

وسائل انتشار الأمراض

من أهم وسائل انتشار الأمراض ما يلى :

١ - البذور وأعضاء التكاثر الخضرية :

ينتقل عن طريق البذور وأعضاء التكاثر الخضرى فى محاصيل الخضر عدد كبير من مسببات الأمراض . وبالرغم من أن نسبة البذور الحاملة - سطحيا *infested* - لآى مسبب مرضى ، أو المصابة بها *infected* قد تكون منخفضة ، إلا أن تلك البذور تنتج بادرآت مصابة بالمرض أو الآفة ، وتصبح مصدرا لانتقال الإصابة إلى النباتات الأخرى فى الحقل من بداية الزراعة ؛ الأمر الذى يـرع من تزايد معدلات الإصابة بالمرض ؛ ليصل إلى الحالة الوبائية فى وقت قصير . كما أن البذور الحاملة أو المصابة بمسببات الأمراض تؤدي إلى نقل تلك المسببات إلى الحقول والمناطق التى تخلو منها ؛ ولذا .. فإن استعمال البذور الخالية من مسببات الأمراض يعد أمرا حيويا لنجاح الزراعة .

ويظهر فى جدول (٦ - ١) أعداد الأنواع المختلفة من مسببات الأمراض التى تنتقل عن طريق بذور الخضر (عن Palti ١٩٨١) . ويتضح من الأعداد المبينة فى الجدول مدى الخطورة التى يمكن أن تتعرض لها حقول الخضر من جراء زراعة بذور ملوثة أو مصابة بمسببات الأمراض .

٢ - الهواء :

يمكن أن تُحمل جراثيم الفطريات مع الهواء إلى طبقات الجو العليا ، ثم تنتقل مع تيارات الهواء إلى مسافات بعيدة . ونظرا للاحتمالات الضئيلة لسقوط تلك الجراثيم - وهى ما زالت محتفظة بحيويتها - على أجزاء نباتية معينة من عوائلها القابلة للإصابة بها فى ظروف بيئية مناسبة للإصابة ؛ لذا .. فإنها تنتج بأعداد كبيرة تكفى لأن تهيم للطفيل فرصة كبيرة للبقاء وعدم الاندثار ؛ فمثلا .. ينتج نبات الباربرى الواحد (العائل المتناوب مع القمح لفطر *Puccinia graminis*) حوالى ٦٤ بليون جرثومة آسيديية .

جدول (٦ - ١) أعداد الأنواع المختلفة من الفطريات ، والبكتيريا ، والفيروسات ، واليماتودا التي تنتقل عن طريق البذور في محاصيل الخضر

أعداد الأنواع التي تنتقل عن طريق البذور من				
المحصول	الفطريات (١)	البكتيريا	الفيروسات	اليماتودا
البصل وثوم وانكرات	١٤	صفر	٢	١
كل أنواع حس الكرنب <i>Brassica spp</i>	١٥	٣	١	صفر
المجل	٩	١	صفر	صفر
الحس	١١	١	٤	صفر
الطبخ	٥	١	١	صفر
القارون	٤	صفر	٥	صفر
الخيار	٨	١	٢	صفر
انكوسة	٥	١	٣	صفر
الفاصوليات (حس <i>Phaseolus</i>)	٢٦	٦	١٠	صفر
الثبنة	١٤	٣	٧	صفر
البامية	١	١	صفر	صفر
الطماطم	١٩	٥	٧	صفر
الباذنجان	٩	صفر	١	صفر
البطاطس (البذور الحقيقية)	صفر	صفر	٥	صفر
الكرنب	١٠	٢	١	صفر

(١) اعترضت جميع أنواع الحس *Fusarium* نوعا واحدا .

وقد تنتقل مسببات الأمراض مع الرياح بطريق غير مباشر ، بانتقال أجزاء نباتية مصابة بواسطة الرياح .

ومن أشهر الأمثلة على انتقال جراثيم الفطريات بواسطة الرياح انتقال الجراثيم اليوريدية لفطر صدا الساق في القمح لمسافة ٣ آلاف كيلو متر سنويا من المكسيك عبر الولايات المتحدة إلى أن تصل إلى كندا ، ولكنها تحط في حقول القمح عبر تلك الرحلة التي تستغرق شهرين ؛ مما يؤدي إلى تضاعف أعداد الجراثيم ، التي تنتقل بذورها عن طريق الرياح .

كذلك تنتقل ملايين الخلايا البكتيرية والوحدات الفيروسية والديدان النيماطودية مع التربة الملوثة والأجزاء النباتية المصابة التي تنتقلها الرياح .

تنتقل مسببات الأمراض بواسطة الماء الذى يعمل إما كوسيط تسبح فيه تلك المسببات أو جراثيمها القادرة على الحركة الذاتية ، وإما أن يحملها الماء أليا أثناء حركته ، سواء أكانت حركة الماء فى الأنهار وقنوات الري ، أم فى التربة ، أم كرهاذ ماء المطر أو قطرات الندى .

وقد أوضحت دراسات Parker وآخرين (١٩٩٥) على الطماطم أن المطر أدى فى وجود مصادر للإصابة بالفطر *Septotria lycopersici* على بعد ٣٠ - ١٨٠ سم - لمدة ٢٤ ساعة فى كل من خمس فترات ممطرة - إلى زيادة متوسط عدد البقع المرضية إلى ٧٠ - ١٦٨٠ بقعة / ورقة ، مقارنة بـ صفر - ٠,٤٦ بقعة / ورقة فى النباتات التى عُرِضَتْ للفطر بنفس الطريقة ، ولكن خلال خمس فترات غير ممطرة . كما وجدت علاقة خطية بين متوسط أعداد البقع المرضية / ورقة وكمية الأمطار المتساقطة خلال فترات التعرض للفطر .

٤ - الحشرات :

ينتقل عديد من مسببات الأمراض عن طريق الحشرات (جدول ٦ - ٢) ، ويتم النقل بعدة طرق كما يلى :

أ - بالتصاق جراثيم الفطريات والبكتيريا على الزوائد والشعيرات التى توجد على جسم الحشرة ، وتحدث العدوى فى هذه الحالة مصادفة . ومن أمثلتها نقل بعض الحشرات لفطريات الأصداء والتفحيمات ، وللفطر المسبب للندوة المتأخرة فى البطاطس .

ب - بانتقال المسببات المرضية على أجزاء فم الحشرة أثناء تغذيتها على النباتات المصابة ، ثم انتقالها إلى النباتات السليمة .

ج - بانتقال الطفيل داخل القناة الهضمية للحشرة بعد تغذيتها على النباتات المصابة ، ويخرج الطفيل - بعد مروره بالقناة الهضمية للحشرة - مع براز الحشرة ؛ ليحدث الإصابة فى المكان الجديد الذى تنتقل إليه الحشرة .

جدول (٦ - ٢) أمثلة لبعض أمراض الخضر التي تنتقل عن طريق الحشرات (عن Peirce ١٩٨٧)

المريض	المحصول	مسبب المرض	ناقل المرض
البياض الرغيفي	فاصوليا اللبما	<i>Phytophthora phaseoli</i>	محل العمل <i>Apis mellifera</i>
الخدع الأسود	الكرب	<i>Phoma lingam</i>	دودة الكرب <i>Hylemya brassicae</i>
جرب البطاطس	البطاطس والبنجر	<i>Streptomyces scabies</i>	الخنافس البرغوثية <i>Epinx cucumeris</i>
الدبول البكتيري	القرعيات	<i>Erwinia trecheiphila</i>	خنائس الخيار <i>Acalymma vittata</i>
ذبول استيورات	الذرة	<i>Xanthomonas stewartii</i>	الخنساء البرغوثية <i>Chaetocnema pulicaria</i> ، و <i>Diabrotica undecimpunctata</i>
الغض الطرى	عدة محاصيل	<i>Erwinia carotovora</i>	ديدن حذور الذرة <i>Diabrotica longicornis</i> ، و <i>D. undecimpunctata</i>
التفاف القمة	عدة محاصيل	فيروس	ودودة حبوب الذرة <i>Hylema ciliatum</i>
اصفرار الأستر	عدة محاصيل	ميكوبلازما	الديدان <i>Hylema brassicae</i>
تخطيط الذرة	الذرة	فيروس	، و <i>H. ciliatum</i>
الذرة المغزلية	البطاطس	فيروس	نطاط أوراق البنجر <i>Circulifer tenellus</i> ، و <i>C. zea</i> ، و <i>C. storeyi</i>
			الخنائس البرغوثية ، والم ، ونطاطات النباتات ، وخنساء كلورادر
			<i>Leptinotarsa decimlineata</i>
			واخفساء <i>Lygus oblineatus</i>
التفاف الأوراق	البطاطس	فيروس	من الخوخ الأخضر <i>Myzus persicae</i>
موزايك الفاصوليا	الفاصوليا	فيروس	عدة أنواع من المن
موزايك الكرب	النصليبات	فيروس	الم :
			<i>Myzus persicae</i> ، و <i>Brevicoryne brassicae</i>
موزايك الخيار	القرعيات وغيرها	فيروس	من القطن <i>Aphis gossypii</i> ، وأنواع أخرى من المن ، وخنائس الخيار
الدبول المتشق	النطاطم	فيروس	الترمس <i>Thrips tabaci</i> وأنواع أخرى
التقرم الأصفر	الصل	فيروس	نحو ٥٠ نوعا من المن

د - بانتقال الطفيل داخل جسم الحشرة بعد أن تتكون بينه وبين الحشرة علاقة بيولوجية يتكاثر خلالها الطفيل ، وتزداد أعدادة . وبعد فترة حضانة معينة يمكن للحشرة نقل الطفيل عند تغذيتها على نباتات سليمة قابلة للإصابة به . ويكثر هذا النوع من النقل الحشرى فى حالات الإصابات الفيروسية .

٥ - الإنسان :

يعد الإنسان هو المسئول الأول عن نقل عديد من الأمراض الهامة من قديم الأزل ، وهو ما يحدث عند نقله لبذور أو أجزاء نباتية مصابة من قارة إلى أخرى ، أو من دولة إلى أخرى ، أو حتى من حقل إلى آخر .

٦ - الكائنات الحية الأخرى :

تنتقل بعض مسببات الأمراض عن طريق القواقع ، والطيور ، والحيوانات البرية .

٧ - التربة والأسمدة العضوية :

ينتقل عديد من مسببات الأمراض عند نقل التربة الملوثة بها من حقل إلى آخر ، أو عند استعمال أسمدة عضوية لم يكتمل تحللها (عن العروسى وآخرين ١٩٨٧ بتصرف) .

٨ - الديدان الأرضية

أوضحت دراسات Toyota & Kimura (١٩٩٤) أن نشاط الديدان الأرضية *Fusarium oxysporum* f. sp. *Pheretima* sp. فى التربة أدى إلى انتشار الفطر *raphani* - مسبب مرض الذبول الفيوزارى فى الفجل - فيها ، بالرغم من أنها - أى الديدان الأرضية - أحدثت نقصا فى أعداد أجزاء الفطر القادرة على إحداث الإصابة (Infective Propagules) .