آفات و أمراض البطاطس و الإدارة المتكاملة لها في الجمهورية اليمنية

تأليف:
عمرو جابر نعمان العواضي

2020م

آفات و أمراض البطاطس و الإدارة المتكاملة لها في الجمهورية اليمنية

Potato pests and diseases and their integrated management in the Republic of Yemen

2020م

تأليف:
عمرو جابر نعمان العواضي
Tell : +967 770275567
Email : amrogaber111@gmail.com

14 October 2020

حقوق الطبع و النشر محفوظة لدى المؤلف ، و لا مانع من نشر أو طباعة هذا العمل كوحدة متكاملة دون تعديل بالإضافة أو الحذف ، و يمنع ترجمته دون موافقة خطية مسبقة من المؤلف.

المقدمة

البطاطس Potato **و إسمها العلمي** Solanum tuberosum L. **تتبع الفصيلة الباذنجانية** Solanaceae **و تحتل المركز الرابع عالميا من بين المحاصيل الغذائية .**

و في اليمن بلغت المساحة المزروعة بمحصول البطاطس 15711 هكتار أنتجت 233051 طنا في عام 2019م.

تتعرض نباتات البطاطس أثناء نموها و الدرنات أثناء تخزينها للعديد من الآفات الحشرية و المرضية ، و سنتطرق هنا للحديث عن أهم تلك الآفات والأمراض الإدارة المتكاملة لها في الجمهورية اليمنية.

و الله الموفق ،،،

المؤلف:

م/عمرو جابر نعمان العواضي

14 October **2020**

المحتويات

المقدمة
المحتويات
الفصل الأول : الآفات الحشرية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها
- فراشة البطاطس) دودة درنات البطاطس)
- حشرة من البطاطس
- الجاسيد) نطاطات الأوراق)
- الذبابة البيضاء

الفصل الثاني : الأمراض الفطرية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها
- اللفحة المبكرة
- اللفحة المتأخرة
- الجرب المسحوقي
- القشرة السوداء و تقرح الساق
- الذبول الفيوزاري
- العفن الجاف

الفصل الثالث : الأمراض البكتيرية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها
- العفن الطري)الساق السوداء)
- الجرب العادي
- العفن الحلقي
- العفن البني) الذبول البكتيري)

الفصل الرابع : الأمراض الفيروسية و النيماتودية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها
- فيروس إلتفاف أوراق البطاطس
- فيروس موزاييك أوكوبا البطاطس
- فيروس البطاطس S
- فيروس البطاطس X
- فيروس البطاطس Y
- تعقد الجذور النيماتودي

الفصل الخامس : الأعشاب و الأمراض الفسيولوجية
- الهالوك
- الحميرة
- الوبل أو الزيل
- الخبيزة
- العيوب الفسيولوجية
- نقص العناصر الغذائية

المراجع

الفصل الأول : الآفات الحشرية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها

- فراشة البطاطس) دودة درنات البطاطس)
- حشرة من البطاطس
- الجاسيد) نطاطات الأوراق)
- الذبابة البيضاء

فراشة درنات البطاطس

potato tuber moth

(دودة درنات البطاطس ، حفار درنات البطاطس ، عثة البطاطس)

التصنيف:

رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera

فصيلة الفراشات الدقيقة Gelechiidae

الإسم العلمي: (Phthorimaea **(**Gnorimoschema**)** operculella **(**Zeller**)**

الإنتشار:

فراشة درنات البطاطس آفة حشرية عالمية الإنتشار. و يعتقد أن جنوب أميركا هو الموطن الأصلي لهذه الحشرة غير أنها منتشرة في كثير من دول العالم منها الولايات المتحدة الأميركية و فرنسا و إيطاليا و اسبانيا ، و في معظم الدول العربية كالمغرب و الجزائر و ليبيا و مصر و العراق و سوريا و فلسطين و الخليج العربي و اليمن. تنتشر هذه الآفة في جميع مناطق إنتاج البطاطس في الجمهورية اليمنية.

العوائل:

يبلغ عدد عوائلها نحو 21عائلا أهمها البطاطس ، الطماطم ، التبغ ، الباذنجان ، الجزر و بعض الحشائش مثل الداتورا.

الوصف المورفولوجي:

- الحشرة الكاملة عبارة عن فراشة صغيرة الحجم، لونها العام بني يميل إلى الرمادي و الرأس أفتح لونا من باقي الجسم ، طول الجسم 6ملم ، المسافة بين طرفي الجناحين منبسطين 16 - 14ملم ، الأجنحة ضيقة مستدقة النهاية ، الأمامية منها رمادية فاتحة عليها بقع صغيرة سوداء اللون منها 3 بقع ممتدة على خط مستقيم قرب الحافة الخلفية ، بينما الأجنحة الخلفية بيضاء اللون أقصر من الأمامية و على طول حافتها الخلفية شعر طويل. تتميز الإناث ببطنها الممتلئ المستدق نحو المؤخرة ، بينما يميل جسم الذكر إلى الإ ستطالة و يتميز الذكر عن الأنثى بوجود خصلة من الشعر أو الحراشيف الكثيفة في مؤخرة بطنه.

- البيضة شكلها بيضاوي ، طولها 0.5 ملم و عرضها 0.37 ملم ، لونها سمني لماع عند الوضع ثم يتحول إلى الأ صفر البني ثم الرمادي قبل الفقس.

- اليرقة: الرأس و الصدر في اليرقات الصغيرة لونهما بني و أعرض من باقي حلقات الجسم التي يكون لونها أصفر باهت ، أما اليرقات تامة النمو فلونها وردي و أخضر و طولها 15ملم و عرضها 1.5ملم.

- العذراء توجد داخل شرنقة حريرية بيضاء اللون يبلغ طولها حوالي 6.5 ملم عريضة عند الصدر الأوسط و رفيعة عند المؤخرة.

الأهمية الإقتصادية و الضرر:

تعتبر من أهم آفات البطاطس في اليمن ، و قد سببت خسائر وصلت إلى أكثر من 50% في بعض المناطق و خاصة في مستودعات حفظ البطاطس في المحافظات الجنوبية. و هي أحد أهم الآفات الحشرية العالمية الإ نتشار على البطاطس و الباذنجانيات. تصيب البطاطس في الحقل و المخزن /المستودع إلا أن الضرر الأ ساسي يكون في المخزن (تتراوح في معظم الحالات بين 5 - 20 من الدرنات في فترة ما بعد الحصاد و قد

تصل هذه النسبة إلى 100% في المخازن غير المبردة في بلدان العالم الثالث). و قد تهاجم الدرنات أثناء الشحن أو النقل. تسبب تلف الدرنات و تمهد لإصابات ثانوية فطرية و بكتيرية ؛ مما يجعل الدرنات تفقد قيمتها التسويقية.

الأعراض:

تضع الأنثى بيضها على المجموع الخضري للنبات فتفقس البيوض إلى يرقات تأخذ طريقها إلى داخل الورقة فتحدث أنفاق باهتة و شفافة تتحول إلى بنية و خاصة في قاعدة العرق الوسطي للورقة مما يسبب جفاف الورقة بكاملها. و أحيانا اليرقات تقوم بضم ورقتين متجاورتين أو طي الورقة بنسيج عنكبوتي حيث تتغذى بين ثنيتها. و من العرق الوسطي للورقة تأخذ اليرقة أحيانا طريقها إلى الساق و من ثم إلى الدرنات. و عند إصابة الدرنات تحدث اليرقة أنفاقا و دهاليز تبطنها بمادة كلسية تلائم معيشتها و تطرد إفرازاتها إلى الخارج في مداخل الأنفاق و حول العيون على شكل فضلات بنية أو سوداء اللون مما يسبب نمو الفطريات و تعفن الدرنات. و تستمر الإصابة داخل المستودعات و تؤدي إلى تلف الدرنات المعدة للتقاوي أو الإستهلاك.

و تشير بعض الدراسات بأن أشهر الأصناف قابلية للإصابة هي ديزيريه ، أنتيكا ، جرانولا. و الأصناف متوسطة الإصابة هي ألفا ، أولا ، استارا ، بلاتكا. و أقلها إصابة مونيتور ، كنج ، أدوارد ، و دنجا.

دورة الحياة:

أشار (1990) Jurgan Kroschel في دراسة قام بها في مناطق انتاج البطاطس في قاع البون و قاع جهران /اليمن مستخدما المصائد الفرمونية إلى أن:

- الحشرة تتزايد أعدادها في الفترة من يونيو حتى أغسطس و تصل قمتها في يوليو.

- زيادة العدد مرتبط بدرجة الحرارة إذ ترتفع في قاع جهران بسرعة عندما تصل معدلات الحرارة 18 درجة مئوية في يونيو ويوليو و أغسطس.

- تكمل الحشرة دورة حياتها من البيضة إلى الفراشة خلال 30 يوما عند درجة حرارة مئوية 23 ، و تطول المدة إلى 70 يوما عند 14.6درجة مئوية.

- للحشرة 8 أجيال في الفترة الممتدة من 7 إبريل و حتى 24 إبريل 1990م.

- لا تدخل الحشرة في طور سكون في بلادنا (اليمن) إذ توجد على محاصيل الفصيلة الباذنجانية طوال العام.

و يلائم الآفة الجو الحار (35 - 28 درجة مئوية) و الجاف. و تتعذر اليرقات داخل شرنقة من الحرير على الا وراق الجافة أو على سطح الأكياس أو في أركان المخزن.

المكافحة:

أولا: في الحقل:

- زراعة درنات سليمة على عمق 20 - 15 سم و عند العزيق تغطى درنات البطاطس المكشوفة حتى لا تتعرض للإ صابة.

- عند تشقق التربة عند الجفاف ينصح برية خفيفة مناسبة كما ينصح دائما بتغطية الدرنات المكشوفة.

- الزراعة في مواعيد مناسبة:

في المناطق متوسطة الإرتفاع مثل لودر و مودية و سيئون يفضل الزراعة في أكتوبر إلى نوفمبر ، تشير توصيات فريق الخضار بمركز الأبحاث الزراعية بسيئون للمواسم 84/85 ، 86/86 ، 86/87 إلى زراعة الصنف ديزيريه في الفترة الممتدة من 20 أكتوبر و حتى 5 نوفمبر للتقليل من الإصابة بدودة درنات البطاطس و الحصول على إنتاج جيد و نوعية جيدة للدرنات ، في المناطق المرتفعة مثل مكيراس و جيشان فهناك ثلاث عروات يمكن الإستفادة منها و هي: العروة الأولى الممتدة من يناير حتى مارس و الثانية الممتدة من يونيو إلى يوليو و الثالثة في سبتمبر.

- يجب اختيار تقاوي سليمة من الإصابة للزراعة و عند جمع المحصول في أكياس يجب تسليمه لمراكز الإستلام في نفس اليوم و عدم تركه ليلا في أكوام مكشوفة.

- عدم ترك المحصول بعد النضج مخزونا في التربة لفترة طويلة.

- التخلص من الحشائش التي تعتبر من العوامل المساعدة لإنتشار الحشرة.

- اتباع دورة زراعية و عدم زراعة الطماطم و الباذنجان بجوار البطاطس أو في مواعيد زراعية متعاقبة.

- فرز الدرنات السليمة من المصابة بعد جمع المحصول مباشرة و قبل التخزين مع ضرورة التخلص من الدرنات المصابة بحرقها.

- تقطع الأوراق و الأفرع المصابة أسفل منطقة الإصابة و تحرق بما فيها من يرقات.

- الحد الإقتصادي للرش 5 - 3 أنفاق / نبات.

- من المبيدات المتداولة في اليمن و التي تفيد في مكافحة الآفة:

سانسدين(فينفاليريت 20%) ، أندوكساكارب ، إيمامكتين بنزوات.

- المفترسات كأنواع خنافس أبي العيد التابعة للجنس Coccinella sppو يرقات ذباب السيرفيد و يرقات أسد المن من جنس Chrysoperlaو بعض أنواع من النمل يتغذى البعض منها على الأطوار غير الكاملة من الحشرة غير أن المتطفلين Diadegma molliplumو Chelonus Phthorimaeaمن رتبة Hymenopteraكانا أكثر تواجدا إذ بلغت نسبة التطفل في قاع جهران إلى 70% في أغسطس و سبتمبر 1989م و إلى أكثر من 50% في المستودعات.

و قد ظهر فيروس Granulose Virusو قضى على كثير من اليرقات في نوفمبر 1889م و قد جرب بمعدل يرقة مصابة/لتر ماء فأدى إلى موت كثير من اليرقات في العمر الثاني إلى الرابع.

- يمكن استخدام الفطر الممرض Beauveria bassianaفي معاملة/ تلقيح الدرنات المستخدمة كتقاوي أو الأوراق (نسرين السعود و آخرون 2017م).

- النيماتودا المتطفلة مثل S. glaseri ، S. feltiae Steinernema carpocapsaeو Heterorhabditis bacteriophora .

- يمكن معاملة النباتات في الحقل برش زيت النيم (مانع لوضع البيض ضد الفراشة و مانع تغذية ليرقات العمر الأول و له تأثير قاتل للبيض و اليرقات).

ثانيا: في المخزن:

- خلط ورق النيم الجاف مع الدرنات في المخزن يخفض معدل الإصابة.

- تخزين الدرنات السليمة و إجراء الفرز الدوري لإستبعاد الدرنات المصابة.

- تطهير بغمرها في الماء الساخن لمدة 5 دقائق أو تعفيرها بمبيد حشري مناسب مثل أميداكلوبراید.

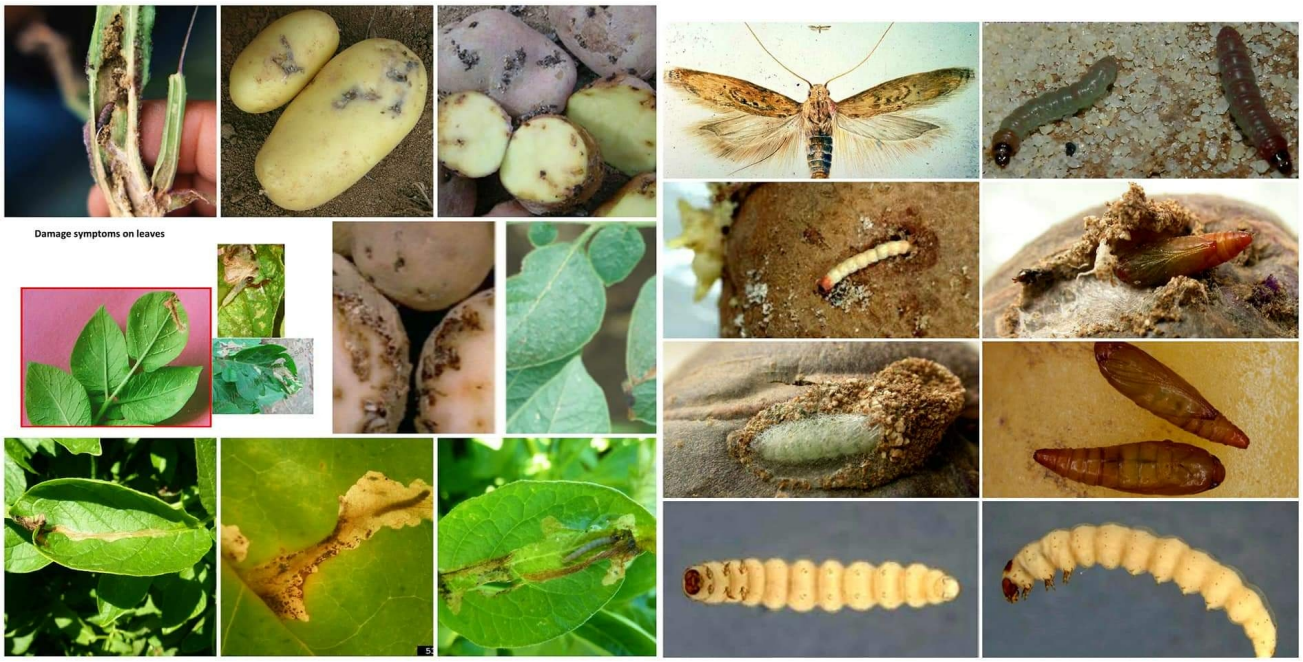
- تنظيف المخازن دوريا من المخلفات الأخرى.

- رش المخازن قبل تخزين درنات البطاطس بمبيد حشري.

- وضع شبك من السلك ضيق الفتحات على كل المداخل لمنع دخول الفراشات.

- يمكن التخزين في ثلاجات خاصة على 4 درجة مئوية و رطوبة نسبية 90 - 85%.

- يمكن استخدام المصائد الفرمونية.



(أطوار فراشة درنات البطاطس + الضرر و الأعراض)

حشرة من البطاطس

Aphid of potato

(من الخوخ/الدراق الأخضر، العسال، من التبغ)

التصنيف:

رتبة متشابهة الأجنحة Homoptera

فصيلة المن Aphididae

الإسم العلمي (Su L Zar) *Myzus persicae*

الإنتشار:

واسع الإنتشار في جميع أنحاء العالم . و في اليمن ينتشر في المحافظات الشمالية أكثر من الجنوبية و الشرقية .

العوائل:

يتغذى على انواع كثيرة من العائلات النباتية، اهمها : البطاطس ، الطماطم ، القرعيات ، الكرنب/الكوبش ، الفلفل/البيبار و البسباس ، الحمضيات ، البنجر السكري ، الفجل ، الخوخ /الفرسك ، التبغ و اللوز.

الوصف المورفولوجي:

الأنثى غير المجنحة طولها حوالي 2 ملم ، خضراء اللون و يوجد على بطنها اشرطة غامقة . قرن الإستشعار يتكون من ست عقل . الزوائد البطنية اسطوانية الشكل و واضحة تساوي حوالي ربع الجسم . الأنثى المجنحة لا تختلف عن غير المجنحة إلا أن رأسها و صدرها أسود.

الأهمية الإقتصادية و الضرر:

تمتص العصارة النباتية و تفرز الندوة العسلية و تنقل كثيرا من الأمراض الفيروسية للنباتات حوالي **100** مرض . و من أهم الأمراض التي تنقلها لمحصول البطاطس PVY, PAMV, PLRV ،و تسبب خفض القيمة الإ قتصادية للتبغ لأن اوراق النباتات المصابة تنضج قبل أورانها.

الأعراض:

توجد الحوريات و الحشرات الكاملة في تجمعات تسمى مستعمرات على النباتات تقوم بإمتصاص العصارة النباتية بأجزاء فمها الثاقبة الماصة مما يسبب إلتفاف الأوراق و خاصة النموات الطرفية ، كما تؤدي إلى إصفرار الأوراق . و تنجذب فطريات العفن الأسود و الغبار إلى الندوة العسلية.

دورة الحياة:

الحشرة الكاملة يمكن أن تضع حوالي **150** حورية . و فترة تطور الجيل الواحد تأخذ **12 - 6** يوما تبعا لدرجات الحرارة.

المكافحة:

- القضاء على الحشائش التي تأوى إليها الحشرة.
- تجنب الإسراف بالري و التسميد النايتروجيني.
- إتباع دورة زراعية مناسبة.
- يوجد العديد من المفترسات مثل أسد المن Chrysoperla carnea و دعاسيق أو خنافس أبي العيد و يرقات ذبابة السيرفيد.
- عند إشتداد الإصابة يمكن رش المبيدات مثل دلتامثرين ، لامبداسيهالوثرين و أسيتامبريد.

حشرة من البطاطس *Myzus persicae*

الجاسيد

Jassid

(قافزة الأوراق ، نطاطات الأوراق ، نطاط ورق القطن)

التصنيف:

رتبة متشابهة الأجنحة Homoptera

فصيلة نطاطات الورق /الجاسيد dae Cicadellidae

الإسم العلمي : سجل منها في اليمن نوعان ، هما:

Jacobiasca (Empoasca) lyrical (de Berg)

E. flavescens (F).

العوائل:

القطن ، الباذنجان ، الطماطم ، البطاطس ، البامية ، الفلفل الأخضر ، البنجر السكري ، الملوخية و بعض البقوليات كالبازلاء و البرسيم و القرعيات و العنب. أما في اليمن فتتركز الإصابة على القطن و الباذنجان و بعض الحشائش التابعة للعائلتين الخبازية و الباذنجانية.

الإنتشار:

تنتشر في حوالي 24 دولة أفريقية و دول أوربية مثل أسبانيا و كذلك دول عربية مثل مصر و السودان و العراق و سورية و المغرب و دول الجزيرة العربية و الخليج العربي. و في اليمن توجد الحشرتان أعلا في عموم مناطق الجمهورية.

الوصف المورفولوجي:

الحشرة الكاملة: الحشرتان تشبه بعضهما البعض. البالغات ذات لون أخضر فاتح و طولها يتراوح بين ٣.٥ - ٣ ملم. لها عيون مركبة حمراء اللون و الأجنحة الأمامية خضراء و الخلفية شبه شفافة و الأجنحة أطول من البطن. الأرجل الخلفية طويلة نسبيا متحورة للقفز و من هنا جاءت تسميتها بالنطاطات أو قافزات الأوراق. و تتميز الحشرة بحركتها الجانبية السريعة عند إنزعاجها أو محاولة لمسها.

- البيضة: لونها أخضر و تشبه الموزة و طولها 0.8ملم.

- الحورية: تشبه الضفدعة أحيانا و لونها أبيض بالبداية ثم أصفر مخضر و طولها حوالي 2ملم.

الأهمية الإقتصادية و الضرر:

إمتصاص العصارة النباتية ، نقل الأمراض الفيروسية و البكتيرية ؛ بالتالي قد تكون الإصابة ضارة جدا.

الأعراض:

إصفرار و إلتفاف و تبرقش للأوراق ثم تجعدها ، ضعف النمو ، و ذبول و جفاف للنبات . و يلاحظ تواجد الحشرات الكاملة و الحوريات على السطح السفلي للأوراق و تفضل الجانب الظليل من النباتات.

دورة الحياة:

تضع الأنثى بيضها على العروق الوسطى أو الجانبية أو بشرة الورقة من السطح السفلي بواسطة آلة وضع البيض الواخزة. و مجموع ما تضعه الأنثى من البيض خلال حياتها يصل إلى حوالي 60بيضة. و يفقس البيض بعد 6-10أيام إلى حوريات تنسلخ أربع مرات و تمر بخمسة أعمار حتى تصل إلى الحشرة الكاملة. تعيش الحوريات 14-18يوم و الحشرة الكاملة 2-3أسابيع. و تزيد نسبة نمو و تكاثر الحشرة في فترات الطقس الحار و الرطب حيث يمكن أن تتكاثر عدة أجيال خلال الموسم الواحد.

المكافحة:

نظافة الحقل من الحشائش ، التسميد الجيد ، الحد الإقتصادي الحرج و الذي ترش عنده المبيدات 20 حورية /ورقة نبات تؤخذ عشوائيا حسب إعتبارات الباحثين في مركز البحوث الزراعية بالكود - اليمن ، و عادة تكافح ضمنا عند مكافحة الحشرات الأخرى لأنها من الآفات الثانوية ، و تستخدم المبيدات المناسبة مثل التي سبق ذكرها لمكافحة حشرة المن.

حشرة الجاسيد : شكل الحشرة + الضرر و الأعراض على البطاطس

الذبابة البيضاء
Fly white

التصنيف:

رتبة متشابهة الأجنحة Homoptera
فصيلة الذباب الأبيض Aleyrodidae
الإسم العلمي Bemisia tabaci Genn

الإنتشار:

يكثر إنتشار الذبابة البيضاء Bemisia tabaci **فيما بين خط عرض ٣٠ درجة شمال و جنوب خط الإستواء في جميع أنحاء العالم ، بما في ذلك كل المنطقة العربية ، و لكن يستدل من الدرسات التي نشرت خلال العقد الأخير من القرن العشرين على اتساع منطقة انتشارها حتى ٤٠ درجة على الأقل شمال و جنوب خط الإستواء ، حيث ذكرت عدة تقارير تواجدها و نقلها لفيروس تجعد و إصفرار أوراق الطماطم في دول مثل تركيا و قبرص و إيطاليا و إسبانيا. شائعة الإنتشار في المناطق الإ ستوائية و شبه الإستوائية في أفريقيا و أميركا و آسيا كما أنها معروفة في منطقة البحر المتوسط و المناطق القريبة منها. تنتشر في كثير من دول العالم مثل أفغانستان و باكستان و الهند و تركيا و إيران و نيجريا و البرازيل و المكسيك و الولايات المتحدة الأميركية. و تنتشر في البلدان العربية مثل السودان و مصر و سوريا و العراق و الأردن و لبنان و فلسطين و السعودية و الكويت و سلطنة عمان و الإمارات و اليمن. و في الجمهورية اليمنية توجد الذبابة البيضاء** Bemisia tabaci **في جميع المناطق الزراعية ، إلا أنها تنتشر بكثرة في المناطق الساحلية من اليمن.**

العوائل:

في اليمن تم تسجيل الذبابة على العديد من المحاصيل الغذائية أهمها الطماطم ، القرعيات (البطيخ /الحبحب ، الشمام ، الخيار ، القرع العسلي ، الكوسة) ، البطاطس ، الباذنجان ، الفلفل /البسباس و البيبار ، و البامية و الكرنب /الكوبيش و القرنبيط /الكولف و الفجل /البقل أو القشمي و الخس /السلطة و البطاطا الحلوة و العنب و كذلك المحاصيل الصناعية مثل القطن و التبغ و المحاصيل الزيتية كالسمسم و الفول السوداني و دوار الشمس و القرطم و البقوليات كاللوبيا /الدجرة و الفاصوليا و الفول /القلاء و البازلاء /البسلة و البرسيم و اللبلا ب. كما توجد أيضا على نباتات زينة مثل لانتانا كمارا Lantana cammara **و العديد من الحشائش مثل الداتورة** Datura innoxia **و القمقام** Solanum dupium **و الخماش** Solanum incanum **و العفار**

Abutilon pannosum .

الوصف المورفولوجي:

- الحشرة الكاملة: حشرة صغيرة الحجم ، لونها أصفر ، لها زوجين من الأجنحة الشفافة (٤ أجنحة) ، لونها أبيض مصفر عند بداية خروجها من العذراء تتحول تدريجيا إلى اللون الأبيض نتيجة لتراكم الشمع في الأجنحة و الجسم. الرأس مثلث الشكل في الجنسين ، طول جسم الأنثى ٠.٩ - ١.٤ملم و أقصى عرض ٠.٣ - ٠.٤ ملم و عيناها سوداوان و متباعدتان عن بعضهما ، قرنا الإستشعار خيطي و طويل نسبيا مكون من سبعة قطع و بطول ٠.٢ - ٠.٣ ملم ، و توجد عين بسيطة بجوار كل من العينين المركبتين في كلا الجنسين ، طول الجناح الأمامي ٠.٩ ملم و عرضه ٠.٣ ملم و الأجنحة تفوق البطن طولا ، الأرجل الخلفية أطول من كل من الأمامية و الوسطى. الذكر أصغر من الأنثى و طول جسمه ١ملم و عرضه ٠.٢ ملم و كذلك الحال في قرني الإستشعار و الأجنحة فهي أصغر ، بطن الذكر تستدق نحو النهاية و الملاقط التناسلية (في السوءة) رفيعة و مغطاة بشعيرات ، و القضيب منحني قليلا و أقصر مما في ال Parameres. وطول الذبابة من طرف الجناح إلى طرفه الآخر حوالي ١.٣ملم في الأنثى و حوالي ١.١٥ملم في الذكر.

- البيضة: دائرية الشكل مطاولة من الجهة الخلفية و ليست كروية و تحمل على عنق صغير يثبت في أنسجة النبات أما جسم البيضة فيخرج على سطح الورقة و سطح البيضة أملس و لماع و تكون عند بداية وضعها مخضرة و شفافة مغطاة بطبقة شمعية ثم أصفر باهت ثم بنية. البيضة بحجم ٠.٢ × ٠.١ ملم و طول حامل البيضة ٠.٠٣ملم.

- الحوريات: الطور الأول لونه أصفر باهت أو أصفر فاتح إلى مخضر و شبه بيضاوية الشكل هو طور نشط و زاحف و له أرجل يتحرك بها لفترة قصيرة على السطح السفلي للأوراق و يتفادى الضوء الشديد و يصل حجمها في نهاية هذا العمر ٠.٢٦ - ٠.١٥ ملم ، ثم تنسلخ فتفقد قرون استشعارها و أرجلها و تتحول إلى العمر الحوري الثاني. الطوران الثاني و الثالث من الحورية غير متحركين و تدعى بالحورية الجالسة و تبقى مستقرة كذلك حتى إكتمال العمر الحوري لونهما أصفر مخضر فيهما مسطحة بيضاوية الشكل تشبه القشور و تلصق نفسها على السطح السفلي للأوراق حيث تتغذى بشراهة على العصارة النباتية. كما تفرز مادة شمعية بيضاء حول جسمها. و الغطاء الشمعي ذي حواف عليه خيوط شمعية أيضا و الغطاء و الخيوط الشمعية مميزة للنوع.

- العذراء: بيضاوية الشكل، سطحها العلوي محدب و أجزاء الصدر و البطن واضحة و تظهر فيها الشعيرات بوضوح من الخلف كما تبدو عيون الحشرة حمراء اللون من خلال الجلد الشفاف لها.

الأهمية الإقتصادية و الضرر:

تكمن الأهمية الإقتصادية للذبابة البيضاء في أنها : عالمية الإنتشار ، لها مدى واسع من العوائل ، القدرة العالية على التكاثر ، إمتصاص العصارة النباتية ، نقل الأمراض الفيروسية ، و إفراز الندوة العسلية.
و تسبب أضرار بالغة و قصر عمر النبات و قلة إنتاجه أو ينعدم و قد ظهرت مؤخرا سلالات جديدة أشد ضررا.

الأعراض:

تظهر بقع صفراء على الأوراق تتحول لاحقا إلى اللون البني ، و ينتج عن الإصابة المبكرة أو الشديدة تقزم النبات و تجعد الأ وراق القمية.

دورة الحياة:

تضع الأنثى معظم بيضها عادة على السطح السفلي لأوراق القمة. و تضع البيض داخل بشرة النبات العائل. و البيض يوضع منفردا أو في مجاميع صغيرة دائرية. فترة حضانة البيض تختلف حسب درجة الحرارة و الرطوبة فتكون أسبوع في درجة حرارة مئوية 21 ، و 6 أيام في درجةحرارة مئوية قدرها 25 و رطوبة نسبية 75 % فالعلاقة بين الحرارة و الرطوبة و مدة الفقس طردية حيث تقل كلما أرتفعت الحرارة و لكن البيض لا يفقس عند حرارة أعلى من 36درجة مئوية. اليرقة أو

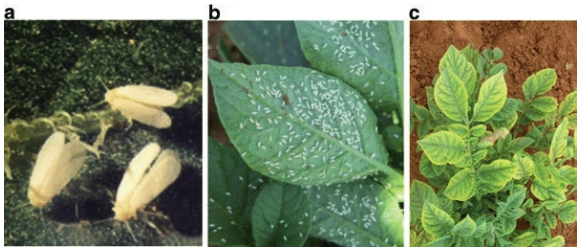
الحورية لها ثلاثة أطوار و مدة الطور الأول 2-6أيام و الطور الثاني مدته 5أيام و الثالث مدته 2- ٧ أيام حسب درجة الحرارة. و يعتبر الطور الثاني و الثالث هما الأكثر إفرازا للمادة العسلية. لا توجد فترة انسلاخ بين طور الحورية و طور العذراء كما هو معروف و لكن يختلف المظهر الخارجي فقط. وتختلف فترة طور العذراء حسب نوع العائل فهي في الطماطم 2-3 أيام. الحشرة الكاملة تتزاوج و تضع البيض خلال يوم إلى ثلاثة أيام و قد يبلغ عدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة حوالي 300 بيضة بواقع 10بيضات يوميا. و الأنثى تعيش لفترة أطول من الذكر تصل 20-30 يوم حسب درجة الحرارة. للحشرة 10 أجيال في العام الواحد.

المكافحة:

التخلص من المخلفات النباتية و الحشائش ، المصائد الصفراء اللاصقة ، يوجد بعض المتطفلات و المفترسات التي تتغذى على الذبابة البيضاء منتشرة في اليمن و الوطن العربي منها المفترس أسد المن Chrysoperla carnea و المتطفلات Erentmocerus Spp و Encarsia Spp و Aphidoletes ahidimyza و الطفيل Trichaporus spp و Coccophagus spp و Prospaltella Spp و المفترس Clitostethus arcuatus Rossi.

- المبيدات الميكروبية مثل الفطر Beauveria bassiana سلالة GHA و يتوفر تجاريا بإسم Mycotol و Dstrinil و بيوفلاي. و الفطر Verticillium lecanii و المضادات الحيوية مثل Oxytetracycline hyrochloride.

-المكافحة الكيميائية بإستخدام مبيدات متخصصة مثل فنفاليريت و دلتامثرين و أسيتامبريد و غيرها.



الذبابة البيضاء : الشكل و الأعراض على البطاطس

الفصل الثاني : الأمراض الفطرية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها

- اللفحة المبكرة
- اللفحة المتأخرة
- الجرب المسحوقي
- القشرة السوداء و تقرح الساق
- الذبول الفيوزاري
- العفن الجاف

اللفحة المبكرة

Early blight

(الندوة المبكرة ، اللفحة البدرية)

أهمية المرض:

عرف الفطر المسبب على اوراق بطاطس جافة جمعت من ولاية نيوجرسى بأميركا سنة **1882** م إلا أن المرض ميز سنة **1891**م . و ينتشر هذا المرض في المناطق الدافئة . و يوجد في مصر و العراق و اليمن و غيرها . و الفطر المسبب للمرض يصيب جميع أجزاء النبات من نموات خضرية و درنات في اي طور من أطوار حياتها . و يعرف محليا في اليمن بين أوساط المزارعين ب البصمة. كما أنه يصيب الطماطم و الباذنجان و الفلفل و الكرنب و القنبيط.

المسبب:

يسبب المرض فطر ألترناريا سولاني Alternaria solani و يتبع الفطريات الناقصة . يمتاز هذا الفطر بالميسليوم المقسم الداكن اللون ، و الحوامل الكونيدية القصيرة التي تحمل جراثيم كونيدية كبيرة الحجم ، داكنة اللون ، مستدقة القمة ، مقسمة طوليا و عرضيا بجدر عديدة ، توجد منفردة أو في سلسلة من جرثومتين ، و هذا الفطر نادر التجرثم في المزارع النامية على بيئات صناعية و لكن قد يحدث التجرثم بتجريح الميسيليوم او تعريضه للأشعة فوق البنفسجية . تنشأ الجرثومة تبرعم الخلية الطرفية للحامل الكونيدي.

الظروف المناسبة للمرض:

يلائم الإصابة درجة الحرارة المعتدلة التي تتراوح بين **30 - 24** درجة مئوية و الرطوبة الجوية المرتفعة ، و يعتقد أن سقوط الأمطار لمدة تزيد عن **24** ساعة يساعد على حدوث حالة وبائية من المرض . النباتات المنزرعة بتربة فقيرة بالعناصر الغذائية و الأوراق المسنة السفلية و النباتات المعرضة للرياح المحملة بالرمال و التي تتعرض للخدش أكثر عرضة للإصابة.

الأعراض:

يظهر على الوريقات بقع مستديرة إلى مضلعة قطرها غالبا **4 - 3** ملم ، لونها بني داكن إلى اسود ، و تحاط البقعة بهالة صفراء تتدرج للخارج إلى اللون الأخضر ، و تظهر الأنسجة الميتة عادة في حلقات متداخلة تشبه لوحة التصويب أو بصمة الإ بهام . و تؤدي كثرة البقع إلى شيخوخة الأوراق قبل الأوان مما يسبب ذبولها و تساقطها . تصاب الأوراق السفلية أولا تليها الأ وراق الأعلى.

على الساق تكون الإصابة أقل ظهورا من الأوراق و لكن أكثر خطورة منها عند حدوثها في مناطق خروج الأفرع و تظهر أعراضها في شكل بقع داكنة تظهر عادة في حلقات متداخلة ، الداخلية منها ذات لون بني فاتح و الخارجية ذات لون بني داكن.

إصابة الدرنات تؤدي إلى ظهور عفن جاف محدود فتظهر المناطق المصابة بشكل بقع أدكن لونا من النسيج السليم ، تصل في القطر إلى **2** سم و منخفضة قليلا مرتفعة الحواف قليلا مرتفعة الحواف أحيانا . تمتد الإصابة إلى الداخل مكونة عفن فليني بني جاف لا يتعدى عادة **6** ملم في العمق ، و كثيرا ما تتشقق البقع القديمة . و يرجع معظم الضرر الناتج من إصابة الدرنات إلى تدخل كائنات مرضية أخرى تسبب عفن باقي الدرنة

عزى البعض حدوث مظهر الإصابة باللفحة المبكرة إلى إفراز الفطر المسبب لحمض الألترنيك Alternic acid الذي أمكن فصله من مزارع الفطر النامية على بيئات صناعية ، و أممن إحداث الأعراض المرضية بإدخال تلك المادة في أنسجة النبات بنسبة ضعيفة.

دورة المرض:

تنتشر جراثيم الفطر بالهواء /الرياح و الحشرات ، و تنبت في الماء في ظرف ساعة أو ساعتين على درجات حرارة **34 - 6** درجة مئوية و تحدث العدوى على نطاق حراري **32 - 15** درجة مئوية . تحدث العدوى عندما تسقط الجراثيم على النبات العائل حيث تنبت و تدخل أنانبيب الإنبات أنسجة النبات عن طريق الثغور أو تخترق البشرة إختراقا مباشرا . تحدث العدوى ا لأولى عن طريق بقايا النباتات المصابة بالتربة ، كما قد تحدث عن طريق الفطر الساكن بالبذرة ، و تنتشر العدوى الثانوية بـ الحقل عن طريق الجراثيم الكونيدية.

يبدأ ظهور أعراض المرض في ظروف يومين إلى ثلاثة ، إذا كانت ظروف الحرارة و الرطوبة ملائمة . و يتجرثم الفطر عند

وصول قطر البقعة إلى 3 ملم . و الفطر المسبب للمرض طفيل ضعيف ، و لهذا يتوقف نشاطه المرضي على صحة النبات. يمضي الفطر الفترات ما بين زراعات البطاطس على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى القابلة للإصابة به ، كما وجد أن ميسيليوم الفطر يمكنه المعيشة على أوراق النباتات الجافة لمدة سنة أو أكثر ، أما الجراثيم فإنها تعيش لمدة أطول من ذلك.

المكافحة:

- إتباع دورة زراعية لمدة سنتين.
- التخلص من بقايا المحصول السابق.
- تربية و زراعة الأصناف المقاومة.
- إنتقاء درنات سليمة عند الزراعة.
- التخلص من الحشائش الباذنجانية .
- التبكير في زراعة العروة الصيفية.
- العناية بالخدمة و التسميد لتقوية النباتات لتستطيع مقاومة المرض.
- الوقاية برش النباتات من الشهر الثاني للزراعة إذا توفرت ظروف مناسبة للمرض بإستخدام مبيد ميتالاكسيل + نحاس أو دايفينوكونازول أو بمجرد ظهور أعراض المرض بمعدل رشة كل أسبوعين أو ثلاثة أسابيع صيفا و بمعدل رشة كل اسبوع شتاءا لأن ذلك يفيد أيضا لمكافحة اللفحة المتأخرة.
- يراعى عند تخزين المحصول التخلص من الدرنات المصابة.

اللفحة المبكرة

اللفحة المتأخرة

Late blight

(الندوة المتأخرة ، طاعون البطاطس ، اللفحة السوداء ، العفن الجاف ، اللفحة الشتوية)

أهمية المرض:

يعتقد أن المكسيك هي الموطن الأصلي لهذا المرض ، و منه انتقل إلى أميركا و أوروبا في المدة ما بين **1830 - 1840** م ، و قد تسبب عن ذلك أزمات إقتصادية من أهمها المجاعة التي ظهرت في إيرلندة و التي أدت إلى هجرة كثير من سكانها إلى أميركا . يوجد المرض في جميع أنحاء العالم تقريبا حيث تزرع البطاطس و الطماطم و يسود الجو الرطب ، كما أنه مرض مهلك جدا للطماطم و على أنواع أخرى عديدة من الفصيلة الباذنجانية . يصيب النباتات أثناء نموها بالحقل في أعمارها المختلفة ، كما يصيب الدرنات و الثمار أثناء النقل و التسويق و التخزين . و يعتبر أخطر مرض على البطاطس في العالم و أكثر الأمراض التي درست و صمم لها برامج يستعان بها لتحذير المزارعين بالميعاد المتوقع لحدوث ظروف مثلى لإنتشار المرض بصورة وبائية ، و يمكن أن يسبب المرض تحطيم كامل لجميع النباتات في الحقل خلال أسبوع أو أسبوعين . يسبب المرض خسائر فادحة على زراعات البطاطس في اليمن و خاصة في مناطق زراعة البطاطس بالقيعان ضمن محافظات إب ،

ذمار ، و عمران و غيرها.

المسبب المرضي:

فطر فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* و يتبع الفطريات الطحلبية البيضية . تنمو هيفات الفطر داخل أنسجة النبات بين الخلايا ، و كثيرا ما تتغلظ الممصات برواسب من خلايا النبات . يمتاز هذا الفطر بحوامله الجرثومية /الإ سبورانجية التي تظهر خلال الثغور أو العديسات متفرعة تحمل أكياس جرثومية إسبورانجية ليمونية الشكل على أطرافها التي تنتفخ قبل تمام نضج الأكياس ، يخرج من الإنتفاخ الطرفي نمو آخر يحمل في طرفه كيس جرثومي آخر ، و هكذا . و في التكاثر الجنسي ينتج عنه جراثيم بيضية و اللاجنسي جراثيم إسبورانجية متحركة) هدبية أو سابحة(و في ظروف الحرارة المنخفضة و الماء الحر تنتبت الأكياس الجرثومية بتكوين جراثيم هدبية تسبح في الماء ثم تفقد أهدابها و تنبت ثانية محدثة العدوى و في الحرارة المرتفعة تنبت الأكياس الجرثومية مباشرة مكونة انبوبة إنبات يمكنها إحداث العدوى.و لهذا الفطر سلا لتين تختلف في قدرتهما الإمراضية.

الظروف المناسبة للمرض:

يناسب المرض جو معتدل مائل للبرودة و رطوبة نسبية عالية ؛ لذا تكثر الإصابة و تشتد على زراعات البطاطس في مناطق إب ، ذمار ، و عمران خلال الخريف و أوائل الشتاء) أغسطس، سبتمبر ، أكتوبر(حيث تتوفر ظروف مثالية . و يمكن أن يظهر المرض في أي وقت من السنة.

و الحرارة المثلى تتراوح بين **20 - 10** درجة مئوية و رطوبة نسبية عالية **100%** و وجود ماء حر على أسطح النباتات نتيجة الأمطار الغزيرة المتواصلة و الجو الغائم و الضباب الكثيف أو الندى.

الأعراض:

جدير بالذكر أن من أهم المسميات المحلية للمرض بين أوساط المزارعين في اليمن هو" الحريق" و السبب في ذلك يتفق مع أعراض اللفحة حيث تبدو الأجزاء المصابة للنباتات و كأنها أحرقت بالنار .و أحيانا يسمى بالحطام و تستخدم هذه التسمية للتعبير عن أعراض المرض في الجو الجاف حيث تتحول بقع الأوراق للون البني و تصبح هشة سهلة التقصف ، في حين تستخدم التسمية الأولى" الحريق" لوصف الأعراض في ظل الجو الرطب.

تظهر أعراض الإصابة على قمة أو حواف الوريقات بشكل بقع مائية تتسع حتى تعم جميع أجزاء الوريقة و تتحول للون الأ سود عند توفر الرطوبة المرتفعة و يقابل حواف البقع من السطح السفلي للورقة نمو زغبي أبيض عبارة عن الحوامل الإ سبورانجية للفطر . تظهر على الساق قرح بنية فاتحة أو بنية مسودة أو تميل للفضي، تمتد إلى أسفل و تسبب جفاف الساق و تشققه طوليا . إصابة الدرنات تظهر بشكل بقع غير منتظمة منخفضة قليلا لونها بني إلى بنفسجي . بقطع الدرنات تظهر الإ صابة ممتدة تحت البقع مؤدية إلى تلون الأنسجة الداخلية بلون بني محمر و مسببة عفنا جافا و تتدخل في كثير من الأحوال كائنات أخرى محولة مظهر العفن من جاف إلى طري ، و يمتد المرض داخل الدرنات المصابة و ينتقل إلى الدرنات السليمة أثناء التخزين.

دورة المرض:

تحدث العدوى بعد إنبات الجراثيم خلال أي جزء من البشرة في النموات الخضرية و بسهولة أكثر على السطوح السفلية للوريقات ، و كذلك تحدث العدوى خلال الجروح و العديسات و حراشيف العيون بالدرنات . بعد حدوث العدوى ينمو الفطر داخل الأنسجة . تحدث عدوى الدرنات الجديدة من الأكياس الجرثومية أو الجراثيم الهدبية التي تتكون على الأوراق و التي تنتقل مع الماء المتساقط إلى التربة ثم الدرنات ؛ لذلك تكثر عدوى الدرنات المكشوفة أو القريبة من سطح التربة ، و قد وجد أن الأكياس الجرثومية و الجراثيم الهدبية يمكنها أن تتعمق في التربة و تحدث عدوى حتى عمق **15** سم للتربة الطينية و عمق **20** سم للتربة الرملية ، كما وجد أن درجة قابلية العديسات و العيون للإصابة تزداد بزيادة نضج الدرنات و مدة تخزينها.

عند زراعة الدرنات المصابة ينشط الفطر الموجود بها و يغزو النموات الخضرية الجديدة ثم يتجرثم في الأوراق ، و منها تحدث العدوى للنباتات الأخرى السليمة.

يعتقد أن الفطر المسبب للمرض لا يعيش على بقايا الأنسجة الميتة بالتربة ، و لكنه يمضي الفترات ما بين زراعات البطاطس على محاصيل أخرى و حشائش تابعة للعائلة الباذنجانية.

المكافحة:

- عدم ترك الدرنات غير المرغوب فيها مكومة في الحقل ، بل يجب التخلص منها خارج الحقل.

- التخلص من أي نموات تظهر جراء إنبات الدرنات المتروكة بالحقل من الزراعة السابقة.

- زراعة درنات /تقاوي سليمة من مصادر موثوقة و تجنب إنتقال الإصابة بينها أثناء تقطيعها قبل الزراعة.

- يجب أن يكون عمق الزراعة و عملية الترديم أثناء نمو النباتات على العمق الذي لا يسمح بإصابتها بجراثيم الفطر بشدة التي تغسل من الأوراق نتيجة مياه الأمطار أو ماء الري بالرش.

- سرعة التخلص من النباتات المصابة إذا ظهرت في مساحات صغيرة من الحقل مع قتلها لمنع استمرار نمو الفطر عليها.

- يجب أن تكون خطوط الزراعة في نفس إتجاه الرياح السائدة لأجل سرعة جفاف النموات الخضرية بعد إبتلالها.

- ترك الدرنات في التربة لمدة أسيوعين بعد التخلص من النموات الخضرية يؤدي إلى تحلل الدرنات المصابة بما يسمح بسهولة تركها في التربة ، و بعد الحصاد يكون من المناسب حراثة كل البقايا النباتية في التربة.

- تقليل الأضرار الميكانيكية للدرنات أثناء الحصاد قدر المستطاع مع تجنب إبتلالها ؛ حتى لا تتدهور أكثر أثناء التخزين و خاصة عندما تكون المخازن رديئة التهوية مرتفعة الحرارة.

- إيجاد أصناف مقاومة و من الأصناف المتداولة باليمن بانا ميرا و الذي لديه مقاومة جيدة للمرض.

- التبكير في زراعة العروة الشتوية.

- عدم زراعة البطاطس بعد الطماطم أو أي محصول باذنجاني و تجنب زراعتها بالقرب من مزارع الطماطم.

- مكافحة الحشائش و خاصة الباذنجانية.

- التخلص من الدرنلت المصابة أثناء التخزين.

- ترشيد التسميد النايتروجيني و زيادة التسميد الفوسفوري و البوتاسي و قد اعطى الفوسفور كفاءة أعلى من البوتاسيوم و من المركبات التجارية التي نوصي بها هنا أمينو ألكسين.

- لم تلق المكافحة الحيوية نجاحا كبيرا في مكافحة اللفحة المتأخرة كما في العديد من الأمراض الأخرى ؛ نظرا للسرعة التي تحدث بها الإصابة و التي يتطور بها المرض بصورة وبائية . أعطت المعاملة بالفطر Penicillium aurantiogriseum و الفطر Stachybotrys tara عندما استخدما بصورة معلق للجراثيم الكونيدية بتركيز 10^4 - 10^5 جرثومة /مل قبل عدوى الأوراق بالفطر المسبب للمرض إلى خفض شدة الإصابة بنسبة 93% و 84% للفطرين على التوالي . و قد حصل على أفضل النتائج في مكافحة المرض عند استعمال البكتيريا السالبة لصبغة جرام Xenorhabdus bovieni و أفضل التحضيرات التجارية هي التي تحتوي على السلالة 713 - QST من البكتيريا Bucillus subtilis و اعطت المعاملة بمستخلص الكمبوست المزودة بسبعة من الكائنات الدقيقة مكافحة مع تلك التي حصل عليها بإستعمال خليط من المبيدين ميتالاكسيل و مانكوزب .

- أعطت المستخلصات النباتية في كثير من الدراسات التي أجريت في ظروف متحكم فيها نتائج مماثلة لتلك التي حصل عليها بإستعمال مبيدات مصنعة . و من امثلتها مستخلص فصوص الثوم بنسبة 1% او 2% و مستخلص الهكسان لنوع الفلفل الطويل Piper longum و مستخلص نبات الكركم و غيرها . و كذلك مستخلص الكمبوست و زيوت و بذور النيم.

- المكافحة بالزيوت الأساسية لكل من الزعتر و النعناع و الشبت و الكراوية و الزوفا.

- حققت المكافحة بإستعمال 8 أنواع من الفوسفونات بتركيز 2.5 جم مادة فعالة /لتر كفاءة في معاملة المرض تساوت مع تلك التي حققتها المبيدات الفطرية غير الجهازية مانكوزب و كلوروثالونيل عند استعمالها بنفس التركيز ، و حققت مكافحة أعلى عندما استخدمت بتركيز أعلى.

- المكافحة بمستخلص الفطريات المنتجة للبنسلين أعطت نتائج جيدة على الطماطم و لم تكن مؤثرة في حالة البطاطس.

- المكافحة بثاني أوكسيد الهيدروجين.

- المكافحة بمستحث المقاومة ال BABA و التي تزيد فاعليتها كلما استخدمت مبكرا.

- الرش الوقائي بمركبات النحاس مثل بلو دايمند و مانكوزب)مقيد بشدة في اليمن(و بروبينيب.

- المبيدات الجهازية تعمل بشكل وقائي و علاجي و منها ميتالاكسيل و سيموكسانيل و دايفينوكونازول و بروباموكارب هيدروكلويد و غيرها.

اللفحة المتأخرة

الجرب المسحوقي

Scab Powdery

أهمية المرض:

وصف هذا المرض لأول مرة في ألمانيا عام 1841م، إلا أنه لم يميز عن الجرب العادي إلا بعد مرور نصف قرن من الزمان ، سجل هذا المرض في مصر سنة 1935م. يسبب المرض تشوية خارجي على سطوح الدرنات مما يقلل من القيمة التسويقية للدرنات المصابة. ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة البطاطس بالعالم (آسيا ، أفريقيا ، أميركا الشمالية و الجنوبية و الوسطى ، أوروبا ، و أستراليا). و أصبح مؤخرا ذو أهمية متزايدة بسبب التوسع في زراعة الأصناف الحساسة و الحد من استخدام الدورات الزراعية و وقف معالجة التقاوي بالزئبق و الري الزائد. الدرنات المصابة يتم رفضها عند التصدير لأن المرض ينتقل بواسطتها ، و النباتات المصابة يقل نموها بسبب أن المرض يعمل على تثبيط وظيفة الجذر ، و البطاطس المصابة بشدة معرضة لفقدان الوزن و لا تتحمل التخزين و عرضة للإصابات الثانوية. أحد أمراض البطاطس المسجلة في اليمن. سجلت عوائل أخرى للمرض مثل الطماطم و الفلفل و الحشائش من عائلة البطاطس. ظهور المرض متغير من سنة إلى أخرى حسب ظروف البيئة.

المسبب المرضي:

يتسبب المرض عن الفطر سبونجوسبورا سبترانيا Spongospora subterranea f. sp. subterranea

أختلفت الأراء في الوضع التقسيمي للفطر ، فقد وضعه البعض ضمن الفطريات اللزجة ، Myxomycetesو وضعه

Martinسنة **1963**م ضمن رتبة مستقلة عن الفطريات اللزجة و الفطريات الحقيقية و هي رتبة البلازموديوفورات Plasmodiophorales .هذا الممرض هو عضو من عائلة Plasmodiophoridae التي تم نقلها مؤخرا من الفطريات إلى مملكة البروتوزوا.

الظروف المناسبة للمرض:

يناسب المرض الرطوبة العالية و خاصة رطوبة التربة ، حدوث جروح للدرنات أو الجذور ، زراعة أصناف حساسة للمرض. و تعتبر أصناف البطاطس ذات اللون الأحمر و الأبيض أكثر عرضة للمرض من الأصناف ذات البشرة الصفراء ، زراعة تقاوي ملوثة أو الزراعة في تربة ملوثة ، يناسب العدوى و تطور المرض درجة الحرارة الباردة **50 - 68** درجة فهرنهايت . و يسبب المرض خسائر كبيرة إذا صادف فترة النمو الدرني ، فترة طويلة من المطر يتبعها جو رطب يميل إلى البرودة ، و هذا المرض قليل الأهمية في الأجواء الجافة.

الأعراض:

- تظهر الأعراض الأولى أثناء نمو الدرنات بالقرب من طرفها القمي ، بشكل بقع صغيرة مستديرة لونها أبيض أو بني فاتح تتحول إلى اللون البني ، تتسع البقع و تتحول إلى بثرات/ثؤلل أو دمامل ذات سطح مرتفع عن سطح الدرنة السليم و ذات حافة مشرشرة ، و سرعان ما تنفجر قشرة البثرة ، معرضة كتلة غامقة اللون أسفلها ، تتحلل عند جفافها إلى مسحوق بني يتكون من الكرات الجرثومية للفطر المسبب. يوجد مظهران للإصابة بهذا المرض ، مظهر البقع Spot form و مظهر التقرح Canker form.مظهر البقع يشبه كثيرا الجرب العادي البكتيري إلا أن بثرات الجرب المسحوقي مساديرة الحافة عادة في حين أن بثرات الجرب العادي البكتيري مضلعة الحافة و مرتفعة قليلا. و الثرات قد تكون منعزلة أو متزاحمة و متصلة. مظهر التقرح يحدث في التربة الرطبة أو في المخزن الرطب ، حيث تنبت جراثيم الفطر المتبقية على الدرنات و تهاجم البلا زموديومات الناتجة الدرنات مرة و أخرى و خاصة في حواف البثرات القديمة ، فتقتل الخلايا المهاجمة بسرعة ، و تتكون بثرات عميقة و واسعة و تتكون حواجز فلينية سرعان ما تتمزق . كثيرا ما يتبع هذا الطور من المرض العدوى بفطريات ثانوية مثل الفطر فوما تيوبروزا Phoma tuberosa

يمكن العثور على كرات جرثومية و تجميعها من الجذور و الدرنات على شكل مسحوق ، و من هنا جاء اسم المرض"الجرب المسحوقي". كما يمكن أن تكون الأعراض المبكرة شبيهة بأعراض تعقد الجذور النيماتودي ، حيث يحدث خلط بينهما.

دورة المرض:

تتكون جراثيم الفطر داخل خلايا العائل في مجاميع تسمى كرات جرثومية. تنطلق الكرات بتعفن النسيج المصاب. و تنطلق الجراثيم و تسكن في التربة. تنبت الجراثيم الساكنة في وجود الماء معطية جراثيم هدبية ذات هدبين أمامين غير متساوين في الطول. تسبح الجراثيم الهدبية في ماء التربة و تفقد أهدابها قبل إختراق الشعيرات الجذرية للعائل ، و قد تدخل عن طريق الجروح أو العديسات و أحيانا يحدث مباشرة بين خلايا البشرة. عندما تفقد الجرثومة الهدبية /السابحة أهدابها أو بمجرد دخولها أنسجة العائل تتحول إلى جسم أميبى يسمى myxamoeba ، حيث ينمو و تنقسم النواة ، و ينتج عن ذلك بـ لازموديوم عديد النوايات (يتحد عدد منها لتكوين بلازموديوم). و يعتقد أن الفطر يدخل الدرنات المبتلة في صورة البلا زموديوم. يمر البلازموديوم بين الخلايا ثم يمر جانبيا تحت البشرة و يستقر البلازموديوم ثم يرسل نموات عدوى رقيقة تمر بين الخلايا مخترقة جدرها و تمر خلالها بعض أجزاء البلازموديوم. يحدث عادة تنبيه لخلايا العائل قبل مهاجمتها فتنقسم الخ لايا عدة إنقسامات و تكبر بالحجم مما يؤدي إلى تمزيق خلايا البشرة و تكوين بثرات مرتفعة ، و تنحصر غالبا الإصابة في الطبقة السطحية من أنسجة الدرنة. و بنمو البلازموديوم (ينمو و تنقسم النواة و ينتج عن ذلك بلازموديوم عديد النوايات و تنقسم نواياتها تحاط بأجزاء من البروتوبلازم متحولة إلى جراثيم) فإنه يأخذ شكل خلايا العائل ثم يتجزأ إلى عدة أجزاء كل منها يحيط نفسه بجدار رقيق و يتكشف إلى كيس للجراثيم الهدبية ، و من هذه الأكياس تنطلق الجراثيم الهدبية إلى التربة ثانية بتحليل الدرنات حيث تهاجم خلايا العائل أو أنها تمتزج في أزواج و يتكون عن ذلك الزيجوت ، و هذا يمكنه إحداث إصابات جديدة بإختراق الشعيرات الجذرية للعائل . و تنقسم نواة الزيجوت الثنائية العدد الكروموسومي عدة إنقسامات ميتوزية و ينتج بلازموديوم عديد النوايات له القدرة على الإنتقال من خلية إلى أخرى داخل قشرة العائل ، و يملأ خلية القشرة و تنقسم نواته عدة إنقسامات منها الإنقسام الإختزالي و بذلك يصبح البلازموديوم عديد النوايات و تتكون منه حوصلة جرثومية ، كل جرثومة فيها وحيدة النواة أحادية العدد الكروموسومي و ذات جدار. و يلتصق عدد من الجراثيم

ببعضها فيما يشبه الكرة الإسفنجية بما يتخللها من فجوات و من هذا أشتق اسم الفطر. في ظروف التربة غير الملائمة ك الجفاف تتحوصل الجراثيم الهدبية أو الأجسام الأميبية و بذلك تعيش في التربة لمدد طويلة. يصيب هذا الفطر أيضا جذور كل من البطاطس و الطماطم مسببا تورمات صغيرة تشبه العقد البكتيرية للنباتات البقولية ، كما يهاجم الفطر الرابزومات و أحيانا النموات الخضرية الناشئة عن الدرنات.

المكافحة:

زراعة الأصناف المقاومة ، اتباع دورة زراعية مناسبة لا يزرع فيها البطاطس إلا كل خمس سنوات ، تحسين الصرف و تقليل رطوبة التربة ، يفيد الكبريت في تقليل المرض و زيادة المحصول ، يستخدم الكبريت بمعدل **150 - 300** كجم / للفدان. كما يمكن استخدام سماد هدسون ، يفيد أيضا استخدام سماد ألترا ماكس سيليكا أو سيليكا تابس /بابل في زيادة مقاومة النبات للمرض ، جمع و حرق الأجزاء النباتية المصابة و عدم استخدامها في كومة السماد أو تغذية الحيوانات ، زراعة تقاوي سليمة أو تطهيرها بالفورمالين (تغمر الدرنات قبل الزراعة بمحلول فورمالدهيد ٤/١% لمدة ساعة و نصف) أو تبليل الدرنات ثم تغطيتها بطبقة رقيقة من الكبريت الزهر ، الإعتدال بالتسميد النايتروجيني، الرش الوقائي بمركبات النحاس مثل بلو دايمند و العلاج بمبيد بريمور + تولكفوس ميثيل مثل كابولكس. أو مبيد فلوأزينام .Fluazinam

الجرب المسحوقي

القشرة السوداء و تقرح الساق

Black scurf and stem canker

أهمية المرض:

و صف هذا المرض لأول مرة سنة **1858** م في ألمانيا و سجل في مصر سنة **1935** م و في العراق سنة **1978** م و في السعودية سنة **1981** م ، كما يعتبر المرض أحد الأمراض الفطرية التي تصيب البطاطس في اليمن . الفطر المسبب لمرض يصيب الساق و الدرنات ، و إصابة الدرنات تكون في الحقل و أثناء التخزين .هذا و تعد أعفان الجذور و تقرح قاعدة الساق و القشرة السوداء على الدرنات الناتجة عن الفطر Rhizoctonia solani من أهم أمراض البطاطس المنقولة بالتربة و على الدرنات ، و من أكثرها إنتشارا.

المسبب المرضي:

يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani Kühn* و الطور الجنسي *Thanatephorus cucumeris* الذي يعيش في التربة و الذي يصيب عددا كبيرا من النباتات ، و يعتقد أن لهذا الفطر سلالات مختلفة تختلف في تخصصها و درجة تطفلها على المحصول ، فقد وجد أن الفطر المعزول من الأجسام الحجرية المتكونة على درنات البطاطس المتكونة أقل تأثيرا مرضيا على الساق الخضرية و الريزومية من الفطر المعزول من الساق المتقرحة ، و لو أن بعض الباحثيين يعتقدون بأن العدوى الناتجة عن الفطر الموجود بالدرنات أخطر من عدوى الفطر الموجود في التربة . كما ان الفطر المعزول من البطاطس في كثير من الأحوال لا يؤثر على البنجر و الكرنب ؛ بينما الفطر المعزول من البنجر ذو تأثير مرضي

واضح على البطاطس.

الظروف المناسبة للمرض:

ينمو الفطر المسبب للمرض على نطاق حراري يتراوح بين **35 - 8** درجة مئوية ، بحرارة مثلى **30 - 25** درجة مئوية و الحرارة المثلى لإنبات الأجسام الحجرية هي **23** درجة مئوية ، و لكن أفضل حرارة لحدوث مرض التقرح هي **18** درجة مئوية و يقل المرض في درجات حرارية أعلى من **24** درجة مئوية . و عموما يعد الجو الشد الرطوبة المائل للبرودة يلائم ظهور المرض ، كما تستعيد النباتات نشاطها و مقاومتها للمرض في الجو الجاف الدافئ.

الأعراض:

ظهور نباتات ضعيفة و ميتة في مواقع مختلفة من الحقل في مرحلة تكوين الدرنات ، و تظهر قشور سوداء على الدرنات يسهل كشطها بأظافر اليد ، قلة عدد السوق الهوائية . و من الجدير بالذكر أن بعض مزارعي البطاطس في اليمن يطلقون اسم الخانق أو الخناق على هذا المرض ، و يعزى ذلك إلى طبيعة الأعراض التي تظهر بشكل تقرح بني أو رمادي على الساق عند مستوى سطح التربة أو تحته بقليل ، و كذلك يظهر تقرح في الرايزومات مما يسبب تحليقا للسوق الريزومية مما يؤثر على مرور المواد الكربوهيدراتية إلى الدرنات و ينشأ عن ذلك تقزم النموات الخضرية و توردها و إلتفاف الأوراق و يميل لون النباتات إلى البنفسجي و الأوراق إلى الإصفرار ، كما يؤدي ذلك إلى تكوين درنات هوائية و قد تشتد الإصابة مؤدية إلى ذبول النباتات .

القشرة السوداء هي أعراض المرض على الدرنات و هي عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض ، و تكون مختلفة الشكل و الحجم و لونها بني باهت عند تكوين الدرنات و بني داكن عند نضج الدرنات و أثناء التخزين و تبقى سطحية يسهل إزالتها بالظفر و لا يظهر أي اثر بداخل الدرنات و بالتالي لا تتأثر قيمتها الغذائية و لكن الفطر قد يدخل إلى داخل الدرنات عند تخزينها من الطرف القاعدي مسببا ظهور عفن جاف للدرنات في المخزن.

دورة المرض:

تحدث الإصابة عند تنبيت الدرنات فتنشط الأجسام الحجرية ، و يتطلب ذلك وجود ماء حر ، مكونة هيفات عديمة اللون أو بنية تهاجم عيون الدرنات و قمم النموات الخضرية مسببة موت النموات الناشئة و منبهة إنبات البراعم الساكنة، و قد تنجو بعض النموات معطية سوق جديدة . تصاب السوق بعد ذلك بالفطر الكائن بالتربة . يهاجم الفطر أيضا الدرنات الجديدة المتكونة مكونا على سطوحها الأجسام الحجرية.

المكافحة:

- رفع نسبة المواد العضوية بالتربة عن طريق التسميد بالمخلفات الحيوانية أو سماد أورجانيك ماكس.

- عدم زراعة الدرنات المصابة ، و لسهولة الكشف عن الدرنات المصابة تنبت الدرنات قبل الزراعة ، فالدرنات التي تموت نمواتها الجديدة تستبعد من الزراعة.

- عدم تعميق الدرنات عند الزراعة لتقليل الضرر على القمم النامية و حدوث التقرح ، ثم تكويم التراب تدريجيا حول النباتات.

- تجنب التاخير في قلع المحصول بعد إزالة النمو الخضري و إتباع دورة زراعية.

- أظهرت النتائج المختبرية(الحميري (**2016** ان لعوامل المقاومة الإحيائيــة الخميرة S. cervisiae والبكتريا B. thuringiensisمقدرة تضادية عالية تجاه الفطريات الممرضة F. solani و R. solani حيث حققت تثبيطا كبيرا تراوح بين **67 -88%** للفطريات الممـرض على الوسط الزراعي (PDA)كما اظهرت المستخلصات النباتية فاعليه عالية في خفض معدل نمو الفطريات الممرض F. solaniو R. solani بلغت **80 -100%** وذلك عند استعمالها بتركيز **20** ملغم / لتر على الوسط الزراعي.

- أشار) الشعبي و مطرود **(2002** أن أحد عزلات الفطر Trichoderma koningii أظهرت كفاءة عالية في الحد من نمو الفطر المسبب لهذا المرض في الظروف المخبرية بلغت**74% - 50** بينما كفاءتها متوسطة في مكافحة المرض تحت

الظروف الحقلية . و أما مبيد تولكلفوس ميثيل 50% مسحوق قابل للبلل فقد استخدم بمعدل 2 غرام مادة فعالة /لتر ماء لمعاملة الدرنات المستخدمة في إكثار البطاطس في ظروف الحقل و المختبر و تراوحت كفاءته 93.8% - 89.3 في حين بلغت كفاءة صورته 10% مسحوق تعفير بمعدل 0.2 غرام مادة فعالة / كجم درنات 96.2% كما أدى استخدام مبيد تولكلوفوس ميثيل 50% أثناء موسم النمو لمعاملة التربة حول نباتات البطاطا /البطاطس بمعدل 0.5 غرام مادة فعالة / متر طولي ، اضافة الى معاملة درنات الإكثار قبل الزراعة الى تحسين أداء المبيد، فازدادت فاعليته.

القشرة السوداء و تقرح الساق

الذبول الفيوزاري
Fusarium wilt

أهمية المرض:
من الأمراض واسعة الإنتشار و أحد أهم الأمراض الفطرية الكامنة في التربة و له مدى واسع من العوائل النباتيةو قد يسبب موت النباتات.

المسبب المرضي:
يسبب المرض الفطر الناقص فيوزاريوم أوكسيسبوريم *Fusarium oxysporum*

الأعراض:
إذا نتج المرض عن درنات مصابة فإنه يظهر مبكرا مسببا تقزم النباتات و موتها قبل وصولها لحجم متوسط . إصفرار الأوراق و الفروع من أسفل إلى أعلى يتبعه تجعد الوريقات و إلتفافها و موت قممها و ذبولها و تلاحظ هذه الأعراض في مناطق مختلفة من الحقل عند بداية تكوين الدرنات . تظهر تقرحات حلقية بيضاء تتحول للون بني في الأنسجة الوعائية للسوق و الدرنات.

الظروف المناسبة:
يلائم حدوث العدوى الرطوبة الأرضية المرتفعة، و يلائم ظهور أعراض المرض التربة الجافة و الحرارة المرتفعة . كما يظهر المرض سريعا في التربة قليلة الخصوبة عن الغنية، و لهذا يظهر المرض بصورة أوضح في التربة الرملية الخفيفة حيث يصعب التحكم في الخصوبة و الرطوبة.

دورة المرض:
الفطر المسبب للمرض يعيش في التربة و تحدث العدوى عن طريق الجذور ، كما تحدث العدوى أيضا للنباتات النامية من قطع التقاوي المصابة ، و يساعد ترك مخلفات المحاصيل المصابة بالحقل و عدم التخلص منها على زيادة إنتشار المرض . و الفطر

المسبب لهذا المرض يتكاثر لا جنسيا بتكوين ثلاثة أنواع من الجراثيم : جراثيم كونيدية صغيرة و كبيرة و جراثيم كلاميدية .
و توجد علاقة وثيقة بين الإصابة بالنيماتودا و الإصابة بهذا الفطر حيث تمهد الديدان الثعبانية للإصابة بالفطر.

المكافحة:

- إنتخاب و زراعة أصناف مقاومة.
- زراعة درنات سليمة و غير مقطوعة.
- الإهتمام بالري و التسميد العضوي و خاصة البوتاسيوم و النايتروجين.
- الزراعة في تربة جيدة الصرف خالية من النيماتودا.
- المبيدات الكيميائية مثل هيمكسازول و كاربيندازيم) بريمور)

العفن الجاف

Dry rot

أهمية و مسبب المرض:

عرف المرض لأول مرة سنة **1904** م في أميركا و عزي سببه إلى الفطر الناقص فيوزاريوم أوكسيسبوريم Fusarium oxysporum و عرف في مصر سنة **1928** م ثم في السعودية سنة **1981** م و تبين أن الفطريات المسببة تشمل فيوزاريوم سولاني F. solani و فيوزاريوم إفيناسيوم F. avenceum . تعيش تلك الفطريات بالتربة و يحدث المرض بها في أغلب الأحوال بعد التقليع و أثناء التخزين.

الأعراض:

تظهر على السطح الخارجي للدرنة في المخزن مناطق منخفضة و تتجعد القشرة و تموت الأنسجة اسفلها ، و قد تظهر نموات هيفية بيضاء للفطر ثم تجمعات جرثومية قرنفلية ، الأجزاء الداخلية للدرنة تكون على هيئة مناطق متفرقة ذات لون أسود داكن أو بني و تجف هذه الأجزاء و تنفصل عن الدرنة بخط واضح، و قد يستمر إنتشار المرض حتى يشمل الدرنة بأكملها متلفا إياها حتى تجف و تتحنط.

الظروف المناسبة:

قلع الدرنات قبل تمام نضجها ، تعرض الدرنات للإصابة بفطريات اللفحة المتأخرة أو الجرب المسحوقي أو الريزوكتونيا ، تجريح الدرنات عند القلع ، و أنسب الظروف لإحداث المرض هي الرطوبة المرتفعة و درجة حرارة **15** درجة مئوية حيث تظهر الأعراض الأولى للمرض تحت هذه الظروف بعد نحو **4 - 3** أسابيع من حدوث العدوى. كما تحدث العدوى خلال العديسات و العيون.

المكافحة:

- زراعة درنات سليمة من مصدر موثوق.
- تجنب تجريح الدرنات عند التقليع و التسويق و التخزين.
- قلع الدرنات عند تمام نضجها و تخزينها في مخازن جيدة التهوية منخفضة الحرارة **5-2** درجة مئويةو نظيفة من أي مخلفات تخزين سابقة.
- العناية بعملية الفرز قبل التخزين لإستبعاد الدرنات المشبوهة.
- الإسراع في عملية إندمال الجروح بتعريض الدرنات لدرجات مرتفعة من الحرارة و الرطوبة.
- غمر الدرنات التي ستسعمل كتقاوي في محلول مناسب بعد التقليع مباشرة ثم تجفيفها.

(العفن الجاف الفيوزاري)

الفصل الثالث : الأمراض البكتيرية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها

- العفن الطري)الساق السوداء)
- الجرب العادي
- العفن الحلقي
- العفن البني) الذبول البكتيري)

العفن الطري و عفن قاعدة الساق

Soft rot and black leg

(الساق السوداء ، العفن الطري البكتيري)

أهمية المرض:

يوجد هذا المرض في جميع أنحاء العالم حيث تزرع البطاطس ، و يصيب النباتات في الحقل و يسمى حينئذ عفن الساق الأ سود ، و الدرنات تصاب في المخزن و يسمى العفن الطري . و تنتمي ثلاثة انواع من البكتيريا إلى مجموعة بكتيريا العفن الطري و هي:

Erwinia carotovora subsp. atroseptica
Erwinia carotovora subsp. carotovora
Erwinia chrysanthemi

و تتبع هذه البكتيريا عائلة الأمعائيات Enterobacteriaceae **و تسبب الذبول و العفن الطري لنباتات البطاطس سواء كان ذلك في الحقل أو المخزن و في جميع مراحل نموها . وجد أن البكتيريا** Erwinia carotovora subsp. atroseptica **تصيب فقط نباتات البطاطس ، بينما البكتيريا** Erwinia chrysanthemi **تؤثر على أنواع مختلفة من النباتات الإستوائية و شبة الإستوائية و منها البطاطس و نباتات الزينة و الذرة و الأرز و الأناناس ، بينما البكتيريا** Erwinia carotovora subsp. carotovora **تهاجم أكثر من 16 عائلة و تسبب عفن للبطاطس و الخضروات و الفاكهة المختلفة . و تختلف الخسائر الناتجة منطقة إلى أخرى و تعتمد على الظروف الجوية أثناء النمو في الحقل و أثناء التخزين . و يمكن أن تصل نسبة الخسائر إلى 100% و البكتيريا عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام ، متحركة بأهداب ، توجد الخلايا البكتيرية منفردة أو في أزواج ، لا تكون جراثيم . تعفن الدرنات أثناء الزراعة يؤدي إلى عدم إنباتها مطلقا.**

أولا: مرض الساق الأسود البكتيري على البطاطس Blackleg of potato

يتسبب المرض عن البكتيريا Erwinia carotovora subsp. atroseptica
(Pectobacterium carotovora subsp. atroseptica **)**

و يحدث هذا المرض في جميع مراحل نمو النبات)بعد زراعتها مباشرة قبل إنباتها و بعد الإنبات و حتى في مرحلة الإزهار،) فتظهر النباتات متقزمة و الأوراق مصفرة و ملتفة إلى الأعلى . يظهر في منطقة قاعدة الساق عفن أسود و لهذا سمي بالساق السوداء و تتلون الأوعية الناقلة في الساق و تتحلل مما يؤدي إلى ذبول المجموع الخضري و موت النبات بشكل كامل و هنا يمكن أيضا أن يسمى المرض بالخانق أو الخناق . الأعراض على الدرنات تشبه تلك الناتجة عن العفن الطري إلا أنه في الساق ا لأسود يظهر خط أسود يفصل الجزء المصاب عن الجزء السليم و يمتد العفن ليغطي جميع أنسجة الدرنة.

تنشأ الإصابة في الحقل من خلال زراعة درنات /تقاوي مصابة و نادرا ما تصاب النباتات من التربة ؛ لأنها لا تستطيع العيش لمدة طويلة 120 - 30 يوم . درجة الحرارة المنخفضة 15 - 10 درجة مئوية و الرطوبة العالية في التربة وقت الزراعة و من ثم إرتفاع الحرارة أعلى من 20 درجة مئوية أثناء نمو النبات يؤدي إلى إنتشار المرض بشكل سريع . ينتشر المرض بواسطة التقاوي المصابة و ماء الري و الأمطار و الرياح و الحشرات و الطرق الميكانيكية و العمليات الزراعية.

المكافحة تكون بإتباع دورة زراعية لمدة سنة ، التخلص من الدرنات المصابة بطريقة سليمة ، تجنب الزراعة في التربة الرطبة ،تعقيم الأدوات المستخدمة في الزراعة ، معاملة التقاوي بمبيد نحاسي ، عدم تقطيع الدرنات و تجريحها ، الرش بمبيد نحاسي حال ظهور المرض ، و عدم استخدام المضادات الحيوية لأنها تؤثر سلبا على صحة الإنسان.

ثانيا : مرض العفن الطري على البطاطس Soft rot of potato

يتسبب المرض عن البكتيريا Erwinia carotovora subsp. carotovora
(Pectobacterium carotovora subsp. carotovora **)**

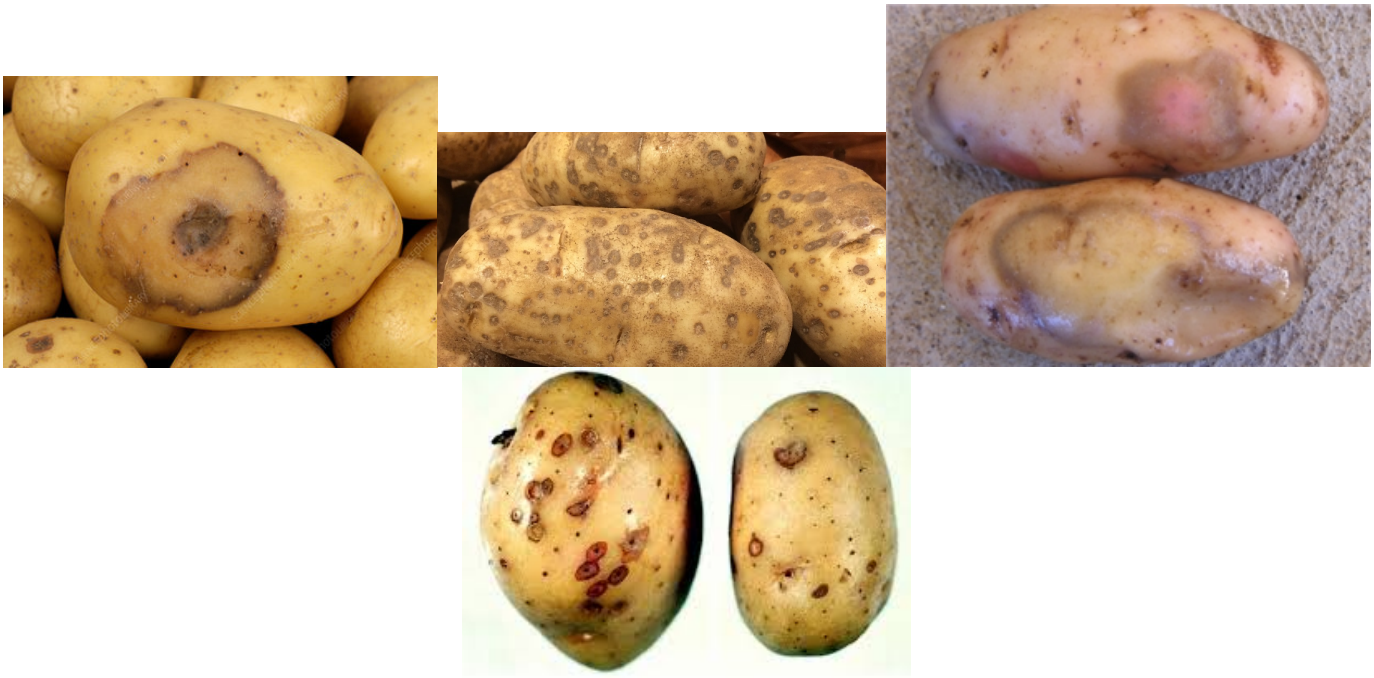
تتراوح الأعراض ما بين تلون خفيف في الأوعية الناقلة إلى عفن كامل و يبدأ المرض على شكل بقعة طرية في العديسات أو الجروح في درنات البطاطس حيث تمتد البقع لتغطي نسيج الدرنة بشكل كامل و تصبح طرية لونها كريمي ثم تصبح بنية اللون ، و عادة ما تكون الرائحة الكريهة المصاحبة للمرض ناتجة عن أنواع أخرى من البكتيريا . رغم وجود تشابة بين العفن الطري و الساق الأسود و عفن الساق الهوائي إلا أن مرض الساق الأسود و عفن الساق الهوائي تصيب الأوعية الناقلة أثناء نمو النبات ، أما مرض العفن الطري يؤثر على الدرنات في الحقل و أثناء النقل و التخزين.

يمكن أن تحدث العدوى من خلال التقاوي و التربة الملوثة و تبقى في التربة لمدة سنة و تبقى حية لمدة أطول على بقايا

النباتات و الخضروات حيث تعد بقايا نباتات البطاطس و الأعشاب مصدر آخر و مهم للعدوى . كما يمكنها البقاء كامنة في درنات البطاطس حتى تتوفر الظروف المناسبة من حرارة و رطوبة مرتفعة . و ينتشر المرض عن طريق التقاوي و الرياح و الحشرات و ماء الري و التربة و الطرق الميكانيكية التي يقوم بها الإنسان . و يناسب المرض أيضا التخزين في ظل رطوبة ع الية و تهوية سيئة و وضع الدرنات في أكوام يسبب تكون طبقات من الماء على سطح الدرنات فتنتقل الإفرازات البكتيرية بسهولة بين الدرنات المصابة و السليمة.

يكافح المرض في الحقل بزراعة تقاوي سليمة ، التخلص من المخلفات النباتية التي تشكل مصادر عدوى ، إتباع دورة زراعية لمدة لا تقل عن سنة ، تجنب الزراعة في تربة رطبة سيئة الصرف ، تجنب تجريح الدرنات ، تعقيم جميع المعدات المستخدمة أثناء الزراعة و خاصة أثناء تقطيع الدرنات المستخدمة كتقاوي ، مكافحة الحشرات و رش النباتات بمبيد نحاسي في حال ظهور المرض ، و عدم استخدام المضادات الحيوية لأنها تؤثر على صحة الإنسان.

و في المخزن ينصح بتجنب غسيل الدرنات بعد الحصاد و قبل التخزين ، عدم الحصاد في الجو الرطب ، التهوية الجيدة في المخزن لتجنب إرتفاع الرطوبة و نقص الأوكسجين ، و عدم تخزين التقاوي في الحقل على شكل أكوام كبيرة و ترطيبها بالماء ليساعد على إنبات الدرنات قبل زراعتها في الحقل لكي لا ينتشر المرض في الدرنات.



(العفن الطري و عفن قاعدة الساق البكتيري)

الجرب العادي

Common Scab

أهمية المرض:

أكثر أمراض البطاطس إنتشارا في العالم ، و عرف هذا المرض منذ أكثر من مائة و خمسون عاما في أوروبا و اميركا و لو أن المسبب لم يعرف إلا سنة **1890** م بأميركا ، و سجل المرض لأول مرة بمصر سنة **1958** م.

و يعتبر الجرب أحد أهم الأمراض التي تصيب البطاطس في معظم مناطق زراعتها في العالم ، فهو يأتي في المركز الرابع بين الأمراض التي البطاطس في شمال أميركا ، كما أصبح هذا المرض عقبة أساسية و عاملا محددا لدى مزارعي البطاطس في كندا و المغرب . لا يؤثر الجرب في كمية الإنتاج، بينما يؤثر بشكل كبير في نوعيته و بالتالي في القدرة التسويقية للدرنات المنتجة المصابة بالجرب ، و هذا ينعكس سلبا على المردود الإقتصادي للمحصول . كما يؤثر المرض سلبا في تقاوي البطاطس المعدة للزراعة نتيجة وجود العامل الممرض عليها و التي ستصبح مصدرا جديدا للعدوى في حال زراعتها في الحقل في مواسم لاحقة . بالإضافة للبطاطس يصيب المرض أيضا معظم المحاصيل الدرنية أو ذات الإنتاج تحت الأرضي مثل الجزر ،

اللفت ، الفجل ، الجزر الأبيض ، البنجر ، و الفول السوداني . و المرض يوجد في سورية و اليمن و غيرها . و لا تؤثر الإصابة على صلاحية الدرنات للإستهلاك.

الأعراض:

لا تظهر أي أعراض مميزة على المجموع الخضري و لكن تظهر الأعراض فقط على الدرنات ، و قد تصاب جميع الأجزاء الأ رضية من النبات كالسوق الأرضية و الجذور . تظهر الأعراض الأولى على الدرنات بشكل بثرات صغيرة مستديرة قطرها 1 - 8 ملم خلال الأسابيع الأولى من تشكل الدرنات ، ثم تتوسع البثرات و تصبح غير منتظمة الشكل و ذات ملمس خشن عميقة /غائرة أو سطحية بنية إلى سمراء اللون . بعد تقدم المرض يوجد مظهرين أساسيين للإصابة ، مظهر الجرب السطحي و مظهر الجرب العميق . يظهر الجرب السطحي في صورة بثرات قد تكون مرتفعة أو متخفضة قليلا عن سطح الدرنات و تتكون من أنسجة فلينية مفككة . اما الجرب العميق فبثراته تتعمق عن المعتاد و قد تصل إلى 3 ملم في العمق و يعتقد أن الجرب العميق ينتج عن الإصابة الثانوية ببعض الحشرات.

المسبب المرضي:

يسبب المرض بكتيريا ستربتوميسس سكابيس *Streptomyces scabies* كما توجد أنواع أخرى تسبب المرض و لكنها أقل أهمية و أقل إنتشارا. و البكتيريا المسببة للمرض تتبع مجموعة الأكتينوميسيتات و التي يعتبرها البعض من الفطريات الناقصة التابعة لرتبة المونيليات . و هي بكتيريا خيطية الشكل تتكون من ميسيليوم أو خيوط هيفية متفرعة رقيقة مستقيمة أو حلزونية و تتكون جدر عرضية في الهيفات الجرثومية و لا تكون جراثيم جراثيم داخلية و لكن تتكون في نهايات الفروع الهوائية للميسيليوم كونيديات شفافة اسطوانية في شكل سلاسل . و هذه البكتيريا هوائية إجبارا تعيش في التربة و الهيفات حلزونية طويلة ، و تكون على البيئات الغذائية مستعمرات جلدية ، و الميسيليوم ذو لون رمادي غامق.
و تحدث الإصابة للدرنات عن طريق الجروح أو العديسات أو الثغور ، و في حالة الدرنات حديثة التكوين يمكن للبكتيريا أن تخترق البشرة الفلينية الرقيقة لتلك الدرنات إختراقا مباشرا . تنبت الجرثومة بتكوين أنبوبة أو أنبوتي إنبات.

الظروف المناسبة:

يكثر المرض عادة في التربة الرملية و الخفيفة الفقيرة بالمادة العضوية ، و في التربة المتعادلة التي تميل للقلوية حيث يقل المرض في حموضة Ph تقل عن 5.2 أو تزيد عن Ph 8و أكثر درجات الحموضة ملاءمة لحدوث المرض هي Ph 7 كما يشتد المرض في التربة الجافة و يقل في التربة الرطبة . و افضل درجات الحرارة لإنبات الجراثيم تتراوح بين هي 35 - 40 درجة مئوية و لنمو البكتيريا هي 25 - 30 درجة مئوية ، أما العدوى فتحدث على درجات حرارية تتراوح بين 10 و 30 درجة مئوية و أفضلها 21 درجة مئوية.

دورة المرض:

تحدث الإصابة بدخول النموات الهيفية أو الجراثيم إلى الدرنات الحديثة التكوين و تستمر قدرة الطفيل على إحداث العدوى طول مدة نمو الدرنة ، مفضلة دائما الدرنات مرتفعة الحيوية ، و تحدث العدوى خلال الثغور و العديسات ، لذا فهي تحدث في المنطقة النامية من الدرنة أي ناحية القمة ، كما تحدث في المنطقة النامية من الدرنة خلال الجروح . يقف إنتشار المرض على الدرنات بمجرد إنفصال الدرنات عن النبات الأم.
تعيش البكتيريا داخل خلايا العائل منبهة خلايا المرستيم الفليني لسرعة الإنقسام و منبهة الخلايا الناتجة لنمو كبير في إتجاه قطري، و تكون الخلايا الناتجة متماسكة قليلة المسافات البنية بعكس نسيج البشرة الفلينية العادية . يستمر غزو البكتيريا للخ لايا الجديدة منبهة لإنقسامها و نموها . و يتأخر حدوث السوبرة حتى قرب وقف نمو الدرنة فيتكون حاجز فليني يوقف الإ صابة.
يمكن للبكتيريا أن تعيش في التربة لسنوات عديدة . تنتقل الإصابة بواسطة التقاوي /الدرنات ، التربة ، ماء الري ، الوسائل الميكانيكية ، الرياح و السماد العضوي الذي لم يكتمل تحلله.

المكافحة:

- زراعة اصناف مقاومة و هي أفضل الطرق . و قد وجد أن الأصناف ذات الدرنات الخشنة أكثر مقاومة للمرض من الأصناف ذات الدرنات الملساء. و يعتبر الصنف فابيولا المتداول باليمن صنف جيد المقاومة.
- زراعة درنات سليمة.
- إتباع دورة زراعية طويلة مع الحبوب.
- التخلص من مخلفات المحصول السابق.

- الري المنتظم دون تعطيش أو تغريق أثناء نمو الدرنات.
- معاملة الدرنات المستخدمة كتقاوي قبل زراعتها بمبيد الفلوازينام أو كلوروثالونيل أو في محلول فورمالين 0.4% لمدة نصف ساعة.
- زيادة حموضة التربة بإستخدام الكبريت أو إمبروفر جيبسوم قبل الزراعة مع مراعاة أن نمو البطاطس يكون ضعيفا في التربة الحامضية ، و يستخدم سماد سلفات الأمونيوم بدلا عن اليوريا و سماد فرتصول بالانس بدلا عن السماد المركب المتوازن العادي و سماد فرتصول بوتاسيوم بدلا عن السماد المركب عالي البوتاسيوم العادي.
- الإهتمام بالتسميد العضوي ، و يفضل قلب محصول أخضر بالتربة ، و يعلل ذلك بأن المادة المادة العضوية تشجع نمو و تكاثر الكائنات الدقيقة في التربة التي قد يكون لها تأثيرا مضادا على المسبب المرضي.

(الجرب العادي البكتيري)

العفن الحلقي
Ring rot

أهمية المرض:

عرف هذا المرض لأول مرة سنة 1913 م في ألمانيا ، و سجل في مصر سنة 1937 م . هذا المرض شديد الخطورة حيث يسبب خسارة كاملة لمحصول الدرنات و ينتشر في الولايات المتحدة و كندا و وسط اوروبا و الإتحاد السوفيتي . العفن الحلقي مرض بكتيري واسع الإنتشار في العالم و تكمن خطورته في سرعة العدوى و يلازم بشكل خاص تقطيع البذرة ، وثبت من الصعوبة بمكان إزالته من برنامج إنتاج بذور البطاطس ، لذلك الغرض يجب أن تتخذ تدابير وقائية صارمة.
لوحظ وجود المرض في اليمن في عام 1993 م من كميات بطاطس الأكل التي جلبت من قاع البون بمحافظة عمران و خزنت في مخازن تبريد معبر التابعة للمؤسسة الإقتصادية اليمنية و أخذت في حينه عينات من درنات مصابة إلى هولندا للتعرف على الكائن المسبب للعفن الحلقي و الذي لم يكن معروفا بوجوده في اليمن من جانب و إحتمال إختلاط الأمر بالعفن البني المتسبب عن البكتيريا Pseudomonas solanacearum

المسبب المرضي:

تغير مؤخرا اسم البكتيريا المسببة للمرض من
كورنيبكتيريم سبيدونكم Cornyebacterium sepedonicum
إلى كلافيباكتر ميتشجانس Clavibacter michiggenesis subsp. sapdonicus و هي بكتيريا عصوية غير متحركة موجبة لصبغة جرام ، تكون على بيئات الآجار مستعمرات بيضاء رقيقة ناعمة مضيئة لامعة، لا تزيد عادة في القطر عن 3 ملم . وجد أن هذه البكتيريا تصيب البطاطس فقط في الطبيعة /الحقل و يمكن أن تصيب الطماطم و الباذنجان و النباتات الأخرى التابعة للعائلة الباذنجانية في المعمل بالعدوى الطبيعية.

الأعراض:

تظهر الأعراض على النباتات بعد مرور 90 - 70 يوم من الزراعة حيث تذبل الأوراق السفلية و تلتف حوافها و تكون خضراء

باهتة ، أما بقية الأوراق فتكون بلون أصفر خاصة بين عروقها . عند قطع الساق و الضغط عليه تخرج إفرازات بيضاء . عند قطع الدرنات و الضغط عليها يخرج سائل أبيض . عند تخزين الدرنات تظهر تجاويف بنية مائلة إلى السواد و عند قطع الدرنة يلاحظ اللون البني المسود كحلقة و منها جاءت التسمية.

يمكن الخلط بين العفن الحلقي و العفن البني) سيأتي شرحه لاحقا(و يمكن أيضا لسلالة الذبول الفيوزاري أن تسبب تلوين للحزام الوعائي باللون البني مع تكوين تجاويف ، و يمكن التمييز بين العفن البني و العفن الحلقي كما يلي:

أولا: التمييز عن طريق الأعراض:

الدرنات	العفن البني	العفن الحلقي
الإفرازات الطرية لون الإفرازات العيون	ذاتي حليبي متسخة عند الحصاد	عند الضغط رمادي إلى بني نظيفة

الساق	العفن البني	العفن الحلقي
بالضغط على نهاية الساق بإختبار وضع نهاية الساق في الماء	لا يبدي أي رد فعل خروج عفن لزج	وجود إفرازات بيضاء خروج عفن لزج

ثانيا: التمييز عن طريق العزل:

التقنية	العفن البني	العفن الحلقي
صبغة جرام المصل الشكل	سالب محدد عصا	موجب محدد وتد)أسفين(

الظروف المناسبة:

أفضل الدرجات الحرارية لظهور اعراض المرض على النموات الخضرية هي **24** درجة مئوية ، و أفضلها لحدوث عدوى للريزومات و الدرنات هي **18** درجة مئوية ، و أفضلها لإنتشار المرض على الدرنات في المخزن هي **35 - 20** درجة مئوية . تطور المرض على قطع الدرنة يصل إلى الحد الأقصى في درجة حرارة التربة بين **22 - 18** درجة مئوية و الحقل الدافئ مناسب لتطور الأعراض . ينتقل المرض بواسطة الإفراز البكتيري على سكين القطع و المعدات الملوثة و صناديق التعبئة ... إلخ.

كما تنتقل البكتيريا من النباتات المصابة إلى النباتات السليمة بواسطة تلاصق الأجزاء النباتية الأرضية أو بواسطة مياه الري.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولى خلال الجروح و كثيرا ما يتم ذلك بواسطة سكاكين تقطيع الدرنات المصابة المستعملة كتقاوي ثم استخدامها بدون تطهير في قطع تقاوي سليمة . كما تلعب الحشرات دورا مهما في حدوث العدوى.

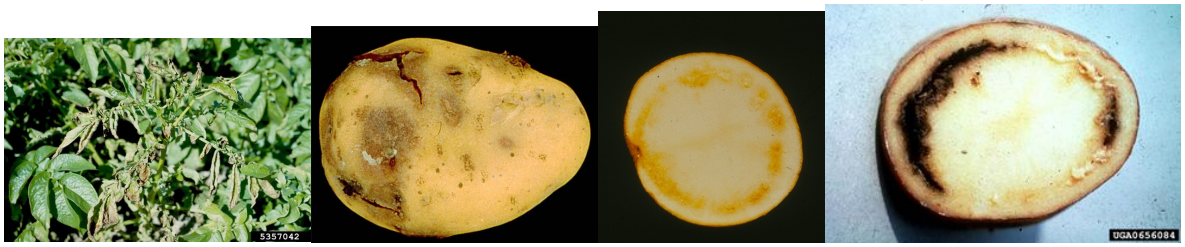
لا تعيش البكتيريا المسببة للمرض بالتربة ، بل تمضي الفترات بين المواسم في الدرنات و تحتفظ البكتيريا بحيويتها في التعفنات البكتيرية على صناديق و شوالات التعبئة و الجدران و المعدات ... إلخ . و يمكن القول بأن البكتيريا لا تبقى بالتربة مثل بقائها في المخازن.

المكافحة:

العفن الحلقي من أصعب الأمراض البكتيرية في المقاومة نظرا لقدرة الكائن المرضي العالية على إحداث الإصابة و نظرا لعدم ظهور أعراض واضحة مبكرة على المجموع الخضري للنباتات المريضة ، لهذا يجب أن تتخذ تدابير وقائية صارمة جدا ، و هذه التدابير تشمل ما يلي:

- عزل مزارع البذور.
- تطهير المعدات و الأحذية.
- عمل فحص لعينات كبيرة بالمصل ELISA
- زراعة درنات سليمة من مصادر موثوق فيها.
- حجر زراعي صارم.
- إنتخاب و زراعة الأصناف المقاومة.
- تطهير سكاكين التقطيع بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم أو بالفورمالين أو بالماء المغلي أو كبريتات النحاس و كذا البراميل و أكياس التعبئة و جميع الألآت و الأدوات المستخدمة ، بينما تطهر المخازن بواسطة كبريتات النحاس **1%** أو محلول كلوركس بنسبة **2** لتر لكل **20**لتر ماء و تطهير الأجولة /الشوالات بالغلي في الماء لمدة عشر دقائق.

- إختيار الدرنات التي ستستخدم كتقاوي من مزرعة لم يظهر بها المرض.
- إذا صادف وقت الجمع /الحصاد حدوث أمطار فيجب تخفيف الدرنات قبل تخزينها.
- التخزين على درجة حرارة منخفضة **5 - 2** درجة مئوية مع التهوية الجيدة.
- ظهر مبيد فطري جديد للتربة Flusulfamide أظهر جدواه لمكافحة المرض لحد ما.
- إعدام النباتات المصابة و إستهلاك المحصول الناتج من الحقول الملوثة و عدم تخزينه.
- استعمال الدرنة كاملة في الزراعة و عدم تقطيعها.
- اتباع دورة زراعية طويلة و لا تزرع الباذنجانيات إلا بعد **5 - 3** سنوات.



(العفن الحلقي البكتيري)

العفن البني

Brown rot

(الذبول البكتيري ، مرض الوحل ، مرض موكو الموز ، ذبول الجنوب البكتيري)

أهمية المرض:

عرف هذا لأول سنة **1882** م في إيطاليا ، و أشار) الوكيل **(2010**أن المرض يطلق عليه Granville wilt في التبغ نسبة إلى منطقة ظهوره لأول مرة في الولايات المتحدة ، و سجل في مصر على البطاطس سنة **1920** م ، كما يوجد المرض ب العراق و اليمن و غيرها . يعتبر من أهم أمراض الذبول في المناطق الإستوائية و تحت الإستوائية ، و ينتشر في جميع أنحاء العالم تقريبا و يصيب كثيرا من انواع العائلة الباذنجانية كالبطاطس و الطماطم و الفلفل و الباذنجان بالإضافة إلى عدد آخر من المحاصيل مثل الموز و التبغ و الفول السوداني و الخروع و أبو خنجر و غيرها . يسبب المرض أضرارا بالغة لزراعات الطماطم و البطاطس خاصة في المناطق الدافئة . و في اليمن يصيب المرض البطاطس و الطماطم و الفلفل /البيبار و قد انتشر المرض بصورة واضحةمسببا خسائر كبيرة على محصول الطماطم في البيوت المحمية في العديد من مناطق زراعتها خاصة صنعاء و عمران و ذمار خلال الفترة من **2016** و حتى الآن **2020** م .و أشار) العواضي **2012** م(إلى وجود المرض على الموز في وادي الدور بمحافظة إب - اليمن . المرض يظهر في الحقل و المخزن و يؤثر على درجة إنبات التقاوي.

المسبب المرضي:

يسبب المرض بكتيريا سيدوموناس) رالستونيا(سولانسيرم Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum و هي بكتيريا عصوية ، سالبة لصبغة جرام ، تمتاز بوجود هدب واحد طرفي ، تكون على بيئات الآجار بيئاتمستعمرات صغيرة مستديرة غير منتظمة الحافة ناعمة لامعة تتحول إلى اللون البني بتكوينها لصبغات مائية . بتنمية البكتيريا على قطع البطاطس تتكون مستعمرات بيضاء اللون في المبدأ تتحول تدريجيا إلى لون بني غامق أو أسود . تصيب هذه البكتيريا أكثر من **190** نوعا نباتيا تابعا إلى **33** عائلة نباتية معظمها من ذوات الفلقتين و قليل منها تابع لذوات الفلقة الواحدة . يوجد على الأقل ثلاث سلالات من هذه البكتيرة يمكن التفريق بينها عن طريق النطاق العوائلي فالسلالة الأولى تصيب التبغ و الطماطم و العديد من نباتات العائلة الباذنجانية و الموز ثنائي الأساس الكروموسومي أما السلالة الثانية فتصيب الموز ثلاثي الأساس الكروموسومي و السلالة الثالثة ممرض أساسا للبطاطس و الطماطم و قليلة القدرة المرضية على نباتات العائلة الباذنجانية ا لأخرى . وجد أن فول الصويا و اللوبيا /الدجرة لا تصاب في الطبيعة ، أما القطن و البطاطا الحلوة /الجزر الأبيض و البطيخ /الحبحب فهي منيعة.

الظروف المناسبة:

يتكشف المرض بسرعة في التربة و على درجة حرارة تتراوح بين **35 - 25** درجة مئوية . و تحدث العدوى على نطاق

حراري من 38 - 15 درجة مئوية و أفضلها 35 - 30 درجة مئوية ، كما يلائم حدوث المرض درجة الرطوبة المرتفعة .

دورة المرض:

تعيش البكتيريا المسببة في التربة لعدة سنوات ، أو تسكن بالشتاء في الدرنات المصابة و أنسجة النباتات المصابة و بقاياه و الرايزومات و على البذور و في بعض المحاصيل الأخرى القابلة للإصابة سواء منزرعة أو برية ، ثم تنتشر مع مياه الري أو سكاكين تقطيع الدرنات و الريزومات و أحيانا بواسطة الحشرات . و تدخل البكتيريا النبات تحت سطح التربة خلال الجروح التي تحدثها النيماتودا أو الحشرات أو الألات أو الجروح الطبيعية التي تتكون نتيجة خروج الجذور الثانوية . تصل البكتيريا إلى أوعية الخشب و تتكاثر فيها مما يعمل على إنفجار أوعية الخشب و منها تنتشر في أنسجة النبات حيث تصل إلى المسافات البينية للقشرة و النخاع ، و منها تنتشر إلى الساق الهوائية . هذه البكتيريا تحلل الجدر الخلوية و تكون جيوبا ممتلئة بكتل لزجة من الخلايا البكتيرية.

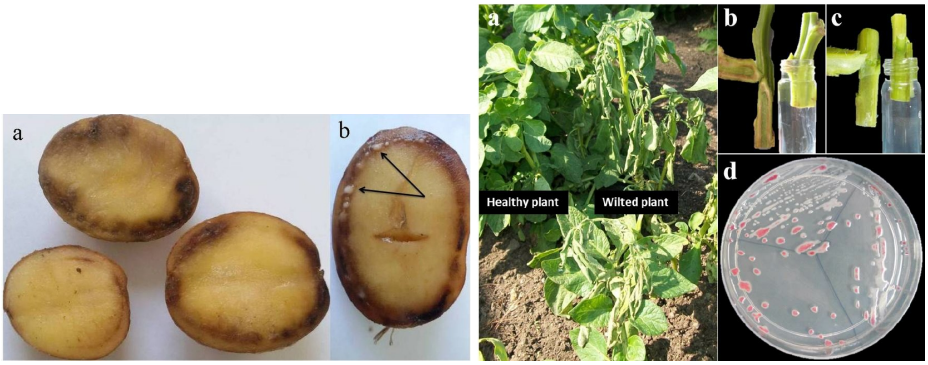
الأعراض:

أهم ما يميز المرض في الحقل هو الذبول الفجائي للنبات المصاب ، بعض السلالات البكتيرية تلون الحزم الوعائية باللون البني و بعضها لا تلونها رغم وجودها فيها . تظهر على الوريقات مناطق ذات لون بني تبدأ من الخافة و تمتد حتى تعم الوريقة و تأخذ الوريقة اللون البرنزي ثم تتجعد و تذبل و تسقط . الأعراض الخارجية على درنات البطاطس تختلف من انخفاضات لونها بني إلى رمادي قرب منطقة إتصال الدرنة بالسوق الهوائية إلى أعراض شديدة تظهر بصورة تقرحات على الدرنة و في التربة الرطبة قد تظهر إفرازات بكتيرية لزجة لونها أبيض رمادي تخرج من عيون الدرنة و تلتصق بحبيبات التربة فتظهر الدرنات بمظهر قذر ، و تؤدي الإصابة إلى موت كل أو بعض عيون الدرنة ، و يمتد إنتشار المرض على الدرنات أثناء التخزين . و عند قطع درنة مصابة يلاحظ ظهور لون بني قاتم في أنسجة الإسطوانة الوعائية يمتد حولها من الداخل إلى الخارج و أيضا يلاحظ إفراز مخاطي لزج.

المكافحة:

يصعب مكافحة هذا المرض ؛ لأن البكتيريا المسببة للمرض يمكنها العيش في التربة لمدة طويلة قد تصل 12 عاما كما أنها تصيب عددا كبيرا من المحاصيل و لهذا يصعب مكافحتها بإتباع دورة زراعية ، و يمكن الحد من نسبة الإصابة بإتباع التالي:

- زراعة أصناف مقاومة.
- زراعة درنات سليمة من مصادر موثوقة.
- تقطع الدرنات و تترك لمدة يوم ثم تستبعد الدرنات التي تظهر عليها أية أعراض إصابة.
- تطهير سكاكين تقطيع الدرنات بالماء المغلي أو بتعريضها للهب المباشر أو بإستمرار وضعها لمدة عشر ثواني في محلول فورمالين 10 %
- خفض Ph التربة بإستعمال إمبروفر جيبسوم أو الكبريت الزراعي.
- التخلص من مخلفات المحصول السابق و مكافحة الحشائش.
- تغيير مواعيد الزراعة بحيث لا تزرع البطاطس في الأراضي الملوثة حيث تتوفر الظروف الجوية الملائمة لإنتشار المرض.



(مرض العفن البني /الذبول البكتيري)

الفصل الرابع : الأمراض الفيروسية و النيماتودية على البطاطس و الإدارة المتكاملة لها

- فيروس إلتفاف أوراق البطاطس
- فيروس موزاييك أوكوبا البطاطس
- فيروس البطاطس S
- فيروس البطاطس X
- فيروس البطاطس Y
- تعقد الجذور النيماتودي

فيروس إلتفاف أوراق البطاطس

Potato leaf roll virus

(فيروس موت لحاء البطاطس ، فيروس رقم واحد للبطاطس)

أهمية المرض:

سجل الفيروس لأول مرة على البطاطس في هولندا عام 1916 م ، و للفيروس عدة سلالات أهمها إصفرار قمة التبغ و إصفرار قمة الطماطم و إصفرار الفلفل . يتسم هذا الفيروس في الظروف الطبيعية بمدى عوائلي ضيق ، لكنه ينتشر في مناطق العالم المختلفة ، و من أهم العوائل البطاطس و الطماطم و الباذنجان و الفلفل و بعض النباتات البرية مثل الداتورة و كيس الراعي و قد يصيب الفيروس نباتات من خارج الفصيلة الباذنجانية كبعض نباتات الفصيلة الصليبية و الرجلية و عرف الديك . و سجل الفيروس على البطاطس في العديد من البلدان العربية مثل مصر و السعودية و الأردن و سوريا و لبنان و العراق و السودان و المغرب و سلطنة عمان و تونس و اليمن . و تؤدي الإصابة بالفيروس إلى خفضا في الإنتاج يتراوح بين 30 و% 50

المسبب المرضي:

فيروس إلتفاف اوراق البطاطس(PLRV) Potato leaf roll Virus جنس Polerovirus فصيلة Luteoviridae جسيمات الفيروس متساوية الأبعاد و غير مغلفة ، يشكل الحمض النووي 30% و البروتين 70% من وزن جسيمات الفيروس . يحتفظ الفيروس بالقدرة على العدوى حتى بعد إزالة الغطاء البروتيني بإستخدام الإنزيمات الحالة للبروتين أو بإستخدام الفولين . درجة الحرارة المثبطة للفيروس 80 - ^{o} 70س.

طرق الإنتقال:

- ينتقل الفيروس في الظروف الحقلية بواسطة حشرات المن بالطريقة المثابرة /الباقية و بخاصة من الخوخ الأخضر Myzus persicae و هو الأكثر كفاءة في نقل الفيروس بالإضافة إلى من البطاطس Macrosiphum euphorbiae و تكتسب الحشرات الفيروس من الأعشاب العائلة المصابة و لا تستطيع الحشرة إحداث العدوى إلا بعد مرور 48 - 54 ساعة من وجود الفيروس داخل جسمها ، و قد ثبت أن الفيروس لا ينقل من الحشرة إلى أبنائها ، و تنقل الحشرات الفيروس من نباتات البطاطس المصابة إلى السليمة و أيضا من الكرنب /الكوبش و من عوائل أخرى إلى البطاطس.

- لا ينتقل الفيروس بالطرق الميكانيكية و لكن أمكن نقله تجريبيا إلى العوائل التشخيصية التابعة لفصيلة عرف الديك بواسطة حشرة من الخوخ و بالعدوي الميكانيكية لنبات Nicotiana benthamiana L.

- ينتقل الفيروس بالتطعيم و نبات الحامول Cuscuta Sp و لكن لا ينتقل بالبذور أو حبوب اللقاح.

- تعتبر درنات البطاطس المصابة مصدرا مهما للإصابة المبكرة حيث ينتقل من النباتات النامية من هذه الدرنات إلى النباتات السليمة بواسطة حشرات المن المجنحة و غير المجنحة.

- ينتقل الفيروس من محصول لآخر بواسطة التقاوي المصابة ، كما وجد أن بعض نباتات العائلة الباذنجانية تحفظ الطفيل بين المواسم.

الأعراض:

تتوقف أعراض الإصابة على مصدر الإصابة . عندما تنقل حشرة المن تظهر الأعراض الأولية بشكل شحوب واصفرار لألوراق القمية مع التفاف خفيف، كما تتلون قمم النبات باللون البنفسجي، و قد تغيب الأعراض عند تأخر العدوى، بينما تلاحظ

الأعراض الثانوية للإصابة عندما تكون الدرنات مصابة حيث تظهر على النباتات النامية أعراض التقزم مع التفاف شديد للأ وراق السفلية، يتطور بعدها ليصل إلى الأوراق العلوية. تكون الأوراق الملتفة خشنة الملمس وسهلة الكسر وتتلون باللون

البنفسجي ويعزى ذلك لوجود كمية كبيرة من المواد الكربوهيدراتية بداخلها، ويمكن أن يلاحظ اصفرار شديد على الأوراق القمية في بعض الأصناف أو بقع ميتة شبكية على الدرنات نتيجة للإصابة الأولية أو الثانوية بالفيروس وخاصة في بعض الأ صناف الأميركية.

المكافحة:

زراعة أصناف مقاومة ، زراعة درنات خالية من الفيروس ، معاملة الدرنات بالحرارة بدرجة **35** ^{o}س لمدة **25** يوما في جو رطب يخلصها من الفيروس ، مكافحة حشرات المن الناقلة ، مكافحة الأعشاب ، التخلص من النباتات المصابة ، المكافحة الطبيعية و الوراثية للفيروس ، إنتاج نباتات خالية من الفيروس ، أدى رش النباتات بمستخلصات بعض النباتات بعد **72** ساعة من العدوى الحشرية إلى تثبيط الفيروس ، تجنب زراعة محصول التقاوي بجوار زراعات خوخ /فرسك أو مشمش أو كرنب ، و يمكن تأخير أو منع ظهور عرض التلون الشبكي بالدرنات بتخزينها على درجات حرارة أقل من **5** درجة مئوية.

(PLRV**)**

فيروس موزاييك أوكوبا البطاطس

Potato aucuba mosaic virus

و هو من الأمراض الفيروسية قليلة الأهمية و يسببه فيروس **(**PAMV**)** Potato aucuba mosaic virus من جنس Potexvirus عائلة Flexiviridae

فيروس البطاطس S

Potato virus-s

أهمية المرض:

من أهم الأسماء المرادفة المستخدمة Pepino latent virus و يعرف للفيروس سلالة شائعة (PVS ^{0}) واسعة الإنتشار و سلالة أخرى تنتشر في منطقة الإنديز في أميركا الجنوبية و التي لا تسبب أعراضا واضحة و تنتج أعراضا جهازية على نبات Chenopodium Sp.و كذلك في ألمانيا و هولندا و أميركا . يتسم الفيروس بمدى عوائلي ضيق في الظروف الطبيعية إذ يقتصر على البطاطس و بعض الانواع العشبية و قد أمكن نقله تجريبيا بالطريقة الميكانيكية إلى **56** نوعا من نباتات العائلة الباذنجانية و **33** نوعا آخر تتبع ل **12** عائلة نباتية و في محافظة إدلب السورية عزل الفيروس من عوائل عشبية مثل Chenopodium Sp.و سجل الفيروس في مصر و سورية و لبنان و السودان و اليمن .

المسبب المرضي:

فيروس البطاطس إس **(**PVS**)** Potato virus - s جنس Carlavirus فصيلة Flexiviridae يمكن أن تتجمع جسيمات الفيروس وتشاهد داخل الخلايا بشكل حزم أو أجسام محتواة أبرية أو أجسام محتواة غير منتظمة **(** تتكون من جسيمات الفيروس و الرايبوزومات و شبكة إندوبلازمية متبرعمة**(** في الخلايا النباتية . و جسيمات الفيروس خيطية مرنة تحتوي**5%** من الحمض النووي الريبي و حيد السلسلة و**95%** بروتين . درجة الحرارة المثبطة للفيروس **55 - 60** ^{o}س.

الأعراض:

لا تبدي العديد من عزلات الفيروس أعراضا واضحة على الكثير من أصناف البطاطس المزروعة و Aiton muricatum و Solanumوالعوائل العشبية، لكن بعض العزلات تسبب لأصناف محددة من البطاطس أعراضا خفيفة على الأوراق مع تموج حوافها و خشونة سطحها ، كما تتلون الأوراق باللون البرونزي في الأصناف الحساسة المصابة بالعزلات شديدة الضراوة.

طرق الإنتقال:

- ينتقل بعض عزلات الفيروس بواسطة حشرات المن بالطريقة غير المثابرة /غير الباقية و أهمها من الفول و من الخوخ الأ خضر Rhopalosiphon padi L و Aphis nasturtii و قد وجد أن السلالة الإنديزية تنقلها حشرات المن بكفاءة أعلى من السلالة الشائعة.

- بعض العزلات لا تنقلها حشرات المن و لكنها تنتقل بالإحتكاك بين النباتات المصابة و السليمة و بالعدوى الميكانيكية.

- لا ينتقل الفيروس بواسطة البذور.

المكافحة:

زراعة أصناف مقاومة ، و استخدام درنات سليمة و التي يمكن الحصول عليها بزراعة الميرستيم القمي و خاصة إذا ما سبق تعريضها للمعالجة الحرارية أو مع استخدام مثبطات للفيروس في أوساط الزراعة مثل الفيرازول و الريبافيرين.

PVS

فيروس البطاطس X

Potato virus-x

(فيروس الموزاييك المعتدل للبطاطس ، فيروس البطاطس الكامن ، فيروس البطاطس D)

أهمية المرض:

وصف الفيروس لأول مرة في المملكة المتحدة سنة **1931** م ، و يتسم بمدى عوائلي ضيق في الظروف الطبيعية و بشكل خاص على نبات Nicandra physalodes لكونه يصيب نباتات العائلة الباذنجانية كالبطاطس و الطماطم و الفليفلة و يسبب مع فيروس موزاييك التبغ تخططا مزدوجا لنبات الطماطم ، و في الظروف التجريبية يصيب هذا الفيروس حوالي **32** نوعا نباتيا تتبع **27** عائلة نباتية . ينتشر في مصر و الأردن و سلطنة عمان و لبنان و الجزائر و العراق و السعودية و شمال سورية و اليمن . و يسبب خسائر في الإنتاج تتراوح بين **20% - 15** و تزداد الخسائر عندما يتواجد مع فيروسي PVY و PVMو في حالات نادرة يسبب نقص في الإنتاج يتراوح **50%** في الأصناف الحساسة.

المسبب المرضي:

فيروس البطاطس إكس **(PVX)** Potato virus - x جنس Potexvirus فصيلة Flexiviridae و جسيماته عصوية مرنة و يحتوي على **6%** حامض نووي و **94%** بروتين . درجة الحرارة المثبطة للفيروس هي **76 - 68** ^{o}س.

الأعراض:

تسبب العديد من السلالات على بعض اصناف البطاطس ظهور أعراض إصفرار للأوراق و تلونات بين العروق ، و تسبب سلالا ت أخرى موزاييك و تجعد أو إصفرار حاد للأوراق يتبعه موت النبات في صنفي البطاطس Arran Crest و Edward

king

طرق الإنتقال:

- ينتقل بسهولة عن طريق إحتكاك الأوراق ؛ لأنه يتصف بثباتية عالية في الأوساط الحيوية.
- ينتقل من الدرنات المصابة إلى السليمة عندما توضع مع بعضها البعض في عبوة واحدة.
- ينتقل في الظروف الحقلية بواسطة الأدوات الملوثة و الحيوانات كالأرانب و الكلاب.
- بواسطة الحشرات كالنطاطات Tettigonia viridissima L. و عن طريق تلوث أجزاء فم النطاطات /الجنادب و القوارض.
- بواسطة أنواع الفطر Synchytrium endobioticum Schilberszky
- عن طريق التربة الملوثة.

المكافحة:

استخدام درنات معتمدة خالية من الفيروس ، اتباع دورة زراعية طويلة ، تعقيم التربة ببعض المواد مثل Formaldehydeو Pyrolidine للتخلص من الفطريات التي يعتقد أنها قادرة على نقل الفيروس ، استخدام أصناف مقاومة أو متحملة ، التخلص من النباتات المصابة مبكرا ، الحصول على أصناف تحتوي على مورثات مقاومة و يعتبر الصنف Prestileمنيعا للفيروس ، و استخدام المعاملة الحرارية و زراعة الأنسجة الميرستيمية.

PVX

فيروس البطاطس Y

Potato virus Y

(فيروس موزاييك البرنجال ، فيروس الداتورة 437 و فيروس التقرح القمي للبطاطس ، فيروس الموزاييك الحاد للبطاطس ، فيروس تحزم عروق التبغ)

أهمية المرض:

وصف الفيروس لأول مرة في المملكة المتحدة على البطاطس سنة **1931** م ، و يتسم الفيروس بمدى عوائلي واسع في الظروف الطبيعية ، يصيب **41** نوعا نباتيا تتبع أربع عوائل نباتية ، تعد البطاطس و الفلفل و التبغ و الطماطم و العديد من الأ نواع الباذنجانية من العوائل النباتية الرئيسية ، و في الظروف التجريبية أمكن نقل الفيروس بالعدوى الميكانيكية لحوالي **400**نوعا نباتيا منها **300** نوعا تتبع العائلة الباذنجانية . سجل الفيروس على البطاطس في مصر و لبنان و الأردن و سلطنة عمان و الجزائر و العراق و السعودية و شمال سورية و في ليبيا على الفلفل ، و في الجمهورية اليمنية سجل الفيروس على البطاطس و الطماطم.

المسبب المرضي:

فيروس البطاطس واي **(PVY)** Potato virus y جنس Potyvirus فصيلة Potyviridae ، جسيمات الفيروس خيطية مرنة غير مغلفة و يحتوي جسيم الفيروس على**96%** 6. - **93.6** بروتين و**6.4%** - **5.4** حمض نووي من وزنه . و للفيروس سلالات عديدة.

الأعراض:

يسبب الفيروس أعراضا مختلفة تعتمد كثيرا على السلالة و حساسية الأصناف . السلالة الشائعة نادرا ما تسبب إصفرار أو تبرقش في الأوراق ، لكنها غالبا ما تسبب أعراضا حادة تشمل تجعد ، تقرح ، موزاييك ، تساقط الأوراق و موت مبكر للنباتات المصابة . يبدأ التقرح غالبا كبقع أو دوائر على الأوراق يتبعه ضعف شديد و تساقط للأوراق . الأعراض الثانوية تشمل تقزم في النباتات و هشاشة في الأوراق و نادرا ما تسبب تقرحات.و يمكن أن يظهر التقرح على الدرنات.

طرق الإنتقال:

- ينتقل الفيروس بواسطة أكثر من **50** نوعا من حشرات المن بالطريقة غير المثابرة /غير الباقية ، من أهمها من الخوخ الأ خضر ، من البطاطس ، و من الفول ، و أكثرها كفاءة في نقل الفيروس حشرة من الخوخ الأخضر ، و تتأثر كفاءة هذه الحشرة في نقل الفيروس تبعا لسلالة الفيروس.
- ينتقل بواسطة إحتكاك أوراق النباتات ببعضها البعض.
- عن طريق درنات البطاطس ، لكنه لا ينتقل بواسطة بذور البطاطس.

المكافحة:

استخدام درنات معتمدة خالية من الفيروس ، إزالة النباتات المصابة مبكرا قبل إنتشار حشرات المن ، يمكن التخلص من الفيروس الموجود داخل الدرنات بواسطة المعالجة الحرارية أو زراعة الأنسجة الميرستيمية ، الحد من إنتشار الفيروس بزراعة أصناف أقل حساسية و مكافحة حشرات المن ، أو إعتماد أصناف مقاومة من خلال تحديد المورثات المسؤولة عن المقاومة و إدخالها عن طريق التربية.

PVY

تعقد الجذور النيماتودي
Root knot

أهمية المرض:

وصف هذا المرض لأول مرة سنة **1855** م في إنجلترا و هو منتشر حاليا في جميع أنحاء العالم المعروفة بإعتدال حرارة شتائها و في الأراضي الخفيفة و يصيب معظم محاصيل الخضر و يعتبر ذو أهمية خاصة على البطاطس و الطماطم و الفلفل و الباذنجان و البطاطا و الفاصولياء و اللوبيا و الجزر و البنجر و البامية و الخس و الفلفل و الكوسة و الشمام و البطيخ.

المسبب المرضي:

يتسبب المرض عن أنواع من الديدان الثعبانية تتبع الجنس ميلويدوجينى .Meloidogyne Sp و اليرقات و الذكور خيطية و الإناث كمثرية الشكل ، يمكن رؤية الإناث بالعين المجردة بشكل نقط لامعة محاطة عادة بطبقة بنية من أنسجة العائل . و البيض بيضاوي الشكل.

الظروف المناسبة:

تحدث العدوى على درجات حرارية ما بين **10** إلى **30** درجة و أفضلها **27** درجة مئوية ، و يكثر إنتشار النيماتودا في التربة الرملية و الخفيفة . و لا تأثير يذكر لرطوبة التربة ما بين **80%** - **40** من قوة حفظ الأرض للماء.

الأعراض:

تخترق اليرقات السطح الخارجي للدرنات و تنضج اليرقات و تمتلئ الإناث بالبيض الذي يفقس ثم تخرج اليرقات مسببة ظهور بقع بنية إلى سوداء ، ثم تتكون إنتفاخات دملية الشكل تسبب تشوية في شكل الدرنات و تشققها ، و قد تمتد الإصابة للداخل مسببة إتلاف الأنسجة الداخلية و الإقلال من قيمتها الغذائية و قد تتعفن الدرنات . تزداد قابلية النباتات المصابة للإ صابة ببعض الأمراض الفطرية كالفيوزاريوم و الريزوكتونيا.

يلاحظ وجود بقع عديدة خالية من النباتات في الحقل ، النباتات المصابة ضعيفة النمو أوراقها صغيرة باهتة تميل للذبول في الجو الدافئ ، و قد تعجز النباتات المصابة عن تكوين أزهار و درنات و إذا تكونت تكون صغيرة و ضعيفة و نادرا ما تموت النباتات قبل الأوان.

دورة المرض و النيماتودا:

يحدث التزاوج بين الذكر و الأنثى داخل الأنسجة النباتية ، و في كثير من الأحوال تتكاثر الإناث بكريا دون حدوث تزاوج بين الذكر و الأنثى فتتكور الأنثى و تمتلئ بالبيض . يخرج البيض و يتجمع في مادة هلامية تفرزها الأنثى من فتحة التناسل قبل وضع البيض ، يتراوح عدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة ما بين **300** إلى **500** بيضة و قد يصل إلى **2800** بيضة . تنسلخ اليرقات أول إنسلاخ لها داخل البيضة ، ثم تفقس البيض لتخرج يرقات الطور الثاني إلى التربة و تهاجم الجذور بالقرب من القمة النامية غالبا و تأخذ طريقها في الجذر بين الخلايا او تخترق الجدر الخلوية مباشرة ، و تتغذى اليرقة عن طريق الرمح ، و تعيش معظم اليرقات في الطبقة السطحية للتربة لعمق **60** سم . تتحرك اليرقات حركة محدودة في التربة حوالي **30**سم في الرملية المفككة في الشهور الدافئة ، و طريقة الإنتقال الرئيسية هي بواسطة حركة الماء أو بواسطة نقل التربة أو عن طريق التقاوي /الدرنات . تنسلخ اليرقة ثلاثة إنسلاخات يتميز بعدها الذكور و الإناث . مدة الجيل حوالي **25** يوما في الظروف المناسبة . في نهاية موسم النمو تتحلل بقايا الأجزاء النباتية المصابة بالتربة و تنطلق اليرقات في التربة و تعيش فيها بدون أن تتطور أو تتكاثر و لكنها تتحرك فيها حركة حرة.

المكافحة:

- اتباع دورة زراعية تزرع فيها نباتات منيعة لمدة **3** سنوات.
- ترك الأرض بور صيفا و حرثها ثلاث مرات عميقا كل أسبوعين حرثة.
- غمر التربة بالماء و تركها مدة طويلة.
- تحسين الصرف يساعد على مقاومة المرض.
- التسميد الجيد و خاصة البوتاسي لزيادة قدرة النبات لمقاومة المرض.
- زراعة درنات سليمة.
- الحجر الزراعي على الحقل المصاب.
- التخلص من بقايا النباتات و الأعشاب.
- عند ظهور المرض يتم الإستعانة بالمختصين.

(مرض تعقد الجذور النيماتودي)

الفصل الخامس : الأعشاب الضارة و الأمراض الفسيولوجية

- ❖ الهالوك
- ❖ الحميرة
- ❖ الوبل أو الزيل
- ❖ الخبيزة
- ❖ العيوب الفسيولوجية
- ❖ نقص العناصر الغذائية

الهالوك
Broomrape

الهالوك أو يسمى الأذنون و محليا) اليمن(يسمى زب القاع ، و اسمه العلمي .Orobanche Sp و يتبع العائلة الهالوكية . الهالوك نبات زهري كامل التطفل على جذور النبات العائل . يتكون الهالوك من جسم درني ينمو أسفل التربة و يتصل بجذور النبات العائل بواسطة ممصات تمتص الغذاء و يستطيل الجسم الدرني مكونا لأ على التربة شمراخ زهري حولي ، الأوراق مختزلة تظهر على صورة حراشيف بنية اللون ، الأزهار خنثى وحيدة التناظر ، و الثمار عبارة عن علبة تحتوي مئات البذور الصغيرة كمثرية الشكل بنية اللون تنتقل عن طريق الرياح أو الحيوانات أو سقوطها في التربة أثناء جمع المحصول أو بالألات الزراعية و غيرها.

تظهر النباتات المصابة ضعيفة متقزمة و أوراقها صفراء و في الإصابة الشديدة تموت النباتات المصابة و يبدو الحقل و كأنه مزروعا بالهالوك.

و يكافح الهالوك من خلال المراقبة للحقل و قطع الشماريخ الزهرية أولا بأول و التخلص منها بعيدا ، تجنب وصول بذور الهالوك للحقل ، زراعة نباتات صائدة كالكتان/المومة ، و المكافحة الحيوية بالحشرات و الفطريات.

(طفيل الهالوك)

الحميرة

نبات عشبي منافس ؛ نظرا لعمق جذوره ، و ينتشر في الحقول المروية بكثافة عالية ، و قد يكون عائلا لبعض الحشرات كحشرة المن . و يكافح من خلال الإهتمام بعملية التعشيب قبل و بعد و أثناء الزراعة و يفضل إزالته في عملية التعشيب الأ ولي و التخلص منه خارج الحقل.

الوبل أو الزيل

نبات عشبي يتكاثر بالبذور و الريزومات و ينمو بسرعة و يتفرع بشكل كثيف فوق سطح التربة و هو نبات قوي . ينافس المحصول على الماء و الغذاء و يحد من النموات الجذرية لنبات البطاطس و يحاصرها و بالتالي تظهر درنات صغيرة و مشوهة و له قدرة النمو و التجديد إذا لم يتم تنقيته بعد الحراثة أو أثناء العزيق . طرق الوقاية و المكافحة تتلخص بإجراء حراثة أساسية عميقة للحقل و تنقية كل أجزاء النبات و التخلص منها خارج الحقل ، و ملاحقة أي نموات قد تظهر بعد الزراعة و إزالتها بعملية عزيق.

الخبيزة

نبات عشبي يكون جذور عميقة و سوق طويلة في حالة تركه ، و هو من الأعشاب الحولية التي تنتشر بكثرة في الحقول المروية المزروعة بالطماطم و البطاطس و البصل و ينافسها على الماء و الغذاء و في حالة بقاؤه يضعف الإنتاج و له قدرة على إنتاج بذور كثيرة و السفلية تنضج قبل العلوية بشكل أقراص . و لمكافحته ينصح بالتعشيب أثناء إقامة البتون للبطاطس أو بعد الزراعة بحوالي 60 يوم و أثناء الإزهار و تكوين الدرنات.

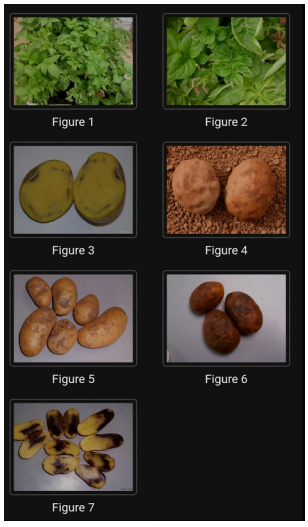
العيوب الفسيولوجية

1 - إحتراق الأطراف Tipbura

تظهر الأعراض في صورة إصفرار ثم موت الوريقات ، مبتدئة من قممها و حوافها و ممتدة للداخل . يحدث المرض بسبب العطش أو الإصابة ببعض الحشرات كالنطاطات و الخنافس أو نتيجة الإصابة باللفحة المبكرة.
و يكافح عن طريق الإهتمام بالري و العناية بالتسميد العضوي في التربة الخفيفة ، و مكافحة الحشرات و الأمراض التي تسبب هذه الحالة.

2 - أضرار الحرارة المنخفضة Low - temperature injury

تعريض درنات البطاطس لدرجات حرارة منخفضة أثناء النقل أو التخزين يسبب خسائر كبيرة للبطاطس ، و يتوقف مدى الضرر و نوعه على درجة الحرارة و مدة التعريض و ظروف المحصول.
تعرض الدرنات لحرارة أقل من 5 درجات مئوية و أعلى من حرارة التجمد يجعل الدرنات سكرية غير مرغوب فيها ؛ لأن النشأ المخزن يتحول تحت هذه الظروف إلى سكر بدرجة أسرع من إستهلاكه في التنفس . و يمكن إعادة الدرنات السكرية ثانية إلى الحالة النشوية المرغوبة برفع درجة حرارة التخزين إلى 15 درجة مئوية لمدة أسبوع أو أكثر.
درنات بعض الأصناف إذا عرضت لمدة أسبوعين أو أكثر على حرارة قريبة من الصفر المئوي فإنه يحدث بها تلون بني في مساحات غير منتظمة أو محددة.
و تحدث ثلاثة أنواع من الأعراض المختلفة عند التعرض لحرارة التجمد ، هي:
1 - موت حلقي : تلون بني إلى أسود لحلقة الحزم الوعائية.
2 - موت شبكي : إسوداد في الأوعية الدقيقة للحاء المنتشرة في داخل الدرنة.
3 - موت تبقعي : تبقع غير محدد المكان لونه يختلف من رمادي إلى بني و كلما زادت درجة التلون كلما قلت نسبة الإنبات.
المكافحة عن طريق تخزين درنات الأصناف المعرضة للتلون البني الداخلي على حرارة لا تقل عن 3 درجة مئوية ، و عدم تعريض الدرنات بأي حال لحرارة مئوية تقل عن درجتين تحت الصفر.



(أضرار الحرارة المنخفضة)

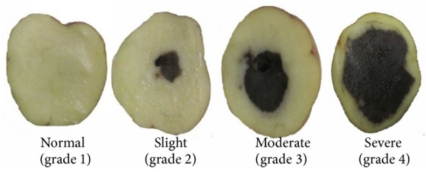
3 - سمطة الشمس Sunscald

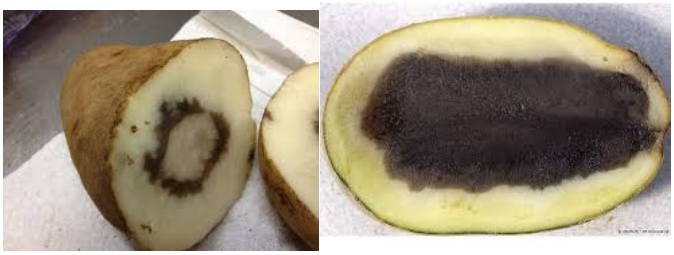
تظهر الأعراض على الأوراق الحديثة ، و خاصة المعرضة لأشعة الشمس بزوايا قائمة عندما يكون الجو صحوا حارا بعيد فترة غيام أو أمطار ، فتظهر على الأوراق بقع باهتة غير منتظمة تفقد تماسكها و تجف ، فتصبح بنية رقيقة جافة ، كما تظهر السطوح السفلية للأوراق بلون فضي عند تعرضها للشمس.
تظهر الأعراض على الدرنات تعرضت للشمس أثناء النمو أو الجمع ، فقد تخضر الدرنات الصغير و قد يتعمق الإخضر في داخل

أنسجة الدرنة مما يؤثر على الطعم و قد يتسبب في تكوين مواد مكان الإخضرار ، و قد تظهر تشققات تسبب جفاف الدرنة و سرعة تعرضها لكائنات العفن.
المكافحة تكون بتجنب الزراعة المتأخرة في العروة الصيفية و تكويم التراب حول النبات لتغطية الدرنات المكشوفة و تجنب تعريض الدرنات للضوء و الشمس بعد الجمع و أثناء التخزين.

4 - القلب الأسود Blackheart

من أمراض التخزين الهامة ، و لو أنه يظهر أحيانا في المزرعة . الأعراض عبارة عن تلون بني غامق أو بنفسجي أو أسود غير منتظم في وسط الدرنة ، و قد يصحب ذلك تجويف وسطي ، و قد يظهر في الحالات المتقدمة على السطح الخارجي للدرنة مساحات رطبة بنفسجية إلى بنية غامقة أو سوداء و قد يكون النسيج الداخلي عند القطع ذو لون طبيعي و لكن بتعريضه للجو يدكن لونه . مثل هذه الدرنات يسهل إصابتها بكائنات التعفن.
السبب في الحقل الجو الشديد الحرارة و التربة الغدقة ، و السبب في المخزن نقص الأكسجين و إرتفاع الحرارة نتيجة التخزين في أكوام عميقة.
المكافحة من خلال عدم ترك الدرنات طويلا في الأرض بعد جفاف العروش في الجو الحار و التربة الغدقة . و عدم تركها معرضة فوق سطح التربة بعد التقطيع في الجو الحار ، العناية بتهوية المخزن و تفريد الدرنات إذا أرتفعت الحرارة ، مراعاة أ لا ترتفع حرارة التخزين عن 21 درجة مئوية ، و عدم تخزين الدرنات في أكوام يزيد إرتفاعها عن 2 متر.





(القلب الأسود)

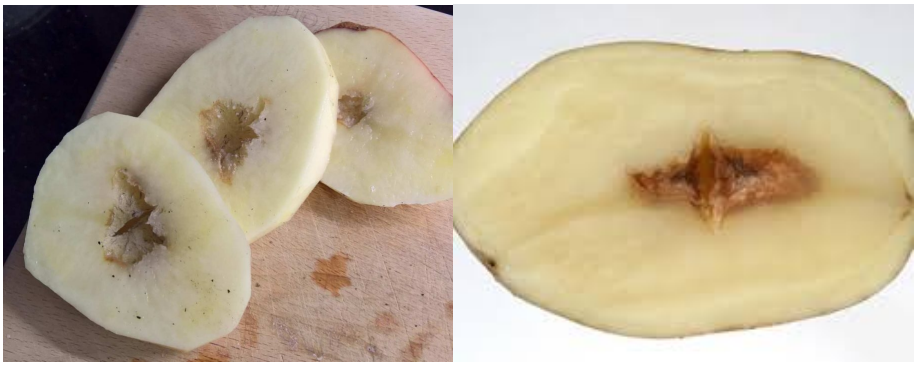
5 - تشقق الدرنات Tuber cracks

تحدث تشققات للدرنة أثناء النمو ثم تلتئم منطقة الشق . و السبب يرجع لزيادة الضغط الداخلي من الدرنة الناشئ عن التسميد الزائد أو لتوافر الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف ، صلابة التربة حول الدرنات ، الإصابة بفيروس التقزم الأصفر و فيروس الدرنة المغزلية، و الأضرار الميكانيكية التي تحدث أثناء الحصاد و تداول الدرنات و خاصة الدرنات غير الناضجة و الدرنات كبيرة الحجم . المكافحة بالزراعة في أرض خفيفة و الري المنتظم و التسميد المناسب ، تأخير الحصاد لحين موت النموات الخضرية ، و تجنب الحصاد عندما تكون التربة باردة ، و تجنب تعريض الدرنات للضغوط أو السقوط المفاجئ خاصة و هي باردة ، و حماية الدرنات من الجفاف السريع بعد الحصاد.

(تشقق الدرنات)

6 - القلب الأجوف Hollow Heart

عبارة عن حدوث فجوة أو عدة فجوات فى وسط الدرنة تحاط بصفة عامة بنسيج من خلايا فلينية بنية اللون فى نسيج اللحاء و يكثر حدوث هذه الظاهرة فى الدرنات كبيرة الحجم ويكون التجويف مركزيا إذا بدأ تكوينه فى المراحل المبكرة من نمو الدرنة ، بينما يكون التجويف قريباً من أحد طرفى الدرنة القمي أو القاعدي إذا بدأ تكوينه في مرحلة متأخرة من نمو الدرنة وتزداد الإصابة بالقلب الأجوف فى جميع الظروف التى تحفز النمو السريع للدرنات وتكوين درنات كبيرة الحجم وذلك عند زيادة التسميد العضوي قبل الزراعة وزيادة مسافات الزراعة أو زيادة نسبة الجور الغائبة وكذلك عند زيادة سرعة النمو الخضري يسبب ارتفاع درجة الحرارة أو زيادة الرطوبة الأرضية عند بداية تكوين الدرنات مما يزيد من سوء الحالة زيادة التسميد الآزوتي خاصة إذا ماجاءت هذه الظروف بعد فترة من الظروف القاسية التي يتوقف النمو خلالها.



(القلب الأجوف)

7 - النموات /الدرنات الثانوية Secondary Growth

و هي عبارة عن نموات أو بروزات تظهر عند عيون الدرنة الأم و قد تظهر على هيئة سلسلة من النموات مما يشوه شكل الدرنة الأصلية ، و تظهر هذه الظاهرة عند عدم الإنتظام في الري ، و عدم الإنتظام بالتسميد الآزوتي ، و عند تحسن الظروف البيئية فجأة بعد فترة من الظروف السيئة ، و قد تحدث عند تنبيت الدرنات إذا زرعت قبل إكتمال طور السكون ، أو في حالة زراعة الدرنات في ظروف غير ملائمة للنمو الخضري العادي . و قد وجد أن التخزين الذي ينبه الإنبات المبكر أو التخزين الطويل في الضوء و في الجو الدافئ على درجات حرارة 20 - 18 درجة مئوية يهيئ الدرنات لهذه الظاهرة .درنات الأصناف الأكثر حساسية هي الأكثر عرضة لهذه الظاهرة كما في صنف الأسبونتا.

(النموات /الدرنات الثانوية)

8 - الدرنات الصغيرة Little Tubers

و هي عبارة عن تكوين درنات صغيرة غير كاملة الحجم و النضج تحت سطح التربة دون أن يتكون مجموع خضري من أي عين على الدرنة الأم . و تحدث هذه الظاهرة عند زراعة درنات مسنة ، و عند إرتفاع درجة حرارة تخزين الدرنات قبل زراعتها مما يؤدي إلى سرعة نمو النبت و بالتالي استطالته ، و خاصة إذا زرعت هذه الدرنات ذات النبت الطويل على مسافات عميقة و في تربة فقيرة.

و يمكن تجنب حدوث هذه الظاهرة من خلال : مراعاة عدم تعرض الدرنات المخزنة إلى درجات حرارة مرتفعة قبل زراعتها ، و تجنب زيادة نمو النبوت الموجودة على التقاوي ، و تجنب الزراعة العميقة ، و مراعاة عدم الزراعة في تربة فقيرة.

(الدرنات الصغيرة)

9 - تضخم أو إنتفاخ العديسات Enlarged Lenticels

و هو عبارة عن إنتفاخ العديسات الموجودة على سطح الدرنة و تظهر نقاط بيضاء اللون . و تحدث هذه الظاهرة بسبب زيادة الرطوبة الأرضية و سوء الصرف مما يؤدي إلى سوء التهوية فتبدأ الدرنات في أقلمة نفسها فتتسع العديسات لتسمح بتبادل الغازات ، و تحدث هذه الظاهرة كذلك عند حصاد الدرنات غير كاملة النضج تحت ظروف من الرطوبة المرتفعة و تركت على سطح التربة الشديدة الرطوبة بعض الوقت.

و يمكن تجنب هذه الظاهرة من خلال : تنظيم عملية ري النباتات قبل الحصاد ، و عدم تقليع الدرنات قبل تمام نضجها ، و تحسين الصرف ، و نقل الدرنات بعد التقليع بعيدا عن التربة الرطبة ، و التهوية الجيدة في المخزن لتقليل الرطوبة.

(تضخم العديسات)

10 - إخضرار الدرنات Greening

و هو عبارة عن تلون الدرنات باللون الأخضر بسبب عملية تمثيل الكلوروفيل فيها سواء كان ذلك قبل أو أثناء الحصاد أو أثناء تداول الدرنات أو عند تخزينها أو أثناء عرضها للبيع في الأسواق أو أثناء تواجدها لدى المستهلك . و يمكن تجنب تلك الظاهرة من خلال : إجراء عملية العزيق و سد الشقوق حتى لا يتسرب الضوء إلى الدرنات.

(إخضرار الدرنات)

11 - الترييش أو التسلخ Feathering

و هو عبارة عن تسلخ جلد الدرنة قبل أن تتكون عليه طبقة البيريدرم و تبقى أجزاء الجلد المنسلخة عالقة بالدرنة و تفقد رطوبتها و تصبح غائرة قليلا و يتحول لونها إلى اللون البني الداكن أو الأسود . و تحدث هذه الظاهرة بسبب تعرض الدرنات الحديثة الحصاد و هي مازالت غير ناضجة لأشعة الشمس القوية ، و خاصة مع درجات الحرارة المرتفعة ، و تزداد الحالة سوءا عند تداول الدرنات بخشونة أثناء الحصاد و تجريحها بكثرة مع تعرض الدرنات للرياح . و يمكن الحد من هذه الظاهرة من خلال : التداول بحرص أثناء الحصاد ، تجنب تعريض الدرنات لأشعة الشمس القوية أو لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء أو بعد الحصاد مباشرة.

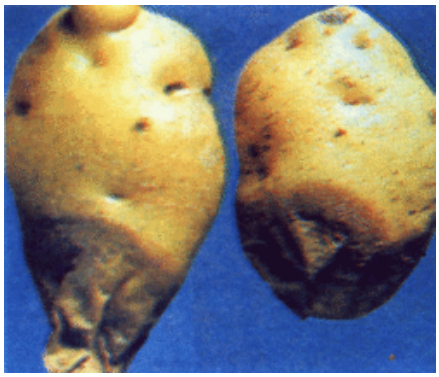
12 - الدرنات الهوائية Aerial Tubers

تتكون درنات صغيرة خضراء اللون عند قاعدة الساق فوق سطح التربة مباشرة في آباط الأوراق السفلى بدلاً من أن تتكون تحت سطح التربة و ذلك عندما تتعرض النباتات لأي ظروف تعوق انتقال الكربوهيدرات من الأوراق إلى الأجزاء الأرضية من النباتات و تحدث هذه الظاهرة عند تعرض النباتات للأضرار الحشرية أو الميكانيكية للأجزاء السفلى من الساق أو للإصابة ببعض الأمراض مثل مرض الساق السوداء أو تقرح الساق الريزوكتوني أو إصفرار الإستر الفيروسي.

(الدرنات الهوائية)

13 - عفن الطرف الجيلاتيني أو الهلامي Jell End rot

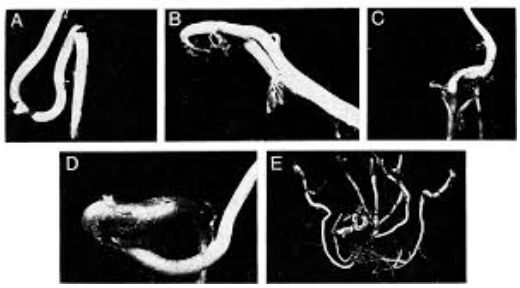
تحدث هذه الحالة نتيجة لزيادة تحول النشأ إلى سكر عند قاعدة الدرنات (خاصة الطويلة) أو التي تظهر بها ظاهرة النموات الثانوية فتكون قاعدة الدرنات شبه شفافة نتيجة غياب النشا و قد تسمى بالقاعدة السكرية sugar End و لكن يبقى الجلد سليماً و تظهر هذه الظاهرة عند الحصاد أو أثناء التخزين فتتطور هذه الأعراض لتصبح قاعدة الدرنة چيلا تينية المظهر و لكن بلا أي رائحة. و من العوامل التي تساعد على تحول النشأ إلى سكر عند قاعدة الدرنة ثم إعادة إمتصاصه مرة أخرى من قبل النباتات انتشار الجو الجاف قبيل الحصاد لذا يجب التحكم فى تنظيم الرى لسد حاجة النبات من الماء لتفادى هذه الظاهرة.



(عفن الطرف الجيلاتيني)

14 - إلتفاف النبت Coiled Sprout

عبارة عن تشوه النبت و إلتفافه عدة مرات قبل ظهوره فوق سطح التربة وتحدث هذه الحالة في ظروف مماثلة لظروف حدوث ظاهرة الدرنات الصغيرة بالإضافة إلى زيادة القلاقيل في التربة و زيادة الغطاء فوق التقاوي المنزرعة.



(إلتفاف النبت)

15 - الأضرار الميكانيكية و الكدمات Mechanical damage and Bruising

تنتج الأضرار الميكانكية أثناء الحصاد و خاصة الحصاد الآلي .. أما الكدمات فتحدث نتيجة سوء معاملة الدرنات عند التداول أو عند كدم أو دك أجولة البطاطس في الأرض أثناء التعبئة والتخزين فتحدث الكدمات التي تظهر بوضوح عند شق الدرنات فتشاهد مساحات أرجوانية اللون قريبة من قشرة الدرنة أما التشققات فتحدث في جلد الدرنة و غالباً ما يتكون لون بني أسفل هذه الشقوق.

15 -التشقق الناتج عن زيادة النمو Growth cracks

السبب : زيادة النمو عقب فترة جفاف طويلة .

الأعراض :- تتكون شقوق عميقة تتغطى بالكامل بمادة الكالوس /السوبرين ، و جدير بالذكر أن شقوقا شبيهة يمكن أن تسببها الإصابة بفيروس virus top mop Potato و فيروسات أخرى.

الوقاية: ضرورة الري أثناء فترات الجو الحار ربما يقلل من حدوث التشقات أو التفلقات في الدرنات المتكونة .

(التشقق الناتج عن زيادة النمو)

16 - تلون نهاية الدرنة المتصل بالساق و الأوعية Stem end and vascular browning

التلون البني ربما يرجع لزيادة التسميد الكيماوي ، أما تلون الأوعية فربما يرجع لأسباب أخرى غير معروفة .

(تلون نهاية الدرنة المتصل بالساق و الأوعية)

17 - التبقع الصدئي الداخلي Internal rust spot

المسبب غير معروف . الأعراض عبارة عن نقط أو بقع منفصلة تتوزع عشوائيا خلال أنسجة الدرنة الداخلية و غالبا يصعب تمييزها عن بعض أنواع التبقع الفليني الفيروسي.

(التبقع الصدئي الداخلي)

18 - الضرر الناشئ عن ملامسة السماد Fertilizer damage

تنتج هذه الحالة عند وضع السماد قريبا جدا من الدرنات المنزرعة و خاصة في التربة الخفيفة و عند استعمال السماد بمعدلات عالية.

نقص العناصر الغذائية

أكثر الأعراض شيوعا على محصول البطاطس في اليمن ، ترجع لنقص عناصر النيتروجين ، البوتاسيوم ، المغنيسيوم ، و المنجنيز ، و فيما يلي توضيح لأعراض نقص أهم العناصر على البطاطس:

1 - نقص النيتروجين N

الأعراض:	شكل الأعراض
تغير في لون الأوراق يبدأ بطيئا من الأخضر اللامع إلى الأ خضر المصفر ثم الأصفر ، النباتات التي تأثرت في مراحل مبكرة من نموها تكون صغيرة الحجم بالمقارنة بالنباتات الطبيعية.	

2 - نقص الفوسفور P

الأعراض:	شكل الأعراض
تظهر الأوراق لونها أخضر غامق و يبدو أقل طولا من المعتاد و في حالات النقص الشديد يظهر لون بني مسود على حواف الأوراق و تتجعد و ذلك في حالات الإصابة الشديدة . في حا لات النقص القليلة و المتوسطة للفوسفات لا تظهر أي اعراض على النباتات . قد يكون نقص الفوسفات نتيجة عدم قدرة النبات على إمتصاص الفوسفات بسبب قلوية التربة أو إنخفاض الحرارة والرطوبة الزائدة في التربة أو ضعف مكونات التربة أو عدم وجوده في صورة ميسرة وفي هذه الحالة تختفي الأعراض بمجرد إختفاء الحرارة.	

3 - نقص البوتاسيوم K

الأعراض:	شكل الأعراض
ظهور المجموع الخضري باللون الأخضر الداكن اللامع ثم تجعد الأوراق في منطقة العرق الوسطي أما في حالة الإصابة الشديدة تتلون الأوراق باللون البني أو البرونزي و تلتف	

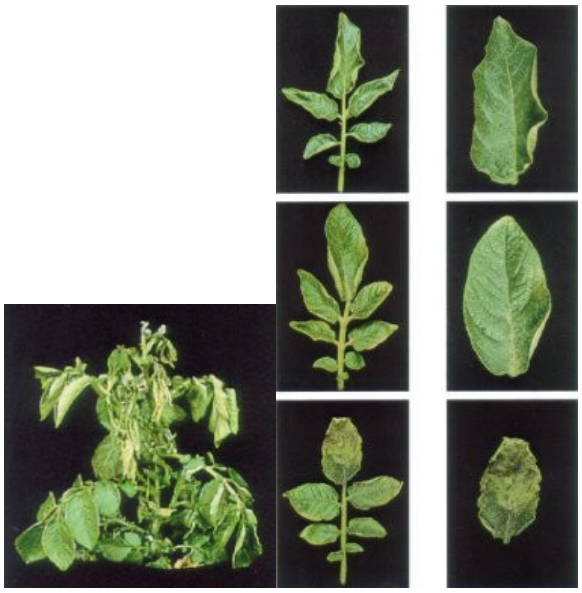
حوافها للداخل وتصبح مبرقشة وتكون الأوراق محدبة الشكل بصفة عامة (تزداد الأعراض في الأراضي الرملية وعند تكرار زراعة البطاطس بدون إضافة الإحتياجات السمادية الكاملة.

4 - نقص الكالسيوم Ca

الأعراض :

يظهر النقص على النموات منذ بداية تكوينها يليها الأوراق الحديثة ثم تنتشر في جميع اجزاء النبات . الأوراق غير منتظمة النمو و الأطراف القمية مداله لأسفل وتأخذ شكل فنجاني مع ظهور لون اخضر مصفر على الأوراق الصغيرة ويكون لون حواف الأوراق باهت . تظهر الأعراض على المجموع الخضري وتسبب ذبول وموت النموات الطرفية و الأ فرع الجانبية وتتاثر الدرنات حيث تزداد إصابتها بالأمراض البكتيرية وتنخفض جودتها(فيحالة النقص الشديد تموت النبتة) (البقع الميتة مع النمو السريع للنبتة علامة مميزة لنقص الكالسيوم)تظهر أعراض النقص نتيجة صعوبة إنتقال الكالسيوم من درنات التقاوي إلى النبت الأول.

شكل الأعراض



5 - نقص الماغنيسيوم Mg

الأعراض :

تظهر على الأوراق الحديثة حيث تلتف قمة الورقة وتصبح باهتة وأكثر صلابة, وخلال بضعة أيام تظهر بقع لونها أسمر على الأوراق بالقرب من منطقة العرق الوسطي. فى حالات النقص الشديد تظهر البقع بين العروق و تلاحظ على الحافة . و في معظم الأحيان يصبح لونها أصفر وتزداد مساحة البقع بين العروق .تختلف حساسية الأصناف بصورة واضحة لنقص هذا العنصر . تظهر الأعراض في الأراضي الرملية و الطميية عندما يكون رقم الحموضة منخفض (و ذلك لا يحدث في البلدان العربية و منها اليمن كثيرا). هناك حساسية من إضافة الماغنسيوم للتربة نظرا لأن أعراض النقص تظهر نتيجة كميات محدودة منه.

شكل الأعراض

6 - نقص المنجنيز Mn

الأعراض :	شكل الأعراض
عادة ما تظهر على الأوراق الصغيرة حيث تلتف قمتها وبعد عدة أيام تظهر نقاط داكنة حول العرق الوسطي. يظهر النقص في الأراضي الرملية و الكلسية و التي ترتفع فيها درجة الحموضة عن **5.5** و يؤدي الجفاف وإرتفاع درجات الحرارة التي تكشف الأعراض في حين تختفي بعد الأمطار في بعض المناطق .لا يفضل إضافة المنجنيز الى التربة يعني عدم توفره بصورة ميسرة للنبات في التربة.	

7 - نقص الزنك Zn

الأعراض :	شكل الأعراض
تقزم النباتات وإلتفاف الأوراق الصغيرة لأعلى وتصبح أفقية. ظهور لون رمادي إلى بني و أحيانا برونزي على الوريقات يلا حظ وجود بقع على الأعناق و السيقان في مناطق مختلفة الأ حجام تتحول بتقدم العمر إلى مناطق ميتة , وقد تكون بـ القرب من المنطقة الوسطية , ثم تتقزم وتتنتشر الى أعلى وأسفل . نلاحظ أن فيروس إلتفاف الأوراق يؤدي إلى شحوب وإلتفاف الأوراق . يشاهد نقص العنصر في الأراضي القلوية و خاصة المحتوية على الفوسفور بكميات زائدة .	

8 - نقص الكبريت S

الأعراض :	شكل الأعراض
ظهور لون أخضر مصفر على النباتات مع إلتفاف خفيف للوريقات لأعلى وترتبط شدة الأعراض بمدى ما يعانيه النبات من عدم حصوله على الكبريت . يلاحظ نقص الكبريت في الأ راضي الرملية.	

9 - نقص البورون B

الأعراض : موت القمم النامية و زيادة التفريع الجانبي و قصر السلا ميات , وتصبح الأوراق سميكة وملتفة لأعلى و يظهر النبات على شكل شجيري . يزداد تراكم النشأ في الأوراق ويؤدي ذلك للتداخل مع اعراض الإصابة الفيروسية , و يصبح الجذور قصيرة سميكة متقزمة . أما الدرنات فتكون صغيرة و متشققة عند منطقة إتصالها بالنبات ويشاهد اللون البني في الحزم الوعائية وتحت الجلد . يلاحظ نقص العنصر في التربة الرملية ،يجب توخي الحذر أثناء إضافة سماد ورقي يحتوي على البورون للنبات لأن زيادته تسبب سمية البطاطس.	شكل الأعراض

10 - نقص النحاس Cu

الأعراض : - إلتفاف حواف الأوراق لأعلى نحو الداخل. - البطاطس غير حساسة لنقص النحاس ؛ لهذا تكون الأ عراض نادرة.	شكل الأعراض

-

المراجع

1 - ياسر عبدالحكيم محمد ، ملف إنتاج البطاطس.

2 -مجدي عبدالوهاب خطاب و عبدالعاطي حميده سكر **2011** م ، معرفة الزراع بالعيوب الفسيولوجية لدرنات أصناف البطاطس في بعض قرى مركز كوم حمادة - محافظة البحيرة - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية.

3 - نشرة مركز البحوث الزراعية - زراعة و إنتاج البطاطس - مصر.

4 - محمد عبدالرحمن الوكيل **2010** م ، ماذا تعرف عن الذبول البكتيري و العفن البني في البطاطس - كلية الزراعة - جامعة المنصورة.

5 - جهاد محمد الهباء و آخرون **2011** م ، أمراض النبات - للصف الثالث بالمدارس الثانوية الزراعية - جمهورية مصر العربية.

6 - إيمان أبو طالب علي حسن و سيف الدين سليمان إبراهيم **2019** م ، أثر برامج الإرشاد الزراعي على معرفة و تطبيق على معرفة الطرق السليمة لمكافحة مرض الجرب في محصول البطاطس - جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا.

7 - خالد الطويل و آخرون **2011** م ، عزل و تعريف البكتيريا المسببة لمرض جرب البطاطس في سورية - مركز البحوث الزراعية في إدلب سورية - مجلة وقاية النبات العربية ، مجلد **29** ، عدد [1] **2**

8 - مايسة عبدالفتاح مهيار **2014** م ، أمراض العفن الطري على البطاطا - المركز الوطني للبحث و الإرشاد الزراعي - المملكة الأردنية الهاشمية.

9 - ياسر ناصر حسين الحميري **2016** م ، المكافحة المتكاملة لمسببات أمراض تعفن الجذور و قواعد سيقان البطاطا في وسط العراق - جامعة كربلاء - كلية الزراعة - قسم وقاية النبات - مجلة كربلاء للعلوم الزراعية - المجلد الثالث - العدد الرابع.

10 - رانيا حاج عبدو و آخرون **2012** م ، تحديد المجموعات التشابكية لمجتمع فطر Rhizoctonia solani على البطاطس في سورية - المؤسسة العامة لإكثار البذار - حلب - سورية - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - حلب - سورية - مجلة وقاية النبات العربية - مجلد **30** عدد **1**

11 - صلاح الشعبي و لينا مطرود **2002** م ، دراسة مكافحة مرض القشرة السوداء على البطاطس بإستخدام بعض عزلات Trichoderma koningiiو مبيد تولكلوفوس ميثيل - مجلة وقاية النبات العربية - مجلد **20** عدد **1**

12 -عمرو جابر نعمان العواضي **2018** م ، الإدارة المتكاملة لمرض اللفحة المتأخرة على الطماطم و البطاطس - الجمهورية اليمنية.

13 -خالد محي الدين مكوك و آخرون **2008** م ، الأمراض الفيروسية للمحاصيل الزراعية المهمة في المنطقة العربية - الطبعة الأولى - دار النهضة العربية - بيروت - لبنان.

14 -أحمد عبدالمنعم حسن **2017** م ، بدائل المبيدات لمكافحة أمراض و آفات الخضر - الطبعة الاولى - دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع - القاهرة.

15 - حسين العروسي **1993** م ، أمراض الخضر - دار المطبوعات الجديدة - الطبعة الأولى - الإسكندرية.

16 - حسين العروسي **2001** م ، أمراض النبات - منشأة المعارف بالإسكندرية - مصر.

17 - وضاح محمد فوزي مبيض **2012** م ، دراسة فعالية بعض الوسائل التطبيقية لوقاية محصول البطاطا من الإصابة بفيروس البطاطا واي - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة تشرين.

18 - الدليل الشامل في زراعة و إنتاج محصول البطاطس في اليمن **2017** م ، الشركة العامة لإنتاج بذور البطاطس - الإ دارة العامة للإرشاد و الإعلام الزراعي - وزارة الزراعة و الري - اليمن.

18 - كتاب الإحصاء الزراعي السنوي لعام **2019** م ، الإدارة العامة للإحصاء و المعلومات الزراعية - وزارة الزراعة و الري - اليمن - مارس **2020** م.

19 -عمرو جابر نعمان العواضي - العمل الحقلي في اليمن.

20 - الإنترنت.

Insects pests of potato Insect Pests of Potato Globed Perspectives on Biology and Management **2013**

Aconcise Guide of Pests of tomatos , potatos , pepper and egplants Yemen - German **1986**

https://alnabate.com/

لمحة عن المؤلف:

أولا:البيانات الشخصية:

الإسم: عمرو جابر نعمان عثمان العواضي محل و تأريخ الميلاد:اليمن ،إب ،العدين 1987/5/12م السكن الحالي: صنعاء المهنة: مهندس زراعي الجنسية: يمني الديانة: مسلم الهاتف: 770275567 Email: amrogaber111@gmail.com ثانيا: التخصصات العلمية: -وقاية نبات -الترتيب الأول على مستوى الجمهورية اليمنية للعام2007/ 2008م. بتقدير عام ممتاز. -إنتاج نباتي -الترتيب الخامس على مستوى الجمهورية اليمنية للعام 2005/2004م. بتقدير عام جيد جدا. ثالثا: الوظائف و الأعمال التي مارسها: -مدرس و مدرب لعدة مواد تخصصية في المعهد التقني الزراعي بالعدين و أهمها: أمراض محاصيل حقلية و بستانية ثالث مهني زراعي ، ميسر التربية الريادية للمستوى المهني و التقني ، أمراض محاصيل بستانية و أمراض محاصيل حقلية و آفات محاصيل بستانية و آفات حيوانية غير حشرية و آفات محاصيل حقلية و مشروع تخرج للمستوى التقني قسم وقاية نبات. -مسؤول معامل و مختبرات وقاية النبات بالمعهد التقني الزراعي ب العدين. -رئيس قسم وقاية النبات بالمعهد التقني الزراعي بالعدين. -مهندس زراعي و مندوب مبيعات لدى العديد من الشركات الزراعية بالقطاع الخاص باليمن. -الإرشاد الحقلي و عبر وسائل التواصل الإجتماعي باليمن. -خبير و مدرب لدى منظمة براجما USAIDفي مجال الزراعة المحمية.