

เขียวหวานไกสเปรด สูตรลดพลังงาน

REDUCED CALORIES KHIAO WAN KAI SPREAD (RKS)



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

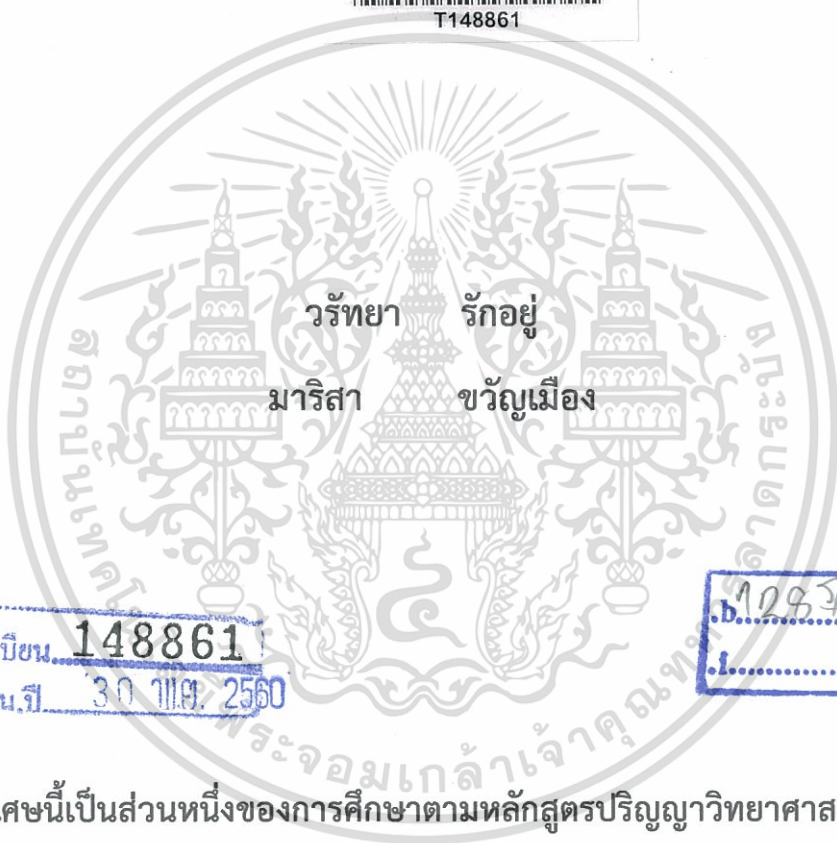
พ.ศ.2559

เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน

REDUCED CALORIES KHIAO WAN KAI SPREAD (RKS)



T148861



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **148861**
ในเดือนปี **30 มี.ค. 2560**

10937099

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559



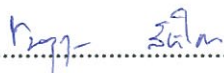
ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เชี่ยวชาญไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน
REDUCED CALORIES KHIAO WAN KAI SPREAD (RKS)

จัดทำโดย

นางสาววรัทยา รักอยู่ รหัสนักศึกษา 55080017
นางสาวมารีสา ชวัลย์เมือง รหัสนักศึกษา 55080048

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก



(ผศ.ดร.ชมพูนุท สีห์โสภณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

30 / พ.ค. / 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

ชื่อนักศึกษา

หลักสูตร

พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษา

เชี่ยวชาญไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน

วรัทยา รักอยู่ รหัสนักศึกษา 55080017

มาริสสา ขวัญเมือง รหัสนักศึกษา 55080048

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

2559

ผศ.ดร.ชมพูนุท สีหไสถณ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเชี่ยวชาญไก่สเปรดสูตรลดพลังงาน โดยมีการศึกษาคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ การทดสอบทางประสาทสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการของเชี่ยวชาญไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ซึ่งพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ไขมันเนยทดแทนกะทิ(บางส่วน)ในการผลิต คือสูตรที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย เนื้อไก่(ไก่ฉีก) 43% หัวกะทิ 17% นมจืดขาดมันเนย 26% พริกแกงเชี่ยวชาญ 9% น้ำตาลปีบ 3% น้ำปลา 1% แป้งข้าวโพด 0.70% ผงปรุงรส 0.30% มีความเหมาะสมในการผลิตเชี่ยวชาญไก่สเปรดสูตรลดพลังงานมากที่สุดเนื่องจากทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงเลือกสูตรที่มีปริมาณไขมันต่ำที่สุด โดยสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของกระบวนการผลิตเชี่ยวชาญไก่สเปรดสูตรลดพลังงานคือ ใช้ความร้อนระดับสเตอริไลส์ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที และเมื่อนำไปทดสอบกับผู้บริโภค จำนวน 55 คน โดยวิธี Home use test ซึ่งใช้ผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 98% และส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 78%

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์สเปรดเชี่ยวชาญ ลดพลังงาน การสเตอริไลส์

Special problem title	Reduced Calories Khiao Wan Kai spread (RKS)	
Student name	Warattaya Rukyoo	Student ID 55080017
	Marisa Khwanmuang	Student ID 55080048
Program	Bachelor of Science in Food Science and Teachnology	
Year	2016	
Special problem advisor	Assist.Prof.Dr.Chumponud Srihasopon	

Abstract

The objective of this research was to study the suitable properties of the physical, chemical, microbiological sensory evaluation and nutrition of Reduced Calories Khiao Wan Kai spread (RKS) found that the suitable ratio was formula 1, consists of shredded chicken 43%, coconut milk 17%, skim milk 26%, green chili paste 9%, coconut-palm sugar 3%, fish sauce 1%, corn flour 0.70%, and seasoning powder 0.30% was the most suitable formulation for Reduced Calories Khiao Wan Kai spread (RKS) production because 3 formula were not significant different, So chose formula 1 that lowest fat formulation. The optimize sterilization time (20 minute) process of Reduced Calories Khiao Wan Kai spread(RKS) was 121°C 20 minute, so sent to 55 consumers for home use test found that mean score kind of likely , accept 98% and demand 78%.

Key word : Spread Product, Khiao Wan(Green Curry), Reduced Calories, Sterilization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่องเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานสำเร็จไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ชมพูนุท สีหิโสภณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความช่วยเหลือรวมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆทำให้รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์รวมไปถึง เจ้าหน้าที่คณะอุตสาหกรรมเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษตลอดจนวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์และสถานที่ในการดำเนินงานปัญหาพิเศษ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัว พี่ๆและเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำและให้กำลังใจตลอดเวลาการทำงานจนการศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ

วรรษยา รักอยู่

มาริสา ขวัญเมือง

(23 พฤษภาคม 2559)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แกงเขียวหวาน	3
2.2 ผลิตภัณฑ์สเปรด	9
2.3 อาหารเพื่อสุขภาพ	10
2.4 อาหารในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกสนิท	11
2.5 สเตอริไลส์	12
2.6 งานวิจัยเพิ่มเติม	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	15
3.1 วัสดุดิบ	15
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	15
3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง	16
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	23
4.1 ผลการทดลองคุณภาพของเขียวหวานไส้สเปรดสูตรพื้นฐาน	23
4.2 ผลการทดลองการศึกษาระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้น้ำมันเนย ทดแทนกะทิ (บางส่วน) ในการผลิตเขียวหวานไส้สเปรด สูตรลดพลังงาน	27
4.3 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของกระบวนการผลิตเขียวหวาน ไส้สเปรดสูตรลดพลังงาน	32
4.4 ผลการศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเขียวหวานไส้สเปรด สูตรลดพลังงาน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	44
5.1 สรุปผล	44
5.2 ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46ก
ภาคผนวก	47
ภาคผนวก ก	48
ภาคผนวก ข	57
ภาคผนวก ค	67
ภาคผนวก ง	72
ภาคผนวก จ	75
ภาคผนวก ฉ	79
ภาคผนวก ช	81
ประวัติผู้เขียน	82



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำลายแบคทีเรีย รา และยีสต์ 90% ที่อุณหภูมิต่างๆ	13
3.1 สูตรพริกแกงเหี่ยวหวาน	17
3.2 สูตรที่ใช้ในการผลิตเหี่ยวหวานไก่สเปรด	17
3.3 เหี่ยวหวานไก่สเปรดสูตรลดพลังงาน 3 สูตรที่ใช้หมักไขมันเนยทดแทนกะทิในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน	20
3.4 การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่แตกต่างกันของเหี่ยวหวานไก่สเปรดสูตรพื้นฐานและเหี่ยวหวานไก่สเปรดสูตรลดพลังงานที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภค(สูตรที่1)	21
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เหี่ยวหวานไก่สเปรดสูตรพื้นฐาน	23
4.2 คะแนนความชอบเฉลี่ยของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐาน	24
4.3 ผลระดับความพอดีของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐาน	24
4.4 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐาน	25
4.5 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ JAR ของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐาน	25
4.6 แสดงส่วนผสมของเหี่ยวหวานไก่สเปรดสูตรพื้นฐาน	26
4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน	26
4.8 แสดงผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ใช้หมักไขมันเนยทดแทนกะทิ (บางส่วน) ที่แตกต่างกัน 3 สูตร	29
4.9 แสดงผลระดับความพอดีของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่มีระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้หมักไขมันเนยทดแทนกะทิ(บางส่วน)	30
4.10 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเหี่ยวหวานไก่สเปรดสูตรลดพลังงาน (สูตรที่ 1)	31
4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เหี่ยวหวานไก่สเปรดในระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ	32
4.12 แสดงผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง(121°C) ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 เวลา คือ 20 นาที 25 นาที และ 30 นาที	33
4.13 ผลระดับความพอดีของเหี่ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง (121°C) ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 เวลา คือ 20 นาที 25 นาที และ 30 นาที	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.14 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเชื้อยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง (121°C เป็นระยะเวลา 20 นาที)	34
4.15 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ JAR ของเชื้อยวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐาน	35
4.16 แสดงผลข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค จากการทดสอบด้วยวิธี Home use test (ผู้ทดสอบจำนวน 55 คน)	36
4.17 แสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรบริโภคผลิตภัณฑ์เชื้อยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน บรรจุขวดแก้ว (ผู้บริโภค จำนวน 55 คน)	37
4.18 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เชื้อยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานบรรจุขวดแก้ว (ผู้บริโภค จำนวน 55 คน)	38
4.19 แสดงระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของ ผลิตภัณฑ์เชื้อยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานบรรจุขวดแก้ว (ผู้บริโภค จำนวน 55 คน)	39
4.20 แสดงผลข้อมูลการตรวจตรวจวัดปริมาณแคลอรี (cal/100g)	40
4.21 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เชื้อยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อในระยะเวลาที่เหมาะสม	41
4.22 แสดงผลข้อมูลการตรวจนับจุลินทรีย์ โดยวิธี Spread plates, Pour plates และการตรวจ ยีสต์ รา	42
ค.1 แสดงผลข้อมูลการตรวจนับจุลินทรีย์ โดยวิธี Spread plates และ Pour plates	70
ค.2 แสดงผลข้อมูลการตรวจนับยีสต์ รา โดยวิธีเจือจางตัวอย่าง	71

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการเตรียมเขี้ยวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน	18
3.2 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในการเตรียม เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน	21
ข.1 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)	57
ข.2 เครื่องวัดค่า Water activity	58
ข.3 เครื่องวัดสี (Colorimeter)	59
ข.4 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)	60
ข.5 เครื่อง Hand refractometer No.1	61
ข.6 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2	62
ข.7 เครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DViii	63
ข.8 เครื่อง Autoclave Tomy รุ่น ES-315	64
ข.9 เครื่อง AC -350 Automatic Calorimeter	66
ค.1 วิธีการทำ spread plate	68
ค.2 วิธีการทำ pour plate	68
ง.1 ปลอกเปลือกและหั่นวัตถุดิบ	72
ง.2 ตำพริกแกงด้วยครก	72
ง.3 ปั่นพริกแกงหลังจากตำละเอียดเพื่อให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น	72
ง.4 ส่วนผสมที่ใช้	73
ง.5 ใส่เนยขาว+กะทิ เคี่ยวจนกะทิเริ่มแตกมัน	73
ง.6 เติมพริกแกงลงไป ผัดจนมีกลิ่นหอม	73
ง.7 เติมเครื่องปรุง น้ำตาล น้ำปลา และแป้งข้าวโพด	73
ง.8 ใส่ไก่สับลงไป ผัดพอให้เข้ากัน	73
ง.9 เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน	73
ง.10 นำเขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานไปผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ ด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 121°C, 20 นาที	74
ง.11 เขี้ยวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงาน พร้อมบริโภค	74
ฉ.1 ผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน	79
ฉ.2 ผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน	79
ฉ.3 ผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที	80
ฉ.4 ผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค จำนวน 55 คน	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดทำงานวิจัยในหัวข้อเรื่อง เชี่ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับแกงเขียวหวาน และพบว่าปัจจุบันกระแสความนิยมบริโภคอาหารไทยอย่างแกงเขียวหวานได้รับความนิยมมาก โดยจัดอยู่ในลำดับที่ 19 ของอาหารที่ได้รับความนิยมทั่วโลก (CNN Go, ข้อมูล ณ วันที่ 16 กันยายน 2554) และจัดอยู่ในอันดับ 2 ของอาหารไทยยอดนิยมของชาวต่างชาติ (Visa, ข้อมูล ณ วันที่ 16 สิงหาคม 2558) แต่ผู้คนในปัจจุบันมีวิถีชีวิตเร่งรีบ จึงต้องการรับประทานอาหารที่มีความสะดวกรวดเร็วในการบริโภค อาหารที่สามารถรับประทานได้ง่ายจึงเป็นที่ต้องการมากขึ้น ทำให้กลุ่มผู้วิจัยและพัฒนาจึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาให้แกงเขียวหวานจากเดิมที่ต้องรับประทานกับข้าวสวยหรือขนมจีน ซึ่งไม่สะดวกกับยุคที่เร่งรีบในปัจจุบัน ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ขึ้น ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับความนิยมอาหารไทยของชาวต่างชาติที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การผลิตผลิตภัณฑ์สเปรตสูตรลดพลังงาน สำหรับอาหารไทยจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยสนองความต้องการของผู้คนช่วยในเรื่องความสะดวก เพียงทาลงบนขนมปังหรือแครกเกอร์ก็สามารถรับประทานได้ทันทีอาจทำให้ประเทศไทยมีรายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์สเปรตมากขึ้น และคงเอกลักษณ์อาหารไทยแบบดั้งเดิมด้วยมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงมีกลิ่นรสน่ารับประทาน และเนื่องจากผลิตภัณฑ์สเปรตประเภทอาหารคาวที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีเพียงน้ำพริกเผา สเปรต ทูน่าสเปรต แชนวิซสเปรต สลัดครีมสเปรต ซึ่งจะเห็นได้ว่าทางเลือกในการบริโภคยังมีค่อนข้างน้อย การผลิตผลิตภัณฑ์สเปรตแกงเขียวหวานสูตรลดพลังงานที่ใช้ไขมันชนิดแทนทดแทนกะทิบางส่วนจึงผลิตเพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกใหม่ในผลิตภัณฑ์สเปรตและยังสามารถตอบสนองการดำเนินชีวิตของผู้คนในปัจจุบันที่รักสุขภาพมากขึ้นได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ไขมันชนิดแทนทดแทนกะทิ (บางส่วน) ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

1.2.3 เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของกระบวนการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

1.2.4 เพื่อศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทำให้แกงเขียวหวานไก่เป็นที่รู้จักของชาวไทยและชาวต่างชาติในรูปแบบของผลิตภัณฑ์สเปรต

1.3.2 ผู้บริโภคได้รับความสะดวกสบายในการรับประทานผลิตภัณฑ์จากแกงเขียวหวานไก่ในรูปแบบสเปรตมากยิ่งขึ้น

1.3.3 เป็นการเผยแพร่อาหารไทยให้เป็นที่รู้จัก และเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์แบบใหม่ รวมไปถึงกลุ่มลูกค้าใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แกงเขียวหวาน

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของแกงเขียวหวาน

แกงเขียวหวานเป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันอย่างมาก โดยจะรับประทานคู่กับข้าวสวยหรือขนมจีนก็ได้ มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศ มีรสเผ็ด เค็ม มัน และหวานจากน้ำกะทิ สามารถใส่เนื้อสัตว์ได้หลายชนิด เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ ปลา ลูกชิ้น สีของน้ำแกงมีสีเขียวแกมเหลือง เนื่องจากใช้พริกแกงที่มีสีเขียวของพริกชี้หนู หรือพริกชี้ฟ้าเขียว บางครั้งถ้าสียังไม่เขียวพอกก็จะใช้ใบพริกโกลกลงไปผสม เพื่อเพิ่มสีก็ได้ พริกแกงประกอบด้วยเครื่องเทศหลายชนิด เช่น กระเทียม หอมแดง ตะไคร้ ลูกผักชี พริกไทย ข่า เครื่องเทศเหล่านี้สามารถดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ได้ และช่วยเพิ่มรสชาติของน้ำแกง (ศศพินทุ, 2549)

2.1.2 ส่วนประกอบหลักของแกงเขียวหวาน

2.1.2.1 พริกแกงเขียวหวาน

พริกแกงตามความหมายของพจนานุกรม ฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการปรุงแกง ประกอบด้วย พริก กะปิ หอม กระเทียม เป็นต้น เมื่อนำพริกแกงมาโขลกละเอียดโดยมีส่วนผสมของพริกด้วยเราจึงเรียกว่า “พริกแกง” พริกแกงถือเป็นหนึ่งในวัตถุดิบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการปรุงอาหารไทยมาช้านาน ซึ่งใช้ประกอบอาหารที่แตกต่างกันมากมายหลายประเภทด้วยกัน โดยความแตกต่างของแกงแต่ละประเภทนี้ต้องอาศัยพริกแกงเพื่อช่วยให้มีรสชาติตามต้องการ และความจำเพาะของพริกแกงเองก็มีส่วนกำหนดว่าอาหารที่ได้จะเป็นอะไร เช่น แกงเขียวหวาน แกงพะเนาง แกงหน่อไม้ ต่างก็มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างในเรื่องของสี กลิ่น รสชาติ เป็นต้น ไม่ว่าจะเป็นอาหารประเภท ผัด และอื่นๆพริกแกงที่ใช้เป็นประจำในการประกอบอาหารไทยนั้นมีหลายอย่าง โดยแตกต่างกันในด้านของวัตถุดิบที่นำมาผสมทำเป็นพริกแกงและวัตถุดิบประกอบในการนำพริกแกงนั้นไปประกอบอาหารโดยพริกแกงเขียวหวานจะมีลักษณะเป็นสีเขียว หรือสีเขียวแกมเหลือง จากส่วนผสมของพริกชี้หนู พริกชี้ฟ้า หรือบางครั้งอาจใส่ขมิ้นลงไปด้วย (มินตรา, 2539)

2.1.2.1.1 ส่วนประกอบพริกแกงเขียวหวาน

1. พริก

พริก ลักษณะเป็นพืชร่มลุก ต้นสูงประมาณ 2 ฟุต ใบสีเขียวเข้ม ใบเป็นมัน ปลายใบแหลม ดอกสีขาว ผลมีลักษณะเรียวยาวแหลม มีขนาดต่างๆกันส่วนพริกชี้ฟ้าและพริกชี้หนู มีขนาดเล็กลงมาตามลำดับ มีสีเขียวเข้ม เมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ส่วนที่ใช้ เมล็ด ยอดอ่อน และใบ องค์ประกอบสำคัญความเผ็ดร้อนของพริกเกิดจากสารที่เรียกว่า Capcaicin ซึ่งมีอยู่ที่ไส้ ส่วนในเมล็ดไม่มี Capsaicin อยู่เลย พริกชนิดต่างๆ มีรสเผ็ดร้อนมากน้อยไม่เท่ากันตามชนิดของพริก พริกที่ใช้ในการโขลกพริกแกงเขียวหวานจะใช้พริกสด ถ้าต้องการเผ็ดมากจะใช้พริกชี้หนู เผ็ดน้อยใช้พริกชี้ฟ้า (ยิ่งยง, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พริกสด การเลือกพริกสดในการตำพริกแกงควรเลือกเม็ดแก่ สดใหม่ ไม่มีรอยเน่า ไม่มีแมลงกัดแทะ
ล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง หั่นเป็นชิ้น

พริกชี้ฟ้า

พริกชี้ฟ้า เป็นพริกที่มีรสชาติค่อนข้างเผ็ดและร้อน ที่สามารถแปรรูปเป็นพริกแห้งใช้เป็น
วัตถุดิบใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรอีกหลายชนิด เช่น โรงงานอุตสาหกรรม แปรร
รูป พริกแกง น้ำพริกเผา พริกป่น ซอสพริก น้ำจิ้ม ปลากระป๋อง พริกชี้ฟ้าเป็นพืชที่มีโยชน์และมีคุณค่าทางด้าน
โภชนาการ ผลพริกประกอบด้วยโปรตีน วิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนี้ พริก
ชี้ฟ้าที่มีผลแตกต่างกันยังมีคุณค่าทางอาหารต่างกันด้วย โดยเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารระหว่างพริกชี้ฟ้าสี
แดงกับพริกชี้ฟ้าสีเขียว พริกชี้ฟ้าผลสีเขียว สีส้ม และสีแดง

พริกชี้หนู

พริกชี้หนู มีรสเผ็ดร้อนมากที่สุดประโยชน์ทางด้านอาหาร พริกชี้หนูเป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่น
และรสของอาหารไทย ใส่ในน้ำพริก น้ำจิ้ม น้ำพริกแกง อาหารประเภทยำ ปลา ต้มยำ ผัดเผ็ด ใช้ตกแต่ง
อาหารให้ดูน่ารับประทาน และแต่งสีอาหารด้วยใบและยอดอ่อน รับประทานเป็นผักได้ เช่นใส่แกงเลียง แกง
แค แกงเขียวหวาน

2. กะปิ

กะปิ (Shrimp paste) เป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่อยู่คู่คนไทยมานาน และแพร่หลายในทวีปเอเชีย
ตะวันออกเฉียงใต้และทางตอนใต้ของประเทศจีนมีแหล่งผลิตอยู่ในหลายจังหวัด โดยเฉพาะที่มีพื้นที่ติดทะเล
เพราะมีส่วนประกอบหลัก คือ กุ้งทะเล หรือที่รู้จักกันว่า “เคย” ซึ่งโดยทั่วไปมีความยาวลำตัว ประมาณ 1.5
เซนติเมตร กะปิที่ดี ใช้เคยสดที่สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน ไม่ใส่สี หนึ่กอย่างน้อย 3 เดือน บรรจุภาชนะอัดแน่นไม่มี
ช่องว่างอากาศ ควรสนับสนุนกะปิจากชุมชนที่มีการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง ซึ่งการใส่กะปิลงไปพริกแกง
นั้นจะทำให้พริกแกงมีกลิ่นหอม น่ารับประทาน(นิจศิริ, 2542)

3. เครื่องเทศ

เครื่องเทศ เป็นกลุ่มพืชที่มีกลิ่นหอม (Aromatic Plants) การใช้เครื่องเทศในการปรุงอาหารก็เพื่อให้
ได้รสชาติตามความพอใจของแต่ละคน อีกทั้งในเครื่องเทศนั้นมีน้ำมันหอมระเหย (Essential Oil) เป็น
เอกลักษณ์ของแต่ละชนิด ซึ่งทำให้อาหารมีกลิ่นและรสที่น่ารับประทาน ช่วยกระตุ้นน้ำย่อย ทำให้เจริญอาหาร
เครื่องเทศไม่จัดว่าเป็นอาหาร เพราะมีคุณค่าทางอาหารน้อย แต่มีประโยชน์ทางยาอยู่บ้าง (พยอม, ม.ป.ป.: 4)
เครื่องเทศที่ใช้ประกอบอาหารได้แก่

กระเทียม

กระเทียม เป็นพืชสมุนไพรไทยและเป็นเครื่องเทศชนิดหนึ่ง โดยมักใส่ในอาหารหลายชนิด ทั้งอาหาร
ไทย อาหารอินเดีย กระเทียมมีชื่อสามัญอื่นอีกคือ กระเทียมขาว (อุดรธานี) กระเทียมจีน (กทม.,กลาง) เทียม
(ใต้) ปะเข้วา (กะเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน) หอมขาว (อุดรธานี) หอมเทียม (เหนือ) หัวเทียม (ใต้) ใช้เป็นเครื่องปรุง
ส่วนผสมของพริกแกงต่างๆ แต่งกลิ่นและรสอาหาร ต้ม แกง ยำ ผัด น้ำพริกต่างๆ แกงเผ็ด ทำกระเทียมเจียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่งหน้ากล้วยเดี่ยว อาหารว่างต่างๆ โขลกกับรากผักชี พริก ทำน้ำจิ้ม โขลกกับเกลือ พริกไทย สำหรับหมัก เนื้อสัตว์ต่างๆกระเทียมสตรับประทานกับ ยำ ปลาต่างๆ ขนมะจิ้นชวาน้ำ การเลือกกระเทียมในการตำพริกแกง เลือกที่สด ไม่ผ่อ ปอกเปลือกล้างให้สะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ ถ้าหัวใหญ่ให้หั่นจะโขลกง่าย (เต็ม, 2549)

ข่า

ข่า ลักษณะเป็นพืชล้มลุก ใบเลี้ยงเดี่ยว มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่า เหง้าหรือแงง มีลักษณะเป็นปล้องสั้นๆ ลำต้นเป็นก้านกลมแข็ง ข่ามี 2 ชนิด คือ ข่าใหญ่ และข่าเล็ก ข่าใหญ่แงงสีขาวและใหญ่กว่าข่าเล็ก ส่วนข่าเล็กแงงเป็นสีเหลืองน้ำตาล ส่วนที่ใช้ แแงงอ่อนและแก่ องค์กรประกอบสำคัญ คือน้ำมันหอมระเหย ประโยชน์ทางด้านอาหาร ข่าอ่อนและแก่ใช้ปรุงอาหาร ข่าอ่อนรับประทานเป็นผักจิ้มน้ำพริก ข่าแก่ใช้แต่งกลิ่นอาหาร ดับกลิ่นคาวของเนื้อและปลา ใช้เป็นเครื่องปรุงในพริกแกงต่างๆ ใช้เป็นส่วนผสมของลูกแป้งที่ใช้ทำ ข้าวหมากและเหล้า และนิยมใส่ข่าต้มปลาเพื่อดับกลิ่นคาว การเลือกข่าแก่ในการทำพริกแกง ชูตรอยใบออก ล้างน้ำหั่นขวางบาง ๆ (วุฒิ,2540)

ตะไคร้

ตะไคร้ ลักษณะเป็นพืชล้มลุก ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า เนื้ออ่อน ขึ้นรวมกันอยู่เป็นกอคล้ายหญ้าคา ใบยาวแหลมระคายมือ ส่วนที่ใช้ หัวและต้น องค์กรประกอบสำคัญคือ น้ำมันหอมระเหย ประโยชน์ทางด้านอาหาร ใช้เป็นเครื่องปรุงในพริกแกงต่างๆ ใส่ในแกงบวน ต้มยำ ต้มข่า และปลาต่างๆ ใช้แต่งกลิ่นเครื่องต้มที่มีแอลกอฮอล์ และไม่มีแอลกอฮอล์ โดยในการทำพริกแกงจะใช้ส่วนลำต้น ล้างให้สะอาด หั่นขวางบาง ๆ (Nikos, 2007)

พริกไทย

พริกไทย (ชื่อวิทยาศาสตร์: Piper nigrum) เป็นพืชมีผลเป็นพวงเม็ดขนาดเล็ก และเป็นเครื่องเทศที่ให้รสเผ็ดร้อน สามารถนำมาทำพริกไทยแห้งเป็นเครื่องปรุงสำหรับอาหาร พริกไทยมี 2 ชนิด คือ พริกไทยดำ และพริกไทยขาว พริกไทยดำคือ ผลพริกไทยที่แก่จัด แต่ยังไม่สุกและนำมาตากแห้ง ส่วนพริกไทยขาว คือผลพริกไทยที่สุกแล้ว นำมาแช่น้ำลอกเอาเปลือกออกแล้วตากแห้ง ส่วนที่ใช้ เมล็ดอ่อนและแก่ องค์กรประกอบสำคัญคือน้ำมันหอมระเหย รสเผ็ดร้อน เนื่องจากสารประกอบ resin สารประกอบอัลคาลอยด์ชื่อ Piperine และ Chavicine ประโยชน์ทางด้านอาหาร เป็นเครื่องปรุงในพริกแกง เช่น แกงเลียง พริกแกงคั่ว แกงเผ็ด ใส่ในน้ำซุ๊ป หรือเนื้อสัตว์ตุ๋นเพื่อให้มีความหอม ใช้โรยลงในอาหารที่ปรุงเสร็จแล้ว เช่น แกงจืด ข้าวต้มเครื่อง ผัดต่างๆ ใช้โขลกผสมกับกระเทียม หมักเนื้อสัตว์สำหรับทอดหรือย่าง พริกไทยอ่อนใช้ในแกงป่า ผัดเผ็ด (ศานิต, 2554)

มะกรูด

มะกรูด ลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดย่อม ตามกิ่งก้านมีหนามแหลม ใบสีเขียวหนา ภายในใบมีต่อมน้ำมันและกลิ่นหอมอยู่ทั่วไป ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของพืชตระกูลนี้ ดอกสีขาว เกสรสีเหลือง มีกลิ่นหอมเล็กน้อย ผลมะกรูดมีผิวขรุขระทั้งผล มีจุดที่ขั้วและท้ายของผล ส่วนที่ใช้ ใบ ผล องค์กรประกอบสำคัญ ในใบมะกรูด และผิวมะกรูด มีน้ำมันหอมระเหย ประโยชน์ทางด้านอาหาร ใบมะกรูดใช้ปรุงและแต่งหน้าอาหารหลายชนิด เช่น ใส่แกงเผ็ด ผัดเผ็ด ต้มยำ หลนต่างๆใบมะกรูดหั่นฝอย ใช้โรยหน้าห่อหมก ปลาชู่ฉี่ ผลมะกรูดใช้ส่วนผิวเป็นเครื่องปรุงรสในพริกแกงต่างๆ ผลมะกรูดผ่าซีกใช้ลอยในน้ำขนมจีนน้ำพริก แกงเทโพ น้ำมะกรูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ปรุงอาหารเพื่อให้มีรสเปรี้ยว เพื่อดับกลิ่นคาว เช่น ปลาร้าหลน แกงส้ม แกงชักส้ม แกงคั่ว โดยมะกรูดที่ใช้ในการทำพริกแกงจะใช้ผิวในการโขลกพริกแกง ใช้มีดคม ๆ ฝานเอาเฉพาะผิวสีเขียว อย่าให้ติดผิวสีขาว หั่นบาง (นิธิยา และพิมพ์เพ็ญ, ม.ป.ป.)

ยี่หระ

ยี่หระหรือเทียนขาว ลักษณะเป็นพืชล้มลุก ใบเล็กเป็นฝอยคล้ายใบผักชี ผลยาวหรือออกเป็นช่อ ส่วนที่ใช้คือ ผล องค์ประกอบสำคัญคือ น้ำมันหอมระเหย ประโยชน์ทางด้านอาหาร ใช้เป็นเครื่องปรุงในพริกแกง เช่น แกงมัสมั่น แกงกะหรี่ พะแนง เป็นส่วนผสมของเครื่องปรุงเนื้อสัตว์โขลกผสมกับลูกผักชี คลุกเนื้อสวรรค์ วิธีใช้ในการประกอบอาหารก่อนใช้ต้องคั่วเมล็ดผ่านการตากแห้ง ทูบหรือโขลก ให้อ่อนนุ่มผสมกับพริกแกง (ศศิวิมล และคณะ, 2546)

รากผักชี

ผักชีเป็นพืชในวงศ์เดียวกับแครอทและพืชที่ใช้เป็นเครื่องเทศหลายชนิดเช่นยี่หระ พาสลีย์ ขึ้นฉ่ายเทียน สัตตบុศย์ เทียนตากบและเทียนตาตุ๊กแตน (ผักชีลาวหรือ dill) ลักษณะสำคัญของพืชในวงศ์นี้คือมีช่อดอกเป็นช่อซี่ร่มมีการใช้ผักชีสดทั้งใบต้นและรากรวมทั้งผลแห้งซึ่งเรียกว่าลูกผักชีเพื่อแต่งกลิ่นอาหาร ในการทำพริกแกงจะล้างให้สะอาด ตัดเหนือจากโคนลำต้นขึ้นมา 1/2 นิ้ว เพราะส่วนนี้จะหอม หั่นให้ละเอียด (สรจักร, 2549)

ลูกผักชี

ลูกผักชี เป็นเมล็ดของ ผักชี (Cilantro) จะมีลักษณะเป็นลูกกลมเล็ก ๆ สีน้ำตาลอมเหลือง มีกลิ่นหอม รสของลูกผักชี จะมีรสขำอ่อน ๆ คล้ายชะเอม การนำไปใช้ ก่อนนำมาผสมอาหารควรนำมาคั่วและบดก่อน เม็ดผักชีใช้แต่งกลิ่น อาหารเพื่อดับกลิ่นคาว และเพิ่มกลิ่นหอมให้กับอาหาร มักนำเมล็ดผักชีมาประกอบอาหาร ประเภทเครื่องตุ๋นต่าง ๆ นิยมใช้ร่วมกับเมล็ดยี่หระสรรพคุณทางยา ช่วยเจริญอาหาร แก้อาการปวดท้อง แน่นท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ และช่วยขับลม (นิธิยา และพิมพ์เพ็ญ, ม.ป.ป.)

หอมแดง

หอมแดง เป็นพืชที่มีลำต้นสั้นและฝังอยู่ใต้ดิน สรรพคุณ หัวหอม มีรสขม ช่วยขับลม แก้อาการท้องอืด ช่วยย่อยและเจริญอาหาร แก้อาการอักเสบต่าง ๆ ขับพยาธิ ช่วยให้ร่างกายอบอุ่น เมล็ด แก้อาเจียนเป็นเลือด แก้กินเนื้อสัตว์เป็นพิษ ร่างกายชุ่มพอม(ใช้เมล็ดแห้ง 5-10 กรัมต้มน้ำดื่ม) แก้อหวนต์คุดจุก และกินเป็นยาขับลม หอมแดงมีสารเคอร์ซีติน และสารฟลาโวนอยด์ (quercetin และ flavonoid glycosides) อาจป้องกันโรคมะเร็งได้ และเมื่อนำมาประกอบอาหารหอมแดงช่วยดับกลิ่นคาวและเพิ่มรสชาติ เป็นส่วนประกอบสำคัญในพริกแกงทุกชนิด ใช้ในอาหารประเภทแกงเผ็ด ต้มโคล้ง แกงเลียง ต้มยำ อาหารประเภทหลน อาหารประเภทยำ สลอบ น้ำพริกต่างๆ อาจาด เมี่ยง เครื่องเคียงของข้าวซอย ใช้ในขนมหวาน การเลือกหอมแดงในการทำพริกแกงเลือกที่สด ไม่เน่า ปอกเปลือกล้างน้ำให้สะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ หั่นให้ชิ้นเล็กจะได้โขลกได้ง่ายขึ้น (หนังสือสมุนไพรสวนสิริรุกชาติ, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกลือ

เกลือหมายถึงสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากไฮโดรเจนซึ่งเป็นไอออนบวกมาสร้างพันธะทางเคมีร่วมกับคลอไรด์ที่เป็นไอออนลบแต่สำหรับในวิถีชีวิตของมนุษย์แล้วเกลือคือผลึกสีขาวที่มีมากด้วยคุณค่าทั้งการเป็นเครื่องปรุงรสวัตถุดิบในการถนอมอาหารและมีสรรพคุณทางยา สำหรับคุณสมบัติทั่วไปของไฮเดียมคลอไรด์หรือเกลือแกงคือมีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 5834 มีความถ่วงจำเพาะ 2.165 มีจุดหลอมเหลวที่ 800.8 องศาเซลเซียสมีจุดเดือดที่ 1,465 องศาเซลเซียสและน้ำเกลือจะสามารถเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งได้ที่อุณหภูมิ -21.12 องศาเซลเซียส (คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสาร, 2544)

2.1.2.2. เนื้อสัตว์

เนื้อสัตว์(meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ต่างๆ ประเภทของสัตว์ที่ใช้เนื้อเพื่อบริโภค ได้แก่ เนื้อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อแพะ เนื้อแกะ เนื้อควาย เนื้อสัตว์ปีก เช่น ไก่ เป็ด ห่าน นกทุกประเภท สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น จระเข้ กบ เต่า ตะพาบ และอื่นๆ เนื้อสัตว์ที่นำมาใช้บริโภคส่วนใหญ่ได้ผ่านการรับรองจากกรมปศุสัตว์ ผ่านการฆ่าจากโรงฆ่าสัตว์ และนำมาฆ่าแหละเป็นชิ้นส่วนเพื่อแบ่งจำหน่าย และสะดวกในการนำมาบริโภค

เนื้อสัตว์ที่นิยมใช้กับการทำแกงเขียวหวานมีดังนี้ เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ ลูกชิ้น โดยเนื้อสัตว์ที่ใช้ในการทำแกงเขียวหวานในงานวิจัยนี้คือเนื้อไก่ (เพ็ญศรี, ม.ป.ป.)

เนื้อไก่

เนื้อไก่ จัดเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพเพราะมีแคลอรีต่ำ มีคุณสมบัติดูดซับเครื่องปรุงได้ดี เมื่อนำมาประกอบอาหารจึงมีรสชาติดีกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น

- สันใน เป็นเนื้อส่วนที่นุ่มที่สุด และทำอาหารได้หลากหลายประเภทจะผัด ทอด หรือต้มแล้วฉีกเป็นริ้ว

เล็กๆ ทำเป็นก๋วยเตี๋ยวไก่ฉีกก็ได้

- ออก เป็นส่วนที่นุ่มรองจากสันใน ทำอาหารได้หลายประเภทเช่นกัน จะทำเป็นสเต็ก หรือนำมาใช้ทำแกงต่างๆ เนื่องจากเป็นส่วนที่มีโปรตีนสูง จึงเลือกเนื้อออกมาใช้สำหรับงานวิจัยนี้
- ปีก เหมาะสำหรับนำไปต้ม ตุ่น และทอดกรอบ
- น่อง ลักษณะเนื้อมีความเหนียว เหมาะสำหรับนำไปย่าง ทอด หรือตุ๋น
- โคนงไก่ เหมาะกับการทำน้ำซุป หรือน้ำสต็อก เพิ่มรสชาติให้น้ำแกงหวานอร่อยขึ้น

สำหรับในแกงเขียวหวานใช้เนื้อติดกระดูกจะให้รสชาติที่ดี ทั้งในเรื่องของ น้ำแกง และ รสสัมผัสของเนื้อไก่จะใช้ปีก ออก หรือสะโพกก็ได้

2.1.2.3 กะทิ

กะทิ (coconut milk) เป็นของเหลวที่สกัดได้จากเนื้อมะพร้าว (solid coconut endosperm) เป็นส่วนที่ไม่มีเส้นใย แต่อาจมีน้ำมะพร้าวรวมอยู่ด้วย ลักษณะทั่วไปมีสีขาวทึบแสงอยู่ในรูปอิมัลชันชนิดน้ำมันในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำ ที่เกาะยึดระหว่างโปรตีน น้ำมัน และน้ำ หยดน้ำมันในกะทิถูกล้อมรอบด้วยฟอสโฟไลปิดของเยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ให้ระบบอิมัลชันในกะทิดังตัว เป็นส่วนประกอบในอาหารไทยหลากหลายชนิด ทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน แต่เนื่องจากกะทิมิปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูง ซึ่งอาจมีผลต่อการเพิ่มปริมาณของโคเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL-cholesterol) ในเลือด อันเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2554)

กะทิที่ใช้ในการทำแกงเขียวหวานควรเป็นกะทิสดซึ่งได้จากการนำเนื้อมะพร้าวแก่จัดมาขูดให้เป็นฝอยละเอียดแล้วคั้นเป็นน้ำกะทิ กะทิเมื่อคั้นแล้วถูกอากาศนานๆจะมีกลิ่นหืน และบูดเสียง่าย จึงควรนำมาผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ เพื่อให้ความร้อนขั้นต่ำฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บางตัว โดยนำกะทิสดไปทำให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 62 องศาเซลเซียส (143 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 30 นาที หรือ ทำให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส (161 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 15 วินาที แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วให้มีอุณหภูมิเหลือเพียง 10 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ขบวนการพาสเจอร์ไรส์นี้จะทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคจนหมดแต่อย่างไรก็ตามกะทิที่พาสเจอร์ไรส์แล้ว ยังต้องเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาฟาเรนไฮต์ และไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 48 ชั่วโมง เพราะในกะทียังมีจุลินทรีย์ที่ทำให้กะทิบูดเสียได้ ถ้าต้องการเก็บกะทิให้นานขึ้นต้องผ่านความร้อนขั้นสูงกว่าจุดเดือดเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และสปอร์ของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในกะทิทั้งหมด ขบวนการโฮโมจีไนซ์ ซึ่งเป็นวิธีการทำให้น้ำและกะทิเป็นเนื้อเดียวกันภายใต้ความดันแล้วใส่ในกระป๋องที่สะอาด ปิดสนิท และไม่มีรอยร้าว แล้วผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 105-107 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 25-30 นาที จะเก็บได้นานโดยไม่มีกำหนดเวลา แต่เมื่อเปิดกระป๋องแล้วจะต้องเก็บไว้ในตู้เย็นเหมือนกับกะทิพาสเจอร์ไรส์ สำหรับในงานวิจัยนี้ เลือกใช้กระบวนการสเตอริไลส์กับผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ ยีสต์ และรา

2.1.2.4 เครื่องปรุงรส

เครื่องปรุงรสหรือเครื่องชูรสมีความสำคัญต่อรสชาติของอาหารไม่น้อย เพราะบางครั้งการปรุงอาหารเพื่อให้มีรสอร่อยถูกใจคนเป็นเรื่องยาก เนื่องจากแต่ละคนมีความนิยมใน รส และกลิ่นอาหารที่ต่างกัน ดังนั้นในการปรุงอาหารจึงมีเครื่องปรุงรสมากมายหลายชนิด เพื่อให้อาหารมีรสชาติต่างกัน (กรองแก้ว, 2525) เครื่องปรุงรสที่ใช้กันมาก ได้แก่

น้ำตาลปีบ

น้ำตาลปีบได้มาจากการเคี้ยวน้ำของยอดทลายอ่อนของมะพร้าวจนกระทั่งเหนียวข้นและหวานเป็นเครื่องปรุงติดบ้านทุกครัวเรือนเพราะนอกจากความหวานแล้วยังได้ความหอมอร่อยอีกด้วยน้ำตาลปีบ 1 ช้อนชาให้พลังงาน 18 กิโลแคลอรียังมีคุณค่าและวิตามินบ้าง เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก น้ำตาลที่มีคุณภาพดีควรมีสีน้ำตาลโดยไม่ใช้สารฟอกสี เนื้อละเอียด กลิ่นหอมเฉพาะตัว มีปริมาณความชื้นร้อยละ 7 – 8 ไม่เยิ้มเหลว ปริมาณน้ำตาลซูโครสมากกว่าร้อยละ 70 และมีน้ำตาลอินเวิร์ทไม่เกินร้อยละ 6 – 7 นิยมใช้กับอาหารที่มีกะทิเป็นส่วนผสม เช่น พะแนง เขียวหวาน บัวลอย แกงบัวตอก ขนปลากทมิมิไข่เต่า น้ำปลาทหวาน เป็นต้น (ภัทธีรา, 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำปลา

น้ำปลา คือ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวมีรสเค็ม ใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสของอาหาร เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักปลากับเกลือซึ่งเป็นกรรมวิธีการแปรรูป ที่เป็นที่ยุติกันทั่วไปในเอเชีย ออสเตรเลีย โดยเฉพาะประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่ทำน้ำปลามากที่สุดประเทศหนึ่ง นอกจากความสำคัญทางด้านอุตสาหกรรมแล้ว น้ำปลายังมีความสำคัญทางด้านโภชนาการ อีกด้วย น้ำปลาประกอบด้วยเกลือ 27-28 กรัม , สารอินทรีย์ไนโตรเจน 0.6-2 กรัม , แอมโมเนียไนโตรเจน 0.2-0.7 กรัม ใน100 มิลลิตรของน้ำปลา ซึ่งจะให้ไนโตรเจน แก่ร่างกาย 7.5% จากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ร่างกายได้รับเข้าไป 40 กรัมต่อคนต่อวัน ได้มีการวิจัยพบว่า น้ำปลาเป็นแหล่งของเกลือแร่ และกรดอะมิโน ที่จำเป็นไม่น้อยกว่า 13 ชนิด โดยเฉพาะ “ไลซีน” (LYSINE) ซึ่งมีปริมาณสูงพอที่จะทดแทน การขาดไลซีนในคนที่ รับประทานข้าวเป็นอาหารหลักได้อย่างเพียงพอ นอกจากนี้ น้ำปลายังมีสารอาหารที่สำคัญ อีกอย่างหนึ่งคือ วิตามินบี 12 ซึ่งมีค่อนข้างมาก โดยปกติแล้วร่างกายของคน ต้องการวิตามินบี 12 เฉลี่ยคนละ 1 ไมโครกรัม ต่อวันจากการศึกษาพบว่า ถ้ารับประทานน้ำปลาแต่เพียงวันละ 10-15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ก็จะทำให้ร่างกายได้รับ วิตามินบี 12 ส่วนหนึ่ง ซึ่งเมื่อรวมกับที่ได้รับจากอาหาร อื่นๆ อีกเพียงเล็กน้อย ก็จะมีปริมาณเพียงพอต่อ ร่างกาย และทำให้ปลอดภัยจากโรคโลหิตชนิดเม็ดเลือดแดงโตได้ น้ำปลาในแต่ละประเทศจะมีชื่อเรียกต่างๆ กันไป เช่น พิ-ลิปินส์ เรียกว่า “ปาทิส” (Patis), เวียดนาม เรียกว่า “น็อกมัม” (Nuocmam) เป็นต้น (ถาวร,2552)

ผงปรุงรส

ผงปรุงรส ลักษณะสำคัญของผงปรุงรส จะเป็นเกล็ดสีขาวขุ่นรูปกระดุก มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยม ปลายข้างหนึ่งเล็ก สำหรับผงปรุงรสแท้ จะมีสีขาวค่อนข้างทึบแสงและไม่มีควมขาว ถ้าชิมดูจะมีรสของเนื้อต้ม ผงปรุงรสมีรสรวมกันอยู่ ทั้งเปรี้ยว เค็ม หวาน และขม นอกจากนี้ผงปรุงรสนี้ยังกระตุ้นประสาทในปากและลำคอทำให้รู้สึกอร่อยขึ้น (กรองแก้ว, 2525)

2.2 ผลิตภัณฑ์สเปรด

2.2.1 ความหมายของผลิตภัณฑ์สเปรด

ผลิตภัณฑ์สเปรด เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของกึ่งแข็ง ที่มีองค์ประกอบของไขมันหรือน้ำมันเป็นหลัก มีความเป็นเนื้อเดียวกันและสามารถกระจายตัวได้อย่างสม่ำเสมอ มีกลิ่นรสที่ดีตามส่วนประกอบของวัตถุดิบ รับประทานโดยการทาบนขนมปังหรือแครกเกอร์ สามารถรับประทานได้ทันที ซึ่งส่วนใหญ่นิยมรับประทานเป็นอาหารเช้าหรือของว่างระหว่างมือที่สามารถพกพาไปไหนได้สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือเวลาไปเที่ยว (ดัดแปลงจากกรูณา, 2549)

2.2.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์สเปรด (กรูณา, 2549)

สามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ spread ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ที่มาจากพืช ได้แก่ แยม มามาร์เลต คาราเมล มาร์ไมด์ เนยเทียม เนยถั่ว ช็อคโกแลต เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์ที่มาจากสัตว์ ได้แก่ เนย เนยแข็ง ครีม นมข้นหวาน น้ำผึ้ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลิตภัณฑ์ที่มาจากพืชและสัตว์ ได้แก่ น้ำพริกเผา สังขยา แชนด์วิชสเปรด เป็นต้น

2.2.3 เชียวหวานไก่สเปรด

เชียวหวานไก่สเปรด เป็นการนำแกงเชียวหวานมาพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์สเปรดเพื่อเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์สเปรดในปัจจุบันมากขึ้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของกึ่งแข็งที่มีองค์ประกอบของไขมันหรือน้ำมันเป็นหลักโดยจะรับประทานโดยการทาบนขนมปังหรือแครกเกอร์ ซึ่งยังคงรสชาติ กลิ่นหอมของเครื่องเทศ รสเผ็ด เค็ม มัน และหวานจาก น้ำกะทิ และมีการใส่เนื้อไก่ได้เช่นเดียวกับแบบเป็นน้ำแกง สีของเชียวหวานไก่สเปรด มีสีเชียวแกมเหลือง เนื่องจากใช้พริกแกงที่มีสีเขียวของพริกชี้หนู หรือพริกชี้ฟ้าเขียวและนอกจากนี้ยังมีการเติมแป้งข้าวโพดลงไปในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผลิตภัณฑ์สเปรดมีเนื้อสัมผัสที่ดี และทำให้ผลิตภัณฑ์เชียวหวานไก่สเปรดมีความสามารถในการทาได้ดีขึ้น

2.3 อาหารเพื่อสุขภาพ

2.3.1 ความหมายของอาหารเพื่อสุขภาพ

อาหารเพื่อสุขภาพ หมายถึง อาหารที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย นอกเหนือจากสารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นอาหารที่เมื่อรับประทานแล้วน้ำหนักจะต้องอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่เป็นโรคเรื้อรัง โดยการเพิ่มอาหารผักและผลไม้ ลดเกลือ ลดน้ำตาล ลดไขมัน องค์การอนามัยโรคได้นิยามเรื่องอาหารสุขภาพว่า การรับประทานอาหารที่ไม่มีคุณภาพ ร่วมกับการไม่ออกกำลังกายจะเป็นบ่อเกิดโรคเรื้อรัง (สุขภาพไทย, ม.ป.ป.) องค์การอนามัยโลกได้แนะนำไว้เกี่ยวกับอาหารเพื่อสุขภาพว่า ควรรับประทานอาหารที่สมดุลและมีน้ำหนักที่ปกติ ให้ลดอาหารไขมัน และหลีกเลี่ยงไขมันอิ่มตัว (Saturated fat , Transfatty acid) ให้รับประทานอาหารพวกผัก ผลไม้ ธัญพืชเพิ่มมากขึ้น ลดอาหารที่มีน้ำตาล และลดอาหารเค็ม (โอวาท, 2529)

2.3.2 กลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ (สุรัตน์, ม.ป.ป.; อติศักดิ์, 2542)

2.3.2.1 อาหารเพื่อสุขภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

1. อาหารพลังงานต่ำ

อาหารพลังงานต่ำ (low calorie diets) คืออาหารที่ให้พลังงานต่อวันระหว่าง 10 – 20 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหรือให้พลังงานประมาณ 800 - 1000 กิโลแคลอรี อาหารพลังงานต่ำจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่เข้ามามีบทบาทต่อการเลือกบริโภคของประชาชนในปัจจุบันอย่างมาก การรับประทานอาหารพลังงานต่ำไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการลดน้ำหนักตัว แต่มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อรักษาสุขภาพของตนเองให้อยู่ในระดับที่ดีตลอดไป ต้องการลดปริมาณคอเลสเตอรอล (cholesterol) ไขมัน และพลังงานที่ร่างกายได้รับ รวมทั้งเพื่อการควบคุมน้ำหนักและรูปร่างให้สมส่วน การลดพลังงานในผลิตภัณฑ์อาหารโดยทั่วไปนิยมลดทั้งปริมาณไขมันและน้ำตาล หรือลดปริมาณไขมัน หรือน้ำตาลเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์มักถูกจำกัดหรือลดปริมาณที่ใช้ให้น้อยลง เนื่องจากไขมันเป็นสารชีวโมเลกุลที่ให้พลังงานสูง และก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อาหารพลังงานต่ำมาก

อาหารพลังงานต่ำมาก (very low calorie diets) ซึ่งมีพลังงานต่อวันน้อยกว่า 10 กิโลแคลอรี ต่อ กิโลกรัมน้ำหนักตัว หรือให้พลังงานน้อยกว่า 800 กิโลแคลอรีต่อวันโดยทั่วไปอยู่ประมาณ 400 - 600 กิโลแคลอรีต่อวัน

2.3.2.2 วัตถุดิบหรือส่วนผสมที่นำมาใช้ในการผลิตอาหารพลังงานต่ำ

นมขาดมันเนย (นินิยา และพิมพ์เพ็ญ, ม.ป.ป.)

นมขาดมันเนย (skim milk หรืออาจเรียกว่า fat free milk) หรือ หางนม หมายถึง น้านม (milk) ที่ แยกเอาไขมันเนย (butter fat) ออกเกือบทั้งหมด ของแข็งที่เหลือเรียกว่า ของแข็งในน้านมปราศจากไขมัน (milk solids not fat) ซึ่งประกอบด้วยโปรตีนนม น้ำตาลแล็กโทส (lactose) ตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กำหนดให้มีปริมาณไขมันเนย (butter fat) เหลืออยู่ไม่เกิน 0.1% ของน้าหนัก เมื่อนำมาทำแห้ง (dehydration) จะได้นมผงขาดมันเนย (skim milk powder) ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกนม ขาดมันเนยมาใช้ทดแทนกะทิ(บางส่วน) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีพลังงานต่ำลง

2.4 อาหารในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกสนิท (พิมพ์เพ็ญ, 2557)

อาหารที่ผ่านการถนอมอาหารด้วยการใช้ความร้อน โดยวิธีการบรรจุอาหารในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึก สนิทก่อนนำไปฆ่าเชื้อทางการค้า (commercial sterilization) สามารถเก็บรักษาได้นาน (6 เดือน - 3 ปี) ที่ อุณหภูมิห้องโดยไม่เสื่อมเสีย (พิมพ์เพ็ญ, 2557)

2.4.1 ประเภทของอาหารในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกสนิท

2.4.1.1 อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจำแนกตามค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่า วอเตอร์แอกติวิตีของน้ำ (water activity, aw) ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. อาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (low-acid food) คือ อาหารที่มีค่าความเป็น กรด-ด่าง มากกว่า 4.5 และมีค่าแอกติวิตีของน้ำมากกว่า 0.85
2. อาหารที่ปรับสภาพกรด (acidified low-acid food) คือ อาหารที่ตามธรรมชาติ ของ ผลิตภัณฑ์มีค่าความเป็นกรด-ด่าง มากกว่า 4.5 แต่ในการผลิตมีการปรับสภาพกรดของอาหาร โดยการลวก หรือแช่ชิ้นอาหารในสารละลายกรด หรือเติมกรด หรือเติมอาหารที่มีความเป็นกรด จนทำให้ค่าความเป็นกรด- ด่าง ไม่เกิน 4.5 และมีค่าแอกติวิตีของน้ำ (water activity, aw) มากกว่า 0.85
3. อาหารที่มีความเป็นกรด (acid food) คือ อาหารที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน 4.5 และมีค่าแอกติวิตีของน้ำ (water activity, aw) มากกว่า 0.85

2.4.1.2 อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จำแนกตามค่าแอกติวิตีของน้ำ (water activity) ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. อาหารที่มีค่าแอกติวิตีของน้ำต่ำ (low water activity food) คือ อาหารที่มีค่าแอกติวิตี ของน้ำไม่เกิน 0.85
2. อาหารที่มีค่าแอกติวิตีของน้ำเกิน 0.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 Heat Penetration

การทดสอบเพื่อหาอัตราเร็วในการถ่ายเทความร้อนจากตัวกลางความร้อนภายนอกไปยังอาหาร ที่บรรจุภายในภาชนะที่ปิดผนึกแน่น (hermetically sealed container) เช่น กระป๋อง ขวดแก้ว ถุงทนความร้อนสูง (report pouch) การทดสอบทำได้โดยการเสียบปลายเทอร์มอคัมเบิลที่อาหาร ตรงตำแหน่งที่ร้อนซำที่สุดภายในภาชนะนั้น เพื่อบันทึกอุณหภูมิตลอดระยะเวลาการฆ่าเชื้ออาหาร ข้อมูลที่ได้นำมาใช้เพื่อคำนวณกำหนดเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้ออาหารเพื่อให้ได้ค่า F (F value) ตามที่ต้องการ (นิธิยา, 2552)

2.4.3 ภาชนะบรรจุอาหาร

ลักษณะของภาชนะบรรจุที่ปลอดภัย (1) สะอาด (2) ไม่เคยใช้ใส่อาหารหรือวัตถุอื่นใดมาก่อน ถ้าภาชนะบรรจุนั้นเป็นโลหะ (3) ไม่มีตะกั่ว สนิมเหล็ก หรือสีอื่นใดติดอยู่ที่ด้านในของภาชนะบรรจุ นอกจากนี้ของแฉีกเคอร์หรือสีของดีบุก และด้านในของภาชนะบรรจุที่ทำด้วยแผ่นเหล็กต้องเคลือบดีบุก หรือสารอื่นใดที่ป้องกันมิให้อาหารสัมผัสกับแผ่นเหล็กได้โดยตรง (4) ไม่รั่วหรือบวม (5) เป็นภาชนะบรรจุที่ไม่มีสารออกมาปนเปื้อนกับอาหารในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

2.5 สเตอริไลส์

การทำให้อาหารปลอดเชื้อโดยใช้ความร้อน (thermal processing) เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสปอร์ส่วนใหญ่ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (สปอร์ของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคหรือเป็นพิษ สปอร์ของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย) กรรมวิธีการฆ่าเชื้อนี้ต้องใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่เหมาะสม ปริมาณความร้อนที่ใช้ในอุตสาหกรรมจะอยู่ในระดับที่เรียกว่า การฆ่าเชื้อเชิงการค้า (commercial sterilization) เนื่องจากมิได้ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดแบบที่ใช้ในการฆ่าเชื้อทางการแพทย์ อาหารที่ผ่านการแปรรูปในระดับการแปรรูปในระดับการฆ่าเชื้อเชิงการค้าอาจยังมีสปอร์ของแบคทีเรียทนร้อน (thermophiles) หลงเหลืออยู่ แต่ไม่เป็นปัญหาเนื่องจากอาหารถูกเก็บที่อุณหภูมิห้องหรือต่ำกว่า 45 องศาเซลเซียส สปอร์ของแบคทีเรียทนร้อนจึงไม่งอกและเพิ่มจำนวนทำให้อาหารเน่าเสีย

การเลือกใช้ระดับความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์เพื่อให้ได้อาหารปลอดเชื้อทางการค้า จำเป็นต้องพิจารณาความสามารถในการต้านทานความร้อนของจุลินทรีย์ในอาหารด้วย ดังตาราง ก. แสดงเวลาที่ใช้ในการทำลายแบคทีเรีย ยีสต์ และรา 90% ที่อุณหภูมิต่างๆ ถ้าต้องการฆ่าเชื้อระดับปลอดเชื้อเชิงการค้า โดยพบว่าจุลินทรีย์ก่อโรคจะทนความร้อนได้น้อยกว่าสปอร์ของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย (ทิพาพร, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำลายแบคทีเรีย รา และยีสต์ 90% ที่อุณหภูมิต่างๆ

จุลินทรีย์	เวลาที่ใช้ในการทำลาย เชื้อที่อุณหภูมิต่างๆ	อุณหภูมิที่ D - value มีค่า = 1 นาที	
สปอร์ของแบคทีเรีย	3.5 นาทีที่ 121.1° ซ	126	258.8
Bacillus stearothermophilus	1.5 นาทีที่ 121.1° ซ	122	251.6
Bacillus coagulans	1.0 นาทีที่ 121.1° ซ	121	249.8
Clostridium sporogenes	0.3 นาทีที่ 121.1° ซ	117	242.6
Bacillus subtilis	0.2 นาทีที่ 121.1° ซ	114	237.2
Clostridium botulinum			
สปอร์ของเชื้อรา			
Byssochlamys fulva	1 นาทีที่ 90° ซ	90	194.0
เซลล์ของจุลินทรีย์			
จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย	1 นาทีที่ 80° ซ	80	176.0
ไวรัส	1 นาทีที่ 65° ซ	65	149.0
จุลินทรีย์ก่อโรค	1 นาทีที่ 65° ซ	65	149.0

ที่มา :ชมพูนุท (2559)

2.6 งานวิจัยเพิ่มเติม

งานวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับสเตอริไลส์

1. สุदारัตน์ (2551) ผลของปริมาณไขมันและความร้อนระดับสเตอริไลส์ต่อคุณภาพสีของน้ำกะทิ พบว่าค่าปริมาณไขมันสูงขึ้นตามอุณหภูมิและเมื่อปริมาณไขมันสูงทำให้น้ำกะทิมีปริมาณโปรตีนสูงด้วย โดยโปรตีนจัดเป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล จากการวิเคราะห์ค่าสีของน้ำกะทิ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อที่สูงมากกว่า 100 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Non-enzymatic Browning)

2. นิศรา (2554) การเพิ่มความคงตัวต่อความร้อนในการแปรรูปและความคงตัวต่อความเย็นในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กะทิสเตอริไลส์

พบว่ากะทิจัดเป็นระบบอิมัลชันที่สูญเสียความคงตัวทางกายภาพต่อความร้อนและความเย็นได้ง่ายเนื่องจากเกิดการเสถียรภาพของโปรตีนและการเกิดผลึกไขมัน ตามลำดับ งานวิจัยนี้ได้ทดสอบประสิทธิภาพของอิมัลซิไฟเออร์ชนิดต่างๆ ในการเพิ่มความคงตัวต่อความร้อนในการแปรรูปและความคงตัวต่อความเย็นในการเก็บรักษาของกะทิมี่ไขมันประมาณ 18% และผ่านการให้ความร้อน โดยมีตรวจสอบกะทิในด้านลักษณะปรากฏ ลักษณะจุลภาค ขนาดอนุภาค ความหนืด ความคงตัวต่อการแยกชั้นครีม การตกตะกอน และปริมาณ

ผลึกไขมัน ดังนั้นการใช้ไมล์ซีไฟเออร์เดี่ยว และการใช้ไมล์ซีไฟเออร์ผสมมีประสิทธิภาพทั้งในการเพิ่มความคงตัวต่อความร้อน และความคงตัวต่อความเย็นของกะทิสเตอร์ไลส์ได้ดีที่สุด

3. อรอนงค์ (2545) กระบวนการผลิตน้ำพริกแกงเผ็ดกระป๋องโดยเทคโนโลยีเซอร์เคล

พบว่าในการผลิตน้ำพริกแกงเผ็ดบรรจุกระป๋องต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อนระดับสเตอริไลส์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ ซึ่งการใช้ความร้อนสูงทำให้คุณภาพของน้ำพริกแกงลดลง ดังนั้นการใช้กระบวนการถนอมอาหารอื่นๆ เช่นการใช้สารกันเสีย การปรับค่า pH และ ค่า aw อาจเป็นวิธีช่วยให้สามารถลดปริมาณความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงเผ็ดบรรจุกระป๋องโดยใช้เทคโนโลยีดเซอร์เคล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการถนอมอาหารที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการปรับสภาวะภายในอาหารให้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพื่อลดปริมาณความร้อนที่ต้องการในการทำลายจุลินทรีย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุดิบ

3.1.1 ส่วนผสมแกงเขียวหวาน

พริกแกงเขียวหวาน	แป้งข้าวโพด (ตรา aro)	น้ำปลา (ตราทิพรส)
หัวกะทิ (ตรา ชาวเกาะ)	เนื้อไก่ฉีก	น้ำตาลปีบ
นมจืดขาดมันเนย (ตรา ดัชมิลล์)	ผงปรุงรส (ตรารสดี)	

3.1.2 เครื่องแกงเขียวหวาน

พริกชี้หูสดสีเขียวและสีแดง	พริกชี้ฟ้าสีเขียว	พริกไทยเม็ด (ตราไร่ทิพย์)
หอมแดง	กระเทียม	ตะไคร้
ข่า	เม็ดยี่หระ	ผิวมะกรูด
ลูกผักชี(ตราไร่ทิพย์)	รากผักชี	เกลือป่น
กะปิ(ตรากุ้งไทย)	ใบมะกรูด	

หมายเหตุ : วัสดุดิบสดซื้อจากตลาดหัวตะเข้

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

3.2.1 อุปกรณ์ในการเตรียมตัวอย่าง

1. หม้อสแตนเลส ขนาด 22 นิ้ว
2. กะละมังสแตนเลส ขนาด 29 นิ้ว
3. ทัพพี
4. ตะหลิว
5. กระทะ
6. มีด
7. เขียง
8. ถ้วยตวง
9. ช้อนตวง
10. ถ้วยอลูมิเนียม
11. เครื่องชั่ง ละเอียด 2 ตำแหน่ง (OHAUS รุ่น PA4102, USA)
12. เครื่องชั่ง ละเอียด 4 ตำแหน่ง (Sartorius รุ่น TE214S, Switzerland)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี

1. Aluminum can
2. เครื่องแก้วต่างๆ
3. เครื่อง pH meter : Mettler-Toledo AG , Switzerland
4. เครื่อง Chroma meter (Minolta CR-300) : Konica Minolta , Japan
5. เครื่อง texture analyzer : Charpa Tchcenter Co.,Ltd,
6. เครื่อง Autoclave (SX-500) : Tomy Kogyo Co Ltd ,Japan
7. เครื่อง Refractrometer : N1E, ATAGO, JAPAN
8. เครื่อง Stomacher : Interscience , France
9. เครื่อง water activity : Novasina MS 1, Decagon Devices, Inc, U.S.A.
10. เครื่อง Brookfield : Brookfield Engineering Laboratories, U.S.A.
11. เครื่อง Vortex meter : Scientific Industries , inc , U.S.A.
12. เครื่อง AC -350 Automatic Calorimeter

3.3. ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

3.3.1 ศึกษาคุณภาพของเขียวหวานโกสเปอร์ดสูตรพื้นฐาน

3.3.1.1 การเตรียมวัตถุดิบในการผลิตเขียวหวานสเปรด (ดัดแปลงมาจากวารินทร์ และคณะ,

2557)

การเตรียมพริกแกงเขียวหวาน ซึ่งทำได้โดยตามสูตรดังตารางที่ 3.1

นำพริกชี้หูสด พริกชี้ฟ้า ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี กระเทียม และหอมแดง สดมาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก ข่า ตะไคร้ กระเทียม และหอมแดง หั่นวัตถุดิบดังที่กล่าวมา ทั้งหมดให้ละเอียด นำวัตถุดิบแต่ละชนิดมาชั่งน้ำหนัก และพักทิ้งไว้

โขลกเครื่องเทศได้แก่ พริกไทยเม็ด ลูกผักชีคั่ว เม็ดยี่หระคั่ว ด้วยครกหินให้ละเอียด ใส่พริกชี้หูสด พริกชี้ฟ้า และเกลือป่น ลงไปในครกหิน โขลกรวมกันให้ละเอียด ใส่ ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี กระเทียม และหอมแดง กะปิ ลงไป โขลกรวมกันให้ละเอียด(อาจมีการปั่นเพื่อให้พริกแกงมีความละเอียด จะได้พริกแกงเขียวหวาน

การเตรียม โกสึ๊ก เตรียมได้โดย

นำอกโกสึ๊กมาล้างทำความสะอาด แล้วทำการลอกหนังออก จากนั้นหั่นเป็นชิ้นพอประมาณ นำไปต้มในน้ำเดือด (อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที) นำเนื้อโกสึ๊กที่ต้มแล้วมาพักให้หายร้อน จากนั้นฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ

ตารางที่ 3.1 พริกแกงเขียวหวานสูตรพื้นฐาน

ส่วนผสม	%
พริกชี้หนูสีเขียวและสีแดง	50
กระเทียม	13
หอมแดง	10
พริกชี้ฟ้าเขียว	10
ตะไคร้	7
ข่า	5
ผิวมะกรูด	2
รากผักชี	1
พริกไทยเม็ด	1
เม็ดยี่หระ	0.3
ลูกผักชี	0.3
กะปิ	0.2
เกลือป่น	0.2

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก คารารินทร์ และคณะ (2557)

3.3.1.2 สูตรพื้นฐานที่ใช้ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต แสดงดังตารางที่ 3.2

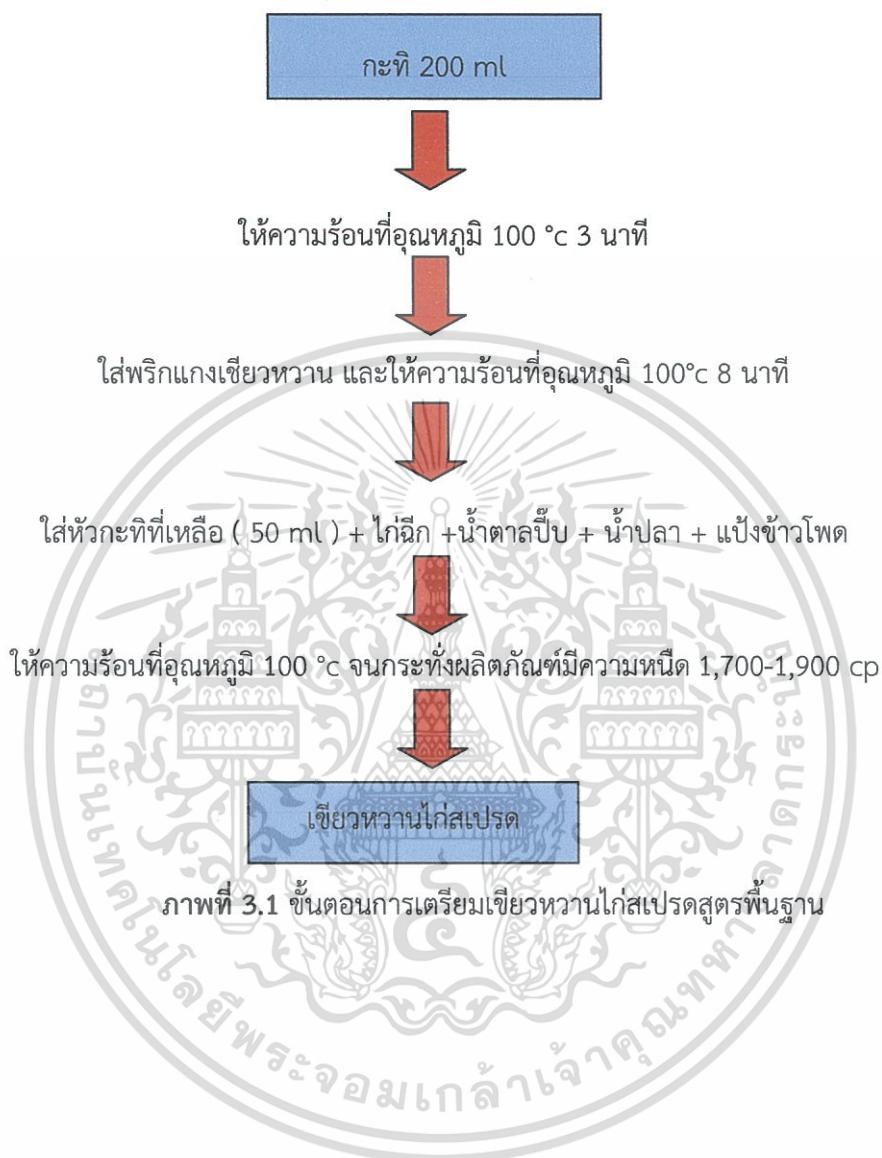
ตารางที่ 3.2 สูตรที่ใช้ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต

อัตราส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน %
เนื้อไก่ (ไก่ฉีก)	43
หัวกะทิ	43
พริกแกงเขียวหวาน	9
น้ำตาลปีบ	3
น้ำปลา	1
แป้งข้าวโพด	0.7
ผงปรุงรส	0.3

ที่มา:อ้างอิงจาก คารารินทร์ และคณะ (2557)

3.3.1.3 ขั้นตอนการเตรียมเซียวหวานไก่อสเปรด

เตรียมเซียวหวานไก่อสเปรดตามภาพที่ 3.1 จากสูตรในตารางที่ 3.2 โดยเตรียมส่วนผสม ทั้งหมด 114 กรัม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.4 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์

นำตัวอย่างเขียวหวานไก่สเปรตสูตรสูตรพื้นฐานมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสดังต่อไปนี้

ก. การทดสอบทางกายภาพ

1. วัดสี ด้วยเครื่องวัดสี Chroma meter (Minolta CR-300) (Instruction manual Minolta) นำแผ่นพลาสติกใสมาวางบนผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการวัดสี โดยการวัดค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และ ค่าสีเหลือง (b^*) ด้วยเครื่องวัดสี ตามระบบ CIE hunter lab วิเคราะห์หาค่า Δb^* และ ΔE^* ได้ดังนี้

$$\Delta L^* = L^* - L^{*+}, \Delta a^* = a^* - a^{*+}, \Delta b^* = b^* - b^{*+}$$

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

โดย L^*, a^*, b^* = ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และ ค่าสีเหลือง (b^*) ของตัวอย่าง

L^*, a^*, b^* = ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และ ค่าสีเหลือง (b^*) ของแผ่นกระเบื้องสีขาว (Plate Standard)

2. วิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง texture analyzer

- วัดค่าความคงตัว โดยใช้หัววัด Backward (compression disc 35 mm.)

3. วัดค่าความหนืด ด้วยเครื่อง Brookfield DVIII

4. วัดค่า Brix เครื่อง Refractrometer

ข. การทดสอบทางเคมี

1. ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

อบ aluminium can ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง นำออกมาใส่โถดูดความชื้น (desiccator) ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมาชั่งจนได้น้ำหนักที่แน่นอน (4 ตำแหน่ง) ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 3 กรัม แล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง โดยเปิดฝา aluminium can ไว้ เมื่อครบเวลา นำมาทิ้งให้เย็นใน desiccators จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักหลังจากอบเสร็จ นำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้น จากเปอร์เซ็นต์ความชื้น = $\frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}} \times 100$

2. ค่า Water activity จากเครื่อง water activity รุ่น Novasina MS 1

เตรียมตัวอย่างใส่ลงในตลับพลาสติกสำหรับวัดค่า a_w นำไปใส่ในช่องใส่ตัวอย่างในเครื่องวัด a_w แล้วรอเวลาจนเครื่องอ่าน a_w ของตัวอย่างให้คงที่ จึงบันทึกค่า a_w

3. ค่า pH ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH -meter)

นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปริมาณ 20 กรัม มาผสมกับน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH-meter

ค. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – point hedonic scale และ Just About Right ตามคุณลักษณะดังนี้ เนื้อสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ(รสหวาน รสเค็ม) ความเผ็ด ความสามารถในการทา และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นนำค่าที่วัดได้จากคุณภาพด้านเคมีและกายภาพและประสาทสัมผัส มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน ในกรณีที่ระดับความพอดียังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จะปรับปรุงและพัฒนาสูตรจนกระทั่งระดับความพอดีอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ระดับความพอดีที่ยอมรับ $\geq 70\%$)

3.3.2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้นมจืดขาดมันเนยทดแทนกะทิ(บางส่วน) ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

3.3.2.1 การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมของเขียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงาน

3.3.2.1.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้นมจืดขาดมันเนยทดแทนกะทิ (บางส่วน)

เตรียมเขียวหวานสเปรตสูตรลดพลังงาน 3 สูตร จากตารางที่ 3.3 โดยใช้กรรมวิธีดังภาพที่ 3.1

ตารางที่ 3.3 เขียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงาน 3 สูตรที่ใช้นมจืดขาดมันเนยทดแทนกะทิในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อไก่ (ไก่ฉีก)	43%	43%	43 %
หัวกะทิ	17%	26%	35%
นมจืดขาดมันเนย	26%	17%	8%
พริกแกงเขียวหวาน	9 %	9 %	9 %
น้ำตาลปีบ	3%	3%	3%
น้ำปลา	1 %	1 %	1 %
แป้งข้าวโพด	0.70 %	0.70 %	0.70 %
ผงชูรส(ผงปรุงรส)	0.30 %	0.30 %	0.30 %

*หมายเหตุ ขั้นตอนการเตรียมเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานเช่นเดียวกับ ภาพที่ 3.1 (เปลี่ยนจากกะทิเป็นนมจืดขาดมันเนยบางส่วนตามอัตราส่วนของแต่ละสูตร)

3.3.2.1.2. การตรวจสอบคุณภาพ

นำผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานทั้ง 3 สูตรมาวัดคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางด้านประสาทสัมผัสเช่นเดียวกันกับการตรวจสอบคุณภาพข้อ 3.3.1.4

3.3.2.2 การเปรียบเทียบส่วนผสมของเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐานกับเขียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงานที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภคกับเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน นำผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐานมาเปรียบเทียบกับเขียวหวานสเปรตสูตรลดพลังงานที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภค(สูตรที่1) ดังตารางที่ 3.4

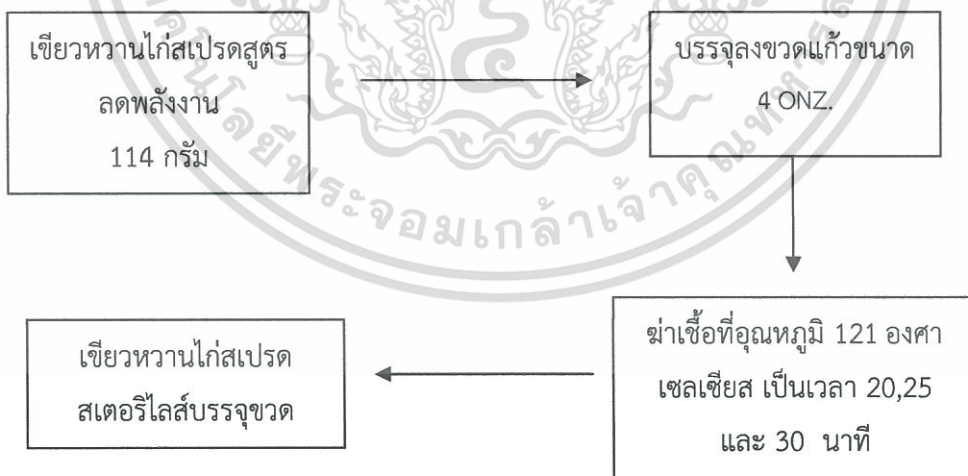
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่แตกต่างกันของเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐานและเขียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงานที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภค(สูตรที่1)

ส่วนผสม	สูตรลดพลังงาน(สูตรที่1)	สูตรพื้นฐาน
เนื้อไก่ (ไก่ฉีก)	43%	43%
หัวกะทิ	17%	43%
นมจืดขาดมันเนย	26%	0%
พริกแกงเขียวหวาน	9 %	9 %
น้ำตาลปีบ	3%	3%
น้ำปลา	1 %	1 %
แป้งข้าวโพด	0.70 %	0.70 %
ผงชูรส(ผงปรุงรส)	0.30 %	0.30 %

3.3.3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของกระบวนการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

เตรียมเขียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงานที่เหมาะสมจากหัวข้อที่ 3.3.2 (จากสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบ)จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาผลิตเป็นเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานสเตอริไลส์ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในการเตรียมเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ข้าวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อทั้ง 3 อุณหภูมิที่ได้มาวัดคุณสมบัติทางเคมี และทางกายภาพ และประสาทสัมผัสเช่นเดียวกันกับข้อ 3.3.1.4

3.3.4 ศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

3.3.4.1 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ใช้ระยะเวลาในการสเตอริไลส์ที่เหมาะสมจากข้อ 3.3.3 ในปริมาณมาก (upscale production) และทำการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วพร้อมติดฉลากลงบนภาชนะบรรจุ ปริมาณ 114 กรัมต่อขวด แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์มาทดสอบการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยการทำในรูปแบบ “ Home Use Test “ โดยการให้ผู้ทดสอบนำผลิตภัณฑ์กลับบ้านคนละ 1-2 ขวด และให้ผู้ทดสอบกรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก่อนใช้และหลังใช้ โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน จาก 50 ครอบครัว เพื่อประเมินผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

3.3.4.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านโภชนาการ ด้าน เคมี กายภาพ และด้านจุลินทรีย์ของข้าวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

นำผลิตภัณฑ์ข้าวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ไปวิเคราะห์

- คุณค่าอาหารโภชนาการ ได้แก่ ปริมาณแคลอรี วิเคราะห์โดยวิธี ใช้เครื่องวัดปริมาณแคลอรี
- เคมี และกายภาพ เช่นเดียวกับข้อ 3.3.1.4
- จุลินทรีย์ ได้แก่
 1. Total Plate Count ในหน่วย CFU/g
 2. Yeast & Mold ในหน่วย CFU/g

การทดสอบทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA) ของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้ด้วยวิธี LSD หรือ Duncan's โดยใช้โปรแกรม SPSS version 10.0 เพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการทดลองการตรวจคุณภาพของเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน

4.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมีและกายภาพของเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน

คุณภาพ	ปัจจัย	เขียวหวานไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน
เคมี	ปริมาณความชื้น (%) ^{NS}	60.29±3.26
	a_w ^{NS}	0.980±0.00
	pH ^{NS}	5.81±0.12
กายภาพ	L ^{NS}	55.79±0.33
	a ^{NS}	-6.62±0.06
	b ^{NS}	+20.94±0.30
	ความหนืด (cp) ^{NS}	1895.67±94.11
	เนื้อสัมผัส Consistency ^{NS}	-3.8067±0.17
	Brix ^{NS}	6.6°brix±0.00

หมายเหตุ :

- ค่า a_w ที่ 25.3 °C

- L = ค่าความสว่าง 0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+ = สีเหลือง, b- สีน้ำเงิน

- NS= ค่าตัวเลขในแถวบนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

- อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแถวบนเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน พบว่าปัจจัยทางเคมีด้านต่างๆ อยู่ในระดับที่เหมาะสม ดังนั้นจึงสามารถนำเขียวหวานไก่สเปรต สูตรพื้นฐานไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของเขียวหวานไก่อัสเปรต สูตรพื้นฐาน

ตารางที่ 4.2 คะแนนความชอบเฉลี่ยของเขียวหวานไก่อัสเปรต สูตรพื้นฐาน (ผู้ทดสอบ 30 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบเฉลี่ย	
	เขียวหวานไก่อัสเปรต สูตรพื้นฐาน	
สี ^{NS}	6.53±1.46	
ความข้นหนืด(ด้วยตา) ^{NS}	6.56±1.45	
กลิ่น ^{NS}	6.87±1.58	
รสหวาน ^{NS}	6.83±1.14	
รสเค็ม ^{NS}	6.60±1.28	
ความเผ็ด ^{NS}	6.47±1.74	
ความง่ายในการทา ^{NS}	7.33±1.08	
ความชอบโดยรวม ^{NS}	7.17±0.75	

หมายเหตุ : NS= ค่าตัวเลขในแถวอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้ทดสอบจำนวน 30 คนที่มีต่อ เขียวหวานไก่อัสเปรต สูตรพื้นฐาน พบว่า ของผู้ทดสอบที่มีต่อเขียวหวานไก่อัสเปรตสูตรพื้นฐาน มีคะแนนความชอบเฉลี่ยค่อนข้างสูงในทุกปัจจัยคุณภาพ และนำมาวิเคราะห์ระดับความพอดีของแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลระดับความพอดีของเขียวหวานไก่อัสเปรต สูตรพื้นฐาน

ปัจจัยคุณภาพ	เขียวหวานไก่อัสเปรต สูตรพื้นฐาน		
	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี	6	19	5
ความข้นหนืด(ด้วยตา)	7	23	0
กลิ่น	3	23	4
รสหวาน	4	23	3
รสเค็ม	8	16	6
ความเผ็ด	4	16	10
ความง่ายในการทา	1	28	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 เมื่อทราบผลระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์จากผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ที่มีต่อ เชี่ยวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน ในแต่ละปัจจัยคุณภาพแล้วจึงนำมาหาปัจจัยที่จะต้องทำการปรับปรุงต่อไปซึ่ง แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของchievwahanไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนน		พอดี	มากไป	ความพอดี ≥70%
	ความชอบ เฉลี่ย	น้อยไป			
สี	6.53	6	19	5	63.33%
ความข้นหนืด(ด้วยตา)	6.57	7	23	0	76.67%
กลิ่น	6.87	3	23	4	76.67%
รสหวาน	6.83	4	23	3	76.67%
รสเค็ม	6.60	8	16	6	53.33%
ความเผ็ด	6.47	4	16	10	53.33%
ความสามารถในการทา	7.33	1	28	1	93.33%

จากตารางที่ 4.4 จากการทดสอบความพอดีของchievwahanไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน จากผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน พบว่าปัจจัยคุณภาพด้านความข้นหนืด(ด้วยตา)กลิ่น รสหวาน และความสามารถในการทา ผู้ทดสอบส่วนใหญ่เห็นว่า ปัจจัยคุณภาพในด้านนี้มีความพอดี ≥ 70 แล้ว ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านสี และรสเค็ม ผู้ทดสอบส่วนใหญ่รู้สึกว่่าน้อยไป แต่ในด้านความเผ็ด ผู้ทดสอบส่วนใหญ่รู้สึกว่่ามากไป ดังนั้น จึงต้องมีการ ทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ของchievwahanไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นแนวทางการ ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แสดงตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ JAR ของchievwahanไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน

ปัจจัยคุณภาพ	% JAR	น้อยไป	มากไป	ผลรวม (N)	ค่ามาก	Critical value	ความแตกต่าง	ทิศทางการ ปรับปรุง
สี	63.33	6	5	11	6	10	NS	-
รสเค็ม	53.33	8	6	14	8	12	NS	-
ความเผ็ด	53.33	4	10	14	10	12	NS	-

หมายเหตุ : NS= ค่าตัวเลขในแถวบนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

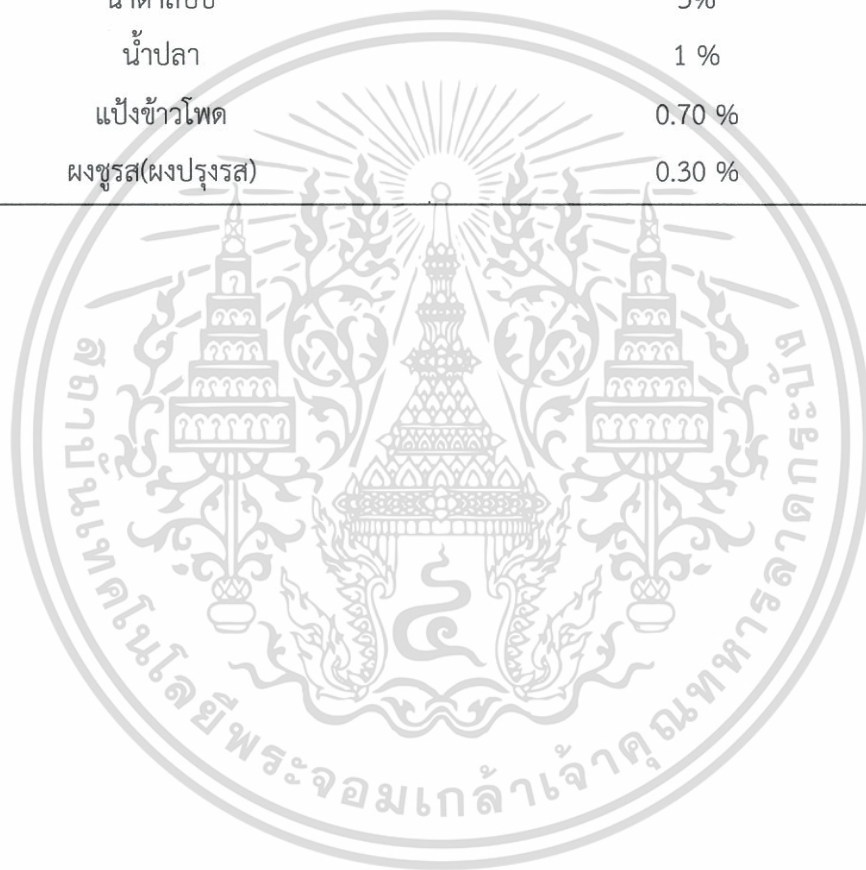
จากตารางที่ 4.5 พบว่าผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ของchievwahanไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน พบว่าปัจจัยคุณภาพด้านสี รสเค็ม และความเผ็ด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นจึงไม่ต้องทำการปรับปรุงคุณภาพของเขียวหวานไก่ สเปรตสูตรพื้นฐานในทุกๆปัจจัย โดยมีสูตรอ้างอิงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงส่วนผสมของเขียวหวานไก่สเปรตสูตรพื้นฐาน

ส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน
เนื้อไก่ (ไก่งอก)	43%
หัวกะทิ	43%
พริกแกงเขียวหวาน	9 %
น้ำตาลปีบ	3%
น้ำปลา	1 %
แป้งข้าวโพด	0.70 %
ผงชูรส(ผงปรุงรส)	0.30 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลองการศึกษาระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ไขมันเนยทดแทนกะทิ(บางส่วน)ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

คุณภาพ	ปัจจัย	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3	
เคมี	ปริมาณความชื้น(%)	70.65±0.16 ^a	67.47±0.82 ^b	64.1768±1.38 ^c	
	Aw	0.97±0.01 ^{ab}	0.965±0.00 ^a	0.974±0.01 ^{ab}	
	pH	6.23±0.05 ^a	6.10±0.05 ^b	5.91±0.03 ^c	
กายภาพ	สี	L	56.63±0.35 ^{bc}	55.24±0.03 ^{bc}	54.17±0.19 ^{ab}
		a ^{NS}	-5.26±0.12	-5.16±0.01	-4.95±0.05
		b ⁺	+21.17±0.04 ^a	+22.20±0.06 ^b	23.10±0.13 ^c
	เนื้อสัมผัส	ความหนืด (cp)	1729.33±87.80 ^{abc}	1710.67±49.01 ^{ab}	1631.00±98.85 ^a
		Consistency	-2.79±1.04 ^c	-4.48±0.19 ^{abc}	-5.83±0.64 ^a
		Brix	4.8°brix±0.00 ^{ab}	4.0°brix±0.00 ^b	3.9°brix±0.00 ^b

หมายเหตุ :

- สูตรที่ 1 = สูตรที่มีอัตราส่วนของกะทิ 100 ml(17%) และ นมจืดขาดมันเนย 150 ml (26%)
- สูตรที่ 2 = สูตรที่มีอัตราส่วนของกะทิ 150 ml(26%) และ นมจืดขาดมันเนย 100 ml(17%)
- สูตรที่ 3 = สูตรที่มีอัตราส่วนของกะทิ 200 ml (35 %) และ นมจืดขาดมันเนย 50 ml(8 %)
- ค่า aw ที่ 25.3 °C
- L = ค่าความสว่าง 0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+ = สีเหลือง, b- สีน้ำเงิน
- NS= ค่าตัวเลขในแถวบนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแถวบนเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณา

-คุณภาพด้านเคมี ทางด้านปริมาณความชื้นทั้ง 3 สูตรนั้น พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้อัตราส่วนของนมในผลิตภัณฑ์มากนั้นจะยิ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นมาก ส่วนค่า aw ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใส่นมจืดขาดมันเนยในผลิตภัณฑ์ใน

อัตราส่วนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าaw เช่นเดียวกับปริมาณความชื้น อีกทั้งอัตราส่วนของนมที่เพิ่มขึ้นยังทำให้ค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อพิจารณา

-คุณภาพด้านกายภาพ ทางด้านสีของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร พบว่า การใส่นมจืดขาดมันเนยลงในผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีสว่างขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความขุ่นหนืด(ด้วยตา) ส่วนด้านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ($^{\circ}$ Brix) ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการใส่นมในอัตราส่วนดังกล่าวไม่มีผลต่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงเลือกเชียวหวานไก่สเปรต สูตรที่ 1 มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เชียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน เนื่องจากค่าที่ออกมาเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ หลังจากที่ได้ทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน แสดงดังตารางที่ 4.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ใช้ไขมันเนย แทนกะทิ(บางส่วน) ที่แตกต่างกัน 3 สูตร (ผู้ทดสอบ 30 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี ^{NS}	7.00±0.98	7.03±1.30	6.50±1.43
ความข้นหนืด(ด้วยตา)	7.03±1.07 ^b	7.13±1.01 ^b	6.47±1.41 ^a
กลิ่น ^{NS}	6.67±1.27	6.83±1.12	7.10±1.54
รสหวาน ^{NS}	6.67±0.84	6.33±1.56	6.17±1.80
รสเค็ม ^{NS}	6.70±1.02	6.23±1.52	6.63±1.43
ความเผ็ด ^{NS}	6.90±0.96	6.57±1.61	6.50±1.74
ความง่ายในการทา ^{NS}	6.53±1.36	6.77±1.59	6.50±1.20
ความชอบโดยรวม ^{NS}	6.97±1.03	7.07±1.31	6.65±1.32

หมายเหตุ :

- NS= ค่าตัวเลขในแถวอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแถวอนเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.8 พบว่าจากการนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรตทั้ง 3 สูตร ที่มีอัตราส่วนของกะทิและนมจืดไขมันเนยแตกต่างกัน พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น รสหวาน รสเค็ม ความเผ็ด ความง่ายในการทา และความชอบโดยรวมของทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% แต่ในด้านความข้นหนืด(ด้วยตา) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานสูตรที่ 1 มีค่าความชอบเฉลี่ยสูงกว่าเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานสูตรที่ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานสูตรที่ 2 ดังนั้นจึงต้องพิจารณาผลระดับความพอดีดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงผลระดับความพอดีของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่มีระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ไขมันทดแทนกะทิ(บางส่วน) (ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	สูตรที่ 1			สูตรที่ 2			สูตรที่ 3		
	น้อยไป	พอดี	มากไป	น้อยไป	พอดี	มากไป	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี	3	24	3	2	24	4	11	19	0
ความข้นหนืด (ด้วยตา)	1	29	0	1	28	1	9	20	1
กลิ่น	5	22	3	7	20	3	4	26	0
รสหวาน	4	23	3	7	19	4	9	18	3
รสเค็ม	1	24	5	3	17	10	3	26	1
ความเผ็ด	2	25	3	3	20	7	2	20	8
ความง่ายในการทำ	7	23	0	5	25	0	6	22	2

หมายเหตุ :

- สูตรที่ 1 = สูตรที่มีอัตราส่วนของกะทิ 100 ml(17%) และ นมจืดขาดมันเนย 150 ml (26%)
- สูตรที่ 2 = สูตรที่มีอัตราส่วนของกะทิ 150 ml(26%) และ นมจืดขาดมันเนย 100 ml(17%)
- สูตรที่ 3 = สูตรที่มีอัตราส่วนของกะทิ 200 ml (35 %) และ นมจืดขาดมันเนย 50 ml(8 %)

จากตารางที่ 4.9 แสดงผลระดับความพอดีของผู้ทดสอบจำนวน 30 คนที่มีต่อเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ที่มีระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ไขมันทดแทนกะทิ(บางส่วน) ที่แตกต่างกัน 3 สูตรคือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 พบว่าระดับความพอดีของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน สูตรที่ 1 มีแนวโน้มของคะแนนระดับความพอดิมากกว่าทุกสูตร ยกเว้นด้านความง่ายในการทำที่มีระดับความพอดิน้อยกว่าสูตรที่ 2 แต่อย่างไรก็ตามความง่ายในการทำขึ้นอยู่กับระยะเวลาในกระบวนการให้ความร้อนจนเกิดความข้นหนืด ดังนั้น เขียวหวานไก่สเปรด สูตรที่ 1 จึงได้รับการคัดเลือกกว่าเป็นสูตรที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นสูตรที่มีปริมาณไขมันต่ำที่สุด เพื่อนำมาทำการศึกษาทิศทางในการปรับปรุงต่อไป

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน (สูตรที่ 1)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนน		พอดี	มากไป	ความพอดี ≥70%
	ความชอบรวม (270)	น้อยไป			
สี	217	3	24	3	80.00%
ความข้นหนืด(ด้วยตา)	211	1	29	0	96.67%
กลิ่น	199	5	22	3	73.33%
รสหวาน	201	4	23	3	76.67%
รสเค็ม	201	1	24	5	80.00%
ความเผ็ด	206	2	25	3	83.33%
ความสามารถในการทา	202	7	23	0	76.67%

จากตารางที่ 4.10 จากการทดสอบความพอดีของเซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน(สูตรที่1) จากผู้ทดสอบจำนวน 30 คน พบว่าปัจจัยคุณภาพในทุกด้าน ผู้ทดสอบส่วนใหญ่เห็นว่า ปัจจัยคุณภาพมีความพอดี ≥ 70 แล้ว ดังนั้นจึงไม่ต้องทำการปรับปรุงคุณภาพด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของกระบวนการผลิตเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน

4.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมีและกายภาพของเขียวหวานไก่สเปรดในระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรดในระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ

คุณภาพ	ปัจจัย	20 นาที	25 นาที	30 นาที
เคมี	ปริมาณความชื้น(%) ^{NS}	61.0537±0.827	61.1236±0.3000	61.5854±0.4814
	a _w ^{NS}	0.983±0.0010	0.985±0.0021	0.988±0.0026
	pH ^{NS}	5.88±0.0755	5.91±0.0777	5.91±0.0153
กายภาพ	L	52.85±1.0977 ^a	53.09±1.0977 ^a	56.71±1.3725 ^b
	a ^{NS}	-1.59±0.4818	-2.54±0.4818	-1.44±0.3953
	b	+25.76±0.2722 ^a	+26.76±0.2722 ^a	+27.43±0.6799 ^b
	ความหนืด (cp) ^{NS}	1894.53±84.0496	1832.17±89.0169	1799.45±101.1204
	Consistency ^{NS}	-4.5733±0.9624	-4.8967±0.6590	-4.5967±0.3853
	Brix ^{NS}	3.90°brix±0.0000	3.90°brix±0.0000	3.90°brix±0.0000

หมายเหตุ :

- ค่า a_w ที่ 27.5 °C

- L = ค่าความสว่าง 0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+ = สีเหลือง, b- สีน้ำเงิน

- NS= ค่าตัวเลขในแถวบนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

- อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแถวบนเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.11 เมื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงที่ระยะเวลา 20 นาที 25 นาทีและ 30 นาที พบว่าปัจจัยทางเคมีด้านค่า ค่าสี L (ความสว่าง) และค่าสี b (ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน) โดยที่ระยะเวลา 20 นาที และ 25 นาทีค่าความสว่างของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ระยะเวลา 30 นาที ซึ่งมีค่าความสว่างมากกว่า ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลา 20 นาที และ 25 นาที เนื่องมาจากระยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่นานกว่าจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสี ในทำนองเดียวกับค่าสี b ที่ระยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่ 30 นาที ผลลัพธ์จะมีค่าสีเหลืองมากกว่า แสดงว่าระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยการสเตรอไรส์ที่แตกต่างกันมีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ ส่วนคุณภาพทางเคมีและกายภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ค่า aw ค่า pH เนื้อสัมผัส และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นจึงเลือกเขียวหวานไก่สเปรด สูตรที่ 1 ซึ่งใช้ระยะเวลาในการกระบวนการฆ่าเชื้อ 20 นาที มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่ สเปรดสูตรลดพลังงาน เนื่องจากค่าที่ออกมาเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด หลังจากที่ได้ทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง(121°C) ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 เวลา คือ 20 นาที 25 นาที และ 30 นาที (ผู้ทดสอบ 30 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	20 นาที	25 นาที	30 นาที
สี ^{NS}	6.6667±1.3576	6.8667±1.3578	6.5900±1.7685
ความขุ่นหนืด (ด้วยตา) ^{NS}	6.7000±1.2077	7.0667±1.0483	6.7667±1.5906
กลิ่น ^{NS}	6.8667±1.3578	6.5333±1.0417	6.5667±1.1651
รสหวาน ^{NS}	6.2333±1.2508	6.2667±1.2576	6.4333±1.1651
รสเค็ม	6.6233±1.2229 ^{ab}	6.6333±1.0334 ^b	5.7000±1.3684 ^a
ความเผ็ด ^{NS}	6.7000±1.2636	6.8000±1.2704	6.6667±1.2130
ความง่ายในการทา ^{NS}	6.9000±1.1552	7.1333±1.1366	6.8333±1.6153
ความชอบโดยรวม ^{NS}	6.8667±1.0080	6.5667±1.1651	6.7556±1.0527

หมายเหตุ :

- NS= ค่าตัวเลขในแถวอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแถวอนเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.12 พบว่าจากการนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานไปทำการฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 20 25 และ 30 นาที พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านความขุ่นหนืด(ด้วยตา) สี กลิ่น รสหวาน ความเผ็ด ความง่ายในการทา และความชอบรวมของทั้ง 3 ระยะเวลา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ผลระดับความพอดีของเยียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง (121°C) ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 เวลา คือ 20 นาที 25 นาที และ 30 นาที (ผู้ทดสอบ 30 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	20 นาที			25 นาที			30 นาที		
	น้อยไป	พอดี	มากไป	น้อยไป	พอดี	มากไป	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี	5	22	3	3	22	5	3	18	9
ความข้นหนืด (ด้วยตา)	5	24	1	2	26	2	4	24	2
กลิ่น	6	19	5	12	16	2	8	17	5
รสหวาน	8	18	4	10	14	6	8	20	2
รสเค็ม	3	19	8	5	21	4	2	14	14
ความเผ็ด	9	17	4	7	20	3	3	24	3
ความง่ายในการทา	2	27	1	3	27	0	5	23	2

จากตารางที่ 4.13 พิจารณาร่วมกับระดับความพอดีของผู้ทดสอบจำนวน 30 คนที่มีต่อเยียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง (121°C) ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 เวลา คือ 20 นาที 25 นาที และ 30 นาที พบว่าระดับความพอดีของเยียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงที่ ระยะเวลา 20 นาที , 25 นาที และ 30 นาที มีคะแนนระดับความพอดีที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ในทุกปัจจัยคุณภาพ ดังนั้น จึงเลือกเยียวหวานไก่สเปรต ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงที่ระยะเวลา 20 นาที เนื่องจากการใช้พลังงานต่ำสุดในกระบวนการฆ่าเชื้อ โดยมีแนวทางการปรับปรุงแสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเยียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง (121°C เป็นระยะเวลา 20 นาที)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนน			ความพอดี ≥70%
	ความชอบรวม (270)	น้อยไป	พอดี	
สี	200	5	22	73.33%
ความข้นหนืด(ด้วยตา)	201	5	24	80.00%
กลิ่น	206	6	19	63.33%
รสหวาน	187	8	18	60.00%
รสเค็ม	187	3	19	63.33%
ความเผ็ด	201	9	17	56.67%
ความสามารถในการทา	207	2	27	90.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.14 จากการทดสอบความพอดีของเซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง(121°C เป็นระยะเวลา 20 นาที) จากผู้ทดสอบจำนวน 30 คน พบว่าปัจจัยคุณภาพด้านด้านสี ความขุ่นหนืด(ด้วยตา) และความสามารถในการทำผู้ทดสอบส่วนใหญ่เห็นว่า ปัจจัยคุณภาพในด้านนี้มีความพอดี ≥ 70 แล้ว ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่น รสหวาน และความเผ็ด ผู้ทดสอบส่วนใหญ่รู้สึกว่่าน้อยไป แต่ในด้านรสเค็ม ผู้ทดสอบส่วนใหญ่รู้สึกว่่านามากไป เนื่องจากเมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง 121°C จะมีมีผลต่อด้านกลิ่น รสชาติ ความเผ็ด และนอกจากนี้ยังมีผลต่อเนื้อสัมผัส ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสามารถในการทามากขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ของเซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานแสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ JAR ของเซียวหวานไก่สเปรต สูตรพื้นฐาน

ปัจจัยคุณภาพ	% JAR	น้อยไป	มากไป	ผลรวม (N)	ค่ามาก	Critical value	ความแตกต่าง	ทิศทางการปรับปรุง
กลิ่น	63.33%	6	5	11	6	10	NS	-
รสหวาน	60.00%	8	4	12	8	10	NS	-
รสเค็ม	63.33%	3	8	11	8	10	NS	-
ความเผ็ด	56.67%	9	4	13	9	11	NS	-

หมายเหตุ : NS= ค่าตัวเลขในแถวบนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.15 พบว่าผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ของเซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานพบว่าปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่น รสหวาน รสเค็ม และความเผ็ดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงไม่ต้องปรับปรุงเซียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงานในทุกๆปัจจัย จากนั้นนำมาเซียวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงานมาทำการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน ด้วยวิธี Home use test จากผู้บริโภค จำนวน 55 คนต่อไป

4.4 ผลการศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

4.4.1 ผลการศึกษาคุณภาพการยอมรับผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

ตารางที่ 4.16 แสดงผลข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค จากการทดสอบด้วยวิธี Home use test (ผู้ทดสอบจำนวน 55 คน)

1. ข้อมูลทั่วไป		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	19	34
	หญิง	36	66
อายุ	ต่ำกว่า 15 ปี	0	0
	15 - 20 ปี	5	9
	21 - 30 ปี	35	64
	31 - 40 ปี	3	5
	41 - 50 ปี	6	11
	มากกว่า 50 ปี	6	11
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	39	71
	รับราชการ	3	5
	ครู/อาจารย์	3	5
	แม่บ้าน/พ่อบ้าน	4	7
	ธุรกิจส่วนตัว	2	4
	รับจ้าง	0	0
	พนักงานบริษัท	2	4
อื่นๆ	2	4	
การศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น	2	4
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	5	9
	อนุปริญญาตรี	2	4
	ปริญญาตรี	41	74
	ปริญญาโท	3	5
	ปริญญาเอก	2	4
รายได้	ต่ำกว่า 20,000 บาท/เดือน	40	73
	20,000 - 30,000 บาท/เดือน	8	15
	30,000 - 40,000 บาท/เดือน	6	11
	มากกว่า 40,000 บาท/เดือน	1	2
สถานะภาพ	โสด	41	74
	สมรส	13	24
	หย่าร้าง	1	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาชิกในครอบครัว	ต่ำกว่า 3 คน	3	5
	3-5 คน	44	80
	6-8 คน	7	13
	มากกว่า 8 คน	1	2
ภูมิลำเนา	กรุงเทพฯ	27	49
	ต่างจังหวัด	28	51

จากตารางที่ 4.16 ผลของข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคด้วยวิธี Home Use Test จำนวน 55 คน มีดังนี้ จากตารางพบว่า ผู้ทดสอบส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและเพศชาย คิดเป็น 66% และ 34% ตามลำดับ ช่วงอายุที่ทำการทดสอบมากที่สุดอยู่ระหว่าง 15-30 ปี คิดเป็น 73% และมีอาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษาและพ่อบ้านแม่บ้าน 78% มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่คือมัธยมศึกษาตอนปลายถึงปริญญาตรี 83% มีรายได้ต่ำกว่า 20,000 – 30,000 บาท/เดือนมากที่สุด 88 % โดยมีสถานะโสดและสมรสมากที่สุด 98 % นอกจากนี้สมาชิกในครอบครัวส่วนมากมีจำนวนสมาชิก 3-8 คน มี 93% และมีภูมิลำเนาอยู่ต่างจังหวัดและกรุงเทพฯ 51% และ 49% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.17 แสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานบรรจุขวดแก้ว (ผู้บริโภค จำนวน 50 คน)

2. ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภค		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ท่านรับประทานผลิตภัณฑ์สเปรต (เช่น ทูน่าสเปรต / แยม) บ่อยแค่ไหน	ทุกวัน	1	2
	1 – 4 ครั้ง/สัปดาห์	5	9
	1 – 3 ครั้ง/เดือน	23	42
การบริโภคผลิตภัณฑ์สเปรต ต่อ 1 ขวดแก้ว (114 กรัม) ท่านรับประทาน บริโภคปริมาณกี่ครั้ง	น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน	26	47
	1-2 ครั้ง	14	25
	3-6 ครั้ง	19	35
	7-10 ครั้ง	18	33
ในการบริโภคผลิตภัณฑ์สเปรต ท่านใช้ค่าใช้จ่าย ในการซื้อผลิตภัณฑ์ประมาณเท่าใด	10 ครั้ง ขึ้นไป	4	7
	น้อยกว่า 50 บาท	16	29
	50-100 บาท	31	56
ในการบริโภคผลิตภัณฑ์สเปรต ท่านนิยมรับประทานคู่กับผลิตภัณฑ์ชนิดใด	100 บาท ขึ้นไป	8	15
	แครกเกอร์	11	20
	ขนมปัง	44	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่านรู้จักแกงเขียวหวานหรือไม่	รู้จัก	55	100
	ไม่รู้จัก	0	0
ท่านเคยรับประทานแกงเขียวหวานหรือไม่	เคย	54	98
	ไม่เคย	1	2
ท่านยอมรับหรือไม่ ในการนำแกงเขียวหวาน มา ประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน	ยอมรับ	55	100
	ไม่ยอมรับ	0	0

จากตารางที่ 4.17 พบว่าผลของข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานบรรจุขวดจำนวน 55 คน พบว่าคนส่วนมากรับประทานผลิตภัณฑ์สเปรต น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน ประมาณ 47% ในการบริโภคต่อ 1 ขวดแก้ว (114กรัม) คนส่วนมากประมาณ 35% รับประทานได้ 3-6 ครั้ง และมีปริมาณค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 50-100 บาท คิดเป็น 56% และนิยมรับประทานผลิตภัณฑ์สเปรตคู่กับขนมปังจำนวน 80% โดยที่ผู้บริโภคทั้งหมดรู้จัก และเคยรับประทานแกงเขียวหวาน ดังนั้นผู้บริโภคจึงยอมรับในการนำแกงเขียวหวาน มาประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน 98 %

ตารางที่ 4.18 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานบรรจุขวดแก้ว (ผู้บริโภค จำนวน 55 คน)

3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความสะดวกในการใช้หรือบริโภค ผลิตภัณฑ์	สะดวก	55	100
	ไม่สะดวก	0	0
ท่านต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ “เขียวหวาน ไก่สเปรต สูตรลดพลังงานบรรจุขวด” ในราคาเท่าใดจึงจะเหมาะสม	40 บาท	28	50
	50 บาท	12	22
	60 บาท	9	16
	70 บาท	6	10
หลังจากที่ท่านบริโภคผลิตภัณฑ์แล้ว ท่านยอมรับหรือไม่	ยอมรับ	54	98
	ไม่ยอมรับ	1	2
ถ้าผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่าย ท่านจะ สนใจซื้อรับประทานหรือไม่	ซื้อ	43	78
	ไม่ซื้อ	12	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.18 ผลของข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานของผู้ทดสอบ จำนวน 55 คน ผลปรากฏว่าผู้บริโภคเห็นว่าผลิตภัณฑ์นี้มีความสะดวกในการบริโภคทั้ง 55 คน หรือคิดเป็น 100% และ ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ในราคา 40 บาท มากที่สุด คิดเป็น 50% และหลังจากบริโภคแล้วผู้บริโภคยอมรับในผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 98% และถ้าผลิตภัณฑ์มีการวางจำหน่ายจริงมีผู้บริโภคสนใจในการซื้อผลิตภัณฑ์ 78% โดยผลที่ได้ทั้งหมดนี้ทำให้ทราบถึงความสะดวกในการบริโภคผลิตภัณฑ์รวมถึงราคาที่เป็นที่ผู้บริโภคต้องการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์และการยอมรับที่มีต่อที่มีต่อผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

ตารางที่ 4.19 แสดงระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานบรรจุขวดแก้ว (ผู้บริโภค จำนวน 55 คน)

ผลการสำรวจ	ระดับ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน							รวม	
		ความชื้น หนืด (ด้วยตา)	สี	กลิ่น	รส หวาน	รส เค็ม	ความ เผ็ด	ความง่ายในการ ทา		
ผู้ทดสอบ	ชอบมากที่สุด	2%	4%	18%	4%	6%	18%	18%	10%	
	ชอบมาก	26%	32%	44%	30%	24%	28%	42%	44%	
	ชอบปานกลาง	40%	32%	20%	26%	34%	24%	20%	30%	
	ชอบเล็กน้อย	22%	16%	8%	14%	14%	16%	10%	10%	
	ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	เฉยๆ	4%	4%	2%	20%	16%	6%	2%	4%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	4%	10%	6%	4%	4%	6%	8%	2%	
	ไม่ชอบปานกลาง	2%	2%	0%	2%	2%	2%	0%	0%	
	ไม่ชอบมาก	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	
	ไม่ชอบมากที่สุด	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	คะแนนเฉลี่ย		6.80	6.78	7.40	6.64	6.70	7.10	7.40	7.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ	มาก	12%	14%	14%	6%	4%	18%	4%
ความ	เกินไป							
พอดีของ	พอดี	76%	78%	84%	74%	74%	72%	80%
ผลิตภัณฑ์	น้อย							
	เกินไป	12%	8%	2%	20%	22%	10%	16%

นอกจากนี้ผลจากตารางที่ 4.19 พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้ตัวแทนบริโภคน จำนวน 55 คนที่มีต่อปัจจัยคุณภาพด้านต่างๆ ด้วยวิธี Home use test ของผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงาน อยู่ในช่วงชอบปานกลาง – ชอบมาก และยังพบว่าระดับความพอดี อยู่ในช่วง 72% - 84 % โดยได้รับการยอมรับคิดเป็น 98 % และต้องการซื้อผลิตภัณฑ์คิดเป็น 80 % ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถ้าผลิตภัณฑ์ออกมาวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์นี้ยังเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอยู่ในระดับที่ระดับหนึ่ง สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคค่อนข้างมากโดยเฉพาะจากผู้ทดสอบที่มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 15-30 ปี , อาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/ นักศึกษาและพ่อบ้านแม่บ้าน , การศึกษาส่วนใหญ่คือปริญญาตรีและมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการกระจายของสถานะภาพ , สมาชิกในครอบครัวและภูมิลำเนาที่มีความคล้ายคลึงกันของผู้ทดสอบในการทดสอบนี้

4.4.2 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน โดยตรวจสอบคุณภาพทางด้านโภชนาการ ด้านเคมี ด้านกายภาพ และด้านจุลินทรีย์ (วิธีเจือจางตัวอย่าง)

4.4.2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านโภชนาการ

ตารางที่ 4.20 แสดงผลข้อมูลการตรวจตรวจวัดปริมาณแคลอรี (cal/100g)

ชนิดตัวอย่าง	ซ้ำที่	พลังงาน (cal/100g)	เฉลี่ยพลังงาน (cal/100g)
เขี้ยวหวานไก่ สเปรต สูตรมาตรฐาน	1	462.44	
	2	458.51	457.26
	3	450.83	
เขี้ยวหวานไก่ สเปรต สูตรลดพลังงาน	1	418.45	
	2	413.22	415.26
	3	414.12	

*หมายเหตุ : วิธีวิเคราะห์ตาม ASTM methods

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.20 จะพบว่าผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่ สเปรดทั้ง 2 สูตร มีค่าพลังงานแตกต่างกัน 42 (cal/100g) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์นี้สามารถกล่าวอ้างได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ลดพลังงาน เนื่องจากการที่จะสามารถกล่าวอ้างได้อาหารนั้นจะต้องลดปริมาณพลังงานลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป เมื่อเทียบกับอาหารอ้างอิง (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182), 2541)

4.4.2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมี

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อในระยะเวลาที่เหมาะสม

คุณภาพ	ปัจจัย	20 นาที
เคมี	ปริมาณความชื้น(%)	61.1236±0.3000
	a _w	0.985±0.0021
	pH	5.88±0.0755
กายภาพ	L	53.09±1.0977
	a	-1.59±0.4818
	B	+26.76±0.2722
	ความหนืด (cp)	1894.53±84.0496
	เนื้อสัมผัส Consistency	-4.5733±0.9624
	Brix	3.90°brix±0.0000

หมายเหตุ :

- ค่า a_w ที่ 27.5 °C
- L = ค่าความสว่าง 0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+ = สีเหลือง, b- สีน้ำเงิน
- NS= ค่าตัวเลขในแฉนวนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแฉนวนเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.21 เมื่อทำการตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมี และกายภาพของผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน พบว่า

-คุณภาพด้านเคมี: ปริมาณความชื้น 61.12% ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี 0.99 และพีเอช 5.88 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจัยเคมี ทั้ง 3 ด้านนี้มีความเหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยา และการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ทุกประเภท เนื่องจากจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่ทำให้อาหารเน่าเสียส่วนมากจะเจริญในอาหารที่มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงกว่า 0.95 และในช่วงพีเอช 6.0-8.0 (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2545) ดังนั้น ผลิตภัณฑ์นี้จึงมีโอกาสเสื่อมเสียค่อนข้างง่าย จึงมีการนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ต่อไป ผลแสดง ดังตาราง 4.21

-คุณภาพด้านกายภาพ : ปัจจัยด้านสี ค่าสี L ,a และ b เท่ากับ 53.09 -1.59 และ+26.76 ตามลำดับ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีสีสว่างเล็กน้อย และมีสีเหลืองอมเขียวเล็กน้อย ส่วนปัจจัยลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ มีค่าความหนืด 1894.53 cp ซึ่งเป็นค่าความหนืดที่เป็นของไหลประเภท non-newtonian นั่นคือ เป็นของไหลประเภทที่ไม่ขึ้นกับเวลา แต่ขึ้นกับแรงเฉือนที่มากกระทำ และมีค่าความคงตัว -4.5733 แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวอยู่มากเนื่องจากการเติมแป้งข้าวโพด ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้มีความข้นอยู่ตัวไม่คืนตัวง่าย สำหรับค่า brix มีค่า 3.9 °brix ซึ่งเป็นค่าที่แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในสาละละลาย

4.4.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์

ตารางที่ 4.22 แสดงผลข้อมูลการตรวจนับจุลินทรีย์ โดยวิธี Spread plates Pour plates และการตรวจยีสต์ รา

Method	Dilution Series	Quantity plated	Average	(CFU/g)	เกณฑ์ตัดสินใจ	จำนวนยีสต์และเชื้อราต่อ1กรัม
Spread plates	10 ⁻⁵	0.1 ml	77	3.08x10 ⁻⁵		
	10 ⁻⁶	0.1 ml	8	3.02 x10 ⁻⁷		
	10 ⁻⁷	0.1 ml	33	1.32 x10 ⁻⁷		
Pour plates	10 ⁻⁵	1.0 ml	73	2.92 x10 ⁻⁵		
	10 ⁻⁶	1.0 ml	52	2.08 x10 ⁻⁶		
	10 ⁻⁷	1.0 ml	8	3.20 x10 ⁻⁸		
Yeast	10 ⁻¹	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻²	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻³	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻⁴	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻⁵	1.0 ml	0		/	0x500
Mold	10 ⁻¹	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻²	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻³	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻⁴	1.0 ml	0		/	0x500
	10 ⁻⁵	1.0 ml	0		/	0x500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ :

การตรวจสอบจุลินทรีย์ วิธี Spread plates และ Pour plates

-สูตรวิธีการคำนวณ (CFU/g) แสดงอยู่ในภาคผนวก ค.

การตรวจนับยีสต์ รา โดยวิธีเจือจางตัวอย่าง

- / = ผ่าน , x = ไม่ผ่าน

- จำนวนยีสต์ และเชื้อรา/1กรัม = จำนวนที่นับได้ x 500

- เกณฑ์การตัดสิน

1. อาหาร : ยีสต์ / กรัม ต้องน้อยกว่า 10,000 ตามเกณฑ์คุณภาพของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เชื้อรา / กรัม ต้องน้อยกว่า 500 ตามเกณฑ์คุณภาพของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

2. เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท : ต้องไม่พบ ยีสต์และเชื้อรา ตามมาตรฐานของกระทรวง

สาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543

จากตารางที่ 4.22 พบว่าผลการตรวจสอบจุลินทรีย์ ทั้งวิธี Spread plates และ Pour plates มีจุลินทรีย์ที่ตรวจพบอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และผลการตรวจสอบยีสต์ เชื้อรา ของผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน เมื่อทำการบ่มได้ตามระยะเวลาที่กำหนด จากนั้นนำผลการตรวจนับยีสต์ และรา มาเฉลี่ยปรากฏว่าตรวจไม่พบยีสต์ ราบนผลิตภัณฑ์อาหารเขี้ยวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานนั้นก็แสดงว่าผลิตภัณฑ์เขี้ยวหวานไก่สเปรดมีความเหมาะสมกับการบริโภคได้อย่างปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

1. การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรด จากคุณภาพทางเคมี กายภาพ และการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่า เขียวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมประกอบด้วย เนื้อไก่ 43.53 % พริกแกงเขียวหวาน 8.76 % หัวกะทิ 43.53 % น้ำตาลปีบ 2.61% น้ำปลา 0.70 % แป้งข้าวโพด 0.52 % และผงชูรส(ผงปรุงรส) 0.35 % โดยคะแนนความชอบเฉลี่ยของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรพื้นฐาน อยู่ในช่วง 6.47 – 7.33 (ชอบเล็กน้อย – ชอบปานกลาง) และมีค่าระดับความพอดีในทุกปัจจัยคุณภาพ

2. การศึกษาระดับของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้นมขาดมันเนยทดแทนกะทิ(บางส่วน)ในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน โดยได้ทำการทดสอบทั้งหมด 3 สูตร ที่มีอัตราส่วนของนมขาดมันเนย และกะทิที่แตกต่างกัน จากผลพบว่า ทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น จึงเลือกเขียวหวานไก่สเปรด สูตรที่ 1 เนื่องจากเป็นสูตรที่มีปริมาณไขมันต่ำที่สุด ที่มีอัตราส่วนของกะทิ 17% และ นมจืดขาดมันเนย 26 % มีความเหมาะสมในการผลิตเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานมากที่สุด และจากการทดสอบความชอบ พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานนี้อยู่ในช่วง 6.53 – 7.03 คะแนน (ชอบเล็กน้อย – ชอบปานกลาง) และมีคะแนนระดับความพอดีที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ในทุกปัจจัยคุณภาพ

3. การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของกระบวนการผลิตเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ด้วยความร้อนระดับสเตอริไลส์ โดยเครื่อง Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที 25 นาที 30 นาที จากผลพบว่าทุกระยะเวลามีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน(อ้างอิงจากตารางที่ 2.1) ดังนั้นจึงเลือกใช้การฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เนื่องจากเป็นการใช้พลังงานต่ำสุดในกระบวนการฆ่าเชื้อ โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.23 – 6.90 คะแนน (ชอบเล็กน้อย- ชอบปานกลาง)และมีความพอดีที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ในทุกปัจจัยคุณภาพ

4. การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน โดยวิธี Home use test ซึ่งใช้ผู้บริโภค จำนวน 55 คน พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ส่วนใหญ่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในกลุ่มอายุ 21-30 ปีอยู่ในช่วง 6.64 - 7.40 (ชอบเล็กน้อย – ชอบปานกลาง) และยังพบว่าระดับความพอดีในทุกปัจจัยคุณภาพ สำหรับราคาที่เป็นที่บริโภคส่วนใหญ่สนใจจะเลือกซื้อต่อ 1 หน่วยผลิตภัณฑ์ คือ 40 บาท โดยจากการศึกษาตลาดพบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 98% และส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 78%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เมื่อผลิตภัณฑ์เซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานผ่านกระบวนการสเตอริไลส์ จะพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีสีที่เข้มขึ้นมากทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันไม่ค่อยน่ารับประทานมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการยังคงรักษาสีของผลิตภัณฑ์ จึงควรมีการใส่สารรักษาความคงตัวของสีลงในผลิตภัณฑ์ หรือ อาจมีการเติมแต่งสีสังเคราะห์ (ที่เป็นสีประเภท food grade) ในปริมาณที่เหมาะสม ไม่เกินที่กฎหมายกำหนด

5.2.2 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์เซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริโภคที่อยู่ในช่วงวัยรุ่น อายุ 21-30 ปี เนื่องจากในการกระจายแบบสอบถามไม่ทั่วถึงกลุ่มคนในทุกช่วงอายุ ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เน้นเรื่องผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้นหากต้องการดูแลแนวโน้มการยอมรับผลิตภัณฑ์เซียวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงานที่ดีจึงควรเน้นทดสอบที่ผู้บริโภคในช่วงวัยผู้ใหญ่-วัยผู้สูงอายุ อายุตั้งแต่ 41 ปีขึ้นไป เป็นส่วนใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กระทรวงสาธารณสุข. 2541. ฉลากโภชนาการ. เล่มที่115. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข.
- กรุณา วงษ์กระจ่าง. 2549. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์อะโวคาโดสเปรด. กรุงเทพฯ: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารไทย.
- กรองแก้ว ก้อนนาค. 2552. เครื่องปรุงแต่งรสอาหาร. อาหารไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ภูมิปัญญา.
- คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ ในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ 5 ธันวาคม 2542. วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์ และภูมิปัญญา จังหวัดเพชรบุรี, กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร.
- จิราภรณ์ สิริสัมพันธ์. 2552. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เลียนแบบกะทิพาสเจอร์ไรส์โดยใช้น้ำมันถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชมพูนุท สีโสภาณ. 2559. นมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ณัฐ ภมรประวัติ. 2539. ประวัติหอมแดง. หนังสือสมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ: 105.
- เต็ม สมิตินันท์. 2549. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- ถาวร จันทโชติ. 2552. ผลของการหมักและการทำแห้งต่อการเปลี่ยนแปลงของไขมันและโปรตีนในผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นที่ผลิตจากปลาดุกเลี้ยงและปลาดุกธรรมชาติ. หน้า 98-99. ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 19. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ทิพาพร อยู่วิทยา. ม.ป.ป. การใช้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้ออาหาร. กรุงเทพฯ:ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- นิจศิริ เรืองรังษี. 2542. เครื่องเทศ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิธยา รัตนาปนนท์ และพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. ม.ป.ป. นมขาดมันเนย. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:
<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0403/skim-milk>. 10 พฤศจิกายน 2558.
- นิธยา รัตนาปนนท์ และพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. ม.ป.ป. มะกรูด. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:
<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1493/kaffir-lime-> . 10 พฤศจิกายน 2558.
- นิธยา รัตนาปนนท์ และพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. ม.ป.ป. ลูกผักชี. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:
<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2800/coraninder-seed>. 10 พฤศจิกายน 2558.
- นิธยา รัตนาปนนท์. ม.ป.ป. การทดสอบการแทรกผ่านความร้อน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:
<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1023/heat-penetration-test>. 12 มกราคม 2559.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิรนาม. 2544. ทักษะของพ่อครัวไทยที่มีต่อความนิยมอาหารไทยของชาวต่างชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต.

นิศรา สะเจริญ. 2554. การเพิ่มความคงตัวต่อความร้อนในการแปรรูปแลความคงตัวต่อความเย็นในการเก็บ
รักษาของผลิตภัณฑ์กะทิสเตอร์ไลส์. นครปฐม: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

พยอม ต้นติวัฒน์. ม.ป.ป. เครื่องเทศ. กรุงเทพฯ. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. ม.ป.ป. ภาษาบรรจงที่ปิดสนิท. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1024/hermetically-sealed-container>. 10
มกราคม 2559.

เพ็ญศรี จุงศิริวัฒน์. 2546. กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์กรมปศุสัตว์. กรุงเทพฯ:สำนักพัฒนาการปศุ
สัตว์และถ่ายทอดเทคโนโลยี.

ภัทธีรา เลิศปลงคพ. 2551. น้ำตาล. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราช
วมงคลกรุงเทพ.

มินตรา นักสสร. 2539. แบทที่เรีย อันตรายที่แฝงในอาหาร.ครวนิตยสารอาหารและการครัว ,2(22):
80-81.

ยิ่งยง ไพบูลย์. 2539. ผักไทย-ยาไทย คู่มือการปรุงอาหารจากผักพื้นบ้านไทย. 77.

วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพร: รวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ศศพินทุ์ ดิษนิล. 2549. แกงเขียวหวานไก่. หมอชาวบ้าน. ม.ป.ป.: 11.

ศศิวิมล แสงผล และเชษฐ สาทกริจ และทยา เจนจิตติกุล. 2546. กรีนโฮเปอร์มาร์ท. กรุงเทพฯ: ภาควิชา
พฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2554. ผลของแอลลีโลพาธีของพืชสมุนไพร 6 ชนิดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ
ถั่วเขียวผิวดำ. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2554. อาหารเพื่อสุขภาพ : อาหารสูตรกะทิ. นครปฐม.
มหาวิทยาลัยมหิดล.

สมานวนกิจ;หลวง. 2546. ความรู้เรื่องมะพร้าว. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตร บางเขน.

สรจักร ศิริบริรักษ์. 2549. เภสัชโภชนา 2. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สุขภาพไทย. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1493/kaffir-lime> . 10 พฤศจิกายน 2558.

สัณชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุภารัตน์ พุทธฤกษ์มงคล และคณะ. 2551. ผลของปริมาณไขมันและความร้อนระดับสเตอร์ไลส์ต่อคุณภาพสี
ของน้ำกะทิ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 9: 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรัตน์ โคมินทร์. ม.ป.ป. อาหารเพื่อสุขภาพ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <http://therama.info>. 20 มกราคม 2559.

สำนักบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2555 ตำรับแกงไทย (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <http://www.valuablebook2.tkpark.or.th/>. 6 มกราคม 2559.

อภิัญญา จันทรวัดนะ. ม.ป.ป. เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา. กรุงเทพฯ: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

อรอนงค์ จันทรประสาทสุข. 2545. กระบวนการผลิตน้ำพริกแกงเผ็ดกระป๋องโดยเทคโนโลยีเฮอร์เดล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โอวาท นิตยภัตต์ประกาศ. 2529. อาหารเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

Mayo Foundation for Medical Education and Research.1998. Choose the right foods for weight control[Online]. Available:

<http://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/weight-loss/multimedia/low-calorie-foods/sls-20076175>. 3 May 2016.

Nikos,G.T. et.al. 2007. "Antifungal activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus* L.) essential oil against key postharvest pathogens." *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 8 (2007) : 253-258.

Sharman, BD. 1999. Meat and meat products technology : including poultry products technology / BD Sharma. New Delhi : Jaypee Brothers.Sharma, Ramakant.2006. Production, processing and quality of milk and milk products. 20:248-267.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

ก.1 ตัวอย่างแบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส เชียวหวานไก่สเปรต สูตรมาตรฐาน

แบบสอบถามวิธีการให้คะแนนความชอบร่วมกับการวัดความพอดี

ผลิตภัณฑ์ เชียวหวานไก่สเปรต สูตรมาตรฐาน วันที่..... ผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบตามที่ท่านรู้สึก ให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง (กรุณาบ้วนปากก่อนทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง)

- สเกลความชอบ :
- 1 = ไม่ชอบมากที่สุด
 - 6 = ชอบเล็กน้อย
 - 2 = ไม่ชอบมาก
 - 7 = ชอบปานกลาง
 - 3 = ไม่ชอบปานกลาง
 - 8 = ชอบมาก
 - 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
 - 9 = ชอบมากที่สุด
 - 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

และขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึกที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์ในเรื่องความพอดีของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง.....

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 ตัวอย่างแบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส เชี่ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

แบบสอบถามวิธีการให้คะแนนความชอบร่วมกับการวัดความพอดี

ผลิตภัณฑ์ เชี่ยวหวานไก่สเปรตสูตรลดพลังงาน วันที่..... ผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบตามที่ท่านรู้สึก ให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง (กรุณาเขียนปากก่อนทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง)

สเกลความชอบ : 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ 8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง 6 = ชอบเล็กน้อย 9 = ชอบมากที่สุด

และขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึกที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์ในเรื่องความพอดีของผลิตภัณฑ์

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่างที่ ...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่างที่ ...

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่างที่ ...

ข้อเสนอแนะ.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.3 ตัวอย่างแบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส เชี่ยวหวานไก่สเปรตสูตรพลังงานต่ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

แบบสอบถามวิธีการให้คะแนนความชอบร่วมกับการวัดความพอดี

ผลิตภัณฑ์ เชี่ยวหวานไก่สเปรต วันที่..... ผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบตามที่ท่านรู้สึก ให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง (กรุณาบ้วนปากก่อนทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง)

สเกลความชอบ : 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง
 2 = ไม่ชอบมาก 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ 8 = ชอบมาก
 3 = ไม่ชอบปานกลาง 6 = ชอบเล็กน้อย 9 = ชอบมากที่สุด

และขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึกที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์ในเรื่องความพอดีของผลิตภัณฑ์

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่างที่ ...

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่างที่ ...

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
เนื้อสัมผัส				
สี				
กลิ่น				
รสหวาน				
รสเค็ม				
ความเผ็ด				
ความง่ายในการทา				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่างที่ ...

ข้อเสนอแนะ.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.4 ตัวอย่างแบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส เพื่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์เขียวหวาน
ไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน

แบบสอบถามการยอมรับผู้บริโภคที่มีต่อ

ผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงานบรรจุขวด

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด

1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 เพศ ชาย หญิง
- 1.2 อายุ
 ต่ำกว่า 15 ปี 15-20 ปี
 21-30ปี 31-40ปี
 41-50ปี 50ปีขึ้นไป
- 1.3 อาชีพ
 นักเรียน/นักศึกษา รับราชการ ครู/อาจารย์
 แม่บ้าน/พ่อบ้าน ธุรกิจส่วนตัว รับจ้าง
 พนักงานบริษัท อื่นๆ (โปรดระบุ).....
- 1.4 การศึกษาสูงสุด
 มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย อนุปริญญาตรี
 ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
- 1.5 รายได้ต่อเดือนโดยประมาณ
 ต่ำกว่า 20,000 บาท 20,000-30,000 บาท
 30,000-40,000 บาท มากกว่า 40,000 บาท
- 1.6 สถานะภาพ
 โสด สมรส หย่าร้าง
- 1.7 จำนวนสมาชิกในครอบครัว
 ต่ำกว่า 3 คน 3-5 คน
 6-8 คน มากกว่า 8 คน
- 1.8 ภูมิลำเนา
 กรุงเทพฯ ต่างจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภค

1.1 ท่านรับประทานผลิตภัณฑ์สเปรด (เช่น ทูน่าสเปรด / แยม)บ่อยแค่ไหน

- ทุกวัน 1-4 ครั้ง/สัปดาห์
 1-3 ครั้ง/เดือน น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน

1.2 ในการบริโภคผลิตภัณฑ์สเปรด (เช่น ทูน่าสเปรด / แยม) ต่อ 1 ขวดแก้ว (114 กรัม) ท่านรับประทานบริโภคปริมาณกี่ครั้ง

- 1 - 2 ครั้ง 3 - 6 ครั้ง
 7 - 10 ครั้ง 10 ครั้ง ขึ้นไป

2.3 ในการบริโภคผลิตภัณฑ์สเปรด (เช่น ทูน่าสเปรด / แยม) ท่านใช้ค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์ประมาณเท่าใด

- น้อยกว่า 50 บาท
 50 - 100 บาท
 100บาทขึ้นไป

2.3 ในการบริโภคผลิตภัณฑ์สเปรด (เช่น ทูน่าสเปรด / แยม) ท่านนิยมรับประทานคู่กับผลิตภัณฑ์ชนิดใด

- แครกเกอร์
 ขนมปัง
 อื่นๆ

2.4 ท่านรู้จักแกงเขียวหวานหรือไม่

- รู้จัก ไม่รู้จัก

2.5 ท่านเคยรับประทานแกงเขียวหวานใช่หรือไม่

- เคย ไม่เคย

2.6 ท่านยอมรับหรือไม่ในการนำแกงเขียวหวาน มาประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์เขียวหวานไส้สเปรดสูตร

ลดพลังงาน

- ยอมรับ ไม่ยอมรับ

3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

3.1 ความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ระดับความชอบของผลิตภัณฑ์

เนื้อสัมผัส (มองด้วยตา)	สี	กลิ่นรสเขียวหวาน	รสหวาน	รสเค็ม
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

ความเผ็ด	ความสามารถ ในการทา	ความชอบรวม
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์

เนื้อสัมผัส (มองด้วยตา)		สี		กลิ่นรสเขียวหวาน		รสหวาน	
มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<input type="checkbox"/>
พอดี	<input type="checkbox"/>	พอดี	<input type="checkbox"/>	พอดี	<input type="checkbox"/>	พอดี	<input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>

รสเค็ม		ความเผ็ด		ความสามารถ ในการทา	
มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<input type="checkbox"/>
พอดี	<input type="checkbox"/>	พอดี	<input type="checkbox"/>	พอดี	<input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป	<input type="checkbox"/>

3.2. ความสะดวกในการใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์

- สะดวก ไม่สะดวก

3.3. ท่านต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ “เขียวหวานไกสเปรตบรรจขวด” ในราคาเท่าใดจึงจะเหมาะสม

- 40 บาท 50 บาท
 60 บาท 70 บาท
 80 บาท

3.4. หลังจากที่ท่านบริโภคผลิตภัณฑ์แล้วท่านยอมรับหรือไม่

- ยอมรับ ไม่ยอมรับ เพราะ.....

3.5. ถ้าผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่าย ท่านจะสนใจซื้อรับประทานหรือไม่

- ซื้อ ไม่ซื้อ

คำแนะนำเพิ่มเติม

.....

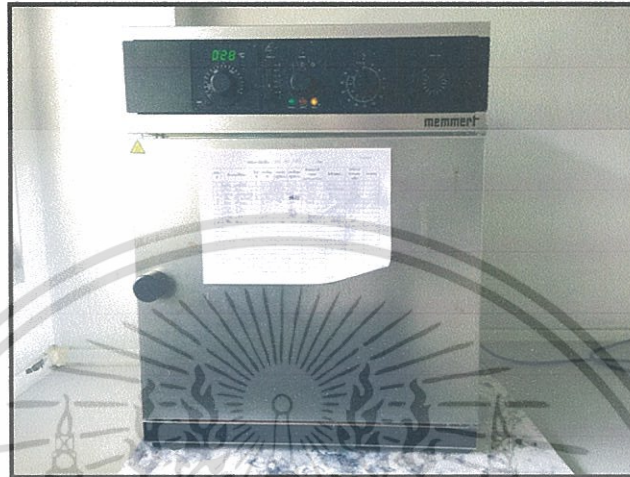


ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ข

วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ

ข.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture content หรือ Water content)



ภาพที่ ข.1 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)

อุปกรณ์

1. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
2. ถ้วยอลูมิเนียม
3. โถดูดความชื้น (Desiccator)
4. เครื่องชั่ง (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
5. ซ้อนตักสาร
6. ที่คีบ(Tong)

วิธีทดลอง

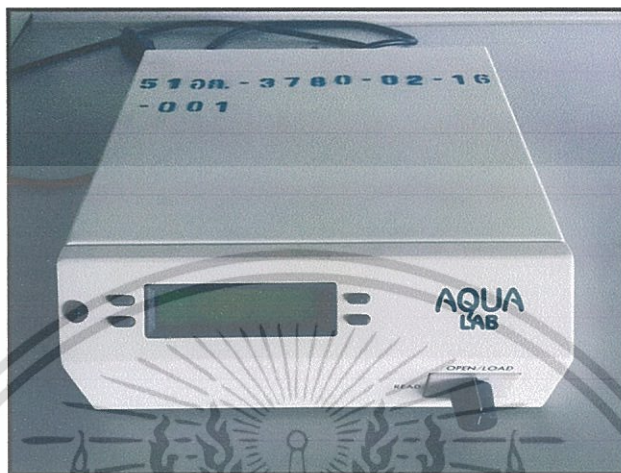
1. นำ Aluminium can อบที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 20-30 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็นใน Desiccator จนชั่งได้น้ำหนักที่แน่นอน (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
2. ชั่งตัวอย่างอาหารประมาณ 3-5 กรัม ลงใน Aluminium can (3 ซ้ำ)
3. เข้าอบในตู้อบลมร้อน ที่ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง โดยเปิดฝาเล็กน้อย
4. เมื่อครบเวลาที่อบให้ปิดฝาแล้วนำไปทิ้งไว้ให้เย็นใน Desiccator จากนั้นนำไปชั่งเพื่อคำนวณความชื้นเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2 การหาค่า Water activity (aw)

Water activity หมายถึง อัตราส่วนความดันไอของน้ำในอาหาร (P) ต่อความดันไอของน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิเดียวกัน (P_0) ซึ่งสามารถวัดค่านี้ได้โดยใช้เครื่องวัด aw ของผลิตภัณฑ์ 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย



ภาพที่ข.2 เครื่องวัดค่า Water activity

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่า Water activity ยี่ห้อ AQUA LAB รุ่น 3TE
2. ชุดทำความสะอาดเครื่อง
3. ตลับพลาสติก
4. น้ำ DI (สำหรับ Calibrate เครื่อง)

วิธีการทดลอง

1. เปิดเครื่องวอร์มประมาณ 30 นาที
2. ทำการวัดค่า aw ของน้ำกลั่น (อยู่ในช่วง 0.)
3. นำตัวอย่างบรรจุลงในตลับพลาสติก ประมาณ 2 ใน 3
4. วางตลับลงใน chamber โดยไม่ต้องปิดฝา
5. รอจนกระทั่งเครื่องแสดงค่าคงที่ (มีไฟสีเขียวขึ้น)
6. บันทึกค่า aw ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.3การวัดค่าสี (ดัดแปลงจากวิธีของ Polar Cano และคณะ,1990)



ภาพที่ ข.3 เครื่องวัดสี (Colorimeter)

อุปกรณ์

เครื่องวัดสี (Colorimeter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300

วิธีการทดลอง

1. ทำการ Calibrate เครื่อง โดยใช้ดิสก์เซรามิกสีดำที่มีมากับเครื่องวัดสี
2. ตั้งค่าการวัดของเครื่องเป็นระบบ L,a,b
3. นำตัวอย่างที่บรรจุในภาชนะมาวัดค่าสี

ค่าสีในระบบ Hunter color (L,a,b)

สามารถวัดค่าออกมาเป็นค่า L,a,b โดยความหมายมีดังนี้ คือ

ค่า Hunter L : เป็นค่าความสว่าง (Lighness) มีค่าตั้งแต่ 0-100

ค่า L = 0 ; เป็นค่าที่มีมืดที่สุด (ดำ)

ค่า L = 100 ; เป็นค่าที่สว่างที่สุด (ขาว)

ค่า Hunter a : เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีแดงไปจนถึงความเป็นสีเขียว

ค่า a = บวก (+) ; เป็นค่าที่แสดงถึงความเป็นสีแดง

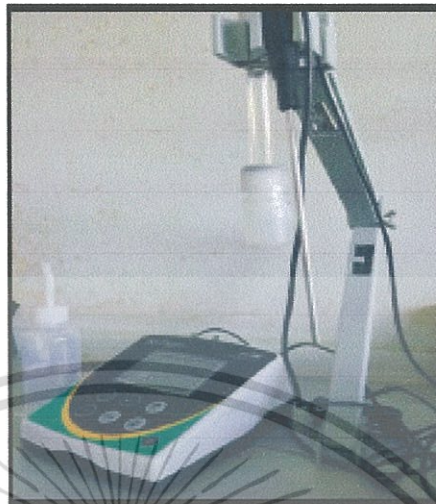
ค่า a = ลบ (-) ; เป็นค่าที่แสดงถึงความเป็นสีเขียว

ค่า Hunter b : เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีเหลืองไปจนถึงความเป็นสีน้ำเงิน

ค่า b = บวก (+) ; เป็นค่าที่แสดงถึงความเป็นสีน้ำเงิน

ค่า b = ลบ (-) ; เป็นค่าที่แสดงถึงความเป็นสีเหลือง

ข.4การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)



ภาพที่ ข.4 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
2. สารละลายบัฟเฟอร์ที่ pH 4และ 7
3. สารละลาย Potassium chloride (KCl)
4. กระบอกน้ำกลั่น
5. ปีกเกอร์
6. กระดาษฟิชชู

วิธีการทดลอง

1. เปิดเครื่องแล้วล้างส่วนปลาย probe ด้วยน้ำกลั่น
2. ทำการ Calibrate เครื่องด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ที่ pH 4และ 7
3. จุ่มปลาย probe ลงในตัวอย่างที่ต้องการวัดค่า pH รอจนกระทั่งตัวเลขที่หน้าจอนิ่งแล้วค่อยบันทึกค่า pH ที่วัดได้
4. ทำการล้างปลาย probe ด้วยน้ำกลั่นแล้วซับให้แห้งก่อนทำการวัดตัวอย่างถัดไป
5. เมื่อใช้งานเสร็จแล้วให้ล้างปลาย probe ด้วยน้ำกลั่นอีกรอบ แล้วเช็ดให้แห้งก่อนเก็บไว้ในหลอดที่มีสารละลาย Potassium chloride (KCl)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.5 การวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้



ภาพที่ ข.5 เครื่อง Hand refractometer No.1

อุปกรณ์

1. Hand refractometer No.1
2. น้ำกลั่น
3. กระดาษทิชชู

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำกลั่นมาหยดที่ปริซึมของ Hand refractometer
2. ปิดฝาครอบ จากนั้นส่องดูกับแสง
3. ปรับให้ขีดบอกจำนวนองศาบริกซ์มาอยู่ที่จุดเริ่มต้น คือ 0 องศาบริกซ์ แล้วขีดให้แห้ง
4. นำตัวอย่างมาหยดลงที่ปริซึมของ Hand refractometer แล้วปิดฝาครอบส่องดูกับแสง
5. อ่านค่าที่ได้

ข.6 การวัดค่าความคงตัว



ภาพที่ ข.6 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2

อุปกรณ์

1. เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i
2. ต้มน้ำหนัก 5 Kg
3. ฐานเรียบ
4. ตัวล้อคฐาน
5. ปีกเกอร์เฉพาะ
6. หัววัด backward (compression disc 35 mm.)

วิธีการทดลอง

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์คลิกที่โปรแกรม Texture Expert
2. คลิก TA เลือกคำสั่ง TA setting กรอกค่าต่างๆดังนี้

Mode	:	Measure force in compression
Option	:	Return to start
Pre-teat speed	:	1.0 mm/s
Test	:	1.0 mm/s
Post	:	1.0 mm/s
Distance	:	30 mm
Trigger Type	:	Auto – 5 g
Data Acquisition	:	200 pps

3. คลิก TA เลือกคำสั่ง Calibrate Force (ยังไม่ต่อหัววัดและฐาน) วางต้มน้ำหนัก 5 กิโลกรัม คลิก O.K. เอาต้มน้ำหนักออก คลิก O.K. อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ติดตั้งหัววัด Backward extrusion ทรงกระบอก (p/35) และฐานให้เรียบร้อย คลิก TA เลือกคำสั่ง Calibrate Probe
5. คลิก TA เลือกคำสั่ง Run a test จะได้กราฟ
6. เมื่อได้กราฟหาค่า Max Force โดยเลือกคำสั่ง Go To เลือก Max Force จะได้ค่า Max Force
7. เลือกคำสั่ง Go To เลือกคำสั่ง Process Data เลือกคำสั่ง Mark Force จะได้จุดที่แสดงถึงค่าสูงสุดบนกราฟจากนั้นทำการ Copy ข้อมูลต่างๆ ลงในโปรแกรม Excel

ข.7 การวิเคราะห์หาค่าความหนืด



ภาพที่ ข.7 เครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DViii

อุปกรณ์

1. เครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DViii
2. ปีกเกอร์ขนาด 600 ml
3. หัววัด (Spindle) เบอร์ 64
4. สายวัดอุณหภูมิ

วิธีการทดลอง

1. เปิดสวิทซ์เครื่องวัดความหนืด
2. เอาหัววัด (Spindle) ออกจากแกนมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กดปุ่มใดๆเครื่องจะทำการ Calibrate โดยอัตโนมัติ เมื่อการ Calibrate เสร็จสิ้น หน้าจอจะขึ้นข้อความว่าใส่หัววัดได้ จึงใส่หัววัดที่จะใช้วัด หัววัดความหนืดมี 7 ขนาด หัววัดหมายเลข 1 จะวัดความหนืดในช่วงความข้นหนืดต่ำ หัววัดหมายเลขสูงจะวัดความหนืดในช่วงที่สูงขึ้น

การวัดความข้นหนืดต้องเลือกหัววัดและความเร็วรอบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

4. วัดตัวอย่างเซียวหวานได้สเปรดโดยตัก ประมาณ 500 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร

5. นำบีกเกอร์ไปวางใต้เครื่องวัดความหนืด ใส่หัววัดที่แกนมอเตอร์ ลดระดับเครื่องวัดความข้นหนืดลงจนหัววัดจุ่มลงในตัวอย่างจนถึงขีดที่กำหนดในแกนหัววัด ตรวจสอบหมายเลขหัววัดที่แสดงบนจอให้ตรงกับหัววัดที่ต่อกับแกนมอเตอร์

6. ตั้งความเร็วรอบในการหมุน กดสวิทช์เปิดมอเตอร์ ให้ค่าร้อยละ Torque เข้าใกล้ 80 มากที่สุด การวัดความข้นหนืดในการทดลอง โดยตั้งความเร็วรอบที่เหมาะสมในการทดลองนั้นๆ ใช้หัววัดเบอร์ 64 กดปุ่มเปิดมอเตอร์ เมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ มอเตอร์จะหยุดหมุน อ่านค่าความหนืดที่ได้
*หมายเหตุ :ค่าความหนืด วัดด้วยหัววัดเบอร์ 64 ที่อุณหภูมิ 25 ± 1 องศาเซลเซียส

ข.8 การสเตอร์ไรส์



ภาพที่ ข.8 เครื่อง Autoclave Tomy รุ่น ES-315

อุปกรณ์

1. ตะกร้าสแตนเลส
2. น้ำกรอง

วิธีการทดลอง

1. เติมน้ำในถังรองรับไอน้ำ

- ตั้งถังรองรับไอน้ำที่บริเวณด้านหน้าเครื่องตอนล่างออกมาจากตัวเครื่อง
- เติมน้ำกรองลงในถัง จนถึงระดับต่ำสุด (MIN Level) และไม่เกินระดับสูงสุด (High Level)

2. เติมน้ำลงในห้องนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เปิดฝาเครื่องนี้ขึ้นออกโดยกดฝาเครื่องจนมีเสียงแกร๊ก
 - เติมน้ำกรองเท่านั้นลงในหม้อนี้จนท่วมขดลวดให้ความร้อน
3. เสียบปลั๊กแล้วเปิดสวิตช์ Power on ขึ้น ไฟสีแดงสว่างขึ้นคำว่า Power on บนหน้าจอ
 4. นำของที่ต้องการฆ่าเชื้อใส่ลงในตะกร้าสแตนเลส แล้วนำไปวางในเครื่อง
 - อย่าปิดฝาภาชนะแน่นจนอากาศไม่สามารถระบายออกมาได้
 - ถุงพลาสติกที่ใช้ต้องเป็นถุงทนร้อนเท่านั้น ป้องกันตัวอย่างหกละเทอะ
 - ถ้า clave ที่ให้ใส่ตะกร้าสแตนเลสที่วางด้านล่างเสมอ
 - อย่าลืมหัด กระดาษ 3M Indicator Tape บนของที่ clave เพื่อยืนยันว่าอุณหภูมิในห้องนี้ถึงอุณหภูมิฆ่าเชื้อ
 5. เลื่อนปิดฝาเครื่องนี้ให้สุด และกดจนมีเสียงแกร๊ก ให้สนิท ถ้าปิดไม่สนิทจะทำให้ตัวเครื่องไม่สามารถทำงานได้
 6. ตั้งอุณหภูมิการนี้ตามต้องการ โดยกดปุ่มขึ้น-ลง (ปรับได้ตั้งแต่ 105-123 องศาเซลเซียส)
 7. ตั้งเวลาการทำงานโดยกดปุ่มขึ้น-ลง เครื่องจะเริ่มจับเวลาหลังจากอุณหภูมิภายในเครื่องขึ้นถึงอุณหภูมิที่ต้องการสามารถบันทึกอุณหภูมิและเวลาที่ต้องการใช้อยู่ประจำ โดยกดปุ่ม SET เพื่อบันทึก ค่าที่บันทึกจะปรากฏทุกครั้งที่เปิดเครื่องใช้
 8. เริ่มต้นการทำงานโดยกดปุ่ม START เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อการนี้ฆ่าเชื้อเสร็จสิ้นลง ปล่อยให้ระดับความดันลดลงเหลือ 0 อุณหภูมิต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส และเครื่องแสดงไฟปุ่ม STOP พร้อมเสียงร้องเตือนจึงเปิดฝาเครื่องนี้เอาของที่นี้ขึ้นออกได้
 9. กดฝาเครื่องลงจนมีเสียงแกร๊ก นำเอาตัวอย่างที่นี้ขึ้นออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.9 การตรวจวัดปริมาณพลังงาน (ปริมาณแคลอรี)



ภาพที่ ข.9 เครื่อง AC -350 Automatic Calorimeter

อุปกรณ์

1. น้ำกลั่น
2. ภาชนะใส่อาหารของเครื่อง (ถ้วย Bomb)
3. แก้ว Bomb

วิธีการทดลอง

1. นำตัวอย่างเชื้อเพลิงขยะมาทำการ Mix (นำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณไม่เกิน 1 cm. เพื่อง่ายต่อการ Bomb)
2. ใส่ตัวอย่างหลังจากที่ทำการ Mix แล้วลงถ้วย Bomb น้ำหนักไม่เกิน 0.1000 g.
3. ผูกด้ายจุดไฟกับขาเหล็กของชุด Bomb แล้วใส่ถ้วย Bomb ที่ใส่ตัวอย่างลงกับชุด Bomb โดยให้ด้ายจุดไฟยื่นลงไปถ้วย Bomb แล้วนำทั้งชุดใส่ลงในแก้ว Bomb
4. ป้อนน้ำหนักของตัวอย่างที่อยู่ในถ้วย Bomb ลงในโปรแกรมของเครื่อง Bomb Calorimeter
5. นำแก้ว Bomb ใส่ลงในเครื่อง Bomb Calorimeter
6. เมื่อทำการ Bomb เสร็จแล้วจะมีสัญญาณเตือน พร้อมแสดงค่าความร้อนของตัวอย่างนั้นๆ
7. ทำการบันทึกผล และนำแก้ว Bomb ออกจากเครื่อง Bomb Calorimeter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

วิธีการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์

ค.1 การตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างอาหารด้วยวิธี pour plate และ spread plate
วัสดุอุปกรณ์

1. หลอดทดลอง
2. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ (Petri Dish)
3. ตู้บ่มเชื้อ ตั้งอุณหภูมิ 35-37 °C
4. แห้งแกว่ง Spreader ปลอดเชื้อ
5. Sterile pipette 1 ml และ 10 ml
6. Colony counter
7. Vortex mixer
8. Stomacher blender และ stomacher bag
9. ตะเกียงแอลกอฮอล์
10. Water bath 50 °C

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. Plate count agar : (Difco ,U.S.A.)
2. 0.1% Peptone water (MP-2) : (Merck ,China)

ตัวอย่างอาหาร

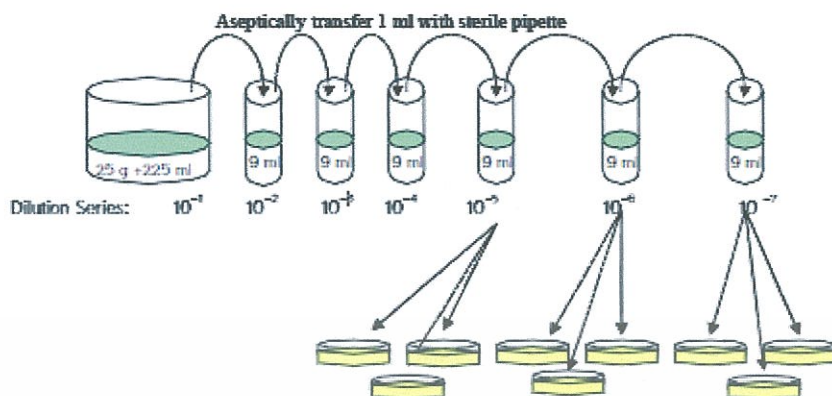
เขี้ยวหวานไก่สเปรต สูตรลดพลังงาน

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างอาหาร 25 กรัม และ 0.1% peptone water ปริมาตร 225 ml ด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic techniques) ใส่ในถุง stomacher ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยเครื่อง Stomacher blender ประมาณ 2 นาที ดังแสดงในรูป
2. ทำการเจือจาง serial dilution โดยการปิเปต 1 ml ของตัวอย่างอาหารที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันลงใน 0.1% peptone water ปริมาตร 9 ml เป็นการเจือจาง 10⁻² เท่า ถึง 10⁻⁷ เท่าด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ เพื่อให้สามารถนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารได้
3. ให้เทอาหาร plate count agar ที่มีอุณหภูมิ 45-50 °C ลงในจานอาหาร (Petri dish) ที่ปลอดเชื้อทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว สำหรับการนับเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธี spread plate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

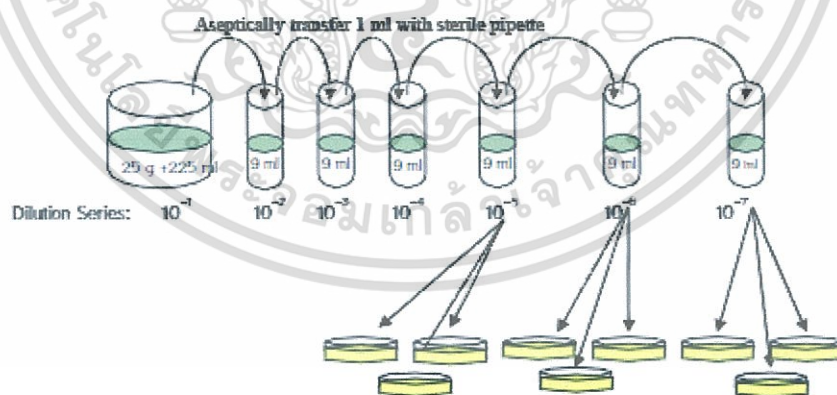
Spread plate:



ภาพที่ ค.1 วิธีการทำ spread plate
ที่มา : มหาวิทยาลัยสุรนารี, ม.ป.ป.

1. ปิเปต 0.1 ml ความเจือจางที่ 10^{-5} ถึง 10^{-7} จำนวน 3 ซ้ำ
2. ทำการเกลี่ยลงบนอาหารแข็งด้วย sterile spreader
3. ปล่อยให้แห้ง แล้วนำ plates ไปบ่มที่ $35-37^{\circ}\text{C}$ for 18-24 ชม.
4. นับจำนวนโคโลนีเชื้อจุลินทรีย์บนอาหาร ในแต่ละความเจือจาง (30-300 โคโลนี) บันทึกผล
5. คำนวณจำนวนเชื้อจุลินทรีย์เป็น Colony forming unit / gram (CFU/g)

Pour plate:



ภาพที่ ค.2 วิธีการทำ pour plate
ที่มา : มหาวิทยาลัยสุรนารี, ม.ป.ป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปิเปต 1 ml ของการเจือจางที่ 10⁻⁵ ถึง 10⁻⁷ ลงใน sterile Petri dishes จำนวน 3 ซ้ำ
 2. เทอาหาร plate count agar ที่มีอุณหภูมิ ~ 45 °C แล้วทำการผสมให้เข้ากันด้วยหมวนจานอาหารเป็นวงกลมซ้ำ ทิ้งให้อาหารแข็งตัว
 3. แล้วนำ plates ไปบ่มที่ 35-37 °C for 18-24 ชม.
 4. นับจำนวนโคโลนีเชื้อจุลินทรีย์บนอาหาร ในแต่ละความเจือจาง (30-300 โคโลนี) บันทึกผล
 5. คำนวณจำนวนเชื้อจุลินทรีย์เป็น Colony forming unit / gram (CFU/g)
- สูตรการคำนวณจำนวนเชื้อจุลินทรีย์

$$\frac{CFU}{g} = \frac{\left[\frac{\text{number of colonies}}{\text{quantity plated}} \times \text{Dilution factor} \right]}{\text{gram of sample}}$$

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA

สารเคมี - อาหารเลี้ยงเชื้อ

Tryptone (MP-7): (RPI ,U.S.A.) 5.0 g

Yeast extract (MY-1): (Difco ,U.S.A.) 2.5 g

Glucose (MD-1): (Meridianstar ,U.K.) 1.0 g

Agar (MA-1): (Home Science Tools , U.S.A.) 15 g

วิธีการทำอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ชั่งสารโดยการคำนวณจากสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่ระบุไว้ในฉลาก
 2. ตวงน้ำกลั่นลงกระบอกตวง ปริมาตร 500 มิลลิลิตร ลงบีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตร ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อข้างต้น
 3. ใช้แท่งแก้วคนสักระยะหนึ่ง แล้วนำบีกเกอร์ข้างต้นมาคลุมด้วยซีลบริเวณด้านบน มีรูเหลือบ้างเล็กน้อย จากนั้นนำเข้าตู้ไมโครเวฟ โดยเฉลี่ย 9 -10 นาที จนอาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลืองใส แต่ควรระวัง ไม่ให้อาหารเลี้ยงเชื้อทะลักออกมา ซึ่งอาจปนเปื้อนได้
 4. บรรจุลงพลาสติก ปิดจุกโดยใช้สำลีขนาดใหญ่ เพื่อป้องกันการทะลักออกมา และคลุมด้วยฟอยล์อีกชั้นหนึ่ง จากนั้น นำอาหารเลี้ยงเชื้อไปฆ่าเชื้อในเครื่องอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วประมาณ 1.5 ชั่วโมง (1 ชั่วโมงครึ่ง)
 5. นำไปแช่ อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที เพื่อให้อาหารเลี้ยงเชื้อไม่ร้อนจนเกินไป
 6. เทลงจานเลี้ยงเชื้อพลาสติกที่เตรียมไว้
 7. ทิ้งไว้จนอาหารเลี้ยงเชื้อกลายเป็นวุ้น บรรจุภาชนะปิดสนิท แล้วนำไปแช่ตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส
- อ้างอิงของตรวจเชื้อ

1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2536). เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร. กรุงเทพฯ.

2. American Public Health Association. 2005. Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. 21th Edition, American Public Health Association.

ตารางที่ ค.1 แสดงผลข้อมูลการตรวจนับจุลินทรีย์ โดยวิธี Spread plates และ Pour plates

Method	Dilution Series	Quantity plated	Counting number			Average	(CFU/g)
			1	2	3		
Spread plates	10^{-5}	0.1 ml	45	95	90	77	3.08×10^{-5}
	10^{-6}	0.1 ml	4	4	16	8	3.02×10^{-7}
	10^{-7}	0.1 ml	28	54	16	33	1.32×10^{-7}
Pour plates	10^{-5}	1.0 ml	134	75	10	73	2.92×10^{-5}
	10^{-6}	1.0 ml	53	54	49	52	2.08×10^{-6}
	10^{-7}	1.0 ml	14	4	5	8	3.20×10^{-8}

จากตารางที่ ค.1 แสดงให้เห็นถึงผลการตรวจนับจุลินทรีย์ โดยวิธี Spread plates และ Pour plates โดยทั้ง 2 วิธีจะทำการทดลองระดับความเจือจางละ 3 ซ้ำ โดยจะพบว่าทั้ง Spread plates และ Pour plates ยังมีระดับความเจือจางของตัวอย่างอาหารมากขึ้นจุลินทรีย์ที่ตรวจพบจะมีจำนวนน้อยลง ตามลำดับ

ค.2 การตรวจสอบราและยีสต์ ในอาหาร

วัสดุอุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่เตรียมและผ่านการฆ่าเชื้อ
2. น้ำกลั่นหรือฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่เตรียมและผ่านการฆ่าเชื้อสำหรับเจือจางตัวอย่างอาหารตามวิธีในเรื่องการตรวจนับแบคทีเรีย
3. จานเพาะเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว
4. ปิเปตขนาด 10, 1 มิลลิลิตร
5. ตัวอย่างอาหาร
6. กรดทาร์ทาริกเข้มข้น 10 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 1 กรัม ในน้ำกลั่นหรือบัฟเฟอร์ 99 มล. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำ 1 มล. ไปเจือจางต่อในน้ำกลั่นหรือบัฟเฟอร์ 9 มล. ทำต่อไปจนได้ความเข้มข้น 10^{-5}
2. ดูดตัวอย่างอาหารแต่ละความเจือจาง ๆ ละ 1 มล. ใส่ในงานเพาะเชื้อทุกความเจือจางทำ 2 ซ้ำ
3. เติมกรดทาร์ทริก 1 มล. ใน PDA 100 มล. ที่หลอมเหลวและปล่อยให้มอดูมหมักลดลงจนถึง 45 องศาเซลเซียส
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ในงานเพาะเชื้อทุกงานทันที เอียงจานไปมาให้อาหารเลี้ยงเชื้อกับตัวอย่างอาหารเข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน ปล่อยให้อาหารแข็ง
5. บ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 2-5 วัน
6. นับจำนวนโคโลนีของราและยีสต์ที่เกิดขึ้นแล้วคำนวณเป็นจำนวนในอาหาร 1 กรัม

ตารางที่ ค.2 แสดงผลข้อมูลการตรวจนับยีสต์ รา โดยวิธีเจือจางตัวอย่าง

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนยีสต์	จำนวนเชื้อรา	เกณฑ์ ตัดสินใจ	จำนวนยีสต์ และเชื้อรา/ 1กรัม
อาหาร (เขี้ยวหวานไก่สเปรด พลังงานต่ำ)	0	0	/	0x500

หมายเหตุ:

- / = ผ่าน , x = ไม่ผ่าน

- จำนวนยีสต์ และเชื้อรา/1กรัม = จำนวนที่นับได้ x 500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

ขั้นตอนการผลิตและผลการทดลองผลิตภัณฑ์ เชียวหวานไก่สเปรตพลังงานต่ำ

1. ขั้นตอนการเตรียมพริกแกง



ภาพที่ ง.1 ปอกเปลือกและหั่นวัตถุดิบ



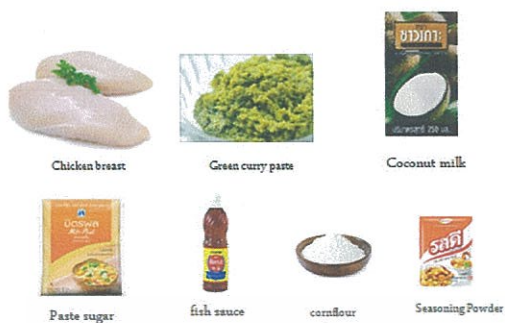
ภาพที่ ง.2 ตำพริกแกงด้วยครก



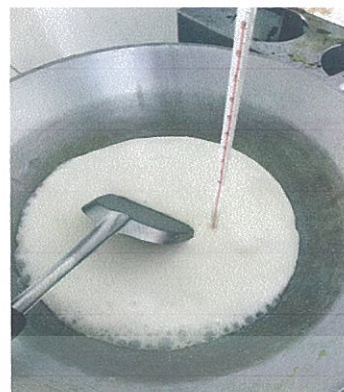
ภาพที่ ง.3 ปั่นพริกแกงหลังจากตำละเอียด
เพื่อให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน



ภาพที่ ง.4 ส่วนผสมที่ใช้



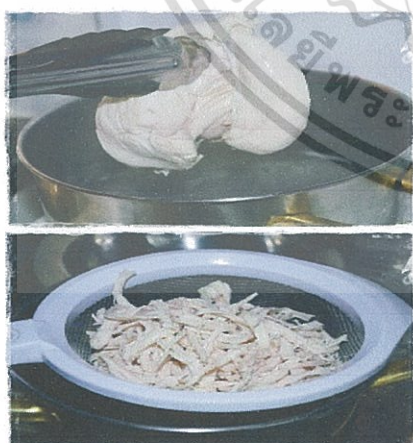
ภาพที่ ง.5 ใส่เนยขาว+กะทิ
เคี่ยวจนกะทิเริ่มแตกมัน



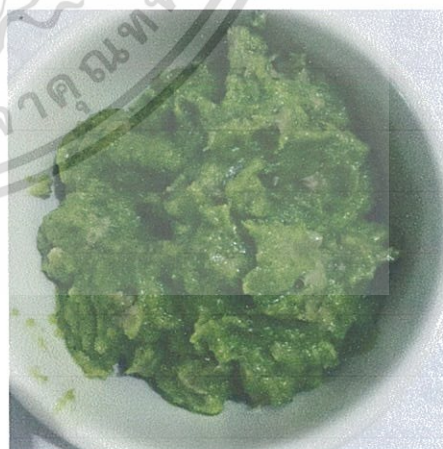
ภาพที่ ง.6 เติมพริกแกงลงไป ผัดจนมีกลิ่นหอม



ภาพที่ ง.7 เติมเครื่องปรุงร น้ำตาล
น้ำปลา และแป้งข้าวโพด



ภาพที่ ง.8 ใส่ไก่สีกลงไป ผัดพอให้เข้ากัน



ภาพที่ ง.9 เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลด
พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.10 นำเขียวหวานไก่สเปรด
สูตรลดพลังงานไปผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วย
ความร้อนที่อุณหภูมิ 121°C, 20 นาที



ภาพที่ ง.11 เขียวหวานไก่สเปรด
สูตรลดพลังงาน พร้อมบริโภคร



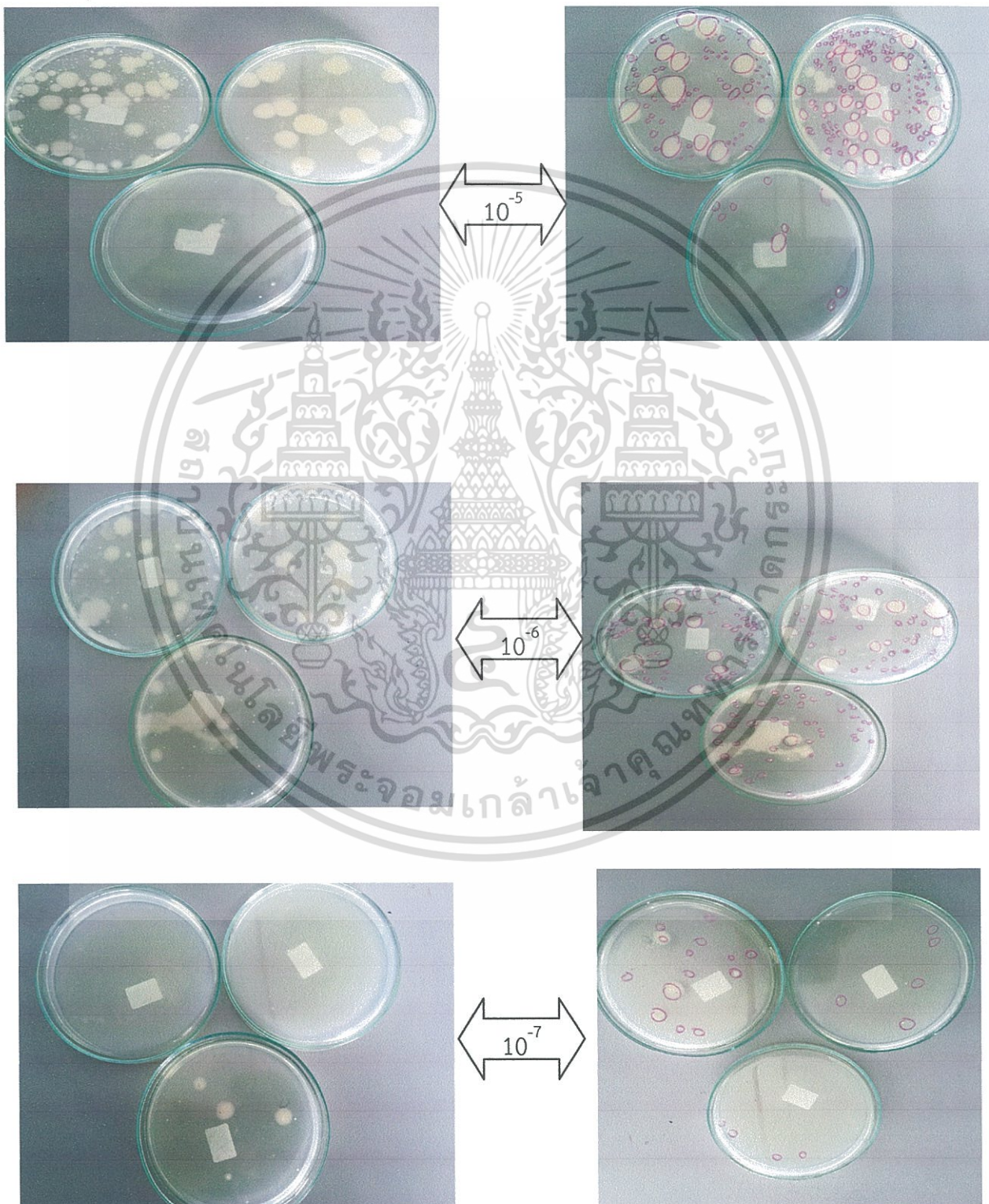
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ผลการตรวจเชื้อจุลินทรีย์

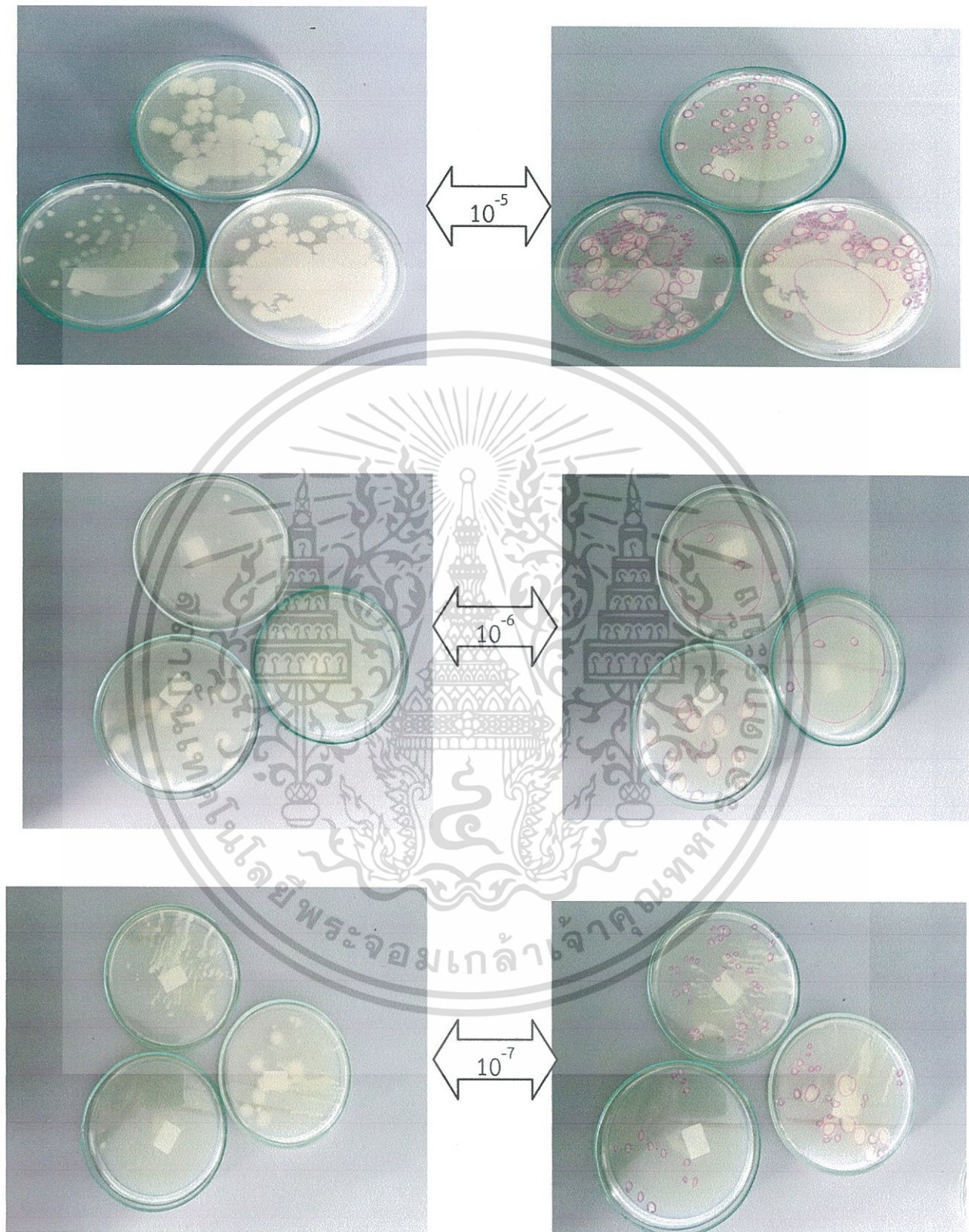
จ.1 ผลการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด Total Plate Count

วิธีPour plate



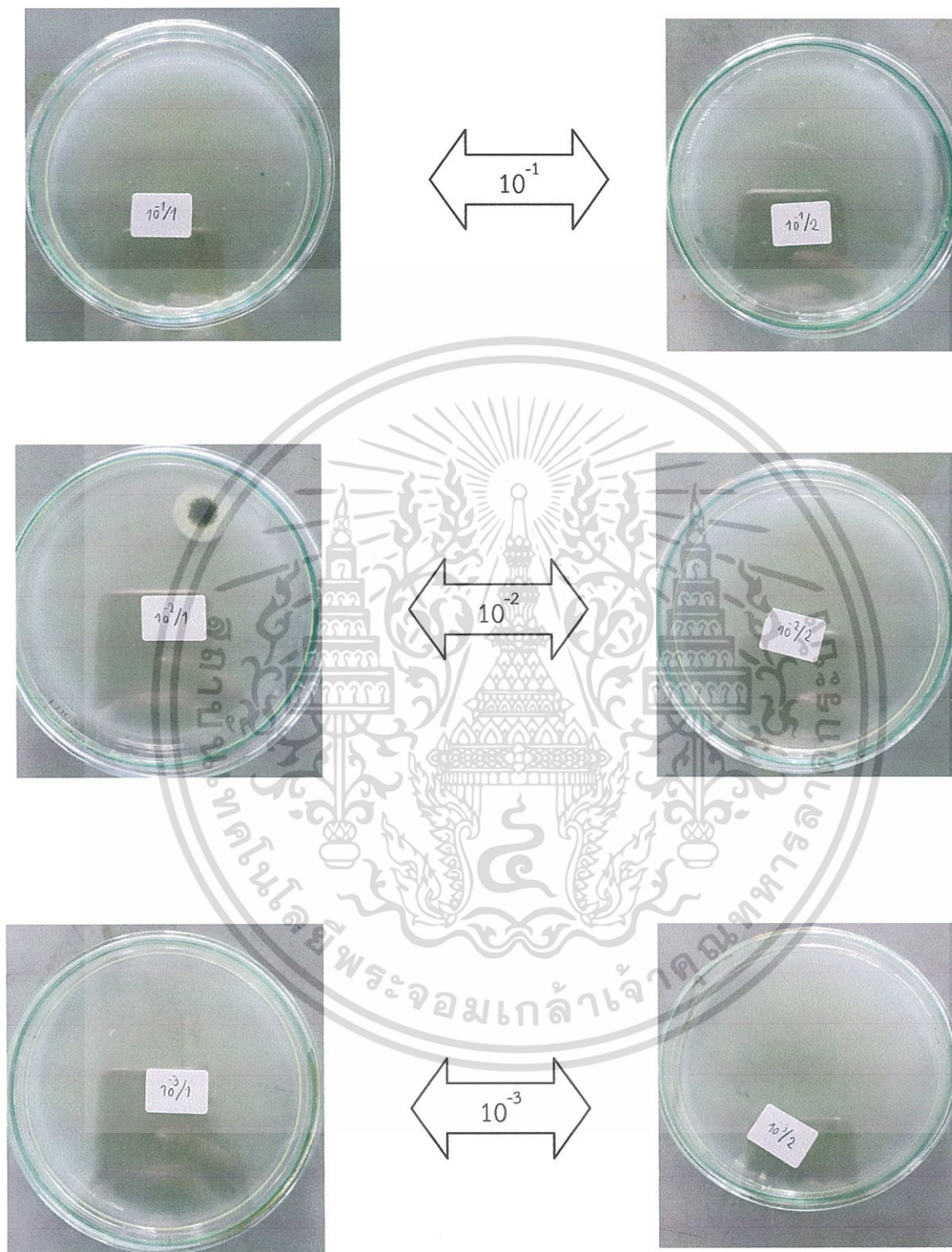
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธี Spread plate

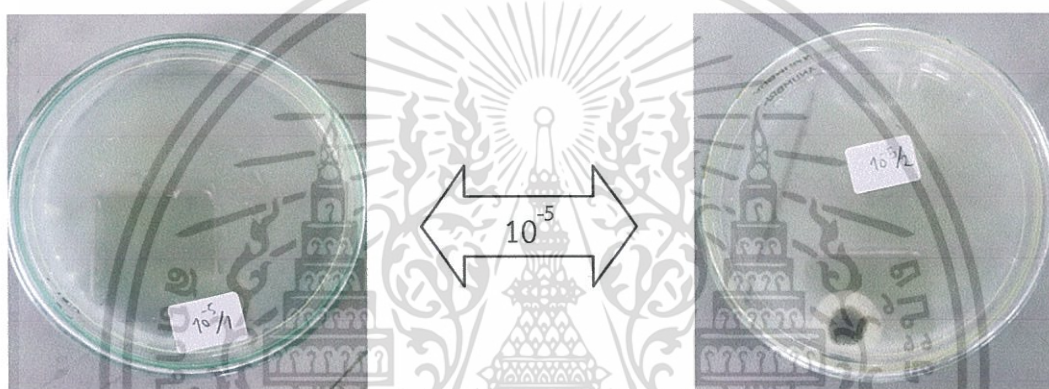
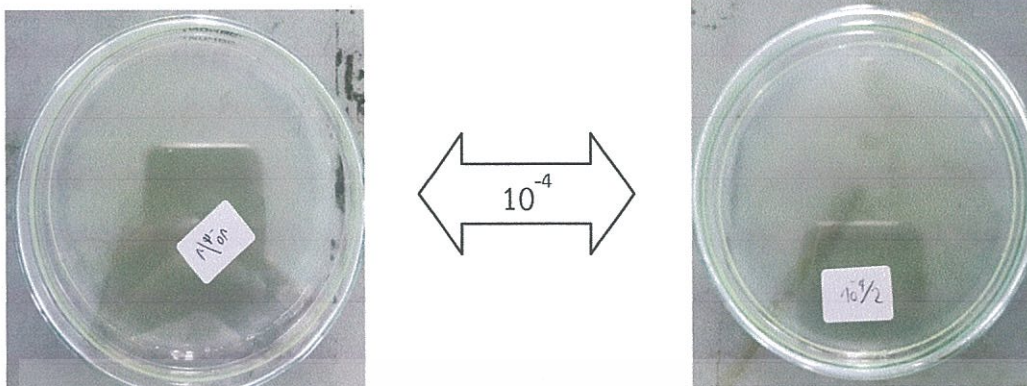


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการตรวจสอบ ยีสต์ รา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

1. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่อสเปรด สูตรพื้นฐาน



ภาพที่ ฉ.1 ผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่อสเปรด สูตรพื้นฐาน

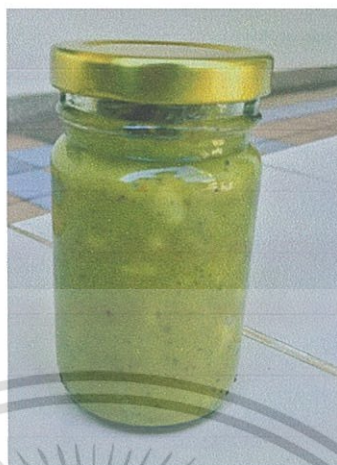
2. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่อสเปรด ในการใช้น้ำมันเนยทดแทนกะทิ(บางส่วน)ในการผลิตเขียวหวานไก่อสเปรด สูตรลดพลังงาน



ภาพที่ ฉ.2 ผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่อสเปรด สูตรลดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรดที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงที่ระยะเวลา 20 นาที



ภาพที่ ๓.3 ผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน
ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน ที่ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค จำนวน 50 คน



ภาพที่ ๓.4 ผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน
ที่ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค จำนวน 50 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เขียวหวานไก่สเปรด สูตรลด
พลังงาน

1. ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิต

ส่วนประกอบ	สัดส่วนสูตร เบื้องต้น (กรัม)	สัดส่วนต่อหนึ่งหน่วย บริโภค(กรัม)	ราคา (บาท)
เนื้อไก่	250	83	6.64
น้ำพริกแกงเขียวหวาน	50	17	1.36
หัวกะทิ	77	26	3.08
นมจืดขาดมันเนย	117	39	2.07
น้ำตาลปีบ	15	5	0.12
น้ำปลา	4	1	0.17
แป้งข้าวโพด	3	1	0.07
ผงชูรส(ผงปรุงรส)	2	0.7	0.08

ดังนั้น ต้นทุนวัตถุดิบรวม ต่อ 1 ขวด เท่ากับ 13.59 บาท

2. ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์

วัตถุดิบ	ขนาดบรรจุ	ราคา(บาท/ท่อ)	ราคา (บาท/ใบ)
ขวดแก้ว+ฝาขวด	50 ขวด	450	9
รวม			9

ดังนั้น ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์ ต่อ 1 ขวด เท่ากับ 9 บาท

3. ต้นทุนทั้งหมดต่อ 1 ขวด

= ค่าวัตถุดิบ + ค่าบรรจุภัณฑ์ = 13.59 + 9 = 22.59 บาท

ดังนั้น ต้นทุนการผลิตเขียวหวานไก่สเปรด สูตรลดพลังงาน 1 ขวด (114 กรัม) มีราคาเท่ากับ 22.59 บาท
 ประมาณ 23 บาท ซึ่งช่วงเวลาวิเคราะห์ต้นทุนอยู่ในช่วงเดือน มีนาคม-เมษายน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวมาริสา ขวัญเมือง
วัน เดือน ปี เกิด	20 ตุลาคม 2536
ประวัติการศึกษา	- มัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาที่โรงเรียนชลประทานวิทยา สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เกรดเฉลี่ย 3.75 -ปัจจุบันกำลังศึกษาในชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน และผลงานวิจัย	ได้ผ่านการฝึกงานกับ สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวง สาธารณสุข
รางวัลที่เคยได้รับ	1. ได้ผ่านการฝึกอบรมและปฏิบัติการหลักสูตร การจัดทำระบบ GMP และ HACCP ในอุตสาหกรรมอาหาร 2. Successfully completed a 12 hour course of Public speaking skills training
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวรัทยา รักอยู่
วัน เดือน ปี เกิด	4 กรกฎาคม 2536
ประวัติการศึกษา	- มัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาที่โรงเรียนชัชวาทิตพิทยาคม สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เกรดเฉลี่ย 3.71 -ปัจจุบันกำลังศึกษาในชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน และผลงานวิจัย	ได้ผ่านการฝึกงานกับ สำนักโภชนาการกรมอนามัย กระทรวง สาธารณสุข
รางวัลที่เคยได้รับ	1. ได้ผ่านการฝึกอบรมและปฏิบัติการหลักสูตร การจัดทำระบบ GMP และ HACCP ในอุตสาหกรรมอาหาร 2. Successfully completed a 12 hour course of Public speaking skills training

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้