สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ความหมายของฟิล์มบริโภคได้	7
2.2 องค์ประกอบทางเคมีของเม็ดแป้ง	8
2.3 แป้งข้าวโพด	11
2.4 ฟิล์มย่อยสลายได้ (Biodegradable film)	13
2.4.1 ฟิล์มโปรตีน	14
2.4.2 ฟิล์มลิพิด	15
2.4.3 ฟิล์มพอลิแซ็กคาไรด์	15
2.5 พอลิเมอร์จากธรรมชาติ	17
2.5.1 ไคโตซาน	17
2.6 พลาสติไซเซอร์จากธรรมชาติ	21
2.6.1 ซอร์บิทอล	21

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.6.2 พอลิออล 22

2.6.3 กลีเซอรอล 22

2.6.4 พอลิเอทิลีนไกลคอล

2.7 กลไกการเกิดฟิล์มและวิธีการขึ้นรูปแผ่นฟิล์ม 23

2.7.1 การเกิดฟิล์มโดยทั่วไป 23

2.7.2 การขึ้นรูปฟิล์ม 25

2.8 องุ่น 26

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 28

3.1 วัสดุและอุปกรณ์ 28

3.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง 29

3.2.1 การเตรียมฟิล์มโดยทำแห้งแบบ Hot Air Oven 29

3.2.2 การศึกษาสมบัติทางกลและทางกายภาพของฟิล์มแป้งผสมไคโตซาน 31

3.2.3 การประยุกต์ใช้ฟิล์มต่อการเก็บรักษาองุ่นพร้อมบริโภคและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขององุ่นห่อด้วยฟิล์มที่บริโภคได้ 33

บทที่ 4 ผลการวิจัย 36

4.1 ผลการพัฒนาเทคนิคการทำแห้งจากฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซานโดยใช้ Hot Air Oven 36

4.1.1 ผลการศึกษาลักษณะปรากฏของฟิล์ม 36

4.1.2 ความหนาของฟิล์ม 37

4.1.3 ความชื้น 37

4.1.4 การต้านทานแรงดึงขาดของฟิล์ม 37

4.1.5 การยืดตัวของฟิล์ม 38

4.1.6 การละลายน้ำ 38

4.1.7 สีของฟิล์ม 38

4.1.8 ความสามารถในการปิดผนึกด้วยความร้อน 39

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการประยุกต์ใช้ฟิล์มต่อการเก็บรักษาองุ่นพร้อมบริโภคและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขององุ่นห่อด้วยฟิล์มย่อยสลายได้	44
4.2.1 การเตรียมผลไม้พร้อมบริโภค	44
4.2.2 การคัดเลือกฟิล์มที่ดีที่สุดมาประยุกต์ใช้ห่อผลไม้	44
4.2.3 การสูญเสียน้ำหนักขององุ่น	45
4.2.4 การเปลี่ยนแปลงสีขององุ่น	46
4.2.5 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อขององุ่น	48
4.2.6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ขององุ่น	48
4.3 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแผ่นฟิล์มสำหรับองุ่น	49
4.3.1 ปริมาณความชื้นแผ่นฟิล์มขององุ่นพร้อมบริโภคหลังห่อฟิล์ม	49
4.3.2 การเปลี่ยนแปลงสีฟิล์มขององุ่นพร้อมบริโภคหลังห่อฟิล์ม	50
4.3.3 ร้อยละของการเกิดโรค	51
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	52
5.1.1 สมบัติทางกายภาพของฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซาน	52
5.1.2 สมบัติทางกลของฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซาน	52
5.1.3 สมบัติทางเคมีของฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซาน	53
5.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซานที่ขึ้นรูปด้วยเทคนิค Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 75 °C สำหรับการประยุกต์ใช้ห่อองุ่นพร้อมบริโภค	53
5.2.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพขององุ่น	53
5.2.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีขององุ่น	54
5.3 ข้อเสนอแนะ	54
เอกสารอ้างอิง	55
ภาคผนวก ก	60
ภาคผนวก ข	62
ภาคผนวก ค	68
ประวัติผู้วิจัย	73

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สมบัติที่แตกต่างกันของอะมิโลสและอะมิโลเพกทิน	10
2.2	ปริมาณอะมิโลสและปริมาณไขมันในข้าวโพดพันธุ์ต่างๆ	11
2.3	แสดงองค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวโพด	12
2.4	คุณสมบัติของแป้งข้าวโพด	13
2.5	คุณสมบัติของฟิล์มจากแป้งแต่ละชนิด	17
2.6	ความสามารถในการละลายของไคโตซานในสารละลายชนิดต่างๆที่ความเข้มข้นของกรดต่างๆ กัน	19
4.1	การสูญเสียน้ำหนักขององุ่นพร้อมบริโภคหลังจากห่อฟิล์มแป้งข้าวโพด ฟิล์มพลาสติกและไม่ได้ห่อฟิล์ม โดยทำการเก็บรักษานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C	45
4.2	การเปลี่ยนแปลงสี (L, a, b) ขององุ่นพร้อมบริโภคหลังจากห่อฟิล์มแป้งข้าวโพด ฟิล์มพลาสติกและไม่ได้ห่อฟิล์ม โดยทำการเก็บรักษานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C	45
4.3	การเปลี่ยนแปลงสี (L, a, b) ขององุ่นพร้อมบริโภคหลังจากห่อฟิล์มแป้งข้าวโพด ฟิล์มพลาสติกและไม่ได้ห่อฟิล์ม โดยทำการเก็บรักษานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C	48
4.4	ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ขององุ่นพร้อมบริโภคหลังจากห่อฟิล์มแป้งข้าวโพด ฟิล์มพลาสติกและไม่ได้ห่อฟิล์ม โดยทำการเก็บรักษานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C	49
4.5	การเปลี่ยนแปลงความชื้นขององุ่นพร้อมบริโภคหลังจากห่อฟิล์มแป้งข้าวโพด โดยทำการเก็บรักษานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C	50
4.6	การเปลี่ยนแปลงสีฟิล์มขององุ่นพร้อมบริโภคหลังจากห่อฟิล์มแป้งข้าวโพด โดยทำการเก็บรักษานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C	50

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงวิธีการขึ้นรูปฟิล์มแป้งผสมไคโตซาน	6
2.1	แสดงฟิล์มบริโภคได้มาประยุกต์ใช้กับทุเรียน	8
2.2	แสดงโครงสร้างอะมิโลเพกทิน	10
2.3	แสดงโครงสร้างอะมิโลเพกทิน	10
2.4	แสดงองค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวโพด	12
2.5	แสดงโครงสร้างทางเคมีของไคตินและไคโตซาน	18
2.6	แสดงโครงสร้างของซอร์บิทอล	22
2.7	แสดงโครงสร้างของกลีเซอรอล	23
3.1	แสดงวิธีการขึ้นรูปฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตแซน	31
4.1	แสดงลักษณะฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซานที่ขึ้นรูปด้วยเทคนิค Hot Air Oven	36
4.2	แสดงลักษณะบรรจุภัณฑ์ฟิล์มแป้งข้าวโพดผสมไคโตซานจากเครื่องปิดผนึกด้วยความร้อน	39
4.3	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อความหนาของฟิล์ม	40
4.4	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อความชื้นของฟิล์ม	40
4.5	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่าการละลายน้ำฟิล์ม	41
4.6	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่าการต้านทานแรงดึงขาดของฟิล์ม	41
4.7	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่าการยืดตัวของฟิล์ม	42
4.8	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่า L ของฟิล์ม	42

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.9	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่า a ของฟิล์ม	43
4.10	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่า b ของฟิล์ม	43
4.11	แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิและเทคนิคทำแห้งด้วย Hot Air Oven ต่อค่า b ของฟิล์ม	44