



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية - كلية العلوم
قسم علوم الحياة

تقييم القدرة السمية لبعض الفطريات المرافقة لبعض الأغذية المجففة في مدينة الديوانية

بحث مقدم إلى مجلس قسم علوم الحياة / كلية العلوم

وهو من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس / علوم الحياة

اعداد الطالبة

آمال تركي فرهود

بإشراف

أ.م.د. عبد الأمير سمير سعدون

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَمَا جَعَلَهُ اللَّهُ إِلَّا بُشْرَىٰ لَكُمْ

وَلِتَطْمَئِنَّ قُلُوبُكُمْ بِهِ وَمَا النَّصْرُ إِلَّا مِنْ

عِنْدِ اللَّهِ الْعَزِيزِ الْحَكِيمِ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة آل عمران الآية (١٢٦)

" الإهداء "

وبك مددت يدي مراحبة أن تبيض سود أيامي

من عرفتك سيدي

عرفت أن الأمل ملائم ما ولا بد ان تنجلي العموم . . .

فيك الفرح القادم وانت مصدر كل نور

سيدي

لن ابرح يوماً دار مناجاتي لك فأنت بلسم جراحاتي . . .

ويا قنديلا يضيء ظلام الليالي ويا شمساً أشرقت لصباحاتي

فاشفع لي يا امامي وانعم بك من امام عصر لم يمل يوماً توسلاتي

إلى سيدي ومولاي وامام نرمانني الى الامام المهدي (عجل الله تعالى فرجه الشريف)

" الشكر والتقدير "

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الاخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود الى اعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع اساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين جهوداً كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الامة من جديد
أما بعد...

وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة الى الذين حملوا اقدس رسالة في الحياة . الى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع اساتذتنا الأفاضل.
واخص بالتقدير والشكر استاذي الفاضل (أ. عبد الامير سمير سعدون) لما لما قدمه لي من توجيهات.

وكذلك اشكر كل من ساعد على اتمام هذا البحث وقدم لنا العون ومد لنا يد المساعدة وزودنا بالمعلومات اللازمة لاتمام هذا البحث ونخص بالذكر طالب الماجستير الاستاذ (غالب حسين عبيد).
واشكر رفيقات دربي طوال هذه السنين الأربعة

الخلاصة Abstract :

تضمن البحث عزل وتشخيص الفطريات التي لها القدرة على افراز السموم في الاغذية المجففة لمحافظة القادسية وتم العزل من نوعين من الأغذية المجففة (العنب المجفف) و (المشمش المجفف) وبواقع ثلاث عينات لكل نوع وتم عزل الفطريات على وسط PDA واختبار سمية الفطريات المعزولة على أوساط PDA و CoA و YES وظهرت نتائج البحث وجود خمس انواع من الفطريات وبنسب تواجد متفاوتة والفطريات هي *Aspergillus niger* , *Aspergillus flavus* , *Penicillium notatum* , *Alternaria sp*, *Cladosporium sp*. وكان أكثر الفطريات تواجداً هو فطر *A.niger* وكان أكثر الفطريات سمية هو *Alternaria sp* وظهرت بقية الانواع درجات متفاوتة من السمية.

المقدمة Introduction :

يعد تلوث الاغذية والفواكه المجففة بالفطريات والسموم الفطرية من المشاكل التي تهدد العديد من الدول ولاسيما الدول التي تفتقر لظروف الخزن الغذائي وتعد مصدر قلق كبير جداً مما دعا من تلك الدول الى توفير مصادر غذائية صحية لتحقيق أمنها الغذائي. إن للسموم الفطرية تأثيرات كبيرة في الصحة العامة حيث تسبب تسمم الكلى وتثبيط المناعة ومسح الاجنة وتشوهات خلقية وهذه السموم قادرة على احداث تأثيرات حادة ومزمنة في الانسان والحيوان تتراوح بين الموت واضطراب في الجهاز العصبي المركزي والقلب والأوعية الدموية والنظم الرئوية(Bhat and Vasanthi, 2003).

إن منظمة الزراعة والاغذية التابعة للأمم المتحدة (FAO) تقدر ما يقرب من ٢٥% من المواد الغذائية والاعلاف في العالم معرضة لخطر التلوث بالسموم الفطرية (Park *et al.*, 2009). ان اكثر المحاصيل الزراعية عرضة للإصابة بالفطريات قبل وبعد الحصاد وهي الفستق والذرة والرز والمكسرات والحبوب والفواكه (Rachaputi *et al.*, 2002) و(اسماعيل، 1988) ومن اهم تلك السموم هي الافلاتوكسينات : وهي عبارة عن مركبات ايض ثانوية مسرطنة تنتج بصورة رئيسية من الفطرين *A.flavus*, *A. parasiticuss* .

ومنذُ اكتشاف الافلاتوكسينات في عام ١٩٦٠ حيث وجد أكثر من ١٨ نوع من الافلاتوكسين منها (*B1* , *B2* , *G1* , *G2*) يتم انتاجها عادة من قبل الجنس *Aspergillus* حيث ينتج *A.flavus* الافلاتوكسين *B1*, *B2* في حين ينتج *A. parasiticus* الانواع الاربعة الرئيسية من الافلاتوكسين (Bassappa, 2009) ويعد الافلاتوكسين *B1* هو الاول في مدى سميته واحداث السرطانات والطفرات

الجينية . أما G2 الذي يعتبر الاقل سمية من بين الانواع الاربعة (Eaton and Gallagher, 1995;)
(Smith, 1997).

يمتاز الافلاتوكسين B1, B2 بأنه ذا تألق ازرق تحت الاشعة فوق البنفسجية وبطول موجي ٣٦٥
نانو ميتر ، بينما الافلاتوكسين G1, G2 فيكون ذا تألق اخضر (Melvin, 2012) .

إن السم الفطري B1 النقي يكون عبارة عن بلورات بيضاء شاحبة الى صفراء عديم الرائحة يذوب في
مختلف المذيبات العضوية مثل الكلوروفورم والميثانول والاسيتون (Park *et al.*, 2001). وتشير التقديرات
إلى ان ما يقارب ٤،٥ مليون في البلدان النامية يتعرضون على نحو مستمر الى كميات غير متحكم فيها من
الافلاتوكسين والتي تؤثر في الجهاز المناعي للإنسان (Williams, 2004) ولأهمية الموضوع وعلاقته
بصحة الانسان وطبيعة غذائه ارتدنا اجراء دراسة الفطريات في الفواكه المجففة في محافظة القادسية وتسليط
الضوء على اكثر تلك المواد عرضة للتسمم بسموم الافلاتوكسينات.

مراجعة المصادر

السموم الفطرية

هي نواتج ابيضية ثانوية تنتجها بعض الفطريات القادرة جينياً على انتاج السموم عندما تتوفر لها الظروف البيئية والغذائية مناسبة لإنتاج سمومها.

تعد السموم الفطرية من اقوى السموم المعروفة والتي تسبب امراض خطيرة بتراكيز ضئيلة تصل الى اقل من ١٠ جزء بالمليون ويرجع السبب الى انها مقاومة للحرارة بدرجة يصعب اتلافها بواسطة المعاملات الحرارية التقليدية المستخدمة في عمليات التصنيع والطهي والسبب الثاني انها تنتشر بسرعة لذلك فإن ازالة الاجزاء المصابة بالفطر من الاغذية كما يفعل الكثير من الناس لا يؤدي انها التخلص من السموم الفطرية المتكونة في الاغذية، ولذا يجب تجنب نمو الفطر على هذه الاغذية الفطريات المسؤولة عن انتاج اغلب السموم الفطرية هي *Pencillium , Fusarium , Aspergillus , Alternaria* وقد ينتج الفطر الواحد اكثر من سم واحد ولكن اكثرها شيوعاً هي الافلاتوكسينات Aflatoxins والتي تسبب مخاطر صحية للإنسان والحيوان والمشكلة في السموم الفطرية ان تأثير هذه السموم لا يظهر بسرعة وانما لها أثر تراكمي يظهر بعد ١٠ - ٢٠ سنة من تناول الاغذية الملوثة بها والمشكلة الاخرى انها لا تستحث الجهاز المناعي في الجسم كي يتم الكشف عنها ولا توجد لها علاجات دوائية للحد من تأثيرها وبذلك تشكل كارثة صحية على مستوى العالم .

خصائص السموم الفطرية :

١. مركبات كيميائية سامة تنتجها الفطريات
٢. ذات اوزان جزيئية منخفضة يتراوح بين ١٠٠ - ٦٩٧ دالتون لذلك لا تحفز الجهاز المناعي اي لا تكون اجسام مضادة
٣. تذوب جيداً في المذيبات العضوية
٤. تقاوم الانجماد ودرجات الحرارة العالية كدرجة الغليان والبسترة
٥. تقاوم التحلل خلال عمليات الهضم التي تحدث في الجهاز الهضمي للإنسان والحيوان
٦. تختلف في سميتها اعتمادا على تركيبها الكيميائي وبنائها الجزيئي
٧. اغلب السموم الفطرية عديمة الرائحة والطعم
٨. تدخل السموم الفطرية للإنسان بعدة طرق مثلا عن طريق الفم مع الطعام أو استنشاق الفطريات المنتجة للسموم عن طريق الجهاز التنفسي أو عن طريق الاحتكاك المباشر مع الفطريات المنتجة للسموم.

كيفية الوقاية من السموم الفطرية:

١. تخزين المواد الغذائية في مخازن نظيفة ومستوفيه لشروط النظافة من حرارة ورطوبة وتهوية.
٢. تعقيم دوري لمخازن المواد الغذائية.
٣. ضرورة قيام حملة نوعية من قبل وزارة الصحة ومنظمات المجتمع المدني و وسائل الاعلام المختلفة تبين مخاطر السموم الفطرية.

العنب المجفف *Vitis spp* :

الزبيب هو العنب المجفف وغالباً ما يكسب لون العنب الاصلي قبل التجفيف ضمنه الاحمر الداكن المائل للبنّي ومنه الاشقر المائل للأصفر ويحتفظ الزبيب بأكثر خواص العنب الطازج وخاصة الفيتامينات والمعادن ويمد الجسم بفوائد تزيد مقاومته ضد كثير من الامراض ويحتوي على مقدار عالٍ من البوتاسيوم والكالسيوم وسكر العنب ويعد منشطاً لوظائف الكبد ويقوي المعدة والطحال وله دور في الوقاية من أمراض القلب نظراً لاحتوائه على مضادات الاكسدة وكذلك اظهرت الدراسة الحديثة على الرغم من أن الزبيب يحتوي على نسبة عالية من السكر إلا انه يحارب البكتيريا التي تصيب الفم وتسبب تسوس الاسنان وامراض اللثة.

المشمش المجفف *Prunus armeniaca* :

يعتبر المشمش المجفف أحد أكثر الفواكه انتشاراً حيث يقبل على تناوله نسبة كبيرة من الناس نظراً لطعمه اللذيذ وفائدته العظيمة ، ومن أهم فوائد المشمش المجفف :

١. مكافحة فقر الدم نظراً لاحتوائه على كميات كبيرة من الحديد اضافة الى كميات كبيرة من النحاس الذي يزيد من قدرة الجسم على امتصاصه .
٢. تسهيل الهضم لأنه يحتوي على كميات كبيرة من القلويات التي تحد من الاحماض وتحفز عملية الهضم في الجسم.
٣. تنظيم ضربات القلب لاحتوائه على كميات كبيرة من البوتاسيوم والذي يعمل بدوره على تنظيم السوائل في الجسم وبالتالي يمكن العضلات من القيام بوظائفها ومن ضمنها عضلة القلب ، وهناك الكثير من الفوائد الاخرى.

المواد وطرائق العمل:

المواد المستخدمة

١. أطباق بتري بلاستيكية Disposable Petri dishes.
٢. Cover Slide
٣. وسط PDA
٤. عينات من العنب المجفف والمشمش المجفف
٥. هايوكلورات الصوديوم
٦. ماء مقطر distal water
٧. أوراق ترشيح filter papers
٨. ماصات دقيقة Micro pipettes
٩. كؤوس Beakers
١٠. شرائح زجاجية
١١. دوارق مخروطية Conical flasks
١٢. دوارق حجمية مختلفة Volumetric flasks
١٣. أطباق بتري زجاجية Glass petri dishes

الأجهزة المستخدمة Apparatus:

١. الموصدة Autoclave
٢. حاضنة Incubator

* الأوساط الغذائية المستخدمة

الاسم الوسيط	الاستخدام
1. وسط أكار البطاطا ديستروز Patato's PDA Dextrose Agar	عزل وحفظ الفطريات وتحديد النسب المئوية لإنبات بذور الحنطة وفحص حساسية الفطريات للمستخلصات النباتية المختبرة وتحديد عدد الأبواغ والكشف عن قابلية الفطريات على إنتاج الأفلاتوكسينات
2. وسط أكار مستخلص جوز الهند (CEA) Cocount Extract Agar	الكشف عن قابلية الفطريات على إنتاج الأفلاتوكسينات
3. وسط أكار مستخلص الخميرة سكروز (YESA) Yeast Extract Sucrose Agar	الكشف عن قابلية الفطريات على إنتاج الأفلاتوكسينات

* المضادات المستخدمة

❖ الكلورامفينيكول Chloramphenicol : يمنع نمو البكتريا ضمن وسط نمو الفطر.

جمع العينات :

جمعت ٤ عينات لكل من المشمش المجفف (الطرشانه) والعنب المجفف (الكشمش) ومن أماكن عشوائية في محافظة الديوانية بواقع ٢ عينة لكل نوع ويوزن ٢٥٠ غرام لكل عينة لغرض الحصول على عزلات من الفطريات المنتجة للسموم

تحضير الأوساط الزرعية:

A: وسط مستخلص اكار البطاطا والكستروز (PDA) Potato Dextrose agar:

حضر الوسط تبعاً لتعليمات الشركة المصنعة بإذابة ٣٩ غم من الوسط في لتر من الماء المقطر بعدها عقم بجهاز الموصل بدرجة حرارة ١٢١ م° ويطبخ ١ جو لمدة ٢٠ دقيقة ثم يبرد الى ٤٥ م° بعدها اضيف اليه المضاد الحيوي الكلورامفينيكول بتركيز ٢٥٠ ملغم/لتر استخدم الوسط لغرض عزل وتشخيص الفطريات. (satioand Machida: 1999)

عزل الفطريات:

بعد تجهيز العينات من اماكن مختلفة ثم نقل العينات المذكورة الى مختبر الفطريات في قسم علوم الحياة في كلية العلوم في جامعة القادسية قسمنا العينات الى قسمين قسم تم تعقيمها بواسطة محلول هايپوكلورات الصوديوم بتركيز ٢% لمدة دقيقتين ثم غسلها بالماء المقطر و وضعت على اوراق الترشيح لغرض التخلص من الماء أما القسم الاخر فقد تم غسله بالماء العادي فقط وبعدها زراعتها في أطباق بلاستيكية قطرها (٨ سم) تحتوي وسط PDA وذلك بوضع خمس قطع من المادة الغذائية في كل طبق وبطريقة التوزيع واحدة في الوسط والباقي على الجوانب وكررت العملية ثلاث مرات (مكررات) لكل مادة وحضنت جميع الاطباق تحت درجة حرارة ٢٥ ± مدة سبعة أيام (ميخائيل وبيدر، ١٩٨٢) وبعدها تم تنقية الفطريات وشخصت اعتمادا على صفاتها المظهرية والمجهريّة العزلات حسب طريقة (Domsch , 1980) تم حساب التردد وفقاً للمعادلة الآتية:

النسبة المئوية للتردد % = عدد العزلات النوع الواحد \ العدد الكلي للعزلات جميع الأنواع × ١٠٠ .

تنقية الفطريات في العينات الغذائية (الفواكه المجففة):

بعد أن اظهرت نتائج زرع العينات الغذائية كل من العنب المجفف والمشمش المجفف نمو كل من الفطريات التالية *Aspergillus niger* , *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumguls* , *Alternaria*, *Penicillium* تم عزل كل من هذه الفطريات على انفراد و تم زراعتها على وسط PDA وذلك بأخذ عزلات من الفطريات النامية حيث نقلت الاطباق الحاوية على المزارع الفطرية الى الـ Hood . وبواسطة لوب بعد التعقيم تم أخذ عينة من كل مزرعة فطرية وزراعتها على وسط PDA بدرجة حرارة ± 25 لمدة ٧ أيام وعمل (٣ مكررات).

التشخيص بعد مرور ٧ أيام :

١. التشخيص المظهري:

اعتمدت الدراسة المظهرية على المشاهدة العينية (شكل ، حجم ، لون ، قوام) في المزرعة الفطرية والطرائق المعتمدة (Robert *et al.* , 1981; Pittet Hocking, 1985).

* التشخيص المجهري: اجري التشخيص بأخذ قطرة من صبغة (Lactophenol) مجهزة مختبرياً و وضعها على شريحة زجاجية نظيفة تحت شروط التعقيم الجيدة ثم تنقل اليها مسحة من المزرعة الفطرية المذكورة ثم غطي الشريحة بـ Cover slide وتفحص تحت المجهر الضوئي (Bhytta and Ahmed , 1989;) (Dorothy and Christesen, 1986).

الكشف عن قدرة بعض أنواع الفطريات المعزولة على إنتاج الأفلاتوكسينات:

لغرض اختبار قدرة بعض الانواع الفطرية المعزولة على انتاج الافلاتوكسينات اتبعت طريقة (Satio and Machida 1999) وذلك باستخدام ثلاث اوساط غذائية وهي: (YES Yest Extract (Sucarose)(PDA)(CoA Cocconu Agar) بثلاث درجات حرارية هي ٢٥، ٣٥، ٣٠ وثلاث مكررات لكل نوع فطري حيث تم تلقیح الاوساط اعلاة بنقل جزء من مستعمرة الفطر النقية وحضنت الاطباق لمدة ٧ - ١٤ يوم تحت درجة حرارة ٢٥ م ثم قلبت الاطباق رأساً على عقب واضيف لكل طبق في الغطاء ٢,٠ مل أمونيا بتركيز ٢٥% ثم أعيد حضن الاطباق ومكرراتها تحت ثلاث درجات حرارية هي ٢٥، ٣٠، ٣٥، وللاوساط الثلاثة لكل فطر وتم مراقبة الاطباق كل يوم لملاحظة تغير لون قاعدة الوسط الغذائي المنمى عليه الفطر وتم تسجيل النتائج على اساس تغير لون المستعمرة الى اللون الاحمر الوردى والاصفر البرتقالي وبدرجات لونية مختلفة كدلالة على قابلية الفطر على انتاج الافلاتوكسين

النتائج والمناقشة:

عزل الفطريات:

جدول يوضح تردد الفطريات المعزولة					
<i>Penicillum</i>	<i>Alternaria</i>	<i>A, fumigs</i>	<i>A, flavas</i>	<i>Aspergillus niger</i>	نوع العينة
١٥,٨	١١,١	٧,٦	٧,٦	٣٨,٤	١ عنب اسود مجفف
٣٨,١	٧,٦	١٥,٣٨	١٥,٨	٣٩,١	٢ عنب اصفر مجفف
٢٢,٣	٣,٥	٧,٦	٧,٦	١٥,٣	٣ مشمش مجفف
١٥,٨	٧,٦	لا يوجد نمو	لا يوجد نمو	٧,٦	٤ مشمش مجفف رطب

يبين الجدول رقم (١) عزل الفطريات من الاغذية المجففة والانواع المعزولة هي *Aspergillus niger*

Penicillum و *Alternaria* و *A, fumigs* و *A, flavas*

وقد بينت النتائج أن اكثر الفطريات تواجداً هي *Aspergillus niger* بنسبة ٣٩,١ وقلها تواجداً هو *Alternaria* بنسبة ٣,٥ وهذه النسب تتوافق مع ما وجده سعدون (٢٠٠١) (السوداني ٢٠٠٨) (سرحان واخرون ٢٠٠١).



صورة (٢) الفطر alternaria فحص السموم



صورة (١) الفطر alternaria اثناء العزل

فحص سمية الانواع المعزولة :

جدول رقم (٢) يبين سمية الانواع الفطرية المعزولة من العينات وتتباين في نسبة سميتها من خلال الاختلاف في الالوان الناتجة حيث ظهر فطر *Aspergillus niger* باللون اصفر برتقالي معتدل - اصفر برتقالي فاتح. أما فطر الـ فقد ظهر بلون احمر وردي معتدل واحمر وردي فاتح أما اكثرها سمية فهو فطر *Alternaria* حيث ظهر بلون احمر وردي غامق وكذلك احمر وردي فاتح وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Satio makida 1999) قدرة الكثير من الفطريات على انتاج المواد السامة بالإضافة لأضرارها في احداث الامراض النباتية المختلفة (الشكري ، ١٩٩١) .

جدول رقم (٢) الكشف عن قدرة بعض الانواع الفطرية على انتاج الافلاتوكسينات

وسط CoA			وسط PDA			وسط YES			الفطر
درجة الحرارة (C)			درجة الحرارة (C)			درجة الحرارة (C)			
25	30	35	25	30	35	25	30	35	
-	-	-	**	**	-	*	**	-	A.niger
-	-	-	++	++	-	++	++	-	Penicillium notatum
++	+	-	+++	+	-	+	-	-	Alternaria

احمر وردي فاتح : + ، أصفر برتقالي فاتح : * ، أحمر وردي معتدل : ++

أصفر برتقالي معتدل : ** ، احمر وردي غامق : +++ ، اصفر برتقالي غامق : ***

عدم قابلية على الانتاج : -

المصادر العربية:

- اسماعيل، عبد اللطيف سالم ، ١٩٨٨. اسس علم الامراض النباتية ، جامعة البصرة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- السوداني، علي عبد الهادي ماهود ، (٢٠٠٨). تقويم كفاءة بعض المستخلصات النباتية الخام في نمو فطريات الخزن الحبوب الحنطة في مخازن الديوانية ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية العلوم - جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في علوم الحياة / فطريات.
- الشكري، ١٩٩١. اساسيات الفطريات وامراضها النباتية . مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- طه، سرحان عبد الرضا وخذون ياسر وعبد الامير سمير سعدون (٢٠٠١). دراسة كفاءة بذور الحنطة والشعير في عدة مناطق من محافظتي القادسية و واسط ، مجلة القادسية ، العلوم الصرفة ، المجلد (٦)، العدد ٣ : ٨٣ : ٩٤.
- ميخائيل ، سمير حسني وعبدالمجيد طرايبية وعبد الجواد الزرري (١٩٨١) امراض البساتين والخضر . مطبعة جامعة الموصل . العراق . ٢٨١ صفحة .

المصادر الاجنبية:

- Bahr, R. V.S. Vasnth: 2003 . Food Safety in food security and food trade mycotoxin food safety risk in developing countries Washington D. C International food policy Research Institute .
- Basappa. S. C. 2009 . Aflatoxins formation Analysis and control Narosa publishing house New Delhi.
- Bhutta A.R: and S Ahmed (1989) seed – brone fungal pathogens of Maize in Pakistan Journal of Science. Industrially Research 32: 107 : 109.
- Domsch , K . H. Gams , w. and Anderson , T.H(1980) . Compendium of soil fungi (vol .I) Academic Press of Harcot Brace javanovich , publishers ,London.
- Eaton D. L. and E. P. Groo Pman 1995. Mechanisms of aflatoxin carcinogenesis Annu Rev pharmacol Toxicol , 34, 135 – 172.
- Park . D . L. C. E. Ayla S. E Guzman prevers R. lopez. Garcia and S. Trujillo 2001. Microbial toxins in foods algal fungal and bacterial food Toxicology Pp.106– 108.
- Park D.L. CE Agla S. E. Guzman – Perez R Lopez Garcia and S. Trujillo 2001. Microbial toxins in foods , algal, fungaland , bacterial food Toxicology Pp. 106 , 108 CRC Pres , Baco Roton. Floridam USA
- Rachaputi, N. R. G. C. wright and S. Krosch : 2002. Management practices minimize prehar rest aflatoxin contamination in Australian ground nuts Aust. J. Exp. Agric 42. 595 – 602.

- Robert, A, Samson Ellem S; Hoekatra and A. N Cenni vaouorschat (1981) introduction to fungi Control Bureau voorchime cultures Institutes of the Royal Netherland Academy of Arts and Science.
- saito ,M and S machiida 1999 Arapid ident fication Method for aflatoxin producing strains A. flavus and A . parasiticus by ammonia Vapor mycoscince 40,205-208 .
- Williams.J.H.T.D Philips , P.E, Jolly J. K stites C. M . Jolly D 2004 .Aggarwal Human aflatoxicosis in developing countries areview of toxicology . exposure potential health consequences and interventions Am. J. Clin Nuter 80: 1106 – 1122.