# عزل وتشخيص الفطريات الملوثة للأغذية في بعض المعامل المحلية لمدينة الموصل(*)

رحمة طاهر قاسم عبدالرحمن الدباغ
جامعة الموصل / كلية الطب البيطري

د . ورقاء سعيد قاسم محمد الطائي
جامعة الموصل /كلية العلوم / قسم علوم الحياة

(قدم للنشر في ٢٠١٩/٣/٤ ، قبل للنشر في ٢٠١٩/٤/٢)

**ملخص البحث:**

تضمنت الدراسة عزل وتشخيص الفطريات الملوثة لـ ٣٨ عينة من منتجات غذائية محلية الصنع في مدينة الموصل، إذ تم جمعها من جانبي المدينة الأيمن والأيسر وللمدة من ٢٠١٨/١/١ ولغاية ٢٠١٨/٥/١ . شملت العينات جبس البطاطا بأطعامه الثلاثة (طعم الملح وطعم الكتشب وطعم الحامض) فضلاً عن السجق والبقصم والكعك، وقد تبين أن معظم العينات المفحوصة كانت ملوثة بالفطريات. وقد شخصت فيها ثمانية أجناس هي: *Penicillium spp.* و *Aureobasidium spp.* و *Aspergillus* spp. و *Cladosporium spp.* و *Alternaria spp.* و *Cheatomium spp.* و Stemphyllium spp. فضلاً عن الخمائر، إذ ظهر نوعان *Candida spp.* و *Rhodotorula* spp. . فقد كانت نسبة الظهور الأعلى في جميع عينات الأغذية هي للجنس *Penicillium spp.* بنسبة ٧٣.٣٨% وجاء الجنس *Cladosporium* spp. بالمرتبة الثانية وبنسبة ٥٢.٧٥% وبالدرجة الثالثة للجنس Aspergillus spp. بنسبة ٢٥.٣٦% أما الأجناس الأخرى فقد سجلت نسبة ظهور أقل من ٢٠% وهي تنازليا *Stemphyllium spp.* ١٧.٨٢% و *Alternaria spp.* ١٥.٨٥% و *Aureobasidium spp.* ١٣.٠٦% واخيرا *Cheatomium spp.* بنسبة ١١.٠٨%.

**الكلمات المفتاحية: أغذية ملوثة، *Aspergillus*، *Penicillium*.**

# Isolation and Identification of the Fungi that Contaminate Foods Produced by Some Local Factories in Mosul City

**Abstract:**

The study included isolation and identification of the fungi contaminated within 38 samples of food products that are locally made in the city of Mosul. The samples were obtained from both the left and right sectors of Mosul, between 1st January and 1st May, 2018. The samples of potato chips with three tastes: salty, kichup and sour; and Rahat-locoum (Turkish-delight), tart and "Baqsam". Most samples examined were contaminated with fungi. Eight species were identified thus: *Penicillium spp*., *Aureobasidium spp., Aspergillus spp., Cladosprium spp., Alternaria spp., Cheotomium spp., Stemphyllium spp.,* and yeasts. Two yeasts were identified: *Candida spp*. and *Rhodotorula spp*., The most prevalent in all samples was *Penicillium spp*., mounting to 73.38% followed by *Cladosporium spp*. (52.75%). The third was *Aspergillus spp.* (25.36%). As for the others ,their contamination percentages were less than 20%, in decreasing order thus: *Stemphyllium spp.* (17.82%) *Alternaria spp*. (15.85%), *Aureobasidium spp*. (13.06%) and *Cheatomium spp*. (11.08%).

(*) البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول

**المقدمة**

إن الأغذية الملوثة بالفطريات وسمومها تعد من المشاكل الكبيرة للعديد من الدول النامية، ولا سيما تلك الدول التي تكون فيها ظروف حفظ الأغذية وخزنها غير جيدة (Makun *et al.*, 2010). وتزداد مخاطر الفطريات من خلال إنتاجها للسموم التي تفرزها في المواد الغذائية، فالفطريات تلعب دوراً مهماً في اصابة الإنسان بالعديد من الأمراض (بدران وآخرون، ٢٠١٨)، والسموم الفطرية Mycotoxins هي نواتج أيضية ثانوية مصدرها الفطريات ذات الغزل الفطري التي تلوث مختلف الأطعمة والمحاصيل الغذائية (Pankaj *et al.*, 2018)، وحسب منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) فإن مايقرب من 25% من ناتج المحاصيل في العالم تتلوث بالسموم الفطرية أثناء النمو والتخزين (Park *et al.*, 2009). إن السموم الفطرية ذات الأهمية البالغة تنتجها أجناس كل من *Aspergillus* و *Fusarium* و *Penicillium* والتي كثيراً ما تلوث محاصيل الطعام الرئيسة في الحقل أو أثناء التخزين (Reddy *et al.*, 2010) ففطريات *Aspergillus* و *Penicillium* تتواجد في ترب الحقول (سعدالله وعبدالله، ٢٠١٨)، إن الوجود المتكرر للسموم الفطرية في الأغذية وتناولها المستمر لفترات طويلة وإن كانت بكميات قليلة يشكل ضررا واضحا على صحة الإنسان (Chukwuka, 2010; Zollner *et al.*, 2006). إن الأغذية المصنعة محليا في مدينة الموصل لاتزال بحاجة إلى المزيد من الاهتمام لضمان سلامتها من الملوثات ولأهمية الموضوع وعلاقته بصحة المواطن الموصلي، ارتأينا إجراء دراسة مسحية للفطريات في بعض المواد الغذائية المنتجة محليا في مدينة الموصل والتي هدفت إلى:

التحري عن الفطريات المصاحبة والملوثة لبعض الأغذية المصنعة محلياً وعزل الأنواع الفطرية بالطرائق التشخيصية المعتمدة وتشخيصها والتحري عن هذه الانواع الفطرية ونسب تواجدها وترددها في الاغذية المدروسة.

**المواد وطرائق العمل**

**جمع العينات:**

أخذت العينات المستخدمة قيد الدراسة على نحوٍ عشوائي من الأسواق والمعامل المحلية لمدينة الموصل بجانبيها الأيمن والأيسر للمدة من (1 / 1 /2018) ولغاية (1 / 5 /2018) وهي 38 عينة من أغذية محلية الصنع، وهي: جبس البطاطا بإطعامه الثلاثة الأكثر تداولاً (طعم الملح وطعم الكشب وطعم الحامض). كذلك اخذت عينات عدة من السجق والكعك والبقصم، وهي جميعها لا تحتوي على مواد حافظة أو أغلفة

خاصة بها رغم تداولها على نحو واسع في مدينة الموصل. وقد جمعت هذه العينات بأكياس ورقية من مناطق المجموعة الثقافية وحي سومر وحي النور وحي الزهور وموصل الجديدة وصناعة الايسر وحي البكر ووادي حجر وحي الغفران وحي المشراق. بواقع 19 عينة للجبس و 7 عينات للسجق و 6 عينات لكل من الكعك والبقصم بوزن 250 غم لكل عينة، أما فيما يخص عينات الكعك فكل عينة هي قطعة كعك كاملة.

**الوسط الزرعي:**

**وسط مستخلص البطاطا والسكروز والأكار Potato Sucrose Agar (PSA)**

استخدم وسط PSA لعزل العزلات الفطرية والخمائر وتشخيصها وحفظها وتجديدها، وحضر من مستخلص البطاطا بوزن 200 غم من البطاطا و20 غم من السكروز و 15 غم من الأكار، ثم أكمل الحجم بالماء المقطر إلى اللتر. ضبط الأس الهيدروجيني لوسط عند6.0، وعقم بجهاز الموصدة عند ضغط 15 باوند/ 1 إنج$^2$ وبدرجة حرارة121 °م لمدة 20 دقيقة، بعدها ترك قليلاً حتى أصبح دافئاً ليتم إضافة المضاد الحيوي Streptomycin بتركيز 100 ملغم / لتر إلى الوسط، ليصب في الأطباق والقناني الزجاجية Vials سعة 25 مل لحين الاستخدام (Pitt and Hocking,1997) .

**عزل الفطريات المصاحبة لعينات الأغذية:**

أخذت قطعة من الجبس وسحقت بوساطة الهاون الخزفي، ثم وزن 1 غم من مسحوق الجبس وأضيف إلى قنينة زجاجية Vial سعة 25 مل تحوي 9 مل من ماء مقطر معقم. ثم رجت القنينة وتركت دقائق ليترسب المسحوق، وبوساطة محقنة معقمة تم أخذ 1 مل من المعلق وفُرشَ على الطبق الحاوي على وسط PSA الصلب بواقع 3 مكررات لكل عينة، أما عينات السجق والبقصم والكعك فقد أخذت قطع صغيرة وزن القطعة 1 غم، وزرعت 5 قطع منها في كل طبق ولذلك بواقع 3 مكررات لكل عينة، حضنت الأطباق المزروعة بدرجة حرارة (2±25)مْ ولمدة سبعة أيام (Dharmage *et al*, 2001) . في كل عملية زرع للعينات يتم أخذ طبق ويزرع فيه ماء مقطر معقم ليكون بمثابة عينة مقارنة Control للظروف التي يتم فيها الزرع للتأكد من عدم وجود تلوث.

**تشخيص العزلات الفطرية:**

تم فحص العزلات الفطرية النامية على سطح الوسط الزرعي PSA، وتم حساب أعداد المستعمرات وشخصت حسب صفاتها المزرعية (شكل المستمرة وقوامها ولونها فضلاً عن إفرازاتها الصبغية)، وفحصت التراكيب الدقيقة كطبيعة الهايفات

والكونيدات مجهرياً وحسب المفاتيح التصنيفية المعتمدة (Ellis ,1971; Pitt and Hocking, 1997). استخدمت صبغة أزرق المثيلين Methylene blue في تحضير الشرائح، كما استخدمت مادة اللاكتوفينول (حامض اللاكتيك: فينول: كليسيرول: ماء مقطر 20 مل: 20 غم: 40 مل: 20 مل على التوالي) للتعرف على الفطريات المراد فحصها (Benson, 2002).

وتم حساب نسبة الظهور والتردد للفطريات المعزولة على وفق المعادلات الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للظهور} = \frac{\text{عدد العينات التي ظهر فيها النوع الواحد}}{\text{عدد العينات الكلية}} \times ١٠٠$$

$$\text{النسبة المئوية للتردد} = \frac{\text{عدد عزلات النوع الواحد}}{\text{العدد الكلي لعزلات جميع الأنواع}} \times ١٠٠$$

**عزل الفطريات وتشخيصها**

**عزل أنواع الفطر *Aspergillus* وتشخيصها**

تم عزل أنواع جنس *Aspergillus spp.* وتشخيصها بالاعتماد على تنميتها على الأوساط التشخيصية الثلاثة المعتمدة لتشخيص جنس *Aspergillus* وبدرجات حرارية مختلفة (5 و25 و37م) (Pitt and Hocking,1997):

١. وسط زابك ومستخلص الخميرة Czapek Yeast Extract (CYA)
٢. وسط مستخلص الشعير المنقوع Malt Extract Agar (MEA).
٣. وسط نترات الكليسيرين ٢٥% Glycerol Nitrate Agar (G 25 N)

نميت العزلات الفطرية التابعة لجنس *Aspergillus spp.* على وسط PSA ، وحضنت بدرجة (2 ± 25) مْ لمدة سبعة أيام، واستخدمت طريقة المعلق السبوري لتلقيح الأوساط المذكورة انفاً، إذ تم تلقيح الأوساط بصورة متساوية بمعلق السبورات الموضوع في قنانٍ Eppendorf Tubes سعة 2.5 مل حاوية على وسط الأكار شبه الصلب Semi Solid Media المكون من 7 غم أكار و 10 غم سكروز في 1000 مل من ماء مقطر، والمعقم بجهاز الموصدة بدرجة 121 مْ عند ضغط 15 باوند/1 إنج$^2$ لمدة 20 دقيقة. إذ لقح الأكار شبه الصلب بمعلق سبورات الفطر وجزء من الغزل الفطري لمستعمرة جنس *Aspergillus spp.* المراد تشخيصها بوساطة إبرة معقمة ولقحت الأوساط التشخيصية الثلاث وبدرجات حرارة (5 و 25 و37)°م وبواقع ثلاث مكررات، وتم تحضينها مقلوبة لمدة سبعة أيام. تم قياس أقطار المستعمرات النامية وسجلت النتائج

وقورنت بالمفاتيح التصنيفية التابعة لجنس *Aspergillus* (Pitt and Hocking ,1997).

**عزل أنواع الفطر *Penicillium* وتشخيصه**

نميت العزلات التابعة لجنس *Penicillium* على وسط PSA باستخدام الأوساط الزرعية وبنفس الطريقة المذكورة سابقا في تشخيص جنس *Aspergillus spp.*، تم قياس قطر المستعمرات النامية ومن خلال قطر وشكل النمو ولون المستعمرة تم تشخيص الأنواع التابعة لجنس *Penicillium* وبالاعتماد على المفاتيح التصنيفية ( Pitt and Hocking ,1997).

**تشخيص الخمائر**

شخصت الخمائر المعزولة من عينات الأغذية بإستخدام وسط Malt extract Agar Yeast extract – (YMA)، وتمت إضافة المضاد الحيوي Streptomycin بمقدار ١٠٠ ملغم/ لتر إلى الوسط المذكور ( McGinnes, 1980; Lodder, 1970)، تمت تنمية عزلات الخمائر بواقع ٣ مكررات / عزلة، وحضنت بدرجة حرارة ٢٥± ٢°م ولمدة يومين، تمت ملاحظة لون الخمائر وصفاتها المظهرية.

**النتائج والمناقشة**

**النسب المئوية للعزلات الفطرية المصاحبة للعينات الغذائية في المناطق المختلفة لمدينة الموصل**

**١- الأجباس**

حسب نتائج العزل تبين أن النسب المئوية لظهور الفطريات في أنواع الجبس الثلاثة، والمطعمة بالحامض والكشب والملح والتي جمعت من مختلف أحياء مدينة الموصل، تبين النتائج أن أقل نسبة تلوث بالفطريات لعينات الجبس بأنواعه الثلاثة (الحامض والكشب والملح) كانت تلك التي جمعت من حي موصل الجديدة، إذ بلغت 11.1 % وارتفعت نسبة التلوث لأكثر من ٥٠ % في العينات التي تم جمعها من أربعة أحياء أُخرى لمدينة الموصل وهي حي المجموعة الثقافية والصناعة بنسبة 55.5 %، لكل من أحياء سومر والنور وبنسبة 77.7 %، في حين كانت جميع عينات الجبس بأنواعه الثلاثة ملوثة بنسبة ١٠٠ % في حيي الدركزلية والزهور. من ناحية أُخرى وبالاعتماد على نوعية الجبس فقد اتضح أن الجبس بطعم الكشب هو الأقل تلوثا (38.3 %) من بين الأنواع الثلاثة التي تم فحصها في أحياء الموصل المختلفة وهي (77.7 %) و(76.1 %) لنوعي الجبس المطعم بالحامض والملح على التابع, أن الجبس بطعم الكشب هو الاقل الانواع تلوثاً بالفطريات وقد يعود السبب في ذلك الى أن الكشب يحوي العديد من مضادات الفطريات منها مثلاً الثوم

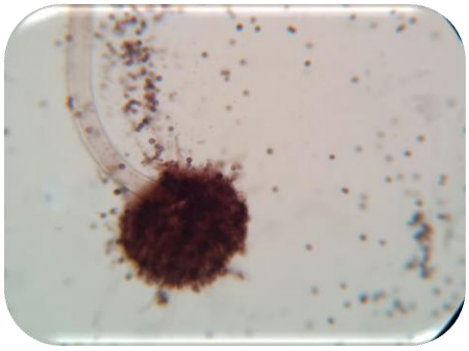
والفلفل الاحمر والكزبرة والريحان والكمون والقرفة والخل وغيرها، وبصورة عامة فإن أكثر من 50 % من عينات الجبس بكافة أنواعه ملوث بالفطريات وبنسبة (68.2 %). ولعل السبب وراء النسبة القليلة للتلوث في منطقة موصل الجديدة يعود لقلة الاسواق وتركزها في مناطق محددة من الجانب الايمن فمنطقة موصل الجديدة تلبي حاجتها وحاجة المناطق التي حولها ما بعد الحرب الاخيرة كونها السوق الوحيدة المتوفرة في الجانب الايمن، فاستهلاكها للمنتج الغذائي اسرع مقارنة بالمناطق الاخرى. وهناك احتمال آخر للتلوث وهو ازدحام الجانب الايسر مما يؤدي إلى سهولة انتشار سبورات الفطريات.

**٢- السجق والمعجنات (البقصم والكعك)**

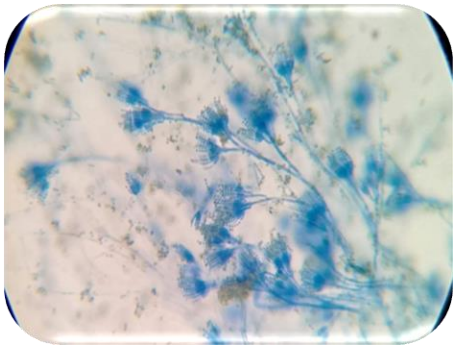
تجاوزت معدلات نسب تلوث عينات المعجنات (البقصم والكعك) والسجق بالفطريات تلك التي وجدت في عينات الجبس بأنواعه الثلاثة، إذ سجلت نسب 94.4 % و90.4 % لكل من البقصم والسجق على التوالي وبنسبة أقل 77.7 % لعينات الكعك، أما عند الأخذ بنظر الاعتبار توزيع ظهور الفطريات في المنتجات الغذائية المذكورة في مختلف أحياء مدينة الموصل فيتضح كذلك أن التلوث في العينات التي جمعت من الأحياء المختلفة كانت ملوثة بالفطريات بنسب تجاوزت 50 % وبهذا كانت أكثر من 60 % في أحياء وادي حجر والمشراق وبالنسبة 66.6 % واكثر من 70 % في حي موصل الجديدة (77.7 %)، وأكثر من 80 % في أحياء الغفران والمجموعة الثقافية وبالنسبة (83.3 %)، أما عينات هذه المنتجات فقد اظهرت تلوثا بالفطريات وصل 100 % في خمسة أحياء أُخرى هي: حي سومر والنور والدركزلية والمهندسين والبكر.

**التشخيص:**

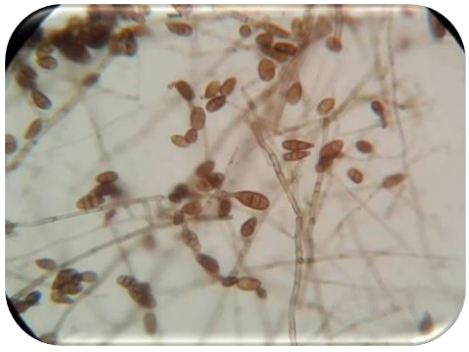
شخصت المنتجات الغذائية مجهريا وظهر تلوث المنتجات بالفطريات و*Aspergillus spp.* و*Penicillium spp.* و *Alternaria spp.* و*Aureobasidium spp.* و*Chaetomium spp.* و*Cladosporium spp.* و*Rhizopus spp.* و*Stemphyllium spp.* الصورة (٤-١).



*Aspergillus spp.*



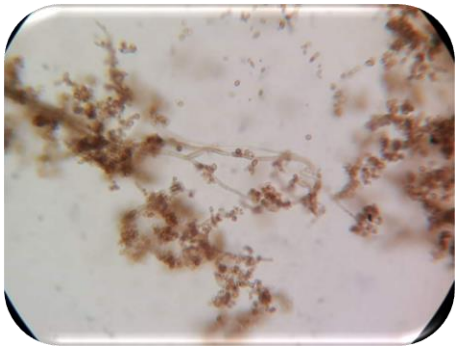
*Penicillium spp.*



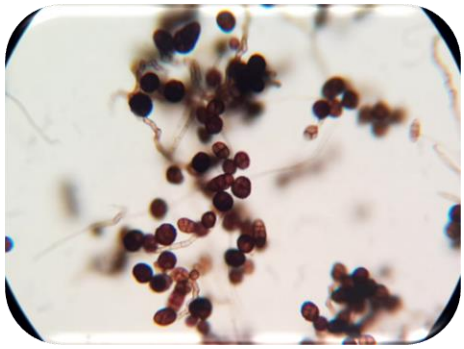
*Alternaria spp*

*Aureobasidium spp.*

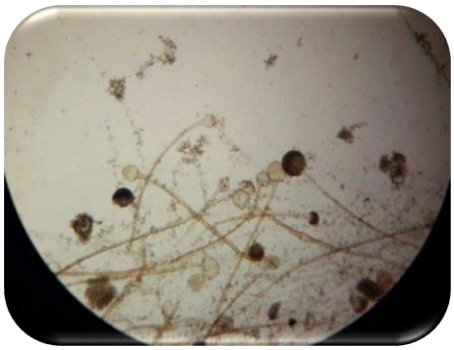
*Chaetomium spp.*



*Cladosporium spp.*



*Stemphyllium spp.*

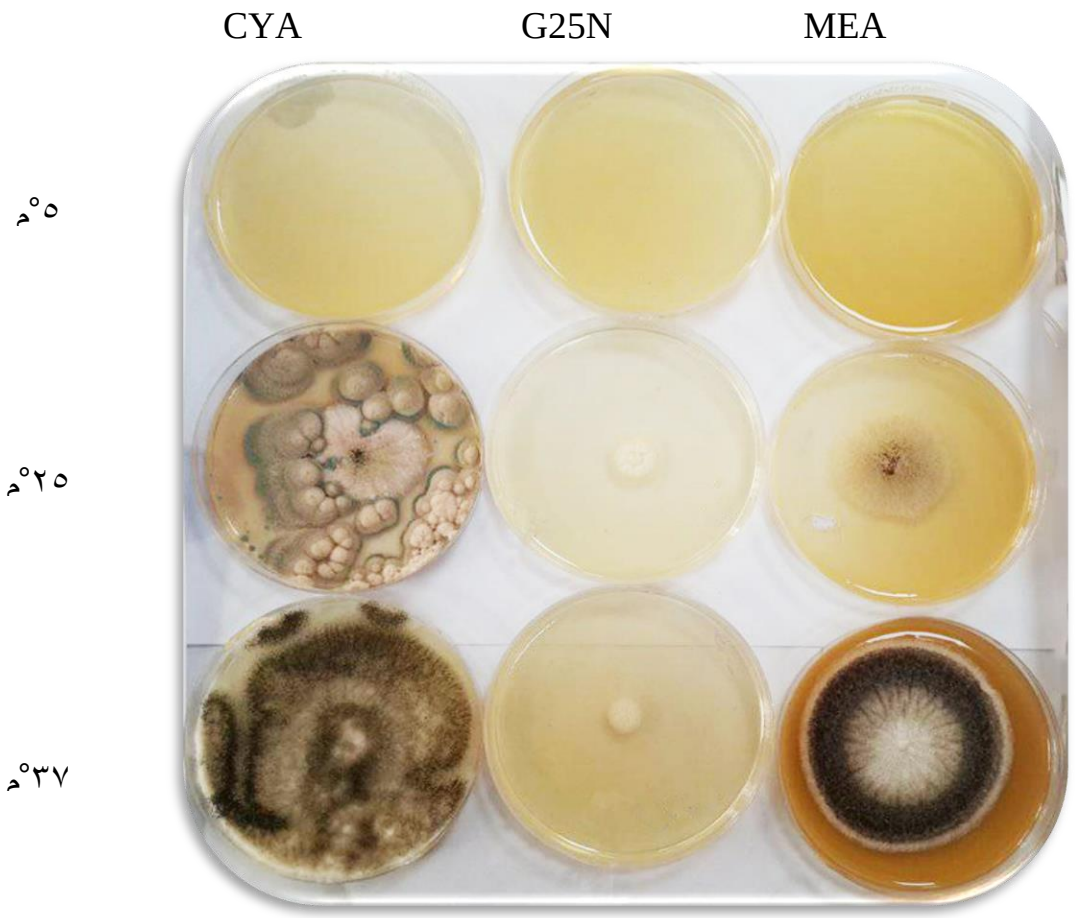


*Rhizopus spp.*

**الصورة (١) أنواع الفطريات المعزولة من مختلف العينات الغذائية**

**أنواع فطر *Aspergillus*:**

شخصت الأنواع التابعة لجنس Aspergillus بتنميتها على الأوساط الزرعية الثلاثة المعتمدة لتشخيص هذا الجنس كما موضح في الصورة (٢) لعزلة الفطر *A.niger* و(٣) لعزلة الفطر *A.flavus*، تم الحصول على ٥٥ عزلة تابعة للجنس *Aspergillus* وقد تم تشخيص الأنواع التي عزلت من مختلف الأغذية عدا الجبس بطعم الكتشب والجبس بطعم الحامض فلم يظهر فيها، يبين الجدول (١) ان النوع *A.niger* هو الأكثر ظهورا بعدد عزلات ٢٨ وبنسبة عزل ٥٠.٩٠% عزل هذا الجنس من السجق بواقع ١٣ عزلة وبنسبة عزل ٢٣.٦٣% يليه البقصم بـ ٩ عزلات وبنسبة ١٦.٣٦% ثم الجبس بطعم الملح والبقصم بواقع ٣ عزلات لكل منتج وبنسبة ٥.٤٥% لكل منهما، كما ظهر النوع *A.flavus* بنسبة ١٦.٣٦% لـ ٩ عزلات من السجق وبنسبة ١٠.٩٠% لست عزلات من الجبس بطعم الملح يليه النوع *A.ustus* بـ ٥ عزلات للسجق وبنسبة عزل ٩.٠٩% ثم الملح عزلتين بنسبة ٣.٦٣% واخيرا *A.fumigatius* ظهر فقط في منتج السجق بعدد عزلات ٥ وبنسبة ٩.٠٩%، ويعزى سبب تواجد الفطر *Aspergillus* في المواد الغذائية لامتلاكه القدرة على إفراز أنزيمات تحلل هذه المواد التي يوظفها لتغذيته ونموه ومن ثم تعزز انتشاره فضلاً عن أن بعض الأنواع تمتلك القدرة على النمو في محتوى منخفض الرطوبة ( Eaton and Groopman, 1994).



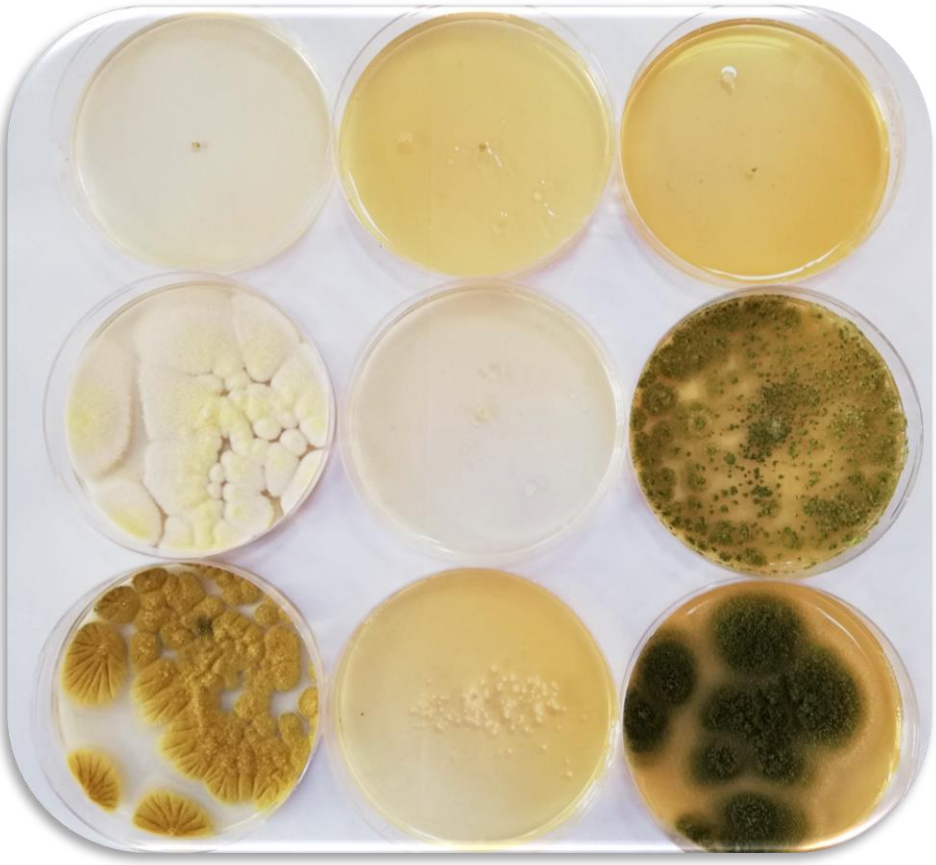

**الصورة (٢): تشخيص عزلة *A.niger***

CYA G25N MEA

٥°م

٢٥°م

٣٧°م



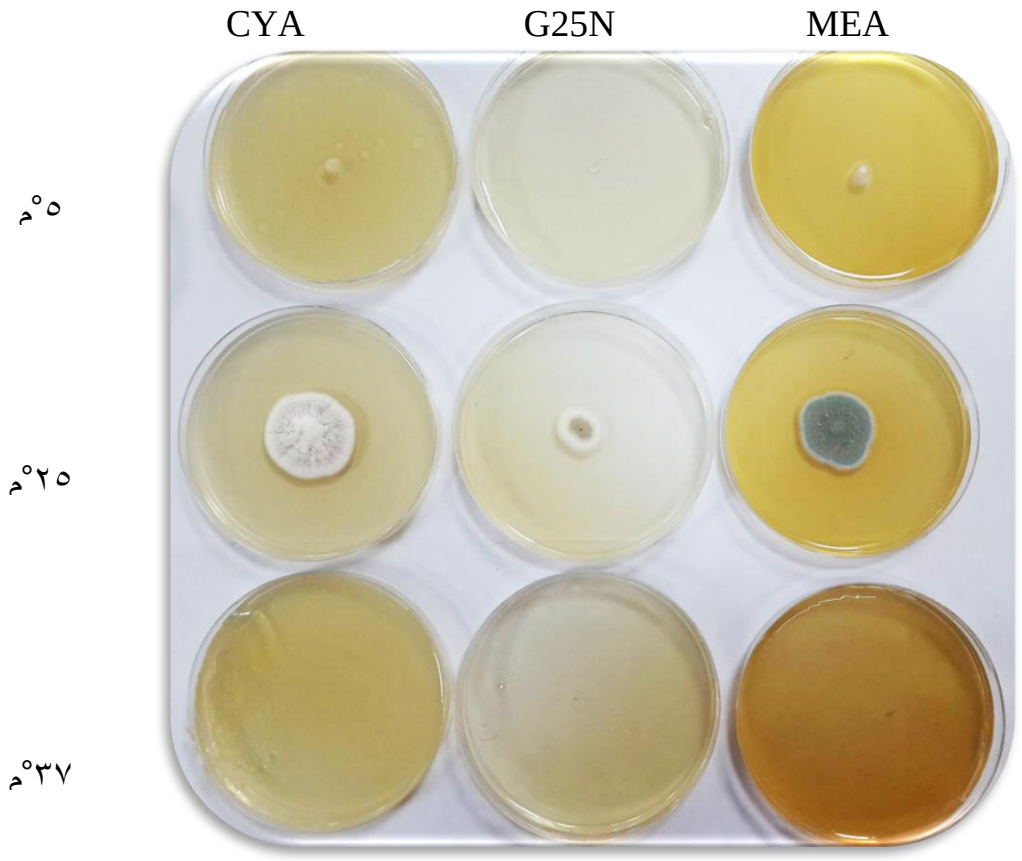
**الصورة (٣): تشخيص عزلة *A.flavus***

**الجدول (١): النسب المئوية لظهور أنواع الجنس *Aspergillus* في مختلف عينات الأغذية**

| أنواع *Aspergillus* | عينات الأغذية | عدد العزلات | % لعزل الفطريات لكل نوع |
|---|---|---|---|
| *A.niger* | ملح | ٣ | ٥.٤٥ |
| | السجق | ١٣ | ٢٣.٦٣ |
| | البقصم | ٩ | ١٦.٣٦ |
| | كعك | ٣ | ٥.٤٥ |
| المجموع | | ٢٨ | ٥٠.٩٠ |
| *A.flavus* | ملح | ٦ | ١٠.٩٠ |
| | سجق | ٩ | ١٦.٣٦ |
| المجموع | | ١٥ | ٢٧.٢٧ |
| *A.ustus* | ملح | ٢ | ٣.٦٣ |
| | سجق | ٥ | ٩.٠٩ |
| المجموع | | ٧ | ١٢.٧٢ |
| *A.fumigatius* | سجق | ٥ | ٩.٠٩ |
| مجموع العزلات الكلي | | ٥٥ | ١٠٠ |

**أنواع فطر *Penicillium***

شخصت أنواع جنس *Penicillium* المعزولة من عينات الأغذية المختلفة إذ إن الأغذية قيد الدراسة ملوثة جميعها بالفطر *Penicillium* كما موضح في الصورة (٤) لعزلة الفطر *P.citrinum*، ويوضح الجدول رقم (٢) أن النوع *P.citrinum* الأكثر شيوعا بعدد عزلات ١٢٥ وبنسبة عزل ٣٤.٩١، وبلغت اعلى نسبة في منتج السجق بنسبة ١٧.٥٩ بعدد عزلات ٦٣ عزلة، يليه الكعك الذي بلغت عدد عزلاته ٢٦ عزلة بنسبة ٧.٢٦%، وتفاوتت النسبة في مختلف المنتجات الغذائية، أما النوع *P.corylophilum* فقد بلغت نسبة عزله ٢٢.٩٠% بعدد عزلات ٨٢، وأغلبها من منتج السجق الذي عزل منه ٦٠ عزلة بنسبة ١٦.٧٥%، يليه النوع *P.expansum* والذي بلغت نسبة عزله ١٧.٠٣% بواقع ٦١ عزلة وكذلك أعلاها نسبة من منتج السجق بنسبة ٩.٧٧% وعدد عزلات ٣٥ عزلة، يليه النوع *P.vidvicatum* الذي عزل من منتجين: الجبس بطعم الملح والسجق، وكذلك النسبة الأعلى للعزل كانت من منتج السجق بنسبة ٦.١٤% وعدد عزلات ٢٢ تلته الأنواع *P.brevicompactum* و*P.chrysogenum* و*P.verrucosum* بنسبة متقاربة ٦.٤٢% و٦.١٤% و٥.٥٨% على التوالي، ومن خلال الجدول المذكور أعلاه يتبين أن منتج السجق حاز على النسبة الأعلى للأنواع جميعها باستثناء النوع *P.brevicompactum* الذي لم يظهر في هذا المنتج.




**الصورة (٤): تشخيص عزلة *P.citrinum***

**الجدول (٢): النسب المئوية لظهور أنواع الجنس *Penicillium* في مختلف عينات الأغذية**

| أنواع *Penicillium* | عينات الأغذية | عدد العزلات | % لعزل الفطريات لكل نوع |
|---|---|---|---|
| *P.brevicompactum* | ملح | ٣ | ٠.٨٨ |
| | حامض | ٩ | ٢.٥١ |
| | بقصم | ٣ | ٠.٨٣ |
| | كعك | ٨ | ٢.٢٣ |
| المجموع | | ٢٣ | ٦.٤٢ |
| *P.expamsum* | ملح | ٦ | ١.٦٧ |
| | كشب | ٣ | ٠.٨٣ |
| | حامض | ١٠ | ٢.٧٩ |
| | سجق | ٣٥ | ٩.٧٧ |
| | كعك | ٧ | ١.٩٥ |
| المجموع | | ٦١ | ١٧.٠٣ |
| *P.vidricatum* | ملح | ٣ | ٠.٨٥ |
| | سجق | ٢٢ | ٦.١٤ |
| المجموع | | ٢٥ | ٦.٩٨ |
| *P.Citrinum* | كشب | ٦ | ١.٦٧ |
| | حامض | ١٧ | ٤.٧٤ |
| | سجق | ٦٣ | ١٧.٥٩ |
| | بقصم | ١٣ | ٣.٦٣ |
| | كعك | ٢٦ | ٧.٢٦ |
| المجموع | | ١٢٥ | ٣٤.٩١ |

| أنواع *Penicillium* | عينات الأغذية | عدد العزلات | % لعزل الفطريات لكل نوع |
|---|---|---|---|
| *P.verrucosum* | ملح | ٢ | ٠.٥٥ |
| | كشب | ٣ | ٠.٨٣ |
| | سجق | ١٥ | ٤.١٨ |
| المجموع | | ٢٠ | ٥.٥٨ |
| *Chrysogenum* | سجق | ١٧ | ٤.٧٤ |
| | كعك | ٥ | 1.39 |
| المجموع | | ٢٢ | ٦.١٤ |
| *P.corylophilum* | ملح | ٥ | ١.٣٩ |
| | كشب | ١١ | ٣.٠٧ |
| | سجق | ٦٠ | ١٦.٧٥ |
| | بقصم | ٦ | ١.٦٧ |
| المجموع | | ٨٢ | ٢٢.٩٠ |
| المجموع الكلي للعزلات | | ٣٥٨ | ١٠٠ |

**الفطريات المعزولة من مختلف عينات الاغذية المدروسة**

عزلت الفطريات من سبع عينات لكل من الجبس بطعم الملح والسجق اما عينات الجبس بطعمي الكشب والحامض وايضا البقصم والكعك فقد عزلت الفطريات المصاحبة لها من ٦ عينات وكما موضح في الجدول التالي:

**جدول (٤): الفطريات المعزولة من مختلف عينات الاغذية المدروسة**

| أجناس الفطريات | المنتج الغذائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الكعك | البقصم | السجق | جبس بطعم الحامض | جبس بطعم الملح | جبس بطعم الكشب |
| | أعداد الفطريات الكلية الملوثة للمنتجات الغذائية $10^2$ × مستعمرة /غم | | | | | |
| *Alternaria spp.* | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 |
| *Aspergillus spp.* | 0.3 | 0.9 | 3.2 | 0.0 | 1.1 | 0.0 |
| *Aureobasidium spp.* | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.0 |
| *Chaetomium spp.* | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| *Cladosporium spp.* | 1.2 | 1.4 | 7.9 | 3.2 | 0.7 | 0.7 |
| *Penicillium spp.* | 1.9 | 2.2 | 21.2 | 3.6 | 1.9 | 1.1 |
| *Rhizopus spp.* | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| *Stemphyllium spp.* | 0.1 | 0.7 | 3.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |

**النسبة المئوية لظهور الفطريات في المنتجات الغذائية**

يوضح الجدول (٥) نسبة ظهور الفطريات في المنتجات الغذائية المفحوصة بمختلف الأجناس

**الجدول (٥): النسبة المئوية لظهور الفطريات الملوثة للمنتجات الغذائية**

| أجناس الفطريات | المنتج الغذائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الكعك | البقصم | السجق | جبس بطعم الحامض | جبس بطعم الملح | جبس بطعم الكشب |
| | النسبة المئوية للظهور (%) | | | | | |
| *Alternaria spp.* | 33.3 | 33.3 | 0.0 | 0.0 | 28.5 | 0.0 |
| *Aspergillus spp.* | 16.6 | 50.0 | 28.5 | 0.0 | 57.1 | 0.0 |
| *Aureobasidium spp.* | 0.0 | 0.0 | 28.57 | 33.3 | 14.2 | 0.0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 16.6 | *Chaetomium spp.* |
| 33.3 | 42.8 | 83.3 | 57.14 | 50.0 | 50.0 | *Cladosporium spp.* |
| 33.3 | 57.1 | 100.0 | 100 | 83.3 | 66.6 | *Penicillium spp.* |
| 16.6 | 0.0 | 0.0 | 28.57 | 16.6 | 16.6 | *Rhizopus spp.* |
| 0.0 | 14.2 | 0.0 | 42.85 | 33.3 | 16.6 | *Stemphyllium spp.* |

**النسبة المئوية لتردد الفطريات في المنتجات الغذائية:**

يوضح الجدول (٦) نسبة تردد الفطريات في المنتجات الغذائية المفحوصة في مختلف الأجناس.

**جدول (٦): النسبة المئوية لتردد الفطريات الملوثة للمنتجات الغذائية**

| أجناس الفطريات | المنتج الغذائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الكعك | البقصم | السجق | جبس بطعم الحامض | جبس بطعم الملح | جبس بطعم الكتشب |
| | النسبة المئوية للتردد (%) | | | | | |
| *Alternaria spp.* | 13.04 | 9.37 | 0.0 | 0.0 | 9.30 | 0.0 |
| *Aspergillus spp.* | 6.52 | 14.06 | 8.86 | 0.0 | 25.58 | 0.0 |
| *Aureobasidium spp.* | 0.0 | 0.0 | 1.66 | 5.55 | 4.65 | 0.0 |
| *Chaetomium spp.* | 4.34 | 4.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.09 |
| *Cladosporium spp.* | 26.08 | 21.87 | 21.8 | 44.4 | 16.27 | 31.81 |
| *Penicillium spp.* | 41.3 | 34.37 | 58.72 | 50 | 44.18 | 50.0 |
| *Rhizopus spp.* | 6.52 | 4.68 | 0.83 | 0.0 | 0.0 | 9.09 |
| *Stemphyllium spp.* | 2.17 | 10.93 | 9.69 | 0.0 | 2.32 | 0.0 |

**الخمائر المعزولة من مختلف عينات الاغذية المدروسة**

عزلت الخمائر من سبع عينات لكل من الجبس بطعم الملح والسجق اما عينات الجبس بطعمي الكشب والحامض وايضا البقصم والكعك فقد عزلت الفطريات المصاحبة لها من ٦ عينات وكما موضح في الجدول (٧) .

**جدول (٧): الخمائر المعزولة من مختلف عينات الاغذية المدروسة**

| أجناس الخمائر | المنتج الغذائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الكعك | البقصم | السجق | جبس بطعم الحامض | جبس بطعم الملح | جبس بطعم الكشب |
| | أعداد الخمائر الكلية الملوثة للمنتجات الغذائية $10^2\times$ مستعمرة /غم | | | | | |
| *Candida spp.* | 0.0 | 5.5 | 0.8 | 5.4 | 5.0 | 14.4 |
| *Rhodotorula spp.* | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 5.1 | 0.0 |

**النسبة المئوية لظهور الخمائر في المنتجات الغذائية:**

يوضح الجدول (٨) نسبة ظهور الخمائر في المنتجات الغذائية المفحوصة.

**جدول (٨): النسبة المئوية لظهور الخمائر الملوثة للمنتجات الغذائية**

| أجناس الفطريات | المنتج الغذائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الكعك | البقصم | السجق | جبس بطعم الحامض | جبس بطعم الملح | جبس بطعم الكشب |
| | النسبة المئوية للظهور (%) | | | | | |
| *Candida spp.* | 0.0 | 33.33 | 28.5 | 66.6 | 71.42 | 100 |
| *Rhodotorula spp.* | 0.0 | 0.0 | 28.5 | 16.66 | 42.85 | 0.0 |

**النسبة المئوية لتردد الخمائر في المنتجات الغذائية:**

يوضح الجدول (٩) نسبة تردد الخمائر في المنتجات الغذائية المفحوصة

**جدول (٩): النسبة المئوية لتردد الخمائر الملوثة للمنتجات الغذائية**

| أجناس الفطريات | المنتج الغذائي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الكعك | البقصم | السجق | جبس بطعم الحامض | جبس بطعم الملح | جبس بطعم الكتشب |
| | النسبة المئوية للتردد (%) | | | | | |
| *Candida spp.* | 0.0 | 100 | 61.53 | 84.36 | 73.84 | 100 |
| *Rhodotorula spp.* | 0.0 | 0.0 | 38.46 | 15.62 | 26.15 | 0.0 |

أن اكثر انواع فطريات الحقل تعود لاجناس Alternaria, Fusarium, Cladosporium وأن اكثر انواع فطريات الخزن هي Aspergillus و Penicillium (Abou Donia, 2008) .

أن التلوث الفطري للعديد من المنتجات الغذائية قد يبدأ قبل خزنها أي خلال نمو موادها الاساسية في الحقل فالحبوب مثلاً التي تصنع منها المعجنات والبطاطا التي يصنع منها مختلف انواع الجبس والمكسرات التي تدخل في صناعة السجق جميعاً قد تتلوث بمختلف الفطريات متأثرة بعدة عوامل من المنطقة الجغرافية ومناخ تلك المنطقة والتركيب الجيني للمحاصيل ونوع التربة والتحفيف بعد الحصاد وحالات الجفاف ووجود القوارض ونشاط الحشرات والامطار الغزيرة والخزن السيء ( Bunzens, 2006; Negash, 2018) . من الملاحظ أن العديد من المنتجات الغذائية قيد الدراسة كالجبس بطعم الملح مثلاً كانت ملوثة بفطريات *Aspergillus* ولم يسجل تلوث بفطريات *Mucor* و *Rhizopus* منه وهو شيء متوقع اذ أن هذه الفطريات تنافس فطريات *Aspergillus spp* في تلويثها للمنتجات اضافة إلى انهما قادران على تحويل Aflatatoxin إلى Afatoxicol

(Doyle, 1982; Wogan, 1966). مما سجل في دراستنا ايضاً هو أن فطريات *Penicillium* و *Cladosporium* كانتا في المرتبة الأولى والثانية ثم تأتي فطريات *Aspergillus* تأتي في المرتبة الثالثة ويعود السبب في ذلك إلى كل من *Penicillium* و *Cladosporium* محبة للبرودة وهو ما يمتاز به مناخ المنطقة الشمالية ومنها محافظة نينوى عكس مناخ محافظة بابل الذي يمتاز بدرجات حرارة اعلى من مثيلاتها في نينوى والتي تعتبر فيه فطريات *Aspergillus* من تلك الفطريات المحبة للحرارة (العبودي وآخرون، ٢٠١٥) . وتتشابه نتائجنا في بعض صورها مع ما وجده (Makun وآخرون، 2010) في أن هناك العديد من الفطريات التي تم عزلها من المنتجات الغذائية مثل *Aspergillus, Penicillium,* إلا *Rhizopus* *Fusarium, A.flavus, A.parasiticus* كانوا في المقدمة ويعود السبب في ذلك إلى العديد من الاسباب منها اختلاف المناخ في نايجيريا عما هو في العراق من درجات حرارة ورطوبة، ومن الملاحظ أن المنتجات الغذائية قيد الدراسة والحاوية على فعالية ماء قليلة مثل البقصم والكعك وانواع الاجباس اقل تلوثاً بالفطريات فمثلاً مجموع نسب الفطريات المختلفة للكعك والبقصم والجبس بطعم الحامض والملح والكشب هي ٣.١٦% و ٥.٤% و ٧.٢% و ٤.٥% و٢.٢% على التتابع مقارنة بالسجق الحاوي على محتوى مائي اكبر كان بنسبة اعلى بالفطريات المختلفة اذ وصلت الى ٢٧.١% وهذا يعني انه كلما كان المنتج جافاً كلما انخفضت نسب عزل الفطريات الملوثة على الرغم من عدم حساب نسبة رطوبة او فعالية الماء فيها جميعها . وما يخص السجق والذي عادة مايصنع من نشأ الذرة والسكر والماء مع المكسرات كالجوز مثلا الذي تم عزل العديد من الفطريات منه والذي وصل إلى 51 نوعا من الفطريات مثل *A.flavus, A.fumigatus, A.niger, Cladosporium, P.chrysogenum, F.moniliforme, Eurotium repens, E.rubrum)* (Abdel-Hafez and Saber 1993) .

وفي بنغلادش عزلت الفطريات من المكسرات وهي *A. flavus, A. niger, Fusarium oxysporum, Penicillum spp.* (Barua *et al*., 2007) ايضا عزلت الفطريات ( *Cladosporium, Aspergillus, Alternaria, Stemphyllium, Penicillium, Fusarium*) من المكسرات في الهند من قبل (Sud *et al*., 2005) ، كما وسجل عزل الفطريات من الجوز في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل (Bayman *et al*., 2002)، وأن أغلبها كان فطريات *Penicillium spp., Rhizopus*

*spp.*, *A. niger*، وأنها تزداد في الموسم الممطر وخاصة خلال الربيع والخريف وكانت نسبة عزل *A.flavus* 46% وأن *Penicillium* في 32% و*A.niger* و*Rhizopus* في 26% اما فطريات *Alternaria* و*Cladosporium* فقد عزلت من 5.2% من العينات (Singh and Shukla, 2008). والفطريات التي تم عزلها في دراستنا تشابه ما تم عزله من قبل (Riba *et al*., 2010) من الطحين المستعمل في صناعة المعجنات اذ كانوا قد عزلوا كل من الفطريات *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria* and *Mucor* (Hocking and pitt, 2003). فمن المعلوم من أن الحنطة والشعير التي تدخل في صناعة المعجنات يمكن أن تتلوث بالعديد من الفطريات خلال الخزن(Toteja *et al*., 2006; Giray *et al*., 2007; Sahar *et al*., 2009).

**المصادر**


العبودي، سارة عبد الكريم مخيف وابتهال معز عبد المهدي الحسيني وحسين جاسم عبيد. (٢٠١٥). عزل وتشخيص الفطريات المنتجة لسموم الافلاتوكسين B1 من بعض الاغذية المحلية في اسواق محافظة بابل، مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية، العدد ٣، المجلد (٢٣): ٩٢٥-٩٣٨.

سعدالله، آسيا وسمير خالد عبدالله. (٢٠١٨). الكشف عن قابلية إنتاج الاوكراتوكسين في بعض مزارع عزلات من الاسبرجلس والبنيسيليوم المعزولة من ترب حقول الاعناب ومن ثمار الاعناب الطرية والجافة. مجلة علوم الرافدين، جامعة الموصل، المجلد . ٢٧، العدد 5E-Botany، الصفحات. ١-٧.

بدران، بان وهوازن أحمد عبد ونديم أحمد رمضان. (٢٠١٨). عزل وتشخيص فطريات الهواء داخل وخارج أبنية مدارس مدينة تكريت. مجلة علوم الرافدين، جامعة الموصل، المجلد . ٢٧، العدد 5A-Botany، الصفحات. ٢٠٣-٢١١.

Abdel-Hafez, S.I.I.; Saber,S.M. (1993). Mycoflora and mycotoxin of hazelnut (Corylus avellana L.) and walnut (Juglans regia L.) seeds in Egypt. *Zentralbl. Mikrobiol*. **148**: 137-147.

Abou Donia, M. A., (2008). Microbiological quality and aflatoxinogenesis of Egyption

Current indoor allergen levels of fungi and cats, but not house dust mites influence allergy and asthma in adults with high dust mite exposure. *Am. J. Resir. Cnt. Ca Med*., **164**(1): 65-71.

Doyle MP; Applebaum RS; Brackett RE; Marth EH. (1982) Physical, chemical and biological degradation of mycotoxins in foods and agricultural commodities *food prot* **45**(10): 964- 971.

Eaton, D.L.; J. D. Groopman (1994). The toxicology of aflatoxin human health, *Veterinary, and agricultural significance*. San Diego: CA. Academic Presss, INC.

Ellis, M.B. (1971). "Dematiaceous Hyphomycetes". Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England., 608 pp.

Giray B; Girgin G; Engin AB; Aydin, S; Sahin G. (2007) Aflatoxin levels in wheat samples consumed in some regions of Turkey. *food control* **18**: 23-29.

Hocking, A.D.; Pitt, J. I.; (2003). Mycotoxigenic fungi In: Hocking, A. D. (Ed.), Foodborne species and medicinal plants. *Global vet*. **2**(4), 175- 181.

Barua, J.; Hossain, M.M.; Hossain, I.; Rahman, A.A.M.S.; Sahel, M.A.T. (2007). Control of mycoflora of farmer's stored seeds of mungbean. *Asian J. Plant Sci*. **6**:115-121.

Bayman, P.; Baker, J. L.; Mahoney, N. E. (2002). Aspergillus on tree nuts: incidence and associations. *Mycopathologia* **155**: 161-169.

Benson, H.J. (2002). "Microbiological Applications". 8th ed. McGraw-Hill companies, Inc. USA.

Bunzens, Haese, D(2006) Control de micotoxi nas na alimentacao deaves esuinos. *Revista Eletronica Nutritime* **3**: (1) 299- 304.

Chukwuka, O. K.; Okoil, I. C.; Opara, M. N.; Ogbuwu, I. P.; Iheshiulor, O. O. M. (2010). The growing problems of mycotoxins in animal feed industry. *Asian J. Poultry Sci*, **4**: 122- 134.

Dharmage, S.; Bailey, M.; Raven, J. ; Mitakakis, T. ; Cheng Guest, D.; Rolland, J.; Forbes, A.; Thien, F.; Abramson, M.; Walters, H. (2001).

technologies for aflatoxin in food. *Terends in food Science and Technology*, **71** : 73 – 83.

Park, O.L.; H. Niapau; E. Boutrif. (2009). Minimizing risks posed by mycotoxins utilizing the HACCP concept {-Internet}. Nov 17, Available from: http://www.foo.org/docrep/x2100t/x2100t08. htm.

Pitt, J. I.; Hocking, A. D. (1997). "Fungi and Food Spoliage", 2nd ed. Gaithersburg, Maryland ,593 pp.

Reddy, K.R.N.; Salleh B.; Saad B.; Abbas H.K.; Abel C.A.; Shier W.T. (2010). An overview of mycotoxin contamination in foods and its implications for human health. *Toxin reviews*, **29**, 3-26.

Riba, A.; Bouras N.; Mokrane S.; Mathieu F.; Lebrihi A.; Sabaou N. (2010), *Aspergillus* section flavi and aflatoxins in Algerian wheat and derived products, *Food and chemical toxicology* **48**: 2772-2777.

Sahar N; Ahmed M; Parveen, Z; Ilyas A; Bhutbo A. (2009). Screening of mycotoxins in wheat, fruits and microorganisms of Public Health significance, 6thed. Australian Institute, Sydney.

Lodder, J. (1970). "The yeasts-ataxonomic study". North Holland publishing company – Amsterdam, Oxford, American Elsevier publishing company, INC. New York, printed in the Netherlands., P. 1385.

Makun, H.A.; Anjorin, S.T.; Moronfoye, B.; Adejo. F.O.; Afolabil, O.A.; Fagbayibo, G.; Balogun, B.O.; Surajudeen, A.A. (2010). Fungal and aflatoxin contamination of some human food commodities in Nigeria, *African Journal of food Sci*, **4**: 127-135.

Mc Ginnes. (1980). "Laboratory HandBook of Medical Mycology". Acadimic Press., P. 661.

Negash, D. (2018). A review of aflatoxin: Occurrence, prevention, and gaps in both food and feed safety, *Novel thech in Nutrition and Food Sci*. **1** (3), p. 1-10.

Pankaj, S. K.; Shi. H.; Keener, K. M. (2018). A review of novel physical and chemical decontamination

Aflatoxin B1 contamination in wheat grain samples collected from different geographical regions of India: a multicenter study. *J food protect* **69**: 1463- 1467.

Wogan GN (1966) Chemical nature and biological effects of the aflatoxins. *Bacteriol Rev* **30**(2): 360- 370.

Zollner, P.; Mayer. Helm, B. (2006) Trace mycotoxin analysis in complex biological and food matrices by liquid chromatography- atmospheric pressure ionization mass spectrometry. *J. Chroma. A.* **1136**(2): 123- 169.

vegetables grown in sindhi, *Pakistan Pak J Bot* **41**: 337- 341.

Singh, P.K.; Shukla, A.N. (2008), Survey of mycoflora counts, aflatoxin production biochemical changes in walnut kernels. *J. Stored Prcd. Res*. **44**:169-172.

Sud, D.; Sharma, O.P.; Sharma, P.N. (2005). Seed mycoflora in kidney bean (phaseolus vulgaris L.) in Himachal Pradesh. *Seed Res*. **33**: 103-107.

Toteja GS; Mukherjee A; Diwakar S; Singh P; Saxena BN; Sinha K.K.; Sinha AK; Kumar N; Nagaraja Kv; Bai G; Prasad CAK; Vanchinathan S; Roy R; Parkar S. (2006)