الكشف عن الفطريات وسمومها المرافقة لحبوب الرز المستورد للعراق

سوزان عزيز الحبيب* خالد عبد الرزاق حبيب** خالد عباس العبيدي*

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٤/٢/١٤

الخلاصة

شملت الدراسة التحري عن الفطريات الحقلية والمخزنية وسموم الافلاتوكسين في الرز المستورد والتي سجلت معدلات درجات الحرارة والرطوبة فيها *22.75* درجة مئوية و *13.2* % على التوالي، تم الحصول على *1356* عزلة فطرية أمكن تشخيص *15* نوعا فطريا في الرز المستورد تعود الى *8* أجناس ، تمثلت اجناسها بـ Alternaria و Aspergillus و Cladosporium و Fusarium و Mucor و Pencillium و Stemphylium و Rhizopus .

ظهر الجنس Aspergillus *سائدا في جميع عينات الرز المستورد وشمل الانواع* A.candidus و A.clavatus و A.flavus و A.fumigatus و A.glaucus و A.niger و Aochraceous و A.ornatus و Aoryzae و A.parasiticus و A.terreus و A.versicolor، اثبت الدراسة وجود سموم الافلاتوكسين *B1* في جميع عينات الرز المستورد وسجلت اعلى كمية في عينات الرز الفيتنامي وبلغت كميتة *2.35* جزء بالمليون اما افلاتوكسين *B2* فوجدت اعلى كمية في عينات الرز المصري حيث بلغت *0.86* جزء بالبليون

المقدمة

يعد الرز *Oryza sativa L* من محاصيل الحبوب المهمة في العالم والعراق اذ تشكل الوجبة الغذائية الرئيسة لاكثر من نصف سكان العالم (IRRI، 1993) تتعرض الحبوب ومنها الرز للإصابة بالعديد من الفطريات في الحقل وخلال عمليات الحصاد واثناء النقل وعند الخزن قبل وبعد اجراء العمليات التصنيعية عليها ، وتختلف هذه الفطريات كما ونوعا باختلاف الظروف البيئية من درجة حرارة ورطوبة (Christensen *et al.* ,1982) .

يعد الفطر *Aspergillus* Micheli من الفطريات التي تسبب أضرارا كبيرة لحبوب الرز فضلا عن حبوب المحاصيل الاخرى كالحنطة ، الذرة ، فول الصويا والقطن ، وتكمن خطورة هذا الفطر بإنتاجه لايضات ثانوية تعرف بالافلاتوكسينات التي تنتج من قبل نوعين منه هما: *A.parasiticus* spear , *A.flavus* Link

أجريت بعض الدراسات في القطر حول الفطريات المرافقة لحبوب الرز المحلي (حبيب واخرون، 1988) وكذلك عن مدى تلوثها بالافلاتوكسينات (Al-Adil *et al.*, 1977) غير ان لزيادة الاستهلاك اليومي لهذا الغذاء من قبل مختلف شرائح المجتمع العراقي ولعدم توفر دراسات حول مدى تلوث حبوب الرز المستورد بكميات كبيرة سنويا من مختلف مناشيء العالم تم إجراء هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

تم الحصول على العينات من الرز المستورد (التايلندي ، الصيني،الفيتنامي، المصري من سايلو ام قصر بكمية (2-5)كغم لكل عينة وبواقع 3 إرساليات لكل منشأ من مناشيء الرز في أعلاه خلال عام 1999 ، وضعت في اكياس نايلون جديدة واحكم غلقها وحفظت في المجمدة تحت درجة حرارة (15-) م° لحين تحليلها .

تقدير الرطوبة

قدرت الرطوبة باخذ مقدار *200* حبة من كل عينة من عينات الرز المشمولة بالدراسة باستخدام جهاز *Motomco moisture meter*

*الشركة العامة لتجارة الحبوب
**دكتوراه – استاذ مساعد - كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد

على وفق الطريقة المتبعة في مختبرات الشركة العامة لتجارة الحبوب .

أ- عزل الفطريات

اتبعت طريقة شيتي وشيتي (Shetty & Shetty, 1988) حيث اخذت 200 حبة من كل عينة ووزعت بواقع 10 حبة للطبق الواحد قياس 9 سم حاوية على وسط PDA معقم بالمؤصدة مسبقا ومضاف اليه المضاد الحيوي كلورامفينيكول chloramphenicol بتركيز 100ملغم / لتر لمنع النمو البكتيري، ثم حضنت الأطباق تحت درجة حرارة (27 ± 1) م° لفترة (5-7)ايام وبعد فترة الحضانة جرى عزل الفطريات المختلفة من الأطباق بأخذ مسحة من الأبواغ وتنميتها في أنابيب اختبار حاوية على الوسط الزرعي (PDA) المائل وحضنت تحت درجة الحرارة والوقت السابقين نفسيهما ، ثم حفظت في الثلاجة تحت درجة حرارة 4 م° لحين تشخيصها .

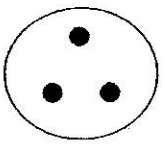
اخذت 200 حبة اخرى من كل عينة وعقم سطحها الخارجي باستخدام محلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1 % لفترة دقيقتين ثم بالماء المعقم ثلاث مرات بعدها جففت بورق النشاف المعقم ثم زرعت وحضنت بنفس الاسلوب السابق .

ب- تشخيص الفطريات اخذت عينات حقلية مزروعة والمحفوظة في وسط PDA المائل واعيد زرعها بطريقة البوغ المفرد Single spore بحسب اسلوب بوث (Booth, 1971) ثم نقل البوغ النابت الى مركز طبق حاوي على وسط PDA وحضنت الاطباق تحت درجة حرارة (25±2) م° لمدة 7 ايام و شخصت الفطريات بالاستعانة بالمفتاحين التصنيفيين لكل من بوث وأليس (Booth,1971; Ellis 19714).

تم تشخيص فطريات الخزن كل من الفطر *Mucor spp.* و *Rhizopus spp.* بالأسلوب نفس المتبع في الفقرة ١، غير أن أطباق PDA حضنت لفترة (24- 48) ساعة تحت درجة حرارة 40 م° لعزل الأنواع المحبة للحرارة Thermophile، أما الأنواع التي لم تنمْ تحت درجة الحرارة العالية فقد حضنت لفترة 48 ساعة تحت درجة حرارة (25 ± 2) م°، تم الاستعانة بالمفتاح التصنيفي لـ دومش وآخرون (Domsch *et al.*,1980) .

أما أنواع الفطر *Aspergillus* فلقد نميت على وسط جابكس دوكس اكار Czapek Dox Agar بطريقة Pin Point وحضنت تحت درجة حرارة 30 م° لفترة 7 أيام ، بعدها فحصت الأطباق وشخصت الأنواع بالاستعانة بالمفتاح التصنيفي لـ رابر وفينال (Raper & Fennell,1965) في حين شخصت أنواع الفطر *Penicillium* بالاستعانة بالمفتاح التصنيفي لـ رامرز (Ramirez,1982) حيث حضرت ثلاثة أنواع من الأوساط الزرعية وهي :

(CYA) ، Czapek's Agar (CA)
Czapek's Yeast Extract Agar و
(MEA) Malt Extract Agar ، وزعت الأوساط الزرعية الغذائية في أطباق بتري قياس 9سم، بعدها تم زرع الفطر بطريقة Pin Point وعلى ثلاث مناطق من الطبق الحاوي على الوسط الزرعي وكما في الشكل أدناه :



ج- استخلاص الافلاتوكسينات :

اتبعت طريقة باترسون وروبرت (Patterson & Rebert, 1979) التي تستخدم لتقدير الافلاتوكسين في الحنطة والذرة الصفراء والرز مع اجراء بعض التحويرات . تم الحصول على الافلاتوكسينات القياسية (B2 , B1) من شركة Sigma Chemical CO واستخدمت صفائح الكروماتوغرافي الرقيقة (TLC) المصنوعة من الالمنيوم والمغطاة بهلام السيليكا (Aluminium Silica gel 60) ذات الابعاد 20 × 20 سم وبسمك 0.25 ملم من شركة Merck الالمانية . قدر تركيز السموم باستعمال جهاز الماسح الالكتروني Scannic Densitometer السويسري الصنع .

تم تنقية المستخلص السمي باستخدام كروماتوغراف العمود Column Chromatography حيث حضر العمود وفق ماجاء في الطريقة الخاصة بذلك (AOAC, 1998) .

النتائج

بلغ معدل نسبة الرطوبة في الرز المستورد 13.6% في كل من الرز التايلندي والفيتنامي اما الرز الصيني والمصري فقد كانت 12.8% و 12.2% على التوالي

من خلال قياس درجة حرارة عينات الرز المستورد يلاحظ عدم وجود اختلافات كبيرة في درجات الحرارة لأنواع الرز مختلفة المنشأ حيث بلغت درجة حرارة الرز التايلندي

والفيتنامي 23 م أما الرز الصيني والمصري فكانت درجة حرارتهما 22.5 م .

المحتوى الفطري

أ . توزيع الأجناس الفطرية في الرز المستورد .

تباينت عينات الرز المستورد فيما بينها في عدد الأجناس الفطرية الملوثة لها من جهة وفي النسب المئوية لمقدار التلوث من جهة أخرى وكما يأتي : —

1 — الرز التايلندي .

أظهرت نتائج تحليل الحبوب غير المعقمة سطحيا وجود خمسة أجناس فطرية تفوق فيها الفطر Rhizopus Ehrenberg تلته نازليا الأجناس Micheli Mucor و Aspergillus و Link exFr. Cladosporium و Alternaria Nees exFr أما الحبوب التي عقم سطحها الخارجي فقد ظهر فيها ثلاثة أجناس فطرية تفوق فيها الفطر Aspergillus تلته تنازليا الفطرين Rhizopus و Penicillium Link وكما موضح في شكل (1).

2 — الرز الصيني .

ظهرت خمسة أجناس فطرية في الحبوب غير المعقمة سطحيا وكان الفطر Aspergillus أكثرها انتشارا وأعقبته الأجناس Rhizopus ، Mucor ، Penicillium و Cladosporium ، أما الحبوب المعقمة فظهرت فيها أربعة اجناس فطرية وبقي الفطر Aspergillus باعلى نسبة تلته تنازليا الأجناس Cladosporium ، Rhizopus و Penicillium (شكل 2) .

3 — الرز الفيتنامي .

أشارت نتائج الفحص الموضحة في شكل (3) إلى ظهور خمسة أجناس فطرية في الحبوب غير المعقمة سطحيا وقد احتل الفطر Aspergillus أعلى نسبة تلته تنازليا الأجناس Cladosporium ، Rhizopus ، Penicillium و Alternaria ، وفي الحبوب المعقمة بقيت السيادة للفطر Aspergillus من بين سبعة أجناس فطرية كانت على التوالي Penicillium ، Mucor ، Alternaria ، Rhizopus، Cladosporium ثم الفطر Link . Fusarium ex Fr.

4 — الرز المصري .

يوضح الشكل (4) وجود خمسة أجناس فطرية في الحبوب غير المعقمة سطحيا ظهر فيها الفطر Rhizopus بأعلى نسبة تلته تنازليا الأجناس Penicillium ، Mucor ، Aspergillus واخيرا الجنس Cladosporium واحتوت الحبوب المعقمة سطحيا على الأجناس الفطرية الأربعة والمرتبة حسب نسبها تنازليا Aspergillus و Cladosporium و Penicillium و-Stemphylium

— ب . الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Aspergillus* في عينات الرز المستورد .

تم تشخيص اثني عشر نوعا فطريا تابعا للجنس *Aspergillus* في عينات الرز المستورد وكما موضح في شكل (7) وقد تباينت نسب انتشارها بتباين منشئ الرز، ففي حبوب الرز التايلندي غير المعقمة سطحيا ظهر الفطر A.glaucus بأعلى نسبة أعقبه تنازليا الأنواع A.candidus و A.terreus و A.niger و A.fumigatus ، أما الحبوب المعقمة سطحيا فقد تفوق الفطر A.flavus تلته الأنواع A.niger و A.candidus و A.terreus و A.glaucus ، A.versicolor و A.ornatus ثم A.clavatus . ويلاحظ أن الفطر A.candidus قد سجل أعلى نسبة انتشار في حبوب الرز المستورد وعلى وجه الخصوص في حبوب الرز الصيني غير المعقمة سطحيا تلته تنازليا الأنواع A.flavus ، A.niger و A.ochraceus و A.terreus ، وبقي الفطر A.candidus هو السائد في الحبوب المعقمة سطحيا وأعقبته على التوالي الأنواع A.flavus و A.oryzae و A.terreus ولقد تضمنت حبوب الرز الفيتنامي غير المعقمة سطحيا الأنواع المرتبة حسب نسبها تنازليا A.flavus و A.niger و A.candidus و A.ochraceus و A.terreus . أما الحبوب المعقمة سطحيا فقد احتوت على الأنواع A.niger ثم A.flavus و A.terreus على التوالي .

أما عينات الرز المصري فقد احتوت الحبوب غير المعقمة سطحيا على الأنواع المرتبة تنازليا وهي A.parasiticus و A.flavus و A.ochraceus في حين احتوت الحبوب المعقمة سطحيا على الأنواع A.candidus و A.flavus و A.niger و A.terreus على التوالي .

جـ . توزيع الأنواع الفطرية لبقية الأجناس المشخصة في الرز المستورد .

أظهرت نتائج تشخيص الفطريات وجود خمسة عشر نوعا فطريا موزعا على الأجناس التي ظهرت في الرز المستورد وكما مدرجة في جدول (1) ويلاحظ أن الفطر Alternaria قد تمثل بنوع واحد فقط وهو A.alternata أما Cladosporium فشمل كلا من C.cladosporioides و C.sphaerospermum وضم الجنس Fusarium نوعا واحدا فقط وهو F.semitectum ، أما جنس Mucor فقد شمل النوعين M.cincilloide و M.haemalis في حين تمثل الجنس Penicillium بالأنواع P.aurantiogriseum و P.chrysogenum و P.citrinum و P.frequentans و P.restrictum و P.simplicissimum و واحتوى الجنس Rhizopus على النوعين R.oryzae و R.stolonifer ، كما احتوت العينات أيضا على الفطر Stemphylium sp. .

الوجود الطبيعي لسموم الافلاتوكسين B_1 و B_2 في حبوب الرز المستورد

أظهرت نتائج تحليل عينات الرز المستورد مختلفة المنشأ بأن جميع هذه العينات قد احتوت على تركيز من افلاتوكسين B_1 ، حيث أعطت عينات الرز الفيتنامي أعلى تركيز من السم وبلغت 2.35 جزء بالبليون بينما كان تركيز السم في عينات الرز المصري 0.87 جزء بالبليون ، ثم أعقبه الرز الصيني وبلغت تركيز السم فيه 0.72جزء بالبليون بينما أظهرت عينات الرز التايلندي أوطأ تركيز من السم وكانت 0.38 جزء بالبليون . أما افلاتوكسين B_2 فلقد كان تركيزه في عينات الرز المصري والفيتنامي(0.86 و 0.67) جزء بالبليون على التوالي . في حين خلت عينات الرز التايلندي والصيني من هذا السم(جدول2) .

المناقشة

لوحظ خلال عزل وتشخيص الفطريات المرافقة لحبوب الرز المستورد من المناشئ المختلفة تفوق أجناس فطريات الخزن على فطريات الحقل ولا سيما الفطر *Aspergillus* في الحبوب المعقمة أو غير المعقمة سطحيا وكما موضح في الأشكال (1-4) وهذا يعطي مؤشرا على كون هذه الحبوب قد خزنت لفترات طويلة في بلد المنشأ قبل تصديرها للعراق ، أن نسبة الرطوبة في جميع عينات الحبوب المستوردة بلغت (12.2 - 13.9% وهذا يتناسب تماما مع طبيعة الأجناس والأنواع الفطرية التي ظهرت في الرز المستورد (Magan & Lacey, 1984) واحتل الفطر *Aspergillus* المرتبة الأولى حيث كانت نسبة انتشاره 16.3 % ، 20 % ، 26.75 % في الحبوب المعقمة لكل من الرز التايلندي والصيني والمصري على التوالي ، كما بينت نتائج العزل والتشخيص إلى وجود 12 نوعا فطريا تابعا للجنس Aspergillus وكما موضح في شكل (5) وكانت معظمها فطريات منتجة للسموم Toxigenic Fungi ذات الأثر الخطير على صحة الإنسان والحيوان (Dharmaputra et al.,1993) .

لم نجد ما يشير الى ظهور الفطرين A.ochraceus و A.ornatus في حبوب الرز ضمن المصادر والنشريات المتيسرة لدينا وربما يعد تسجيلا لأول مرة ، أن ظهور هذا العدد الكبير من الأنواع التابعة للجنس Aspergillus يكسب هذه الدراسة أهمية خاصة ، ففضلا عن انتشار النوعين A.flavus و A.parasiticus المعروفين بإنتاجهما لسموم الـ Aflatoxins ظهرت أنواع أخرى تعود لهذا الجنس ومفرزة للسموم الفطرية مثل A.ochraceus المفرز لسم الـ ochratoxins والفطر A.versicolor المفرز لمركبي الـ

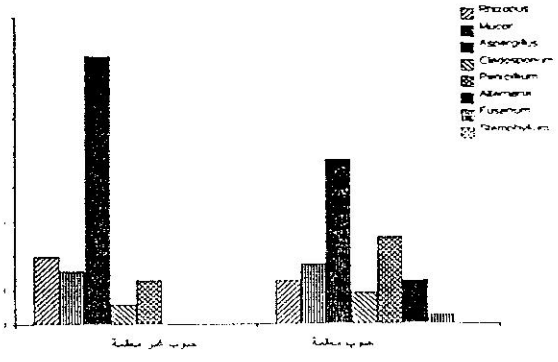
جدول (٢) تركيز سموم الافلاتوكسين B_1 وB_2 مقدرة بجزء بالبليون المستخلصة من عينات الرز المستورد

منشأ الرز	B_1	B_2
تايلندي	0.38	0
صيني	0.72	0
فيتنامي	2.35	0.67
مصري	087	0.86

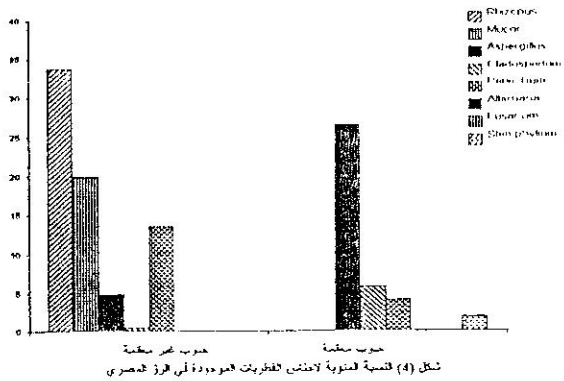
Sterigmatocysten والـ Versicolorin والفطر A.glaucus المفرز لمركبي Echinulin والـ Flavoglaucin والتي تعد من المركبات الرئيسة التي ينتجها بعض أفراد هذا الجنس (Kozakiewicz,1996

فضلا عن الفطر A.fumigatus الذي ينتج سم Fumigillim فضلا عن تسببه اضطرابات تنفسية Pulmonary Aspergillosis لكل من الإنسان والحيوان (Raper & Fennell,1965) ، وأظهرت نتائج العزل والتشخيص وجود ستة أنواع تابعة للجنس Penicillium المنتجة للسموم والتي لا تقل خطورة عن السموم التي تنتجها الأفراد التابعة للجنس Aspergillus فمن بين الأنواع التي أفرزتها هذه الدراسة برز الفطر P.aurantiogriseum المعروف بإنتاجه للعديد من المركبات السامة هي Penicillic acid ،

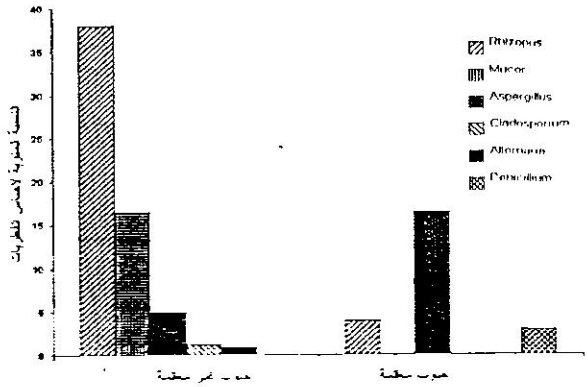
Verrucosidin ، Viomellein ، Xanthomegnin وكذلك الفطر P.chrysogenum الذي ينتج مركبي Roqueforine Cyclopiazonic acid و الفطر P.simplicissimum الذي ينتج المركبات Fumitumorgen ، Penicillinicacid و Verruculogen (Smith et al.,1994) فضلا عن الفطر P.citrinum الذي ينتج مركب الـ Citrinin وقد أشارت السامرائي (1997) إلى تأثيراته الشديدة في النوية وأغشية خلايا الكبد و الكلى لفراخ الدجاج .



شكل (3) النسبة المئوية لاجناس الفطريات الموجودة في الرز الفيتنامي

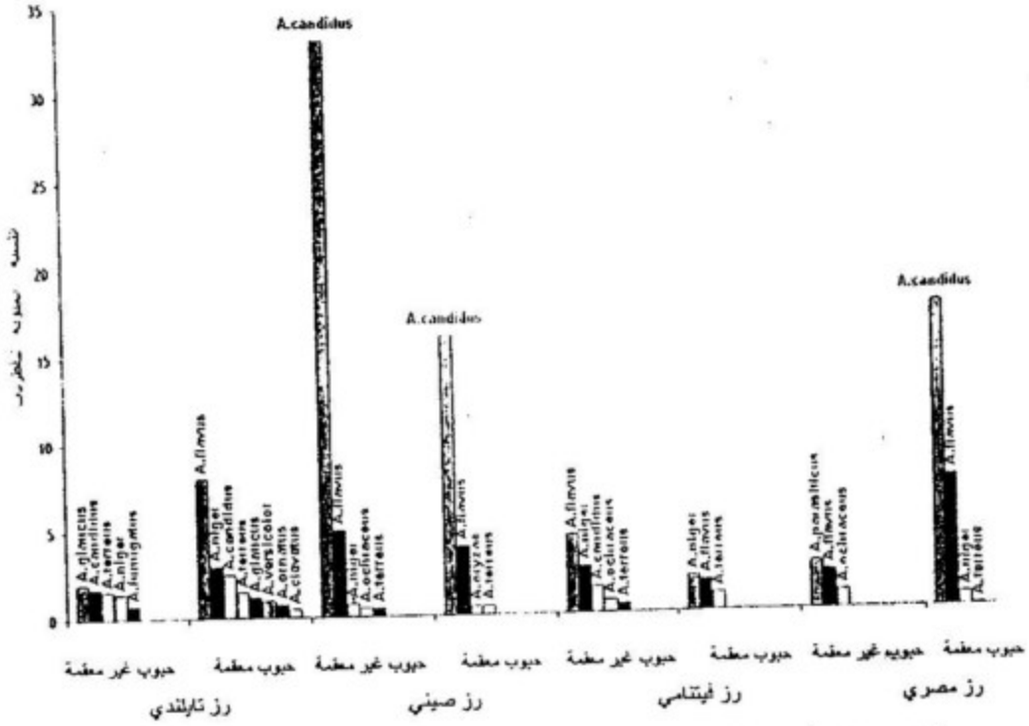


شكل (4) النسبة المئوية لاجناس الفطريات الموجودة في الرز المصري



شكل (1) النسبة المئوية لاجناس الفطريات الموجودة في الحنطة

شكل (2) النسبة المئوية لاجناس الفطريات الموجودة في الرز المصري



شكل (5) النسبة المئوية لانتشار الانواع التابعة للفطر Aspergilus في الرز المستورد

الفطريات المشخصة	رز تايلندي		رز صيني		رز فيتنامي		رز مصري	
	حبوب غير معقمة	حبوب معقمة	حبوب غير معقمة	حبوب معقمة	حبوب غير معقمة	حبوب معقمة	حبوب غير معقمة	حبوب معقمة
Alternaria altenata (Fr.) Keissler	+	-	-	-	+	+	-	-
Cladosporim cladoporioides (Fresen) devries	+	-	-	-	+	+	+	+
C.sphaerospermum Penz	-	-	+	+	-	-	-	-
Fusarium semitectum Berk & Rav	-	-	-	-	-	-	-	-
Mukor cincilloide (Hagem) Schipper	+	-	-	-	-	-	+	-
M. haemalis Wehiner	+	-	-	-	+	-	-	-
Penicillium aurantiogriseum Dierckx	-	-	-	-	-	-	-	+
P.chrysogemum Thom	-	-	-	+	-	-	-	+
P.citrinum thom	-	+	-	+	+	+	+	+
P.frequentans Westling	-	-	-	-	-	-	-	+
P.restrictum Gilman et abbott	-	+	+	+	-	+	-	-
P. simplicissimum (Oudemans) Thom	-	-	+	+	-	-	-	-
Prizopus oryzae Ehrenberg	+	-	-	+	-	+	-	+
R.stolonifer Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	-	+
Stemphylium sp. Wallroth	-	+	-	-	-	+	-	+

المصادر

١. السامرائي ، خلـود وهيـب . 1997 . المحتوى الفطري وسـم السترنين فـي الذرة الصفراء المحلية وتأثيراتهـا فـي الدواجن . رسالة دكتوراه . كلية العلوم / جامعة بغداد.

٢. حبيب ، خالد عبد الرزاق ، كامل سلمان جبر وأميره ناجي. 1988 . دراسة حول الفطريات التي تنتقل عـن طريـق بذور أصناف الرز . هيئـة المعاهـد الفنيـة ، وقائع المؤتمر العلمي الأول للبحوث الزراعية 21 — 22 ايلول 1988 ، ص 537 ــ 554 .

3. Al-Adil , K.M ; S . A . Yahia ; B.A.Abdulnour and K . A . Daoud. 1977.Contamination by *Aspergillus flavus* group of some food stuffs in Baghdad area. Bull. Biol. Res. Center. 9: 107 - 114.

4. AOAC 1998. Association of Official Analytical Chemists.Ch. 49 – 05c. International Institute. U.S.A.

5. Booth, C. 1971. The genus *Fusarium*. Common wealth mycological Institue. Kew, Surrey. England . 234 pp.

6. Christensen,C.M.; B.S. Miller and J.A. Johnston. 1982. Moiture and its measurement. In: storge of cereal grain and their products. (C. M. Christensen, Ed.). 543pp. AACC. Inc. st. Paul. Minn.

7. Dharmaputra,O.S.; H.Halid and H.H.Susilo.1993. The effect of milling degree on fungal infection protein and total lipid content of milled rice. Proc. of 16th ASEAN Seminar on grain postharvest technology (Naewbanij,J.O,; A.manilay and A.S.frio, Eds.). 24–26Aug.1993.pp.117– 125. Phuket, Thail

8. Domsch, K. H.; W. Gams and T. Anderson. 1980. Compendium of soil fungi Academic press. London.

9. Ellis, M. B. 1971. Dematiaceous hyphomycetes.605 pp. Commonwealth Mycological Institue. Kew, Surreg, England.

10. IRRI 1993. International Rice Research Institute.. Rice in human nutrition. 148 pp.

11. Kozakiewicz, Z. 1996. Occurrence and Significance of storage fungi and associated mycotoxin in rice and cereal grains In: Mycotoxin Contamination in Grains. (Highly, E and G. I. Johnson, Eds.) pp. 18 – 27. ACIAR, Canberra.

12. Magan, N. and J. Lacey. 1984. Effect of temperature and pH on water relation of field and storage fungi. Trans. Br. Mycol. Soc. 82 (1): 71 – 81.

13. Patterson, S. P. and B. A. Robert. 1979. Mycotoxin in animal feed stuffs: Sensitive thin layer chromatographic detection of aflatoxin, ochratoxin A, Sterigmatocystin, Zearalenone and T-2 toxin. J.A.O.A.C. 62 (6): 1265 – 1267.

14. Ramirez, C. 1982. Manual and atlas of the pencillia. 874 pp. Elsevier Biomedical Press. Oxford.

in rice. Seed Sci. and Techno. 16: 693 – 698.

17. Smith, J. E.; G. L. Solomons; C. W. Lewis; J. G. Anderson. 1994. Mycotoxins in human nutrition and health. 300 pp. Directorate. General XII, Res. Develop.

15. Raper, K. B. and D. I. Fennell. 1965. The genus *Aspergillus*. 685 pp. Williams and Wilkins comp. Baltimore. USA

16. Shetty, S. A. and H. S. Shetty. 1988. Development and evaluation of method for detection of seed borne fungi

Identification of fungi and their toxins associated with Imported rice grain to Iraq

Suzan.A.AL- Habeeb **Khalid .A.Habib** **Khalid .AL-Obaidy**

Abstract

Investigations on Imported rice were done concerning fungi of of field and storage origin as well as mycotoxine production in the form of aflatoxin. Identification of 1356 fungal isolates revealed the existence of 15 different species belonging to 8 genera, which include Alternaria, Aspergillus, cladosporium, Fusarium, Mucor, Penicillium, Stemphylium and Rhizopus.

The Genus Aspergillus was dominant in all imported rice samples and included A.candidus,A.clavatus , A.flavus , A. fumigatus ,A.glucus, Aochraceaous , A.ornatus , A.oryzae, A.parasiticus, A.terreus and A.versicolor .

The study revealed the occurrence of aflatoxin B1 in all imported rice samples. The highest amount of this toxin was found to be 2.35 ppb in Vietnamese rice, while the highest amount of Aflatoxin B2 was 0.86 ppb in the Egyptian rice .