

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
สารบัญภาคผนวก	ญ
1. บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
2. ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (<i>Zea Mays.</i>)	3
2.2 เชื้อราในโรงเก็บ (Storage fungi)	4
2.3 ผลของเชื้อราในโรงเก็บที่มีผลต่อเมล็ดพืชและเมล็ดพันธุ์ (Effect of storage fungi on grains and seeds)	6
2.4 สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxin)	10
2.5 ลักษณะทั่วไปของโรคเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i>	11
2.6 การใช้ความร้อนในการกำจัดเชื้อรา	14
2.7 คลื่นความถี่วิทยุ (Radio-Frequency:RF)	21
2.8 คุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดที่เกี่ยวข้องกับการให้ RF แก่เมล็ด	29
3. ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย	33
3.1 วัสดุอุปกรณ์	33
3.2 วิธีการทดลอง	34
3.3 กระบวนการเกิดความร้อนโดยเครื่อง RF	35
3.4 การทำงานของเครื่อง RF	36

3.5 การควบคุมเครื่อง RF โดยการใช้โปรแกรมควบคุมอัตโนมัติ Penel 1	40
3.6 การวัดอุณหภูมิ	43
3.7 การเพาะเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i> ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	45
3.8 การปรับความชื้นเมล็ดพันธุ์	46
3.9 การวัดผลการทดลอง	49
4. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	53
4.1 คุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์	53
4.2 การตรวจหาเชื้อรา ที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์	53
4.3 ประสิทธิภาพของ RF ในการลดปริมาณเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i> ที่ปนเปื้อน มากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	55
4.4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในเมล็ด	58
4.5 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์	60
4.6 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของเมล็ดพันธุ์	67
5. สรุปผลการทดลอง	71
ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง	73
ภาคผนวก	80
ประวัติผู้เขียน	98

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	The use of hot water in the treatment of seed borne disease	16
2.2	The comparative of wet and dry heat* upon germination and infection of pea seeds	17
2.3	The use of aerated steam for the control of seed borne disease	19
2.4	ระยะเวลาการทำงาน ต่อ 1 Treatment	48
4.1	การทดสอบคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	53
4.2	เชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ตรวจสอบโดยวิธีเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	54

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพ

รูป	หน้า	
2.1	สมการการเกิดปฏิกิริยาการย่อยสลายไขมัน	9
3.1	กระบวนการสันตะเทียนของโมเลกุลน้ำจนเกิดความร้อน	35
3.2	ระบบการทำงานของเครื่อง Radio Frequency	36
3.3	โครงสร้างภาชนะบรรจุเมล็ด (Containers)	36
3.4	เครื่อง Radio Frequency	37
3.5	ระบบนำร้อนในการหล่อเลี้ยงอุณหภูมิแผ่น Electrode ในเครื่อง RF	38
3.6	เปรียบเทียบการเกิดหยดน้ำที่ฝา Container	38
3.7	ภาชนะบรรจุเมล็ด (Containers) และตำแหน่งของสาย fiber optic	39
3.8	ตำแหน่งของ Container บรรจุเมล็ด ในระหว่างการให้คลื่น RF	39
3.9	โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง Radio Frequency Panel 1	40
3.10	ความสามารถในการดูดซับพลังงาน RF ของเมล็ดข้าวโพด	41
3.11	การบรรจุเมล็ดในภาชนะบรรจุในเครื่อง RF	43
3.12	โปรแกรม FISO Commander Standard Edition version 1.9.9	44
3.13	ตำแหน่งของปลายสาย Fiber Optic วัดอุณหภูมิของเมล็ดภายในภาชนะ	44
3.14	เชื้อรา <i>A. flavus</i> ภายใต้กล้องจุลทรรศน์	45
3.15	ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	47
4.1	การปนเปื้อนเชื้อรา <i>A. flavus</i> ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	55
4.2	การเปลี่ยนแปลงความชื้นในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	58
4.3	การเปลี่ยนแปลงความงอกในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	60
4.4	การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	62
4.5	การเปลี่ยนแปลงความมีชีวิตในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	64
4.6	ปฏิกิริยา Activity ของ dehydrogenase enzyme โดย tetrazolium salt	65
4.7	การเปลี่ยนแปลงปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	67
4.8	การเปลี่ยนแปลง กิจกรรมของเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนสในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	69

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
ผ.1 การทดสอบคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	81
ผ.2 เชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ ตรวจสอบโดยวิธีเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	81
ผ.3 การปนเปื้อนเชื้อรา <i>A. flavus</i> ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหลังจากผ่าน RF	82
ผ.4 ความชื้นฐานเปียก (Wet basis) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	82
ผ.5 ความงอกของเมล็ดพันธุ์(% Normal Germination) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	83
ผ.6 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์(% Normal Seed Vigor) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	83
ผ.7 ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ (% Normal Seed Viability) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	84
ผ.8 ปริมาณโปรตีนรวม (% Total Protein) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	84
ผ.9 กิจกรรมของเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนส G6PDH activity ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	85

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพภาคผนวก

รูป	หน้า
ผ.1 ความมีชีวิตในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดโดยการผ่าข้อมีส่วที่มีชีวิตด้วย TZ	85
ผ.2 การเจริญของ <i>A. flavus</i> บนเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 50°C	86
ผ.3 การเจริญของ <i>A. flavus</i> บนเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 60°C	87
ผ.4 การเจริญของ <i>A. flavus</i> บนเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 70°C	88
ผ.5 การเจริญของ <i>A. flavus</i> บนเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 80°C	89
ผ.6 การทดสอบความงอกของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 50°C	90
ผ.7 การทดสอบความงอกของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 60°C	91
ผ.8 การทดสอบความงอกของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 70°C	92
ผ.9 การทดสอบความงอกของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 80°C	93
ผ.10 การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 50°C	94
ผ.11 การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 60°C	95
ผ.12 การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 70°C	96
ผ.13 การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดที่ผ่าน RF ที่ 80°C	97

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved