تلوث علائق الدواجن بالافلاتوكسين B1

سالم حسن صالح الورشان[1] وعدي نجم الحديثي[2] ومحمد عبد الله فرحان[3]

[1]قسم المسح البيئي – دائرة البحوث البيئية – وزارة العلوم والتكنلوجيا, [2] قسم وقاية النبات- كلية الزراعة جامعة بغداد, [3] قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة الانبار.

المستخلص

أجريت التجربة لتقييم تلوث علائق الدواجن والمحاصيل الداخلة فيها بالافلاتوكسين B1. جمعت نماذج من معامل إنتاج العلف في بغداد كذلك من الأسواق المحلية. أظهرت نتائج فحص خليط العلف الجاهز تلوث 25% من عينات معمل كلية الزراعة ومعمل 7 نيسان و 50% من عينات أسواق السنك والشعلة بالافلاتوكسين B1 وبتراكيز 20 و25 و50 مايكروغرام/كغم على الترتيب، في حين بلغت نسبة العينات الملوثة في سوق بغداد الجديدة 100%، وبتركيز 30 مايكروغرام/كغم. كما أظهرت النتائج تلوث محصول الذرة الصفراء الداخل في العلف بالافلاتوكسين B1 فسجلت أعلى نسبة من العينات الملوثة في سوق الشعلة وبغداد الجديدة (100%) وبتراكيز 160 و45 مايكروغرام/كغم, ونسبة 25% و 50% في عينات معمل 7 نيسان ومعمل اللطيفية و السنك وبتراكيز 48 و33 و95 مايكروغرام/كغم و في عينات معمل كلية الزراعة بتركيز 30 مايكروغرام/كغم. أما نتائج تحليل البروتين الحيواني فكانت أعلى نسب من العينات الملوثة 50% سوق السنك والشعلة وبتركيز 110 – 200 مايكروغرام/كغم، واقل نسبة 25% معمل 7 نيسان و بتركيز 85 مايكروغرام/كغم ولم تظهر عينات كل من معمل اباء ومعمل اللطيفية ومعمل كلية الزراعة اي تلوث يمكن الكشف عنة بتقنية الـ TLC. بينت النتائج أيضاً تلوث فول الصويا الداخل في العلائق بالافلاتوكسين B1 بنسبة 50% في عينات معمل كلية الزراعة وسوق السنك بتركيز 20 و 25 مايكروغرام/كغم على الترتيب، ولم تظهر عينات معمل اباء ومعمل 7 نيسان ومعمل اللطيفية أي تلوث بالسم.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences AL-Warshan et al.

CONTAMINATION OF POULTRY FEED WITH AFLATOXIN B1

S. H. AL-Warshan[1] ; O.N. AL- Hadethy[2] & Mohammd A, F.[3]

[1]Environmental Research Center, Iraqi Atomic Energy Comm.[2]Dept.of Plant Protection. College of Agriculture.Unvi of Baghdad.[3] Dept.of Plant Protection, College of Agriculture.Univ of Anbar.

[2]Udayal_hadethy@yahoo.com

ABSTRACT

To evaluate the contamination of chickens ration and crops involved, with aflatoxin B1,samples collected from feed stuff production factories as well as local markets. The results showed that 25% of ready ration samples of (7 Nissan and College of Agriculture) factories and 50% of (Sennak , Shuilla) were contaminated with aflatoxin B1 contamination with 20,25,75,150µg/kg respectively while the contaminated samples of Baghdad Al-Jadeda market were 100%, in concentration between 30µg/kg. The results indicated that contamination of maize involved the ration with aflatoxin B1 in 100% of samples in (Shuilla, Baghdad AL-Jadeda) markets contaminated with 160 and 45µg/kg , and 25% in samples of the College of Agriculture factory by 30µg/kg. The results of animal protein analysis showed highest contamination with Aflatoxin B1 in (Sennak, Shulla) samples 50% with 110 – 200 µg/kg and lowest in (7 Nissan factory) samples (25%) with 85 µg/kg while other samples IPA factory, Al-Latefia factory and Agriculture college factory were found to be free from toxin. Also the results indicated that soabean contaminated with aflatoxin B1 50% of samples of (Sennak, Agriculture College factory with 20 – 25 µg/kg, respectively, while other samples IPA factory ,7 Nissan and Al-Latefia factory were found to be free.

المقدمة :

تعد مشاكل التسمم الحاصلة في الإنسان وفي الحيوانات الناتجة عن استهلاك اغذية ملوثة بانواع معينة من الفطريات السامة Toxigenic Fungi من بين اهم واحدث المشاكل العالمية في مجال تغذية الإنسان والحيوان. سجلت العديد من الحالات الوبائية والكوارث الصحية في الإنسان وحيواناته خلال القرن الماضي نتيجة تناول العراهين البرية

* تاريخ استلام البحث2006/7/4, تاريخ قبول البحث 2007/3/3

السامة أو الحبوب المصابة بمرض الاركوت Ergot (*Claviceps purpurae*) ومرض Alimentary Toxic Alyekia (ATA) في الإنسان نتيجة تناول المنتجات الزراعية المصابة بفطر *Fusarium spp* و *Cladosporium spp* في الدواجن قبل الكارثة التي حلت بمزارع الديكة الرومية في بريطانيا وادت إلى هلاك 100 ألف طير، وسمى المرض حينها Turky X disease (17). حدثت خلال المدة نفسها حالات مشابهة من التسمم في حقول تربية البط في كينيا واوغندا وعلى اثرها اكتشفت الافلاتوكسينات وبدأ يتضح العديد من اسرار الحالات الوبائية المبهمة التي كانت تصيب الإنسان والحيوان خلال العقود الماضية.

تشكل حبوب الذرة الصفراء والشعير والحنطة وفول الصويا وزهرة الشمس وبذور القطن ومخلفاتها التصنيعية المكونات الأساسية لعلائق الدواجن. أظهرت الدراسات العلمية تعرض هذه المنتجات للإصابة بالفطريات المسببة لأمراض ما بعد الجنى (20 و1و13) واكثر الفطريات إصابة لهذه الحاصلات أنواع الاجناس Aspergillus و Fusarium و Penicillium و Alternaria وغيرها (7 و9 و5 و11و2) واظهرت النتائج العديدة اثر السموم الفطرية Citrini و ochratoxin و Trichothecen وغيرها في الدواجن ولكن لم تبلغ خطورتها وسعة انتشارها وتاثيرها كما هو واقع الحال مع سموم الافلاتوكسينات Aflatoxins لاسيما الـ Aflatoxin B1 (25 و26و14و10و17و21) . ان اكثر الفطريات في العليقة او مكوناتها انتاجا للسموم هو الفطر *A.flavus* (9 و3) وقدرته على احداث تغايرات شكلية ونسيجية وبايوكيميائية (22و23 و19 و4).اضافة الى مخاطرها الصحية للانسان والحيوان كمواد مسرطنة ومطفره طبيعية (12). هدف البحث إلى كشف تواجد الافلاتوكسينB1 في علائق الدواجن من عينات بعض معامل القطاع الاشتراكي والخاص و عينات من الاسواق المحلية وبعض المحاصيل الداخلة فيها باستخدام طرق التحليل الكيميائي والكشف بطريقة الفصل الكروماتوكرافي.

المواد وطرائق العمل:

جمعت عينات العلف الجاهز من مواقع مختلفة ومأخوذة بطريقة عشوائية وشملت :

1. معمل اباء لانتاج علف الدواجن – ابوغريب (قطاع اشتراكي).
2. معمل 7 نيسان لانتاج علف الدواجن – الفضيلية (قطاع خاص).
3. معمل العطيفية لانتاج الاعلاف – العطيفية (قطاع خاص).
4. معمل كلية الزراعة – كلية الزراعة – ابوغريب (قطاع اشتراكي).
5. الاسواق المحلية (السنك و الشعلة و بغداد الجديدة) قطاع خاص.

جمعت العينات في اكياس نايلون بولي اثلين بواقع 5 كغم خليط علف من كل موقع واربع مرات (بين فترة وأخرى شهر)، بالإضافة إلى عينات من الذرة الصفراء، وفول الصويا، والشعيرو بروتين حيواني بواقع 1 كغم لكل مادة من كل موقع. حفظت العينات في المجمدة بعد تسجيل المعلومات وكانت تفحص بالتتابع، اجري التحليل الكيميائي واستخلاص الافلاتوكسينB1 باتباع الطريقة المعتمدة من قبل European Council Communities (16) واجري التحليل لكل عينة باخذ 50 غرام من العينة ووضعت في وعاء زجاجي سعة 500 سم^3 مع 250 سم^3 كلوروفورم ، 25 سم^3 ماء ، وضعت على جهاز الرجاج لمدة ساعة بعدها رشحت خلال ورقة ترشيح ثم اخذ 50 سم^3 من الراشح واضيف اليه 100 سم^3 هكسان ومزج في فلاسك سعة 250 مل اهملت طبقة لهكسان واخذت طبقة الكلوروفورم واضيف بالتتابع إلى عمود الفصل الكروماتوكرافي والذي حضر مسبقاً. اضيف 100 سم^3 ثنائي اثيل الايثر إلى العمود للتخلص من الصبغات والتنظيف وقبل وصول المحلول الاخير إلى سطح كبريتات الصوديوم في العمود بقليل في أعلى عمود الفصل. تمت إضافة 150 سم^3 من الكلوروفورم : ميثانول (97 : 3) إلى عمود الفصل بالتدريج واستقبل المزيج من اسفل عمود الفصل في وعاء نظيف سعة 300 سم^3. بخر الكلوروفورم والميثانول باستخدام تيار الهواء الجاف واعيدت اذابة المستخلص الجاف بـ 5

سم^3 من الكلوروفورم وعلى مرحلتين وجمع في قنينة صغيرة 25 سم^3 ثم جففت وحفظت في الثلاجة لحين الكشف. اعتمدت هذه الطريقة في العينات الأخرى وبنفس الأسلوب.

تم الكشف النوعي عن الافلاتوكسين B1 بطريقة الفصل على الألواح الرقيقة Thin layer chromatography (1) وتم الترحيل للمستخلص بمرافقة المادة القياسية للسم (تم الحصول عليها من الدكتور اياد الهيتي- مختبر السموم الفطرية- كلية الزراعة- جامعة بغداد) باستخدام نظام الفصل كلوروفورم : ميثانول 27 : 3 بعد اكتمال الفصل فحصت الصفائح تحت الأشعة فوق البنفسجية (360 نانوميتر). وقدرت التراكيز بأستخدام جهاز Scaner Densometer.

النتائج والمناقشة :

أظهرت نتائج تحليل عينات خليط العلف الجاهز اختلافا في تواجد الافلاتوكسين B1 (جدول1).أظهرت معدلات تحليل نماذج معمل علف 7 نيسان ومعمل كلية الزراعة نسبة 25% من مجموع العينات المفحوصة حاوية على الافلاتوكسين B1 وبمعدل 25 و 20 مايكروغرام/كغم على الترتيب في حين كانت النسبة 50% من العينات المنتخبة من اسواق السنك والشعلة و 100% للعينات من اسواق بغداد الجديدة حاوية على Aflatoxin B1 وكان أعلى معدل للسم في عينات سوق الشعلة 150 مايكروغرام/كغم وادنى معدل في عينات سوق بغداد الجديدة 30 مايكروغرام/كغم لم يتم الكشف عن السم في العينات التي جمعت من معمل علف اباء والعطيفية. يلاحظ ان معظم العينات التي جمعت من الاسواق المحلية احتوت على تراكيز مختلفة من الافلاتوكسين B1 .قد يعود سبب الزيادة في نسب تواجد الافلاتوكسين B1 في العينات إلى اعتماد اصحاب الاسواق والمخازن على نوعيات رديئة من المواد الاولية الداخلة في خليط العلف الجاهز ابتغاء الكسب السريع والربح العالي أو قد يعود إلى سوء خزن تلك العلائق ولمدد طويلة في ظروف جوية تسمح بنمو الفطريات السامة وبالتالي افراز سمومها في العلف (21) اشارت نتائج التحليل الكروماتوكرافي العينات الاعلاف المصنعة في معامل القطاع الاشتراكي انخفاض في نسب التواجد بسبب الرقابة على نوعية المواد الداخلة في تصنيع الاعلاف ولو بالحد الادنى من الفحص، مع ان هذا لا يمنع من احتمال تواجد السم في وجبات أخرى من التصنيع أو ربما تواجده في تراكيز دون امكانية كشفه بالطريقة المعتمدة في التحليل (اقل من 10 مايكروغرام/كغم).

كما يلاحظ من الجدول نفسه ان تراكيز السم المقاسة في معظم العينات الملوثة تخطت الحدود العليا المصرح بها لتواجد مثل هذه المركبات في العلائق على وفق القياسات العالمية والمحلية وهي 20 مايكروغرام/كغم (15)، مما يؤشر حالة سلبية تكون نتائجها الخطرة على صحة المستهلك غير مضمونة إضافة إلى تاثيراتها الاقتصادية في صناعة الدواجن بشكل عام حتى في التراكيز الواطئة منه (15 و18).

أما نتائج تحليل بذور بعض المحاصيل الحقلية الداخلة في تصنيع الاعلاف فقد أظهرت زيادة بنسب تواجد الافلاتوكسين B1 في عينات الذرة الصفراء (جدول 2). يعود هذا إلى ملائمة هذه المادة لنمو الفطريات وحساسيتها للإصابة (5و9 و19). بلغت 25% من مجموع عينات كلية الزراعة و 50% من عينات معمل 7 نيسان ومعمل العطيفية وسوق السنك واعطت أعلى نسبة تواجد للسم في العينات المفحوصة من سوق الشعلة وبغداد الجديدة (100%) وبلغ أعلى معدل لتركيز السم في عينات سوق الشعلة 160 مايكروغرام/كغم تليها عينات سوق السنك ومعمل7 نيسان فبلغت 95 و 48 مايكروغرام/كغم على الترتيب. كان اوطأ معدل في عينات معمل كلية الزراعة (30 مايكروغرام/كغم) وهذا يعني ان ارتفاع نسبة الإصابة بالذرة الصفراء يؤدي إلى تلوث اكيد وملموس في خليط العلف الجاهز بسبب ارتفاع نسبة الذرة الصفراء في تصنيعه (حوالي 50% من كمية العلف). يظهر ارتفاع نسبة تواجد الافلاتوكسين B1 إلى استعمال اصحاب المعامل أو الاسواق محاصيل رديئة النوعية أو مصابة فعلا بالفطريات السامة وعزوف اغلب القائمين على الإدارة عن تحليل العينات وتقديم الشهادات التي تؤكد سلامتها وخلوها من السموم ربما بسبب ارتفاع كلف التحليل. كذلك بينت النتائج ان نسب تواجد الافلاتوكسين B1 في عينات البروتين الحيواني المفحوصة من منشأ محلي كانت 50% في عينات اسواق

السنك والشعلة فبلغت 110 و 200 مايكروغرام/كغم على الترتيب (جدول 3)، واقل نسبة 25% في معمل علف 7 نيسان (بروتين مستورد) كانت 85مايكروغرام/كغم .

كما لوحظ ان التحاليل الكروماتوكرافية لبعض عينات البروتين قد كشفت عن تواجد لعدد من المركبات الغريبة أو الصبغات التي أظهرت تالقا شديداً تحت الأشعة فوق البنفسجية التي ربما يكون لها تأثير سلبي مؤثر في القيمة التغذوية للعليقة، ولم يتم تحليل مكونات المركبات أو الصبغات لعدم توفر مواد قياسية لها. أما نتائج الكشف عن الافلاتوكسين B1 في عينات فول الصويا (جدول 4) التي أظهرت ان 50% من عينات كلية الزراعة وسوق السنك كانت محتوية على الافلاتوكسين B1 وبمعدل تركيز 20 و 25 مايكروغرام/كغم على التوالي في حين لم يتم الكشف عنه في بقية عينات فول الصويا للمصادر الأخرى.

تبقى الحاجة قائمة إلى تحليل كيميائي دقيق والزامي لكل وجبة جديدة ورئيسية منتجة من معامل الاعلاف قبل بيعها إلى المستفيدين لما تشكله هذه السموم من مخاطر جسيمة على حياة الإنسان إذا علمنا ان هذه السموم (الافلاتوكسينات خصوصا) ذوات تأثير تراكمي، ومن الضرورة تشكيل لجان مراقبة تاخذ على عاتقها فحص وتصديق المحاصيل الداخلة في معامل التصنيع أو في مواقع استلام هذه المحاصيل للمخازن أو السايلوات مثل الذرة الصفراء والشعير وفول الصويا وتقديم المشورة اللازمة للحصول على افضل طريقة في الخزن والتداول وبالتالي تحقيق مستوى عال في سلامة الغذاء.

جدول نتائج تلوث عينات خليط العلف الجاهز بالافلاتوكسين B1.

تسلسل العينة	مصدر العينة	عدد العينات المفحوصة	العينات الملوثة %	تركيز الـ Aflatoxin B1 مايكروغرام/كغم
1	معمل اباء	4	-	-
2	معمل 7 نيسان	4	25	25*
3	معمل العطيفية	4	-	-
4	معمل كلية الزراعة	4	25	20
5	السنك	4	50	75
6	الشعلة	4	50	150
7	بغداد الجديدة	4	100	30

- عدم تمكن من تحسس جهاز Scaner Densometer للسم لكون طريقة TLC تستخدم للكشف عن السم الافلاتوكسين B1 بتراكيز اعلى من 10 مايكروغرام/كغم.

* النتائج تمثل معدل تحليل اربع عينات

جدول 2. نسب وتراكيز الافلاتوكسينB1 في عينات الذرة الصفراء الداخلة في علائق الدواجن .

تسلسل العينة	مصدر العينة	عدد العينات المفحوصة	العينات الملوثة %	تركيز الـ Aflatoxin B1 مايكروغرام/كغم
1	معمل اباء	4	-	-
2	معمل 7 نيسان	4	50	48*
3	معمل العطيفية	4	50	33
4	معمل كلية الزراعة	4	25	30
5	السنك	4	50	95
6	الشعلة	4	100	160
7	بغداد الجديدة	4	100	45

- عدم تمكن من تحسس جهاز Scaner Densometer للسم لكون طريقة TLC تستخدم للكشف عن السم الافلاتوكسين B1 بتراكيز اعلى من 10 مايكروغرام/كغم.

* النتائج تمثل معدل تحليل اربع عينات.

جدول 3. نسب وتراكيز الافلاتوكسين B1 في عينات البروتين الحيواني الداخل في علائق الدواجن.

تسلسل العينة	مصدر العينة	عدد العينات المفحوصة	العينات الملوثة %	تركيز الـ Aflatoxin B1 مايكروغرام/كغم
1	معمل اباء	4	-	-
2	معمل 7 نيسان (مستورد)	4	25	85*
3	معمل العطيفية	4	-	-
4	معمل كلية الزراعة	4	-	-
5	السنك (محلي)	4	50	200
6	الشعلة (محلي)	4	50	110

- عدم تمكن من تحسس جهاز Scaner Densometer للسم لكون طريقة TLC تستخدم للكشف عن السم الافلاتوكسين B1 بتراكيز اعلى من 10 مايكروغرام/كغم.

* النتائج تمثل معدل تحليل اربع عينات .

جدول 4 .نسب وتراكيز الافلاتوكسينB1 في عينات محصول فول الصويا الداخل في علائق الدواجن.

تسلسل العينة	مصدر العينة	عدد العينات المفحوصة	العينات الملوثة %	تركيز الـ Aflatoxin B1 مايكروغرام/كغم
1	معمل اباء	4	-	-
2	معمل 7 نيسان	4	-	-
3	معمل العطيفية	4	-	-
4	معمل كلية الزراعة	4	50	20*
5	السنك	4	50	25

- عدم تمكن من تحسس جهاز Scaner Densometer للسم لكون طريقة TLC تستخدم للكشف عن السم الافلاتوكسينB1 بتراكيز اعلى من 10 مايكروغرام/كغم.

* النتائج تمثل معدل تحليل اربع عينات .

المصادر:

1. الجبوري، محمد ثلج كركز. 1988. عزل الفطريات المنتجة للسموم من بعض اعلاف الدواجن. المجلة العراقية للعلوم البيطرية. 11(1):23-26 .

2. الحديثي,عدي نجم.2005. دراسة سيرولوجية وتحطيمية للسم T-2 بأستخدام عوامل فيزيائية و بايلوجية. اطروحة دكتوراه.قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة بغداد.ص103

3. حسين,حليمة زغير.2000 . استعمال اليوريا في مقاومة الفطريات مابعد الجني وسمومها على الذرة الصفراء المخزونة. اطروحة دكتوراه. قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة بغداد.ص88

4. الساعدي,هادي علوان. 2004. تقويم كيميائي واحيائي لفعالية اليوريا في معالجة كسبتي زهرة الشمس والقطن الملوثة بالافلاتوكسين B1 .اطروحة دكتوراه, قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة بغداد.ص82

5. سعيد، كامل كزار. 1979. دراسة تواجد المادة السامة في العلائق الحيوانية ومكوناتها. رسالة ماجستير- قسم علوم الحياة- كلية العلوم-جامعة بغداد.ص69

6. عبد الحميد ,عبد الحميد محمد .2000. الفطريات والسموم الفطرية.كلية الزراعة – جامعة المنصوره.ص300

7. العزاوي، بتول زينل. 1977. دراسة مدى تلوث العلائق الحيوانية بالافلاتوكسين والفطريات المعزولة منها و المنتجة له. رسالة ماجستير - كلية العلوم - جامعة بغداد . ص66

8. مغلس, محمود عبد القادر. 2001. نمذجة لنسب معادن الطين المضافة لادمصاص الافلاتوكسين B1 من علائق الطيور الداجنة وقيمتها التغذوية .رسالة ماجستير. قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة بغداد.ص77

9. الهيتي، اياد عبد الواحد. 1977. الفطريات التي تهاجم حاصل الذرة الصفراء في المخازن: تشخيصها، تأثيراتها مقاومتها. رسالة ماجستير . قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة بغداد.ص68

10. الورشان ,حسن سالم.2006.مقارنة بعض المعززات الحياتية وممتزين في خفض الاثار السلبية للسم افلا B1 وتحسين الاداء الانتاجي لفروج اللحم. اطروحة دكتوراه. قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة بغداد.ص153

11. Bruegel, P .2003. Mycotoxins: Risks in Plant, Animal,and Human Systems. Council for Agricultural Science and Technology,Ames, Iowa, USA. p 217.

12. Bennet,J.W and M ,Klich,.2003. Clinical microbiolgy reviews. 13(3):497-516.

13. Bhatnagar,D ; T.E ,Cleveland and G.A, Payne.2000.In: R.K. Robinson ,Encyclopedia of Food Microbiology.Academic Press, London.pp234.

14. Castro. L and A. V, Eugenia.2001. Determining aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in naize using florisil clean up with thin layer chromotography and visul and densitometeric quantification. Tecnol. aliment. 1(l):21.

15. Doerr, J. A.; W. E. Haff; C. J. Webeck; G. W. Chalonpka; J. D. May, and J. W. merkely. 1983. Effects of low level chronic aflatoxicosis in broiler chickens. Poultry sci. 62: 1171 - 1979.

16. Egan, H.; L. Stoloff; M. Castegnaro; P. SCOTT; I. K. Oneill; H-Bartsch and W. Davis. 1982. Environmental carcinogen selected methods of analysis. Inter mational agency for research on cancer, Iyon.p 101.

17. Gratz,S.;H,Mykkanen;A.C,Ouwehand;R,Juvonen;S,Saminen and H,El-Nezami.2004.Intestinal mucus alters the ability of probiotic bacteria to aflatoxin B1 in vitro.Appli.and envi.microbi.70(10):6306-6308.

18. Goldblatt, L. A. and F. G. Dollear. 1969. Progress on elimination of aflatoxins from agricultural roducts. FAO/UNICEF, P. A. G. meet, Geneva, Switzerland.

19. Jonathan,J.W;T.D,Philip;,E.J,Pauline;K.S, Jonathan;M.Jolly and D.Aggarwal.2004.Human aflatoxicosis in developing countries :A review of toxicology, exposure potential health consequences, and intervations. American journal of clini.sutriation.80(5):1106-1122.

20. Jones, F. T.; W. H. Hglen and P. B. Hamilton. 1982. Association of low levels of aflatoxin in feed with productivity lossen in commercial broiler operations .Poultry sci. 61: 861 - 868.

21. Konjevic,D;E,Srebocan;A.Gudan;I.Lojkic;K .Severin and M.Sokolovic . 2004.A pathological condition possiblycaused by spontaneous tricothecen poisoning in Braham poultry:Frist report .Avain pathol.33(33):377-380.

22. Kubena, L. F.; R. B. Harvey; S. A. Buckley; T. S. Edrington and G. E. RoHing haus. 1997. Individual and combined effects moniliformin presnt in Fusarium fuiikuroi culture material and aflatoxin in broiler chicks. Poultry. sci. 76:265 - 270.

23. Lillehoj, E. B. and Zuber, M. S. 1975. Aflatixin problem in corn and possible Solutions, proc. 30th Ann Corn Sorghum Res. Conf. Am Seed. Trade Assoc. pub . 30:230.

24. Majumder, S. K; K. S, Narasimhan and H. A parpia . 1965. Microecobgical factors of microbial spoilage and the occurrence of mycotoxins on stored grain.In mycotoxins in foodstuffs .M.T.T . press,Cambridge.p 200.

25. Timothy, D. P., A. Bashir Sarr. And G. G. Patricks. 1995. Selective chemical sorption and detoxification of aflatoxin by phyllosilicate clay. Natural toxins. 3: 205 - 213.