



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل / كلية علوم البيئة وتقاناتها
قسم علوم البيئة

الكشف عن التلوث بسُموم الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين لبعض الأغذية محلية الصنع في مدينة الموصل

عمار نافع عبد الرحمن النعمة

رسالة ماجستير
علوم البيئة

بإشراف
الأستاذ المساعد الدكتور
مازن نزار فضل

الخلاصة

تضمّنت الدراسة عزل الفطريات وتشخيصها وتقدير كمية السموم المصاحبة لـ 84 عينة من المواد الغذائية موجودة في الأسواق المحليّة لمدينة الموصل، التي جُمعت من جانبي المدينة الأيسر والأيمن في شهر يناير سنة 2021. شملت العينات ثلاثة أصناف من الفواكه المُجفّفة، وهي: (6 عينات من التين المُجفّف *Ficus carica*، و6 عينات من العنب المُجفّف *Vitis Vinifera*، وكذلك 6 عينات من المشمش المُجفّف *Prunus armeniaca*) وأيضًا أربعة أصناف من المُكسّرات، وهي: (10 عينات من الجوز *Juglans regia*، و10 عينات من اللوز *Prunus dulcis*، و10 عينات من الكازو *Anacardium occidentale*، وكذلك 10 عينات من الفستق *Pistacia vera*)، فضلًا عن عينات القمح *Triticum aestivum* 16 عينة وكذلك 10 عينات من الذرة الصفراء *Zea mays*.

وأظهرت النتائج وجود سموم الأفلاتوكسين الكلي (AFT) في جميع عينات اللوز والكازو والفستق في حين وجدت في الجوز بنسبة 60 %، وعُثر على أعلى مستويات التلوث في إحدى عينات اللوز بتركيز بلغ (12.783 ميكروغرام / كغم)، وتجاوزت عينة واحدة من الجوز وأربع عينات من كل من اللوز والكازو وكذلك ست عينات من الفستق الحد الأقصى المسموح به (4 ميكروغرام / كغم) الذي حدده لوائح الاتحاد الأوروبي EU لـ AFT. في حين وجد انخفاض لسموم الأوكراتوكسين أ فيها إذ تجاوزت عينة واحدة من الجوز وكذلك عينتين من الكازو الحدود المسموح بها من لوائح الاتحاد الأوروبي EU (5 ميكروغرام / كغم).

وعلى العكس من ذلك نجد ارتفاع تراكيز سموم الأوكراتوكسين أ في الفواكه المُجفّفة؛ إذ تجاوزت 4 عينات من الزبيب وعينة واحدة من المشمش الحدود المسموح بها من لوائح الاتحاد الأوروبي EU، وكذلك وجدت سموم الأفلاتوكسين في جميع عينات المشمش والتين في حين وجدت في الزبيب بنسبة 66 % من العينات، وتجاوزت 5 عينات (4 عينات من الزبيب، عينة واحدة من التين) الحد المسموح بها من لوائح الاتحاد الأوروبي EU لـ AFT (ملحق 3).

وأظهرت نتائج تحليل عينات القمح عن تلوث جميع العينات بسموم الأفلاتوكسين؛ إذ تجاوزت 80 % الحد المسموح به من لوائح الاتحاد الأوروبي (ملحق 3)، في حين وجد انخفاض لتراكيز سموم

الأوكراتوكسين أ وانعدامه في بعض العينات ووجد أن جميع العينات المقاسة كانت ضمن الحد المسموح به من لوائح الاتحاد الأوروبي EU (5 ميكروغرام / كغم) (ملحق 4) .

ووجدَ انخفاض لتراكيز سموم الأوكراتوكسين أ وانعدامه في بعض عينات الذرة الصفراء إذ بلغت في 60% من العينات وجميعها ضمن الحد المسموح به من الاتحاد الأوروبي، في حين وجد ارتفاع لسموم الأفلاتوكسين فيها حيث وجدت سموم الأفلاتوكسين في جميع العينات، وقد وجدت في عينة واحدة بتركيز تجاوز الحد المسموح به.

ويمكن أن يكون سبب ارتفاع تراكيز السموم الفطرية في العينات المقاسة نتيجة لارتفاع درجة الحرارة والرطوبة العالية نسبيًا وشدة الإضاءة المنخفضة والتخزين طويل الأجل.

وكذلك بيّنت نتائج عزل الفطريات عن وجود أجناس مختلفة وعديدة، إذ عزلت كل من *Aspergillus tubingensis* و *Sarocladium zeae* و *Penicillium flavigenum* و *Penicillium chrysogenum* وتعدُّ جميع هذه الأجناس جديدة وتم ادراجها في بنك الجينات للكائنات الحية NCBI .

ومن خلال عزل عينة واحد من الذرة الصفراء تضمُّ تراكيز عالية لسموم الأفلاتوكسين بتركيز تجاوز الحد المسموح به (ملحق 3) ، إذ وجد الفطر المسؤول عن إفراز هذا النوع من السموم هو *Aspergillus tubingensi*، وتعدُّ فطريات *Aspergillus* المصدر الرئيس لسموم الأفلاتوكسين.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Mosul
College of Environmental
Sciences and Technology
Dept. of Environmental Sciences



**Detection of contamination with aflatoxin and
ochratoxin of some homemade foods
in Mosul city**

Ammar Nafea Abdul Rahman Alnema

M. Sc. Thesis

In

Environmental Sciences

Supervised by

Dr. Mazin Nazar Fadhel

Assistant professor

Summary

The study included isolating and diagnosing fungi and estimating the amount of toxins associated with 84 food samples found in the local markets of Mosul, which were collected from the left and right sides of the city in January 2021. The samples included three types of dried fruits, namely: (6) samples of figs *Dried Ficus carica*, 6 samples of dried grapes *Vitis Vinifera*, as well as 6 samples of dried apricots (*Prunus armeniaca*) and also four varieties of nuts: (10 samples of *Juglans regia*, 10 samples of almonds, *Prunus dulcis*, 10 samples of cashews, *Prunus dulcis occidentale*, as well as 10 samples of *Pistacia vera*), as well as 16 samples of *Triticum aestivum* and 10 samples of *Zea mays*.

The results showed the presence of total aflatoxin (AFT) in all samples of almonds, cashews and pistachios, while it was found in walnuts by 60%, and the highest levels of pollution were found in one of the almond samples with a concentration of (12,783 $\mu\text{g}/\text{kg}$), and exceeded one sample from walnuts and four samples from Both almonds and cashews as well as six samples of pistachios have the maximum allowable limit (4 $\mu\text{g}/\text{kg}$) set by the EU regulations for AFT. While a decrease in ochratoxin A was found in it, as one sample of walnut and two samples of cashew exceeded the permissible limits of the EU regulations (5 $\mu\text{g} / \text{kg}$).

On the contrary, we find high concentrations of ochratoxin A in dried fruits; 4 samples of raisins and one sample of apricots exceeded the permissible limits of the EU regulations, and aflatoxin was found in all samples of apricots and figs, while it was found in raisins in 66% of the samples, and 5 samples (4 samples of raisins, one sample) From fig) the permissible limit of the EU regulations for AFT (Supplement 3).

The results of the analysis of wheat samples showed that all samples were contaminated with aflatoxin toxins. It exceeded 80% of the permissible limit of the European Union regulations (Supplement 3), while it was found that the concentrations of ochratoxin A toxins were low or absent in some samples and

it was found that all measured samples were within the permissible limit of the European Union regulations (5 µg / kg) (Supplement 4).

A decrease in the concentrations of ochratoxin A and its absence was found in some maize samples, reaching 60% of the samples and all of them are within the permissible limit of the European Union, while a rise in aflatoxin toxins was found in them, as the aflatoxin toxins were found in all samples, and they were found in one sample with a concentration that exceeded permissible limit.

High mycotoxin concentrations in the measured samples can be caused by high temperature, relatively high humidity, low light intensity and long-term storage .

The results of isolating fungi revealed the presence of many different genera, as *Aspergillus tubingensis*, *Sarocladium zeae*, *Penicillium flavigenum* and *Penicillium chrysogenum* were isolated. All of these genera are new and have been included in the gene bank of organisms NCBI.

By isolating a single sample of maize containing high concentrations of aflatoxin at a concentration that exceeded the permissible limit (Supplement 3), the fungus responsible for secreting this type of toxin was *Aspergillus tubingensi*, and *Aspergillus fungi* are the main source of aflatoxin toxins .