

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อ	i
Abstract	ii
สรุปโครงการ	iii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	vi
สารบัญภาพ	viii
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	1
1. น้ำตาลโตนด	1
1.1 แหล่งและลักษณะและส่วนประกอบของต้นตาลโตนด	1
1.2 วิธีการเก็บเกี่ยวน้ำตาลโตนด	2
1.3 ผลผลิตของน้ำตาลโตนด	3
1.4 องค์ประกอบของน้ำตาลโตนด	3
2. น้ำผลไม้	5
2.1 ประเภทของน้ำผลไม้	5
2.2 คุณลักษณะของน้ำผลไม้	6
3. การใช้ความร้อนในการแปรรูปน้ำผลไม้	11
3.1 การพาสเจอร์ไรส์	11
3.1.1 หลักการของการพาสเจอร์ไรส์	11
3.1.2 ประเภทของการพาสเจอร์ไรส์	11
3.1.3 ผลของการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพของน้ำผลไม้	12
3.2 การสเตอริไลส์	13
3.2.1 หลักการของการสเตอริไลส์	13
3.2.2 ประเภทของการสเตอริไลส์	13
3.2.3 ผลของการสเตอริไลส์ต่อคุณภาพของน้ำผลไม้	14
4. การใช้ความดันสูงในการแปรรูปน้ำผลไม้	14
4.1 หลักการของการใช้ความดันสูง	14
4.2 ประเภทของการใช้ความดันสูง	15
4.3 ระบบการให้ความดัน	15

4.4 ผลของการใช้ความดันสูงต่อคุณภาพของน้ำผลไม้	16
วัตถุประสงค์	17
วัสดุและอุปกรณ์	18
วิธีดำเนินการวิจัย	19
ผลและวิจารณ์	22
1. คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำตาล โตนคสด	22
- คุณสมบัติทางกายภาพ	22
- คุณสมบัติทางเคมี	22
- คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา	28
2. ผลของความร้อนต่อคุณภาพของน้ำตาล โตนคและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษา	29
2.1 การใช้ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรส์	29
- คุณสมบัติทางกายภาพ	29
- คุณสมบัติทางเคมี	33
- คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา	44
2.2 การใช้ความร้อนระดับระดับสเตอริไลส์	48
- คุณสมบัติทางกายภาพ	48
- คุณสมบัติทางเคมี	49
3. ผลของความดันสูงต่อคุณภาพของน้ำตาล โตนคและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษา	54
- คุณสมบัติทางกายภาพ	54
- คุณสมบัติทางเคมี	58
- คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา	67
สรุปผลการทดลอง	70
เอกสารอ้างอิง	73
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	78
ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต	78
Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.	78

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำตาล โตนด	4
2 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำตาล โตนดสดที่ใส่และไม่ใส่เปลือกไม้พยอม	4
3 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำตาล โตนดสด	22
4 สภาวะในการวิเคราะห์สารประกอบที่ระเหยได้โดยใช้เครื่อง GC/MS	24
5 สารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาล โตนดที่สกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างชนิด	25
6 ปริมาณสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาล โตนดสด	27
7 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำตาล โตนดสด	28
8 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำตาล โตนดสดและน้ำตาล โตนดพาสเจอร์ไรส์ ที่อุณหภูมิ 70 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 15 และ 20 นาที	31
9 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำตาล โตนดสดและน้ำตาล โตนดพาสเจอร์ไรส์ ที่อุณหภูมิ 70 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 15 และ 20 นาที	35
10 ปริมาณสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาล โตนดพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 15 และ 20 นาที	42
11 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำตาล โตนดสดและน้ำตาล โตนดพาสเจอร์ไรส์ที่ อุณหภูมิ 70 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 15 และ 20 นาที	45
12 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำตาล โตนดพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 15 และ 20 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์	46
13 สภาวะการศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตน้ำตาล โตนดสเตอริไลส์	49
14 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำตาล โตนดสดและน้ำตาล โตนดสเตอริไลส์ที่ อุณหภูมิ 114 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที	50
15 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำตาล โตนดที่ผ่านการสเตอริไลส์ที่อุณหภูมิ 114 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที ระหว่างการเก็บรักษานาน 6 เดือน	51
16 ปริมาณสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาล โตนดสเตอริไลส์ที่อุณหภูมิ 114 องศา เซลเซียส นาน 25 นาที	52
17 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำตาล โตนดสดและน้ำตาล โตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 400 600 และ 800 เมกกะปาสคาล นาน 15 และ 30 นาที	55
18 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำตาล โตนดสดและน้ำตาล โตนดผ่านความดันที่ระดับ 200 400 600 และ 800 เมกกะปาสคาล นาน 15 และ 30 นาที	59

- 19 ปริมาณสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาลโตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 400 600 และ 800 เมกกะปาสกาล นาน 15 และ 30 นาที 65
- 20 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำตาลโตนดสดและน้ำตาลโตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 400 600 และ 800 เมกกะปาสกาล นาน 15 และ 30 นาที 68
- 21 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำตาลโตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 400 600 และ 800 เมกกะปาสกาล นาน 15 และ 30 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์ 68

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 คณิตศาสตร์	2
2 โครมาโตแกรมของสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาลโตนดสดภายหลังการเก็บเกี่ยวนาน 15 ชั่วโมง	26
3 น้ำตาลโตนดพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที	29
4 ค่า L และค่าการทะลุผ่านของแสงในน้ำตาลโตนดพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 (A) 80 (B) 90 (C) และ 100 (D) องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 1 นาน 5 สัปดาห์	32
5 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณกรดทั้งหมดในน้ำตาลโตนดพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 (A) 80 (B) 90 (C) และ 100 (D) องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์	36
6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในน้ำตาลโตนดพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 (A) 80 (B) 90 (C) และ 100 (D) องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์	39
7 โครมาโตแกรมของสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาลโตนดสด (A) น้ำตาลโตนดหลังการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที (B) และน้ำตาลโตนดที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 15 นาทีเมื่อเก็บรักษานาน 3 สัปดาห์ (C)	43
8 น้ำตาลโตนดสเตอริไลส์ที่อุณหภูมิ 114 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที	48
9 โครมาโตแกรมของสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาลโตนดสด (A) น้ำตาลโตนดหลังผ่านการสเตอริไลส์ที่อุณหภูมิ 114 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที (B) และน้ำตาลโตนดที่ผ่านการสเตอริไลส์ที่อุณหภูมิ 114 องศาเซลเซียส นาน 25 นาทีเมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน (C)	53
10 น้ำตาลโตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 600 เมกกะปาสคาล นาน 15 นาที	54
11 การเปลี่ยนแปลงค่า L และค่าการทะลุผ่านของแสงในน้ำตาลโตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 (A) 400 (B) 600 (C) และ 800 (D) เมกกะปาสคาล ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์	56
12 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณกรดทั้งหมดในน้ำตาลโตนดผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 (A) 400 (B) 600 (C) และ 800 (D) เมกกะปาสคาล ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์	60

- 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและปริมาณน้ำตาลรีดิวิซ์ในน้ำตาลโตนด ผ่านความดันสูงที่ระดับ 200 (A) 400 (B) 600 (C) และ 800 (D) เมกกะปาสกาล ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 สัปดาห์ 62
- 14 โครมาโตแกรมของสารประกอบที่ระเหยได้ในน้ำตาลโตนดสด (A) น้ำตาลโตนด หลังผ่านความดันสูงที่ระดับ 600 เมกกะปาสกาล นาน 15 นาที (B) และน้ำตาลโตนด ที่ผ่านความดันสูงที่ระดับ 600 เมกกะปาสกาล นาน 15 นาที เมื่อเก็บรักษา นาน 3 สัปดาห์ (C) 66