

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique populaire

Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Kouba -Alger
Département de Sciences Naturelles



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة
القبّة – الجزائر
قسم العلوم الطبيعية

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

خطورة تلوث غذاء الحيوانات النديّة بالأفلاتوكسين B1 وانتقاله الحليب بالشكل الهيدروكسيلي AFM1

تحت إشراف الأستاذة :

بوتي كريمة

من إعداد :

♦ بورزان آمنة

♦ نوي إلهام

♦ يحياوي سميرة

لجنة المناقشة :

❖ الأستاذة : صليحة زبيري.....رئيسة.

❖ الأستاذة : زينب لوعيل.....ممتحنة.

❖ الأستاذة : كريمة بوتي.....مشرفة.

السنة الجامعية : 2015/2014

دفعة جوان 2015

الفهرس

01.....	المقدمة
03.....	الفصل الأول : الفطريات و السموم الفطرية
04.....	I- الفطريات Les Champignons
04.....	1. مكانة الفطريات بين الكائنات الحية
04.....	2. تعريف الفطريات
04.....	1.2. الميسيليوم الفطري
05.....	2.2. النمو
05.....	3.2. التكاثر
06.....	3. تصنيف الفطريات
08.....	1.3. قسم الفطريات اللاسوطية
08.....	2.3. تحت قسم الفطريات الأسكوميكوتينية و صف الفطريات الزقية
10.....	3.3. تحت صف البلاكتوميستيدا
10.....	4.3. رتبة اليوروشيات
10.....	5.3. العائلة اليوروشية
10.....	6.3. جنس الـ <i>Aspergillus</i>
13.....	4. مجموعة <i>Flavi</i>
15.....	1.4. <i>Aspergillus flavus</i>
16.....	2.4. <i>Aspergillus parasiticus</i>

17.....	<i>Aspergillus nomius</i> .3.4
17.....	5. دور الفطريات
17.....	1.5. الدور المفيد
18.....	2.5. الدور الضار
18.....	6. أيض الفطريات
18.....	1.6. الأيض الأساسي
18.....	2.6. الأيض الثانوي
20.....	II- السموم الفطرية Les Mycotoxines
20.....	1. تعريف السموم الفطرية
22.....	2. أهم مواصفات السموم الفطرية
23.....	3. تلوث الأغذية و الأعلاف بالسموم الفطرية
23.....	4. العوامل المؤثرة في إنتاج السموم الفطرية
23.....	1.4. العوامل الداخلية
23.....	2.4. العوامل الخارجية
24.....	5. أضرار السموم الفطرية
24.....	6. تنظيم السموم الفطرية
25.....	الفصل الثاني : الأفلاتوكسينات Les Aflatoxines
26.....	1- تمهيد
26.....	2- تعريف الأفلاتوكسينات

3- بنية الأفلاتوكسينات.....	27
4- أساس تسمية وترميز الأفلاتوكسينات.....	28
5- الخصائص الكيميائية للأفلاتوكسينات.....	29
6- البناء الحيوي للأفلاتوكسينات.....	30
7- العوامل المتحكمة في إنتاج الأفلاتوكسينات.....	32
1.7. العوامل الداخلية (الأصلية)	33
2.7. العوامل الخارجية (المحيطة)	33
3.7. العوامل البيولوجية.....	34
8. تلويث الأفلاتوكسينات للأغذية.....	34
1.8. الأغذية و المنتجات ذات الأصل النباتي.....	35
2.8. الأغذية و المنتجات ذات الأصل الحيواني.....	35
9. طرق عمل الأفلاتوكسينات.....	36
10. حركية السموم.....	37
1.10. عند الثدييات.....	37
2.10. عند الطيور.....	41
3.10. عند الأسماك.....	41
11. أضرار الأفلاتوكسينات.....	41
1.11. السمية Toxicité.....	42
2.11. التسرطن Cancérogénicité.....	44

45.....	3.11. التطهير Mutagénicité
45.....	4.11. التشويه Génotoxicité
45.....	5.11. أضرار على الجهاز المناعي Immunotoxicité
46.....	12. طرق كشف و تقدير الأفلاتوكسينات

48..... الفصل الثالث : الأفلاتوكسين M1 و مساره عند الحيوانات الثديية.....

49.....	1. تعريف الأفلاتوكسين M1
49.....	2. بنية الأفلاتوكسين M1
49.....	3. الخصائص الفيزيوكيميائية للأفلاتوكسين M1
49.....	4. تواجد الأفلاتوكسين M1
51.....	5. خطر الأفلاتوكسين M1
51.....	1.5. عند الإنسان
52.....	2.5. عند الحيوان
53.....	6. مسار الأفلاتوكسين M1
53.....	7. سرعة الأيض و كميات الأفلاتوكسين M1 المنتجة
55.....	8. الأفلاتوكسين M1 في الحليب و مشتقاته
56.....	9. طرق الكشف عن الأفلاتوكسين M1

57.....الفصل الرابع : طرق الوقاية و العلاج من الأفلاتوكسينات

58.....1.التنظيم و التشريع

58.....1.1. الكميات المسموح بها

61.....2.1. الوقاية من الأفلاتوكسينات

61.....1.2.1. الحد من غزو الـ *Aspergillus flavus* للمحاصيل و المزروعات

62.....2.2.1. إزالة السمية من الأغذية الملوثة

62.....أ- الطرق الآلية

63.....ب- الطرق الفيزيائية

63.....ج- الطرق الكيميائية

65.....د- الطرق البيولوجية

67.....الخاتمة

69المراجع

الملحق

فهرس الأشكال و الجداول

الأشكال :

- الشكل 1 : الغزل الفطري.....05
- الشكل 2 : مخطط تصنيف الفطريات لـ Mims و Alexopoulos.....07
- الشكل 3 : الحواظ المشيجية و انتقال النوى من الأنثريدة للأسكوجونة.....09
- الشكل 4 : تطور الخلايا المولدة للأكياس.....09
- الشكل 5 : تكون الزق و الأبواغ الزقية.....09
- الشكل 6 : الخصائص المورفولوجية الميكروسكوبية لـ *Aspergillus*.....12
- الشكل 7 : دورة حياة الجنس *Aspergillus*.....13
- الشكل 8 : المظهر الماكروسكوبي لـ *A. flavus*.....15
- الشكل 9 : المظهر الماكروسكوبي لـ *A. parasiticus*.....17
- الشكل 10 : مسارات التصنيع الحيوي للسموم الفطرية.....22
- الشكل 11 : مخطط يلخص العوامل المؤثرة في إنتاج السموم الفطرية.....24
- الشكل 12 : مخطط مبسط لأضرار الأفلاتوكسينات على العضوية.....24
- الشكل 13 : البنية الكيميائية للأفلاتوكسينات.....28
- الشكل 14 : الكلوستر الخاص بالأفلاتوكسينات.....31
- الشكل 15 : البناء الحيوي للـ AFs المقترح من طرف Applebaum.R.S و Marth.E.H.....32
- الشكل 16 : دورة التلوث بالأفلاتوكسينات.....35

- الشكل 17 : الأيض الكبدي لا FB1.....38
- الشكل 18 : التحويل الحيوي لا AFB1-8,9- epoxyde.....39
- الشكل 19 : تضخم و تغير لون الكبد.....42
- الشكل 20 : مظاهر تقاوم إصابة الكبد.....43
- الشكل 21 : كبد مصاب بالسرطان.....44
- الشكل 22 : كمية الـ M1 و الـ B1 في حليب الأم.....49
- الشكل 23 : آلية طرح الأفلاتوكسينات في الحليب من خلال الخلية الثديية.....52

الجداول :

- الجدول 1 : إنتاج الـ AFB, AFG, حمض السيكلوبيازونيك و حمض الأسبارجيليك من طرف الفطريات الرئيسية لجنس الـ *Aspergillus* مجموعة *Flavi*.....14
- الجدول 2 : خصائص أهم السموم الفطرية.....21
- الجدول 3 : الخصائص الفيزيوكيميائية للـ AFS.....30
- الجدول 4 : القيم المميّنة لبعض الأنواع الحيوانية.....41
- الجدول 5 : أضرار الـ AFM1 و استراتيجية تأثيره.....50
- الجدول 6 : المحتوى الأعظمي للأفلاتوكسينات في الأغذية الموجهة للتغذية البشرية و الحيوانية, عن الإتحاد الأوروبي (القاعدة CE/2006/1881).....58
- الجدول 7: المحتوى الأعظمي للـ AFB1 في أغذية الحيوانات حسب القاعدة CE/576/2006.....59
- الجدول 8 : الحدود التنظيمية الجزائرية للـ AFS في المنتوجات الغذائية البشرية و الحيوانية.....59

المختصرات

الاختصار	الاسم المفصل
ADN	Acide désoxyribonucléique.
ADNr	Acide désoxyribonucléique.
ARN	Acide ribonucléique.
ARNm	Acide ribonucléique messenger.
AFs	Aflatoxins.
AFB1	Aflatoxine B1.
AFB2	Aflatoxine B2.
AFG1	Aflatoxine G1.
AFG2	Aflatoxine G2.
AFM1	Aflatoxine M1.
AFM2	Aflatoxine M2.
AFP1	Aflatoxine P1.
AFQ1	Aflatoxine Q1.
AW	Activité de l'eau.
BHA	Butyl-hydroxyanisol.
CCM	Chromatographie sur Couche Mince.
CCMHP	Chromatographie sur Couche Mince Haute Performance.
C.I.R.C	Centre International pour la Recherche sur le Cancer.
CLHP	Chromatographie liquide a haute performance.
CSAH	Comité scientifique de l'alimentation humaine.
DJT	Dose journalière tolérable.
DON	Désoxynivalénol.
DL50	Dose létale 50.

EC	Equilibre des concentrations.
ELISA	Enzyme Linked-Immuno Sorbent Assay.
FAO	Food and Agriculture Organization.
H.S.C.A.S	Hydrated sodium calcium aluminosilicates.
JECFA	Comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires.
ppb	Partie par billion.
ZEA	Zéaralenone.

المخلص

تتناول هذه المذكرة دراسة خطورة الأفلاتوكسينات بصفة عامة و الأفلاتوكسين B1 بصفة خاصة و مدى تأثيره على الحيوانات الثديية حيث :

تطرقنا في الفصل الأول لمفهوم الفطريات, دورها الإيجابي و السلبي و كذا تصنيفها العلمي مع التفصيل في جنس الـ *Aspergillus* مجموعة *Flavi* و الخصائص المميزة لأهم أنواعه. كما تعرفنا على أبرز نواتج الأيض الثانوية التي تفرزها الأعفان الفطرية و هي السموم الفطرية.

في حين قدمنا في الفصل الثاني الأفلاتوكسينات - أخطر السموم الفطرية - و هي التي تعد حسب المركز العالمي للبحث حول السرطان ضمن الفوج الأول للمواد المسرطنة.

تشكل الأفلاتوكسينات B و G السموم الأكثر انتشارا في المحاصيل الزراعية للمناطق المدارية و شبه المدارية (كالجزائر) و ذلك لتوفر الظروف الملائمة لإنتاجها في عدة مستويات من السلسلة الغذائية بداية من الحقل و حتى الإستهلاك سواء الأدمي أو الحيواني.

أما الفصل الثالث فقد خصصناه للتحديث عن الـ AFM الذي يعتبر مادة هيدروكسيلية تتركز في حليب الثدييات, ناتجة عن استقلاب الـ AFB على مستوى الكبد, و هذا ما يشكل خطرا كبيرا على مستهلكيه لذا وضعت تنظيمات و قوانين لتحديد الكمية المسموح بها لتواجد هذه الأفلاتوكسينات في الأغذية الموجهة للإنسان و الحيوان على حد سواء, والتي أشرنا إليها مع الطرق الوقائية في نهاية هذه المذكرة كفصل رابع و أخير.