

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 สถานที่ทำวิจัยและรวบรวมข้อมูล	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ถั่วลิสง	4
2.2 อะฟลาทอกซิน	5
2.3 การจำแนกชนิดของอะฟลาทอกซิน	8
2.4 สมบัติสำคัญของอะฟลาทอกซิน	10
2.5 กระบวนการสังเคราะห์อะฟลาทอกซิน	11
2.6 ความเป็นพิษของอะฟลาทอกซิน	12
2.7 อะฟลาทอกซินที่ทำให้เกิดโรคนิ่วในคนและสัตว์	16
2.8 การกำหนดปริมาณของอะฟลาทอกซินที่ยอมรับได้ในอาหาร	17
2.9 วิธีตรวจวิเคราะห์อะฟลาทอกซิน	17
2.10 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อราและการสร้างอะฟลาทอกซิน	21
2.11 รายงานผลการวิจัยของอะฟลาทอกซินในถั่วลิสง	22

	หน้า
บทที่ 3	
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	27
3.1 วัสดุและสารเคมี	27
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	28
3.3 วิธีหาเปอร์เซ็นต์การคืนกลับ	30
3.4 วิธีการทดลอง	33
3.5 วิธีวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณอะฟลาทอกซิน	35
บทที่ 4	
ผลการทดลองและวิจารณ์	40
4.1 การศึกษาชนิดและปริมาณอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงปนที่จำหน่ายใน ตลาดสด เขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	40
4.2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและค่าน้ำอิสระ (a_w) ในถั่วลิสงปน	56
บทที่ 5	
สรุปผลการทดลอง	59
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก	
ลักษณะร้านค้าและตลาดที่สุ่มตัวอย่างถั่วลิสงปน	66
ภาคผนวก ข	
ตารางเกณฑ์กำหนดทั่วไปของ precision และเปอร์เซ็นต์การ- คืนกลับ	74
ภาคผนวก ค	
ขั้นตอนการวิเคราะห์หาอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงปน	78
ภาคผนวก ง	
การวิเคราะห์หาความชื้นของถั่วลิสงปน	84
ประวัติผู้เขียน	86

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญของถั่วลิสง	4
2.2	สปอร์ของเชื้อราที่ผลิตสารพิษและสารพิษจากเชื้อรา	6
2.3	การเกิด <i>Aspergillus</i> ของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในบางประเทศ	6
2.4	การเกิดอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์และอาหารคน	7
2.5	ผลของอะฟลาทอกซินต่อการเกิดเนื้องอกในสัตว์	17
4.1	การสำรวจการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงปนจากตลาดสด ในจังหวัดเชียงใหม่ 7 แห่งในช่วงฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายน 2545- กุมภาพันธ์ 2546)	43
4.2	การสำรวจการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงปนจากตลาดสด ในจังหวัดเชียงใหม่ 7 แห่งในช่วงฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2546)	51
4.3	เปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ระหว่าง 2 ช่วงฤดู	55
ผ-ข.1	เกณฑ์กำหนดทั่วไปของ precision	75
ผ-ข.2	เกณฑ์กำหนดทั่วไปของเปอร์เซ็นต์การคืนกลับ	75

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ลักษณะของเชื้อรา <i>A. flavus</i> (ซ้าย) และ <i>A. parasiticus</i> (ขวา) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope; SEM)	5
2.2	สูตรโครงสร้างของอะฟลาทอกซินชนิด B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ , M ₁ , M ₂ , B _{2a} , G _{2a} , GM ₁ , B ₁ , P ₁ , R ₀ , Q ₁ , Versicolorin A และ Sterigmatocystin	9
2.3	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์อะฟลาทอกซิน	11
2.4	กลไกการก่อมะเร็งของอะฟลาทอกซิน	14
2.5	แผนภาพขั้นตอนการวิเคราะห์ HPTLC	19
3.1	เครื่องวัดค่าน้ำอิสระ บริษัท Aqua Lab	30
3.2	แผนที่ตลาดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	34
4.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและค่า a _w	58
ผ-ก.1	ตลาดสุเทพ	67
ผ-ก.2	ตลาดประตูเชียงใหม่	68
ผ-ก.3	ตลาดช้างเผือก	69
ผ-ก.4	ตลาดเมืองใหม่	70
ผ-ก.5	ตลาดต้นลำไย	71
ผ-ก.6	ตลาดหนองหอย	72
ผ-ก.7	ตลาดสันป่าข่อย	73
ผ-ค.1	การชั่งตัวอย่างถั่วลิสงป่น 50 กรัม	79
ผ-ค.2	การสกัดอะฟลาทอกซินออกจากถั่วลิสงป่น	79
ผ-ค.3	การระเหยให้สารละลายเหลือประมาณ 5 มิลลิลิตร	79
ผ-ค.4	การใส่ตัวอย่างในคอลัมน์	80
ผ-ค.5	อุปกรณ์การเก็บคลอโรฟอร์มที่ชะอะฟลาทอกซินออกมาจากคอลัมน์	80
ผ-ข.6	การถ่ายภาพตัวอย่างใส่หลอดฝาเกลียวขนาด 10x100 มิลลิเมตร	80

รูปที่		หน้า
ผ-ค.7	เครื่องระเหยสุญญากาศ : Romer Evap™	81
ผ-ค.8	การหาคัดตัวอย่างลงบนแผ่น TLC ด้วยเครื่อง Camag Automatic TLC Sample III	81
ผ-ค.9	การส่องดูตัวอย่างภายหลังการ spot ด้วยกล่องดำสำหรับแสง UV	81
ผ-ค.10	การ run แผ่น TLC ที่หยดสารแล้วด้วยเครื่อง run แผ่น TLC อัตโนมัติ (Camag รุ่น ADC)	82
ผ-ค.11	ภาพถ่ายภายหลังการ run ที่ส่องดูด้วยแสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	82
ผ-ค.12	การนำแผ่น TLC มาเข้าเครื่อง Densitometer	82
ผ-ค.13	ลักษณะ peak ของอะฟลาทอกซินมาตรฐานบนจอคอมพิวเตอร์	83
ผ-ง.1	การอบหาความชื้นของถั่วลิสงป่นโดยใช้ตู้อบร้อนสุญญากาศ	85