

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	27
บทที่ 4 ผลการทดลอง	46
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	91
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	116
เอกสารอ้างอิง	117
ภาคผนวก	130
ประวัติผู้เขียน	154

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ผลิตเอนไซม์โคติเนส	26
2 ลักษณะปรากฏ การเข้าทำลายของเชื้อรา และการสูญเสียน้ำหนักของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	51
3 ค่า L*, chroma และ hue สีผิว และสีเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	51
4 ความแน่นเนื้อ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณแอนโทไซยานินของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	52
5 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และอัตราการหายใจของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	52
6 ลักษณะปรากฏ การเข้าทำลายของเชื้อรา และการสูญเสียน้ำหนักของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน	67
7 ค่า L*, chroma และ hue สีผิวของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน	68
8 ค่า L*, chroma และ hue สีเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน	69
9 ความแน่นเนื้อ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณแอนโทไซยานินของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
นาน 4 วัน	70
10 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ และอัตราการหายใจของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน	71
11 การเน่าเสีย (เปอร์เซ็นต์) ของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์ของเชื้อรา <i>Rhizopus</i> sp. ความเข้มข้น 3×10^5 สปอร์/มิลลิลิตร แล้วเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่เคลือบผิว แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน	84
12 กิจกรรมของเอนไซม์ไคตินเอส (ไมโครกรัมกลูโคซามีน/มิลลิลิตรโปรตีน) ในผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์ของเชื้อรา <i>Rhizopus</i> sp. ความเข้มข้น 3×10^5 สปอร์/มิลลิลิตร แล้วเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่เคลือบผิว แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน	89

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 สูตรโครงสร้างของโคตินเปรียบเทียบกับโคโตซาน	15
2 การผลิตโคตินและโคโตซานจากเปลือกกุ่ม	16
3 การผลิตโคตินและโคโตซานจากกระดองปู	17
4 การผลิตโคตินและโคโตซานจากแกนหมึก	18
5 แผนภาพของสีที่อ่านค่าเป็นค่า L^* , a^* และ b^*	29
6 ค่าความอิ่มตัว (chroma) และความสว่าง (Lightness) ของสี	29
7 ชุดแผนควบคุมการไหลของอากาศ	30
8 ชุดวัดอัตราการไหลของอากาศ	31
9 กราฟมาตรฐานของปริมาณผลิตภัณฑ์ (D-glucosamine) ที่เกิดจากกิจกรรมของ เอนไซม์โคตินเอส	44
10 กราฟมาตรฐานของปริมาณโปรตีน (Albumin from bovine serum)	45
11 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	53
12 การเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายของเชื้อราของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มใน น้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	53
13 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	54
14 การเปลี่ยนแปลงค่า L^* สีผิวของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และ เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	54
15 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma สีผิวของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และ เคลือบผิวด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
16 การเปลี่ยนแปลงค่า hue สีผิวของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	55
17 การเปลี่ยนแปลงค่า L* สีเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	56
18 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma สีเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	56
19 การเปลี่ยนแปลงค่า hue สีเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	57
20 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	57
21 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	58
22 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	58
23 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	59
24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
25 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของผลสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ไม่ได้เคลือบผิว จุ่มในน้ำกลั่น และเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 วัน	60
26 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	72
27 การเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายของเชื้อราของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	72
28 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	73
29 การเปลี่ยนแปลงค่า L* สีผิวของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	73
30 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma สีผิวของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	74
31 การเปลี่ยนแปลงค่า hue สีผิวของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	74
32 การเปลี่ยนแปลงค่า L* สีเนื้อของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	75
33 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma สีเนื้อของผลสตรอเบอรี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
34 การเปลี่ยนแปลงค่า hue สีเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	76
35 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	76
36 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	77
37 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	77
38 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	78
39 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	78
40 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน	79
41 ลักษณะของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน	80
42 ลักษณะของผลสตรอเบอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่เคลือบผิว และจุ่มในน้ำกลั่น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 8 วัน	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
43 การเปลี่ยนแปลงการเน่าเสียของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์ของเชื้อรา <i>Rhizopus sp.</i> ความเข้มข้น 3×10^5 สปอร์/มิลลิลิตร แล้วเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่เคลือบผิว แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน	85
44 ลักษณะของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์ของเชื้อรา <i>Rhizopus sp.</i> ความเข้มข้น 3×10^5 สปอร์/มิลลิลิตร แล้วเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่เคลือบผิว แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน	86
45 การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ไคตินเนสในผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 72 ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์ของเชื้อรา <i>Rhizopus sp.</i> ความเข้มข้น 3×10^5 สปอร์/มิลลิลิตร แล้วเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่เคลือบผิว แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน	90