

ผลของอุณหภูมิและความชื้นต่อปริมาณแอฟฟลาทอกซินในข้าวโพด



เรืออากาศโทหญิง รสสุกนธ์ ธารีเกษ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาอาหารเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-648-2

009107

i 17079858

EFFECTS OF TEMPERATURE AND MOISTURE CONTENTS
ON AFLATOXIN CONTENT IN CORNS

Flying Officer Rossukon Tareekes

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy
Department of Food Chemistry
Graduate School
Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของอุณหภูมิและความชื้นต่อปริมาณแอฟฟลาทอกซินในข้าวโพด
 โดย ร.ท.หญิง รสสุคนธ์ ธารีเกษ
 ภาควิชา อาหารเคมี
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ลำควน เศรษฐมालย์
 อาจารย์คารา พวงสุวรรณ



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
 การศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

สุประคิษฐ์ บุณนา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 (รองศาสตราจารย์ ดร. สุประคิษฐ์ บุณนา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *ลำควน เศรษฐมालย์* ประธานกรรมการ
 (อาจารย์ลำควน เศรษฐมालย์)

..... *คารา พวงสุวรรณ* กรรมการ
 (อาจารย์คารา พวงสุวรรณ)

..... *สุระ สายสร* กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ สายสร)

..... *อรอนงค์ กังสกาลอำไพ* กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสกาลอำไพ)

..... *ประวีติ ตันบุญเอก* กรรมการ
 (อาจารย์ประวีติ ตันบุญเอก)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของอุณหภูมิและความชื้นต่อปริมาณแอฟลาทอกซินในข้าวโพด
ชื่อนิสิต รท. พึง รสสุคนธ์ ธารีเกษ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ลำควน เศรษฐมาลัย
อาจารย์ คารา พวงสุวรรณ
ภาควิชา อาหารเคมี
ปีการศึกษา 2527



บทคัดย่อ

การศึกษาหาปริมาณแอฟลาทอกซินในเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 และสุวรรณ 2 โดยใส่เชื้อรา Aspergillus flavus ประมาณ 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร จำนวน 10 มิลลิลิตรต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม ลงไปในเมล็ดข้าวโพดแต่ละพันธุ์ ซึ่งแบ่งออกเป็นพวก ตามระดับความชื้นในเมล็ดที่ปรับให้เป็นร้อยละ 14.5 18 และ 26 แล้วนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กันคือ 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ จากนั้นนำข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์มาวิเคราะห์หาปริมาณแอฟลาทอกซินที่เกิดขึ้นในสภาวะต่าง ๆ ที่กำหนดข้างต้น ด้วยวิธีของ AOAC 1980 แบบ CB ปรากฏว่าข้าวโพดทั้งพันธุ์สุวรรณ 1 และ 2 ที่มีความชื้นในเมล็ดเป็นร้อยละ 18 เมื่อบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วันแล้ว จะมีปริมาณแอฟลาทอกซินเกิดขึ้นมากที่สุดเป็น 1718.43 ppb และ 218.01 ppb ตามลำดับ ส่วนที่ความชื้นในเมล็ดเป็นร้อยละ 26 แม้จะมีปริมาณแอฟลาทอกซินน้อยกว่าในระดับความชื้นอื่น ๆ แต่มักพบว่าจะเน่าเสียด้วยเชื้อแบคทีเรียและยีสต์มากกว่าเชื้อรา สภาพการเก็บรักษาเมล็ดข้าวโพดเพื่อการส่งออกที่เหมาะสมก็คือ การทำให้เมล็ดข้าวโพดมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 14.5 และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิระหว่าง 30-40 องศาเซลเซียส

9

Thesis Title Effects of Temperature and Moisture Contents
 on Aflatoxin Content in Corns

Name Fly. Off. Rossukon Tareekes

Thesis Adviser Lecturer Lumduan Savetamal
 Lecturer Dara Buangsuwan

Department Food Chemistry

Academic Year 1984

ABSTRACT

Quantitative study of aflatoxin in two types of corn, Suwan I and Suwan II, was performed by CB method of AOAC 1980. The corns were inoculated with Aspergillus flavus suspension of 10^7 spores per one kilogram of corn. Then moisture contents of the corns were adjusted into 3 catagories, 14.5%, 18% and 26%. They were incubated in three different temperatures, at 30°C, 35°C, and 40°C for 2, 4 and 8 days. Analysis for aflatoxin B₁ and B₂ content in the corn of each condition was done afterward.

It was found that aflatoxin B₁ contents of the 18% moisture corns treated at 35°C for 4 days were the highest, 1718.43 ppb for Suwan I and 218.01 ppb for Suwan II. But at the 26% moisture level, the amounts of aflatoxin B₁ found in both types of corn were the least because the corns were infected with bacteria and yeast instead of mold. Results has been shown that temperature of between 30°C to 40°C with low moisture content of below 14.5% would be a recommunded storage condition for exported corn.



กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ อาจารย์ลำดวน เศรษฐมัลย์ อาจารย์คารา พวงสุวรรณ และอาจารย์ประวัติ ทัศนบุญเอก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและควบคุมการวิจัย ขอขอบคุณ Mr. Stanley Nesheim, Research Chemist จาก Food & Drug Administration Washington, D.C. ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับ ผลการทดลอง ขอขอบคุณอาจารย์ประเทืองศรี สินไชยศรี จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความเอื้อเฟื้อเกี่ยวกับ Standard Aflatoxin ขอขอบคุณคุณดวงจันทร์ อุยะกุล เกสซ์กรจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ช่วยให้คำแนะนำและฝึกหัดเรื่องเทคนิคและการ วิเคราะห์แอฟลาทอกซินตามวิธีของ AOAC ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความสะดวกในการใช้เครื่องมือ TLC-scanner ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสตาลอำไพ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการคำนวณ ทางสถิติ และข้าพเจ้ามีความประทับใจเป็นอย่างมากที่อาจารย์ในภาควิชาอาหารเคมี เจ้าหน้าที่ในภาคทุก ๆ ท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตรที่ได้ให้ความช่วยเหลือใน การวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้ามิอาจลืมได้ ก็กำลังใจและกำลังกายจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย โดยเฉพาะสามี คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องของข้าพเจ้า รวมทั้งเพื่อน ๆ ที่ช่วยเหลือทำให้ การศึกษาทดลองวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รสสุคนธ์ ธารีเกษ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการภาพประกอบ	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	4
3. วิธีดำเนินการวิจัย	20
การเตรียมตัวอย่าง	20
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์	22
สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์	23
การวิเคราะห์หาปริมาณแอฟฟลาทอกซิน	24
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	25
4. ผลการวิจัย	26
5. อภิปรายผลการวิจัย	43
6. สรุปผลการวิจัย	54
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	65
ภาคผนวก ข	70
ประวัติ	71

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของแอฟฟลาทอกซินชนิดต่าง ๆ	9
2	อัตราการเกิดมะเร็งตับของหนูขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ ในระดับต่าง ๆ กัน	11
3	ปริมาณแอฟฟลาทอกซินในอาหารที่ทำให้สัตว์ต่าง ๆ เกิดพิษ	14
4	การเกิด hepatoma กับการบริโภคแอฟฟลาทอกซินในประเทศไทย	18
5	การเกิด hepatoma กับการบริโภคแอฟฟลาทอกซินในประเทศเคนยา	18
6	การเกิด hepatoma กับการบริโภคแอฟฟลาทอกซินในประเทศสวาซิแลนด์	19
7	ปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	27
8	ปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₂ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	28
9	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	29

ตารางที่		หน้า
10	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพคพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ระบายความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	30
11	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพคพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระบายความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	31
12	ปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพคพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส ระบายความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	33
13	ปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₂ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพคพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส ระบายความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	34
14	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพคพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ระบายความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	35
15	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B ₁ เป็น ppb ที่ได้จากการบ่มเมล็ดข้าวโพคพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ระบายความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	36

ตารางที่

หน้า

16	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_1 เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	37
17	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_2 เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	39
18	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_2 เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	39
19	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_2 เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ไวที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	40
20	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_2 เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	40
21	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_2 เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 ไวที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	41

ตารางที่		หน้า
22	ปริมาณเฉลี่ยของแอฟลาทอกซินชนิด B ₂ เป็น ppb ที่ได้จากการ บ่มเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 ไว้ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ภายในเวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	41
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจากข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1	47
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจากข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2	50

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	สูตรโครงสร้างของแอฟฟลาทอกซินชนิด B_1 B_2 G_1 และ G_2	9
2	เปรียบเทียบปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B_1 ในเมล็ดข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1 และสุวรรณ 2 ที่บ่มไว้ในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ใน เวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	44
3	เปรียบเทียบปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B_1 ในเมล็ดข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1 และสุวรรณ 2 ที่บ่มไว้ในอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ใน เวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	45
4	เปรียบเทียบปริมาณแอฟฟลาทอกซินชนิด B_1 ในเมล็ดข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1 และสุวรรณ 2 ที่บ่มไว้ในอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่าง ๆ กันคือร้อยละ 14.5 18 และ 26 ใน เวลา 2 4 และ 8 วัน ตามลำดับ	46