عزل سلالات بكتيرية كانت قادرة على منافسة البكتيريا المسببة للمرض ومكافحتها تحت ظروف الحقل والمختبر .

العين الوردية

تسبب مرض العين الوردية Pink Eye بكتيريا تتبع الجنس *Pseudomonas* تتضمن *P. fluorescens* ، و *P. effusa* . ولا يوجد هذا المرض فى مصر .

تؤدى إصابة النباتات بذبول فيرتسيلليم أو بالرايزكتونيا إلى تهيئتها للإصابة بالعين الوردية . وأهم أعراض المرض ظهور مساحات وردية إلى بنية اللون حول العيون فى الدرنات المصابة عند الحصاد . وتمتد الإصابة داخليًا فى الدرنة إذا خزنت بعد الحصاد فى حرارة عالية ورطوبة مرتفعة .

ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، ومكافحة ذبول فيرتسيليم ، ومعاملة الدرنات قبل تخزينها بالبينوميل benomyl ، والتخزين فى حرارة منخفضة ورطوبة منخفضة نسبيًا (عن Rich ١٩٨٣) .

فيرس التفاف أوراق البطاطس

الأعراض

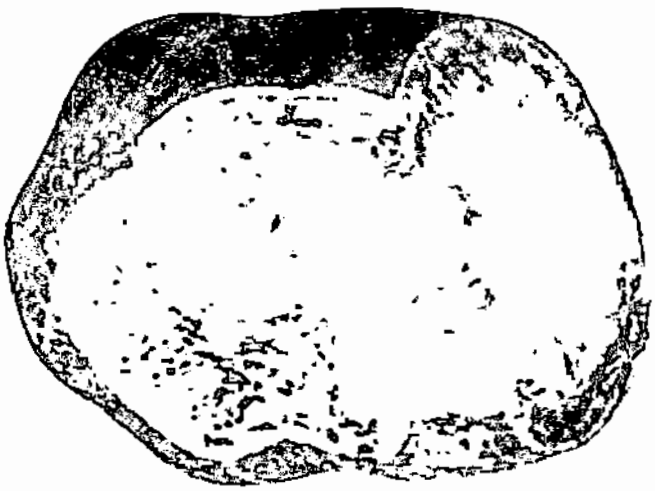
عند زراعة درنات مصابة بفيرس التفاف أوراق البطاطس Potato Leaf Roll Virus فإن النمو النباتى يكون عاديًا تقريبا . لمدة شهر من الزراعة ، ثم يصبح بطيئا ؛ الأمر الذى يترتب عليه صغر فى حجم النباتات المصابة مقارنة بالسليمة ، وتظهر أثناء ذلك أعراض الإصابة التى تتمثل فى اكتساب الأوراق السفلى للنبات ملمسا جلديًا، مع سهولة تقصفها والتفافها إلى أعلى (شكل ١٢-١٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، بينما تصبح الأوراق العليا شاحبة اللون ، وتلتف حوافها إلى أعلى .

أما إذا انتقل الفيرس إلى النباتات فى الحقل بواسطة حشرة المن ، فإن الأعراض لا تظهر غالبا إلا على الأوراق العليا فقط ، وخاصة الوريقات القاعدية منها ؛ حيث تلتف حوافها إلى أعلى حول العرق الوسطى ، وتصبح خضراء شاحبة اللون أو مصفرّة ، وتتجه إلى أعلى (شكل ١٢-١٧ ، يوجد آخر الكتاب) .

وترجع صلابة الأوراق وزيادة سمكها فى النباتات المصابة إلى تراكم الغذاء المصنع فيها على صورة نشا ، وعدم انتقاله إلى أعضاء التخزين ؛ الأمر الذى قد يحدث بسبب التلف الجزئى للحاء فى النباتات المصابة .

وتختلط أعراض الإصابة بهذا الفيرس مع أعراض الإصابة بعدد من أمراض الجذور ؛ مثل : الذبول الفيوزارى ، والقشرة السوداء ؛ لأن معظم أمراض الجذور تجعل أوراق النبات العليا ملتفة ، لكن الإصابة بهذا الفيرس تجعل الأوراق الملتفة قرطاسية الشكل ، كما تكون صلبةً وغير متهدلةٍ .

وتؤدى الإصابة بالفيرس إلى تحلل أنسجة اللحاء فى الساق والدرنات، وتظهر الإصابة على شكل تحلل شبكيٍ داخليٍ Internal Net Necrosis فى القطاع العرضى للدرنة (شكل ١٢-١٨)، ولكن هذا العرض لا يظهر فى كل الحالات، كما أنه قليل الظهور فى الأصناف الحديثة من البطاطس .



شكل (١٢-١٨) : أعراض التحلل الشبكى الداخلى فى درنات البطاطس الناشئ عن الإصابة بفيرس التفاف أوراق البطاطس .

ومن الأعراض المميزة لإصابة الدرنات - وخاصة تلك التى يظهر بها تحلل شبكى داخلى - أن نمواتها الجديدة تكون رفيعةً ورهيفةً وطويلةً Spindling (شكل ١٢-١٩).

شكل (١٢-١٩) : تكوين نموات طويلة ورفيعة ؛ بسبب إصابة الدرنة بفيرس التفاف أوراق البطاطس وتحلل نسيج اللحاء فيها . هذا .. وتزداد شدة الأعراض بزيادة شدة الإضاءة ، وبارتفاع الحرارة بين ١٦°م و ٢٨°م .

انتقال الفيرس والعوامل المؤثرة فى انتشار الإصابة

تبدأ الإصابة فى الحقل من زراعة تقاوٍ مصابة، أو من النباتات المصابة التى تنتج من إنبات درنات مصابة تركت فى الحقل من محصول سابق .

وينتقل الفيرس فى الحقل بواسطة من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* . تكتسب الحشرة الفيرس فى خلال ٣٠ دقيقة من تغذيتها على نبات مصاب ، وتمر بعد ذلك فترة حضانة لمدة يومين ، تصبح بعدها الحشرة قادرة على نقل الفيرس إلى النباتات السليمة ، يمر خلالها الفيرس إلى الجهاز الهضمى للحشرة ، ثم إلى غددها اللعابية ؛ حيث ينتقل الفيرس مع السائل اللعابى للحشرة إلى العائل عند تغذيتها عليه ، وتظهر أعراض المرض بعد النقل الحشرى للفيرس بنحو ٣٠-٤٠ يومًا عند إصابة النباتات وهى صغيرة ، ونحو

٤٠-٦٠ يوما عند اصابتها وهى كبيرة . ويصل الفيرس للدرنة بعد نحو ٨ ١٠ ايام من اصابة النموات الخضرية

تبقى الحشرة قادرة على نقل الفيرس - بعد اكتسابها له - طوال حياتها ، ولكن الفيرس لا ينتقل من طور الحشرة البالغ إلى نسلها .

ويكون انتقال الفيرس من نبات إلى آخر فى الحقل أو من حقل لاخر بواسطة الطور المجنح للحشرة ، والذى يعيش - عادة - لمدة ثلاثة أسابيع . كما أن الطور غير المجنح يمكن أن ينتقل ببطء إلى النباتات المجاورة وينقل إليها الفيرس (Univ. Calif. ١٩٨٦).

كذلك تنقل حشرة من البطاطس *Macrosiphum euphorbiae* فيرس التفاف أوراق البطاطس، ولكنها اقل خطورة فى هذا الشأن من حشرة من الخوخ الأخضر ؛ لأن الفيرس يكون غير باق (غير مثابر) nonpersistant فى من البطاطس ، ولاتكون الحشرة قادرة على نقل الفيرس إلى النباتات السليمة إلاّ مرة واحدة فقط - عادة - عقب كل تغذية لها على نبات مصاب.

ومن عوائل الفيرس الأخرى الطماطم والداتورة .

المكافحة

تلزم لمكافحة فيرس التفاف أوراق البطاطس مراعاة ما يلى :

١ - استعمال تقاوى معتمدة خالية من الفيرس فى الزراعة .

٢ - يمكن التخلص كليا من الفيرس بوضع الدرنات على حرارة ٣٧,٥°م لمدة ٢٥ يوما ، ولكن هذا الإجراء لا يتبع تجاريًا .

٣ - مكافحة الحشائش التى قد تكون عائلاً للفيرس .

٤ - التخلص من النباتات المصابة بمجرد اكتشافها ، ويتعين فى حقول إنتاج التقاوى التخلص - كذلك - من ١٢ نباتا من تلك التى تجاور كل نبات مصاب ، بمعدل ثلاثة من كل جانب .

٥ - يفيد الحصاد المبكر لحقول إنتاج التقاوى فى خفض نسبة الإصابة بالفيرس.

٦ - المكافحة الكيميائية للمن .

تبدأ المكافحة الكيميائية للمنّ – لمنع انتشار فيرس التفاف أوراق البطاطس – عندما يصل عدد الأفراد غير المجنحة للحشرة فى الأوراق السفلى للنبات إلى ١٠ أفراد/١٠٠ ورقة فى الأصناف القابلة للإصابة ، و ٣٠٠ فرد/١٠٠ ورقة فى الأصناف العالية المقاومة (DiFonzo وآخرون ١٩٩٥) .

ويستعمل فى مكافحة المنّ فى بداية حياة النباتات المبيدات الجهازية التى تضاف عن طريق التربة أو مع مياه الرى ، كما قد ترش النباتات بالمبيدات . وتعطى المبيدات الجهازية مكافحةً فعالةً للمنّ وبعض الحشرات الأخرى لمدة لا تقل عن ٦–٨ أسابيع .

ومن المبيدات المستخدمة فى مكافحة المنّ ما يلى :

المادة الفعالة	المبيد
aldicrb	تمك ١٠ ج Temik 10 G
demeton-S-methyl	ميتاسيستوكس ٥٥ Metasystox 55
dimethoate	دايمثويت Dimethoate
disulfaton	دايسلفتون Disulfoton
	دايسستون بى ١٠ Disyston P-10
malathion	مالاثيون ٦٠ Malathion 60
malathion + pyrethrins	كروموسيد Cromocide
oxamyl	فايدت ١٠ ج Vydate 10 G
phorate	فوريت Phorate
pirimicarb	أفوكس Aphox
thiometon	إيكاتين Ekatin

٧ – زراعة الأصناف المقاومة للفيرس :

تتباين أصناف البطاطس فى مستوى مقاومتها للفيرس بين قابلة للإصابة؛ مثل رصت بربانك Russet Burbank، ومتوسطة المقاومة؛ مثل كنيبك Kennbec، وعالية المقاومة؛ مثل كاسكيد Cascade، إلا أن هذه الأصناف تعد جميعها قابلةً للإصابة – بنفس الدرجة – لمنّ الخوخ الأخضر (DiFonzo وآخرون ١٩٩٥).

وسواء أكانت الأصناف قابلةً للإصابة ، أم متوسطة المقاومة للفيرس أم عالية

المقاومة للفيرس ، فإن مستوى المقاومة يزداد كلما تقدمت النباتات فى العمر ، وتقل معها احتمالات إصابة الدرنات الجديدة المتكونة بالفيرس (DiFonzo وآخرون ١٩٩٤) .

وقد أمكن إكساب بعض الأصناف التجارية المرغوب فيها وسلالات التربية المتقدمة من البطاطس صفة المقاومة للفيرس بتحويلها وراثيًا ؛ وذلك بإدخال الجينات المسئولة عن تكوين الغلاف البروتينى للفيرس فيها بوسائل الهندسة الوراثية (Jongedijk واخرون ١٩٩٣) .

فيرس إكس البطاطس

يعرف فيرس إكس البطاطس Potato Virus X (اختصارًا : PVX) - كذلك - باسم الفيرس الكامن Latent Virus ، ويسبب فى البطاطس مرض الموزايك الكامن Latent Mosaic .

الأعراض

تظهر الإصابة بالفيرس فى الجو البارد على صورة موزايك مصحوب بتجعد على سطح الورقة (شكل ١٢-٢٠ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ولكن هذه الأعراض تختفى عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة شدة الإضاءة . وإذا قطعت ساق النبات طوليًا قد يلاحظ فيها تحلل فى أنسجة اللحاء .

وفى الإصابات الشديدة يحدث تحلل فى الوريقات على صورة نقط صغيرة ، أو تحلل فى العروق ، أو بين العروق ، وقد يكون التحلل فى قمة النبات ، وقد يمتد على شكل خطوط فى أعناق الأوراق وفى الساق ، ولكن لا تموت النباتات المصابة .

وتؤدى إصابة بعض الأصناف الأوروبية القديمة (مثل : إبيكيور Epicure ، وكنج إدوارد) بالفيرس إلى تحلل قمة النباتات وموتها عادة ، كما يظهر فى درناتها تحلل فلينى .

وليس لهذا الفيرس - إن وجد منفردًا - أهمية كبيرة ، ولكن خطورته تظهر إذا تواجد معه فى نفس النبات فيرس واى البطاطس PVY ؛ حيث يكون الموزايك حينئذ شديدًا .