



جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

**تأثير مستخلصي اللهانة الحمراء والحلبة في تعزيز مقاومة
بعض أصناف الحنطة للفطريات المنتجة للسموم ودور
العمليات التصنيعية في تراكم السموم**

مهند ممتاز صالح الطالب

أطروحة دكتوراه

علوم الأغذية

إشراف

الدكتور موفق محمود أحمد المشهداني

أستاذ

الخلاصة

الهدف من هذه الدراسة إجراء مسح لوجود الفطريات والسموم الفطرية في خمسة عشر صنفاً من أكثر أصناف الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum*) (إباء 99، البركة، تلغفر 2، شام 6، الفارس، ابوغريب، الرشيد، بحوث 2) والخشنة (*Triticum durum*) (دوما، سميتو، ام ربيع، اكساد 6، دور 29، واحة العراق، ابراهيمية) الأكثر استعمالاً في مدينة الموصل (العراق)، وإيجاد أكثر الأصناف مقاومة لنمو ثلاثة أنواع من الفطريات وإنتاج السموم الفطرية. كذلك دراسة تأثير مستخلصي اللهانة الحمراء والحلبة في نمو وإنتاج السموم الفطرية في الأوساط الزراعية المختبرية وفي أصناف الحنطة الأقل مقاومة ورسم خريطة التطور الوراثية لإيجاد العلاقة الجينية بين أكثر وأقل الأصناف مقاومة لنمو الفطريات. ولدراسة تأثير عمليات تصنيع كل من الخبز المحلي وخبز اللوف وإنتاج المعكرونة في تراكيز السموم الفطرية. أظهرت نتائج دراسة الاختبارات الفيزيائية والكيميائية لأصناف الحنطة اختلافات في المحتوى الرطوبي ونسب البروتين والكلوتين والامتصاص المائي ودرجة الصلابة.

اظهرت نتائج اختبار العدد الكلي للفطريات ونسب وجود الفطريات أن صنف تلغفر 2 و ابراهيمية احتويا على أعلى عدد كلي من الفطريات وأن أنواع فطريات *Aspergillus flavus* و *A. ochraceus* و *Fusarium graminearum* أكثر أنواع الفطريات وجوداً، وأظهرت النتائج أيضاً وجود سموم الأفلا B_1 (AFB1) والأوكرا A (OTA) والـ deoxynivalenol (DON) في أصناف الحنطة وأن صنف تلغفر 2 وإبراهيمية قد احتويا على أعلى التراكيز إذ كان تركيز سموم الأفلا B_1 66.57 و 69.34 مايكروغرام/غم، والأوكرا 12.81 و 13.92 مايكروغرام/غم لكلا الصنفين على التوالي، يوجد سم الـ DON في صنف الفارس وإبراهيمية بأعلى التراكيز إذ احتويا على 678.33 و 806.5 مايكروغرام /غم على التوالي، في حين احتوى صنف إباء 99 على أقل تركيز من سمى الأفلا B_1 و الـ DON إذ احتوى على 23.02 و 221.88 مايكروغرام/غم على التوالي، واحتوى صنف دوما على أقل تركيز من سم الاوكرا حيث بلغ 5.81 مايكروغرام/غم. اظهرت نتائج مقاومة أصناف الحنطة لنمو فطريات *Aspergillus flavus* و *A. ochraceus* و *Fusarium graminearum* وإنتاج السموم الفطرية، أن صنف إباء 99 ودوما كانا من أكثر الأصناف مقاومة في حين كان صنف تلغفر 2 وإبراهيمية أقل الأصناف مقاومة.

أظهرت نتائج تأثير مستخلصي اللهانة الحمراء والحلبة في نمو الفطريات وإنتاج السموم الفطرية وجود تأثير معنوي في نمو فطريات *Aspergillus flavus* و *A. ochraceus* و *Fusarium graminearum* وإنتاج سموم الأفلا B_1 والأوكرا A و DON في الأوساط الصلبة وعند تراكيز 25 و 50 و 100 مايكروليتر/قرص (5 ملم) عند فترة تحضين 5 و 7 و 10 أيام ، وفي الأوساط السائلة عند تراكيز 125 و 250 و 500 مايكروليتر /دورق عند فترة تحضين 5 و 7 و 10 أيام ، وكذلك في أصناف الحنطة الملقحة والمخزنة لفترة 7 و 21 يوماً . أظهر مستخلص اللهانة الحمراء قدرة تثبيط أفضل لنمو الفطريات وإنتاج السموم الفطرية في الوسطين الصلب والسائل كذلك في أصناف الحنطة. تركيز سموم الأفلا B_1 والأوكرا A و DON في صنف الحنطة الناعمة تلغفر 2 والمخزنة لمدة 21 يوماً كانت 164.38 و 156.81 و 1083.31 مايكروغرام/غم ، على التوالي ، وعند معاملتها بمستخلصي اللهانة والحلبة بتركيز 400 مايكروليتر/مل انخفضت التراكيز الى 50.11 و 61.93 مايكروغرام/غم لسم الأفلا B_1 و 39.03 و 57.80 مايكروغرام/غم لسم الأوكرا A في حين انخفض سم DON الى 112.90 و 209.16 مايكروغرام/غم لكلا المستخلصين على التوالي .

أظهرت نتائج تقدير التركيز المثبط الأدنى لنمو الفطريات باستعمال مستخلصي اللهانة الحمراء والحلبة تفوق مستخلص اللهانة الحمراء على مستخلص الحلبة إذ بلغ التركيز المثبط الأدنى لنمو فطر *F.graminearum* عند استعمال مستخلص اللهانة الحمراء 250 مايكروليتر أما عند استعمال مستخلص الحلبة بلغ 300 مايكروليتر ، كذلك بلغ التركيز المثبط الأدنى لنمو فطر *A.flavus* عند استعمال مستخلص اللهانة الحمراء 400 مايكروليتر أما مستخلص الحلبة فقد بلغ 450 مايكروليتر ، بالنسبة لفطر *A.ochraceus* وعند استعمال مستخلص اللهانة الحمراء فبلغ 300 مايكروليتر ولمستخلص الحلبة 400 مايكروليتر .

بينت نتائج تأثير عمليات التصنيع في تراكيز السموم الفطرية حدوث انخفاض في تراكيز سموم الأفلا B_1 والأوكرا A و DON عند تصنيع الخبز المحلي وخبز اللوف والمعكرونة من الحنطة المعاملة بمستخلصي اللهانة الحمراء والحلبة وعند الخزن لفترة 7 و 21 يوم ، كما اوضحت النتائج أن لعمليات النخل والخبز عند تصنيع الخبز المحلي وخبز اللوف ونخل وطبخ المعكرونة تأثيراً معنوياً في خفض تراكيز السموم الفطرية. شجرة التطور الوراثية لأصناف الحنطة أشارت إلى وجود علاقة تقارب بين أعلى صنفين مقاومة إباء 99 ودوما وكذلك وجود تقارب بين أقل صنفين مقاومة تلغفر 2 وإبراهيمية .

Summary

AFB₁, OTA and DON production on either solid media at concentrations of 25, 50 and 100 µl/disk (5mm) or liquid media at concentrations of 125, 250 and 500µl/flask (25ml) stored for 5, 7 and 10 days, and in an inoculated wheat seed var. stored for 7 and 21 days. The red cabbage extract showed a better inhibitory effect on fungi growth and mycotoxin production on both solid and liquid media as well as in wheat var. seeds. The concentration of AFB₁, OTA and DON in soft wheat Talafar2 stored for 21 days were 164.38, 156.81 and 1083.31µg/g, respectively, However, when they treated with red cabbage and fenugreek extracts (400µl/ml), the concentrations of AB1 OTA , and DON decreased to 50.11 , 61.93µg/g 39.03 , 57.80µg/g , 112.90 , 209.16 µg/g, respectively, for each extract.

The minimum inhibitory Fungi concentration showed the superiority of red cabbage extract over fenugreek extract. The minimum inhibitory concentration of *F.graminearum* when using red cabbage extract was 250 µl, while using fenugreek extract reached 300 µl, however for *A.Flavus* using red cabbage extract amounted to 400 µl, while fenugreek extract reached 450 µl, for *A.ochraceus* when using red cabbage extract it amounted to 300 µl , where as 400 µl for fenugreek extract. The genetic evolution tree map of wheat var. indicated that there was a close relationship between the most resistant var. Iba99 and Doma as well as between the least resistant var. Talafar2 and Ibrahemia.

Results of the manufacturing processes indicated significant ($P \leq 0.05$) decrease in AFB₁, OTA and DON concentrations in local bread, loaf and macaroni made from wheat treated with red cabbage and fenugreek extracts and stored for 7 and 21 days. Results also indicated that sieving of flour and baking processes of local bread and loaf and sieving of flour and boiling of macaroni had a significant effect ($P \leq 0.05$) on reduction of mycotoxin concentrations.

Summary

Summary

The objectives of this research were to conduct a survey on the presence of fungi and mycotoxins in fifteen of the most used varieties of soft wheat (*Triticum aestivum*) (Ibaa 99, Al-Baraka, Tal Afar 2, Sham 6, Al-Fares, Abu Ghraib, Al-Rasheed, Bohuth 2) and rough (*Triticum durum*) (Douma, Smito, Um Rabie, Iksad 6, Floor 29, Iraq Oasis, Ibrahimiya) wheat in the city of Mosul city (Iraq), and find the most resistant varieties to the growth of three species of fungi and mycotoxins production. Also to investigate the effect of red cabbage and fenugreek extracts on growth and production of mycotoxins in laboratory media and on the least resistant wheat varieties. The genetic evolution map was drawn to find the genetic relationship between the most and least resistant varieties for fungi growth. The effect of processing steps of making local bread, loaf and macaroni on mycotoxin concentrations were studied. Results of chemical and physical analysis of wheat var. showed differences in water, protein, gluten contents, water absorption, and hardness. The study showed differences in total fungal counts and also in percent of fungal presence in wheat var. of which Talafar2 and Ibrahemia varieties had the highest total counts. *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus* and *Fusarium graminearum* were the most abundant fungi. Mycotoxins aflatoxin B₁ (AFB₁), ochratoxin A (OTA) and deoxynivalenol (DON) were indicated in wheat varieties, however Talafar2 and Ibrahemia varieties had the highest mycotoxins contents as AFB₁ at 66.57 and 69.34 µg/gm, OTA at 12.81 and 13.92 µg/gm, respectively. However, Alfaris and Ibrahemia var. had the highest content of DON as 678.33 and 806.54 µg/gm, respectively. On the other hand, Iba99 contained the least amounts of AFB₁ and DON as 23.02 and 221.88 µg/gm, respectively, while Doma var. contained the least amount of OTA as 5.81 µg/gm. Wheat resistance to the growth of *A. flavus*, *A. ochraceus* and *F. graminearum* in addition to mycotoxin production revealed that Iba99 and Doma were higher than Talafar2 and Ibrahemia. Examining of the effect of red cabbage and fenugreek extracts on fungi growth and mycotoxins production showed a significant inhibitory effect on the growth of *A. flavus*, *A. ochraceus* and *F. graminearum* and mycotoxins of

University Of Mosul
College of Agriculture and
Forestry



**Effect of Red cabbage and Fenugreek extracts on
enhancing the resistance of some wheat cultivars to
mycotoxin-producing fungi and the role of
manufacturing processes on toxin concentrations**

Mohanad Moumtaz Saleh Al-Talib

Ph. D. Thesis

Food Science

Supervised by

Dr. Moafak Mahmood Ahmed

Professor

2022A.D.

1443 A.H