الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

من أهم الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور، والتى تجب العناية بمكافحتها فى حقول إنتاج البذور مايلى (عن George ١٩٨٥) :

المسبب	المرض	
Alternari alternata, syn. Alternaria tenuis.	Seedling rot, leaf spot	عفن البادرات ــ تبقع الأوراق
Cercospora beticola	Leaf spot	تبقع الأوراق
Colletotrichum dematium f. spinaciae, syn. C. spinaciae.		
Erysiphe betae, syn. E. communis. f. betae.	Powdery mildew	البياض الدقيقى
Fusarium spp.	Blackleg	الجذع الأسود
Peronospora farinosa, syns. P. schachtii, P. effusa.	Downy mildew	البياض الزغبى
Pleospora betae, syns. P. betae P. bjoerlingii, Phoma betae	Blackleg, damping-off, leaf spot	الجذع الأسود ــ الذبول الطرى تبقع الأوراق
Ramularia beticola.	Leaf spot	تبقع الأوراق
Corynebacterium betae.	Silvering of red beet	التلون الفضى
Pseudomonas aptata.	Bacterial blight.	اللفحة البكتيرية
Viruses	Arabis mosaic virus	فيرس آرابس موزايك
	Raspberry ringspot virus	فيرس تبقع الراسبرى الحلقى
	Tomato black ringspot virus (beet ringspot virus)	فيرس تبقع الطماطم الحلقى الأسود (أو فيرس تبقع البنجر الحلقى)
Ditylenchus dipsaci	Eelworm canker	نيماتودا الساق

الآفات ومكافحتها

يشترك بنجر المائدة مع السلق ، والسلق السويسرى ــ وكذلك بنجر السكر ــ فى الإصابة بعدد كبير من الأمراض ، والحشرات . وفيما يلى عرض لأهم الآفات ، وطرق مكافحتها :

البياض الزغبى

يسبب الفطر Peronospora farinosa f.sp. betae مرض البياض الزغبى downy mildew فى بنجر المائدة ، و بنجر السكر ، وكذلك بنجر العلف . تظهر الأعراض الشديدة للإصابة على الأ وراق الصغيرة للنباتات ما بين مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية والعاشرة خاصة فى الجو البارد الرطب . ونادرا ماتؤدى الإصابة إلى موت النباتات ، ولكنها تحد من نموه بشدة ، وتشجع نمو البراعم الإبطية ؛ مما يعطى النبات مظهرا متوردا . تحدث الإصابة من خلال أديم الورقة ، و ينمو الفطر بين الخلايا مرسلا ممصات داخل الخلايا البرانشيمية . وتظهر جراثيم الفطر ــ فى نهاية الأمر ــ على السطح السفلى للورقة على صورة زغب قرمزى اللون . كما تظهر الجراثيم على السطح العلوى للورقة أيضا فى الجو الشديد الرطوبة . وتصبح البقع متحللة فى الجو الجاف . وتظهر أعراض الإصابة على الأ وراق الأكبر سنا على صورة تلون برتقالى ، مع زيادة فى سمك عرق الورقة وسهولة تقصفه . كما تصاب الأ زهار ؛ فتتضخم السبلات ، والقنابات ، وتأخذ النورة شكل المكنسة ، وتظهر الجراثيم على جميع الأجزاء المصابة ، وتتكمش البذور المتكونة ، وتمتد الإصابة إليها .

و بالرغم من أن نسبة البذور المصابة التى تنتج على النباتات المصابة نادراً ماتزيد عن ١ ٪ .. إلاّ أن هذه البذور تمثل أهم مصادر الإصابة فى الحقل ، وأهم مصدر لوصول الإصابة إلى المناطق التى لم يصل إليها الفطر من قبل . يعيش الفطر فى التربة على صورة جراثيم بيضية ، وميسيليوم فى بقايا النباتات .

ويمكن الوقاية من الإصابة بالمرض بالرش الدورى كل ١٠ ــ ١٢ يوما بأحد مركبات الداى ثيوكارباميت مثل الزينب ، كما تتوفر مصادر لمقاومة المرض .

البياض الدقيقى

يسبب الفطر Erysiphe betae مرض البياض الدقيقى Powdery mildew فى البنجر بأنواعه المختلفة . تبدأ الإصابة على صورة بقع صغيرة مفردة دائرية ، بيضاء اللون ، توجد ــ عادة ــ على السطح العلوى للورقة . تزداد هذه البقع فى العدد والمساحة تدريجيا ، إلى أن يغطى سطح الورقة كله بطبقة سميكة من ميسيليوم الفطر ، الذى يبدأ أيضا فى تكوين الحوامل الجرثومية والجراثيم الكونيدية ؛ مما يكسب الإصابة مظهرا دقيقيا . وتكون الأ وراق المسنة عادة أكثر قابلية للإصابة من الأ وراق الصغيرة ، وهى التى لا تصاب عادة إلاّ فى الحالات الشديدة . ويمكن رؤية الأجسام الثمرية للفطر Perithecia ــ وهى أجسام صغيرة سوداء اللون ــ فى أية مرحلة من الإصابة بعد ظهور البقع المرضية ، وتتوزع ــ عشوائيًا ــ على الميسيليوم .

يوجد ارتباط موجب كبير بين درجة الحرارة وشدة الإصابة . و يؤدى ارتفاع درجة الحرارة من ٣ إلى ١٨ °م إلى زيادة شدة الإصابة من ٤٠ إلى ١٠٠ ٪ . تعد فطريات البياض الدقيقى من أكثر

الفطريات تأقلما على المناطق الجافة وشبه الجافة . وتحتوى جراثيم هذا الفطر على ٤٠ ٪ رطوبة ، ويسمح ذلك بإنباتها فى غياب الرطوبة الحرة ، وفى حالات الرطوبة الجوية المنخفضة كذلك . وتنتقل الجراثيم الكونيدية بسهولة بواسطة الهواء .

ويكافح المرض بالرش ببعض المبيدات مثل الداينوكاب dinocap ، والكونيومثيونيت quinomethionate كل أسبوعين ، أو بعض المبيدات الجهازية ، مثل : بينوميل benonyl كل ٢٥ ــ ٣٠ يوما .

تبقع الأوراق السركسبورى

يسبب الفطر Cercospora beticola مرض تبقع الأوراق السركسبورى cercospora leaf spot فى البنجر بأنواعه المختلفة . تظهر أعراض الإصابة فى صورة بقع صغيرة يبلغ قطرها حوالى ٢ مم رمادية اللون ، ذات حافة قرمزية وتتكون بأعداد كبيرة . تسقط أنسجة الورقة غالبا فى المناطق المصابة ، فتبدو الورقة مثقبة ، وتعرف هذه الأعراض باسم shot-hole (شكل ٥ ــ ٧ ؛ يوجد فى آخر الكتاب) . وتتكون على أعناق الأوراق المصابة بقع بيضاوية طويلة . وقد تؤدى الإصابة إلى اكتساب الأوراق لونا أصفر ثم موتها . ويتبع موت الأوراق المصابة تكوّن أوراق جديدة ؛ مما يؤدى إلى استطالة منطقة التاج . وتصاب النورة بأكملها عند إنتاج البذور ، كما ينتقل المرض إلى البذور ذاتها .

ينتشر المرض ــ بصفة خاصة ــ فى المواسم الممطرة ، وتساعد الرياح ومياه الرى بالرش على زيادة انتشاره . وتعد الرطوبة النسبية العالية ضرورية لتكوين جراثيم الفطر . وتشتد الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة نهارا عن ١٦°م . وتحدث الإصابة غالبا عن طريق الثغور .

ويكافح المرض بالوسائل التالية :

١ ــ اتباع دورة زراعية مناسبة .

٢ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، لكن يعاب على ذلك أن الفطر يكون سلالات فسيولوجية جديدة بسهولة ، تكون قادرة على كسر المقاومة .

٣ ــ الرش بالمبيدات الوقائية مثل المانيب . وقد أدى استعمال المبيد بينوميل إلى مكافحة المرض بصورة رائعة . ولكن تمكن الفطر ــ فى سنوات قليلة ــ من إنتاج سلالات جديدة قادرة على مقاومة هذا المبيد . وعلى عكس السلالات القادرة على كسر المقاومة الوراثية للأصناف ، والتى يقل وجودها عند التوقف عن زراعة الأصناف المقاومة .. فإن السلالات الجديدة المقاومة لمبيد البينوميل كانت ذات قدرة على البقاء مشابهة للسلالة الأصلية ؛ مما أدى إلى التوقف عن استعمال هذا المبيد . وقد كانت تلك هى أول حالة تظهر فيها سلالات فسيولوجية من الفطر مقاومة للمبيدات (Dixon ١٩٨١) .

الصدأ

يسبب الفطر Uromyces betae مرض الصدأ rust فى البنجر بأنواعه المختلفة . وتتميز الإصابة بظهور بقع لونها بنى مائل إلى الأحمر، تنتشر على السطح العلوى للأوراق ، و يعد ذلك علامة على الطور اليوريدى للفطر. و يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات الجراثيم اليوريدية من ١٠ ــ ٢٢°م ؛ فتحت هذه الظروف يمكن أن يغطى النمو النباتى كله بالبقع المرضية . تبدأ الأوراق المسنة بعد ذلك فى الذبول ، ثم تجف وتموت ، بينما تحتفظ الأوراق الحديثة المصابة بوضعها القائم ، ثم تبدأ فى الاصفرار. وقد يموت النبات كله فى الحالات الشديدة .

ينتقل الفطر عن طريق البذور، وقد انتشر بهذه الوسيلة فى معظم أنحاء العالم . وتنتشر الجراثيم اليوريدية فى الحقل بواسطة الهواء ، بينما يقضى الفطر فترة الشتاء على الشتلات الجذرية stecklings ، وفى حقول إنتاج البذور.

وقد أمكن مكافحة المرض بالرش ببعض المبيدات الفطرية ، مخلوط بوردو ، والثيرام ، والزينب ، وكذلك بالمبيدات الجهازية مثل بينودانيل benodanil . وتوجد المقاومة للفطر فى بعض أصناف بنجر السكر.

الذبول الطرى وأعفان الجذور

تسبب مجموعة من الفطريات أمراض الذبول الطرى (أو تساقط البادرات) damping off ، وعدة أنواع من أعفان الجذور beet rots فى البنجر.

فيسبب الفطر Aphanomyces cochiloides مرض العفن الأسود black rot فى البنجر، والسلق ، والسبانخ . تبدأ أعراض الإصابة مبكرة فى طور البادرة على صورة ذبول طرى سابق للإنبات pre-emergence damping off ، حيث تتعفن البذور أثناء الإنبات ، ولكن قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة. وجدير بالذكر أن نفس هذه الأعراض يمكن أن تحدثها فطريات أخرى ، هى : Pleospora betae ، و.Pythium spp ، وThanetophorus cucumeris . و يعقب هذه المرحلة انتقال الفطر من البادرات المصابة تحت سطح التربة إلى البادرات النابتة ؛ فيُحدث بها ذبولاً طريًا تاليًا للإنبات post-emergence damping off . يخترق الفطر أنسجة السويقة الجنينية السفلى عند سطح التربة ، ثم تبدأ أعراض الإصابة على صورة بقع مائية تنتشر إلى أعلى وإلى أسفل ، وربما تصل إلى أعناق الأوراق الفلقية . وتتحول المناطق المصابة بسرعة إلى اللون البنى، ثم تصبح سوداء جيلاتينية المظهر. و يعقب ذلك جفاف أنسجة القشرة فى الساق والسويقة الجنينية السفلى ، ثم انكماشها إلى أن تصبح كالخيط الرفيع . وتنتج الجراثيم البيضية للفطر بوفرة فى هذا النسيج . تنتشر الإصابة بسرعة كبيرة فى الجو الحار ــ الذى تزيد درجة حرارته عن ١٤°م ــ وفى الأراضى الرطبة .

وقد تعيش النباتات المصابة لمدة ١٠ــ١٤ يومًا فى الجو البارد. ويمكن أن تمتد الإصابة لأعلى على ساق النبات، وتظهر آثار ذلك فى شكل اصفرار على الأوراق. وإذا كانت الإصابة قليلة بحيث أمكن للنبات أن يصل إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الخامسة دون أن يقضى عليه .. فإن البقع المرضية تسقط من نسيج القشرة، و يبدو النبات طبيعيًا، ولكن تظهر الإصابة بعد ذلك فى النباتات القريبة من النضج على صورة تقزم واضح، مع تلون السويقة الجنينية السفلى المتضخمة بلون أصفر مائل للأخضر، يتحول بسرعة إلى اللون البنى فالأسود. وتكون الأنسجة المصابة طرية ومائية المظهر، ثم تجف فى نهاية الأمر. وقد يتعفن الجذر الرئيسى والأفرع الجدرية أيضًا عندما تكون الرطوبة الأرضية عالية.

و يكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة، كما توجد المقاومة فى عدة أصناف من بنجر السكر.

و يسبب الفطر Pleospora bjorlingii (P. betae =) عدة أعراض مرضية، منها: عفن البادرات الأسود، والبقع الورقية، وعفن الساق والجذور. تصاب البذور النابتة ــ عادة ــ عندما تكون الزراعة فى أرض رطبة، وجو بارد. وأكبر مصدر للإصابة فى هذه المرحلة هو زراعة بذور مصابة بالفطر. وتكون أعراض الإصابة السابقة والتالية للإنبات مماثلة للأعراض التى سبق بيانها بالنسبة للفطر A. cochlioides. وتنحصر الإصابة فى النباتات البالغة على الأوراق الكبيرة والشماريخ الزهرية، وتظهر على شكل بقع بلون بنى فاتح، يمكن أن يصل قطرها إلى ٢ سم. وتتكون الجراثيم البكتيرية للفطر فى هذه البقع على شكل دوائر تحيط بمركز واحد. وتظهر على الشماريخ الزهرية خطوط متحللة بنية إلى سوداء اللون. ويمكن أن تمتد الإصابة إلى الجذور فى المخازن.

تنتشر الإصابة أساسا عن طريق البذور، كما تنتقل جراثيم الفطر داخل الحقل بواسطة الرياح، والمطر، وماء الرى. و يعيش الفطر على بقايا النباتات فى التربة. تشتد الإصابة فى الجو الدافىء الذى تزيد درجة حرارته عن ١٥°م.

يكافح الفطر بزراعة بذور خالية من الإصابة، ومعاملتها بمركب إيثايل كبريتات الزئبق ethyl mercury sulphate ــ وهو إجراء عادى بالنسبة لبنجر السكر. ومن الضرورى اتباع دورة زراعية مناسبة، والاهتمام بالتسميد. وتتوفر أصناف مقاومة من بنجر السكر.

و يسبب الفطر Rhizoctonia solani ذبولا طريًا وعفنا جافا للجذور. تحدث بعض حالات الذبول الطرى قبل الإنبات، ولكن غالبيتها تكون بعد الإنبات، وتتميز الإصابة بوجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة فى البادرة. كذلك يحدث الفطر Pythium ultimum، و P. aphanidermatum ذبولا طريا للبادرات، يتميز بتحلل طرى للأنسجة المصابة. أما الفطر Phoma betae (Pleospora betae =) .. فينتقل أساسا عن طريق البذور، وتظهر أعراض الإصابة به على صورة تلون أسود بالسويقة الجنينية السفلى حتى سطح التربة. تحدث الإصابة بالفطر Pythium فى مدى واسع من درجات الحرارة، بينما تشتد الإصابة بالفطر Phoma فى الجو البارد فقط، و بالفطر

Rhizoctonia فى الجو المعتدل والجو الدافىء فقط . وتكافح جميع هذه الفطريات بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية .

أما عفن الجذور الجاف الذى يسببه الفطر Rhizoctonia solani .. فإنه يؤدى إلى ذبول الأوراق أثناء النهار، ثم موت الأوراق الكبيرة فالأصغر تدريجيا . وتكون البقع الجذرية دائرية وغائرة وبنية اللون، وتظهر بها ـ غالبا ـ حلقات تشترك فى مركز واحد . و يوجد ـ عادة ـ حد فاصل بين الأنسجة السليمة والمصابة . يعيش الفطر فى التربة ، وتشتد الإصابة عندما ترتفع درجة الحرارة إلى ٢٧°م أو أعلى من ذلك ، وفى ظروف الجفاف . و يكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة تدخل فيها النجيليات (Gubler وآخرون ١٩٨٦) .

التثأل التاجى

تسبب البكتيريا Agrobacterium tumefasciens مرض التثأل التاجى فى البنجر، وعدد كبير آخر من النباتات ذوات الفلقتين والتى تتوزع على ١٤٠ جنسا فى ٦١ عائلة نباتية . تظهر الأعراض فى مختلف النباتات على صورة ثآليل كروية ذات سطح خشن تتكون على الجذور أو على السيقان عند سطح التربة غالبا ، وتختلف فى الحجم من ملليمترات صغيرة إلى عدة سنتيمترات فى القطر. تحفز البكتريا خلايا العائل البرانشيمية لأن تنمو نموا غير طبيعى ينتهى بتكوين الثألول . وتصيب البكتريا النباتات عن طريق الجروح ، والعديسات . وبمجرد أن تبدأ المراحل الأولى لتكوين الثألول .. فإنه يستمر فى الزيادة فى الحجم بصورة تلقائية دونما حاجة لاستمرار تواجد الخلايا البكتيرية . وقد وضعت عدة نظريات لتفسير ذلك . هذا .. ويجب عدم زراعة البنجر فى الحقول الموبوءة بالبكتيريا ، ويمكن اختبار وجود البكتيريا بوضع شرائح جزر فى التربة ، حيث تظهر بها الثآليل إن كانت الأرض ملوثة بالبكتيريا .

الفيروسات

يصاب البنجر بأنواعه المختلفة بعديد من الفيروسات ، من أهمها مايلى :

١ ـ فيرس التفاف أوراق البنجر Beet leaf curl virus :

ينتقل فيرس التفاف أوراق البنجر بالخنفساء lace bug (اسمها العلمى Piesma quadratum) ، و يصيب الفيرس ـ إلى جانب البنجر ـ كلا من السبانخ ، والفاصوليا . تظهر الأعراض على صورة شفافية بالعروق مع زيادتها فى السمك دون أن تنمو طوليا ؛ مما يؤدى إلى تجعد الورقة . و ينمو عديد من الأوراق الصغيرة من قمة الجذر نحو مركز النبات . تزداد الإصابة فى الجو الحار. و يكافح المرض بعمل مصائد للحشرة الناقلة للفيرس ، ثم التخلص منها .

٢ ــ فيرس أوراق البنجر العنبرية Beet marble leaf virus :

ينتقل الفيرس بواسطة أنواع عديدة من المن ، منها : Myzus persicae ، و Aphis fabae ، و Macrosiphon euphorbiae . تظهر الأعراض على صورة اصفرار بعروق الأوراق الصغيرة ، ثم تبرقشها عند اكتمال نموها . وتجف أوراق النباتات المصابة فى النهاية وتصبح ورقية الملمس .

٣ ــ فيرس اصفرار البنجر الخفيف Beet mild yellowing virus

ينتقل الفيرس بواسطة نوع المن M. persicae ، وهو يصيب كلًا من البنجر والسبانخ . تأخذ أوراق النباتات المصابة لونا برتقاليا مائلا إلى الأصفر .

٤ ــ فيرس موزايك البنجر Beet mosaic viras :

ينتقل فيرس موزايك البنجر بواسطة أنواع عديدة من المن ، منها : M. persicae ، و A. fabae وعوائله كثيرة فى العائلات الرمرامية ، والبقولية ، والباذنجانية ، و ينتشر فى معظم أرجاء العالم . تظهر أعراض الإصابة فى البداية على الأوراق الصغيرة الداخلية على صورة بقع صغيرة صفراء اللون ، يتبعها ظهور تبرقش مميز . كما يظهر التبرقش أيضا على الأوراق الكبيرة . ومن المظاهر المميزة للإصابة التفاف قمة الورقة للخلف ، وتقزم النباتات .

و يتأخر ظهور الأعراض على نباتات السبانخ المصابة لنحو ثلاثة أسابيع ، ثم تظهر فجأة على شكل التفاف بالأوراق الحديثة للخلف مع بقع ذات لون ذهبى براق ، قد تزداد فى العدد والمساحة وتلتحم ببعضها البعض . ومع تطور المرض .. تتقزم النباتات ، و يعمها الاصفرار ثم تموت أنسجتها .

٥ ــ فيرس اصفرار البنجر الكاذب Beet pseudo - yellows virus :

ينتقل هذا الفيرس بواسطة الذبابة البيضاء من النوع Trialeurodes vaporariorum . يصيب الفيرس مجموعة كبيرة من النباتات ، منها : الجزر ، والخيار ، والخس ، والسبانخ . تظهر الأعراض على صورة بقع صفراء اللون على الأوراق الكبيرة .

٦ ــ فيرس اصفرار البنجر Beet yellows virus :

ينتقل الفيرس بواسطة نوعى المن : M. persicae ، و A. fabae . تبدأ أعراض الإصابة على الأوراق المسنة على صورة اصفرار الأنسجة ما بين العروق ينتشر تدريجيا من قمة الورقة حتى يعمها كلها ، وتزداد دكنة اللون الأصفر تدريجيا ؛ حتى يصبح أصفر قاتما ، ثم برتقاليا . و يتبع ذلك موت الأنسجة المصابة وتحللها . وتتميز أعراض الإصابة على السبانخ ــ إلى جانب اصفرار ما بين العروق بشفافية العروق ، والتفاف الأوراق ، وموت القمة النامية للنبات ، ثم موت النبات .

ولمزيد من التفاصيل عن فيروسات البنجر .. يراجع Dixon (١٩٨١) .

الحشرات

يصاب البنجر بعديد من الحشرات ، منها ماسبقت مناقشة أضرارها وطرق مكافحتها فى الفصل الأول ، ضمن آفات الكرنب ، مثل : الدودة القارضة ، ودودة ورق القطن ، والحفار ، والخنفساء البرغوثية ، والذبابة البيضاء ، والمن بأنواعه المختلفة ، ومنها مالم نتناوله بالشرح بعد ، مثل : سوسة البنجر ، وفراشة البنجر ، وذبابة أوراق البنجر .

١ ــ سوسة البنجر Lixus junci :

يبلغ طول الحشرة الكاملة من ١,٠ ــ ١,٢ سم ، ولونها بنى قاتم إلى أسود . تحدث الإصابة خلال الفترة من مارس إلى يونية . تضع الحشرة بيضها على الأوراق خاصة على العرق الوسطى والعنق . وتحفر اليرقات أنفاقا فى الأوراق تظهر بنية اللون . وتتحول اليرقة إلى عذراء فى النفق داخل شرنقة من الحرير .

تكافح الحشرة بجمع النباتات المصابة وإعدامها ، وجمع الحشرات الكاملة فى الصباح الباكر وإعدامها ، والرش بالمبيدات فى حالات الإصابة الشديدة .

٢ــ ذبابة أوراق البنجر Pegomyia mixta :

إن الحشرة الكاملة ذبابة صغيرة تشبه الذبابة المنزلية ، يبلغ طولها نحو ٦ مم ، ولونها رمادى قاتم . تضع الحشرة بيضها على الورقة . تتغذى اليرقات بعد فقسها على أنسجة الورقة الداخلية ، محدثة بقعا كبيرة بين بشرتى الورقة بعد اختراقها . وتكافح الحشرة بالرش بالدايمثويت ٤٠ ٪ بتركيز ١٥ , ٠ ٪ ، أو التمارون ٦٠٪ بتركيز ٢ , ٠ ٪ ، مع العناية بالرى ومكافحة الحشائش ، وعدم استعمال الأسمدة العضوية التى تجذب الحشرة إليها .

٣ ــ فراشة البنجر Scrobipalpa ocellatella :

الحشرة الكاملة فراشة صغيرة ، يبلغ طولها حوالى ٥ مم ، لونها بنى فاتح . تحفر اليرقات فى العرق الوسطى للأوراق ؛ فتؤدى إلى إتلافها . وتبلغ الإصابة أعلى معدلاتها فى الجو الحار . تتحول اليرقات إلى عذارى داخل أنفاقها ، أو خارجيا بين الأوراق الساقطة داخل شرانق من الحرير . تكافح الحشرة بجمع الأوراق المصابة وإعدامها ، والرش بالتمارون ٦٠٪ بتركيز ٢ , ٠ ٪ فى حالات الإصابة الشديدة (حماد وعبد السلام ١٩٨٥ ، حماد والمنشاوى ١٩٨٥) .