

آفات المواد المخزونة (جزء الأمراض)

المحاضرة الأولى

امراض ما بعد الحصاد **Post harvesting diseases** : و هي الأمراض التي تتكشف

- أثناء حصاد و فرز و تعبئة و نقل المحصول الى السوق , و كذلك أثناء تخزينه إما في الناقلات أو في السوق .
- أثناء العمليات المختلفة التي يتطلبها تحريك المحصول من المزارع الى تجار الجملة الى مخازن التجزئة و أخيرا الى المستهلك .

و يعتمد مقدار الضرر أو الخسارة في المحاصيل الزراعية القابلة للإصابة بأمراض ما بعد الحصاد على :

- نوعية المنتج
- ظروف التخزين
- الكائن المسبب للمرض
- الكائنات الحية الأخرى الموجودة مع المرض .

تصاب كل انواع النباتات أو المنتجات النباتية القابلة للإصابة بأمراض ما بعد الحصاد بدرجات متفاوتة و يعزى ذلك الى العوامل الآتية :

- زيادة طراوة و عصارية الأجزاء الخارجية للمنتج الزراعي و كذلك زيادة المحتوى المائي للمنتج .
- وجود الرطوبة المرتفعة و الحرارة العالية (إن الثمار اللحمية و الخضروات المحتوية على كمية وافرة من الماء تحتفظ بشكل عام على رطوبة نسبية عالية لتجنب التجعد لذلك تكون بيئة ممتازة للمهاجمة من قبل الميكروبات الممرضة بحيث تكون قادرة على اختراق غلافها) .
- وجود الجروح و القطوع و الخدوش و العديسات في الأنسجة اللحمية تزيد من فعالية حدوث الإختراق من قبل الميكروبات .

و تعزى أمراض التخزين أساسا الى المسببات المرضية مثل الفطريات و البكتريا و النيماطودا و الفيروسات . و تعتبر المسببات طفيليات أولية أي إنها تهاجم الخلايا الحية السليمة و تحللها و

تسبب لها الفساد و العفن . و لكنها غالبا" ما توجد في الأنسجة مسببات مرضية أخرى تعمل كطفيليات ثانوية أي إنها تعيش رمية على الأنسجة التي ماتت و تحللت بواسطة الطفيليات الأولية . و أيضا" فقد يلاحظ ان الطفيليات الأولية في بعض الحالات قد تستمر في مهاجمة نفس الأنسجة بإستمرار و لذلك فقد نجد أن الطفيليات الأولية تعمل أيضا" كطفيليات ثانوية .

مقاومة أمراض ما بعد الحصاد

Post harvesting diseases control

تعتمد مقاومة الأمراض ما بعد الحصاد التي تسبب تعفن الثمار و الخضروات الطازجة و كذلك الحبوب و البذور و مواد العلف و الأعلاف التجارية على العديد من الإحتياطات و الشروط التي يجب اتخاذها سواء في الحقل أو قبل وأثناء التخزين , لذلك يلزم إتباع الإجراءات الآتية :

1. الإجراءات التي يجب اتخاذها في مقاومة أمراض ما بعد الحصاد في الثمار و

الخضروات الطازجة

- أ- يجب أن يجمع المحصول و ينقل بعناية فائقة و ذلك لمنع حدوث أي جروح أو خدوش التي يمكن أن تعمل كمنافذ لدخول الكائن الممرض . و يتم ذلك في طقس جاف و بارد و ذلك لمنع حدوث زيادة تلوث بإصابات أخرى .
- ب- يجب أن يبرد المحصول بأسرع وقت ممكن و ذلك لمنع توطيد الإصابات الجديدة و منع تكشف الإصابات الموجودة .
- ت- يجب إزالة جميع الثمار و الخضروات التي تظهر عليها علامات الإصابة من الأخرى السليمة التي ستخزن أو ستصدر و ذلك لمنع زيادة انتشار المرض .
- ث- يجب تنظيف و تطهير أوعية التعبئة و التخزين و المستودعات و عربات الشحن و ذلك بإستعمال المطهرات مثل الفورمالديهايد Formaldehyde و كبريتات النحاس Copper sulfate أو أي مطهرات أخرى .
- ج- يجب أن يخزن المحصول و يشحن على درجة حرارة منخفضة كافية لتوقف تقدم و تكشف الإصابات أو التغيرات الفيسيولوجية الضارة للأنسجة و لكن لا تكون درجة الحرارة منخفضة جدا" حتى لا تسبب أضرار التجمد و التي يمكن أن تعمل كمنافذ لدخول الفطريات .

ح- يجب أن يكون المحصول خالي من الرطوبة السطحية عندما يوضع في المخزن و يلزم وجود تهوية مناسبة في المخزن لمنع زيادة ارتفاع الرطوبة النسبية و حدوث تكشف على سطح الثمار .

خ- يجب عدم لف (تغطية) الثمار بأكياس بلاستيك , كما يلزم أن يكون المحصول خالي من الآفات الحشرية و غيرها عند وضعه بالمخزن و يجب أن يبقى خالي منها أثناء التخزين لتجنب حدوث جروح و تطور إصابات جديدة . و ينصح بإستعمال ورق لف الثمار مشبع بمطهرات فطرية طيارة أثناء التخزين و النقل يساعد في تقليل الإصابة .

د- توجد بعض المحاصيل مثل البطاطا الحلوة و البصل يمكن وقايتها من بعض فطريات التعفن و التحلل و ذلك عن طريق تعريضها للحرارة من 28-32 °م لمدة 10-14 يوم و هذا يساعد في تقليل الرطوبة السطحية و التثام الجروح المكشوفة و ذلك عن طريق تكوين طبقة واقية للجروح .

ذ- ينصح أحيانا" بإستعمال طريقة المعاملة بالهواء الساخن أو الماء الساخن و هذا يساعد في مكافحة بعض المسببات الموجودة على سطح بعض الثمار , كما إن استخدام أشعة كما Gamma rays ربما يكون مفيدا" في تقليل الأضرار التي تسببها الأعفان أثناء تخزين بعض المحاصيل .

ر- ينصح بإستخدام المعاملات الكيميائية و ذلك لمنع الإصابة و وقف تكشف و نمو الكائن الممرض على سطح العائل المريض مثل ثنائي الفينيل Diphenyl و ثنائي الكلوران Dichloran و الكابتان Captan و البوراكس Borax . إذ تستعمل هذه المبيدات سائلة يغسل بها المحصول , و هي أكثر فاعلية عندما تستخدم ساخنة على درجة حرارة 28-50 °م و يتوقف ذلك على مدى تحمل المحصول للحرارة .

2- الإجراءات التي يجب اتخاذها في مقاومة الأعفان ما بعد الحصاد في الحبوب و البذور

أ- إبقاء أو حفظ المحتوى الرطوبي في المواد المخزونة على مستوى أقل من الرطوبة اللازمة لنمو فطريات المخازن الشائعة . (بعض أنواع الفطر *Aspergillus* تنمو بصعوبة و تسبب عفن الحبوب و البذور النشوية التي تحتوي على رطوبة منخفضة الى درجة 13-13.2% , و كذلك بذور فول الصويا التي تحتوي على رطوبة حوالي

11.5-11.8% و بعض الأنواع الأخرى من الفطريات تتطلب حد أدنى من الرطوبة حوالي 14% أو أكثر لتسبب التعفن .

ب- إبقاء أو حفظ درجة حرارة المخزن منخفضة قدر الإمكان , حيث ان معظم فطريات المخازن تنمو بسرعة على درجات حرارة بين 30-55 °م و لكنها تنمو ببطء شديد جدا" عند درجة حرارة 12-15 °م و يتوقف نموها تقريبا" عند درجة حرارة 5-8 °م , كما إن درجات الحرارة المنخفضة تبطئ معدل التنفس في الحبوب و تمنع زيادة الرطوبة في الحبوب .

ت- تقليل إصابة المنتجات المخزونة بالحشرات و الحلم الى الحد الأدنى بإستعمال المدخنات و هذا يساعد في إبقاء فطريات المخازن بعيدة عن الإصابة و النمو السريع .

ث- يجب أن لا تخزن الحبوب غير الناضجة Unripe أو المتقدمة في العمر Too old , ويجب أن تكون نظيفة و ذات نسبة إنبات عالية , و أن تكون خالية من الأضرار الميكانيكية و من الحبوب المكسورة Broken seeds , لأن هذه الحبوب تقاوم الإصابة بفطريات المخازن التي يمكنها أن تخرق أو تضعف الحبوب الضعيفة أو المكسورة .

ج- يجب تهوية المخازن بنظام محكم حتى لا تزيد الرطوبة و تخفض درجات الحرارة الى 8-10 °م و التي تبقى الحشرات و الحلم و معظم الفطريات ساكنة تقريبا" .

أهم الفطريات التي تسبب تفسخات ما بعد الحصاد للثمار و الخضروات :

1- *Altarnaria sp.* : أنواعه مختلفة تسبب تفسخ في معظم الثمار و الخضروات

الطازجة قبل أو بعد الحصاد .

الأعراض : تكون على شكل بقع بنية أو سوداء مسطحة , بحواف محددة أو تظهر كمناطق متفسخة كبيرة منتشرة سطحية أو عميقة في لب الثمار أو الخضروات . يتكشف المرض (الفطر) بمدى واسع في درجات الحرارة حتى في البراد (لكن يكون نموه بطئ) . ينتشر داخل الأنسجة و يغضها داخليا" مع ظهور أو عدم ظهور الغزل الفطري على السطح . من أهم الامراض التي يسببها الفطر في الثمار هي : **التبقع الألترناري في الليمون , التعفن الأسود في البرتقال , التعفن الألترناري في الطماطة , الفلفل , الباذنجان , الكرز , العنب , و اللطخة الأرجوانية في البصل .**

2- *Botrytis sp.* : يسبب العفن الرمادي في الثمار و الخضروات على سواء و

في المخزن يهاجم جميع أنواع الثمار المخزونة .

الأعراض : يبدأ التفسخ في النهاية الزهرية للثمرة أو من أي جرح فيها , يكون بشكل منطقة مائية ثم تصبح بنية تتعمق و تتقدم داخل النسيج و تنشأ طبقة عفن مخملي بنية الى رمادية حبيبية على سطح المناطق المتفسخة . ينتشر المرض في البيئات الرطبة الباردة لحد صفر مؤوي , يسبب خسائر شديدة في المخزن خصوصا" على التفاح و الكمثرى و الحمضيات و الطماطة و البصل .

3- *Fusarium sp.* : التلوث بالفطر يبدأ في الحقل قبل أو أثناء الحصاد و

الإصابة تتكشف في المخزن و تكون الخسائر شديدة مع محاصيل مثل البطاطا

التي تخزن على فترات طويلة .

الأعراض : الأنسجة المتأثرة تظهر رطبة تماما" و بنية فاتحة في البداية تتحول الى غامقة و جافة نوعا" ما مع توسع المناطق المتفسخة تصبح غائرة و تتجدد القشرة و تظهر خصل أبيض-وردي أو أصفر . أما الأنسجة الرقيقة و الطرية مثل الطماطة و القرع تتكشف الإصابة فيها أسرع و تتميز بوجود غزل فطري وردي و أنسجة متعفنة وردية .

4- *Penicillium sp.* : تسبب أنواعه المختلفة تعفنتات العفن الازرق و العفن

الأخضر أو ما تعرف بتعفنتات البنسيليوم و هي أكثر أمراض ما بعد الحصاد

شيوعا" و أكثرها تدميرا" و تؤثر عادة في أغلب ثمار الحمضيات و التفاح و الكمثرى و البصل و التين و البطاطا الحلوة و غيرها .

مرض العفن الأزرق و العفن الأخضر أساسا" مسؤولة عن 90% من التلف أثناء النقل و الخزن و السوق . يدخل الفطر الى الثمار عن طريق الخدوش في الجلد و القشرة و حتى عن طريق العديسات و ينتشر من الثمار المصابة الى السليمة التي تكون بإحتكاك مباشر معها عن طريق الجلد في عبوات التخزين .

الأعراض : يظهر في البداية كبقع سطحية لينة مائنة متلونة قليلا" مختلفة الأحجام و على أي جزء من الثمرة , تتعمق البقع بسرعة في درجات حرارة الغرفة لذلك فإن معظم الثمرة أو كلها تتفسخ في أيام قليلة فقط و في وقت سريع . بعد ذلك يبدأ عفن أبيض بالنمو على سطح الجلد أو القشرة قرب مركز البقعة و في وقت متأخر يبدأ النمو الفطري بتكوين اسبورات للمنطقة المتجرثمة بلون أخضر مزرق أو أخضر زيتوني يحاط بشريط عريض أو ضيق من غزل فطري أبيض مع شريط من نسيج لين على مقدمة من الغزل الفطري و يستمر المرض طالما يكون الهواء رطب أو دافئ . أما في الهواء الجاف و البارد يكون العفن نادر .

أهم أسباب هذه التعفنات :

أ- الجني أثناء الليل ب- التأخر في إرسال الثمار للمخزن ج- تأخر تبريد المخزن

د- خزنها لوقت متأخر أو حفظها في درجات حرارة دافئة ه- الأضرار الميكانيكية لسطح الثمار . كذلك يفرز الفطر سموم فطرية مثل Patulin تلوث العصير للثمار و الصلصة المحضرة منها .

5- *Sclerotinia sp.* : يسبب العفن القطني لثمار الحمضيات و خصوصا"

الليمون و العفن الطري المائي لقرنات الفاصوليا و القرع و الشليك و العديد من الثمار و جميع الخضروات بإستثناء البصل و البطاطا . في الجو الرطب يتكون تفسخ طري مائي مميز و تغطي الأنسجة المتأثرة بنمو قطني أبيض من الغزل الفطري و هو الصفة المميزة لهذا التعفن و درجة الليونة تختلف مع إختلاف عصارية الأنسجة و رطوبة الهواء المحيط .

المحاضرة الثالثة

آفات خزن

بعض أمراض المخازن على الخضروات

1- الجلد المنزلق في البصل : لا تظهر أي أعراض للمرض على السطح الخارجي للأبصال و لكن عند الضغط على عنق البصلة تظهر عليها درجات مختلفة من ليونة الأنسجة و يعتمد هذا على شدة الإصابة بالمرض و عند عمل مقطع طولي في البصلة تظهر مناطق مشبعة بالماء على واحد أو أكثر من الأوراق الحرشفية و تظهر كأنها طهيت .

يمتد العفن طويلا" من القمة الى القاعدة و لا ينتقل من ورقة داخلية الى أخرى إلا بعد التعفن التام للورقة الأولى ثم تتعفن البصلة بأكملها و تصاب بفطريات التعفن الثانوية و عند الضغط بقوة على قواعد الأوراق ينزلق الجزء الوسطي للبصلة الى القمة لذلك يعرف المرض بالبصل المنزلق في المخازن . تتكاثر البكتريا بسرعة في الأبصال المصابة و إذا اختلطت مع أبصال مجروحة عندما يكون الجو دافئ يتعفن المحصول خلال عشرة (10) أيام .

المسبب : *Pseudomonas alliicola* : بكتريا سالبة لصبغة كرام متحركة لها سوط واحد أو عدة أسواط , الدرجة المثلى لنموها هي 30° م .

المقاومة :

- الحصاد بعد النضج المناسب للمحصول و التجفيف السريع للمحصول بعد الحصاد .
- عدم إزالة الأوراق من الرقبة إلا بعد جفافها تماما" .
- خزن أو شحن المحصول في غرف مكيفة ذات رطوبة (60-70 %) و حرارة (3-4° م) .

2- العفن الأسود في البصل : تشاهد أجسام صغيرة سوداء بشكل خطوط طويلة على الحراشف الخارجية للبصلة و بينها أيضا" , فتجف الحراشف و تصبح هشّة سهلة الكسر , تحدث الإصابة من قاعدة البصلة أو من الجانب عن طريق الجروح .

المسبب : *Aspergillus niger*

المقاومة : ترك البصل ليحفظ تماما" و تندمل الجروح ثم ينقل الى مخازن نظيفة و جافة جيدة التهوية تحت درجة حرارة منخفضة تزيد قليلا" عن الصفر المئوي .

3- عفن الرقبة في البصل : يصيب الأبصال بعد الجمع إذ تحدث العدوى خلال أنسجة الرقبة بعد تقطيع قمة البصلة و تظهر أعراض المرض بعد ذلك بعدة أيام و تمتد الإصابة

طوليا" الى الأسفل نحو قاعدة البصلة و تظهر الحراشف طرية و كأنها مسلوقة و هناك فاصل بين الأنسجة المصابة بحافة بنية واضحة عن السليمة , و ينمو على الأنسجة المصابة خيوط رمادية كثيفة .

المسبب : *Botrytis allii*

المقاومة :

- عدم قلع المحصول إلا بعد نضجه تماما" .
- فرز الأبخال المتعفنة و التي تظهر عليها أعراض التعفن و إعدامها .
- التخزين في مخازن جيدة التهوية جافة و رطوبة لا تزيد عن 65 % .
- زراعة الأبخال الملونة بدلا" من البيضاء إذا أمكن ذلك .

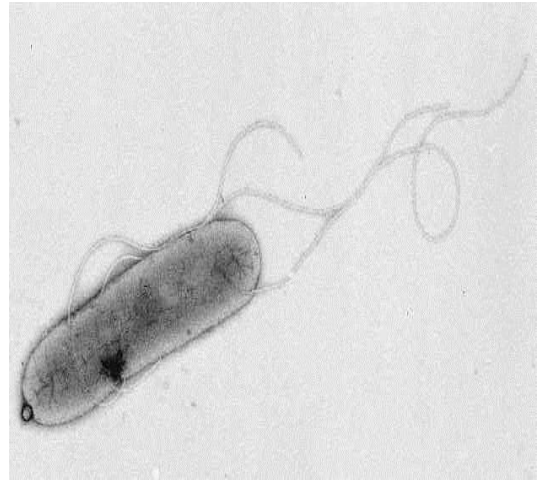
4- التبقع الألترناري على الصليبيات : ينتشر على جميع محاصيل الخضر الصليبية في

العراق منها اللهانة و القرنابيط و الشلغم و الفجل و يسبب تعفن للبذور و موت البادرات و تبقع للأوراق و تلون القرص الزهري في القرنابيط و يصبح بني و تكون الحافة الى الداخل و أحيانا" يغطي كل القرص و يكون النبات غير مرغوب في السوق و إذا تم التخزين في درجة حرارة عالية نوعا" ما تزداد الإصابة و إذا أريد الحصول على البذرة في نهاية الموسم تصبح ضامرة .

المسبب : *Alternaria spp.*

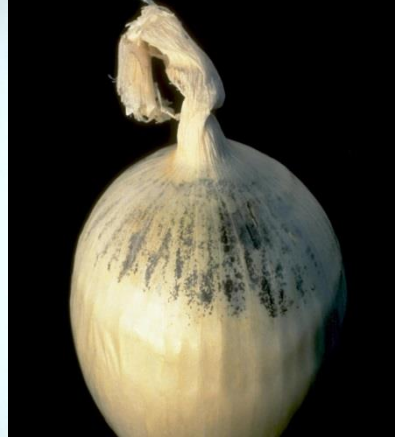
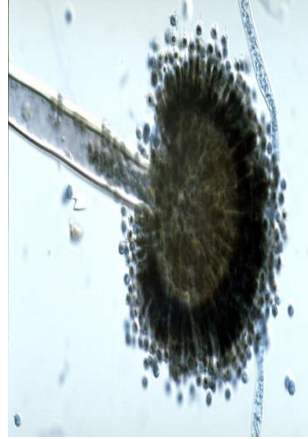
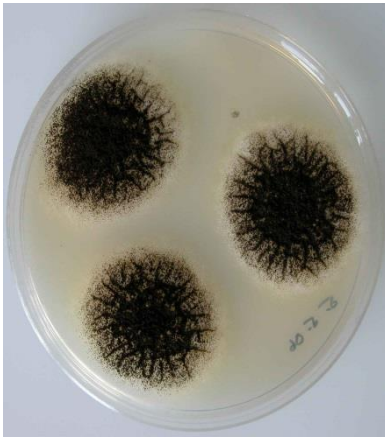
المقاومة :

- إستخدام بذور مصدقة .
- معاملة البذور بالماء الساخن على 50° م لمدة 30 دقيقة .
- حرق بقايا نباتات العائلة الصليبية و الأدغال .



الجداد المنزلق في البصل

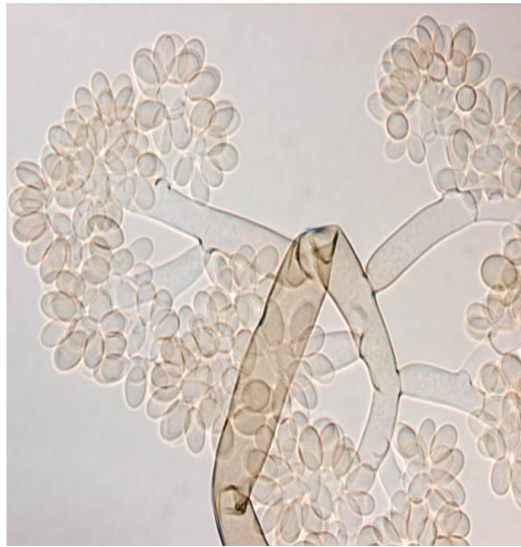
البكتريا *Pseudomonas* تحت المجهر



نمو الفطر *Aspergillus niger*

الفطر *Aspergillus niger*

بصل مصاب بالعفن الأسود



الفطر *Botrytis allii*

بصل مصاب بعفن الرقبة



نمو الفطر *Botrytis allii* على وسط PDA



الفطر *Alternaria* sp.



تبع الترناري على الصليبيات



نمو الفطر *Alternaria* sp. على وسط PDA

المحاضرة الرابعة

آفات خزن

تتعرض جميع الثمار و الأجزاء النباتية من الفاكهة و الخضروات و كورمات أبصال الزينة تقريبا" للإصابة بأمراض العفن الأسود في الحقل أو المخزن لكن الضرر الناتج في المخزن يفوق كثيرا" الضرر الناتج عنها في الحقل إذ تتوفر في المخزن كل العوامل المساعدة على إنتشار المرض من حرارة و رطوبة و تكديس الثمار فوق بعضها و ملامسة المصاب للسليم خصوصا" إذا أهمل التجفيف أو فرز الثمار و الأجزاء النباتية الأخرى قبل تخزينها أو التخزين في الظروف غير الملائمة أو إذا كانت المخازن غير نظيفة مما يساعد على تلف المحصول .

5- **العفن الأخضر و الأزرق لثمار الحمضيات** : يصيب المرض ثمار البرتقال و اللالنكي و تظهر الإصابة أثناء الشحن و التخزين و قد ينشأ عنها خسائر كبيرة إذا لم تراعى الشروط الصحية أثناء تلك العمليات و تنتشر الإصابة بسرعة إذا لم تستبعد الثمار المصابة قبل التخزين .

الأعراض (للعفن الأخضر) : يظهر على الثمرة نمو أبيض دائري لا يلبث أن يظهر بداخله مسحوق أخضر و يبقى من هذا النمو الأبيض حافة دائرية عريضة تفصل المسحوق الأخضر عن الجزء السليم من الثمرة و تشتد الإصابة حتى تعم الثمرة كلها و تغطي بطبقة من المسحوق الأخضر و ينتهي الأمر بجفاف الثمرة .

المسبب : *Penicillium digitatum*

الأعراض (للعفن الأزرق) : المسحوق الذي يتكون على البقعة المصابة من الثمرة يكون لونه أزرق و تكون الحافة الدائرية البيضاء التي تحيط بالبقعة المصابة أضيق عن نظيرتها في العفن الأخضر .

المسبب : *P. italicum*

الجدول الآتي يبين الفرق بين العفن الأزرق و الأخضر

وجه المقارنة	العفن الأزرق	العفن الأخضر
لون الجراثيم	ذات لون أزرق رمادي	ذات لون أخضر زيتوني
قوام الميسيليوم	مسحوقي	عجيني
نمو الميسيليوم	متقارب مع سرعة تكوين الجراثيم لذا نجد الحافة البيضاء ضيقة.	يسبق تكوين الجراثيم لذا نجد الحافة البيضاء عريضة .
منطقة التجرثم	واضحة و محددة و مائية و حافظها منتظمة إلى حد ما .	غير واضحة و غير مائية و حافظها غير محددة .

نمو الجراثيم	على سطح الثمرة و في داخلها .	على سطح الثمرة .
--------------	------------------------------	------------------

المقاومة :

- جمع الثمار في الجو الجاف و تلافي حدوث جروح أثناء الجمع و التخزين .
- التخزين في درجات الحرارة المنخفضة .
- تطهير الثمار بعد جمعها بيوم أو إثنين بمحلول دافئ (43-45 °م) من محلول البوراكس .

6- **العفن الأسود في ثمار الرمان** : يظهر على سطح ثمار الرمان بعد حدوث جروح أو إنفلاق نمو أسود يغطي مكان الإنفلاق أو الجرح و ينتشر داخل الثمرة مسبباً "تعفنها و تغير لونها الى اللون الأسود و يصحب ذلك رشح من الثمار و يمكن تجنب المرض بتجنب حدوث إنفلاق أو جروح للثمار .

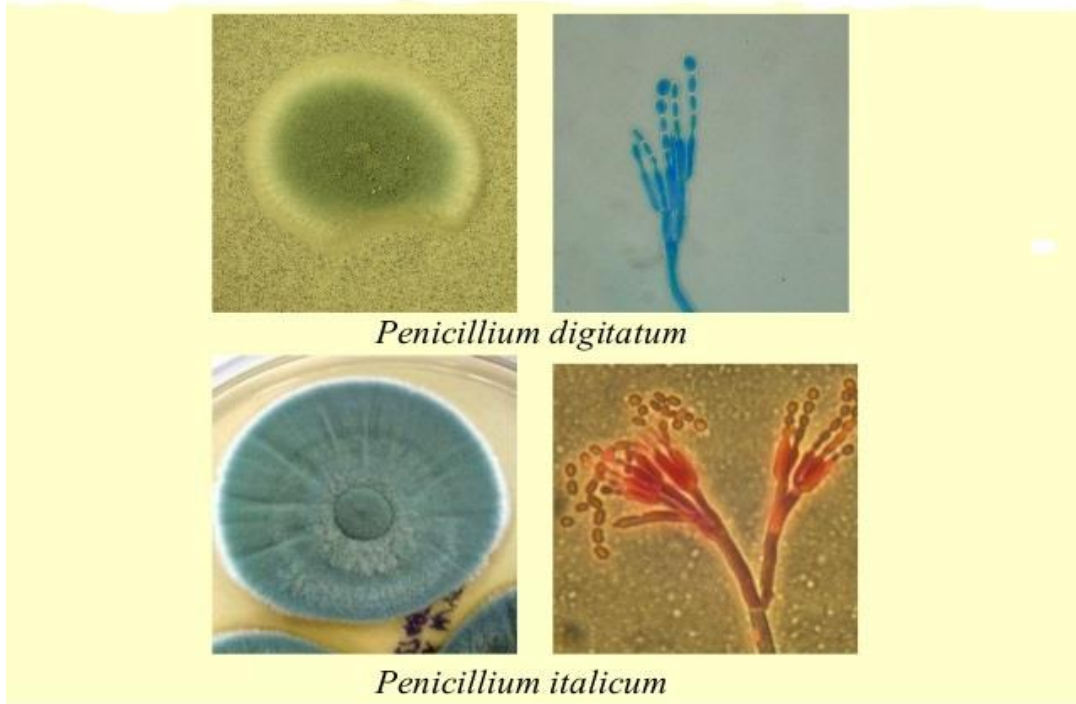
المسبب : *Aspergillus niger*

7- **العفن الأسود في ثمار التين** : يظهر على سطح ثمار التين المصابة و داخلها نمو أسود بغزارة عند فتحة الثمرة و ينتج عن الإصابة جفاف الثمار و إسوداد لونها و تهيباً الإصابة الحشرية الإصابة بالفطر و قد يطلق على المرض أحياناً " بالتفحم Smut . تبدأ الإصابة في البستان و يزداد العفن بالتخزين . يمكن مكافحة في الحقل عن طريق مقاومة حشرة دودة ثمار الرمان و بالتخلص من الثمار المتعفنة و تخزين الثمار في مخازن نظيفة على درجات حرارة منخفضة .

المسبب : *Aspergillus niger*

8- **العفن الأسود في ثمار التمر** : تظهر الإصابة خفيفة بمرض العفن الأسود في ثمار التمر في طور الخلال و تساعد الرطوبة النسبية العالية على الإصابة , كما تساعد الإصابة الحشرية بخنفساء الثمار الجافة . يبدأ التلوث في البستان و يزداد العفن أثناء التخزين و يمكن مكافحة المرض بتخزين الثمار في مخازن نظيفة تحت درجات حرارة منخفضة .

المسبب : *Rhizopus sp.* و *Alternaria sp.* و *Aspergillus niger*



Penicillium digitatum

Penicillium italicum



العفن الأخضر لثمار الحمضيات



العفن الأزرق لثمار الحمضيات

المحاضرة الخامسة

آفات خزن

9- الجرب العادي في البطاطا : تظهر بثرات خشنة مستديرة أو غير منتظمة الشكل على الدرنات المصابة بارزة قليلا" أو منخفضة عن بقية سطح الدرنة . تتكون خلايا فليينية كرد فعل للإصابة في الأنسجة المصابة لمنع إنتشار المرض إضافة الى ظهور تشققات على الدرنة في الإصابة المتقدمة نتيجة إصابات ثانوية بالحشرات .

المسبب : البكتريا *Streptomyces scabies*

المقاومة :

- استعمال تقاوي سليمة من البطاطا خالية من الكائن الممرض .
- معاملة البذور بمطهرات التربة مثل مادة بنتا كلورو نثرو بنزن (PCNB) .
- زراعة أصناف مقاومة للمرض و هي أفضل طريقة مثل صنف Tawa و صنف Earlygem .

- العمل على خفض pH التربة لزيادة الحموضة و ذلك بإضافة الكبريت .

10- العفن الرايزوكتوني في البطاطا : تتكون جزيئات سوداء فوق قشرة الدرنة غير منتظمة الشكل و التي يمكن إزالتها بالأظافر إذ تكون ملتصقة بالقشرة و هذا ما يميزها عن حبيبات الطين التي إذا ما غسلت الدرنة تزال من عليها بسهولة و هذا ما يخدع المزارع إذ تبدو الدرناات المصابة و كأنها عالقاً" بها حبيبات الطين و ليس للأجسام الحجرية للفطر و عند زراعتها في الموسم التالي تؤثر على الإنبات و بالتالي المحصول كما تلوث التربة أيضا" .

المسبب : الفطر *Rhizoctona solani*

المقاومة :

- إتباع دورات زراعية .
 - التأكد من زراعة تقاوي سليمة .
 - عدم الزراعة العميقة .
 - تعفير درناات البطاطا بمادة الرايزولكس ثيرام بمعدل 3 كغم/طن للتقاوي .
- 11- العفن الجاف في البطاطا :** تظهر الأعراض بعد فترة من تخزين الدرناات إذ يسود موضع الإصابة على الدرنة ثم تتجدد المنطقة المحيطة بها و عند إرتفاع الرطوبة بالمخزن مع إرتفاع درجات الحرارة تتكون نموات الفطر البيضاء أو الوردية على الدرنة من الخارج أو تملأ تجاويف أو حجرات في أنسجة الدرنة الميتة من الداخل ثم يزداد التجعد و تنكش الدرنة و تتكون حلقات متحدة المركز حول موضع الإصابة ثم تجف الدرنة تماما" و تموت و بالطبع تتكون الجراثيم التي تقوم بدورها بنشر الإصابة و موت معظم الدرناات المخزونة .

المسبب : يتسبب عن أنواع مختلفة من الفطر *Fusarium sp.* و اهمها الفطر

Fusarium solani

المقاومة :

- تجنب إحداث جروح بالدرناات أثناء تقليعها أو تعبئتها أو نقلها .
- فرز الدرناات المخزونة من آن الى آخر و التخلص من الدرناات المصابة .

- تعفير الدرنات قبل التخزين بمادة الفيتافاكس ثيرام بمعدل 1.5 غم/طن درنات .
- خفض درجة حرارة الثلاجة الى أقل من 2° م أثناء التخزين و العناية بالتهوية و خفض الرطوبة عن طريق جعل المسافة بين البالات و بعضها و بين آخر بالة و السقف .

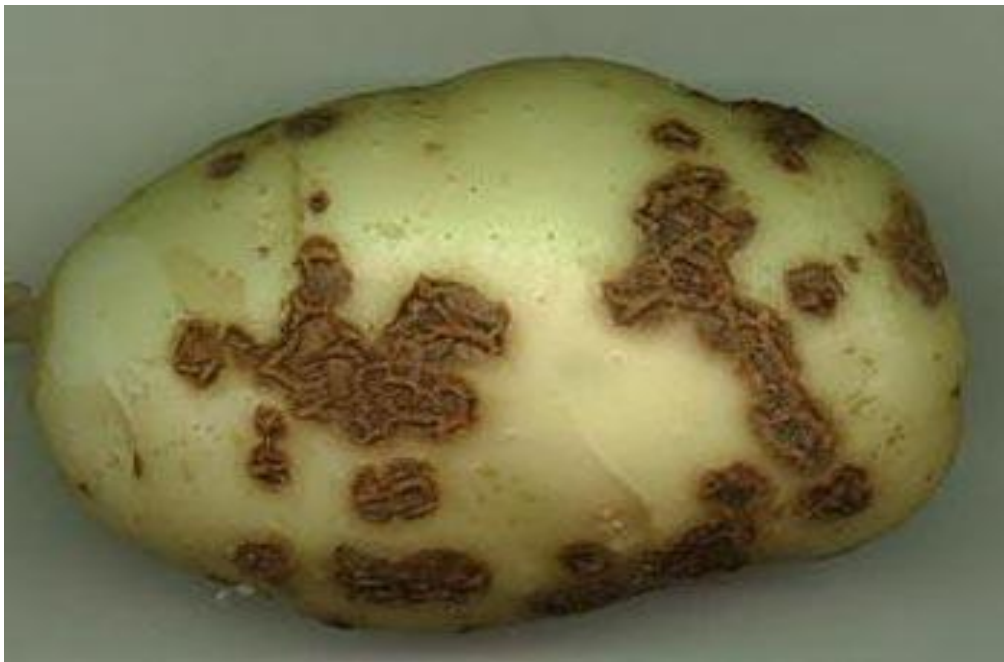
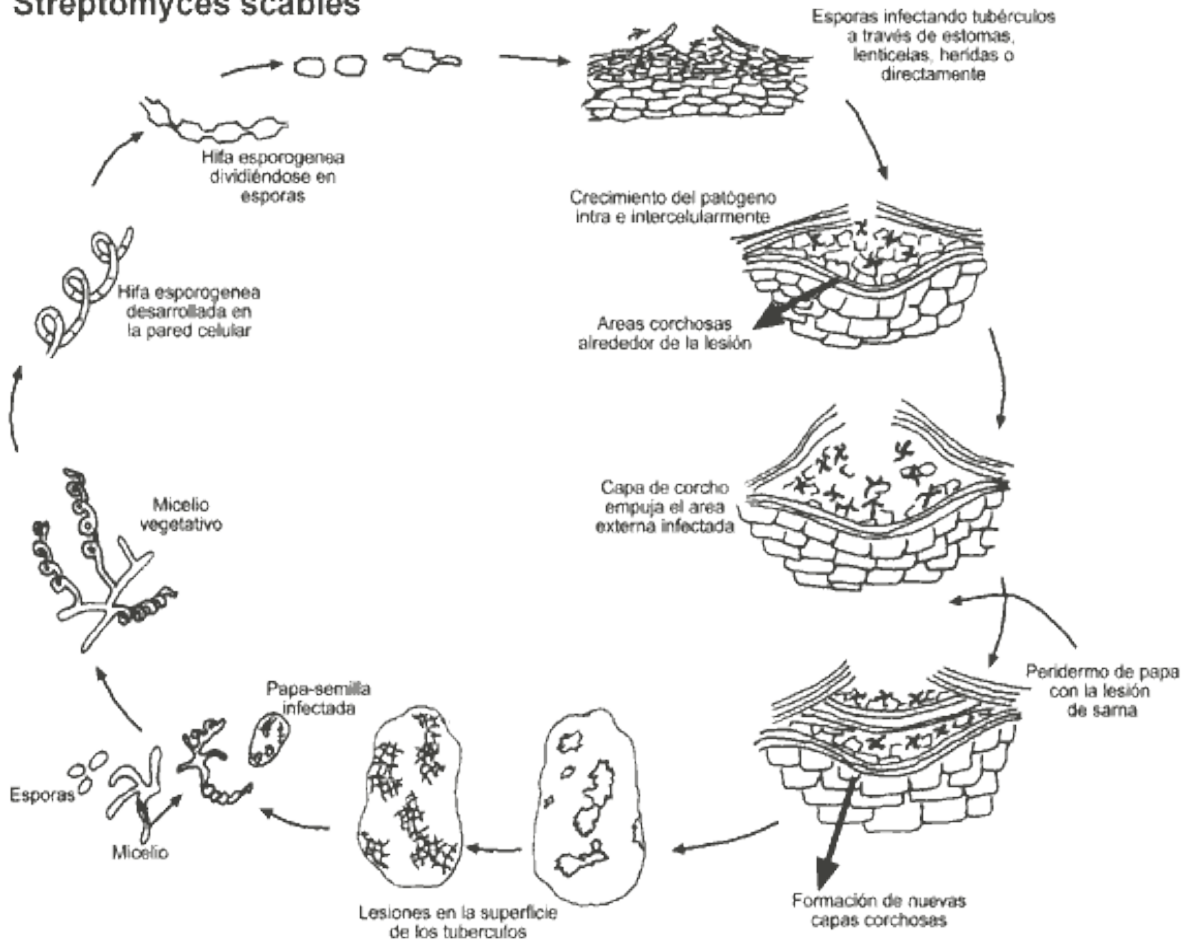
12- العفن الحلقي في البطاطا : الدرنات المصابة بهذا المرض تكون لينة نوعا" ما و عند عمل مقطع فيها يلاحظ وجود حلقة لونها أصفر باهت في الأوعية الناقلة قرب بشرة الدرنة يتحول هذا اللون تدريجيا" بتقدم الإصابة الى اللون الأصفر البرتقالي ثم البني . الدرنات المصابة إما أن تجف و تتكون بداخلها فجوات أو أن تتعفن تعفنا" طريا" بسبب إصابتها ببكتريا أخرى .

المسبب : البكتريا *Corynebacterium sepedonicum* و هي بكتريا عصوية موجبة لصبغة كرام .

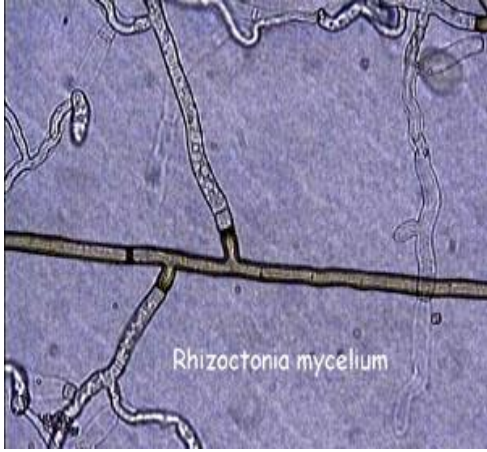
المقاومة :

- زراعة درنات سليمة .
- تطهير سكاكين التقطيع بمحلول هيبوكلورات الصوديوم و كذلك البراميل و أكياس التعبئة و جميع الآلات المستخدمة و تطهير المخازن بواسطة كبريتات النحاس 1% .

Streptomyces scabies



بطاطا مصابة بمرض الجرب العادي



الغزل الفطري للفطر *Rhizoctonia*



بطاطا مصابة بمرض العفن الرايزوكتوني



الجراثيم الكبيرة للفطر *Fusarium* sp.



بطاطا مصابة بمرض العفن الجاف



بطاطا مصابة بمرض العفن الحلقي

السموم و التسممات الفطرية *Mycotoxins and mycotoxicosis*

الاسم مشتق من مقطعين يونانيين هما الفطر *mykes* والسم *toikon* , و تعني السموم التي تفرزها الفطريات كنواتج ايض ثانوي للفطريات السامة , تؤدي الى تغيرات مرضية او فسيولوجية للنباتات والحيوان والإنسان.

نواتج الأيض الثانوية

تقسم نواتج الأيض الثانوية الى ثلاث أقسام هي

• السموم الفطرية

نواتج الأيض الثانوية للفطريات مركبات نشطة يولجيا بالإضافة إلى أنها سموم غير أنتيجينية بمعنى خلو تركيبها الجزيئي من المكونات التي تدفع الجسم الحى لتكوين أجسام مضادة لها ، وأغلبها سام للإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية الدقيقة .

• الهرمونات النباتية

• المضادات الحياتية

أنواع السموم الفطرية

• سموم تنتج من الفطريات المجهرية

• سموم تنتج من الفطريات اللحمية

إن أحد أهم التأثيرات لتعفنات ما بعد الحصاد في الثمار و الخضروات و خصوصا" تلف الحبوب و العلف بواسطة الفطريات هو إحداث التسممات الفطرية , أى أمراض الحيوانات و الإنسان التي تتسبب عن إستهلاك الأعلاف و الأغذية المصابة بالفطريات التي تنتج مواد سامة تدعى السموم الفطرية *Mycotoxins* , فبعض السموم تنتج من فطريات واسعة الإنتشار أو الشائعة مثل *Aspergillus* و *Fusarium* و *Penicillium* تؤدي الى حالة المرض الشديد و الموت . و ينتج *Aspergillus* و *Penicillium* السموم في المخزن على الرغم من حدوث الإصابة في الحقل أما الفطر *Fusarium* ينتج سمومه على الذرة و الحبوب الأخرى في الحقل أو بعد الخزن .

تختلف السموم الفطرية عن بعضها البعض في :

- صيغتها الكيميائية .
- المنتجات التي تتكون فيها .
- الظروف التي تنتج فيها .
- درجة سميتها و تأثيرها على الإنسان و الحيوان .

العوامل البيئية المؤثرة في إنتاج السموم

- الإصابات الحشرية .
- الأضرار الميكانيكية الناجمة عن العمليات الزراعية .
- ارتفاع الرطوبة النسبية البيئية .
- نقص العناصر المعدنية في التربة .

إضافة الى إن إنتاج السموم يعتمد على

- مستوى الرطوبة .
- درجة الحرارة .
- سرعة تجفيف المحصول .
- الرطوبة النسبية تصل الى 70% بشكل عام و تختلف باختلاف الفطر المنتج للسم .
- تلوث المحصول بأبواغ الفطريات المنتشرة في البيئة .
- pH معتدل و اوكسيجين متوفر .

أهم السموم الفطرية

1- الأفلاتوكسين Aflatoxin

ينتج من قبل الفطر *A. flavus* و انواع أخرى من الفطر *Aspergillus* و يتكون الأفلاتوكسين في حبوب النجيليات و معظم البقوليات لكنه يصل الى تراكيز واطئة حوالي 50 جزء بالمليون (ppm) و ربما غير سامة أما في الفول السوداني و بذور القطن و الجوز البرازيلي و جوز الهند المجفف فإن الأفلاتوكسين ينتج بتركيز عالية ما يساوي 100 جزء بالمليون أو اكثر مما يسبب تسممات .

يطلق عادة إسم سموم الأفلا على أربعة مركبات رئيسية هي G_1 و G_2 و B_1 و B_2 , تحدث طبيعياً في المنتجات النباتية لتلوثها بالفطريات *Aspergillus* و أهمها B_1 إذ

يكون تراكيزه عالية و يليه G_1 أما G_2 و B_2 يوجدان بتراكيز أوطأ . تتأثر كمية السم المنتج بكمية العناصر الغذائية المتوفرة في الوسط الذي ينمو فيه الفطر . الحيوانات الزراعية تستهلك أعلاف الملوثة بسموم الأفلا نوع B_1 و B_2 تفرز السم الفطري M_1 و M_2 في الحليب المنتج و إنتاج الحليب المجفف يؤدي الى زيادة مستوى تركيز سم الأفلا M_1 و M_2 الى ثمانية أضعاف في الحليب الطازج .

2- سموم الفيوزاريوم

ينتج مجموعتان من السموم الزيرالينون Zearalenone و الترايكوثيسين Trichothecene في الذرة المتعفنة و يعرف الأول بالسم الفطري F2 , ينتج من قبل *F. moniliform* و *Fusarium roseum* .

3- سموم الرز المصفر

أهمها الستريوفردين Citroviridin و السترنين Citrinin , ينتج من قبل الفطر *Penicillium* , تنمو في الرز و الشعير و الذرة و السمك المجفف و تسبب إضطرابات للجهاز العصبي و جهاز الدوران .

4- حامض البنسلين

مادة مولدة للسرطان تنتج من قبل أنواع *Aspergillus* و *Penicillium* في حبوب المحاصيل النجيلية و الأعلاف المختلفة .

5- الباتولين Patulin

مادة مولدة للسرطان أيضا" ينتج من قبل الفطر *Aspergillus* و *Penicillium* و الباتولين سام للبكتريا . وجد في الأغذية و العصير المصنوع من ثمار مصابة بالفطر *Penicillium* و في الخبز و المعجنات و معظم منتجات التفاح التجارية .

الوقاية من السموم الفطرية

- 1- قيام دوائر الرقابة و السيطرة النوعية بفحص سلامة المواد الغذائية المنتجة محليا او المستوردة من التلوث بالسموم الفطرية.
- 2- شراء كميات قليلة من الأغذية القابلة للفساد والتأكد من أنها ذات جودة عالية ومنتجة حديثا قبل الشراء.
- 3- تخزين هذه المواد في أماكن جافة وباردة والحرص على عدم تعرضها للرطوبة .
- 4- عدم شم الأغذية المصابة بالفطريات لأنها يمكن أن تسبب مشاكل في الجهاز التنفسي.

- 5- تعريض الاغذية المشكوك بتلوثها بالافلاتوكسين لأشعة المايكروويف إذ يؤدي الى تحطيم حوالي 90% من السم وتحوله الى اقل سمية.
- 6- إذا لوحظ نمو الفطريات علي غذاء يتم التخلص منه مباشرة . أي لا تحاول قطع الأجزاء السليمة من الغذاء المصاب بالفطر واستخدامها بالتخلص منه بالكامل .
- 7- عدم تناول العرايين البرية إلا من خلال عرضها على خبير متخصص في العرايين.