# African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)

*Online ISSN: 2957-644X*

Volume 3, Issue 3, July-September 2024, Page No: 188-195

Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index

**معامل التأثير العربي 2023: (1.55)** **SJIFactor 2023: 5.689** **ISI 2023-2024: 0.877**


# دراسة ميكروبيولوجية على بعض الأعشاب الطبيعية المستخدمة كمضافات لبعض الوجبات الليبية بمنطقة وادي الشاطئ


حليمة عبد الكريم [1*]، جمال الزوي [2]

[2،1] جامعة وادي الشاطئ، ليبيا


# Microbiological study on some natural herbs used as food additives to some Libyan meals in Wadi Al-Shatti


Halima Abdulkareem[1*], Jamal Elzwai [2]

[1,2] Wadi Ashati University, Libya

[*]Corresponding author: hale.ali75@sebhau.edu.ly



| Received: June 28, 2024 | Accepted: August 24, 2024 | Published: September 04, 2024 |
|---|---|---|



**الملخص**

التمسنا في هذه الدراسة التعرف على أنواع الفطريات الملوثة لبعض النباتات العطرية المحلية والمستوردة المستخدمة كتوابل وقابليتها على انتاج السموم الفطرية. أجريت هذه الدراسة في جامعة وادي الشاطئ، ليبيا-قسم علوم وتقنية الأغذية - مختبر الأحياء الدقيقة. تضمنت الدراسة جمع 8عينات من التوابل وهي الاكليل ، الزعتر، الفلفل الأسود، الفلفل الأحمر، القرفة، الريحان، الخولنجان، الزنجبيل بواقع 500جم ، واتضح من النتائج أنه تم عزل 6 اجناس فطرية و27 نوع من الأنواع الفطرية من جميع العينات التي تم جمعها ، اعلا نسبة ظهور كانت لفطر Aspergillus spp( 100%) ،يليه فطر Mucor spp(60%)،يليه فطر Suncphalastrum spp (50%) ،ومن ثم فطر Penicillium spp ( 40%) ،ويليه فطر Fusarium spp ( 30%) وأخيرا فطر Rhizopus spp ( 10%) كما تبين من خلال عزل الفطريات المصاحبة للعينات بطريقة العزل المباشر ان الفطريات كانت متواجدة بالعينات قبل او بعد المعاملة بمحلول الكلور بتركيز(0.02%) وبالرغم من ان عملية الغسيل أدت الي تناقص التلوث الفطري الا ان الأنواع المنتجة للمستقلبات الفطرية لازالت موجودة ببعض العينات ، واتضح كذلك ان الوسط الغذائي (PDA)من احسن الأوساط لنمو الفطريات خاصة جنس Aspergillus والوسط الغذائي(YGCA) اكثر جودة لنمو وعزل الفطريات من جنس Penicilliumوجنس Fusarium بينما الوسط الغذائي (CDA) اعطى كمية نمو اقل عن الأوساط الأخرى وقد عزلت بعض أنواع الفطريات من جنس Aspergillus لم تنمو على الأوساط الغذائية السابقة ، عزلات جنس Aspergillus التي تم عزلها اعطت نتائج موجبة عند الكشف عن تواجد سم Aflatoxins ، Ochratoxin حيث كان فطر A.ochraceus سائد في جميع العينات الا الريحان وظهرت A.flavus. A.niger, A.ustus, A.oryzae, A.candidus, A.nomius, A.fumigatus, A.carbonarius, A.parasiticus, A, terreus ولقد تم التعرف علي الفطريات ظاهريًا، كما تواجدت أنواع أخرى من السموم الفطرية ، وكانت أكثر العينات تلوث بالفطريات علي التوالي هي الزعتر والاكليل والفلفل الأحمر والفلفل الأسود بينما أقل العينات تلوث الخولنجان.



**الكلمات المفتاحية:** النباتات العطرية، الفطريات، السموم الفطرية، الريحان، كلور.



**Abstract**

In this study, we aimed to identify the types of fungi contaminating some local and imported aromatic plants used as spices and their ability to produce fungal toxins and aflatoxins. The research was conducted at Wadi Al-Shatii University in Libya, specifically in the Department of Food Science and Technology's Microbiology Laboratory. We collected eight samples of spices, including rosemary, thyme, black pepper, red pepper, cinnamon, basil, galangal, and ginger, each weighing 500 grams.

The results revealed that six fungal genera and 27 species were isolated from all collected samples. The predominant fungus was Aspergillus spp (100%), followed by Mucor spp (60%), Suncphalastrum spp (50%), Penicillium spp (40%), and Fusarium spp (30%). Additionally, Rhizopus spp was found in 10% of the samples.
When isolating fungi directly from the samples, it was evident that the fungi were present either before or after treatment with a chlorine solution (at a concentration of 0.02%). Despite the washing process reducing fungal contamination, the species producing fungal metabolites remained in some samples. Notably, the best growth medium for Aspergillus species was Potato Dextrose Agar (PDA), while Yeast Glucose Chloramphenicol Agar (YGCA) was more suitable for isolating Penicillium and Fusarium species. Conversely, Cornmeal Dextrose Agar (CDA) resulted in lower growth compared to other media.
Among the isolated Aspergillus species, positive results were obtained when detecting the presence of toxins such as Aflatoxins and Ochratoxin. A. ochraceus was prevalent in all samples except basil. Other species identified included A. flavus, A. parasiticus, A. carbonarius, A. fumigatus, A. nomius, A. candidus, A. oryzae, A. ustus, A. niger, and A. terreus. Additionally, other types of fungal toxins were detected.
Overall, rosemary, thyme, red pepper, and black pepper were the most contaminated samples, while galangal had the least contamination.

**Keywords:** Aromatic plants- Fungi- Mycotoxins- Basil- Chlorine.

**مقدمة**

الأعشاب بحر كبير جدًا وهي المصدر الرئيسي للطب عبر تاريخ البشرية ومنها اعشاب الطهي والتي هي الأوراق العطرية للنباتات الطازجة أو المجففة المستخدمة لتعزيز نكهة الطعام (Dahl *et al.*, 2023) . تعتبر التوابل جزء لا يتجزأ من نظامنا الغذائي ولكنها قد تكون عرضة لنمو العفن والإنتاج اللاحق للمستقلبات الثانوية التي تسمى بالسموم الفطرية (Teixeira *et al.*, 2014) و تكون هذه التوابل غير امنة للاستهلاك البشري، وأشهر هذه السموم الفطرية هي Aflatoxins, Ochratoxin A, Deoxynivalenol, Fumonisins التي تلوث التوابل، وتصيب المحاصيل وتنمو على السلع وعليه يكون المستهلك لهذه المواد عرضة للسموم الفطرية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة (حسون وأخرون ،2019) والفطريات هي مجموعة من الكائنات الحية المستقلة بذاتها الخالية من الكلوروفيل لها خلايا حقيقية النواة معقدة تتواجد في جميع أنحاء الكرة الأرضية (أحمد والنواوي 1999) والسموم الفطرية هي عبارة عن مركبات أيض ثانوية منخفضة الوزن الجزيئي وهي مركبات طبيعية المنشأ شديدة السمية واسعة الانتشار تنتجها العديد من الفطريات القادرة على احداث المرض والموت للإنسان والحيوان على حد سواء(Hathout *et al.*, 2020)، إن السم الفطري Aflatoxin $B_1$ النقي يكون عبارة عن مادة صلبة بلورية بيضاء شاحبة الى صفراء نشطة بصرياً ولها امتصاص قوي عند 365 نانومتر قابلة للذوبان في مختلف المذيبات القطبية المعتدلة مثل الكلورفورم والاسيتون وتذوب في الماء جزئياً (Park *et al.*, 2001)، وغير قابلة للذوبان في الهكسان (Moss., 2003)، Aflatoxinsعديمة اللون لا يمكن اكتشافها تحت الضوء العادي حيث تمتاز Aflatoxinsبشدة توهجها عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية، هذه الخاصية تجعل من الممكن الكشف عن تواجدها بمستويات منخفضة. Aflatoxins $B_1$،$B_2$ ذات تألق أزرق تحت الأشعة فوق البنفسجية Aflatoxins $G_1$،$G_2$ تكون ذات تألق أخضر (Samuel., 2012 ) و Aflatoxinsعديمة الرائحة، في بعض الأحيان ممكن تتكون رائحة متعفنة بسبب التلوث الفطري عندما يكون محتوى الرطوبة في المنتجات الملوثة مرتفعاً وهي كذلك عديمة النكهة وفي بعض الأحيان يمكن تكون طعم مر في بعض البذور كالفول السوداني و غير قابلة للتدمير بدرجات الحرارة المختلفة لهذا صنفت بانها ثابتة او مقاومة للحرارة (Hell *et al.*, 2019; Jimoh., 2012). يسبب تلوث Aflatoxins للأغذية والاعلاف الحيوانية الى خسائر اقتصادية كبيرة (Williams *et al.*, 2004) Aflatoxin $B_1$ هو من أقوى السموم الفطرية الذي يستهدف الجهاز المناعي والكبد والكلى وأعضاء الجسم الأخرى (Abrehame *et al.*, 2023)، حيث يعد الكبد هو العضو المستهدف في حالة التسمم بهذه السموم (Henry *et al.*, 2001) كما يسبب ضرر بالكبد وأضرار بالقناة الصفراوية (حسون وآخرون ،2019) وزيادة الخلايا الالتهابية ويسبب ضعف في المناعة والتكاثر والنمو وسوء التغذية ويؤدي للموت عند التعرض لجرعة عالية (Shan., 2019). تعتبر الحبوب والمكسرات والفواكه المجففة والقهوة والكاكاو والتوابل والبذور الزيتية وبعض المشتقات مثل البيرة والنبيذ وعصائر الفواكه (Iqbal *et al.*, 2013) من السلع الغذائية الأكثر تأثيراً بسموم Aflatoxins التي ينتجها جنس *Aspergillus* و تنتجها أنواع مختلفة من هذا الجنس وهي *A.flavus*, A.parasiticus, *A.nomius*, A. *niger* ولكن بنسب مختلفة (EL-khoury *et al.*, 2022 ;Diao and Dong., 2015).

وأكدت العديد من الدراسات على تقييم أخطار السموم الفطرية وأشارت دراسة سابقة عن ا لزعتر والمنتجات القائمة على الزعتر الموجودة في أسواق لبنان لعدد 160 عينة على فترات من (سبتمبر 2019-مارس 2020) تم العثور على Aflatoxin $B_1$ في 84% من العينات حيث إن 41% من هذه العينات تجاوزت المعايير اللبنانية والأوروبية و6% من العينات كانت ضمن هذه المعايير أكدت هذه الدراسة ارتباط السموم الفطرية بمرض السرطان (Hassan *et al.*, 2022). وأكدت دراسة بحثية لاستكشاف وجود Aflatoxin B1 والفطريات في الأدوية التقليدية من الأعشاب الطبية ثم الحصول

على 505 عينة من 88 دواء تقليدياً في فيتنام والنتائج المتحصل عليها 24 عينة ملوثة تمثل (4.75%) وكان متوسط التركيزللسم الفطري 0.062-0.030ميكروغرام/كجم (Hai *et al.*, 2022). كما أجريت دراسة على 30 عينة من مسحوق الفلفل الأحمر المتاحة في سوق أديس ابابا ليتم تحديد تلوث جميع العينات Aflatoxin حيث وجد ان 97% من العينات ملوثة بتركيز أعلى من الحد المسموح به ضمن لوائح الاتحاد الأوروبي حيث تلوثت جميع عينات الفلفل بواسطة $AFB_1$ بتركيز بين 0.7-52.3ميكروغرام/كجم (Aberedew *et al.*, 2023). كشفت دراسة عن تلوث التوابل المباعة في السوق المحلي بطرابلس ليبيا خلال عام (2014) تم جمع العينات واجراء تحاليل الكروماتوجرافي لتظهر النتائج ان التوابل ملوثة Aflatoxins وكانت بتركيزات مختلفة بعضها أعلى من الحد الأقصى المسموح به، أعلى تواجد للافلاتوكسن في الفلفل الأسود وأقل تلوث في عينات التوابل المختلطة، وكان أعلى تلوث في الكمون (Essaweet *et al.*, 2017). أظهرت دراسة مشابهة في البرازيل لـعزل الفطريات من 8 أنواع من التوابل تم التحقق من وجود الفطريات السامة في الفلفل الأبيض والأسود وأظهر أكليل الجبل والشمر فقط و جد أثر من Aflatoxin وقد تم عزل هذه الأنواع الفطرية*A.niger*، *A.flavus* ، *A.carbonariu* ، *A.nomius*، *A.ochraceus* ، *A.parasiticus* المشهورة بإنتاج السموم الفطرية (Garcia *et al.*, 2018).اكدت دراسة عن السموم الفطرية في 300 عينة من التوابل تمثل ستة أنواع منها اكتشفت السموم في (4%،10%،30%) من جميع عينات جوزة الطيب والريحان والزعتر على التوالي (Reinholds *et al.*, 2017).وكشفت دراسة جديدة في ايران انه تم التعرف على عشرة سموم فطرية في 138عينة من التوابل المعباءة وغير المعباءة وهي القرفة والزنجبيل والفلفل الأحمر والفلفل الأسود والكركم والثوم وكان اكثرها ظهورا سموم الافلاتوكسينات ولكن ضمن الحدود المسموح بها (Taghizadeh *et al.*, 2023) وفي دراسة بحثت عن مستويات الافلاتوكسينات في 4 أنواع مختارة من التوابل أجرها(Ali *et al.*, 2024) من بينها القرفة والزنجبيل كشفت النتائج ان 33% من العينات ملوثة AFB1 لكن لم تتجاوز الحدود المسموح بها .

تتركز هذه الدراسة على عزل ثم التعرف على الفطريات المصاحبة للأعشاب ومقارنة بين الأوساط الغذائية لمعرفة أفضل وسط نمو للفطريات ودراسة اشكال الفطريات ظاهريا وباستعمال المجهر وتصنيفها وتحديد قابلية الفطريات المعزولة على انتاج السموم الفطرية.

**المواد وطرق العمل:**

العينات المستهدفة من الأعشاب العطرية التي تم الحصول عليها من سوق العطارين بمدينة براك الشاطئ بواقع 500جم لكل عينة هي (اكليل الجبل -الزعتر -الفلفل الأسود -الفلفل الأحمر -القرفة -الريحان -الخولنجان -الزنجبيل) وجميع العينات معبأة في أكياس بلاستيكية وحفظت في الثلاجة عند 4 درجة مئوية لحين الاستخدام.

الأوساط الغذائية التي اعتمدت للدراسة ثلاث أوساط غذائية خاصة لنموا وعزل الفطريات وهي:

Potato dextrose agar (PDA) (Liofilchem.ITALY), Yeast glucose chloramphenicol agar (YGCA) (Liofilchem.ITALY), Czapek dox agar (CDA) (Biolife.Italia)

حضرت هذه الأوساط الغذائية تحت ظروف التعقيم تبعًا للتعليمات المذكورة من الشركة المصنعة لها.

**عزل والتعرف على الفطريات المرجح تواجدها على النباتات العطرية:**

أجريت عملية العزل والتعرف على الفطريات خلال شهر يونيو 2023 ولقد تم العزل بالتخفيف بهذه الطريقة لغرض العد الكلي للفطريات وتشخص الفطريات الموجودة في الأطباق وتم استخدام 3 أنواع من الأوساط الغذائية وهي (PDA)، (YGCA)، (CDX)حتى نجري مقارنة بينها من ناحية أي وسط غذائي صالح لنمو أكثر نوع وعدد من الفطريات وفقا لطريقة (Riba., 2008). وتم استعمال طريقتين لعزل والتعرف على الفطريات والمقارنة بينهما حيث تمت عملية عزل الفطريات بطريقة العزل المباشر للعينات بدون تعقيم مباشرة على الوسط الزرعي (YGCA) كما تم عزل مباشر للعينات بعد إجراء عملية التعقيم السطحي بمحلول كلور تركيزه 0.02% لغرض إزالة التلوث الخارجي لمدة دقيقتين ثم غسلت بعدها العينات بالماء المقطر المعقم لمدة دقيقتين ومن تم جففت العينات باستخدام أوراق الترشيح المعقمة ووضعت من 5 الى10 قطع مباشرة على الوسط الغذائي (YGCA) التي حضرت حسب تعليمات الشركة المصنعة مسبقاً و حضنت الاطباق مباشرة لمدة 5-7أيام عند 25درجة مئوية (Samson *et al.*, 2010) وقبل أن يتداخل النمو الفطري أجريت عملية النقل من كل مستعمرة فطرية تظهر بصورة مستقلة حيث نقلت الفطريات باستخدام الماسح القطني المعقم في ظروف معقمة الى أطباق جديدة تحتوي على الوسط الغذائي (YGCA) وحضنت كذلك على درجة حرارة 25درجة مئوية لمدة 5أيام( Hakobyan *et al.*, 2017,Malir *et al.*, 2016).

**التعرف على الفطريات:**

تم التعرف على الفطريات باستخدام الميكروسكوب ووفقاً للشكل الظاهري، حسب الطرق المعتمدة في وصف وتعريف الفطريات بالاستعانة ببعض المراجع العلمية (Pitt and Hocking, 2009 ; Samson *et al*., 2010)

**الكشف عن السموم باستخدام محلول الأمونيا:**

تم الحصول على مزرعة نقية من كل نوع من الفطريات على الوسط غذائي (YGCA)، وتم الكشف عن السموم الفطرية بإضافة قطرتين من هيدروكسيد الامونيا 20% على ورقة ترشيح موجود داخل غطاء الطبق، ووضعت المزرعة بصورة مقلوبة على الطبق وتم ملاحظة تغير اللون مع مرور الزمن بين 10-25دقيقة إن حدوث تغير في لون المستعمرات من اللون الشفاف الى الوردي أو الأحمر البرتقالي يدل على قدرة العزلات على إنتاج السموم الفطرية (Sudini *et al*., 2015)

**النتائج ومناقشتها:**

عزلت 27 سلالة فطرية من العينات المدروسة علي أوساط غذائية مختلفة وعند اجراء المعاملة للكشف عن قدرة العزلات على انتاج السموم الفطرية باستعمال ورق الترشيح المشبع بمحلول الامونيا تركيزه 20%( Sudini *et al*., 2015) فقد كشفت ان 11% من العزلات الفطرية منتجة للسموم الفطرية وتحققنا من ذلك بحدوث تغيير في لون ورق الترشيح وتغير في لون سطح النموات وقد تم عزل *A. flavus* من الفلفل الأحمر والريحان وعزل *A. nomius* *A. parasiticus*, من نبات الزعتر وهذه الأنواع معروف عنها انتاج سموم الافلاتوكسينات كما تم عزل *A. ochraceus* من جميع العينات عدا الريحان وأيضا عزل *A. carbonarius* من الاكليل والزعتر والفلفل الأحمر وعزل A. niger من الاكليل والزعتر والقرفة والخولنجان والزنجبيل وهذه الفطريات تنتج السم الفطري الاوكراتوكسين ان هذه النتائج تتفق مع دراسة سابقة (Garcia *et al*., 2018) تم عزل الفطر *P. expansum* من الفلفل الأحمر واعطي نتيجة موجبة عند الكشف عن تواجد السموم الفطرية لانه ينتج سم Patulin وهذه النتيجة اتفقت مع دراسة ( Mandeel., 2005)، وأيضا قد تم عزل الفطر *F.proliferatum* االمنتج للسم الفطري *Fumonisins* من نبات الزعتر وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة سابقة ( *Rani et al., 2022*) يوضح الجدول (1) نسبة التلوث للعينات قبل وبعد الغسيل بمحلول الكلور تركيزه 0.02%. حيث أوضحت النتائج ان العينات ملوثة بالفطريات قبل المعاملة وغسيل السطح بمحلول الكلور، وبالرغم من ان عملية الغسيل قللت من نسبة التلوث الفطري الا ان الفطريات المنتجة للسموم الفطرية لازالت موجودة في بعض العينات التي نسبة التلوث فيها مرتفعة. كما أوضحت النتائج ان الغسيل بمحلول الكلور للعينات مدة دقيقتين غير كافية لإزالة الفطريات من على سطح العينات الملوثة بغزارة وهذه الدراسة تتفق مع دراسة أجراها (*Andrews., 1986*) حيث أكدت الدراسة الحالية على عدم كفاءة هذا التركيز في إزالة جميع الفطريات الملوثة للعينات ولقد كانت التراكيز الأعلى من المحلول الكلوريني بنفس الفترة الزمنية جيدة في تراجع التلوث الفطري لكن أدت الي ظهور روائح قوية وغير مرغوبة تؤثر على الجهاز التنفسي وبالتالي تؤدي الي رفض المستهلك لهذه المنتجات. نستنتج من دراستنا الحالية التواجد الطبيعي المشترك للافلاتوكسينات والاكراتوكسين في التوابل نتيجة تواجد الفطريات المنتجة لها وهذا يتوافق مع (Ozbey *et al., 2012*; Ahmed *et al*.,2014; Daou *et al*., 2023; AL-musa *et al*., 2024) وكانت نسبة التلوث الفطري في بعض العينات عالية مما شجع على وجود أكثر من نوع من السموم الفطرية كما كانت العزلات المتحصل عليها خلال الدراسة عزلات سامة وبالتالي التلوث سيكون سبب لعدة مشاكل صحية وضارة للبشر لهذا يعد ضمان جودة وسلامة التوابل امر بالغ الأهمية لضمان ملاءمتها للاستهلاك وهذا يتوافق مع العديد من الدراسات السابقة (Chen *et al*., 2020; Chalyy *et al*., 2023; Motloung., 2018).

**جدول (1)** نسبة تلوث في العينات قبل وبعد الغسل بمحلول الكلور (0.02%).

| العينات | نسبة التلوث % | |
|---|---|---|
| | قبل | بعد |
| الأكليل | 100 | 60 |
| الزعتر | 90 | – |
| الفلفل الأسود | 100 | 10 |
| الفلفل الأحمر | 80 | – |
| القرفة | 30 | – |
| الريحان | 60 | – |
| الخولنجان | 20 | – |
| الزنجبيل | 20 | – |

**جدول (2)** الفطريات النامية في العينات.

| الجنس | النوع | عينات الأعشاب | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الأكليل | الزعتر | الفلفل الأسود | الفلفل الأحمر | القرفة | الريحان | الخولنجان | الزنجبيل |
| *Aspergillus* | *ochraceus* | + | + | + | + | + | - | + | + |
| | *niger* | + | + | - | - | + | - | + | + |
| | *carbonarius* | + | + | - | + | - | - | - | - |
| | *nomius* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| | *parasiticus* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| | *flavus* | - | - | - | + | - | + | - | - |
| | *fumigatus* | + | - | - | - | - | - | - | - |
| | *ustus* | + | - | - | - | - | - | - | - |
| | *clavatus* | + | + | - | - | - | - | - | - |
| | *terreus* | - | + | - | + | - | + | - | - |
| | *candidus* | - | - | + | - | + | - | - | - |
| | *oryzae* | - | - | - | - | + | - | - | - |
| | *penicillioid* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| | *tamaril* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| | *wentii* | + | + | - | - | - | - | - | - |
| *Pencillium* | *expansum* | - | - | - | + | - | - | - | - |
| | *chrysogenum* | - | - | - | + | - | - | - | - |
| | *camemberti* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| | *funiculosum* | - | + | - | - | + | - | - | - |
| *Fusarium* | *proliferatum* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| | *avenaceum* | - | + | - | - | - | - | - | - |
| *Rhizopus* | *ehrenb* | - | - | - | - | - | + | - | - |
| | *oryzaewent* | - | - | - | - | - | + | - | - |
| *Mucor* | *mich* | - | + | - | + | - | + | - | - |
| | *hiemalis* | + | - | + | - | - | - | - | - |
| | *racemosus* | + | - | - | + | - | - | - | - |
| *Syncephalastrum* | *racemosum* | + | - | + | + | - | - | - | + |

(+) يوجد نمو
(-) لا يوجد نمو

**جدول (3)** يوضح العزلات الفطرية المنتجة للسموم الفطرية.

| العينات | العزلات الفطرية | انتاج السم الفطري باستعمال ورق ترشيح مشبع بمحلول الامونيا %20 |
|---|---|---|
| الأكليل | *A.ochraceus* | + |
| | *A.niger* | + |
| | *A.carbonarius* | + |
| | *A.fumigatus* | + |
| | *S-racemosum* | + |
| الزعتر | *A.ochraceus* | + |
| | *A.niger* | + |
| | *A.carbonarius* | + |
| | *A.nomius* | + |
| | *A.parasiticus* | + |

| | | |
|---|---|---|
| | *A.terreus*<br>*P.camemberti*<br>*P.funiculosum*<br>*F.proliferatum* | +<br>+<br>+ |
| الفلفل الأسود | *A.ochraceus*<br>*S.racemosum* | +<br>+ |
| الفلفل الأحمر | *A.ochraceus*<br>*A.carbonarius*<br>*A.flavus*<br>*A.terreus*<br>*P.expansum*<br>*P.chrysogenum*<br>*S.racemosum* | +<br>+<br>+<br>+<br>+<br>+<br>+ |
| القرفة | *A.ochraceus*<br>*A.niger* | +<br>+ |
| الريحان | *A.flavus*<br>*A.terreus* | +<br>+ |
| الخولنجان | *A.ochraceus*<br>*A.niger* | +<br>+ |
| الزنجبيل | *A.ochraceus*<br>*A.niger*<br>*S.racemosum* | +<br>+<br>+ |

**خاتمة:**

من المعروف ان النباتات العطرية مخزن هائل للعناصر المعدنية فكانت بيئة مناسبة لنمو الفطريات وإنتاج سمومها الفطرية وهذا دليلاً على تلوث العينات بالفطريات خلال احدى مراحل السلسلة الغذائية وبالتالي استهلاك هذه الأغذية الملوثة سيؤثر على صحة الإنسان والحيوان للأهمية نوصى بإجراء المزيد من الدراسات الشاملة بشكل دورياً على أكثر نوع وعدد من الأغذية وباستخدام طرق تحليل أكثر حساسية للكشف عن السموم الفطرية، واتخاذ الإجراءات الخاصة لمنع نمو وتواجد السموم الفطرية عند تجهيز وتصنيع الأغذية وتوعية المستهلك بأخطار تواجد هذه السموم الفطرية في حياتنا.

**قائمة المراجع:**


1. حسون. زهرة حسين، حمد. زهرة علي، شاني. زهرة علي، كريم. زهراء شمران، فرحان. زهرة صالح، صاحب. زهراء الأمير، (2019). التحري عن وجود الافلاتوكسينات المنتجة للسموم في عينات من الأعشاب الطبية في مدينة الديوانية. قسم صحة المجتمع-جامعة الفرات الأوسط التقنية- القادسية- العراق.
2. أحمد.محمد على، النواوي. محمد عبد الرزاق. (1999). الفطريات الصناعية- الطبعة الأولى الدار العربية للنشر والتوزيع- مدينة نصر-مصر- ص45.
3. Abrehame.S, Manoj.V.R, Hailu.M, Chen.Y.Y, Lin.Y.C, Chen.Y.P.(2023).Aflatoxins: Source, Detection, Clinical Features and Prevention.Vol.11(1).pp:204.
4. Aberedew.K, Ayelign.A.(2023). Aflatoxin contamination in red pepper from producers in Addis Ababa,*Food Addit Contam* Part B Surveill.Vol.16(1).pp:1-7.
5. AL musa.M.A, Al-Otibi.F.O, Alreshoodi.F.M, Alsalman.S.A, Mukhtar.L.E, Alharbi.A.L, Aldosari.Z.M, Alkaleeb.M.A, Alariani.K.M, Alkhanani.M.F, Aljardan.A, Alrujib.Y, Alajelh.S.M.(2024). Detection and molecular characterization of aflatoxin and ochratoxin produce aspergillus species in capsicum spices in Saudi Arabia, *Food Control*.Vol.162.
6. Andrews.S.(1986).Optimisation of conditions for the surface disinfection of sorghum and sultanas using sodiumhypochlorite solutions. In: A.D. King, J.I. Pitt, L.R. Beuchat and J.E. Cony (editors), Methods for the Mycological Examination of Food, Plenum Press, New York, pp. 28-32.
7. Ahmad.B,Ashiq.S,Hussain.A,Bashir.S,Hussain.M.(2014).Evaluation of mycobiota and toxigenic fungi in selected medicinal plants of Khyber Pakhtunkhwa Pakistan,*Fungal Biology*.Vol.118,Issues 9-10.pp:776-784.
8. Ali.K.S, Mgina.C.A, Kilulya.K.F. (2024).Levels of Aflatoxins in Selected Spices Marketed in Dar es Salaam and Zanzibar, Tanzania, *Tanzania Journal of Science*. Vol. 50 (2). 2024.
9. Chalyy.Z.A, Kiseleva.M.G, Sedova.I.B, Tutelyan.V.A. (2023).Mycotoxins in spices consumed in Russia, *Vopr Pitan*.Vol.92(2).pp:26-34.

10. Chen.L, Guo.W, Zheng.Y, Zhou.J, Liu.T, Chen.W, Liang.D, Zhao.M, Zhu.Y, Wu.Q, Zhang.J.(2020).Occurrence and characterization of fungi and mycotoxins in contaminated medicinal herbs,*Toxicology (Basel)*.Vol.12(1).pp:30.
11. Costa.R.R.E, Garcia-cela.A, Medina.N, Magan.N, Lima.P, Battilani.S. (2019).Overview of fungi and mycotoxin contamination in capsicum pepper and in its derivatives, Toxins.Vol.11(1).pp:27.
12. Daou.R, Hoteit.M, Bookari.K, Joubrane.K, Khabbaz.L.R, Ismail.A, Maroun.R.G, El Khoury.A.(2023). Public health risk associated with the co-occurrence of aflatoxin B1 and ochratoxin A in spices, herbs, and nuts in Lebanon, Frontiers in Public Health.
13. Dahl.S.M,Rolfe.V,Walton.G.E,Gibson.G.R.(2023).Gut microbial modulation by culinary herbs and spices, *food chemistry*.Vol.409,30 may 2023, 135286.
14. Diao.A, Dong.H.(2015).Ultraviolet rays detoxify, Trends in Food Science and Technology.
15. EL-Khoury.A, Daou.R, Assa.F.J.C.(2022). Aflatoxins in the Era of Climate Change: The Mediterranean Experience,Aflatoxins-Occurrence Detection.
16. Essawet.N, Abushahma.H, Inbaia.S, ELkwil.O.H,Amra.H.A.(2017) Aflatoxin Contamination of Spices Sold Collected from Local Market in Tripoli,*Int.Curr.Microbiol.App.Sci*.Vol.6(3).pp:1468-1473.
17. Garcia.M, Mallmann.C, Copetti.M.(2018). Aflatoxigenic and ochratoxigenic funginand their mycotoxins in spices marketed in Brazil, *Food Research International*.vol. 106.pp:136-140.
18. Hathout.M, Abel-Fattah.S.M, Abou-Sree.Y.H, Fouzy.A.S.M.(2020). Incidence and exposure assessment of aflatoxins and ochratoxin, Ain Egyptian wheat. *Toxicology Reports*.Vol.7. pp:867-873.
19. Hell.K, Roth.A.(2019). Aflatoxins and Nutrition, German Society for International Cooperation (GIZ) GmbH.pp:1-9.
20. Henry.M.H, Pesti.G.M, Bakalli.R, Lee.J, Toledo.R.T, Eitenmiller.R. R, Phillips.R.D.(2001).The performance of broiler chicks fed diets containing extruded cottonseed meal supplemented with lysine. *Poult. Sci*.Vol.80(6). pp:762-768.
21. Hassan.H.F, Koaik.L, EL Khoury.A, Atoui.A, Elobeid.T, Karam.L.(2022).Dietary Exposure and Risk Assessment of Mycotoxins in Thyme and Thyme-Based Products Marketed in Lebanon,*Toxins*.Vol.14(5).pp:331.
22. Hai.T.X, Loi.C.B, Hoan.D.H, Le.A.(2022).The Presence of Aflatoxin B1 and Fungi in Traditional Drugs in Vietnam,*Acta medica Iranica*.Vol. 60(4).
23. Hakobyan.L, Grigoryan.K, Trchounian.K.(2017). The dynamics of ochratoxigenic fungi contents through different stages of dried grape production. ºth World Congress of Vine and Wine, *Bulgaria*.Vol.9. pp:1-6.
24. Iqbal.S.Z, Arenio.A, Asia.M.R.(2013). Aflatoxins, Brenner Encyclopedia of Genetics (2nd Edition). pp:43-47.
25. Jimoh.A.O.(2012). GROWTH. GUT MORPHOLOGY AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF WEST AFRICAN DWARF GOATS FED MICRO DOSES OF DIETARY AFLATOXIN
26. Mandeel.Q.A.(2005). Fungal Contamination Of Some Imported spices,Mycopathologia.
27. Motloung.L, De Saeger.S, De Boevre.M, Detavernier.C, Audenaert.K, Adebo.O.A, Njobeh.P.B.(2018).Study on mycotoxin contamination in South African food spices,*World Mycotoxin Journal*.Vol.11(3).pp:401-409
28. Moss.M.O.(2003). Aflatoxins. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition). pp:66-72.
29. Malir, F., Ostry.V., Pfohl-Leszkowicz, A., Malir, J and Toman, J (2016). Ochratoxin A: 50 Years of Research. *Toxins*.Vol.8. pp:1-49.
30. Ozbey.F, Kabak.B.(2012). Natural co-occurrence of aflatoxins and ochratoxin A in spices,*Food Control*.Vol.28(2).pp:354-361.
31. Park, D. L., C. E. Avla, S. E. Guzman-Perez, R. Lopez Garcia, and S. Trujillo. 2001. Microbial toxins in foods:algal,fungal and bacterial. *Food Toxicology*.pp.106-108. CRC Press. Boca Roton. Floridam. USA.
32. Pitt J. I and Hocking A. D. (2009). Fungi and food spoilage. 3rd ed. Springer Science and Business Media, Verlag, USA.
33. Rani.S.K.S, Saxena.N.(2022). Fungal Contamination of some Common Spices, *Jounal of Plant Science Current*.
34. Riba.A, Mokrane.S, Mathieu.F, Lebrihi.A. Sabaou.N.(2008). Mycoflora and ochratoxin A producing strains of Aspergil lus in Algerian wheat. Int. J. *Food Micro biol*.Vol.122, pp:85-92.
35. Reinholds.I, Pugajeva.I, Bavrins.K, Kuckovska.G, Bartkevics.V.(2017). Mycotoxins, pesticides and toxic metals in commercial spices and herbs, *Food Additives and Contaminants: Part B Surveillance*.Vol.10(1). pp:14-19.
36. Samuel.M.(2012). Aflatoxin and public health population study. *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care*,vol.(2).pp:52-61.
37. Sudini.H, Srilakshmi.P, Kumar.K.V, Njoroge.S.M.C, Osiru.M, Seetha.A, Waliyar.F.(2015).Detection of a toxigenic Aspergillus strains by cultural and molecular: a critical review. African Journal of Microbiology Research.Vol.9(8).pp:484- 491.

38. Shan.Y.(2019). The Toxic Effects of Aflatoxin B1: An Update, Aflatoxin B1 Occurrence. Detection. 1.610 Chapter Downloads.
39. Samson.R, Houbraken.J, Thrane.U, Frisvad.J.C, Andersen.B. (2010). Food and indoor fungi,CBS-KNAW, Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, The Netherlands.
40. Teixeira-Loyola.A.B.A, Siqueira.F.C, Paiva.L.F, Schreiber.A.Z.(2014). Análise Microbiológica de especiarias comercializadas em Pouso Alegre, Minas Gerais. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*.Vol.6.pp:515-529.
41. Taghizadeh.S.F,Pourmir.H.A,Hayes.A.W,Rezaee.R,Karimi.G.(2023). Probabilistic risk assessment of exposure to multiple mycotoxins in consumers of packaged and unpackaged spices in Iran, *Toxicon.Vol.*232, 15 August 2023, 107222.
42. Williams.J.H, Phillips.T.D, Jolly.P.E, Stiles.J.K, Jolly.C.M, Aggarwal.D.(2004).Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. Am J Clin Nutr.Vol.80(5). pp:1106-1122.