

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

المركز الوطني للمتميزين

الطالب رضا غصة

إشراف: سامر العمر | الصف العاشر

أمراض النبات

مقارنة بين الأمراض الطفيلية والفيروسية

تتنوع الأمراض في الإنسان بحسب مسبباتها ما بين فيروسات وفطور وجراثيم وتتم دراسة هذه الأمراض لإيجاد العلاج المناسب والأمر مماثل عند النبات حيث أن الأمراض عند النبات تتنوع بحسب مسبباتها أيضاً لكن تتم دراستها لأن هذه الأمراض تؤثر في المحاصيل الزراعية الكبيرة التي تؤثر على الاقتصاد والغذاء والمعيشة وغيرها فتختلف مسببات الأمراض ما بين فيروسية وفطرية وبكتيرية أو حتى عوامل طبيعية لكن في هذه الحلقة سأدرس الأمراض الفطرية التي تصنف تحت الأمراض الطفيلية و الأمراض الفيروسية ثم نقارن بينهما لنجد الفرق والاختلاف في التأثير والانتشار ...

المقدمة

كانت أكثر المشاكل التي واجهتني في إعداد هذه الحلقة وتقديمها هو صعوبة إيجاد المراجع وندرتها على الرغم من أهمية هذا الموضوع لكن بطء الانترنت وندرة المراجع الورقية وصعوبة البحث في سوريا كانوا من أحد العوامل التي ساهمت في صعوبة الموضوع...

لكن أهمية الموضوع في حياتنا وعدم فهم الأخرين لها هو ما دفعني إلى الاستمرار والتعمق به لكي أوضح لهم ما كان مشوشاً في عقولهم ولكي أجد واستنتج الإجابات عن الأسئلة التي واجهتني فيها.

الإشكالية:

ما الفرق بين الأمراض النباتية الطفيلية والأمراض النباتية الفيروسية؟-

لماذا الأمراض النباتية الفطرية منتشرة أكثر من الأمراض الفيروسية؟-

الذبول التبقعي في الطماطم البياض الدقيقي للقرعيات

الصورة (2) الصورة (1)

الأمراض الطفيليــة

تختلف مسببات أمراض النبات فيمكن أن تكون كائنات حية طفيلية أو عوامل غير طفيلية أو فيروسات.

الأمراض الطفيلية:

هي الأمراض التي تنشأ نتيجة لإصابة النبات بكائن حي آخر يطلق عليه "الطفيل" ويطلق على النبات "عائل" وذلك ليستمد الطفيل من العائل غذائه أو جزء منه.

ولحدوث التطفل يجب وجود مصادر للعدوى يحتمي فيها أو يعيش عليها الطفيل لحين انتقاله إلى مكان يحدث فيه إصابة جديدة.

ويعتبر الطفيل ناجحاً في تطفله إذا توافرت له الصفات التي تمكنه من استمرار الحياة وإحداث العدوى. وتتلخص هذه الصفات التي يتميز بها الطفيل الناجح في الآتي:

قدرة الطفيل على التكاثر:

تختلف المسببات المرضية للطفيليات في قدرتها على التكاثر السريع فالخلايا البكتيرية تتكاثر بالانقسام البطيء وبسرعة كبيرة بينما الفطريات يتوقف تكاثرها كثيراً على مدى قدرتها على إنتاج أعداد كبيرة من (الجراثيم) وبعض الفطريات تكون جراثيماً بأرقام ضخمة أما بالنسبة للنباتات الزهرية المتطفلة التي تنتج أعداداً هائلة من البذور القادرة على إحداث العدوى والديدان الثعبانية كذلك لها القدرة الهائلة على التكاثر بأعداد كبيرة وذلك بوضع أعداد كبيرة من البيض

قدرة الطفيل على الانتشار:

يعتبر الطفيل وجراثيمه قليل الخطورة إذا كان انتشاره من مكان إلى آخر محدوداً، فالفيروسات مثلاً تنتشر عادةً بوساطة الحشرات أو الإنسان ونادراً ما يحدث ذلك بفعل الماء أو الهواء أما الفطريات وجراثيمها فكثير منها ينتشر بواسطة الهواء، وقد وجد أن حالات كثيرة تقذف الجراثيم من حواملها الجرثومية وتنتشر بعيداً عن العائل وهذا يساعد على انتشارها بالتيارات الهوائية إلى مسافات بعيدة بالإضافة إلى أن كثير من جراثيم الفطريات تنتشر بوساطة الماء والحشرات والحيوانات والطيور

اختراق الطفيل للعائل:

عند سقوط مصدر العدوى على سطح العائل لا بد من حدوث تغيرات حيوية للطفيل قبل أن يتمكن من اختراق العائل ويتم نشاط الطفيل تحت ظروف بيئية خاصة من رطوبة وحرارة وخلافه

ويظهر النشاط في صورة إنبات الجراثيم أو نشاط الخلايا الحجرية للفطر

ويتم غزو الطفيل لأنسجة العائل عن طريق وسائل مختلفة هي:

الفتحات الطبيعية للنبات مثل الثغور

الجروح وذلك لأن أنواع عديدة من الفطريات لا يمكنها دخول أنسجة العائل الخاص بها عن طريق فتحاته الطبيعية بل يتطلب الأمر حدوث جروح في جسم العائل حتى يتمكن الطفيل من خلالها من غزو أنسجته الداخلية.

وجود حالة توازن بين الطفيل والعائل:

إن عملية اختراق الطفيل للعائل لا تعني حدوث العدوى فقد يدخل الطفيل أنسجة العائل ولا يلبث أن يموت دون أن يحدث إصابة ناجحة وذلك لأن النبات يكون خلايا فلينية تحيط بالطفيل بمجرد اختراقه للعائل، أما عملية العدوى هي العملية التي ينتج عنها اختراق الطفيل للعائل ثم استقراره داخل أنسجة العائل ويكون بينه وبينها علاقة غذائية بيولوجية تمكنه من النمو والتكاثر بسهولة

مقاومة الظروف البيئية غير المناسبة:

وقد يعبر عن ذلك أيضاً بحيوية الطفيل وهي عبارة عن قدرة الطفيل في البقاء حياً خلال الظروف البيئية التي لا تلائم نموه وهذه الصفة تعتبر من الصفات المميزة الهامة للطفيل الناجح.

القدرة على التأقلم:

ويقصد بذلك قدرة الطفيل على تغيير خواصه المعيشية والطفيلية بما يتناسب مع التغيرات البيئية والمعيشية التي قد تحدث عند انتقال الطفيل من مكان إلى أخر أو تنشأ من تغير في التركيب المحصولي بذلك قد يفقد قدرته على التطفل ويندثر، أما إذا صحب التغير في البيئة أو العائل تغير في خواص الطفيل المعيشية ليلائم بذلك الظروف الجديدة التي تسيطر عليه فإن مرونة هذا الطفيل تمكنه من البقاء والانتشار

ومن الكائنات المسببة لهذا النوع من الأمراض الفطور [[1]](#footnote-1)

ينتشر المرض بانتشار المسبب أو جراثيمه أما طرق انتشار الأمراض الطفيلية وخاصة الفطور فهي:

الانتشار عن طريق الهواء:

أحياناً تكون جراثيم الطفيليات المرضية مكيفة تكييفاً خاصاً، بحيث يسهل انتقالها من مكان إلى أخر بواسطة الهواء، وذلك لخفة وزنها وصغر حجمها ونظراً للاحتمالات الضئيلة لتوفر الظروف الملائمة لنجاح العدوى عند سقوط تلك الجراثيم وهي لا زالت محتفظة بحيويتها على أجزاء نباتية من العائل الخاص القابل للإصابة بها فإن إنتاج هذه الجراثيم يتم بكميات كبيرة إلى حد تكون لدى الطفيل فرص كبيرة للبقاء، وحفظ نوعه من الاندثار.

الانتشار بواسطة الماء:

يحمل الماء مسببات الأمراض حملاً آلياً أثناء حركته سواء كان ذلك عند انحدار الماء من المرتفعات أو عند اندفاعها في الأنهار

الانتشار بواسطة الحشرات:

توجد علاقات معيشية مختلفة بين كثير من الحشرات وبعض المسببات المرضية فكثير من البكتريا تحمل على الزوائد والشعيرات الموجودة على جسم الحشرات[[2]](#footnote-2)

مثال عن الأمراض الطفيلية:

العفن الأبيض (عفن الأسكليروتينيا)

يسببه الفطر:

Sclertinia Sclerotiorum

وتكمن خطورة هذا المرض في أن الفطر المسبب لهذا المرض يمكن أن ينتقل عن طريق التربة أو عن طريق الهواء، حيث يكون أجساماً حجرية سوداء يمكن أن تظل بالتربة وتتحمل الظروف غير المناسبة لعدة سنوات وعند انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة ينشط الفطر ويهاجم النبات وتظهر الأعراض على أي جزء من النبات وخاصة على الساق قرب سطح التربة وتكون بشكل بقع صغيرة مائية تتحول للون البني ويمكن الإصابة أن تمتد الإصابة إلى أسفل لتصيب قواعد وأعناق الأوراق وتسبب اصفرارها وذبولها.

وقد تمتد الإصابة إلى أسفل لتصيب المجموع الجذري. ثم يبدأ ظهور نمو الفطر الأبيض القطني على الجزء المصاب من الساق وتشاهد الأجسام الحجرية السوداء بداخله بأحجام مختلفة قد تصل إلى حجم بذرة البسلة، كما تصاب الثمار أيضاً ويشاهد عليها النمو الأبيض القطني وتصبح طرية ثم سريعاً ما تتعفن.

المكافحة:

إتباع دورة زراعية طويلة نظراً لأن الفطر يمكث في التربة عدة سنوات

حرق المخلفات النباتية المصابة لتلافي حدوث المرض.

تنظيم الري وعدم زيادته.

تحسين التهوية في الأنفاق لخفض الرطوبة.

مراعاة عدم إحداث جروح بالنباتات.

تعقيم التربة[[3]](#footnote-3)

الصورتين (3)و(4) مرض العفن الأبيض

الأمراض الفيروسية:

توجد الفيروسات النباتية في الطبيعة على هيئة سلالات، تختلف في طريقة انتقالها، وشراستها والمضيفات التي تهاجمها والأعراض التي تحدثها كما أن لكل فيروس نقاط حرارة مميتة تتباين هذه الدرجة باختلاف الفيروس حيث يعرف في الوقت الحالي ما يزيد عن 600 نوع من الفيروسات تحدث أمراضاً لأنواع نباتية مهمة مثل البطاطا والقمح والشوفان والأرز والذرة والدراق والحمضيات والشوندر وقصب السكر والنخيل

وتظهر في النباتات التي تتكاثر خضرياً أكثر من التي تتكاثر بالبذور[[4]](#footnote-4) ﻓﺎﻟﻨﺒﺎﺘﺎﺕ ﺍﻟﻤﺯﻫﺭﺓ ﻻ ﺘﺼﻠﺢ ﻵﻥ ﺘﻜﻭﻥ ﻭﺴﻁ ﻴﺘﺭﺩﺩ ﻋﻠﻴﻪ ﺍﻟﻔﻴﺭﻭﺱ ﻭﻴﺩﺨل ﺒﺩﺍﺨﻠﻬﺎ ﻭﺫﻟﻙ ﻟﻭﺠـﻭﺩ ﻏﺸﺎﺀ ﺍﻟﺨﻼﻴﺎ ﺍﻟﺴﻠﻴﻭﻟﻭﺯﻯ

ﻴﺨﺘﻠﻑ ﺘﺄﺜﺭ ﺍﻟﻨﺒﺎﺘﺎﺕ ﺒﺎﻟﻔﻴﺭﻭﺱ ﻤﻥ ﺃﺜﺎﺭ ﺒﺴﻴﻁﺔ ﺇﻟﻰ ﻤﻭﺕ ﺴﺭﻴﻊ ﻭﻓﻲ ﺍﻟﻨﺒﺎﺘـﺎﺕ ﺍﻟﻘﺎﺒﻠﺔ ﺒﺎﻹﺼﺎﺒﺔ ﻓﺈﻥ ﺍﻟﻤﻅﻬﺭ ﺍﻟﺸﺎﺌﻊ ﺼﻐﺭ ﺤﺠﻤﻬﺎ ﻭﻗﻠﺔ ﻤﺤﺼﻭﻟﻬﺎ ﻭﻟﻜﻥ ﻴﺴﺒﻕ ﻫﺫﺍ ﺘﻐﻴﺭﺍﺕ ﻭﺍﻀﺤﺔ ﻓﻲ ﻤﻅﻬﺭ ﺒﻌﺽ ﺃﺠﺯﺍﺌﻬﺎ ﻜﺎﻵﺘﻲ

ﻅﻬﻭﺭ ﺒﻘﻊ ﺨﻀﺭﺍﺀ ﻓﺎﺘﺤﺔ ﺃﻭ ﻤﺼﻔﺭﺓ ﻋﻠﻰ ﺍﻷﻭﺭﺍﻕ ﺍﻟﺨﻀﺭﺍﺀ ﻓﻴﻌﻁﻴﻬﺎ ﺸﻜﻼﹰ مبرقشاً

ـ ﺤﺩﻭﺙ ﺘﺸﻭﻫﺎﺕ ﻤﺨﺘﻠﻔﺔ ﻟﻠﻌﺎﺌل ﺍﻟﻤﺼﺎﺏ ﻤﺜل ﺍﻟﺘﻔﺎﻑ ﺍﻷﻭﺭﺍﻕ ﻭﺘﺠﻌﺩ ﺍﻷﻭﺭﺍﻕ.

ـ ﻅﻬﻭﺭ ﺤﻠﻘﺎﺕ ﻋﻠﻰ ﺍﻷﻭﺭﺍﻕ ﺫﺍﺕ ﺠﺩﺍﺭ ﻤﻥ ﺃﻨﺴﺠﺔ ﺫﺍﺕ ﻟﻭﻥ ﺃﺨﻀﺭ ﻓﺎﺘﺢ ﺃﻭ

ﺃﺼﻔﺭ ﻭﺘﻜﻭﻥ ﺨﻼﻴﺎ ﺘﻠﻙ ﺍﻷﻨﺴﺠﺔ ﻤﻴﺘﺔ.

ـ ﻅﻬﻭﺭ ﻨﻘﻁ ﺒﻨﻴﺔ ﻗﺎﺘﻤﺔ ﺘﻨﺘﺸﺭ ﻋﻠﻰ ﺠﻤﻴﻊ ﺃﻭﺭﺍﻕ ﺍﻟﻨﺒﺎﺕ ﻭﻗﺩ ﺘﻅﻬﺭ ﻋﻠﻰ ﺍﻷﻭﺭﺍﻕ ﺍﻟﻌﻠﻴﺎ ﻓﻘﻁ ﻭﻴﻤﻜﻥ ﺃﻥ ﺘﻨﺘﺸﺭ ﺤﻭل ﺍﻟﻌﺭﻭﻕ ﺍﻟﺭﻓﻴﻌﺔ ﺒﺎﻷﻭﺭﺍﻕ.

ـ ﻴﻤﻜﻥ ﺃﻥ ﺘﺄﺨﺫ ﻋﺭﻭﻕ ﺍﻟﻭﺭﻗﺔ ﻟﻭﻨﺎً ﺸﻔﺎﻓﺎً.

ـ ﺍﺨﺘﺯﺍل ﺍﻷﺯﻫﺎﺭ ﻓﻲ ﺍﻟﺤﺠﻡ ﻭﺘﺸﻭﻩ ﻓﻲ ﺍﻟﺸﻜل ﻭﺘﻐﻴﺭ ﻓﻲ ﻟﻭﻨﻬﺎ.

ـ ﺍﺨﺘﺯﺍل ﺤﺠﻡ ﺍﻟﺜﻤﺎﺭ ﻤﻊ ﺘﻐﻴﺭ ﻓﻲ ﺍﻟﻠﻭﻥ ﻭﺍﻟﺸﻜل ﻭﺍﻟﻘﻭﺍﻡ ﻭﺍﻟﺭﺍﺌﺤﺔ.

ـ ﺘﺤﻤل ﺍﻟﺠﺫﻭﺭ ﻜﺜﻴﺭﺍﹰ ﻤﻥ ﺍﻟﺩﺭﻨﺎﺕ ﺍﻟﺨﺸﺒﻴﺔ ﺍﻟﻜﺭﻭﻴﺔ ﺍﻟﺘﻲ ﺘﺨﺘﻠﻑ ﻓﻲ ﺤﺠﻤﻬﺎ ﺤﺴﺏ ﺍﻟﻌﻭﺍﺌل ﺍﻟﻤﺨﺘﻠﻔﺔ

ـ ﺍﻨﺘﻔﺎﺨﺎﺕ ﺍﻟﺠﺫﻭﺭ[[5]](#footnote-5)

وقد يصاب المضيف أحياناً بفيروس من دون أن يبدي أي أعراض ظاهرية (إصابة كامنة)، وقد لا تظهر الأعراض على المجموعة الخضرية، في حين تعاني أزهار المضيف تشوهاً وتقطعاً حادين (فيروس البندورة العقيمة على الأقحوان) وتكون الأعراض المرضية في كثير من الأمراض الفيروسية أكثر حدة عادة في المراحل الأولى من المرض، وتصبح أقلّ حدة في الطور المزمن. وقد تختفي الأعراض عند ارتفاع درجات الحرارة، وتعود إلى الظهور ثانية عندما تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض[[6]](#footnote-6)

ﺘﺨﺘﻠﻑ ﻁﺭﻕ ﻭﻭﺴﺎﺌل ﺍﻨﺘﺸﺎﺭ ﺍﻟﻔﻴﺭﻭﺱ ﺍﺨﺘﻼﻓﺎ ﻜﺒﻴﺭﺍ ﻁﺒﻘﺎﹰ ﻟﺼﻔﺎﺕ ﺍﻟﻌﺎﺌل ﻓﺎﻟﻨﺒﺎﺘﺎﺕ ﺍﻟﻤﺯﻫﺭﺓ ﻻ ﺘﺼﻠﺢ ﻵﻥ ﺘﻜﻭﻥ ﻭﺴﻁ ﻴﺘﺭﺩﺩ ﻋﻠﻴﻪ ﺍﻟﻔﻴﺭﻭﺱ ﻭﻴﺩﺨل ﺒﺩﺍﺨﻠﻬﺎ ﻭﺫﻟﻙ ﻟﻭﺠـﻭﺩ ﻏﺸﺎﺀ ﺍﻟﺨﻼﻴﺎ ﺍﻟﺴﻠﻴﻭﻟﻭﺯي. ﻭﻟﻬﺫﺍ ﻓﺎﻥ ﺇﺼﺎﺒﺔ ﺍﻟﻔﻴﺭﻭﺱ ﻟﻬﺫﻩ ﺍﻟﻨﺒﺎﺘﺎﺕ ﻴﻜﻭﻥ ﻋﻥ ﻁﺭﻴﻕ ﺤﺩﻭﺙ ﺘﻠﻑ ﻓﻰ ﺠﺩﺍﺭ ﺍﻟﺨﻠﻴﺔ ﻓﻴﺩﺨل ﺍﻟﻔﻴﺭﻭﺱ ﺇﻟﻰ ﺍﻟﺒﺭﻭﺘﻭﺒﻼﻡ ﺍﻟﺤﻰ ﻭﻴﺘﻜﺎﺜﺭ ﻓﻴﻪ ﻭﻴـﺘﻡ ﺍﻻﻨﺘﻘﺎل ﺒﺎﻟﻁﺭﻕ ﺍﻟﺘﺎﻟﻴﺔ:

1-الانتقال الميكانيكي.

2-الانتقال عن طريق التربة.

3-الانتقال عن طريق الحشرات:

أ-طريقة ميكانيكية.

ب-طريقة بيولوجية.

أ-الطريقة الميكانيكية:

في هذه الطريقة توجد علاقة بين الفيروس والحشرة ويتم نقل الفيروس من النبات المصاب إلى النبات السليم بسرعة

ب-الطريقة البيولوجية:

في هذه الطريقة يدخل الفيروس المسبب في علاقة بيولوجية مع الحشرة الناقلة ولا يتم نقل الفيروس بعد تغذية الحشرة الناقلة على النبات المصاب ولكن يدخل الفيروس جسم الحشرة ويقضي مدة تصبح الحشرة قادرة بعدها على إحداث العدوى[[7]](#footnote-7)

مثال عن مرض فيروسي:

الذبول التبقعي في الطماطم:

مسبب المرض: فيروس الذبول التبقعي في الطماطم

Tomato spotted wilt virus

يتنشر هذا المرض في كل أنحاء العالم ويصيب أيضاً الفلفل والدخان ونبات الزينة.

الأعراض:

أول الأعراض التي تظهر عبى نباتات الطماطم في الحقل هي التفاف الأوراق الجيدة قليلاً إلى أسفل

يلي ذلك ظهور التلون البرونزي على الأوراق، والذي يعتبر من الأعراض الخاصة بهذا المرض، مما يلي جعل البعض في بعض المناطق يسمى هذا المرض بمرض (الورق البرونزي للطماطم) أو (مرض الذبول البرونزي في الطماطم) ومع تقدم المرض يظهر على الأوراق تبقع واصفرار واضحان.

بالنسبة للثمار، فإن تلك التي تتكون قبل إصابة النبات المرض. لا يظهر عليها أي أعراض أما تلك التي تكون بعض الإصابة فأنه يظهر عليها عند النضج بقع باهته من اللون الأحمر الفاتح، أو اللون الأصفر. وهذه البقع تأخذ أشكالاً مختلفة تتفاوت من التبقع غير المنتظم إلى أشكال دائرية واضحة.

دورة المرض:

هذا الفيروس ينتشر في حقول الطماطم بواسطة حشرة التربس. وهناك أنواع عديدة من التربس قادرة على نشر العدوى. كما أن الفيروس المسبب لهذا المرض ينتقل أيضاً بواسطة بزور الطماطم مما يساعده على البقاء من موسم إلى أخر

المكافحة:

استخدام المبيدات الحشرية للقضاء على الحشرة

استعمال بزور سليمة من المرض

الخاتمة

بعد دراسة الأمراض الطفيلية والأمراض الفيروسية بصورة عامة يظهر لنا من خلال ما سبق بأن الأمراض الطفيلة أكثر انتشاراً من الأمراض الفيروسية وذلك لأن الفيروسات أقل انتشاراً وتنوعاً من مسببات الأمراض الطفيلية كما أن تأثر الفيروسات وموتها عند التعرض لدرجات حرارة عالية هو أحد أسباب عدم قدرة انتقالها من كائن لأخر بحرية كما أن الجراثيم للكائنات الطفيلية تنتقل بشكل أسهل وبوسائل أكثر من الفيروسات وتستطيع البقاء لفترة أطول ساكنة مما يزيد من احتمالية نقلها للعدوى لكن مهما اختلف مسبب المرض يبقى على الانسان مكافحة هذه الأمراض بالوسائل البيئية المتوافرة لأنها تؤثر على الاقتصاد الوطني وعلى الزاد اليومي للشعب.

المراجع والمصادر للحلقة والصور

1-تشخيص أمراض الخضر/عبد الرزاق/محمود/2011/السلطة الوطنية الفلسطينية/وزارة الزراعة

2-أمراض النبات/1974/الطبعة الثانية/دار المطبوعات الجديدة

3-http://www.kau.edu.sa/Files/0008860/Files/26375\_%D9%81%D9%8A%D8%B1%D9%88%D8%B3%D8%A7%D8%AA.pdf

تاريخ الدخول: 5:52 16/12/2015

4- تاريخ الدخول إلى الموقع:

5:10 16/12/2015

Arab-ency.com/ar/بحوث/أمراض-النبات

|  |  |
| --- | --- |
| رقم الصفحة | الصورة |
| 2 | الصورة(1) |
| 2 | الصورة (2) |
| 5 | الصورة (3) |
| 5 | الصورة (4) |
| 8 | الصورة(5) |
| ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ | ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ |
| ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ | ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ |

|  |  |
| --- | --- |
| رقم الصفحة | القسم |
| 2 | المقدمة |
| 3 | الأمراض الطفيلية |
| 5 | مثال عن الأمراض الطفيلية |
| 6 | الأمراض الفيروسية |
| 8 | مثال عن الأمراض الفيروسية |
| 9 | الخاتمة |
| 10 | المراجع والمصادر |
| 11 | فهرس الصور |
| 12 | الفهرس |

1. بتصرف أمراض النبات ص17 ص 18 ص24 ص25 [↑](#footnote-ref-1)
2. أمراض النبات ص34 ص36 ص37 بتصرف [↑](#footnote-ref-2)
3. تشخيص أمراض الخضر ص61 بتصرف [↑](#footnote-ref-3)
4. Arab-ency.com/ar/بحوث/أمراض-النبات [↑](#footnote-ref-4)
5. http://www.kau.edu.sa/Files/0008860/Files/26375\_%D9%81%D9%8A%D8%B1%D9%88%D8%B3%D8%A7%D8%AA.pdf [↑](#footnote-ref-5)
6. Arab-ency.com/ar/بحوث/أمراض-النبات [↑](#footnote-ref-6)
7. http://www.kau.edu.sa/Files/0008860/Files/26375\_%D9%81%D9%8A%D8%B1%D9%88%D8%B3%D8%A7%D8%AA.pdf [↑](#footnote-ref-7)