مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(4)–(2013)
ISSN-1813-1646

تسجيل لاول مرة امراض وافات الفطر الغذائي *Agaricus bisporus* في العراق 1–الاصابات الفطرية

عبدالله عبدالكريم حسن
قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تكريت– العراق

الكلمات الدالة:
الامراض الفطرية، الفطر الغذائي، Mushroom ، *Agaricus bisporus* ، العراق.

للمراسلة:
عبدالله عبدالكريم حسن
قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تكريت

الاستلام :
4-3-2013
القبول:
10-4-2013

الخلاصة

سجلت ولاول مرة في عدة مزارع لزراعة الفطر الغذائي *A. bisporus* في العراق (دائرة البحوث الزراعية وكلية الزراعة – جامعة تكريت) اربع ممرضات فطرية ثلاثة منها تهاجم الاجسام الثمرية وتسبب خسارة مباشرة في حاصل الفطر وهي امراض الفقاعة الرطبة Wet bubble الذي يسببه الفطر *Mycogone perniciosa* ومرض التبقع الفيرتسلي *Verticillium* spot الذي يسببه الفطر *Verticillium fungicola* ومرض نسيج العنكبوت الذي يسببه الفطر *Dactylium dendroides* ورابع هذه الممرضات هو من الاعفان الخضراء الممرضة المتمثلة بالنوعين *Trichoderma viri* و*de T. harzianum* التي تهاجم غزول الفطر الغذائي وتسبب خسائر غير مباشرة في حاصله ، واظهر الفطر *T. harzianum* قابلية في مهاجمة الاجسام الثمرية الناضجة وفوق مستوى النضوج ، كما سجلت تسع فطريات منافسة و شملت اصابات كل من فطريات الكأس الحبري *Coprinus* sp. والعفن البني او القرفي بطوره الناقص *Botrytis crystalline* والاعفان الخضراء *Penecillium* sp.، *Aspergillus* sp، *Cladosporium* sp. ، والعفن الاخضر الزيتوني *Chaetomium olivaceum* والكمأ الكاذب *Diehliomyces microsporus* والعفن اللاصق الابيض *Scopulariopsis fimicola* والعفن اللاصق البني *Papulaspora byssina* والتي تعد جميعها منافسات competitors او بمثابة الادغال التي تنافس حاصل الفطر في غذائه ومكانه ، فضلا عن تسجيل احدى عشرة من الفطريات التي تصيب لقاح الفطر وتسبب جميعها تلفه التام.

First Report of Diseases and Pests of an Edible Mushroom *Agaricus bisporus* in Iraq 1.The Fungal Infections

Hassan, A. Abdulkareem
Department of plant protection, College of Agriculture, Tikrit University

KeyWords:
fungal diseases , edible fungi , mushroom, *Agaricus bisporus* , first report, Iraq.

Correspondence:
Hassan, A. Abdulkareem
Department of plant protection, College of Agriculture, Tikrit University

Received:
4-3-2013
Accepted:
10-4-2013

Abstract

Four fungal pathogens were reported for the first time in several Iraqi mushroom farms (Agriculture Research Office and College of Agriculture, Tikrit University) , three of them including: wet bubble caused by *Mycogone perniciosa* , *Verticillium* spot caused by *Verticillium fungicola* and cobweb mould caused by *Dactylium dendroides* infect the mushroom fruit bodies and caused direct losses in its yield. The fourth pathogen related to green moulds *Trichoderma viride* and *T. harzianum* , which infect the mushroom mycelium and caused indirect losses in its yield, *T.harzianum* showed attacked ability to the mature and ultra mature fruit bodies . Nine fungal competitors were also reported in this study including: the ink cap *Coprinus* sp., brown mould or cinnamon mould *Botrytis crystalline* (imperfect stage) , green moulds *Penecillium* sp.، *Aspergillus* sp ،*Cladosporium* sp., olive green mould, *Chaetomium olivaceum* , false truffle *Diehliomyces microsporus* , white plaster mould *Scopulariopsis fimicola* and brown plaster mould *Papulaspora byssina* ,which regarded as mould weed , in addition to eleven fungi infect the mushroom spawn and caused completely losses in it.

المقدمة

يعد الفطر الغذائي *A. bisporus* من المصادر الغذائية المرغوبة من قبل معظم دول العالم نظرا لقيمته الغذائية العالية والتي تتمثل بارتفاع محتواه من البروتينات والفيتامينات والاملاح المعدنية وقلة محتواه من الدهون واقتصارها على الدهون غير المشبعة (Manning ، 1985 وChang وMiles، 2004) وكذلك يمتاز هذا الفطر بخصائص طبية عديدة اهمها مثبط للاورام السرطانية ومخفض للكوليستيرول والسـكر في الدم (Hassan وMahmoud ، 2003 و Chang وMiles، 2004).

تفوقت معظم دول اوربا (لاسيما هولندا وفرنسا والمانيا وايطاليا) وامريكا الشمالية (ولاسيما الولايات المتحدة الامريكية وكندا) وبعض دول اسيا (ولاسيما الصين وكوريا واندنوسيا وتايوان والهند) في انتاج الفطر *A. bisporus* وكذلك الفطر *A. bitorquis*(Chang ، 1999) ويتصدر انتاجهما قائمة الفطريات الغذائية الاخرى على صعيد الانتاج العالمي سواء كان طازجا او معلبا (Chang وMiles، 2004) ، وعلى صعيد الوطن العربي بدأ الاهتمام بزراعة الفطر *A. bisporus* في بعض الدول مثل مصر وسوريا ولبنان والعراق وبعض دول الخليج والمغرب العربي الا ان هذا الانتاج لم يرتقي الى مستوى سد حاجة السوق المحلية منه.

بدأت اولى محاولات زراعة الفطر *A. bisporus* في العراق عام 1976 في محطة الزعفرانية (قاسم ، 1976) وسرعان ماتوقف العمل فيها، وفي بداية الثمانينات من القرن الماضي انشأت مزرعة الحميدية لانتاج الفطر في محافظة الانبار بتجهيزات ومكننة وخبرات هولندية بحتة وكانت وماتزال هذه المزرعة رافد الاسواق المحلية بجزء بسيط من الفطر الغذائي الطازج، ثم تم انشاء مشروع ريادي بحثي في دائرة البحوث الزراعية (منظمة الطاقة الذرية العراقية سابقا) عام 1995 انجز خلاله عدد من الابحاث التي تخص انتاج بعض انواع الفطريات الغذائية مثل *A. bisporus* و *A. bitorquis* و *Pleurotus ostreatus* و *P.sajor-caju* و *Coprinus comatus* (Hassan واخرون، 1996و حسن ، 1998 ونذير وحسن ، 1999 و Hassan واخرون 2000ab وحسن واخرون ،2002ab و حسن ومحمود ،2003) وتوقف العمل في هذه المزرعة عام 2003 ، وفي عام 2007 انشأت مزرعة ريادية لابحاث وانتاج الفطريات الغذائية في كلية الزراعة – جامعة تكريت انجز فيها عدد من الابحاث (الجبوري وحسن ، 2009 و حسن ، 2009)، ثم تطورت عام 2010 الى مشروع يعمل باحدث التقانات العالمية المتوفرة اليوم من اجهزة ومكننة ومعدات لانتاج الفطر دون استيراد اي مكون يدخل في زراعته وبخبرات محلية.

تقسم اصابات الفطر الغذائي الى قسمين: القسم الاول هي الممرضات Pathogens و المتطفلات Parasites وهي المسببات التي تهاجم الغزل الفطري او الاجسام الثمرية مباشرة، سواء كانت في مرحلة انتاج اللقاح او في مرحلة التلقيح ونمو الغزل الفطري اوبمرحلة انتاج وحصاد الاجسام الثمرية. والقسم الثاني المنافسات competitors فهي تسلك سلوك الادغال weeds اذ تنافس حاصل الفطر بالمكان والغذاء والماء، سواء كانت المنافسات في مرحلة انتاج اللقاح او في وسط السماد العضوي او طبقة التغطية او كلاهما(Fletcher واخرون ، 1986 وSohi ، 1988).

يتعرض حاصل الفطر الى العديد من الامراض ذات المسببات الاحيائية مثل الفطريات والبكتيريا والفيروسات والنيماتودا والحشرات والحلم وكذلك الامراض ذات المسببات غير الاحيائية مثل التعرض الى المواد الكيمياوية والغازات وتغاير الظروف البيئية وغيرها ممايؤدي الى خلل في الفعاليات الفسيولوجية لهذا الحاصل مختزلا من قيمته الكمية والنوعية (Gandy، 1985 و Fletcher واخرون ، 1986).

تم احصاء من خلال الدراسات السابقة ثمانية وعشرين جنسا فطريا بعضها يشمل اكثر من نوع مابين ملوثات للقاح الفطر الغذائي او ممرضات او منافسات لحاصل الفطر (Vedder ، 1978 وStamets وChilton ، 1983 وFletcher واخرون ، 1986 وBeyer ، 2002 و Coles وBarbe ، 2002) ويبدو من خلال احدث دراسة اجريت في المملكة المتحدة ان اعداد الفطريات التي تصيب حاصل الفطر الغذائي *A. bisporus* اكثر من ذلك اذ سجلت تسعة عشر فطرا ممرضا من مجموع عشرون ، وسجلت تسعة وخمسون فطرا منافسا من مجموع واحد وستون (Woodhal واخرون ، 2009) ونظرا لاهمية الفطر الغذائي *A. bisporus* الغذائية والصحية ونتيجة لزراعته المستمرة ، فقد استهدفت الدراسة متابعة وتسجيل وتشخيص امراض وافات الفطر الغذائي*A. bisporus* ولاسيما الاصابات الفطرية التي تصيب لقاح وحاصل الفطر.

المواد وطرائق البحث

زراعة الفطر في وسط السماد العضوي

اتبعت الطرائق المذكورة في دراسات سـابقة (حسن واخرون ،2002b و حسن ، 2009) والخاصة بتحضير لقاح الفطر spawn ووسط السماد العضوي compost وكافة الظروف المطلوبة لنمو الغزل الفطري وانتاج الاجسام الثمرية، كما واستخدمت طريقتي الزراعة في الاكياس البلاستيكية (الشكل 1 – أ) والرفوف المعدنية (الشكل1 – ب).

جمع العينات

جمعت نماذج من الاصابات الفطرية من مواقع تواجدها سواء من السماد العضوي او طبقة التغطية او ثمار الفطر في اطباق معقمة ، نقل جزء من النموات الفطرية الى اطباق بتري حاوية على الوسط الغذائي مستخلص المالت اكار Malt Extract Agar (MEA) وحضنت بدرجة حرارة 25°م لمدة 3–5 ايام ثم نقيت المستعمرات المطابقة في شكلها وقوامها والوانها لتلك المستعمرات في مناطق الاصابة ، وطبقت فرضيات كوخ للتاكد من امراضيتها.

التشخيص

شخص الفطرين *Diehliomyces microsporus* و *Coprinus sp.* اعتمادا على الصفات المظهرية لاجسامها الثمرية المتميزة وحسب المفاتيح التصنيفية المتوفرة (Phillips ، 1981 و Largent و Barone ،1988 و Richard ،1990) ، اما تشخيص الفطريات الخيطية الاخرى فقد اعتمدت الصفات المظهرية للغزل الفطري والحوامل الكونيدية التي فحصت بأستخدام المستنبت المجهري Microculture ، اذ استخدمت شريحة زجاجية معقمة حاوية على اخدود وسطي وموضوعة داخل طبق بتري معقم ، وضع حول الاخدود مسحة من الفازالين ثم وضع غطاء الشريحة المعقم بالكحول بحيث غطى كافة مساحة الاخدود . ذوبت كمية قليلة من وسط MEA المعقم ووضعت 4-5 قطرات منه في اخدود الشريحة بعد ازالة جزئية للغطاء، بعد تصلب الوسط لقح بجزء من المستعمرة الفطرية وحضنت لمدة 2-4 يوم ثم فحصت باستخدام المجهر الضوئي (Bradshaw ،1979) ، اعتمدت المفاتيح التصنيفية ووصف الانواع الفطرية (Barnett و Barry ، 1972 و Watanabe، 2002) ، وقد اعطيت الاسماء الشائعة Common names للامراض المسجلة اعتمادا على المصادر ذات العلاقة (Vedder ، 1978 و Gandy ، 1985 و Fletcher واخرون ، 1986 و Sohi ، 1988 و Howard واخرون ، 1994 و Hatvani واخرون ، 2007 و Woodhall واخرون ، 2009).

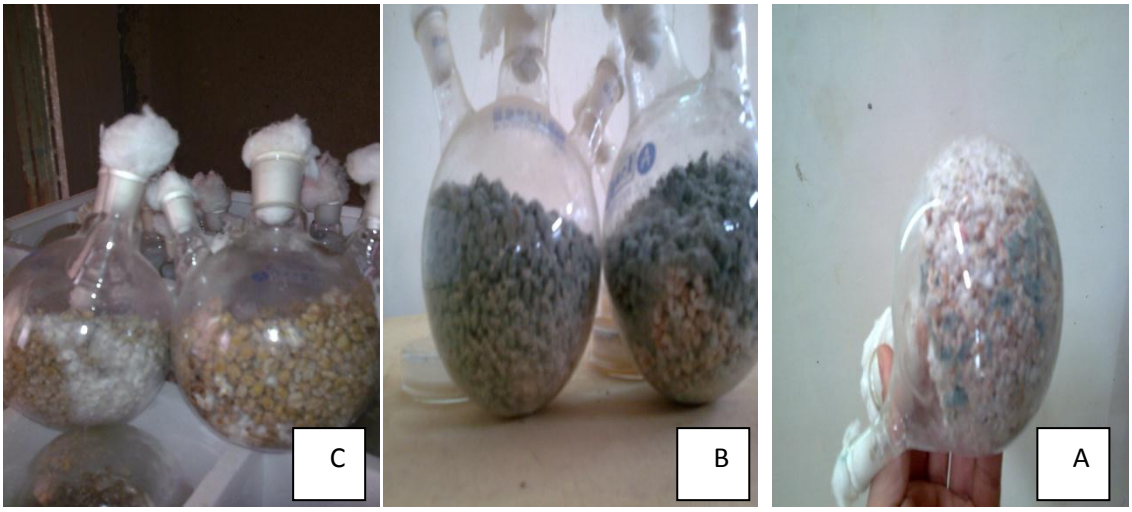
شكل 1. زرعة الفطر الغذائي *A. bisporus* بطريقة الاكياس البلاستيكية (أ) وبطريقة الرفوف المعدنية (ب) ، في وحدة انتاج الفطر / كلية الزراعة – جامعة تكريت.

النتائج والمناقشة

المسببات الفطرية التي تصيب اللقاح الفطري

سجلت الفطريات *Aspergillus niger* , *A. flavus* , *A. fumigatus* , *Penicillium sp.*, *Trichoderma viride* , *T.harzianum* , *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., *Monillia* sp., *Alternaria alternata* , *Fusarium* sp. على لقاح الفطر *A. bisporus* المحمل على حبوب القمح كمنافسات في نمو لقاح الفطر الغذائي ومن ثم ادت الى اتلاف اللقاح بشكل تام ويبين الشكل 2 بعض هذه الاصابات ، ان المشاهدات العيانية Macroscopic observations لهذه المنافسات تشمل وجود مناطق ملونة حسب النوع الفطري مثل اللون الاسود في حالة الفطر *A. niger* واللون البرتقالي المصفر في حالة الفطر *A. flavus* واللون الاخضر تتخلله مناطق بيضاء في حالة الفطر *Trichoderma* sp. واللون الرصاصي المخضر في حالة الفطر *A. fumigatus* واللون الابيض حبيبي القوام في حالة الفطر *Monillia* sp واللون الابيض ذو نقاط سوداء في حالة الفطر *Rhizopus* sp. واللون البني الغامق في حالة الفطر *A. alternata* ، وتشير هذه المناطق الملونة الى مستعمرات هذه الفطريات والوان تراكيبها التكاثرية بشكل خاص. ينمى الغزل الفطري للفطر *A. bisporus* عادة على حبوب القمح المعقمة (حسن واخرون ، 2002a) وقد تعزى منافسة هذه الفطريات الى ملائمة الحبوب لنموها من جهة ، والى تحفيز انبات سبوراتها بفعل مركبات

طيارة يفرزها غزل الفطر الغذائي *A. bisporus* نفسه (Flegg واخرون ، 1985). وفي دراسة سابقة اظهرت تجارب التضاد في الاطباق (حسن ،2012) تسجيل الفطر الغذائي *A. bisporus* اعلى مستويات التضاد ضد معظم هذه الاعفان في حين لم يتغلب على هذه المنافسات في قناني اللقاح وربما يعزى ذلك الى اختلاف المادة الاساس للوسط النامية فيه او قابلية هذه الاعفان الى افراز مواد ايضية (سموم او احماض عضوية) في وسط اللقاح (حبوب القمح) اكثر مقارنة بوسط MEA ، ان كل من عدم كفاءة تعقيم حبوب القمح وظروف التلقيح غير المعقمة وتلوث مصدر اللقاح الام جميعها تؤدي الى ظهور هذه المنافسات واتلاف لقاح الفطر الغذائي.



شكل 2. بعض المسببات الفطرية التي تصيب اللقاح الفطري . الاصابة بالفطريات (A) *Penicillium* sp. ، (B) *A. fumigatus* ، (C) *Fusarium* sp.

المسببات الفطرية التي تصيب الفطر واوساط تنميته

الاسم الشائع

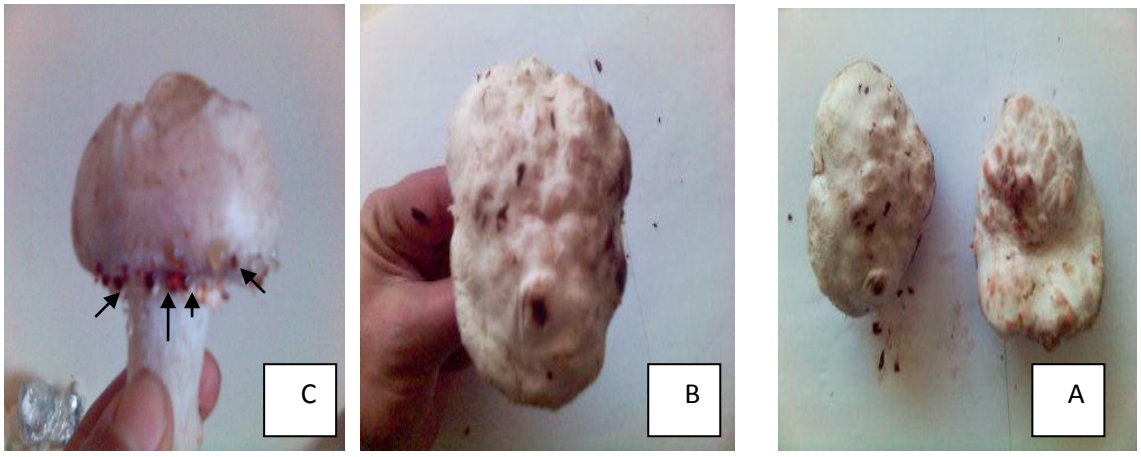
الفقاعة الرطبة Wet bubble

الاسم العلمي: *Mycogone perniciosa*

اول ملاحظة لهذا المرض كانت عام 2001 في مزرعة الفطر العائدة لدائرة البحوث الزراعية وتكررت الاصابة في الدورات الزراعية اللاحقة وتم تسجيل مجموعة اعراض لهذا المرض (الشكل 3)، ومن اهم تلك اعراض هي نمو كتل مشوهة غير منتظمة لنسيج الجسم الثمري للفطر الغذائي *A. bisporus* في البداية تكون بيضاء زغبية ثم بعد مدة تتحول الى بنية اللون يطلق على هذه الكتل في علم امراض الفطر الغذائي بـــ scleroderma ولوحظ ظهور هذه الكتل في الغالب بشكل متزامن مع ظهورالرؤس الدبوسية Pinheads للفطر الغذائي ، وسجل اعلى قطر لهذه الكتل 8 سم وقد يصل الى 10سم كما في دراسات اخرى(Vedder ، 1978وFletcher واخرون ، 1986)، ومن الاعراض الاخرى للمرض هي ظهور التعفن الرطب الذي تميزه قطرات سائلة بنية اللون ذات رائحة كريهة على سطح الجسم الثمري المصاب ووجود هذه الاعراض اعطته تسمية المرض الشائعة الفقاعة الرطبة (الشكل 3– C).

سجل ايضا ظهور بقع من نمو زغبي ابيض الذي يمثل الغزل الفطري للمسبب المرضي على طبقة التغطية وباستمرار نموها فانها تبدا باصابة ثمار الفطر الغذائي ابتداءً من القاعدة صعودا الى القبعات ولوحظ ان اصابة الثمار الناضجة (الاصابة في وقت متاخر) فان الاصابة تكون بجزء من الثمار وغالبا ماتكون بشكل تجعدات.

اوضح الفحص المجهري بكون هايفات المسبب المرضي متفرعة ومقسمة وتميل الى اللون الابيض و تكون الغزول الفطرية نوعين من الكونيدات الصغيرة منها احادية الخلية والكبيرة هي الابواغ الكلاميدية ذات جدران سميكة بنية اللون وذات ثاليل.استنادا الى الاعراض والعلامات المرضية المسجلة في هذه الدراسة فان هذا الفطر يعد من الممرضات التي تصيب الاجسام الثمرية مباشرة كونها من مجموعة الفطريات المتطفلة mycoparasites (فطريات تتطفل على فطريات اخرى) ومن النوع الذي يؤدي الى قتل خلايا المضيف واحداث الضرر فيه necrotrophic وذلك من خلال مهاجمتها للاجسام الثمرية وظهور الاعراض المرضية.



شكل 3. الاجسام الثمرية المصابة بمرض الفقاعة الرطبة الذي يسببه الفطر *Mycogone perniciosa* ، اعراض التشوه (A وB)، ظهور التعفن الرطب الذي تميزه قطرات سائلة بنية اللون (C).

الاسماء الشائعة Common names

المرض الفيرتسلي Verticillium disease

التبقع الفيرتسلي Verticillium spot

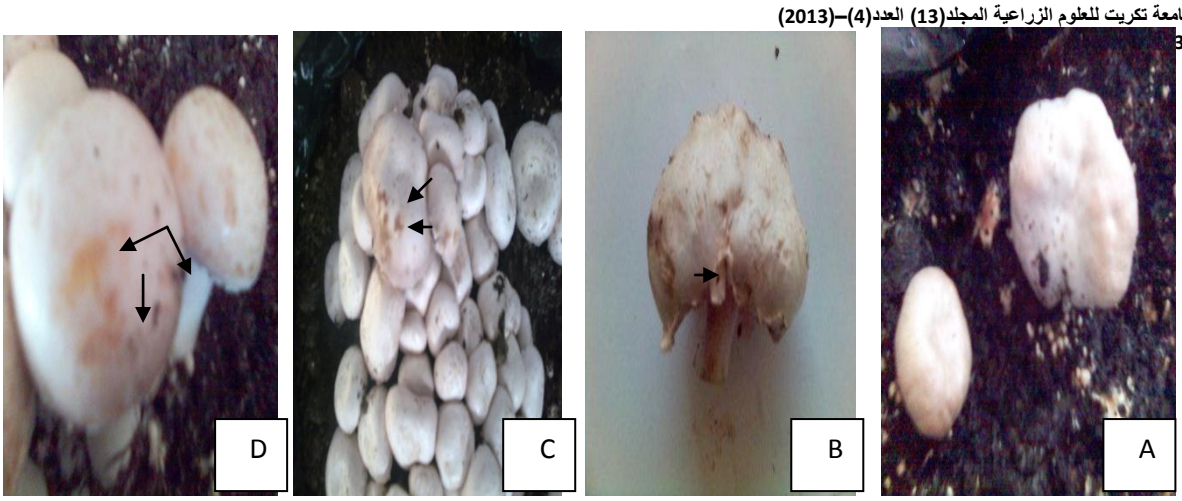
التبقع البني Brown spot

التبقع الفطري Fungus spot

الفقاعة الجافة Dry bubble

الاسم العلمي: *Verticillium fungicola*

سجلت مجموعة من الاعراض المرضية لهذا المرض (الشكل 4) وذلك حسب نمو الفطر الغذائي ، فعند الاصابة في المراحل المبكرة من النمو (18–20) يوم بعد مرحلة التغطية فان الاجسام الثمرية تكون بشكل كتل غير متميزة (مشوهه) ولم يتعدى قطرها 3 سم في جميع الثمار المصابة خلال دراسة المرض ، وفي مراحل النمو اللاحقة فان الثمار النامية المصابة يلاحظ عليها تمايز جزئي للقبعة فتظهر غير كاملة النمو وغالبا ما يلاحظ شكل يشبه شفة الارنب (الشكل 4 B)، من الاعراض الاخرى التي سجلت لهذا المرض هو وجود بقع بنية فاتحة على الاجسام الثمرية وهذا العرض المرضي يؤدي الى تسمية المرض بالتبقع البني وفي حالات الاصابة الشديدة فان عددها يكون مرتفعا وغالبا ما تلتحم مع بعضها مما يؤدي الى عدم انتظام القبعة ولوحظ في بعض الاحيان تقشر وانحناء في سيقان الاجسام الثمرية ، وذكرت دراسة سابقة (Fletcher واخرون ،1986) ان الضرب *Verticillium fungicola* var. *aleophilum* لم يظهر تشوهات في الاجسام الثمرية وتقتصرا عراضه بالتبقع البني فقط. سجل كذلك وجود الكتل المشوهة للاجسام الثمرية بقوام جلدي وجاف مع عدم وجود رائحة مميزة ويظهر على الثمار نمو العفن يشبه الفقاعة الصغيرة وهذه الاعراض ان وجدت يطلق على المرض بالفقاعة الجافة dry bubble وذلك لعدم وجود التعفن الرطب. اوضحت نتائج الفحص المجهري للمسبب المرضي وجود غزل فطري مقسم يكون اعداد غزيرة من الابواغ احادية الخلية شفافة ومرتبة طرفيا وبشكل عناقيد على اطراف تفرعات الحامل الكونيدي وتتجمع هذه التفرعات من نقطة واحدة من المركز على الحامل الكونيدي ، لوحظ ان اهم الاسباب التي ادت الى ظهور هذا المرض هي عدم تعقيم طبقة التغطية بشكل جيد فضلا عن الرطوبة العالية. يعـــــــــــد الفطر *V. fungicola* وحسب الاعراض المرضية المسجلة ممرضا للفطر الغذائي *A.bisporus* كونه يصيب الاجسام الثمرية ويحدث الاعراض المرضية فيها.



شكل 4. الاجسام الثمرية المصابة بالمرض الفيرتسلي او مرض الفقاعة الرطبة الذي يسببه الفطر *Verticillium fungicola* ، ويلاحظ الاجسام الثمرية المشوهة (A) وتشوه القبعة بشكل يشبه شفة الارنب (B) ووجود مديات مختلفة من التبقع البني (C و D).

الاسماء الشائعة

عفن نسيج العنكبوت Cobweb mould

بياض دكتيليوم Dactylium mildew

البياض الرخو Soft mildew

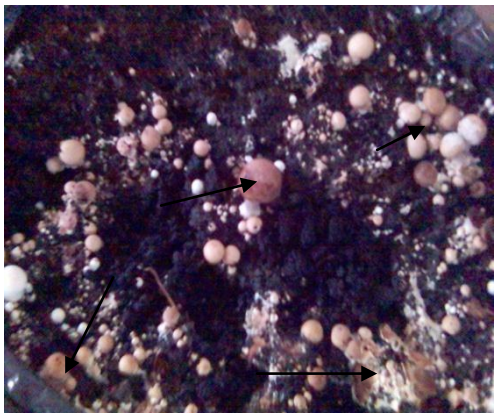
التحلل الرخو Soft decay

الاسم العلمي: *Dactylium dendroides*

شخص المرض من خلال ظهور نمو سميك قطني القوام ابيض اللون للغزل الفطري للمسبب المرضي بحيث يغطي الاجسام الثمرية ، يغطي الغزل الفطري للمسبب المرضي الاجسام الثمرية وكذلك طبقة التغطية وفي الغالب الاثنان معا ويكون نمو المسبب اسرع عند وصوله الى الاجسام الثمرية مما يؤدي الى تغير لون ثمار الفطر الغذائي الى اللون البني مع اعراض تعفن ولوحظ كذلك موت عدد من الثمار المصابة (الشكل 5) وجد ان الاصابة تشتد عند ارتفاع كل من درجة الحرارة وكذلك الرطوبة فوق معدلاتها التي يتطلبه الفطر الغذائي.كما لوحظ ايضا ان الغزل الفطري للمسبب المرضي يتغير لونه بمرور الوقت الى اللون الاصفر او المائل للاحمر.

اوضحت نتائج الفحص المجهري للمسبب المرضي بوجود غزلا فطريا مقسم متفرع يكون بدوره ابواغ متعددة الخلايا ومرتبة بشكل يشبه الفطر فيرتسليوم .

الطور الناقص للمسبب *Dactylium dendroides* والطور التام له *Hypomyces rosellus* وهو من الفطريات الكيسية Ascomycetes اذ يكون اجساما ثمرية كيسية متميزة ولم يتم تسجيل وجود الطور التام في هذه الدراسة. استنادا الى الاعراض والعلامات المرضية المسجلة في هذه الدراسة فان هذا الفطر يعد من الممرضات التي تصيب الاجسام الثمرية. سجل هذا المرض في عمليات الحصاد الاخيرة (الرابعة والخامسة) وربما يعزى سبب ذلك الى تلوث طبقة التغطية بابواغ المسبب المرضي في حين ذكرت دراسة اخرى ظهور الاعراض المرضية في اولى عمليات الحصاد عند تلوث طبقة التغطية بالغزل الفطري للمسبب وليس ابواغه، اذ تستغرق عملية انبات الابواغ وقتا (Fletcher واخرون ،1986) .



شكل 5. مرحلة متاخرة من مرض نسيج العنكبوت الذي يسببه الفطرين *Cladobotryum* sp. , *Dactylium* sp. ويلاحظ تغير لون ثمار الفطر الغذائي الى اللون البني مع اعراض تعفن وكذلك موت عدد من الثمار المصابة.

الاسماء الشائعة :

الكاس الحبري Ink cap

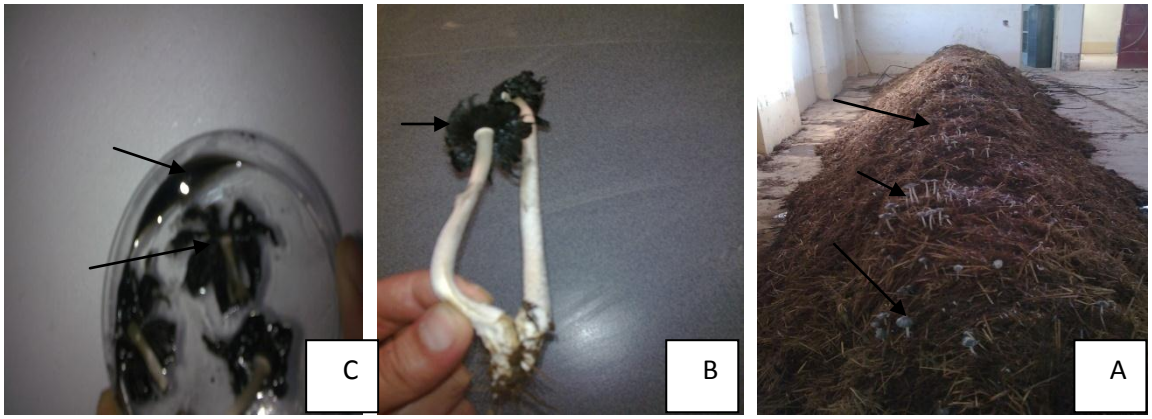
الفطر البري Wild mushroom

الدغل الحبري Ink weed

الاسم العلمي *Coprinus* sp.

سجل ظهور هذا الفطر على كل من السماد العضوي في مرحلة تحضيره الاولى (الشكل A–6) وكذلك بعد المرحلة الثانية في المناطق غير المبسترة جيدا وكذلك سجل وجوده في طبقة التغطية بمساحات محدودة ضمن المناطق التي يكون فيها خلل في تحضير السماد العضوي ولم يلاحظ وجود للفطر الغذائي في تلك المناطق .

اظهرت الفحوصات العيانية امتلاك الفطر المنافس *Coprinus* sp. اجساما ثمرية تبلغ اقطار سيقانها 0.2–0.6 سم بيضاء اللون تختلف اطوالها حسب موقع الغزل الفطري النامية منه وسجلت اطوال تصل الى 30 سم بحيث تنشا من مناطق عميقة من وسط السماد العضوي اثناء المرحلة الاولى من تحضيره اما اطوال السيقان في فرشة نمو الفطر الغذائي فتبلغ 2–5 سم فوق سط السماد او طبقة التغطية النامية فيه ، يحمل الساق قبعة جرسية الشكل يكون لونها بالبداية كريمي ثم يميل الى الازرق مغطاة بحراشف رقيقة سهلة الفصل ينمو هذا الفطر بشكل مجاميع او فرادا وبعد 3-5 ايام تتحلل القبعة وتلفظ قطرات سوداء (ومنها اشتقت تسمية الفطر بالكأس الحبري) (الشكل B –6) هي بالحقيقة ملايين الابواغ البازيدية ذات الشكل الاهليجي .ويبين (الشكل C –6) مجموعة من الاجسام الثمرية بعد تحضينها في طبق بتري ويلاحظ انحلال القبعة وتجمع الحبر الاسود (سائل ابواغ الفطر) في جانب الطبق المائل.خلال متابعة ظهور هذا الفطر وجد بان كل من الرطوبة العالية (اكثر من 70%) في السماد العضوي وانخفاض في درجة حرارة تخمير الوسط لخلل ما وكذلك وجود نسبة محسوسة من الامونيا تشجع من نمو هذا المسبب.اعتمادا على طبيعة نمو هذه الفطر فانه يعد احدى المنافسات التي تنافس الفطر الغذائي في الوسط الناميه فيه.



شكل 6. الكاس الحبري الذي يسببه الفطر *Coprinus* sp. ، ظهور اعداد كبيرة منه خلال المرحلة الاولى من تحضير السماد العضوي (A) ، الاجسام الثمرية الناضجة ويلاحظ بداية التحلل الذاتي للقبعة (B) ، قبعات الفطر المتحللة ويلاحظ انسياب السائل الاسود الذي يحوي سبورات الفطر(C).

الاسماء الشائعة

العفن البني Brown mould

العفن القرفي Cinnamon mould

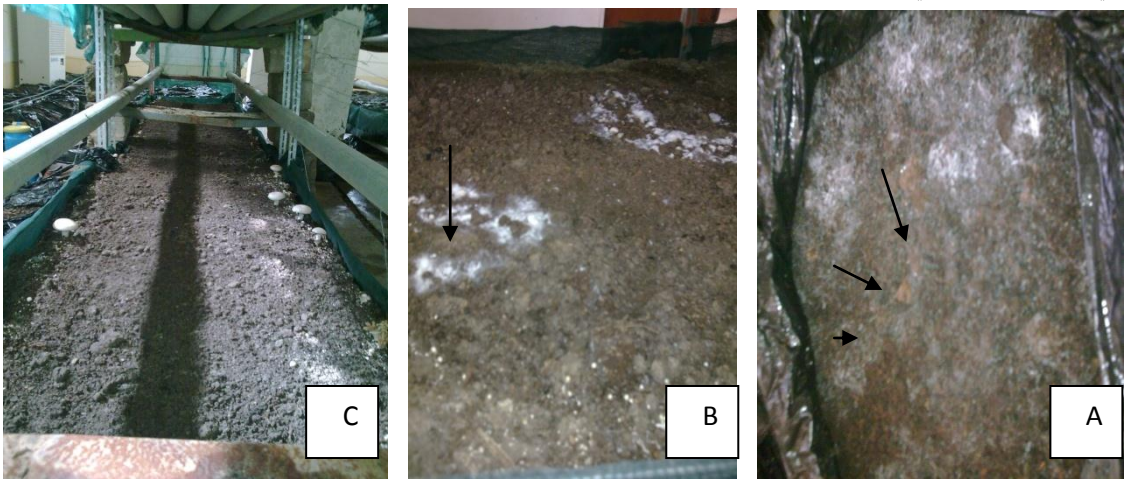
الاسماء العلمية

الطور الناقص *Botrytis crystalline*

الطور التام *Peziza ostrachoderma*

سجل هذا المرض عند زراعة الفطر الغذائي في الاكياس و الرفوف المعدنية مع تزامن بعض الظروف الطارئة (عطل منظومة التبريد) وارتفاع درجات الحرارة الى 30°م لمدة 5-8 ايام وذلك في بدايات بزوغ اولى الاجسام الثمرية في الحصاد الاول ، فقد لوحظ نمو مستعمرات المسبب المرضي بشكل بقع من غزل فطري صوفي – زغبي القوام على طبقة التغطية لوحظ تحول مراكز هذه البقع الى اللون البني بعد 2-3 ايام مع بقاء حافة البقع باللون الابيض (الشكل7) وتمثل مراكز هذه البقع كتل من الابواغ وعند رش طبقة التغطية بالماء لوحظ تطاير رذاذ من الابواغ مما يساعد على انتشار الاصابة ، ان سبب هذه الاصابة هي ارتفاع درجة الحرارة وبالوقت نفسه وجود ابواغ المسبب مما يؤدي الى سرعة انبات الابواغ وهذه الظروف تؤدي الى ظهور الاجسام الثمرية للفطر الغذائي على اطراف الوسط في الرفوف (الشكل C–7) وعند عودة الظروف المناسبة سرعان ما يظهر نمو الفطر الغذائي. سجل وجود الطور الناقص للمسبب ولم يتم تسجيل وجود الطور التام في هذه الدراسة ربما يعزى ذلك الى سرعة الوقاية من المرض بالوقت المناسب، اوضح الفحص المجهري للمسبب المرضي بوجود غزلا فطريا مقسم متفرع يكون بدوره ابواغ احادية الخلية.

اعتمادا على طبيعة نمو هذه الفطر فانه يعد احدى المنافسات التي تنافس الفطر الغذائي على المواد الغذائية ومستلزمات النمو الاخرى.



شكل 7. العفن البني او القرفي الذي يسببه الفطر *Botrytis crystalline* وتشير الاسهم الى اللون البني المميز لهذا العفن (A وB) ،خلو المنطقة الوسطى من الفطر الغذائي بسبب تزامن ارتفاع درجة الحرارة مع ظهور هذا العفن(C).

الاسم الشائع

الاعفان الخضراء Green moulds

الاسماء العلمية

Trichoderma **،** ***Aspergillus*** **sp،** ***Penecillium*** **sp.**
Cladosporium **sp.،** ***viride***
T. harzianum

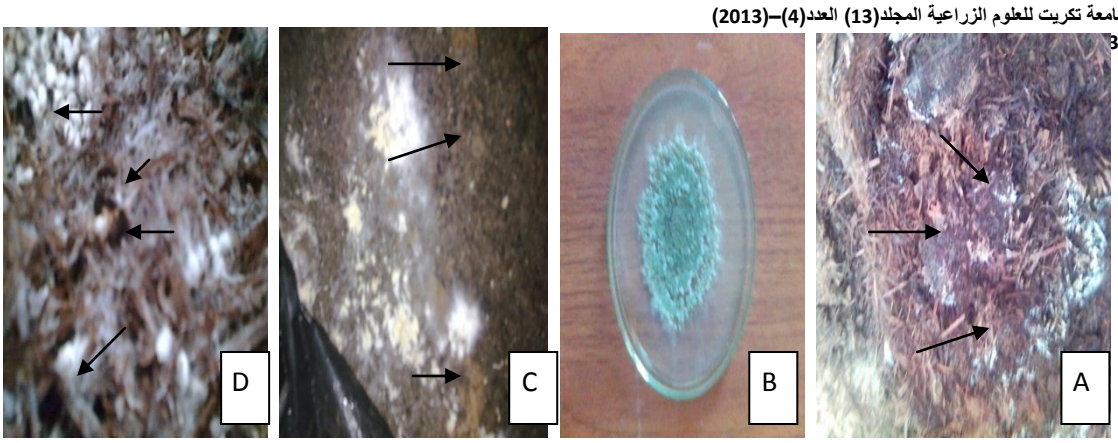
التسمية الشائعة الاخرى :الاعفان الدخانية Smoky mould للفطرين ***Penecillium*** **sp.** **و** ***Aspergillus*** **sp.** **(Beyer،2002)**

لوحظ وجود هذه الاعفان على وسط زراعة الفطر الغذائي في كل من السماد العضوي وطبقة التغطية كما ولوحظت ايضا بشكل شائع على الغزل الفطري والاجسام الثمرية الميتة وبقايا السيقان بعد حصاد الاجسام الثمرية، وكذلك على حبوب لقاح الفطر الغذائي*A. bisporus*ويبين الشكل 8 بعض هذه الاعفان.

يكون اول ظهور لهذه الاعفان بشكل مستعمرات زغبية القوام بيضاء اللون سرعان ما يتغير لونها الى الاخضر الذي يميز لون الابواغ و يكون تغير اللون من المركز باتجاه حافة المستعمرة.

وجد من خلال دراسة هذه الاعفان ان نوعي الفطر *Trichoderma* اسرع الاعفان الاخرى نموا وانتشارا ولوحظ سلوك الفطر *T. harzianum* كممرض على الاجسام الثمرية للفطر الغذائي في الاجسام الثمرية الناضجة وفوق مستوى النضوج اذ سجلت اعراض تآكل قبعة الفطر وعلامات انتشار الخيوط الفطرية للمسبب فيها، وكذلك يكون اكثر شيوعا في اخر جنيات الفطر الغذائي (الشكل 9)، لكن ملاحظة خلو بعض المساحات من السماد العضوي التي نمت فيه مستعمرات نوعي الفطر*Trichoderma* من الاجسام الثمرية يعد دليلا على مهاجمتها لغزل الفطر الغذائي *A.bisporus*.

سجل التاثير الممرض للاعفان الخضراء العائدة للنوعين *T. harzianum*و *Trichoderma viride* كون هذان النوعين يصيبان الغزول الفطرية للفطر الغذائي *A. bisporus* وبالنتيجة لاتنتج الاجسام الثمرية في حين يمكن للفطر *T. harzianum* مهاجمة الاجسام الثمرية الناضجة وفوق مستوى النضوج (مراحل انفتاح القبعة وظهور الغلاصم) وكذلك يكون اكثر شيوعا في اخر جنيات الفطر الغذائي ربما يعزى ذلك الى مقاومتها حال ظهورها من قبل الفطر الغذائي، وبعد النضج التام او مابعد تلك المرحلة يفقد الفطر الغذائي بعض اليات المقاومة مما يجعله عرضة للاصابة، او ربما يعزى ذلك التاثير لانواع الفطر *Trichoderma* الى اختلاف امراضية التراكيب الوراثية لها (Dodd واخرون ، 2033 وHatvani ،2007 واخرون) او ربما يعزى ذلك الى اجراءات المقاومة لهذين الفطرين حال ظهورهما ، وذكرت بعض الدراسات ان بعض انواع الفطر *Trichoderma* تهاجم الاجسام الثمرية مثل *T.koningii* الذي يسبب لها تقشر بلون بني– بنفسجي مع اعراض التعفن الطري (Fletcher واخرون ،1986) ، في حين سجلت دراسة اخرى بتكوين النوع *T. viride* تلطخ على طول الساق مع قتل انسجته (Shoi ، 1988).



شكل 8. بعض اصابات الاعفان الخضراء ، الفطر *T. viride* في وسط السماد العضوي (A) ، عزلة الفطر نفسه في وسط MEA (B) ، الفطر *Penecillium* sp. في طبقة التغطية (C) ، الفطر *Aspergillus* sp. في السماد العضوي (D).

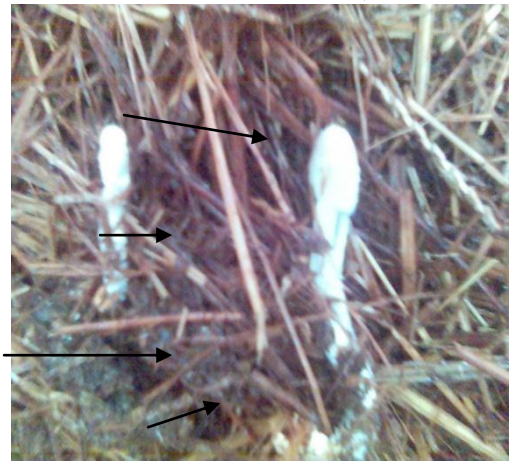
شكل 9 اصابة الاجسام الثمرية الناضجة (مرحلة انفتاح القبعة وظهور الغلاصم) بالفطر الممرض *T. harzianum*

الاسم الشائع

العفن الاخضر الزيتوني olive green mould

الاسم العلمي : *Chaetomium olivaceum*

لوحظ هذا العفن اثناء تحضير السماد العضوي (المرحلة الاولى) وكذلك في حالة حدوث خلل في بسترته وخاصة عند المناطق الرطبة جدا (اكثر من 75%) مع اختزال في اختراق النهوية للوسط ووجود غاز الامونيا بشكل محسوس وهي ظروف مشابهة لظروف نمو فطر الكاس الحبري *Coprinus* sp. واحيانا يتزامن ظهورهما معا (الشكل 10) . يتحول لون السماد الحاوي على هذا العفن الى اللون الاسود وذو رائحة عفنية ، ولم يسجل وجوده في طبقة التغطية كما لم يلاحظ اي حاصل للفطر الغذائي في مساحات السماد العضوي التي ينمو فيها هذا العفن. يتميز العفن الاخضر الزيتوني بغزل فطري ابيض يميل الى الرمادي وهو مشابه الى حد ما لغزل الفطر الغذائي واهم مميزات هذا العفن هي وجود اجسامه الثمرية الكيسية نوع Perithecium باعداد هائلة وهي بحجم راس الدبوس ويمكن مشاهدتها بالعين المجردة وهي كروية الشكل لونها اخضر زيتوني وتكون مغطاة بشعيرات خيطية ويبين الشكل 10 هذا العفن بشكل بقعة منتشرة في السماد العضوي، تنحل الاكياس داخل الاجسام الثمرية للعفن محررة السبورات الكيسية التي تكون بنية اللون بيضوية الشكل.



شكل 10. العفن الاخضر الزيتوني *Chaetomium olivaceum* مع ظهور الاجسام الثمرية لفطر الكاس الحبري *Coprinus* sp.

الاسم الشائع

الكمأ الكاذب False truffle

الاسم العلمي *Diehliomyces microsporus*

سجل وجود هذا الفطر في احدى دورات زراعة الفطر الغذائي *A. bitorquis* الذي يختلف عن الفطر *A.bisporus* من ناحية درجة حرارة الاثمار اذ يتطلب الاول 25–30°م في حين يثمر الثاني بدرجة 16°م ، وتكررت الاصابة عند ارتفاع درجة الحرارة عند زراعة الفطر الثاني ايضا ، اذ يتطلب نمو المسبب المرضي درجة حرارة 25–30°م ، لوحظ نمو المسبب المرضي في السماد العضوي ويستمر الى سطح طبقة التغطية يكون لون الغزل الفطري للمسبب مائل للابيض الى اللون المصفر.

شخص المسبب من خلال اجسامه الثمرية الكيسية والتي بلغت اقطارها 0.5 – 3 سم وتكون ذات تجعدات وانحناءات بحيث تكون اشبه بالجوز المقشر او اشبه بالدماغ (الشكل 11) ويكون لونها بالبداية ابيض مائل للاصفرار وتصبح بعد مدة بنية – محمرة ثم تنضج اخيرا الى كتلة من مسحوق الابواغ وتميزها رائحة شبيه برائحة الكلور. تحتوي تجعدات وتلافيف الجسم الثمري للمسبب المرضي على اعداد كثيرة من الاكياس متباينة فبعضها مستدير والاخر متطاول.

أدى وجود المسبب *D. microsporus* في مساحات متباينة من وسط السماد العضوي الى فقدان ظهور حاصل الفطر الغذائي، لذلك يعد الفطر *D. microspores* منافسا للفطر الغذائي وليس ممرضا اذ لم يلاحظ تسببه في مهاجمة الاجسام الثمرية ولم يظهر الاعراض المرضية فيها.

شكل 11. اصابة السماد العضوي بالاجسام الثمرية الكيسية المميزة للكمأ الكاذب الذي يسببه الفطر *Diehliomyces microsporus* .

الاسم الشائع

العفن اللاصق الابيض White plaster mould

الاسم العلمي: *Scopulariopsis fimicola*

لوحظ ظهور الاصابة بشكل بقع بيضاء حبيبية القوام مؤلفة من الغزل الفطري وابواغ المسبب على كل من السماد العضوي وكذلك طبقة التغطية ويبقى اللون الابيض دون اي تغيير (الشكل 12–A) وجود هذا المنافس لايؤدي الى اصابة الاجسام الثمرية للفطر الغذائي *A.bisporus* ، لكنه يختزل من انتاج الاجسام الثمرية حسب كثافة ظهوره ، بينت الفحوصات المجهرية وجود الغزل الفطري للمسبب بلون ابيض ومقسم بحواجز و الحوامل الكونيدية قصيرة تحمل هايفات طويلة وعند القمة تجمعات الكونيدات التي تكون شبه شفافة كروية احادية الخلية. ذكرت بعض الدراسات (Vedder ، 1978 و Fletcher ، واخرون ، 1986 و Shoi ، 1988) ان الرقم الهيدروجيني بقيمة 8 او اعلى يشجع من ظهور هذا العفن.

الاسم الشائع

العفن اللاصق البني Brown plaster mould

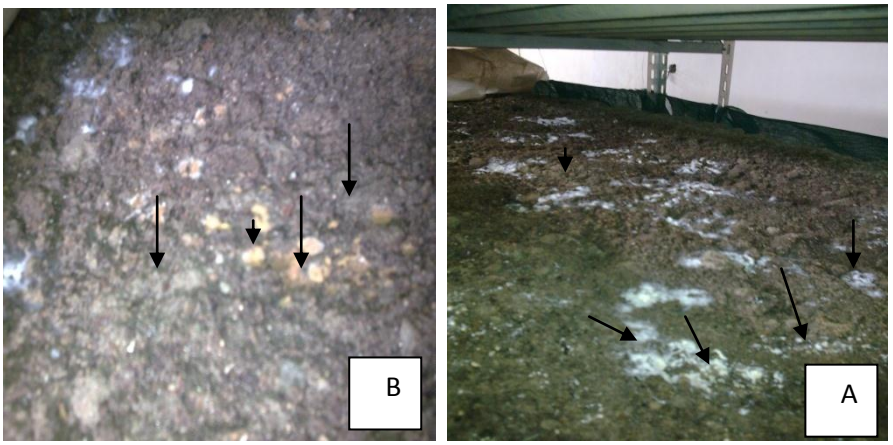
الاسم العلمي *Papulaspora byssina*

سجلت اولى مشاهدات هذه الاصابة بشكل بقع مستديرة على طبقة التغطية هي بالحقيقة مستعمرة العفن المكونة من الغزل الفطري وابواغه ، ولوحظت البقع في بداية ظهورها بيضاء اللون ثم تتحول الى اللون البني وبقوام مسحوقي خشن حبيبي (الشكل 12–B) و عند مسها تترك مسحوق من بصيلات العفن ، وعند المشاهدات التالية تبين ان بقع هذا الفطر تظهر السماد العضوي بشكل اكثر ترددا مقارنة بطبقة التغطية ،وربما يعزى سبب ذلك الى انتشار ابواغه وامكانية انباتها في المراحل الاولى من زراعة الفطر الغذائي (في وسط السماد العضوي).

اوضح الفحص المجهري لهذا الفطر بوجود الغزل الفطري بني اللون و مقسم بحواجز و ينتج عناقيد متجمعة لخلايا بنية اللون تعرف بالبصيلات (احدى اشكال الابواغ) التي تمثل وسيلة العدوى بهذ المسبب.

يمثل كلا من العفن اللاصق الابيض *S. fimicola* والعفن اللاصق البني *P. byssina* منافسات competitors تنافس حاصل الفطر على الغذاء والماء والمكان ولا تسبب موت اوتعفن الاجسام الثمرية للفطر الغذائي *A.bisporus* ، الا

انـــــــــــــــــها تؤدي الى قلة حاصله فهي بمثابة الادغال لذلك يطلق عليها باعفان الادغال Weed moulds.



شكل 12. العفن اللاصق الابيض *Scopulariopsis fimicola* (A) والعفن اللاصق البني *Papulaspora byssina* (B).

وجد من خلال عزل هذه الفطريات سواء كانت ممرضات او منافسات ان جميعها نمت بنجاح في الوسط الغذائي MEA لذلك فلم يسجل اي من هذه الاصبات كونها متطفلة اجبارية وهذا يتفق مع ما جاءت به دراسات سابقة (Stamets وChilton ، 1983و Gandy، 1985 و ColesوBarbe ، 2002). يمهد هذا التسجيل الاول من نوعه في العراق لامراض ومنافسات الفطر الغذائي *A.bisporus* (الفطرية) لدراسات لاحقة لكل مسبب مرضي لتحديد امراضيته ونسب وشدة اصابته فضلا عن تحديد نسبة اختزال الحاصل لكل من المنافسات وكيفية مقاومتها بالطرق المختلفة.

المصادر

الجبوري ، منى حمودي و حسن ، عبدالله عبد الكريم .(2009) التنظيف الاحيائي لمختلف المخلفات الزراعية والصناعية باستخدام الفطر الغذائي *Pleurotus* sp. . المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم / جامعة بغداد. 24–26 اذار 2009 صفحات البحث 1080–1088

حسن ، عبدالله عبد الكريم .(1998) استخدام الاشعاع والنظائر المشعة في انتاج وحفظ الفطريات الغذائية. مجلة الذرّة والتنمية 10(2) : 26–30.

حسن ، عبدالله عبد الكريم ، نذير، عادل محسن ، محمود ، عبير رؤوف و علي ، علي عبيد.(2002 a) دراسة امكانية استخدام مخلفات السوس في انتاج بعض الفطريات الغذائية . المؤتمر القطري الثاني لعلوم الحياة – بغداد الجامعة المستنصرية 25–26 كانون الاول ص 37.

حسن ، عبدالله عبد الكريم ، نذير، عادل محسن ، محمود ، عبير رؤوف. (2002 b) تحسين الصفات الزراعية وانتاجية الفطر البرعمي الأبيض *Agaricus bisporus* (Imbach) Lange بأستخدام بعض المصـــــــادر العضوية . مجلة الزراعة العراقية 7(3): 104–112.

حسن ، عبدالله عبد الكريم و محمود ، عبير رؤوف.(2003) الزراعة الخارجية لنوعين من الفطر الغذائي الابيض *Agaricus bisporus* و *Agaricus bitorquis* . مجلة الزراعة العراقية 8(5) :59–66.

حسن ، عبدالله عبدالكريم .(2009) انتخاب عزلات جديدة من مستنبتات متعددة السبورات لسلالتين من الفطر *Agaricus bisporus* . مجلة تكريت للعلوم الصرفة 14(3) : 1–10.

حسن ، عبدالله عبدالكريم. (2012) تقييم كفاءة فعالية التضاد للفطرين الغذائيين *Agaricus* sp. و *Pleurotus* sp. ضد الفطريات الممرضة والمنافسة لهما (تحت النشر)

قاسم ، عبد الوهاب حمدي .(1976) انتاج الفطر في العراق . رقم النشرة 259 مديرية الارشاد الزراعي العامة ، ابي غريب ، العراق.

نذير ، عادل محسن و حسن ، عبدالله عبد الكريـــم.(1999) تحسين القيمة الغذائية للمخلفات الزراعية والأدغال البرية بواسطة فطريات التعفن الأبيض . مجلة الزراعة العراقية 4(6):104–115.

نذير ، عادل محسن و حسن ، عبد الله عبد الكريـــم . (2000) انتاج هجن جديدة من الفطر الأبيض باستخدام أشعة كاما. المؤتمر العربي الخامس للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية – الهيئة العربية للطاقة الذرية –تونس– بالاشتراك مع الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية .13–17 تشرين الثاني 2000 ص 68.

Hassan,A. A.and Mahmoud, A. R. (2003). Cholesterol and glucose lowering effect by some edible mushrooms. Iraqi J. of Sci. 1:22-25.

Hatvani, L., Antal, Z., Manczinger, L., Szekeres, A., Druzhinina, I.S., Kubicek, C.P., Nagy, A., Nagy, E., Vágvölgyi, C. and Kredics, L. (2007). Green mould diseases of *Agaricus* and *Pleurotus* species are caused by related but phylogenetically different *Trichoderma* species. Phytopathology 97: 532-537.

Howard, R.J., Garland, J.A. and Seaman, W.L. (1994). Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada. Chapter 26. Mushrooms. The Canadian Phytopathological Society and the Entomological Society of Canada. Ottawa, Ontario. P. 363-379.

Largent , D. L. and Barone , T. J. (1988). How to identify mushrooms to genus VI : Modren genera . Mad River press , Ine., Eureka , California.

Manning , K. (1985). Food value and chemical composition.. In " the biology and technology of the cultivated mushroom, P.B. Flegg D.M. Spencer and D.A. Wood , eds" John whiley and sons , Ltd 347pp.

Phillips , R. (1981). Mushrooms edible and otherwise. Hafner Publishing company. New York.

Richard,T. H. (1990). Illustrated genera of ascomycetes with drawings by Carol Gubbins Hahn.American Phytopathol- gical Society.293pp.

Sohi, H. S. (1988). Disease and competitor mouls associated with mushroom culture and their control, National centre for mushroom research and Indian council of agriculture research , Chambaghat, Solan

Stamets, P. and Chilton , J.S. (1983).The mushroom cultivor ,Agarikon press , Olympia. Washington. 415pp.

Vedder , P. J. C. (1978).Modren mushroom growing .Educaboek, Culemberg.

Watanabe,T.(2002). Pictorial atlas of soil and seed fungi.CRC press.Washington. 486pp.

Woodhall , J.W., Smith J.E. Mills P.R.and Sansford C.E. (2009). A UK commodity Pest Risk Analysis for the cultivated mushroom, *Agaricus bisporus* Plant Health Group, Central Science Laboratory, Defra. Warwick HRI, University of Warwick.59pp.

Barnett , H. L. and Barry , B. H. (1972). Illustrated genera of imperfect fungi . Buress Publishing Company .

Beyer, D.M. (2002). Weed and Indicator Moulds. In "Mushroom integrated pest management handbook".PA-IPM program, College of Agricultural Sciences Pennsylvania State University.P. 61-74.

Bradshaw,L.J.(1979).LaboratotyMicrobiology.W.B.Saunders company , Philadelphia , London and Toronto.. 343pp.

Chang, S.T. (1999). World production of edible and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. in China. *Int. J. Med. Mush*., 1: 291–300

Chang, S. T. and Miles, P. G. (2004).Mushrooms,cultivation,nutritional value , medicinal effect and environmental impact. CRC press,Baco Raton , London , New York ,Washington,. 451pp.

Coles,P.S. and Barbe, W. (2002) Fungal Pathogens. . In "Mushroom integrated pest management handbook".PA-IPM program,College of Agricultural Sciences Pennsylvania State University. P. 52-61

Dodd, S.L,, Lieckfeldt, E. and Samuels, G.J. (2003). Hypocrea atroviridis, the teleomorph of *Trichoderma atroviride*. Mycologia 95: 27-40.

Flegg, P. B., Spencer, D. M. and Wood, D. A. (1985). The biology and technology of the cultivated mushroom. John whiley and sons , Ltd 347pp.

Fletcher, J.T., White, P.F. and Gaze, R.H. (1986). Mushrooms: Pest and Disease Control, Intercept, Ponteland , New castle Tyne. 156pp.

Gandy,D. G.(1985). Bacterial and fungal diseases. In " the biology and technology of the cultivated mushroom, P.B. flegy D.M. spencer and D.A. wood , eds" John whiley and sons , Ltd. 347pp.

Hassan , A. A. , Al - Joboury M. H. and Hadwan , H. A. (1996). Biodegradation of lignocellulosic wastes by the edible mushroom *Pleurotus* sp. and utilize it as animal feed. Iraqi Journal of Microbiology . 8(2): 46-53.

Hassan , A. A.,Natheer , A.M. and Mahmoud, A. R. (2000a). Effect of application of some organic sources on the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* yield. Iraqi J. Agric.5(4):186-190.

Hassan , A. A., Natheer, A. M. Mahmoud, A. R. and Alani, A. H. (2000b). Cultivation trials of an edible mushroom *Coprinus comatus* Fr. In Iraq. Dyala Journal 1(9):70-79