباتات . وتؤدى الإصابة إلى نقص محصول البصل وتدهور نوعيته ، كما تعمل تغذية اليرقات على تجريح الأبصال ، وإحداث ونشر الإصابة ببعض الأمراض الفطرية والبكتيرية .

وتكافح ذبابة البصل بالرش بمبيد البريميسيد ٢٠٪ قابل للبلل ، بمعدل ٢ كجم للفدان ، أو الفولاتون ٥٠٪ مستحلب بمعدل ٢ لتر ، أو الأكتيليك ٥٠٪ بمعدل مستحلب ٢ لتر أيضاً للفدان . ويضاف أى من هذه المبيدات إلى ٤٠٠ لتر ماء فى الرشة الأولى ، و ٦٠٠ لتر فى الرشات التالية . وتعطى الرشة الثانية عادة بعد السدة الشتوية مباشرة ، ثم تعطى الرشة الثالثة قبل تقليع المحصول بنحو ٣٠ ــ ٤٠ يوماً ، والرشة الرابعة بعد ذلك بعشرة أيام أخرى . هذا .. وتخلط المبيدات المستعملة فى مكافحة ذبابة البصل الصغيرة ، مع تلك المستعملة فى مكافحة البياض الزغبى واللفحة الأرجوانية ، وهى تفيد أيضاً فى مكافحة التربس وذبابة البصل الكبيرة . أما حقول إنتاج البذور ، فإنها ترش بعد شهر من الزراعة رشة واحدة بأحد المبيدات التى سبق ذكرها ، كما قد يستعمل أيضا مبيد السيليكرون ٧٢٪ مستحلب ، بمعدل ١٧٥ مل لكل ١٠٠ لتر ماء ، على أن يستعمل ٤٠٠ لتر من محلول الرش للفدان .

ذبابة البصل الكبيرة

تتشابه ذبابة البصل الكبيرة (*Eumerus* spp) ، مع ذبابة البصل الصغيرة فى أن الطور الضار هو

اليرقة ، وهى عديمة الأرجل ، لونها أبيض مائل إلى الاصفرار ، ويبلغ طولها عند اكتمال نموها حوالى ٨ مم . وتصيب اليرقة أبصال البصل فى الحقل والمخزن ، كما تؤدى إلى إتلافها .

تكافح ذبابة البصل الكبيرة فى الحقل بنفس المبيدات التى تستخدم فى مكافحة ذبابة البصل الصغيرة ، بينما تستلزم مكافحتها فى المخازن فرز الأبصال المصابة وحرقها ، مع تطهير المخازن قبل التخزين بمستحلب السولار والصابون ، بمعدل لتر من الأول مع ٥٠ جم من الثانى ، وإضافتهما إلى نصف لتر ماء ، على أن تخفف لرش أربعة أمتار مربعة من السطح . كذلك تعفر التقاوى المخزنة بالسيفين ١٠٪ مسحوق ، بمعدل ١ر٢٥٠ كجم من المبيد لكل طن من الأبصال ، وتفرز الأبصال دوريًا كل أسبوعين لاستبعاد المصاب منها ، وتفرز ثانية عند الزراعة ، بحيث لا يزرع سوى الأبصال السليمة تماماً .

تربس البصل

يعرف تربس البصل onion thrips ، بالاسم العلمى *Thrips tabaci* ، وهو يصيب — إلى جانب البصل — العديد من المحاصيل الزراعية الأخرى ، أهمها : البطاطس ، والبرسيم ، والقمح ، والشعير ، والفول ، والعدس ، والقصب ، والكتان .

تحدث معظم الإصابة بالتربس خلال الفترة من أكتوبر حتى أبريل ، وتضع الحشرة بيضها بين الأوراق الصغيرة الداخلية المحمية . وتتغذى اليرقات بعد الفقس على الأوراق الداخلية ، حيث تجد الحماية من الظروف الجوية غير المناسبة ومن المفترسات . تتعذر اليرقات فى الأرض ، وتظهر الحشرة الكاملة بعد نحو ١٠ — ١٤ يوماً من وضع البيض ، والحشرة الكاملة صغيرة ؛ إذ يبلغ طولها ١ — ١,٥ سم ، لونها أصفر رمادى ، وذات أجزاء فم ثاقبة ماصة تمتص محتويات الخلايا (شكل ١٠ — ٢٤) . وتنتقل الحشرة من موقع لآخر حتى تأخذ الورقة لوناً أخضر مائلًا إلى الاصفرار ، كما تنتقل أيضاً من نبات لآخر بسهولة ، وذلك لأنها مجنحة .

شكل (١٠ — ٢٤) : تربس البصل .

ومن أهم أعراض الإصابة انحناء الأوراق الصغيرة وتشوهها ، وظهور بقع صغيرة فضية على الأوراق الأكبر المصابة ، وذلك لانعكاس الضوء الساقط على الخلايا التى امتصت منها العصارة . ويتحول مكان الإصابة إلى اللون البنى ، خاصة قمم الأوراق الكبيرة . وتؤثر الإصابة على كمية وجودة محصول البصل ، كما تصاب الحوامل النورية ، ويتأثر محصول البذور .

يكافح التربس بالرش بالأكتيلك ، أو البريميسيد ، أو الفولاتون بنفس الطريقة والتركيزات المستعملة فى مكافحة ذبابة البصل الصغيرة .

حلم البصل

يطلق على حلم البصل onion bulb mite الاسم العلمى *Rhizoglyphus echinopus* . وهو من آفات المخازن الخطيرة .. لونه أبيض سمنى . أما أجزاء الفم والأرجل ، فلونها بنى ، يسبب تلفاً كبيراً أثناء الشحن ، ويساعد على الإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية .

أكاروس البصل

يطلق على أكاروس البصل brown wheat mite الاسم العلمى *Petrobia cepae* ، لونه عنبرى أو بنى فاتح أو أسود ، وأجزاء الفم ثاقبة ماصة . يمتص الأكاروس عصاره النبات إلى أن يصفر لون الأوراق ، ويتغير لونها فى النهاية إلى اللون الرمادى ، ثم تذبل وتموت (مرسي وآخرون ١٩٧٣ ، وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .