وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل – كلية العلوم للبنات

قسم علوم الحياة

عنوان البحث :

الكشف عن الفطريات الملوثة للجوز في مدينة الحلة

Detection of Fungi Contaminating Walnuts in the Hillah City

اعداد الطالبة : زهراء ضياء

زهراء عادل

زهراء سعد

بإشراف الاستاذ الدكتور

محمد إبراهيم الظفيري

الخلاصة:

تعد ثمرة الجوز احدى اهم الاغذية التي يستهلكها الانسان يوميا, لذلك أجريت هذه دراسة لتحديد أعداد وأجناس الفطريات الملوثة للجوز. جمعت 14 عينات من الجوز الأمريكي والصيني المستوردة من اسواق مدينة الحلة. أجريت سلسلة تخافيف لعينات ثمار الجوز بعد تقطيعها الى دقائق الجوز 1 ملم ومن ثم زرعت على وسط غذائي Potato dextrose Agar في أطباق بتري. حضنت الاطباق على درجة حرارة 30 م وبعد 5-7 ايام حسبت اعداد الفطريات وشخصت بواسطة الفحص المجهري والصفات المورفولوجية للمستعمرات مع مفاتيح التصنيفية المرجعية للفطريات.

اظهرت نتائج البحث من الجوز الامريكي والصيني يحتوي على اعداد مختلفة من اجناس الفطريات، وقد كانت الاجناس *Aspergillus* و *Penicilium* و *Cladosporium* على التوالي اعتمادا على اكثر ترددا في عينات الجوز, كما ان فطر *Aspergillus niger* كان السائد على انواع الفطريات المصاحبة او الملوثة لثمار الجوز, في حين سجل وجود فطر *Aspergillus flavus* الذي له القدرة على انتاج الافلاتوكسين وهذا قد يشكل خطر صحي على الانسان.

من اجل حماية المستهلك وتحقيق المعاير الصحية للمنتجات الغذائية في منع التلوث بالعفن الفطري, فيجب خزن او نقل الجوز ضمن درجات حرارة منخفضة والتأكد من صلاحية الجوز قبل استيراده مع الخزن ضمن مدة محددة حتى بيعه للمستهلكين لمنع تلوث ثمار الجوز بالعفن الفطري.

الكلمات المفتاحية: الجوز , التلوث , الفطريات

Abstract:

Walnuts are one of the most important foods that humans consume daily, so this study was conducted to determine the numbers and species of fungi contaminating walnuts. It collected 14 samples of American and Chinese walnuts imported from the markets of the city of Hillah. A serial dilutions of flour samples were carried out (after cutting the walnuts into 1 mm pieces) and then they were cultured on potato dextrose agar in Petri dishes. The Petri dishes were incubated at a temperature of 30 °C, and after 5-7 days, the number of fungi was calculated and identified by microscopic examination, as well as the morphological characteristics of the colonies, along with the reference taxonomic keys for the fungi.

The results of the study showed that American and Chinese walnuts contain different numbers of fungal genera. The genera *Aspergillus*, *Penicilium*, and *Cladosporium*, respectively, were the most frequent in the walnut samples. Also, the fungus *Aspergillus niger* was the dominant type of fungi associated with or contaminated with walnut fruits, in When the presence of the *Aspergillus flavus* fungus was recorded, which has the ability to produce aflatoxin, and this may pose a health risk to humans.

In order to protect the consumer and achieve health standards for food products in preventing contamination with fungal mold, it is required to store or transport walnuts at low temperatures and to ensure the validity of the walnuts before importing them, and to store them within a specific period until they are sold to consumers to prevent contamination of walnut fruits with fungal mold.

Keywords: Walnuts.**, Contamination, Fungus**

المقدمة

الفطريات كائنات حية واسعة الانتشار، تضم ما يزيد عن ١٠٠ الف نوع لذلك وضعت ضمن مملكة مستقلة بحد ذاتها تسمى مملكة الفطريات وتعد الفطريات من الكائنات حقيقية النواة التي تخلو من مادة الكلوروفيل تتباين الفطريات من حيث الحجم والمعيشة والشكل فهي تعيش أما معيشة متكافلة او معيشة مترممة، وبعضها تعيش معيشة متطفلة, أما من حيث الشكل فمنها ما يكون وحيد الخلية كالخمائر والتي تكون بيضوية أو كروية، ومنها ما يكون متعدد الخلايا كالأعفان أما من حيث الحجم فمنها كبير ترى بالعين المجردة مثل فطريات عش الغراب ومعظمها صغيرة الحجم لا ترى إلا بالمجهر, وتنمو الفطريات بغزارة في الظلام والضوء الضعيف وخاصة في البيئات الرطبة فهي منتشرة في التربة، وفي الهواء وتعيش قلة منها في مياه البحار والانهار والبرك فهي منتشرة في كل الأماكن تقريبا يهاجم الكثير منها النباتات والحيوانات ممرضة له, كما تشاهد هذه الفطريات في كثير من الأغذية مسببة فساد الكثير منها.

الغذاء هو خليط من مواد يتناولها الإنسان في طعامه وهذه المواد تمد الجسم بالطاقة اللازمة للدفء والحركة والنشاط الذهني والعضلي كذلك تمد هذه المواد الجسم بمستلزمات النمو والبناء والوقاية ومقاومة الأمراض الغذاء بحكم طبيعته معرض للتلوث مما يؤدي إلى الإصابة بالتسمم الغذائي أو يسبب الأمراض المختلفة. يقصد بالتلوث الغذائي أو تلوث الاغذية بالكائنات الحية الدقيقة كالبكتريا والفطريات أو أي أجسام غريبة غير مرغوب بوجودها في المادة الغذائية (1) حيث تنمو بعض أنواع الفطريات على الأغذية وتفرز سموما تعرف بالسموم الفطرية Mycotoxins وتكون شديدة الخطورة على صحة الإنسان وتسبب سرطان الكبد وخللا بوظائف القلب والأنسجة المختلفة وكذلك حدوث تغيرات وراثية وتشوه بالأجنة (2). تعد السموم الفطرية من أخطر السموم على صحة الإنسان والحيوان، وأشهرها أربعة هي الأفلاتوكسين والفيومونسين والزيرالونين والفيوميتوكسين، إلا أن الأفلاتوكسين هو أشهرها وأخطرها على الإطلاق، فهو يوجد في عدد كبير من الأطعمة ويكفي أن يتعرض الشخص لكمية ضئيلة منه لا تتعدى أجزاء من المليون كي تودي به وأشارت منظمة الصحة العالمية إلى أن التسمم بالأفلاتوكسين يمكن أن يسبب الوفاة، وإذا ما تعرض له الأطفال لمدة طويلة فإن مضاعفات كبيرة قد تلحق بهم، أبرزها التقزم نقص الوزن وتضرر الجهاز المناعي, تدخل سموم الأفلاتوكسين إلى جسم الإنسان إما بطريقة مباشرة بواسطة الأغذية، وإما بطريقة غير مباشرة من خلال تناول منتجات مصدرها حيوانات سبق لها أن تغذت على أعلاف ملوثة بالسموم الفطرية، وهي الأخطر خصوصاً على الأنسان.

توجد الأفلاتوكسينات في العديد من الأنواع النباتية مثل ثمار النقل الأرز القمح و الشعير والمكسرات وغيرها من الأنواع النباتية (3). ولزيادة استهلاك المكسرات في الاونة الاخيرة يمكن ان تشكل خطر عند تلوثها بالسموم الفطرية ويمكن ان يحدث التلوث في الحقل واثناء التخزين ولاسيما في البلدان ذات الظروف المناخية الحارة والرطبة (4). اما السموم الفطرية فهي عبارة عن نواتج التمثيل الغذائي الثانوي للفطريات السامة وهي مركبات نشطة بيولوجيا وأغلبها سام للإنسان والحيوان والنبات والكائنات الدقيقة تسمى Mycotoxins السموم الفطرية وقد صنفت الأفلاتوكسينات على أنها الأكثر سمية وخطورة في إحداث السرطانات (5). ومن اخطر السموم هما B2 و B1 أنماط الأفلاتوكسينات منها على الاطلاق مجموعتي الأفلاتوكسينB1 الوكراتوكسين (6, 7). وجميعها أما المركبات السامة للكائنات الدقيقة او Antibiotics المضادات الحيوية التي تستخدم في المجال العلاجي ضد المسببات المرضية. إن هناك اتفاق على أن يطلق على النواتج الثانوية للفطريات بالميكوتوكسينات وتنتجها الفطريات. ان الأغذية تكون أكثر عرضة للتلوث بالفطريات مثل الحبوب من القمح والذرة والبقوليات الى جانب الكثير من المكسرات والفواكه المجففة, فيما تعد النواتج الأيضية الثانوية للفطريات أو ما يسمى بالسموم الفطرية هي مركبات نشطة بيولوجيا، إضافة لكونها مطفرة ومسرطنة (8). تعد الأفلاتوكسينات من مجموعة السموم الفطرية وهي سلاسل استقلاب ثانوية ناتجة عن أنواع مختلفة من الجنس *Aspergillus* spp (9), وبشكل خاص النوعين *Aspergillus* flavus و *Aspergillus parasiticus* (10), وقد اشارت العديد من الدراسات في مختلف البلدان أن الفطريات التابعة للأجناس *Alternaria Rhizoctonia*, *Trichoderma* and *Penicillium*, *Rhizopus* .

ان الحبوب ومنتجاتها تشكل الموارد الغذائية الهامة لسكان العالم وعالمياً اشارت الدراسات أن نسبة ٢٥ – ٤٠% من الحبوب تتلوث سنوياً بمستويات متغيرة من السموم الفطرية (11). هذه النسبة تتطابق مع تقديرات منظمة الغذاء والزراعة وأن ٥٠% من المستهلك اليومي للإنسان من هذه الحبوب ومنتجاتها ملوثة بالسموم الفطرية ويمكن ان يحدث هذا التلوث في الحقل واثناء التخزين ولاسيما في البلدان ذات الظروف المناخية الحارة والرطبة (12). ان الاكثر شيوعاً في اصابة المكسرات بعد الجمع *Aspergillus*, في حين بينت دراسة في إيران من أن الأنواع الأكثر شيوعا من الفطريات المعزولة من عينات القمح كانت (*Aspergillus niger* 21.4%) تليها أنواع (*Fusarium* spp 17.8%) ومن ثم (*Penicillium* spp 8.90) لا يزال التلوث الفطري لعينات التي تم جمعها من مقاطعتين مختلفتين يظهر هيمنة ثلاثة أنواع من الفطريات بما في ذلك *Aspergillus* spp و *Fusarium* spp و *Penicillium* spp كشفت

دراسة جزائرية في عام ٢٠٠٨ عن ارتفاع تواتر تلوث عينات القمح بانواع من *Penicillium* spp و *Fusarium* spp و *Aspergillus* spp (13,14,15).

الهدف من البحث

أصبحت مشكلة تلوث الغذاء تهديدا حقيقيا لصحة الانسان وذلك لاستهلاكه اليومي للغذاء وانعكاسه بشكل مباشر عمل اجهزة جسم الانسان, لذلك صارت مسألة تأمين غذاء سليم ضرورة ملحة لحماية الانسان من الامراض الخطيرة، وقد اكدت منظمة الصحة العالمية وعدد كبير من المنظمات التي تعنى بسلامة البيئة والغذاء على الاهتمام بمسألة تلوث الاغذية وخاصة بالاحياء المجهرية والمركبات والعناصر الكيمياوية مع اتخذت التدابير المناسبة في تأمين الغذاء السليم للإنسان. ومن هذا المنطلق فان هذا البحث يهدف الى عزل وتشخيص الفطريات الملوثة للجوز الأمريكي والصيني نتيجة سوء التخزين او النقل او نتيجة استيراد جوز منتهي الصلاحية, وذلك لحساب اعداد هذه الفطريات واجناسها وانواعها وتحديد الفطريات منتجة للسموم الفطرية منها.

المواد وطرق العمل

جمع العينات

استخدمت في هذه الدراسة 14عينة من الجوز الامريكي والصينى تم جمعها من الاسواق المحلية من امكان مختلفة في محافظة بابل بواقع 8 عينات للجوز الامريكي و8 عينات للجوز الصينى, تم جمع العينات بطريقة عشوائية وحفظها في أكياس مغلقة ومعقمة بدرجة حرارة 4 م° وأرفق مع كل عينة نموذج دون فيه المعلومات المتوفرة عن العينة مع إعطاء رقم خاص لكل عينة. تم جرش الجوز بحيث اصبح قطر دقائق الجوز 1 ملم ثم وضعت في حاويات بلاستك وخزنت في الثلاجة بدرجة حرارة 4 م° لحين اجراء التجارب عليها.

المواد المستعملة

- Plane tubes
- Pipettes
- Petri dish
- Slides and cover slides
- Distil water
- Antibiotics (amoxicillin)
- جوز امريكي وصيني
- ميزان حساس
- صبغة lLactophenol cotton blue
- وسط Potato dextrose agar

طريقة العمل

تم عمل سلسلة من التخافيف العشرية للعينات وذلك بوزن 1غرام من عينات الجوز وأضافتها الي 9 ml من distil water ليصبح التخفيف 1:10 لكل عينة، تم أخذ 0.1 ml من كل تخفيف باستخدام ماصة معقمة ونشر على اطباق بتري تحتوي وسط Potato dextrose agar (PDA) المحتوي على Amoxicillin لمنع تلوث النمو الفطري بالنمو البكتيري وبواقع ثلاث تخافيف (10^{-6}, 10^{-3}) لكل عينة وحضنت على درجة حرارة 30°م لمدة أسبوعين .

اعتمدت الدراسة المظهرية على المشاهدة العينية (شكل و حجم ولون وقوام) في المزرعة الفطرية والصفات المورفولوجية للمستعمرات مع مفاتيح التصنيف المرجعية للفطريات. اما الفحص المجهري فقد أجري باستخدام قطرة من صبغة Lactophenol cotton blue حيث تم وضعها على شريحة زجاجية نظيفة تحت شروط التعقيم ونقل اليها مسحة فطرية وذلك بأخذ جزء من الغزل الفطري باستخدام loop معقم وغطيت الشريحة وتم فحصها تحت الميكروسكوب للتعرف على نوع الفطريات النامية وذلك اعتمادا على شكل التراكيب الجرثومية، الحوامل الجرثومية والخيوط الفطرية (16).

النتائج والمناقشة

تعد شجرة الجوز(Jugulans) من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان، فقد شكلت جزءاً هاماً من حمية البشر لآلاف السنين، ويعد الجوز من المكسرات الغنية بالأحماض الدهنية المفيدة للجسم مثل أوميكا 3 وتحتوي على مضادات للأكسدة أكثر من أي طعام آخر، بالإضافة إلى كمية كبيرة من الفيتامينات والمعادن. يحتوي لب او ثمرة الجوز (Walnut)على كميات كبيرة من الفوسفور والبوتاسيوم والأحماض الدهنية والأحماض الأمينية والفيتامينات مثل: فيتامين E ومجموعة فيتامين B (B 6، والثيامين، والنياسين، والريبوفلافين)، يمثل الجوز احد المصادر الغذائية التي يستهلكها الانسان في جميع انحاء العالم لذلك يجب ان يكون صالح للاستهلاك البشري من حيث عدم وجود تلوث بالفطريات لانها تتواجد في كل مكان تتوفر فيه المواد العضوية، وهي تنمو بغزارة في الظلام والضوء الضعيف وخاصة في البيئات الرطبة, ان الحبوب والكثير من الاغذية الهامة لسكان العالم ممكن ان تتعرض الى التلوث. اشارت الدراسات أن نسبة 25- 40 % من الحبوب تتلوث سنوياً بمستويات متغيرة من السموم الفطرية (17). هذه النسبة تتطابق مع تقديرات منظمة الغذاء والزراعة وأن 50% من المستهلك اليومي للإنسان من هذه الحبوب ومنتجاتها ملوثة بالسموم الفطرية ويمكن ان يحدث هذا التلوث في الحقل واثناء التخزين ولاسيما في البلدان ذات الظروف المناخية الحارة والرطبة (18). فيما تعد الولايات المتحدة والصين أضخم مصدر للجوز على مستوى العالم من حيث الزراعة والتصدير.

اظهرت نتائج البحث من ان الجوز الامريكي يحتوي على اعداد مختلفة من انواع الفطريات التي كشف عنها الزرع على الاوساط الغذائية، اضافة الى الفحص المجهري لتحديد الصفات المورفولوجية والميزات التشخيصية للفطريات وقد شكلت فطريات yeast اضافة الى بعض انواع, وان اهم الاجناس التي كانت موجودة في ثمار الجوز*Aspergillus* و *Penicilium* و *Cladosporium* في العينات. , كما موضح في جدول 1 وهذا مؤشر لتلوث ثمار الجوز وان قسم منها لها القدرة على انتاج السموم الفطرية مثل الافلاتوكسين.

اذ تكمن خطورة الفطريات بالسموم التي تنتجها, ان بعض الانواع تنتج سموم فطرية تهدد صحة الانسان مثل الافلاتوكسين الامر الذي ينجم عنها امراض خطيرة مثل سرطان الكبد. وكانت اكثر الانواع الفطرية سيادة في الجوز هو الفطر *Aspergillus niger*على مستويين تخفيفين المستخدمين في البحث. فيما اشارت احدى الدراسات خلال فحص المكسرات عن تلوثها بالافلاتوكسين وقد تراوحت مستويات التلوث بين 0.5- 42 جزء بالبليون وان عزلات *Aspergillus flavus* لها قدرة على انتاج افلاتوكسين B1, B2 (19). يجب الالتزام بتخزين الجوز في درجات الحرارة المنخفضة ضمن مدة زمنية وان لا تتجاوز الحد المسموح به

لتحقيق سلامة ثمار الجوز من تلوثها بالفطريات وتكون السموم الفطرية. ان 86% من عزلات الفطر *Aspergillus flavus* لها القدرة على اصابة فستق الحقل وتلوثة بـ الافلاتوكسين (20). اذ تشكل السموم الفطرية اخطر السموم التي لها علاقة كبيرة بمرض سرطان الكبد ويمكن ان نجدها في المكسرات والحبوب (21).

كما ذكر ان اغلب عزلات *Aspergillus flavus* منتجة لافلاتوكسين, بينما عزلات الفطر *Aspergillus niger* غير منتجة للافلاتوكسين (22), لذلك ان هذا الفطر يشكل خطر عند تواجده في جوز الامريكي والصيني. بينما اشارت نتائج الدراسة عن عدم وجود فطر *Rhizoctonia* رغم انه قد ذكر في بحوث اخرى بقدرته تلوثه لثمار البندق والفستق والكازو (23), وهذا يعود الى سوء التخزين او بقاء الجوز لفترات طويلة في الاسواق مما يسبب تلفه وتلوثه بالفطريات كذلك من الضروري فحص الاغذية عند دخولها الى العراق للتأكد من صلاحيتها وعدم وجود فطريات مصاحبة لـها ومن المهم جدا وجود رقابة صحية على الاسواق لمتابعة صلاحية الاغذية علاوة على ذلك توعية المستهلكين لغرض حمايتهم من هذه السموم الخطرة وانزال عقوبات صارمة بحق اللذين يبيعون الجوز غير الصالح للاستهلاك البشري.

في حين اظهرت نتائج البحث من الجوز الصيني اعداد مختلفة من انواع الفطريات كما موضح في جدول 2 وهذا مؤشر لتلوث ثمار الجوز وخوفا من بعض الفطريات التي لها القدرة على انتاج السموم الفطري واهم الاجناس التي ظهرت نتيجة الفحص كانت *Aspergillus* و *Penicilium* و *Cladosporium* و *Rhizopus* في عينات الجوز. عموما كانت السيادة لفطر *Aspergillus niger* في الجوز الامريكي والصيني (الجدول 3) بينما يتبعه *Cladosporium hebarum* و *Penicilium digitatum* في الجوز الامريكي والصيني على التوالي. ومن الجدير بالذكر ان بعض ثمار الجوز الملوثة تستخدم في صناعة الحلويات وان هذه السموم تبقى وتقاوم حتى درجات الحرارة العالية لذا نوصي بالاهتمام بعدم تلوث الاغذية بالفطريات. ان فطر *Aspergillus* واسع الانتشار في البيئة وقد سجل اعلى تنوع وسيادة في التربة عن باقي الفطريات (24), كما ان ان جنس *Aspergillus* غالبا ما يكون مصاحب للبذور ومن الملوثات للمحاصيل الزراعية وذلك عن طريق سبورات التي تبدا الاصابة بالحقل(25), ويمكن ان تؤثر على تكوين البذور وصلاحية المحصول للاستهلاك من قبل الانسان واحيانا يحدث تلوث خلال النقل والخزن. يتميز مناخ العراق بالظروف المناخية التي تساعد على نمو الفطريات من حيث درجة الحرارة, اذ هنالك عدة عوامل تساعد على الاصابة بالفطريات خاصة فطر *Aspergillus* المنتج للافلاتوكسين واهمها درجة الحرارة الملائمة لنمو الفطر وتوفر الحد الادنى من المحتوى الرطوبي (26).

من الضروري شراء ثمار الجوز طازجة قدر الإمكان لتجنب الأفلاتوكسين, إذ يعرض سوء التخزين الجوز للحشرات والإصابة بفطر العفن مما ينشأ عنه بعد ذلك أفلاتوكسين وهو مادة مسرطنة. ويجب ان لا يكون الجوز قد تعرض للعفن قبل استهلاكه والتخلص من المجموعة بأكملها من الجوز عند تلوثها بالفطريات. اذ تتراوح درجة الحرارة المثالية لاطول فترة تخزين ممكنة بين 3 و5 م ° مع رطوبة منخفضة بالنسبة للتخزين في المخازن والمنازل ولكن تقنيات التبريد هذه غير متوفرة في معظم الحالات ويكون تخزين الجوز في درجة حرارة تقل عن 25 م ° مع انخفاض الرطوبة لفترات قصيرة(27), بينما يكون الجوز المحصودة حديثا يحتوي على نسبة من المياه تتراوح بين 2 و8 بالمائة مما يعطيها لونا افضل ونكهة جذابة.

اظهرت النتائج من ان فطر *Penicilium chrysogeum* وفطر *Aspergillus niger* سجلا اعلي إعداد في الفطريات الملوثة لعينات لثمار الجوز, بينما أظهرت النتائج من وجود الفطريات وباعدد كبيرة في كلا نوعين من الجوز(جدولين 2 و1) مما يشكل هذا خطر صحي من استهلاك ثمار الجوز. تعد الفطريات الرئيسة التي تنتج الأفلاتوكسين هي فطر *Aspergillus flavus* و*Aspergillus parasiticus*، وتتوافر في العديد من المناطق الدافئة والرطبة في العالم. وتنتشر هذه الفطريات في الأراضي والمحاصيل، ويوجد حوالي 13 نوعًا مختلفًا من الأفلاتوكسين يتم إنتاجهم من الطبيعة أكثرهم خطورة من الناحية السمية هو B1، في حين أنّ وجود فطر *Aspergillus flavus* يكون أكثر دلالة على أنّ هناك إمكانية لإنتاج الأفلاتوكسين. يمكن أن يتعرض الناس للسموم بالأفلاتوكسين عن طريق تناول الجوز، ومن الممكن أن يؤدي إلى الإصابة بسرطان الكبد. فيما أظهرت البيانات المدرجة في جدول (3) من سيادة بعض انواع الفطريات وأكثر ترددا في عينات ثمار الجوز وقد كان فطر *Aspergillus niger* في الجوز الامريكي والصيني ويتبعه فطر *Cladosporium hebarum* وفطر *Penicilium digitatum* في الجوز الامريكي والصيني على التوالي باستخدام الوسط الغذائي PDA.

الاستنتاج

صممت هذه التجربة لدراسة المحتوى الفطري وعزل وتشخيص الفطريات المصاحبة والملوثة. وقد أظهرت نتائج زرع عينات الجوز من احتوائها على فطريات وقد ظهرت على مستوى تخفيف 10^3 و10^6، رغم من ان الجوز ذات قشرة سميكة تحيط بثمرة, ان الفطريات تنتشر بشكل كبير في الطبيعة عن طريق السبورات. فيما كانت عينات ثمار الجوز متباينة بين اعداد قليلة وكثيرة من فطريات. وان الجوز الامريكي والصيني قد تلوث من قبل اجناس *Aspergillus* و *Penicilium* و *Cladosporium* وقد كانت السيادة لفطر

Aspergillus niger في الجوز الامريكي والصيني. ان نتائج البحث تعد مؤشرا واضحا من حدوث تلوث بالفطريات في الجوز المستورد نتيجة سوء عمليات الخزن والتعبئة والنقل. من المثير للاهتمام من وجود فطر *Aspergillus flavus* في احدى العينات لثمار من حيث قدرته على انتاج الافلاتوكسين الذي يشكل خطر على صحة الانسان مما يسبب امراض السرطانية وامراض الكبد والكلى.

ان تلوث ثمار الجوز بالفطريات يشكل خطرا لذلك يتطلب حماية ثمار الجوز من التلوث اثناء خزن او التعبئة او النقل وخاصة الفطريات المنتجة للسموم ويجب على الجهات الصحية اجراء فحوصات لثمار الجوز في الاسواق المحلية ومنع بيع الجوز غير الصالح للاستهلاك البشري كذلك يجب خزن الجوز في البرادات او في درجات حرارة منخفضة واجراء فحوصات عليه قبل دخوله الى العراق عن الاستيراد.

جدول 1: أعداد وأجناس الفطريات الملوثة لثمار الجوز الامريكي

رقم العينة	أعداد الفطريات المشخصة والمصاحبة لثمار الجوز
1	*Cladosporium hebarum* $3.3x10^6$ -Yeast $10x10^2$
2	*Penicilium notatum* $20x10^5$- Yeast $116x10^3$
3	*Aspergillus niger* $17x10^6$ - *Cladosporium hebarum* $20x10^2$- Candida$10x10^5$- Yeast $75x10^6$
4	*Cladosporium hebarum* $10x10^5$ - *Aspergillus terrus*$10x10^2$ - Yeast 33 $x10^6$
5	*Aspergillus niger* $30x10^2$ - Yeast $83x10^5$
6	*Aspergillus terrus*$10x10^5$ - *Aspergillus flavus* $20x10^5$ - *Aspergillus niger* $22x10^3$ - Yeast $83x10^5$
7	*Aspergillus flavus* $20x10^5$ - *Aspergillus niger* $80x10^5$ - Yeast 14x10

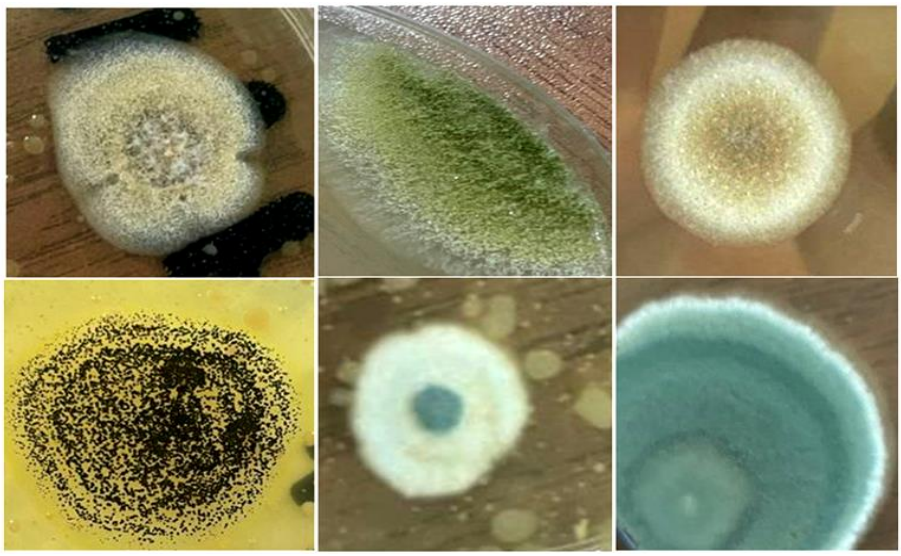
جدول 2: اعداد واجناس الفطريات الملوثة لثمار الجوز الصيني

رقم العينة	أعداد الفطريات المشخصة والمصاحبة لثمار الجوز

Penicilium chrysogeum $34x10^6$-*Aspergillus niger* $20x10^5$ - *Aspergillus flavus* $33x10^2$ - *Cladosporium oxysporum* $40x10^2$	1
Penicilium digitatum $10x10^6$ - *Aspergillus niger* $20x10^5$	2
Penicilium italicum $26x\ 10^5$ - *Aspergillus niger* $10x10^2$	3
Penicilium digitatum $50x10^5$ – *Rhizopus* spp10 $x10^5$ *Cladosporium hebarum* $10x10^5$ *Aspergillus niger* $10x10^2$	4
Penicilium italicum $10x10^5$ - *Aspergillus niger* $10x10^5$- Yeast $80x10^6$	5
Penicilium digitatum $10x10^2$	6
Penicilium digitatum $10x10^2$- *Aspergillus niger* $10x10^5$- Yeast $16x10^6$	7

جدول 3: سيادة انواع الفطريات والأكثر ترددا في عينات ثمار الجوز

الجوز الصيني	الجوز الامريكي
Aspergillus niger	*Aspergillus niger*
Penicilium digitatum	*Cladosporium hebarum*
Penicilium italicum	*Aspergillus flavus- Aspergillus terrus*



صور بعض اشكال مستعمرات الفطريات على وسط PDA والمعزولة من ثمار الجوز

المصادر

(1) Archer, D. L. And J. E. Kvenberg (1985), Incidence and cost of food bornediarrheal disease in the United States, J. Food Prot. 48:887 -894

(2) Bryan, F.L.H.W. Anderson, O.D. Cook, J. Guzewich, K.H. Lewis, R.C. Swanson, and E. C. D. Todd (1987). Procedures to Investigate Food borne Illness, 14th ed. International Association of milk, food and environmental sanitarians, Inc., Ames, IA. 88p

(3)Reza, S.S.M., M. Ansarin, A. Tahavori, F. Ghaderi and M. Nemati. 2012. Determination of aflatoxins in nuts of Tabriz confectionaries by ELISA and HPLC methods. Advanced Pharmaceutical Bulletin, 2: 123- 126

(4) Jones, B.D. 1972. Methods of analysis of aflatoxin. Tropical Products Institute Representative, (G70) Pages: 10

(5)Yazdanpanah, H. and M.M. Pharm 2001. Natural occurrence of mycotoxins in cereals from Mazandaran and Golestan provinces. Archives of Iranian medicine, 4: 107-114. 28.

(6) Cole, R.J. and R.H. Cox. 1981. Handbook of toxic fungal metabolites. New York, Academic Press. 937 PP.

(7)International Agency for Research on Cancer. 1993. Monograph on the Evaluation of Carcinogenie Risks to Humans. Lyon: IARC, 56: 359- 62

(8)Boutrif, E. 1998. Prevention of aflatoxin in pistachio. In: Editorial, FNA/ANA 21:32-37.

(9)Hajdu, S., A. Obradovic, E. Presterl and V. Vecsei. 2009. Invasive mycoses following trauma. Injury, 40. 548-554.

(10) Yuan, L. and H. Naoki. 2004. Analysis of Aflatoxins by High Performance Liquid Chromatography with Post-column Bromination. Shimadzu (Asia Pacific) Pte. Ltd. AD0012LC: 1-4

(11) El Khoury, A. and Atoui, A. (2010). Ochratoxin A: General Overview and Actual Molecular. Status. Toxins, 2:461-493.

.(12) Nguyen, M. T.; Tozlovanu, M.; , A. (2007) Occurrence of aflatoxin B1, citrinin and ochratoxin A in rice in five provinces of the central region of Vietnam. Food Chemistry, 105:42-47.

(13) Joshaghani et al. (2013). Mycoflora of Fungal Contamination in Wheat Storage (Silos) in Golestan Province Noth of Iran. Microbiol. 6, 334.

(14)Čonková et al. (2006). Fungal contamination and the levels of mycotoxins (DON and OTA) in cereal samples from poland and East Slovakia. Food Sci, 24, 33- 40.

(15)Riba et al. (2008). Mycoflora and ochratoxin producing strains of Aspergillus in Algerian wheat. Food Microbiol, 122, 85-92 .

(16).Samson, R. A.; Houbraken, J.; Thrane, U.; Frisvad J. C, and Andersen, B. (2010). Food and Indoor Fungi. CBS Laboratory Manual Series 2. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands.

17).El Khoury, A. and Atoui, A. (2010). Ochratoxin A: General Overview and Actual Molecular. Status. Toxins, 2:461-493.

(18).Nguyen, M. T.; Tozlovanu, M.; Tran, T. L. And Pfohl-Leszkowiez, A. (2007). Occurrence of aflatoxin B1, citrinin and ochratoxin A in rice in five provinces of the central region of Vietnam. Food Chemistry, 105:42-47.

(19) الحمداني ,عدنان احمد ووسام جاسم عبد علي وباحث بشرى (2017) الكشف النوعي والكمي عن الافلاتوكسين المنتج من عزلات الفطر Aspergillus flavusالمعزولة من مصادر سريرية وغذائية .مجلة القادسية للعلوم الصرفة . المجلد22.العدد63.سنة 2017 .

(20) Davis,N.D.,curvier,C.G.&Dinner,v.(1984).aflatoxin contamination of corn hybrids in Albamacereal chem.63(6):467-471.

(21) الظفيري, محمد ابراهيم (2009).البيئة والسرطان ,العوامل البيئية المؤثرة على نشوء مرض السرطان .مطبعة دار البراق حلب ,سوريا

(22) مليطان ,منى مختار والهام الزريدي وشريفة ونيس وهند بادش (2019).التلوث الفطري لمسحوق القهوة العربية والكشف عن Aflatoxinالمنتجة . عدد خاص بالمؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات

(23) Rasheed.:Ghaffar,A.and Shaukat,S.S.(2004).seed borne mycoflora of groundnut.Pak.J.Bot.36:199-202.

(24) Al-Defiery ME,TJ Al-Sham and L R-Al-Hussainy.(2023)Fungal Diversity in some soild of Hilla city.4th International Scientific Conference J Alkafeel AlpConf.proc.2977

(25) USDA. Grain fungal Diseases and myctoxins Reference.online.internet.1999. pag:12-23.www.okstate.edu.OSU- Ag.agedcm4h.pearl.e912 ch15.

(26) Reddy,T.V.1992.Aflatoxins in feed an enemy to poultry producers in Tropics. Misset-World Poult.98:pp.19-22

(27) Boutrif, E. Food, Nutrition & Agriculture - Prevention of aflatoxin". FAO, United Nations. 1998.