دولة ليبيا

وزارة التعليم

الأكاديمية الليبية / فرع مصراتة

مدرسة العلوم الأساسية

قسم علوم البيئة

تقييم تلوث حبوب الشعير بالسموم الفطرية في منطقة شرق بنى وليد

Assessment of Barley Grains Pollution with Mycotoxins in the east Region of Bin Walled

بحث مقدم إستكمالاً لمتطلبات درجة الإجازة العالية (الماجستير) في العلوم البيئية

إعداد الطالب :

الحسين محمود عمر الحداد

إشراف

د.فرج على أبوشعالة مشرف أول

د.عبد الحميد سالم الحداد مشرف ثاني

الفصل ربيع 2018

دولـــــــــة ليبيـــــــــا
الأكاديمية الليبية / فرع مصراتة

الأكاديمية الليبية
The Libyan Academy

قـــــرار لجنة المناقشة للطالب

الحسين محمود عمر الحداد

للحصول على درجة الإجازة العالية (الماجستير) في قسم (الهندسة وعلوم البيئة)

قـامت اللجنة المشكلة بقرار السيد/ رئيس الأكاديمية الليبية/ فـــرع مصراتة رقم **(125) لسنة 2018م** الصـــادر بتاريخ **2018/03/29م** بمناقشة الرسالة المقدمة من الطالب: **الحسين محمود عمر الحداد** لنيل درجة الإجازة العالية (**الماجستير**) في قسم **الهندسة وعلوم البيئة** وعنوانها:

(تقييم تلوث حبوب الشعير بالسموم الفطرية في منطقة شرق بني وليد)

وبعد مناقشة الرســـالة علنياً على تمام الساعة (**11:00 صباحاً**) يوم الأحد المـوافـق **2018/04/08م** بقاعـة المناقشات بالأكاديمية وتقـويم مسـتوى الرسـالة العلمـي والمنـهج الـذي اتبعه الطالب في بحثه قررت اللجنة ما يلي : قبـول الرسالة ومنح الطالب: **الحسين محمود عمر الحداد** درجة الإجازة العالية (**الماجستير**) في قسم **الهندسة وعلوم البيئة** شُعبة **" العلوم البيئية "** .

أعضاء اللجنة المناقشـــــة	الصفـــــــــــة	التوقيـــــع
السيد/ أ.د. فرج علي أبوشعالة	مشــــرفاً ومقــــرراً	
السيد/ أ.د. ميلاد محمد الصل	عضـــــــــــواً	
السيد/ د. هدى شعبان القبي	عضـــــــــــواً	

****

يعتمـــــــد

د. محمد اعتيقة الباقرمي
رئيس قسم الهندسة وعلوم البيئة بالأكاديمية
التوقيع:......................................
التـــاريخ: 10 / 06 / 2018م

د. عبدالعالي بشير بن صالح
عميد مدرسة العلوم الأساسية بالأكاديمية
التوقيع:......................................
التـــاريخ: / /2018م

د. سالم رمضان السريتي
رئيس الأكاديمية الليبية/ فرع مصراتة/ المكلف
التوقيع:......................................
التـــاريخ: 15/ 4 /2018م

إقرار الأمانة العلمية

أنا الطالب الحسين محمود عمر الحداد المسجل بالأكاديمية الليبية / فرع مصراتة بقسم الهندسة وعلوم البيئة تحت رقم قيد(40007) أقر بأنني التزمت بكل إخلاص بالأمانة العلمية المتعارف عليها للإنجاز رسالتي المعنونة ب (تقييم تلوث حبوب الشعير بالسموم الفطرية في منطقة شرق بنى وليد) لنيل الدرجة العلمية الماجستير وانني لم أقم بالنقل أو الترجمة من أية ابحات أو كتب أو وسائل علمية تم نشرها داخل أو خارج ليبيا إلا بالطريقة القانونية وبإتباع الأساليب العلمية في عملية النقل أو الترجمة وإسناد الأعمال لأصحابها ،كما أنني أقر بعدم قيامى بنسخ هذه البحث من غيري وتكراره عنوانا أو مضموماً.

وعلى ذلك فاننى أتحمل كامل المسؤولية القانونية المترتبة على مخالفتي لذلك إن حدثت هذه المخالفة حاليا أو مستقبلا بما في ذلك حسب الدرجة العلمية الممنوحة لي.

والله على ما أقول شهيد

الاسم :الحسين محمود عمر الحداد

التوقيع:

التاريخ:

بسم الله الرحمن الرحيم

«وقل اعملوا فسيرى الله عملكم

ورسوله والمؤمنون وستردون إلى عالم الغيب

والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون»

صدق الله العظيم

الآية (105) من سورة التوبة

الإهداء

إلى أبى و أمي اللذْين علامانى الصبر والمثابرة وكانا خيرعون وسند .....

إلى زوجتي التي كانت لي خير عون وسند .....

إلى أساتذتي في جميع مراحل تعليمي المختلفة .....

إلى كل طلاب العلم في ليبيا إليهم أهدى ثمرة جهدي المتواضع .....

الشكر والتقدير

الشكر والفضل لله أولاً وأخيراً على ما أنعم به من نعم بأن فتح لي باب العلم والتعلم وأود أن أقدم شكري وعرفاني إلى كل من ساهم في إتمام هذا البحث المتواضع وأود أن أبدأ بالدكتور الفاضل فرج على أبوشعالة المشرف الأول والدكتور الفاضل عبد الحميد سالم الحداد المشرف الثاني اللذين لم يبخلا بوقتهم وجهدهم لإظهار الدراسة على الوجه الأكمل، كما أتقدم بالشكر والإحترام للإخوة في مركز الرقابة على الأغذية والأدوية مصراتة وأخص بالذكر الإستاذ أحمد الضالع مدير فرع المركز بمدينة مصراتة والمهندسين بالمختبر المهندس عادل أشكى والمهندس على أشكى والمهندس نور الدين الرمالي والمهندسة هناء عبد الله والمهندسة هناء أبوجناح على التسهيلات التي قدموها أثناء إجراء العملي.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء	أ
الشكر والتقدير	ب
فهرس المحتويات	ج
فهرس الجداول	د
فهرس الأشكال	و
فهرس الإختصارات	ز
الملخص	ى
المقدمة	1
الشعير	2
الفطريات	8
السموم الفطرية Mycotoxins	13
الهدف من الدراسة	22
الدراسات السابقة	23
الأفلاتوكسين Aflatoxin	23
الأوكراتوكسين Ochratoxin A	38
الديوكسى نيفينول Deoxynivalenol (DON)	49
مواد وطرق البحث	57
النتائج والمناقشة	66
التوصيات	89
المراجع العربية	90
المراجع الانجليزية	92

فهرس الجداول

الموضوع	الصفحة
جدول (1) إنتاج الشعير عالمياً لسنة 2001	5
جدول (2) متوسط التركيب الكيماوي لحبوب الشعير.....	7
جدول (3) جغرافية السموم الفطرية في العالم	17
جدول (4) السموم الفطرية الشائعة ،المنتجات ،نوع الفطر المسبب للسموم الفطرية.....	17
جدول (5) تقسيم السموم الفطرية	18
جدول (6) مستويات الأفلاتوكسين حسب منظمة الأغذية والدواء الأمريكية في الأغذية البشرية والأعلاف الحيوانية	36
جدول (7) مستوى الأفلاتوكسين المسموح به في بعض المواد الغذائية في العالم	36
جدول (8) الحدود المسموح بها لسموم الأفلاتوكسين حسب المعايير والمواصفات الليبية (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ،م م ق ل 597:2009)	37
جدول(9) ظروف نمو وإنتاج الأوكراتوكسين A	42
جدول (10) الحدود المسموح بها لسموم الأوكراتوكسين حسب المواصفات القياسية الليبية (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية) م م ق ل 683:2013.....	47
جدول(11) مستويات الأوكراتوكسين A في أنواع من الأغذية الأوربية.....	47
جدول(12) الحدود المسموح بها للأوكراتوكسين A في بعض دول العالم.....	48
جدول (13) المستويات المسموح بها Deoxynivalenol حسب منظمة الغذاء والدواء الأمريكية FDA	55
جدول(14) تركيب الوسط الغذائي PDA	59
جدول(15) محتوى الرطوبة النسبية لحبوب الشعير في الأودية	67
جدول (16) محتوى الرطوبة النسبية لحبوب الشعير المخزنة	69
جدول (17) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي أم التمام	70

جدول(18) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي سوف الجين	72
جدول(19) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي ميمون	74
جدول(20) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي تينيناى	76
جدول(21) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي نفذ	78
جدول(22) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير في مناطق الدراسة	81
جدول (23) تركيز السموم الفطرية في عينات الشعير المخزنة	84
جدول (24) الأجناس والأنواع الفطرية المعزولة من عينات حبوب الشعير.....	86

فهرس الأشكال

الموضوع	الصفحة
شكل (1) التركيب الكيماوي لسموم الأفلاتوكسين.....	25
شكل (2) التركيب الكيماوي لسموم الأوكراتوكسين A.....	41
شكل (3) التركيب الكيماوي Deoxynivalenol (DON).....	52
شكل(4) جهاز ELISA.....	65
شكل (5) الرطوبة النسبية لعينات شعير الأودية المدروسة.....	68

فهرس الإختصارات Abbreviations

الإختصار	الإسم
AFs	Aflatoxins
AFT	Total aflatoxins
AFB_1	Aflatoxin B_1
AFB_2	Aflatoxin B_2
AFG_1	Aflatoxin G_1
AFG_2	Aflatoxin G_2
AFM_1	Aflatoxin M_1
OCA	Ochratoxin A
OCB	Ochratoxin B
DON	Deoxynivalenol
FUM	Fumonisin
$FUMB_1$	Fumonisin B_1
$FUMB_2$	Fumonisin B_2
$FUMB_3$	Fumonisin B_3
$FUMB_1/_2/_3$	Fumonisin $B_1+B_2+B_3$
DAS	Diacetoxyscirpenol
PAT	Patulin
ZEA	Zearalenone
HT-2	HT-2-toxin
E R G	Ergot alkaloids
AGA	Agaric acid
WHO	World Health Organization
FAO	Food Agriculture Organiztion
FDA	Food and Drug Administration
IARC	International Agency for Research on Cancer
PDA	Potato Dextrose Agar
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
IAC	Immunoaffinity Column
TLC	Thin Layer Chromatography
GC	Gas- Solid Chromatography
GLC	Gas-Liquid Chromatography
PCR	Polymerase Chain Reation
IARC	International Agency for Research on Cancer
ASEAN	Association of south East Asian Nations
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
GASGA	Grain for Assistance on systems Relating to Grain after Harvest

CAST	Council for Agriculture Science and Technology
EFSA	European Food Safety Authority
SMT	Standards Measurements and testing
IFAD	International Fund for Agriculture Development
RNA	Ribonucleic acid
EC	European Commisson
USA	United States of America
AQA	Analytical quality assurance
DAS	Diacetoxyscirpenol
AOCS	American Oil chemists Society
EFSA	European Food Safety Authority
CAC	Codex Alimentarius Commission
USDA	United States Department of Agriculture
SMT	Standards Measuremnts and testing
DF	Dietary fiber
ppm	Parts per million
ppb	Parts per billion
ppt	Parts per trillion
µL	Microliter
µg/g	Microgram per gram = 1ppm
mg/kg	milligram /kilogram = 1ppm
mg/l	milligram/liter = 1 ppm
µ/l	microgram/liter = 1ppb
µg/kg	Microgram per kilogram = ppb
µg/ml	Microgram per meleter = ppb
ng/g	nanogram/ gram = 1 ppb
ng/m	Nanogram/ml = 1ppb
ng/kg	nanogram/kilogram = 1 ppt
ng/l	nanogram /liter = ppt
pg/g	picogram /gram = ppt
CFU	Colony forming unit
Wa	Water activity unit
R H	Relative humidity
JECFA	Joint (FAO/WHO) Expert on committee on Food Additives
IPCC	The intergovernmental Panel on Climate Change
ANOVA	Analysis of Variance (the one-way)
م.ق.ل	مواصفة قياسية ليبية (ل)
م.ق.ع	مواصفة قياسية عالمية (ع)
Not calalable	لاتوجد نسبة من السموم الفطرية في العينة

Wathman No 1	ورقة الترشيح الاكتر أستخداما على نطاق واسع ذات معدل احتجاز متوسط ومعدل تدفق واسع من الأحجام تتضمن دوائر قطرها 10مم إلى 500 مم
$NaHCO_3$	بيكربونات الصوديوم
C_2H_5OH	الكحول الايتيلى
Sodium hypochlorite	صوديوم هيبوكلوريت
M	المولالية مقياس لقياس تركيز المادة في المذيب
Bar	وحدة قياس للضغط وتساوى 1 ضغط جوى عند سطح البحر وتساوى 100 كيلو باسكال
µ	ميكرو
µL	ميكروليتر أحد وحدات قياس الحجم

الملخص

تعد مشكلة تلوث المحاصيل بالسموم الفطرية هاجساً يشغل بال المهتمين بالأغذية لما لها من تأثيرات على صحة الإنسان وقد بينتها العديد من الدراسات التي أجريت حول العالم و أظهرت إن السموم الفطرية تسبب العديد من المشاكل الصحية المزمنة منها التليف الكبدي والفشل الكلوي وصنفتها منظمة الصحة العالمية من المواد البيولوجية المسببة للسرطان، بالإضافة الى الخسائر في المحاصيل الزراعية في كثير من دول العالم.

هدفت الدراسة إلى عزل وتعريف الفطريات المصاحبة لحبوب الشعير لعينات من أودية شرق بني وليد (ليبيا) وهي (أم التمام، سوف الجين، ميمون، تيتناي، ووادي نفذ) وبمعدل 20 عينة لكل وادي لموسمي 2015 – 2016، وكذلك عينات من حبوب الشعير المخزنة من تلك الأودية، وقياس سموم (Aflatoxin, Ochratoxin, Dexoynivalnol) لها بإستخدام تقنية الربط المناعي (ELISA).

أوضحت النتائج أن محتوى الرطوبة النسبية لعينات الحقل (الأودية) تراوحت بين**7.45**– **10.46** % بمتوسط كلى **8.67%** ، بينما كان متوسط الرطوبة النسبية في العينات المخزنة **9.80%** وهي أقل من المستوى المطلوب لنمو الفطريات لإنتاج السموم الفطرية حسب ما تشير له الدراسات الحديثة.

عند عزل الفطريات المصاحبة لحبوب الشعير أوضحت نتائج العزل للفطريات المصاحبة لحبوب الشعيروجود **9** أجناس فطرية هي:- ***Aspergillus، Alternaria ، Trichoderma، Cladosporium ، Rhizopuss ، Mucor ، Fusarium ، Pilobolus ، Chetamium***

بينت نتائج تقدير سموم الأفلاتوكسين ، الأوكراتوكسين أن متوسط القراءات كان **0.12** و **0.31** µg/Kg على التوالي، وهي ضمن الحدود الآمنة التي نصت عليها المواصفات القياسية الليبية المعتمدة والمواصفات الدولية الصادرة عن منظمة الأغذية والأدوية الأمريكية (FDA)، وتشير نتائج تقدير سموم Dexoynivalnol بنفس التقنية تسجيل مستويات أعلى نسبياً في العينات قيد الدراسة وبمتوسط 13.80 µg/Kg .

أن النتائج المتحصل عليها تبين أن مستويات السموم الفطرية بمحاصيل الشعير في منطقة الدراسة ضمن الحدود الآمنة وأن ظروف التخزين (درجة الحرارة والرطوبة) تبدو جيدة لهذه المحاصيل.

Abstract

The problem of contamination of crops with Mycotoxin is a preoccupation for those interested in food because of its effects on human health, that have been shown in many studies conducted around the world, that showed which the Mycotoxins cause many chronic health problems, including cirrhosis, kidney failure and classified by the(WHO) of biological materials causing cancer, in addition to losses in agricultural crops caused by many countries of the world.

The study aimed to isolation and identification of fungi associated with barley grain for samples from the valleys of east BaniWalid (Libya) (Umm al-Tammam, Suf al-Jayn, Maymon, Titnay and Nafadvalley) 20 samples for each valley for the seasons 2015-2016, and the Mycotoxins (Aflatoxin, Ochratoxin, Dexoynivalnol) have been detected by using enzyme-linked immunosorbent assaytechnique (ELISA).

The relative humidity content of the field samples (valleys) ranged from 7.**45to 10.46** % at an average of **8.67**%, while the relative humidity in the stored samples was 9.80%, which is lower than the required level for the production of Mycotoxins, according to recent studies.

during the isolated of fungi associated With barley grains the results of fungal isolation associated with barley grain samples that of Fungal Genus were : *Aspergillus, Alternaria, Fusarium , Mucor, Rhizopuss , Cladosporium, Trichoderma , Chetamium , Pilobolus* .

The results of detected Aflatoxin &Ochratoxin showed that mean readings were **0.12, 0.31 µg/Kg** respectively, which is within the safe limits stipulated in the approved Libyan standards and the international standards issued by the (FDA). While that Dexoynivalnoldetection were relatively **13.8 µg / kg** higher in the samples under studed.

The results obtained show that the levels of Mycotoxinsins barley crops in the study area are within safe limits and that the storage conditions (temperature , humidity) look good for these crops.

الباب الأول

1-المقدمـــــــة Interduction

تلعب المحاصيل الزراعية ومنتجاتها دوراً هاماً في غذاء الإنسان وفى كسائه وغذاء للحيوانات ،كما تلعب دوراً كبيراً في تـنمية وأستصلاح وتحسين الأراضي والحفاظ على اللون الأخضر والتوازن البيئـي وخلق مناخ جيد للحياة بالإضافة إلى أن محاصيل الحبوب والأعلاف تعتبر من المحاصيل النقدية (التي تزرع من أجل الربح) الهامة ولها دور أقتصادى وسياسي عالمياً ومحلياً ، أرتبطت المحاصيل دائماً بظهور العديد من الأمراض النباتية الهامة خلال الأزمنة الماضية ، والتي تؤثر على كمية الإنتاج وجودته وقد أدت العديد الأمراض الوبائية التي أصابت المحاصيل إلى موت و هجرة الملايين من السكان للدول ومناطق أخرى كما حدث مع مرض التبقع البني على الأرز في جنوب شرق أسيا وغيرها ، ومع التقدم العلمي أتضحت المخاطر لمسببات الأمراض مثل إنتاج العديد من السموم والتي لها الكثير من الأضرار على صحة الإنسان والحيوان والبيئة (على وآخرون، 2008) .

تعتبر المحاصيل النجيلية Cereal crops (أنواع نباتية عالية القيمة الغذائية والصناعية والعطرية) هي من أهم المحاصيل التي أهتم بها الإنسان قديماً حيت زرعها في كثيراً من بلدان العالم نظراً لأهميتها في حياته ، وقد تطورت العمليات الزراعية من نظم الحرث والري والتسميد والحصاد ومقاومة الآفات والأمراض والحشائش ، وظهرت أصناف عالية الإنتاجية وأصناف عالية المقاومة للآفات والأمراض وكذلك تطورت طرق نقل وتخزين المنتجات الزراعية.

هذا التطور الكبير في الإنتاج الزراعي وماصاحبه من تطور في أمراض النبات ،علم الأحياء الدقيقة وعلم وظائف الأعضاء والوراثة Genetics وتربية النبات plant breeding والكيمياء الحيوية Biochemistryوالفيزياء البيولوجية Biological physics وعلم الحشرات Antomology والتقنية الحيوية Biotechnology وتطور علوم المناخ Climate sciences وكذلك التقنيات مثل الحاسب الألى وظهور المجهر الالكتروني Electron Microscopyوالمجهر الفلورستى Fluorescent Microscopic ومجهر الليزرLaser Microscope وتطور علم مكافحة الأمراض بظهور شبكات وبنوك المعلومـات Data bank والإنترنت والتي ساهمت إسهاماً كبيراً في الحصول

على المعلومات والاستفادة منها في تطوير المحاصيل النجيلية وزيادة إنتاجيتها ، بالإضافة لظهور أنواع من المحاصيل تتحمل الجفاف وقلة المياه وأصناف أخرى تتحمل الملوحة العالية High salinity (على *وآخرون* ، 2008).

تشكل المساحة المزروعة في الوطن العربي حوالي 5.1% من مساحته الكلية التي تقدر بحوالي 1344 مليون هكتار، وتعتمد الزراعة العربية على الأمطار حيث لاتتجاوز المساحة المروية في الوطن العربي نسبة (21.5%) من أجمالي المساحة المزروعة، شغلت محاصيل الحبوب (65.6%) من المساحة المزروعة بمحاصيل الغذاء في الدول العربية في عام 2013م بلغ إنتاجها نحو(55.5%) مليون ، يتصدر القمح الإنتاج في مجموعة الحبوب بنسبة تقارب (50%) ثم الذرة الشامية والشعير بنسبة (15.8%و 12% و 11.9%) على التوالي (أوضاع الأمن الغذائي العربي ،2013) .تعتبر محاصيل الذرة ، والفول السوداني ،القمح ،الشعير ،الأرز من المحاصيل الزراعية الرئيسية المستهلكة في ليبيا (Youssef, 2009).

1.1 الشعيرBarely :-

يعتبر الشعير من الحبوب الهامة Important grains التي زرعها الإنسان لغذائه منذ 10.000سنة (Bader *et al*, 2000). وهو من أهم محاصيل الحبوب المهمة في العالم وينمو على نطاق واسع ويأتي في الترتيب الرابع عالمياً ويعد من الأغذية الأساسية في تغذية البشر في القرون الماضية (Hockett,1985) (Hagberg,1987) . وهو محصول نجيــلي (Ammari ,2000) يزرع في المناطق التي يتراوح فيها سقوط الأمطار من 100 -250 ملم/سنة (التقرير السنوي لمشروع الزارعات المستدامة ،2005). يوجد 32 نوعاً من الشعير لجنس Hordeum (Komatsuda *et al*,1991) ينمو الشعير في مدى واسع من الظروف البيئية Environmental condition تتراوح درجات الحرارة اللازمة لنموه ة 15-30° و يستطيع الشعير النمو عند درجة الحرارة المرتفعة High temperature ورطوبة قليلة Low moisture (Nevo ,1992) وينمو في المناطق ذات المطر القليل Low of water وذات التربة المالحة (FAO, 2002) .

الشعير نبات عشبي تكون سيقانه مجوفة وبها العقد وتتكون أوراقه من نصل ذو عروق متوازية وغمد يحيط بالساق أما جذوره فهي سنبلة ليفية وتتجمع الأزهار حول محوره مكونة السنبلة (الأنصاري ، 1980). ويعتبر الشعير من أغذية الحبوب المهمة في عدة مناطق من العالم مثل المغرب ، الهند والصين وأثيوبيا (OECD, 2004). ويزرع الشعير لتقديمه كغذاء للإنسان أو علف للحيوان أو الرعى أو إستخدام عصيره في بعض الصناعات شعير ذو الصفين (راكس ، 1984). 85% من الشعير يستخدم كعلف للحيوانات (Akar *et al*,2004) ومن أهم الدول المنتجة للشعير في العالم هي كندا، المانيا ، فرنسا ، أسبانيا ، تركيا أستراليا ، بريطانيا ، بولندا ، المغرب ، إيران وسوريا (FAO , 2004). يمتاز الشعير بتحمله للملوحة والجفاف Drought والأمراض أكتر من القمح ، لذا فأن إنتاجيته تتفوق على القمح في الظروف الجوية غير الملائمة (اليونس وآخرون، 1987) . تتسم مناطق زراعة الشعير بتذبذب سقوط الأمطار من عام لأخر،وعدم إنتظام توزيعها خلال موسم النمو مما يعرض نباتات المحصول إلى فترات قد تطول أو تقصر من الجفاف مما يقلل من الإنتاج (شحادة ،1994).

عالمياً بلغت المساحة المزروعة بمحصول الشعير خلال الموسم الزراعي 2007/2006 قرابة 65 مليون هكتار، ووصل الإنتاج إلى 140 مليون طن،ومتوسط الإنتاجية 2300 كيلو جرام /هكتار (FAO,2004). 85%من الشعير المنتج عالمياً يستخدم الشعير كعلف للحيوانات (OECD,2004) ، وحالياً 85% من حبوب الشعير تستخدم كعلف ، والكمية الباقية تستخدم في الصناعة و غذاء الإنسان (Fischbeck,2002).

عربياً أنتجت خمس دول عربية حوالي (95.35%) من إنتاج الشعير في الوطن العربي في 2013م وهى المغرب (37.5%)، الجزائر (22.6%) ، العراق (13.35%) ،تونس(12.0%) وسوريا (9.9%) على التوالي (أوضاع الأمن الغذائي العربي (2013). تعتبر ليبيا من مناطق العجز الغذائي Food disability في العالم منذ زمن بعيد ، لأسباب جغرافية Geography وبيئية Environmental وإجتماعية Social وبسبب أرتفاع دخل الفرد من جهة ، وزيادة عدد السكان من جهة أخرى وفى هذا الإطار ثم إنشاء عدد من المشاريع لإنتاج الحبوب في المنطقة الممتدة من الكفرة شرقاً إلى أوبارى غرباً و وهى منطقة تمتاز بإحتضانها لأكبر مخزون من المياه الجوفية ، وتوجد عدة مشاريع فيها وهي السرير والكفرة والأريل وأيراون . تقدر المساحة الإجمالية لليبيـا بحوالي 176 مليون هكتار ،منها

2.2 مليون هكتار صالحة للزراعة (68% بعلي و 32% مروى) 14 مليون هكتار مراعى طبيعية وغابات. وتقتصر الزراعة البعلية على مناطق الشريط الساحلي التي يزيد معدل أمطارها السنوي على 200 مم ، بينما تمارس الزراعة المروية حيت تتواجد المياه في الساحل وفى قلب الصحراء. يحتل مشروع برجوج والمكنوسة موقع الصدارة في إنتاج الشعير إذ بلغ متوسط الإنتاجية 3.8 و3.7 طن / هكتار لكل منهما ، على التوالي ، يليهما مشروع الكفرة والسرير بمتوسط أنتاج 3طن / هكتار (الأمن القومي الحبوب واللحوم والثروة مشاكلها الحلول المقترحة الهيئة القومية للبحث العلمي 2002م ، ليبيا). يزرع الشعير في ليبيـــا تحت النظامين البعلى والمروى فالزراعة البعلية تكون في المناطق شبه الجافة والتي تمتد على طول ســاحل البحر المتوســط شمالاً بعرض يتراوح بين 1 – 20 كم والتي تستقبل أمطاراً فصلية منتظمة (من شهر 11 حتى شهر 5) ، أما الزراعة المروية فتكون في المناطق الجافة والتي تمثل معظم أراضى ليبيا الوسطى والجنوبية التي يندر فيها سقوط الأمطار ، يعتبر إنتاج الشعير في ليبيا منخفض كثيراً مقارنة بإنتاجه في الدول الأخرى ويعزى إلى عدة أسباب منها الإصابة بالآفات المختلفة التي تؤدى إلى إنخفاض كمية المحصول (الحبقى ،2005). وفى هذا الأتجاه أوضح تقرير لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO) حجم المساحة المزروعة في ليبيا لسنة 2004 فكانت 170.000 هكتار وكان الإنتاج 80.000 طن (FAO , 2004).

بالإضافة إلى زراعة المواطنين لهذا النوع من المحصول (الشعير) وإستخدامه كغذاء بشكل موسمي وتعتبر أودية وشعاب وسط ليبيا من أهم تلك المناطق حيت يعتمد الناس على زراعة محصول الشعر في هذه الأودية وذلك لإعتباره أحد أهم المواد الغذائية للمواطنين والحيوانات لذا ثم إختيارها لتكون منطقة الدراسة الحالية .

جدول (1) إنتاج الشعير عالميا لسنة 2001 ف

الدولة	الكمية مليون طن
المانيا	19.5
روسيا	13.6
كندا	11.4
فرنسا	9.8
استراليا	7.5

(FAOSTAT,2004)

1.1.1تصنيف الشعير Barely classification

Kingdom: Plantae

Subkingdon: Traheobionta

Family : Poaceae.

Subfamily: Povideae.

Unranked : Angiosperm.

Class: Monocots.

Order: Poales

Genus: Hordeum.

Species*: Hordeum vulgare*

(Gina, 2008)

2.1.1 القيمة الغذائية للشعيرBarely nutritional value

يحتوى الشعير أيضاً على الكثير من العناصر المغذية تشمل الألياف الغذائية ،مضادات الأكسدة Antioxdants ، والفيتامينات VitaminsوالمعادنMineral، الفسفولبيدات ، والأحماض الذهنية غير المشبعة (Oscarsson *et al.*, 1996). وهو يعتبر من المصادر الغنية بالألياف الغذائية Soluble Fiber الذائبة وغير الذائبة Non- soluble (Carpita *et al.*, 1996) . حبوب الشعير ضعيفة في محتواها من المعادن ولهذا تعتبر غذاء غير كامل للحيوانات (Newman and Newman, 1992). يحتوى الشعير أيضا على نسبة قليلة من الدهونFats ونسبة عالية من الألياف Fibers ويحتوى على العديد من الفيتامينات Vitamins والمعادن Minerals مثل niacin (vitamin B_3) و thiamine (vitamin B_1) والسلنييوم والحديد Iron والمنجنيز Manganese والزنك Zinc والفسفور Phosphorus والنحاس Copper ، ومضادات الأكسدة Antioxidants في الشعير تعمل على إبطاء الضرر الناتج من عملية الأكسدة التي تستخدمه الخلايا في الجسم (Izydorezyk, 2002). و الفوسفور من المعادن الرئيسية في حبوب الشعير نسبته عالية مقارنة بباقي الحبوب الأخرى (Harrold,1999).

أما البروتين فهو أحد المكونات الرئيسية في حبوب الشعير يتراوح مابين 10- 12 % حسب قابليته للذوبان إلى البومين و جلوبلين (Newman&Newman1992). بروتينات الشعير تقسم من ضمن المجموعات الذائبة ومنها الأحماض الامينية الآتية Albumins ، Globulins ، Prolamins (Kreis,1992).

يعتبر البيتا جليكان Beta Glucan مكون الألياف الرئيسي في الشعير ثبت أنه يخفض الكلسترول ويخفض نسبة السكر في الدم ويقلل من مخاطر الإصابة بسرطان القولون (Tosh,2013).

التركيب الكيماوي للحبوب الشعير يتكون من الماء الكربوهيدرات والبروتين والدهون ، والألياف ، والمعادن ، والفيتامينات جدول رقم (2). .

جدول (2) متوسط التركيب الكيماوي لحبوب الشعير

الرطوبة	% 12.1
البروتين	% 14.4 -7.6
الكربوهيدرات	% 83 -78
الدهون	% 2.0 -1.3
الألياف الغذائية	% 8.0 -4.0
المعادن	% 2
الرماد	% 5-2
الكالسيوم	0.3-0.4g/kg
البوتاسيوم	0.3-5.9g/kg
ماغنسيوم	0.9-1.5g/kg

(Hunt,1995& Macgregor, 1993&NRC,1982)

2.1 الفطريات Fungi :

الفطريات (ومفردها فطر) كما تسمى باللغة العربية والتي أخدت من الكلمة الأنجليزية Mushroom والتي تعنى عيش الغراب. الفطر يعتبر من أول الفطريات التي ترى بالعين المجردة عرف وأستعمل من قبل الإنسان منذ ألاف السنيين قبل الميلاد (نجيلان ،2012).

الفطر أو عيش الغراب هو نوع من مجموعة كبيرة من الفطريات المرئية (التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة لكبر حجمها) التي لاتمثل سوى مايقارب 5% من المجموع الكلى لعدد الفطريات الموجودة في الطبيعة التي لايمكن رؤيتها بالعين المجردة (نجيلان ،2011).

الفطريات منها وحيدة الخلية Single cell ومتعددة الخلايا Multicellular وتعتبر من الكائنات التي لها دوراً أقتصادى هام (عبد الحميد ، 2000 وعمار ،2003).تحتاج الفطريات لنموها للرطوبة ،وللأوكسجين O_2 (1-2%) ،درجة الحرارة وهى تختلف حسب الأجناس الفطرية والحرارة العالية يحتاجها فطر الأسبرجلس أما درجة الحرارة المنخفضة فهي يحتاجها فطر الفيوزاريوم (Diekman and Green , 1992).

الفطريات كائنات حية حقيقة النواة (Eukaryotes)، تتميز بأنها تهضم طعامها خارجياً وتمتص الجزئيات المغذية على خلاياها بعد إتمام عملية الهضم وهذه تتم بإفراز إنزيمات خارجية (Hydrolytic exoenzymes) تذيب خلايا الأنسجة النباتية أو المواد العضوية التي تتغذى عليها والفطريات كما سبق الإشارة منها وحيدة الخلية ومتعددة الخلايا و من الكائنات التي لها دور إقتصادي هام (عبد الحميد ، 2000). كذلك تلعب الفطريات دور كبير في المجال الصناعي فمثلاً الخمائر (Yeast) مسؤولة عن التخمر في معظم الصناعات الغذائية مثل منتجات الحليب والألبان وصناعة الخبز وفى الصناعات الكحولية (المراغنى ،1994). وتدخل في إنتاج بعض المضادات الحيوية مثل البنسلين وكذلك تقوم بتحليل المواد العضوية لزيادة خصوبة التربة ويشكل فطر عيش الغراب والكمأة مصدر غذائي Food source مهم في العديد من البلدان في العالم (عبد الحميد ،2000).

وتعتبر أغلب الفطريات مترممة والفطريات منها وحيد الخلية Single cell ومتعددة الخلايا Multicellular وهى من الكائنات التي لها دور إقتصادي هام في الحياة العملية ، تعد الفطريات ذات أهمية كبيرة في مجال الصناعة من خلال تصنيع عدة مركبات مختلفة مثل كحول الإيتانول Ethnol alcohol ، حمض الستريك Citric acid وكذلك إستخدام الفطريات في صناعة الأدوية مثل المضادات الحيوية منها البنسلين Penicillin والتتراسيكلين Tetacyclineوإنتاجها لبعض الإنزيمات مثل إنزيم البروتيز Protease enzyme الذي يدخل في عملية إنضاج بعض الأجبان الطرية ،كذلك فان بعض الفطريات قد تنتج سموماً ضارة على صحة الإنسان والحيوان ، (عبد الحميد ،2000 ; المراغنى ، 1994). التلوث الفطري من الأسباب الرئيسية في تلف الغذاء (Tutelyan, 2004).

تشير العديد من المصادر أن هناك ما يربو عن 1500000 نوع فطرى تنتج حوالي 3000000 من مركبات الإيض الثانوي ، منها 30000 له علاقة بالسموم الفطرية ، إلا أن المعروف من السموم الفطرية مايقرب من 500 سم فطرى (إسماعيل ،2014).

تعتبر أجناس *Penicillium* من الفطريات المهمة ليس فقط بسبب أنتشارها الواسع بل أيضا بسبب قابليتها لإنتاج السموم الفطرية (Frisvad ,1995).

تعد الفطريات Fungi واحدة من أهم مشاكل التلوث البيئي الغذائي في وقتنا الحاضر لإنتشارها الواسع في الطبيعة ملوثة الهواء والماء والتربة بالإضافة إلى المحاصيل الزراعية والمنتجات الحيوانية التي تدخل في غذاء الإنسان (Jarvis *et.*, 1983).

تسبب معظم الفطريات المنقولة بالبذور خسائر اقتصادية كبيرة لما لها من تأثيرات على حيوية البذور وتقليل نسبة إنباتها مما يؤدى إلى إنخفاض الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً (سعيد ،1985 واليوسف ،1998). تتعرض الحبوب للفطريات المنقولة وتسبب في خسائر في حبوب المحاصيل على نطاق واسع تصل الخسائر إلى 10% عالميا وربما تصل إلى 50% في البلدان الاستوائية (Aroca, 1991).

تنمــو الفطريات على هيئة نموات قطنية أو زغبية على الأغذية وتعتبر الأغذية الحاوية على هذه الأعفان غير صالحة لإستهلاك البشرى، وتسبب بعض الأعفان فساد الأغذية (العاني ،2009).

نمو الفطريات من المشاكل الرئيسية في المنتجات الزراعية في جميع أنحاء العالم تؤدى إلى إنخفاض جودة المنتجات الزراعية بالإضافة إلى تأثيره على صحة الإنسان والحيوان بسبب إنتاجه للسموم الفطرية (Hussein and Brasel 2001).

تصيب الفطريات المحاصيل الزراعية وتسبب تدهوراً في الإنتاجية كماً ونوعاً (إبراهيم والجبورى ،1998).ويزيد عدد الفطريات التي تصيب الشعير إلى أكثر من 100 نوع وهى تشكل إصابات مرضية للنباتات المزروعة أو تسبب تعفنا للبذور وحتى إفراز السموم أثناء تخزينها (Waines, 1989).من الفطريات الأكثر إرتباطا بالشعير فطريات الفيوزاريوم *Fusarium* التي تسبب له الأمراض منها (FHB) والتي تنتشر عبر العالم (Bottalico and Perrone, 2002). وتعتبر فطريات *Aspergillus* و*Penicillium*، *Rhizopus*، *Cladosporium*، *Curvularia*، *Stemphylium*، *Drechsiera* من الفطريات الشائعة التي عزلت من بذور الشعير (Rehman ,2011).

تتميز الفطريات بقابليتها على إنتاج مركبات أيضية عند نموها في بيئــة مناسبة لها (السموم الفطرية) وهذه المركبات نشطة بيولوجياً بالإضافة إلى أنها سموم غيرأنتجينية بمعنى خلو تركيبها من المكونات التي تدفع الجسم الحي لتكوين أجسام مضادة لها وأغلبها سام للإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية الدقيقة (سعد ،1991).

تشير الدراسات إلى أن لمعظم الفطريات الموجودة في الأغذية القدرة على إنتاج أكثر من نوع من السموم الفطرية أثناء نموها (Smith, 1994).

يعد تلوث الأغذية والأعلاف بالفطريات والسموم الفطرية من المشاكل التي تهدد العديد من الدول النامية لاسيما تلك التي تفتقر التخزين الجيد وتعد مصدر قلق كبير مما دعي تلك الدول إلى توفير مصادر غذائية صحية لتحقيق أمنها الغذائي (Makun et al., 2010).

إن الأنواع الفطرية التي تنتج السموم الفطرية تكون أكثر شيوعاً في المناطق الحارة تحت الإستوائية من العالم (Cunnif, 1995 & Coker,1989).

1.2.1 فطريات الحقلField fungi وفطريات التخزينStorage fungi :-

إن فترة التخزين واحدة من أهم المراحل التي تتعرض فيها الحبوب للإصابة الفطرية (Sinha,1990) بالسموم التي تنتجها الفطريات والتي تشكل تهديدا خطيراً على صحة الإنسان والحيوان المستهلك لهذه البذور(Sanchis *et al.*, 1982) (Agrwal and Sinclair, 1997). قُسمت الفطريات التي تصيب المحاصيل النباتية إلى قسمين(1) فطريات الحقل Field fungi : هي الفطريات التي تصيب الحبوب المتكونة على النباتات وهى لازالت في الحقل تصيب المحصول وتشمل أنواع *Fusarium* و *Alternaria* و *Cladosporium* ، وخلال فترة التخزين يتوقف نشاط فطريات الحقل نتيجة لعدم توفر الرطوبة العالية لنموها (2) فطريات التخزين Storage fungi : التي تنمو بسرعة على المحاصيل بعد الحصاد ومعظمها يستطيع النمو دون توفر رطوبة عالية مثل *Penicillium* و *Aspergillus* و*Fusarium* (ميخائيل ,2000). هناك عدة عوامل تساعد على إصابة الحبوب المخزنة Grains storage وخاصة أنواع الفطر *Aspergillus spp* المنتجة للأفلاتوكسين أهمها هو توفر درجة الحرارة الملائمة لنمو الفطر ، توفر الحد الأدنى من الرطوبة للبذور والرطوبة النسبية للجو المحيط بالمخزن (Reddy, 1992). كما أن وجود الإصابة الحشرية يعد من العوامل الحيوية المسؤولة عن زيادة وإنتشارالإصابة بفطريات المخازن (الراوي ،2001 ; العراقي وآخرون ،2002). تعتبر فطريات التربة أحد الأسباب الرئيسية لإنتقالها إلى الحبوب في الحقل (Miller, 1995). تهاجم فطريات التخزين Stoarge fungi البذور المكسورة والمخدوشة بصورة أسرع من مهاجمتها للبذور السليمة الكاملة وقلما تصيب البذور ذات الرطوبة الأقل من 12% (ميخائيل ،2000).أجناس فطريات التخزينStorage fungi

أكثرها يعود إلى أجناس *Aspergillus* و *Penicillium* وتكون معيشتها رمية غالباً وبما أنها لا تستطيع مهاجمة الأنسجة الحية فتنمو وتعيش على الخلايا الميتة بأسطح البذور وتنتج مواد سامة تحلل البذور (خلف ،2006). لايقتصر ضرر الفطريات على المحاصيل الزراعية في الحقول بل يتعدى ذلك إلى أمكانية الإصابة بها أثناء فترة التخزين (Sinha, 1990).

ذكر Hesseltine (1976) أن المحاصيل الزراعية تكون عرضة للإصابة بنوعين من الفطريات هي فطريات الحقل Field fungi وفطريات المخازن Storage fungi والتي تكون مصاحبة للبذور Seed borne fungi من الحقل إلى المخزن وتشمل عدة أجناس مهمة أهمها *Aspergillus* spp.

تنمو الفطريات في الحبوب تحت ظروف الحقلField condition وخلال التخزين Storage وتنمو عندما تكون مستويات الرطوبة فوق 16% ودرجة الحرارة فوق درجة التجميد . ونموها في الحبوب يؤثر على القيمة الغذائية منها قيمة الدهون والبروتين والكربوهيدرات للحبوب وعلى جودة الحبوب (Marguardt, 1996).

قدرالفقد في الحبوب المخزنة نتيجة تلوثها بالفطريات حوالي 10% على مستوى العالم (Anon ,1979). ويصل إلى 50% في المناطق الاستوائية (Hall, 1970) .

تصاب حبوب الشعير أثناء الحصاد Harvest أو النقل والتخزين بالعديد من الفطريات التابعة للأجناس *Altenaria*، *Aspergillus*، *Penicillum* ، *Rhizopus*، *Trichoderma* وفطريات أخرى (ميخائيل وبيدر،1982).فطريات *Alternaria*، *Fusarium*، *Conatobotrys* تتواجد بنسبة عالية خلال تخزين حبوب الشعير (Andersen, 1996).

من العوامل التي تحدد نمو الفطريات في الأغذية، النشاط المائي , نسبة هيدروجين الحديد، درجة الحرارة ونسبة الغازات ، خاصة الأوكسجين ، وثاني أكسيد الكربون ، تلف الحبوب خلال الحصاد والمعاملة (Atanda, 2011).

من الأضرار التي تسببها الفطريات أثناء تخزين الحبوب هي فقد في القيمة الغذائية للحبوب ، تغير في اللون Color change ،إنخفاض في قابلية الإنبات للحبوب ، زيادة درجة حرارة الحبوب ، إنتاج السموم الفطرية (Christensen and Meronuck, 1986).

2.2.1 السموم الفطرية Mycotoxins :-

السموم الفطرية Mycotoxins تنتج بواسطة فطريات معينة مثلا (*Aspergillus spp Penicillium spp* ، *Fusarium spp*، توجد في الأغذية البشرية والحيوانية مثل الذرة Corn، والقمح Wheat والشعير Barely (Guerzoni, 1999).

السموم الفطرية Mycotoxin كلمة لاتينية تتكون من مقطعين Mukos أو Mukes وتعنى الفطر و Toxin وتعنى سم (نجيلان ،2011).

عبارة عن منتجات أيضية ثانوية (Secondary metabolites) سامة ذات وزن جزئي Molecular weight منخفض نسبياً غالباً ما يكون وزنها الجزيئي أقل من 500 دالتون (Sanchez *et al*., 2010) وهى غير أنتيجنية بمعنى خلو تركيبها الجزيئي من المكونات التي تدفع الجسم الحي لتكوين أجسام مضادة، لها القدرة على الوصول إلى الهدف ولا يمكن التخلص منها بسهولة عن طريق عملية الإخراج ولها القابلية على التجمع في الأنسجة وتقاوم المعاملات الحرارية ،(Aoyama *et al* ., 2011). تؤثر السموم الفطرية على الإنسان بصورة مباشرة أو غير مباشرة حيث تؤثر السموم الفطرية بصورة مباشرة على الإنسان عند إستهلاك بعض الأغذية الملوثة بالسموم الفطرية أو من خلال إستهلاك بعض أنواع عش الغراب السامة ، أما التأثير غير المباشر للسموم الفطرية فيحدث من خلال إستهلاك بعض المنتجات الحيوانية مثل اللحم والحليب ومشتقات الحليب والبيض لحيوانات تتغذى على أعلاف ملوثة بالسموم الفطرية (نجيلان ،2011).ولقد وجد أن 25% من الحبوب عالمياً مصابة بالفطريات التي تنتج السموم الفطرية (Magan *et al*., 2003) ومن المعروف أن السموم الفطرية تسبب الكثير من الحالات المرضية لمختلف الكائنات الحية والتي من ضمنها النباتات والتي تسبب لها أضرار فسيولوجية كثيرة منها الذبول وتغير لون البذور (Ciegler,

1995). يتلوث الغداء البشرى بالسموم الفطرية في مراحل مختلفة من السلسلة الغذائية (Bennett and Klich, 2003). معظم حالات التسمم بالسموم الفطرية ينتج من تناول غذاء ملوث سواء مباشر بالحبوب أو غير مباشر بالحيوانات المنتجة (مثل اللحوم ، والحليب والبيض (CAST, 2003). بعض الفطريات لها القابلية لإنتاج أكثر من نوع من السموم الفطرية وبعض السموم الفطرية تنتج من أكثر من نوع من الفطريات (Hussein and Brasel,2001).

تعتبر مشكلة السموم الفطرية Mycotoxins problems ذات أبعاد أقتصادية وصحية وبيئية ، تعنى بدراستها مؤسسات عالمية مثل : منظمة الأغذية و والزراعة FAO ، ومنظمة الصحة العالمية WHO ، وبرنامج البيئة للأمم المتحدة UNEP ، كما تعنى بها الحكومات والمؤسسات القومية التعليمية ، والبحثية والرقابية ، ولإرتباط هذه المشكلة بصحة الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر ،ولنقص الخبرة في مجال الطب البشرى بهذا الموضوع الخطير لحداثته ، فقد تكونت مجموعة عمل دولية منبثقة عن منظمة الصحة العالمية WHO مقرها المانيا سنة 1994 تهدف إلى تجميع الأبحات ،وإنشاء بنك للمعلومات ،عمل مشاريع بحتية للربط بين أمراض الإنسان والتسممات الفطرية على مستوى العالم (عبد الحميد ،2000). يعد تلوث الأغذية والأعلاف بالفطريات والسموم الفطرية من المشاكل التي تهدد العديد من الدول النامية ولاسيما تلك التي تفتقر لظروف التخزين الغذائي الجيد وتعد مصدر قلق مما دعي تلك الدول إلى توفير مصادر غذائية لتحقيق أمنها الغذائي Food security (Makun *et al* .,2010).

تعتبر السموم الفطرية من المواد السامة التي تنتج بواسطة بعض أنواع الفطريات ويمكنها أن تسبب تسمماً حاداً أو مزمناً للإنسان . وتبث وجود هذه السموم في الحبوب مما يحدث أضرار صحية وأيضا خسارة أقتصادية كبيرة . ولقد ثم الكشف عن الأفلاتوكسين الأوكراتوكسين A في الحبوب والبذور الزيتية ، والمشروبات المتخمرة المصنعة من الحبوب واللبن والأنسجة الحيوانية الصالحة كغذاء وعديد من المنتجات الزراعية (Bullerman, 1986; Stoloff, 1980,1982 and Ominski *et al*., 1996). إنتاج السموم الفطرية يعتمد على عوامل كثيرة مثل سمية الفطريات والرطوبة والحرارة ووقت نمو الفطريات (Placinta,2006).الغذاء البشرى يتلوث بأنواع مختلفة من السموم الفطرية خلال مراحل السلسلة الغذائية (Bennett and Klich, 2003).

تعد مشكلة التلوث الغذائي Food contamination بالفطريات المنتجة للسموم الفطرية واحدة من المشاكل المهمة خاصة في الوقت الحاضر فقد أشارت تقارير منظمة الأغذية والزراعة (Food and Agriculture (FAO Organization إلى أن مالا يقل عن 25% من الأغذية في العالم ملوثة بالسموم الفطرية (بحوت ،2003). كان أول تقرير علمي على وجود السموم الفطري كان بتاريخ 1977 من قبل منظمات FAO وWHO و UNEP(Jelinek *et a1*1989).

تعتبر السموم الفطرية من أخطر السموم ،والتي تسبب أمراضاً خطيرة بتركيزات ضئيلة تصل إلى أقل من 10 جزء من المليون ، ويرجع السبب في سمية السموم الفطرية إلى أنها مقاومة للحرارة بدرجة يصعب إتلافها بواسطة المعاملات الحرارية التقليدية المستخدمة في عملية الطهي والتصنيع (وهبة والنسر ،2010). وهى ثابتة ومستقرة حرارياً تحت درجة حرارة (80°-121°) (Milicevic *et al.*,2010). تأثير السموم الفطرية على صحة الإنسان والحيوان يعتمد على الجنس والعمر طول التعرض ، الجرعة (Newberme,1974& Moss,1996).

بلغ عدد السموم الفطرية التي إكتشفت خلال السنوات الماضية حوالي 200- 300 مركب (&Bennet2003 Klich).وتنقسم السموم الفطرية من حيث شذة تأثيرها إلى ثلاثة مجاميع حادة Acut، وتحت الحادة Subacut، والمزمنة Chronic (نجيلان ،2011).

التلوث بالسموم الفطرية في الأغذية أكثر أنتشاراً في البلدان الإستوائية Tropical countries والشبه الإستوائية Sub tropical countries (Wild,1996). أن أشهر السموم وأكثرها خطوة هو سم الأفلاتوكسين إذ أن اكتشافه سمح المجال أمام الدراسة الواسعة في سموم الفطريات في الأغذية (الدليمى ،1976).

من العوامل التي تؤثر على إنتاج السموم الفطرية ، نوع الفطر ، حموضة المحيط الذي تعيش فيه ، الحرارة ، الرطوبة ، المحيط الذي يعيش فيه الفطر ، مصدر ونوع الكربون والنتروجين ، المادة الغذائية التي يعيش عليها الفطر ، التهوية ،نوع التنافس مع الكائنات المجهرية الأخرى ، العوامل الوراثية والجينية (نجيلان ،2011). التلوث بالسموم

الفطرية في الحقل من الصعب التحكم فيه بسبب عدة عوامل منها درجة الحرارة ، والرطوبة وعدة عوامل منها رطوبة التربة وإصابة الحشرات (Murphy and others 2006).

الرطوبة العالية ودرجة الحرارة تعتبران من العوامل والمؤشرات التي تسبب في إنتاج السموم في مراحل قبل وبعد الحصاد (Aycieek et al .,2005).

تحتاج الفطريات لظروف معينة لإفرازها للسموم الفطرية وتختلف كمية السم الناتج حسب الظروف المتمثلة في درجة الحرارة والرطوبة وغيرها من العوامل الأخرى (Santisef *et al*.,2003; Miraglia *et al*., 2009). وأشار(Russell *et al*,2009) إلى تواجد أنواع مختلفة من السموم الفطرية يتوقف على نوع المادة الغذائية.

يمكن أن ينتج النوع الفطري الواحد عدة أنواع من السموم الفطرية المختلفة وأنواع عديدة من الفطريات يمكن أن تنتج نفس النوع من السم الفطري ، وتوجد أنواع مختلفة من السموم الفطرية تصل إلى 300 نوع من السموم الفطرية التي تم إكتشافها حتى الآن (Bennet *et al* ., 2013). ومن أهم السموم الفطرية التي تتواجد في المواد الغذائية والأعلاف ما يعرف بسموم الأفلاتوكسين الموجودة في القمح والشعير والذرة وتعتبر سموم الأفلاتوكسينات المسئولة عن أمراض السرطان ثم يليه السم الفطري الأوكراتوكسين A حيت تشير الأبحاث أن أكثر من 70% من حالات الفشل الكلوي Kidney failure ترجع إلى السم الفطر الفطري الأوكراتوكسين ، والسم الفطري الثالث وهو سم الفيومازرين الذي يدمر خلايا المخ ويصيبه بالشلل (Akiyama *et al* ., 2013; Boutrif and Boutrif and Bessy, 2010) بسبب التأتير الناتج من الإصابة بالفطريات أستراتيجية الوقاية يجب أن تكون خلال طول سلسلة إنتاج الغذاء (Robens and Cardwell, 2003).

هناك عدة طرق مختلفة لمعالجة الحبوب الملوثة بالسموم الفطرية لغرض التخلص من سميتها ومازالت معظم هذه الطرق تحت التجريب والدراسة وتنقسم إلى فيزيائية كالتنظيف قبل التخزين ، والمعاملة الحرارية والتعرض لأشعة الشمس، والطرق الكيمائية كالمعاملة بالامونيا أو ماء الأوكسجين أو الأوزون ، والطرق البيولوجية كالتخمير الإيثانولى (Riley and Norred, 1999, Kabak *et al*., 2006).

جدول (3) جغرافية السموم الفطرية في العالم

المكان	السموم الفطرية
أوربا الغربية	Zearalenone ، Vimotoxin ،Ochratoxin
أوربا الشرقية	Vimotoxin،Zearalenone
أمريكا الشمالية	Zearalenone، Aflatoxin، Vimotoxin، Ochratoxin
أمريكا الجنوبية	Ochratoxin، T,2 toxin ، Fumonisins ، Aflatoxins Vomitoxin
أفريقيا	Zearalenone، Fumonisins ، Aflatoxins
أسيا	Aflatoxins
أستراليا	Fumonisins، Aflatoxins

Devegowda *et al.*, (1998)

جدول(4) السموم الفطرية الشائعة ، المنتجات ، نوع الفطر المسبب للسموم الفطرية

نوع الفطر	المنتجات	Mycotoxins
Aspergillus flavus *Aspergillus parasiticus*	الذرة وغيرها من المنتجات	Aflatoxin B_1,B_2,G_1,G_2
Fusarium graminearum *Fusarium culmorum* *Fusarium crookwellense*	القمح ، والذرة والشعير	Deoxynivaleno
Fusarium graminearum *Fusarium culmorum* *Fusarium crookwellense*	القمح والذرة	Zearalenone
Aspergillus ochraceus *Penicillium verrucosum*	الشعير والقمح وعدة منتجات أخرى	Ochratoxin A

المصدر:GASCA

جدول رقم (5) تقسيم سمية السموم الفطرية

السموم الفطرية	المجموعة
Aflatoxin	**1**
Aflatoxin M_1	**2B**
Citrinin	**3**
Sterigmatocystin	**2B**
Fumonisin B_1	**2B**
Ochratoxin A	**2B**
Patulin	**3**
Toxins of Fusarium graminearum,F. culmorum, F.crookwellense	**3**
Toxins *of Fusarium sporotrichiodes(T-2)*	**3**

IARC(2012)

في أمريكا أجرت منظمة الغذاء والدواء الأمريكية دراسة حول الخسائر الإقتصادية الناتجة عن تلوث حبوب الذرة والقمح الفول السوداني ، بسموم الأفلاتوكسين ، والفيوموسين ، والديكسى نيفينول وقدرت بمعدل 932 مليون دولار سنوياً (CAST, 2003).

صنفت الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) الأفلاتوكسين بأنه مسرطن للبشر وصنفته تحت المجموعة الأولى ، الأوكراتوكسين A والفيوموزين بإحتمال أن يكون مسرطن وصنفته في المجوعة الثانية B و *Zearalenon* صنفته في المجموعة الثالثة بأنه مسرطن ويسبب أخطار على الصحة (Van Egmond & Jonker,2004).

في نهاية سنة 1990 وضعت مواصفات وتشريعات عالمية تحدد مستوى السموم الفطرية، وفى الوقت الحاضر أصبحت هذه اللوائح والقوانيين مطبقة في عديد من الدول مثل الإتحاد الأوروبي ، وفى كثير من الدول الاقتصادية وفى عام 2003 أصبح لكثير من الدول المواصفات والتشريعات الخاصة بمنتجاتها الغذائية (H.p.Van,2007).

3.2.1 **الأجناس الفطرية المنتجة للسموم الفطرية** Genes produced mycotoxins

تنتج الفطريات سموم فطرية عند نموها على الأغذية Food والأعلاف Feed عند توفر الشروط المناسبة مثل درجة الحرارة والرطوبة بواسطة فطريات *Alternaria*، *Penicillium*، *Fusarium*، *Aspergillus*، *Claetomium*، Chaetomium ، Claviceps وتعتبر *Aspergillus* و *Fusarium*، *Penicillium* من أهم الفطريات إنتاجاً للسموم الفطرية في الأغذية والأعلاف وتنتج سموم فطرية أهمها Aflatoxin، *Zearalenone*، Deoxynivalenol،Fumonisins (Bryden, 2012).

تعد الأجناس *Aspergillus* و *Pencillium* من فطريات التخزين Storage fungi التي تهاجم البذور تحت ظروف الرطوبة العالية (Agarwal & Sinclair, 1987).

تعتبر فطريات البنسليوم *Penicillium* fungi هي المسؤولة على تلوث الحبوب الأوكراتوكسين A في المناطق الباردة Cool regions (في دول اسكندنافيا وكندا) (Frisavad and Samson, 1991).

فطريات الفيوزاريوم *Fusarium* fungi هي فطريات الحقل Field fungi غالباً تحدث في أوربا الغربية بسبب مناخها المعتدل Moderate climate ويمكن آن تنتج مجموعة متنوعة من السموم الفطرية مثل (DON)، (T-2)، (ZON)، (FB_1) (Ueno, 1985).

تصاب حبوب الشعر Barely أثناء الحصاد Harvest أو النقل Transportation أو التخزين Storage بالعديد من الفطريات التابعة للأجناس *Alternaria* و *Aspergillus* و *Penicillium* و *Rhizopus* و *Trichoderma* وفطريات أخرى (ميخائيل وبيدر ،1982).

يزيد عدد أنواع الفطريات التي تصيب الشعير إلى أكثر من 100 نوع وهى تشكل إصابات مرضية للنباتات المزروعة أو تسبب تعفناً للبذورSeed rot وحتى إفراز السموم أثناء تخزينها (Waines, 1989).

تصاب حبوب الشعير عادة بالفطريات المنتجة للسموم مثل *A. ochraceus* مع بعض الأنواع الأخرى مثل *Penicillium* ، *Fusarium* والخمائر (Clarke and Hill, 1981; Hill and Lacey,1983 ; Sala, 1993).

4.2.1 تصنيف السموم الفطرية Classification mycotoxins:-

ثم تصنيف السموم الفطرية إلى عدة تصنيفات ومن أهم هذه التصنيفات هي :

*مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز الهضمي ويكون أغلب تأثيرها على الكبد مثل السموم الأفلاتوكسينات Aflatoxins .

* مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز البولي Urinary tract وخاصة الكلى Kidney وأهمها سموم الأوكراتوكسينات Ochratoxins .

* مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز التناسلي ولها تأثير أستروجينى ومنها السم الفطري الزيرالينون *(Zearalenone*) (فاطمة وفردوس،2012).

5.2.1 **طرق إنتقال السموم الفطرية**

يمكن أن تنتقل السموم الفطرية عن طريق تلوثها للمصادر الغذائية بطريقتين :

التلوث المباشرDirect pollution:-

يحدث هذا النوع من التلوث كنتيجة لنمو الفطر وإنتاج السموم على المادة الغذائية حيث إن أغلب الأغذية تكون معرضة للنمو الفطري أثناء بعض مراحل الإعداد و والتصنيع والإنتاج ،التخزين أو النقل ، ويزداد نشاطها بالتخزين الطويل Long storage في الظروف الملائمة لنمو الفطر (Cano-Sancho, 2012).

التلوث غير المباشر Indirect pollution:-

تنتقل السموم الفطرية بطرق غير مباشرة أو مايعرف بالمتبقيات Residues وذلك من خلال الأنسجة الحيوانية الحاوية على السموم الفطرية كبقايا أيضية ، أو من خلال تناول الحليب الحاوي على سموم فطرية نتيجة تغذية الحيوان على أعلاف تحتوى سموم فطرية (Micheal *et al*., 2008; Cano-sancho, 2012).

2-الهدف من الدراسة The aim of study :

تهـــــــــدف الدراسة إلى :-

1- عزل وتعريف الفطريات المصاحبة Associated Fungi لحبوب الشعير المنتجة محلياً (وديان شرق بنى وليد).

2- تحـــديد المحتوى الرطوبى في المادة الغذائية (الشعير) ومدى إرتباطها بالسموم الفطرية (Aflatoxin و Ochratoxin A ، Dehyronivalenol) وتحديـــد تركيزهـــا في حبوب الشعير المنتجة محلياً .

3- كشـــف وتقدير السموم الفطرية (الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين ، والديوكسى نيفينول)وتحديد تركيزها في حبوب الشعير المنتجة محلياً (وديان شرق بنى وليد).

4- التعريف والمساهمة في نشـــر الوعـــي الصحـــي والبيئـــي بالمخاطر الصحية للسموم الفطرية على صحة الإنسان من خلال نشر الدراسة حول الموضوع.

الباب الثاني

3- الدراســـات الســـابقة

Literature Review

1.3 سموم الأفلاتوكسين Aflatoxin

الأفلاتوكسين *Aflatoxin* هو أحد مجموعات السموم الفطرية التي تفرزها سلالات الفطريات *Aspergillus flavus*، *Aspergillus niger*، *Aspergillus parasiticus*، *P.Verrucosum* (Goto ,1996) (Kurtzman,1987).

وتلوث الأغذية مثل القمح ،والشعير والأرز،والذرة والمكسرات ، بذور القطن ، والحبوب وأيضا توجد في الحليب، والبيض ، الأعلاف (Ciegler, 1981). ثم التعرف على 13 نوع من الأفلاتوكسين (Burg, 1981).

الأفلاتوكسين *Aflatoxin* هي عبارة: عن مركبات أيض ثانويةSecondary metabolites مسرطنة تنتج بصورة رئيسية من الفطريات *A.flavus* و*A. parasiticus* (Rashid *et al*., 2008).ومن الناحية الكيمائية تعتبر سموم الأفلاتوكسينات أحدى مجاميع المركبات الفطرية غير المتجانسة Heterocylic ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين أفلاتوكسين B و أفلاتوكسين G (المراغى ،1994).

إنتاج الأفلاتوكسين *Aflatoxin* مرتبط إرتباط كبير بمجوعة *Aspergilli* : *Aspergillus flavus* ، *A.parasiticus* و *A.nomius* (Moss, 2002).

تلوث الأغذية والأعلاف بسموم الأفلاتوكسين من المشاكل الخطيرة حول العالم (Bankole *et al* ., 2010) . ركزت الدراسات حول التلوث بالأفلاتوكسين في منتجات الأعلاف في عدة دول حول العالم وخاصة المناطق الإستوائية والشبه الإستوائية مثل أسيا وأفريقيا (Shundo *et al*., 2009; Soubra *et al*.,2009).

عرف الأفلاتوكسين لأول مرة في بريطانيا سنة 1960 بعد المرض الوبائي (x) في أحد مزارع الديك الرومي وتسبب في موت مائة ألف ديك رومي خلال أسبوع واحد وأكدت البحوث التي أجريت في حينها أن سبب هذه الكارثة

هو الفول السوداني الذي تغذت عليه هذه الديوك وقد تبين أن الفول السوداني مصاب بالفطر *Aspergillus* وأن هذا الفطر أنتج سموم فطرية هي التي سببت نفوق هذا العدد الكبير من الديوك ، وأن السم الذي أنتجه الفطر الأسبرجلس *Aspergillus sp* هو السم الفطري الأفلاتوكسين Aflatoxin (Blout, 1961).

يتواجد الأفلاتوكسين في الأغذية التي تحتوى نسبة عالية من الكربوهيدرات مثل القمح Wheat والأرزRice وبنسبة أقل في البذور الزيتية مثل بذور القطن Cootn seed وفول الصويا Soy bean (Diener and Davis 1968). ويتوقف كمية الأفلاتوكسين الموجودة في الأغذية على نوع المادة الغذائية وظروف تخزينها وأنواع الفطريات الملائمة لها (Hansen and Jungel 1973).

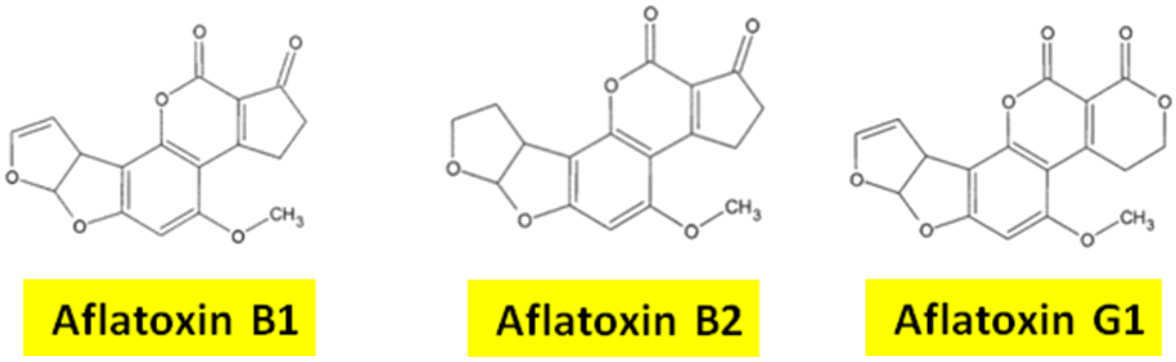
تعتبر سموم الأفلاتوكسين عالية السمية ومطفرة (Abuulwahhab *et al* .,2009) حيث ثم تصنيفها من قبل الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) ضمن المجموعة الأولى لسرطان الإنسان (WHO, 2002).

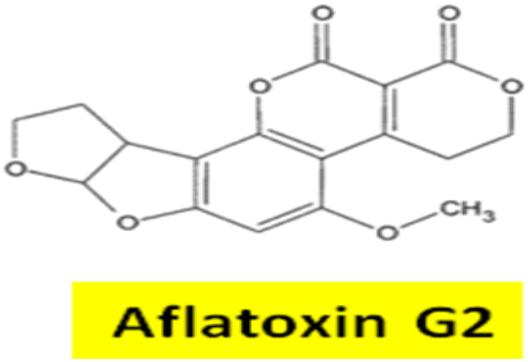
الأفلاتوكسين يلوث المنتجات الزراعية نتيجة غزو الأعفان قبل الحصاد Preharvest أو أتناء الحصاد harvest أو خلال التخزين storage (Singha et al.1991).

تنتشر الأفلاتوكسين في جميع بقاع العالم وجميع المواد الغذائية ، لأن فطرياتها تتواجد في كل مكان ، وعلى كل مادة و وتنتج هذه السموم في الجو الحار والمعتدل ،وحتى في ظروف التبريد المنزلي (7.5°- 10°)(عبد الحميد ،2000).

تشكل هذه السموم تهديداً خطيراً على صحة الإنسان Health human أما بشكل مباشر من خلال تناوله المحاصيل الملوثة بها ، أو بشكل غير مباشر Indirect من خلال تناول المنتجات الحيوانية التي وصلت إليها عبر السلسلة الغذائية (Carlile *et al* ., 2001).وتعتبر من السموم التي لها علاقة كبيرة بمرض سرطان الكبد والكلى (Collee *et al*., 1996). منذ إكتشافه وجد أكثر من 18 نوع من الأفلاتوكسين منها (B_1,B_2, G_1 ,G_2) يتم إنتاجها عادة من قبل الجنس *Asperigllus* حيث ينتج *A.flavus* الأفلاتوكسين B_2,B_1 في حين *A. parasiticus* ينتج الأنواع الأربعة الرئيسية من الأفلاتوكسين (Basappa, 2009) بالإضافة إلى وجود M_1, M_2 اللذين يعدان نواتج أيضية لسموم B_1,B_2 (Carlson *et al* .,*2002*) ويعد الأفلاتوكسين B_1 هو الأول في مدى سميته وإحدات السرطنات والطفرات الجينية

يليه B_2 تم G_1 وأخيرا G_2 الذي يعتبر الأقل سمية من الأنواع الأربعة (Eaton and Gallagher. 1995; Smith, 1997). يمتاز الأفلاتوكسين B_1,B_2 بأنه يعطى لون أزرق تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية وبطول موجي 365 نانوميتر بينما G_1,G_2 فتكون ذات لون أخضر (Simith,1994). كما ويمكن أن تتواجد سموم M_1 في حليب الأبقار المستهلكة لسموم الأفلاتوكسين B_1 في أعلافها (Vanegmond, 1989).ويعتبر تخزين الحليب المجفف تحت الظروف المختلفة من الحرارة والرطوبة مناسبة لنمو بعض الفطريات المنتجة لسموم الأفلاتوكسين (Van walbeek *et al.*, 1986). الحدود القصوى AFB_1 في منتجات الألبان قدرت بحوالي 0.05 µg/ kg حسب المواصفة القياسية الأوربية (Europan commission,2010).





Aflatoxin G2

شكل (1)التركيب الكيميائي لسموم الأفلاتوكسين AFB_1, AFB_2, AFG_1 , AFG_2 (Tang *et al.*,2007)

تشترك مركبات الأفلاتوكسين B_1 ،B_2،G_1 و G_2 في قدرتها على إحداث سمية للحيوانات التي تتغذى عليها كما تشترك في خواصها الفلوروستية ، تظهر سميتها نتيجة وجودها في الغذاء بتركيزات صغيرة تصل إلى أجزاء في البليون (ppb) ، يعتبر الكبد هو الهدف الرئيسي للأفلاتوكسين B_1 وتحدث الأفلاتوكسينات تورمات في القولون لحيوانات التجارب (ميخائيل ،2000).

يصنف الأفلاتوكسين B_1 بأنه الأكثر سمية ومقدرة على إظهار التشوهات السرطانية يليه B_2 أما G_2,G_1 فهي منخفضة السمية ولاتظهر تشوهات سرطانية شديدة (Bennett & Klich, 2003).

A.flavus في الأساس تنتج الأفلاتوكسين B_1وB_2 بينما *A. parasiticus* ينتج الأربعة أنواع من الأفلاتوكسين B_1,B_2.G_1,G_2 وبصورة عامة *A.parasiticus* تنتج نسبة عالية من سموم الأفلاتوكسين (YU *et al*, 2004).

يعتبر الفطر *A. flavus* ، *A . parasiticus* من أكثر الأنواع إنتاجاً للأفلاتوكسينات حيت إنها تفرز الأفلاتوكسين B_1 والذي يتواجد في مختلف المحاصيل الزراعية وبنسب تتراوح بين 20-98% ويليه G_1 أما B_2 ، G_2 فإنها تتواجد بصورة أقل (Heseltine , 1970).

عرفت الأنواع التابعة للجنس *Aspergillus* بإنتاجها كميات كبيرة من الأفلاتوكسين B_2,B_1 والأفلاتوكسين يمكن أن يلاحظ في الحقل Field أو بعد الحصاد وفى أثناء العمليات التصنيعية التي تجرى على الحبوب عندما تكون تلك العمليات غير مناسبة مثل التجفيف السىء أو ظروف التخزين غير الملائمة (Austalian, 1986).

تختلف حساسية الحيوانات تجاه الأفلاتوكسين تبعاً لنوعها فقد وجد أن فراخ البط أكثر الكائنات الحية حساسية تجاه الأفلاتوكسينات تليها الأرانب ، فالسمك النهري الملون ، فالقطط ، فالخنازير ،فالكلاب ، والأبقار والأغنام ، تجدر الإشارة هنا إلى أن تناول العلف الملوث بالأفلاتوكسينات من قبل الحيوانات حديثة الولادة يؤدى إلى وقف نموها وتسبب موتها .(Bennet & Klish,2005).

إن كثير من المحاصيل الزراعية والمواد الغذائية والأعلاف تعد أوساط غذائية ملائمة لنمو الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين وبالتالي تلوثها به (إبراهيم و الجبورى ،1998).

درجة الحرارة المناسبة للأفلاتوكسينات المنتجة بواسطة *A. flavus and A.parasiticus* تتراوح مابين 12° -41° درجة الحرارة المثلى للنمو تتراوح بين 25°-32° ورطوبة نسبية مابين80% إلى 90% ودرجة حموضة مثلى pH بين 2-8 (Barrett, 2000) (Lillehoj, 1983).

للأفلاتوكسينات تأثيرات في صحة الإنسان والحيوان إذ أنها تحدث ضرر بالكبد والكلى وكذلك تؤثر في الأوعية الدموية الشعرية وتحدث فيها النزيف كما تؤثر في القلب والإستجابة المناعية (Wilkinson,1989).

يعتبر الأفلاتوكسين من مسببات سرطان الكبد ، فالجرعات التي تتراوح بين 15-50 جزء في المليون(ppm) في وجبة الغداء يمكن أن تسبب الموت (ميخائيل ، 2000).

تناول الأغذية المصابة بالأفلاتوكسين تسبب السرطان ، وتسبب تغير في هرمون الأستروجين Storagin hormone ، ونقص في المناعة وتسمم للبشر والأجنة الحيوانية (Gary, 2005).

تشير التقديرات إلى أن مايقارب من 4.5 مليون شخص في البلدان النامية يتعرضون على نحو مستمر إلى كميات غير متحكم فيها من الأفلاتوكسين تؤثر في الجهاز المناعي للإنسان (Williams, 2004).

نظراً لخطورة تلوث الأغذية والأعلاف بهذه المركبات السامة فقد وضعت المنظمات العالمية ومنها المنظمة الأمريكية (منظمة الغداء والدواء الأمريكية) FDA فقد حددت النسب المسموح وجودها من سموم الأفلاتوكسين في

أغذية الإنسان والحيوان ، فسمحت بالحد 20 µg/kg في الأغذية البشرية آما في الأعلاف فقد سمحت بالحد 30 µg/kg، وفى الحليب يكون مستوى الأفلاتوكسين المسموح به 0.5 µg/kg (Felicia, 2004).

هناك طرق كثيرة لمنع تلوث المحاصيل بالأفلاتوكسين بالحد من نمو وإنتشار الفطريات المنتجة لها بتوفير بيئة مناسبة من الرطوبة أقل من 12% والحرارة أقل من 2 ° والتهوية الجيدة Good aeration تساعد على خفض الرطوبة ودرجة الحرارة (Yousef *et., al.*, 1999; Kabak *et al.*, 2006).

تعود خطورة سموم الأفلاتوكسين إلى صعوبة التخلص منها بشكل كامل في المواد الغذائية ومشتقاتها ، وقد بينت الدراسات العلمية التي أجريت في هذا المجال أن المعاملات الفيزيائية كإستخدام الحرارة في تعقيم المواد الغذائية في درجة حرارة 120° تحت الضغط ،إستخدام الأشعة تؤدى إلى تخفيض كمياتها بنسب بسيطة ، ويعود السبب إلى أن هذه السموم ثابتة حراريًا وغير قابلة للتحطيم بشكل كامل (Frank, 1984; Stolof,1980) . أما إستخدام المعاملات الكيمائية كإستخدام الأحماض والأملاح ومشتقات الأمونيا فقد كان تأثيرها فعالاً في تثبيط نمو الفطريات والتقليل من إنتاج السم الفطري (Hasan .1996) في حين أدى إستخدام المضادات الحيوية مثل النيومايسين Neomycinوبعض أملاح السوربات إلى تثبيط نمو الفطريات المنتجة للسم (Palomar and Bullerman, 1995).

Aspergillus flavus نوع من الفطريات التي تنمو على نطاق واسع في الطبيعة وثم العثور على معظمها في الحبوب والبقول والفول السوداني والذرة والأرز وينمو في المحاصيل الزراعية قبل وأثناء الحصاد (Saini and Kaur, 2012).وجدت بعض أنواع الفطر *Aspergillus* قللت نسبة إنتاج القمح عندما لوثت الحبوب بأنواع من الفطر المذكور (Harman ,Pflager ,1974).

تتواجد الفطريات التابعة لجنس *Aspergillus A. flavus*، *A. parasiticus* على حبوب الفول السوداني والقطن وعلى الذرة وعلى العديد من الثمار اللوزية مثل البندق واللوز وينتشر وجود هذه الفطريات أيضا على حبوب الذرة والقمح وخاصة عند تخزينها في درجة رطوبة عالية حيت تفرز هذه الفطريات سموم الأفلاتوكسين وتسبب مشاكل

صحية Health problems لمن يتغذى عليها سواء الإنسان أو الحيوان(النواوى وأحمد ،1999 ; Ghali *et al.*, 2008 &Moss 2002)

تُشـــير بعض الدراسات إلى تواجد أنواع مختلفة من الأفلاتوكسين في الأغذية النباتية وقسمت هذه السموم إلى السم الفطري AFB_1,AFB_2,AFG_1,AFG_2 وسميت بذلك لأنها تعطى اللون الأزرق (Blue) والأخضر (Green) تحت الأشعة فوق البنفسجية حيت ميزت بتتابع حركتها تنازلياً على الكروماتوجرافى (Ghali *et al.*, 2008; Xu *et al.*, 2009).ويعتبر السم الفطري AFB_1 من أكتر أنواع سموم الأفلاتوكسينات أنتشاراً في الطبيعة والأكثر سمية للإنسان والحيوان وذلك تبعاً لتصنيف الوكالة العالمية لأبحاث السرطان (IARC, 1993) بتصنيفها ضمن المجموعة A_1 .وأكدت الدراسات التي أجريت بالأرجنتين (2003) تواجد السم الفطري AFB_1 في بذور الفول السوداني المخصصة للإستهلاك البشرى ويتجاوز الحد الأقصى لمستوى القبول (Chulze *et al.*, 2003).كما وجد تلوث فطرى لبذور الفول في عدة بلدان منها الكاميرون (Ngugi *et al.*, 2002, 2003). وأن من أسباب تلوث بذور الفول هو الضرر الميكانيكي أتناء الحصاد Harvest والتخزين Storage (Waliyer *et al.*, 2005).

توجد عدة طرق مختلفة لتقدير الأفلاتوكسين منها Thin Layer Chromatography (TLC) ،و High Performance Liquid Chromatography(HPLC) و Gas Chromatography(GC) و Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Kalantari *et al.*, 1999).

أكـــدت بعض الدراسات أن سموم الأفلاتوكسين AFB_1 له تأثير على الجسم وخاصة الكبد والكلى ويسبب سرطانات كبدية وأمراض كلوية في كثير من البلدان مثل الهند والفلبين وبعض الدول الإفريقية (Ibrahim *et al.*, 2000; Oguz *et al* ., 2003; Sajida *et al.*, 2010).

ذكر Broggi et al (2002) في دراسته التي أجراها على عينات الذرة الصفراء الأرجنتينية أن مانسبته 80% من البذور عزل منها الفطر *Asp. flavus* المنتج للأفلاتوكسين والذي يعكس مدى إحتمالية إحتوائها على سموم الأفلاتوكسين.

أتبت عدد من العلماء (Brekke *et al.*, 1975, L'vova *et al.*, 1977 and Shotwell *et al.*, 1969) أن وجود الأفلاتوكسين في حبوب القمح والذرة وأيضا الدقيق . كما تبث أيضا أن المنتجات الأخرى التي ثم تحضيرها من هذه الحبوب الملوثة قد تحتوى على مواد سامة ، وتعتبر مثل هذه الأغذية خطيرة على صحة الإنسان Human health وأيضا الحيوان .

وجد الهيتى (1977) أن 45% من مخازن الحبوب التي فحصت بالعراق كانت ملوثة بالأفلاتوكسين ، وتراوحت النسبة بين 1.7-700 µg/kg . وأن عينات الذرة التي أخذت من الحقل كانت ملوثة بتركيزات عالية من الأفلاتوكسين تراوحت بين 935- 954 µg/kg.

وفي دراســة أستغرقت حوالي 3 سنوات في اليابان أظهرت أن عينات من بذور الفول السوداني ومنتجاتها وعينات من حبوب القمح واللوز أحتوت على السم الفطري AFB_1 بمستويات تراوحت من 0.2-0.9 ميكروجرام /كغم وأن معــدل الإستهلاك البشرى للأغذية الملوثة بالسم الفطريAFB_1 هو 0.003-0.004 نانوجرام /كغم من وزن الجسم (Hwang *et al.*, 2007).

أجــريت دراسة في تركيا (2005) نمو كل من *A. flavus* و *A. parasiticus* على حبوب القمح Grain wheat ووجدت الأنواع الأربعة من الأفلاتوكسين AFG_2، AFG_1، AFB_2 ، AFB_1 بمعدل 10.4 إلى 643.5 نانوجرام / كجم من أجمالي عينات القمح (Sevtap *et al.*, 2005).

من أمثلة التأثيرات الصحية الكبيرة لتلك السموم هي حادثة تلوث الذرة في كينيا في يوليو عام 2004 التي أدت إلى وفاة 125 شخصاً من أصل 317 (Lewis *et al.*,2005).

لقد أوضحت الدراسات الوبائية للبشر أن التعرض للأفلاتوكسين B_1 (AFB_1) تعد من أهم الأسباب للأشخاص الذين يعانون من وجود السرطان في خلايا الكبد ،خصوصاً في الأفراد المصابين بالتهاب الكبد الفيروسي نمط C,B (Elegede, 2002 & Montalto, 2002).

تشـــير الكثير من الدارسات إلى علاقة الأفلاتوكسينات بالتهاب الكبد والسرطانات وقد تؤثر على الكفاءة الجنسية وتسبب أمراض الكلى والأمراض الجلدية وأكبر شاهد على علاقته بالتهاب الكبد ما حدث في الهند عام 1974م على المئات من الناس نتيجة تناولهم الذرة الصفراء الملوثة بالأفلاتوكسين وبتراكيز أكترمن 15ملغ/كغم (Bennett & Klich,2003).

أجريـــت دراسة في منطقة الجنوب الشرقي لمدينة بيونس أيرس بالأرجنتين من قبل (2009) Tapia *et al.*, حيت وجد أن السم الفطرى AFB_1 موجود بنسبة 18% في عينات القمح و18%في الذرة .

أوضحت نتائج الدراسة أن سموم الأفلاتوكسين تحدث إصابات للجهاز العصبي ، كما أن لها تأثيرات حادة على القلب والتنفس وقد قدرت الوفيات جراء التسمم بهذه السموم في المناطق الريفية بحوالي 10-60% في البلدان الإستوائية (Hussin & Brasel, 2001).

هناك العديد من الدراسات التي أجريت للكشف عن وجود السموم الفطرية بالمنتجات الزراعية ومنها الدراسة التي تمت خلال سنة 2015 بدولة كينيا بمنطقتي Busia و Kisii (غرب كينيا) وتعتبر هاتين المنطقتين من أكتر مناطق العالم التي تنتشر فيها أمراض توقف نمو الأطفال (التقزم) وسرطان الخلايا الكبدية والتي غالباً ماترتبط بالتعرض لسموم الأفلاتوكسين حيت ثم في هذه الدراسة أختبار عدد 102 عينة من الفول السوداني بتقنية الكروماتوجرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) فوجد أن العينات التي جمعت من منطقة Busia أحتوت على نسب من الأفلاتوكسين تراوحت من 0.1 إلى 268 µg /kg ،وكذلك 97.01% من عينات منطقة Kisii تراوحت تراكيز الأفلاتوكسين فيها من 1.63 إلى 1.195 µg /kg (Nelson *et al.*, 2015).

كما أجريت في العاصمة التايلاندية بانكوك دراسة سنة 2014 ثم خلالها تجميع عدد 100 عينة شملت 7 عينات مشروبات كحولية محلية ،و5 عينات جبن أزرق مستورد ، و18 عينة من منتجات فول الصويا ،30 عينة فول سوداني خام ،40 عينة من مشتقات الفول السوداني للكشف عن السم الفطري AFB_1 بإستخدام تقنية (ELISA) حيت

أشارت النتائج أن متوسط تركيز السم الفطري للعينات المختبرة (0.48، 0.95، 1.54، 6.83، 5.6 µg /kg) على التوالي (Charoenponsook and Kavisaraasai, 2014).

وفى دراسة أستغرقت حوالي 3 سنوات في اليابان أظهرت أن عينات من بذور الفول السوداني ومنتجاتها وعينات من حبوب القمح واللوز أحتوت على السم الفطري AFB_1 بمستويات تراوحت من 0.2- 0.9 µg/kg (Hwang *et al.*, 2007).

أجريت دراسة في الهند في منطقة Bihar سنة 1985-1987 على 387 عينة غذائية 51%من العينات كانت ملوثة بالفطريات وتحتوى على الأفلاتوكسين فوق 20 µg/ kg (Ranjan and Sinha,1991).

نشرت دراسة في البرازيل سنة 2009 ، وكانت في مدينة (ساو باولو) وثم خلالها تجميع 240 عينة فول سوداني من أسواق مناطق تمثلت في (أراراس ، ليمي، بير أسونونغا ، وبورتو فيريرا) في الفترة الممتدة من يونيو 2006 إلى مايو 2007 حيث ثم الكشف عن سموم الأفلاتوكسين بإستخدام تقنية (HPLC) فأظهرت النتائج أن 44.2% من العينات أحتوت على نسبة عالية من سموم الأفلاتوكسين تراوحت نسبتها من 5 إلى 103.8 µg/kg ، وأن 3.7% من العينات كانت نسبة السم فيها 20 µg/kg (Carlos *et al.*, 2009).

أجريت دراسة قامت بها منظمة CAST في كل من الهند وتايلاند وكينيا ظهور إصابات الأفلاتوكسين في الغذاء وحدوث تسمم 317 حالة أدت إلى موت 125 حالة (CAST 2003). في دراسة أوضحت تلوث سموم الأفلاتوكسين لجزء من المحاصيل الزراعية Agriculture grop في العالم بما في ذلك الذرة وبذور الفول السوداني والبندق في أجزاء من أفريقيا وأسيا وأمريكا اللاتينية وهذا التلوث يترجم إلى تعرض مزمن وبالتالي التسبب في سرطان الكبد (Heptocarcinogenic) وخصوصا أذا أقترن مع عدوى مزمنة مثل التهاب الكبد الوبائي Hepatitis (Wild & Gong, 2010).

أجريت دراسة قام بها (Saleh (1983 تم فيها عزل *A.flavus* من حبوب الأرز والشعير المخزنة Storage Barely تحت ظروف مختلفة وأنتاج الأفلاتوكسينات B_1،B_1، G_1، G_2.

أظهرت نتائج تلوث الفشار بسموم الأفلاتوكسين على 35 عينة فشار محضرة محلياً بإستخدام الذرة الأرجنتينية بإستخدام طريقة ELISA في السوق العراقي (الراوي ،2011) وجود تلوث بسموم الأفلاتوكسين وبمعدل أعلى من الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومؤسسة الغذاء الأمريكية (U.SFDA) (10) جزء من البليون (ppb).

أجرى Ahmed *et al* (2014) دراسة حول تلوث النباتات الطبية بالأفلاتوكسين ووجد أن 30% من العينات ملوثة بالأفلاتوكسين وتراوحت نسبته من 2.27-37.37 µg/kg.

أجريت عدة درسات في الباكستان حول تلوث أنواع مختلفة من الأرز بالأفلاتوكسين ومن تلك الدراسات وجد أن 70% من عينات الأرز كانت ملوتة بالأفلاتوكسين وكان مستوى التلوث 4.9µg /kg تجاوزت الحدود الآمنة Limit safe حسب المواصفات الأوربية EU وهى 4 µg /kg (Hussain *et al* 2011).

أجرى Bankole (1996) ، Eseigbe دراسة على تلوث المكسرات في نيجيريا بسموم الأفلاتوكسين ووجدوا أن 35% من المكسرات ملوثة وكان يتراوح بين 10- 120 µg / kg.

وجد Hell *et al* (2000) أن نسبة تلوث حبوب الذرة بالأفلاتوكسين أكثر من 5 µg /kg وتراوحت النسب بين 9.9%،32% في أماكن مختلفة من جمهورية بنين.

1.1.3 **العوامل المؤثرة على إنتاج سموم الأفلاتوكسين**:-

هناك العديد من الفطريات المنتجة للسموم ، والعديد من السموم الفطرية لايعلم عنها إلا القليل والفطريات المنتجة للسموم لا تنتجها إلا تحت ظروف خاصة والكثير منها مرتبط بالطقس ، لذلك لاتوجد نفس السموم في مكان واحد ،كما أن وجود الفطر لايعنى وجود السم في نفس الوقت (عبد الحميد ،2000).

تهاجم الفطريات الأغذية النباتية عند الحصاد Harvest وأثناء الشحن والتخزين Storageعند تعرضها لعدة عوامل معينة منها طبيعة المادة الغذائية و عدة عوامل أخرى منها :-

الرطوبـــــة Humidity: حيث تختلف معدلات الرطوبة اللازمة لنمو الفطريات بمدى يتراوح بين 13-25% وينمو *A. favus* في محتوى رطوبة نسبية يصل 80% والرطوبة النسبية لحدوت تجرثم الفطر هي 85% وحدوث الغزو الفطري والتجرثم تختلف حسب محتوى الرطوبة النسبية التي بدورها تختلف حسب نوع المادة الغذائية (محروس ،2009). تنمو Aflatoxins على الفول السوداني على رطوبة نسبية 84-99% ويزيد إنتاجها ،لذا ينصح بخفض الرطوبة النسبية إلى 70% في مخازن التخزين لمنع الإصابة بالأفلاتوكسينات (عبد الحميد،2000).

ذكر(2005) Aycicek *et al* أن المحتوى الرطوبى العالي للبذور تعد من العوامل المهمة في مرحلة ما قبل الحصاد وما بعده لإصابة البذور بالفطريات المنتجة لسموم الأفلاتوكسين .كما قام Saleh (1983) بتجارب على تجفيف حبوب الأرز والشعير بتعريض كميات من العينة إلى تيار هوائي مسخن بحرارة الشمس لمدة 21 ساعة ، وجد أن المحتوى الرطوبى للحبوب أنخفض إلى 12% ووجد إنعدام وجود فطر*A .flavus*، كذلك إنخفضت النسبة الكلية للفطريات المعزولة من الحبوب بمقدار 55% .الرطوبة العالية لحبوب الشعير من 15.7% - 17 % تعتبر بيئة مناسبة لنمو الفطريات وإنتاج السموم الفطرية (Chasseur *et al* 1996) .

ذكر (2005) Aycicek *et al* أن المحتوى الرطوبى العالي للبذور ودرجة الحرارة العالية تعد من العوامل المهمة جداً في مرحلة ما قبل الحصاد وما بعده لإصابة البذور بالفطريات المنتجة لهذه السموم .

وجد(2006) Kaaya *et al* أن الذرة والفول السوداني في المنطقة الرطبة تحتوى على أعلى نسبة من الأفلاتوكسين من المنطقة الدافئة والجافة.

درجـــة الحرارة Temperature: من العوامل المهمة لنمو الفطريات ،درجات الحرارة المثلى لنمو فطر *A.flavus* وإنتاجه لسموم الأفلاتوكسين تتراوح بين (36-38°) والحدود القصوى في حدود (40- 46°). وسموم الأفلاتوكسين لاتنتج في درجة حرارة أقل من 20° وأفضل درجة حرارة لإنتاج AFB_1 ها 24° أما درجة الحرارة للسم الفطري AFG_1 هي 30° (محروس ،2009 ; Ahmed *et al*., 2010).يتميز *A. flavus* بوجوده في الجو الحار والمعتدل (عبد الحميد ،2000).

درجة الحرارة المحددة لإنتاج الأفلاتوكسين بواسطة *A. flavus* ، *A. parasiticus* تتراوح من 12 ° إلى 41 ° الدرجة المثلى للنمو تحدت بين 25- 32° (Lillehoj , 1983).

الأفلاتوكسين أكثر شيوعاً في المناطق المدارية وشبه المدارية مثل أندونيسيا التي ترتبط بدرجة الحرارة (Hussaini *et al*. 2009).

التهويـــــة Aeration: تلعب دوراً هاماً في إنتاج السموم الفطرية لأن الفطريات كائنات هوائية عالية الإحتياج للأوكسجين ، حيت تستطيع الفطريات النمو في وجود 2% من أكسجين الهواء الجوى على الأقل.

أكدت الدراسات أنخفاض إنتاجية *A.flavus* لسموم الأفلاتوكسين بعد إنخفاض تركيز الأوكسجين من 5% إلى 1% وزيادة تركيز ثاني أوكسيد الكربون عن0.03 % (محروس ، 2009).

2.1.3 تركيز الأفلاتوكسين المسموح به في الحبوب والأغذية .

لجأت الكثير من الدول والمنظمات الدولية حول التغذية والصحة العامة إلى وضع قوانين ولوائح صارمة حول الحدود المسموح بها لتواجد سموم الأفلاتوكسين في الحبوب و الأغذية حيث قامت المفوضية الأوروبية بتحديد المستويات القصوى لتواجد سموم الأفلاتوكسين في الحبوب والمكسرات والفواكه وقدر بحوالي 2 نانوجرام/جرام للسم الفطري AFB_1 وتركيز نانوجرام/جرام لمجموع تركيز الأنواع الأربعة من السموم الافلاتوكسين وهذه الحدود المسموح بها في هيئة دستور الأغذية الكودكس (Codex Alimentarius Comission, 2005) .

ومن بين المنظمات الدولية منظمة الغذاء والدواء الأمريكية FDA حيث وضعت سنة 1965 الحد الأعلى المسموح به من سموم الأفلاتوكسين في الأغذية والأعلاف (جدول 5) وتتفق جميع دول العالم في تشريعاتها الغذائية والصحية على الحدود المسموح بها من السم B_1 (احد سموم الأفلاتوكسين) والتي تتراوح مابين 5-20ppb ونتيجة تقدم التقنية المتعلقة بتحليل والكشف عن السموم الفطرية أدى هذا إلى سهولة تطبيق تلك المواصفات والجدول (6) يبين مستوى الأفلاتوكسين (B_1) المسموح به في بعض المواد الغذائية في بعض دول العالم .وفى البلدان الأسيوية مثل

(الصين ،الهند ،ماليزيا ،تايلاندا،والفلبين) الحدود العليا المسموح بها في الأغذية البشرية تتراوح من ppb30-20 (Flach, 1987). في أمريكا الحد الأقصى للأفلاتوكسين المسموح به في الأغذية البشرية يتراوح ppb20 (Wu, 2006) بينما في دول الإتحاد الأوروبي الأفلاتوكسين الكلى في الأغذية البشرية الحد الأقصى 4 ppb (Ec, 2006; Wu, 2006).

جدول (6) مستويات الأفلاتوكسين حسب منظمة الأغذية والدواء الأمريكية (FDA) في الأغذية البشرية والأعلاف الحيوانية

نوع الغذاء	الإستخدام	تركيز الأفلاتوكسين ppb
الحليب	إستهلاك بشرى	(M1) 0.5ppb
الأغذية والفول السوداني،منتجات الفول السوداني ،الفستق ،والمكسرات	إستهلاك بشرى	20 ppb
الذرة ،منتجات الفول السوداني ومختلف الأعلاف	إستهلاك الحيوانات	20 ppb
الذرة ،منتجات الفول السوداني	حيونات الألبان	20 ppb

جدول (7) مستوى الأفلاتوكسين المسموح به في بعض المواد الغذائية في بعض دول العالم

الدولة	نوع الغذاء	المسموح به في من B_1 ppb
أمريكا	جميع الأغذية والأعلاف	20
السويد	جميع الأغذية	5
جنوب أفريقيا	الأغذية	10
اليابان	جميع الأغذية	10
أنجلترا	جميع الأغذية	1-5
أستراليا	جميع الأغذية	5
الأردن	الحبوب والأعلاف	30
سوريا	الحبوب والأعلاف	20

(محمد سعد،1991)

في ليبيا حدد المركز الوطني للمعايير والمواصفات القياسية الحدود المسموح بها لتركيز الأفلاتوكسين في الأغذية المختلفة (جدول 8) (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ، م م ق ل:2009)

جدول (8) الحدود المسموح بها لسموم الافلاتوكسين حسب المعايير والمواصفات القياسية الليبية (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ،م م ق ل 597: 2009)

المادة الغذائية	نوع الأفلاتوكســـين	الحد الأقصى المسموح (µg/L) (µg /kg)
المكسرات ومساحيقها	AFB_1	2
	(AFG_2-AFG_1-AFB_2-AFB_1)	4
الفواكهه المجففة ومنتجاتها	AFB_1	2
	(AFB_1-AFB_2-AFG_1-AFG_2)	4
الحبوب ومنتجاتها	AFB_1	2
	(AFB_1-AFB_2-AFG_1-AFG_2)	4
الألبان ومنتجاتها	AFM_1	0.5
التوابل	AFB_1	5
	(AFB_1-AFB_2-AFG_1-AFG_2)	10
أغذية كبار السن والرضع وأغذية الأطفال والمصنعة من الحبوب والبقوليات	AFB_1	0.10

2.3 سموم الأوكراتوكســـين Ochratoxin Toxins

هي من منتجات الأيض الثانويSecondary metabolites السامة تنتجها بعض أنواع الفطريات التابعة للجنسين *Aspergillus* و*Penicillium* وأكتر السموم الفطرية الواسعة الأنتشار وملوث للغذاء وتعتبر سموم الأوكراتوكسين من المجموعة الأولى للسموم الفطرية تم اكتشافه بعد الأفلاتوكسين و عزل لأول مرة عام 1965 في جنوب أفريقيا من فطر *Aspergillus Ochraceus*. وبعد ذلك ثم عزل السم بكميات تجارية من الذرة في الولايات المتحدة عام 1969 وشخص على أنه يؤثر على الجهاز البولي (Van Der Merwe *et al*., 1965) . وهو من أهم السموم الفطرية المؤثرة على صحة الإنسان والمسببة للسرطان (Ali *et al*. 2013). ولقد حصل على إهتمام عظيم من قبل الباحتين بسبب المخاطر الطبيعية على صحة البشر والحيونات (Abarca *et al* ., 1994). توجد في منتجات النبات مثل الحبوب ، القهوة ،الكاكاو ،الفاصوليا ،المكسرات ،(A. Lopez ,2007).البشر يتعرضون للسموم الأوكراتوكسين مباشرة بإستهلاك الحبوب الملوثة (المصادر النباتية) وأيضا بإستهلاك اللحوم (المصادر الحيوانية) (Czerwiecki et al.2002; Duarte *et al*. 2010) وثم العثور على OCA في الدم والحليب بسبب إستهلاك الأغذية الملوثة (Grosso *et al*. 2003). ويوجد OCA في اللحوم بسبب أنتقاله إلى أنسجة الحيوانات نتيجة تناوله أعلاف ملوثة بالأوكراتوكسين A (Gulllamont et al.2005).

يعتبر الأوكراتوكسين من أول المجموعات الرئيسية للسموم الفطرية التي عرفت بعد إكتشاف الأفلاتوكسين (S.O Fapohunda 2014).الأوكراتوكسينات (الأوكراتوكسين A ، الأوكراتوكسين B) تنتج بواسطة *A. ochraceus* ،*P. verrucosum* و A. *carbonarius* (Frisvad and Thrane 2002).

أهم مركبات الأوكراتوكسين (A,B,C) وأكترها شيوعاً الأوكراتوكسين A (Gareis and Scheuer , 2013). وفى عام 1974 وجد في القهوة (Levi, trend, & Mohr, 1974) وفى عام 1987 وجد في القهوة المحمصة (Tsubouchi, Terada, Yamamoto, Hisada,& Sakabe, 1988) وصنف المركز العالمي لأبحاث السرطان الأوكراتوكسين A ضمن المجوعة 2 B المسببة للسرطان في البشر والحيوانات (IARC, 1993).

ترجع تسميته بهذا الأسم نسبة لأول فطر عزل منه *A.ochraceous* (عبد الحميد ،2000).

A.ochraceous المنتج لأوكراتوكسين ينمو في المناطق الاستوائية في الكاكاو Cocoa والقهوة Coffee ،بينما *P. verrucosum* المنتج ينمو في المناطق المعتدلة في الحبوب مثل الشعير Barely (Carlile et al., 2001).

الأوكراتوكسين له علاقة بالأمراض التي تصيب البشر والحيوان ، وأغلب التقارير تشير إلى وجوده في دول أوربا الشرقية مثل بلغاريا ورومانيا وصربيا وكرواتيا وسلوفينيا ومكدونيا بالإضافة إلى دول أفريقيا مثل غانا وجنوب أفريقيا وتونس والمغرب ومصر (Radic ,1997) (Chernozemsky 1977).

من الأضرار التي يسببها الأوكراتوكسين A ،أنه ضار بالكبد والكلى ،ويسبب طفرات وراثية Gentic mulation ، ويضعف مناعة الجسم Body immunity كما أنه سام للأجنة ، ويسبب السرطان لأنواع عديدة من الحيوانات التي سبق تغذيتها بعليقة ملوثة بالأوكراتوكسين A (Raisuddin and Misra, 1991 ; Delacruz and Bach 1990) .

الأوكراتوكسين A، B تنتج *بواسطة A.Ochraceus* و P. *verrucosum* و *A. carbonarius* (Frisvad and Thrane,2002).على العموم *Penicillium verrucosum* قادر على إنتاج الأوكراتوكسين في المناطق الباردة في حين *Aspergillus ochraceus* المصدر الرئيسي لإنتاج الأوكراتوكسين في المناطق الإستوائية الساخنة (Scudamore, 2005).

الموطن الرئيسي لفطر *P. verrucosum* المنتج للأوكراتوكسين في محاصيل الحبوب هو المناخ البارد في أوروبا الشمالية وكندا (JECFA 2001).

وجد Varga *et al* (1996) أن OCA ينتج بواسطة سلالات *A. ochraceus* ، *A. alliaceus*، *A.sclerotiorum* ، *A. sulphureus* ، *A.albertensis* ، *A. auricomus* ، *A. wentii*

A.ochraceus يوجد في الأغذية الجافة والمخزنة مثل المدخنة والجافة المالحة. وهو من أهم الأعفان المنتجة للأوكراتوكسين يستطيع أن ينمو في مدى درجة حرارة 8°- 37 ° ، الدرجة المثالية °30م لنموه في حبوب الشعير (Ramos *et al*. 1998).ثم الكشف عن الأوكراتوكسين بكميات عالية في حبوب الذرة والقمح في البيئات الرطبة (Ciegler, 1972).بعض الدراسات أوضحت وجود الأوكراتوكسين وعزل *A.ochraceus* من حبوب الشعير المخزنة (Cvetnin and Pepeljnjak, 1990). فطر *A. ochraceus* يوجد بمستويات منخفضة ويسبب التلف ووجوده لا يعطى مؤشر جيد للتلوث بالأوكراتوكسين (JECFA 2001).

ينمو هذا الفطر درجة حرارة تتراوح بين 35°–32°يقاوم ضوء الشمس في المناخ الدافئ و يوجد في غرب ووسط أفريقيا (Sweeney and Dobson 1998).

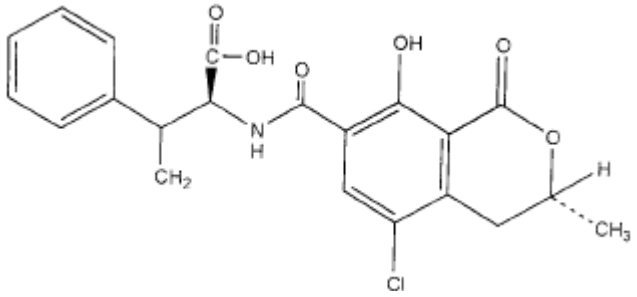
الفطريات المنتجة للأوكراتوكسينات تنمو في ظروف عالية نسبياً من الرطوبة أو عند الحصاد Harvest تحت ظروف رطوبة عالية أو عند تخزين المواد الغذائية تحت ظروف رطبة (Birzele *et al*.2000).

يوجد في حبوب الغلال وفى الحبوب المخمرة ،الذرة والشعير والقمح والشوفان وحبوب البن الأخضر والمحمص ، والبقول ، والبسلة ، واللوبيا والفلفل الأحمر والأعلاف المركزة ، وزيت الزيتون والخضروات (عبد الحميد ،2000). ويوجد أيضا في لحوم الحيوانات (Singh *et al* ,1990).الأوكراتوكسين A وجد بكمية عالية في الأعلاف الحيوانية (Pitt , Plestina , Shepard , Solfrizzo & Verger , 2001).

الأوكراتوكسين صيغته الجزئية ($C_{20}H_{18}O_6NCL$) ،الوزن الجزئي له(403.8) دالتون تابت حرارياً والصورة النقية له عبارة عن بلورات عديمة اللون والرائحة ينصهر عند درجة حرارة 169° ،قابل للذوبان في محاليل البيكربونات المائية المخففة وقليل الذوبان في الماء (Vidal ;Pattono *et al.*, 2011 ; *et al* ., 2014). المركب,A هو الأقوى سمية ويذوب على درجة 90° ويذوب في المذيبات العضوية ، الأوكراتوكسين B عبارة عن أوكراتوكسين A غير مكلور بينما أوكراتوكسين C عبارة عن أيتيل أيتر أوكراتوكسين A ، أوكراتوكسين D عبارة عن 4-هيدروكسى أوكراتوكسين A (عبد الحميد ،2000).

الأوكراتوكسين يتكون من شقين الشق الأول عبارة عن ثنائي هيدرات أيزوكيومارين (Dihydroisocoumarins) مكلور مرتبط برابطة أمينيه (Amid bond) عند المجموعة الكربوكسلية في الموقع 12 مع المركب اليساري – بيتا فينيل الأنين ،(Phenyl alanine) لهذا السبب له تأثير تنافسي مع العديد من الإنزيمات التي تستخدم الفينيل الآنيين كمادة تفاعل أولية والذي يمكن أن يؤدى إلى منع تكوين البروتين ، (Ozden *et al.*, 2012). (شكل 2)

شكل (2) تركيب الأوكراتوكسين Structure of OTA



(Zinedine,2010)

ينتج الأوكراتوكسين A من قبل فطريات الجنس *Aspergillus* والتي تشمل أنواع مختلفة أهمها *A.ochraceus* ، *A.auricomus, A. westerdijkiaea , A.* ، *A.niger* ، *A. melleus*، *A. alliaceus*، *A. carbonarius* ، *steynii* في المناطق الحارة، و فطريات جنس *Penicillium* والتي تشمل أنواع *P.* ، *P. verrucosum* *viridicatum* في المناطق الباردة ،وتعتبر هذه الفطريات من الملوثات الرئيسية للحبوب والأعلاف (Bezrra *et al* ., 2014; O' Brien and Dietrich 2013).يرتبط التلوث بالأوكراتوكسين بشكل أساسي بالظروف بعد عملية الحصاد Preharvest (Abramson *et al.*, 1990;Mills, 1990).

يعتبر الجنس *Aspergillus ochraceus* ذو أهمية في الحبوب المخزنة لأنه له قابلية إنتاج الأوكراتوكسين A (Van der Merwe *et al.*, 1965).

تشير الدراسات إلى إن الأوكراتوكسين ثم إكتشافه في العديد من المنتجات الزراعية والحيوانية حيث ثم إكتشافه في أعلاف الحيوانات المجهزة وكذلك بعض المنتجات الحيوانية المتمثلة في الألبان ومنتجاتها (Gil-serna *et al* ., 2013 ;Battilani *et* ., 2011).في بلدان البلقان (بلغاريا- كرواتيا – رومانيا) الأوكراتوكسين A يسبب أرتفاع حالات الإصابة بسرطان المسالك البولية (Marin *et al*, 2013)

جدول (9) ظروف نمــو وأنتاج الأوكراتوكسين (A)

ظروف النمو	*A.ochracus*	*P.verrucosum*
الدرجة المثلى للنمو	37-24 °	20 °
الدرجة المثلى لإنتاج الأوكراتوكسين	31°	20°
النشاط المائي Wa لإنتاج الأوكراتوكسين	0.8	0.86
درجة ph المثلى للنمو	10 -3	0.6 -0.7

(Lalini,2010)

قام Sabet (1991) بإجراء دراسة حول سموم الأوكراتوكسين A في حبوب الذرة الشامية في مصر وقام بعزل A.ochraceous المسببة للسم. كما أجريت دراسة في تونس ثم الكشف فيها عن الأوكراتوكسين A بتركيزات عالية في الدم Blood والغذاء Food (Maaroufi ,1995).

أزداد الإهتمام بدراسة الأوكراتوكسين A بعد تطور التقنيات للكشف عنه وتقديره بسبب خطورته التي نتج عنها أضرار الجهاز البولي لبعض الحيوانات، وفى العديد من الدراسات ثم الكشف عن نسب مختلفة من السم الفطري الأوكراتوكسين A في الدم والبول والحليب والأنسجة الحيوانية (Stefanovic and Polenakovic 2009).

كما تشير العديد من الدراسات إلى إمكانية ربط الأوكراتوكسين بالعديد من الحالات المرضية والمتعلقة بأمراض الكلى والمسالك البولية (Nephrotoxin) والفشل الكلوي وأمراض سرطان الكبد وتشوهات الأجنة ،كما تشير بعض الدراسات إلى أنه مسرطن ومسبب لسرطان المتانة والمسالك البولية وسرطان الثدي، وقد ثم تصنيفه من ضمن المجموعة B2 للمواد المسببة للسرطان (Carcinogenic) حسب المنظمة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) (International Agency for Research on Cancer 2002)(Lui's Abrunhosa *et al* ., 2010)

وأجريت دراسة أوروبية على الأوكراتوكسين في الدم البشرى Huaman blood في بعض البلدان الأوروبية وكانت المستويات تتراوح في السويد من 0.3 -6 ng/ml (Hald, 1991 ; Creppy *et al* , 1991).

في بعض الدول الأفريقية (غانا، نيجيريا ، الكاميرون) أجريت دراسة حول تلوث حبوب القهوة Coffee والكاكاو Cocoa بسموم الأوكراتوكسين A ،وكانت نسبة التلوث أعلى من 4 µg /kg (Bonvehi, 2004).

وجد الأوكراتوكسين في القهوة بمستويات مختلفة ، في العديد من دول العالم فكانت في كولومبيا حوالي 10 مليجرام / كيلو جرام (10 mg/ kg) في القهوة الخضراء Green coffee و 6.8 مليجرام / كيلوجرام في القهوة الذائبة (Diaz, Ariza, & Perilla, 2004).

قدر(2000) Romami *et al* Ochratoxin A في عينات من القهوة خضراء من 8 دول أفريقية وتراوحت مستويات التلوث من 0.5 -48 µg /kg بمتوسط 4 µg/kg.

في دراسة أجريت في أنقرة بتركيا على تلوث أغذية الأطفال ب الأوكراتوكسين A كانت مستويات الأوكراتوكسين A تتراوح من 6.04/0.06 µg/kg (Baydar *et al.*, 2007).

أجريت دراسة في المغرب Zinedine 2010 حول تلوث محاصيل الحبوب بالأوكراتوكسين A وأظهرت النتائج أن 55% من عينات الذرة ، والقمح ، والشعير كانت ملوثة بالأوكراتوكسين A ، في عينات الشعير كان التلوث بالأوكراتوكسين يتراوح مابين 0.04-0.8 ng/g.

أجرى Zinedin *et al* (2010) دراسة على الأوكراتوكسين A في حبوب الأغذية السريعة وأغذية الأطفال في مدينة الرباط بالمغرب ، 58% من العينات كانت ملوثة تراوحت من 5.1 µg/kg- 224.6 µg/kg.

في دراسة أجريت في منطقة جفارة بليبيا على عينات من القهوة العربية كانت نسبة التلوث بالأوكراتوكسين A 70.16 µg/kg (A.Sassi، 2010).

أجريت دراسة في مصر على الحبوب والفواكه المجففة واللحوم ومنتجات الألبان ووجد أن 33.56%من العينات كانت نسبة الأوكراتوكسين A فيها مرتفعة ونسبة الأوكراتوكسينA في الحبوب تراوحت بين 18-421 µg/kg (Zohir and salim, 2006).

أجرى Juan *et al* 2008 دراسة على 100 عينة من الأرز في سنة 2008 حول وجود الأوكراتوكسين A وكانت نتيجة التحليل أن 26% من العينات ملوثة بالأوكراتوكسين A .كما أجرى Selouane *et al* (2009) دراسة على الأوكراتوكسين A في عصير العنب وتراوحت نسب الأوكراتوكسين A من 0.8-4 ppb.

أجرى Ahmed *et al* (2014) دراسة حول وجود الأوكراتوكسين في النباتات الطبية ووجد أن 26.71% من العينات ملوثة بالأوكراتوكسين A ونسبة التلوث تراوحت بين 9.85-125 µg /kg

أشار Alarcon *et al* 2006 أن معدل الأوكراتوكسين A كانت في عينات الذرة ، والقمح ، والشعير كالأتي 1.08 ،0.42 ،0.17 µg/kg.

أجريت دراسة في تونس 2009على عينات من الحبوب قمح ، شعير ، ذرة ، أرز وكانت نسبة التلوث بالأوكراتوكسين A على التوالي 55 ،96 ، 44 ، 117 µg/kg على التوالي (Zaied,2009).

أجريت دراسة2003 حول تلوث حبوب الشعير في المملكة العربية السعودية بالأوكراتوكسين A وكان مستوى التلوث يتراوح من 165.14µg/kg- 214.7 µg/kg (Mohammed 2003).

1.2.3 العوامل التي تؤثر على إنتاج الأوكراتوكسين (A)

النشاط المائي :

يعبر عن حالة الماء في الأغذية بالعلاقة بين كل من المحتوى الرطوبى Humadity للمنتج والرطوبة النسبية للهواء المحيط ، والنسبة بين هذان العاملين يطلق عليه النشاط المائي وهى كمية الماء الغير مرتبط الذي يمكن للكائنات الحية الدقيقة من إستخدامه في نموها (أحمد وحنفي ،1996).

أوضحت دراسة حول تأثير النشاط المائي على نمو وإنتاج الأوكراتوكسين A بواسطة فطر *A.niger* (A-75) وفطر *A.carbonarius* (A-941) على الذرة في أسبانيا عند درجة نشاط مائي 0.92 ، 0.96 ،0.98 Wa أن أعلى تركيز للأوكراتوكسين A للفطرين *A. niger* و *A.carbonarius* تكون عند النشاط المائي 0.98 Wa (Alborch *et al.*, 2011).

أجرى Amezqezueta *et al.*, 2013 حول تأثير النشاط المائي على تكوين الأوكراتوكسين للسموم أجريت حول أربعة أجناس فطرية وهى *P. verrucosum*، *A. ochraceus* , *A. carbonarius* ، *A. niger* ووجد أن أقل درجة للنشاط المائي للفطريات المدروسة كانت تتراوح مابين 0.80-0.95 Wa وكانت الدرجة المثلى للنشاط المائي للفطريات المدروسة تتراوح بين 0.95- 0.99 Wa.

وجد Prado *et al* (2004) أن الدرجة المثلى للنشاط المائي لإنتاج الأوكراتوكسين هو 0.99 Wa.

ذكر Prado *et al* (2004) أن الظروف المثلى لنمو *A. ochraceus* في حبوب الشعير لإنتاج ochratoxin A كانت 0.99 Wa إنخفاض Wa من 0.99 إلى 0.95 يسبب إنخفاض الأوكراتوكسين.

درجة الحرارة Temperature:-

درجة الحرارة المثلى لإنتاج السم الفطري الأوكراتوكسين A تتراوح من 15-35° ، 15-30°، 20-35°، 25-24 ° على التوالي .(Amezqueta *et al* ., 2013). جنس *Penicillium verrucosun* المنتج للأوكراتوكسين يفضل

الظروف الجوية الباردة في حين جنس *Aspergillus ochraceus* المنتج للسم يفضل المناطق الإستوائية الساخنة (Battacone *et al* .,2010 ;Scudamore, 2005)

في دراسة على تأثير درجات حرارة مختلفة على نمو وإنتاج الأوكراتوكسين A بواسطة فطر *A.niger* وفطر *A. carbonarius* على الذرة في أسبانيا قام بها (Alborch *et al* ., 2011) أوضح أن أعلى تركيز للأوكراتوكسين A للفطرين *A. niger*، *A. carbonarius* يتكون عند درجة حرارة 15°.

وجد Sweeney *et al* (1989) أن الأوكراتوكسين A المنتج بواسطة *A. ochraceus* ينمو على درجة حرارة تتراوح من 12°- 37° والدرجة المثلى للنمو هي 31 °.

ذكر Prado *et al* (2004) أن الظروف المثلى لنمو *A. ochraceus* في حبوب الشعير لإنتاج ochratoxin A هي 30 °.

3.2.2 **التركيز المسموح به للأوكراتوكسين A في الحبوب والأغذية**

حددت المواصفة القياسية الليبية الخاصة بالحدود القصوى للسم الفطري الأوكراتوكسين A في الأغذية والحبوب رقم (683-2013) بأن الحدود القصوى المسموح بها في الحبوب هي 5 µg/kg (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية) جدول (10)

جدول(10) الحدود المسموح بها لسموم الأوكراتوكسين حسب المواصفات القياسية الليبية (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ،م م ق ل683: 2013م الأوكراتوكسين في الأغذية والأعلاف حسب المعايير

الصنف	الحد الأقصى المسموح به (µg/kg)
الحبوب	5
منتجات الحبوب	3
الفواكه الجافة (التين،المشمش ، الزبيب)	10
حبوب البن المحمصة والمطحونة	5
أغذية الكبار وأغذية الأطفال المكملة والمصنعة من الحبوب	0.5
أغذية ذوى الإحتياجات الخاصة للرضع	0.5
عصير العنب ،عصير العنب المركز ،نكتار العنب شراب العنب	2

ثم تحديد مستوى Ochratoxin A حسب مواصفة الإتحاد الأوروبي في الحبوب الخام 5 ng/g و 3 ng/g في منتجات الحبوب (Commission Regulation EC, 2005 ; Creppy *et al*., 1995).وفى الصين حددت مستوى الأوكراتوكسين A في الحبوب 5.0 µg /kg، وفى روسيا الحدود القصوى للأوكراتوكسين A في حبوب القمح والشعير والأرز 5 µg /kg وأغذية الأطفال 0.5 µg /kg (Diana Bueno , 2014).

جدول(11) مستويات الأوكراتوكسين في أنواع من الأغذية الأوربية

الصنف	الحد الأقصى المسموح بيه µg/kg
الحبوب الخام	5
الحبوب المصنعة	3
القهوة المحمصة	5
أغذية الأطفال	0.5
القهوة الذائبة	10

.(Diana Bueno, 2014)

2.2.3 تأثير ســـم الأوكراتوكسين(A) Ochatoxin A toxin effects

يؤثر التعرض للجرعات المنخفضة من الأوكراتوكسين A وبتركيز 5.6 µg /kg ولمدة 14 يوم على النظام الدفاعي للثدييات ويشمل ذلك إنخفاض في المناعة Immunity مع تغيرات دموية وتجلط الدم .

(Erkekoglu *et al*, 2010).

بينت الدراسات على حيوانات التجارب أن الأوكراتوكسين A له تأتير مسرطن و وتحدت السرطانات عادة في الجزء العلوي من الجهاز البولي وفى الكبد (IARC ,2002).

تعتبر الكلى العضو المستهدف من سمية الأوكراتوكسين A في جميع أنواع الثدييات ،حيت أكدت العديد من الدراسات أن الأوكراتوكسين A له تأتيرات سمية على الكلى (Nephrotoxic) وله تأتيرات مسرطنة (Carcinogenic) وتأثيرات لتشوهات الأجنة (Teratogenic) كما أنها تؤثر على الجهاز المناعي (Immunosuppressive) وأكتر الدول المتوطن بها والتي تنتشر بها هذه الأمراض دول البلقان خاصة بلغاريا ويوغسلافيا ويعرف هذا المرض بمرض Balkan disease (Coronel *et al* ., 2011 ; Zaied *et al* ., 2011).

جدول (12)الحدود المسموح بها للأوكراتوكسين A في بعض الدول في العالم

الدولة	المنتج	نسبة الأوكراتوكسينA(ppb)
إيران	القمح	ppb5
تركيا	الأغذية المصنعة من الحبوب	ppb 3
الإتحاد الأوروبي	كل المنتجات المصنعة من الحبوب	ppb 3
الصين	الحبوب	ppb 5

S.O Fapohunda,(2014)

(DON) Dexoxynivalenol 3.3.3

Deoxynivalenol من السموم الفطرية ينتمي لمجموعة التريكوتيسينات trichothecenes وهو ينتج بواسطة فطريات من أجناس الفيوزاريوم *Fusarium* التي عادة توجد في المناطق المعتدلة في أوروبا ، إصابة الحبوب بالفيوزاريوم يعتمد على الجو حيث الرطوبة العالية High Humidity ووقت الإزهار (WHO, 2001).

تعتبر الترايكوتيكينات trichothecenes مجموعة متقاربة التركيب الكيماوي وأكثر من خمسين مركب يمكن إنتاجها من فطر *الفيوزاريوم* منها Deoxynivalenol وقد تم التعرف على سموم الترايكوتيكينات trichothecenes في كل من الذرة ،والشعير ،والعلائق الحيوانية في كثير من بلدان العالم (المراغى ، 1994) .

Dexoxynivalenol (DON) أوVomitoxin المنتج الرئيسي ل *Fusarium roseum* أو *Fusarium graminearum* تحت ظروف التخزين السيئة وتؤدى الرطوبة العالية للحبوب Hight humidity (20-22%) لنمو الفطر وإنتاجه للسم (Diekman and Green, 1992).

فطر الفيوزاريوم *Fusarium* يتواجد على نطاق واسع في الطبيعة (Bilgrami and Choudhary 1998). تتطلب أنواع الفيوزاريوم رطوبة نسبية عالية غالباً فوق 90 Wa لنموها (Lacey *et al*. 1991). وهو من الفطريات الشائعة في حقول المحاصيل (Parry *et al*., 1995).أمراض الفيوزاريوم في حبوب القمح والشعير والذرة تسبب خسائر أقتصادية للمحاصيل (Sutton, 1982; Miedaner, 1997). درجة الحرارة المثلى لنمو فطر الفيوزاريوم *Fusarium* (24-28° C) و Wa هو 0.88 (Marin *et al*., 1995).

تصاب الحبوب النجيلية بالفيوزاريوم *Fusarium* وسمومها و وتكمن خطورة هذه السموم أنها تتحمل حرارة 188° ولمدة 18 ساعة أو أطول وتبقى سميتها ثابتة في الحبوب 6-7 سنوات ، ويعتبر من فطريات الحقل Field fungi حيت ينمو ويصيب المحاصيل الزراعية في الحقل تم ينتقل الفطر مع المحاصيل الزراعية والحقلية إلى المخازن (نجيلان 2011,).

Deoxynivalenol (DON) ينتج بواسطة الفطر *Fusarium* أحد أنواع الفطريات (United states national). ويظهر التلوث به بمستوى منخفض في الحقل Field ويزداد عند التخزين Storage إذا زادت الرطوبة عن 34% (Wilson and Abramson 1992).

Deoxynivalenol ينتج بواسطة *Fusarium graminearum* ، *Fusarium culmorum* ،تختلف السموم الفطرية المنتجة بإختلاف الأجناس والسلالات (Guteb *et al*., 2002).

هناك أنواع أخرى من *Fusarium* التي تنتج Deoxynivalenol منها *F.roseum* و *F. sporotrichioides*

. (Lawlor and Lynch, 2001)

Deoxynivalenol تنتج بواسطة الفيوزاريوم في الحبوب مثل القمح ، الشعير والشوفان والذرة وبنسبة أقل في الأرز وفول الصويا والذرة السكرية ،وتتلوث الحبوب بالسم في الحقل وخلال التخزين ويعتبر تابت كيمائياً ومقاوم للعلميات الحرارية (Kabak, 2009).

يوجد Deoxynivalenol في اليابان وكوريا ،الصين ،الجنوب الشرقي لإسيا ، نيوزيلندا ، أوروبا (Ishii, 1983).

أنواع فطر *Fusarium* واسعة الأنتشار في الطبيعة ومختلف الأنواع تنمو وتسبب إضمحلال الغطاء النباتي Decomposition of vegetation cover وتوجد في الحقول ومحاصيل الحصاد وأيضا خلال التخزين (Cote *et al*., 1984).

أكتشف Deoxynivalenol في اليابان عام 1971 في حبوب الشعير ورمز له بالرمز (d) أو السم (Rd) الذي سمي بعد ذلك الفيوموتوكسين عام 1973م لأثره المقيئ vomit فسمي السم المقى Vomitoxin ، ، ذائب في الماء والبيوتانول والميتانول والإيتانول ، ثابت للحرارة والتجفيف ، يتحول خلال العمليات البيولوجية إلى تريكوتيسينات أخرى، يتواجد بإستمرار مع سموم أخرى خاصة الفيوموتوكسين يطلق عليه عامل رفض الغذاء Feed refusal factore لأنه يجعل العلف غير مستساغ فترفضه الحيوانات (عبد الحميد .2000).

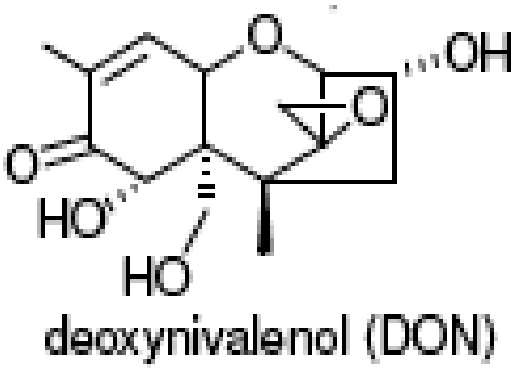
التركيب الكيماوي Deoxynivalenol (DON) هو C_{15} H_{20} O_6 وزنه الجزيئي 296.32 ويطلق عليه عدة أسماء ، منها Dehyronivalenol و 4Deoxynivalenol، NSC 269144، Vomitoxin (Registry, 2004). شكل (3)

Deoxynivalenol (DON) مركب خلال التخزين تابت حرارياً خلال التخزين و عمليات طهو الطعام حيت لايتحلل في درجات الحرارة العالية (Rotter *et al* ., 1996, Ehiling *et al*., 1997).

لا يعتبر سمDeoxynivalenol (DON) من المركبات المسرطنة أو المحفزة للسرطان ،لكن يؤثر سم Deoxynivalenol على الحيوان أو الإنسان وذلك لإعتباره مثبط قوى لتصنيع البروتينات ، إضافة إلى تأثيره المباشر في الدماغ من خلال زيادة إمتصاصه للحامض الأمينى تربتوفان Tryptophan وتأثر فعالية السيروتونين serotonin (إسماعيل ،2014).

التلوث بDeoxynivalenol في محاصيل الحبوب في الحقول Fields يحدث في ظروف من درجة حرارة منخفضة Low temperature ورطوبة عالية Hight humadity (Doll, 2004).

تعد أنواع الفطر *Fusarium spp* من الفطريات التي تسبب أضرار كبيرة على معظم المحاصيل الحقلية Croup fields مثل الذرة الصفراء والحنطة والشعير وغيرها ، إن الإصابة بهذه الفطريات تؤدى إلى خفض وتلف المحاصيل ، إن إنتقال الفطريات من الحقل إلى المخزن قد يؤدى إلى إنتاج مركبات الأيض الثانوي كما هو الحال مع *Fusarium* الذي يتميز بمقدرته على إنتاج



شكل (3) التركيب الكيماوي Deoxynivalenol (DON) (EFSA, 2004)

العديد من السموم الفطرية الخطيرة مثلDeoxynivalenol (DON) والزيراليون، الأنواع التابعة للجنس *Fusarium* من الفطريات تبدأ إصابتها على المحاصيل الزراعية في الحقل وخلال مدة الحصاد وتنتقل إلى المخزن مع الحبوب وتتميز أنواع هذا الفطر بسعة إنتشارها في مناطق جغرافية ذات ظروف بيئية متباينة (Kommdahl and Windels, 1981). تراكم Deoxynivalenol في أجسام البشر والحيوانات يستطيع أن يحدث على المدى البعيد تأثيرات مزمنة (Desjardines 2006).يوجد Deoxynivalenol في الحبوب ويسبب أمراض مزمنة مثل سرطان المرى وسرطان الأمعاء وسرطان الكبد والتهاب المفاصل (Luo, 1988).

Deoxynivalenol من السموم الفطرية الرئيسية الخطيرة المرتبطة بالقمح في أوروبا تنتجها فطريات الفيوزاريوم (Aldred & Magan, 2004).

Deoxynivalenol تعتبر من السموم الفطرية المرتبطة بإنخفاض إنتاج الحليب في الأبقار المنتجة للحليب (Marasas *et al.*, 1984).

من الطرق العامة في تحديد والكشف عن Deoxynivalenol هي thin-layer chromography (TLC) وطريقة enyme-linked immunosorbent (ELISA) (Codex Alimentarius Commission, 2007)

عدد من الدراسات أظهرت إصابة الشعير ب *Fusarium spp* وإنتاج Deoxynivalenol يعتمد على الظروف المناخية (Pan *et al.* 2007).

وجد Deoxynivalenol في الذرة في زامبيا ، وجنوب أفريقيا وفى الذرة والشعير والقمح في دول الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة وكندا (عبد الحميد ،2000).

في عام 2003 عقدت منظمة الأغذية والزراعة FAO إجتماعاً ضم 40 دولة من جميع أنحاء العالم من دول الإتحاد الأوروبي ودول أسيا وعدد من ولايات أمريكا الشمالية وأمريكا اللاتينية لتحديد المستويات المسموح بها لسم Deoxynivalenol (FAO,2004&Luo,1988). فحدد المستوى المسموح به في حبوب القمح وبقية الحبوب الأخرى ب 2-0.3mg/kg أما الدقيق المستخدم للإستهلاك البشرى فقد بلغ 0.75 mg/kg وهذه المستويات كانت معتمدة فقط من الإتحاد الأوروبي (FAO, 1997).

عالمياً حدت تفشى تلوث للحبوب ب Deoxynivalenol في اليابان وكوريا من سنة 1940- 1960 (Yoshizawa 1973) ، والصين من 1984-1991(Yoshizawa , 1983) والهند عام 1988(Miller, 2008).

في كندا أجريت دراسة على 116 عينة من حبوب الشعير في ثلاث مناطق في كندا 72% من العينات المدروسة كانت ملوثة ب Deoxynivalenol (Campbell, 2000).

كانت نسبة التلوث ب Deoxynivalenol في حبوب الذرة والقمح والشعير والدخن في ولايات شرق كندا من سنة 1991- 1998 على التوالي 8.9% ، 31.3% ،22.4% ،1.4% (Cambell *et al* ., 2002) .

كانت أعلى نسبة تلوث ب Deoxynivalenol سجلت في Netherlands سنة 1998-1999 في القمح والمنتجات الغذائية التي تحتوى على القمح (Pieters, 2001).

أجريت دراسة سنة 2009 في تونس على 21 عينة من حبوب الشعير في منطقة بنزرت ثم الكشف عن Deoxynivalenol بإستخدام تقنية HPLC بينت الدراسة آن 90% من العينات تحتوىDeoxynivalenol

بمستويات تتراوح مابين 0.5% إلى 2.8% ميكروجرام/ كيلوجرام ، في حين أظهرت أن 64% من مجموع العينات تلوثت بمستويات تتراوح مابين 0.4 إلى 1.7 ميكروجرام /جرام ، كما لوحظ أن 77.8% و 85.7% من عينات الشعير قد تجاوز التلوث ب Deoxynivalenol النسبة المسموح بها حسب المواصفات الأوروبية للحبوب غير المصنعة والمقدرة ب 1.25 ميكروجرام /جرام (بن ساسي وآخرون 2011).في أوروبا أجريت دراسة على 40000 عينة غذائية أظهرت أن 57% من العينات إيجابية ووجدت بها Deoxynivalenol وتراوحت مستويات Deoxynivalenol من 91-5000 µg /kg(Schothorst, 2004).في الكاميرون أجريت دراسة على نسبة تلوث الذرة ب Deoxynivalenol حيت تراوحت بين 100-1300ng/g (Ngoko *et al*.2001).

أجريت دراسة على تلوث حبوب الشعير Deoxynivalenol في عدة مناطق في إيران على 154عينة شعير وتراوح مستوى التلوث Contamination level من 15.19-280ng/g (M.Mirabolfathy, 2013).

أجرى Conkova *et al* 2006 دراسة حول تلوث حبوب القمح بـDeoxynivalenol فوجد أن نسبة التلوث تراوحت من 0.2- 57 µg/kg (Connkova ,2006).

ثم قياس تركيزDeoxynivalenol في عينات من الشعير الربيعي Spring Barely في فرنسا من الفترة الممتدة من 2006-2008 96% من العينات مستويات التلوث كانت أقل من 500 µ g/kg، 1 % من العينات تجاوزت معدل 1250 µg/kg (Orlando *et al*., 2010).في دراسة قام بها Schwarz *et al* (1996) على عينات من الشعير كانت نسبة Deoxynivalenol تراوحت من 5-29 µg/kg.

1.3.3 التركيز المسموح به من Dexoynivalenol (DON)

وضعت عدة منظمات دولية مواصفات للنسب المسموح بها من Deoxynivalenol من بينها منظمة الغذاء والدواء الأمريكية Food and Drug Administration (FDA) في شهر سبتمبر 1993 حيث حددت مستوى Deoxynivalenol في حبوب القمح ومنتجاتها للإستهلاك البشرى 1ppm وحددت نسبة 5-10 ppm للحبوب

ومنتجاتها التي تستخدم كأعلاف للحيوانات (Wood, 1992). وفقاً European Community Regulation الحدود القصوىDeoxynivalenol في الحبوب مثل القمح والشعير والذرة هي 1250 µg/ kg (E C) .

في الوقت الحاضر لاتوجد قوانين خاصة بالمنتجات المشتقة من حبوب الشعيرBarely grains ولكن الحدود القصوى فقط للشعير الخام (Pestka, Smolinski, 2005).

جدول (13) المستويات المسموح بها Deoxynivalenol حسب منظمة الغذاء والدواء الأمريكية FDA

مستويات Deoxynivalenol في الحبوب ومنتجات الحبوب والوجبة الكاملة	الحبوب ومنتجات الحبوب	طريقة الإستخدام
1ppm	منتجات القمح الكاملة	الإستخدام البشرى
10ppm-5ppm	الحبوب ومنتجات الحبوب بحيث لاتتجاوز 50% في الوجبة	الدواجن
10ppm	الحبوب ومنتجات الحبوب	لأبقار أقل من 4 شهور
10ppm-5ppm	الحبوب ومنتجات الحبوب بحيث لاتتجاوز 50% في الوجبة	لأبقار الحليب أكبر من 4 شهور

4.3 تقنية الإليزاELISA Technology من الطرق السيرولوجية المتبعة الشائعة في تقدير السموم الفطرية كماً ونوعاً ، حيث إستخدمت هذه التقنية في مجال السموم الفطرية منذ أكثر من ثلاثة عقود من الزمان ،يعتمد أساس هذه الطريقة على المصل المضاد Antibodies (Ab) وتستخدم في الكشف عن السموم

الفطرية في العديد من الأغذية والمحاصيل الزراعية، تعتبر هذه الطريقة سهلة وغير معقدة وسريعة ودقيقة ورخيصة الثمن وتختصر الوقت اللازم للكشف عن عدد كبير من العينات في وقت قصير مقارنة بالطرق الأخرى (نجم إسماعيل ،2014). ثم إستخدام تقنية الإليزا ELISA من قبل Clack & Adams عام 1977 هو إختصار enzyme-linked immunosirbent assay وهو من الطرق المهمة والمفيدة والسريعة والحساسة ذو تقنية كيميائية حيوية مناعية عالية الحساسية يقدر السموم بتركيزات ng/ml و pg/ml في سيريم الدم والبول (Savige, 1998) وهى شعبية في تقدير السموم الفطرية منذ نهاية السبعينات من القرن الماضي (Pestka *et al*,1995) ويستخدم على نطاق واسع في أبحات علوم الحياة ، القاعدة الأساسية لتقنية الإليزا هو إستخدام الإنزيم لربط الأنتجينات Antigen (Ag) والأجسام المضادة Antibiotic (Ab) الإنزيم يحول Substrated (Chromoger) عديم اللون إلى مركب يشير إلى وجود (Ag) (Ab) (Savige, 1998). وجهاز ELISA له عدة مزايا منها أنه عملي ، وحساس و سريع وله القدرة على تحليل عدد من العينات في نفس الوقت (Scott, 2002).

أنبتقت منذ سنة 1977م من ELISA عدة طرق منها الطريقة المباشرة (DAS ELISA)

Doubld antibody sandwich والطريقة غير مباشرة Indirct ELISA (ميخائيل 2000)

الباب الثالث

4-المواد وطرائق العمل

Materials and Methods

1.4 جمع العينات Sample collection:-

أستخدمت في هذه الدراسة عينات من حبوب الشعير Barely grain لمعرفة الفطريات المرافقة لها والكشف عن سموم (Deoxynivalenol، Ochratoxin A , Total aflatoxin)، وجمعت العينات Samples من وديان شرق بنى وليد ، غرب ليبيا (1-وادي أم التمام 2-وادي سوف الجين ،3-وادي ميمون ، 4-وادي تنيناى ،5- وادي نفد) (2015، 2016) من مزارعي تلك الأودية الخمسة ، أيضاً ثم جمع 21 عينة من الحبوب المخزنة للأودية المدروسة من المزارعين ومن الاسواق (2016).

2.4 زمن جمع العينات Sampling time

جمعت العينات خلال موسم الزراعي 2015 والموسم الزراعي ،2016 من منطقة الدراسة في فصل الصيف شهري أغسطس، سبتمبر ولعينات التخزين في فصل الخريف شهري أكتوبر،نوفمبر (2016) .

3.4 إجراءات القياسات والتحاليل

ثم أخذ 2 كجم لكل عينة من عينات الأودية المدروسة وقسمت هذه العينات إلى ثلاث مجموعات:

تم حفظت مبردة حتى وصولها للمختبر تم نظفت العينات للتخلص من الحبوب الضارة والمكسرة والشوائب ووضعت في أكياس بلاستكية وأرفق مع كل عينة المعلومات المتوفرة للعينة وإعطاء رقم خاص وحفظت العينات في درجة حرارة مناسبة لها 1- مجموعة خاصة بعملية العزل وتعريف الفطريات لعينات الأودية المدروسة، 2- مجموعة لتقدير الرطوبة، لعينات الأودية المدروسة والمخزنة 3- مجموعة لتقدير سموم Total Aflatoxin، Ochratoxin A ، Dehyronivalenol للأودية وللعينات المخزنة للأودية.

4.4 التحليل الإحصائي Statistical analysis

ثم إستخدام التحليل الإحصائي طريقة ONE- WAY ANOVA ببرنامج Spss وعند درجة ثقة ($P< 0.05$)

5.4 المحاليل والأوساط الغذائية Solutions and Nutritional Media

1.5.4 المحاليل Solutions :-

أستخدم الكحول الإيثلى (C_2H_5OH) بتركيز 70% للتعقيم السطحي أثناء عملية التعقيم و العزل و الزرع حسب (Sreenvase *et al* .,2006).

ثم إستخدام صوديوم هيبوكلوريت Sodium hypochlorite تركيز 1% الذي يعرف تجارياً باسم كلوراكس لغرض التعقيم و التخلص من البكتريا و الفطريات السطحية وعدم تأثيرها على نتيجة عزل الفطريات من داخل البذور .

2.5.4 الأوساط الغذائية المستخدمة Nutrient used media:-

أستخدم في الدراسة الوسط الغذائي (Pototo Dextrose Agar) وهو الوسط الخاص لنمو الفطريات جدول رقم (14)

1.2.5.4 طريقة تحضير الوسط الغذائي :-

ثم إستخدام الوسط الغذائي (Pototo Dextrose Agar) الخاص لنمو الفطريات ومزجت المواد المذكورة في الجدول وأضيف إليها لتر من الماء المقطر في دورق مخروطي سعة 1500 مل ثم سخت هذه المواد على لهب لضمان تجانسها ثم وضعت في جهاز الأوتوكليف Autoclave على درجة حرارة 121° وتحت ضغط 1.5 Bar، لمدة 15 دقيقة بعد ذلك برد الوسط إلى درجة حرارة تتراوح بين 45-50° في حمام مائي Water Batch ووزعت الأطباق

المحضرة في أطباق بتري Petri dishes بمعدل 20مل تقريباً لكل طبق وتركت حتى تتصلب ثم إستخدمت الأطباق في عملية الزرع Culture .

حسب (Mackinaite *et al*., 2006 ; Samson *et al* ., 2008; Pitt & Hocking, 2009)

جدول (14) تركيب الوسط الغذائي PDA

Pototo	**200جرام**
Dextrose	**20 جرام**
Agar	**20-15 جرام**
Distillated water	**1 لتر**

(البونى ، 1990)

6.4 المواد المستخدمة :-

أطباق بتري Petri dishes ، حمام مائي Water Batch ، حضانة Incubator ،جهاز التعقيم Autoclave جهاز ELISA Reader ، جهاز الغسيل الخاص بتقنية ELISA Washer .

7.4طريقة العمل Method used

1.7.4 عزل الفطريات Isolation of Fungi :-

العزل خطوة تسبق عملية التعريف ويتم فيها عزل الفطريات المصاحبة لحبوب الشعير المستخدمة في الدراسة

بإستخدام الطريقتين الآتيتين :-

1- طريقة طبق الأجار

في هذه الطريقة يمكن التعرف على الفطريات النامية على الحبوب وذلك من خلال صفات المستعمرات النامية على الأجار، توضع الحبوب سطحياً على بيئة الأجار وتحضن الأطباق في حضان لمدة من3-5 أيام تحت درجة حرارة °22-25° .

طريقة العمل :-

1-تؤخذ عينة من حبوب الشعير Barely grains في طبق فارغ ونضيف إليها صوديوم هيبوكلوريت Sodium hypochlorite تركيز 1% لمدة من 3-5 دقائق .

2-تغسل عينة الشعير بماء معقم.

3-تجفف العينة بورق ترشيح معقم .

4- توزع عينة الشعير Barely sample في الأطباق .

5- حظنت الأطباق من 3-5 أيام .

6- عزلت الفطريات النامية إلى أطباق أخرى ثم حظنت في الحظان.

7- ثم فحص المستعمرات بالتعرف على المستعمرة الأكثر ظهوراً الموجودة في كل طبق ثم المستعمرة الثانية والثالثة الأكثر تكراراً .

8-ثم التأكيد على تعريف الفطريات المعزولة وفقاً للمراجع الحديثة المتعلقة بالفطريات وتصنيفها (Samson *et.*,2008 & Pitt Hoching,2009) (ميخائيل، سمير 2000) .

2-الطريقة المباشرة Direct method

1 – توضع 50جرام من عينة الشعيرSample Barely في أكياس ثم نضيف إليها 200مل ماء معقم.

2- يرج الكيس لمدة نصف ساعة.

3- يأخذ 2مل من الكيس ونصب في أطباق الميديا (Pototo Dextrose Agar)الوسط الخاص بالفطريات.

4- حضنت العينات في الحضان لمدة 5 أيام .

5- يتم تنقية الفطريات في أطباق أخرى وتحضن لمدة 5 أيام.

6- فحص المستعمرات بالتعرف على المستعمرة الأكثر ظهوراً الموجودة في كل طبق تم المستعمرة الثانية والثالثة الأكثر تكراراً، تم التأكيد على تعريف الفطريات المعزولة وفقاً للمراجع الحديثة المتعلقة بالفطريات وتصنيفها (Samson *et*.,2008 Pitt Hocking,2009) (ميخائيل ، 2000)

2.7.4 قياس الرطوبة النسبية للعينات المستخدمة :

ثم تقدير الرطوبة النسبية للعينات التي جمعت من الحقل مباشرة والعينات المخزنة للأودية ووزنت عينة من حبوب الشعير مقدراها 10 جرام في جفنة نظيفة ثم وضعت داخل فرن التجفيف على درجة حرارة 105° لمدة من 2.5 إلى 3 ساعات ووزنت نفس العينة بعد التجفيف وثم حساب المحتوى المائي للعينة (**المواصفات القياسية الليبية رقم 57).**

المحتوى المائي للمادة الغذائية = وزن العينة قبل التجفيف – وزن العينة بعد التجفيف

100× _____

وزن العينة قبل التجفيف

3.7.4 تقدير السموم الفطرية :-

ثم تقدير السموم الفطرية Mycotoxin بواسطة جهاز (ELISA)

(MODEL BIOTEK\ELX-50) (ELISA WASHER)

(MODEL BIOTEK\ELX-800) (ELISA READER)

1.3.7.4 إستخلاص الأفلاتوكسين من حبوب الشعير بإستخدام تقنية ELISA

1- طحنت الحبوب ثم وزن 5 جرام وأضيف إليها 5 مل$NaHCO_3$.

2-رجت لمدة 15 دقيقة بجهاز الرج Shaker .

3-رشحت بورقة ترشيح Wathman وأخذ منها 5 مل ويضاف إلى كاس به 15 مل ماء مقطر .

4-مرر من خلال العمود 0.5 مل ميتانول Methanol بتركيز 99.9 % وأستقبلت في كاس صغير .

5-أخذ منه 50 ميكرو لتر ويضاف إلى كاس به 450 ميكرولتر ماء مقطر (patey et al.,1989) .

2.3.7.4تقدير تركيز السم الفطري الأفلاتوكسين في الشعير بإستخدام تقنية ELISA

1 - ثم تحضير الرف الخاص بجهاز ELISA بعدد من الـ Wells على حسب العينات المطلوب تحليلها وStandard التي تأتي مع الـ kit من الشركة المصنعة .

2 - أضيف في كل Well 50 µL من الراشح الناتج من تجهيز العينة وكذلك 50 µl لعدد 6 محاليل قياسية وهي (0 ، 50 ، 100 ، 300 ، 900 ، 1800) وهذه المحاليل تكون جاهزة مع الـ Kit .

3 - أضيف 50 µL من Enzyme conjugate أنزيم الربط المناعي ، لكل Well .

4-أضيف 50 µL من anti-body solution مع الرج الخفيف لمدة 30 ثانية وتركت لمدة 30 دقيقة في مكان مظلم وبعيد عن الضوء المباشر .

5 - تم الغسل بواسطة جهاز الغسل بمحلول الغسيل المرفق مع الـ kit من الشركة المصنعة .

6 - أضيف 100 µL من Substate وترج قليلاً وتترك لمدة 15 دقيقة بعيد عن الضوء .

7 - أضيف 100 µL من كاشف الإيقاف Stop solution وثم قياس نسبة الامتصاص بقاري ELISA على الطول الموجى 450 نانوميتر . (Patey *et al.*, 1989)

3.3.7.4 إستخلاص الأوكراتوكسين من عينات الشعير

1.3.3.7.4المواد و المحاليل المستعملة :

$NaHCO_3$ 10.92+ 1Liter d.w = 0.13 M $NaHCO_3$

طريقة العمل :

1- أخذ 5 جرام من العينة + 5 مل محلول بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ 0.13 مولارى + 20 مل (25 : 75 ، ميثانول : ماء) .

2- رجت العينة لمدة 15 دقائق على جهاز الرج ، ومن ثم نرشح بورق ترشيح (Wathman No 1).

3- أخذ 100 ميكرو من المستخلص وأضيف إلى كأس به 2.9 ميكرولتر محلول بيكربونات الصوديوم.

حسب (Alcaide and Aguilar.,2008 ; Zheng *et al* ., 2005) .

2.3.3.7.4 تقدير تركيز السم الفطري الأوكراتوكسين باستخدام تقنية ELISA

1 . يحضر الرف الخاص بجهاز ELISA بعدد من الـ Wells على حسب العينات التي سيتم تحليلها وبالإضافة إلى Standard ، والتي تأتي مع الـ kit من الشركة المصنعة .

2 . أضيف في كل Wells µL (microliter) 50 من الراشح الناتج من تجهيز العينة وكذلك µl50 لعدد 6 محاليل قياسية وهي (0 ، 50 ، 100 ، 300 ، 900 ، 1800) وهذه المحاليل تكون جاهزة مع الـ Kit .

3 . أضيف µL 50 (ميكرو لتر) من محلول Enzyme conjugate ، لكل Wells . .

4 . ثم الغسل بواسطة جهاز الغسل بمحلول الغسيل المرفق مع الـ kit من الشركة المصنعة .

5 .أضيف µL 100 من Chromogen وترج قليلا وتترك لمدة 15 دقيقة بعيد عن الضوء .

6 . بعدها أضيف µL 100 من كاشف الإيقاف Stop solution ويتم قياس نسبة الإمتصاص بقارئ ELISA على الطول الموجى 450 نانومتر.

حسب (Alcaide and Aguilar.,2008 ; Zheng *et al* ., 2005)

3.3.7.4. تقدير تركيز السم الفطري Dehyronivalenol في الشعير بإستخدام تقنية ELISA:

1- أخذت 50 جرام من العينة وأضيف إليها 250 مل من الماء المقطر وخلطها جيداً لمدة من 10-15 دقيقة.

2- رشحت بورقة ترشيح خاصة NO1.

3- أخذ 1مل ميكرون من الراشح ونضيف لها 3مل ميكرون من ماء مقطر.

4- ثم الرج بواسطة جهاز الرج لمدة 3 توانى.

5- ثم أتباع نفس طريقة تحليل الأفلاتوكسين حسب (Patey et al., 1989) .

شكل (4) جهـــــاز ELISA المستخدم في الدراسة

الفصل الرابع

5-النتائج والمناقشة

Results and Discussion

1.5 الرطوبة النسبية:-

أظهرت النتائج من خلال قياس نسبة الرطوبة النسبية في عينات شعير الأودية الخاصة بالأودية المدروسة موضوع الدراسة أن نسبة الرطوبة لعينات الشعير للأودية المدروسة تراوحت بين (**7.45 -10.46%**) حيث سجلت عينات وادي نفذ الحد الأعلى حيت كان متوسط الرطوبة لكل الأودية **8.67%** جدول **(15)** وكان متوسط الرطوبة النسبية لعينات الشعير المخزنة هي **9.80 %** جدول **(16)** وهذه النسبة تعتبر أقل من النسبة التي تنمو فيها الفطريات ، حيت أشار محروس (2009) أن الفطريات تنمو بسرعة على المواد الغذائية ذات المحتوى الرطوبى العالي وأن معدلات الرطوبة الحرجة هي 12.5-13.5% لحبوب القمح و8% لحبوب الفول السوداني والتي عندها يبدأ الغزو الفطري للمادة الغذائية ، كما أوضح إن طبيعة المادة الغذائية تتحكم في نمو الفطريات وأنواعها ، فالحبوب النجيلية أفضل من الحبوب الزنبقية لأن محتواها من الكربوهيدرات عالي مثل حبوب القمح وذلك لأنه يسهل عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات ، وأقل من النسبة التي توصل إليها Christensen (1972) في دراسته على الحبوب ومن بينها حبوب الشعير وعلاقتها بنمو الفطريات حيت وجد أن نسبة الرطوبة في حبوب الشعير كانت 14.4% . وأقل من القيمة التي توصل اليها Laca (2006) عند تقدر الرطوبة النسبية لحبوب الشعير المخزنة حيت وجد أن نسبة الرطوبة للحبوب المخزنة كانت 13% .وذكر Taner(2004) أن نسبة الرطوبة المثلى لتخزين حبوب الشعير هي أقل من 12% في البلدان النامية وتركيا . كما أشار Briggs (1981) أن مستوى الرطوبة النسبية الأمن لعدم نمو الفطريات في حبوب الشعير المخزنة يتراوح مابين 10-12% كما أشار(Joffe,1986) في دراسة على علاقة الرطوبة بالفطريات أن الفطريات تنمو في الحبوب والأعلاف المحتوية على رطوبة نسبية تتراوح مابين (12-13%).ورأى (Scott (1957 أنه توجد علاقة بين الرطوبة في الأغذية ونمو الفطريات كما أشار نجم إسماعيل (2014) أن محتوى الرطوبة الحرج يختلف تبعا للمادة الغذائية ،فعلى سبيل المثال في الشعير 14.5% والقمح 11.55، والذرة الصفراء 8%. كما

أشار(2003) Eric *et al* في دراسة أجريت لتقدير الرطوبة في 25 عينه من الشعير وعلاقة الرطوبة بمستويات السموم الفطرية كان المحتوى الرطوبى للعينات يتراوح من 9.2%- 15.2%. وفى دراسة أجراها على (1999) Abramson على السموم الفطرية في الحبوب المخزنة كانت نسبة الرطوبة في الحبوب المخزنة لعشرين أسبوع هي 15% . كما ذكر(2005) Aycicek *et al* و (1991) Pitt *et al* أن المحتوى الرطوبة العالي للبذور تعد من العوامل المهمة في مرحلة ماقبل الحصاد ومابعده لإصابة بالفطريات المنتجة للسموم الفطرية .ذكر (2005) *et al* Novosinsks أن الفطريات تنمو في الحبوب في ظروف تخزين من 13-18% .وأشار (1986)Joffe أن الفطريات تنمو في الأعلاف المحتوية على رطوبة نسبية من 12-13%. ووجد Hugh 1970 في دراسة قام بها على الرطوبة وعلاقتها بإنتاج سموم الأفلاتوكسين في الذر ة أن محتوى الرطوبة كان **17%.**

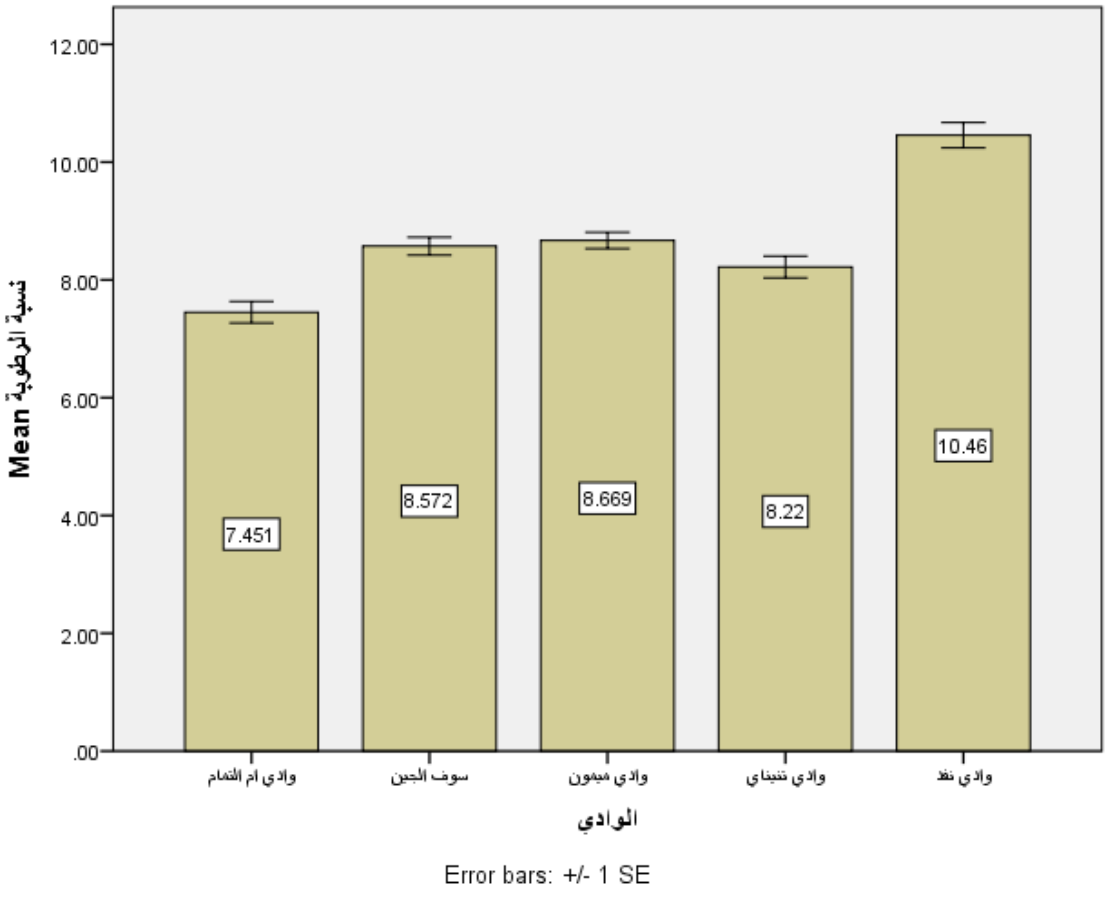
وهذه النتائج متطابقة مع الدراسة التي قام بها كلا من (Yousef., *et al*., 1999, Kabak *et., al.*, 2006) حيت أشاروا إلى أن نشاط الفطريات يقل عندما تقل الرطوبة عن **12%.** ومتطابق مع الدراسة التي أجراها Aydin *et al.*, (2009) والتي أوضحت أن لمحتوى الرطوبة علاقة بزيادة عدد الفطريات بدرجة كبيرة .

جدول (15) يبين محتوى الرطوبة النسبية في الأودية المدروسة

1 -وادي أم التمام	% 7.451
2-وادي سوف الجين	%8.57
3-وادي ميمون	% 8.669
4-وادي تينيناى	% 8.22
5-وادي نفذ	% 10.46
المتوسط	% 8.67

من الجدول (15) نلاحظ أن نسب الرطوبة النسبية لحبوب الشعير منخفضة في الأودية والسبب يعود إلى طبيعة المنطقة الجافة أعلى نسبة رطوبة سجلت في وادى نفذ 10.46% مقارنة بالأودية الأخرى وسبب زيادة

الرطوبة في الوادي ، أن الوادي أقيم فيه مشروع زراعي للري، أما بقية الأودية الأخرى فالزراعة فيها تعتمد على مياه الأمطار وهى ذات مناخ صحراوي جاف ، كما إن متوسط نسبة الرطوبة النسبية في الأودية أقل من النسبة اللازمة لنمو الفطريات وبالتالي إنتاج السموم الفطريات كما وضحته الدراسات العلمية الحديثة حول موضوع الثلوت بالسموم الفطرية .



شكل (5) الرطوبة النسبية لعينات شعير الأودية المدروسة

جدول (16) يبين المحتوى الرطوبى لعينات شعير الأودية المخزنة

الوادي	% للرطوبة
وادي سوف الجين	% 9.3
وادى ميمون	%9.1
وادى أم التمام	%8.97
وادى نفذ	%10.9
وادى تينيناى	%10.80
المتوسط	%9.8

نلاحظ من الجدول أن مستويات الرطوبة منخفضة في حبوب التخزين من أدوية الدراسة أقل من النسبة المطلوبة حسب الدرسات الحديثة التي أجريت حول نسبة الرطوبة النسبية المناسبة لنمو الفطريات وإفراز السموم الفطرية وهذا يعود إلى التخزين الجيد والسليم للحبوب.

2.5 - تركيز السموم الفطرية في عينات حبوب الشعير بوادي أم التمام

بالنظر إلى الجدول رقم (17) أتضح أن:-

متوسط تركيز سموم الأفلاتوكسين في العينات الكلية كانت **0.050 ppb** بينما تراوح تركيز سموم الأوكراتوكسين بين ppb **0.050** ، **1.8 ppb** وكان متوسط تركيز العينات الكلية **0.347 ppb** أما تركيز سموم الديوكسى نيفينول تراوح التركيز مابين ppb 3.7 و ppb 4.85 وكان متوسط تركيز العينات الكلية **ppb** 3.87

من خلال تحليل النتائج إحصائيا تبين عدم وجود فروق معنوية تذكر بين النتائج المتحصل عليها بوادي أم التمام.

جدول (17) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي أم التمام

رقم العينة	نوع السـم		
	Total Aflatoxin (ppb)	**Ochratoxin (ppb)**	**Dehyronivalenol (ppb)**
1	0.050	1.80	3.7
2	0.050	0.050	4.85
3	0.050	0.050	3.7
4	0.050	0.050	Not calalable
5	0.050	0.050	3.7
6	0.050	0.05	3.7
7	0.050	0.050	3.7
8	0.050	1.00	3.7
9	0.050	0.050	3.7
10	0.050	0.050	3.7
11	0.050	1.10	3.7
12	0.05	0.050	4.85
13	0.050	0.050	3.7
14	0.050	0.050	3.7
15	0.050	0.050	3.7
16	0.050	1.2	3.7
17	0.050	0.050	3.7
18	0.050	0.050	3.7
19	0.050	0.050	3.7
20	0.050	1.1	4.8
المتوسط الكلى	0.050	0.347	3.87
م.ق.ليبية	ppb 4	ppb 5	
م.ق.عالمية			1000ppb = 1ppm

Not callable تعنى عدم وجود سم فطرى

3.5- تركيز السموم الفطرية في عينات حبوب الشعير بوادي سوف الجين

بالنظر إلى الجدول رقم (18) أتضح أن:-

تركيز سموم الأفلاتوكسين تراوح مابين**ppb 0.050** و**ppb 2.44** وكان متوسط تركيز العينات الكلية ppb0.266. و بينما كان تركيز سموم الأوكراتوكسين يتراوح مابين 0.050 ppb و 1.73 ppb وكان متوسط تركيز العينات الكلية **0.5206 ppb.**

بينما كان تركيز سموم الديوكسى نيفينول تراوح مابين **3.7 ppb** و **339.65 ppb** و متوسط تركيز العينات الكلية **54.32 ppb** .

ولوحظ أرتفاع نسبة التلوث في العينات رقم 9 ، 10 ،11 ، 17 18، 19، بسموم الديوكسى نيفينول عن باقي العينات والسبب يعود أن هذا النوع من السموم تسببه فطريات الفيوزاريوم *Fusarium* ويحدث نمو لها في الحبوب قبل عملية الحصاد ولكن هذه الزيادة تظل نوعاً ما أقل من الحد المسموح به وهو **ppb1000.**

من خلال تحليل النتائج إحصائيا تبين عدم وجود فروق معنوية تذكر بين النتائج المتحصل عليها بوادي سوف الجين.

جدول (18) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي سوف الجين

نوع السـم			
Dehyronivalenol (ppb)	Ochratoxin (ppb)	Aflatoxin (ppb)	No
3.7	0.050	0.050	1
3.7	0.050	0.050	2
3.7	1.4	0.050	3
3.7	1.027	0.050	4
3.7	0.050	0.050	5
3.7	0.050	0.050	6
3.7	0.050	0.050	7
3.7	1.21	0.050	8
144.40	0.050	0.050	9
339.65	0.050	0.050	10
131.67	1.2135	0.050	11
3.7	1.10	1.98	12
3.7	0.050	0.050	13
3.7	0.050	0.050	14
3.7	0.050	0.050	15
3.7	1.127	0.050	16
132.26	0.050	0.050	17
143.71	0.050	0.050	18
143.04	1.73	0.050	19
3.7	1.008	2.44	20
54.32	0.5206	0.266	المتوسط الكلى
	ppb 5	ppb 4	م. ق . ليبية
1000ppb =1ppm			م.ق.عالمية

4.5- تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي ميمون

لوحظ من الجدول (19) أن متوسط تركيز العينات الكلية لسموم الأفلاتوكسين هو **ppb 0.050** ، وتركيز سموم الأوكراتوكسين تراوح بين **ppb 0.050** و **ppb 1.163** وكان متوسط تركيز العينات الكلية **ppb 0.231** ، بينما كان متوسط تركيز العينات الكلية ل سموم الديوكسى نيفينول يساوى **ppb 3.7.**

من خلال تحليل النتائج إحصائيا تبين عدم وجود فروق معنوية تذكر بين النتائج المتحصل عليها بوادي ميمون.

جدول (19) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي ميمون

	نوع السـم		
No	Total Aflatoxin (ppb)	Ochratoxin (ppb)	Dehyronivalenol (ppb)
1	0.050	0.050	3.7
2	0.050	0.050	3.7
3	0.050	0.050	3.7
4	0.050	1.128	3.7
5	0.050	0.050	3.7
6	0.050	0.050	3.7
7	0.050	1.01627	3.7
8	0.050	0.050	3.7
9	0.050	1.630	3.7
10	0.050	0.050	3.7
11	0.050	0.050	3.7
12	Not calulclable	0.050	3.7
13	Not calulclable	0.050	3.7
14	0.050	0.050	3.7
15	0.050	0.050	3.7
16	0.050	0.050	3.7
17	0.050	0.050	3.7
18	0.050	0.050	3.7
19	0.050	0.050	3.7
20	0.050	0.050	3.7
المتوسط الكلى	0.050	0.231	3.7
م.ق .ل ليبية	ppb4	ppb 5	
م.ق .عالمية			1000ppb=1ppm

5.5-تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي تنيناى

بالنظر إلى الجدول رقم (20) أتضح أن:

تركيز سموم الأفلاتوكسين تراوحت مابين **0.050 ppb** و **2.01 ppb** وكان متوسط تركيز العينات الكلية **0.148 ppb** بينما كان تركيز سموم الأوكراتوكسين يتراوح مابين **0.050 ppb** و **2.20 ppb** وكان متوسط تركيز العينات الكلية **0.157 ppb** وكان متوسط تركيز العينات الكلية لسموم الديوكسى نيفينول **3.7 ppb** .

يتبين من خلال تحليل النتائج إحصائيا عدم وجود فروق معنوية تذكر في النتائج المتحصل عليها تنيناى .

جدول (20) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي تنيناى

	نوع الســــــــــــــــــــــــم		
No	**Aflatoxin (ppb)**	**Ochratoxin (ppb)**	**Dehyronivalenol (ppb)**
1	**0.050**	**2.20**	**3.7**
2	**0.050**	**0.050**	**3.7**
3	**0.050**	**0.050**	**3.7**
4	**0.050**	**0.050**	**3.7**
5	**0.050**	**0.050**	**3.7**
6	**0.050**	**0.050**	**3.7**
7	**0.050**	**0.050**	**3.7**
8	**0.050**	**0.050**	**3.7**
9	**2.01**	**0.050**	**3.7**
10	**0.050**	**0.050**	**3.7**
11	**0.050**	**0.050**	**3.7**
12	**0.050**	**0.050**	**3.7**
13	**0.050**	**0.050**	**3.7**
14	**0.050**	**0.050**	**3.7**
15	**0.050**	**0.050**	**3.7**
16	**0.050**	**0.050**	**3.7**
17	**0.050**	**0.050**	**3.7**
18	**0.050**	**0.050**	**3.7**
19	**0.050**	**0.050**	**3.7**
20	**0.050**	**0.050**	**3.7**
المتوسط الكلى	**0.148**	**0.157**	**3.7**
م. ق .ليبية	**ppb 4**	**ppb 5**	**1000ppb=1ppm**

6.5-تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي نفذ

بالنظر إلى الجدول رقم (21) يتضح أن:

تركيز سموم الأفلاتوكسين الكلى تراوح مابين **0.050 ppb** و **1 ppb** وكان متوسط تركيز العينات الكلية **0.09 ppb**

بينما تراوح تركيز سموم الأوكراتوكسين بين **0.05 ppb** و **3.14 ppb** وكان متوسط تركيز العينات الكلية **0.46 ppb** ، بينما كان متوسط تركيز العينات الكلية لسموم الديوكسى نيفينول **3.7 ppb** .

من خلال تحليل النتائج إحصائيا تبين عدم وجود فروق معنوية تذكر بين النتائج المتحصل عليها بوادي نفذ

جدول (21) تركيز السموم الفطرية بعينات حبوب الشعير بوادي نفذ

نوع الســــــــــــــــم			
Dehyronivalenol (ppb)	Ochratoxin (ppb)	Total aflatoxin (ppb)	No
3.7	3.14	0.050	1
3.7	0.050	0.050	2
3.7	0.050	0.050	3
3.7	0.050	0.050	4
3.7	0.050	0.050	5
3.7	0.050	1.000	6
3.7	0.050	0.050	7
3.7	0.050	0.050	8
3.7	0.050	0.050	9
3.7	1.7	0.050	10
3.7	0.050	0.050	11
3.7	1.75	0.050	12
3.7	0.050	0.050	13
3.7	0.050	0.050	14
3.7	1.84	0.050	15
3.7	0.050	0.050	16
3.7	0.050	0.050	17
3.7	0.050	0.050	18
3.7	0.050	0.050	19
3.7	0.050	0.050	20
3.7	0.46	0.09	المتوسط الكلي
	ppb 5	ppb 4	م.ق .ليبية
1000 ppb= 1ppm			م . ق .عالمية

7.5-تركيز السموم الفطرية لعينات مناطق الدراسة:

من خلال الجدول (22) يتضح أن متوسط تركيز الأفلاتوكسين كان (**0.120 ppb**) لكل العينات حيت سجل أدنى تركيز **0.050 ppb** في جميع مناطق الدراسة بينما سجل أعلى تركيز **2.44 ppb** لعينات وادى سوف الجين وهذه النتيجة مطابقة للنتيجة التي قام بها C.Dajbog *et al* (2007) حول تلوث حبوب الشعير بالأفلاتوكسين الكلى Total Aflatoxin ووجدوا أن معدل التلوث بالسموم لم يتجاوز 4 ppb.

أما تركيز الأوكراتوكسين كان متوسط تركيز العينات **(0.31 ppb**)حيت سجل أدنى تركيز في جميع مناطق الدراسة **0.050 ppb** وأعلى تركيز **3.14 ppb** وهذه النسبة أعلى من التي توصل قام بها Araguas *et al* (2003) ووجدوا أن 65% من عينات الشعير كانت ملوثة بالأوكراتوكسين بنسبة 0.20 ppb ، 58% من عينات الشعير كانت ملوثة بالأوكراتوكسين A بنسبة 0.06 ppb وأقل من النسبة التي توصل إليها Jorgensen *et al* (1996) في الدراسة التي أجريت في الدنمرك على تلوث حبوب الشعير بالأوكراتوكسين A ووجد 11 عينة من أصل 41 عينة ملوثة بالأوكراتوكسين A أعلى من0.05 ppb وكان متوسط التلوث بالأوكراتوكسين A هو0.9 ppb وأقل من النسبة التي توصل إليها E.D.Baxter *et al* وآخرون بدراسة حول تلوث حبوب الشعير الأوكراتوكسين 2007 ،2008 ،2009 ووجدوا أن أقل نسبة كانت 0.1-0.44 ppb وأعلى نسبة للتلوث كانت 10.4 ppb. و أقل من النسبة التي توصل إليها (2012) Rahul *et al* في دراسة أجريت في مناطق مختلفة من الهند على عينات مختلفة من بينها حبوب الشعير لتقدير سموم **الأوكراتوكسين** A فوجد أن 46% من عينات الشعير ملوثة بسموم الأوكراتوكسين A وكانت نسبة التلوث في مدى يتراوح من 1.08- ppb 5.12ppb .

أما تركيز Deoxynivalenol فكان متوسط تركيز العينات الكلية (**13.8 ppb**) حيت سجل أدنى تركيز في جميع مناطق الدراسة **3.7 ppb** بينما سجل أعلى تركيز **339.65 ppb** بوادي سوف الجين . أقل من الدراسة التي قام بها E.D.Baxter *et al* بدراسة حول تلوث حبوب الشعير 2007 ،2008 ،2009 ووجدوا أن نسبة التلوث ب Deoxynivalenol تتراوح بين **381 ppb - 3ppb** ومتوافق مع الدراسة التي قام بها (2006) R. Semaskiene

بدراسة حول وجود Deoxynivalenol في حبوب الشعير فوجد أن نسبة التلوث قليلة جداً . وأعلى من النسبة التي توصل إليها (2011) Bensassi *et al* في 2011 عند تقدير Deoxynivalenol في حبوب الشعير في الشمال التونسي خلال موسم الحصاد 2009 باستخدام تقنية HPLC وكان معدل التلوث من **2.4ppb -1.2 ppb** ووجد أنه يوجد إرتباط بينDeoxynivalenol والأمطار الخفيفة ووجد أن تلوث حبوب الشعير ب Deoxynivalenol خلال موسم 2009 أقل مقارنة بتلوث حبوب القمح ب Deoxynivalenol في الشمال التونسي خلال نفس الموسم الزراعي 2009 . وبمقارنة نتائج هذه الدراسة بالحدود والمواصفات القياسية المسموح بها محلياً حسب المواصفة القياسية الليبية **رقم 597** بالنسبة لسموم الأفلاتوكسين في الحبوب حيث النسبة المسموح بها محليا حسب المواصفة القياسية الليبية هي**(4 ppb)**أما بالنسبة للاوكراتوكسين في الحبوب النسبة المسموح بها محلياً حسب المواصفة القياسية الليبية م ق ل **683:2013** هي **(5 ppb)**، وبالنسبة لسموم Deoxynivalenol في الحبوب كانت النسبة المسموح بها حسب **FDA** (منظمة الغذاء والدواء الأمريكية) هي **1 ppm** التي تساوى **1000 ppb** ونجد أن نتائج هذه الدراسة متطابقة مع تلك المعايير المحلية(المواصفة القياسية الليبية) والدولية منظمة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) .

جدول (22) تركيز السموم في مناطق الدراسة

الأودية	نوع الســــــــــــــــــــــم (ppb) Total Aflatoxin			(ppb) Ochratoxin A			(ppb) Dehyronivalenol		
	الأدنى	الأعلى	متوسط العينات الكلى	الأدنى	الأعلى	متوسط العينات الكلى	الأدنى	الأعلى	متوسط العينات الكلى
وادى أم التمام	0.050	0.050	0.050	0.050	1.8	0.347	3.7	4.85	3.87
وادى سوف الجين	0.050	2.44	0.266	0.050	1.73	0.5206	3.7	339.65	54.32
وادى ميمون	0.050	0.050	0.050	0.050	1.63	0.231	3.7	3.7	3.7
وادى تينيناى	0.050	2.01	0.148	0.050	2.20	0.157	3.7	3.7	3.7
وادى نفذ	0.050	1.00	0.09	0.050	3.14	0.46	3.7	3.7	3.7
المتوسط الكلى للتركيز			0.120			0.31			13.8
م.ق .ليبية			ppb 4			ppb 5			
م.ق .عالمية (FDA)									ppb 1000 ppm 1

8.5تركيز السموم الفطرية في عينات الشعير المخزنة

ثم تجميع عينات من حبوب الشعير المخزنة من مناطق مختلفة تمثل شعير أودية المنطقة المستهدفة بالدراسة وثم تحليلها بواسطة تقنية ELISA وقياس **Deoxynivalenol ، Ochratoxin A ، Total aflatoxin** .

من خلال الجدول (**23**) يتضح أن متوسط تركيز الأفلاتوكسين الكلى في العينات المختبرة كان **0.657 ppb** حيت سجلت أعلى قراءة **2.3 ppb** وكانت أقل قيمة هي ppb **0.050** هذه النتيجة أقل من النتيجة التي توصل إليها Badr (2016) في دراسة حول تركيز الأفلاتوكسين الكلى في عينات من الشعير المخزنة في عدة مناطق في جمهورية مصر حيث تراوح التركيز بين 11.6ppb - 26.4ppb ، بينما كان متوسط تركيز سموم الأوكراتوكسين في كل العينات **1.773 ppb** حيت سجلت أعلى قيمة **4.3 ppb** وسجلت أقل قيمة **0.2ppb** أعلى من القيمة التي توصل إليها Badr (2016) عند تقدير الأوكراتوكسين A في حبوب الشعير المخزنة حيث كانت مابين0.17 ppb -0.55ppb في سنة 2014 و مابين 0.3ppb - 2.1ppb في سنة 2015 وأعلى من القيمة التي توصل إليها (Julie (2005 عند تقديره الأوكراتوكسين A في حبوب الشعير المخزنة لمدة 6 شهور أن 81.3% من العينات كانت نسبة الأوكراتوكسين A هي ppb **0.005** في حين كان متوسط تركيز العينات الكلية للسموم **Deoxynivalenol (85.14 ppb)** حيت كانت أعلى قيمة للسم Deoxynivalenol ppb **366.8** وأقل قيمة كانت ppb **3.7** حيت كانت هذه النتيجة أقل من النتيجة التي توصل إليها Kim *et al* (1993) عند تقدير Deoxynivalenol في حبوب الشعير المخزنة حيت كانت النسبة هي **170ppb** وأعلى من الدراسة التي قام بها (JEFCA (2001 حول تلوث حبوب الشعير بسم Deoxynivalenol والذي وجد أن 59% من العينات ملوثة ب Deoxynivalenol وكان تركيز Deoxynivalenol في العينات هو**9 ppb** .

من خلال النتائج المتحصل عليها لتركيز سموم الأفلاتوكسين، الأوكراتوكسين A الديوكسى نيفينول نجد أنها مطابقة للمواصفة القياسية الليبية رقم (597) لسنة 2013 الخاصة بالحدود القصوى للسموم الفطرية (الأفلاتوكسين) في الأغذية والأعلاف، وأيضا للمواصفة القياسية الليبية **م ق ل 683 :2013** الخاصة بالحدود القصوى للسموم الفطرية

(الأوكراتوكسين A) في الأغذية والأعلاف، ومطابقة مع المواصفة القياسية العالمية الخاصة بمنظمة الغذاء والدواء الأمريكية(**FDA**) حول تلوث الحبوب ب سموم **Deoxynivalenol** حيت النسبة الآمنة المسموح بها هي 1ppm تساوى 1000 ppb في الحبوب ،. وتدل النتيجة إلى التخزين الجيد والسليم للحبوب (درجة الحرارة والرطوبة) قيد الدراسة والى المناخ الجاف للمنطقة المدروسة.

جدول (23) تركيز السموم الفطرية في عدة عينات الشعير المخزنة

	نوع الســـــــــــــــــم		
sample	**(ppb)Total Aflatoxin**	**(ppb)Ochratoxin A**	**(ppb) Dehyronivalenol**
1	**1.000**	**1.75**	**133.310**
2	**0.050**	**0.6**	**120.78**
3	**0.05**	**0.88**	**109.50**
4	**0.05**	**2.150**	**77.10**
5	**1.000**	**0.2**	**66.10**
6	**2.3**	**1.77**	**131.67**
7	**1.000**	**3.03**	**366.8**
8	**1.000**	**1.80**	**144.9**
9	**1.000**	**3.63**	**77.9**
10	**0.050**	**4.3**	**112.1**
11	**0.050**	**1.102**	**Not calcuable**
12	**0.050**	**1.597**	**Not calcuable**
13	**0.050**	**1.682**	**Not calcuable**
14	**1.000**	**1.725**	**3.7**
15	**1.000**	**1.565**	**3.7**
16	**0.050**	**1.867**	**Not calcuable**
17	**0.050**	**1.430**	**Not calcuable**
18	**1.000**	**1.077**	**3.7**
19	**1.000**	**1.140**	**3.7**
20	**1.000**	**1.439**	**3.7**
21	**1.000**	**2.510**	**3.7**
المتوسط الكلى للتركيز	**0.657**	**1.773**	**85.14**
م.ق .ليبية	**ppb 4**	**ppb 5**	
م.ق.عالمية			**ppb 1000 =1ppm**

العينات 1الى 11 ،12 ،13 ، 14، 15، وادى سوف الجين ، عينة 16 ، ،17، وادى أم التمام، ،عينة 18 وادى ميمون ،عينة 19 وادى نفذ ،عينة 20 وادى تينيناى .

ملاحظة:- عبارة Not calalable في **العينات رقم 11 ،12 ، 13 ،16 ،17 عند تقدير سم Dehyronivalenol تعنى عدم وجود سم في العينات المذكورة.**

ملاحظة : عند تقدير متوسط التركيز الكلى ثم أستبعاد العينات التي لايوجد بها سم فطرى

9.5 عزل وتعريف الفطريات Isolation and identification fungi

أوضحت نتائج العزل للفطريات المصاحبة للحبوب الشعير وجود عدد 9 أجناس متمثلة في الأجناس التالية :

Alternaria ، *Aspergillus* ، *Fusarium* ، *Mucor*، *Rhizopuss*، *Cladosporium*، *Trichoderma*، *Chetamium* ، *Pilobolus* عرف منها 7 على مستوى النوع متمثلاً بالأنواع التابعة لجنس *Alternaria* منها *A.arnata* وكذلك الأنواع التابعة لجنس *Aspergillus* منها *A.flavus* ، *A.niger* ، *A.ochraceus* ، *A.fumegatus* ، والأنواع التابعة لجنس *Fusarium* منها *F.solani* ، *F.moniliforme.* جدول (24).

جدول (24) الأجناس والأنواع المعزولة من عينات حبوب الشعير

الفطريات المعزولة	وادى أم التمام		وادى سوف الجين		وادى ميمون		وادى تينيناى		وادى نفذ		المجموع الكلى	%
	متوسط المستعمرات	%	متوسط المستعمرات	%	متوسط المستعمرات	%	متوسط المستعمرات	%	متوسط المستعمرات	%		
Alternaria sp	8.2	11.38	7.6	9.38	6.5	9.02	4.3	9.77	4.7	8.24	31.1	9.5
A.alternata	10	13.88	8.7	10.74	7.6	10.55	6.4	14.54	6.9	12.10	39.6	12.14
Aspergillus sp	6.4	8.88	6.1	7.53	5.3	7.361	3.3	7.5	4.8	8.42	25.9	7.9
A.flavus	5.0	6.94	6.2	7.65	3.8	5.27	2.7	6.13	2.2	3.85	19.9	6.1
A.niger	7.0	9.72	5.2	6.41	6.3	8.75	6.1	13.86	3.4	5.96	28	4.4
A.ochraceus	2.0	2.77	1.9	2.34	1.3	1.80	0.9	2.04	1.4	2.45	7.5	2.3
A.fumegatus	8.0	11.11	7.3	9.01	4.6	6.38	3.7	8.40	5.6	9.82	29.2	8.9
Fusarium sp	2	2.77	4.1	5.06	3.2	4.44	-		0.7	1.22	10	3
F.solani	2.7	3.75	5.2	6.41	3.7	5.13	-		1.4	2.45	13	3.9
F.moniliforme	3	4.16	6.7	8.27	5.9	8.194	-		2.3	4.03	17.9	5.4
Mucor sp	1.7	2.36	1.9	2.34	2.4	3.33	3.5	7.95	4.1	7.19	13.6	4.1
Rhizopus sp	2.1	2.916	3.3	4.07	7.1	9.86	2	5.54	4.5	7.89	19	5.8
Cladosporiam	8.8	12.22	7.8	9.62	7.1	9.86	3.2	7.27	5.6	9.82	32.5	9.9
Trichoderma sp	1.8	2.5	3.6	4.44	2.8	3.88	3.1	7.04	4.3	7.54	15.6	4.7
Chetomium sp	3.3	4.583	2.4	2.96	4.4	6.11	4.8	10.90	5.1	8.94	20	6.1
Pilobolus sp	-		3.0	3.70	-		-		-		3	0.9
المجموع الكلى لمتوسط عدد المستعمرات الفطرية	72	100	81	100	72	100	44	100	57	100	326	

عند عزل الفطريات من شعير الأودية الخمسة سجل أعلى تواجد لجنس *Alternaria* نوع *A.atternata* بنسبة 12.14% من مجموع العينات وسجلت أعلى نسبة في وادى تينيناى 14.54 % في وادى أم التمام واقل نسبة ى وادى ميمون 10.55% تم جاء جنس *Cladosporiam* **9.9** % من العينات حيت سجلت أعلى نسبة من الفطر في وادى أم التمام بنسبة 12.22% في وادي أم التمام وأقل نسبة**7.27** % في وادى تينيناى وجنس *Aspergillus* نوع *A.fumegatus* حيت سجل نسبة **8.9** % من مجموع العينات وكانت أعلى نسبة سجلت 11.11 % في وادى أم التمام وأُقل نسبة 6.38% سجلت في وادى ميمون فيما سجلت أقل نسبة لأجناس *Fusarium* ، *Pilobolus* ، *Mucor* .

تتفق هذه الدراسة مع الدراسة التي قام بها Fakhrunnisa *et al* (2006) على 14 عينة من حبوب الشعير حيت ثم عزل والتعرف على أجناس الفطريات *Altenaria alternate* ، *A.niger* ، *A.flavus* ، *Aspergillus sulphureus* ، *Fusarium oxysporum* ، *Rhizopus sp* ، *Trichoderma hamatum*.

وتوافق مع الدراسة التي قام بها سعدون وآخرون(2014)حيت ثم عزل وتعريف 5 أجناس منها *Rhizopus* ، *Alternaria* ، *Penicillum* ، *Aspergillus* ، *Fusarium*.

ومتوافق مع الدراسة التي قامت بها Elham *et al* (2015) عند عزل الفطريات في حبوب الشعير في السعودية حيت ثم التعرف على أنواع *Aspergillus spp* ، *Alternaria spp* ، *Penisillium spp* ، *Fusarium spp* ، *Uocladium spp*.

قام Mohammead *et al* (1996) بعزل الفطريات في حبوب الشعير وكانت 17 نوع من الفطريات تنتمي إلى أجناس *Aspergillus* ، *Eurotium* ، *Penicillum* .

كما أوضحت الدراسة التي قام(1994) Hashim للعزل الفطريات من حبوب الشعير في مناطق مختلفة من السعودية أن الأجناس الأكثر شيوعاً هي *Alternaria* و *Aspergillus* و *Drechslera* ، *Fusarium* ، *Mucor* ، *Penicillum* ، *Syncephalastrum* .

أجرت (2017) Maryam (2017) دراسة حول عزل وتعريف الفطريات في محاصيل الحبوب ومن بينها الشعير في مناطق في ليبيا في عدة مدن منها طرابلس وصبراتة زوارة ومن الأجناس المعزولة *Rhizopus* 47% ، *Aspergillus* 53% وكانت أقل الفطريات *Alternaria* و *Penicillum* .

وفى دراسة تشخيصية للفطريات المصاحبة لحبوب الشعير أوضح الصفار (2011) أن أكتر الأجناس أنتشار *Alternaria* ، *Fusarium* .

قام Rabie *et al* (1997) بتقدير الفطريات في حبوب الشعير على أوساط غذائية مختلفة ومن الأنواع التي ثم التعرف عليها *Alternaria alternate* ، *Rhizopus oryzae*، *Epicoccum nigrum* ، *Mocor spp* ، *Aspergillus flavus* ، *Aspergillus restictus* ، *Eurotium spp* ، *Penicillium spp* ، *Phoma sorghina* .

قام الحبقى وآخرون(2006) بعزل فطريات *Rhizopus stolonifer* ، *Aspergillus niger* ، *Penicillum auratiogriseum* من عينات حبوب الشعر .

أشار Kumar و وآخرون (2012) أن فطريات *Cladosporium* ، *Rhizopus* ، *Aspergillus* ، *Fusarium* ، *Alternaria* ، *Chaetomium* من أهم الأجناس الفطرية التي لها القدرة على النمو في الحبوب والأغذية .

التوصيات Recommendation

من خلال هذه الدراسة والنتائج المتحصل عليها نقترح التوصيات التالية:-

1- إجراء الفحوصات الدورية على الحبوب عن تواجد السموم الفطرية من قبل الجهات الرقابية الخاصة بالأغذية للدولة في الموانى والحدود البرية التي يمكن أن تكون ملوثة بالسموم الفطرية نتيجة النقل والتخزين.

2- إتباع شروط التخزين الجيد من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة ووجود تهوية ومقاومة للقوارض والحشرات والفطريات ، ومراعاة فترات التخزين الموصى بها.

3- إتباع وسائل وطرق للتقليل وعلاج السموم الفطرية

منها- * علاج الحبوب بالأمونيا Ammoniation of grains ولكن هذه الطريقة غير عملية ولكنها طريقة سريعة لتخفيض pH وتخفض تفاعل O2 وتخفض نمو الفطريات وبالتالي تخفض السموم الفطرية

- إستخدام Sorbic acid و Propionic acid كمواد حافظة للتثبيط نمو الفطريات .
- تخزين الحبوب في رطوبة أقل من 14%
- التهوية الجيدة للحبوب تساهم في تخفيض الرطوبة

3- توعية الناس بالطرق الصحية والسليمة لتخزين الحبوب .

4- نشر الوعي الصحي بأهمية موضوع التلوث بالسموم الفطرية عن طريق وسائل الاتصال المختلفة المرئية والمسموعة وفى المدارس والجامعات .

5- ضرورة إجراء المزيد من الإبحات حول المنتجات المنتجة محليا والمستوردة من قبل الجامعات والمراكز البحثية المحلية والاستعانة بالجامعات والمراكز البحثية الدولية في هذا المجال .

المراجع العربية

إبراهيم ،إسماعيل خليل والجبورى ،كركز ، محمد تلج (1998) .السموم الفطرية ومخاطرها .دار الكتب للطباعة والنشر في جامعة الموصل /العراق .

أحمد . ع. حنفي . (1996) أساسيات كيمياء الأغذية . الدار العربية للنشر والتوزيع.

إسماعيل .نجم .عدى (2014). السموم الفطرية النظرية والمفهوم العام .جامعة بغداد.كلية الزراعة .ص 23 -84.

الحبقى .الطاهر ،عاشور .عادل (2005) . المقاومة الحيوية للبكتريا Bacillus subtilis Corynebaterium spp Micrococcusm spp, , ضد الفطر Rhizopus stolonifer المرافق لحبوب الشعير بمدينة مصراتة ليبيا.رسالة ماجستير .جامعة مصراتة.كلية العلوم .ليبيا.

الحبقى .الطاهر ،عاشور .عادل (2006) . المقاومة الحيوية للفطرAspergillus niger ، Penicillum auratiogresium ضد الفطر Rhizopus stolonifer المرافق لحبوب الشعير . مجلة الساتل . جامعة 7 أكتوبر .كلية العلوم . مصراتة ليبيا .

الدليمى ،خلف صوفي (1976) .التسمم الغذائي .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد .كلية الزراعة ص 117.

الراوي ، على عبد على 2001. مسح ودراسة الفطريات المنتجة للافلاتوكسين في حبوب الذرة المخزونة وتداخلها مع خنفساء الحبوب الشعرية Trogoderma granarium Everst (Khapra beetle) .رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة الموصل .

الأمن القومي الحبوب واللحوم والثروة مشاكلها الحلول المقترحة . الهيئة القومية للبحث العلمي 2002م ،ليبيا

البونى .محمد عبد العزيز (1990). أساسيات الفطريات العملي .الطبعة الأولى . جامعة طرابلس ،ليبيا.

الصفار، رزس . (2011) . دراسة تشخيصية للفطريات المصاحبة لحبوب أربعة أجيال في الشعير Hordeum vulage.مجلة علوم الرافدين ،المجلد 23 العدد 2، 15-22، كلية العلوم . جامعة الموصل قسم علوم الحياة.

العاني وفائز (2009) .الأحياء الدقيقة في الأغذية والتقنيات الحديثة في الكشف عنها .دار المناهج للنشر والتوزيع ،الطبعة الأولى .

العراقي ، رياض أحمد ; رمضان ،نديم أحمد و على ،على عبد 2002 . التداخل بين فطر .Aspergillus spp المنتج للافلاتوكسين B1 وخنفساء الحبوب الشعرية Trogoderma granarium على حبوب الذرة المخزنة . المجلة العراقية لعلوم الأحياء ،المجلد (2)، العدد (2) :ص 241- 246.

المراغى.محمد شحاتة (1994). مقدمة في علم الفطريات .منشورات جامعة عمر المختار ،الطبعة الأولى ،ص 281 - 272.

المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ،م م ق ل 597: 2009.

المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ،م م ق ل683: 2013 الأوكراتوكسين في الأغذية والأعلاف حسب المعايير القياسية الليبية.

المواصفة الليبية رقم 57 لتقدير الرطوبة النسبية .

الأنصاري ،مجيد حسن واليونس ،عبد الحميد أحمد وحساوى ،غتنم سعد الله والشماع ،توفيق شاكر (1980). مبادئ المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .الطبعة الأولى :167-170.

النواوى، عبد الرزاق محمد .احمد . على . محمد (1999). الفطريات الصناعية .الدار العربية للنشر والتوزيع .الطبعة الأولى ، ص:516-524.

الهيتى ،أياد عبد الواحد 1977 . الفطريات التي تهاجم حاصل الذرة الصفراء في المخازن ، تشخيصها ومقاومتها . رسالة ماجستير – كلية الزراعة . بغداد.

اليوسف ،عبد العزيز سمير سعدون.1998. دراسة تأثير بعض المستخلصات النباتية في الفطريات المرافقة لبذور الشعير في محافظة القادسية ز رسالة ماجستير – التربية – جامعة القادسية .جمهورية العراق .

اليونس ،ع.أ،م،م . عبد القادر و ع . زكى . (1987) محاصيل الحبوب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل . بغداد ،العراق .

أوضاع الأمن الغذائي العربي (2013). المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،جامعة الدول العربية.

بحوت وعلى أحمد 2003 ، السموم الفطرية ، مجلة أغنام وأبقار السنة التاسعة ،العدد 39 ،ص 42.

بن ساسي ،فاطمة وأميرة زروق ولبنى قرقورى، كمون ومحمد رابح حجاوى وحسن باشا.2011. نوعية الحبوب المستعملة كعلف في تونس :التلوث الطبيعي بالسم الفطري دى ايكسى نيفينول (DON) . المجلة التونسية للنبات مجلد 11:6-19.

خلف، أحمد صالح و عبد الستار سمير الرجبو (2006).تكنولوجيا البذور . دار أبن الاثير للطباعة والنشر .جامعة الموصل ص 960.

راكس (1984)،نشرة علمية متخصصة بأبحات القمح والشعير ،مجلد 3، العدد التانى .

سعد ، مجدي محب الدين محمد ،(1991). السموم الفطرية ،مشكلة زراعية ،بيئة ،سطحية . الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة .

سعدون سمير عبد الأمير، مرهون خليل عباس (2014) دراسة التداخل بين تأثير التغير بدرجات الحرارة ونقص المعاملات الكيمائية في بعض الفطريات المعزولة من بذور الشعير . مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 19 العدد 4.

سعيد ،كامل كزاز .1985 وجود الأفلاتوكسين والزيرالينون في بعض الحبوب ومنتجاتها في بعض المحافظات العراقية .المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)، المجلد (4) العدد (2) ،ص 165-176. الجمهورية العراقية .

شحادة ،على (1994) ،تربية الحبوب في الجمهورية العربية السورية .الندوة القومية حول استخدام الأساليب الحديثة في تربية محاصيل الحبوب .الجزائر .منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية .

عبد الحميد .محمد عبد الحميد (2000) الفطريات والسموم الفطرية ودار النشر للجامعات – مصر الطبعة الأولى ، ص - 123-535.

على ،زكى أحمد وغيث، بحري خالد و عطية ،محمد محمود.(2008). أمراض المحاصيل الحقلية ، منشورات جامعة 7 أكتوبر،الطبعة الأولى، الجزء الأول ، ص 2-61.

عمار ،محمد .محمد (2003) الفطريات فسيولوجي وتكاثر وعلاقتها بالبيئة والإنسان .الجزء التانى (2003) الدار العربية للنشر والتوزيع الطبعة الأولى ،ص: 317-308

فاطمة. ت ، فردوس . م (2008). مقدمة في علم السموم الفطرية ،جامعة عين الشمس .

محروس ،محمد.خالد (2009) .العوامل المؤثرة في أنتاج السموم الفطرية .مركز البحوث الزراعية جامعة الزقازيق بجمهورية مصر العربية .ص5-7.

محمد سعد ومجدي محي الدين .1991. السموم الفطرية مشكلة زراعية وبيئية ،صحية ،الهيئة المصرية العامة للكتاب .القاهرة .مصر .

ميخائيل ، سمير وبيدر ، تركى .(1982) .أمراض البذور ، جامعة الموصل .العراق . العراق .

ميخائيل ،سمير (2000). أمراض البذور . الطبعة التالتة ،منشاة المعارف بالإسكندرية ، ص 201-428.

نجم إسماعيل.عدى (2014). السموم الفطرية النظرية والمفهوم العام .جامعة بغداد، كلية الزراعة ص30-154.

نجيلان ، عبد العزيز مجيد (2012). تكنولوجيا الفطريات الحيوية .دار دجلة . ص 15.

نجيلان ،مجيد عبد العزيز .(2011) السموم الفطرية .دار دجلة .ص 170-220.

وهبة ،ناهد .محمد ; نيفين .عبد الغنى (2010) .السموم الفطرية في الألبان ومنتجاتها الخطر والوقاية .مجلة أسيوط للدارسات البيئية - العدد الرابع والثلاتون (يناير 2010).

المراجع الأجنبية:

A .Lo'pez de Cerain, J. M. Soriano, en: J. M. Soriano del Castillo (2007) Mycotoxinas en alimentors, Diaz Santos. Madrid,pp.201,2007.

A. Noah Badr, Sh.M. Abdel-Fatah, Y.H.abu Sree and H.A. Amra (2016). Mycotoxigenic Fungi and Mycotoxins in Egyptian under climate changes. Research Journal of Environmental Toxicology .

A.Sassi, A.R.Sowan, M.A.Barka ,F.S.Zgheel(2010).Presence of ochratoxin A in some food in Al-Jafara region-libya Preliminary study. Journal of Basic &Mycology 1(2010):39-43.

Abarca, M.L,. G. Bragulate, G. Castella, and F.J. Cabanes (1994). Ochratoxin A production by strains of Aspergillus niger var. niger. App. Environ. Microbiol. 60:2659-2652.

Abdalwahhab, M. A. A. N. Hassan, A. Elkady, Y. A. Khadrawy, A. A. Elnekeety, S. R. Mohamed and Hafiz, A. (2009). Red ginseng extract protects aflatoxin B1 and fumonisins induced hepatic precanceroms lesions rats. Food and Chemical Toxicology. V:48. P:733-742.

Abramson D, Hulasare R, White NDG, Jayas DS, Marauardt RK(1999). Mycotoxin formation in hulless barely during granary storage at 15 and 19% moisture contant . Journal of stored products Research ;35(3) 297-305.

Abramson D., Sinha R. N., Mills J. T. 1990. Mycotoxin formation in HY-320 wheat durning granary storage at 15 and 19% moisture contant. Mycopathologia. No. 111. P.181-189.

Agarwal, V.K. and Sinclair, J.B. (1987) Mechanism of seed infection. in Principles of seed pathology, CRC Press, Inc. 176.

Agarwal, V. K.; Sinclair, J. B. (1997). ``Principles of Seed Pathology``. 2ed . edn. CRC Press, Lewis Publisher. New York.

Ahmed B, Ashiq S, Hussain A, Bashir S, Hussain M.2014. Evaluation of mycotoxins, mycobiota, and toxigenic fungi in selected medicinal plants of Khyber Pakhtukhwa, Pakistan.Fungal Biol 118(9-10): 776-84.

Ahmed, R. Y. H. Leang. N. Ismail and A. Alatif (2010). Aflatoxin Occurrence in nuts and commercial nutty products in Malaysia. Journal of Food Control V:21:p:334-338.

Akar, T., Avci, M., Dusunceli, F (2004). Barely : post –harvest operatioin.

Akiyama, H., Toyoda, M., Kato, M., Igimi, S. and Kumagi, S (2013). The degradation of several Mycotoxins by human intestinal microflora cultured by continuous flow n culture system. Mycotoxins. 44, 21-27.

Alarcon SH, Palleschi G, Compagnone D, Pascale M, Visconti A and Barna-Vetro I (2006): Monoclonal antibody based electrochemical immunosensor for the determination of ochratoxin A in wheat Talanta 69:1031-1037.

Alborch, L., Bragulate, M., R., and Abarca, M, L (2011). Effect of whater activity , temperature and incubation time on growth and Ochratoxin A Production by Aspergillus niger and Aspergillus carbonarius on maize Cerels. Food Chemistry. 49, 4513-4519.

Alcaide, F. J. E and Aguilar, S. A. (2008) Validation Study of Immunochemical ELESA ASSAY FOR Ochratoxin-A quantification in dessert wines from sun-dried grapes, Ciencia e Tecnica Vitivinicola, 23,1,53-60.

Aldred D, Magan N.2004.Prevention strategies for trichothecenes. Toxicol. Lett.,153: 165-171.

Amezqeta, S, E., Gonzalez-Penas, M., Murillo-Arbizu A and De Cerain, E (2013). Ochratoxin A decontamination . Food Control, 20, 326-333.

Ammari, F.F., Faris and T.M. Mahafza, 2000.Inhalation of wild barely into airways: Two different outcomes Saudi Med. J., 21:468-470.

Andersen, B., Thrane, U.Sendsen , A., Rasmussen, I.A., 1996: Associated Field mycobiota on malt barely . Can.j.Bot. 74-854858.

Anon 1979. Post- Harvest Food Losses in Developing Countries. National Academy of Sciences, Washington D.C.

Aoyama, K., Akashi, H., Mochizuki, N., Ito, Y., Miyashita, T and Lee, S (2011)., Climate change and food safety an emerging issue with special focial focus on Euroope. Food and Chemical Toxicology . 53, 152-156.

Araguas, C., Gonzalez-Peans, E., Lopez de Cerain , A., & Bello, J.(2003). Acerca de ha possible contaminaction por ochatoxin A en alimentos. L: Cereales cultivados en diversas zonas geograficas de la Comunidad Foral de Navarra.Alimentaria,3,23-29.

Aroca, D.D., K.G.Mukerji and E.H.Marth, 1991.Handbook of applied mycology .Banaras Hind University . India, 3:499-539.

Atanda S.A , Pessu P.O., Agoda S., Lsong I.U., Adekalu O. A., Echendu M. A and Falade T.C(2011) Fungi and mycotoxins in stored foods.African Journal of Mirobiology Research Vol. 5(25).pp. 4373-4382,9November,2011 .

Austalian A . W. B. (1986). Wheat Board . Grain storage and handling seminar, Melboume. Australia. A 26-30th . Oct.1986. PP13.

Aycicek ,H.; Aksoy,A.; Saygi, S.(2005) Determination of aflatoxin levels in some dairy and food products which consumed in Ankara, Turkey. Food Control, 16: 263-266.

Aydin, A. Harun, A. and Gusen, U.(2009). Mycotoxin levels and incidence of mould in Turkish rice, Food Control.81.P661-667.

Bader, A., Muller, K., Schafer-Pregl, R, El abbey, H., Effgen , S., Ibrahium, H.H., Pozzi, C., Rohde, W., Salamini, F.(2000). On the orgain and domestication history or barely (Hordeum vulgare). Molecular Biology and Evolution 17: 499-510.

Bankole, S.A., Eseigbe, D.A., 1996. Occurrence of mycoflora and aflatoxins in marketed tiger nut. Crop Research 11, 219-223.

Bankole, S.A. ; Adenusi, A. A. ; Lawal, O.S & Adesanya, O.O. (2010). Occurrence of aflatoxin B1 in food products derivable from ' egusi' melon seeds consumed in southwestern Nigeria. Food control, Vol. 21, pp.974-976.

Barrett, J. R. 2000. Mycotoxin of Molds and Maladies. Environmental Health Perspectves. V. 108, Number 1, January.

Basappa, S.C.2009.Aflatoxins: Formation,Analysis and control. Narosa publishing house, New Delhi.

Battacon, G.; Nudda, A. & Pulina, G. (2010). Effects of Ochratoxin A on Livestock Production . Toxins, Vol.2,pp.1796-1824.

Battilani, D., Leong, S, L., Hocking, A, D and Scott, E, S (2013). Occurrence data of trichothecene mycotoxins T-2 toxin and Ochratoxin in food and feed. Available online: http:/ www.efsa. Europa.eu/ de/ supporting/pub/66e.htm (accessed on 25 July 2013).

Baydar T, Erkekoglu P, Sipahi H and Sahin G (2007): Aflatoxin B1, M1 and ochratoxin A levels in infant formulae and baby foods marketed in Ankara, Turkey. J food and Drug Anal 15:89-97.

Behall, K.M., D.J. Scholfield and J. Halfrish, 2004. Diets containing barely significantly reduce lipids in midly hypercholesterolemic men and woman. Am. J .clin. Nutr., 80: 1185- 1193.

Belitz H-D, Grosch W, Schieberle P (2009) Cereals and cereal products. In: Belitz H-D, Grosch W, Schieberle P (eds) Food chemistry, 4 th end. Springer, Berlin, pp 670-675.

Bennet, J, W., Klich, M and Pannunzi, E (2013). Mycotoxins. Clinical Microbiology Reviews 16, 497-498.

Bennett, J .W. AND Klich, M. (2003). Mycotoxins. Clinical Microbiology Reviews. 16(3), 497-516.

Bennett, J.W. and Klich,M. (2005) . Mycotoxina.Clinical Microbiology Reviews, 16(3) 497-516.

Bezrra, D., Rocha, F., Chagas O., Freire, D and Rondina, S (2014). Mycotoxins and their affects on human animal health. Food Chemistry. 106, 729-734.

Bilgrami , K.S. and Choudhary, A.K. (1998) : Mycotoxins in preharvest Contamination of agricultural crops. In : Sinha, K.K. and Bhatnager, D (Eds), Mycotoxins in Agriculture and Food Safety. Marcel Dekker, New York.pp.1-43.

Birzele B, Prange A, Kramer J (2000): Deoxynivalenol and ochratoxin A in German wheat and changes of level in relation to storage parameters. Food Additives and Contaminants 17, 1027–1035.

Blout, W.P (1961) Turkey X disease Turkeys 9;52,55-58.

Bonvehi, J.R., 2004. Occurrence of ochratoxin A in coca products and chocolate. Journal of Agriculture and Food Chmistry 52, 6347-6352.

Bottalico A, Perrone G. 2002. Toxigenic Fusarium species and mycotoxins associated with head blight in small- grain cereals in Europe. Eur J Plant Pathol. 108:611-624.

Boutrif, E and Bessy, C (2010). Mycotoxins in review. Food Additives and Contaminants 10, 17-28.

Brekke, OL, Peplinski, AJ, Nelson, GE Griffin (1975). Pilot-plant dry milling of corn containing aflatoxin. Cereal Chem. 53: 205-211.

Briiggs, D.E., Hough, J.S.,Stevens, R., Young, T.W.1981.Malting and brewing Science. Volume I: Malt and sweet W wort.chapman& Hall, London, UK, 387P.

Broggi , L. E. ; Gonzalez , H. H. L. ; Resnik , S. L. ; Pacin , A. M. (2002) Mycoflora Distribution in Dry- Milled Fractions of Cprn in Argentina. American Association of Cereal Chemists. 79(5):741-744.

Bryden, W, L (2012). Mycotoxin contamination of the feed supply chain: Implications for animal productivity and feed security. Anim. Feed Sci. Technol. 173, 134-158.

Bullerman, L.B (1986). Mycotoxins and food safety. Food Technol. 40: 59-66.

Burg, W.R.; Shotwell, O.L.; Saltzman, B.F.: Measurements of Air-borne Aflatoxins During the Handling of Contaminated Corn. Am Ind Hyg Assoc J 42-11(1981)

C.p. Kurtzman, B.W.Horn, C.W. Hesseltine, Antonic van Leewnhoek,53,147,1987.

Campell, H., Choo, T.M., Vigier, B., and Inderhill, L. 2002. Comparison of mycotoxin profiles among cereal samples from eastern Canada. Can J Botany, 80 (5): 526-532. Abstract from CABA 2002: 162800.

Campell, H., Choo, T. M., Vigier, B. and Underhill, L. 2000. Mycotoxins in barely and oat samples from Eastern Canda. Can. J. Plant Sci. 80:977-980.

Cano-Sancho, R, O (2012). Development of a sensitive and robust liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry and apressurized liquid extraction for the determination of aflatoxins and ochratoxin A in animal derived foods, Journal of Chromatography A. 1253, 110-119.

Carlie MJ, Watkinson SC, Gooday GW (2001). The Fungi. 2 nd ed. Academic Press, San Diego.

Carlos A. F., Oliveira, Natalia B. Goncalves, Roice E. Rosin, Andrezza M. AND Fernaandes, (2009). Determination of aflatoxin in peanut product in north east region of Saopaulo, Brazil:, 10 , 174-183.

Carlson, H. K., B. L. Fares, and J. O. Garder.2002. Aflatoxins in Mycotoxins. Let. Rev, London.

Carpita NC (1996). Structure and biogenesis of cell walls of grasses. Annl. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.47:445-476.

CAST [Council for Agriculture Science and Technology]. 2003. Mycotoxins: Risk in plant, animal, and human system. Council for Agriculture Science and Technology 139: 1-217.

Charoenpornsook and Kavisarasai .(2014). Determination of aflatoxin B1 in food product in the Thailand , academic Journal 13 (53), PP. 4761-4756,31.

Chasseur C, Suetens C, Haubruge E, Mathleu, F,Begaux F,Tenzin T,Nolard N.1996. Grain and Flour Storage conditions in rual Tibetan Villages affected by Kashin-Beck disease in Lhasa prefecture, Tibet Autonomous Region: environmental approach (abstract). In : Miller P A, editor proceedings of the 8thInternational congress of Bacteriology and Applied Microbiology, Jerusalem, August 18-23,1996.

Chernozemsky, I.N.; Stoyanov, I.S. ; Petkova-Bocharova, T.K.; Nikolov, I.G.; Draganov, I.V.; Stoichev, I.T.; Tanchev, Y.; Naidenov, D.; Kalcheva, N.D. Geographic correlation between the occurrence of endemic nephropathy and urinary tract tumours in Vraaaatza district Bulgaria. Int.j. Cancer 1977, 19, 1-11.

Chiraz Zaied, Salwa Abid, Lazhar Zorgui, Chayma Bouaziz , Salwa Chouchane Mohamed Jomaa , Hassen Bacha .(2009). Natural occurrence of ochratoxin A in Tunisian cereals . ScienDirect . Food Control, 20, 218-222.

Christensen CM, Meronuck RA (1986). Quality Maintenance in Stored Grains and Seeds, University of Minnesota Press, Minneapolis, p.138 .

Christensen, C. M.(1972). Microflora and Seed deterioration. In Viability of Seeds. E.H. Roberts (Editor). Chapman and hall Ltd., London.

Chulze, S. M. Etcheverry, A. Torres, M. L. Ravires, and Magan, N (2003). Determination of aflatoxins produced by Aspergillus spp in nuts. Microbiology Journal. V:92.P:624-632.

Ciegler, A (1972). Bioproduction of ochratoxin A and penicillic acid by members of Aspergillus ochraceus group. Can. J. Microbiol. 18: 631-636.

Ciegler, A., (1995). Mycotoxin: occurrence, chemistry, biological active. Lioydis. 38:21-35.

Ciegler, A.; Bermeister, H.R.; Vesonder, F.R.; et al.; Mycotoxins: Occurrence in the Environment. In: Mycotoxins and N-Nitroso Compounds: Environmental Risks, pp. 1-50. R.C.Shank, Ed. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL(1981).

Clarke, J.H., Hill, S.T., 1981. Mycoflora of moist barely during sealed storage in farm and laboratory silos. Transactions of the British Mycological Society 77, 557-565.

Clarks. M.E. and A.N. Adams 1977. Characteristics of Microplate Method of Enzyme Linked Immnosorbent Assay for the Detection of plant viruses. J.gen. Virol. 34, 475-483.

Codex Alimentarius Comission (2005) . Food additive details. Update up to the twenty ninty session of the codex alimentarius commission the joint FAO/WHO committee on food additives, available. WWW.codex alimenlarius. Net/web/jecfe/ .

Codex Alimentarius Commission, 2007 .

Coker, R.D. 1989, Control of aflatoxin in groundnut products with emphasis on sampling analysis and detoxification . In: Aflatoxin contamination of groundnuts, PP.123-32. Proc. Int. Workshop, India.

Collee, J.G. ;Fraser, A . G. ; Marmion, B.P. and Simmons, A., 1996. Practical Medical Microbiology. 4th edn. , Churchill Livingstone, pp. 695-717

Commission Regulation EC, European Commission. Commission Regulation 123/2005 of 26 January 2005 amending (EC) No. 466/2001 as regards Ochratoxin A. official J. The European Communites. 25:3-5,2005.

Conkova E., Laciakova A., Styriak L., Wilczinska G (2006). Fungal contamination and levels of mycotoxins (DON and OTA) in cereal samples from Poland and East Slovakia . Czech J .Food SCI. Vol.24, No.1:33-40.

Corina Dajbog, Clemansa Tofan (2007). The determination of total Aflatoxins and Ochratoxin A in Rye and Barely .Journal of Agroalimetary processes and Technologies Volume XIII, No.1(2007), 119-124.

Coronel, M, B., Marin, S, Tarrago, M., Cano-Sancho, G., Ramos, A, J and Sancchis, V (2011). Ochratoxin A in feed of food-producing animals: An undesirable mycotoxin with health and performance effects. Vet. Microbiol. 154, 1-13.

Cote, L.M., Reynolds, J.D., Vesonder, R.F., Buck, W.b., Swanson, S.P., Coffey, R. T., and Brown, D.C. 1984. Survey of vomitoxin-contaminated feed grains in

Midwesten United States, and associated health problems in swine. J Am Vet Med Assoc, 184 (2):189-192.

Creepy, EE., I. Baudrimont, and A. M. Betbeder (1995). Prevention of nephrotoxicity of ochratoxin A, a food contaminant Toxicol. Lett. 82/83 : 869-877.

Creppy, E.E., Betbeder, A. M., Gharbi, A., Counord, J., Castegnaro, M., Bartsch, H., Monchrmont, P., Fouillet, B., Chambon, P. & Dirheimer, G. (1991) Human ochratoxicosis in France . In: Castegnaro, M., Plestina, R., Dirheimer, G., Chernozemsky, I.N & Bartsh, H., eds, Mycotoxins, Endemic Nephropathy and Urinary Tract Tumours (IARC Scientific Publications No. 115), Lyon, IARC, PP. 145-151.

Cunnif, P. 1995, Official Methods of Analysis, 16th Ed. AOAC Int. Ch. 49: 20-21 Arlington, VA.

Cvetnin, Z., Pepeljnjak, S., 1990. Ochratoxigenicity of A. ochraceus strains from nephropatic and non-nephropatic areas in Yugoslavia. Mycopathologia 110, 93-99.

Czerwiecki, L., D. Czajkowska and A. Witkowska- Gwjazdowska (2002). On ochratoxin A and fungal flora in Polish cereals from conventional and ecological farms. Part 2: occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals in 1998. Food Addit Contam. 19(11): 1051-1057.

Delacruz, L and Bach, P.H. (1990) . The role of ochratoxin A metabolism and biochemistry in animal and human nephrotoxicity. J. Biopharmaceut. Sci. 1:277-304.

Desjardins, A.E. 2006. Fusarium mycotoxins. Chemistry , Genetics, and Biology. APS Press, St. Paul, MN. 260PP.

Devegowda, G., M.V. Radu, A. Nazar and H.V.L.M.Swamy, 1998 . Mycotoxin picture wordwide: Novel Solutions for their counteraction . In: proceedings of Alltech´s 14th.

Diaz, G. J., Ariza, D., & Perilla, N. S. (2004). Method validation for the determination of Ochratoxin A in green and soluble coffee by immunoaffinity column cleanup and liquid chromatography. Mycotoxin Research, 20, 59-67.

Diekman M.A., Green M.L. (1992) : Mycotoxins and reproduction in domestic livestock. Journal of Animal Science, 70,1615-1627.

Diner, U.L. and Davis, N.D. (1968): ´´ Effect of environment on aflatoxin production in peanuts ´´ Tropical science, 10: 22-25.

Dinna.B, Roberto.M, Jean .l (2014). Common Methods to detect mycotoxins: A Review with Particular Emphasis on Electrochmical Detection Vol, PP.85-114.

Doll S., Danicke S., in vivo detoxification of Fusarium toxins, Arch . Anim. Nutr, (2004) 58: 419-441.

Duarte S. C., A Pena and C. M. Lino (2010). A review on ochratoxin A occurrence and effects of processing of cereal and cereal derived food products . Food Microbiol., 27(2) : 187-198.

E.D. Baxter, N.Byrd and I.R.Slading(2009). Food Safety review of UK Cereal grain for USA in malting milling and animal Feed. Project Report No.464 Novemper 2009.

Eaton D. L. and E. P. Gallagher. 1995. Mechanisms of aflatoxin carcinogenesis. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol, 34:135-172.

Ehling, G., Cockburn, A., Snowdon, P. and Buchhaus, H., 1997, The significance of the Fusarium toxin deoxynivalenol (DON) FO for human and animal health , Cereal Research Common 25: 433-447.

Elham S. Dawood, Mohhi K. Elshamry (2015). Mycoflora of Barely (Hordeum Vulgare L.) At different location in Hail area- Saudi Arabia . Intrnational Journal & Technology research volume 4, 2277-8616.

Elegede, J.A. and Gould, N.M. 2002, Monoterpenes reduced adducts formation in rats exposed to aflatoxin B1. African J. Biotechnol., 1: 46-9.

Eric Haubruge, Camille Chasseur, Carl Suetens, Francoise Mathieu,Francoise Begaux,and Francois Malaisse (2003). Mycotoxins in Stored Barely (Hordeum vulgare) in Tibet Autonomous Region (Peopl´s Republic of China).International Mountain Society. Mountain Research and Development, 23(3):284-287.

Erkan H. Celik S, B, Koksel H (2006). A new approach for the ulilization of barely in food products : Barely tarhana. Food Chemistry, 97: 12-18.

Erkekoglu, P., Sabuncuoglu, S, A., Mally, G., Pepe, S., Ravoor, M., Fiore, R, C., Gupta, W and Dekant, P (2010). Ochratoxin-A causes DNA damage and cytogenetic effects on DNA adducts in rats, Chem. Res. Toxicol. 18, 1253-1261.

European Commission (EC), 2006.The commission decision 2006/504/EC. Official Journal of European Union , Vol. L199,PP.21-32.

European Food Safty Authority (EFSA), 2004 . Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain on areguest from the Commision related to deoxynivalenol (DON) as undesirable substance in animal feed. EFSA. J., 73: 1-41.

F. Bensassi, I. Rjiba, A. Zarrouk, A. Rhouma, M.R.Hajlaoui and H. Bacha (2011). Deoxynivalenol Contamination in Tunisian Barely in the 2009 harvest. Food Addiitives and contaminants: part B2011, 1-7,1 First.

FAO (Food and Agriculture organization).2004. Wordwide regulations for mycotoxins 2003. A compendium. FAO food and Nutrition. Rome Italy.pp 81.

FAO STAT data,2004:// apps.fao.org/ faostat.jsp,accessed February2004.

FAO(2002).barely improvement

FAO.1997. Wordwide regulations Mycotoxins 1995. Ompendium. FAO Food and Nutrition . Rome Italy.pp64.

Fakhrunnisa, Hashmi MH, Chaffar A (2006). Seed- born- mycoflora of wheat, Sorghum and Barely.Pakistan J. Bot.38(1): 185-192.

Felicia, W. U. (2004). Mycotoxin risk assessment for the purpose of setting international regulatory standards . Environ. Sci. Technol., 38(15):4049-4055.

Fischbeck, G.2002. Contribution of Barley to agriculture :A brief overview in G.A. Slafer, J.L.Molina Cano, R. Savin, J.L. A. Araus, and I. Romagosa (eds.), Barley Science,Recent advantages from Molecular biology to agronomy of Yield and qulity Food products Press, Binghampton, USA, PP.1-14.

Flach, M.1987.The prevention and control of mycotoxins in Thiland. In : Joint FAO/WHO/UNEP Avilable http// www.FAO.org/inpho/ vlibrary/ xoo36E19.htm.

Frank, H. K. 1984. Aflatoxin, Bilugsbedingenige, Eigenshuften and Bedeutung Furdie Lebens Mittelwirtshaf. B. Behrs Verlag, P.121-125 Hamburg.

Frisvad JC, Thrane U (2002): Mycotoxin production by common filamenentous fungi . In: Samson R A, Hoekstra ES, Frisvad JC, Filtenborg O (eds.): Introduction to Food and Airborne, Fungi. 6th ed. Centralbureau voor Schimmelcultures. 383pp.

Frisvad J. C., Samson R. A. 1991. Mycotoxins produced by species of penicillium and Aspergillus occurring in cereals. In: Chelkovski J. (Ed.). Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage Developments in Food Science. 26. P. 441-476. Amsterdam: Elsevir Science Publ.

Frisvad, J .C. (1995) Mycotoxins and Mycotoxigenic fungi in storage In: Stored-grain Ecosystems (Jayas,D.S., White, N.D.G. and Muir, W. E., Eds.), pp.251-288. Marcel Dekker. New York.

Gareis, M and Scheuer, R (2013). Evaluation of Mycotoxin-contaminated cereals for their use in animal feeds in Hungary. Food Addit. Contam., 17, 799-808.

Gary O.2005. Aflatoxins and animal health. Iowa State University, Ames, Iowa, PP:1-4.

GASCA ''Mycotoxins in Grain'' Group for Assistance on Systeam Relateing to Grain after Harvest.Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), THE Netherlands, Technical Leaflet No.3.1997.

Ghali, R. K. Hmaissia, K. Ghorbel, H. Maarofi, and Hedii, K. H (2008). HPLC determination of mycotoxin in high Consumption Tunissia foods . Journal of Food Control V:19.P716-720.

Gil-serna, J, F., Pan, J, L and Nehla, I (2011). Mycotoxins and their effects on human and animal health. Food Control. 36,159-165.

Gina Egbert ,08 in College Seminar 235 Food for Thought: The Science, Culture, & Politics of Food Spring 2008.

Goto, D. T. Wicklow, Y. Lto, Appl. Environ. Microbiol.65,4036, 1996

Grosso, F., S. Said, I. Mabrouk, J.M. Fremy, M. Castegnaro, and M. Jemmali (2003). New data on the occurance of ochratoxin A in human sera from patients affected or not by renal disease in Tunisia. Food Chem. Toxicol. 41:1133-1140.

Guerzoni, Maria. Position''Paper on some Aspects Concerning Foodborne Diseases and Food Toxicity in the Mediterranean Areas'' The Techno- Economic Analysis Network for the Mediterranean (TEAM), Working Group on Food Technology and Toxicity in Mediterranean,1999.Accessed from www.jrc.es/projects/euromed/TEAM/FoodToxicity/foodtoxicityguerzoni.pdf

Gulllamont E.M., Lino C.M., Baeta M.L., Pena A.S., Silveira M.I.N., Vinuesa J.M (2005): A comparative study of extraction apparatus in HPLC analysis of ochratoxin A in muscle. Analytical and Bioanalyical chemistry, 383:570-575.

Gutleb, A.C., E. Morrison and A. J. Murk, 2002. Cytotoxicity assays for mycotoxins produced by Fusarium stains: a review. Environ. Toxicol. Pharmacol., 11:309-320.

H.P.Van Egmond, R.C. Schothorst, M.A.Jonker.Analytical and Bioanalytical, 389(1), 147-157,2007.

Hagberg, A. 1987 .Barely as amodel crop on plant genetic resrarch .In proceeding of the 5th Int. Barley Genet. Symp. S. Yasuda and T .Konishi, eds., Sanyo Press, Okoyama, Japan,pp. 3-6.

Hald, B. (1991) Ochratoxin A in human blood in European countries. In: Castegnaro, M., Plestina, R., Dirheimer, G., Chernozemsky, I.N.& Bartsch, H., eds,

Mycotoxins, Endemic Naphropathy and Urinary Tract Tumours (IARC Scientific Publication No. 115), Lyon, IARC, pp.159-164.

Hall, D.W. 1970. Handling and storage of food grains in tropical and sub-tropical areas. F a.o. Agricultureal Development Paper No. 90. Food and Agriculture Organisation, Rome, Italy.

Hansen, E. and Jung, M. 1973. Aflatoxin in Lebeus witted ung rohstoffen unjbeoder hrstellong von leben witten berichite debrunds Foeshung sanstalt Fur lebenwetted Feishhatung Karlsuhe.1-7.bi-21.

Harman, G. E. and Pflager, F. L. 1974, Pathogenicity and infection sites of Aspergillus species in stored seeds, phytopathology, 64: 1334-1344.

Harrold R. L. 1999.Feeding Barely to swing. E B.73, North Dakota St.U. Extension service fargo, ND,U.S.A./www.ext.nodak.edu/ansci/swine /eb73w.htm.

Hasan, H. A. H. 1996. Destruction of Aflatoxin B1 on Sorghum grain with acids, salts and ammonia derivatives. Cryptogamie-Mycology (France).(Jun). v. 17(2) p. 129-134.

Hashem A. R. (1994). Mycoflora of Barely grains in the southern region of Saudi Arabia and its control . Botany Department, College of Science, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia . Jkau: sci., vol.6,pp.39-45.

Hell, K., Cardwell, K.F., Setamou, M., Pochling. H.M., 2000. The influence of storage practices aflatoxin contamination in maize in four agroccological zones of Benin, West Africa. Journal of Stored products 36, 365-382.

Heseltine C . W ., Sorensen W.G.,Smith M.1970 Toxonomic studies of the aflatoxin producing strains in the Aspergillus flavus group // Mycologia, 62,123-132.

Hesseltine, CW. 1976. Conditions Leading to Mycotoxins contamination of Food and Feed. In chemistry series No.149 mycotoxins and other fungal related food problems.Edited by: Joseph, V.Rodricks.

Hill, R .A., Lacey, J., 1983, Factors determining the microflora of stored barely grain. Annual of Applied Biology 102,467-483.

Hockett, E.A., and Nilan R. A. 1985. Genetics. In Barely. D.C .Rasmusson, ed. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp 187-230.

http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/field/other/act.htm

Hugh L. Trenk and Paul A. Hartman (1970). Effects of Moisture contant and Temperature on Aflatoxin production in Corn . Aprl Microbiol. 19 (S): 781-784.

Hunt, C, C. W(1995) . Feeding value of Barley Grains for Beef and Dariy cattle . A Nutritional Guide to feeding pacific Northwest Barely to Ruminants (R.c. Bull, Ed.). Idaho college of Ag. Exp 776.

Hussain A, Ali J, Shafqatullah. 2011. Studies on contamination level of aflatoxins in Pakistani rice. J Chem Soc Pak33(4): 481-4.

Hussaini, A.M., Timothy, A.G., Olufunmilayo, H.A., Ezekiel, A.S. and Godwin, H.O. 2009. Fungi and some mycotoxins found in mouldy sorghum in Niger State, Nigeria. World Journal of Agricultural Sciences 5(1): 05–17.

Hussin, S. H. and Breasel, J. M . (2001). Toxicity metabolism and impact of mycotoxins on human and animal of Toxicology of Food Chemistry. V: 102, P:101 -396.

Hwang, S. C. H. J. Kim, H. E. OK, J. B. Hawang and P.H. Chung (2007). Rapid determination of aflatoxins in nuts. Journal of Food Chemistry. V: 102 , P:385-396.

IARC (International Agency for Research on Cancer). (1993). Ochratoxin A. In IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Some naturaly occurring substances, food items and consituens, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins, Vol.56.

IARC . 1993. Aflatoxins. In overall Evalutioins of Carcinogenicity .IARC Monographs on Evaluation of carcinogenic Risk of chemicals to Humans, vol. 10.Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Pp.83-87 .

Ibrahim, I. K. A. M. Shareef, and Joubory, K. M. T. (2000). Ameliorative effects of sodium bentonite on phagocytosis and new castle disease antibodies formation in boiler chickens during aflatoxicosis. Reserchin Veterinary Sclences. V:69.p:119-122.

International Agency for Research on Cancer (2002). Some traditional herbal medicines some mycotoxins, naphthalene and styrene. In: Monographs on the evaluation of carcinogenin risks to humans . Lyon (France): IARC Press.

International Agency for Research on Cancernn (IARC) (2012). Available

Ishii, K. (1983) : Chemistry and bioproduction of non-macrocyclic trichothecenes. Trichothecenes Chemistry . Biological and Toxicological Aspects, edited by Y.Ueno (Amsterdam: Elsevier), 7-19.

Izydorczyk, Marta.'' Evalution of Contributions of Barely Polysccharides, as Value Added Componnts, to Functional properties of Model and Food Systems'' April 2002.Canada-Manitoba Agri-Food Research and Development InitiATIVE. 24 Mar 2008.

Jarvis, B., seiler, D.A.L., ould, A.J.L and Williams, A.P., 1983. Observation on the enumeration of moulds in Foods and Feeding Stuffs. J.Appl.Bacteriol.55:pp325-336.

JECFA (2001): Safety evaluation of certain mycotoxins in food. FAO Food and Nutrition Paper 74/WHO, Food Additive Series 47, 281–320.

Jelink Cf, Pohland AE.1989. Wordwide Occurrence of mycotoxins in food and feed:an update. JASSO off Anal Chem.72:223-30.

Joffe,A.Z.1986. ´´ Fusarium Species: Their Biology and Toxicology ´´.John and Sons, Inc., New York.

Jorgensen, K., Rasmussen, G., & Thorup, I. (1996). Ochratoxin A in Danish Cereals 1986-1992 and daily intake by the Danish population. Food Additives and Contaminants, 13(1), 95-104.

Juan C, Zinedine A, Idrissi L and Manes J (2008) : ochratoxin A in rice on Moroccan retail market. Int J Food Microbiol 127:284-289.

Julie A Kuruc, Paul Schwarz and Charlene Wolf hail (2015) Ochratoxin A in stored U.S. Barley and Wheat. Journal of Food protection: march2015, vol 78, No. 3,pp.597-601.

Kaaya, A. N., Kyamuhangire, W. and Kyamanywa, S. 2006. Factors affecting aflatoxin contamination of harvested maize in the three agro-ecological zones of Uganda. Journal Applied Science 6: 2401–2407.

Kabak B, 2009. The fate of mycotoxins during thermal food processing . J Sci food Agri. 89: 549-554.

Kabak, B., Dobson, A.D.W., and Var, I. (2006). Strategies to prevent mycotoxin contamination of food and animal feed: A review. Critical Reviews in Food Sciences and Nutrition, 46, 593-619.

Kalantari H., H. Zandmoqadam, S. Abdolahilorestani. 1999. Determination of aflatoxins B1 and M1 in liver by HPLC. Journal of Ahwaz University Agriculture, 22 (1): 10 (Abstract).

Kim JC, Kang H, Lee DH, Lee YW, Yoshizawa T. 1993. Natural occurrence of Fusarium mycotoxins in barely and corn in Korea. Applied and Environmental Microbiology 59:3798-3802

Komatsuda, T., Tanno, K., Salmon B., Bryngelsson, T., von Bothmer, R. (1991). Phylogy in the genus Hordeum based on nucleotide sequences closely linked to the vrs locus (row number of spikelets). Genome42:973-981.

Kommdahl, T. and C.E. windels. 1981 Rootss talk and ear infecting Fusarium spp in corn in the U.S.A.PP. 94-103.

Kumar, R.; Ahsari, K.M; Saxena, N.; Dwivedi, P.D.; Jain, S.K. and Das, M.(2012). Detection of ochratoxin A in wheat Samples in different regions of India .Food Control, 26:63-67.

Kreis, M. and Shewry, P.R. 1992. The control of protein synthesis in developing Barely Seeds in P.R. Shewry (ed), Barely: Genetics, biochemistry , Moleular biology and biotechnology, C.A.B International, Wallingford, UK,PP . 319-334.

Laca, A., Mousia, Z., Diaz, M., Webb, C., Pandiella, S. S. (2006). Distribution of microbial contamination within cereal grains. Journal of Food Engineering, Vol. 72, No.4,(February 2006),pp. 332-338,ISSN 0260-8774.

Lalini Reddy , Kanti Bhoola (2010). Ochratoxins - Food contaminants: impact on human Health . Toxins 2010, 2,771-779, doi: 10.3390/ toxins2040771.

Lawlor, P.G., Lynch, P.B. 2001. Mycotoxins in pig feeds. 2: Clinical aspects. Irish Vet J, 54 (4):172-176.

Levi, C.P., Trenk, H.L., & Mohr. H. K. (1974). Study of the occurrence of Ochratoxin A in green coffee beans. Journal- Association of Official Analytical Chemists, 57, 866-870.

Lewis, L., M. Onsongo, H. Njapau, H. Schurz-Rogers, G. Luber, S. Kieszak, J. Nyamongo, L. Backer, A. M. Dahiye, A. Misore.2005. Aflatoxin contamination of commercial maize products during an outbreak of acute aflatoxicosis in eastern and central Kenya. Environ. Health Perspect. 113: 1763-1767.

Lillehoj, E.b. (1983): ’’Effect of environmental and cultural factors of aflatoxin contamination of develooing corn kernels.’’ In: V.L. Diener, R.L. Asquith and J.W. Dickens (Eds). Aflatoxin and A.flavus in corn. Southern Coop Serv. Bull.279, Craftmaster, Opelika, Ala, 112P.

Lillehoj, E.B. (1983): "Effect of environmental and cultural factors of aflatoxin contamination of developing corn kernels" In: V.L. Diener, R.L. Asquith and

J.W. Dickens (Eds). Aflatoxin and A. flavus in corn. Southern Coop Serv. Bull.279, Craftmaster, Opelika, Ala, 112p.

Lu'is Abrunhosa, V., Rios, G., Pinson-Gadais, L., Abecassis, J., Zakhia-Rozis, N and Lullien-Pellerin, V (2010). Assessment of dehulling efficiency to reduce deoxynivalenol and Fusarium Level in durum wheat grains. Journal of Cereal Science, 49, 387-392.

Luo, X.Y. 1988. Outbreaks of moldy cereals poisoning in china . In: Issues in Food Safty, Washington DC: Toxicology Forum, Inc., pp. 56-63.

L'vova, LS, Sosedov, NI, Gerel, U, Schwarzman, MI, Shatilova, TI and Shulgina, AP (1976). Formation of aflatoxins in wheat grain induced by self-heating and changes in the chemical composition of the grain caused by development of storage molds. Prikladnay a Biokhimiya Microbiologya.12: 741-749. (C.F. FSTA, 9(3): M 256 (1977)).

M.Mirabolfathy, R.KarMI.Osboo (2013). Iran.J.Plant Path., Vol.48, No.4,2013:197-210.

Maaroufi K at al. Ochratoxin A in human blood in relation to nephrpathy in Tunisia. Human and experimental Toxicology,1995, 14: 609-615

MacDonald S, Prickelt TJ, Wildey KB, chan D. Suvey of ochratoxin A and Deoxynivalenol in stored grains from the 1999 harvest in UK .Food Addit contam .2004,21(2):172-81.

MacGregor, A. W. AND Fincher, G.B (1993) . Carbohydrates of the barely grain , in MacGregor, A.W. AND Bhatty, R.S.(eds). Barely: Chemistry and technology , AACC,st. paul, Minnesota, USA,PP. 73-1300.

Mackinaite, R. A. Kacergius, A. Lugauskas, and Repeckiene, J. (2006). CONTAMINATION OF CEREAL GRAIN BY Fusarium micromycetes and mycotoxins under Lithunian climatic conditions.Ekologia. V:3. P:71-79.

Magan, N. & Lacey, J. (1988). Ecological determinants of mould growth in - stored grian` Int . J. Food Microbiol. 7: 245-256.

Magan, N.; Hope, R.; Cairns, V. & Aldred, D. (2003). Post- harvest fungal ecology : impact of fungal growth and mycotoxins accumulation in stored European Journal of Plant Pathology , Vol. 109,pp.723-730.

Makun, H. A., S. T. Anjorin, B. Moronfoye, F. O. Adejo, O. A. Afolabil, G. Fagbayibo, B.O. Balogun and A. Surajudeen. 2010. Fungal and aflatoxin contamination of some human food commodities in Nigeria. African Journal of Food Science, 4:127-135.

Marasas WFO, Kriek NPJ, Fincham JE, Van Rensburg SJ (1984). Primary liver cancer and oesophageal basal cell hyperplasia in rats caused by Fusarium moniliforme . int. J. CANCER, 34:383-387.

Marguardt RR (1996). Effects of molds and their toxins on livestock performance: A western Canadian perspective. Animal Sci. Technol.,58: 77-89.

Marin S., Sanchis V., Magan N. 1995. Water activity, temperature and Ph effects on growth of fusarium moniliform and *Fusarium Proliferatum* isolates from maize. Canadian Journal of Microbiology, 41: 1063-1070.

Marin, S., Ramos. A. J., Cano-Sancho, G. and Sanchis, V. 2013. Mycotoxins, toxicology, and exposure assessment. Food and Chhemical Toxicology, 60: 218-237.

Maryan A.S. Abubak (2017). Isolation and identification of fungi from cereal grains in Libya Department Botany, Faculty of Science, Zawia University ,Libya, international Journal of photochemistry and photobiology 2017 2(1) :9-12.

Micheal, M, R., Calvo, A, M., Wilson, R, A., Bok, J, W and Keller, N, P (2008). Relationship between secondary metabolism and fungal development. Microbiology and Molecular Biology Reviews. 66, 447-459.

Miedancer T. 1997. Breeding wheat and rye for resistance to Fusarium diseases. Plant Breeding, 116:201-220.

Milicevic, D.r.; Skriniar, M. & Baltic, T. (2010). Real and Perceived RISKS For Mycotoxin Contamination in Foods and Feeds: Challenges for Food Safety Control. Toxins, Vol.2,pp.572-592.

Miller, J.D, 1995 . Fungi and mycotoxins in Grain for stored product Research . J. stored prod. Res., 31 (1): 1-16.

Miller, J.D.Myctoxins in small grains and maize: Old problems, new challenges. Food Addit. Contaim. Part A Chem. Anal. Control Expo. Risk. Assess.25:219,2008.

Miraglia, M.H. J. P. Marvin, G. A. Kleter, P. Battilani, C. Brera, and Coni, E. (2009). Climate change and food safety an emerging issue with special on Euroope. Food andn .

Mohammed Z. Al-Julaifi (2003). Ochratoxin A production by Eurotium amsteldami and Eurotium spp. Isolated from locally grown barely in Saudi Arabia. Kuwait J. Sci. Eng. 3092)pp. 59-66,2003.

Mohammed Z. Al- Julaifi, Abdullah S. Al- Khlied and Khalafala A. Elkhider (1996). Patulin production by Fungi Isolated from Barely locally grown in Saudi Arabia. Department of Botany and microbiology, college of Science king Saud University.

Monalto, G.; Cervello, M.; Giannitrapani, L.; Dantona, F.; Terranova, A. &Castagnetta, L.A. 2002, Epidemiology, risk factors, and natural history of hepatocellular carcinoma. Ann.NY Acad. Sci., 963: 13-20.

Moss MO. Risk assessment for aflatoxins in foodstuffs. International Biodeterioration & Biodegradation 2002;50 137-142.

Moss, M.O. 1996. Mycotoxic Fungi. In :Eley, A.E. (ed) Microbical food poisoning.

Mourice, O. and Moss, R. (2002). Risk assessment for aflatoxin in food stuffs international . Biodeteioration and Biodegradation. V :50. P:137-142.

Murphy PA, Hendrich S, Landgren C, Bryant CM. 2006. Food mycotoxins: an update. J Food Sci 71 (5):51-65.

Nelson, , G.; menza W. ; muturi , M. ; Margaret ; Kamau and Lucy M.(2015). Incidence Types and levels of aflatoxin in different peanuts varieties produced in Busia and Kisii central Districts , Kenya, open Journal of medical microbiology ,5,209-221.

Nevo.E. (1992). Origin, evolution, population genetics and resources for breeding of wild barely, Hordeum spontaneum ,in the fertile crescent. Chapter 2. In:PR Shewry, ed. Barely: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology and Biotechnology. C.A.B International, Wallingford, oxon.pp 19-43 .

Newberme, P.M. 1974.Mycotoxins : Toxicity, Carcinogenicity, and the influence of various nutrition conditions. Environmental Hrealth, Perspectives 9:1-32.

Newman. C.W., Newman, R.K. (1992). Nutrotional aspects of barely seed structure and composition. Chapter 17. In:PR Shewry, ed .Barely: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology and Biotechnology. C.A.B International, Wallingford, Oxon.pp 351-368.

Ngoko Z, Marasas WFO, Rheeder JP, Shephard GS, Wingfield MJ, Cardwell KF (2001): Fungal infection and mycotoxin contamination of maize in the humid forest and western highlands of Cameroon. Phytopar-asitica29, 352-360.

Ngugi, H. K. P. R. Kenai, and Ocheng, D. M. (2003). Acute hepatitis caused by aflatoxin poising in Kenya. Journal of Epidemiology. V:34.P:346-348.

Ngugi, H.K. S. B. King, G. O. Abayo, and Reedy, Y . V.(2002). Prevalence incidence and severity of sorghum disease in western Kenya. Plant Disease. V :86,P:65-70.

Novosinsks H. Rai, Shitl. Bonde, Avibash E., Lugauskas A.(2005) . Mycological state of premises for Food storage and search of preventive safety measures, Botanica Lithuanica suppl.7. p:93-105.

NRC (National Research Council).1982 United States- Canadian Tables of Feed Coposition (Third Revision) . National Academy Press, Washington D.C., USA.

O`Brien, E and Dietrich, D, B R (2013). Development of sensitive and rapid analytical methodology for food analysis of 18 mycotoxins included in atotal diet study, Analytica Chimica Acta.783,39-48.

OECD (2004). Consensus docment on compositional considerations for new varieties of barely (Hordeum vugare L): Key food and feed nutrents and anti-nutrients .Report No.12,Evironment Directorate, OECD, Paris.

Oguz, H. AND F. Nizam (2003). Occurrence of Aflatoxins in layer feed and corn samples in konya Province. Konya Food additives and Contaminants. V:20.p:654-658.

Ominski, K.H, Frohlich, A.A, Marquardt, R, Crow, G. H. and Abramson, D (1996). The incidence and distribution of ochratoxin A in Western Canadian swine. Food Additives and Contaminants, 13:185-198.

Orlando, B., Barrier-Guillot, B., Gourdan, E., and Maumene, C.2010. Identification of agronomic factors that influence the levels of T-2 and HT-2 toxins in barely grown in France. Word Mycotoxin Journal 3(2): 169-174.

Oscarsson M, Andersson R, Salomonsson AC, Aman P (1996). Chemical composition of barely samples focusing on dietary fiber composition . J. Cereal Sci. 24:161-170.

Ozden, S., Akdeiz, A, S and Alpertunga, B (2012). Occurrence of ochratoxin A in cereal-derived food products commonly consumed in Turkey. Food Control.25, 69-74.

Palomar , L. S.; Bullerman, L. B. 1995. Use of potassium sorbate and natamycin to inhibit the growth and Aflatoxin production of Aspergillus parasiticus 299 in improved Bengal. Annals-of-Tropical-Research (Philippines). V.2(1-4)p.

Pan D, Bonsignore F, Rivas F, Perera G, Bettucci L. 2007. Deoxynivalenol in barely samples from Uruguay. Int J Food Microbiol. 114: 149-152.

Pardo, E., Marin, S., Sanchis, V., Ramos, A.J., Int. J.Food Microbiol. 2004b, 95,79-88.

Parry D.W., Jenkinson P., Mcleod L. 1995. Fusarium ear blight (scab) in small-grain cereals- a review. Plant Pathology, 44: 207-238.

Patey, A. L. ; Sharman, M. ; Wood, R. ;Gilbert, J. (1989) Determination of aflatoxin Concentrations in peanut butter by Enzyme-Linked Immune Sorbent Assay (ELESA) Study of three commercial ELESA Kits, Journal- Association of Official Analytical Chemists 72(6) P: 965-969, Norwich, U.K.

Pattono, L., Borutova, Y., Gleade A and FRANZ, B (2011). Application of single immunoffinity clean-up for simultaneous determination of regulated Mycotoxin cereals and nuts. Talanta,117,345-351.

Pestka JJ, Smolinski AT. 2005. Deoxynivalenol: toxicology and potential effects on humans. J Toxcol Environ Hlth B. 8:39-69.

Pestka, I.J., Abouzied, M.N., Sutikno. (1995): Immunological assays for mycotoxin detection. Food Technology 49:120-128.

Pieters, M.N., Freijer, J., Baars, A.J., and Slob, W. 2001. Risk assessment of deoxynivalenol tissue distribution following oral exposure and effects in Netherlands. RIVM Report 388802 022. National Institure of public Health and Environment.

Pitt, J. I. and Hocking, A. D. (2009). Fungi and food spoilage (3rd ed) spingger verlag Germany P:423-428.

Pitt, J. I., Plestina , R., Shepard, G., Solfrizzo, M., & Verger , P.J. (2001). Joint FO A/ WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Saftety Evaluation of Certain Mycotoxins in food (p. 281). Rome : Food and Agriculture Organization.

Pitt, J.I.; and Hocking, A, D.(1991) Significance of fungi in stored products, In fungi and mycotoxins in stored products : proceedings of an International Conference, ed by champ BR, Highley, Hocking AD and Pitt JI. ACIAR, Canberra, pp.16-21

Placinta CM, D´Mello JPF, Macdonald AMC. Areview of wordwide contamination of cereal grains and animal Feed with Fusarium barely and evaluation of the mycotoxin producing potential of spcies of Alternaria, Aspergillus and Fusarium. Int J Food Microbiol. 2006;(2):196-203.

R. Ali, M. Ismail, J.A.Bhalli, A. Mobeen and Q.M. Khan .(2013) Effect of temperature on Ochratoxin A production in common cereals by Aspergillus . The Journal of Animal & Plant Sciences, 23 (5): 2013, page:1316-1320.

R.Semaskiene, A. Mankwviciene, Z. Dabkevicius and Supronine. (2006) Effected of Funicides on Fusarium Infection and production of Deoxynivalenol in spring Cereals. Agronomy Research 4 (Special issue). 363-366,2006.

Radic , B.; Fuchs, R.; Peraica, M. ; Lucic, A. Ochratoxin A in human sera in the area with endemic nephropathy in Croatia. Toxicol. Lett. 1997, 91, 105-109.

Rahul Kumar, Kausar, M.Ansari, Neha Saxena, Premendra, D.Dwivedi Swatantra, K.Jain, Mukul Das (2012). Detection of Ochratoxin A in Wheat Samplrs in different regions of India. Food Control. Volum 26, Issue 1, July2012, pages 63-67.

Raisuddin, S and Misra, J (1991). Aflatoxin in betel nut and its control by use of food preservatives . Food Additives and Contaminants , 8: 707-712.

Ramos AJ, Labernia N, Marin S, Sanchis V, Magan N (1998): Effect of water activity and temperature on growth and ochratoxin production by three strains of Aspergillus ochraceus on a barley extract medium and on barley grains. International Journal of Food Microbiology 44, 133–140.

Ranjan, K.S., Sinha, A.K.,1991. Occurrence of mycotogenic fungi and mycotoxins in animal feed from Bihar, India.J. Sci, Food Agric.56,39-47

Rashid, M., S. Khalil, N. Ayub, W. Ahmed, and A. Khan. 2008. Categorization of Aspergillus flavus and Aspergillus parasiticus isolates of stored wheat grains into aflatoxinogenics and non-aflatoxinogenics. 40:2177-2192.-40.

Rabie, A. Lubben. G.J. Marais , H. Jansen van vuuren (1997). Eunmeration of Fungi in Barely . international Journal of Food microbiology 35 , 117-127.

Reddy, T. V. 1992. Aflatoxins in Feed : An Enemy to Poultry Producers in Tropics Misset-World poult., 8:pp. 19-22.

Registry. 2004. RN 514-10-8. Record entered STN on November 16, 1984. Database available from the American Chemical Society on STN International.

Rehman , K. Sultana, N. Minhas, M. Gulfraz, G. K. Raja, and Z. Anwar. Study of most prevalent wheat seed-borne mycoflora and its effect on seed nutritional value. AFR. J. Microb . RES. 5(25): 4328-4337, 2011.

Riley , R. T. and Norred, W. P . (1999). Mycotoxin prevention and decontamination- acase study on maize. Food, Nutrition and agriculture, 23,25-30 FAO publication.

Robens J Cardwell K (2003). The costs of mycotoxin Management to the USA : Management of Aflatoxins in the United States. Toxin Reviews, 22 (2-3): 139-152.

Robertsn, L.D, & Wesenberg, D.M.2003. Major uses of Barely. In: Idaho Spring Barely production Guide. Robertson, L.D, and Stark, J.C. (Eds). University of Idaho. BUL 742.PP.5.

Romani, S., Sacchetti, G., Lopez, C.C., 2000. Screening on the occurrence of ochratoxin in green coffee beans of different origins and types. Journal of Agriculture and Food Chemistry 48, 3616-3619.

Rotter, B.A., Prelusky, D. B. and Peska, J.J., 1996, Toxicology of desoxynivalenol (Vomitoxin) . J Toxicol Environm Health 48: 1-34.

Russell. R. M . Paterson, and Nelson, L. (2009). How will climate change institute of biotechnology and b Journal of bioengineering. Biological and Engineering . V:57.p471-480.

S.O Fapohunda ,Negedu, A, Okeke, O.F.L, Fapohunda, T, Wahab M.K.A and Okeke, F (2014). Ochratoxins A review .Basic Research Journal of Agricultural Science and Review ISSN 2315-6880 vol.3(11) pp.105-115.

Sabt, A. R. 1991. Studies on fungal diseases of corn grains. M . Sc. Thesis, Faculty of Agriculture. Alexandria University.

Saini, S. S. and Kaur, A. 2012. Aflatoxin B1: Toxicity, characteristics and analysis. Global Advanced Research Journal of Chemistry and Material Science 1(4):063-070.

Sajida, P. H. Ushah, T. j. Simpson. F. K. Khattak, and Alam, S. (2010). Mould incidence and Mycotoxin contamination in maize kernels from swat vally north west frontier province of Pakistan .Food and Chemical Toxicology. V:48.p:1111-1116.

Sala, N., 1993. Contaminacio fungica I de micotoxines de grans destinats a l' alimentacio animal a Catalunya. Capacitat toxigenica de les soques phD thesis. University of Lleida, Spain.

Saleh, M.M 1983. Fungi associated with rice and wheat grains during storage and processing I. post-harvest pathology of rice. M. Sc. Thesis, Faculty of Agrcic. Alexandria University.

Samson, R. A. E. S. Hoekstra, and Frisvad, J. C. (2008). Introduction to food and air bone fungi (7^{th} ed) CBS, Utrcht. P:15-300.

Sanchez H., Ueberschar, K, H and Matthes, S (2010). Mycotoxins in fruits and their processed products: Analysis, occurrence and health implications Journal of Advanced Research, 1, 113-122.

Sanchis, V.; Vinas, I.; Jmenez, M.; Calvo, M.A.; Hernadwz, E. (1982). Mycotoxin producing fungi isolated from bin-stored corn. Mycopaathologia,80, 89-93.

Santisef, D . V. J. W. Dorner, and Carreir, F. (2003). Isolation and toxigenicity Aspergillus fumigates from moldy silage mycopathology. Microbiology. V:156. P:133-138.

Savige JA, Paspaliaris B, Silvestrini R, Davis D, Nokoloutsopoulos T, review of immunofluorescent patterns associated with antieutrophil cytoplasmic antibodies (ANCA) and their differentiation from other antibodies . J Clin Pathol 1998;51:568-75.

Schotohorst, R.C.; van Egmond, H.P. Report from SCOOP task 3.2.10 ’’ collection of occurrence data of Fusarium toxins in food and assessment of dietary intake by the population of EU member states ’’ Sumtask: Trichothecenes. Toxicol. Lett.2004, 153, 133-143.

Schwarz, P.B., Beattie, S., Casper, H.H. 1996. Relationship between Fusarium infestation of barley and gushing potential malt.J. Inst. Brew. 102:93-96.

Scott M.P. 2002. Methods of analysis for OTA. Mycotoxins and Food Safety, 117-134.

Scott, W.J.1957. water relations of food spoilage microorganisms. Advances in food Research,7,83-127.

Scudamore, K.A. (2005). Prevenation of ochratoxin A IN commodities and likely effects of processing fraction and animal feeds Food Additives and contaminants A, Vol.22, pp. 17-25.

Selouane A, Zouhair S. Bouya, D. Lebrihi A, Bouseta A (2009). Natural Occurrence of ochratoxigenic Aspergillius Species and ochratoxin A in moroccan Grapes. Word Appl. Sci. J., 7(3):297-305.

Sevtap, G. A. B. Terken, B. E. Gozde, and Gounl, A. (2005). Aflatoxin in various types of commonly n consumed ration ground samples in Ankara. Turkey. Analysis of Agriculture and Environmental . V:12.p:193-197.

Shotwell, O.L., Hesseltine, C.W, Burmeister, H R; Kwolek, W.P, Shannon, G.M and Hall, H.H (1969). Survey of cereal grains and soybeans for the presence of aflatoxins: 1. Wheat grains sorghum and oats. Cereal Chem. 46: 446-454.

Shundo, L.; Navas, S.A.; Lamardo, L.C.A.; Ruvieri, V., & Sabino, M. (2009). Estimate of aflatoxin M1 exposure in milk and occurrence in Brazil. Food Control, Vol. 20, pp.655-657.

Simth, J. E.; Solvmons, G.L.; Lewis, G.W. and Anderson, J.D.(1994). Mycotoxins in human nutrition and Health, Directorate General XII, Science, Research and Developemnt, EVRI 6084 EN.

Singh, G.P.S., H.V.S. Chavhan, G. J. Jha, and K.Singh (1990. Immunosuppession due to chronic ochratoxicosis in broiler chickens .J. Comp. pathol.103:399-410.

Singha, F. ; Frisad, J.C. ; Thrane, U. and Mather, S.B. (1991). An illustrated manual on identification of some seed-born Aspergilli, Fusaria, Penicillia and their Mycotoxins. Institute of Seed Pathology, Danish Government publication, Denmark, 31-63

Sinha, K. K. (1990) . Incdence of Mycotoxins in maize grains in Bihar state, India. Food Contam.,7 ,55-61.

Smith, J. E. 1997. Aflatoxins. In Handbook of plant and fungal Ttoxicants Felix D´Mello, J.P., Ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, PP.269-2850 .

Smith, J.E.; Salomons, S. ;Lewis, G.L. and Anderson, J.G. (1994). Mycotoxins in human nutrition and health. Directorate. General XII. Science. Research and development Evr., V: (48) : 160.

Soubra, L.; Sarkis, D.; Hilan, C. & Verger, P. (2009). Occurrence of total aflatoxins, ochratoxin A and Deoxynivalenol in foodstuffs available on the Lebanese market and their impact on dietary exposure of children and teenagers in Beirut Food Additives and Contaminants, Vol.26, pp. 189-200.

Souci SW, Fachmann W, Kraut H (2008) In: Deutsche Forschungsanstalt fur Lebensmittelchemie (ed) Food composition and nutrition tables . Deutsche Forschungsanstalt fur lebensmittelchemie. MedPharm Scientific Publishers, Stuttgart.

Sreenvase, M, S, D., Regina, A, P, C., Raj, P. and Janardhana, G ,R (2006). Molecular detection of mycotoxin (fumonisin) from maize using PCR. Tainania. 51,251-257.

Stefanovic, V and Polenakovic, M (2009). Quantitation of ochratoxin in cereals and feedstuff using sequential injection analysis with Iuminescence detection, Food Control 30,379-385.

Stolof, I. 1980. Aflatoxin control: past and present. J. Association of Official Analytical Chemists (AOAC) 63,1067-1073.

Stoloff, L (1980). Aflatoxin M1,in perspective. J. Food Protec. 43: 226-230.

Stoloff, L (1982). Mycotoxins as potential environmental carcinogens. In: Stich HF, ED., Carcinogens and Mutagens in the Environment . Vol. 1, Food products Boca Raton, Florida, CRC press 97-120.

Sutton J.C. 1982. Epidemiology of wheat head blight and maze ear rot caused by *Fusarium graminearum*. Canadian Journal of Plants Pathology, 4: 195-209.

Sweeney M.J., Dobson A.D.W. (1989): Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillum species. International Journal of food Microbiolgy, 43:141-158.

Taner Akar, Muzaffer Avci and Fazil Dusunceli (2004) Barley : post-Harvet operation. The central Research Insitute for Field Crops. Ankra, Turkey.

Tang, L. G. Hangxia, X. Ding, and Swang, J. (2007). Odulation of aflatoxin toxicity and biomarkers by lycopene in F344 rats. Toxicology and Applied Pharmacology. V:219.P:10-17.

Tapia, M. O. Sorace, A. S. Pereyra, M. B. Riccio, M. B. Rioge, and Aranguren, S. M. (2009). Mycobiota and Mycotoxins in fermented feed wheat grains and corn grain Toxicology in Southeastem Buenos Aires Province Argantina . Journal of toxicology V:26.P:233-237.

Tosh SM (2013) . Review of human studies investigating the post- prandial blood-glucose lowering ability of Oat and Barely Food products . Eur J Clin Nutr 67:310-317.

Tsubouchi, H., Terada, H., Yamamoto, K., Hisada, K., & Sakabe, Y. (1988). Ochratoxin A found in commercial Roast coffee. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 36, 540-542.

Tutelyan VA. Deoxynivalenol in cereals in Russia. Toxicol Lett. 2004;153 (1):173-90.

Ueno Y. (1985). The toxicology of mycotoxins. Critical Reviews in Toxicology 4, 99-132.

United States National Library of Medicine National lnstitutes of Health website,htp;// www.ncbi.nim.nih.gov/pmc/ articles/ PMC2984136/(last checked on June 14th 2014).

Uuropan Commission (2010). Commission Rugulation (EU) No 165/2010 of 26 February 2010 amending Regulation (EC) No 18881/2006 setting maximum levels for certain contamints in foodstuffs as regards aflatoxins. Official Journal of European Union L50.8.

Van der Merwe, K.J., Steyn, P.S., Fourie, L., 1965. Ochratoxin A, atoxic metabolite produced by *Aspergillus ochraceus* with. Nature 205, 1112-1113.

Van Der Merwe, K, J., Steins, P, S and Fourie, L., Saeger, S (1965). Mycotoxins. Part II. The constitution of ochratoxin A, B, and C, metabolites of *Aspergillus ochraceus* With. J. Chem. Soc., 7083-7088.

Van Egmond, H.P.,& Jonker, M.A. (2004). Wordwide regulation for mycotoxins in Food and Feed in 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Van Walbeek, W., Scott, P.M. and Thatcher, F.S, 1986. Mycotoxins from food borne fungi and J. Microbiol. 14:pp.131-137.

Vanegmond, H.P., 1989. Aflatoxin M1:occurrence toxicity, regulation in mycotoxins in Dairy products, ed.H.P. Vanegmond London: Elsevier Applied science. Pp.11-55

Varga J. Kevei E. Rinyu E (1996). Ochratoxin production by Aspergillus species. Apppl. Environ. Microbiol.62.4461-4.

Vidal, A., Frisvad, L., Glauner, R., Kppen, K., Mayer, M and Sulyok, R (2014). Climatic models to predict occurrence of ochratoxin A toxins in Wheat and maize. International Journal of Food Microbiology. 119, 116-125.

Waines, J. G. ; Ehadaie, B. J. G. (1989). Genetic Variation ,heritability and path analysis inheritance of breed wheat from southern Iran. Euphytica (41).183-190.

Waliyer, F. P. Q. Craufurd, P. V. V. Prasad, and Taheri, A. (2005). Droughpod yield preharvest Aspergillus infection and aflatoxin contamination on peanut in Niger. Journal of Microbiology. V:98.P:20-29 .

WHO, (2002). Safety evaluation of certain mycotoxin in food, fifty sixth report of Joint FAO/WHO expert committee on food additives WHO food additives series NO37.

Wild CP (1996) Summary of data on aflatoxin exposure in west Africa In: Cardwell KF, Editor. Proceedings of the workshop on mycotoxins in food in Africa, November 6-10.

Wild, C.P.A and Gong, Y.Y.(2010). Mycotoxins and human disease alargely ignored global health issue. International .Agency for Research on Cancer. V:71-82.

Wilkinson, A. P.; Denning, D.W. and Morgan, M.A. (1989). Immuno assay of aflatoxin in food and human tissue. J. Toxicol. Toxin Reviews.8:69-49.

Williams, J . H. T . D. Phillips, P. E. Jolly, J. K . Stiles, C.M. Jolly, D.2004. Aggarwal. Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. Am. J.Clin. Nutr.,80:1106-11220.

Wilson, D. M. and Abramson D. 1992. Mycotoxins. Pp.341-390. In: Sauer, D.B. (Ed.), Storage of Cereal Grains and Their Products. American A SSOCIATION OF Cereal Chemist, Inc., St. Paul, Minnesota.

Wood, G. E. 1992. Mycotoxins in foods and feed in the United States. J. Anim . Sci. 70:3941-3949.

World Health Organization (WHO), 2001.Safety evaluation of Certain mycotoxins in food Additives. WHO food Additives Series, No. 47; FAO food and Nutrition paper 74.

Wu. F., 2006. Mycotoxin reduction in Bt corn: potential economic, health, and regulatory impacts. ISB News Report, September 2006.

Xu, X.M. D. M. Parry. P . Nicholson, M.A. Thomsett. D. Simpson, and Edwards, S. G. (2009). Predominance and association of pathologenic fungi causing Fusarium ear blight in wheat in four European countries .Journal Plant Pathology, Journal. V:92.P:624-632 V:12P:143-154.

Yoshizawa, T. Red- mold disease and natural occurrence in Japan. Page 195 in: Trichothecenes, chemical, Biological , and Toxicological Aspects. Y. Ueno,ed. Kodansha Ltd., Tokyo, 1983.

Yoshizawa, T., and Morooka, N, Deoxynivalenol and its monoacetate: New mycotoxins from fusarium roseum and moldy barely. Agric. Biol. Chem.37:2933,1973 .

Yousef O.A., Grigorian K.M.& Osipian L.L. 1999.Specific composition and toxigenic activity of micromyctes- contaminats of dry seed of been cultures in Armenia // the 39th .week of science, 6-11 November, Damascus,P.66.

Youssef, M.s., 2009. Natural occurrence of mycotoxins and mycotoxigenic fungal on Libyan corn with special reference to mycotoxin control. Res .J. Toxins, 1 (1) : 8-22 .

Yu, J Chang PK Ehriich KC, Cary Jw, Bhatnager D, Cleveland TE , Payne GA, Linz JE, Woloshuk Cp, Bennett JW (2004) Clustered pathway genes in aflatoxin biosynthesis.Appl Environ Microbiol 70: 1253-1262.

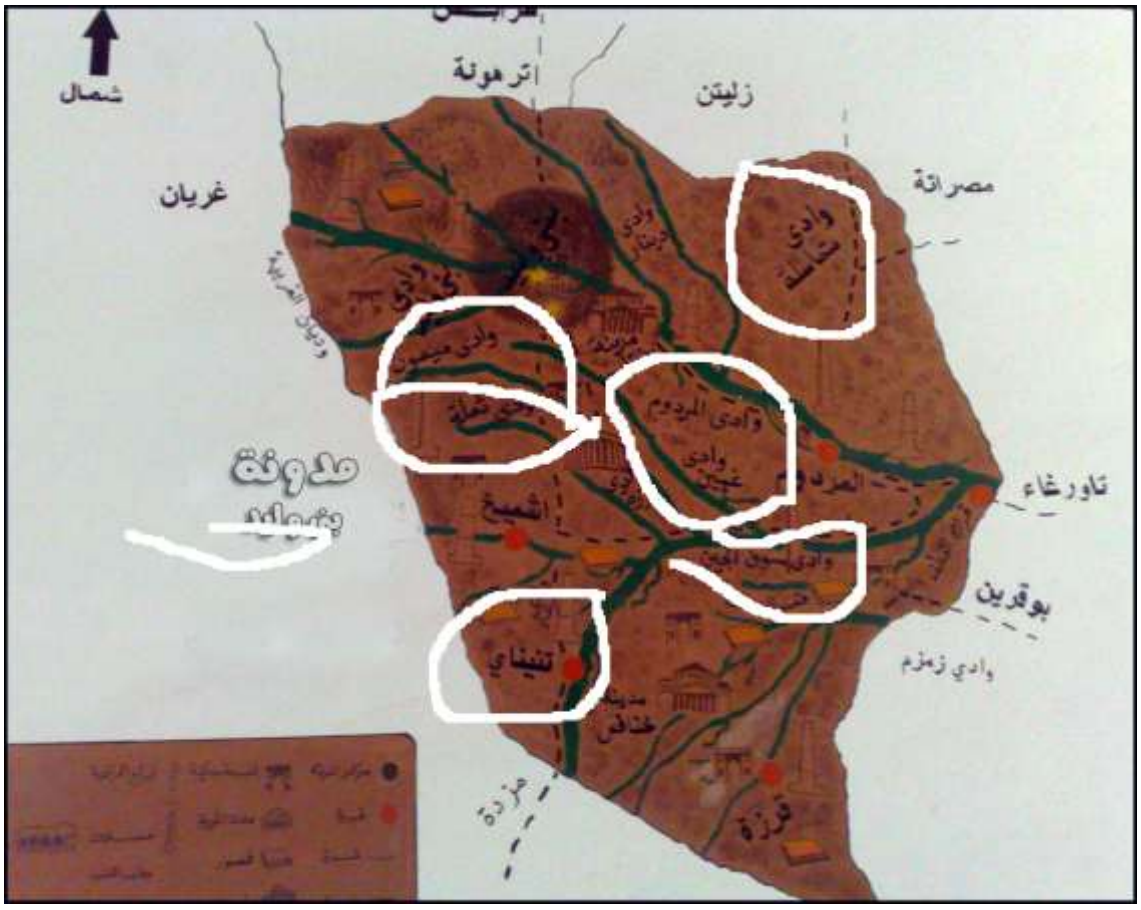
Zaied, C., Bouaziz, C., Azizi, L., Bensassi, F., Chour, A., Bacha, H and Abid, S (2011). Presence of ochratoxin A in Tunisian blood nephropathy patients. Exposure level to OTA. Experimental and Toxicologic Pathology. 63, 613-618.

Zheng et al.,2005 Zheng Z., Hanneken J., Houchins D., King R.S., Lee P., Richard J L., Validation of an ELISA test kit for the detection of ochratoxin A in several Food commodities by comparison with HPLC, Mycpathologia. 159:265-272.

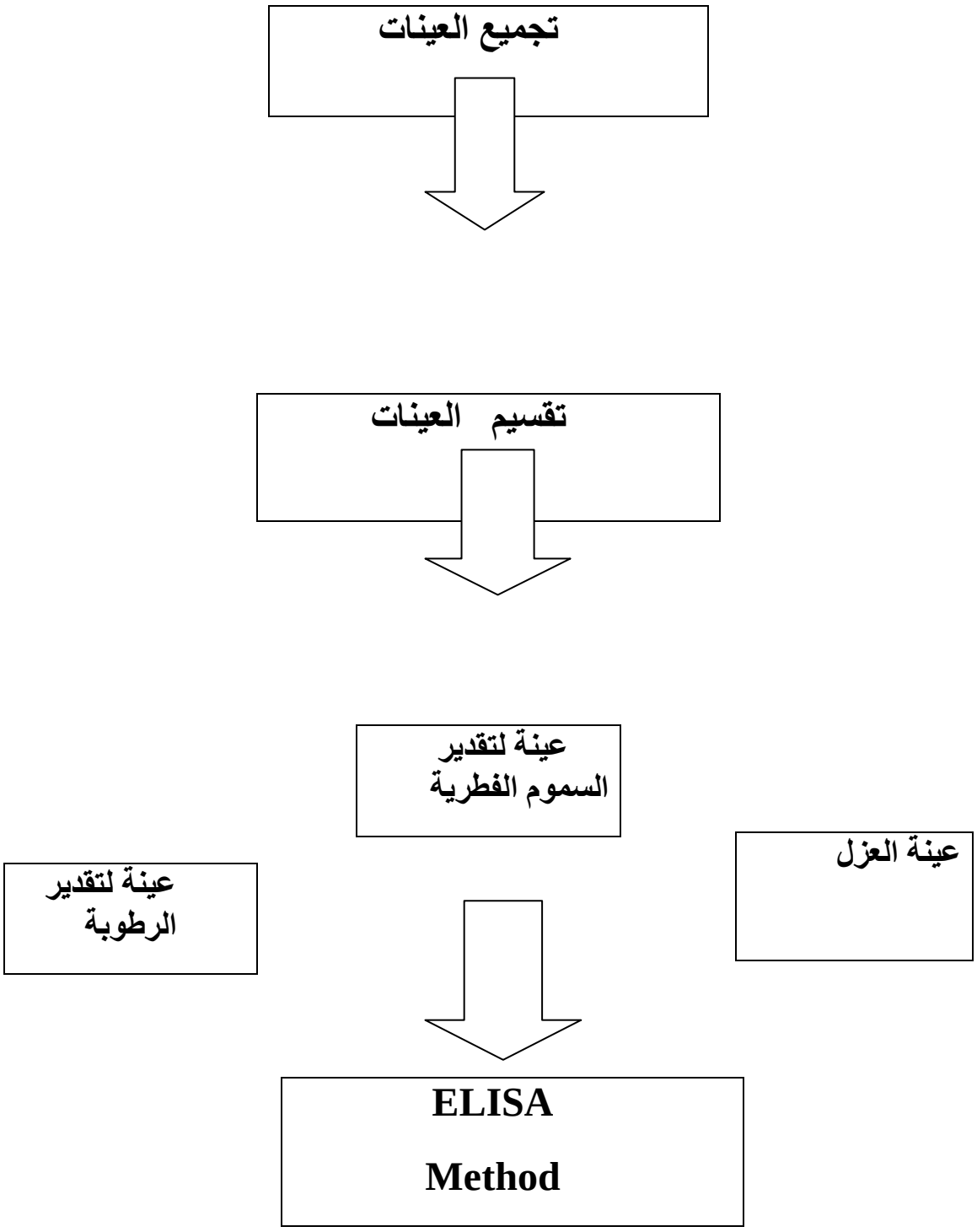
Zinedine A, Blesa J, Mahnine N, El Abidi A, Montesano D and Manes J (2010): Pressurized liquid extraction coupled to liquid chromatography for the analysis of ochratoxin A in breakfast and infants cereals from Morocco.Food Cont21:132-1133.

Zohir A and Salim B (2006): A study of human exposure to ochratoxin A in selected population In Egypt. American- Eurasian. J Agric and Environ Sci 1:19-25.

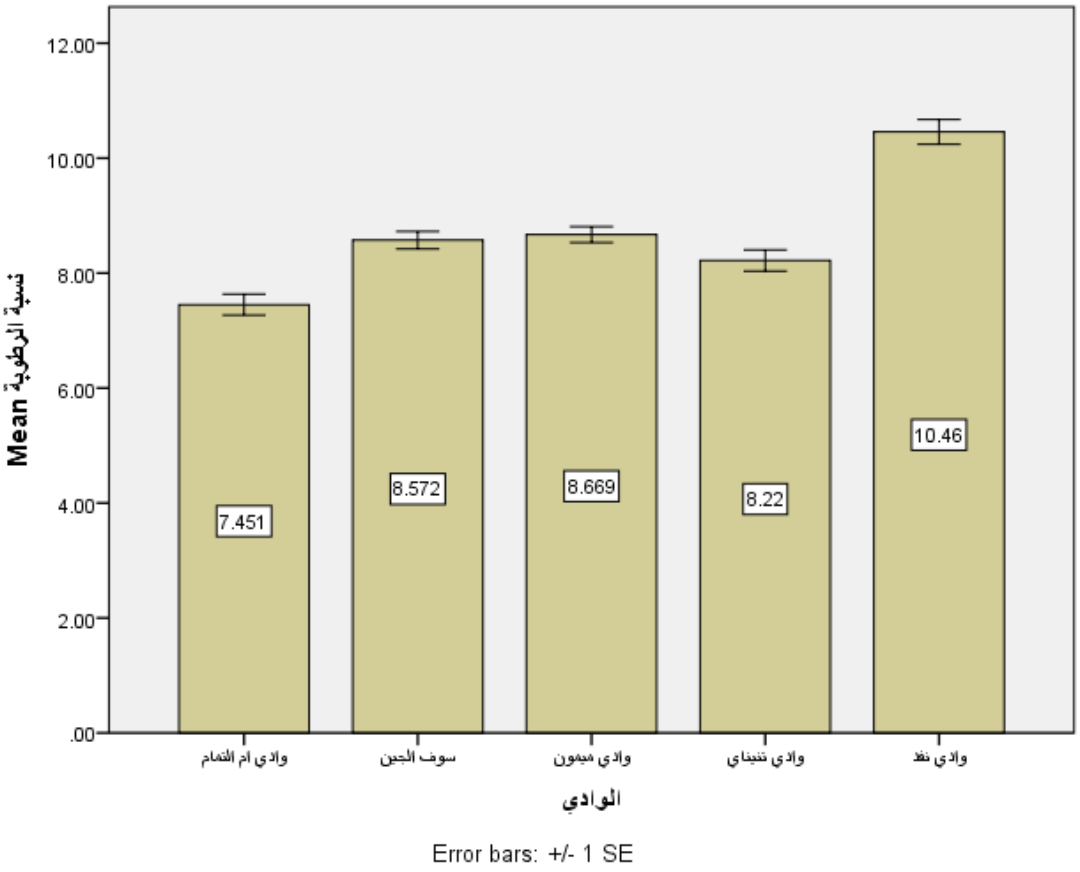
الملحق



خريطة توضح مناطق الدراسة


تجميع العينات
تقسيم العينات
عينة لتقدير
السموم الفطرية
عينة العزل
عينة لتقدير
الرطوبة
ELISA
Method

شكل يبين متوسطات نسبة الرطوبة بين الاودية



جهـــــاز ELISA لتقدير السموم الفطرية

المواصفة القياسية الليبية رقم 597(2013) الخاصة بالحدود القصوى للسموم الفطرية (الأفلاتوكسين) في الأغذية والأعلاف

الصنف	الأفلاتوكسين	الحد الأقصى المسموح به ppb
المكسرات ومساحيقها	B_1	2
	G_2-G_1 -B_2– B_1	4
الفواكه المجففة ومنتجاتها	B_1	2
	G_2-G_1 -B_2– B_1	4
الحبوب ومنتجاتها	B_1	2
	G_2-G_1 -B_2– B_1	4
الألبان ومنتجاتها	B_1	2
	G_2-G_1 -B_2– B_1	4
التوابل	B_1	5
	G_2-G_1 -B_2– B_1	10
البقوليات	B_1	2
	G_2-G_1 -B_2– B_1	4
الشاهى بأنواعه	B_1	5
	G_2-G_1 -B_2– B_1	10

المواصفة الليبية م ق ل 683 :2013 683 الخاصة بالحدود القصوى للسموم الفطرية الأوكراتوكسين A في الأغذية والأعلاف

الصنف	الحد الأقصى المسموح به ppb
الحبوب	5
منتجات الحبوب	3
الفواكه الجافة (التين المشمس،الزبيب)	10
حبوب البن المحمصة والمطحونة	5
القهوة المجففة سريعة التحضير	10
أغذية ذوى الأحتياجات الخاصة للرضع	0.5
عصير العنب ،عصير العنب المركز ،نكتار العنب ،شراب العنب	2
الأعلاف	0.25
أعلاف الدواجن	0.1

المواصفة القياسية للفيوموتوكسين حسب منظمة FDA

الصنف	الحد الأقصى المسموح به ppm
الأغذية البشرية	1
أعلاف الدواجن	5
أعلاف الأبقار	10

الوحدات القياسية لقياس السموم الفطرية

(1ppm) Parts per million	ppb 1000 =
(1ppb) Parts per billion	ppt 1000 =
(1ppm) Parts per trillion	ppt1000000

1- milligram /kilogram (mg/kg) = 1ppm

2- milligram/liter (mg/l) = 1ppm

3- microgram/gram (µ/g) = 1ppm

4- microgram/kilogram (µg/kg) = 1ppb

5-microgram/liter (µ/l) = 1ppb

6- nanogram/ gram (ng/g) = 1ppb

7- nanogram/kilogram (ng/kg) = ppt

8-nanogram /liter (ng/l) = ppt

9-picogram /gram (pg/g) = ppt

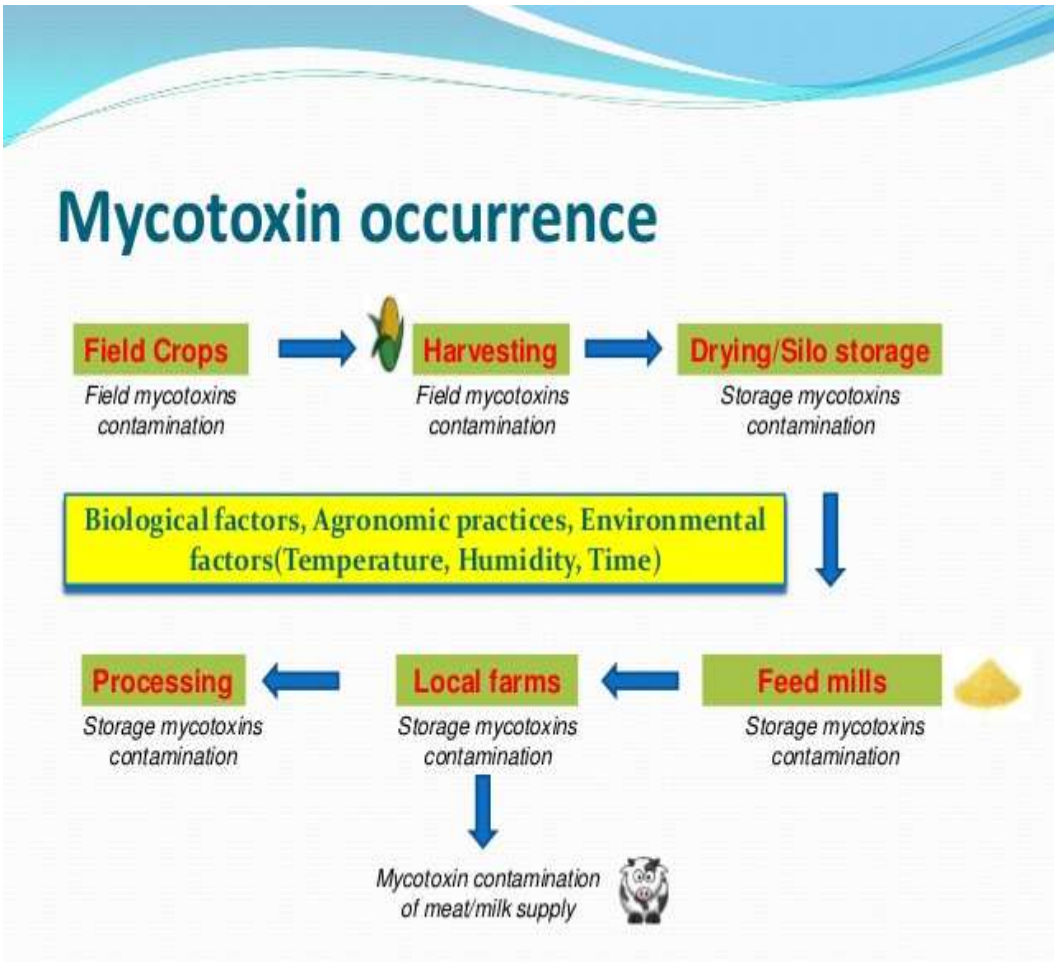
Incubator الحضان

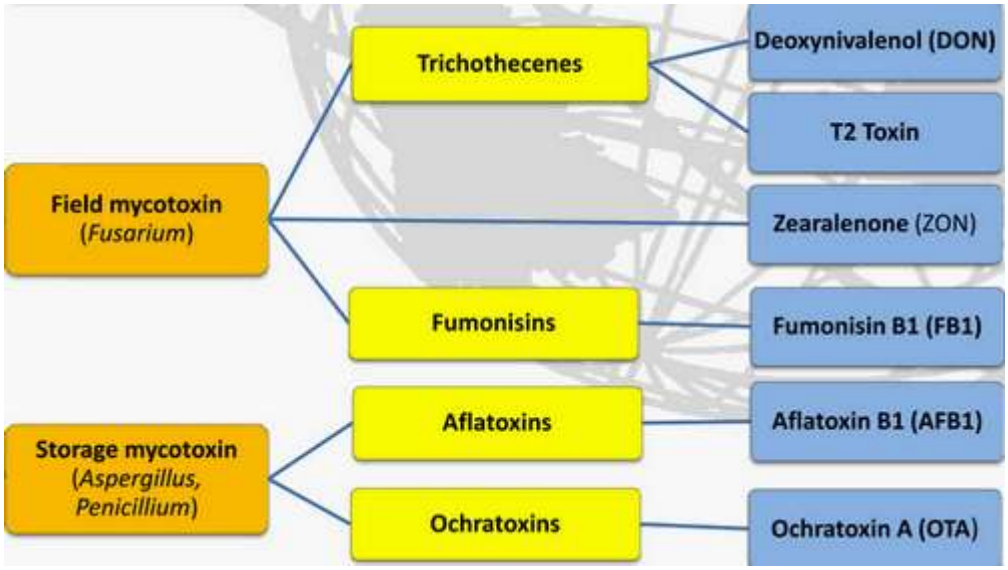
الميزان الحساس Sensitive

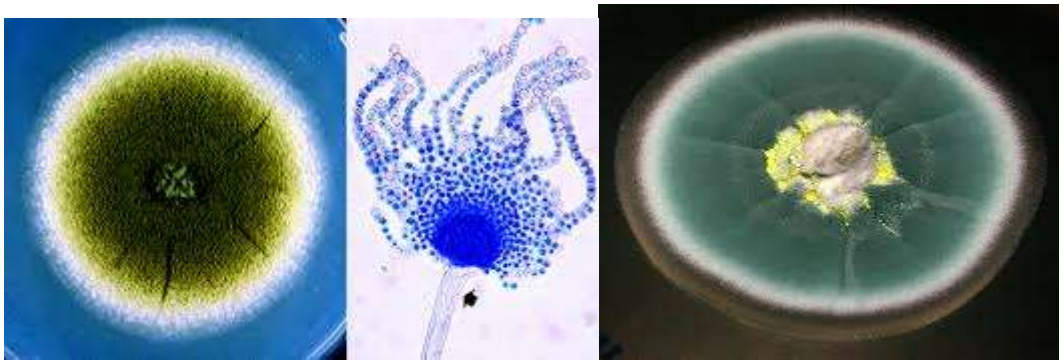
الميديا Media

Potato Dextros Agar

Colony Counter العداد




Field mycotoxin
(Fusarium)
Storage mycotoxin
(Aspergillus,
Penicillium)
Trichothecenes
Fumonisins
Aflatoxins
Ochratoxins
Deoxynivalenol (DON)
T2 Toxin
Zearalenone (ZON)
Fumonisin B1 (FB1)
Aflatoxin B1 (AFB1)
Ochratoxin A (OTA)



فطر البنسليوم

فطر الاسبرجلس