BIOCHEMICAL STUDIES ON STORED YELLOW CORN UNDER DIFFERENT CONDITIONS

BY

REHAM MAHMOUD SAMY FOUAD EL-TOOKHY
B.Sc. Agric. Sci. (Biochemistry), Fac. Agric., Cairo Univ., 1999

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

MASTER OF SCIENCES

IN

Agricultural Sciences
(Biochemistry)

Department of Biochemistry
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

2009

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my sincere appreciation to ***Dr. Ebtesam Abdel-Moneim Mahmoud*** *Professor of Agricultural Biochemistry, Faculty Agriculture, Cairo University for her sincere guidance, great help and valuable advice throughout her supervision of this study.*

I am particularly indebted to ***Dr. Mohamed Fahmy Zaky Emara*** *Head of Research, Regional Center for Food and feed, Agriculture Research Center, Giza, for his sincere supervision, valuable criticism during the execution of this work and providing all kinds of help during this thesis.*

I am also grateful to ***Dr. Emam Abdel-Mobdea Abdel-Rehem*** *Professor of Agricultural Biochemistry, Faculty of Agriculture, Cairo University, for providing help in writing the thesis and valuable comments and critical reading of the manuscript.*

I would like also to acknowledge ***Dr. Gehan Mahmoud El-Moghazy*** *Head of Research of Food Safety Lab for helping in the microbiology count and assistance in this thesis.*

I would like to thank ***Dr. Amal Abdel-Aziz Abo Hagar*** *Senior Researcher of Mycotoxin Lab, Regional Center for Food and Feed, Agric. Res. Center, for helping in aflatoxin analysis.*

Lovely greetings are due to ***Dr. Akram Ibrahim Al-Kobaby*** *my beloved husband for his advises all times, indispensable support, continuous help, assistance and writing this thesis.*

Particular gratefulness is due to my dearly loved father ***Mr. Mahmoud Samy El-Tookhy*** *for his great helping and my mother for the heartily interest my brothers and my sister for generous help and assistance in the achievement.*

Grateful appreciation is also extended to all staff members of Grain Inspection lab, Regional Center for Food and Feed, Agric. Res. Center, Giza.

Name of Candidate: Reham Mahmoud Samy El-Tookhy **Degree:** M.Sc.
Title of Thesis: BiochemicalL Studies on Stored Yellow Corn Under Different Conditions
Supervisors: Dr. EBTESAM ABDEL-MONEIM
Dr. MOHAMED FAHMY ZAKY EMARA

Department: Agricultural Biochemistry
Branch: **Approval:** / /

ABSTRACT

Two experiments were done in this study. In the first experiment, the effect of organic acids mixtures on the growth of *Aspergillus flavus* and subsequently on the production of aflatoxin B1, B2, G1, G2 and total aflatoxin in yellow corn at 2 moisture levels, was studied. Yellow corn (15 and 20% moisture) treated with combined application of propionic acid + acetic acid + formic acid at ratios 1:1:2 (mixture1), 1:2:2 (mixture2) and 1:2:3 (mixture3). According to the preliminary stepwise protocol, the chosen concentrations used in the 60 days experiment were 0.2% for yellow corn with 15% moisture. Two concentrations were used (0.8 and 1.0%) for yellow corn with 20% moisture. The trial included two groups of treatments, with and without *A. flavus* infection then, stored at 30 ^{o}C and 25 ^{o}C for 60 days. Results showed that *A. flavus* production increased with increasing moisture level, but decreased as the concentration of organic acid increased. Total fungal count increased during the whole period of the experiment in the control groups. In all storage conditions, mixture3 was a weak inhibition effect to *A.* flavus. When the moisture content of yellow corn was raised to 20%, mixture 2 was the best mold inhibitor at a concentration of 0.8%. Incubation at 25^{o}C was the more effective than room temperature to reduce total aflatoxin in stored yellow corn. It could be concluded that, using 1.0 % of mixture 1 and mixture 2 as preservative not only inhibited growth of *A. flavus*, but also the aflatoxin production of yellow corn stored at 25°C and room temperature during the 21 days of storage. In the second experiment, sixty adult male albino rats were divided into six equal groups then exposed to 30-days feeding trial as follows: basal diet (control), normal yellow corn, yellow corn infected with *Aspergillus flavus,* yellow corn infected with *Aspergillus flavus,* and treated with mixture1, yellow corn infected with *Aspergillus flavus* and treated with mixture2 and yellow corn infected with *Aspergillus flavus* and treated with mixture3. Feeding animals on *A. flavus* contaminated yellow corn decreased the growth performance and caused liver and kidneys injury which increased ALT, AST, AP, uric acid, urea and creatinine values. It is clear also from these data that manipulation with the three organic acid mixtures enhanced the growth performance and decreased the liver and kidneys injury with no significant differences (P>0.05) between the three mixtures tested.

Key words: yellow corn, Aflatoxin, *Aspergillus flavus*, propionic, acetic, formic, rats, growth performance, blood chemistry.

اسم الطالب: ريهام محمود سامى فؤاد الطوخى **الدرجة:** الماجستير

عنوان الرسالة: دراسات كيميائية حيوية على الذرة الصفراء المخزنة تحت الظروف المختلفة

المشرفون : دكتور: ابتسام عبد المنعم محمود
دكتور: محمد فهمى زكى عمارة

قسم: الكيمياء الحيوية الزراعية **فرع:**

تاريخ منح الدرجة: 19/ 12/ 2009

المستخلص العربي

تم إجراء تجربتين فى هذه الدراسة. فى التجربة الأولى تمت دراسة تأثير مخاليط الأحماض العضوية على نمو فطريات *Aspergillus flavus* و إنتاج الأفلاتوكسينات B_1,B_2,G_1,G_2 و الأفلاتوكسين الكلى و ذلك فى حبوب الأذرة عند مستويين مختلفين من الرطوبة. تمت معالجة الأذرة الصفراء (١٥% و ٢٠% رطوبة) بمخاليط من أحماض البروبيونيك و الستريك و الفورميك بنسب ١:١:٢ (مخلوط ١) و ١:٢:٢ (مخلوط ٢) و ١:٢:٣ (مخلوط ٣). و بناء على نتائج التجربة التمهيدية تم إستخدام تركيز ٠,٢ للأذرة المحتوية على ١٥% رطوبة و تركيزات ٠,٨٪، ١٪ للأذرة المحتوية على ٢٠% رطوبة فى التجربة الرئيسية و التى إستمرت ٦٠ يوماً. و التجربة إشتملت على مجموعتين من المعاملات إحداها تم حقنها بفطر *A. flavus* و الأخرى بدون حقن ثم بعد ذلك تم تخزينها إما على درجة حرارة الغرفة أو على درجة حرارة ٢٥ °م لمدة ٦٠ يوم. أوضحت النتائج أن إنتاج فطر *A. flavus* زاد بزيادة نسبة الرطوبة لكنه قل بزيادة تركيز الأحماض العضوية. و قد زاد العدد الكلى للفطريات فى المعاملة الكنترول عن جميع المعاملات خلال فترة التخزين و تحت جميع ظروف التخزين كان المخلوط ٣ هو الأضعف فى تثبيط نشاط *A. flavus* . عند رفع محتوى الأذرة من الرطوبة إلى ٢٠٪ كان المخلوط ٢ هو الأفضل كمثبط للفطريات عند تركيز ٠,٨٪. و عند تخزين الأذرة الصفراء على ٢٥ °م كان تأثير الأحماض العضوية على تقليل الأفلاتوكسين الكلى أكثر فاعلية منه عند التخزين على درجة حرارة الغرفة. و يمكن التوصية بأن إستخدام مخلوط ١ و مخلوط ٢ بتركيز ١٪ كمادة حافظة لا يثبط فقط نمو فطر *A. flavus* و لكن أيضا إنتاج الأفلاتوكسين فى الأذرة الصفراء التى تخزن على درجة حرارة ٢٥ °م أو درجة حرارة الغرفة خلال ٢١ يوماً من التخزين. فى التجربة الثانية تم تقسيم ٦٠ ذكر فئران البينو إلى ٦ مجاميع متساوية ومعاملتها بـ ٦ معاملات متساوية كالتالى: عليقة أساسية (الكنترول) و أذرة صفراء عادية و أذرة صفراء ملوثة بفطر *A. flavus* و أذرة صفراء ملوثة بفطر *A. flavus* معاملة بالمخلوط الأول و أذرة صفراء ملوثة بفطر *A. flavus* معاملة بالمخلوط الثانى و أذرة صفراء ملوثة بفطر *A. flavus* معاملة بالمخلوط الثالث. تغذية الحيوانات على أذرة صفراء ملوثة بفطر *A. flavus* قلل من أداء النمو و أدى إلى حدوث ضرر بالكبد و الكليتين حيث زاد تركيز كل من AST, ALT and AP و حامض Uric و اليوريا و الكرياتينين و قد أتضح أيضا من هذه النتائج أن المعاملة بالثلاثة مخاليط من الأحماض العضوية قد أدى إلى تحسين أداء النمو و قلل من الضرر الذى حدث للكبد و الكليتين مع عدم وجود إختلافات معنوية بين الثلاثة مخاليط المختبرة.

الكلمات الدالة: الذرة الصفراء، الأفلاتوكسين، فطر الأسبرجيللس، حامض بروبيونيك، أسيتيك، فورميك، الفئران، أداء النمو، كيمياء الدم

استمارة معلومات الرسائل التى تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : كلية الزراعة **القسم الكيمياء الحيوية الزراعية**

١ - **الدرجة العلمية :** ماجستير [√] دكتوراه [ ]

٢ - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية : دراسات كيميائية حيوية على الذرة الصفراء المخزنة تحت الظروف المختلفة

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية :Biochemical studies on stored yellow corn Under different conditions

التخصص الدقيق : الكيمياء الحيوية الزراعية

تاريخ المناقشة : 2009/12/19

٣ - بيانات الطالب :

الاسم : ريهام محمود سامى الطوخى الجنسية : مصرية النوع : أنثى

العنوان : مدينة ٦ أكتوبر حى ١١ الشباب ١٠٠ منطقة ١٨ عمارة ١٠ شقة ٤

تليفون: ٣٨٣٤٥٩٦٧ جهة العمل :المركز الأقليمى للأغذية و الأعلاف مركز البحوث الزراعية رقم الفاكس : البريد الإلكترونى rehameltookhy @. com

٤ - المشرفون على الرسالة :

	الاسم	القسم	الكلية	الجامع
أ.د.	ابتسام عبد المنعم محمود	الكيمياء الحيوية الزراعية	**زراعة**	**القاهرة**
أ.د.	محمد فهمى زكى عمارة	المركز الأقليمى للأغذية و الأعلاف	مركز البحوث الزراعية	

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

تجربة لدراسة تأثير مخاليط الأحماض العضوية على نمو فطريات *Aspergillus flavus* و إنتاج الأفلاتوكسينات B_1,B_2,G_1,G_2 و الأفلاتوكسين الكلى و ذلك فى حبوب الذرة عند مستويين مختلفين من الرطوبة ١٥% و ٢٠% و المعاملة بثلاث مخاليط من أحماض البروبيونيك و الأستيك و الفورميك بنسب ١:١:٢ و ١:٢:٢ و ١:٢:٣ و التجربة إشتملت على مجموعتين من المعاملات إحداها تم حقنها بفطر *A. flavus* و الأخرى بدون حقن ثم تخزينها إما على درجة حرارة ٢٥ أو ٣٠ ^{o} م لمدة ٦٠ يوم.وجد أن إنتاج فطر *A. flavus* والأفلاتوكسين زاد بزيادة نسبة الرطوبة و قل بزيادة تركيز الأحماض ودراسة ذلك على الفئران.

الكلمات الداله (**الذرة الصفراء، الأفلاتوكسين، فطر الأسبرجيللس، حامض بروبيونيك، أسيتيك، فورميك، الفئران، أداء النمو، كيمياء الدم**)

٥ ـ ٢ باللغة الأجنبية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

Use mixtures of organic acids on growth of *A. flavus* and production of aflatoxin B1, B2,G1,G2 and total aflatoxin in yellow corn at15 and 20% moisture. Yellow corn treated with mixture of propionic acid + acetic acid + formic acid at ratios 1:1:2, 1:2:2 and 1:2:3 and stored at 30 and 25 ^{o}C for 60 days. Total fungal count increased during the whole period of the experiment in the control groups Feeding animals on *A. flavus* contaminated yellow corn decreased the growth performance and caused liver and kidneys injury which increased ALT, AST, AP, uric acid, urea and creatinine values.
(Key Words :– **Yellow Corn, Aflatoxin, *Aspergillus flavus*, Propionic, Acetic, Aormic, Rats, growth performance, blood chemistry**),

<u>أهم النتائج التطبيقية التى تم التوصل إليها</u> :-٦

(لا تزيد عن سطرين لكل منها)

٦ - ١ تخزين الذرة الصفراء على رطوبة أقل من ١٥% يحد من انتاج الافلاتوكسين

٦ - ٢ وجد أن التخزين على درجة حرارة ^{o}C ٢٥ أفضل من ^{o}C ٣٠ سواء فى نمو الفطر أو انتاج الافلاتوكسين

٦ - ٣ أستخدام مخاليط الأحماض الضعيفة مثل بروبيونيك و الأستيك و الفورميك تعطى كفاءة عالية فى الحفاظ على الذرة الصفراء المخلوط محتوى على بروبيونيك اكثر يعتبر أفضلز

٦ - ٤ أستخدام هذه المخاليط فى علائق محتوية على ذرة ملوثة يقلل من التأثير الضار للسموم فى الكبد و الكلية فى الفئران

٧ - ما هى الجهات التى يمكن أن تستفيد من هذا البحث :

(اذكر هذه الجهات مع شرح أهمية البحث لهذه الجهة بما لا يزيد عن أربعة سطور لكل جهة

٧ -٢الجهات الحكومية المسئولة عن تخزين المخزون الاستراتيجى للذرة الصفراء فى مصر

٧ - ٣ المعنين باستيراد و تخزين الذرة الصفراء

٧-٤

٨ - هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : **نعم** [√] **لا** [ ]

فى حالة نعم اذكر هذه الجهات :

٨ - ١ جهات حكومية

٨ - ٢

٨ - ٣

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى [ ]

تعاون أكاديمى [ ]

مشروع ممول من جهة ثالثة [ ] (اذكر ما هى :)

أخرى [√] (بحكم عملى فى معمل فحص و تدريج الحبوب فى المركز الأقليمى للأغذية و الأعلاف نقوم بفحص الحبوب سواء المخزنة محليا أو التى يتم استيرادها من دول اجنبية للتأكد من مطابقتها للمواصفات للأستهلاك الحيوانى)

٩ – <u>هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :</u>

لا ☐ **(لماذا** **)**

نعم ☑

(أ) لتطبيق البحث : ☑

(ب) لاستكمال البحث : ☑

(ج) أخرى ☐ **(تذكر** **)**

١٠ – <u>هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة فى مجلات أو مؤتمرات علمية</u>

(تذكر مع جهة النشر و المكان و التاريخ)

١٠ – ١

Abdel-Moneim, E.; Emara, M. F.; El-Tookhy, R. M. (2007). UTILIZATION OF ORGANIC ACIDS FOR INHIBITING AFLATOXIN PRODUCED BY *ASPERGILLUS FLAVUS* IN STORED YELLOW CORN. J. Agric. Mansoura Univ., 32(32): 7145-7155.

١٠ – ٢

١٠ – ٣

١١ – <u>هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع</u> (تذكر مع الجهة و المكان و التاريخ)

لا

١٢ – <u>هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة فى هذه الاستمارة لجهات أخرى</u>

نعم ☑ لا ☐

توقيع الطالب : توقيع المشرفين :

–

–

–

–

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث : التاريخ

DEDICATION

I dedicate this work to whom my heart felt thanks; to my husband Akram and my kids Nagham and Ahmed for their patience and help, as well as to my father, mother, sister and brothers for all the support and help they lovely offered along the period of my post graduation.

APPROVAL SHEET

BIOCHEMICAL STUDIES ON STORED YELLOW CORN UNDER DIFFERENT CONDITIONS

M. Sc. Thesis
In Agric. Sci.(Agricultural Biochemistry)

By

REHAM MAHMOUD SAMY FOUAD EL-TOOKHY

B.Sc. Agric. Sci. (Agricultural Biochemistry), Fac. Agric., Cairo Univ., 1999

Approval Committee

Dr. DOHA ABDOU MOHAMED.....
Assistant Researcher Professor of Food Science and Nutrition, National Res. Center, Giza.

Dr. EMAM ABDEL-MOBDEA ABDEL-REHEEM.....
Professor of Agricultural Biochemistry, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MOHAMED FAHMY ZAKY EMARA.....
Head of Research of Food And Feed Contaminatoin, Regional Center for Food and Feed, Agric. Res. Center, Giza, Egypt.

Dr. EBTESAM ABDEL-MONEIM MAHMOUD.....
Professor of Agricultural Biochemistry, Fac. Agric., Cairo University

Date: / /

SUPERVISION SHEET

BIOCHEMICAL STUDIES ON STORED YELLOW CORN UNDER DIFFERENT CONDITIONS

M. Sc. Thesis
In
Agric. Sci.(Agricultural Biochemistry)

By

REHAM MAHMOUD SAMY FOUAD EL-TOOKHY

B.Sc. Agric. Sci. (Agricultural Biochemistry), Fac. Agric., Cairo Univ., 1999

SUPERVISION Committee

Dr. EBTESAM ABDEL-MONEIM MAHMOUD
Professor of Agricultural Biochemistry, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MOHAMED FAHMY ZAKY EMARA
Head of Research of Food and Feed Contaminatoin, Regional Center for Food and Feed, Agric. Res. Center, Giza, Egypt.

دراسات كيميائية حيوية على الذرة الصفراء المخزنة تحت الظروف المختلفة

رسالة ماجستير
فى العلوم الزراعية
(الكيمياء الحيوية الزراعية)

مقدمة من

ريهام محمود سامى فؤاد الطوخي
بكالوريوس فى العلوم الزراعية (الكيمياء الحيوية الزراعية)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة، ١٩٩٩

لجنة الإشراف

دكتور/ابتسام عبد المنعم محمود
أستاذ الكيمياء الحيوية- كلية الزراعة- جامعة القاهرة

دكتور/ محمد فهمى زكى عمارة
رئيس بحوث في تلوث والأغذية والأعلاف- المركز الأقليمى للأغذية و الأعلاف-مركز البحوث الزراعية

دراسات كيميائية حيوية على الذرة الصفراء المخزنة تحت الظروف المختلفة

رسالة ماجستير
فى العلوم الزراعية
(الكيمياء الحيوية الزراعية)

مقدمة من

ريهام محمود سامى فؤاد الطوخى
بكالوريوس فى العلوم الزراعية (الكيمياء الحيوية الزراعية)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة، ١٩٩٩

لجنة الحكم

دكتور/ضحى عبده محمد.....
أستاذ باحث مساعد علوم الآطعمة و التغذية- المركز القومى للبحوث

دكتور/امام عبد المبدئ عبد الرحيم.....
أستاذ الكيمياء الحيوية- كلية الزراعة- جامعة القاهرة

دكتور/ محمد فهمى زكى عمارة.....
رئيس بحوث في تلوث الأغذية والأعلاف - المركز الأقليمى للأغذية و الأعلاف-مركز البحوث الزراعية

دكتور/ابتسام عبد المنعم محمود.....
أستاذ الكيمياء الحيوية- كلية الزراعة- جامعة القاهرة

التاريخ / /