

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 สมมติฐานการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 กาแฟ.....	3
2.2 กระบวนการผลิตเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท.....	6
2.2.1 หลักการในการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม.....	6
2.2.2 หลักการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้ความร้อนในระดับพาสเจอร์ไรซ์.....	11
2.2.3 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ.....	13
2.2.4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทนความร้อนของจุลินทรีย์.....	14
2.2.5 การทนความร้อนของจุลินทรีย์และสปอร์.....	16
2.2.6 การหาค่าการทำลายเชื้อด้วยความร้อนของจุลินทรีย์.....	19
2.3 บรรจุภัณฑ์.....	25
2.3.1 ความหมายและประเภทของบรรจุภัณฑ์.....	25
2.3.2 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์.....	26
2.3.3 ประเภทของบรรจุภัณฑ์.....	26
2.3.4 การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม.....	29
2.3.5 การป้องกันการปนเปื้อนและการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บนวัสดุบรรจุภัณฑ์.....	30

บทที่	หน้า
2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพาสเจอร์ไรซ์.....	31
2.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพาสเจอร์ไรซ์อาหารที่ผ่านการบรรจุแล้ว.....	31
2.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพาสเจอร์ไรซ์อาหารเหลวก่อนการบรรจุ.....	32
2.4.3 กระบวนการแปรรูปแบบกะและแบบต่อเนื่อง.....	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 อุปกรณ์และวิธีการ.....	36
3.2 วิธีการทดลอง.....	37
4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล.....	42
4.1 การศึกษาเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นในวัตถุดิบ.....	43
4.2 การคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์เพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษา.....	48
4.3 การศึกษาความต้านทานความร้อนของเชื้อจุลินทรีย์.....	51
4.4 การศึกษาอัตราการตายของเชื้อจุลินทรีย์.....	58
4.5 การเปรียบเทียบชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้และศึกษาอายุการเก็บ ของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติก.....	63
4.5.1 การตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา.....	65
4.5.2 การตรวจสอบค่าความเป็นกรดต่าง.....	66
4.5.3 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี.....	68
4.5.4 การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นครีม.....	74
4.5.5 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส.....	77
5 สรุปผลการศึกษา.....	80
บรรณานุกรม.....	82

	หน้า
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ทางจูลินทรีย์.....	90
ภาคผนวก ข อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตกาแฟพร้อมดื่ม.....	94
ภาคผนวก ค แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส.....	97
ภาคผนวก ง จำนวนจูลินทรีย์ในเครื่องดื่มกาแฟ.....	98
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ผลทางสถิติ.....	100
ภาคผนวก จ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข.....	107
ประวัติผู้วิจัย.....	126

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติของของเหลวบางชนิด.....	7
2	ค่าการนำความร้อนของอาหารและวัสดุบางชนิด.....	8
3	ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของผิวหน้าวัตถุ.....	10
4	การเปรียบเทียบการทนความร้อนของจุลินทรีย์ต่างๆ.....	18
5	เปรียบเทียบค่า D และ Z ในการพาสเจอร์ไรซ์อาหารเพื่อทำลายจุลินทรีย์บางชนิด.....	22
6	ตัวอย่างข้อมูลการคำนวณหาอัตราการทำลาย ($T_{ref} = 140^{\circ}C$ และ $Z = 11^{\circ}C$).....	24
7	คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละประเภท.....	28
8	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกาแฟผงปรุงสำเร็จ.....	43
9	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้.....	43
10	คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของเครื่องคั่วกาแฟของโรงงานก่อนนำเข้า.....	47
11	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกาแฟผงสำเร็จรูปจำนวน 5 ชุดการผลิต.....	48
12	อุณหภูมิที่ใช้ในการให้ความร้อน ค่า D และลอการิทึมของค่า D.....	56
13	ระยะเวลาในการให้ความร้อน ระยะพัก และระยะทำให้เย็นลงของเครื่องคั่วกาแฟ.....	61
14	การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการทดสอบแบบสามเหลี่ยม Triangle test ของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติกที่ผ่านการให้ความร้อน 3 ระดับ.....	61
15	การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการทดสอบแบบ Triangle test ของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติกหลังการเก็บรักษา.....	78

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสปอร์และเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนที่อุณหภูมิคงที่.....	20
2	กราฟการทำลายเชื้อด้วยความร้อน (thermal death time curve).....	21
3	เครื่องพาสเจอร์ไรซ์แบบอุโมงค์.....	32
4	การพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น.....	33
5	กราฟเวลาและอุณหภูมิที่นำมาใช้ฆ่าเชื้อด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดต่างๆ	34
6	(ก) ลักษณะของเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่ม <i>Bacillus</i> sp. ที่พบในวัตถุดิบ กำลังขยาย 100 เท่าของกล้องจุลทรรศน์.....	49
	(ข) ลักษณะของเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่ม <i>Bacillus</i> sp. เมื่อเก็บเชื้อไว้นานจะเป็นแกรมลบ กำลังขยาย 100 เท่าของกล้องจุลทรรศน์.....	49
7	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา (วินาที) กับลอการิทึมของจำนวนจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตที่ 65 องศาเซลเซียส.....	52
8	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา (วินาที) กับลอการิทึมของจำนวนจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตที่ 70 องศาเซลเซียส.....	53
9	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา (วินาที) กับลอการิทึมของจำนวนจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตที่ 75 องศาเซลเซียส.....	54
10	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา (วินาที) กับลอการิทึมของจำนวนจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตที่ 80 องศาเซลเซียส.....	55
11	ความสัมพันธ์ระหว่างลอการิทึมของค่า D กับอุณหภูมิที่ใช้ในการลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์.....	57
12	กราฟอัตราการตายของเชื้อจุลินทรีย์เมื่อให้ความร้อนแก่เครื่องดื่มกาแฟ.....	60
13	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติกในตู้แช่เย็น ซึ่งควบคุมอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส.....	65
14	ค่าความเป็นกรดต่างของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติกในตู้แช่เย็น ซึ่งควบคุมอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส.....	67
15	ค่าความสว่าง (brightness, L*) ของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติกในตู้แช่เย็น ซึ่งควบคุมอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส.....	69
16	ค่าความเป็นสีแดง (redness, a*) ของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติกในตู้แช่เย็น ซึ่งควบคุมอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส.....	70

ภาพที่	หน้า	
17	ค่าความเป็นสีเหลือง (yellowness, b*) ของกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติก ในตู้แช่เย็นซึ่งควบคุมอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส.....	71
17	ค่าสีของเครื่องดื่มกาแฟบรรจุด้วยพลาสติกระหว่างการเก็บรักษาในตู้เย็นซึ่งควบคุม อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส.....	73
18	ความหนาของชั้นครีมด้านบน (ปากถ้วย).....	75
19	ความหนาของชั้นครีมด้านล่าง (ก้นถ้วย).....	76