

تلوث حاصل الذرة الصفراء بالسم فيومينيزين B1 المنتج من قبل الفطر

*Fusarium moniliforme*

## CONTAMINATION OF MAIZE WITH FUMONISIN B1 TOXIN PRODUCTION BY SHELDON FUNGUS *FUSARIUM MONILIFORME*

حليمة زغير حسن\*\*\*

أياد عبد الواحد الهيتي\*\*

أحمد عباس حمد\*

المستخلص:-

هدفت التجربة الى اجراء مسح للفطريات المرافقة لحاصل الذرة الصفراء العروة الخريفية في مختبر السموم الفطرية / كلية الزراعة / جامعة بغداد والتركيز على الفطر *Fusarium moniliforme* Sheldon والكشف بالتحليل الكيماوي والاحيائي على السم Fumonisin B1 (FB1) المنتج من قبل الفطر ولثلاثة مواقع اختيرت لهذا الغرض كمواقع أستلام الحاصل في كل من بغداد وواسط وبابل ، وقد أظهرت النتائج تعرض حاصل الذرة الصفراء الى تلون ظاهري على الحبوب . بنسب تراوحت بين ٢٨ % في موقع محافظة بغداد و ٢٠,٦ % في موقع محافظة بابل وبمعدلات بلغت ٣٢,٩٨ و ٣٤,٤ و ٣٩,٨ % في كل من بغداد وواسط وبابل على التوالي . في حين أوضحت نتائج التحليل المايكروبي مرافقة العديد من الفطريات لعينات الدراسة ، إذ وجدت الفطريات *Alternaria spp* ، *Penicillium Spp* ، *Mucor spp* ، *F.graminerum* ، *Fusarium moniliforme* ، *Aspergillus spp* ووجد ارتباط موجب بين نسبة الإصابة بالفطريات والمحتوى المائي للذور . وتصدر الفطر *Fmoniliforme* قائمة الفطريات المرافقة للحاصل وبنسبة إصابة وصلت ٦١% من مجموع الفطريات وقد بلغت نسبة العزلات المنتجة للسم FB1 ٤١,٦ % وأكثر العزلات المنتجة كانت من موقع بابل إذ بلغت ٥٥,٥ % في حين كانت عزلات واسط المنتجة بنسبة ١٦,٦ % من العزلات التي تم فحصها . وأظهر التحليل الكيماوي تلوث حاصل الذرة الصفراء طبيعياً بنسبة ٤٤,٤ % للعينة المختبرة كذلك أوضحت نتائج الأختبار الأحيائي أن اوراق نبات الداتوره *Datura sramonium* حساسة للمعاملة لمستخلصات مزارع عزلات الفطر *F .moniliforme* إلا أنها لم تكن مطابقة لنتائج الفحص الكيماوي كما بينت التجربة حساسية الأصناف المختبرة للذرة الصفراء المزروعة في الحقل للإصابة بالفطر والتلوث بالسم FB1 حقلياً ، وفي مقارنة متوسط الأستجابة فأن حساسية الصنف ٥٠١٢ أعلى من بقية الأصناف وأظهر الصنف ١٠٦ بأنه أقل تأثراً بالتلقيح .

### ABSTRACT:-

This study was carried out to survey the mycoflora of stored maize . Special attention was paid to *Fusarium moniliforme* (Sheldon) invasion percent of its mycotoxin Fumonisin B1 occurrence .Microbial and chemical analysis detection that Fumonisin B1 (FB1) on three places in Baghdad , Babylon and Kut.The result showed that maize kernels were discolored in rate of between 28% in Baghdad and 42.6 in Babylon, and means 32.98 , 34.4 and 39.8 in Baghdad , kut, Babylon in respectively. While, Microbial

\* تسلم البحث : ٢٠٠٨/٧/٦ ، تاريخ قبول النشر : ٢٠١١/١/١١

\* مدرس مساعد / كلية الزراعة / جامعة بغداد

\*\* استاذ / كلية الزراعة / جامعة بغداد

\*\*\* مدرس / كلية الزراعة / جامعة بغداد

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

analyses showed associated fungi were *Alternaria alternate*, *Aspergillus Spp.* *Fusarium graminearum* , *F. moniliforme*, *Mucor sp.*, *Penicillium spp* and *Rhizopus sp.* The *F. moniliforme* was found to be the most dominant species with infection percent of 61% followed by *Aspergillus* , *Penecillium* , *Rhizopus* , *Mucor* and *Alternaria* species . On the other hand 41.6% of examined *F. moniliforme* isolated were found to be naturally contaminated maize samples and more than isolated in Babylon that 55.5% , While kut isolated that 16.6% of the examined Maize Samples. The chemical analysis revealed that 44.4% of the examined maize samples were Fumonisin B1 with contaminated Jimsonweed ( *Datura stramonium* L. ) leaves were sensitive to the toxic culture of the *F. moniliforme* isolates ( Fumonisin B1 producers ) as bioassay tools . All the examined maize cultivars of this study were sensitive to *F. moniliforme* invasion and Fumonisin B1 occurrence under field conditions. In general the result of this study proved that responsibly mean Controll With Maize cultivars they found to be of cultivars 5012 more Sensitivity than Cultivars , and the results also Showed 106 Cultivar lest effect in inoculation .

#### المقدمة:-

تحتل أنواع الجنس *Fusarium* موقع الصدارة بين الفطريات الممرضة لمحاصيل الحبوب سواء في درجة الضرر أو في سعة الإنتشار في الحقل أو على الحاصل [ ١ و ٢ و ٣ ] ، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن تعرض محاصيل الحبوب للإصابة بالفطر ( *Fusarium* ) يترتب عليه مشاكل صحية خطيرة على الإنسان أو الحيوانات لتسببها في إنتاج عدد كبير من المنتجات الأيضية الثانوية ذات النشاط البيولوجي الضار [ ٤ و ٥ و ٦ ] فأنواع الجنس *Fusarium* فضلاً عن إنتاجها لمركبات ( *Trichothcens* و *Zearalenone* و *Fusarochromanone* [ ٧ و ٨ ] وجد أنها منتسبة لمجموعة جديدة من السموم عرفت بالـ (Fumonisin) المتضمنة ستة مركبات وأكثر أنواع الـ (*Fusarium*) إنتشاراً أو إنتاجاً لهذه المجموعة هو الـ (*F. moniliforme*) [ ٩ و ١٠ و ١١ ] ، وقد أوضحت الدراسات دور هذه المركبات في التسبب بمرض الـ (ELEM) Equine Leukoencephalamalicia في الخيول وسرطان المرء في الإنسان [ ١٢ و ١٣ و ١٤ و ١٥ ] . وقد أوضحت الدراسات أن حاصل الذرة الصفراء أكثر المنتجات الزراعية عرضة للتلوث بمركبات الـ Fumonisins [ ١٦ و ١٧ و ١٨ و ٩ و ٢٠ ] . وفي العراق أظهرت دراسات سابقة تلوث حاصل الذرة الصفراء بسموم الأفلاتوكسين والذيرالينون وأن الفطر *F. moniliforme* من مسببات الأمراض الرئيسية على الحاصل في المخازن والحقل وهو مصدر لتلوث الذرة الصفراء بالـ *Zearalenone* [ ١ ] ونظراً لخطورة مركبات الـ Fumonisins [ ٢١ ] . حددت العديد من الدول نسب التلوث المسموح بها في الأغذية والأعلاف [ ٢٢ ] لهذا هدفت هذه التجربة مسح لنسب إصابة حاصل العروة الخريفية للذرة الصفراء بالفطر *F. moniliforme* واختبار قابلية عزلته على إنتاج الـ FB1 تحت ظروف الإنتاج المثالية كيميائياً وحيائياً وتقصي تلوث الحاصل بالـ FB1 تحت ظروف الخزن بالعراق .

## المواد وطرائق العمل :-

جمعت خمس عينات من حاصل الذرة الصفراء المخزونة بشكل عشوائي من كل مواقع إستلام حاصل الذرة الصفراء الرئيسية في المنطقة الوسطى وهي بغداد (معمل تقريط وتجفيف محصول الذرة الصفراء) وواسط (معمل الذرة الصفراء - واسط) وبابل (معمل الذرة الصفراء في المسيب) من انتاج العروة الخريفية وجمعت كل عينة بواقع ١٥ كغم عرانيص ووضعت كل عينة في كيس مع بطاقة تعريف تتضمن موقع الجمع ورقم العينة . جلبت العينات الى المختبر وتم تقريطها يدوياً وبعد مجانسة عينات كل موقع أخذت عينات عشوائية منها بواقع ثلاث عينات لأغراض التحليل الفطري وتقدير المحتوى المائي والتحليل الكيميائي بواقع ١ كغم لكل عينة ثم الكشف عن الفطريات وتقدير المحتوى المائي مباشرة ، أما عينات التحليل الكيميائي فقد تم حفظها في المجمدة لحين التحليل . أخذت ثلاث مكررات بواقع ١٠٠ حبة من كل عينة عشوائياً تم فيها حساب نسب الحبوب غير طبيعية التلوث الفاقدة للون الطبيعي ظاهرياً *discoloration* وثلاثة مكررات أخرى عقت سطحياً بمحلول هاييوكلورات الصوديوم ثم غسلت بالماء المعقم ووزعت على وسط أكر مستخلص البطاطا والدكستروز بواقع ١٠ حبة لكل طبق وحفظت على درجة  $23 \pm 2$  لمدة خمسة أيام ثم نقيت بعدها مزارع الفطريات المرافقة وحسبت نسبة الاصابة بها بعد تشخيصها باعتماد المفاتيح التصنيفية [٢٣ و ٢٤] بعد حساب النسبة المئوية للأصابة بالفطر *F. moniliforme* اخذ عزلات عشوائياً من عينات كل موقع جمع وتم تسمية العزلات على اساس الموقع وأرقام متسلسلة حيث أخذت ١٢ عزلة من كل من بغداد وواسط و١٨ عزلة من بابل لأختبار قابليتها على إنتاج FB1 تحت أقل ظروف الانتاج إذ تم تنمية كل منها على وسط الرز ووضع كما موصوف سابقاً [٢٥] . تم استخلاص FB1 من مزارع الفطر على وسط الرز حسب طريقة Desjardins وآخرون [٢٨] وكما يلي :

١. أخذ ١٠ غم من المزرعة الفطرية للفطر *F. moniliforme* ووضعت في خلاط كهربائي National Deluxe Blender وأضيف لها ٥٠ مل من محلول أسيتونتريل : ماء بنسب ١:١ حجم:حجم .
٢. نقل الخليط الى دورق سعة ٢٥٠ مل وأغلق بسداد من ورق الالمنيوم ووضع في الهزاز لمدة ثلاث ساعات .
٣. رشح المستخلص خلال ورق ترشيح Watman وجمع منه في انبوبة صغيرة ووضع في مجمدة أما عينات الذرة الصفراء من مواقع الجمع المختلفة فقد تم الاستخلاص حسب طريقة Ross وآخرون [٢٧] وكما يلي:-
  ١. وضعت ٥٠ غم من حبوب الذرة الصفراء المطحونة في دورق حجم ٢٥٠ مل وأضيف اليه ٥٠ مل من محلول أسيتونتريل:ماء (١:١) ووضع في الهزاز لمدة ٦٠ دقيقة .
  ٢. رشح ٢٥ مل من المحلول خلال ورق ترشيح Watman باستخدام قمع بخنر .
  ٣. وضع الراشح في قمع فصل وأضيف اليه ٥٠ مل من n-hexane ورج المحلول جيداً وترك ليتم الفصل وجمعت الطبقة المائية السفلى ووضعت في دورق سعة ٥٠ مل.
  ٤. سحب ٥ مل من المحلول أعلاه وأضيف اليه ٥٠ مل من الماء المقطر وحقن في علبة الفصل Sep-pack (Waters – Division C18 of Milipore, MA) وتم تحميل المحلول Loading .
  ٥. غسل العينة بـ ٢ مل ماء مقطر ثم ٢ مل من محلول أسيتونتريل:ماء مقطر (٨٠:٢٠) .
  ٦. ثم تحرير Elution السم FB1 بحقن ٢ مل من محلول أسيتونتريل:ماء ٣٠:٧٠ وجمع الناتج في قناني صغيرة وجفف في حمام مائي بدرجة 70 م .

٧. ثم اذابته مرة أخرى بـ ١ مل من محلول أسيتونتريل:ماء ووضعت في مجمدة لحين إجراء الكشف الكيميائي. تم الكشف عن الـ FB1 في المستخلصات على الألواح الكروموتوغرافية الرقيقة اعتماداً على طريقة Richard وآخرون [٢٨] وأستخدمت مادة قياسية للـ FB1 تم الحصول عليها هدية من البروفيسور C.J. Mirocha أستاذ علم

أمراض النبات في قسم أمراض النبات ( جامعة مينيسوتا الأمريكية ) Prof. J. C. Mirocha , College of Agriculture , Department of Plant Pathology 495 Borlang Hall , 1991 pper. Buard cirleo , St. Paul, Mn. 55108 وتعرض الاختبار الاحيائي لتأكيد الكشف عن قابلية عزلات الفطر عن انتاج Fb1 استخدمت أوراق نبات الداتورة حسب طريقة Abbas وآخرون [٢٩] . اتبعت طريقة [٢٩] في استخلاص السم من المزارع الفطرية من وسط الرز باستخلاص ٥٠ غم من المزرعة بـ ٣٠٠ مل من المحلول المائي للميثانول ٦٠% ورشح بدورق ترشيح وجفف (كمية السم كانت مقاربة لـ ٢٠ ملغم) [27] أذيب بعدها في ٥ مل من الماء المقطر المعقم . وضعت أوراق نبات الداتورة في أطباق بتري كبيرة على أوراق ترشيح سميكة مرطبة بالماء المعقم ، ثم معاملة ١٠ أوراق بالمستخلص لكلا السطحين العلوي والسفلي بواقع ١٠ بقع لكل مورقة في حين تركت ١٠ أوراق وضع عليها الماء المقطر المعقم فقط وسجلت الملاحظات كل ١٢ ساعة ولفترة ٧٢ ساعة .

### النتائج والمناقشة :-

أوضحت النتائج أن نسب تغير اللون الطبيعي في حبوب الذرة الصفراء قد تراوح بين ٢٥% في إحدى عينات بغداد الى ٤٢,٦% في إحدى عينات بابل وبمعدلات بلغت ٣٢,٩٨ و ٣٤,٤ و ٣٩% في كل من بغداد وواسط وبابل على التوالي (جدول ١) وقد يعزى فقدان اللون الطبيعي بهذا الشكل الى تعرض الحاصل لمهاجمة الفطريات مما يعمل على تغيير اللون كأحد الأعراض المرضية على الحبوب [٣٠ و ٣١] وفقدان اللون الطبيعي بالذرة الصفراء يفقدها قيمتها التسويقية بالتأثير على محتوى الحبوب من صبغة الكاروتين الأساسية في بيض الدجاج والذي سينعكس بالمحصلة على مشاريع إنتاج بيض المائدة . وجد أن المحتوى المائي للحبوب مختلف فقد تراوح بين ٢٠,٤% في العينة رقم واحد في بابل الى ١١,٧ في العينة رقم اربعة في واسط وبمعدلات ١٥,٢ و ١٣,٦ و ١٨,٥% في عينات بغداد وواسط وبابل بالتتابع (جدول ٢) مما يشير الى المحتوى المائي في حاصل الذرة الصفراء هو خارج شروط الخزن السليم والذي حدد بـ ١٢% لغرض الحد من نشاط الفطريات على الحاصل في المخازن [٣٢ و ٣٣] . أظهرت نتائج الكشف عن الفطريات في عينات الذرة الصفراء الاصابة بالفطريات الأساسية في المخازن ، إذ تضمنت أنواع الـ (*Alternaria* و *Aspegillus* و *Fusarium* و *Mucor* و *Rhizopus* و *Penicillium*) وبغض النظر عن نسب الاصابة بأنواع الفطر *Fusarium* تفاوتت نسب الاصابة بأنواع الأجناس الفطرية حسب العينة المختبرة وموقع الجمع (جدول ٣) إذ تصدرت نسب الاصابة بأنواع الفطر *Aspergillus* (١٧,٦ - ٢٧,٢%) ثم أنواع الجنس *Rhizopus* (٦ - ١٢%) وأنواع الجنس *Penicillium* (٣,٦ - ٧,٧%) فضلاً عن نسب اصابة بأنواع الـ *Alternaria* والـ *Mucor* . مما تجدر الإشارة اليه ان الاصابة بأنواع الجنس *Alternaria* إنحصرت في عينات واسط فقط وقد يعود مثل هذا التفاوت في نسب الاصابة الى اختلاف ظروف الزراعة والحصاد والخزن في كل موقع علماً أن الفطريات أعلاه تنتشر وحداتها التكاثرية في الهواء الجوي وتصيب حبوب الذرة الصفراء تحت الظروف المهيئة للإصابة [٣٤ و ٢٥] . أما بالنسبة للاصابة بالفطر *F. moniliforme* فقد كانت نسب أعلى من بقية الفطريات إذ تراوحت نسبته من ٤٨% في العينة رقم ثلاثة في واسط الى ٦٣% في العينة رقم ٥ في بابل وبمعدلات إصابة لا تقل عن ٥,٠٠% في عينات واسط (جدول ١) قد تماثلت هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة على حاصل الذرة الصفراء في العراق سيادة الفطر *F. moniliforme* في حاصل الذرة الصفراء المخزونة [١] في حين لم تتجاوز الاصابة بالفطر *F. moniliforme* نسبة ٦% . يعد الفطر *F. moniliforme* من الفطريات الأساسية في اصابة حاصل الذرة الصفراء في العديد من دول العالم كونه من الفطريات التي تهاجم الحاصل في الحقل والمخزن [٣٥ و ٣٦] وأن الاصابة العالية بالـ *F. moniliforme* تسترعي الانتباه فضلاً الى قابليتها لإنتاج الزيرالينون Zearalenone والترايكوثيسين Trichothcens [٣٦ و ٣٧] وتنتج

الفيومينيزينات Fumonisin [37]. وقد أكدت نتائج التحليل الكروماتوغرافي على مستخلصات ٤٥ عينة من عينات الذرة الصفراء المخزونة بالعراق تلون ٢٠ عينة منها بالـFB1 بنسبة (٤٤,٤%) وكان أكثر المواقع تلوثاً عينات بابل إذ بلغت نسبة العينات الملوثة ٦٠% أما بغداد فقد بلغت فيها تلوث العينات من ١٥ عينة وأقل نسب التلوث كانت في واسط إذ بلغت ٢٦,٦% (جدول 3). قد يعود هذا التفاوت الى الظروف المهيئة للإنتاج كل موقع فضلاً عن الاختلافات في قابلية عزلات الفطر على الإنتاج في المواقع المختلفة كما أكدت ذلك العديد من الأبحاث [٣٨ و ٣٧ و ٢٩] في حين أظهرت نتائج التحليل الكروماتوغرافي لاختبار سمية ٤٨ عزلة من الفطر *F. moniliforme* أن ٢٠ عزلة لها قابلية إنتاج الـFB1 (جدول ٤)، وأكثر العزلات المنتجة كانت من وقع بابل حيث بلغت ٥٥,٥% في حين كانت العزلات المنتجة في واسط بنسبة ١٦,٦% وهذا يتفق مع العديد من الأبحاث حول قابلية الفطر *F. moniliforme* لإنتاج السم FB1 [٣٧ و ٣٨ و ٣٩ و ٤٠ و ٤١] ويعود انخفاض نسبة العزلات الملوثة في واسط الى اختلاف في وجود السلالات المنتجة للسم وهذا يتفق مع نتائج عدد من الأبحاث التي خلصت الى تفاوت العزلات أو القدرة الوراثية للفطر على الإنتاج [٤٢ و ٣٨ و ٢٢] أو لعدم توفر الظروف المناسبة للإنتاج [٤٣] وقد أكدت نتائج الفحوص الاحيائية ظهور أعراض اصفرار على أوراق الداتورة المعاملة بعد ٢٤ ساعة. ثم تحول اللون الى اللون الابيض بعد ٤٢ ساعة ثم حصول تنخر necrosis بعد ٧٢ ساعة وهذا يتفق مع نتائج سابقة قام بها [٢٩] ووجد أن ٢٩ عزلة من مجموع ٤٨ عزلة ذات تأثير سام على أوراق الداتورة من هذه التجربة وكانت أعلى نسبة مؤثرة على أوراق الداتورة في عزلات بغداد في حين بلغت ٤١% في واسط (جدول 5) إلا أن نتائج التحليل الكيميائي للكشف عن FB1 لم تكن مطابقة لنتائج الأختبار الاحيائي كون بعض العزلات التي لم تظهر قابلية على إنتاج السم FB1 أظهرت نتيجة موجبة على أوراق الداتورة ولكل موقع وهذا يمكن أن يعزى إما الى مستويات الإنتاج لم تكن بالحد الذي يسمح بالكشف عنها بالتحليل الكيميائي، إلا أنها مؤثرة على أوراق الداتورة أو إحتمالية وجود مركبات أخرى من الفيومينيزينات أو مجاميع السموم الفطرية التي ينتجها الفطر *F. moniliforme* المرافقة لحاصل الذرة الصفراء المخزونة إنتاج العروة الخريفية لعام ١٩٩٤ على إنتاج الـFB1 مخبرياً.

جدول ١ معدل النسبة المئوية للتلوث الظاهرة والمحتوى المائي والنسبة المئوية للإصابة بالفطر *Fusarium moniliforme* في عينات الدورة الذرة الصفراء إنتاج الوحدة الجزيئية

الموقع	معدل النسبة المئوية للتلوث الظاهري	معدل النسبة المئوية للمستوى المائي	معدل النسبة المئوية للإصابة بالفطر
بغداد	32.98 b	15.2 b	60.54 a
واسط	34.63 b	13.1 b	50.80 b
بابل	39.70 a	18.5 a	60.44 ab
<b>L . S . D</b>	4.330	2.741	n . s for A

جدول ٢ . معدل النسبة المئوية للفطريات المرافقة لعينات العروة الخريفية لحاصل الذرة الصفراء المخزونة

الفطريات	<i>Aspergillus Flavus</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Mucor</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizopus</i>	Mean
واسط	٢٢,٣٦	٣,٤٠	٤,٥٦	٦,٩٨	٩,١٠	٩,٢٨
بغداد	٢٠,٨٢	٠,٠٠	٣,٣٨	٤,٠٤	٤,٤٤	٦,٩٥
بابل	١٩,١٠	٠,٠٠	٣,٣٢	٦,٣٨	٧,٣٨	٦,٥٥
<b>Mean*</b>	٢٠,٧٦	١,١٣	٣,٧٣	٥,٣٢	٦,٤٧	

LSD للفطر ١,٣٩٢ ، LSD للموقع ١,٠٧٨ ، n.s للموقع + الفطر

جدول ٣ التلوث الطبيعي لعينات الذرة انتاج العروة الخريفية لعام ١٩٩٥ بالسهم FBI

الموقع	نسبة التلوث %	العينات الملوثة
بغداد	٤٦,٦ a	٧
واسط	٢٦,٦ a	٤
بابل	٦٠ a	٩

جدول ٤ قابلية عزلات الفطر *F. moniliforme* على انتاج السم FBI

النسبة المئوية للعزلات المنتجة	العزلة																الموقع		
	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣		٢	١
٤٤,٤ a	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	بغداد
٥٠ a	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	بابل
١١,١١ b	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	واسط
30.690																	LSD		

- السم FBI لم يتم الكشف عنه

+ السم FBI تم الكشف عنه

جدول ٥ تأثير مستخلصات مزارع الفطر *F. moniliforme* على أوراق الداتورة

النسبة المئوية للعزلات المنتجة	العزلة																الموقع
	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	

٧٢,٢ a	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	بغداد
٦٦,٦ a	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	بابل
٢٧,٧ b	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	واسط
31.398																			LSD

- لم تظهر اعراض تسمم  
+ أظهرت أعراض تسمم

#### المصادر :

- ١ - الهيتي ، أباد عبد الواحد. الفطريات التي تهاجم حاصل الذرة الصفراء في المخازن ، تشخيصها ، تأثيراتها ، مقاومتها - رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ١٩٧٧ .
- ٢ - Kommdahl , T. ,and C. E., Windels, Root Stalk and Ear infecting *Fusarium* species in corn int the U.S.A. p 94 - 103. 1981 .
- ٣ - Volki, A., B. Vogler, M., Schoolenberger, and P., Karlorsky. Microbial detoxification of Mycotoxrm deoxynivalenol. Inis. Basic Microbial. Band 44. Heft 2 : 147 – 156. 2004.
- ٤ - Councilil for Agricultural Science and Technology. Mycotoxins Risk in plant, Animal, and Human systems. Report No. 139. Council for Agricultural Science and Technology. Ames Iowa. USA ISBNT – 887383 – 22. 0. ISSN 0194 – 4088. 2003.
- ٥ - Marasas, WFO. , P. E. Nelson, Touisson. Toxigenic-- *Fusarium* spp. Identify and Mycotoxicology , Pennsylvania State University park. 1984 .
- ٦ - Miller, J. D. pages 65 – 67 issues in food safety Toxicology forum . Washington D. C. 1988 .
- ٧ - FAO (Food and Agriculre organization) .Worldwide Regulations for Mycotoxins . 2003. A. compendium. FAO. Food and Nutrition. Rome Haly. PP81. 2004.
- 8 - Miller , J. D. and H. L. Trenholm , Mycotoxins in Grain compounds other than Aflatoxin .Eagan press ,St. Minnesota , U.S.A. pp. 552. 1994.
- 9 – IFST., Institute of Food Science and Technology Trust Fund. Tnstitute of Food Science and Technology Information statement mycotoxins . 2006.
- 10 – Miller, J. D. Factors the effect the Oeurrer of Fumonisin Enviromental Health perspectives. 109 (2) : 321 – 324. 2001.
- 11 - Norred, W. P. , E. Wang. , H. W. Yoo. R. T. Riley and A. H. Merry . *Invitro* toxicology of Fumonisin and Mechanistic implication Corn, Mycopathology . 117:73-78. 1992.
- 12 - Hsia, C. C. Possible roles of Fungal Infection and Mycotoxins In Human Esophageal Carcinogenesis. N. C. C. Harris and H. Autrup(ed.), Human Carcinogenesis P. 883 - 911. In, Academic Press, Inc. New York. P.883 – 911 . 1983.
- 13 - Krick , N. P. J. , T. S. Kellerman, and W. F. O. Marasas. A comparative study of the toxicity of *Fusarium versicolor* (= *F. moniliforme*) on horses, prinotes, pigs, sheep and rats ondersproat . J. Vet. Res. 48:129 – 131 . 1981.
- 14 - Ross, P. F. , L. G. Rice , R. D. Platner, G. D. Osweller, T. M. Wilson, D. L. Owens, H. A. Nelson, and J. L. Richard . Concentration of Fumonisin B1 in feds associated with animal health problems Mycopathology 114:129 – 135. 1991 .
- 15 - Wilson , B. J. , and B. R., Maronport. Causative fungus agent of Leukoencephlamacia in equine animals . Vet. Res. 88:984 – 486 . 1971.

- 16 - حسين ، حليلة زغير . استعمال اليوربا في مقاومة فطريات مابعد الجني وسمومها على الذرة الصفراء المخزونة ، اطروحة دكتوراة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠ .
- 17 - سلومي ، علي كريم . الكشف عن سم الزيرالينون Zearalenone في الذرة الصفراء واختزال سميته ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ .
- 18 - مرجان ، علي فاضل رزوقي . المكافحة المتكاملة للمسببات الفطرية المرافقة لبذور الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد . ٢٠٠٦ .
- 19 - مفلس ، محمود عبد القادر . نمذجة نسب معادن الطين المضافة لادمصاص الافلاتوكسين B1 من علائق الطيور الداجنة وقيمتها التغذوية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ .
- 20 - Atroshi, F., A. Rizzo., T., T. Ali – rehmas. And T. wastermarck. “Untioxident Nutrients and Mgcotoxins.” *Toxicology*. 180 : 151 – 167. 2002.
- 21 - Mirocha, J. C. , C. G. Mackintosh. , U.A. Mirza. W. Y. Xle. and J. Chen. Occurrence of Fumonisin in forage grass in Newzealand App. & Environ. Micr. P.3196 – 3198. 1992.
- 22 - Sydenham , E. W. , G. S. Shephard , P. G. Thiel. W.F.O. Marasas and S. Stochenstrom . Fumonisin contamination of commercial corn based human food stuffs. *J. Agric. Food Chem.* 39 :2014 – 2018. 1991.
- 23 - Barnett, H. L. , and B.B. Hunter, *Illustrated Genera of Imperfecti Fungi*, 3<sup>rd</sup> ed. , Bungress publishing company , Minneapolis, Minnesota . pp. 1972 .
- 24 - Booth, C. *The Genus Fusarium* , The commonwealth Mycological Institute . Kew Surrey , England . 237. pp. 1971 .
- 25 - الهيتي ، أياد عبد الواحد . السموم الفطرية – المفهوم العام ، وراة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٢ ،
- 26 - Desjardins, A. E., D. Ronald and P., Plather. *Funmonisin* production and other traits of *Fusarium moniliforme* strains from Maize in Northeast Mexico . *Applied Environ. Microbiol.* 60(5). 1994.
- 27 - Ross, P. F. , P. E. Nelson, J. L. Richard , G. D. Osweller, L. G. Rice, R. D. Platner and T. M. Wiltson. Production of Fumonisin by *Fusarium moniliforme* and *Fusarium proliferatum* isolates associated with ELEM and PPE syndrome in swine . *Envir. Micro.* 56:5225 – 3226. 1990.
- 28 - Richard, A. S. , G. E. Rottinghous, and C., Harry. Hary . Minor comparison of thin layer chrom and comp. immune. Methods for detecting . Fumonisinon maize. *J. Ag. Food Chem.* 42 : 2064 - 2067 . 1994.
- 29 - Abbas, H. K. , R. F. Vesender, C. D. Boyette. and P. Nelson. “Phytotoxicity of Isolates from Jimsonweeds and their phytotoxins , Fumonisin, Fusaric acid , and moniliformine” , *Phytopath.* 81, 1185 (Abst) (b). 1991.
- 30 - Christensen , C. M. “Grain storage studies 21. Viability and moldnesses of commercial wheat in relation to incidence of germ damage.” *Cereal Chem.* 32. 107 – 116 .1955. ( Cited by Al – Heeti) 1977.
- 31 - Smally, E. B. , F. S. Chu. The Great Mold Corn Pandemic of 1992 – 1993 . Univ. of Wisconsin , Madison Symposium 212. An Sc. March 24, 1994.
- 32 - Eugenino, C. , C. M. Christensen and C. J. Mirocha . Factors affecting production of Mycotoxin F2 by *Fusarium roseum* . *Phytopathology.* 60:1055 – 1057 . 1970.
- 33 - Majumder, S. K.,. Nasarimhan, and H. A. B. Parpl. Microecological Factors of microbial and the occurrence of mycotoxins on stored grains in "Mycotoxins in food stuffs" Mit Pr. Cambridge ( cited by Nowar 1989). 1965.

34- العزاوي ، بتول زينل . دراسة مدى تلوث العلائق الحيوانية بالأفلاتوكسين . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد. ١٩٧٧ .

35 - Moss, M. O. and S. E. Smith,. Mycotoxins, Wiley Toronto . 1985 .

36 - Al-Heeti, A. A. *Pathological , toxicological , and biological evaluation of Fusarium species associated with the ear rot of Maize. A thesis of Ph.D in Plant Pathology , University of Wisconsin , Madisonu , p.150. 1987.*

37 - Bamberg, J. R. , E. B. Smalley and F. M. Strong , “Toxin from moldy corn” . *J. Agric. Foods Chem.* 17(3) : 443 – 450. 1989 .

38 - Bezuidenhout, S. G. W. , C. A. Gelderblom, C. P. , Allman, R. Horak, M., W. F. O. Marasas, Spitteler. and R., Vleggaar. Structure elucidation of the Fumonisin , mycotoxin from *Fusarium moniliforme* . *J Chem. Commun.* 743 – 745. 1966.

39 - Gelderbloom and J. J. Ninwenhuns.. Survey of Fumonisin Production by *Fusarium species* . *Appl. Environ. Microbiol.* 57:1089 – 1093. 1991.

40 - Murphy , P. A. and L. G. Richard , P.F.Ross . Fumonisin B1. B2 and B3, content of Iowa , Wisconsin and Illinois , and corn screening . *J. Agric. Food Chem.* 41:263 – 266 . 1993. .

41 - Rottinghaus, G. E. , Coatney, and H. C., Minor. A rapid sensitive thin layer chromatography procedure for the detection for Fumonisin B1 and B2 , *Vet. Diag. Invest.* 4:326 – 329. 1992.

42 - Abbas, H. K. and Boyette, “Phytotoxicity of FB1 on Weed and Crop species” , *Weed Technology* 992 Vol. 6 : 548 - 552 . 1992.

43 - Lillehoj, E. B. Use of mycotoxin contaminated grain in the ethanol fermentation process Distiller Feed Res. Council Conferences Proceeding. 33. March 30 Louisvills Kentucky p23. 1978. (cited by Nowar )1989