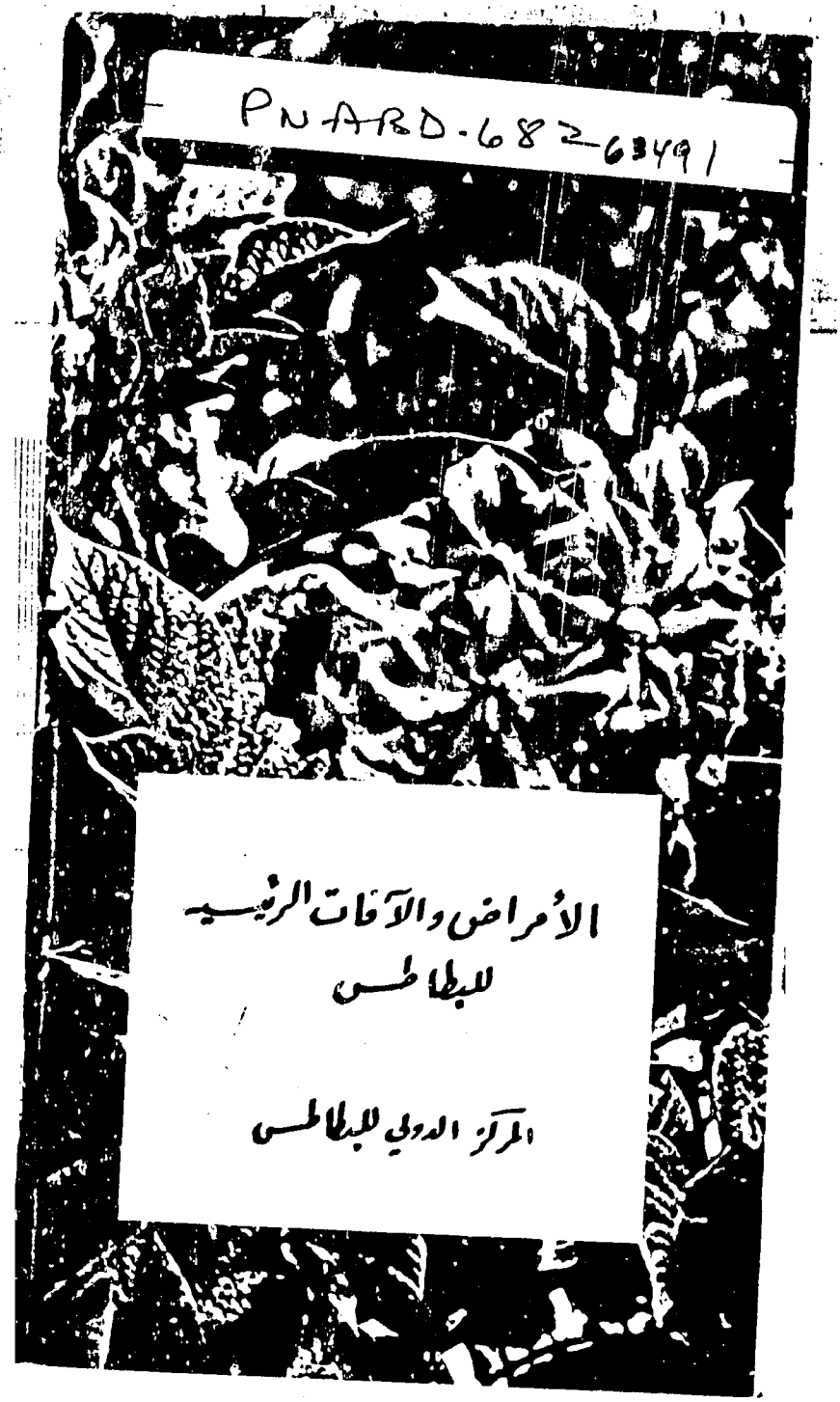
PNABD-682-63491



الأمراض والآفات الرئيسية للبطاطس

المركز الدولي للبطاطس

الأمراض والآفات الرئيسية للبطاطس

المركز الدولي للبطاطس

2

This publication was prepared by the staff of the International Potato Center (CIP) to assist in identifying major potato diseases, insects, and nematodes. It is a revision and expansion of a previous CIP publication, *The Potato: Major Diseases and Nematodes. 1977.*

For more information, especially regarding prevention or control, consult technical personnel in the specific country involved.

Additional details may also be obtained from the *Compendium of Potato Diseases,* 1981, W.J. Hooker, editor, The American Phytopathological Society (3340 Pilot Knob Road, St. Paul, Minnesota, 55121, USA), or, in Spanish, *Compendio de Enfermedades de la Papa,* 1980, Centro Internacional de la Papa, Apartado 5969, Lima, Peru.

The International Potato Center (CIP) authorizes reproduction for non-commercial purposes any part of this publication provided proper credit is given.

Mention or failure to mention a product by common or trade name does not constitute an endorsement of or discrimination against the product by CIP.

Correct citation: International Potato Center. 1982. Major potato diseases, insects, and nematodes. Centro Internacional de la Papa, Lima, Peru. 98 pp.

مقدمة

نظراً لاهمية البطاطس المتزايدة في العالم العربي، يسر المركز الدولي للبطاطس ان ينشر هذا الدليل لمساعدة العاملين في الحقل للتعرف على آفات وامراض البطاطس واضرارها وطرق مكافحتها. ويعتمد الدليل لحد كبير على الصورة والشرح الموجز. وللمزيد من المعلومات ينصح بالاستعانة بمراجع اخرى مفصلة.

ترجم هذا الدليل من نشرة المركز الدولي للبطاطس.
Major Potato Diseases, Insects, and Nematodes, 1986
ISBN-92-9060-104-3

شارك باعداد الترجمة بعض المختصون في مركز البحوث الزراعية التابع لوزارة الزراعة في جمهورية مصر العربية وهم:

د/ نبيل صبحي فرج (الامراض البكتيرية والفطرية)
د/ عبد الوهاب العمريطي (الامراض الفيروسيةوالميكوبلازما)
د/ صفوت عزمي دوس (الحشرات والنيماتود)

كذلك شاركت في الترجمة السيدة انتصار صادق التي قامت بترجمة القسم الخاص بالاضرار الناتجة عن الظروف الغير مرضية. وقدم السيد المهندس/ محمد شحاتة محمد جهداً مشكوراً في الترجمة والاعداد.

لهؤلاء ولكل من شارك في إعداد هذا الدليل اقدم جزيل الشكر.

د/ صدقي صادق
المدير الاقليمي
المركز الدولي للبطاطس
ص.ب. ٢٤١٦
القاهرة

الفهـــــــرس

الامراض البكتيرية

الذبول البكتيري او العفن البني ٦
الساق السوداء والعفن الطري ٨
العفن الحلقي ١٠
الجرب العادي ١٢

الامراض الفطرية

الجرب المسحوقي ١٤
ورم البطاطس ١٦
الندوة المتأخرة ١٨
العفن القرنفلي ٢٠
البياض الدقيقي ٢٠
الندوة المبكرة ٢٢
العفن الابيض ٢٤
عفن الساق ٢٦
العفن الاسود ٢٨
تقرح الساق والقشرة السوداء ٣٠
الفنغرينا ٣٢
عفن الفيوزاريوم الجاف وذبول الفيوزاريوم ٣٤
ذبول الفرتسيليوم ٣٦
التفحم ٣٨

الامراض الفيروسية

فيروس التفاف الاوراق ٤٠
فيروسات البطاطس A, Y ٤٢
فيروسات الموزايك X, S, M, Y, A ٤٤
فيروس التبرقش الاندى ٤٦
الفيروس الكامن الاندى ٤٦
فيروس التورد القمى ٤٨
فيروس راتل الدخان ٥٠
فيروسات التبقع والتلون ٥٢

امراض الميكوبلازما

الذبول القمى الارجواني ٥٤

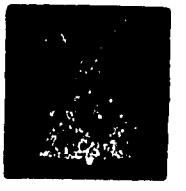
الاضرار الناتجة عن ظروف غير مرضية ..... ٥٦ ـ ٦٦

النيماتودات

النيماتود الذهبي او الحويصلى ٦٨
نيماتود تعقد الجذور ٧٠
النيماتود الكاذبة لتعقد الجذور ٧٢
نيماتود تقرح الجذور ٧٤

الحشرات

من الخوخ الاخضر ٧٦
التربس ٧٨
نطاطات الاوراق ٧٨
فراشة درنات البطاطس ٨٠
الديدان القارضة ٨٢
الحفار ٨٢
الخنافس البرغوثية ٨٤
حفار ساق الباذنجان ٨٤
الخنافس القارضة ٨٦
الخنافس الورقية ٨٦
الديدان الاندية ٨٨
الديدان السلكية ٩٠
الجعال ٩٠
القراد ٩٢



الامراض البكتيرية

الذبول البكتيري او العفن البني
Bacteriai Wilt or Brown Rot
Pseudomonas solanacearum

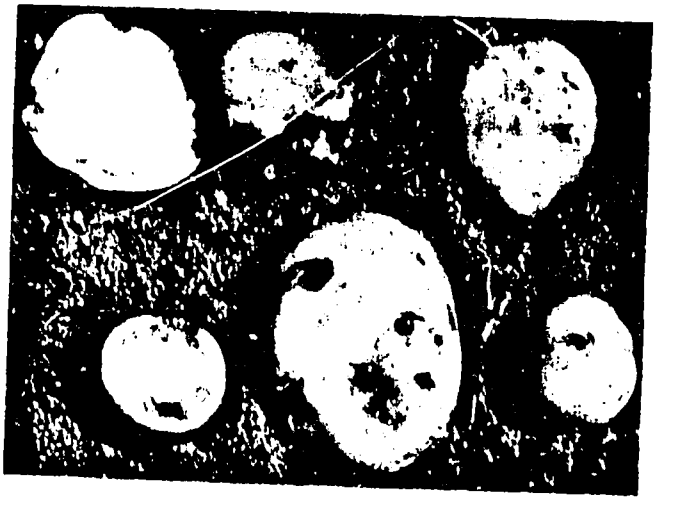
يعد من أخطر الامراض البكتيرية خاصة في المناطق الحارة حيث يعتبر وجوده عائقاً لزراعة البطاطس.

الاعراض: في المراحل الأولى يظهر الذبول على جزء من الاوراق او احد السيقان فقط (**الصورة العليا**). ومع تقدم الاصابة يذبل النبات كلياً ويموت. ومن مميزات المرض الاخرى هي التلون البني للحزم الوعائية في الساق وخروج افرازات داكنة لزجة عند قطع الساق عرضياً والضغط الخفيف عليه. تتكون الافرازات نتيجة لتكاثر البكتيريا داخل الحزم الوعائية ويمكن التأكد من ذلك بغمس جزء من الساق في كوب ماء وفي حالة **الاصابة** تنسال خيوط لبنية بيضاء بعد فترة وجيزة.

اما اعراض الاصابة في الدرنات فتتميز بخروج افرازات لزجة من عيون الدرنات او من نهاية المدادات الارضية او من الحزم الوعائية عند قطع الدرنة (**الصورة السفلى**). وقد لا تظهر الاعراض على بعض الدرنات الناتجة من نباتات مصابة وذلك لكون الاصابة كامنة لبرودة الطقس او لتأخر الاصابة في موسم نمو النبات.

ويمكن التمييز بين اعراض العفن البني والحلقي. فالنباتات المصابة بالعفن البني تنهار واوراقها مازالت خضراء بينما يصاحب ذبول النباتات المصابة بالعفن الحلقي اصفرار الاوراق. ويمكن التمييز بين المرضين بمزج قليل من الافراز البكتيري مع نقطتين من ٣٪ هيدروكسيد البوتاسيوم على شريحة زجاجية لمدة ٥ ـ ١٥ ثانية وفي حالة وجود العفن البني تظهر خيوط لبنيه عند رفع نقطة من المزيج.

المكافحة: اتباع دورة زراعية هي احسن وسيلة لمكافحة بعض السلالات كذلك ينصح بزراعة الاصناف المقاومة للمرض وزراعة تقاوي خالية من المرض في حقول غير ملوثة مع تجنب احداث اضرار للجذور والدرنات اثناء العمليات الزراعية.



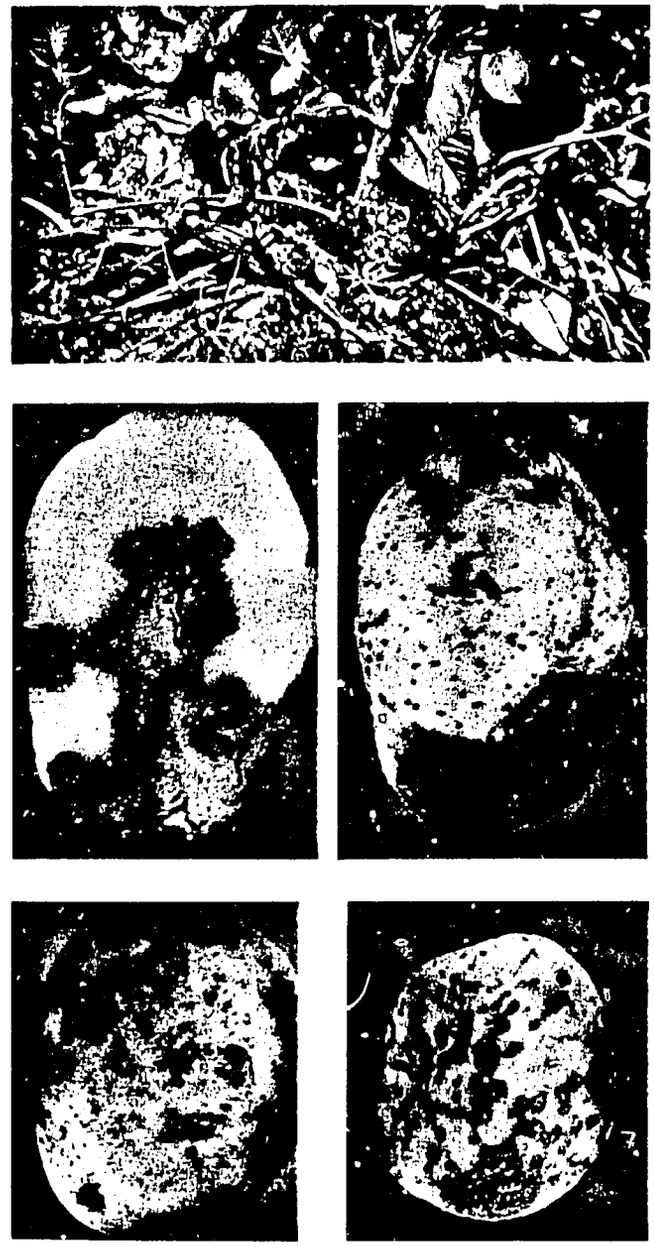
الساق السوداء والعفن الطري
Blackleg and Soft Rot
Erwinia spp

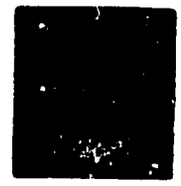
تعتبر امراض الساق السوداء والعفن الطري من اكثر الامراض البكتيرية انتشارا وخطورة خاصة في المناطق الرطبة.

الاعـراض: تحـدث الاصابة بالساق السوداء في جميع مراحل النمـو خاصة عند الاسراف في الري. تبدأ العدوى من الدرنة الام المصـابـة وتنتشر لمسافات مختلفة على الساق وتظهر كبقع متعفنة سوداء لزجـة (**الصـورة العليا**). وعادة يتعفن نخاع الساق فوق منطقة التعفن ويتغير لون الحزم الوعائية مما يسبب تقزم وانتصاب النبات. وفيما بعد تصفر الاوراق وتلتف حواف وريقات النبات للداخل وتدريجيا قد يذبل النبات ويموت. قد تحدث الاصابة في المراحل المبكرة بعد الانبات وبذلك يموت السويق بعد نموه من الدرنة الام قبل او بعد ظهوره من التربة. قد تصاب الاوراق والسيقان عن طريق الجروح وتتقـدم الاصابة من هذه الجروح الى باقي النبات. وعادة يحصل تعفن الدرنـات الحـديثة مبتدءا من جزء الدرنة المتصل بالمدادات الارضية (**الصورة الوسطى**).

امـا بكتيريا العفن الطري فتدخل الدرنات عن طريق العديسات عنـدما يكون سطح الدرنة مبلولا. واعراض الاصابة هو ظهور بقع غائـرة مستـديرة (**الصورة السفلى**) تنتشر العدوى من خلالها الى درنات اخرى. وقد تحدث الاصابة في الحقل او المخزن نتيجة لاضرار ميكـانيكية للدرنة. وبعد الاصابة يصبح نسيج الدرنة رخوا سمنيا مصحوبا برائحة كريهة.

المكافحة: زراعة التقاوي خاصة المجزئة في ارض جيدة الصرف مع تجنب الاسراف في الري. ويجب حصـاد الدرنات بعد النضوج الكـامـل مع تجنب جرح الدرنـات وتجفيفها جيدا قبل التخزين او الشحن. كذلك يجب مراعـاة النـظافـة التـامـة وتعقيم الادوات المستخدمة في تقطيع الدرنات.





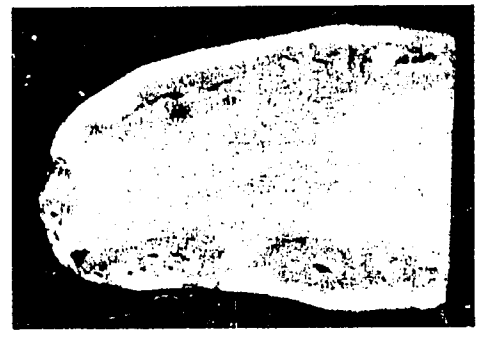
6

العفن الحلقي
Ring Rot
Corynebacterium sepedonicum

يعتبر من الامراض البكتيرية الهامة في المناطق المعتدلة وقد يظهر في المناطق الاستوائية عند زراعة درنات مصابة. وينتقل المرض بواسطة الدرنات المصابة.

الاعراض: تظهر الاعراض عادة بعد منتصف الموسم كذبول للاوراق والسيقان. يبدأ الذبول في الاوراق السفلى حيث تلتف حوافها وتصبح باهتة الاخضرار. وبازدياد الذبول تتكون مناطق باهتة الاصفرار بين عروق الاوراق (**الصورة العليا**). غالبا تظهر الاعراض على بعض السيقان من النبات المصاب. نتيجة للاصابة تتعفن الحزم الوعائية في السيقان والدرنات تصبح رمادية، صفراء، بنية او بنية محمرة (**الصورة السفلى**). وعند الضغط على الساق او الدرنة تخرج افرازات بكتيرية بيضاء. قد تهاجم بعض الكائنات الثانوية في هذه المرحلة الدرنة وتسبب عفنا رخوا (**الصورة السفلى**) يصعب تمييزه عن العفن الرخو البكتيري او العفن البني. الجدير بالذكر انه لا تظهر افرازات بكتيرية حول عيون الدرنة المصابة.

المكافحة: استعمال تقاوي غير مجزئة وخالية من المرض وزراعتها في حقل خال من نباتات البطاطس المصابة في الموسم السابق. ويجب تعقيم جميع الادوات الزراعية والاجولة قبل التعبئة.



الجرب العادي
Common Scab
Streptomyces scabies

يوجد هذا المرض في معظم مناطق زراعة البطاطس ماعدا الاراضي العالية الحموضة. يؤثر الجرب على نوعية الدرنات التسويقية ولكنه لا يقلل المحصول او القدرة التخزينية للدرنات.

الاعراض: تظهر الاصابة على الدرنات كبقع بنية مختلفة الشكل والمساحة. قد تكون البقع سطحية او شبكية (**الصورة العليا**) وقد تكون عميقة (**الصورة السفلى**) او بارزة وقد تلتحم ببعضها لتغطي جزءا كبيرا من سطح الدرنة. ونتيجة لتكاثر البكتيريا تتمزق قشرة الدرنة فتظهر انخفاضات على سطح الدرنة مع تكون طبقات شبه فلينية.

المكافحة: عدم زراعة درنات مصابة مع اتباع دورة زراعية تخلو من النباتات الحساسة للمرض. هذا ويجب حفظ التربة على درجة ٥ من الحموضة.

الامراض الفطرية

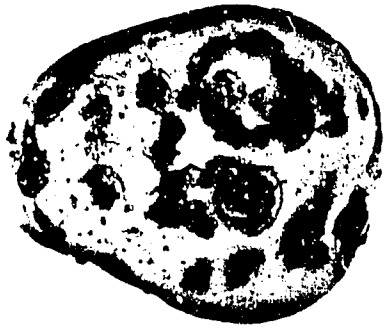
الجرب المسحوقي
Powdery Scab
Spongospora subterranea

يحدث هذا المرض في الاراضي الرطبة الباردة فقط وكثيرا ما يصاحبه مرض السرطان الاسود.

الاعراض: عادة لا تظهر اعراض الاصابة على المجموع الخضري. وتتميز الاعراض الاولية بظهور انتفاخات، وبثرات باهتة اللون على سطح الدرنة (**الصورة العليا**) ومع تقدم الاصابة تصبح البثرات داكنة اللون وتتمزق. قد تكون هذه البثرات صغيرة او قد تغطي مساحات واسعة من سطح الدرنة. تحتوي البثرات على كتل جرثومية بنية مسحوقية (**الصورة الوسطى**). وعادة تكون هذه البثرات مستديرة ومحاطة ببشرة متمزقة.

قد تتكون على الجذور عقد يصل قطرها ١٥ مم ويكون لونها في البداية شبيها بلون الجذور الطبيعي ولكن سرعان ما تتمزق ويصبح لونها داكنا (**الصورة السفلى**).

المكافحة: لا توجد طريقة فعالة لمكافحة هذا المرض ولكن الزراعة في ارض جيدة الصرف خالية من الفطر مع اتباع دورة زراعية طويلة قد يقلل من الاصابة. كذلك يجب زراعة تقاوي خالية من الاصابة.



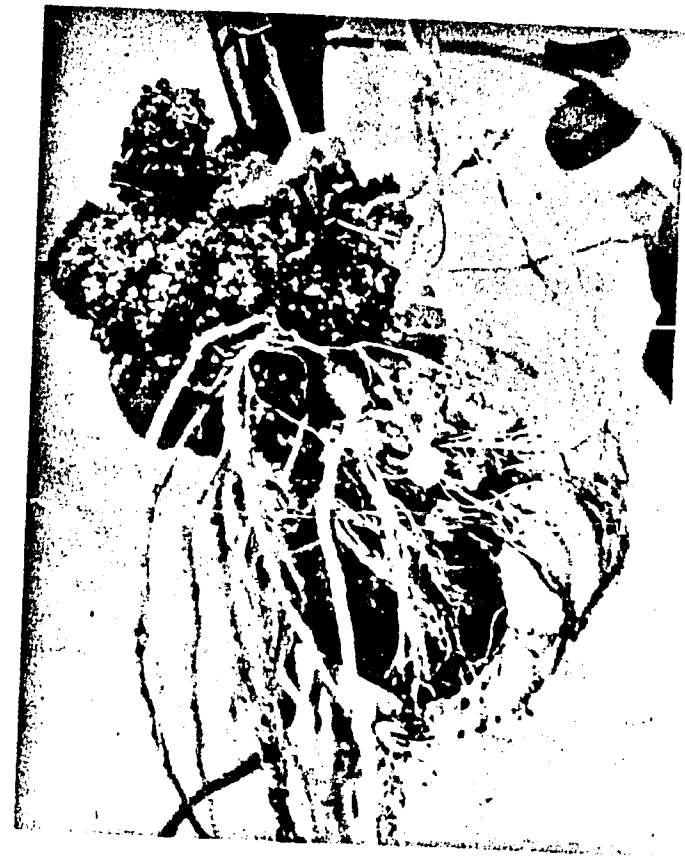
9'

ورم البطاطس
Wart
Synchytrium endobioticum

يكثر في المناطق الباردة والكثيرة الامطار. تسبب بعض سلالات الفطر اضرارا جسيمة خاصة في اصناف البطاطس الحساسة. غالبا يصاحب هذا الفطر مرض الجرب المسحوقي.

الاعراض: تظهر اورام باحجام مختلفه قد تصل الى عدة سنتيمترات على السيقان والمدادات الارضية والدرنات (**الصورة المقابلة**). وتظهر الاعراض عادة على المجموع الجذري وكذلك قد تظهر على المجموع الخضري تحت الظروف العالية الرطوبة. يكون لون الاورام في البداية ابيض او بني باهت. ومع مرور الزمن تسود الاورام وقد تتعفن نتيجة اصابتها بميكروبات ثانوية. وعند ظهور الاورام على المجموع الخضري تكون خضراء او حمراء او بنفسجية.

المكافحة: يوجد بعض اصناف البطاطس المقاومة لبعض سلالات الفطر ولذا يجب استعمالها. هذا ويجب استعمال تقاوى خالية من المرض مع اتباع دورة زراعية طويلة.



10

الندوة المتأخرة
Late Blight
Phytophthora infestans

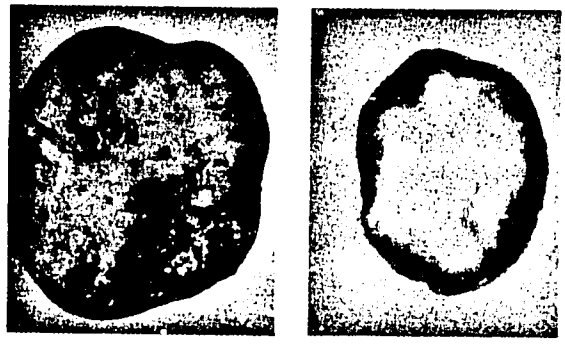
يعتبر من اكثر الامراض الفطرية خطورة في معظم مناطق زراعة البطاطس بالرغم من وجود وسائل كيماوية فعالة لمقاومته.

الاعـراض: تبـدأ الاعـراض الاولية على الاوراق كبقع صغيرة تتحول خلال ايام الى بقع بنية او سوداء. تبدأ البقع عادة على قمة وحواف الوريقات وتظهر هالة صفراء حول هذه البقع وتحت ظروف الرطوبـة العـاليـة والحرارة المنخفضة (١٠ ـ ٢٠°م). تنتشر البقع بسرعـة ويـظهـر نمو زغبي ابيض خاصة على الجزء السفلي للورقة (**الصـورة العليا**). تنتشر الاصابة طولياً من الاوراق الى السيقان حيث تظهـر بقـع بنية او سوداء الامر الذي يضعف السيقان وقد يسبب انهيارا كليا للنبات خلال عدة ايام.

تنتقل جراثيم الفطر من الاوراق والسيقان المصابة الى الدرنات بواسطة الري او الامطار وتسبب ظهور بقعا بنيه على سطح الدرنة يمكن رؤيتها في قطاع للدرنة (**الصورة السفلى**). وبعد ذلك تصاب الدرنات بميكروبات ثانوية تسبب تعفن الدرنات خاصة اثناء التخزين.

يمكن تمييز اعراض مرض الندوة المبكرة عن اعراض هذا المرض. ففي حالة الندوة المبكرة تكون البقع التي تظهر على الاجزاء الخضرية بنية هشة وبداخلها حلقات دائرية ولا يظهر نمو زغبي ابيض علاوة على ان المرض يحدث في الطقس الحار والجاف.

المكـافحة: استعمال تقاوي خالية من المرض والرش بالمبيدات الفطريه الوقائية عند ظهور المرض واستمرار الرش بانتظام خلال فترة النمـو. من الضروري القضـاء على النمـو الخضري قبل الحصاد باسبـوعين وتقليع الدرنات بعد تمام النضوج مع استبعاد الدرنات المصابة قبل التخزين. ومن المستحسن استعمال الاصناف المقاومة للمرض اذا توفرت.

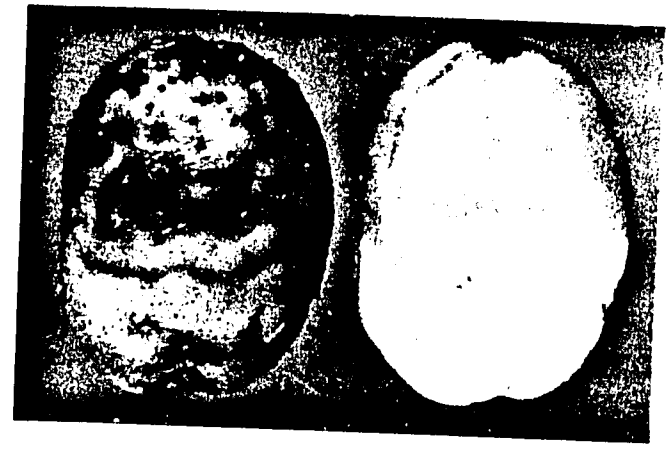


العفن القرنفلي
Pink Rot
Phytophthora erythroseptica

لا يعتبر مرضاً رئيسياً الا في الاراضي السيئة الصرف والتي تتجاوز حرارتها ٢٠°م.

الاعـراض: بالرغم من ان الاصابة تسبب ذبول النبات وتعفن الساق واصفرار الاوراق الا ان الاعراض المميزة تظهر بشكل رئيسي على الدرنـات المصـابة كبقع بنية شبه مائية او مطاطية (**الصورة العليا، اليسار**). عند قطع الدرنة المصابة يكتسب لحمها لوناً قرنفلياً يتغير الى لون اسود فيما بعد(**الصورة العليا، يمين**). وعادة يصاحب تعفن الدرنات رائحة خفيفة تشبه رائحة الخل. هذا ولا ينتقل العفن اثناء التخزين من درنة مصابة الى اخرى سليمة.

المكافحة: زراعة تقاوى غير مصابة في اراضي جيدة الصرف.

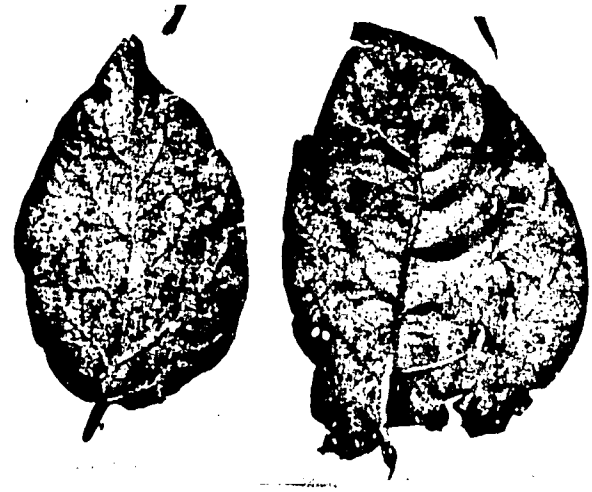


البياض الدقيقي
Powdery Mildew
Erysiphe cichoracearum

يهاجم المرض كثيراً من العوائل النباتية ويصيب البطاطس بشدة في المناطق الجافة ذات الرطوبة الجوية العالية.

الاعراض: تظهر على السيقان واعناق اوراق النبات المصاب بقع بنية فاتحة طولها يتراوح بين ٥ر ـ ٢ سم. تلتحم هذه البقع فيما بعد لتكون بقعا واسعة سوداء. يغطي سطح الاوراق في المراحل الاولى من الاصابة كتل بيضاء من جراثيم الفطر تشبه بقايا التربة او الغبار او رواسب الرش. في حالة الاصابة الشديدة تشبه الاعراض تلك الناتجة عن النـدوة المتـأخرة حيث تسود الاوراق وتموت وتسقط (**الصورة السفلى**) وبالنهاية يصاب النبات كليا ويموت.

المكافحة: التعفير او الرش بالكبريت او احدى المبيدات الفطرية الاخرى.



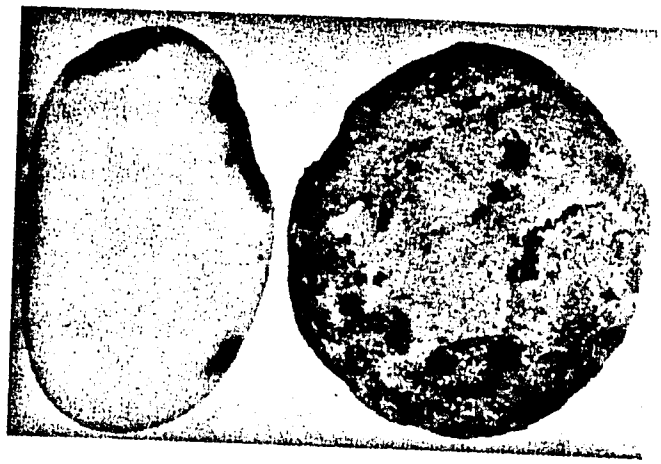
الندوة المبكرة
Early Blight
Alternaria solani

يوجد المرض في جميع مناطق زراعة البطاطس ولكنه يشكل خطورة في مناطق محدودة فقط.

الاعراض: تظهر الاصابة الاولية على الاوراق السفلى والسيقان حيث تظهر بقع بنية جافة كثيرة الزوايا تتميز بوجود حلقات دائرية بداخلها ومن النادر ان تكون هذه البقع دائرية نظرا لان عروق الورقة تمنع ذلك (**الصورة السفلى**). تظهر البقع عادة اثناء الازهار ويزداد عددها بكثرة مع نضوج النبات وقد تلتحم هذه البقع وتسبب اصفرارا عاما وسقوط الاوراق او موتا مبكرا.

اما الاعراض على الدرنات فتتميز بظهور بقع غائرة دائرية او غير منتظمة الشكل محاطة بجدار قرمزي داكن على سطح الدرنة. اما الدرنة فتكتسب لونا اصفر ميالا للاخضرار خاصة تحت البقع السطحية (**الصورة العليا**). قد يتسع حجم البقع اثناء التخزين وتتجعد الدرنات في الحالات المتقدمة من الاصابة. الجدير بالذكر ان الدرنات المصابة بهذا المرض لا تتعرض بشكل خطير للاصابة بالميكروبات الثانوية بالدرجة التي تحدث في الدرنات المتعفنة نتيجة لاصابات اخرى.

المكافحة: استعمال الاصناف المقاومة للمرض مع استعمال المبيدات الفطرية وحصاد الدرنات بعد تمام النضج وعدم تعريضها لاضرار ميكانيكية.



13

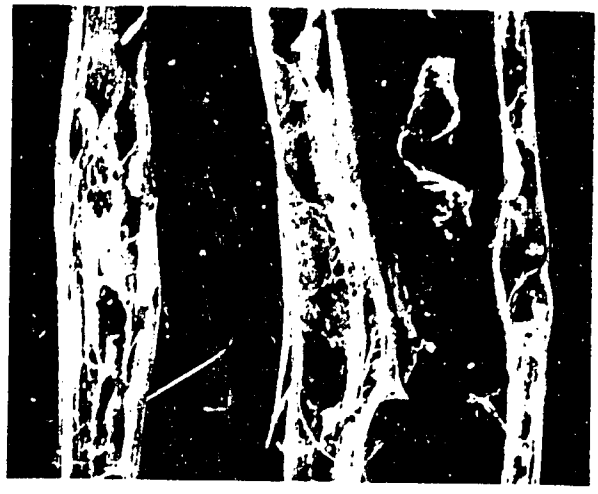
العفن الابيض
White Mold
Sclerotinia sclerotiorum

يصيب المرض البطاطس في المناطق المعتدلة الرطبة. يسبب اضرارا جسيمة خاصة اذا زرعت البطاطس بعد محاصيل حساسة للمرض مثل الفاصوليا والخس والطماطم.

الاعراض: تظهر الاعراض كبقع غائرة مستطيلة او بيضاوية. على الساق واعناق الاوراق الملامسة للتربة ثم تمتد لاعلى الساق. في بداية الاصابة تظهر البقع كنفطات باهتة ثم تصبح بنية مع وجود لون ابيض في اواسطها. قد تتغطى السيقان المصابة بزغب فطري ابيض ثم ينوغل الفطر داخل الساق ويحلل النخاع مما يسبب حدوث تجويفات في داخل الساق. يمتلىء هذا التجويف بالفطر الذي يكّون فيما بعد اسكليروشيات متصلبة سوداء طولها من ٥ر ـ ١ سم (**الصورة العليا**). قد تذبل قمم النبات وتتشقق السيقان وقد ينكسر النبات عند سطح التربة.

اما الدرنات المصابة والقريبة من سطح التربة فتتجعد وتسود قشرتها وتصبح طرية ثم يتكاثر الفطر والاسكليروشيات وتكون نموات زغبية او فطريات مشرومية تشبه فطر عيش الغراب يخرج منها جراثيم كثيرة تنتقل بالهواء وتهاجم الكثير من المحاصيل ذات الفلقتين والاعشاب.

المكافحة: اتباع دورة زراعية تخلو من النباتات الحساسة مع استعمال المبيدات الفطرية خاصة الجهازية. ومن الممكن القضاء على الاسكليروشيات بغمر التربة بماء الري لمدة طويلة.



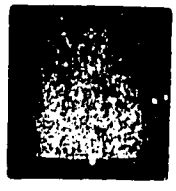
عفن الساق
Stem Rot
Sclerotium rolfsii

عفن الساق واسع الانتشار خاصة في المناطق الحارة الرطبة.

الاعـراض: تظهر الاصابة في مراحلها الاولى كذبول واصفرار اثناء النهار. وينتج ذلك عن تعفن بني يحيط الساق تحت سطح التربة مباشرة. ينمو زغب فطري ابيض على السيقان والدرنات والتربة المجاورة ثم يكون اسكليروشيات صغيرة بيضاء تصبح بنية فيما بعد وشبيهه ببذور الخردل (**الصورة العليا**).

قد تتعفن الدرنات المصابة قبل الحصاد او اثناء التخزين او النقل. يظهر العفن في مراحله الاولى شبيها بالجبن (**الصورة السفلى**) وفيما بعد يصاحبه العفن الطري وقد تتعفن التقاوى المصابة قبل الانبات.

المكافحة: تعيش الاسكليروشيات في التربة لمدة طويلة وتهاجم الكثير من المحاصيل الزراعية ولذا فان مكافحة الفطر صعبة خاصة اذا توفرت الظروف المناسبة لنموه. ولذلك فمن الضروري ازالة وحرق النباتات المصابة وحصاد البطاطس اثناء الطقس الجاف.



15

العفن الاسود
Black Rot
Rosellinia spp.

يسبب العفن الاسود خسائر عالية خاصة في الاراضي الرطبة الغنية بالمواد العضوية في المناطق الاستوائية المرتفعة. بالاضافة الى البطاطس يهاجم الفطر الكثير من المحاصيل والحشائش.

الاعراض: تذبل وتتقزم النباتات المصابة. تتعفن اجزاء النباتات الارضية وتتغطى بزغب رمادي مائل للاسوداد (**الصورة العليا**). عند قطع الدرنات المصابة تظهر حلقة من الخطوط البنية الداكنة (**الصورة السفلى**). وغالبا ما تصاب النباتات بصورة فردية او في اجزاء من الحقل. يشكل المرض خطورة فقط عند عدم اتباع دورة زراعية.

المكافحة: استعمال دورة زراعية مع عدم استعمال تقاوي مصابة.

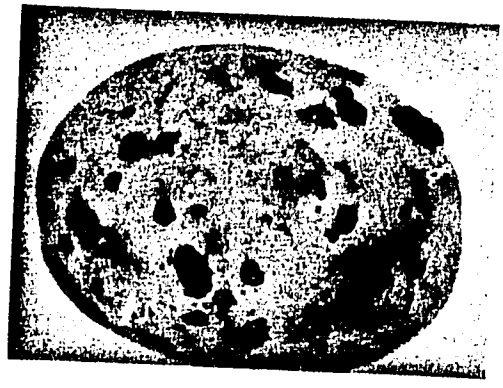
تقرح الساق والقشرة السوداء
Stem Canker and Black Scurf
Rhizoctonia solani

يوجد الفطر في معظم الاراضي الزراعية وذلك لوجود الكثير من العوائل النباتية التي يهاجمها وكذلك لقدرته على الحياة في التربة على درجات حرارة عديدة.

الاعراض: يهاجم الفطر بشدة السويقات النامية من الدرنات قبل ظهورها على سطح التربة خاصة في الاراضي الباردة والعالية الرطوبة. ونتيجة لذلك يقل عدد النباتات الامر الذي يسبب نقصا في المحصول. يهاجم الفطر ايضا السويقات بعد ظهورها فوق سطح التربة ويسبب تقرحات وفي النهاية موت السيقان. بالاضافة الى ذلك تظهر اعراض اخرى مثل التقزم، تلون الوريقات الغير طبيعي والتفافها للداخل، تكوّن درنات «هوائية» على الساق وتكون نمو زغبي على اسفل الساق (**الصورة العليا**).

يهاجم الفطر المدادات الارضية وينتج عن ذلك تشوه ونقص في عدد وحجم الدرنات المتكونة. تتكون على سطح الدرنات المصابة اجسام متصلبة سطحية بنية اللون ومختلفة الشكل والحجم (**الصورة السفلى**).

المكافحة: اتباع دورة زراعية طويلة خالية من عوائل الفطر. هذا ومعاملة التقاوي والتربة بالمبيدات الفطريه قد تقلل من الاصابة في الاراضي القليلة التلوث بالفطر.



١٦٠

الغنغرينا
Gangrene
Phoma exigua ssp. foveata and ssp. exigua

يتكاثر المرض بشكل خطير في المناطق الباردة الرطبة الامر الذي يسبب تلفا شديدا في الدرنات اثناء التخزين.

الاعراض: تتميز الاعراض بظهور انخفاضات سطحية صغيرة داكنة تحت قشرة الدرنة وقد تتوسع لتكون مناطق متعفنة بنية او قرمزية اللون عميقة ومحدودة داخل الدرنة (**الصورة المقابلة**). وعادة يكون تعفن الدرنة الناتج عن Phoma exigua ssp. foveata بنياً داكناً ذا تجاويف كبيرة مختلفة الشكل. اما في حالة Phoma exigua ssp. exigua فيكون عفن الدرنة اسود ذا تجاويف صغيرة.

تحدث الاصابة على السيقان والدرنات نتيجة لدخول الفطر الجروح او العديسات.

المكافحة: القضاء المبكر على النمو الخضري وحصاد الدرنات التامة النضج مع تجنب احداث اضرار ميكانيكية للدرنات قد يقلل من حدة الاصابة. وقبل التخزين يجب اجراء العلاج التجفيفي للدرنات مع تطهيرها بالمبيدات الفطرية. وفي جميع الاحوال يجب عدم زراعة تقاوي مصابة بالمرض.

18

عفن الفيوزاريوم الجاف وذبول الفيوزاريوم
Fusarium Dry Rots and Wilts
Fusarium spp.

يصيب المرض البطاطس في جميع انحاء العالم .خاصة المناطق الدافئة.

الاعـراض: يعتبر العفن الجاف من أهم الامراض التخزينية. تظهر الاعراض على الدرنات بعد شهر من التخزين كبقع بنية صغيرة. ومع مرور الوقت تتوسع البقع مسببة انخفاضات وتجعدات دائرية على سطح الدرنة مصحوبة بتعفنات وتجويفات داخل الدرنة. ونتيجة لذلك قد تظهر جراثيم الفطر بالوان مختلفة حسب صنف العفن على الجـزء المصـاب من الدرنـة (**الصورة العليا**). وتتقلص وتتصلب الدرنـات المصابة نتيجة لهذا العفن. ويظهر بداخل الدرنة المصابة اعفانا بنية باهتة او داكنة مع تجويفات مملوءة بجراثيم الفطر.

اما تحت الظروف الرطبة فتظهر الاعفان الطرية. وتحدث العدوى اثنـاء التخزين خلال الجروح التي حدثت اثناء الحصاد وغيره من العمليات الزراعية. ولذلك فان التقاوي المجزئة قد تتعفن بعد الزراعة خاصة في الاراضي الدافئة الامر الذي يسبب فشل انبات التقاوي او ضعف او موت النباتات الناتجة في حالة انبات التقاوي.

ويعيش فطر ذبول الفيوزاريوم في التربة. تتميز الاعراض باصفرار الاوراق السفلي وتبرقش الاوراق العليا ثم الذبول (**الصورة السفلى**). ويسبب الفـطر تلون الحـزم الوعـائية في السيقان والدرنات. تتميز الاعراض على الدرنات بظهور بقع سطحية وعفن عند ارتباط المدادات الارضية بالدرنة. كذلك تتلون الحزم الوعائية للدرنة مما يؤثر على قيمة الدرنات التسويقية.

المكـافحـة: زراعة تقاوي خالية من المرض مع تجنب الاضرار الميكـانيكيـة اثناء الحصاد وغيره من العمليات الزراعية. كذلك من المستحسن اتباع دورة زراعية مناسبة وعدم الاسراف بالري. ولكي تلتئم جروح الدرنـات بعـد الحصاد فمن الضروري اجراء العلاج التجفيفي للدرنات قبل الزراعة.

ذبول الفرتسيليوم
Verticillium Wilt
Verticillium albo-artum, Verticillium dahliae

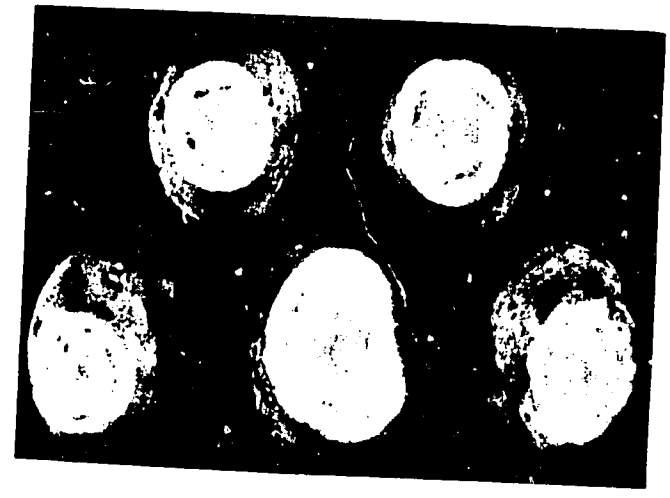
قد يشكل المرض خطرا في المناطق الاستوائية والشبه الاستوائية والاراضي الصحـراوية التي لا تروى بانتظام. كذلك يصيب المرض البطاطس في المناطق الباردة خاصة اثناء الفترات الحارة الجافة.

الاعـراض: تتميـز الاعراض باصفرار الاوراق الذي يبدأ عند قاعدة النبات مقتصرا على اجزاء من النبات(**الصورة العليا**). وبعد ذلك قد يذبل النبات نتيجة لتلف الانسجة الوعائية في اسفل السيقان. وغالبا يصفر النبات باكمله وينضج مبكرا دون ذبول واضح.

نتيجـة للاصـابة قد تظهر الحزم الوعائية القريبة من المدادات الارضيـة بنيـة اللون على امتداد بضعة مليمترات او الى منتصف الدرنة (**الصورة السفلى**). وغالبا تتلون عيون الدرنات الكبيرة الحجم بلون بنفسجي.

يعيش الفطر في التربة او بقايا النباتات مدة طويلة وله عوائل كثيرة كنباتات العائلة الباذنجانية والقطن والحشائش. ووجود الفطر على سطح الدرنات مهم ويساعد على انتشاره. وقد وجد ان بعض انواع النيماتود تساعد على انتشار الفطر.

المكـافحـة: اتباع دورة زراعية تخلوها النباتات الحساسة مع استعمال اصناف البطاطس المقاومة للفطر. ومن المستحسن معاملة التقاوى بالمبيدات الفطرية قبل الزراعة مع اتباع برنامج منتظم للري اثناء فترة النمو.



التفحم
Smut
Thecaphora (Angiosorus) solani

يقتصر وجود الفطر في المناطق الاستوائية الامريكية الباردة والمرتفعة او الاراضي الصحراوية الساحلية.

الاعراض: تظهر الاعراض كنتوءات وانتفاخات تشبه الدرنات الصغيرة على السيقان والمدادات الارضية حيث تحتوي على فجوات مملوءة بجراثيم بنية الى سوداء (**الصورة المقابلة**). وفي بعض الاحيان يوجد في داخل الدرنات حويصلات صغيرة غير واضحة مع بعض الفجوات المملوءة بجراثيم الفطر. ومع تقدم الاصابة تتمزق الانتفاخات المريضة وتخرج كميات كبيرة من جراثيم الفطر.

المكافحة: يحصل انتشار المرض عن طريق التقاوي المصابة ولذلك يجب عدم استعمالها. وعند توفر الاصناف المقاومة يجب استعمالها. واتباع دورة زراعية طويلة قد يقلل من الاصابة.

الامراض الفيروسية

فيروس التفاف الاوراق
Potato leafroll virus (PLRV)

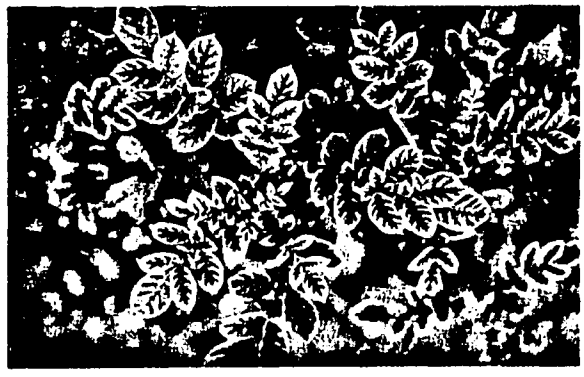
يعتبر من اخطر الامراض الفيروسية واكثرها انتشارا وقد يسبب نقصاً في المحصول يصل الى ٩٠٪ ينتقل الفيروس بواسطة المن واستعمال درنات مصابة.

الاعراض: نتميز اعراض الاصابة الاولية (نتيجة انتقال الفيروس للنبات لاول مرة بواسطة المن) بالتفاف الاوراق العليا وتجعدها وانتصابها وميلها للاصفرار (**الصور المقابلة**). في بعض الاصناف تحمر حواف الاوراق مع ظهور تلون بني في الحزم الوعائية للدرنات. ومع تقدم الاصابة تظهر الاعراض السابقة الذكر على الاوراق السفلى ايضا. واذا حدثت الاصابة في وقت متأخر من الموسم قد لا تظهر اي اعراض على النبات الامر الذي يجعل تشخيص المرض صعبا.

تتميز اعراض الاصابة الثانوية (نتيجة استعمال درنات مصابة بالفيروس) بالتفاف الاوراق السفلى وشحوب الاوراق العليا مصحوبا بتقزم وانتصاب النبات. وتكون الاوراق الملتفة جلدية وصلبة مع وجود لون بنفسجي على سطوحها السفلى (**الصورة الوسطى**). تعتبر الاصابة الثانوية اكثر خطورة وتأثيرا على المحصول من الاصابة الاولية.

تتميز اعراض المرض في الدرنات سواء كانت الاصابة اولية او ثانوية بظهور شبكة من الانسجة الميتة التي يمكن رؤيتها في قطاع الدرنة.

المكافحة: يمكن تقليل حدة المرض باستعمال تقاوي سليمة انتجت من حقول تم بها القضاء على جميع النباتات المصابة. وبالاضافة الى ذلك، يجب استعمال المبيدات الجهازية لمكافحة المن. وقد وجد ان تعريض الدرنات المصابة لدرجة ٥ر ٣٧° م لمدة ٢٥ يوم قبل الزراعة قد يقضي على الفيروس وينصح باستخدام هذه الطريقة فقط للابحاث العلمية.



22

فيروسات البطاطس A, Y
PVY and PVA

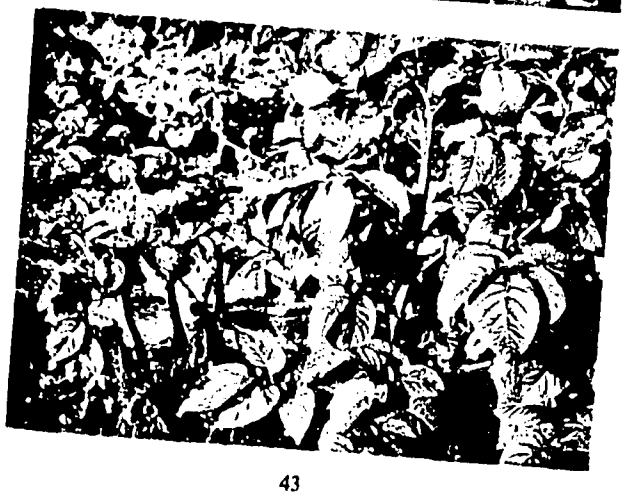
تعتبر من الامراض الفيروسية الخطرة اذ تسبب نقصا في المحصول قد يصل الى ٨٠٪ وتنتقل الفيروسات بواسطة المن او استعمال درنات مصابة.

الاعراض: تتوقف الاعراض وشدتها على سلالة الفيروس وصنف البطاطس والظروف البيئية اثناء الموسم.

تتميز اعراض الاصابة بفيروس Y بتجعد وتكرمش وتبرقش الاوراق مصحوبا بانحناء سفلي لحواف الوريقات (**الصور المقابلة**). وفي احوال اخرى يتقزم النبات وتجف عروق الوريقات مع ظهور بقع بنية جافة بين عروق الاوراق (**الصورة الوسطى**). وعند الاصابة ببعض سلالات الفيروس قد تظهر حلقات بنية على سطح الدرنة.

اما فيروس A فتشبه اعراضه فيروس Y في كثير من الاحوال بالرغم من ان حدته اقل. وقد يسبب نقصا في المحصول يصل الى ٤٠٪. ويسبب فيروس A الموزايك مع تضخم وتبرقش وتجعد ولمعان الاوراق. وبشكل عام يصعب تمييز اعراض هذين الفيروسين بسهولة نظرا لتشابههما الكبير.

المكافحة: استعمال اصناف مقاومة مع زراعة تقاوي خالية من المرض ونظرا لانتقال الفيروس بواسطة المن لذلك يجب استعمال المبيدات الجهازية لمقاومة المن.



فيروسات الموزايك
PVX, PVS,PVM, also PVY and PVA

تسبب انواع عديدة من الفيروسات منفردة او متجمعة ظهور اعراض عديدة للموزايك على اوراق البطاطس. واهمها فيروس X (PVX) وفيروس S (PVS) وفيروس M (PVM) وفيروس Y (PVY) وفيروس A (PVA).

PVX يعتبر اكثر الفيروسات التي تسبب الموزايك ويسبب نقصا في الانتاج يتجاوز ١٠٪، ينتقل الفيروس عند زراعة درنات مصابة او بواسطة التلامس ولا ينتقل بواسطة المن. تتوقف شدة الاصابة على سلالة الفيروس وصنف البطاطس والظروف البيئية اثناء النمو. قد تكون اعراض الاصابة كامنة او قد تظهر كتبرقش على الاوراق (**الصورة المقابلة**). في الاصناف الشديدة الحساسية قد يسبب الفيروس موت قمم النبات وقد تمتد الاصابة لتشمل النبات بأكمله.

PVS كثير الانتشار ولكنه يسبب اعراضا خفيفة لا تؤثر على المحصول. وينتقل الفيروس بزراعة درنات مصابة والتلامس وفي بعض السلالات بواسطة المن. عادة تكون اعراض الاصابة كامنة او قد تظهر كتبرقش خفيف على الاوراق. اما في الاصناف الشديدة الحساسية فتتميز الاعراض بظهور لون برونزي وبقع ميتة على الاوراق. وفي الاصابات الشديدة قد تموت الاوراق وتسقط.

PVM اقل فيروسات الموزايك انتشارا ولا يعرف بالضبط تأثيره على المحصول. يتكاثر الفيروس بواسطة الدرنات المصابة وينتشر باللمس او المن. وفي معظم البطاطس تكون الاعراض كامنة ولكن قد تظهر وتسبب اعراض الموزايك الخفيفة او الشديدة حيث تتجعد الاوراق. في الاصناف الحساسة قد تظهر بقع ميتة على اعناق وعروق الاوراق.

المكافحة: استعمال تقاوي خالية من الفيروس مع مكافحة المن وتجنب لمس النباتات اثناء النمو. كما يجب التخلص من النباتات المصابة اثناء النمو.

فيروس التبرقش الأندي
Andean Potato Mottle Virus (APMV)
الفيروس الكامن الاندي
Andean Potato Latent Virus (APLV)

هذان الفـيروسان شائعان في جبال الانديز في امريكا الجنوبية. وينتشران بواسطة اللمس او بواسطة الخنافس.

الاعـراض: تظهـر اعراض APMV كتبرقش خفيف او حاد في الاوراق (**الصورة المقابلة**) وفي الاصناف الحساسة قد تموت قمم النباتات وتتشوه الاوراق وتتقزم النباتات.

امـا اعراض APLV فعادة تكون كامنة في السنة الاولى الا اذا كانت الاصـابة شديدة فتظهر الاعراض كشبكة عرقية مصفرة مع تبرقش عام للاوراق. وينتقل هذا الفيروس بواسطة خنافس البطاطس البرغوثية (Epitrix).

المكافحة: استبعاد النباتات المصابة في برامج انتاج التقاوي مع مكافحة الحشرات الناقلة للفيروس.

فيروس التورد القمي
Potato Mop - Top Virus (PMTV)

يوجد الفيروس في المناطق الباردة الرطبة المناسبة لتكاثر فطر الجرب المسحوقي. يعيش في داخل سبورات الفطر في التربة او في الدرنات. في الاصناف الحساسة يسبب الفيروس نقصا في المحصول يصل الى ٢٥٪ هذا بالاضافة الى اضرار في الدرنات التي لا يمكن تسويقها.

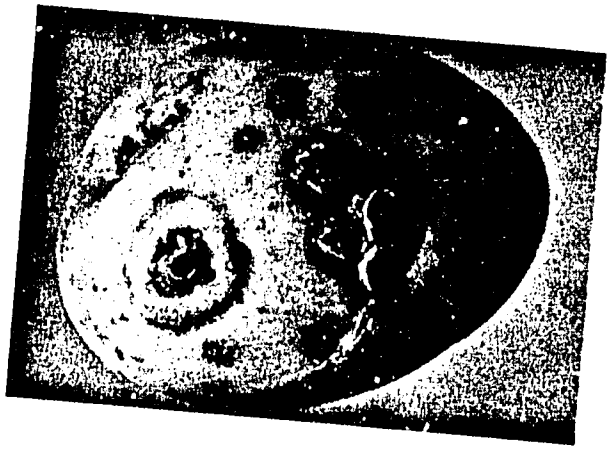
الاعراض: تظهر الاعراض الاولية على الدرنات عندما تكون الاصابة من التربة مباشرة كحلقات بنية على سطح الدرنة وتمتد الى داخل الدرنة (**الصورة العليا**). ويكون في وسط الحلقات بقع ميتة نتيجة لدخول فطر الجرب المسحوقي. نادرا ما تنتقل الاصابة من الدرنات الى باقي النبات.

اما اعراض الاصابة الثانوية فتكون ثلاثة انواع:

١) تبقعات صفراء باهتة (Aucuba) (**الصورة السفلى**) خاصة على الاوراق السفلى، ٢) تبقعات شاحبة على شكل V على اوراق العليا، ٣) تقزم السيقان. وعادة تظهر اعراض الاصابة على بعض السيقان من النبات بينما تظهر الاخرى طبيعية.

واعراض الاصابة الشديدة تظهر فقط في اصناف البطاطس الحساسة حيث تتشوه وتتشقق الدرنات مع ظهور حلقات بنية خاصة على الجزء المتصل بالمدادات الارضية.

المكافحة: معاملة التربة بالكالوميل او مركبات الزنك او الكبريت مع تخفيض درجة حموضة التربة الى درجة خمسة قد يقلل من الاصابة.

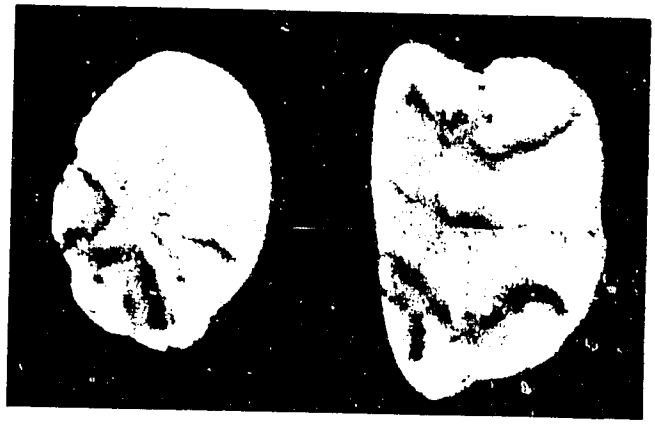


فيروس راتل الدخان
Tobacco Rattle Virus (TRV)

يسمى ايضا مرض التبقع الفليني او Corky Ringspot ويوجد بشكل رئيسي في الاراضي الخفيفة او الرملية المناسبة لنمو نوعين من النيماتود الناقلة لهذا الفيروس وهما: Trichodorus spp. و Paratrichodorus spp. ويسبب الفيروس اضرارا جسيمة في الدرنات خاصة في الاصناف الحساسة.

الاعراض: تظهر اقواس او بقع بنية ميتة داخل درنات الاصناف الحساسة نتيجة لدخول الفيروس للدرنات بواسطة النيماتود الموجود في التربة (**الصورة العليا**). في معظم سلالات الفيروس لا تنتقل الاصابة من الدرنة الى المجموع الخضري. وتظهر الاصابة في المجموع الخضري على السويقات الناتجة من درنات مصابة بالفيروس او اثناء نموها في تربة ملوثة. وتظهر الاعراض على بعض السيقان في النبات الواحد فتتبرقش الوريقات وتتشوه وتظهر بقع او حلقات صفراء صغيرة علاوة على تقزم النبات المصاب (**الصورة السفلى**).

المكافحة: اضافة المبيدات النيماتودية للتربة وذلك للقضاء على ناقلات الفيروس.



فيروسات التبقع والتلون
Calico Aucuba Diseases
(AMV,PAMV, TRSV, TBRV)

لهذه الفيروسات اهمية كبيرة خاصة عند نمو النبات تحت ظروف باردة.

الاعراض: تتميز اعراض هذه المجموعة من الفيروسات بظهور بقع او نقط صفراء باهتة على نصل الورقة او حول العروق (**الصورة المقابلة**). والفيروسات المسببة لهذه الاعراض هي:

Alfalfa Mosaic Virus (AMV)
Potato Aucuba Mosaic Virus (PAMV)
Tobacco Ringspot Virus (TRSV)
Tomato Black Ring Virus (TBRV)

ينتج عن الاصابة نقصاً في المحصول والقيمة التسويقية للدرنات نتيجة تكون بعض التبقعات البنية بداخلها.

المكافحة: التخلص من النباتات المصابة في برامج انتاج التقاوي مع مكافحة الآفات الناقلة للفيروسات وهي المن في حالة PAMV, AMV والنيماتود في حالة TRSV, TBRV .

امراض الميكوبلازما

الذبول القمي الارجواني
Purple Top Wilt
(اصفرار الاستر وغيره من الامراض الميكوبلازمية)

تظهر هذه الامراض نتيجة لاصابة النباتات بالميكوبلازما التي تنتقل بواسطة نطاطات الاوراق. وتسبب خسائر فادحة في كمية المحصول ونوعيته ومن اهم امراض الميكوبلازما مرض الذبول القمي الارجواني، الاصفرار القمي، التحزم القمي، التقزم الارجواني، التفاف الاوراق القمي وايضا الساق الازرق.

الاعراض: اهمها نمو السيقان الثانوية والدرنات الهوائية في اباط الاوراق (**الصورة العليا**). وتتقزم النباتات وتلتف الاوراق وتصبح مصفرة او ارجوانية (**الصورة السفلى**). ونتيجة للاصابة قد تذبل النباتات. اما الدرنات الناتجة من النباتات المصابة فتكون صغيرة الحجم وطرية وبدون براعم او ببراعم رهيفة شعرية ضعيفة الانبات.

المكافحة: يجب التخلص من الحشائش التي تعيش عليها نطاطات الاوراق والرش بالمبيدات الحشرية لمكافحة النطاطات الناقلة للمرض.

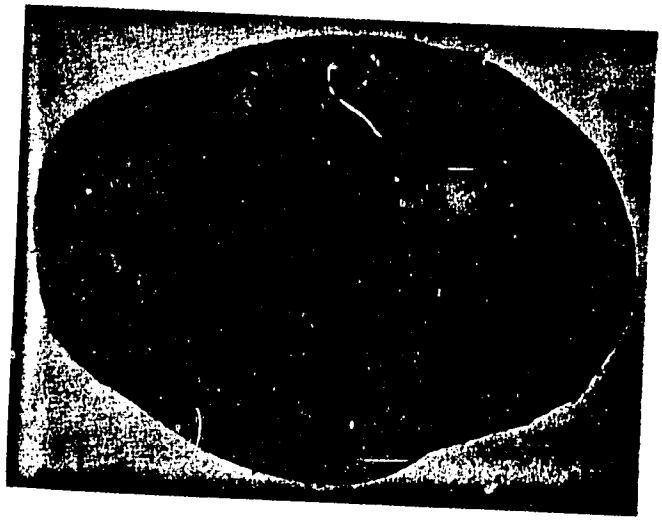
الاضرار الناتجة عن ظروف غير مرضية

تستهلك درنات البطاطس كمية كبيرة من الاوكسجين اثناء التخزين على درجة الصفر المئوية وكميات قليلة على ٥°م. وتزداد الحاجة الى الاوكسجين مع ارتفاع درجة الحرارة فوق ٥°م. ولذلك قد يحصل نقص في الاوكسجين في خلايا منتصف الدرنة على درجات الحرارة العالية والمنخفضة الامر الذي يسبب اضرارا للدرنة اثناء التخزين خاصة اذا كانت التهوية غير جيدة حول الدرنات. اما اثناء نمو النبات فيحتاج المجموع الجذري والدرنات الى كميات كبيرة من الاوكسجين. وعند نقص الاوكسجين في التربة تتأثر المدادات الارضية وتتكون الدرنات بشكل غير طبيعي وينقص المحصول الكلي.

اعراض نقص الاوكسجين:

١) **القلب الاسود**: ينتج لنقص الاوكسجين في الدرنات اثناء التخزين على حرارة منخفضة او اثناء النمو في تربة عالية الحرارة. واعراض كل ذلك هي اسوداد داخل الدرنة والتعفن فيما بعد (**الصورة العليا**). ولذلك يجب عدم استعمال مثل هذه الدرنات كتقاوي. ولتجنب القلب الاسود يجب ان تكون التهوية جيدة اثناء التخزين. كذلك يجب عدم تعريض الدرنات للحرارة العالية قبل وبعد الحصاد.

٢) **تبقع الدرنة الداخلي**: ينتج عن نقص الاوكسجين لخلايا الدرنة خاصة اثناء النمو على حرارة عالية وارتفاع حدة تنفس الخلايا خاصة في الدرنات الكبيرة الحجم. وعادة لا يكون التعفن الثانوي شديدا في مثل هذه الدرنات (**الصورة السفلى**).



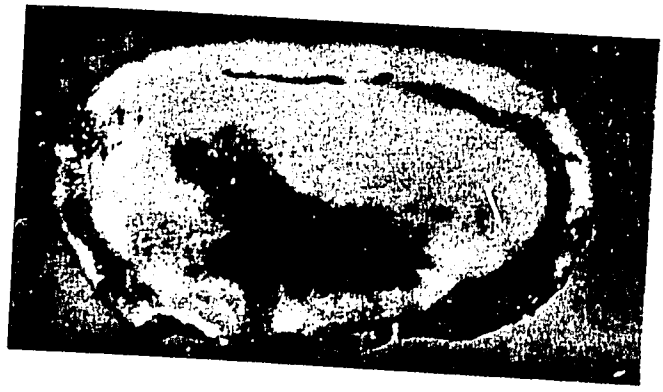
اضرار الحرارة المنخفضة:

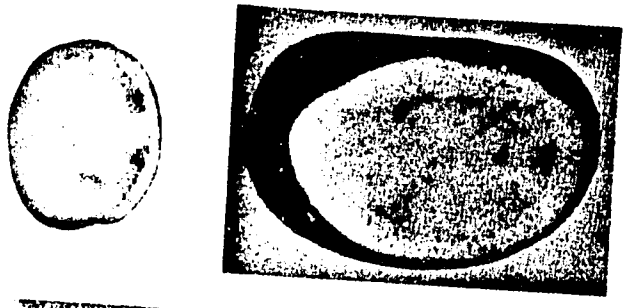
عند ذوبان الثلج في الدرنات المجمدة تصبح طرية واسفنجية وينسال الماء من الجروح الناتجة والعيون. وعند قطع الدرنة يكتسب داخلها لونا بنفسجيا يتحول فيما بعد الى لون اسمر (**الصورة العليا**) ثم يتعفن. وعند جفاف الدرنات المجمدة تكون صلبة وطباشيرية اللون.

عندما تخزن الدرنات لمدة طويلة على حرارة اعلى من الصفر قليلا تصبح حلوه المذاق. وفي كثير من اصناف البطاطس تزداد نسبة السكر في الدرنات الامر الذي يسبب احمرارا بنيا بعد القلي. ومن اعراض الخزن لمدة طويلة على حرارة منخفضة اسمرار او اسوداد نسيج الدرنة (**الصورة الوسطى، يسار**) واسوداد الحلقات الوعائية مع ظهور نقط صغيرة سوداء في جميع اجزاء الدرنة خاصة في الحزم الوعائية هذا بالاضافة الى تلون شبكي (**الصورة الوسطى، يمين**). ومصير مثل هذه الدرنات التعفن الطري عند خزنها على حرارة دافئة.

تعرض النباتات للصقيع يسبب اضرارا للمجموع الخضري. فالاوراق التي تتعرض للصقيع تأخذ لونا بنيا في المراحل الاولى ثم تصبح سوداء وطرية بعد ذلك. ويحصل التجمد اولا في الاجزاء العليا من النبات خاصة في المناطق المنخفضة في الحقل. وقد تنجو بعض الاصناف من ضرر الصقيع اذا كانت لها مناعة او اذا تعرضت لمدة وجيزة. وقد تحصل بعض الاضرار لقمم النبات النامية اذا تعرضت لحرارة فوق التجمد قليلا وهذا الضرر يسبب نمو اوراق مشوهه يعلوها نقط صفراء كثيرة (**الصورة السفلى**) او قد تظهر ثقوب في نصل الورقة.

يجب عدم استعمال الدرنات التي تعرضت للحرارة المنخفضة كتقاوي.

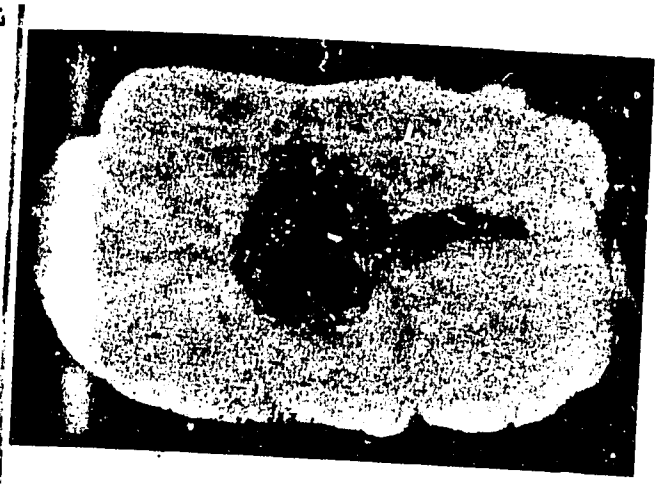


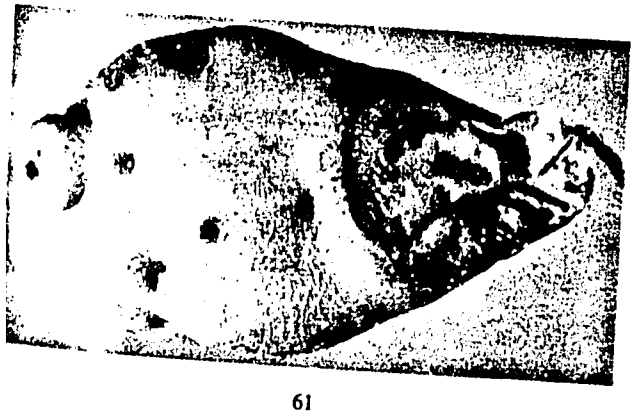


نمو الدرنات الشاذ

يسبب نمو الدرنات السريع خاصة عند توفر الماء وخصوبة التربة فجوات داخلية محاطة بلون بني تدعي القلب الاجوف Hollow Heart (**الصورة العليا**) او تشققات سطحية للدرنة، Growth Cracks ونـادرا ما يحدث تعفن للدرنة نتيجة لذلك ولكن تقل قيمة الدرنة التسويقية.

عندما تبدأ الدرنة في النمو مرة ثانية بعد تحسن الظروف البيئية مثـل توفـر الماء بعد فترة جفاف تتكون عقد وبروزات غير منتظمة الشكل نتيجة لنمو الدرنة ثانية (**الصورة الوسطى**). غالبا يصاحب عودة الدرنة للنمو بعد فترة من السكون انتقال المواد الكربوهيدراتية من الطرف القاعدي الى اجزاء اخرى في نفس الدرنة مما يسبب العفن الطرفي الهلامي. Jelly End Rot (**الصورة السفلى**). وقد يحدث مثل هذا العفن نتيجة انتقال المواد الكربوهيدراتية من درنة الى اخرى. ومن الممكن التغلب على مثل هذه النموات الغير طبيعية بتقليل المسافة بين النباتات في الحقل للحصول على درنات اصغر. وبالاضافة الى ذلك يجب ان يكون الري والتسميد منتظمين.





كدمات وتشقق الدرنات

تحدث الكدمات والتشققات في الدرنات نتيجة لسوء العناية وقت الحصاد والنقل. (**الصورة العليا، يسار**). تتوقف حدة الكدمات وتشقق الدرنات نتيجة الاضرار الميكانيكية اثناء الحصاد والنقل على الصنف وحجم وعمر الدرنات. فالدرنات الغير ناضجة والكبيرة الحجم تكون اكثر عرضة للضرر. ومن المعروف ان رطوبة التربة العالية وبرودتها اثناء التقليع خاصة في الاراضي الثقيلة يزيد العرضة للكدمات والتشقق. قد تظهر بقع سوداء تحت القشرة مباشرة بعد ايام من حدوث الكدمات سواء اثناء التقليع او التداول او التخزين. وعادة لا تظهر اعراض خارجية على الدرنات المصابة.

ولتجنب مثل هذه الاضرار، يجب حصاد الدرنات بعد الجفاف الجيد للنبات مع مراعاة عدم جرح واحداث كدمات للدرنات. كذلك يجب اجراء العلاج التجفيفي حتى تتصلب قشرة الدرنة قبل التخزين.

اضرار المواد الكيماوية

تسبب الاسمدة الزراعية اذا لم تستعمل كما يجب اضرارا للدرنات ينتج عنها العفن. كذلك تحد من نمو الجذور، تحرق الاوراق والسيقان وتلون الدرنة بلون غير طبيعي. تتوقف شدة الاصابة على نوعية المادة الكيماوية وكميتها والعوامل البيئية وعمر النبات وصنفه.

عادة تشوه مبيدات الحشائش اوراق النبات (**الصورة العليا، يمين**) وتسبب اصفرار وجفاف الاوراق (**الصورة السفلى**). وبالاضافة الى ذلك يتقزم النبات ويموت في الحالات الشديدة. ونتيجة لاستعمال المبيدات العشبية قد تتشوه الدرنات خارجيا مع ظهور تلون بني داخلي.

تسبب المبيدات الحشرية والفطرية اذا لم يحسن استعمالها حرق الاوراق خاصة نصل الورقة بين العروق الرئيسية وحواف الاوراق بشكل أقل.

اضرار تلوث الهواء:

يسبب تلوث الهواء بالمواد الكيماوية المؤكسدة اضرارا كثيرة من الصعب تشخيصها في بعض الاحيان. اما اعراض التلوث على النباتات فتبدأ باصفرار الاوراق السفلى الهرمة ثم موت النبات باكمله (**الصورة العليا**). اما الاضرار الناتجة عن تلوث الهواء باكاسيد الكبريت فتتميز باصفرار واحتراق الاوراق بين العروق الرئيسية ثم احتراقها الكلي.

التفاف الاوراق الغير فيروسي:

في بعض الاحيان تلتف الاوراق (**الصورة السفلى**) لاسباب لا علاقة لها بفيروسات التفاف الاوراق. وقد ينتج التفاف الاوراق الغير فيروسي عن حساسية الصنف للظروف البيئية خاصة الضوء الشديد والنهار الطويل ونقص التغذية وفي هذه الحالة تكون الاصابة متشابهة في كل النباتات من حيث ابتداء الاصابة وشدتها. وقد ينتج التفاف الاوراق ايضا نتيجة لتراكم المواد الكربوهيدراتية في الاوراق او لعوامل وراثية او نقص او زيادة في احد عناصر النبات الغذائية. وفي كثير من الاحيان قد ينتج التفاف الاوراق نتيجة لتغذية بعض الحشرات مثل المن على الاوراق.

عدم توازن العناصر الغذائية

تجوز زراعة البطاطس في الاراضي ذات درجة حموضة بين ٥ الى ٧. ونقص او زيادة العناصر الغذائية في التربة يتوقف على درجة ذوبان او تثبيت هذه العناصر في التربة نتيجة تفاعلات بينها وبين ذرات التربة ومحتوياتها من مواد كيماوية.

النيتروجين: تزداد حاجة النبات للنيتروجين مع تقدم النمو. وينتقل النيتروجين الى الاوراق العليا من الاوراق السفلى الامر الذي يسبب اصفرارها (**الصورة العليا**). وفي حالة نقص النيتروجين في التربة يصفر النبات باكمله ولا ينمو طبيعيا. وفي بعض الاحيان قد يحدث تسمم للنبات من النيتروجين عند تحلل بعض الاسمدة الامونية او النيتراتية.

الفوسفور: يحصل نقص هذا العنصر نتيجة تثبيته في التربة بشكل غير قابل للذوبان. ومن اعراض نقصه في التربة ضعف نمو القمم النامية، تقزم النبات، تجعد وتكور الاوراق مع اخضرار داكن ارجواني غير طبيعي للاوراق (**الصورة السفلى**). اما في الدرنات فاعراض نقص الفسفور تظهر كبقع بنية شبيهة باعراض تبقع الدرنة الداخلي الناتج عن ارتفاع الحرارة.

البوتاس: ينقص عادة في التربة الخفيفة الجيدة الصرف. والاعراض الاولية تتميز باخضرار وازرقاق ولمعان الاوراق. وفيما بعد تصبح الاوراق برونزية اللون مع تبقعات جافة كثيرة ثم تموت (**الصورة السفلى**). اما اعراض نقص البوتاس في التربة فتظهر كمناطق غائرة فلينية على سطح الدرنة خاصة في الجزء المتصل بالمدادات الارضية. ويظهر في مثل هذه الدرنات بقع سوداء تحت القشرة وبشكل عام تسود الدرنة بعد الطهي.

– N

– P

– K

النيماتودات

النيماتود الذهبي او الحويصلي
Cyst Nematodes
Globodera pallida and G. rostochiensis

الاعراض: لا تظهر اعراض محددة على النمو الخضري وبشكل عام تظهر النباتات المصابة ضعيفة ومتقزمة مع اصفرار عام ونضوج مبكر. وفي الحالات الشديدة من الاصابة قد تذبل النباتات ويزداد عدد الجذور بشكل غير طبيعي. والدليل القاطع للاصابة هو وجود الاناث على الجذور التي تظهر ككرات صغيرة بيضاء مصفرة (**الصورة المقابلة**). ومع تطور الاناث تكتسب لونا بنيا مميزا. تنتقل هذه الآفة بشكل رئيسي مع التراب الملوث الملتصق بالدرنات والادوات الزراعية والاوعية المستعملة اثناء الخزن. ووجود هذه الآفة قد يساعد على اصابة النباتات بالعفن البني وذبول الفرتسليوم.

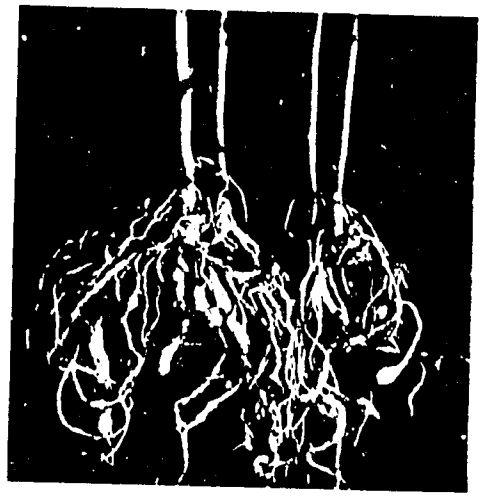
المكافحة: اتباع دورة زراعية لمدة ٧ ـ ٨ سنوات قد يكون ضروريا لتخفيض اعداد النيماتود في التربة. وتعقيم التربة بالمبيدات النيماتودية والابخرة الكيماوية قد يساعد في زيادة المحصول نتيجة لحماية النباتات في مراحل النمو الاولى فقط. وافضل طريقة للمكافحة هي استعمال اصناف البطاطس المقاومة اذا توفرت.

نيماتود تعقد الجذور
Root - Knot Nematodes
Meloidogyne spp.

ينتشر انتشارا واسعا في المناطق الاستوائية كما يسبب خسائر فادحة في المناطق المعتدلة والحارة.

الاعراض: تشبه الاعراض التي تظهر على المجموع الخضري تلك الناتجة عن اي ضرر للجذور. وتتميز الاعراض بضعف عام للنبات ونقص في عدد وحجم الاوراق ويصاحب ذلك اصفرار الاوراق وذبول النبات خاصة في الايام الحارة. يتكون على الجذور المصابة عقد وانتفاخات باشكال واحجام مختلفة (**الصورة العليا**). كذلك تظهر على الدرنات بعض الانتفاخات والتشوهات السطحية هذا بالاضافة الى بعض الاعراض الداخلية نتيجة لتغذية النيماتود (**الصورة السفلى**). في حالة الاصابة الشديدة قد يموت النبات قبل النضج.

المكافحة: معاملة التربة بالمبيدات مثل التمك او الفلوريدان او النيماكور مع اتباع دورة زراعية مناسبة تزرع بها المحاصيل النجيلية.



النيماتود الكاذب لتعقد الجذور
False Root - Knot Nematode
Nacobbus aberrans

يهاجم النيماتود البطاطس في المناطق المرتفعة الباردة خاصة في جبال الانديز في امريكا الجنوبية.

الاعراض: يظهر على النباتات المصابة ضعف وتقزم عام شبيه بذلك الذي ينتج عن امراض الجذور. ويتكون على الجذور المصابة عقد وانتفاخات صغيرة كروية (**الصورة المقابلة**) تشبه لحد كبير تلك الناتجة عن نيماتود تعقد الجذور (Meloidogyne spp.) الامر الذي يجعل التمييز بينهما صعبا. وينتشر النيماتود عن طريق الدرنات المصابة حيث يوجد تحت قشرة الدرنة بشكل غير مرئي وكذلك بواسطة التربة الملوثة الملتصقة بالدرنات.

المكافحة: اتباع دورة زراعية تتخللها زراعة النجليليات يقلل من الاصابة. كذلك يمكن المكافحة باستعمال المبيدات النيماتودية وغيرها من الابخرة.

نيماتود تقرح الجذور
Lesion Nematodes
Pratylenchus spp.

يسبب هذا النيماتود وعلى الاقل تسعة اصناف قريبة اخرى نقصا في المحصول يعادل الثلث او اكثر في المناطق المعتدلة الحرارة.

الاعـراض: تسبب الاصـابـة الشـديدة ضعفا واصفرارا عام للنبات. ويحصل الضرر للنبات نتيجة تغذية النيماتود على الجذور مما يسبب تلونها بلون بني (**الصورة العليا**) ومهاجمتها ثانويا عن طريق دخـول انـواع من البكتـيريـا والفـطريات الضارة خلال التقرحات الجذرية. اما الاعراض على الدرنات فتظهر تبثرات بنية بنفسجية على سطح الدرنة (**الصورة السفلى**) الامر الذي يقلل من قيمتها التسويقية.

المكـافحة: عدم استعمال تقاوي مصابة مع معاملة الحصول بالمبيدات النيماتودية بالرغم من ان هذه الطريقة غير اقتصادية.

الحشرات

منّ الخوخ الاخضر
Green Peach Aphid
Myzus persicae

يوجد المن في جميع انحاء العالم. يتراوح طول الجسم من ١-٢ مم ولون الجسم اخضر او سمنى وقد يكون مجنحاً او غير مجنحاً (**الصورة العليا**). يسبب المن اضراراً للنبات لانه يمتص عصاره الأوراق والسيقان علاوة على انه ينقل بعض الامراض الفيروسية الخطرة.

الاعراض. يسبب المن تجعد وتكور الاوراق مع التفاف سفلى لحواف الاوراق الغضة. اما الاوراق القديمة فقد تذبل وتصفر وتموت مبكراً. وفي بعض الاحيان تظهر بقايا المن على الاوراق كنفايا جلدية رمادية اللون. ينقل المن الامراض الفيروسية في الحقل وايضاً اثناء التخزين عندما يعيش على السوقيات النامية (**الصورة السفلى**). تطير الافراد المجنحة لمسافات طويلة وقد تنقل الامراض الفيروسية لمناطق جديدة خالية من الفيروس. يقضي المن ايضاً بياته الشتوى على نباتات آخرى غير البطاطس. ومن الممكن تتبع نشاط المن في الحقل بواسطة العد المباشر على النباتات او بواسطة مصائد مائية تصنع على شكل وعاء مسطح اصفر.

المكافحة. تبدأ مكافحة المن عند ظهور الافراد المجنحة او ظهور الحوريات على الاوراق. ويمكن مكافحة المن باستخدام ١) ملاثيون ٥٧٪ بمعدل ١,٥ لتر/ ٤٠٠ لتر ماء ٢) اكتلك ٥٠٪ بمعدل ١,٢٥ لتر/ ٤٠٠ ماء ٣) بريمور ٥٠٪ بمعدل ٢٥٠ جم/ ٤٠٠ لتر ماء. ويجب عدم الاسراف باستعمال المبيدات لمكافحة المن وذلك لتأثيرها على الاعداء الطبيعية للمن.

التربس
Thrips
Frankliniella spp.

يوجد في المناطق المعتدلة والاستوائية والحشرات الكاملة سوداء وطولها ١-٢ مم. اما الحوريات فلونها بني فاتح.

الاعراض. تعيش الحوريات والحشرات الكاملة على السطح السفلى للاوراق (**الصورة العليا**) حيث تتغذى بامتصاص العصاره وتسبب تقشر سطحي فضي اللون. وفي حالات الاصابة الشديدة قد تجف الاوراق وتسقط او قد يموت النبات.

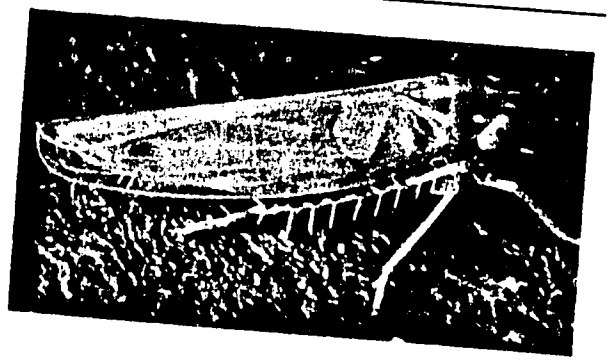
المكافحة. يتكاثر التربس تحت الظروف الجافة لذلك فان انتظام الري ضروري للمكافحة. كذلك يجب استعمال المبيدات الجهازية عند الزراعة كما يجب رش النباتات بالمبيدات الجهازية الفسفورية فيما بعد.

نطاطات الاوراق
Leafhoppers
Empoasca spp.

توجد نطاطات الاوراق في جميع انحاء العالم. يبلغ طول الحشرة ٣ مم ولونها اخضر باهت (**الصورة السفلى**). تمتص الحوريات والحشرات العصاره من الجزء السفلى للاوراق.

الاعراض. تبدأ الاصابة بظهور نقط صفراء على سطح الاوراق خاصة عند الحواف ثم يمتد الاصفرار تدريجياً للداخل ليشمل سطح الورقة كله. وبعد ذلك تتجعد الاوراق لاسفل ثم تجف وتموت النباتات قبل الاوان. تزداد كثافة الحشرة عند ازدياد الحرارة والرطوبة خاصة في الليالي الدافئة عندما يتوفر الغذاء. عادة تنتقل الحشرة الى البطاطس من محاصيل آخرى. تنقل بعض انواع هذه الحشرة الميكوبلازما وبعض الامراض الفيروسية.

المكافحة. استعمال المركبات الكربماتية الجهازية عند الزراعة او الرش باحدى المركبات الفسفورية الجهازية عندما تشتد الاصابة.

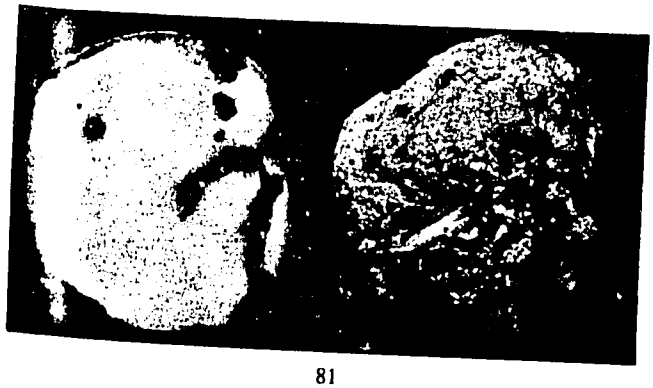


فراشة درنات البطاطس
Potato Tuber Moth
Phthorimaea operculella

تصيب الفراشة النباتات والدرنات في الحقل والمخزن. الحشرة الكاملة هي فراشة صغيرة الحجم لونها بني يميل الى الرمادي (**الصورة العليا**) اما اليرقة فيبلغ طولها ١٠ مم وتسبب اضراراً للاوراق والسيقان والدرنات.

الاعراض. تحفر اليرقات انفاقاً داخل الاوراق (**الصورة الوسطى**) مما يؤدي الى تلف الانسجة الورقية وموت القمم النامية. كما انها تحفر انفاقاً غير منتظمة الشكل وعلى اعماق مختلفة داخل الدرنة (**الصورة السفلى**). يزداد الضرر بدخول بكتيريا وفطريات العفن عن طريق هذه الانفاق.

المكافحة. يجب زراعة تقاوى خالية من اليرقات وعلى عمق ١٢ـ١٥ سم. كما يجب تنظيم الري حتى لا تتشقق التربة مع تغطية الدرنات المكشوفة لمنع تعرضها للفراشة. وفي اثناء نمو النباتات يجب الرش بالمبيدات الفسفورية الجهازية او الكربماتية. وعند الحصاد يجب التخلص من الدرنات المكشوفة والمصابة. وبعد الحصاد يجب ان تغطى بالقش وليس بنباتات البطاطس لتجنب انتقال الحشرة من المجموع الخضري الى الدرنات. وعند التخزين يجب فرز واستبعاد الدرنات المصابة ثم تعفير الدرنات بالمبيدات الفسفورية مثل الاكتلك ٢٪ بمعدل ٣ كغم للطن من الدرنات او السوميثيون ٣٪ بمعدل ٣ كغم للطن من الدرنات او احدى مركبات البايريثرويدز.



الديدان القارضة
Cutworms
Agrotis spp.

توجد هذه الفراشات الليلية النشاط في جميع انحاء العالم. تتميز معظم الديدان القارضة بتكورها عند الاضطراب. يبلغ طول الجسم حوالي ٥ سم واليرقة هي التي تسبب الاضرار.

الاعـراض. تتـوقف الاعراض على نوع الدودة القارضة فبعضها يقـرض السيقان بالقرب من سطح التربة وبعضها يقرض الاوراق (**الصـورة المقـابلة**) والبعض الآخر يقرض سطح الدرنات خاصة القريبة من سطح التربة.

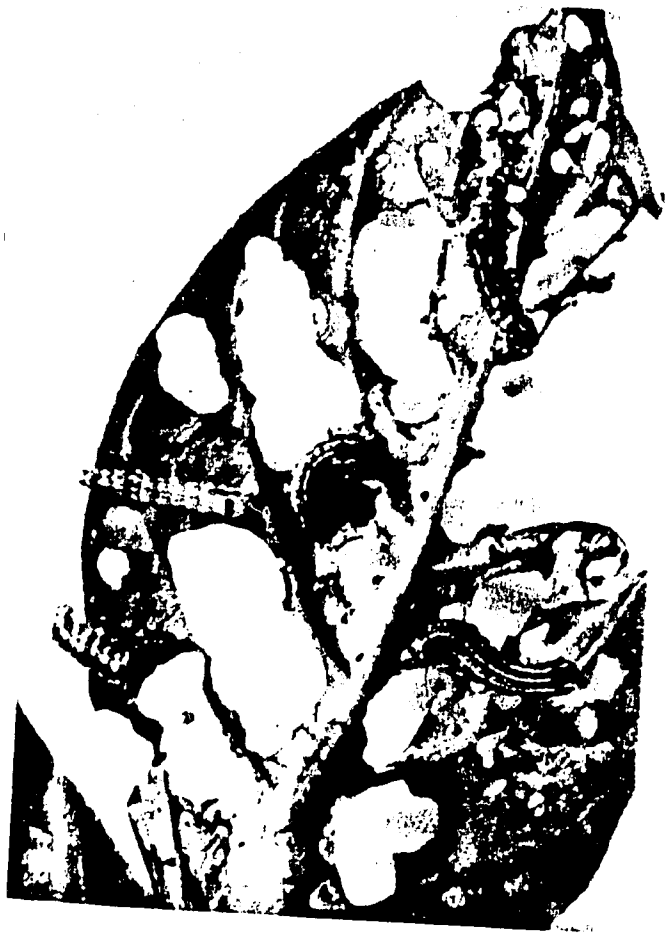
المكافحة. استخدام الطعوم السامة المكونة من مواد فسفورية او مواد كربماتية.

الحفار
Mole cricket
Gryllotalpa gryllotalpa

توجد الحشرة في معظم انحاء العالم. يكون الجسم عضلي مرن سهـل الحركة بني اللون ويغطي الجسم وبر ناعم بني. يبلغ طول الانثى ٥ سم والذكر اقل من ذلك.

الاعراض. يقرض الحفار جذور النباتات تحت سطح التربة فتذبل النباتات وتموت كما انه يحفر انفاقاً داخل الدرنات يتطرق اليها العفن.

المكافحة. استخدام الطعوم الفسفورية او الكربماتية.



الخنافس البرغوثية
Potato Flea Beetle
Epitrix spp.

حشرات عامة الانتشار. يبلغ طول الحشرة الكاملة ٢-٣ مم. تهاجم الاوراق وتسبب ثقوباً صغيرة قطرها حوالي ١ مم وفي حالة الاصابات الشديدة قد تجف الاوراق وتموت (**الصورة العليا**). اما اليرقات فطولها اكثر من ١ مم وتتغذى على الجذور والدرنات. وضررها على الدرنة ينتج من تكوين شبكة من الانفاق السطحية (**الصورة السفلى**). وفي كثير من الاحيان توجد علاقة بين وجود الحشرة والاصابة بالجرب العادي.

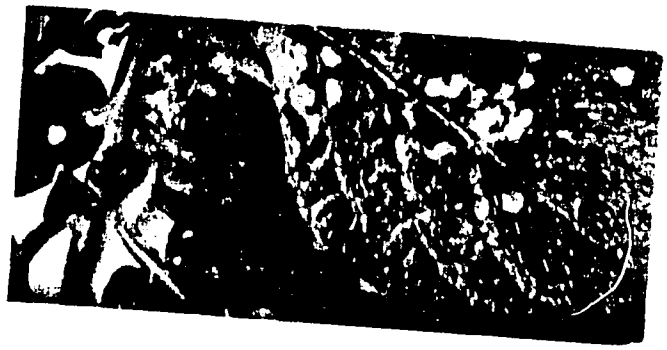
المكافحة. التخلص من الحشائش التي تتغذى عليها الحشرة مع استعمال المبيدات الجهازية عند الزراعة واثناء النمو.

حفار ساق الباذنجان
Eggplant Stem-Borer
Euzophera osseatella

يبلغ طول الحشرة الكاملة حوالي ١٠ مم ولون الجناحين الاماميين بني فاتح والخلفيين بني مصفر. يبلغ طول اليرقة ١٥ مم ولون الرأس بني وباقي الجسم ابيض مصفر.

الاعراض. تدخل اليرقة السيقان فتحدث ثقوباً يخرج منها افرازات تشبه نشارة الخشب وتصيب الدرنات فتظهر عليها بقع سوداء.

المكافحة. استخدام المركبات الفسفورية او الكربماتية.



44

الخنافس القارضة
Blister Beetle
Epicauta spp.

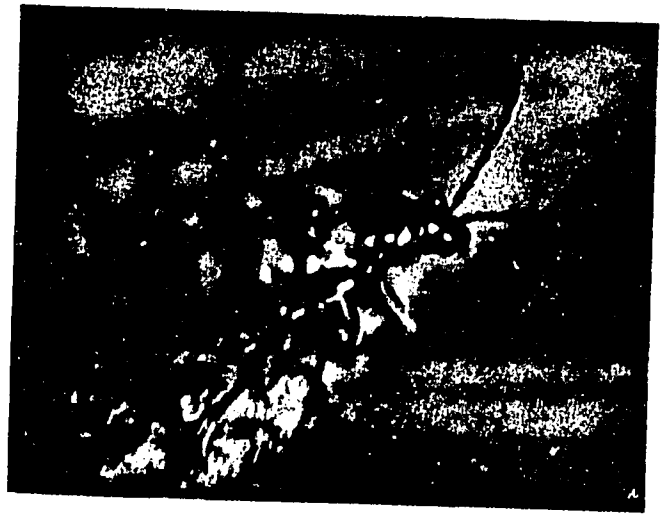
الحشرة الكـاملة سوداء طولهـا ١٠ـ١٥ مم تهـاجم الكثـير من النباتات في جميع انحاء العالم. وفي حالة الاصابة الشديدة قد تأكل الحشرة معظم الورقة ماعدا عروقها.

المكافحة. استعمال المبيدات الفسفورية العضوية التي تقضى على الحشرة بالتلامس.

الخنافس الورقية
Leaf Beetles
Diabrotica spp.

يوجد اكثر من ٣٠٠ نوع من هذه الحشرة التي تهاجم الكثير من النباتات. ويبلغ طول الخنفساء (**الصورة السفلى**) ٦ـ٨ مم. وتسبب ثقوباً صغيرة نتيجة لقرضها الاوراق.

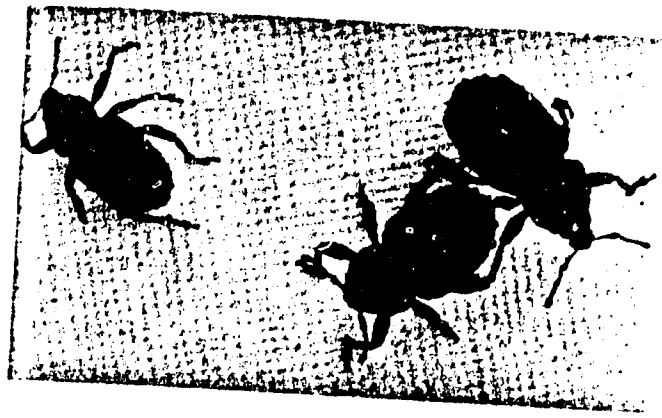
المكـافحـة. استعمـال المبيـدات الكـربماتية عند الزراعة والرش بالمبيدات الجهازية الفسفورية على الاوراق اثناء النمو.



السوسة الاندية
Andean Weevils
Premnotrypes spp.

يقتصر وجود هذه الحشرة في جبال الانديز في امريكا الجنوبية. ويبلغ طول الحشرة الكاملة ٨ـ١٠ مم وتتغذى على حواف الاوراق (**الصورة العليا**). اما اليرقات فطولها ١٠ـ١٢ مم وتتغذى بعمل انفاق غير منتظمة في الدرنات (**الصورة السفلى**). ولذلك لا يمكن استعمال مثل هذه الدرنات للاكل او الزراعة.

المكافحة. الحراثة الجيدة قبل الزراعة والقضاء على العوائل من الحشائش. كذلك يجب استعمال المبيدات الكربماتية عند الزراعة والرش اثناء النمو بالمبيدات الجهازية الفسفورية خاصة قبل ان تضع الحشرة بيوضها.



الديدان السلكية
Wireworms
Agriotes spp.

توجد الديدان في المناطق المعتدلة وقليلاً ما توجد في المناطق الحارة الاستوائية. ويبلغ طول اليرقة الكاملة ٢٥ مم ولونها اصفر داكن وتوجد شوكتان ظاهرتان في نهاية البطن (**الصورة العليا**).

الاعراض. تتغذى اليرقة على الجذور والدرنات وتحدث ثقوباً عميقة مما يسبب تشوة الدرنات (**الصورة الوسطى**).

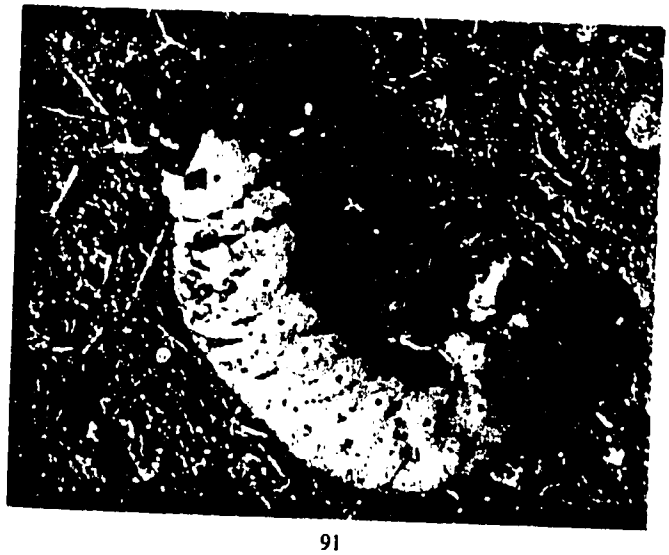
المكافحة. استخدام مبيدات حشرية جهازية عند الزراعة مع اتباع دورة زراعية مناسبة.

الجعال
White Grub
Phyllophaga spp.

الجعال هو يرقة خنافس الاسكاربيد. يبلغ طول اليرقة الكاملة حوالى ٥ سم وتتميز بانها سميكة ولحمية مقوسة وطرفها الخلفي منتفخ (**الصورة السفلى**).

الاعراض. تعيش اليرقات في التربة وتتغذى على الجذور والسيقان والدرنات الامر الذي يقلل من القيمة التسويقية للدرنات.

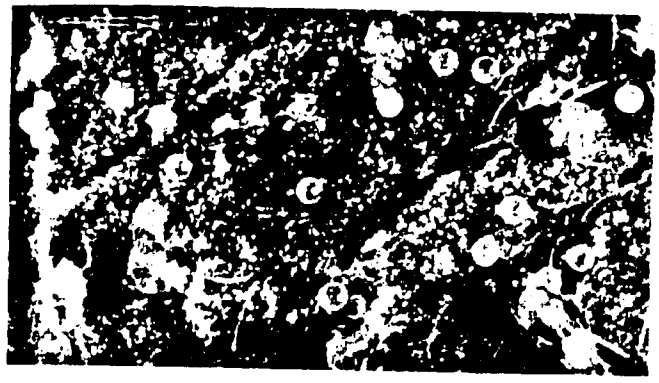
المكافحة. يجب ان يكون الحرث عميقاً لتعريض اليرقات للطيور والشمس والصقيع. كذلك يجب استخدام المبيدات الفسفورية او الكربماتية عند الزراعة.



القراد
Mites
Polyphagotarsonemus latus

تنتشر هذه الآفة على الكثير من المحاصيل خاصة على البطاطس في المواسم الدافئة. لا ترى الحشرة بالعين المجردة لان حجمها ميكروسكوبي ويجب ان تكبر اكثر من ١٥ مرة حتى ترى (**الصورة العليا**). والاعراض الاولى للاصابة هي وجود بقع بنية صغيرة على سطوح الاوراق السفلى. ولذا تصبح الاوراق لامعة برونزية (**الصورة السفلى**). واصابة الاوراق الغضة على قمم النبات يسبب تشوهها ومنعها من النمو الامر الذي يسبب موت القمة النباتية.

المكافحة. رش النباتات بمبيدات جهازية.



ACKNOWLEDGMENTS

The following kindly permitted use of photographs for this publication (numbers correspond to pages, *t, c, b, l, r,* signify *top, center, bottom, left, or right*).

Ken Grey, Oregon State University, Corvallis—79B, 93t; M.C. Hampson, Agriculture Canada Research Station, St John's, Nfld.—17; M.D. Harrison, Colorado State University, Fort Collins—9t; W.J. Hooker, Michigan State University, East Lansing—7t-b, 9c-b, 11b, 13, 19b, 23t-b, 25t, 31b, 35t-b, 37t-b, 41t, 43t-c, 45, 51t-b, 55b, 57t-b, 59t-c-b, 61t, 63tl-b, 65t-b, 77b; A. King, CATIE, Costa Rica—81t; R.H. Larson, University of Wisconsin, Madison—11t-c; C.H. Lawrence and A.R. McKenzie, Agriculture Canada Research Station, Fredericton, N.B —15t-c; W.F. Mai, B.B. Brodie, B. Harrison, Cornell University, Ithaca, N.Y.—75b; J. E. Richardson and R.W. Booth, NAIB, Cambridge, U.K.—33, 49t, 61b; R.C. Rowe, Ohio Agriculture Research and Development Center, Wooster—21t-b; A. Ulrich, University of California, Berkeley—67t-c-b; A. T. S. Wilkinson, Agriculture Canada Research Station, Vancouver, B.C.—91t; The American Phytopathological Society, St. Paul, Minn., gave copyright permission for use of Cover, 7b, 9t-c-b, 11t, 15t-c-b, 19t-b, 21t-b, 23t-b, 25t, 27t, 29b, 31t-b, 33, 35b, 37b, 43c-b, 51t, 55t-b, 57t-b, 59cr, 61t, 63tl-b, 65b, 67t-c-b, 69, 71t, 75b.

INTERNATIONAL POTATO CENTER (CIP)
P.O. Box 5969 Lima - Peru. Cables: CIPAPA - Lima
Telex: 25672 PE. Telephones: 366920 - 354354

The International Potato Center (CIP) is a scientific, autonomous, and non-profit institution dedicated to develop and disseminate knowledge for greater use of the potato and other tuber and root crops as basic foods in the developing world. CIP was established by agreement with the Government of Peru and is supported by the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) whose members provide funding for international agricultural development.

49