

الجزء السفلى من النبات. ولا تظهر أعراض خارجية على القرون برغم إصابة البذور بداخلها.

الظروف المناسبة للإصابة

يمكن أن تُحمل البكتيريا على البذور، حيث تبقى معها لعدة سنوات. كما يمكن للبكتيريا البقاء من موسم لآخر في بقايا النباتات في التربة، وهي يمكن أن تنتشر بواسطة ماء الري السطحي.

وتزداد شدة الإصابة في حرارة ٣٢-٣٧°م.

المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلي:

- ١ - زراعة بذور غير حاملة للبكتيريا.
- ٢ - اتباع دورة زراعية مناسبة.
- ٣ - استعمال الأصناف المقاومة في الزراعة (Király وآخرون ١٩٧٤).

فيروسات الفاصوليا

تصاب الفاصوليا بعدد من الفيروسات، نذكر منها ما يلي (عن Hall ١٩٩١):

(أولاً: فيروسات تنتقل بواسطة الحشرات)

من أهم الفيروسات التي تنتقل بواسطة المن ما يلي:

١ - فيروس موزايك البرسيم الحجازي alfalfa mosaic virus (AMV): تظهر الإصابة على صورة موزايك ونقط صفراء.

٢ - فيروس موزايك الفاصوليا العادي bean common mosaic virus (BCMV):

تظهر الإصابة على صورة موزايك أخضر مع أصفر، والتفاف بالأوراق يأخذ الشكل الفنجاني cupping، وتقرم.

٣ - فيروس التفاف الأوراق bean leaf roll virus (BLRV): تكون الأعراض على

صورة موزايك وتشوه الأوراق.

أمراض وآفات الفاصوليا ومكافحتها

- ٤ - فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر (BYMV) bean yellow mosaic virus : تكون الأعراض على صورة موزايك أصفر.
- ٥ - فيروس موزايك اللوبيا (BECMV) blackeye cowpea mosaic virus : تكون الأعراض على صورة موزايك، وتحلل، وذبول.
- ٦ - فيروس ذبول الفول الرومي (BBWV) broad bean wilt virus : من أهم الأعراض الموزايك الأصفر والتشوه.
- ٧ - فيروس اصفرار عروق البرسيم (CYVV) clover yellow vein virus : من أهم الأعراض الموزايك الأصفر، والتحلل، والذبول.
- ٨ - فيروس موزايك اللوبيا المنقول بالمن cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) : تكون الأعراض على صورة موزايك، وتحلل، وذبول.
- ٩ - فيروس موزايك الخيار (CMV) cucumber mosaic virus : تظهر الأعراض على صورة موزايك أخضر، وبثور blisters. ينتقل الفيروس كذلك بواسطة البذور بدرجة عالية (Lahoz وآخرون ١٩٩٤، و Babovic وآخرون ١٩٩٧).
- ١٠ - فيروس موزايك البسلة (PMV) pea mosaic virus : يظهر موزايك أصفر.
- ١١ - فيروس تبرقش الفول السوداني (PMV) peanut mottle virus : أهم أعراض الإصابة التحلل والذبول.
- ١٢ - فيروس موزايك فول الصويا (SMY) soybean mosaic virus : من أهم أعراض الإصابة الموزايك الأخضر، والتقزم.
- ١٣ - فيروس موزايك البطيخ (WMV) watermelon mosaic virus : أهم أعراض الإصابة الموزايك الأصفر.

ثانياً: فيروسات تنتقل بواسطة الخنافس

من أهم الفيروسات التي تنتقل بواسطة الخنافس، ما يلي:

- ١ - فيروس موزايك والتفاف وتقزم الفاصوليا (BCDMV) bean curly dwarf mosaic virus : تتميز أعراض الإصابة بالموزايك وتجمعات الأوراق rugosity، والتقزم.

- ٢ - فيروس تبرقش قرون الفاصوليا (BPMV) bean pod mottle virus: من أهم الأعراض الموزايك، وتجمعات الأوراق.
- ٣ - فيروس موزايك الفاصوليا المعتدل (BMMV) bean mild mosaic virus: تظهر الأعراض على صورة موزايك أخضر.
- ٤ - فيروس موزايك وتجمد الفاصوليا (BRMV) bean rugose mosaic virus: من أهم الأعراض الموزايك والتجمد الشديد بالأوراق.
- ٥ - فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبي (BSMV) bean southern mosaic virus: تتميز الأعراض بالموزايك الأخضر، وتجمعات الأوراق. ينتقل هذا الفيروس بواسطة كلا من: خنفساء الفاصوليا المكسيكية، وخنفساء أوراق الفاصوليا، وخنفساء الخيار المبقعة (Wang وآخرون ١٩٩٤).

ثالثاً: فيروسات تنتقل بواسطة نطاطات (الأوراق)

- من أهم الفيروسات التي تنتقل بواسطة نطاطات الأوراق، ما يلي:
- ١ - فيروس التفاف قمة الفاصوليا (BCTV) bean curly top virus: من أهم الأعراض التفاف الأوراق، والاصفرار، والتقزم.

رابعاً: فيروسات تنتقل بواسطة (النيماتودا)

- من أهم الفيروسات التي تنتقل بواسطة النيماتودا، ما يلي:
- ١ - فيروس بقع التبغ الحلقي (TRSV) tobacco ringspot virus: تتميز أعراض الإصابة بالموزايك والتحلل، والتقزم.
- ٢ - فيروس بقع الطماطم الحلقي (ToRSV) tomato ringspot virus: تتميز أعراض الإصابة بالموزايك، والتحلل، والتقزم.

خامساً: فيروسات تنتقل بواسطة (الذبابة البيضاء)

- من أهم الفيروسات التي تنتقل بواسطة الذبابة البيضاء، ما يلي:
- ١ - فيروس موزايك الفاصوليا الذهبي (BGMV) bean golden mosaic virus: من أهم الأعراض الموزايك الذهبي والتقزم.

- ٢ - فيروس موزايك وتقزم الفاصوليا bean dwarf mosaic virus (BDMV): تتميز الإصابة بالموزايك الأصفر والتقزم.
- ٣ - فيروس اصفرار وتجعد أوراق الطماطم tomato yellow leaf curl virus (TYLCV): يعرف المرض الذي يسببه الفيروس باسم تجعد أو تغضن الأوراق leaf crumple، وهو ينتشر في جنوب إسبانيا منذ عام ١٩٩٧ (Navas-Castillo وآخرون ١٩٩٩).

ساوسًا: فيروسات لا يعرف لها ناقل (تنتقل بالملاسمة)

من أهم الفيروسات التي تتبع هذه المجموعة، ما يلي:

- ١ - فيروس موزايك التبغ tobacco mosaic virus (TMV): أهم الأعراض البقع المحلية المتحللة.
- ٢ - فيروس تحلل التبغ tobacco necrosis virus (TNV): تتميز الأعراض بالتحلل والتقزم.
- ٣ - فيروس تخطيط التبغ tobacco streak virus (TSV): من أهم أعراض الإصابة احمرار العقد بالساق، وظهور بقع حمراء على القرون.

فيروس موزايك الفاصوليا العادي

(انتقال الفيروس)

ينتقل فيروس موزايك الفاصوليا العادي (BCMV) Bean Common Mosaic Virus بأكثر من ١٤ نوعًا من المن، تتضمن عدة أنواع من من الحبوب Halbert cereal aphids وآخرون ١٩٩٤)، كما ينتقل ميكانيكيًا باللمس، وبواسطة حبوب اللقاح، وبالبذور. ويعرف مالا تقل عن عشر سلالات من الفيروس.

لعب انتقال الفيروس بواسطة البذور دورًا هامًا في انتشاره عالميًا. تكون البذور المصابة طبيعية المظهر، وتبقى حاملة للفيروس طوال فترة احتفاظها بحيويتها، حيث تبدأ الإصابة غالبًا عند زراعة بذور مصابة.

(الأعراض)

تظهر الأعراض على شكل موزايك بالوريقات، يكون مصاحبًا بتقوس والتفاف لأسفل

فى نصل الوريقة، مع بعض التجعد والاصفرار، وتحوط للمروق، وتكون الورقات المصابة ضيقة وأصفر من الطبيعة (شكل ١٠-٢٨، يوجد فى آخر الكتاب). وتكون القرون المصابة أحياناً مبرقشة ومصفرة، وقصيرة ومشوهة وخشنة اللمس. وتقل حدة الأعراض مع تقدم النباتات فى النمو، ولا تنتقل الإصابة إلى البذور إذا حدثت متأخرة بعد الإزهار. ويوجد الفيرس فى جنين وفلقتى البذور المصابة.

تكون النباتات المصابة صفراء اللون ومتقزمة، وقد يحدث فى بعض الأصناف تحلل جهازى فى عروق الأوراق، والسيقان، والجذور، والقرون، أو قد تظهر بقع محلية متحللة.

(الظروف المناسبة للإصابة)

يناسب انتشار الإصابة حرارة ٢٠-٢٥ م، وتحدث الإصابة الجهازية لمروق الأوراق فى حرارة ٢٦-٣٢ م.

(الكثافة)

يكافح المرض بمراعاة ما يلى:

- ١ - زراعة تقاوم معتمدة خالية من الفيرس.
- ٢ - استعمال أصناف مقاومة، علماً بأنه يتوفر ما لا يقل عن خمسة جينات تتحكم فى المقاومة لمختلف سلالات الفيرس، وقد أدخلت هذه الجينات فى عديد من الأصناف التجارية (Kelly ١٩٩٧).

فيرس موزايك الفاصوليا الأصفر

(انتقال الفيرس وعوائله)

ينتقل الفيرس بواسطة أكثر من ٢٠ نوعاً من المن، وميكانيكياً باللمس، بينما لا ينتقل عن طريق البذور، وهو غير متبقي nonpersistent فى عائله. يصيب الفيرس - إلى جانب الفاصوليا - معظم محاصيل العائلة البقولية، بما فى ذلك البسلة، واللوبيا، والبقول الرومى.

(الأعراض)

تتميز الإصابة بالتفاف الوريقات لأسفل، وانحناء النصل نفسه لأسفل من عند اتصاله بالعنق، مع تشوه بالأوراق، وتبرقش واضح وشديد يتقدم تدريجياً حتى يعم معظم النمو الخضري (شكل ١٠-٢٩، يوجد في آخر الكتاب). وعلى عكس الإصابة بفيرس موزايك الفاصوليا العادى .. فإن أعراض الإصابة بموزايك الفاصوليا الأصفر تزداد مع تقدم موسم النمو. ويقل طول السلاميات فى النباتات المصابة، ويزداد تفرع النبات، ويقل عقد القرون، وتتشوه القرون المتكونة، وتعرف عدة سلالات من الفيرس تختلف فى طبيعة الأعراض التى تحدثها فى عوائله المختلفة (Dixon 1981).

(الظروف المناسبة للانتشار للمرض)

تؤثر درجة الحرارة على انتشار الإصابة بالفيرس من خلال تأثيرها على نشاط المن.

(المكافحة)

يكافح المرض بمراعاة ما يلى:

- ١ - زراعة الأصناف المقاومة وهى متوفرة.
- ٢ - مكافحة المن.

فيرس موزايك البرسيم الحجازى

ينتقل فيرس موزايك البرسيم الحجازى Alfalfa Mosaic Virus - أساساً - بواسطة المن، حيث ينقله أكثر من ١٤ نوعاً من المن، منها: *Acyrtosiphon pisum*، و *Aphis fabae*، و *Myzus persicae*. كذلك ينتقل الفيرس ميكانيكياً، وعن طريق البذور. ويصيب الفيرس - إلى جانب الفاصوليا - عوائل كثيرة أخرى، ويعد البرسيم الحجازى من أهمها.

فيرس موزايك الفاصوليا الذهبى

(انتقال الفيرس)

ينتقل فيرس موزايك الفاصوليا الذهبى بواسطة الذبابة البيضاء، *Bemisia spp.*، ويعرف مالا يقل عن ١٣ عائلاً للفيرس.

الأعراض

تكون النباتات أكثر قابلية للإصابة وهي صغيرة، وتؤدي إلى تلون الأوراق بلون أصفر ذهبي (شكل ١٠-٣٠، يوجد في آخر الكتاب)، وتجدها، والتفافها، وتشوه القرون وظهور أعراض الموزايك عليها، وتغير لون البذور، وتشوهها، وصغر حجمها. وتتقزم النباتات إذا أصيبت مبكرة، ويقل المحصول.

الظروف المناسبة لانتشار المرض

تناسب الإصابة حرارة تتراوح بين ٢٤، و ٣٠ م.

المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلي:

- ١ - زراعة الأصناف المقاومة، وهي تتوفر في بعض أصناف وسلالات الفاصوليا التي تزرع لأجل بذورها الجافة (Morales & Singh ١٩٩١، و Bianchini ١٩٩٩).
- ٢ - مكافحة الذبابة البيضاء الناقلة للفيروس.

فيروس التفاف قمة الفاصوليا

ينتقل فيروس التفاف قمة الفاصوليا Bean Curly Top Virus بواسطة نطاط أوراق البنجر *Circulifer tenellus*.

تظهر على أوراق النباتات المصابة تجعد شديد، وتلتف لأسفل، وتصفّر، ثم تموت. تكون الأوراق الأولية سمكية وسهلة التقصف brittle، وتسقط الأزهار، وتكون النباتات متقزمة، وتكون القرون العاقدة صغيرة الحجم، ويزداد الضرر كلما كانت الإصابة أكثر تبيكياً.

ولمكافحة المرض يوصى بزراعة الأصناف المقاومة، وهي متوفرة.

فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبي

يصيب فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبي Southern Bean Mosaic Virus كلا من الفاصوليا واللوبياء، ولكن بسلالات مختلفة من الفيروس، وهو ينتقل عن طريق البذور.

وأهم أعراض الإصابة هي: التبرقش، وتحوط العروق بنسيج أكثر اخضراراً، وتجمد الورقة، وظهور تحلل بالعروق.

النيماتودا

نيماتودا تعقد الجذور (الأورام)

تنتمي نيماتودا تعقد الجذور root knot nematodes للجنس *Meloidogyne* spp.، وأهم أنواعها: *M. incognita*، و *M. javanica*، و *M. arenaria*، وهي تنتشر في الجو الدافئ، وتؤدي الإصابة بها إلى تكوين عقد جذرية. ويعرف نوع رابع هو *M. hapla* ينتشر في المناطق الباردة - وليس له أهمية في غالبية الوطن العربي - ويحدث تفرعات جذرية كثيفة للغاية تستهلك طاقة النبات.

(الأعراض)

تخترق يرقة النيماتودا الجذور بالقرب من القمة النامية؛ لتحدث زيادة في أعداد الخلايا وحجمها قريباً من موقع الإختراق؛ الأمر الذي يؤدي إلى تكوين العقد الجذرية (شكل ١٠-٣١، يوجد في آخر الكتاب)، وهي تختلف في مظهرها عن عقد الرايزوبيم الجذرية (شكل ١٠-٣٢، يوجد في آخر الكتاب). وتؤدي الإصابة إلى اصفرار الأوراق، وموت حوافها، وذبولها، وضعف النمو الجذري، وزيادة سمك الجذور المتبقية، وضعف التفرع الجذري، وتقزم النباتات، ونقص المحصول. كذلك تزيد الإصابة بالنيماتودا من فرصة إصابة النباتات بأمراض الذبول وأعفان الجذور.

(الظروف المناسبة للإصابة)

تشند الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور في الأراضي الرملية والخفيفة الجيدة الصرف، وفي ظروف الحرارة العالية بين ٢٥، و ٣٠ م.

وقد ازداد انخفاض المحصول الكلي للفاصوليا بزيادة أعداد يرقات النيماتودا *M. hapla* الملوثة للتربة، وبزيادة الشد الرطوبي، ولكن تأثير أعداد النيماتودا في خفض المحصول المبكر ازداد بزيادة الرطوبة الأرضية؛ الأمر الذي أرجع إلى ضعف نشاط النيماتودا في الرطوبة الأرضية المنخفضة (Wilcox-Lee & Loria ١٩٨٧).