# الكشف عن الفطريات المرافقة لحبوب الذرة الصفراء والفيومونيزين B1 و إمكانية أزالته باستخدام نوعين من المضافات الكيميائية

كامل سلمان جبر محمود احمد عبد القادر
قسم وقاية النبات – كلية الزراعـــة – جامعة بغداد

**المستخلص**

أجريت هذه الدراسة لتقويم تلوث حبوب الذرة الصفراء بالفطريات والفيومونيزين B 1 في العينات التي جمعت من حاصل العروة الخريفيـــة 2003 لأربعة مواقع في بغداد وصلاح الدين وواسط وبابل وتقويم كفاءة نوعين من المضافات الكيميائية هما الفركتـــوز والفحـــم المنشـــط فـــي ادمصاص سم الفيومونيزين B1. أظهرت النتائج مرافقة 17 نوعا من الفطريات لحاصل الذرة الصفراء المخزونة للعروة الخريفية 2003 ، وقـــد احتل الفطر *Fusarium moniliforme* الصدارة بنسبة إصابة تراوحت بين 55% - 86% ، و بلغت نسبة عزلات الفطـــر *F. moniliforme* المنتجـــة للسم FB1 59.61 % من بين العزلات التي جرى اختبارها. وأوضحت نتائج التقدير الكمي تلوث جميع عينات حاصل الذرة الصفراء المخزونـــة بالسم FB1، وبتراكيز تراوحت بين 59.32 – 779.66 مايكروغرام/غم . كما بينت نتائج إختبار الفركتوز والفحم المنشط كفاءة في إدمصـــاص السم FB1 و تفوق الفحم المنشط إذ أعطت إضافته بنسبة 2% إلى مستخلص عزلة الفطر (المنتجة لـــ 618.64 مايكروغرام /غم من السم FB1) خفضاً في تركيز الـــ FB1 بنسبة 62.93%.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(5) : 111 – 118, 2005 Juber & Abd Al-Kader

# DETECTION OF FUNGI ASSOCIATED WITH *ZEA MAYS* L. SEEDS AND FUMONISIN B1 AND ATTEMP TO DETOXIFY IT BY USE TWO CHEMICAL ADDITIONS

**K. S. Juber** **M. A. Abd Al-Kader**
Plant Protection Department – College of Agriculture – University of Baghdad

## ABSTRACT

**This study was carried out to evaluate the contamination of maize seeds with fungi and fumonisin B1 in samples from the yield of autumn season 2003 for four locations in Baghdad , Salah-Aldin , Wasit and Babylon. The possibility to reduce its effect by using two types of chemical additions fructose and activated charcoal.**

**The results showed that there were 17 species of fungi associated with stored maize seeds of autumn season 2003, *Fusarium moniliforme* headed the frequency list , with percentage of infection in seed samples ranged from 55% to 80% . The percentage of *F. moniliforme* isolates which produced FB1 reached 59.61% among the tested isolates. The results of quantitative assessment have shown that all samples of the stored maize were contaminated with FB1 with concentrations ranged from 59.32 to 779.66 $\mu$ g/g. It was also found an increase in the test results of two chemical additions , fructose and the activated charcoal had exhibited the efficienty of FB1 adsorption with superiority of activated charcoal. The addition of 2% activated charcoal to the extract of the fungal isolate, which produced 618.64 $\mu$ g/g FB1, reduced 62.93% of the FB1 concentration.**

## المقدمة

يحتل محصول الذرة الصفراء *Zea mays* L. المرتبة الثالثة عالميا بعد محصولي الحنطة والـــوز (2) وتبرز أهميته من حيث تعدد استعمالاته إذ يدخل فـــي عدد واسع من الصناعات الغذائية ، فضلا على كونـــه يشكل الركيزة الأساسية في العلائق والأعـــلاف (26 و 28) ، يتعرض المحصول للتلوث بالفطريات وسمومها و لا سيما حاصل العروة الخريفية لحصاده بمحتـــوى رطوبي مرتفع نســـبيا ، و ظـــروف الخـــزن الســـيئة ،وتزامن موعد الحصاد مع موسم تساقط الأمطار ممـــا يؤدي إلى تهيئة الظروف الملائمة للإصابة بالفطريـــات (1 و 4). تعد بعض أنواع الفطريات التابعة لجنس *Fusarium* من الفطريات الشائعة والمرافقة لانتـــاج الذرة الصفراء على المستوى المحلي والعالمي ولاسيما النـــوع *F. moniliforme* الـــذي عـــرف بانتاجـــه للفيومونيزينـــــات fumonisins وخصوصـــــا الفيومونيزين B1 الذي يعد مسؤولا عن التهاب المخ في الخيول الذي ظهر بصورة وبائية في جنوب أفريقيا عام 1970 وسرطان المريء في الانسان والحيـــوان فـــي الصين (3 و10 و16) ، ولذلك حددت منظمة العقاقير

*تاريخ استلام البحث 2005/2/27 ، تاريخ قبول البحث 2005/7/4
البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

*Part of ph.D.dissertation for the second author

والأغذية الأمريكية FDA النسب المسموح بها لوجود هذا السم في الأغذية والعلائق بأقل من 4 ملغم/كغم. ولخفض تركيز السموم في الأغذية والعلائق استخدمت طرائق كيميائية وفيزيائية واحيائية ، و ركز الاتجاه الحديث على الاستفادة من قابلية عدد من الممدصات الكيميائية ومنها الفحم المنشط في ادمصاص السموم الفطرية (17). ولأهمية حاصل الذرة الصفراء وندرة الدراسات المتعلقة بالتحليل والتقدير الكمي لسم FB1 هدفت هذه الدراسة إلى تقدير إصابة حبوب الذرة الصفراء بالفطريات وتلوثها بالـ Fumonisin B1 وتقويم كفاءة الفحم المنشط والفركتوز في خفض تركيز الفيومونيزين B1 في راشح عزلة الفطر.

**المواد وطرائق العمل**

**جمع العينات**

جمعت عينات الذرة الصفراء للعروة الخريفية للعام 2003 بتاريخ 2004/1/20 من معمل الذرة الصفراء في أبي غريب وقد أخذت العينات بطريقة عشوائية من أكوام الذرة وأخذت كل عينة من جوانب و أعلى الكدس وبأعماق متساوية من كل كدس لأربع محافظات هي بغداد وصلاح الدين وبابل وواسط وبواقع 3 عينات لكل محافظة و5 كيلو غرام لكل عينة سجلت الارقام لعينات بغداد 1،5،10 ولعينات صلاح الدين 3،6،12 ولعينات واسط 4،8،9 ولعينات بابل 2،7،11 ووضعت العينات في أكياس البولي اثيلين ونقلت إلى المختبر وجرى تفريطها وخلطها يدويا واستعمل جزء منها لغرض العزل الفطري والجزء الآخر لغرض التحليل، كما أخذت 12 عينة أخرى لغرض التقدير الكمي للسم FB1 وبواقع 3 عينات لكل محافظة .

**1- عزل الفطريات وتشخيصها**

أخذ من كل عينة 200 بذرة وعقمت سطحيا بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم (0.5%كلور حر) لمدة دقيقتين ، و غسلت بالماء المعقم ومن ثم جففت بورق ترشيح معقم وزرعت على وسط معقم من اكسر مستخلص البطاطا والدكستروز (PDA) في أطباق بتري زجاجية قطر 9 سم وقد استعملت خمس بذور للطبق الواحد وحضنت الأطباق في درجة حرارة 25 ± 2 مْ في حاضنة لمدة 7 أيام ثم فحصت جميع البذور باستعمال القوى الصغرى للمجهر المركب وشخصت الأجناس اعتمادا على الابواغ والتراكيب الجنسية واللاجنسية التي تكونها الفطريات. نقيت الفطريات وشخصت إلى مستوى النوع باتباع المفاتيح التصنيفية المعتمدة (8 و 9 و 13 و 14 و 15 و 22) وجرت عملية حساب للنسب المئوية للإصابة لكل فطر في العينات وتم التركيز على عزلات الفطر *F. moniliforme*.

**2- اختبار قابلية عزلات الفطر *F. moniliforme* على إنتاج FB1 على وسط الرز**

نميت 54 عزلة من الفطر *F. moniliforme* بتنميتها على وسط الرز الموصى به لنمو الفطر وانتاج السم (5)، وقبل استعمال الرز لانتاج الـ FB1 قدرت نسبة الرطوبة فيه من خلال وزن 100 غرام من الرز وبثلاثة مكررات ووضعها في فرن كهربائي على درجة حرارة 75 مْ ثم وزنت بعد مرور 24 ساعة و48 ساعة لحين ثبات الوزن وحسبت الرطوبة بطريقة الفرق بين وزن العينة قبل وبعد التجفيف ، وحضر الرز بوضع 50 غم من الرز في دوارق زجاجية سعة 250 مل وإضافة 25 مل من الماء المقطر وجرى تعقيمها بالموصدة تحت درجة حرارة 121مْ وضغط 1.5 كغم/ سم$^2$ ولمدة 20 دقيقة ولمرتين في يومين متتاليين . لقحت الدوارق بأقراص قطر 5 ملم أخذت بوساطة ثاقب فلين معقم من قرب حواف مستعمرات عمر 7 ايام من عزلات الفطر واستعمل دورقان لكل عزلة وحضنت الدوارق في درجة حرارة 25 ± 2 مْ لمدة أسبوعين ثم نقلت إلى حاضنة أخرى درجة حرارتها 10 مْ لمدة أسبوعين مع المزج المستمر اثناء فترة الحضن (11).

**استخلاص وتنقية السم F B1 من المزارع الفطرية في وسط الرز**

اتبعت طريقة Desjardins وآخرون (12) لاستخلاص السم FB1 من المزارع الفطرية في وسط الرز.

**استخلاص وتنقية السم FB1 من عينات الذرة الصفراء**

أخذ 1 كيلو غرام من كل عينة من العينات وطحن في مطحنة من نوع Croydon Penng (Model 4-E The Straub Co.) واتبعت طريقة Ross وآخرون (24) في استخلاص السم FB1

**الكشف عن عزلات الفطر *F. moniliforme* المنتجة للسم FB1**

استعملت طريقة الهجرة على السيليكا في صفائح زجاجية 20×20 سم (Whattman ) ونشطت حراريا بوضعها في الفرن على درجة حرارة 110مْ لمدة ساعة واحدة ، ثم وضعت عليها قطرات باستعمال ماصة دقيقة وكانت أول بقعة هي المادة القياسية للسم FB1 وبحجم 10 مايكروليتر والتي حضرت بتركيز 100 ملغم/كغم، ثم وضعت قطرات المادة بمحاذاة المادة القياسية عند خط قاعدة الصفيحة ووضعت في

نظام الفصل المكون من كلوروفورم : ميثانول : حامض الخليك (60 : 30 : 10).وبعد اكتمال الترحيل وذلك بعد وصول السائل إلى مسافة 2 سم من قمة اللوح ، رفع اللوح ووضع في الفرن على درجة حرارة 100 م لمدة دقيقة واحدة ورش بعدها بمحلول 0.5 % من P-anisaldehyde في ميثانول : حامض الكبريتيك :حامض الخليك (5:5:90) وذلك لغرض إظهار بقع السم FB1 وقياس معدل الجريان Rate of flow(RF) وملاحظة اللون الأحمر القرمزي، وعلى أساس حجم البقعة وتركيز اللون شخصت العزلات المنتجة للسم FB1 وانتخبت 8 عزلات كانت الأكثر إنتاجا(6) ، وقورنت مع بعضها وتم اعتماد أقواها إنتاجا للـ FB1 وأعطيت تسمية رمزية FMA .

**3- الكشف والتقدير الكمي للسم FB1**

أجري التقدير الكمي للـ FB1 بجهاز HPLC (مختبرات اللجنة الوطنية للمبيدات في الهيئة العامة لوقاية المزروعات ) واتبعت طريقة Sydenham وآخرون (27) باستعمال مذيب الميثانول واستعمل العمود (i.d.) (4cm) water C18 150mm×4.6mm بمعدل جريان 1.5 مل/دقيقة والطول الموجي 230 نانومتر وحساسية الجهاز 0.01 AUFS استعمل طور متحرك من خليط مكون من 0.05 عياري فوسفات البوتاسيوم الحامضية : ميثانول (7 : 3) بدالة هيدروجينية pH 3.5 .

**تحضير الفيومونزين القياسي**

حضر التركيز 500 مايكروغرام/مل من السمFB1 ثم جفف و أضيف إليه 5 مل من 0.05 مولاري من $Na_2CO_3$ وعدلت الحامضية pH إلى 9.2 بـ 0.1 مولاري HCL. أضيف إليه خليط من 1 مولاري Malic anhydride مذابا بالدايكسان Dixane. وجرت اضافات أخرى من Malic anhydride وتركت لمدة 10 دقائق ثم عدل pH الخليط إلى 6-7 باستعمال 0.1 مولاري من NaOH وجفف الخليط بالتبخير تحت درجة 50 م. أذيب المتبقي في 2 مل من خليط الميثانول: ماء (1:1) عوملت جميع مستخلصات عينات الذرة الصفراء بطريقة الاشتقاق نفسها أعلاه كما عومل مستخلص عزلة الفطر FMA المنماة على وسط الرز بالطريقة نفسها وذلك لغرض التقدير الكمي للسم FB1 المنتج من هذه العزلة وذلك باستعمال HPLC.

**4-اختبار فاعلية نوعين من الممدصات الكيميائية في ادمصاص السم FB1**

اختبرت فاعلية كل من الفحم المنشط Activated charcoal والفركتوز على ادمصاص السم FB1 من راشح عزلة الفطر FMA والتي شخصت في الفقرة السابقة اكثر العزلات إنتاجا للسم FB1 ،واستعملت قناني زجاجية حجم 25 مل ذات سدادة محكمة وضع فيها مستخلص العزلة الفطرية FMA وبواقع 10 مل لكل قنينة على التوالي وأضيف كل من الفحم المنشط والفركتوز بحالة مفردة بتراكيز 0.1 غم ، 0.2 غم/10مل لكل قنينة وبثلاثة مكررات لكل معاملة مع ترك 3 قناني تحوي مستخلص العزلة FMA فقط للمقارنة. وضعت القناني على جهاز الرجاج الكهربائي بعد إحكام غلقها لمدة 3 ساعات ورشحت محتوياتها من خلال ورق الترشيح واستقبل الراشح وجرى الكشف عن السم FB1 فيه وفقا لطريقة Ross وآخرون (24) وعلى ضوء النتائج المتحصلة تم تحديد اكفأ الممدصين ، فضلا على ذلك تم تقدير افضل نسبة إضافة من الفحم المنشط في ادمصاص السم FB1 من خلال قراءة النتائج باستعمال جهاز HPLC.

**النتائج والمناقشة**

**1- الفطريات المرافقة لعينات حبوب الذرة الصفراء .**

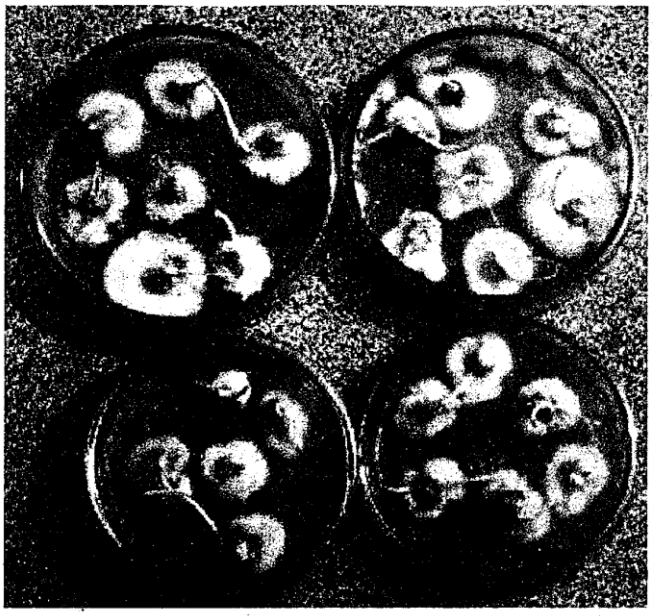
أظهرت نتائج العزل والتشخيص مرافقة 17 نوعا من الفطريات تتبع لـ 11 جنسا لعينات حبوب الذرة الصفراء للعروة الخريفية 2003 ( جدول1) وكانت اكثر الأجناس وجودا في العينات هي Fusarium و Aspergillus و Cylindrocarpon و Penicilllium و Drechslera وكان أكثرها تكرارا الأنواع العائدة للجنس Fusarium فقد وجدت في جميع العينات وسجل النوع *F. moniliforme* أعلى معدل تلويث للحبوب تراوح بين 55%-86% (شكل 1)، وقد وجد أن نسبة الإصابة في بعض العينات كانت 100%، وهذه النتائج اتفقت مع ما ذكرته دراسات سابقة حول تصدر وسيادة النوع *F.moniliforme* في حاصل الذرة الصفراء في العراق (1 و 3 و 4) ويعد هذا الفطر من الفطريات المرافقة والممرضة لجميع مراحل نمو وتطور نبات الذرة الصفراء ، فهو يصيب الجذور والسيقان والعرانيص والحبوب وغالبا ما يكون ملازما لمحصول الذرة الصفراء (16 و 18 و 19 و 20) وتعزى سبب زيادة الإصابة بهذا الفطر إلى المحتوى الرطوبي العالي للمحصول خلال عملية الحصاد وتزامن موعد الحصاد مع تساقط الأمطار، و ظروف الخزن السيئة بالدرجة الأساس والتي أدت إلى توفير الرطوبة الملائمة ودرجة الحرارة المناسبة التي شجعت نمو الفطر خلال مدة الخزن فضلا عن الإصابات الحشرية التي تعرض لها المحصول والأضرار الميكانيكية الناجمة عن عمليات الحصاد والنقل. كما

بين جدول (1) وجود أنواع أخرى من الجنس Fusarium كالنوعين *F. graminearum* و *F. semitectum* إلا أن نسبة وجود هذه الأنواع كانت منخفضة . كما بينت النتائج ان الجنس Aspergillus احتل المرتبة الثانية وكانت أعلى نسبة تلويث بالنوع *A. flavus* وبنسبة تراوحت بين 2 -58% في جميع العينات. وقد اتفقت هذه النتائج مع ما اثبتته دراسات سابقة بينت التلوث العالي لمحصول الذرة الصفراء بهذا الفطر(1 و 3 و 4 ). وأوضحت النتائج وجود الجنس Cylindrocarpon في جميع العينات التي درست وبنسب عالية والذي احتل المرتبة الثالثة بعد الجنس Aspergillu. وقد عرف حديثا بأن الانواع العائدة لهذا الجنس تفرز بعض السموم الفطرية ومنها الـ Tricothecene (6 و 23) ، ومن جهة ثانية فان وجوده بكثافة عالية يعد مؤشرا لرداءة الحبوب، وقد سجل النوع *Cylindrocarpon hederae* أعلى نسبة وجود لهذا الجنس بلغت19.5% ويعد هذا اول تسجيل لهذا النوع على الذرة الصفراء في العراق. كما احتل الجنس Penicillium المرتبة الرابعة من بين الفطريات التي جرى عزلها من عينات حبوب الذرة الصفراء ، وهو لا يقل أهمية عن سابقيه ، بل يعد من الفطريات المهمة و المرافقة لحبوب الذرة الصفراء ويؤدى إلى تلف المحصول ورداءة نوعيته فضلا على إفرازه الكثير من المركبات الايضية السامة ، وقد وجدت الأنواع التابعة لهذا الجنس في معظم العينات. وبينت الدراسة تلوث حبوب الذرة الصفراء بأنواع الفطر Drechslera، إذ اقتصر وجود هذا الجنس في بابل و واسط وسجل النوع *D. halodes* أعلى نسبة وجود بلغت 10% مقارنة بالانواع الاخرى العائدة للجنس نفسه.كما بينت الدراسة وجود أنواع أخرى من الفطريات مرافقة لحبوب الذرة الصفراء إلا أن وجودها كان بنسب قليلة فضلا على وجود أنواع أخرى في عينة إلى ثلاث عينات وبتكرار منخفض في الحبوب.

**جدول 1. الفطريات المرافقة لحبوب الذرة الصفراء**

| أسم الفطر | رقم العينة التي عزل منها * | أعلى نسبة تواجد | المعدل |
|---|---|---|---|
| *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler | 11،9-7 | 18.0 | 4.0 |
| *Aspergillus flavus* Link ex Gray | 12-5 ،3-1 | 58.0 | 26.7 |
| *A. niger* Van Tieghem | 12 ،10،9،7-5 ،3،1 | 4.0 | 2.0 |
| *A. parasiticus* Speare | 12، 10، 6،5 | 2.0 | 0.4 |
| *Cylindrocarpon hederae* spec.nov. | 12-1 | 42.0 | 19.5 |
| *Cylindrocarpon* spp. | 12،11،8-6، 4،1 | 3.0 | 1.0 |
| *Drechslera australiensis* (Bugnicourt)Subram.&Jain Ex M.B. Ellis | 11، 9،7 | 2.0 | 0.5 |
| *D. state of Cochilobolus spicifer* | 11،9 ،7،4 ،2 | 10.0 | 3.1 |
| *D. dematioidea*(Bubak &Wroblewski) Subram.&Jain | 11،9 ،7 | 1.0 | 0.3 |
| *D. halodes* (drechsler) Subram.&Jain | 11،9-7 ،5 ،4 ،2 | 31.0 | 10.0 |
| *Fusarium graminearum* Schwabe | 9 ،6-4، 2،1 | 5.0 | 1.5 |
| *F. moniliforme* Sheld | 12-1 | 86.0 | 74.0 |
| *F. semitectum* Berk.&Ravenel | 12،11 | 3.0 | 0.4 |
| *Fusarium spp.* | 11،9 ،6،4-2 | 4.0 | 1.4 |
| *Mucor racemosus* Fresen. | 11 | 2.0 | 0.2 |
| *Nigrospora sphaerica* (Sacc.)Hason | 11، 8،7 | 22.0 | 3.3 |
| *Penicillium spp.* | 12،10-1 | 49.0 | 12.3 |
| *Rhizoctonia solani* Kuhn | 6 | 2.0 | 0.2 |
| *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb. ex Link) Lindner | 10،8 | 8.0 | 1.2 |
| *Tricoderma harziannum* Rifai | 12،9 | 2.0 | 0.3 |

*بغداد 1، 10،5 – صلاح الدين 12،6،3 – واسط 9،8،4 – بابل 11،7،2



**شكل 1. يبين سيادة ومرافقة الفطر *F. moniliforme* لعينات حبوب الذرة الصفراء**

**2- قابلية عزلات الفطر *F. moniliforme* على إنتاج السمFB1 في وسط الرز .**

أظهرت نتائج الكشف لمستخلص مزارع عزلات الفطر *F. moniliforme* على صفائح كروماتوكرافي الطبقة الرقيقة قابلية 33 عزلة أي بنسبة 61% على إنتاج السمFB1 (جدول 2) ، وتبين من خلال الكشف تفاوت العزلات في قابليتها على إنتاج سم السمFB1 استنادا الى حجم البقعة ولونها الأحمر القرمزي ، وهذه النتائج اتفقت مع ما أوضحه شهاب (4) إذ اجري اختبار 48 عزلة من الفطر *F. moniliforme* التي جمعت من 3 مواقع (بغداد ، واسط ، بابل) ووجد ان 20 عزلة فطرية كانت منتجة للسمFB1 ، كما اتفقت النتائج مع دراسات سابقة أشارت إلى وجود تباين في قدرة عزلات الفطر *F. moniliforme* على إنتاج الـFB1 فقد وجد Desjardins واخرون (12) أن 19 عزلة فطرية كانت منتجة للسمFB1 من بين 30 عزلة فطرية اختبرت على وسط الرز وبلغ أعلى معدل لانتاج السم FB1 في إحدى العزلات 2980 مايكروغرام/غم. ويعزى سبب اختلاف العزلات في قابليتها على إنتاج السمFB1 الى الاختلاف الوراثي بينها فضلا على التغاير الوراثي المستمر لعزلات هذا النوع وهذا يتفق مع ما أشارت إليه دراسات سابقة (7 و 18). كما أظهرت نتائج الكشف والتقدير الكمي للسمFB1 في وسط الرز أن تركيز السم بلغ 618.64 مايكروغرام/غم وذلك باستعمال HPLC مما يشير إلى أن الرز وسط جيد وملائم لانتاج الـFB1 نظرا لمحتوى الرز الغذائي الملائم لنمو الفطر فضلا عن عدم تكوين كتل تعيق نمو الغزل الفطري(5).

**جدول 2. قابلية عزلات الفطر *F. moniliforme* على إنتاج FB1 في وسط الرز.**

| الموقع | عدد العزلات المختبرة | عدد العزلات المنتجة للسم | % للعزلات المنتجة |
|---|---|---|---|
| واسط | 16 | 11 | 68.75 |
| بابل | 16 | 10 | 62.50 |
| بغداد | 12 | 7 | 58.33 |
| صلاح الدين | 10 | 5 | 50.00 |
| المجموع | 54 | 33 | 61 |

**3-التقدير الكمي للسمFB1 في عينات الذرة الصفراء لحاصل العروة الخريفية لعام 2003 .**

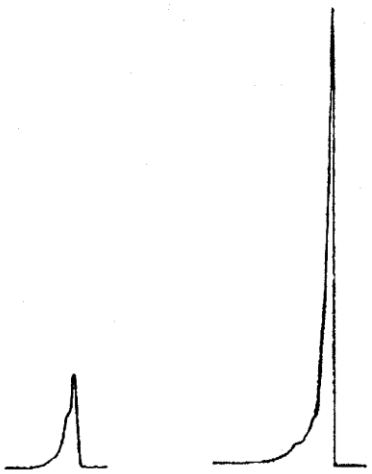
أوضحت نتائج التقدير الكمي للسمFB1 في 24 عينة من الذرة الصفراء (جدول 3 ) المأخوذة من أربعة مواقع من المنطقة الوسطى (بابل ، واسط ، بغداد ، صلاح الدين) أن السمFB1 وجد في جميع العينات التي جرى تحليلها مما يشير إلى أن نسبة التلوث في العينات قيد الدراسة بلغت 100% إلا أن العينات اختلفت في محتواها من السمFB1 إذ تراوح بين 59.32 مايكروغرام/غم و 779.66 مايكروغرام/غم وكان اكثر المواقع وجوداً للسمFB1 في عينات محافظة بابل إذ يعزى التركيز العالي للسم FB1 إلى أنها اكثر المحافظات زراعة لمحصول الذرة الصفراء على مستوى البلد فضلا عن توفر الظروف البيئية الملائمة لنمو الفطر و إنتاج السم ، وهذه النتيجة اتفقت مع ما أشار إليه شهاب(4) . كما بين حسين ( 3 ) وجود السمFB1 في عينات الذرة الصفراء التي جمعت من 3 مواقع في بغداد إلا أن الدراسة كذلك لم تشر إلى أي تقدير كمي للسمFB1 يمكن الاستناد عليه. ويعزى سبب اختلاف العينات في محتواها من السمFB1 إلى الاختلافات الوراثية للسلالات الفطرية فضلا عن اختلاف الظروف البيئية المهيئة لانتاج السمFB1 وقد أشارت دراسات سابقة إلى اختلاف تراكيز السمFB1 في عينات الذرة الصفراء ومنتجاتها ، إذ وجد Chu وLi ( 10 ) أن 16 عينة من اصل 31 عينة من حبوب الذرة الصفراء احتوت على تراكيز عالية من السمFB1 تراوحت بين 18 و 155 ملغم/كغم بينما 15 عينة تراوح تركيزه فيها بين 20 و 66 ملغم/كغم. أشارت دراسة مسحية سابقة إلى تلوث حبوب الذرة الصفراء ومنتجاتها بتراكيز مختلفة من السمFB1 في مختلف الولايات في أمريكا وكذلك في 34 دولة على مستوى العالم ( 26 ). كما اتفقت النتائج المذكورة مع دراسة مسحية في المملكة المتحدة بينت ان الغذاء السائد والمصنع تجاريا من الذرة الصفراء احتوى على تراكيز مختلفة من الفيومونيزينات إذ وجد أن 78% من الوجبات الخفيفة احتوت على 11-194 مايكروغرام/كغم بينما تراوح وجوده في الذرة الشامية بين 14-784 مايكروغرام/كغم وفي بعض الوجبات الأخرى تراوح بين 16-2124 مايكروغرام/كغم ( 21 ). كما أوضح Scudamore وPatel ( 25 ) ان 46% من عينات حبوب الذرة الصفراء التي فحصت في المملكة المتحدة احتوت على تراكيز بلغت اكثر من 1000 مايكروغرام/غم.

**جدول 3. التقديرالكمي للـFB1 في عينات الذرة الصفراء لحاصل العروة الخريفية 2003.**

| رقم العينة | الموقع | تركيز FB1 مايكروغرام/غم | المعدل |
|---|---|---|---|
| .1 | بابل | 533.89 | 521.18 |
| .2 | | 593.22 | |
| .3 | | 389.83 | |
| .4 | | 440.67 | |
| .5 | | 779.66 | |
| .6 | | 389.83 | |
| .7 | واسط | 237.28 | 441.55 |
| .8 | | 423.72 | |
| .9 | | 335.93 | |
| .10 | | 618.64 | |
| .11 | | 449.00 | |
| .12 | | 584.74 | |
| .13 | بغداد | 491.52 | 465.39 |
| .14 | | 466.10 | |
| .15 | | 355.93 | |
| .16 | | 533.89 | |
| .17 | | 508.47 | |
| .18 | | 463.44 | |
| .19 | صلاح الدين | 457.62 | 416.66 |
| .20 | | 59.32 | |
| .21 | | 423.72 | |
| .22 | | 584.75 | |
| .23 | | 525.42 | |
| .24 | | 445.50 | |

**4- تقويم كفاءة نوعين من الممدصات الكيميائية في ادمصاص السم FB1.**

بينت نتائج التقدير على TLC كفاءة كل من الفحم المنشط والفركتوز في خفض حجم البقعة ولونها الأحمر القرمزي في مستخلص عزلة الفطر *F. moniliforme* المنتجة لاعلى مقدار من السم FB1 (618.64) مايكروغرام/ غم إلا أن الفحم المنشط اظهر كفاءة أعلى في مقدار الخفض في حجم البقعة ولونها وبكلا التركيزين المستعملين ( 1 و2%) ، كما وجد أن إضافة 2% من الفحم المنشط أعطت افضل معدل في ادمصاص السمFB1 وعلى ضوء هذه النتائج قدرت نسبة الادمصاص للسمFB1 عند مستوى اضافة 2% باستعمال تقانة الكروماتوكرافي السائل ذو الأداء العالي HPLC وقد وجد ان اضافة 2% من الفحم المنشط إلى مستخلص عزلة الفطر *F. moniliforme* ذات الإنتاج العالي من السمFB1 618.64 مايكروغرام/غم أدت إلى ادمصاص السمFB1 بنسبة 62.93% وقد وجد ان زمن الاحتجاز للسم في جهاز HPLC كان عشر دقائق ويبين الشكل (2) قدرة الفحم المنشط في ادمصاص السمFB1 وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة بينت قدرة الفحم المنشط على ادمصاص السمFB1 (17).



ب أ

**شكل 2. يوضح كفاءة أدمصاص الفحم المنشط للسم FB1**

**أ-تركيز الـ FB1 قبل إضافة الفحم المنشط ب - تركيز الـ FB1 بعد إضافة الفحم المنشط**

**المصادر**


1- الهيتى ، أياد عبد الواحد .1977 . الفطريات التي تهاجم حاصل الذره الصفراء في المخازن تشخيصها ، تأثيرها ، مقاومتها . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

2- اليونس ، عبد الحميد احمد . 1993 . انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد 469 ص .

3- حسين، حليمه زغير .2000 . استعمال اليوريا في مقاومة فطريات ما بعد الجنى وسمومها على الذرة الصفراء المخزونة .أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

4- شهاب ،احمد عباس .1998 . تلوث حاصل الذره الصفراء بالسم (فيومنيزين B1) المنتج من قبل الفطر *Fusarium moniliforme* . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

5- Abbas , H. K., R. F. Vesonder, C. D. Boyette and P. Nelson. 1991. Phytoxicity of Isolates from Jimson weeds and their phytotoxins, fumonisin, fusaric acid and moniliformin. Phytopathology 81: 1186.

6- Adler , C . M . 2002 . Mycotoxins – Characteristics , Sampling Methods , and Limitations http : // www . envirocheckonline . com / docs / mycotoxins . pdf .

7- Bezuidenhout, S. C., W. C. A. Gelderblom, C. P. Gorst-Allman, R. M. Horak, W. F. O. Marasas, G. Spiteller and R. Vleggaar. 1988.

Structure elucidation of the fumonisins mycotoxins from Fusarium moniliforme J. Chem. Soc. Chem. Commun. 743-745.
8- Booth , C. 1966. The genus Cylindrocarpon , Commonwealth Mycologyical Institute , Kew. Surrey, England .56 pp .
9- Booth , C. 1977. Fusarium laboratory guide to the identification of the majer species . Commonwealth Mycologyical institute , Kew. Surrey, England .58 pp .
10- Chu,F. and G. Li.1994. Simultaneous occurrence of fumonisin B1 and other mycotoxin in moldy corn collected form the people,s Republic of China in regions with high incidences of esophageal cancer .Appl. Enviro. Microbi. 60(3):847-852.
11- Desjardins, A. E., R. D. Plattner, O. D. Shackelford, J. F. Leslle and P. E. Nelson. 1992. Hertability of fumonisin B1 production in Gibberella fujikuroi mating population A. Appl. Enviro. Microbi. 58: 2799-2805.
12- Desjardins , A. E ., R.D Plattner and P.E Nelson. 1994. Fumonisin production and other traits of Fusarium moniliforme strains from maize in northest Mexico. Appl Enviro. Microbi. 60 (5):1695-1697.
13- Domsch, K. H. , W. Gams and T. Anderson . 1980. Compendium of Soil Fungi . Vol. I . Academic Press. 859 pp.
14- Ellis , M. B. 1971 . Dematiaceaus Hyphomycetes , Common Wealth Mycological Institute , Kew . Surrey , England . 608 pp.
15- Ellis , M. B. 1976 .More Dematiaceaus Hyphomycetes , Common Wealth Mycological Institute , Kew . Surrey , England . 507 pp.
16- Fandohan, P., K. Hell, W. F. O. Marasas and M. J. Wingfield. 2003. Infection of maize by Fuzarium species and contamination with fumonisin in africa. African J. Biotechnol. 2(12): 570-579.
17- Galvano, F., A. Pietri, T. Bertuzzi, M. Bognanno, L. Chies, A. Angelis and M. Galvano. 1997. Activated carbons. in vitro affinity for fumonisin B1 and relation of adsorption ability to physicochemical parameters. J. Food. Prot. 61: 469-475.
18- Gelderblom, W. C. A., K. Jaskiewicz, W. F. O. Marasas, P. G. Thiel, M. J. Horak, R. Vleggaar and N. P. J. Krick. 1988. Fumonisins novel mycotoxins with cancer promoting activity produced by Fusarium moniliforme Appl. Enviro. Microbi. 54: 1806-1811.
19- Marasas , W . F . O . 2001 . Discovery and Occurrence of the fumonisins : A Historical Perspective. Environmental Health Perspectives 109 (2) : 333 – 336 .
20-Munkvold , G . P . and A . E . Desjardins . 1997 . Fumonisin maize can we reduce their occurrence . Plant Disease. 81(6):556-565
21- Patel, S . C . , C . M . Hazel , A . G . Winterton and A .E.Gleadle. 1997. Surveillonce of fumonisins UK maize-based foods and other cereals. Food Additives and Contaminnts 14(2) : 187-191.
22- Pitt, J .I and A. D .Hocking .1997. Fungi and Food Spoilage. Blackie Academic and Professional ,593 pp.
23- Pronk , M. E . J. , R. C. Shothorst and H . P. van Egmond . 2002. Toxicology and occurrence of nivalenol , fusarenon x , diacetoxyscirpenol , neosolaniol and 3-and 15 – acetyldeoxynivalenol : a review of six tricothecenes http : // www . rivm . nl / bibliotheek/ rapporten/ 388802024 . pdf .
24- Ross, P. F., L. G. Rice, R. D. Platter, G. D. Osweller, T, M. Willson, D. L. Owens, H. A. Nelson and J. L. Richard. 1991. Concentration of fumonisin B1 in feeds associated with animal health problems. Mycopathologia 114 : 129 - 135.
25- Scudamore,K.A. and S.Patel.2000. Survey for aflatoxins, ochratoxin A, zeralenone and fumonisin in maize imported in to the United Kingdom.Food Additives and Contaminants 17(5):407-416.
26- Shephard , G. S. , P.G. Thiel , S.J. Stocken Storn and E.W. Syndenham. 1996. World wide survey of fumonisin contamination of corn and corn –based products .J. AOAC International 79(3): 671-687.
27- Sydenham, E. W., W. C. A. Gelderblom, P. G. Thiel and W. F. O. Marasas. 1990. Evidence for the natural occurrence of fumonisin B1, amycotoxin produced by Fusarium moniliforme, in corn. J. Agric. Food Chem. 38(1): 285-290.
28- Yiannikouris, A.and J. P. Jouany. 2002. Mycotoxin in feed and their fate in animals: a review. Anim. Res. 51: 81-99.