

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญตารางภาคผนวก	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ในการศึกษา	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	23
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	57
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	64
ประวัติผู้เขียน	86

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	23
ความสามารถในการให้ออกซิเจน (available oxygen) ของสารปลดปล่อยออกซิเจนแต่ละชนิด	
4.2	26
ผลของชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ด ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	
4.3	28
ผลของชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ด ที่มีต่อค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	
4.4	30
ผลของชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ด ที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	
4.5	32
ผลของชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ด ที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	
4.6	34
ผลของชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ด ที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	
4.7	46
เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่สามารถงอกได้ ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน เมื่อพอกด้วยวัสดุพอก ที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในแต่ละอัตรา	
4.8	56
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดสอบคุณภาพต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน	

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสามารถในการให้ออกซิเจน (available oxygen) ของสารปลดปล่อยออกซิเจนแต่ละชนิด	65
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา	65
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 2 เดือน	65
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	66
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	66
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา	66
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 2 เดือน	67
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	67
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	67
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนของเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวาน เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา	68
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนของเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 2 เดือน	68
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนของเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	68
13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนของเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	69



ตารางภาคผนวก	หน้า
28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	74
29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	74
30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	74
31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	75
32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	75
33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	75
34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา	76
35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 2 เดือน	76
36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	76
37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	77
38 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา	78
39 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา	79
40 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 2 เดือน	80

ตารางภาคผนวก	หน้า
41 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 2 เดือน	81
42 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	82
43 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 4 เดือน	83
44 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	84
45 ค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	85

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่องเคลือบเมล็ดพันธุ์ระบบฉีดพ่นและระบบหยดสารลงบนจานหมุน	7
3.1 ขวดพลาสติกที่ใช้ในการทดลองและม้วนกระดาษเพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ในขวดก่อนนำไปวัดความเปลี่ยนแปลงของก๊าซออกซิเจน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในขวด	21
3.2 เครื่อง Headspace Oxygen/Carbon Dioxide Analyzer ที่ใช้ในการวัดก๊าซออกซิเจน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการวัดก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	22
4.1 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ก่อนทำการเก็บรักษา	36
4.2 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ก่อนทำการเก็บรักษา	36
4.3 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ก่อนทำการเก็บรักษา	37
4.4 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะเวลาเก็บรักษานาน 2 เดือน	38
4.5 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะเวลาเก็บรักษานาน 2 เดือน	38
4.6 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ระยะเวลาเก็บรักษานาน 2 เดือน	39
4.7 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะเวลาเก็บรักษานาน 4 เดือน	40
4.8 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะเวลาเก็บรักษานาน 4 เดือน	40

ภาพที่	หน้า
4.9 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน	41
4.10 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน	42
4.11 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน	43
4.12 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน	43
4.13 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ก่อนทำการเก็บรักษา	48
4.14 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ก่อนทำการเก็บรักษา	48
4.15 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน	50
4.16 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน	50
4.17 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน	52



ภาพที่	หน้า
4.18 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน	52
4.19 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน	53
4.20 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิด นาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน	54