

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(10)
รายการตาราง	(14)
รายการตารางภาคผนวก	(15)
รายการภาพประกอบ	(17)
บทที่	
1. บทนำ	
1. บทนำรวม	1
2. ตรวจสอบเอกสารรวม	
2.1 กระเจี๊ยบแดง	2
2.2 คุณค่าทางอาหารของกระเจี๊ยบแดง	4
2.3 แอนโทไซยานิน	5
2.4 คุณสมบัติทางเคมีของแอนโทไซยานิน	7
2.5 แหล่งของแอนโทไซยานิน	9
2.6 การต้านอนุมูลอิสระของแอนโทไซยานิน	12
2.7 แอนโทไซยานินในกระเจี๊ยบแดง	15
2.8 การต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดกระเจี๊ยบแดง	16
2.9 ซอสและเพียวเร่	17
2.10 กรรมวิธีการผลิตซอส	18
2.11 มาตรฐานอาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิท	20
2.12 การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์	21
3. เอกสารอ้างอิง	24
2. การสกัดสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงจากกระเจี๊ยบแดงแห้ง	
1. บทนำ	29
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	29
1.2 วัตถุประสงค์	30
2. การตรวจสอบเอกสาร	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1 สารสกัดแอนโทไซยานิน	30
2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของ การสกัดแอนโทไซยานิน	31
2.3 การทำสารสกัดแอนโทไซยานินให้เข้มข้น	35
2.4 การทำแห้งสารสกัดแอนโทไซยานิน	36
2.5 การประยุกต์ใช้สารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงในผลิตภัณฑ์อาหาร	40
3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	43
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	47
4.1 การเตรียมกระเจี๊ยบแดงอบแห้ง และการวิเคราะห์คุณสมบัติทาง เคมี กายภาพ ปริมาณสารเคมีตกค้างและโลหะหนักใน กลีบกระเจี๊ยบแดง	47
4.2 การสกัดและการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผง	49
4.3 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น และคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ ของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงที่ผ่านการเก็บรักษา	54
5. สรุป	55
6. เอกสารอ้างอิง	56
3. การศึกษาโครงสร้างทางจุลภาคของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผง	
1. บทนำ	60
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	60
1.2 วัตถุประสงค์	61
2. การตรวจเอกสาร	61
3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	71
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	72
5. สรุป	79
6. เอกสารอ้างอิง	80

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. การผลิตขอสกระเจียบแดงและการศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม ในการผลิตขอสกระเจียบแดง	
1. บทนำ	82
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	82
1.2 วัตถุประสงค์	83
2. การตรวจเอกสาร	
2.1 การผลิตขอสกระเจียบแดง	83
2.2 ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุขอสกระเจียบแดง	88
2.3 การศึกษาการส่งผ่านความร้อนในขวดแก้วฝาเกลียวล็อก และอุณหภูมิความร้อนสูง	89
3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	94
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	104
4.1 การศึกษาอัตราส่วนของกากกระเจียบแดงต่อน้ำ, ระยะเวลาที่ใช้ใน การนี้ภายใต้ความดัน ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของสารให้ความ คงตัวที่เหมาะสมในการผลิตเพียวเร่กระเจียบแดง	104
4.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	109
4.3 การปรับปรุงรสชาติของขอสกระเจียบแดง	110
4.4 การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมระหว่างอุณหภูมิและเวลา ในกระบวนการฆ่าเชื้อ	114
4.5 การคำนวณต้นทุนการผลิต	123
5. สรุป	123
6. เอกสารอ้างอิง	125
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะรวม	131
ภาคผนวก	135
ก การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ สารเคมีตกค้าง โลหะหนัก และจุลินทรีย์	136

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ข การศึกษาหาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตซอสกระเจี๊ยบแดง บรรจุขวดแก้วฝาเกลียวล็อกและซอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุถุงทนความร้อนสูง พาสเจอร์ไรซ์	151
ค การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	157
ง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	159
จ การคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ซอสกระเจี๊ยบแดง	169
ฉ โครงสร้างของเพกตินและแซนแทนกัม	177
ประวัติผู้เขียน	178

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 สารอาหารและองค์ประกอบทางเคมีของกลีบกระเจี๊ยบแดง	4
1-2 ปริมาณแอนโทไซยานินในผลไม้และผักบางชนิด	13
2-1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของกลีบกระเจี๊ยบแดงสด	47
2-2 ปริมาณสารเคมีตกค้างที่พบในกลีบกระเจี๊ยบแดง	48
2-3 ปริมาณโลหะหนักตกค้างในกลีบกระเจี๊ยบแดง	49
2-4 คุณสมบัติทางกายภาพของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงแห้ง	50
2-5 คุณสมบัติทางเคมีและการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงแห้ง	53
2-6 ปริมาณความชื้นและการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงแห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 9 เดือน	54
4-1 สูตรขอสกระเจี๊ยบแดง	99
4-2 คุณภาพของเพียวเร่กระเจี๊ยบแดงที่อัตราส่วนของกากกระเจี๊ยบแดงต่อน้ำและระยะเวลาในการนึ่งภายใต้ความดันสูงที่แตกต่างกัน	104
4-3 คุณภาพของเพียวเร่กระเจี๊ยบแดงที่ใช้ชนิดและความเข้มข้นของสารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน	108
4.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของขอสกระเจี๊ยบแดงเตรียมจากอัตราส่วนกากกระเจี๊ยบแดงต่อน้ำเท่ากับ 1:5 และใช้ 0.3 % xanthan gum เป็นสารให้ความคงตัว	109
4-5 คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ ของขอสกระเจี๊ยบแดงก่อนการพาสเจอร์ไรซ์	114
4-6 อุณหภูมิและเวลาในกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในการผลิตขอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุขวดแก้วฝาเกลียวลึอกความจุ 200 มิลลิลิตร	116
4-7 คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการต้านอนุมูลอิสระของขอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุขวดแก้วฝาเกลียวลึอกหลังการพาสเจอร์ไรซ์	118
4-8 อุณหภูมิและเวลาในกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในการผลิตขอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุถุงทนความร้อนสูงความจุ 100 กรัม	120
4-9 คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการต้านอนุมูลอิสระของขอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุถุงพลาสติกทนความร้อนสูงหลังการพาสเจอร์ไรซ์ (0-6 เดือน)	122

รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ก6-1 การบ่มเชื้อเมื่อใช้ acid broth และ malt extract broth สำหรับอาหารประเภทกรด (พีเอช 4.6)	150
ก6-2 แผนผังการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์สำหรับอาหารประเภทกรด (พีเอช 4.6)	150
ข-1 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตซอสกระเจียบแดงบรรจุขวดแก้วฝาเกลียวลึอคพาสเจอร์ไรส์	151
ข-2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตซอสกระเจียบแดงบรรจุถุงพลาสติกทนความร้อนสูงพาสเจอร์ไรส์	153
ง-1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณสมบัติทางกายภาพของสารสกัดกระเจียบแดงผง	159
ง-2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณสมบัติทางเคมีและการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกระเจียบแดงผง	160
ง-3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกระเจียบแดงผงที่เก็บรักษา 9 เดือน	161
ง-4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพของเพียวเร่กระเจียบแดงที่อัตราส่วนของกากกระเจียบต่อน้ำและระยะเวลาในการนึ่งภายใต้ความดันที่แตกต่างกัน	162
ง-5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพของเพียวเร่กระเจียบแดงที่ใช้ชนิดและความเข้มข้นของสารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน	163
ง-6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านสีของซอสกระเจียบแดง	164
ง-7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านกลิ่นรสของซอสกระเจียบแดง	164
ง-8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏของซอสกระเจียบแดง	165
ง-9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะด้านความเป็นเนื้อเดียวกันของซอสกระเจียบแดง	165
ง-10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะด้านความหนืดของซอสกระเจียบแดง	166
ง-11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะด้านสีของซอสกระเจียบแดง	166

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ง-12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะด้านกลิ่นรสของซอสกระเจี๊ยบแดง	167
ง-13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะด้านรสชาติของซอสกระเจี๊ยบแดง	167
ง-14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะโดยรวมของซอสกระเจี๊ยบแดง	168
จ-1 กำลังไฟฟ้าในแต่ละขั้นตอนของการผลิตซอสกระเจี๊ยบแดง	175
จ-2 การคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ซอสกระเจี๊ยบแดง	176

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1-1 โครงสร้างของแอนโทไซยานินดิน	5
1-2 โครงสร้างของแอนโทไซยานินชนิดต่างๆ	6
1-3 โครงสร้างไซยานินแคทไอออน	7
1-4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของมัลวิดอิน-3-กลูโคไซด์ที่ระดับพีเอชต่างๆ	9
1-5 โครงสร้างเซลล์พืช	10
2-1 การเตรียมกระเจี๊ยบแดงอบแห้ง	44
3-1 แสดงภาพถ่ายโครงสร้างทางจุลภาคของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงที่สกัดจากกลีบกระเจี๊ยบแดงแห้งขนาด 20 เมช	74
3-2 แสดงภาพถ่ายโครงสร้างทางจุลภาคของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงที่สกัดจากกลีบกระเจี๊ยบแดงอบแห้งปั่น 3 วินาที	75
3-3 แสดงภาพถ่ายโครงสร้างทางจุลภาคของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงสกัดจากกลีบกระเจี๊ยบแดงแห้งขนาด 20 เมช เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนาน 9 เดือน	76
3-4 แสดงภาพถ่ายโครงสร้างทางจุลภาคของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผงที่สกัดด้วยกลีบกระเจี๊ยบแดงแห้งปั่น 3 วินาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนาน 9 เดือน	77
4-1 ตำแหน่งจุดร้อนซ้ำที่สุดของซอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุขวดแก้ว	101
4-2 ตำแหน่งจุดร้อนซ้ำที่สุดของซอสกระเจี๊ยบแดงบรรจุถุงทนความร้อนสูง	103
4-3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านความขุ่นหนืดและความเป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยวิธี 9- Point Hedonic Scale ของซอสกระเจี๊ยบแดง	111
4-4 การทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านกลิ่นรสและสี ด้วยวิธี 9- Point Hedonic Scale ของซอสกระเจี๊ยบแดง	112
4-5 การทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านรสชาติและความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale ของซอสกระเจี๊ยบแดง	113
4-6 การส่งผ่านความร้อนของซอสกระเจี๊ยบบรรจุขวดแก้วฝาเกลียวล็อกความจุ 200 มล.	117
4-7 การส่งผ่านความร้อนของซอสกระเจี๊ยบบรรจุถุงพลาสติกทนความร้อนสูง	121
ภาพภาคผนวกที่	
ฉ-1 แสดงโครงสร้างของแซนแทนกัม	177
ฉ-2 แสดงโครงสร้างของเพกติน	177