

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางผนวก	ฐ
สารบัญภาพผนวก	ฑ
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	4
1. การผลิตและการตลาดถั่วลิสงฝักแห้ง	4
2. อะฟลาทอกซินและเชื้อราที่สร้างอะฟลาทอกซิน	8
3. ปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อราและการสร้างอะฟลาทอกซิน	11
4. การปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร	17
5. ความเสียหายที่เกิดจากการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน	24
6. การแก้ปัญหาการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน	27
7. การตรวจวัดปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน	30
8. การตรวจสอบอะฟลาทอกซินโดยวิธี ELISA	34
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	42
ผลการทดลอง	49
1. การศึกษาสภาพโดยทั่วไปของโรงงานกะเทาะเปลือกถั่วลิสงในเขตจังหวัด กาฬสินธุ์	49
2. การศึกษาการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในสภาพการเก็บรักษาของโรงงาน 51 ก่อนการกะเทาะเปลือกและในถั่วลิสงเกรดต่าง ๆ หลังการกะเทาะเปลือก	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวัดอะฟลาทอกซินด้วยวิธี ELISA	58
4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินกับ ปริมาณการติดเชื้อรา <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> และ <i>A. niger</i>	60
5. การศึกษาการสร้างอะฟลาทอกซินโดยเชื้อ <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> และ <i>A. niger</i> จาก isolates ที่แยกได้จากตัวอย่างถั่วลิสง	66
วิจารณ์ผลการทดลอง	70
สรุปผลการทดลอง	80
ข้อเสนอแนะ	81
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก	99
ประวัติผู้เขียน	106

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี1 ในถั่วลิสงฤดูฝน ปี 2537 ที่มีอายุการเก็บรักษาต่าง ๆ วิเคราะห์โดยไม่คัดแยกขนาด	51
2 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี1 ในถั่วลิสงฤดูฝน ปี 2537 ที่มี การคัดคุณภาพเมล็ดขนาดต่าง ๆ	53
3 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี1 ในถั่วลิสงฤดูแล้ง ปี 2537 ที่มีอายุการเก็บรักษาต่าง ๆ วิเคราะห์โดยไม่คัดแยกขนาด	54
4 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี1 ในถั่วลิสงฤดูแล้ง ปี 2537 ที่มี การคัดคุณภาพเมล็ดขนาดต่าง ๆ	55
5 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อะฟลาทอกซินด้วยวิธี ELISA ครั้งที่ 2 โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าวิเคราะห์ครั้งที่ 1	59
6 ปริมาณเชื้อราที่ติดมากับถั่วลิสงที่มีระดับการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี1 ต่างกัน แยกตามชนิดของเชื้อ	62
7 ปริมาณการติดเชื้อ <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> และ <i>A. niger</i> แบ่งตามช่วงของปริมาณอะฟลาทอกซิน	64
8 ปริมาณการติดเชื้อ <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> และปริมาณ อะฟลาทอกซิน บี1 ตามอายุการเก็บรักษา	65
9 ปริมาณอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงที่มีการเพิ่ม ความชื้น การทำแผล และ มีการปลูกเชื้อ <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> และ <i>A. niger</i>	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงโครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของอะฟลาทอกซิน บี 1 , บี 2 , จี 1 , จี 2 และ เอ็ม1	10
2 แสดงการฉีดแอนติเจนหรืออะฟลาทอกซินให้กับกระต่ายเพื่อผลิตแอนติบอดี	36
3 วิธีการแข่งขันแบบตรง ซึ่งใช้อะฟลาทอกซินที่ติดฉลากด้วยเอนไซม์	38
4 วิธีการแข่งขันแบบอ้อม (Indirect Competitive ELISA)	41
5 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี 1 ในถั่วลิสงฤดูฝนปี 2537 ที่อายุการเก็บรักษา 0 , 3 , 6 , 9 , 12 และ 28 วัน	52
6 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี 1 ในถั่วลิสงฤดูฝน ที่มีการคัดขนาด ปี 2537 ในการเก็บรักษาที่ 12 และ 28 วัน	53
7 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี 1 ในถั่วลิสงฤดูแล้งปี 2537 ที่อายุการเก็บรักษา 0 , 3 , 6 , 9 , 12 และ 28 วัน	55
8 ปริมาณการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน บี 1 ในถั่วลิสงฤดูแล้งที่มีการคัดขนาด ปี 2537 ในการเก็บรักษาที่ 12 และ 28 วัน	56
9 แสดงปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ณ สถานีตรวจอากาศ หมวดยะไข่ ไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงที่ทำการทดลองเก็บรักษาถั่วลิสง ฤดูฝนระหว่างเดือนกันยายน ถึง ตุลาคม 2537 และในฤดูแล้งระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึง มิถุนายน 2538	57
10 แสดงค่าวิเคราะห์อะฟลาทอกซินครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของวิธี ELISA	59
11 แสดงเส้นรีเกรสชัน ระหว่างปริมาณ อะฟลาทอกซิน บี 1 และปริมาณ <i>Aspergillus spp.</i>	63
12 แสดงเส้นรีเกรสชัน ระหว่างปริมาณ อะฟลาทอกซิน บี 1 และปริมาณ <i>A. flavus</i>	63
13 แสดงเส้นรีเกรสชัน ระหว่างปริมาณ อะฟลาทอกซิน บี 1 และปริมาณ <i>A. niger</i>	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	แสดงการเจริญของเชื้อราบนถั่วลิสง ที่มีความชื้นเมล็ด 27% และไม่ได้ปลูกเชื้อเปรียบเทียบระหว่าง ถั่วที่ทำให้เกิดแผลและถั่วที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล	68
15	แสดงการเจริญของเชื้อราบนถั่วลิสงที่มีความชื้นเมล็ด 27% และมีการปลูกเชื้อ <i>A. flavus</i> ไอโซเลตที่สร้างและไม่สร้าง cleistothecium เปรียบเทียบระหว่างถั่วที่ทำให้เกิดแผลและถั่วที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล	68
16	แสดงการเจริญของเชื้อราบนถั่วลิสงที่มีความชื้น 27% และมีการปลูกเชื้อ <i>A. parasiticus</i> (ก) และ <i>A. niger</i> (ข) เปรียบเทียบระหว่างถั่วที่ทำให้เกิดแผลและถั่วที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล	69

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน ปี1 ของถั่วลิสงฤดูฝนปี 2537 ที่มีอายุการเก็บรักษาต่าง ๆ วิเคราะห์โดยไม่คัดขนาด	101
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน ปี1 ในถั่วลิสงฤดูฝนปี 2537 ที่มีการคัดขนาดเมล็ดที่อายุการเก็บรักษา 12 และ 28 วัน	102
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน ปี1 ของถั่วลิสงฤดูแล้งปี 2537 ที่มีอายุการเก็บรักษาต่าง ๆ วิเคราะห์โดยไม่คัดขนาด	102
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน ปี1 ในถั่วลิสงฤดูแล้งปี 2537 ที่มีการคัดขนาดเมล็ดที่อายุการเก็บรักษา 12 และ 28 วัน	102
5	การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ปริมาณอะฟลาทอกซิน ปี1 ที่วิเคราะห์ได้จาก 25 ตัวอย่าง ๆ ละ 2 ครั้ง	103

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	standard curve ของค่าวิเคราะห์อะฟลาทอกซินความเข้มข้นมาตรฐาน ที่ใช้เทียบค่าอะฟลาทอกซินจากถั่วลิสงฤดูฝนปี 2537	104
2	standard curve ของค่าวิเคราะห์อะฟลาทอกซินความเข้มข้นมาตรฐาน ที่ใช้เทียบค่าอะฟลาทอกซินจากถั่วลิสงฤดูแล้ง ปี 2537	104
3	standard curve จาก plate ที่ 1 ของค่าวิเคราะห์อะฟลาทอกซินความเข้มข้น มาตรฐานที่ใช้เทียบค่าอะฟลาทอกซินจากถั่วลิสงในการศึกษาการสร้าง สารพิษอะฟลาทอกซินโดยเชื้อ <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> และ <i>A. niger</i>	105
4	standard curve จาก plate ที่ 2 ของค่าวิเคราะห์อะฟลาทอกซินความเข้มข้น มาตรฐานที่ใช้เทียบค่าอะฟลาทอกซินจากถั่วลิสงในการศึกษาการสร้าง สารพิษอะฟลาทอกซินโดยเชื้อ <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> และ <i>A. niger</i>	105