# تشخيص الفطريات المسببة لتعفن ثمار التفاح المحلي بعد الجني

ناهدة مهدي صالح فرقد عبد الرحيم فتاح

جامعة بغداد– كلية الزراعة

**المستخلص**

أجريت هذه التجربة لتقدير النسبة المئوية للتلف الحاصل في ثمار التفاح المحلي المتسبب عن فطريات التعفن في أسواق بغداد . تم عزل الفطريات المسببة لتعفن ثمار التفاح المحلي في مرحلة ما بعد الجني و تحديد أهم هذه الفطريات في إحداث التعفن . وأظهرت النتائج إن النسبة المئوية لثمار التفاح المحلي التالفة بسبب فطريات التعفن في أسواق منتخبة من بغداد بلغت 43.2% للمدة من الأول من حزيران لغاية أواخر آب/2004. تبين أن الفطريات *Rhizopus stolonifer* و *sp.* *Penicillium* و *Mucor piriformis* و *Phytophthora citrophthora* و *Alternaria alternata* مسؤولة عن تعفن ثمار التفاح في الأسواق و المخزن كما أظهرته اختبارات القدرة الامراضية لهذه الفطريات على ثمار التفاح . يعد تسجيل النوع *P.citrophthora* على ثمار التفاح في ظروف الخزن المبرد هو الأول في العراق. كان الفطر *R.stolonifer* أكثر الفطريات تكراراً في الثمار المتعفنة عند العزل من عينات الأسواق أو المخزن على حدٍ سواء .أما الفطر *M.piriformis* فقد كانت نسبة تكراره في عينات المخزن أعلى منها في عينات الأسواق حيث بلغت 60.1% و 40.4% على الترتيب . كذلك الحال بالنسبة للفطر *A.alternata* ، إذ بلغت نسبة تكراره في العينات المعروضة في الأسواق 22% في حين كانت نسبة تكراره 40.4% في الثمار المتعفنة في المخزن المبرد. و لم تظهر الفطريات *Aspergillus flavus* و *A.niger* و *Curvularia spp.* و *Fusarium spp.* المعزولة من الثمار المتعفنة قدرة امراضية على ثمار التفاح .

**The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 40 (3):78-85 (2009) Saleh & Fattah**

# IDENTIFICATION OF FUNGI CAUSED POSTHARVEST FRUIT ROT ON LOCAL APPLE

**Nahida M.Saleh Farked A. Fattah**

**University of Baghdad – College of Agriculture**

**Abstract**

**The percentage of perished local apples caused by decay fungi in Baghdad markets was estimated, and the causal fungi of postharvest decay of local apples were isolated . The most effective fungi that cause fruit decay was also detected. Results showed that percentage of perished local apples caused by decay fungi in Baghdad markets was 43.2% in the period from 1-6-2004 to 20-8-2004, and revealed that *Rhizopus stolonifer* ,*Penicillium sp.*,*Mucor piriformis*, *Phytophthora citrophthora*, and *Alternaria alternata* caused local apple fruits decay in markets as well as in storage as was manifested by the results of the pathogenicity tests on apple fruits. The implecation of *P.citrophthora* as a causal pathogen of apple fruits decay under storage conditions is considered as the first record of this species as a causing agent of apple fruits decay in storage . *R. stolonifer* was the most frequent among the fungi isolated from decayed fruits either in local markets or storages.*M.piriformis* more frequent in storage samples than that in markets,so that with *A.alternata.* Pathoginicity experments showed that non of the fungi : *Fusarium spp. , Curvularia spp., Aspergillus flavus , A. niger* which were isolated from decayed apple fruits were pathogenic on apples.**

---

**Part of Ph.D. dissertation of the first author** مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

**المقدمة**

تسبب الفطريات خسائر كبيرة في ثمار الفاكهة والخضر بعد الجني (22) ، حيث تحصل الإصابة أثناء عمليات الجني أو التعبئة والنقل والتسويق أو خلال الخزن أو أثناء العرض للبيع و حتى بعد وصولها إلى المنازل . تزداد هذه الخسائر بشكل كبير في الدول النامية التي تفتقر و بشكل كبير إلى الاهتمام بعمليات التداول و التخزين و حتى وصولها إلى المستهلك . تبدأ الإصابة غالبا في الجروح الحاصلة أثناء الجني و التداول (26) . تصاب ثمار التفاح في مرحلة ما بعد الجني بعدد من الفطريات التي تسبب لها التعفن مثل *Penicillium expansum* و *Botrytis cinerea* و *Alternaria alternata* و *Rhizopus stolonifer* و *Mucor piriformis* و *Phytophthora cactorum* و *Monilinia fracticola* و *Colletotrichum dematum*(11 و16). و إن كلا" من *P. expansum* و *B. cinerea* و *Alternaria sp.* تسبب خسائر جدية في إيطاليا(23) .كذلك يسبب الفطر *P.expansum* تعفنات شديدة في ثمار التفاح و الكمثرى وهو يصيب الثمار من خلال الجروح التي تحصل أثناء الجني و العمليات التي تجرى في أماكن التعبئة(20) . يعد الفطر *M. piriformis* المسبب المرضي الرئيسي لتعفن ثمار التفاح والكمثرى الشتوية بعد الجني في شمال غرب الباسفيك (24) . إن كل من *Cladosporium* و *Alternaria* و *Penicillium spp.* كانت هي السائدة عند عزل الفطريات من ثمار التفاح المخزونة تحت التبريد(27) . وجد أن الفطر *Phytophthora syringae* يسبب تعفن ثمار التفاح في المخازن المبردة في كندا(19) ، وهو شائع كذلك في المملكة المتحدة (23) ، وقد سجل هذا الفطر مسببا لتعفن ثمار التفاح في المخزن المبرد لاول مرة في الولايات المتحدة عام 2002 (25) . في العراق وجد حدوث تلف في الثمار المخزنة نتيجة إصابتها بالمسببات المرضية التي شملت إصابة التفاح من صنف الشرابي بالفطر *Alternaria malli* والفطر *Penicillium spp.* الذي أصاب ثمار الصنفين الأحمر الصيفي والشرابي (3) .

إن ثمار الفاكهة و الخضر من المنتجات الزراعية القابلة للتلف بدرجة عالية، و لا سيما خلال مرحلة ما بعد الجني ، إذ تحصل بسبب الكائنات الدقيقة المسببة للتعفن خسائر جديّة في هذه المرحلة تصل إلى أكثر من 25% من الثمار المقطوفة ( 9 ، 30) ، وقد تصل الخسائر في العراق إلى أكثر من هذه النسبة بكثير. لذا هدفت هذه الدراسة إلى تقدير النسبة المئوية لثمار التفاح المتعفنة في الأسواق المحلية، و تشخيص الفطريات المسببة للتعفن بعد الجني.

**المواد و طرائق العمل**

**جمع العينات و تقدير النسبة المئوية للثمار المتعفنة**

جُمعت عينات من ثمار أصناف التفاح المحلي المختلفة المعروض للبيع في الأسواق المحلية من مناطق مختلفة من بغداد شملت المنصور و الو شاش و البياع و شارع الجمهورية و بغداد الجديدة و باب المعظم و جميلة، بواقع مكررين ،المكرر 25 كغم كل عشرة أيام إبتداءاً من 6/1 إلى 2004/8/20 . فرزت الثمار المتعفنة في كل مكرر و قدرت النسبة المئوية للثمار المتعفنة .

**عزل و تشخيص الفطريات المرافقة لثمار التفاح المتعفنة في الأسواق و المخزن**

أخذ عدد من الثمار المتعفنة التي جمعت من الأسواق بشكل عشوائي و من ثمار سبق تخزينها عند درجة حرارة 4±1°م . قطعت من مناطق الإصابة إلى قطع صغيرة ، عقمت القطع سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 0.5% ، لمدة 30 ثانية و غسلت بالماء المعقم و تركت لتجف على ورق النشاف المعقم ، زرعت القطع في أطباق بتري معقمة حاوية على الوسط الغذائي PotatoDextrose Agar(PDA)المضاف إليه المضاد الحيوي الاكريمايسين بتركيز 40 ملغم/لتر ، وبواقع أربع قطع في كل طبق . حضنت الأطباق في درجة حرارة 25± 1°م لمدة 4–7 أيام . نقيت ألفطريات النامية بنقل طرف الخيط الفطري للمستعمرات النامية بشكل مستقل إلى أطباق حاوية على الوسط الغذائي PDA. و أما فيما يتعلق بالفطر *Phytophthora* فقد تمت تنقيته بنقل قطع من حافة

المستعمرات النامية على الوسط الغذائي PDA إلى أطباق حاوية على الوسط الغذائي ( Water Agar ) (8 غرام Agar لكل لتر ماء) و بعد حصول النمو أُعيد نقلها إلى الوسط الغذائي PDA (1) .و لأجل تحفيز الفطر على التجرثم و تكوين العلب البوغية نقل قرص من مزرعة الفطر إلى وسط مستخلص التربة المحضر وفقاً لما ذكره Yamakو آخرون(31) مع بعض التحوير . حضنت الأطباق الملقحة بالفطر في درجة حرارة 25±1°م لمدة يومين ، ثم نقلت إلى الثلاجة بدرجة حرارة 4°م لمدة ساعة ثم أُعيدت إلى الحاضنة (25±1°م) . جرى تشخيص الفطريات استنادا إلى المفاتيح التصنيفية المعتمدة (4و6و28) . حسبت النسبة المئوية لتكرار الفطريات المعزولة .

حفظت الفطريات أما على بلورات السليكا ، أو في أنابيب اختبار حاوية على الوسط الغذائي PDA على شكل مائلات في الثلاجة (4°م) لحين الاستعمال .

**اختبار القدرة الامراضية للفطريات المعزولة**

انتخبت ثمار سليمة من التفاح *Malus domestica* Mil صنفAnna غسلت و عقمت بغمرها بالكحول الاثيلي بتركيز 70% لمدة دقيقتين و جففت بورق النشاف المعقم .جرحت كل ثمرة في أحد جانبيها بواسطة مشرط معقم ، و لقحت بقطعة صغيرة من مستعمرة أحد الفطريات المعزولة بعمر اسبوع، استعملت ست ثمرات وزعت في مكررين ، و تركت ست ثمار أُخر مجرحة من دون تلقيح للمقارنة ، و أُعيدت العملية لكل فطر من الفطريات المعزولة ، ثم وضعت الثمار في أكياس بولي اثيلين ونقلت إلى الحاضنة في درجة حرارة 25± 1°م. فحصت الثمار يومياً للتحري عن حصول الإصابة ، و جرى إعادة عزل الفطريات من الثمار المصابة .

**النتائج و المناقشة**

أظهرت نتائج جدول 1،أن معدل نسبة ثمار التفاح المتعفنة بلغ 43.2% من الثمار المعروضة في أسواق مناطق مختلفة من بغداد للمدة من2004/6/1 لغاية 2004/8/20 ، إذ بلغت أقل نسبة تعفن في العينات المدروسة 30.7% ، في حين كانت أعلى نسبة تعفن 55% . و ربما يعود السبب في هذه النسب العالية من الثمار المتعفنة إلى عدم الاهتمام بعمليات الجني و التعبئة و الخزن فضلاً عن طرق العرض غير الملائمة و غير الحديثة لهذه المنتجات الزراعية في الأسواق المحلية . و تنسجم هذه النتيجة مع ما ذكره Eckert و Ogawa (7) في أن الخسائر في الثمار تصل في الدول النامية إلى أكثر من 50% . كما و تنسجم مع نتائج دراسة سابقة أُجريت في العراق ، إذ وجد أن معدل إصابة ثمار الكمثرى بالفطريات تصل إلى 40.7% (2 ). يعزى سبب كون الثمار قابلة للتلف بسرعة إلى عاملين ، الأول: محتواها المائي العالي الذي يسمح للكائنات الممرضة بالإصابة ، و الثاني: الجروح التي تحصل للثمار أثناء الجني و التعبئة و خلال عمليات النقل و التسويق .

أظهرت نتائج العزل و التشخيص (جدول 2، ) مرافقة تسعة فطريات لثمار التفاح المحلي المتعفنة . و تعد هذه أول دراسة في القطر يتم فيها تشخيص الفطريات المسببة لتعفن ثمار التفاح المحلي بعد الجني . لقد سجل الفطر *R. stolonifer* أعلى نسبة وجود في العينات المأخوذة من الأسواق ، إذ بلغت نسبة تكراره92.7% كما انه الأكثر انتشاراً في الثمار المخزنة تحت درجة حرارة 4°م ، إذ بلغت نسبة تكراره 89.8% من بين الفطريات المعزولة من الثمار المتعفنة . و يعود السبب في ذلك إلى تكوينه الابواغ بأعداد كبيرة ، كما انه شائع و منتشر في الجو . فضلاً عن انه ينمو في مدى واسع من درجات الحرارة ويمتلك نشاط إنزيمي واسع يزيد من قدرته ألامراضية (17) . إن الإصابة تحدث بصورة رئيسية من مواقع الجروح و الخدوش التي تحصل عند عمليات الجني و التعبئة و النقل أو من خلال العديسات خاصةً بعد ضعف الثمار عند النضج و التقدم بالعمر ، فعندما تنضج ثمار الفاكهة تصبح ناضحة أكثر مقدمة بذلك للكائنات الدقيقة على سطحها القاعدة الغذائية التي تحتاجها . وهو من الفطريات السريعة النمو مما يتسبب في التلف السريع للثمار بفترة قصيرة.

و يأتي الفطر *Penicillium sp.* بالدرجة الثانية بعد الفطر *R.stolonifer*إذ كانت نسبة وجوده في الثمار المتعفنة المعروضة في الأسواق أو المخزنة 43.7 و 71.6% على التوالي ، و هو من المسببات الرئيسية لتعفن ثمار التفاح بعد

الجني في العديد من الدول ( 20 و 22 ) . يعد من المتطفلات الجرحية إذ يُحدث الإصابة من خلال الجروح أو من خلال العديسات خاصةً عند النضج و التقدم بالعمر أو من خلال النسيج المتقرح . كما أن أبواغ الفطر تبقى حية لمدة طويلة و تبقى من موسم لآخر في الصناديق الملوثة ، إذ يستطيع الفطر النمو و إنتاج كميات وافرة من الابواغ ، و إن التلوث بهذه الابواغ قد يأتي من مصادر أُخر مثل تربة البستان أو من الثمار المتعفنة أو من الهواء .

سجل الفطر *M. piriformis* نسبة تكرار 40.4% في عينات الأسواق . أما في عينات المخزن فقد بلغت 60.1% . و يسبب هذا الفطر المرض المسمى Mucor rot في التفاحيات و اللوزيات خلال الخزن المبرد ، إذ يمكنه النمو و التجرثم في درجة حرارة صفر إلى 1°م (13) . و ينتشر بشكل وبائي منذ عام 1992 في أماكن التعبئة في كاليفورنيا (10) . يوجد الفطر *M.piriformis* في التربة بشكل رئيسي على هيئة أبواغ حافظية (sporangiospores) تبقى حية لمدة أكثر من سنة ( 14 ) و يمكن أن ينتقل من التربة إلى الثمار مباشرةً أو من خلال الصناديق التي تعلق بها تربة البستان ، كما و ينمو الفطر على الثمار الساقطة على أرض البستان .

**جدول1.النسبة المئوية لتعفن ثمار التفاح المحلي المعروضة في أسواق مناطق مختلفة في مدينة بغداد لعام 2004**

| تاريخ اخذ العينة | منطقة اخذ العينة | ثمار التفاح المتعفنة (%) |
|---|---|---|
| **2004-6-1** | **المنصور** | **39.3** |
| **2004-6-10** | **الوشاش** | **42.9** |
| **2004-6-20** | **البياع** | **35.4** |
| **2004-6-30** | **شارع الجمهورية** | **55.0** |
| **2004-7-10** | **بغداد الجديدة** | **50.5** |
| **2004-7-20** | الوشاش | **53.2** |
| **2004-7-30** | **باب المعظم** | **40.2** |
| **2004-8-9** | **جميلة** | **41.6** |
| **2004-8-19** | **المنصور** | **30.7** |
| المعدل | - | 43.2 |

**جدول 2.الفطريات المرافقة لثمار التفاح المحلي المتعفنة في الأسواق أو في المخزن والنسبة المئوية لوجود كل فطر**

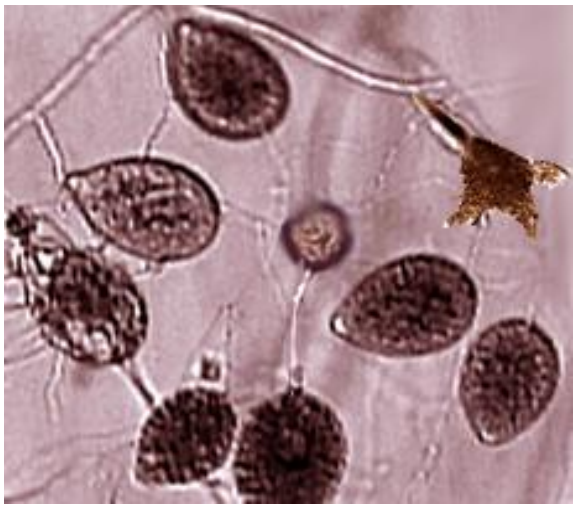
| الفطريات | وجود الفطريات(%) | |
|---|---|---|
| | *1 | **2** |
| **Alternaria alternata (Fries) Keissler** | **22** | **40.4** |
| **Aspergillus flavus Link $_{ex}$ Gray** | **7.2** | **3.5** |
| *A.niger* Van Tieghem | **9** | **0.0** |
| **Curvularia spp.** | **4** | **0.0** |
| **Fusarium spp.** | **2.9** | **0.0** |
| **Mucor piriformis A.Fischer** | **40.4** | **60.1** |
| **Penicillium spp.** | **43.7** | **71.6** |
| **Phytophthora citrophthora (Smith & Smith) Leon** | **0.0** | **42.7** |
| ***Rhizopus stolonifer* (Ehrenb. $_{ex}$ Link) Linder** | **92.7** | **89.8** |

*** 1. الثمار المعروضة في الأسواق ، 2. الثمار المخزّنة4±2°م**

أظهرت النتائج عزل الفطر *Phytophthora citrophthora* من الثمار المخزنة تحت درجة حرارة 4°م بنسبة تكرار بلغت 42.7% ، وقد كون علب بوغية محلمة و ذات أشكال مختلفة ( شكل ، 1 ) ، و نظراً لوجوده في التربة يمكنه أن يعلق بالثمار عند سقوطها أو جمعها على الأرض أو أن يحمله الهواء إليها أو من خلال صناديق التسويق فتتطور الإصابة في المخزن بسبب ملائمة الظروف البيئية كالرطوبة و درجة الحرارة في حين لا تتوفر الظروف الملائمة ولا الوقت الكافي لتطور الإصابة عند عرض الثمار في الأسواق .

و على الرغم إن بعض أنواع الفطر *Phytophthora* معروفة بإصابتها لثمار التفاح و الكمثرى مثل *P.cactorum* و *P.gonapodyides* و *P.dreschleri* و *P.citricola* و *P.syringae* و *P.cambivora* (1و 2و 11و15و 16و19 و21و25 و31) ، إلا أنه يعد أول تسجيل لهذا النوع على ثمار التفاح في العراق .

إن أهمية هذا النوع لا تقتصر على تلف الثمار بل إنها مؤشر على وجود إصابات في جذور و قواعد و سيقان أشجار التفاح في البساتين ، إذ يعد هذا الفطر مسبباً لمرض تقرح الساق و التاج في التفاح و الكمثرى و نباتات خشبية أُخر تعود للعائلة الوردية (8 و29).

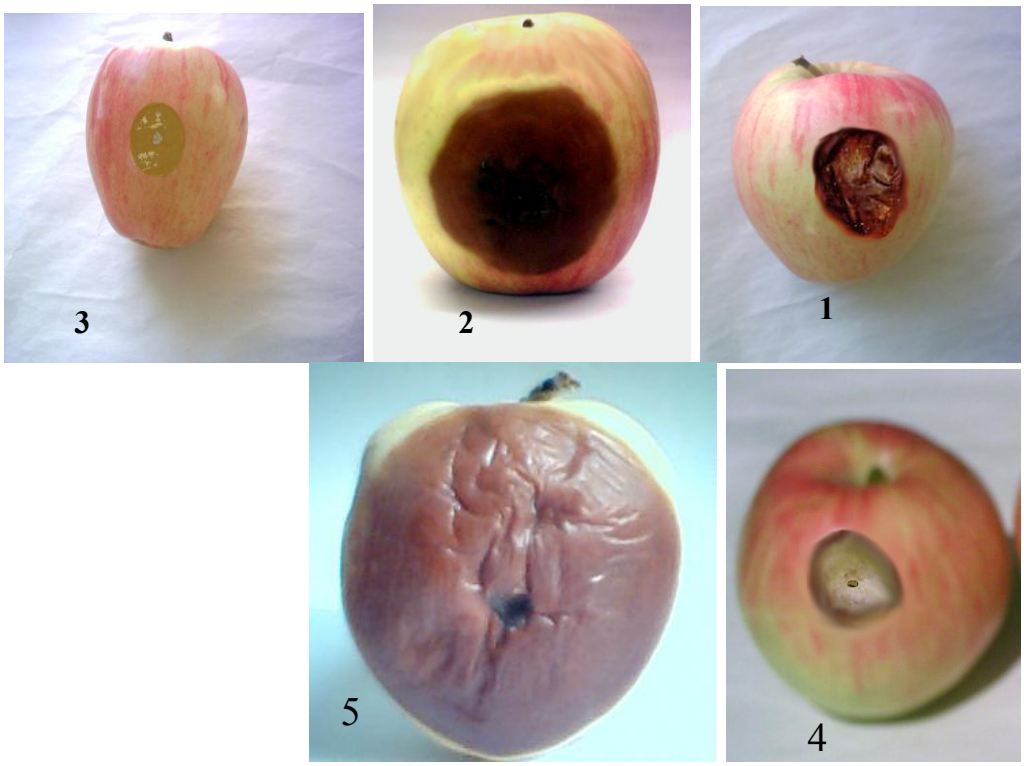


**شكل 1. العلب البوغية للفطر *Phytophthora citrophthora* المعزول من ثمار التفاح Mill *Malus domestica* صنف Anna المتعفن بعد خزنها عند درجة حرارة 4±2°م لاحظ الاشكال المختلفة للعلب البوغية.**

أما الفطر *A.alternata* فقد بلغت نسبة تكراره في العينات المعروضة في الأسواق 22% في حين كانت نسبة تكراره 40.4% عند العزل من الثمار المتعفنة المأخوذة من المخزن المبرد . و يصيب هذا الفطر التفاح في معظم مناطق العالم و يسبب خسائر كبيرة ( 5و18 ) . إن العفن الالترناري في التفاح يحدث في أي مرحلة من مراحل الإنتاج ، كما يعيش الفطر على النسيج النباتي الميت أو المتعفن في البستان و تتلوث الثمار بالابواغ في البستان أو عند العمليات اللاحقة (12) .

يتضح من نتائج اختبار القدرة الامراضية ان كل من الفطريات *A.alternata* و*piriformis* . *M* و*Penicillium* و*P. Citrophthora* و *R. stolonifer* كانت ممرضة ، حيث سببت أعراض تعفن لثمار التفاح ( شكل،2 ) ، و تنسجم هذه النتيجة مع ما وجده عدد من الباحثين حيث أشاروا إلى إصابة ثمار التفاح بهذه الفطريات وان بعضاً منها يسبب تعفن شديد (11و 12 و16).ولم تظهر الفطريات *A.flavus* و *A.niger* و *Curvularia* و *Fusarium* المعزولة من الثمار المتعفنة قدرة امراضية على

ثمار التفاح و قد يعود السبب إلى كونها فطريات مترممة بالدرجة الأساس ، كما إن بعضها لا يفضل الرطوبة العالية المتوفرة في الثمار كالفطرين *A. flavus* و *Fusarium* .وأما عن ظهورها عند العزل من الثمار المتعفنة فقد يكون بسبب مهاجمتها للأنسجة بعد أصابتها بواحد أو اكثر من الفطريات الممرضة التي سبق ذكرها . كما لا يوجد في المصادر ما يشير إلى كون هذه الفطريات مسببات لامراض تعفن التفاح بعد الجني (11و12 و16) .




شكل 2 . أعراض تعفن ثمار التفاح صنف Anna

1. **أعراض الإصابة بالفطر *Alternaria alternata***
2. **أعراض الإصابة بالفطر *Mucor piriformis***
3. **أعراض الإصابة بالفطر *Penicillium sp.***
4. **أعراض الإصابة بالفطر Phytophthora citrophthora**
5. **أعراض الإصابة بالفطر *Rhizopus stolonifer***

**المصادر**

1. البهادلي ، علي حسين و هناء حمد الزهرون و ناهدة مهدي صالح . 1988 تواجد بعض انواع الـ *Phytophthora* على ثمار الفواكه و الخضر بعد الجني . مجلة العلوم الزراعية العراقية .19(1) : 131-139 .

2.الجراح ، نيران سالم . 1988. دراسة تعفن ثمار الكمثرى و الرمان و السموم المفرزة من قبل مسببات التعفن بفترة ما بعد الجني . رسالة ماجستير- قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة بغداد . 117صفحة

3.القيسي ، وفاء غازي. 1998. تأثير درجة حرارة الخزن و تركيز الكالسيوم في القابلية الخزنية لثمار صنفي التفاح المحلي الأحمر الصيفي و الشرابي . رسالة ماجستير. قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد . 132 صفحة .

4.Barnett , H.L. and B.B.Hunter.1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi . 3 rd . edition .Burgess Publishing Company . Minneapolis , Minnesota .pp.242.

5.Biggs , A . R . 1994 . Mycelial growth , sporulation and virulence to apple fruit of *Alternaria alternata* isolates resistant to iprodione.Plant Dis . 78:732-735.

6.Domsch,K.H., W. Gams and T. Anderson 1980 . Compendium of soil fungi . vol.1.Academic Press.A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Puplishers pp. 859.

7.Eckert, J. W. and J.M. Ogawa 1985.The chemical control of postharvest diseases : subtropical and tropical fruits . Ann. Rev. Phytopath. 23: 421-454.

8.Elena,K.and E.J.Paplomatas1999.Collar rot caused by *Phytophthora citrophthora* on pear trees in Greece. Phytoparasitica 27:590-598.

9.El-Ghaoth, A., C. Wilson , M. Wisniewski , S. Droby , J. Smilanick and L., Korsten 2001. Bioactive coating for the control of postharvest diseases of fruits . Phytopathology 91:S 155.

10.Guo, L. Y., T. J. Michailides, D. P. Morgan 1999. Survival of *Mucor piriformis* in soil of apple orchards in California. Plant Dis. 83: 189-193 .

11.Jones, A. L. and H. S. Aldwinckle 1990 . Compendium of apple and pears diseases . APS Press , St . Paul, M. N. , pp .125 .

12.Kupferman ,E. 1993 . Postharvest diseases and disorders of apples and pears . Tree Fruit postharvest Journal 4 :3-4 .

13.Michailides, T. J. and R.A. Spotts 1990. Postharvest diseases of pome and stone fruits caused by *Mucor piriformis* in the Pacific Northwest and California. Plant Dis. 74:537-543.

14.Michailides,T.J.and J.M. Ogawa1987. Effect of soil temperature and moisture on the survival of *Mucor piriformis* . Phytopathology 77:251-256

15.Petersen, H. E. 1910 . An account of danish freshwater-Phycomycetes with biological and systmatical remarks . Ann . Mycol . 8:494-560.

16.Pierson, C. F. , M. J. Ceponis and L. P. McColloch 1971 . Market diseases of apples , pears , and quinces . USDA , ARS . Agric. Handbook No. 376 .

17.Pitt, J. I. And A. D. Hocking.1997 . Fungi and Food Spoilage ,Blackie Academic and Professional , pp. 593.

18.Reuveni,M. and D. Sheglov. 2003. Control of moldy-core decay in apple fruits by β-aminobutyric acids and potassium phosphites. Plant Dis. 87: 933-936.

19.Ross, R.G. and C.O. Gourley 1969 . Can. Plant Dis. Surv. 49:33 Citted in Spotts, R. A. , Grove, G.G. 2002 . First report of *Phytophthora syringae* causing rot on apples in cold storage in the United States . Plant Dis. 86:693-699.

20.Scherm, B., G. Ortu , A. Muzzu, M. Budroni , G. Arras and Q. Migheli. 2003 . Biocontrol activity of antagonistic yeasts against *Penicillium expansum* on apple . J. Plant Pathol. 85: 205-213.

21.Snowdon, A.L. 1990 . A color atlas of postharvest diseases . CRC Press , Inc. Boca Raton , Fl. , Citted in Spotts, R. A. , Grove, G.G. 2002 . First report of *Phytophthora syringae* causing rot on apples in cold storage in the United States . Plant Dis. 86:693 .

22.Sommer, S. 1985 . Rot of controlld environments in suppression of postharvest diseases. Can. J. Plant Pathol.7:331-336.Citted in Tian, S.,Fan,Q.,Xu,Y.,and Liu, H.2002.Biocontrol efficacy of antagonist yeasts to grey mold and blue mold on apple and pears in controlled atmospheres . Plant Dis. 86:848-853 .

23.Spadaro,D.,R.Vola,S.Piano and M.L.Gullino.2002 . Mechanisms of action and efficacy of four isolates of the yeast *Metschnikowia oulcherrima* active against postharvest pathogens on apples . Postharvest Biol. Technol. 24: 12-134 .

24.Spotts, R. A. and R. L.Dobson.1989 . Effects of the experimental fungicide RH886 on *Mucor piriformis* . Pesticide Sci. 25: 391-399.

25.Spotts,R.A.andG.G.Grove, 2002 . First report of *Phytophthora syringae* causing rot on apples in cold storage in the United States . Plant Dis. 86:693-699 .

26.Sugar, D. 2001 . Control of postharvest diseases of pome fruits by field application of biocontrol agents . Phytopathology 91: S155 .

27.Teixido, N. , J.Usall, O. Gutierrez and I. Viñas. 1998 . Effect of the antagonist *Candida sake* on apple surface microflora during cold

and ambient (shelf life) storage . European J. of Plant Pathol. 104: 387-398 .

28.Waterhous, G. M.1963 .Key to the species of *Phytophthora* deBary . Commonwealth Mycological Institute . Paper No. 92 .

29.Waterhouse,G.M. and J.M.Waterston.1964.*Phytophthora citrophthora*.C.M.I. Description of pathogenic fungi and bacteria No.33 .

30.Wild,B. L. and C. L. Wilson.1995. Apple host defence reaction against decay , Agricultural Research Service . http://www.nal.usda.gov/ttic/tektran/data/000006/56/0000065646.html ,Updated: 1998-12-18.

31.Yamak, F. , T. L. Peever, G.G. Grove and R. J. Boal. 2002 . Occurrence and identification of *Pytophthora spp.* pathogenic to pear fruit in irrgation water in the Wenatchee River Valley of Washington State . Phytopathology 92: 1210-1217jkhjkj