



การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกและหยวกกล้วยหีจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่ม
วิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม

Product Development of Spicy Candied Banana Peels and Pseudo-stems from
Waste of Dried Banana Production at Ban Bang Ta Chom Community Enterprise

ดวงกมล ตั้งสถิตพร
ธนภพ โสตร์โยม
ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง



งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผลิตภัณฑ์มีสีออกน้ำตาลอ่อน และด้านคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ มีปริมาณจุลินทรีย์และยีสต์ราไม่เกินมาตรฐาน ทำให้มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับความชอบมากที่สุดและสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์เปลือกและหอยวกกล้วยหียีจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตาก

คำสำคัญ : เปลือกกล้วยหียี, หอยวกกล้วยหียี และกัมมีเยลลี่หียีเปลือกและหอยวกกล้วยน้ำว้า



Title Product Development of Spicy Candied Banana Peels and Pseudo-stems from Waste of Dried Banana Production at Ban Bang Ta Chom Community Enterprise.

Researcher Duangkamol Tungsatitporn, Thanapop Soteyome and Duangrat Saetang

Year 2018-2019

ABSTRACT

Product Development of Spicy Candied Banana Peels and Pseudo-stems from Waste of Dried Banana Production at Ban Bang Ta Chom Community Enterprise. The purpose of this study was developing formula and prototype of spicy candied from Banana Peels and Pseudo-stems waste of dried banana production for 3 products such as Banana Peels Spicy Candy, Pseudo-stems Spicy Candy and Banana Peels and Pseudo-stems Gummy. The suitable condition for Banana Peels Spicy Candy was using banana peels as 20% after using tamarind sauce as 20% and fructose syrup as 20%. The result of physical analysis showed that : products have brown dark color, flavor and taste sour and sweet and chemical analysis Total dietary fiber: TDF = 8.05 g : 100 and Total sugar = 66.82 g : 100 g The suitable condition for Pseudo-stems spicy candy was using Pseudo-stems as 20% after using tamarind sauce as 20% and fructose syrup as 20%. The result of physical analysis showed that : products have brown dark color, flavor and taste sour and sweet and chemical analysis Total dietary fiber: TDF = 10.55 g : 100 g and Total sugar = 66.48 g : 100 g The suitable condition for Banana Peels and Pseudo-stems Gummy was using Banana Peels and Pseudo-stems as 15% after using flavored fruit juice as 75% and fructose syrup as 30%. The result of physical analysis showed that : products have brown light color, flavor and taste sour and sweet and flexible texture, chemical analysis Total dietary fiber: TDF = 18.91 g : 100 g and Total sugar = 40.85 g : 100 g The shelf life of 3 products in vacuum packaging (VP). The result of microorganism analysis less than standard for safe products. The consumer acceptability like extremely product and Interested in buying products.

Key word : Waste of Dried Banana, Banana Peels Spicy Candy, Pseudo-stems Spicy Candy and Banana Peels and Pseudo-stems Gummy



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ อาจารย์และนักศึกษาปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยในเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกและหอยกกล้วยหียจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม

คณะผู้วิจัยหวังว่า โครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น และประชาชนทั่วไปที่สนใจ โดยสามารถนำเปลือกและหอยกกล้วยที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตกล้วยตากมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เปลือกและหอยกกล้วยหีย เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ หากเกิดการผิดพลาดประการใดคณะผู้วิจัยน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ซ
สารบัญ	ณ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
สารบัญแผนภาพ	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
บทที่ 4 ผลการวิจัย	47
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	97
ภาคผนวก	101
ภาคผนวก ก. สูตรพื้นฐาน	102
ภาคผนวก ข. กรรมวิธีการผลิต	111
ภาคผนวก ค. บรรจุภัณฑ์	118
ภาคผนวก ง. วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี	128
ภาคผนวก จ. วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์	135
ภาคผนวก ฉ. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	140
ประวัติคณะผู้วิจัย	151

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณส่วนประกอบคุณค่าของกล้วยน้ำว้าในสัดส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม	13
2.2 ความหวานของน้ำตาลบางชนิดเปรียบเทียบกับซูโครส	16
2.3 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกระยะที่ 7	24
3.1 สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์หยี จำนวน 3 สูตร	30
3.2 ปริมาณการแทนเปลือกและหยวกกล้วยในสูตรพื้นฐาน 3 ระดับ	34
3.3 ปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหยี 3 ระดับ	37
3.4 สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ จำนวน 3 สูตร	39
3.5 ปริมาณการเสริมเปลือกและหยวกกล้วยในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ 3 ระดับ	41
3.6 ปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ	42
3.7 ปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหยี 3 ระดับ	44
4.1 แสดงคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หยีปรุงรสที่สำรวจ	47
4.2 ลักษณะปรากฏของกล้วยหยีสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร	48
4.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานกล้วยหยี จำนวน 3 สูตร	49
4.4 ลักษณะปรากฏของเปลือกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ	49
4.5 ลักษณะปรากฏของหยวกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ	50
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเปลือกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ	50
4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหยวกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ	51
4.8 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรทดแทนเปลือกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ	51
4.9 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรทดแทนหยวกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ	52
4.10 ลักษณะปรากฏของเปลือกกล้วยหยีเพิ่มน้ำมะขาม จำนวน 3 ระดับ	52
4.11 ลักษณะปรากฏของหยวกกล้วยหยีเพิ่มน้ำมะขาม จำนวน 3 ระดับ	53
4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเปลือกกล้วยหยีเสริมน้ำมะขาม จำนวน 3 ระดับ	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหยวกกล้วยหีเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ	54
4.14 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของเปลือกกล้วยหีเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ	54
4.15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหยวกกล้วยหีเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ	55
4.16 ลักษณะปรากฏของเปลือกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ	55
4.17 ลักษณะปรากฏของหยวกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ	56
4.18 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเปลือกกล้วยหีทดแทนน้ำตาล ทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ	56
4.19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหยวกกล้วยหีทดแทนน้ำตาล ทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ	57
4.20 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของเปลือกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อม ฟรักโทส 3 ระดับ	58
4.21 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหยวกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อม ฟรักโทส 3 ระดับ	58
4.22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหีและ หยวกกล้วยหีที่ดีที่สุด	59
4.23 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม	60
4.24 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม	61
4.25 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	62
4.26 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม	64
4.27 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม	65
4.28 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.29 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่สูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร	69
4.30 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานกัมมีเยลลี่ จำนวน 3 สูตร	69
4.31 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วย จำนวน 3 ระดับ	70
4.32 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและ หยวกกล้วย 3 ระดับ	70
4.33 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ	71
4.34 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำ ผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ	72
4.35 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวก กล้วยที่ทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ	72
4.36 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ทดแทน น้ำเปล่าด้วยน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ	73
4.37 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยทดแทนน้ำตาลทรายด้วย น้ำเชื่อมฟรักโทส จำนวน 3 ระดับ	75
4.38 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวก กล้วยทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส จำนวน 3 ระดับ	75
4.39 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยทดแทนน้ำตาล ทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส จำนวน 3 ระดับ	76
4.40 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวก กล้วยโม่แป้งด้วยระยะเวลาที่ต่างกัน จำนวน 3 ระดับ	76
4.41 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือก และหยวกกล้วยที่ดีที่สุด	77
4.42 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม	78
4.43 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม	79
4.44 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	80

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กล้วยน้ำว่า	4
2.2 การสุกของกล้วยในระยะต่างๆ	14
ข.1 ผลิตถัณฑ์หีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว่า	116
ข.2 ผลิตถัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว่า	116
ข.3 ผลิตถัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า	117
ค.1 บรรจุถัณฑ์หีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว่า	119
ค.2 บรรจุถัณฑ์หีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว่า (ต่อ	119
ค.3 บรรจุถัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว่า	120
ค.4 บรรจุถัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว่า (ต่อ	120
ค.5 บรรจุถัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า	121
ค.6 บรรจุถัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า (ต่อ	121
ค.7 แผ่นพับผลิตถัณฑ์หีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว่า (ด้านหน้า	122
ค.8 แผ่นพับผลิตถัณฑ์หีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว่า (ด้านหลัง	123
ค.9 แผ่นพับผลิตถัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว่า (ด้านหน้า	124
ค.10 แผ่นพับผลิตถัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว่า (ด้านหลัง	125
ค.11 แผ่นพับผลิตถัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า (ด้านหน้า	126
ค.12 แผ่นพับผลิตถัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า (ด้านหลัง	127

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการทำกล้วยหียีสูตรกวนน้ำตาล สูตรที่ 1	31
3.2 ขั้นตอนการทำกล้วยหียีกกล้วยสูตรกวนกะทิ สูตรที่ 2	32
3.3 ขั้นตอนการทำกล้วยหียีสูตรเชื่อม สูตรที่ 3	33
3.4 ขั้นตอนการทำกัมมี่เยลลี่	40
ข.1 ขั้นตอนการทำหียิปูรงรสจากเปลือกกล้วย	113
ข.2 ขั้นตอนการทำหียิปูรงรสจากหยวกกล้วย	114
ข.3 ขั้นตอนการทำกัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย	115



บทที่ 1

บทนำ



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศทำให้เกิดปัญหาทางสังคมตามมาหลายประการ อาทิปัญหาการว่างงานที่ส่งผลกระทบต่อผู้ยากจนและผู้อยู่ในข่ายที่ไม่ได้รับบริการของรัฐอย่างเพียงพอ ปัญหาการว่างของรายได้และการได้รับผลของการพัฒนาที่ไม่เท่าเทียมกันระหว่างการเมืองและชนบท ปัญหาการปรับตัวให้ทันกับวัฒนธรรมต่างชาติ การพัฒนาประเทศและสังคมอย่างต่อเนื่อง และยังยืนทำได้ยาก เพราะมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ทุกปัญหาเป็นปัญหาเป็นปัญหาที่ยิ่งใหญ่ซึ่งมีความสลับซับซ้อนเกินกว่าให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งแก้ไขตามลำพังได้ จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญมากขึ้นต่อการใช้กระบวนการจัดการที่เน้นประชาชนเป็นศูนย์กลางการหาแนวคิดเพื่อส่งเสริมวัตถุประสงค์ที่มีอยู่ในแต่ละชุมชน โดยความช่วยเหลือของภาคเอกชนและองค์กรสาธารณประโยชน์ท้องถิ่น

ประเทศไทยมีรายได้หลักจากภาคอุตสาหกรรม การส่งออกสินค้า การบริการ และท่องเที่ยว แต่แรงงานส่วนใหญ่ของไทยอยู่ในภาคเกษตรกรรม (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2558) การดำรงชีวิตเป็นแบบพึ่งพาตนเองตามวิถีแห่งธรรมชาติ เน้นการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อยู่รวมกันเป็นชุมชนพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันโดยแต่ละชุมชนมีวัฒนธรรมที่แตกต่างกันออกไป เช่น เสื้อผ้า อาหาร ทรัพยากร และรูปแบบการใช้ชีวิต เป็นต้น จากความแตกต่างที่เกิดขึ้นทำให้แต่ละชุมชนมีเอกลักษณ์ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ของแต่ละชุมชนหรืออาจเรียกว่า ทุน ที่แตกต่างกันและเพื่อให้แต่ละชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้จึงมีความจำเป็นต้องมีการจัดการ ทุน ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผลไม้หยาบ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้สดอาจใช้ทั้งผลหรือนำมาตากแห้ง เช่น ปอกเปลือกหรือคว้านเมล็ด ตัดเป็นชิ้นตามความต้องการ อาจแช่น้ำปูนใสหรือสารช่วยทำให้กรอบ นำไปเชื่อมหรือแช่ในน้ำเชื่อมที่อาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น พริกป่น น้ำตาล เกลือ กรดซิตริก จนเนื้อผลไม้ อิ่มตัวด้วยน้ำเชื่อม นำไปอบแห้งคลุกปรุงรสด้วยส่วนประกอบอื่นๆ เช่น พริกป่น น้ำตาล เกลือ กรดซิตริก หรืออาจใช้ผลไม้กวนมาคลุกปรุงรส ตัดหรือปั่นเป็นชิ้นทำให้แห้งแล้วอาจคลุกปรุงรสอีกครั้งหนึ่ง (มผช.521/2547)

ดังนั้นจากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าหากมีการนำเปลือกกล้วยมาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ชุมชนมีอยู่มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปรุงรสประเภทหยาบ ที่มีรสชาติสามารถเปรี้ยว หวาน เค็ม และอาจมีรสเผ็ด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่รับประทานเล่นระหว่างวัน แก้วเวียงศรีษะขณะเดินทาง สามารถรับประทานได้ง่ายพกพาได้สะดวกสำหรับผู้บริโภคโดยการใช้เปลือกกล้วยจากส่วนหรือทั้งการผลิดกล้วยแปรรูปต่างๆ ที่จะได้คุณประโยชน์จากวัตถุดิบ เช่น กากใยอาหารจาก

เปลือกกล้วยอีกด้วยเนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทนี้สามารถใช้เทคโนโลยีแบบชุมชนได้ไม่จำเป็นต้องซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ และยังได้ให้ความสำคัญต่อปัญหาสุขภาพเนื่องจาก หยี เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายเป็นส่วนประกอบมากโดยจะทดแทนน้ำตาลฟรักโทสแทน อีกทั้งเป็นการรวมภูมิปัญญาชุมชนผนวกกับหลักการวิทยาศาสตร์การควบคุมอาหาร เข้าไป เพื่อช่วยผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ทำให้สามารถแข่งขันเชิงพาณิชย์ได้ย่อมเป็นการเพิ่มมูลค่าของ ทุน ที่มีอยู่ เป็นการสร้างนวัตกรรมการเพิ่มมูลค่าของสินค้าจากผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้จากการผลิตเดิม สร้างรายได้และเกิดการพึ่งพาตัวเองของชุมชนได้อย่างยั่งยืน หรือที่เรียกว่า “เศรษฐกิจสร้างสรรค์ชุมชน” โดยใช้ทุนในชุมชนให้เกิดประโยชน์สูงสุด ยึดโยงเป็นโครงสร้างเศรษฐกิจฐานรากเพื่อต่อยอดสู่ความเข้มแข็งของเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์จากเปลือกและหยวกกล้วยให้เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค

1.2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อเปลือกและหยวกกล้วยที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์ในครั้งนี้ ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปประเภทหยี ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคโดยการใช้เปลือกกล้วยจากส่วนเหลือทิ้งจากการผลิตกล้วยแปรรูปต่างๆ มาเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ไส้ขาวซึ่งเป็นกล้วยน้ำว้าสวนใช้ระยะความสุกของเปลือกกล้วยระยะที่ 7 ผิวเปลือกเหลือง และเริ่มมีจุดสีดำหรือสีน้ำตาล เป็นระยะผลสุกเต็มที่ และเริ่มมีกลิ่นหอม (MIW Food , ม.ป.ป.) เนื่องจากระยะความสุกดังกล่าวมักมีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายทำให้เกิดส่วนเหลือทิ้งจำนวนมาก อีกทั้งใช้เทคโนโลยีชาวบ้านทำการดัดแปลงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กล้วยหยี (กฤษณกัณฑ์ , 2560) โดยเลือกซื้อกล้วยจากตลาดเทเวศร์ มาทำการศึกษาเปลือกกล้วย เพื่อทดแทน เนื่อกล้วยบางส่วนในผลิตภัณฑ์กล้วยหยี ซึ่งจะคัดเลือกปริมาณที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัส

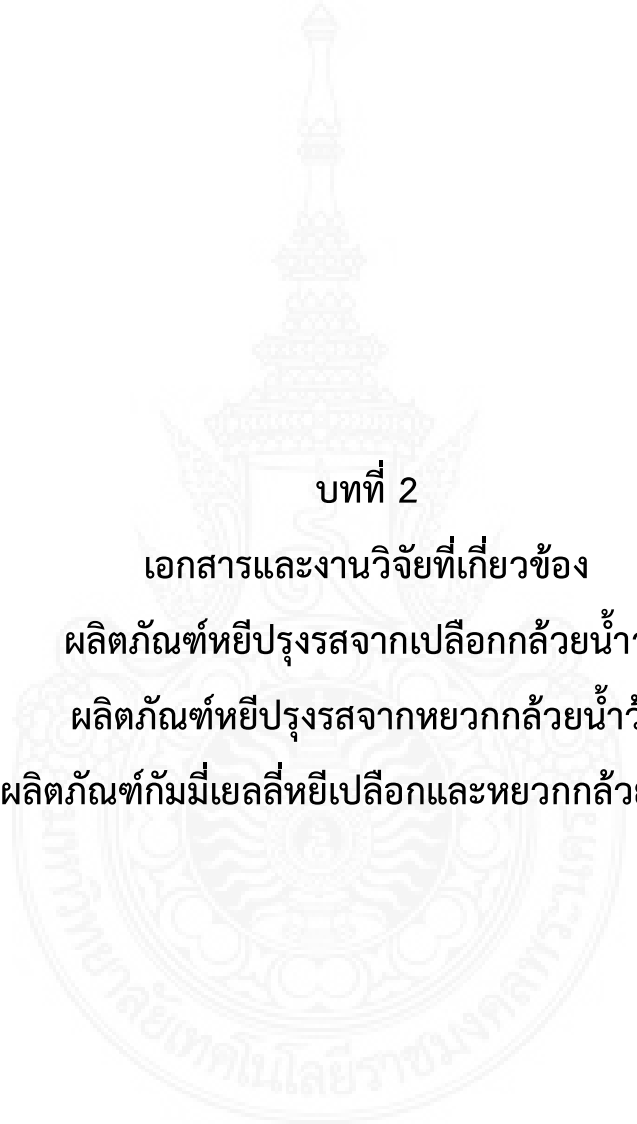
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 วิสาหกิจชุมชนบางตาโหม จังหวัดสิงห์บุรี สามารถนำวัตถุดิบจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากมาเพิ่มมูลค่าสูงสุด ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

1.5.2 สามารถเพิ่มผลผลิตผลิตภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตาก ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตของชุมชน

1.5.3 ลดทรัพยากรที่เหลือใช้ในชุมชนบางตาโหม และเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน

1.5.4 เพิ่มมูลค่าการขายผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์แก่ชุมชนและเพิ่มศักยภาพเศรษฐกิจไทย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลิตภัณฑ์หีบปรุรงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า

ผลิตภัณฑ์หีบปรุรงรสจากหยวกกล้วยน้ำว้า

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัตถุประสงค์ผลิตภัณฑ์หยาบและผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

2.1.1 กล้วยน้ำว้า

ชื่อทางวิทยาศาสตร์	<i>Musa sapientum</i> Linn.
ชื่อสามัญ	Banana biossom, PisangAwak
ชื่ออื่นๆ	กล้วยน้ำว้า (ภาคกลาง กล้วยใต้ , กล้วยเหลือง (ภาคเหนือ กล้วยตานีอ่อน (ภาคอีสาน กล้วยมะลิอ่อน(ภาคตะวันออก
ชื่อวงศ์	Musaceae

2.1.1.1 ประวัติของกล้วย

กล้วยเป็นไม้ผลที่คนไทยรู้จักกันมานาน เนื่องจากกล้วยมีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้และ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคดังกล่าว จากการศึกษาพบว่ากล้วยมีวิวัฒนาการถึง 50 ล้านปีมาแล้ว ดังนั้นจึงเป็นไม้ผลที่มนุษย์รู้จักบริโภคเป็นอาหารกันอย่างแพร่หลาย เชื่อกันว่า กล้วยเป็นไม้ผลชนิดแรก ที่มีการปลูกเลี้ยงไว้ตามบ้าน และได้แพร่พันธุ์จากเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปยังดินแดนอื่นๆ ในระยะเวลาต่อมา

กล้วยมีการปลูกกันมากในเอเชียใต้ แม้ในปัจจุบัน ประเทศอินเดียเป็นประเทศที่มีการปลูกกล้วยมากที่สุดในโลก และมีพันธุ์กล้วยมากมายอีกด้วย เหมาะสมกับที่มีการกล่าวไว้ในหนังสือของชาวอาหรับว่า “กล้วยเป็นผลไม้ของชาวอินเดีย” ต่อมา ได้มีหมอของจักรพรรดิโรมันแห่งกรุงโรมชื่อว่า แอนโตนิอุส มูซา (Antonius Musa ได้นำหน่อกล้วยจากอินเดีย ไปปลูกทางตอนเหนือของอียิปต์ เมื่อประมาณ 2,000 ปีมาแล้ว หลังจากนั้นมีการแพร่ขยายพันธุ์กล้วยรับเข้าไปค้าขาย และพำนักอาศัย จนกระทั่งเมื่อประมาณ ค.ศ. 965 ได้มีการกล่าวถึงกล้วยว่าใช้ในการประกอบอาหารชนิดหนึ่งของชาวอาหรับเรียกกล้วยว่า “มูซา” ตามชื่อของหมอที่เป็นผู้นำกล้วยเข้ามาในอียิปต์เป็นครั้งแรก

ในช่วงกลางคริสต์ศตวรรษที่ 15 ชาวโปรตุเกสได้เดินเรือไปค้าขายบริเวณชายฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกา และได้นำกล้วยไปแพร่พันธุ์ที่หมู่เกาะคะเนรี ซึ่งตั้งอยู่นอกชายฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของทวีป หลังจากนั้นชาวสเปนจึงได้นำกล้วยจากหมู่เกาะคะเนรีเข้าไปปลูกในหมู่เกาะอินดีสตะวันตกในอเมริกากลาง โดยเริ่มปลูกที่อาณาจักรคัมซันโตโดมิงโก บนเกาะฮิสปันโยลาเป็นแห่งแรก แล้วขยายไปปลูกที่เกาะอื่นในเวลาต่อมา ส่งผลให้ดินแดนในอเมริกากลางมีการปลูกกล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจกันอย่างแพร่หลาย และนับตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา ได้กลายเป็นแหล่งปลูกกล้วยส่งเป็นสินค้าออกมากที่สุดของโลก โดยปลูกมากในประเทศคอสตาริกา และประเทศฮอนดูรัส



ภาพที่ 2.1 กล้วยน้ำว้า

ที่มา: puechkaset (2557)

2.1.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1 ราก และลำต้นกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีลำต้นสูง 3.0 – 4.5 เมตร ลำต้นแท้จะเป็นส่วนหัวเหง้าที่อยู่เหนือดินเล็กน้อย หรือ ฝังอยู่ใต้ดิน เหง้ากล้วยน้ำว้าสามารถแตกหน่อแยกเป็นต้นใหม่ได้ส่วนลำต้นเหนือดินที่เป็นลำต้นเทียมประกอบด้วยกาบใบ และใบ โดยกาบใบจะแทงออกจากเหง้าเรียงซ้อนกันแน่นเป็นวงกลมจนกลายเป็นลำต้นที่ตามองเห็น แผ่นกาบด้านนอกที่มองเห็นจะมีสีเขียวและมีสีดำประเล็กน้อย กาบใบเป็นแผ่นโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม โดยมีแกนกลางเป็นกาบอ่อนเรียงซ้อนกัน แต่เมื่อกล้วยออกปลี/ดอก แกนกลางจะกลายเป็นแก่นกล้วยแทน ขนาดของลำต้นเทียมประมาณ 15 - 25 เซนติเมตร ส่วนรากกล้วยจะมีเพียงระบบรากแขนงที่แตกออกจากเหง้ากล้วย

รากแขนงนี้มีลักษณะเป็นเปลือกหุ้มสีดำ แก่นรากมีสีขาว ขนาดของรากประมาณ 0.5 - 1 เซนติเมตร หรือขนาดประมาณเท่านี้วก้อย

2 ใบกล้วย/ใบตอง

ใบกล้วยเป็นส่วนที่ตัดจากกาบกล้วย ประกอบด้วยส่วนก้านใบ และใบ ก้านใบมีความยาวประมาณ 0.5 - 1 เมตรถัดมาจะเป็นส่วนใบ หรือเรียก ใบตอง ซึ่งเป็นแผ่นเดียวกัน ซ้าย-ขวา ที่ทอดยาวไปจนถึงปลายใบยาว 1.5 - 2 เมตร แผ่นใบหรือใบตองที่เป็นยอดอ่อนจะมีสีเขียวอ่อน และตั้งตรง เมื่อแก่จะมีสีเขียวสด และก้านใบโน้มลงด้านล่าง แผ่นใบมีลักษณะเรียบ แผ่นใบด้านบนมีสีเขียวสด และเป็นมัน ส่วนใบด้านล่างมีสีเขียวอมเทา ความยาวของแผ่นใบแต่ละข้างจะยาวเท่ากัน ประมาณ 25 - 30 เซนติเมตร

3 ดอก และผลกล้วยน้ำว้า

3.1) ดอกกล้วยจะแทงออกที่ปลายยอด มีลักษณะเป็นช่อห้อยลง เรียกว่า เครือกล้วย โดยเครือกล้วยประกอบไปด้วยใบประดับสีแดงหุ้มดอกไว้ เรียกว่า ปลีกล้วย มีลักษณะค่อนข้างป้อม เมื่อเทียบกับปลีกล้วยชนิดอื่น ใบประดับปลายม้วนงอ แผ่นใบประดับด้านในมีสีครีม ส่วนดอกที่อยู่ด้านในจะมีหลายดอกย่อยเรียงซ้อนกันเป็นแผง เรียกว่า หวี โดยกล้วยน้ำว้า 1 เครือจะมีหวีกล้วยประมาณ 7 - 12 หวี แต่ละหวีมีผลกล้วยประมาณ 10 - 16 ผล

3.2) ผลกล้วยจะเจริญจากดอก ผลอ่อนมีลักษณะเปลือกผลสีเขียว และเป็นเหลี่ยม ผลห่ามจะมีเหลี่ยมน้อยกว่าหรืออวบกลมไม่มีเหลี่ยม และจะมีสีขาวอมเทา ส่วนผลสุกเปลือกผลจะค่อยๆ เปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง

3.3) เนื้อกล้วยที่ตัดจากเปลือกผลเมื่อยังอ่อนจะมีสีขาว เนื้อแน่นเหนียว แต่หากสุกจะมีสีเหลืองอ่อนมีลักษณะเนื้อนุ่ม ให้รสหวาน แต่ไม่ส่งกลิ่นหอมเหมือนกล้วยชนิดอื่น เช่น กล้วยหอม

2.1.1.3 การจำแนกชนิดของกล้วย

กล้วยจัดอยู่ในอันดับ (order Scitamineas หรือ Zingiberale ประกอบด้วย 8 วงศ์ (family ด้วยกัน คือ

- Musaceae ได้แก่ กล้วยทั้งหลาย
- Strelitziaceae ได้แก่ กล้วยพัด
- Heliconiaceae ได้แก่ ก้ามกุ้ง ธรรมรักษา
- Lowiaceae ได้แก่ พืชสกุล Orchidantha ซึ่งไม่มีในประเทศไทย
- Costaceaea ได้แก่ เอื้องหมายนา

- Zingiberaceae ได้แก่ ขิงทั้งหลาย
- Marantaceae ได้แก่ คล้า
- Canaceae ได้แก่ พุทธรักษา

1 กล้วยในสกุล Musaceae ซึ่งมีทั้งกล้วยกินได้ และกล้วยประดับ Musaceae แบ่งเป็น 3 สกุล (genus ด้วยกัน คือ

1.1 สกุล Ensete เป็นกล้วยที่ไม่มีการแตกหน่อ ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ในประเทศไทยมี 2 ชนิด (species คือ *E. superba* กล้วยผา และ *E. glauca* กล้วยฉนวน กล้วย 2 ชนิดนี้ในประเทศไทยไม่มีการนำมาบริโภค แต่ในประเทศแถบแอฟริกาแบ่งที่ได้จากลำต้น มาใช้บริโภค

1.2 สกุล Musa เป็นกล้วยที่มีการแตกหน่อ และนิยมใช้หน่อในการขยายพันธุ์ มีทั้งกล้วยกินได้ และกล้วยประดับ แบ่งออกเป็น 4 หมู่ (section คือ

1.2.1 หมู่ Australimusa กล้วยชนิดนี้มีข้อตั้ง มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบทวีปออสเตรเลีย จนถึงประเทศฟิลิปปินส์ เส้นใยของลำต้นเทียมมีความเหนียวมาก เหมาะในการทำเชือก กระดาษ และทอเป็นผ้า

1.2.2 หมู่ Callimusa ส่วนใหญ่เป็นกล้วยประดับ ในประเทศไทยมีกล้วยทหารพราน หรือกล้วยเลือด (*Musa gracillis* ใบสีเขียว มีปื้นสีม่วง เมื่อโตเต็มที่สีของปื้นอาจจางลงช่อดอกตั้ง ผลมีขนาดเล็ก ใช้ประดับเพราะมีใบสวยงาม นอกจากนี้ ยังได้มีการนำเข้ากล้วยกัทลี หรือรัตกัทลี (*Musa coccinea* จากประเทศอินโดนีเซีย กล้วยชนิดนี้มีใบประดับสีแดงสดใส ช่อดอกตั้ง ใช้เป็นไม้ตัดดอกได้เป็นอย่างดี

1.2.3 หมู่ Rhodochlamys หรือเรียกกันว่า กล้วยบัว ใช้เป็นไม้ประดับ มีความสวยงาม และสดใส กล้วยบัวที่มีใบประดับสีชมพูอมม่วง เรียกว่า กล้วยบัวสีชมพู (*Musa ornata* หากมีใบประดับสีส้มเรียกว่า กล้วยบัวสีส้ม (*Musa laterita* ทั้ง 2 พันธุ์นี้เป็นพันธุ์พื้นเมืองของไทย พบมากในภาคเหนือ นอกจากนี้ 2 ชนิดนี้แล้ว ได้มีการนำเข้ากล้วยบัวสีม่วงและสีชมพูอ่อนจากต่างประเทศอีกด้วย

1.2.4 หมู่ Eumusa มี 9 - 10 ชนิด มีทั้งกล้วยป่า และกล้วยกินได้ ซึ่งกล้วยกินได้นั้นถือกำเนิดมาจากกล้วย 2 ชนิดผสมกัน คือกล้วยป่า (*Musa acuminata* กับกล้วยตานี (*Musa balbisiana* ผ่านวิวัฒนาการอันยาวนานนับหลายพันปี กล้วยป่ามีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนกล้วยตานีมีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย หรือเอเชียใต้ ต่อมาได้เกิดการผสมพันธุ์ กันขึ้นระหว่างกล้วยป่ากับกล้วยตานี ทำให้เกิดพันธุ์กล้วยลูกผสมดังกล่าว

นอกจากนี้แล้วยังอาจเกิดจากการกลายพันธุ์ ทำให้เกิดพันธุ์มากมายมากกว่า 100 พันธุ์บนโลกนี้ และเกิดการพัฒนาจากกล้วยที่มีเมล็ด เป็นกล้วยที่ไม่มีเมล็ด ทำให้กล้วยที่รับประทานกันอยู่ในปัจจุบันไม่มีเมล็ด

1.3 สกุล *Musella* เป็นกล้วยที่จัดอยู่ในสกุลใหม่ ต้นเดี่ยว คล้ายกล้วยผา ลำต้นเทียมมีลักษณะพองเช่นกัน แต่มีการแตกกอที่เกิดจามุมระหว่างใบ มีช่อดอกตั้ง และกลีบใบประดับสีเหลืองสดใส ขนาดของช่อใหญ่ เช่น กล้วยคุณหมิง

2.1.1.4 การจำแนกกลุ่มของกล้วย

การจำแนกกลุ่มของกล้วยทำได้ 2 อย่างคือ จำแนกตามวิธีการนำมาบริโภค และจำแนกตามลักษณะทางพันธุกรรม

การจำแนกตามวิธีการนำมาบริโภคแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่

1 กล้วยกินสด

เมื่อกล้วยสุกสามารถนำมารับประทานได้ทันที โดยไม่ต้องนำมาทำให้สุกด้วยความร้อน เพราะเมื่อสุก เนื้อจะนิ่ม มีรสหวาน เช่นกล้วยไข่ กล้วยหอมทอง กล้วยหอมเขียว

2 นำมาทำสุกด้วยความร้อน

กล้วยเหล่านี้มีแป้ง เมื่อดิบมีแป้งมาก เนื้อค่อนข้างแข็ง เมื่อสุกยังมีส่วนของแป้งอยู่มากกว่ากล้วยกินสด เนื้อจึงไม่ค่อยนิ่ม รสไม่หวาน ต้องนำมาต้ม เผา ปิ้ง เชื่อม จึงจะทำให้อร่อย รสชาติดีขึ้น เช่น กล้วยกล้วย กล้วยหักมุก กล้วยเล็บช้างกุด

การจำแนกตามลักษณะตามพันธุกรรม

ตั้งแต่ พ.ศ. 2498 นักวิชาการได้เริ่มจำแนกชนิดของกล้วยตามหลักวิชาการสมัยใหม่ขึ้น คือ มีการแยกชนิดตามพันธุกรรม โดยใช้จีโนม (genome ของกล้วยเป็นกำหนดในการแยกชนิด กล่าวคือ กล้วยที่บริโภคกันในปัจจุบันนี้มีบรรพบุรุษเพียง 2 ชนิด เท่านั้น คือ กล้วยป่า และกล้วยตานี กล้วยที่มีกำเนิดจากกล้วยป่ามีจีโนมเป็น AA กล้วยที่มีกำเนิดจากกล้วยตานีมีจีโนมเป็น BB ส่วนกล้วยที่เกิดจากลูกผสมของกล้วยทั้ง 2 ชนิดจะมีจีโนมแตกต่างกันไป โดยสามารถจำแนกกลุ่มได้ดังนี้

-กลุ่ม AA

เป็นกล้วยที่มีกำเนิดมาจากกล้วยป่า ซึ่งอาจเกิดจากการผสมภายในชนิดย่อย (subspecies หรือระหว่างชนิดย่อย หรืออาจเกิดจากการกลายพันธุ์ กล้วยกลุ่มนี้ มักมีขนาดเล็ก ไม่มีเมล็ด

-กลุ่ม AAA

เป็นกล้วยที่มีกำเนิดคล้ายกับกลุ่ม AA แต่ได้มีการเพิ่มจำนวน โครโมโซม (chromosome ขึ้นเป็น 3 เท่า ผลมีขนาดใหญ่กว่าชนิดแรก และไม่มีเมล็ด

-กลุ่ม AAB

เป็นกล้วยลูกผสมระหว่างกล้วยป่ากับกล้วยตานีเช่นกัน แต่มีเชื้อของกล้วยป่าอยู่น้อยกว่าเชื้อของกล้วยตานี กล่าวคือ มีเชื้อของกล้วยป่าอยู่เพียง 1 ใน 3 และมีเชื้อของกล้วยตานี 2 ใน 3 เนื้อของกล้วยในกลุ่มนี้จะมีแป้งมาก โดยเฉพาะผลดิบ ผลที่สุกบางชนิดรับประทานสดได้ แต่บางชนิดอาจจะฝาด จึงนิยมนำมาทำให้สุกด้วยความร้อนก่อน จะทำให้รสอร่อยขึ้น เช่นกล้วยหักมุก

-กลุ่ม BBB

เป็นกล้วยที่มีกำเนิดมาจากกล้วยตานี ปัจจุบันพบว่า กล้วยตานีไม่ได้มีชนิดเดียวเช่นแต่ก่อน ดังนั้นกล้วยกลุ่มนี้อาจเกิดจากการผสมพันธุ์กันในระหว่างชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกัน และอาจเกิดจากการกลายพันธุ์ก็ได้ กล้วยชนิดนี้มีแป้งมาก เมื่อดิบมีรสฝาดมาก และเมื่อสุกก็ไม่ค่อยอร่อย เนื่องจากมีแป้งประกอบอยู่มากนั่นเอง แต่เมื่อนำมาต้มหรือย่าง รสชาติจะอร่อยมากเนื้อแน่นและนุ่ม

-กลุ่ม ABBB

เป็นกล้วยที่เกิดจากการผสมระหว่างกล้วยป่ากับกล้วยตานีเช่นกัน เป็นกล้วยที่มีจำนวนโครโมโซมมากเป็น 4 เท่า ดังนั้นจะมีผลขนาดใหญ่มาก กล้วยกลุ่มนี้มีอยู่ชนิดเดียวคือ กล้วยเทพรส กล้วยชนิดนี้จะมีเชื้อของกล้วยป่าอยู่เพียง 1 ใน 4 และมีเชื้อของกล้วยตานีอยู่ 3 ใน 4 จึงมีแป้งมากผลที่สุกงอมจะมีรสหวาน

-กลุ่ม AABB

กล้วยกลุ่มนี้เกิดจากการผสมระหว่างกล้วยป่ากับกล้วยตานี โดยมีเชื้อของกล้วยป่าอยู่ครึ่งหนึ่ง และกล้วยตานีอีกครึ่งหนึ่ง มีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า ผลจึงมีขนาดใหญ่

2.1.1.5 พันธุ์กล้วยน้ำว้าที่พบมากในไทย

กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน

วงศ์	Musaceae
ชื่อไทย	กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน
ชื่อพ้อง	น้ำว้าอ่อน กล้วยน้ำว้าไส้ขาว น้ำว้าสวน

ข้อมูลทั่วไป

ถิ่นอาศัย ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แหล่งที่พบ จังหวัดพิษณุโลก สิงห์บุรี อ่างทอง นนทบุรี ชัยภูมิ และจังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้นเทียมสูง 3.0-3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเทียมมากกว่า 15 เซนติเมตร สีของกาบลำต้นเทียมด้านนอกสีเขียวอมเหลืองเล็กน้อย ไม่มีปื้นสีดำ ไม่มีนวล กาบด้านในสีเหลืองซีดสม่ำเสมอ

ใบมีปื้นแดงก้านใบค่อนข้างปิด ก้านใบสีเขียวอมแดง ขอบใบสีน้ำตาลแดงมีครีบก้านใบสีเขียว

ปลีหรือดอก ก้านช่อดอกไม่มีขนอ่อนๆ ลักษณะของใบประดับค่อนข้างยาวด้านนอกสีม่วงอมเทา มีไข ด้านในสีแดงเข้มสม่ำเสมอ ปลายใบประดับแหลม สีม่วงแดง ม้วนงอขึ้นการเรียงของใบประดับไม่ซ้อนกันลึก ดอกมีก้านดอกค่อนข้างยาว

ผล ขนาดค่อนข้างใหญ่ทรงกระบอกแต่อ้วน และสั้นกว่าน้ำว่าพันธุ์อื่น มีเหลี่ยมผล ปลายผลจุกการเรียงของผลเป็นระเบียบ จำนวนหวีต่อเครือประมาณ 9 - 10 หวี หวีหนึ่งมีประมาณ 17 - 18 ผล ขนาดผลยาว 14 - 15 เซนติเมตร เส้นรอบวง 12 - 14 เซนติเมตร ผลดิบมีสีเขียวผลสุกมีสีเหลืองเนื้อผลสีขาว รสชาติหวานเล็กน้อย เนื้อแน่น มีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีเมล็ดบ้างบางครั้งแต่ไม่มาก

การใช้ประโยชน์ รับประทานผล

กล้วยน้ำว่านวล

วงศ์	Musaceae
ชื่อไทย	กล้วยน้ำว่านวล
ชื่อพ้อง	น้ำว่าเงิน กล้วยน้ำนวลจันทร์ น้ำว่าหน่ง

ข้อมูลทั่วไป

ถิ่นอาศัย ภาคกลาง

แหล่งที่พบ จังหวัดนครสวรรค์ นนทบุรี นครปฐม เพชรบุรี และจังหวัดภาคกลาง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้นเทียมสูง 2.0 - 2.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเทียมมากกว่า 15 เซนติเมตร โคนของกาบลำต้นเทียมมีสีชมพู มีจุดปื้นสีดำเล็กน้อยไม่มีนวล กาบด้านในสีขาว มีปื้นแดง

ใบ โคนก้านใบมีปีกเล็กน้อยมีสีชมพู ขอบก้านใบปิด เส้นกลางใบสีเขียวอ่อน

ปลีหรือดอก ก้านช่อดอกไม่มีขน เครือห้อยลงพื้น ลักษณะของใบประดับรูปไข่แต่ค่อนข้างป้อมสีด้านบนสีม่วงแดงอมเทา มีนวลเล็กน้อย สีด้านล่างสีแดงสม่ำเสมอ ปลายใบประดับแหลม ปลายม้วน การเรียงของใบประดับซ้อนกันลึก ดอกมีก้านยาว

ผล ขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับกล้วยน้ำว่าชนิดอื่นหรือหนึ่งมีประมาณ 10-15 หารูปร่างผลป้อม ทรงกระบอก ปลายค่อนข้างแหลม ขนาดผลยาว 14-16 เซนติเมตร เส้นรอบวงผล 12-14 เซนติเมตร ผลดิบมีสีเขียวขาวนวล ผลเมื่อสุกมีสีเหลืองนวล เนื้อผลสีขาวอมชมพู รสชาติหวานเล็กน้อย เนื้อแน่น มีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีเมล็ดบ้างบางครั้งแต่ไม่มาก

การใช้ประโยชน์ รับประทานผล ใบใช้ห่อของ หยวกปลีใช้ทำอาหาร

กล้วยน้ำค่อม

วงศ์	Musaceae
ชื่อไทย	กล้วยน้ำค่อม
ชื่อพ้อง	น้ำว่าเตี้ย น้ำว่าปิ้ง

ข้อมูลทั่วไป

ถิ่นอาศัย ทุกภาค

แหล่งที่พบ พบทั่วไป

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้นเทียมสูง 2.0 - 2.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเทียมมากกว่า 15 เซนติเมตร สีของกาบลำต้นเทียมมีจุดประทั่วไป กาบด้านในสีขาว โคนต้นสีชมพู ไม่มีไข

ใบ โคนก้านใบมีปีก ขอบก้านใบปิด ขอบมีสีแดง เส้นกลางใบสีขาว

ปลีหรือดอก ก้านช่อดอกไม่มีขน เครือห้อยลงพื้น ลักษณะของใบประดับรูปไข่แต่ค่อนข้างป้อม สีด้านบนสีแดงคล้ำ สีด้านล่างสีแดง ปลายใบประดับแหลม ไม่ม้วน การเรียงของใบประดับซ้อนกันมาก ดอกมีก้านสั้น

ผล ขนาดใหญ่กว้างประมาณ 3-4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 12-13 เซนติเมตรหรือหนึ่ง มีประมาณ 15-20 ผล รูปร่างผลป้อม ทรงกระบอก ปลายค่อนข้างแหลม เปลือกเมื่อสุกเนื้อสีขาวมีไส้เหลือง บางครั้งมีเมล็ดแต่ไม่มาก เมล็ดสีดำ แข็ง

การใช้ประโยชน์ รับประทานผล ใบใช้ห่อของ

กล้วยน้ำทองมาเอง

วงศ์	Musaceae
ชื่อไทย	กล้วยน้ำทองมาเอง
ชื่อพ้อง	น้ำว่าทองลอยมา กล้วยน้ำว่าสวน

ข้อมูลทั่วไป

ถิ่นอาศัย ภาคกลาง

แหล่งที่พบ จังหวัดนครปฐม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้นเทียมสูง 3.5 - 4.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเทียมมากกว่า 15 เซนติเมตร สีของกาบลำต้นเทียมด้านนอกสีเขียว ไม่มีปื้นดำ ไม่มีนวล กาบด้านในสีเหลืองซีด สม่่าเสมอ มีปื้นแดง

ใบ ก้านใบค่อนข้างปิด ก้านใบสีเขียว มีครีบก้านใบสีเขียว

ปลีหรือดอก ก้านช่อดอกไม่มีขนอ่อนๆ ลักษณะของใบประดับค่อนข้างยาว ด้านนอกสีม่วงแดง มีไข สีด้านในสีแดง สม่่าเสมอ ปลายใบประดับแหลม ปลายมีวงงอขึ้น การเรียงของใบประดับซ้อนกันลึก ดอกมีก้านยาว

ผล ผลขนาดค่อนข้างใหญ่ หวีหนึ่งมีประมาณ 16 - 18 ผล จำนวนหวีต่อเครือหนึ่ง มีประมาณ 10 - 11 หวี เส้นรอบวงผล 12 - 14 เซนติเมตร ผลดิบมีสีเขียวเข้ม ผลสุกมีสีเหลืองทอง เนื้อผลมีสีขาว รสชาติหวานเล็กน้อย เนื้อค่อนข้างแน่น มีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีเมล็ดบ้างแต่ไม่มาก ทรงกระบอก มีเหลี่ยมผลใหญ่ ปลายผลมีจุก

การใช้ประโยชน์ รับประทานผล (ศศิวิมล และคณะ, 2552)

2.1.1.6 การนำมาใช้ประโยชน์

เนื่องจากกล้วยน้ำว่านี้มีลักษณะลำต้น และใบที่มีขนาดใหญ่กว่ากล้วยชนิดอื่นๆ จึงนิยมนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน ได้แก่

กล้วยน้ำว่าสุก

- กล้วยน้ำว่าสุกนำมารับประทานเป็นผลไม้
- กล้วยน้ำว่าสุกใช้ทำเป็นขนม ของหวานต่างๆ อาทิ กล้วยเชื่อม กล้วยบวชชี

มีลักษณะสีเหลืองทั้งเปลือก และเนื้อ มีรสหวาน เหนียวนุ่ม นำมารับประทานเป็นผลไม้ และทำขนมหวาน แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กล้วยตาก หรือข้าวต้มมัด เป็นต้น

- นำมาใช้สำหรับการประกอบพิธีกรรมทางศาสนา เช่น ทำบุญบ้าน พิธีพาวชัญ/สูชัญ เป็นต้น

- กล้วยดิบหรือกล้วยห้าม นำมาปอกเปลือก และนำผลไปตากแห้ง แล้วบดเป็นผงกล้วยสำหรับใช้ประกอบอาหารหรือทำขนมหวาน

กล้วยน้ำว่าดิบ

- นำมาแปรรูปเป็นกล้วยฉาบ ทอด และโรยน้ำตาลหรือน้ำเชื่อม
- ผลกล้วยน้ำว่าดิบนำมาปอกเปลือก หั่นบางๆ แล้วนำมาตำรวมกับมะยม

ลำตันหรือหยวกกล้วยอ่อน

- นำมาปรุงอาหาร เช่น หมกหยวกกล้วย แกงหยวกกล้วย เป็นต้น
- นำมาใช้เลี้ยงสัตว์ ที่ส่วนมากนิยมใช้เลี้ยงสุกร

ปลีกล้วย

- ปลีกล้วยนำมาประกอบอาหาร เช่น ยำหัวปลี แกงหัวปลีใส่ปลา

ตำยำหัวปลี เป็นต้น

- ผลอ่อนที่ได้จากการตัดปลีกล้วย ใช้จิ้มน้ำพริกหรือรับประทานสด

เป็นเครื่องเคียง

ใบกล้วยหรือใบตอง

- นำมาห่ออาหารหรือห่อปรุงอาหาร

2.1.1.7 คุณค่าทางโภชนาการ

- น้ำ	75.7 กรัม
- พลังงาน	85 แคลอรี
- โปรตีน	1.1 กรัม
- ไขมัน	0.2 กรัม
- คาร์โบไฮเดรต	22.2 กรัม
- เถ้า	0.8 กรัม
- แคลเซียม (Ca)	8.0 กรัม
- เหล็ก (Fe)	0.7 มิลลิกรัม
- โพแทสเซียม (K)	370 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม (Mg)	33 มิลลิกรัม
- วิตามินเอ	190 IU

- วิตามินซี	10 มิลลิกรัม
- ไทอามีน (Thiamine)	0.05 มิลลิกรัม
- ไรโบฟลาวิน (Riboflavin)	0.06 มิลลิกรัม
- ไนอาซิน (Niacin)	0.7 มิลลิกรัม

2.1.1.8 องค์ประกอบเคมีของเปลือกกล้วยน้ำว้า

- คาร์โบไฮเดรต	63.6 %
- เยื่อใย	8.6 %
- เถ้า	11.7 %
- ไขมัน	8.6 %

ตารางที่ 2.1 ปริมาณส่วนประกอบคุณค่าของกล้วยน้ำว้าในสัดส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณสารอาหาร
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	122
โปรตีน (กรัม)	1.2
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	26.1
ไขมัน (กรัม)	0.3
วิตามินต่างๆ	
เอ (หน่วยสากล)	37.5
บีหนึ่ง (เป็นมิลลิกรัม)	0.03
บีสอง (เป็นมิลลิกรัม)	0.04

ที่มา : ดัดแปลงจาก อภิสิตี (2542)

2.1.1.9 สรรพคุณกล้วยน้ำว้า

เปลือกกล้วย

- ช่วยเพิ่มน้ำนมแม่หลังคลอดบุตร
- ช่วยป้องกันโรคลำไส้อักเสบ
- ช่วยลดน้ำตาลในเลือด
- เปลือกกล้วยมีสารที่ออกฤทธิ์เป็นต่าง ช่วยลดกรดในกระเพาะอาหาร และ

ช่วยป้องกัน โรคแผลในกระเพาะอาหาร

- ป้องกันโรคท้องร่วง ทำหน้าที่ต้านเชื้อแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหาร
- มีสารต้านอนุมูลอิสระ (Phenolics)

2.1.1.10 ระยะการสุกของกล้วยน้ำว้า

ระยะที่ 1 ผลแข็ง เป็นเหลี่ยมชัดเจน เปลือกสีเขียว ทั้งไว้จะไม่สุก

ระยะที่ 2 ผิวเปลือกเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวออกเหลืองเล็กน้อย

ระยะที่ 3 ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น แต่ยังมีสีเขียวมากกว่า

ระยะที่ 4 ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น และมีสีเหลือง

มากกว่าสีเขียว

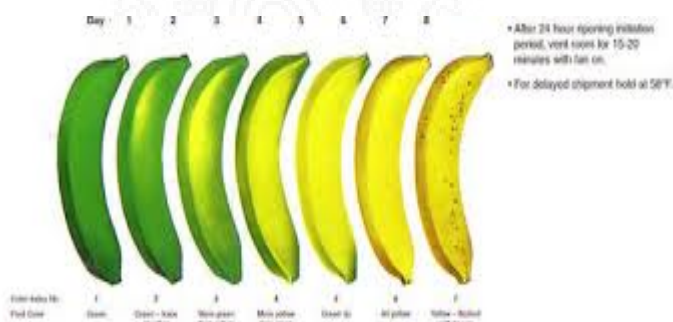
ระยะที่ 5 ผิวเปลือกบริเวณต้นผลเป็นสีเหลือง ส่วนปลายผลเป็นสีเขียว

ระยะที่ 6 ผิวเปลือกทั่วผลจะมีสีเหลืองทั้งหมด เป็นระยะสุกพอดี

แต่ยังไม่มีการกิน

ระยะที่ 7 ผิวเปลือกเหลือง และเริ่มมีจุดสีดำหรือสีน้ำตาล เป็นระยะ

ผลสุกเต็มที่ และเริ่มมีกลิ่นหอม



ภาพที่ 2.2 การสุกของกล้วยในระยะเวลาต่างๆ

ที่มา: คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2559)

2.1.2 น้ำตาล

น้ำตาล (Sugar คือ สารประกอบคาร์โบไฮเดรตประเภทโมโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide และไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide ซึ่งมีรสหวาน โดยทั่วไปจะได้จากอ้อยมะพร้าว แต่โดยทั่วไปแล้วจะเรียกอาหารที่มีรสหวานว่าน้ำตาลแทบทั้งสิ้น เช่น ทำมาจากตาลจะเรียกว่าตาลโตนดทำมาจากมะพร้าวจะเรียกว่าน้ำตาลมะพร้าว ทำมาจากงวงจากจะเรียกว่าน้ำตาลจากทำมาจากอ้อยแต่ยังไม่ได้ทำเป็นน้ำตาลทรายจะเรียกว่าน้ำตาลทรายดิบ ถ้านำมาทำเป็นเม็ด

จะเรียกว่าน้ำตาลทรายหรือถ้านำมาทำเป็นก้อนแข็งคล้ายกรวดจะเรียกว่าน้ำตาลกรวด (โรงงานน้ำตาลมิตรผล, 2554

2.1.2.1 ชนิดของน้ำตาล

แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่

1 น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว หรือโมโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide เช่น กลูโคส (glucose, ฟรักโทส (fructose, กาแล็กโทส (galactose

2 น้ำตาลโมเลกุลคู่ หรือ ไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide เช่น ซูโครส (sucrose, แล็กโทส (lactose, มอลโทส (maltose

3 น้ำตาลโมเลกุลใหญ่ หรือ โพลีแซ็กคาไรด์ (polysaccharide เช่น แป้ง (starch , ไกลโคเจน (glycogen , เซลลูโลส (cellulose (มูลนิธิหมอชาวบ้าน , 2557

2.1.2.2 ประเภทของน้ำตาล

น้ำตาลทรายดิบ (Raw Sugar คือ น้ำตาลทรายที่ใช้ส่งออกเพื่อจำหน่ายในต่างประเทศหรือเก็บไว้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลทรายขาว โดยน้ำตาลทรายดิบจะมีสีน้ำตาลเข้ม มีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่ และมีความบริสุทธิ์ต่ำ

น้ำตาลทรายดิบคุณภาพสูง (High Pol Sugar คือ น้ำตาลทรายดิบ ที่นำมาผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์บางส่วน สีของน้ำตาลเป็นสีเหลืองแกมน้ำตาล สามารถนำไปบริโภคได้โดยตรง แต่ไม่เป็นที่นิยมของคนส่วนใหญ่ ยกเว้นในประเทศที่กำลังพัฒนาและมีกำลังซื้อค่อนข้างต่ำ เนื่องจากน้ำตาลชนิดนี้มีราคาสูงกว่าน้ำตาลทรายขาว

น้ำตาลทรายขาว (White Sugar คือ น้ำตาลที่ได้มาจากการสกัดเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำตาลทรายดิบ และเป็นที่นิยมในการใช้บริโภค

น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ (Refined Sugar คือ น้ำตาลที่ผ่านกระบวนการผลิตคล้ายกับน้ำตาลทรายขาว แต่จะมีความบริสุทธิ์มากกว่า มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาวใส นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำตาลที่มีความบริสุทธิ์มาก เช่น เครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม เครื่องดื่ม บำรุงกำลัง รวมไปถึงอุตสาหกรรมยา เป็นต้น

น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์พิเศษ (Super Refined Sugar คือ น้ำตาลที่ผ่านกระบวนการผลิตเหมือนน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ แต่จะมีความบริสุทธิ์มากกว่า นิยมนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำตาลที่มีความบริสุทธิ์มากๆ เป็นส่วนประกอบ

น้ำตาลปี๊บ (Paste Sugar คือ น้ำตาลที่ได้จากเอาน้ำตาลทรายขาวมาเคี่ยวจนมีความเข้มข้นตามที่กำหนด แล้วนำไปบรรจุขณะยังร้อนและผึ่งให้น้ำตาลแข็งตัวโดยใช้ลมเย็น

น้ำตาลทรายแดง (Brown Sugar คือ น้ำตาลที่ได้จากการเอา น้ำตาลทรายดิบมาละลายกับน้ำอ้อยใสและน้ำเชื่อมดิบในอัตราส่วนที่กำหนด

น้ำเชื่อม (Liquid Sugar คือ น้ำตาลที่ได้จากการแปรสภาพจากผลึกของ น้ำตาลเป็นน้ำเชื่อม นิยมนำมาใช้เพื่อความสะดวกในกระบวนการผลิตต่างๆ เช่น น้ำอัดลมเครื่องดื่ม ชูกำลัง

น้ำตาลแร่ธรรมชาติ (Mineral Sugar คือ น้ำตาลที่ได้จากการผสม คาราเมลซึ่งได้มาจากการเคี้ยวน้ำตาลกับเอ-โมลาซึ่งมีแร่ธาตุธรรมชาติจากอ้อย แล้วจึง นำไปผสมกับน้ำตาลทรายขาวตามสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้แร่ธาตุจากอ้อยที่สูญเสียไปกับ กากน้ำตาลในกระบวนการตกผลึกของน้ำตาล กลับคืนสู่น้ำตาล

กากน้ำตาล (Molasses คือ ผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาลนิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญในภาคอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ การผลิต สุราแอลกอฮอล์ ผลิตผงชูรส น้ำส้มสายชู เป็นต้น (การศึกษาดอกคอม, 2557

2.1.2.3 สมบัติทางกายภาพของน้ำตาล

ปัจจุบันใช้ซูโครสเป็นมาตรฐานของความหวาน เพื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาล ชนิดอื่น ความหวานของซูโครสมีค่าเท่ากับ 1 ฟรักโทสหวานมากที่สุด ซูโครสหวานรองลงมา และหวานน้อยที่สุดคือแล็กโทส

ความหวานของน้ำตาลขึ้นอยู่กับ การรับรสที่ต่อมลิ้นของแต่ละคน ความเข้มข้น และอุณหภูมิของสารละลาย หากอุณหภูมิสูงขึ้นจะรู้สึกหวานขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 2.2 ความหวานของน้ำตาลบางชนิดเปรียบเทียบกับซูโครส

น้ำตาล	ความหวาน
ฟรักโทส	1.7
น้ำตาลอินเวอร์ท	1.6
ซูโครส	1
กลูโคส	0.7
มอลโทส	0.5
แล็กโทส	0.4

ที่มา : ศิริลักษณ์ (2525

2.1.2.4 การละลาย

การละลาย (Solubility) น้ำตาลละลายน้ำได้ประมาณร้อยละ 65 ความเข้มข้นหรือ ปริมาณของสารที่ละลายในน้ำ (Soluble solid สามารถวัดด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า รีแฟรกโตมิเตอร์ (Refractometer ใช้หลักการวัดค่าการหักเหของแสง มีหน่วยวัดคือ บริกซ์ (brix หมายถึงร้อยละของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลายตัวอย่าง เช่น น้ำตาล 40 กรัม ละลายในน้ำ 60 กรัม เป็นสารละลาย 100 กรัม วัดความเข้มข้นได้ 40 °Brix

ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิดแตกต่างกัน ฟรักโทสละลายดีกว่าน้ำตาลชนิดอื่น รองมาคือ ซูโครส ส่วนกลูโคสและมอลโทสละลายได้ดีพอกัน แล็กโทสละลายได้น้อยที่สุดสำหรับน้ำตาลหลายชั้นส่วนมากไม่ละลายในน้ำความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิสูงการละลายของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

2.1.3 น้ำเชื่อมฟรักโทส

2.1.3.1 นิยาม

ฟรักโทส (fructose เป็นน้ำตาลที่พบได้ทั่วไปในอาหารจึงมีอยู่แล้วตามธรรมชาติพบมากในผลไม้และน้ำผึ้ง ฟรักโทสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ซึ่งเป็นองค์ประกอบของน้ำตาลทราย (น้ำตาลทรายประกอบด้วยน้ำตาลฟรักโทสและกลูโคส

นิยมใช้ฟรักโทสในอาหารเสริมทางการแพทย์โดยเฉพาะอาหารเสริมที่ใช้กับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพราะฟรักโทสถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและเซลล์ของร่างกายได้ดีไม่ต้องผ่านการควบคุมของฮอร์โมนอินซูลิน นอกจากผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในผู้ป่วยเบาหวานแล้ว ปัจจุบันยังพบฟรักโทสในรูปของฟรักโทสไซรัปหรือน้ำเชื่อมฟรักโทสในเครื่องดื่มนานาชนิด เช่น น้ำอัดลม น้ำผลไม้ชาเขียว นอกจากนี้ยังพบในขนมอบ ขนมปัง แยม และเยลลี่ต่างๆ สาเหตุที่ฟรักโทสเป็นที่นิยมเพราะว่า ให้พลังงานเท่ากับน้ำตาลทรายและคาร์โบไฮเดรต คือ 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีและให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.3 เท่า (สุวิมล, 2556

2.1.3.2 สมบัติทางกายภาพ

น้ำเชื่อมฟรักโทสที่ใช้ในอาหารอยู่ในรูป D-fructose มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาวจุดหลอมเหลว (melting point) ที่ 102 องศาเซลเซียส น้ำเชื่อมฟรักโทสสามารถดูดน้ำได้ดี (hygroscopic) เมื่ออยู่ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) เกินร้อยละ 60 ผลึกของน้ำตาลฟรักโทสจะดูดความชื้นจนกลายเป็นของเหลว ทำให้เป็นปัญหาในการเก็บรักษา (กล้าณรงค์, 2542

2.1.3.3 ประโยชน์ของน้ำเชื่อมฟรักโทส

1 Low GI (Glycemic Index

น้ำเชื่อมฟรักโทสมีค่าดัชนีไกลซีมิก (GI ในระดับต่ำจึงส่งผลกระทบต่อระดับน้ำตาลในเลือดน้อย ดังนั้นน้ำเชื่อมฟรักโทสจึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

2 ไม่รบกวนระดับน้ำตาลในเลือดและปริมาณอินซูลิน

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่บริโภคน้ำเชื่อมฟรักโทสมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีกว่าผู้ป่วยที่บริโภคซูโครสและแป้ง ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดไม่ขึ้นกับฮอร์โมนอินซูลิน (NIDDM หรือผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (Type-2 Diabete

3 เผาผลาญพลังงานได้อย่างรวดเร็ว

น้ำตาลฟรักโทสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (Monosaccharide ร่างกายสามารถดูดซึมและนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว และใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าน้ำตาลทราย (Sucrose เพื่อให้ได้ความหวานเท่ากัน

4 ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.7 เท่า

จึงให้พลังงานต่ำกว่าน้ำตาลทรายทั่วไปถึง 1.7 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับการบริโภคน้ำตาลทรายในปริมาณที่ให้ความหวานที่เท่ากัน

5 รสชาติดีอร่อยเหมือนน้ำตาลทั่วไป

น้ำตาลฟรักโทสมีลักษณะเหมือนน้ำตาลทั่วไป มีรสชาติดี สามารถใช้ปรุงอาหารบนเตาได้ตามปกติ โดยไม่มีรสขมเสี้ยนเหมือนสารให้ความหวานแทนน้ำตาลอื่นๆ จึงทำให้เครื่องดื่มหรืออาหารจานโปรดของคุณอร่อยเหมือนเดิม

6 มีความดันออสโมติกสูง (เมื่ออยู่ในรูปสารละลายฟรักโทส

ทำให้มีค่าปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำ (Low water activity เชื้อจุลินทรีย์จึงเจริญเติบโตได้ยาก (วิชัย , ม.ป.ป.

2.1.4 แปะแซ

แปะแซ หรือกลูโคสไซรัป (glucose Syrup ทำจากแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งจะมีน้ำตาลกลูโคสชนิดหนึ่ง เป็นน้ำเชื่อม ลักษณะเหนียวใส หนืด มีทั้งชนิดใส และสีเหลืองน้ำตาล นิยมใช้เพื่อช่วยให้น้ำตาลรั้ดตัวเร็วขึ้น ไม่ตกผลึกหรือเป็นทราย เหมือนน้ำตาลประเภทอื่น ในต่างประเทศเราจะพบว่า มี Corn syrup ซึ่งเป็นแปะแซเป็นน้ำตาลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงข้าวโพดเป็นน้ำตาล ซึ่ง

เป็นแหล่งของสารให้ความหวานราคาถูก เพื่อใช้ทดแทนน้ำตาล แปะแซ็งช่วยให้น้ำตาลรัศตัว เร็วขึ้นแก้ปัญหาคารกทรายหรือน้ำตาลตกผลึกได้ดี นิยมนำมาทำกระยาสารท ทำน้ำราดข้าวหมูแดง หรือเพิ่มความเหนียวข้นให้กับน้ำจิ้ม (สุวรรณา, 2543)

2.1.5 มะขาม

มะขาม มีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Tamarind (ฝรั่งบางคนรู้จักในนาม Indian date มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Tamarindus indica* Linn. เป็นวงศ์เดียวกับถั่ว โดยมีพืชในกลุ่มเดียวกันได้แก่ ชัยพฤกษ์ หางนกยูง ชงโค ชุมเห็ด และมะขามแขก เป็นต้น

พืชในกลุ่มนี้มีต้นกำเนิดอยู่ในทุ่งหญ้าสะวันนา แถบแอฟริกา เจริญเติบโตได้ดีในดินทุกสภาพทำให้มะขามเจริญงอกงามได้ดีในประเทศไทยซึ่งมีอากาศร้อนชื้น เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 15 - 25 เมตร ต้นมีเปลือกหนาสีน้ำตาลอ่อนจนถึงเทาดำขรุขระเป็นสะเก็ดร่องเล็กๆ แตกกิ่งก้านสาขาจำนวนมาก ตรงส่วนยอดของต้น

ใบมะขามเป็นใบประกอบแบบขนนกสีเขียวแก่ เรียงตัวสลับกันเป็นคู่ 10-18 คู่ ออกดอกเล็กๆ ดอกตูมมีสีม่วงแดง เมื่อบานกลีบดอกจะเป็นสีเหลืองลายประ ตรงกลางเป็นช่อดอกออกบริเวณซอกใบและปลายกิ่ง ออกช่อในช่วงฤดูฝน

ผลของมะขามมีลักษณะเป็นฝัก มีทั้งทรงยาวและทรงโค้ง ยาวประมาณ 3-20 เซนติเมตร ฝักอ่อนมีเปลือกสีเขียวอมเทาติดกับเนื้อซึ่งมีสีขาวอมเหลือง แต่เมื่อแก่จัดฝักจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในฝักอ่อนออกและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ฉ่ำน้ำหุ้มเมล็ดผิวมันเกลี้ยงสีน้ำตาลเกือบดำที่ค่อนข้างแข็งเอาไว้

ใบ ยอด และดอกของมะขามมีรสเปรี้ยว ซึ่งผู้คนรู้จักใช้ประโยชน์จากความเปรี้ยวจัดจ้านนี้ทั้งทางอาหารและทางยามาช้านาน

การขยายพันธุ์มะขามทำได้ 2 วิธี คือ การเพาะเมล็ด และการตอนกิ่ง (ศุภราภรณ์, 2558)

2.1.6 เกลือ

เกลือเป็นแร่ธาตุ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ (NaCl สารประกอบในระดับสูงกว่าเกลือชนิดต่างๆ เกลือในธรรมชาติก่อตัวเป็นแร่ผลึกรู้จักกันว่า เกลือหิน หรือแฮไลต์ เกลือพบได้ในปริมาณมหาศาลในทะเล ซึ่งเป็นองค์ประกอบของแร่ที่สำคัญ ในมหาสมุทรมีแร่ธาตุ

35 กรัม ต่อลิตรความเค็ม 3.5% เกลือเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตสัตว์ ความเค็มเป็นรสชาติพื้นฐานของมนุษย์ เนื้อเยื่อสัตว์บรรจุเกลือปริมาณมากกว่าเนื้อเยื่อพืช ดังนั้นอาหารของชนเผ่าเร่ร่อนที่ดำรงชีวิตในฝูงต้องการเกลือเพียงเล็กน้อย หรือไม่ต้องการเกลือเลย ขณะอาหารประเภทซีเรียลจำเป็นต้องเพิ่มเกลือ เกลือเป็นหนึ่งในเครื่องปรุงรสที่เก่าแก่ที่สุดและหาได้ง่ายที่สุด และการดองเค็มก็เป็นวิธีการถนอมอาหารที่สำคัญวิธีหนึ่ง เกลือผลิตจากเหมืองเกลือ จากการระเหยน้ำทะเล หรือน้ำซบที่อุดมไปด้วยแร่ธาตุในบ่อตื้นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลักของเกลือคือโซดาไฟ และคลอรีน และใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมและในการผลิตโพลีไวนิลคลอไรด์ พลาสติก เยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากการผลิตเกลือปริมาณสองล้านตันต่อปี มีเพียง 6% ที่ให้มนุษย์บริโภค ส่วนอื่นๆ ใช้ในการปรับสภาพของน้ำกำจัดน้ำแข็งบนถนน และใช้ในการเกษตร เกลือที่กินได้มีขายในหลายรูปแบบ เช่น เกลือสมุทรและเกลือโต๊ะ ปกติจะบรรจุสารป้องกันการรวมตัวเป็นก้อน และอาจเสริมไอโอดีนเพื่อป้องกันภาวะพร่องไอโอดีน นอกจากจะใช้ปรุงอาหารและวางบนโต๊ะแล้ว เกลือยังพบได้ในอาหารแปรรูปจำนวนมากอาหารที่มีโซเดียมมากเกินไปทำให้ความดันโลหิตสูง อาจเพิ่มความเสี่ยงของกล้ามเนื้อหัวใจตายเหตุขาดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง องค์การอนามัยโลกแนะนำว่าผู้ใหญ่ควรบริโภคโซเดียมน้อยกว่า 2,000 มิลลิกรัม หรือเทียบเท่ากับเกลือ 5 กรัมต่อวัน

2.1.6.1 ลักษณะที่ดีของเกลือ

2.1.6.1.1 ละลายน้ำได้ดีในน้ำ

2.1.6.1.2 น้ำเกลือควรใสสะอาดถ้าชุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่

2.1.6.1.3 ไม่ควรเป็นก้อน

2.1.6.1.4 เกลือบริสุทธิ์ไม่มีรสขมหรือรสเฟื่อน (ฉนวนนท์, 2559)

2.1.7 พริกแห้ง

พริกแห้ง มีทั้งพริกชี้หูแห้งและพริกเม็ดใหญ่แห้ง เลือกพริกชี้หูแห้งสีส้มไม่คล้ำพริกแห้งเม็ดใหญ่มี 2 ชนิด คือ พริกชี้ฟ้าสุกที่นำไปตากแดดจนแห้ง และพริกแห้งบางช้าง เม็ดใหญ่กว่า โดยการนำไปรมควัน มีสีแดง และกลิ่นหอมกว่า (นิดดา, 2554)

2.1.8 เจลาติน

เจลาติน (Gelatin เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่ได้จากการ ไฮโดรไลซ์คอลลาเจน ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กระดูก และเอ็นของสัตว์ทุกชนิด การใช้เจลาติน

ผลิตภัณฑ์นั้นต้องละลายเจลาตินให้หมดก่อน ซึ่งทำได้ 2 วิธีคือ ใช้เจลาตินในน้ำเย็นก่อน 1-5 ชั่วโมงก่อนหรือแช่ค้างคืนไว้ในห้องเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์แล้วให้ความร้อน โดยการต้ндыด้วยด้วยหม้อ 2 ชั้น จนได้อุณหภูมิ 75-90 องศาเซลเซียส พร้อมกับการกวนอย่างแรงและเร็ว อุณหภูมิในการเซตตัวให้เป็นเจลอยู่ระหว่าง 18 – 25 องศาเซลเซียส (สุวรรณ, 2543 เจลที่ได้จากเจลาติน จะมีลักษณะเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่มมีความยืดหยุ่น และสั้นไหวได้ มีความใสและเกือบไม่มีสีสามารถละลายในปากได้ให้ความรู้สึก และรสชาติที่ดีเมื่อรับประทาน (Smewing, 1999

2.1.8.1 โครงสร้างเจลาติน

เจลาตินเป็นสายพอลิเมอร์ของโปรตีนประกอบไปด้วยกรดอะมิโนชนิดต่างๆ มาต่อกันเป็นสายยาวได้แก่ อะลานีน อาร์จินีน แอสพาติกแอซิด ซีสเทอีน กลูตามีน แอซิด ไกลซีน ฮีสเตดีน ไฮดรอกซีไลซีน ไฮดรอกซีโพรลีน ไอโซลิวซีน ลิวซีน เมไทโอนีน ฟีนิลอะลานีน โพรลีน ซีรีน ทรีโอนีน ทริโตนแพน ไทโรซีน และวาลีน โดยพบไกลซีน ในปริมาณมากที่สุดประมาณร้อยละ 11 โครงสร้างของเจลาตินในตัวอย่างหลายชนิดจะเป็นไปทำนองเดียวกัน คือ จะมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนโพรลีน ไฮดรอกซีโพรลีน และไกลซีน โดยในโมเลกุลประกอบด้วยลำดับของ glycine-X-Y triplets ที่ซ้ำๆกัน ซึ่ง X และ Y มักเป็นกรดอะมิโนโพรลีน ระหว่างกรดอะมิโนแต่ละชนิดจะมีพันธะเพปไทด์เชื่อมอยู่เพื่อประกอบเป็นสายพอลิเพปไทด์ สายพอลิเพปไทด์จะมีการบิดเป็นเกลียว โดยมีพันธะไฮโดรเจนเชื่อมอยู่ระหว่างกรดอะมิโน เพื่อทำให้เกิดโครงสร้างที่เป็นเกลียว (Hung et al., 2004

2.1.8.2 การนำเจลาตินไปใช้ประโยชน์

เจลาตินสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายทาง เช่น ทางด้านอุตสาหกรรมอาหารมีการนำเจลาตินมาใช้ เป็นส่วนประกอบในอาหารชนิดต่างๆ เช่น ขนมหวาน ไอศกรีม โยเกิร์ต เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น ความข้นหนืด และความคงในผลิตภัณฑ์ ส่วนทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตยา มีการนำเจลาตินมาใช้ในการเคลือบเม็ดยาและผลิตภัณฑ์แคปซูล ทั้งชนิดแคปซูลแข็งและแคปซูลนิ่ม โดยเจลาตินที่ใช้ในอาหารมีประมาณ 30,000 ตันต่อปี และในอุตสาหกรรมยา 10,000 ตันต่อปี (GME, 2008 โดยทั่วไปถึงแม้ จะมีการนำเจลาตินที่ได้จากหมู หรือจากวัวมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย แต่ก็ยังคงมีความกังวลและความเคลือบคลงใจในผู้บริโภคบางกลุ่มที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากเจลาตินหมูได้หรือวัวได้ เนื่องจากขัดกับหลักทางด้านศาสนา (Asdher, 1999 นอกจากนี้ยังเป็นการลดมลพิษที่อาจเกิดขึ้นจากการเน่าเสียจากเศษเหลือทิ้งที่เป็นผลพลอยได้จากการแปรรูป (Wassw et al., 2007

2.1.9 กรด

กรดเป็นสารปรุงแต่งที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ลูกกวาด มีรสชาติดีขึ้น กรดที่นิยมนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ลูกกวาด มีอยู่ประมาณ 4-5 ชนิด ได้แก่ กรดซิตริก กรดมาลิก กรดทาร์ทาริก กรดแลกติก และกรดอะซิติก (Cooley, 1993 โดย ในการวิเคราะห์ประมาณกรดจะรายงานในรูปของกรดซิตริกเสมอ และปริมาณกรดที่ใช้มักจะไม่ได้บอกค่า pH (สุวรรณ, 2543

2.1.10 น้ำผลไม้

น้ำผลไม้คือของเหลวที่อยู่ในเนื้อเยื่อของผลไม้ตามธรรมชาติ อาจรวมถึงของเหลวจาก ผลของผักบางชนิดด้วยเช่นมะเขือเทศ น้ำผลไม้ได้มาจากการคั้นหรือการปั่นผักผลไม้เหล่านั้นโดยไม่ต้องใช้ความร้อนหรือตัวทำละลาย ตัวอย่างเช่น น้ำส้มก็คือของเหลวที่สกัดจากผลส้ม น้ำมะนาวก็คือ ของเหลวที่สกัดจากผลมะนาว น้ำผลไม้สำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาดหลายยี่ห้อถูกกรองเอาเส้นใย เนื้อ หรือกากออก แต่น้ำผลไม้ที่มีเนื้อก็ยังคงเป็นเครื่องดื่มที่นิยม น้ำผลไม้อาจขายในรูปแบบเข้มข้น ซึ่งจำเป็นจะต้องเติมน้ำเพื่อลดความเข้มข้นจนกระทั่งอยู่ในสถานะปกติ อย่างไรก็ตาม น้ำผลไม้แบบเข้มข้นมักจะมีรสชาติที่ผิดแปลกไปจากน้ำผลไม้คั้นสดอย่างชัดเจน น้ำผลไม้บางชนิดอาจมีการแปรรูป เพื่อการถนอมอาหารก่อนวางจำหน่าย อาทิพาสเจอร์ไรซ์การแช่แข็ง การระเหย หรือการอบให้เป็น ผงแห้ง เป็นต้น (อรุณโรจน์, 2558

2.2 ผลิตภัณฑ์หยี

ผักและผลไม้หยี หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผักหรือผลไม้มาอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า ที่ผ่านการทำแห้ง ดอง เชื่อม แช่อิ่ม กวน อย่างใดอย่างหนึ่ง มาปรุงรสด้วย น้ำตาล เกลือ พริก อาจเติมเครื่องปรุงอย่างอื่น เช่นน้ำมะนาว กรดซิตริก ยกเว้นการกวนอาจเติมน้ำตาล เกลือ พริก ระหว่างการกวนแล้วนำไปอบด้วยก็ได้ (มผช, 2558

2.3 ผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาด

2.3.1 นิชาม

ผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาด (Sugar Confectionery เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการผสมกันของซูโคสกับกลูโคสไซรัปในอัตราส่วนที่เหมาะสม ซูโคสในผลิตภัณฑ์จะมีอยู่ 3 สถานะ คือ (Febry, 1992

2.3.1.1 สถานะที่เป็นอสัณฐาน (Amorphous เช่นลูกกวาดแข็ง

2.3.1.2 สถานะที่เป็นสารละลาย (Solution เช่น กัมมี่ เยลลี่ ทอฟฟี่

2.3.1.3 สถานะบางส่วนเป็นอสัณฐาน และบางส่วนเป็นสารละลาย เช่น ฟัดจ์ (Fudge ฟองดองท์ (Fondant

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ลูกกวาดจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากน้ำตาลมีลักษณะเป็นของแข็ง เมื่อเคี้ยวจะแตก ผลิตโดยกลูโคสไซรัปหรือแบะแซ และน้ำเข้าด้วยกันนำมาเคี้ยวจนได้ที่ นวดผสม รีด อัดเป็นเม็ด แล้วทำให้เย็นในระหว่างกรรมวิธีอาจเติมส่วนผสมอื่น ๆ อีกก็ได้ (มอก. 966 – 2530 อุตสาหกรรมลูกกวาดมีขนาดตั้งแต่ที่เป็นร้านค้าเล็กๆ ทำการผลิตภายในบ้านไปจนถึงที่เป็นสาขาย่อยของบริษัทใหญ่ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลิตภัณฑ์ลูกกวาดที่มีน้ำตาลเป็นส่วนผสมหลัก มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานโดยไม่ต้องทำการแช่เย็นและสามารถวางขายในตลาดได้คร่าวละหลายปี (EDWARDS, 2000

2.4 ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่

ผลิตภัณฑ์ประเภทกัมมี่เยลลี่ (Gummy Jelly เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาดที่มีกรรมวิธีการผลิตที่น่าสนใจแตกต่างกัน (Lee and Jackson, 1973 ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้สำหรับผู้บริโภคทั่วไป มักเข้าใจว่าเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน และมักเรียกรวมๆว่า กัมมี่ เยลลี่ เพราะมีลักษณะคล้ายๆกัน คือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความยืดหยุ่น นิ่ง เหนียว ต้องเคี้ยวกิน มีเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกันออกไป ตั้งแต่อ่อนนุ่ม แต่มีคสความยืดหยุ่นสูง จนเหนียวแข็งกัดขาดยาก

กัมมี่เยลลี่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูง คือ มีความชื้นร้อยละ 10 – 25 แต่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์สมมูลไม่สูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากไฮโดรคอลลอยด์ที่เป็นส่วนประกอบทำหน้าที่ในการยึดจับน้ำส่วนหนึ่งไว้ (สุวรรณ, 2543

2.5 วิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกกานต์ และคณะ (2558) ศึกษาใยอาหารในเปลือกกล้วย โดยวิธีการสกัด เพื่อเพิ่มปริมาณใยอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายลงในโยเกิร์ตโดยนำเปลือกกล้วยน้ำว้ามาบดเปียก ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาทีจากนั้นอบแห้งนำไปกำจัดไขมันโดยตัวทำละลาย เฮกเซนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส 2 ครั้งเพื่อกำจัดแป้งโดยใช้เอนไซม์แอลฟาอะไมเลสและเอนไซม์อะไมเลสความเข้มข้น 0.05% กำจัดโปรตีนออกโดยเอนไซม์นิวเทรคความเข้มข้น 10% จากนั้นอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสจนความชื้นเท่ากับ 3.5 6% ได้เป็นใย

อาหารจากสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้านำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีกายภาพพบว่าปริมาณใยอาหารทั้งหมด 94.3% ค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 15.8, 8.45 และ 11.63 ตามลำดับค่าเปอร์เซ็นต์การอุ้มน้ำ pH และค่า aw มีค่าเท่ากับ 9.52, 5.04 และ 0.31 ตามลำดับนำใยอาหารที่สกัดได้ไปเสริมในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตโดยการแทนที่นมผงเพื่อเพิ่มปริมาณใยอาหารผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตเสริมใยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้า 1 เปอร์เซ็นต์ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด

กนกกานต์ และคณะ (2558) เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกระยะที่ 7 พบว่าเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก 87.9% ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงมากดังนั้นในกระบวนการผลิตใยอาหารผงจึงจำเป็นต้องมีการอบแห้งเพื่อลดความชื้นจนอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพและจุลินทรีย์ระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามหากนำเปลือกกล้วยไปผลิตใยอาหารในระดับอุตสาหกรรมการกำจัดน้ำจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาพิจารณาเนื่องจากการกำจัดน้ำในปริมาณสูงจะต้องใช้ต้นทุนในการผลิตมาก

ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกระยะที่ 7

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ (น้ำหนักแห้ง)
แป้ง	14.18
ใยอาหารทั้งหมด	50.74
โปรตีน	7.51
ไขมัน	12.44
เถ้า	15.13

ณัฐริกา และคณะ (2557) ศึกษาเพื่อพัฒนาสูตรสับปะรดกวนลดน้ำตาลโดยใช้สารทดแทนความหวาน 2 ชนิด ได้แก่ มอลติทอลและมอลโตเดกซ์ตริน โดยศึกษาสัดส่วนมอลติทอลต่อมอลโตเดกซ์ตริน 4 ระดับ (10:90, 30:70, 40:60 และ 50:50) ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-Point Hedonic Scale พบว่า คะแนนความชอบทุกคุณลักษณะของสับปะรดกวนที่ทดแทนน้ำตาลด้วยสัดส่วนมอลติทอลต่อมอลโตเดกซ์ตริน 30:70, 40:60 และ 50:50 นั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสับปะรดกวนสูตรพื้นฐาน ($p \geq 0.05$) อย่างไรก็ตามคะแนนความชอบทุกคุณลักษณะของสับปะรดกวนที่ทดแทนน้ำตาลด้วยสัดส่วนมอลติทอลต่อมอลโตเดกซ์ตริน 40:60 มีคะแนนสูงที่สุดและมีค่าคะแนนความชอบรวมอยู่ที่ระดับชอบมาก (7.67) คุณภาพทางกายภาพของ

ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) ค่าสีเหลือง (b^*) ค่าความแข็ง และค่าอเวเตอร์ แอคติวิตี เท่ากับ 25.6, 3.18, 3.34, 254.74 กรัม และ 0.7 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ คุณค่าทางโภชนาการ พบว่ามีค่าพลังงานทั้งหมด ปริมาณน้ำตาล และโซเดียมน้อยกว่าสูตรพื้นฐานร้อยละ 6, 76.8 และ 32.7 ตามลำดับ ในขณะที่โยอาหามีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 441.5 นอกจากนี้ยังพบว่ามีค่าดัชนีน้ำตาลลดลง

รัตน์า (2546 การพัฒนากรรมวิธีผลิตผลไม้แผ่นทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ ส้ม ลิ้นจี่ มะม่วง เงาะ สับปะรด ลำไย ฝรั่ง พบว่า การกวนส่วนผสมโดยการให้ความร้อนอุณหภูมิ 80 - 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานมากกว่า 10 นาทีเป็นวิธีที่ดีที่สุด .ในการวัดค่าคุณภาพของผลไม้ พบว่า ทุกผลิตภัณฑ์ ต่อ 100 กรัม มีค่าปริมาณน้ำอิสระอยู่ในช่วง 0.4 - 0.56 พลังงานทั้งหมด 348 - 377 กิโลแคลลอรี่ ไขมันทั้งหมด 0.25 - 0.73 กรัม โปรตีน 2.12 - 3.92 กรัม โยอาหา 3.27-12.49 กรัม ส่วนเกลือแร่ พบทั้ง แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 2.5×10^2 - 3.6×10^2 CFU/g ไม่พบ ยีสต์และรา โคริฟอร์ม แบคทีเรีย น้อยกว่า 3 MPN/g ไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

อุไรรัช (2538) ศึกษาผลของ pH ความเข้มข้นและชนิดน้ำตาลต่อความแข็งแรงของเจลเพคติน ชนิดเมทอกซีสูง พบว่าฟรุกโตสไซรัป (Fructose Syrup) มีผลต่อค่าความแข็งแรงของเจลโดยค่าความแข็งแรงของเจลจะลดลงเมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มขึ้น และ pH มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของเจลเล็กน้อย โดยการเพิ่ม pH จะทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยที่ความเข้มข้นสูงกว่า 66 °Brix แต่เมื่อความเข้มข้นน้ำตาลต่ำกว่า 50-65 Brix การเพิ่มของ pH จะทำให้ความแข็งแรงลดลง ในกลูโคสไซรัป (Glucose Syrup) ความแข็งแรงของเจลจะลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นน้ำตาลในช่วง 50-60 °Brix หรือเมื่อ pH เพิ่มขึ้น ความเข้มข้นน้ำตาลจะมีผลต่อความแข็งแรงของเจลมากกว่า pH ในน้ำตาลทั้งสองชนิด โดยฟรุกโตสไซรัปให้ค่าความแข็งแรงสูงสุดของเจลมากกว่า กลูโคสไซรัป ส่วนการยอมรับทางด้านรสชาติของเยลลี่ พบว่าเยลลี่ที่เตรียมจากฟรุกโตสไซรัปซึ่งมีความเข้มข้นน้ำตาล 50-80 °Brix pH 2.2 และที่เตรียมจากกลูโคสไซรัปความเข้มข้นน้ำตาล 50-60 °Brix pH 2.52 เป็นตัวอย่างเยลลี่ผู้ทดสอบชอบมากที่สุดใต้น้ำตาลชนิดนั้นๆ นอกจากนี้ผู้ทดสอบมีความชอบเยลลี่ที่เตรียมจากฟรุกโตสไซรัปมากกว่าที่เตรียมจากกลูโคสไซรัปที่ค่าความแข็งแรงของเจลเท่ากัน

อัจฉรา (2549) ทำการศึกษาเรื่องผลของเจลาตินอัตราส่วนของซูโครสต่อกลูโคสไซรัปและกรดซิตริกต่อคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ จากการศึกษาพบว่าปริมาณเจลาติน อัตราส่วนของซูโครสต่อกลูโคสไซรัป และปริมาณกรดซิตริกจะมีผลต่อค่าความหนืด ความแข็ง ความยากง่ายในการเคี้ยว ความเหนียวหนืด และความติดเหนียวของ

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ (ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 95) โดยเมื่อปริมาณเจลาตินเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ค่าความหนืด ความแข็ง ความยากง่ายในการเคี้ยว ความเหนียวหนืด และความติดเหนียว จะเพิ่มขึ้น แต่เมื่ออัตราส่วนของซูโครสต่อกลูโคสไซรัป และปริมาณกรดซิตริกเพิ่มขึ้นจะทำให้ ความหนืด ความแข็ง และค่าความเหนียวหนืดลดลงเล็กน้อย สรุปได้ว่า เจลาตินจะมีผลต่อค่าคุณภาพเหล่านี้มากกว่าอัตราส่วนของซูโครสต่อกลูโคสไซรัป และปริมาณกรดซิตริก





บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า

ผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว้า

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว้า

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หยี

- 3.1.1.1 ก๋วยน้ำว้า จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.2 เปลือกก๋วย จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.3 หยวกก๋วย จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.4 น้ำตาลทราย ตรามิตรผล
- 3.1.1.5 แปะแซ จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.6 น้ำเชื่อมฟรักโทส ตราเคมีภัณฑ์
- 3.1.1.7 น้ำมะขาม จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.8 เกลือ ตราปรุฑทิพย์
- 3.1.1.9 พริกป่น ตราผึ้งหลวง

3.1.2 วัตถุดิบผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

- 3.1.2.1 เปลือกก๋วย จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.2.2 หยวกก๋วย จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.2.3 เจลาติน จากบริษัท ซีที แอนด์ ซายน์
- 3.1.2.4 กรดซิตริก จากบริษัท ซีที แอนด์ ซายน์
- 3.1.2.5 น้ำผลไม้ ตราทิปโก้
- 3.1.2.6 น้ำตาลทราย ตรามิตรผล
- 3.1.2.7 น้ำเชื่อมฟรักโทส ตราเคมีภัณฑ์
- 3.1.2.8 แปะแซ จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.2.9 น้ำเปล่า

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

3.2.1 วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หยี

- 3.2.1.1 เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น secura
- 3.2.1.2 เครื่องปั่นไฟฟ้ายี่ห้อ Vitamix รุ่น DRINK Machine
- 3.2.1.1 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (0-100 องศาเซลเซียส)
- 3.2.1.4 รีแฟรกโตมิเตอร์ (Hand Refractometer 30 - 60 °Brix)
- 3.2.1.5 กระทะทองเหลือง
- 3.2.1.6 เต้าแก๊ส
- 3.2.1.7 ไม้พาย
- 3.2.1.8 ถ้วยพลาสติก
- 3.2.1.9 ช้อน
- 3.2.1.10 ถุงพลาสติก

3.2.2 วัตถุดิบผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

- 3.2.2.1 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven ยี่ห้อ Binder รุ่น BD1150)
- 3.2.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น secura
- 3.2.2.3 เครื่องปั่นไฟฟ้ายี่ห้อ vitamix รุ่น DRINK Machine
- 3.2.2.4 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (0-100 องศาเซลเซียส)
- 3.2.2.5 รีแฟรกโตมิเตอร์ (Hand Refractometer 40 - 80 °Brix)
- 3.2.2.6 หม้อ
- 3.2.2.7 เต้าแก๊ส
- 3.2.2.8 ถ้วยพลาสติก
- 3.2.2.9 ช้อน
- 3.2.2.10 ถุงพลาสติก

3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพ

3.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

- 3.3.1.1 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity ยี่ห้อ AQUA LAB รุ่น CX3TE)
- 3.3.1.2 เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer ยี่ห้อ KONIKA MINOLTA รุ่น CM-

3.3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.3.2.1 เครื่องวัดปริมาณกรด-ด่าง (pH meter ยี่ห้อ Santorius รุ่น FB-10

3.3.2.2 เครื่องวัดของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids ด้วยรีแฟรค -
โทมิเตอร์ (Hand Refractometer 30 - 60 °Brix

3.3.2.3 เครื่องวัดปริมาณเส้นใยอาหาร ยี่ห้อ Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold
Extraction Unit 1020

3.3.2.4 เครื่องวัดปริมาณเถ้า ยี่ห้อ Foss Soxhlet 205

3.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.3.3.1 ตู้บร็อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven ยี่ห้อ Binder รุ่น FD-115

3.3.3.2 หม้อนึ่งสำหรับฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน ยี่ห้อ sanyo รุ่น lado Autoclave

3.3.3.3 ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2

3.3.3.4 อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA สำหรับวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้ง

3.3.3.5 อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สำหรับวิเคราะห์เชื้อราและยีสต์

3.3.3.6 จานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ

3.3.3.7 ปีเปตขนาด 1 มิลลิลิตร

3.3.3.8 ปีเปตขนาด 10 มิลลิลิตร

3.3.3.9 ปีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร

3.3.3.10 แอลกอฮอล์

3.3.3.11 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.3.3.12 ถุงมือยาง

3.3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.4.1 แบบประเมินผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.4 วิธีการดำเนินการทดลองผลิตภัณฑ์หยาบ

3.4.1 ศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์หยาบปรุงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

3.4.1.1 ศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานประเภทหยาบปรุงรส

การศึกษสูตรพื้นฐานและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทหยาบปรุงรสจำนวน 3 สูตร เพื่อนำมาเป็นสูตรตั้งต้นในการพัฒนาสูตรการผลิต ผลิตภัณฑ์ประเภทหยาบปรุงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย โดยทำการศึกษสูตรพื้นฐาน ของผลิตภัณฑ์หยาบ 3 สูตร โดยใช้กล้วยความสุกระดับ 6 (เปลือกมีสีเหลืองทั้งลูก และมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่ 24-26° Brix ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD แสดงดังตารางที่ 3.1 แล้วนำไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์หยาบ

ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์หยาบ จำนวน 3 สูตร

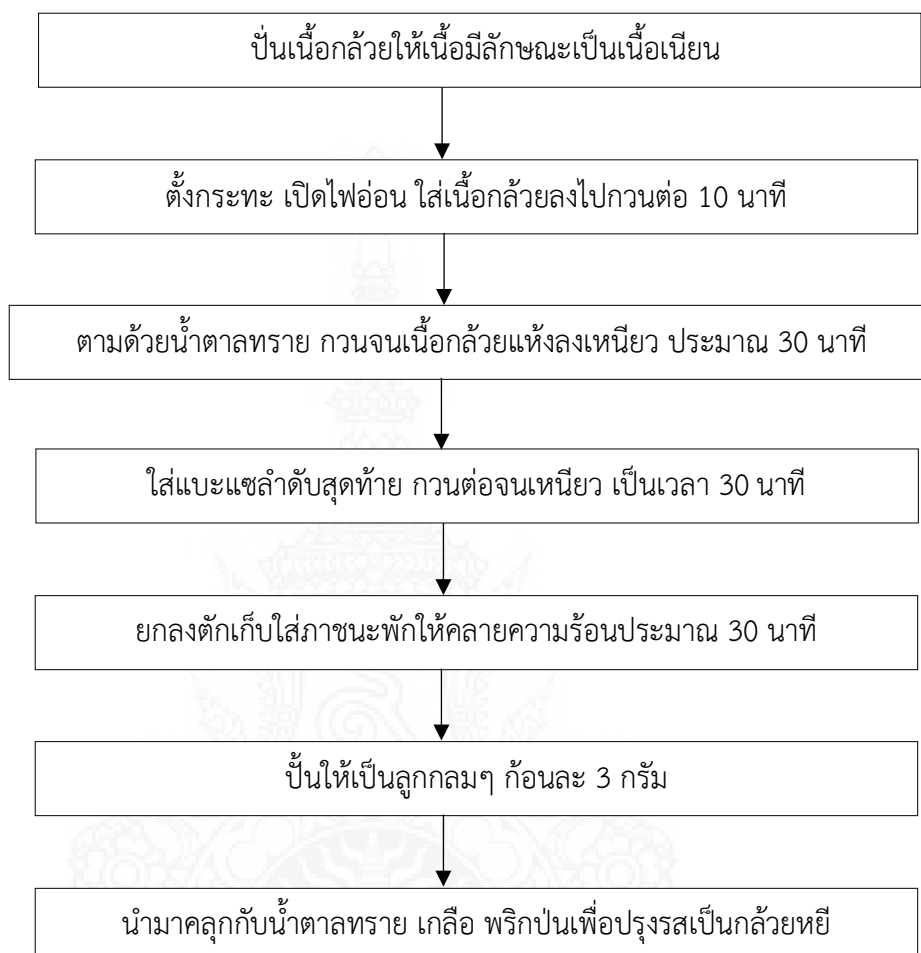
ส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อกล้วยน้ำว้า	500	500	500
น้ำตาลทราย	300	48	500
แบะแซ	100	-	-
กะทิ (หัว)	-	250	-
กะทิ (หาง)	-	500	-

ที่มา: สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก Thaifoodcookbook (2019)

สูตรที่ 2 Foodtrevel (2013)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจาก Suk Eat Thai (2017)

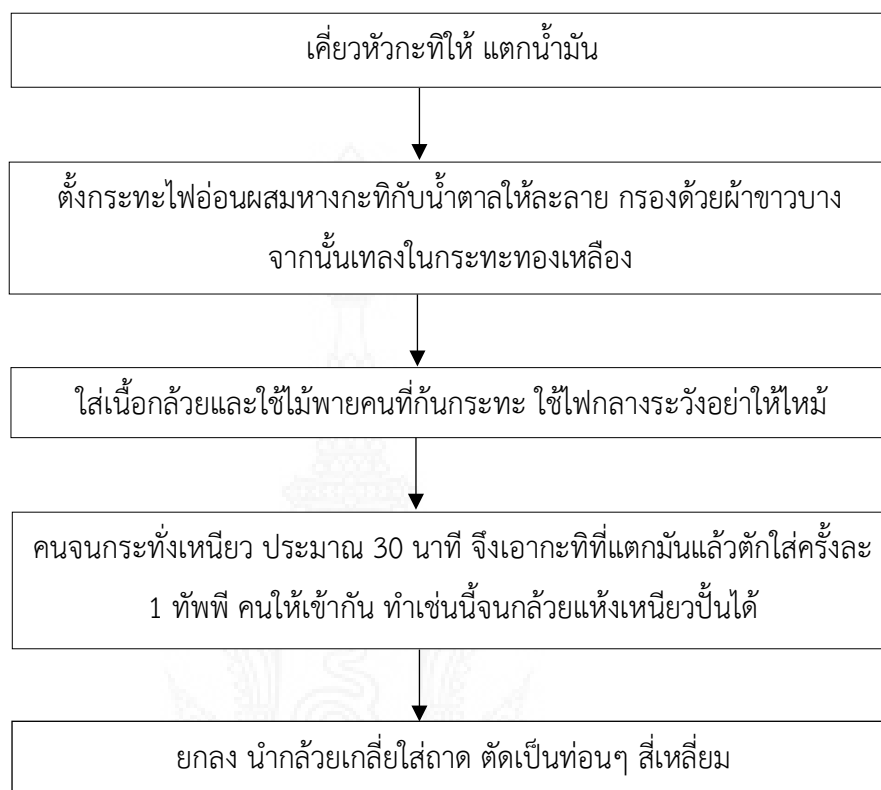
กรรมวิธีการผลิตกล้วยหยี สูตรที่ 1



แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำกล้วยหยีสูตรกวนน้ำตาล สูตรที่ 1

ที่มา : ดัดแปลงจาก Thaifoodcookbook (2019)

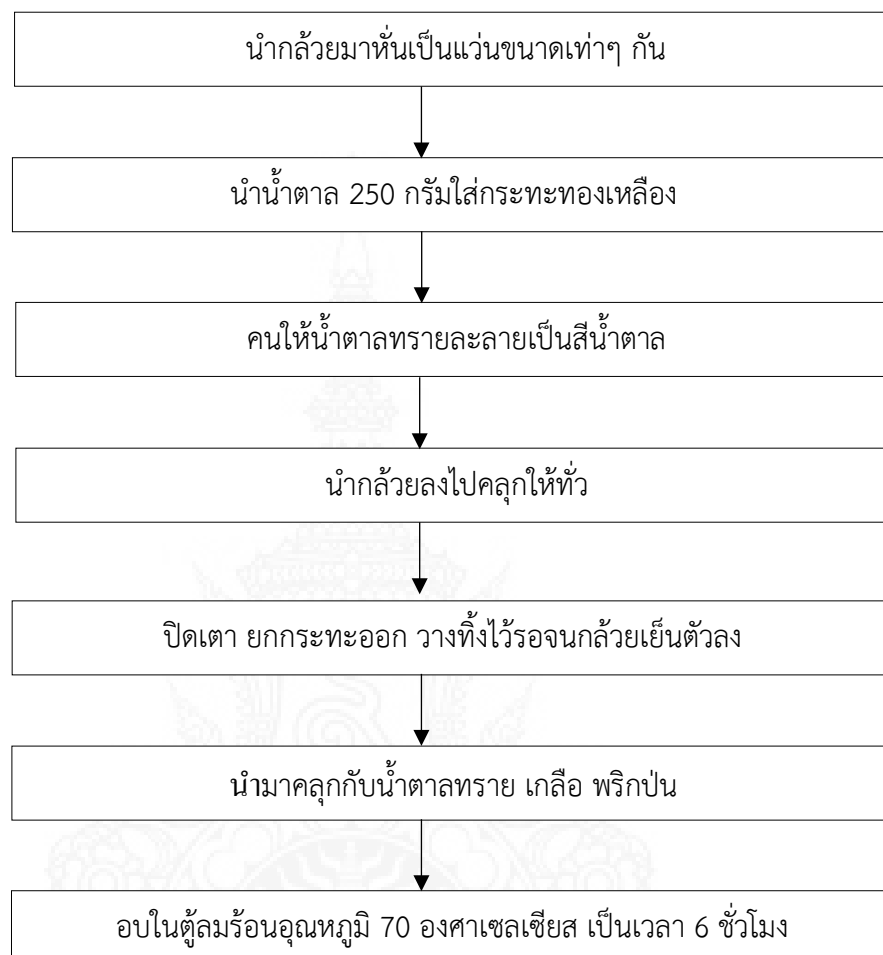
กรรมวิธีการผลิตกล้วยหยี สูตรที่ 2



แผนภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำกล้วยหยีกล้วยสูตรกวนกะทิ สูตรที่ 2

ที่มา: ดัดแปลงจาก Foodtrevel (2013)

กรรมวิธีการผลิตกล้วยหยี สูตรที่ 3



แผนภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำกล้วยหยีสูตรเชื่อม สูตรที่ 3

ที่มา: ดัดแปลงจาก ดัดแปลงจาก Suk Eat Thai (2017)

1 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำสูตรพื้นฐาน 3 สูตร มาวางแผนทดลอง โดยทดลองชิม จากผู้ทดสอบ 50 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการประเมินคุณภาพ ทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้การให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale Test จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการศึกษาต่อไป

3.4.1.2 ศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยและหอยวกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วยในสูตรกล้วยหอย

นำสูตรพื้นฐานของกล้วยหอยที่ดีที่สุด จากข้อ 3.4.1.1 มาศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วยในผลิตภัณฑ์กล้วยหอย ซึ่งเปลือกกล้วยมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD) ศึกษาปริมาณ 3 ระดับ (ร้อยละ ได้แก่ ร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเปลือกกล้วย 50, 100 และ 150 กรัม ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.2 แล้วนำไปศึกษาความชอบของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วย

นำสูตรพื้นฐานของกล้วยหอยที่ดีที่สุด จากข้อ 3.4.1.1 มาศึกษาปริมาณหอยวกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วยในผลิตภัณฑ์กล้วยหอย ซึ่งหอยวกกล้วยมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD) ศึกษาปริมาณ 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณหอยวกกล้วย 50, 100 และ 150 กรัม ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.2 แล้วนำไปศึกษาความชอบของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์หอยวกกล้วย

ตารางที่ 3.2 ปริมาณการแทนเปลือกและหอยวกกล้วยในสูตรพื้นฐาน 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณเปลือกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วย (กรัม)		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
เนื้อกล้วยน้ำว้า	450	400	350
เปลือก/หอยวกกล้วยน้ำว้า	50	100	150
น้ำตาลทราย	300	300	300
แบะแซ	100	100	100

1 การเตรียมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

1.1 การเตรียมเปลือกกล้วย

ล้างกล้วยให้สะอาด จากนั้นนำมาปอกเปลือกและแช่เปลือกกล้วยในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3 เป็นเวลา 10 นาที บีบเปลือกกล้วยให้ปริมาณน้ำออกมาให้หมดนำไปปั่นจนละเอียด (ดัดแปลงจาก รพีพร, 2551)

1.2 การเตรียมหยวกกล้วย

ล้างหยวกกล้วยให้สะอาด หั่นหยวกกล้วยตามขวาง และตามยาวให้เป็น ชิ้นเล็กๆ แช่น้ำให้ท่วม ใช้ตะเกียบไม้วนๆ รอบๆหยวกที่แช่น้ำไว้ เพื่อนำเอาใยของเปลือกกล้วยออกให้หมด นำไปต้มเป็นเวลา 1 ชั่วโมงเพื่อให้หยวกนิ่ม ก่อนนำไปปั่นให้ละเอียดและบีบน้ำออกก่อนนำไปใช้ (ดัดแปลงจาก พิษญาดา, 2561)

2 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหยี้และหยวกกล้วยหยี้ ทั้ง 3 ระดับ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

2.1.1 วัดค่าสีของเปลือกกล้วยหยี้ทั้ง 3 สูตรที่ได้มาใส่ภาชนะ แล้วนำไปวัดค่าโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ KONICA MINOL รุ่น CM-3500d ใส่ในทากีตของแข็ง ขนาด 10 มิลลิเมตร วัดการผ่านของแสงและแสดงผลในรูปของค่าความสว่าง ค่าสี L^* (ค่าความสว่าง มีค่า 0 ถึง 100 โดย 0 หมายถึงวัตถุที่มีความสว่างสีดำ 100 หมายถึง วัตถุที่มีสีขาว a^* (+ หมายถึง วัตถุที่มีสีแดง, - หมายถึงวัตถุที่มีสีเขียว b^* (+ หมายถึง วัตถุที่มีสีเหลือง, - หมายถึงวัตถุที่มีสีน้ำเงิน)

2.1.2 ตรวจสอบวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity) โดยใช้เครื่องยี่ห้อ AQUA LAB รุ่น CX3TE

2.1.2 ตรวจสอบวัดค่า Water activity โดยนำตัวอย่างอาหารมาปั่นให้ละเอียด ใส่ภาชนะใส่ตัวอย่างจำนวน 1-3 กรัม โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water activity Meter)

2.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.2.1 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

2.2.2 วัดค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (ร้อยละ (% total soluble solid or % TSS ด้วยเครื่อง hand refractometer(0-32 °Brix และ (50 -92 °Brix

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

2.3.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.1 (ในข้อ 1

3.4.1.3 ศึกษาอัตราส่วนน้ำมะขามที่เสริมในสูตรเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยหยี

นำสูตรเปลือกกล้วยหยีที่ดีที่สุดจากข้อ 3.4.1.2 มาศึกษาปริมาณน้ำมะขามในผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหยี ซึ่งมะขามมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ สี ปรากฏกลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Desigh-CRD) ศึกษาปริมาณน้ำมะขาม 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 20 และ 30 จากน้ำหนักวัตถุดิบทั้งหมด ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณน้ำมะขาม 90, 180 และ 270 กรัม ตามลำดับ แล้วนำไปทดสอบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหยี

นำสูตรหยวกกล้วยหยีที่ดีที่สุดจากข้อ 3.4.1.2 มาศึกษาปริมาณน้ำมะขามที่เพิ่มในผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยหยี ซึ่งมะขามมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ ปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Desigh-CRD) ศึกษาปริมาณน้ำมะขาม 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 20 และ 30 จากน้ำหนักวัตถุดิบทั้งหมด ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณน้ำมะขาม 90, 180 และ 270 กรัม ตามลำดับ แล้วนำไปทดสอบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยหยี

1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหยีและหยวกกล้วยหยีเสริมน้ำมะขาม ทั้ง 3 ระดับ

1.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ข้อ 2.1)

1.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1.2.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ข้อ 2.2)

1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1.3.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.1 (ในข้อ 1)

3.4.1.4 ศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในสูตรเปลือกกล้วยหยีและหยวกกล้วยหยี

นำสูตรเปลือกกล้วยหยีเพิ่มน้ำมะขามที่ดีที่สุดจากข้อ 3.4.1.3 มาศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่ใช้แทนน้ำตาลทรายในสูตรเปลือกกล้วยหยี เพื่อลดการใช้น้ำตาลทรายให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ลดพลังงานหรือจากหลีกเลี่ยงพลังงานจากน้ำตาลทราย โดยน้ำเชื่อมฟรักโทสมีความหวานที่ 70° Brix ซึ่งน้ำเชื่อมฟรักโทสมีผลต่อการผลิตในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Desigh-CRD) ศึกษาปริมาณ

น้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 20, 30 และ 40 จากปริมาณน้ำตาลทรายที่ใช้ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณ น้ำเชื่อมฟรักโทส 60, 90 และ 120 กรัม ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.3 เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมที่สุดไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์เหววกกล้วยหยี

นำสูตรเหววกกล้วยหยีเพิ่มน้ำมะขามที่ดีที่สุดจากข้อ 3.4.1.3 มาศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่ใช้แทนน้ำตาลทรายในสูตรเหววกกล้วยหยี เพื่อลดการใช้น้ำตาลทรายให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ลดพลังงานหรือจากหลีกเลี่ยงพลังงานจากน้ำตาลทราย โดยน้ำเชื่อมฟรักโทสมีค่าความหวานที่ 70° Brix ซึ่งน้ำเชื่อมฟรักโทสมีผลต่อการผลิตในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD) ศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 20, 30 และ 40 จากปริมาณน้ำตาลทรายที่ใช้ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณ น้ำเชื่อมฟรักโทส 60, 90 และ 120 กรัม ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.3 เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมที่สุดไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์เหววกกล้วยหยี

ตารางที่ 3.3 ปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหยี 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์หยี(กรัม)		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
เนื้อมะขาม	400	400	400
เปลือก/เหววก กล้วยน้ำว้า	100	100	150
น้ำตาลทราย	240	210	180
น้ำเชื่อมฟรักโทส	60	90	120
แปะแซ	100	100	100
น้ำมะขาม	180	180	180

1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหยีและเหววกกล้วยหยีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทสทั้ง 3 ระดับ

1.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ข้อ 2.1)

1.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1.2.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ข้อ 2.2)

1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1.3.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.1 (ในข้อ 1

3.4.1.5 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหีย และหยวกกล้วยหียที่ดีที่สุด

นำสูตรเปลือกกล้วยหียและหยวกกล้วยหียที่ดีที่สุดจากข้อ 3.4.1.4 มาศึกษาคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์

1 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1.1 ตรวจวัดค่า Water activity โดยนำตัวอย่างอาหารมาปั่นให้ละเอียด ใส่ภาชนะใส่ตัวอย่างจำนวน 1-3 กรัม โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water activity Meter

2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.1 วิเคราะห์ปริมาณความชื้นในอาหารตามวิธีการ AOAC (2000)

2.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยใช้หลักการวิเคราะห์ปริมาณ (Proximate analysis โดยการวิเคราะห์ เส้นใยหยาบ ตามวิธีการ AOAC (2000

2.3 วิเคราะห์น้ำตาล 5 ชนิด ด้วยวิธี HPLC

3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.1 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยยีสต์ และราต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.2 ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธี Total Plate Count Agar (TPC และใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.4.2 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หียปรุงรสจากเปลือกและหยวกกล้วย

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หียปรุงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย โดยทำการทดสอบผู้บริโภค จำนวน 100 คน ทุกเพศ ทุกวัย ในด้านความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ (จะทำการเสิร์ฟตัวอย่างโดย จัดเสิร์ฟ 3 ลูก ลูกละ 3 กรัม ในด้านขนาดรูปแบบบรรจุภัณฑ์ กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความเหนียวหนึบ และ ความชอบโดยรวม จากนั้นทำการเก็บข้อมูลนำมา วิเคราะห์หาร้อยละ

3.5 วิธีการดำเนินการทดลองผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

3.5.1 ศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

3.5.1.1 ศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานกัมมีเยลลี่

การศึกษสูตรพื้นฐานและกรรมวิธีการผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ 3 สูตร เพื่อนำมาเป็นสูตรตั้งต้นในการพัฒนาสูตรการผลิต ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่จากเปลือกและหยวกกล้วย โดยทำการศึกษสูตรพื้นฐาน ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ จำนวน 3 สูตร ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD แสดงดังตารางที่ 3. 4 จากนั้นนำสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์หยาบที่ได้ไปใช้พัฒนาต่อไป

ตารางที่ 3.4 สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
น้ำเปล่า	180	450	49
น้ำตาล	90	450	66
เจลาติน	30	113.5	16
เพคติน	2	-	-
กัมอารบิก	2.6	-	-
แบะแซ	25	100	63
กรดซิตริก	-	15	6

ที่มา : สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก ณัชกานต์ และสวรส (2559)

สูตรที่ 2 โครงการอบรมด้านผลิตภัณฑ์ชุมชน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ม.ป.ป.)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจาก สูตรพื้นฐานในการผลิตกัมมีเยลลี่ Garcia (2000)

กรรมวิธีการผลิตกัมมีเยลลี่



แผนภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการทำกัมมีเยลลี่

ที่มา : ดัดแปลงจาก ณิชการต์ และสวรส (2559)

3.5.1.2 ศึกษาปริมาณเปลือกและหอยวกกล้วยที่เสริมในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

นำสูตรพื้นฐานของกัมมีเยลลี่ที่ดีที่สุด จากข้อ 3.5.1.1 มาศึกษาปริมาณเปลือกและหอยวกกล้วยสำหรับเสริมในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ ซึ่งเปลือกและหอยวกกล้วยมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD) ศึกษาปริมาณ 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 15 และ 20 จากน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเปลือกและหอยวกกล้วย 20, 30 และ 40 กรัม ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.5 จากนั้นนำสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ที่ได้ไปใช้พัฒนาต่อไป

ตารางที่ 3.5 ปริมาณการเสริมเปลือกและหอยวกกล้วยในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณการเสริมเปลือกและหอยวกกล้วยในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ (กรัม)		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
เปลือก+หอยวกกล้วย	20	30	40
น้ำเปล่า	49	49	49
น้ำตาลทราย	66	66	66
แบะแซ	63	63	63
เจลาติน	16	16	16
กรดซิตริก	6	6	6

1 การเตรียมเปลือกกล้วยและหอยวกกล้วย

1.1 การเตรียมเปลือกกล้วย

1.1.1 ตามวิธีข้อ 3.4.1.2 (ข้อ 1.1)

1.2 การเตรียมหอยวกกล้วย

1.2.1 ตามวิธีข้อ 3.4.1.2 (ข้อ 1.2)

2 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยวกกล้วย ทั้ง 3 ระดับ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

2.1.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ในข้อ 2.1)

2.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.2.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ในข้อ 2.2)

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

2.3.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.1 (ในข้อ 1)

3.5.1.3 ศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

นำสูตรพื้นฐานของกัมมีเยลลี่ที่ดีที่สุด 3.5.1.2 มาศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่เพิ่มในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย ซึ่งน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design-CRD) ศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 50, 15 และ 0 จากน้ำหนักวัตถุดิบทั้งหมด ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 24.5, 36.75 และ 49 กรัม ตามลำดับ แล้วนำไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

ตารางที่ 3.6 ปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย (กรัม)		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
เปลือก+หยวกกล้วย	30	30	30
น้ำเปล่า	24.5	12.25	0
น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น	24.5	36.75	49
น้ำตาลทราย	66	66	66
แบะแซ	63	63	63
เจลาติน	16	16	16
กรดซิตริก	6	6	6

1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของ
กัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกแทนน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นทั้ง 3 ระดับ

1.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ในข้อ 2.1)

1.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1.2.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ในข้อ 2.2)

1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1.3.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.1 (ในข้อ 1)

3.5.1.4 ศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในสูตรกัมมี่เยลลี่เสริมเปลือก
และหยวกกล้วย

นำสูตรกัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ดีที่สุดจากข้อ 3.5.1.3 มาศึกษา
อัตราส่วนที่ใช้น้ำเชื่อมฟรักโทส แทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย
เพื่อลดการใช้น้ำตาลทรายให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ลดพลังงานหรือ
จากหลีกเลี่ยงพลังงานจากน้ำตาลทราย โดยน้ำเชื่อมฟรักโทสมีค่าความหวานที่ 70 ° Brix ซึ่งน้ำเชื่อม
ฟรักโทสมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์
ในบล็อก (Completely Randomized Design :CRD ศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ ได้แก่
ร้อยละ 30, 40 และ 50 คิดเป็นปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส จากปริมาณน้ำตาลทราย 19.8, 26.4 และ
33 กรัม ตามลำดับตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.7 แล้วนำไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อ
ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

ตารางที่ 3.7 ปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหี 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย (กรัม)		
	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50
เปลือก+หยวกกล้วย	40	40	40
น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น	36.75	36.75	36.75
น้ำเปล่า	12.25	12.25	12.25
น้ำตาลทราย	46.2	39.6	33
น้ำเชื่อมฟรักโทส	19.8	26.4	33
แบะแซ	63	63	63
เจลาติน	16	16	16
กรดซิตริก	6	6	6

1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทสทั้ง 3 ระดับ

1.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ข้อ 2.1

1.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1.2.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.2 (ในข้อ 2.2

1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1.3.1 ตามวิธีข้อ 2.4.1.1 (ในข้อ 1

3.5.1.5 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการโมแปงดูดกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

นำสูตรกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ดีที่สุดจากข้อ 3.5.1.4 มาศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการโมแปงกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย เนื่องจากระยะเวลาที่ต่างกัน ส่งผลให้ ลักษณะเนื้อสัมผัสของความเหนียวที่ได้ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w และค่าสี จะต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Completely Randomized Design :CRD) ศึกษาระยะเวลา 3 ระดับ ได้แก่ 12 ชั่วโมง 14 ชั่วโมง และ 16 ชั่วโมง จากนั้นนำมาตรวจการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีเพื่อหาลักษณะที่เหมาะสมที่สุดของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหียและหอยวกกล้วยหียทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทสทั้ง 3 ระดับ

1.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 ตรวจวัดค่า Water activity โดยนำตัวอย่างอาหารมาปั่นให้ละเอียด ใส่ภาชนะใส่ตัวอย่างจำนวน 1-3 กรัม โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water activity Meter

3.5.1.6 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหียและหอยวกกล้วยหียที่ดีที่สุด

นำสูตรเปลือกกล้วยหียและหอยวกกล้วยหียที่ดีที่สุดจากข้อ 3.4.1.5 มาศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์

1 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1.1 ตรวจวัดค่า Water activity โดยนำตัวอย่างอาหารมาปั่นให้ละเอียด ใส่ภาชนะใส่ตัวอย่างจำนวน 1-3 กรัม โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water activity Meter

2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.1 วิเคราะห์ปริมาณความชื้นในอาหารตามวิธีการ AOAC (2000)

2.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยใช้หลักการวิเคราะห์ปริมาณ (Proximate analysis โดยการวิเคราะห์ เส้นใยหยาบ ตามวิธีการ AOAC (2000

2.3 วิเคราะห์น้ำตาล 5 ชนิด ด้วยวิธี HPLC

3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.1 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยยีสต์และราต้องไม่เกิน 1×10^3 โคลินี่ ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.2 ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธี Total Plaste Count Agar (TPC และใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^6 โคลินี่ ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.5.2 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหอยวกกล้วย

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ประเภทกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหอยวกกล้วย โดยทำการทดสอบผู้บริโภค จำนวน 100 คน ทุกเพศ ทุกวัย ในด้านความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ (จะทำการเสิร์ฟตัวอย่างโดย 3 ชั้น ชั้นละ 8 กรัม ในด้านขนาดรูปแบบบรรจุภัณฑ์ กลิ่นรส

รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความเหนียวหนึบ และความชอบโดย รวม จากนั้นทำการเก็บข้อมูลนำมาวิเคราะห์หาร้อยละ

3.6 สถานที่

3.3.1 เชิงปฏิบัติการ ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ห้องปฏิบัติการ 521, 522, และ 1401

3.3.2 เชิงทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.7 ระยะเวลาดำเนินงาน

1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยี

ผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยี

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หยีเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสในท้องตลาดที่มีผลิตภัณฑ์คล้ายกับผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหีบและหยาวกกล้วยหีบ

4.1.1 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

สำรวจผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสในท้องตลาด เช่น มะม่วงหีบทรงเครื่อง ตรา มูซ่า, มะม่วงหีบรสแซ่บ ตรา สาร์ช และ มะขามแก้วปรีด ตรา สาร์ช แสดงผลดังตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสที่สำรวจ

ผลิตภัณฑ์	คุณลักษณะ	
	ราคา (บาท /ปริมาณ	ลักษณะปรากฏ
	15/50 กรัม	มีลักษณะเป็นเส้น มีสีเหลือง เนื้อมีความเหนียว
	20/60 กรัม	มีลักษณะเป็นเส้น มีสีเหลือง เนื้อมีความเหนียว
	20/60 กรัม	มีลักษณะเป็นทรงรีขนาด แต่ละลูกไม่เท่ากัน มีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสัมผัสเหนียวหนึบ

4.2 ผลการศึกษาสูตรและกรรมวิธีในการทำผลิตภัณฑ์ประเภทหยาปปรุงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

4.2.1 ผลการศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานประเภทหยาปปรุงรส

จากการนำสูตรพื้นฐานและกรรมวิธีในการผลิตกล้วยหยา จำนวน 3 สูตร ซึ่งมีส่วนผสมและวิธีการที่แตกต่างกันในแต่ละสูตร แสดงผลดังตารางที่ 4.2

ตาราง 4.2 ลักษณะปรากฏของกล้วยหยาสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร

ผลิตภัณฑ์กล้วยหยา	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 สูตรที่ 1 กวนน้ำตาล	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วย จางๆ	เนื้อสัมผัสมีความ เหนียว แต่ไม่แข็ง
 สูตรที่ 2 กวนกะทิ	เทา	มีกลิ่นหอมของกล้วย และกะทิ	เนื้อสัมผัสเนียน มีความนุ่ม ไม่แข็ง
 สูตรที่ 3 เชื่อม	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วย จางๆ	เนื้อสัมผัสแข็งกระด้าง ไม่นุ่ม ไม่เหนียว กัดขาดได้ยาก

4.2.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกล้วยหยาทั้ง 3 สูตร เพื่อหาสูตรที่เหมาะสม นำไปศึกษาการผลิตเปลือกกล้วยหยาและหยวกกล้วยหยาต่อไป ได้ผลดังตารางที่ 4.

ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานกล้วยหยี จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	7.96±1.09 ^a	6.10±1.59 ^b	6.58±1.80 ^b
สี	7.62±1.34 ^a	6.00±1.62 ^c	6.88±1.72 ^b
กลิ่น	7.46±1.30 ^a	6.52±1.54 ^b	6.26±1.72 ^b
กลิ่นรส	8.02±0.94 ^a	6.16±1.94 ^b	6.04±1.88 ^b
รสชาติ	7.92±1.03 ^a	6.12±1.99 ^b	6.18±1.96 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	7.76±1.36 ^a	6.18±1.70 ^b	4.84±2.21 ^c
ความชอบโดยรวม	7.88±1.00 ^a	6.14±1.60 ^b	5.82±1.91 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)




4.2.2 ผลการศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยและหอยกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วยในสูตรกล้วยหยี

จากการศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยและหอยกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วยในสูตรกล้วยหยี ทั้ง 6 สูตร โดยแบ่งเป็น เปลือกกล้วยหยี 3 ระดับ และหอยกกล้วยหยี 3 ระดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.4, 4.5, 4.6 และ 4.7 ตามลำดับ

ตาราง 4.4 ลักษณะปรากฏของเปลือกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์กล้วยหยี	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 แทนเปลือกกล้วย ร้อยละ 10	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ	มีความเหนียว ไม่แข็ง
 แทนเปลือกกล้วย ร้อยละ 20	น้ำตาล	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ	มีความเหนียวหนึบ ไม่แข็ง
 แทนเปลือกกล้วย ร้อยละ 30	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วยจาง	ไม่เหนียว แข็ง และเนื้อมีเนื้อสัมผัสแข็ง

ตาราง 4.5 ลักษณะปรากฏของหยวกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์กล้วยหยี	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 แทนหยวกกล้วย ร้อยละ 10	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ	มีความเหนียว ไม่แข็ง
 แทนหยวกกล้วย ร้อยละ 20	น้ำตาล	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ	มีความเหนียวหนึบ ไม่แข็ง
 แทนหยวกกล้วย ร้อยละ 30	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วยจาง	ไม่เหนียว มีเนื้อสัมผัสแข็ง

4.2.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเปลือกกล้วยหยี จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ค่าสี			
- L*	39.07±0.54 ^a	38.07±0.30 ^b	36.50±0.13 ^c
- a*	4.59±0.06 ^a	3.29±0.07 ^b	3.46±0.07 ^b
- b*	3.56±0.24 ^c	4.31±0.16 ^b	5.45±0.12 ^a
a _w	0.55±0.03 ^b	0.64±0.02 ^a	0.68±0.01 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.51±0.05 ^b	4.54±0.05 ^a	4.81±0.02 ^a
ปริมาณของแข็งที่ละลาย	46.67±0.58 ^a	41.00±0.58 ^b	38.17±0.31 ^c
ได้ทั้งหมด (°Brix)			

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตาราง 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหยวกกล้วยหี จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ค่าสี			
- L*	39.97±0.13 ^a	39.39±0.62 ^a	37.55±0.46 ^b
- a*	3.79±0.13 ^c	6.73±0.34 ^a	5.39±0.08 ^b
- b*	3.96±0.60 ^b	3.79±0.42 ^b	5.19±0.22 ^a
a _w	0.53±0.06 ^b	0.56±0.03 ^{ab}	0.61±0.01 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.29±0.05 ^b	4.67±0.19 ^a	4.75±0.57 ^a
ปริมาณของแข็งที่ละลาย ได้ทั้งหมด (°Brix)	40.66±0.57 ^c	42.66±0.57 ^b	44.33±0.57 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหี 3 ระดับ และหยวกกล้วยหี 3 ระดับ เพื่อหาปริมาณเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยที่เหมาะสมสำหรับนำไปศึกษาการเพิ่มน้ำมะขามในผลิตภัณฑ์หีขึ้นต่อไป แสดงผลดังตารางที่ 4.8 และ 4.9 ตามลำดับ

ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรทดแทนเปลือกกล้วยหี จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ลักษณะที่ปรากฏ	6.74±1.34 ^{ab}	7.02±1.27 ^a	6.60±1.52 ^b
สี	6.98±1.45 ^b	7.40±1.03 ^a	6.70±1.22 ^b
กลิ่น ^{ns}	6.80±0.99	7.02±1.28	6.74±0.98
กลิ่นรส	6.68±1.36 ^b	7.30±1.25 ^a	6.70±1.54 ^b
รสชาติ	6.88±1.15 ^b	7.36±1.57 ^a	6.64±1.60 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	5.18±2.26 ^c	7.46±1.20 ^a	6.18±2.14 ^b
ความชอบโดยรวม	6.64±1.19 ^b	7.66±1.27 ^a	6.94±1.50 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตาราง 4.9 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรทดแทนหยวกกล้วยหี จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ลักษณะที่ปรากฏ	7.22±1.06 ^b	7.68±0.98 ^a	6.18±1.30 ^c
สี	6.96±0.95 ^a	7.10±1.13 ^a	6.00±1.34 ^b
กลิ่น	6.98±0.84 ^{ab}	7.34±0.98 ^a	6.74±1.22 ^b
กลิ่นรส ^{ns}	6.60±0.86	6.70±1.05	6.48±1.11
รสชาติ ^{ns}	6.64±1.16	6.30±1.36	6.58±1.09
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	5.54±1.89 ^b	7.32±1.58 ^a	3.74±2.28 ^c
ความชอบโดยรวม	6.52±0.99 ^b	7.08±1.45 ^a	5.54±1.74 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



4.2.3 ผลการศึกษาอัตราส่วนน้ำมะขามที่เสริมในสูตรเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยหี

จากการศึกษาปริมาณน้ำมะขามที่เพิ่มในเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยหีทั้ง 6 สูตร โดยแบ่งเป็น เปลือกกล้วยหีเพิ่มน้ำมะขาม 3 ระดับ และหยวกกล้วยหีเพิ่มน้ำมะขาม 3 ระดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.10, 4.11, 4.12 และ 4.13 ตามลำดับ

ตาราง 4.10 ลักษณะปรากฏของเปลือกกล้วยหีเพิ่มน้ำมะขาม จำนวน 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหี	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 เสริมน้ำมะขาม ร้อยละ 10	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วย จางๆ	เหนียว กัดขาดง่าย
 เสริมน้ำมะขาม ร้อยละ 20	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วย จางๆ และมีกลิ่น มะขาม	มีลักษณะเหนียวนุ่ม
 เสริมน้ำมะขาม ร้อยละ 30	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นมะขามชัดเจน	เนื้อนุ่ม ไม่เหนียว เนื้อสัมผัสมี ความแข็ง

ตาราง 4.11 ลักษณะปรากฏของหยวกกล้วยหียเพิ่มน้ำมะขาม จำนวน 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยหีย	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 เสริมน้ำมะขาม ร้อยละ 10	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วย จางๆ	เหนียว กัดขาดง่าย
 เสริมน้ำมะขาม ร้อยละ 20	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วย จางๆ และมีกลิ่น มะขาม	มีลักษณะเหนียวนุ่ม
 เสริมน้ำมะขาม ร้อยละ 30	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นมะขามชัดเจน	เนื้อนุ่ม ไม่เหนียว

4.2.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเปลือกกล้วยหียเสริมน้ำมะขาม จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ค่าสี			
- L*	39.95±0.18 ^a	39.18±0.96 ^a	37.61±0.44 ^b
- a*	4.91±0.26 ^c	5.92±0.12 ^b	6.93±0.15 ^a
- b*	4.55±0.06 ^b	4.16±0.47 ^b	5.46±0.42 ^a
a _w	0.55±0.01 ^b	0.61±0.02 ^a	0.62±0.06 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.62±0.05 ^a	3.48±0.17 ^b	3.16±0.02 ^c
ปริมาณของแข็งที่ละลาย	40.33±0.57	39.33±0.57	38.33±0.58
ได้ทั้งหมด (°Brix) ^{ns}			

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตาราง 4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหยวกกล้วยหีเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ค่าสี			
- L*	40.54±0.50 ^a	37.87±0.32 ^b	36.72±0.33 ^b
- a* ^{ns}	2.68±0.42	2.79±0.61	3.31±0.12
- b* ^{ns}	0.66±0.43	1.26±0.09	1.16±0.27
a _w	0.59±0.01 ^a	0.60±0.01 ^b	0.62±0.01 ^c
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.37±0.02 ^a	3.35±0.05 ^{ab}	3.32±0.02 ^b
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	43.00±1.00 ^a	41.33±1.15 ^b	40.00±1.00 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2.3.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหี 3 ระดับ และหยวกกล้วยหี 3 ระดับ เพื่อหาปริมาณน้ำมะขามที่เหมาะสมสำหรับนำไปศึกษาการแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทสในผลิตภัณฑ์หีต่อไป แสดงผลดังตารางที่ 4.14 และ 4.15 ตามลำดับ

ตาราง 4.14 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของเปลือกกล้วยหีเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ลักษณะที่ปรากฏ	6.86±1.60 ^b	7.72±1.31 ^a	7.42±1.20 ^b
สี ^{ns}	7.46±1.36	7.80±1.33	7.68±1.02
กลิ่น	7.24±1.45 ^b	7.92±1.14 ^a	7.00±1.69 ^b
กลิ่นรส	7.08±1.40 ^b	7.76±1.17 ^a	6.72±1.67 ^b
รสชาติ	7.00±1.34 ^b	7.64±1.44 ^a	6.56±1.57 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	6.84±1.75 ^b	7.70±1.43 ^a	7.02±1.52 ^b
ความชอบโดยรวม	7.14±1.25 ^b	7.82±1.32 ^a	7.02±1.39 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตาราง 4.15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหยวกกล้วยหีเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ




คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
ลักษณะที่ปรากฏ	7.60±1.43 ^a	7.88±0.94 ^a	7.24±1.12 ^b
สี	6.38±1.78 ^b	7.32±1.15 ^a	7.00±1.28 ^a
กลิ่น	6.08±1.47 ^b	6.76±1.22 ^a	6.42±1.26 ^{ab}
กลิ่นรส	6.00±1.68 ^c	7.38±1.46 ^a	6.62±1.90 ^b
รสชาติ	5.42±1.84 ^b	6.84±1.13 ^a	6.46±1.66 ^a
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	6.50±1.89 ^a	6.88±1.46 ^a	5.76±1.61 ^b
ความชอบโดยรวม	6.36±1.66 ^b	7.48±1.16 ^a	6.72±0.93 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2.4 ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในสูตรเปลือกกล้วยหีและหยวกกล้วยหี

จากการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่แทนน้ำตาลทรายในเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยหีทั้ง 6 สูตร โดยแบ่งเป็น เปลือกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ และหยวกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.16, 4.17, 4.18 และ 4.19 ตามลำดับ

ตาราง 4.16 ลักษณะปรากฏของเปลือกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหี	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 แทนน้ำเชื่อมฟรักโทส ร้อยละ 20	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ และมีกลิ่นมะขาม	เหนียว กัดขาดง่าย
 แทนน้ำเชื่อมฟรักโทส ร้อยละ 30	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ และมีกลิ่นมะขาม	มีลักษณะเหนียวนุ่ม
 แทนน้ำเชื่อมฟรักโทส ร้อยละ 40	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ และมีกลิ่นมะขาม	เนื้อนุ่ม ไม่เหนียว เนื้อสัมผัสมีความแข็ง

ตาราง 4.17 ลักษณะปรากฏของหยวกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยหี	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 แทนน้ำเชื่อมฟรักโทส ร้อยละ 20	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ และมีกลิ่นมะขาม	เหนียว กัดขาดง่าย
 แทนน้ำเชื่อมฟรักโทส ร้อยละ 30	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ และมีกลิ่นมะขาม	มีลักษณะเหนียว นุ่ม
 แทนน้ำเชื่อมฟรักโทส ร้อยละ 40	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมของกล้วยจางๆ และมีกลิ่นมะขาม	เนื้อนุ่ม ไม่เหนียว เนื้อสัมผัสมีความแข็ง

4.2.4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.18 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเปลือกกล้วยหีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
ค่าสี			
- L* ^{ns}	39.30±0.38	39.03±0.59	39.00±0.38
- a*	6.08±0.14 ^a	5.34±0.57 ^{ab}	4.88±0.12 ^b
- b*	5.49±0.06 ^a	4.70±0.23 ^b	3.59±0.21 ^c
a _w	0.64±0.01 ^b	0.67±0.01 ^a	0.67±0.01 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ^{ns}	3.14±0.59	3.34±0.01	3.51±0.02
ปริมาณของแข็งที่ละลาย	38.67±0.57 ^b	42.66±0.58 ^a	43.67±0.58 ^a
ได้ทั้งหมด (°Brix)			

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตาราง 4.19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหยวกกล้วยหียีทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
ค่าสี			
- L*	40.09±0.16 ^a	40.49±0.33 ^b	40.65±0.13 ^b
- a* ^{ns}	3.37±0.25	3.39±0.17	3.70±0.05
- b*	1.62±0.90 ^c	1.91±0.12 ^b	2.53±0.13 ^a
a _w	0.47±0.01 ^b	0.52±0.01 ^a	0.53±0.03 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.24±0.01 ^b	3.33±0.02 ^a	3.33±0.02 ^a
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	40.67±0.57 ^c	42.00±0.01 ^b	45.33±0.57 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2.4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยหียี 3 ระดับ และหยวกกล้วยหียี 3 ระดับ เพื่อหาปริมาณน้ำตาลทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส ที่เหมาะสมสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหียีและหยวกกล้วยหียี แสดงผลดังตารางที่ 4.20 และ 4.21 ตามลำดับ

ตาราง 4.20 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของเปลือกกล้วยหียืดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.38±1.56	7.12±1.39	6.96±1.47
สี ^{ns}	7.08±2.15	7.10±1.46	6.50±1.36
กลิ่น ^{ns}	7.22±1.30 ^a	6.89±1.02 ^a	6.52±1.28 ^b
กลิ่นรส	7.22±1.81 ^a	7.32±1.17 ^a	6.32±1.39 ^b
รสชาติ	7.50±1.18 ^a	7.58±1.03 ^a	7.02±1.45 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	7.42±1.31 ^a	6.66±1.71 ^b	6.40±1.43 ^b
ความชอบโดยรวม	7.40±1.54 ^a	6.86±1.51 ^b	6.64±1.40 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตาราง 4.21 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหยวกกล้วยหียืดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.60±1.14	7.46±1.05	7.36±1.14
สี ^{ns}	7.60±1.04	7.50±0.89	7.40±1.16
กลิ่น ^{ns}	7.32±1.13 ^{ab}	7.42±0.84 ^a	7.08±1.08 ^b
กลิ่นรส	7.36±1.02 ^a	7.32±1.49 ^a	6.88±1.27 ^b
รสชาติ	7.52±0.93 ^a	6.84±1.69 ^b	7.10±1.58 ^{ab}
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) ^{ns}	7.24±0.92	7.38±1.60	7.00±1.11
ความชอบโดยรวม	7.64±1.17 ^a	7.68±1.13 ^a	7.22±1.11 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2.5 ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหีย และหยวกกล้วยหียที่ดีที่สุด

จากการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหีย และหยวกกล้วยหียที่ดีที่สุด แสดงผลดังตารางที่ 4.22

ตาราง 4.22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหีย และหยวกกล้วยหียที่ดีที่สุด

คุณลักษณะ	ผลิตภัณฑ์	
	เปลือกกล้วยหีย	หยวกกล้วยหีย
ทางกายภาพ/ทางเคมี		
ความชื้น (ร้อยละโดยมวล)	4.92±0.28 ^a	4.82±0.76 ^a
A _w	0.46±0.01 ^b	0.46±0.01 ^b
ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด : 100 กรัม	8.05 กรัม	10.55 กรัม
ปริมาณของน้ำตาลทั้งหมด : 100 กรัม	66.82 กรัม	66.48 กรัม
- ฟรักโทส	19.15 กรัม	18.42 กรัม
- กลูโคส	20.68 กรัม	20.22 กรัม
- มอลโทส	3.45 กรัม	3.10 กรัม
- ซูโครส	23.54 กรัม	24.74 กรัม
จุลินทรีย์ (วันที่ 0)		
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัม)	1.8×10 ²	1.7×10 ²
ยีสต์และรา (CFU/กรัม)	<10	<10

4.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หียปรุงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หียปรุงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย จำนวน 100 คน ทุกเพศ ทุกวัย โดยแบบสอบถามประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ซึ่งจะบอกถึงเพศ กลุ่มอายุ ศาสนา การศึกษา และรายได้ ของผู้บริโภคที่ได้จากการสำรวจ แสดงผลดังตารางที่ 4.23, 4.24, 4.25, 4.26 4.27 และ 4.28 ตามลำดับ

4.3.1 การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หีบปรุรงรสจากเปลือกกล้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.23 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ร้อยละ
1. เพศ	
- ชาย	48
- หญิง	52
2. อายุ	
- ต่ำกว่า 18 ปี	0
- 18-24 ปี	70
- 25-40 ปี	24
- มากกว่า 40 ปี	6
3. ท่านนับถือศาสนา	
- พุทธ	66
- อิสลาม	14
- คริสต์	10
- อื่นๆ	0
4. การศึกษา	
- ปวช. หรือมัธยมศึกษา	18
- ปวส. หรือปริญญาตรี	72
- สูงกว่าปริญญาตรี	10
5. อาชีพ	
- นักเรียน/นักศึกษา	68
- ข้าราชการรัฐวิสาหกิจ	10
- ธุรกิจส่วนตัว	0
- พนักงานเอกชน	22
- อื่นๆ โปรดระบุ	0

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.23 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
6. รายได้ต่อเดือน	
- น้อยกว่า 5,000 บาท	34
- 5,001 – 10,000 บาท	8
- 10,001 – 15,000 บาท	20
- 15,001 – 30,000 บาท	26
- มากกว่า 30,000 บาท	10

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.24 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ร้อยละ
7. ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์หิปป์ปรุงรสหรือไม่	
- เคย	80
- ไม่เคย	20
8. ท่านมีความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์ ปรุงรสปริมาณเท่าใด	
- 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์	46
- 3 - 4 ครั้งต่อเดือน	12
- มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน	10
- อื่นๆ โปรดระบุ	34
9. ปกติท่านซื้อผลิตภัณฑ์หิปป์ปรุงรสที่ไหน	
- ร้านค้าในห้างสรรพสินค้า	16
- ซูเปอร์มาร์เก็ต	8
- ร้านค้าตามตึกแถว	12
- ร้านสะดวกซื้อ/ตลาดทั่วไป	64
10. หากมีผลิตภัณฑ์หิปป์ปรุงรสในรูปแบบเสริม เปลือกกล้วยท่านจะสนใจหรือไม่	
- สนใจ	98
- ไม่สนใจ	2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ตาราง 4.25 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ข้อมูล	ร้อยละ
11. กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความพึงพอใจของท่านในแต่ละด้านที่มีต่อ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและ หยาวกกล้วย	
11.1 ขนาดรูปร่างบรรจุภัณฑ์	
- มากที่สุด	44
- มาก	28
- ปานกลาง	20
- น้อย	8
- น้อยที่สุด	0
11.2 สี	
- มากที่สุด	20
- มาก	42
- ปานกลาง	38
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
11.3 กลิ่น	
- มากที่สุด	24
- มาก	52
- ปานกลาง	24
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
11.4 กลิ่นรส	
- มากที่สุด	44
- มาก	40
- ปานกลาง	16
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0

ตาราง 4.25 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
11.5 รสชาติ (หวาน เค็ม เฝื่อน)	
- มากที่สุด	54
- มาก	34
- ปานกลาง	12
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
11.6 ลักษณะเนื้อสัมผัส	
- มากที่สุด	28
- มาก	26
- ปานกลาง	38
- น้อย	6
- น้อยที่สุด	2
11.7 ความชอบโดยรวม	
- มากที่สุด	30
- มาก	34
- ปานกลาง	36
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
12. ท่านยอมรับในผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสที่แทน หอยกกล้วยหรือไม่	
12.1 ยอมรับ	98
12.2 ไม่ยอมรับ	2
13. หากมีผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสที่แทนเปลือก กล้วยวางจำหน่าย ท่านจะเลือกซื้อบริโภค หรือไม่	
13.1 ซื้อ	84
13.2 ไม่แน่ใจ	16
13.3 ไม่ซื้อ	0

ตาราง 4.25 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าว่าราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ หยาปรงรสที่แทนเปลือกกล้วย	
14.1 15 บาท	8
14.2 20 บาท	84
14.3 25 บาท	8

4.3.2 การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หยาปรงรสจากหยาวกกล้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.26 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ร้อยละ
1. เพศ	
- ชาย	36
- หญิง	64
2. อายุ	
- ต่ำกว่า 18 ปี	0
- 18-24 ปี	66
- 25-40 ปี	26
- มากกว่า 40 ปี	8
3. ท่านนับถือศาสนา	
- พุทธ	94
- อิสลาม	4
- คริสต์	2
- อื่นๆ	0
4. การศึกษา	
- ปวช. หรือมัธยมศึกษา	20
- ปวส. หรือปริญญาตรี	70
- สูงกว่าปริญญาตรี	10

ตาราง 4.26 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
5. อาชีพ	
- นักเรียน/นักศึกษา	70
- ข้าราชการรัฐวิสาหกิจ	4
- ธุรกิจส่วนตัว	2
- พนักงานเอกชน	10
- อื่นๆ โปรดระบุ	14
6. รายได้ต่อเดือน	
- น้อยกว่า 5,000 บาท	30
- 5,001 – 10,000 บาท	36
- 10,000 – 15,000 บาท	16
- 15,001 – 30,000 บาท	10
- มากกว่า 30,000 บาท	8

ส่วนที่2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.27 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ร้อยละ
7. ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์หิยปรุรงรสหรือไม่	
- เคย	68
- ไม่เคย	32
8. ท่านมีความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์หิยปรุรงรสปริมาณเท่าใด	
- 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์	50
- 3 - 4 ครั้งต่อเดือน	8
- มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน	4
- อื่นๆ โปรดระบุ	38

ตาราง 4.27 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
9. ปกติท่านซื้อผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสที่ไหน	
- ร้านค้าในห้างสรรพสินค้า	8
- ซูเปอร์มาเก็ต	8
- ร้านค้าตามตึกแถว	12
- ร้านสะดวกซื้อ/ตลาดทั่วไป	72
10. หากมีผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสในรูปแบบเสริมเปลือกกล้วยท่านจะสนใจหรือไม่	
- สนใจ	70
- ไม่สนใจ	30

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ตาราง 4.28 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ข้อมูล	ร้อยละ
11. กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจของท่านในแต่ละด้านที่มีต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์หีบปรุงรสจากหอยวกกล้วย	
11.1 ขนาดรูปร่างบรรจุภัณฑ์	
- มากที่สุด	34
- มาก	40
- ปานกลาง	22
- น้อย	4
- น้อยที่สุด	0
11.2 สี	
- มากที่สุด	40
- มาก	34
- ปานกลาง	22
- น้อย	4
- น้อยที่สุด	0

ตาราง 4.28 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
11.3 กลิ่น	
- มากที่สุด	38
- มาก	28
- ปานกลาง	26
- น้อย	6
- น้อยที่สุด	2
11.4 กลิ่นรส	
- มากที่สุด	50
- มาก	30
- ปานกลาง	16
- น้อย	4
- น้อยที่สุด	0
11.5 รสชาติ (หวาน เค็ม เผ็ด)	
- มากที่สุด	50
- มาก	30
- ปานกลาง	28
- น้อย	2
- น้อยที่สุด	0
11.6 ลักษณะเนื้อสัมผัส	
- มากที่สุด	30
- มาก	40
- ปานกลาง	28
- น้อย	2
- น้อยที่สุด	0
11.7 ความชอบโดยรวม	
- มากที่สุด	50
- มาก	30
- ปานกลาง	20
- น้อย	0

ตาราง 4.28 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

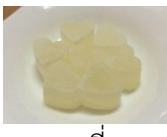
ข้อมูล	ร้อยละ
12. ท่านยอมรับในผลิตภัณฑ์หยีปรุงรสที่แทน หยวกกล้วยหรือไม่	
12.1 ยอมรับ	100
12.2 ไม่ยอมรับ	0
13. หากมีผลิตภัณฑ์หยีปรุงรสที่แทนหยวก กล้วยวางจำหน่าย ท่านจะเลือกซื้อบริโภค หรือไม่	
13.1 ซื้อ	72
13.2 ไม่แน่ใจ	26
13.3 ไม่ซื้อ	2
14. ท่านคิดว่าว่าราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ หยีปรุงรสที่แทนหยวกกล้วย	
14.1 15 บาท	34
14.2 20 บาท	60
14.3 25 บาท	6

4.4 ผลการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

4.4.1 ผลศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานกัมมีเยลลี่

จากการนำสูตรพื้นฐานและกรรมวิธีในการผลิตกัมมีเยลลี่ จำนวน 3 สูตร ซึ่งมีส่วนผสมที่
แตกต่างกันในแต่ละสูตร แสดงผลดังตารางที่ 4.29

ตาราง 4.29 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่สูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 สูตรที่ 1	สีเหลือง	มีกลิ่นเจลาติน	เนื้อสัมผัสมีความยืดหยุ่น ไม่คงตัวในอุณหภูมิห้อง
 สูตรที่ 2	สีเหลืองอ่อน	มีกลิ่นเจลาตินเล็กน้อย	เนื้อนิ่ม ไม่เหนียว ไม่ยืดหยุ่น และไม่คงตัวในอุณหภูมิห้อง
 สูตรที่ 3	สีเหลืองเข้ม	มีกลิ่นเจลาตินชัดเจน	เนื้อสัมผัสมีความยืดหยุ่น และคงตัวในอุณหภูมิห้อง

4.4.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกัมมีเยลลี่ทั้ง 3 สูตร เพื่อหาสูตรที่เหมาะสม นำไปศึกษาการผลิตกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยต่อไป ได้ผลดังตารางที่ 4.30

ตาราง 4.30 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานกัมมีเยลลี่ จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	7.04±1.41 ^b	6.90±1.45 ^b	7.54±1.18 ^a
สี	6.50±1.56 ^b	6.64±1.38 ^b	7.16±1.43 ^a
กลิ่น	7.24±1.33 ^{ab}	7.48±1.14 ^a	6.98±1.31 ^b
รสชาติ	6.37±1.91 ^b	5.92±1.68 ^b	7.64±1.19 ^a
เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)	6.46±1.43 ^b	6.90±1.36 ^b	7.66±1.55 ^a
ความชอบโดยรวม	6.50±1.52 ^b	6.78±1.30 ^b	7.60±1.47 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.4.2 ผลการศึกษาปริมาณเปลือกและหอยวกกล้วยที่เสริมในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

จากการศึกษาปริมาณเปลือกและหอยวกกล้วยสำหรับใช้เสริมในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ ทั้ง 3 สูตร แสดงผลดังตารางที่ 4.31 และ 4.32 ตามลำดับ

ตาราง 4.31 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วย จำนวน 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ เปลือกและหอยวกกล้วย	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 ร้อยละ 10	สีน้ำตาล	มีกลิ่นเจลาตินชัดเจน	มีความนุ่ม
 ร้อยละ 15	สีน้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นเจลาตินชัดเจน	มีความเหนียว ยืดหยุ่น มีเส้นใย
 ร้อยละ 20	สีน้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นเจลาตินชัดเจน	แข็ง ไม่ยืดหยุ่น มีเส้นใยจำนวนมาก

4.4.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.32 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยวกกล้วย 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
ค่าสี			
- L*	51.31±0.33 ^a	50.34±0.73 ^b	47.73±0.41 ^c
- a*	3.31±0.09 ^a	2.18±0.09 ^b	1.80±0.32 ^c
- b*	5.47±0.12 ^a	4.86±0.11 ^a	3.45±0.39 ^b
a _w	0.83±0.00 ^b	0.85±0.00 ^a	0.85±0.01 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.29±0.01 ^b	3.30±0.01 ^b	3.39±0.01 ^a
ปริมาณของแข็งที่ละลาย	35.67±0.58 ^a	35.33±0.58 ^{ab}	34.67±0.58 ^b
ได้ทั้งหมด (°Brix)			

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.4.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ เพื่อหาปริมาณเปลือกและหยวกกล้วยที่เหมาะสมสำหรับนำไปศึกษาการเพิ่มน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ต่อไป แสดงผลดังตารางที่ 4.33

ตาราง 4.33 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
ลักษณะที่ปรากฏ	6.20±1.21 ^{ab}	6.40±1.52 ^a	5.98±1.74 ^b
สี	6.20±1.07 ^a	6.10±1.31 ^a	5.38±1.51 ^b
กลิ่น ^{ns}	7.14±1.51	7.40±1.35	7.34±1.52
รสชาติ ^{ns}	7.60±1.01	7.66±0.89	7.42±1.05
เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)	6.62±1.90 ^b	7.38±1.46 ^a	6.00±1.68 ^c
ความชอบโดยรวม	7.02±1.20 ^b	7.82±0.75 ^a	6.98±1.24 ^b


หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.4.3 ผลการศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

จากการศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยทั้ง 3 ระดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.34 และ 4.35 ตามลำดับ

ตาราง 4.34 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วย	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 ร้อยละ 50	สีน้ำตาล	กลิ่นของน้ำผลไม้	มีความยืดหยุ่น
 ร้อยละ 75	สีน้ำตาล	กลิ่นของน้ำผลไม้	มีความเหนียวและยืดหยุ่น
 ร้อยละ 100	สีน้ำตาล	กลิ่นของน้ำผลไม้ชัดเจน	มีความเหนียวและยืดหยุ่น

4.4.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.35 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ค่าสี			
- L*	54.77±0.14 ^a	52.92±0.35 ^b	50.92±0.10 ^c
- a*	5.87±0.12 ^a	4.55±0.19 ^b	3.57±0.47 ^c
- b*	9.61±0.16 ^a	8.04±0.67 ^a	5.86±0.41 ^c
a _w ^{ns}	0.84±0.01	0.84±0.01	0.85±0.00
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	2.55±0.11 ^b	2.18±0.15 ^b	1.68±0.14 ^c
ปริมาณของแข็งที่ละลาย	59.33±0.58 ^a	64.33±0.58 ^b	70.00±1.00 ^a
ได้ทั้งหมด (°Brix)			

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.4.3.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ เพื่อหาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ทดแทนแล้วเหมาะสมสำหรับนำไปศึกษาการแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทสในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยต่อไป แสดงผลดังตารางที่ 4.36

ตาราง 4.36 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.24±1.41	7.28±1.05	7.58±1.01
สี ^{ns}	7.14±1.44	7.38±1.20	7.60±1.12
กลิ่น ^{ns}	7.44±0.99	7.50±1.11	7.54±1.34
รสชาติ	6.53±1.53 ^b	7.88±1.10 ^a	7.78±1.12 ^a
เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)	7.32±1.08 ^b	7.55±1.04 ^a	7.29±1.27 ^b
ความชอบโดยรวม	7.49±1.12 ^b	7.87±1.08 ^a	7.18±1.34 ^c




หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.4.4 ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในสูตรกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

จากการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่แทนน้ำตาลทรายในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.37 และ 4.38 ตามลำดับ

ตาราง 4.37 ลักษณะปรากฏของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส จำนวน 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
 ร้อยละ 30	สีน้ำตาล	กลิ่นของน้ำผลไม้	มีความเหนียวและยืดหยุ่น
 ร้อยละ 40	สีน้ำตาล	กลิ่นของน้ำผลไม้	มีความเหนียวและยืดหยุ่น
 ร้อยละ 50	สีน้ำตาล	กลิ่นของน้ำผลไม้	มีความเหนียวและยืดหยุ่น

4.4.4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.38 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50
ค่าสี			
- L*	54.07±0.54 ^b	54.60±0.42 ^c	55.18±0.18 ^a
- a*	10.68±0.18 ^a	9.84±0.11 ^b	10.24±0.27 ^{ab}
- b* ^{ns}	15.37±0.16	15.43±0.18	15.88±0.51
a _w	0.85±0.01 ^a	0.86±0.01 ^b	0.87±0.01 ^b
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	2.47±0.03 ^b	2.55±0.04 ^b	2.82±0.04 ^a
ปริมาณของแข็งที่ละลาย ได้ทั้งหมด (°Brix)	65.67±0.58 ^c	67.67±0.58 ^b	70.00±1.00 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.4.4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ เพื่อหาปริมาณน้ำตาลทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส ที่เหมาะสมสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย แสดงผลดังตารางที่ 4.39

ตาราง 4.39 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยทดแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	8.20±0.76 ^a	8.00±0.94 ^a	7.70±1.29 ^a
สี ^{ns}	7.50±0.63	7.23±0.77	7.23±0.68
กลิ่น ^{ns}	7.03±1.19	6.67±1.35	6.53±1.25
รสชาติ	8.16±0.64 ^a	7.73±0.94 ^b	7.43±0.98 ^b
เนื้อสัมผัส	8.20±0.66 ^a	7.47±1.04 ^b	7.33±1.39 ^b
(ความยืดหยุ่น			
ความชอบโดยรวม	8.03±0.61 ^a	7.80±1.13 ^a	7.20±1.15 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.4.5 ผลศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการโม่แป้งตูดกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วย

จากศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการโม่แป้งตูดกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วย 3 ระดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.40

4.4.5.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ตาราง 4.40 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยโม่แป้งด้วยระยะเวลาที่ต่างกัน จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ผลการวิเคราะห์		
	12 ชั่วโมง	14 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง
a_w	0.64±0.01 ^a	0.63±0.01 ^a	0.62±0.01 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.4.6 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยววกกล้วยที่ดีที่สุด

จากการศึกษาคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยววกกล้วยที่ดีที่สุด แสดงผลดังตารางที่ 4.41

ตาราง 4.41 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยววกกล้วยที่ดีที่สุด

คุณลักษณะ	กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยววกกล้วย
ทางกายภาพ/ทางเคมี	
ความชื้น (ร้อยละโดยมวล)	2.20±0.06 ^b
A _w	0.64±0.01 ^a
ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด : 100 กรัม	18.91 กรัม
ปริมาณของน้ำตาลทั้งหมด : 100 กรัม	40.85 กรัม
- ฟรักโทส	5.59 กรัม
- กลูโคส	5.83 กรัม
- มอลโทส	2.60 กรัม
- ซูโครส	26.83 กรัม
จุลินทรีย์ (วันที่ 0)	
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัม)	2.1×10 ²
ยีสต์และรา (CFU/กรัม)	<10

4.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยววกกล้วย

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ประเภทกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยววกกล้วย จำนวน 100 คน ทุกเพศ ทุกวัย โดยแบบสอบถามประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ซึ่งจะบอกถึงเพศ กลุ่มอายุ ศาสนา การศึกษา และรายได้ ของผู้บริโภคที่ได้จากการสำรวจ แสดงผลดังตารางที่ 4.42, 4.43 และ 4.44 ตามลำดับ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.42 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ร้อยละ
1. เพศ	
- ชาย	52
- หญิง	48
2. อายุ	
- ต่ำกว่า 18 ปี	0
- 18-24 ปี	92
- 25-40 ปี	4
- มากกว่า 40 ปี	4
3. ท่านนับถือศาสนา	
- พุทธ	94
- อิสลาม	6
- คริสต์	0
- อื่นๆ	0
4. การศึกษา	
- ปวช. หรือมัธยมศึกษา	4
- ปวส. หรือปริญญาตรี	96
- สูงกว่าปริญญาตรี	0
5. อาชีพ	
- นักเรียน/นักศึกษา	72
- ข้าราชการรัฐวิสาหกิจ	8
- ธุรกิจส่วนตัว	0
- พนักงานเอกชน	0
- อื่นๆ โปรดระบุ	0

ตาราง 4.42 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
6. รายได้ต่อเดือน	
- น้อยกว่า 5,000 บาท	72
- 5,001 – 10,000 บาท	18
- 10,001 – 15,000 บาท	10
- 15,001 – 30,000 บาท	0
- มากกว่า 30,000 บาท	0

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.43 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ร้อยละ
7. ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หรือไม่	
- เคย	92
- ไม่เคย	8
8. ท่านมีความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ปริมาณเท่าใด	
- 1 - 2 ครั้งต่อเดือน	14
- 3 - 4 ครั้งต่อเดือน	4
- มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน	4
- อื่นๆ ไปโปรดระบุ	78
9. ปกติท่านซื้อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและ หยวกกล้วยที่ไหน	
- ร้านค้าในห้างสรรพสินค้า	14
- ซุปเปอร์มาเก็ต	2
- ร้านค้าตามตึกแถว	8
- ร้านสะดวกซื้อ/ตลาดทั่วไป	76
10. หากมีผลิตภัณฑ์หยีปรุงรสในรูปแบบเสริมเปลือกและหยวกกล้วยท่านจะสนใจหรือไม่	
- สนใจ	82
- ไม่สนใจ	18

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ตาราง 4.44 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
11. กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ ความพึงพอใจของท่านในแต่ละด้านที่มีต่อ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เสริมเปลือกและ หยาวกกล้วย	
11.1 ขนาดรูปร่างบรรจุภัณฑ์	
- มากที่สุด	44
- มาก	28
- ปานกลาง	20
- น้อย	8
- น้อยที่สุด	0
11.2 สี	
- มากที่สุด	20
- มาก	42
- ปานกลาง	38
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
11.3 กลิ่น	
- มากที่สุด	24
- มาก	52
- ปานกลาง	24
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
11.4 กลิ่นรส	
- มากที่สุด	32
- มาก	46
- ปานกลาง	12
- น้อย	6
- น้อยที่สุด	4

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ตาราง 4.44 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
11.5 รสชาติ (หวาน เปรี้ยว)	
- มากที่สุด	30
- มาก	66
- ปานกลาง	4
- น้อย	0
- น้อยที่สุด	0
11.6 ลักษณะเนื้อสัมผัส	
- มากที่สุด	38
- มาก	36
- ปานกลาง	20
- น้อย	4
- น้อยที่สุด	2
11.7 ความชอบโดยรวม	
- มากที่สุด	24
- มาก	38
- ปานกลาง	24
- น้อย	12
- น้อยที่สุด	2
12. ท่านยอมรับในผลิตภัณฑ์ที่มีเยลลี่เสริมเปลือกและหยาบกล้วยหรือไม่	
12.1 ยอมรับ	64
12.2 ไม่ยอมรับ	34
13. หากมีผลิตภัณฑ์หยาบที่มีเยลลี่เสริมเปลือกและหยาบกล้วยวางจำหน่าย ท่านจะเลือกซื้อบริโภคหรือไม่	
13.1 ซื้อ	96
13.2 ไม่แน่ใจ	4
13.3 ไม่ซื้อ	0

ตาราง 4.44 ข้อมูลด้านการยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าว่าราคาที่เหมาะสมของ ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย	
14.1 15 บาท	6
14.2 20 บาท	90
14.3 25 บาท	4





บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยี

ผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยี

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หยีเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป อภิปรายผล

5.1.1 ผลการศึกษาสูตรและกรรมวิธีในการทำผลิตภัณฑ์ประเภทหีบปรุรงรสจากเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

5.1.1.1 จากการศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานการผลิตภัณฑ์ประเภทหีบปรุรงรส

พบว่า การศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานการผลิตภัณฑ์ประเภทหีบปรุรงรส จำนวน 3 สูตร นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าคะแนนความชอบทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรที่ 1 มีคะแนนความชอบทุกด้านมากที่สุด เนื่องจากสูตร 1 มีแบะแซ ช่วยให้น้ำตาลรัศตัวเร็วขึ้น แก้ปัญหาน้ำตาลตกผลึก หรือเป็นทราย (กรุงเทพฯเคมี, 2560) จึงทำการเลือกสูตรของผลิตภัณฑ์หีบปรุรงรส สูตรที่ 1 เพื่อนำไปศึกษา ปริมาณเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย ที่ใช้แทนในสูตร

5.1.1.2 ผลการศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยที่ใช้แทนเนื้อกล้วยในสูตร

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ กล้วยหีบแทนเปลือกกล้วยน้ำว้า 3 ระดับ คือ แทน ร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 39.07 ± 0.54 , 38.07 ± 0.30 และ 36.50 ± 0.13 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 4.59 ± 0.06 , 3.29 ± 0.07 และ 3.46 ± 0.07 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 3.56 ± 0.24 , 4.31 ± 0.16 และ 5.45 ± 0.12 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณเปลือกกล้วยน้ำว้า ค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีแดง (a^*) มีค่าลดลงตามลำดับ และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อเติมปริมาณเปลือกกล้วยน้ำว้ามากขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลมากขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารจะมีสีคล้ำ (กนกกานต์, 2558) ดังนั้นการเติมเปลือกกล้วยน้ำว้า จึงมีผลต่อค่าสี ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.55 ± 0.03 , 0.64 ± 0.02 และ 0.68 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณเปลือกกล้วยน้ำว้า ค่าปริมาณน้ำอิสระจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากใยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้ามีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ คือ มีความสามารถในการกักเก็บน้ำในโครงสร้างของใยอาหาร

(Figuerola et al., 2005) ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเท่ากับ 4.51 ± 0.05 , 4.54 ± 0.05 , 4.81 ± 0.02 ตามลำดับ ดังนั้นการเติมเปลือกกล้วยน้ำว้าจึงมีความเป็นกรดเพียงเล็กน้อยจึงไม่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มีค่าเท่ากับ 46.67 ± 0.58 , 41.00 ± 0.58 และ 38.17 ± 0.31 ตามลำดับ

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ กล้วยหยีแทนหยวกกล้วยน้ำว้า 3 ระดับ คือ แทน ร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 39.97 ± 0.13 , 39.39 ± 0.62 และ 37.55 ± 0.46 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 3.79 ± 0.13 , 6.73 ± 0.34 และ 5.39 ± 0.08 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 3.96 ± 0.60 , 3.79 ± 0.42 และ 5.19 ± 0.22 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณหยวกกล้วยน้ำว้า ค่าความสว่าง (L^*) มีค่าลดลงตามลำดับ เมื่อเติมปริมาณหยวกกล้วยน้ำว้ามากขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลมากขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ โยอาหารจะมีสีคล้ำ (กนกกานต์, 2558) ดังนั้นการเติมหยวกกล้วยน้ำว้าจึงมีผลต่อค่าสี ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.53 ± 0.06 , 0.56 ± 0.03 และ 0.61 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณหยวกกล้วยน้ำว้า ค่าปริมาณน้ำอิสระจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากโยอาหารจากหยวกกล้วยน้ำว้า มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ คือ มีความสามารถในการกักเก็บน้ำในโครงสร้างของโยอาหาร (Figuerola et al., 2005) ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเท่ากับ 3.29 ± 0.05 , 4.67 ± 0.19 , 4.75 ± 0.57 ตามลำดับ ดังนั้นการเติมหยวกกล้วยน้ำว้าจึงมีความเป็นกรดเพียงเล็กน้อยจึงไม่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มีค่าเท่ากับ 40.66 ± 0.57 , 42.66 ± 0.57 และ 44.33 ± 0.57 ตามลำดับ

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของกล้วยหยีแทนเปลือกกล้วยน้ำว้า 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านกลิ่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 2 (แทนเปลือกกล้วยร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากในระดับ ที่ 2 มีปริมาณเส้นใยที่เหมาะสม เนื่องจากปริมาณเส้นใยในเปลือกกล้วยส่งผลให้ความหนืดของของผลิตภัณฑ์มากขึ้น (Figuerola et al., 2005) ในระดับที่ 3 มีปริมาณเปลือกกล้วยมากส่งผลให้มีความหนืดมากและมีเนื้อสัมผัสที่แข็ง และระดับที่ 1 มี

เนื้อสัมผัสที่อ่อน นุ่ม และเหนียวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับระดับที่ 2 ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 2 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีเนื้อสัมผัสเหนียว หนึบ และมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของกล้วยหียแทนหยวกกล้วยน้ำว่า 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านกลิ่น และรสชาติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส (ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 2 (แทนหยวกกล้วยร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับ ที่ 2 มีปริมาณเส้นใยที่เหมาะสมเนื่องจากปริมาณเส้นใยในหยวกกล้วยส่งผลให้ความเหนียวของผลิตภัณฑ์มากขึ้น (Figuerola et al., 2005) ในระดับที่ 3 มีปริมาณหยวกกล้วยมากส่งผลให้มีความเหนียวมากและมีเนื้อสัมผัสที่แข็ง และระดับที่ 1 มีเนื้อสัมผัสที่อ่อน นุ่ม และเหนียวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับระดับที่ 2 ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 2 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีเนื้อสัมผัสเหนียว หนึบ และมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

5.1.1.3 ผลการศึกษาอัตราส่วนน้ำมะขามที่เสริมในเสริมในสูตรเปลือกและหยวกกล้วยหีย

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ เปลือกกล้วยน้ำว่าหียเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ คือ เสริม ร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 39.95 ± 0.18 , 39.18 ± 0.96 และ 37.61 ± 0.44 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 4.91 ± 0.26 , 5.92 ± 0.12 และ 6.93 ± 0.15 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 4.55 ± 0.06 , 4.16 ± 0.47 และ 5.45 ± 0.42 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำมะขาม ค่าความสว่าง (L^*) มีค่าลดลงตามลำดับ ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อเติมน้ำมะขามในปริมาณที่มากขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลมากขึ้น เนื่องจากน้ำมะขามมีสีน้ำตาล ดังนั้นการเติมน้ำมะขามจึงมีผลต่อค่าสี ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.55 ± 0.01 , 0.61 ± 0.02 และ 0.62 ± 0.06 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำมะขาม ค่าปริมาณน้ำอิสระจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อปริมาณน้ำมะขามเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของเหลวเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อค่าปริมาณน้ำอิสระ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเท่ากับ 3.62 ± 0.05 , 3.48 ± 0.17 , 3.16 ± 0.02 ตามลำดับ ดังนั้นการเติมน้ำมะขามจึงมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น

เพียงเล็กน้อย ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ในด้านรสชาติทำให้มีรสเปรี้ยว ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 40.33 ± 0.57 , 39.33 ± 0.57 และ 38.33 ± 0.58 ตามลำดับ

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ หยวกกล้วยน้ำว้าหยาบเสริม น้ํามะขาม 3 ระดับ คือ เสริม ร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 40.54 ± 0.50 , 37.87 ± 0.32 และ 36.72 ± 0.33 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 2.68 ± 0.42 , 2.79 ± 0.61 และ 3.31 ± 0.12 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 0.66 ± 0.43 , 1.26 ± 0.09 และ 1.16 ± 0.27 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ํามะขาม ค่าความสว่าง (L^*) มีค่าลดลงตามลำดับ ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อเติมน้ํามะขามในปริมาณที่มากขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลมากขึ้น เนื่องจากน้ํามะขามมีสีน้ำตาล ดังนั้นการเติมน้ํามะขามจึงมีผลต่อค่าสี ด้านปริมาณน้ําอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ําอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.59 ± 0.01 , 0.60 ± 0.01 และ 0.62 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ํามะขาม ค่าปริมาณน้ําอิสระจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อปริมาณน้ํามะขามเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของเหลวเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อค่าปริมาณน้ําอิสระ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเท่ากับ 3.37 ± 0.02 , 3.35 ± 0.05 , 3.32 ± 0.02 ตามลำดับ ดังนั้นการเติมน้ํามะขามจึงมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ในด้านรสชาติทำให้มีรสเปรี้ยว ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 43.00 ± 1.00 , 41.33 ± 1.15 และ 40.00 ± 1.00 ตามลำดับ

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของเปลือกกล้วยน้ำว้าหยาบเสริม น้ํามะขาม 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านสี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 2 (เสริม น้ํามะขามร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับที่ 2 มีปริมาณน้ํามะขามที่เหมาะสมเนื่องจากปริมาณน้ํามะขามส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติเปรี้ยว ในระดับที่ 3 มีปริมาณน้ํามะขามที่มากเกินไปส่งผลให้เนื้อสัมผัสมีความนิ่ม ไม่เหนียว และมีรสชาติที่เปรี้ยวมาก ระดับที่ 1 มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวกัดขาดง่ายแต่มีรสชาติที่เปรี้ยวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับระดับที่ 2 ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 2

เนื่องจาก มีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของหยวกกล้วยน้ำว้าหยาบเสริมน้ำมะขาม 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 2 (เสริมน้ำมะขามร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับที่ 2 มีปริมาณน้ำมะขามที่เหมาะสม เนื่องจากปริมาณน้ำมะขามส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติเปรี้ยว ในระดับที่ 3 มีปริมาณน้ำมะขามที่มากส่งผลให้เนื้อสัมผัสมีความนุ่ม ไม่เหนียว และมีรสชาติที่เปรี้ยวมาก ระดับที่ 1 มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวกัดขาดง่ายแต่มีรสชาติที่เปรี้ยวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับระดับที่ 2 ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 2 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

5.1.1.4 ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในสูตรเปลือกกล้วยหยาบและหยวกกล้วยหยาบ

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ เปลือกกล้วยน้ำว้าหยาบแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส คือ แทน ร้อยละ 20, 30 และ 40 ตามลำดับ คุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 39.30 ± 0.38 , 39.03 ± 0.59 และ 39.00 ± 0.38 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 6.08 ± 0.14 , 5.34 ± 0.57 และ 4.88 ± 0.12 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 5.49 ± 0.06 , 4.70 ± 0.23 และ 3.59 ± 0.21 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าลดลงตามลำดับ เมื่อเติมน้ำเชื่อมฟรักโทสในปริมาณที่มากขึ้น สีของผลิตภัณฑ์จะไม่เปลี่ยนแปลง เพราะฟรักโทสเป็นน้ำเชื่อมที่มีลักษณะใส จึงไม่ส่งผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.64 ± 0.01 , 0.67 ± 0.01 และ 0.67 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส ค่าปริมาณน้ำอิสระจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของเหลวเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อค่าปริมาณน้ำอิสระ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าเท่ากับ 3.14 ± 0.59 , 3.34 ± 0.01 , 3.51 ± 0.02 ตามลำดับ เพราะการเติมน้ำเชื่อมฟรักโทสไม่ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างในผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Brix) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 38.67 ± 0.57 , 42.66 ± 0.58 และ 43.67 ± 0.58 ตามลำดับ เนื่องจากจุดเด่นของฟรักโทสคือมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.4 เท่าที่อุณหภูมิปกติ (วรวิฑู, 2556)

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ หยวกกล้วยน้ำว้าหยาบแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส คือ แทน ร้อยละ 20, 30 และ 40 ตามลำดับ คุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี ความสว่าง (L^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 40.09 ± 0.16 , 40.49 ± 0.33 และ 40.56 ± 0.13 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 3.37 ± 0.25 , 3.39 ± 0.17 และ 3.70 ± 0.05 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 1.62 ± 0.90 , 1.91 ± 0.12 และ 2.53 ± 0.03 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อเติมน้ำเชื่อมฟรักโทสในปริมาณที่มากขึ้น สีของผลิตภัณฑ์จะไม่เปลี่ยนแปลง เพราะฟรักโทสเป็นน้ำเชื่อมที่มีลักษณะใส จึงไม่ส่งผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.47 ± 0.01 , 0.52 ± 0.01 และ 0.53 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส ค่าปริมาณน้ำอิสระจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของเหลวเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อค่าปริมาณน้ำอิสระ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าเท่ากับ 3.24 ± 0.01 , 3.33 ± 0.02 , 3.33 ± 0.02 ตามลำดับ เพราะการเติมน้ำเชื่อมฟรักโทสไม่ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างในผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 45.33 ± 0.57 , 42.00 ± 0.01 และ 40.67 ± 0.57 ตามลำดับ เนื่องจากจุดเด่นของฟรักโทสคือมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.4 เท่าที่อุณหภูมิปกติ (วรวิฑู, 2556)

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของ เปลือกกล้วยน้ำว้าหยาบแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านกลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 1 (แทนน้ำเชื่อมฟรักโทสร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับที่ 1 มีปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่เหมาะสม เพราะฟรักโทสมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.4 เท่าที่อุณหภูมิปกติ (วรวิฑู, 2556) ดังนั้นปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติดีขึ้น ในระดับที่ 2 และ 3 มีปริมาณน้ำเชื่อมที่มากส่งผลให้เนื้อสัมผัสมีความนุ่ม และมีรสหวานมาก ดังนั้นผู้ทดลองจึง

เลือกนำเอาระดับที่ 1 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของ หยวกกล้วยน้ำว้าหียี่ แทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัส (ความเหนียว ไม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 1 (แทนน้ำเชื่อมฟรักโทสร้อยละ 20) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับที่ 1 มีปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่เหมาะสม เพราะฟรักโทสมีความหวานมากกว่า น้ำตาลทรายถึง 1.4 เท่าที่อุณหภูมิปกติ (วรวิบูล, 2556) ดังนั้นปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติหวานมากขึ้น ในระดับที่ 2 และ 3 มีปริมาณน้ำเชื่อมที่มากส่งผลให้เนื้อสัมผัสมีความนิ่ม และมีรสหวานมาก ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 1 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

5.1.1.5 ผลการศึกษาคุณภาพทาง เคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหียี่และ หยวกกล้วยหียี่ที่ดีที่สุด

ด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหียี่ที่ดีที่สุด พบว่า มีปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber: TDF) มีค่าเท่ากับ. 8.05 กรัม : 100 กรัม และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด มีค่าเท่ากับ. 66.82 กรัม : 100 กรัม โดยมีชนิดดังนี้ ฟรักโทส 19.15 กรัม : 100 กรัม, กลูโคส 20.68 กรัม : 100 กรัม, มอลโทส 3.45 กรัม : 100 กรัม และ ซูโครส 23.54 กรัม : 100 กรัม และมีค่าความชื้นร้อยละ 4.92 ± 0.28 และมีค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.46 ± 0.01 โดยผักและผลไม้ชนิดแห้ง a_w ต้องไม่เกิน 0.6 (มผช.ผักและผลไม้หียี่ 521/2558) ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำทำให้จุลินทรีย์และยีสต์ราไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระและความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร เชื้อจุลินทรีย์และราส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโตที่ค่า a_w ต่ำกว่า 0.6 ทำให้ผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหียี่เก็บได้นานขึ้น (รุ่งนภา, 2545) ด้านจุลินทรีย์(วันที่0) ในส่วนของจุลินทรีย์ทั้งหมด(CFU/กรัม ยีสต์และรา (CFU/กรัม มีค่าเท่ากับ 1.8×10^2 และ < 10 ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินข้อกำหนดที่ว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และ ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (มผช.ผักและผลไม้หียี่ 521/2558)

ด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยาที่ที่ดีที่สุด พบว่า มีปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber: TDF) มีค่าเท่ากับ 10.55 กรัม : 100 กรัม และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 66.48 กรัม : 100 กรัม โดยมีชนิดดังนี้ ฟรักโทส 18.42 กรัม : 100 กรัม, กลูโคส 20.22 กรัม : 100 กรัม, มอลโทส 3.10 กรัม : 100 กรัม และ ซูโครส 24.74 กรัม : 100 กรัม และมีค่าความชื้นร้อยละ 4.82 ± 0.76 และมีค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.46 ± 0.01 โดยผักและผลไม้ชนิดแห้ง a_w ต้องไม่เกิน 0.6 (มผช.ผักและผลไม้ 521/2558) ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำทำให้จุลินทรีย์และยีสต์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระและความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร เชื้อจุลินทรีย์และราส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโตที่ค่า a_w ต่ำกว่า 0.6 ทำให้ผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยาเก็บได้นานขึ้น (รุ่งนภา, 2545) ด้านจุลินทรีย์(วันที่0) ในส่วนของจุลินทรีย์ทั้งหมด(CFU/กรัม ยีสต์และรา (CFU/กรัม มีค่าเท่ากับ 1.7×10^2 และ < 10 ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินข้อกำหนดที่ว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และ ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (มผช.ผักและผลไม้ 521/2558

5.1.1.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หยิปูรงรสจากเปลือกและหยวกกล้วย

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยา พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงจำนวนร้อยละ 58 อายุระหว่าง 18-24 ปี ร้อยละ 70 ศาสนาพุทธ ร้อยละ 66 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 72 มีอาชีพพนักงาน/นักศึกษา ร้อยละ 68 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน น้อยกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 34 ผู้บริโภคที่เคยทานผลิตภัณฑ์หยิปูรงรส ร้อยละ 80 มีความถี่ในการรับประทาน 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 46 โดยหาซื้อจากร้านสะดวกซื้อ/ตลาดทั่วไป ร้อยละ 64 และมีความสนใจผลิตภัณฑ์หยิปูรงรสในรูปแบบเสริมเปลือกกล้วย ร้อยละ 98 จากการสำรวจด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยาพบว่า มีความพึงพอใจต่อด้านลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 44 ด้านสีของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42 ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52 ด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44 ด้านรสชาติ(หวาน เค็ม เผ็ด ของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54 ด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 38 ด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 36 ส่วนการยอมรับในผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยา พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 98 หากมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยา มีผู้บริโภคสนใจซื้อ คิดเป็นร้อยละ 84 และราคาที่เหมาะสมต่อการ

จำหน่ายผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยี ซึ่งมีน้ำหนักสุทธิ 35 กรัมต่อซอง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อราคา 20 บาท คิดเป็นร้อยละ 84

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยี พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ เป็นผู้หญิงจำนวนร้อยละ 64 อายุระหว่าง 18-24 ปี ร้อยละ 66 ศาสนาพุทธ ร้อยละ 94 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 70 มีอาชีพนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 70 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ระหว่าง 5,001-10,000 บาท ร้อยละ 36 ผู้บริโภคที่เคยทานผลิตภัณฑ์หยีปรุงรส ร้อยละ 68 มีความถี่ในการรับประทาน 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 50 โดยหาซื้อจากร้านสะดวกซื้อ/ตลาดทั่วไป ร้อยละ 72 และมีความสนใจผลิตภัณฑ์หยีในรูปแบบเสริมหยวกกล้วย ร้อยละ 70 จากการสำรวจด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยีพบว่า มีความพึงพอใจต่อด้านลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 40 ด้านสีของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 ด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50 ด้านรสชาติ (หวาน เค็ม เผ็ด ของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50 ด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 40 ด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50 ส่วนการยอมรับในผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยี พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 100 หากมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยี มีผู้บริโภคสนใจซื้อ คิดเป็นร้อยละ 72 และราคาที่เหมาะสมต่อการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยี ซึ่งมีน้ำหนักสุทธิ 35 กรัมต่อซอง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อราคา 20 บาท คิดเป็นร้อยละ 60

5.1.2 ผลการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย

5.1.2.1 ผลศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานกัมมีเยลลี่

พบว่า การศึกษาสูตรและกรรมวิธีพื้นฐานกัมมีเยลลี่จำนวน 3 สูตร นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยปัจจัยปัจจัยคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น และความชอบโดยรวม พบว่าสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบทุกด้านมากที่สุดเว้นด้านกลิ่น เนื่องจากสูตร 3 มีอัตราส่วนของน้ำและเจลาตินที่เหมาะสม และเนื่องจากเจลาตินเป็นสารที่ทำให้เกิดเจลและให้ความคงตัว (พิมพ์เพ็ญ, ม.ป.ป เนื้อสัมผัสของสูตรที่ 3 จะมีความยืดหยุ่นและมีความสามารถคงตัวในอุณหภูมิห้องได้ดีที่สุด ต่างจากสูตร 1 และ 2 ที่ไม่สามารถคงตัวในอุณหภูมิห้อง จึงทำการเลือกสูตรของผลิตภัณฑ์หยีปรุงรส สูตรที่ 3 เพื่อนำไปศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยและหยวกกล้วย ที่ใช้แทนในสูตร

5.1.2.2 ผลการศึกษาปริมาณเปลือกและหอยกกล้วยที่เสริมในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า 3 ระดับ คือ เสริม ร้อยละ 10, 15 และ 20 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 51.31 ± 0.33 , 50.34 ± 0.73 และ 47.73 ± 0.41 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 3.31 ± 0.09 , 2.18 ± 0.09 และ 1.80 ± 0.32 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 5.47 ± 0.12 , 4.86 ± 0.11 และ 3.45 ± 0.39 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าลดลงตามลำดับ เมื่อเติมปริมาณเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่ามากขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลมากขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์โยอาหารจะมีสีคล้ำ (กนกกานต์, 2558) ดังนั้นการเติมเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่าจึงมีผลต่อค่าสี ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.83 ± 0.00 , 0.85 ± 0.00 และ 0.85 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเสริมปริมาณเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า ค่าปริมาณน้ำอิสระจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากโยอาหารจากเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ คือ มีความสามารถในการกักเก็บน้ำในโครงสร้างของโยอาหาร (Figuerola et al., 2005) ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเท่ากับ 3.29 ± 0.01 , 3.30 ± 0.01 , 3.39 ± 0.01 ตามลำดับ ดังนั้นการเสริมเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่าจึงมีความเป็นกรดเพียงเล็กน้อยจึงไม่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 35.67 ± 0.58 , 35.33 ± 0.58 และ 34.67 ± 0.58 ตามลำดับ

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว่า 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านกลิ่นและรสชาติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 2 (แทนเปลือกกล้วยร้อยละ 15) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับที่ 2 มีปริมาณเส้นใยที่พอเหมาะเนื่องจากปริมาณเส้นใยในเปลือกและหอยกกล้วยส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งตัวมากขึ้น (Figuerola et al., 2005) ในระดับที่ 3 มีปริมาณเปลือกและหอยกกล้วยมากส่งผลให้มีความแข็งตัวมากและมีเนื้อสัมผัสที่แข็ง และระดับที่ 1 มีปริมาณเส้นใยที่น้อยเนื้อสัมผัสมีความยืดหยุ่นดี แต่ส่งผลในด้าน สี จึงส่งผลต่อความชอบของผู้ชิมเมื่อเทียบกับระดับที่ 2 ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 2 เนื่องจาก

มีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีเนื้อสัมผัสเหนียว ยืดหยุ่นดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

5.1.2.3 ผลการศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยวกกล้วย

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของ น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยวกกล้วยน้ำว่า 3 ระดับ คือ เสริม ร้อยละ 50, 75 และ 100 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 54.77 ± 0.14 , 52.92 ± 0.35 และ 50.92 ± 0.10 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 5.87 ± 0.12 , 4.55 ± 0.19 และ 3.57 ± 0.47 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 9.61 ± 0.16 , 8.04 ± 0.67 และ 5.86 ± 0.41 ตามลำดับ เมื่อมีการแทนปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าลดลงตามลำดับ เมื่อเติมปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นมากขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลมากขึ้น เนื่องจากสีของน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นและผลิตภัณฑ์อาหารจะมีสีคล้ำ (กนกกานต์, 2558) ดังนั้นการแทนน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นจึงมีผลต่อค่าสี ด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.84 ± 0.01 , 0.84 ± 0.01 และ 0.84 ± 0.01 ตามลำดับ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเท่ากับ 2.55 ± 0.11 , 2.18 ± 0.15 , 1.68 ± 0.14 ตามลำดับ ดังนั้นการแทนน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นจึงมีความเป็นกรดจึงส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ในเรื่องรสชาติ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 59.33 ± 0.58 , 64.33 ± 0.58 และ 70.00 ± 1.00 ตามลำดับ

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นที่ใช้แทนน้ำเปล่าในกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหอยวกกล้วยน้ำว่า 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้าน รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 2 (แทนน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นร้อยละ 75) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากในระดับที่ 2 มีปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นในปริมาณที่พอเหมาะมีความยืดหยุ่น และรสชาติที่ดี เนื่องจากน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นถูกทำให้เข้มข้นด้วยน้ำตาล มีรสชาติดหวาน และความเป็นกรดของน้ำผลไม้ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่เปรี้ยว (พิมพ์เพ็ญ, ม.ป.ป) ส่งผลให้ในระดับที่ 3 ที่มีปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นมากส่งผลด้านรสชาติ และความยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์ และระดับที่ 1

มีปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นน้อยลงมาจึงส่งผลต่อความชอบของผู้ชิมเมื่อเทียบกับระดับที่ 2 ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 2 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีเนื้อสัมผัสเหนียวยืดหยุ่น มีรสชาติดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

5.1.2.4 ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทรายในสูตรกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วย

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของกัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้าหยาบแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส คือ แทน ร้อยละ 30, 40 และ 50 ตามลำดับ คุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 54.07 ± 0.54 , 54.60 ± 0.42 และ 55.18 ± 0.18 ตามลำดับ มีค่าสีแดง (a^*) เท่ากับ 10.68 ± 0.18 , 9.84 ± 0.11 และ 10.24 ± 0.27 ตามลำดับ ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 15.37 ± 0.16 , 15.43 ± 0.18 และ 15.88 ± 0.51 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อเติมน้ำเชื่อมฟรักโทสในปริมาณที่มากขึ้น สีของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เพราะฟรักโทสเป็นน้ำเชื่อมที่มีลักษณะใสจะส่งผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ให้มีสีที่อ่อนลง(มีความใส ด้านปริมาณน้ำอึสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำอึสระ (a_w) เท่ากับ 0.85 ± 0.01 , 0.86 ± 0.01 และ 0.87 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทส ค่าปริมาณน้ำอึสระจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากเมื่อปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของเหลวเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อค่าปริมาณน้ำอึสระ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าเท่ากับ 2.47 ± 0.03 , 2.55 ± 0.04 , 2.82 ± 0.01 ตามลำดับ เพราะการเติมน้ำเชื่อมฟรักโทสส่งผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างในผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 65.67 ± 0.58 , 67.67 ± 0.58 และ 70.00 ± 1.00 ตามลำดับ เนื่องจากจุดเด่นของฟรักโทสคือมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.4 เท่าที่อุณหภูมิปกติ (วรวิบูลย์, 2556)

พบว่า ผลการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของ กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้าหยาบแทนน้ำตาลทรายด้วยน้ำเชื่อมฟรักโทส 3 ระดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งไม่มีผลต่อความชอบของผู้ชิมทั้ง 3 ระดับ แต่ปัจจัยคะแนนความชอบด้านกลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น และความชอบโดยรวม พบว่าระดับที่ 1 (แทนน้ำเชื่อมฟรักโทสร้อยละ 30) มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เนื่องจากในระดับที่ 1 มีปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่เหมาะสม เพราะฟรักโทสมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายถึง 1.4 เท่าที่อุณหภูมิปกติ (วรวิบูล, 2556) ดังนั้นปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติดหวานมากขึ้น ในระดับที่ 2 และ 3 มีปริมาณน้ำเชื่อมที่มากส่งผลให้เนื้อสัมผัสมีความนิ่มยืดหยุ่นน้อยกว่า และมีรสหวานมาก ดังนั้นผู้ทดลองจึงเลือกนำเอาระดับที่ 1 เนื่องจากมีคะแนนความชอบมากที่สุด เพราะมีรสชาติที่ดี จึงนำมาใช้เป็นสูตรตั้งต้นสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

5.1.2.5 ผลศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการโม่แป้งดูดกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วย

พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ของกัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว่าหิ ที่การใช้แป้งดูดความชื้น 3 ระดับ คือ ระยะเวลา 12, 14 และ 16 ชั่วโมง ตามลำดับ คุณภาพทางด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.64 ± 0.01 , 0.63 ± 0.01 และ 0.62 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มระยะเวลาในการโม่แป้ง ค่าปริมาณน้ำอิสระจะลดลง เนื่องจากแป้งดึงปริมาณน้ำออกจากตัวผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้ปริมาณของเหลวลดลงจึงส่งผลต่อค่าปริมาณน้ำอิสระ

5.1.2.6 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยที่ดีที่สุด

ด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว่าหิที่ดีที่สุดพบว่า มีปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber: TDF) มีค่าเท่ากับ 18.91 กรัม : 100 กรัม และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 40.85 กรัม : 100 กรัม โดยมีชนิดดังนี้ ฟรักโทส 5.59 กรัม : 100 กรัม, กลูโคส 5.83 กรัม : 100 กรัม, มอลโทส 2.60 กรัม : 100 กรัม และซูโครส 26.83 กรัม : 100 กรัม และมีค่าความชื้นร้อยละ 2.20 ± 0.06 และมีค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.64 ± 0.01 โดยเยลลีแห่ง a_w ต้องไม่เกิน 0.65 (สุพจน์, 2556) ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำทำให้จุลินทรีย์และยีสต์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระและความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร เชื้อจุลินทรีย์และราส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโตที่ค่า a_w ต่ำกว่า 0.6 ทำให้ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลีเสริมเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว่าหิเก็บได้นานขึ้น (รุ่งนภา, 2545) ด้านจุลินทรีย์(วันที่0) ในส่วนของจุลินทรีย์ทั้งหมด(CFU/กรัม ยีสต์และรา (CFU/กรัม มีค่าเท่ากับ 1.7×10^2 และ < 10 ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินข้อกำหนดที่ว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และ ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (มผช.เยลลีแห่ง 520/2547)

5.1.2.7 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้ชายจำนวนร้อยละ 52 อายุระหว่าง 18-24 ปี ร้อยละ 92 ศาสนาพุทธ ร้อยละ 94 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 96 มีอาชีพนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 72 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน น้อยกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 72 ผู้บริโภคที่เคยทานผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี ร้อยละ 92 มีความถี่ในการรับประทาน มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 78 โดยหาซื้อจากร้านสะดวกซื้อ/ตลาดทั่วไป ร้อยละ 76 และมีความสนใจผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี ร้อยละ 82 จากการสำรวจด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี พบว่า มีความพึงพอใจต่อด้านลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44 ด้านสีของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42 ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52 ด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46 ด้านรสชาติ(หวานเปรี้ยว) ของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66 ด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 ด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 ส่วนการยอมรับในผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 64 หากมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี มีผู้บริโภคสนใจซื้อ คิดเป็นร้อยละ 96 และราคาที่เหมาะสมต่อการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เสริมเปลือกกล้วยและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี ซึ่งมีน้ำหนักสุทธิ 35 กรัมต่อซอง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อราคา 20 บาท คิดเป็นร้อยละ 90

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาประเภทของผงปรุงรสที่ใช้คลุกผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยีและหยวกกล้วยน้ำว้าหยีให้หลากหลายมากยิ่งขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกแก่ผู้บริโภค

บรรณานุกรม

- กนกกานต์ วีระกุล, จิราภร์ สอดจิตร และ เจริญทออด สิงห์จามุสงค์. 2558. การสกัดใยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้าโดยใช้เอนไซม์และการนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต. โครงการงานพิเศษ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, กรุงเทพมหานคร.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2542. สารให้ความหวาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. จาร์พา เทคโนโลยีเซ็นเตอร์, กรุงเทพมหานคร.
- การศึกษาดอทคอม. 2557. ความลับของน้ำตาล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.kanzuksa.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 30. 2540. กล้วย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://kanchanapisek.or.th>, 7 สิงหาคม 2562.
- ณนนต์ แดงสังวาลย์. 2559. เบเกอรี่. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพมหานคร.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2558. ภาวะเศรษฐกิจไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.bot.or.th>, 7 สิงหาคม 2562.
- ธีรวิภา ปัญญา. 2553. สูดยอดตำรับยาอายุวัฒนะจากผักพื้นบ้านใกล้ตัว. แอปปี๋บุ๊ก, กรุงเทพมหานคร.
- นลินทิพย์ ภัคศรีกุลกำจร. 2552. กล้วย : ผลไม้ไทยที่ควรเร่งพัฒนาให้เป็นอุตสาหกรรม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.positioningmag.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- นิดดา หงส์วิวัฒน์ และคณะ. 2551. น้ำพริกเป็นอาชีพ. แสงแดด, กรุงเทพมหานคร.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนปนนท์. ม.ป.ป. การสุกของผลไม้ (fruit ripening . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนปนนท์. ม.ป.ป. เยลลี่แห้ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- พีชเกษตร. ม.ป.ป. กล้วยน้ำว้า สรรพคุณ และการปลูกกล้วยน้ำว้า. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.puechkaset.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2547. เยลลี่แห้ง (มผช. 520/2547). กระทรวงอุตสาหกรรม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://tcps.tisi.go.th>, 7 สิงหาคม 2562.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2558. **ผักและผลไม้หีบ (มผช.527/2558)**. กระทรวงอุตสาหกรรม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://tcps.tisi.go.th>, 7 สิงหาคม 2562.
- มูลนิธิหมอชาวบ้าน. 2557. นิตยสารหมอชาวบ้าน. เล่มที่ 84 คอลัมน์: อาหารสมุนไพร. **น้ำตาล-พลังในร่างกาย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doctor.or.th>, 7 สิงหาคม 2562.
- รุ่งนภา แสงอารียา. 2545. **อาหารเพื่อสุขภาพ**. กรุงเทพฯ: แม่บ้าน.
- โรงงานน้ำตาลมิตรผล. 2554. **น้ำตาล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.mitrphol.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- วรวิมล เจริญศิริ. 2556. **สารให้ความหวานแทนน้ำตาล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bangkokhealth.com>, 15 สิงหาคม 2562.
- วิชัย ต้นไพจิตร. ม.ป.ป. **ฟรุคโทส (Fructose) กับโรคเบาหวาน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.laevosan.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- ศศิวิมล แสงวงผล, จามร สมณะ และ สมรรถชัย ฉัตราคม. 2552. **108 พันธุ์กล้วย = 108 Thai Banana Cultivar**. โรงพิมพ์กรุงเทพ. กรุงเทพมหานคร.
- ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2525. **ทฤษฎีอาหาร หลักการประกอบอาหาร**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ศุภราภรณ์ กันตะพัฒนา. 2558. **ประโยชน์มหัศจรรย์: มะขาม**. อมรินทร์เฮลท์, กรุงเทพมหานคร.
- สนุกดอทคอม. 2561. **เรื่องกล้วยน้ำว่าที่คุณไม่เคยรู้**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sanook.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- สุพจน์ คุณเศวรงค์. 2556. **ความสำคัญของการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในอุตสาหกรรมอาหารอาหาร**. เมเซอร์โทรนิคส์, กรุงเทพมหานคร.
- สุวรรณ สุภิมารส. 2543. **เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและซ็อกโกแลต**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- สุวิมล ทรัพย์วโรบล. 2556. **น้ำตาลฟรุคโตส ดีจริงหรือ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.majiciristhaiherbs.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- อภิสิทธิ์ วิริยานนท์. 2542. **กล้วย ช่วยกู้ฐานะเร็วไว : ผลไม้แห่งนักปราชญ์**. พิมพ์นำฝน, กรุงเทพมหานคร.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อัสนีพล. 2561. **อาหารสุขภาพ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.gqthailand.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- Asher, Julian, and others. **Lifespan Plus : The Definitive Guide to Health and Well-being for the Rest of Your life**. Macmillan, New York
- Figuerola, F., Hurtado, M. L., Estevez, A. M., Chiffelle, I. & Asenjo, F. (2005). Fiber HED concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fiber sources for food enrichment. *Food Chemistry*, (91), 395-401
- Foodteaveltv. 2013. **กระท้อนกวน กระท้อนหยี (Preserved Wild Mangosteen)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodtravel.tv>, 7 สิงหาคม 2562.
- GME. 2008. **Gelatin Manufacturers of Europe**.
<http://www.gelatine.org/en/gelatine/overview/127.htm>. Accessed 29.08.13.
- HONESTDOCS. 2019. **กินพริกขี้หนู พริกขี้ฟ้า ช่วยบรรเทาอาการไอ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.honestdocs.co>, 7 สิงหาคม 2562.
- HONESTDOCS. 2019. **น้ำตาล มะเร็ง และโรคภัย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.honestdocs.co>, 7 สิงหาคม 2562.
- HONESTDOCS. 2019. **รับประทานเกลือมากเกินไปอันตรายถึงชีวิต**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.honestdocs.co>, 7 สิงหาคม 2562.
- MedThai. 2017. **มะขาม: สรรพคุณและประโยชน์ของมะขาม 42 ข้อ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com>, 7 สิงหาคม 2562.
- MiwFood. ม.ป.ป. **ผลไม้ในประเทศ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.miwfood.com>, 7 สิงหาคม 2562
- Pepin. N.d. **Glucose syrup**. [Online]. Available from: <https://www.chefsteps.com>, 7 August 2019.
- Smewing, J. 1999. **Hydrocolloids**. In *Food Texture Measurement and Perception*. Aspen Maryland : Publishers, Inc. Gaithersburg.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Smewing, J. 1999. **Hydrocolloids**. In Food Texture Measurement and Perception. Aspen Maryland : Publishers, Inc. Gaithersburg.

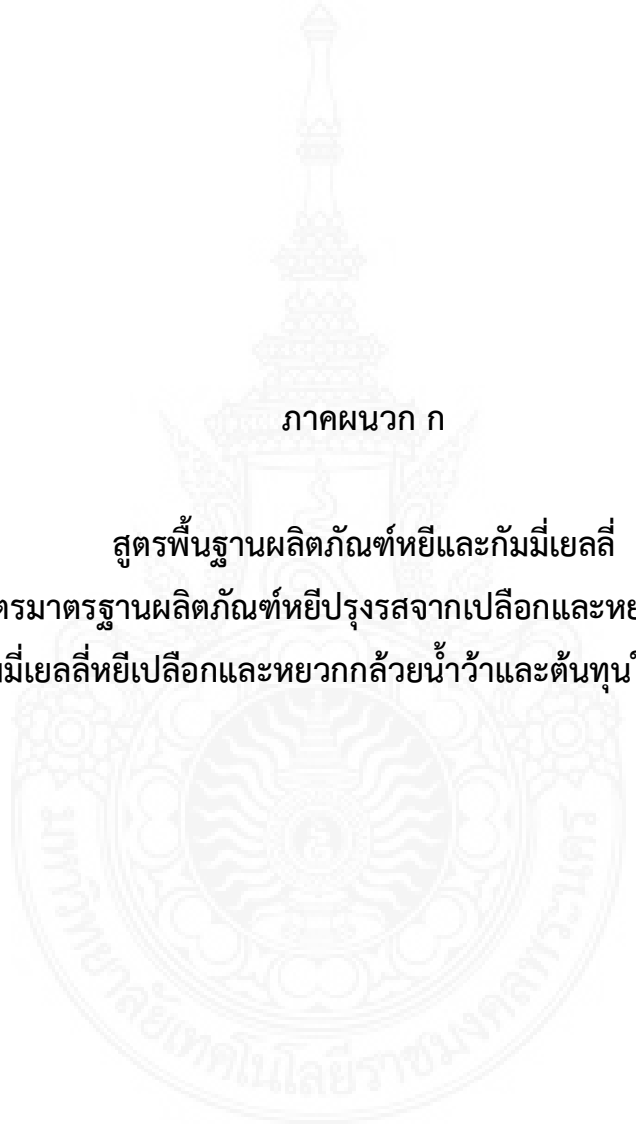
Suk Eat Thai. 2017. **วิธีทำเปลือกมะนาวเชื่อม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sukeatthai.com>, 7 สิงหาคม 2562.

Thaifoodcookbook. 2019. **วิธีการทำล้วยกวน สูตรการทำล้วยกวน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.thaifoodcookbook.net>, 7 สิงหาคม 2562.



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์หิยและกัมมีเยลลี่

สูตรมาตรฐานผลิตภัณฑ์หิยปรุงรสจากเปลือกและหยวกกล้วย
กัมมีเยลลี่หิยเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้าและต้นทุนในการผลิต

สูตรพื้นฐานหยา

ส่วนผสม			ร้อยละ
กล้วยน้ำว้า	500	กรัม	55.55
น้ำตาลทราย	300	กรัม	33.33
แบะแซ	100	กรัม	11.11

วิธีการผลิต

1. ปั่นเนื้อกล้วยให้เนื้อมีลักษณะเป็นเนื้อเนียน
2. ตั้งกระทะ เปิดไฟอ่อน ใส่เนื้อกล้วยลงไปกวนต่อ 10 นาที ตามด้วยน้ำตาลทราย กวนจนเนื้อกล้วยแห้งลงเหนียว ประมาณ 30 นาที
3. ใส่แบะแซลำดับสุดท้าย กวนต่อจนเหนียว เป็นเวลา 30 นาที
4. นำยกลงตักเก็บใส่ภาชนะพักให้คลายความร้อนประมาณ 30 นาที
5. ปั่นให้เป็นลูกกลมๆ ก้อนละ 3 กรัม นำมาคลุกกับน้ำตาลทราย เกลือ พริกป่นเพื่อปรุงรสเป็นกล้วยหยา

สูตรหีแทนเปลือกและหอยกเสริมน้ำมะขามและแทนน้ำเชื่อมฟรักโทส

ส่วนผสม			ร้อยละ
กล้วยน้ำว้า	400	กรัม	37.03
เปลือก/หอยกกล้วยน้ำว้า	100	กรัม	9.26
น้ำตาลทราย	240	กรัม	22.22
น้ำเชื่อมฟรักโทส	60	กรัม	5.56
แบะแซ	100	กรัม	9.26
น้ำมะขาม	180	กรัม	16.67

วิธีการผลิต

1. ปั่นเนื้อกล้วยให้เนื้อมีลักษณะเป็นเนื้อเนียน
2. นำเปลือก/หอยกกล้วยน้ำว้ามาผสมรวมกับเนื้อกล้วย
3. ตั้งกระทะ เปิดไฟอ่อน ใส่เนื้อกล้วยลงไปกวนต่อ 10 นาที ตามด้วยน้ำตาลทราย และน้ำเชื่อมฟรักโทส กวนจนเนื้อกล้วยแห้งลงเหนียว ประมาณ 30 นาที
4. เติมน้ำมะขาม และใส่แบะแซลำดับสุดท้าย กวนต่อจนเหนียว เป็นเวลา 30 นาที
5. นำยกลงตักเก็บใส่ภาชนะพักให้คลายความร้อนประมาณ 30 นาที
6. ปั่นให้เป็นลูกกลมๆ ก้อนละ 3 กรัม นำมาคลุกกับน้ำตาลทราย เกลือ พริกป่นเพื่อปรุงรสเป็นกล้วยหี

สูตรมาตรฐานกัมมีเยลลี่

ส่วนผสม			ร้อยละ
น้ำเปล่า	49	กรัม	31.21
น้ำตาลทราย	66	กรัม	42.04
เจลาติน	16	กรัม	10.19
แบะแซ	20	กรัม	12.74
กรดซิตริก	6	กรัม	3.82

วิธีการผลิต

1. นำน้ำแช่เจลาตินทิ้งไว้ 5 นาทีเพื่อให้เจลาตินพองตัว
2. ผสมน้ำตาล และกรดซิตริก เข้าด้วยกัน
3. นำเจลาตินที่แช่น้ำไว้ใส่หม้อ คนจนเริ่มละลาย และใส่ส่วนผสมที่ผสมไว้
4. คนจนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้ากัน จากนั้นใส่แบะแซ คนจนแบะแซละลายหมดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 ชั่วโมง
5. ใส่พิมพ์ทันทีในปริมาณเท่า ๆ กัน แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เพื่อให้กัมมีเยลลี่เซ็ตตัวได้ดี
6. จากนั้นนำออกจากพิมพ์มากลบด้วยแปรงเพื่อลดความชื้น คลุมด้วยฟิล์มห่อหุ้มอาหารทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง
7. นำออกจากแปรง และร่อนแป้งออก

สูตรกัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า

ส่วนผสม			ร้อยละ
เปลือก+หยวกกล้วย	30	กรัม	16.04
น้ำเปล่า	49	กรัม	26.20
น้ำตาลทราย	66	กรัม	35.29
เจลาติน	16	กรัม	8.56
แบะแซ	20	กรัม	10.70
กรดซิตริก	6	กรัม	3.21

วิธีการผลิต

1. นำน้ำแช่เจลาตินทิ้งไว้ 5 นาทีเพื่อให้เจลาตินพองตัว
2. ผสมน้ำตาล และกรดซิตริก เข้าด้วยกัน
3. นำเจลาตินที่แช่น้ำไว้ใส่หม้อ คนจนเริ่มละลาย และใส่ส่วนผสมที่ผสมไว้
4. ใส่เปลือกและหยวกกล้วยลงไปผสมให้เข้ากัน
5. คนจนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้ากัน จากนั้นใส่แบะแซ คนจนแบะแซละลายหมดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 ชั่วโมง
6. ใส่พิมพ์ทันทีในปริมาณเท่า ๆ กัน แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เพื่อให้กัมมีเยลลี่เซตตัวได้ดี
7. จากนั้นนำออกจากพิมพ์มากลบด้วยแปรงเพื่อลดความชื้น คลุมด้วยฟิล์มห่อหุ้มอาหารทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง
8. นำออกจากแปรง และร่อนแป้งออก

สูตรกัมมีเยลลี่น้ำผลไม้แทนน้ำเปล่า

ส่วนผสม			ร้อยละ
เปลือก+หอยกกล้วย	30	กรัม	14.51
น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น	36.75	กรัม	17.77
น้ำเปล่า	12.25	กรัม	5.92
น้ำตาลทราย	66	กรัม	31.91
น้ำเชื่อมฟรักโทส	19.80	กรัม	9.57
เจลาติน	16	กรัม	7.74
แบะแซ	20	กรัม	9.67
กรดซิตริก	6	กรัม	2.90

วิธีการผลิต

1. นำน้ำแช่เจลาตินทิ้งไว้ 5 นาทีเพื่อให้เจลาตินพองตัว
2. ผสมน้ำตาล และกรดซิตริก เข้าด้วยกัน
3. นำเจลาตินที่แช่น้ำไว้ใส่หม้อ คนจนเริ่มละลาย และใส่ส่วนผสมที่ผสมไว้
4. ใส่เปลือกและหอยกกล้วยลงไปผสมให้เข้ากัน
5. คนจนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้ากัน จากนั้นใส่แบะแซ คนจนแบะแซละลายหมดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 ชั่วโมง
6. ใส่พิมพ์ทันทีในปริมาณเท่า ๆ กัน แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เพื่อให้กัมมีเยลลี่เซตตัวได้ดี
7. จากนั้นนำออกจากพิมพ์มากลบด้วยแปรงเพื่อลดความชื้น คลุมด้วยฟิล์มห่อหุ้มอาหารทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง
8. นำออกจากแปรง และร่อนแปรงออก

สูตรกัมมีเยลลี่น้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทราย

ส่วนผสม			ร้อยละ
เปลือก+หอยวกกล้วย	30	กรัม	13.02
น้ำเปล่า	12.25	กรัม	5.53
น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น	36.75	กรัม	15.94
น้ำตาลทราย	46.20	กรัม	20.04
น้ำเชื่อมฟรักโทส	19.80	กรัม	8.60
เจลาติน	16	กรัม	6.94
แบะแซ	20	กรัม	27.33
กรดซิตริก	6	กรัม	2.60

วิธีการผลิต

1. นำน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นแช่เจลาตินทิ้งไว้ 5 นาทีเพื่อให้เจลาตินพองตัว
2. ผสมน้ำตาลทราย น้ำเชื่อมฟรักโทส และกรดซิตริก เข้าด้วยกัน
3. นำเจลาตินที่แช่น้ำไว้ใส่หม้อ ใส่ น้ำเปล่า คนจนเริ่มละลาย และใส่ส่วนผสมที่ผสมไว้
4. ใส่เปลือกและหอยวกกล้วยลงไปผสมให้เข้ากัน
5. คนจนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้ากัน จากนั้นใส่แบะแซ คนจนแบะแซละลายหมดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 ชั่วโมง
6. ใส่พิมพ์ทันทีในปริมาณเท่า ๆ กัน แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เพื่อให้กัมมีเยลลี่เซตตัวได้ดี
7. จากนั้นนำออกจากพิมพ์มากลบด้วยแปรงเพื่อลดความชื้น คลุมด้วยฟิล์มห่อหุ้มอาหารทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง
8. นำออกจากแปรง และร่อนแป้งออก

**ต้นทุนที่ใช้ในการผลิต
หทัยปรงรสเปลือกและหยาวกกล้วย**

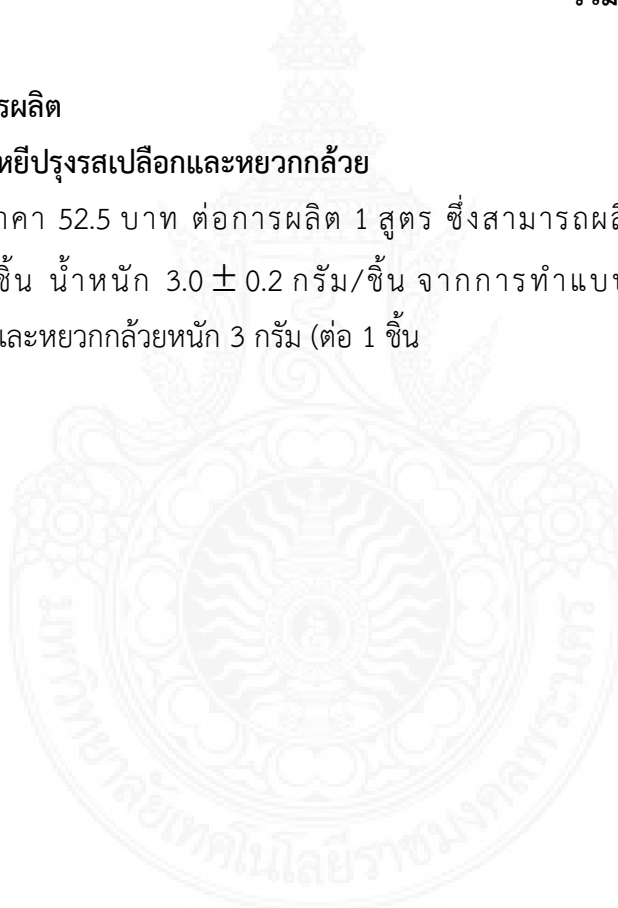
ส่วนผสม

กล้วยน้ำว้า	400	กรัม	ราคา	20	บาท
น้ำตาลทราย	240	กรัม	ราคา	5	บาท
น้ำเชื่อมฟรักโทส	60	กรัม	ราคา	20	บาท
แอมไซ	100	กรัม	ราคา	4.5	บาท
น้ำมะขาม	180	กรัม	ราคา	3	บาท
			รวม	52.5	บาท

ราคาต้นทุนในการผลิต

ผลิตภัณฑ์หทัยปรงรสเปลือกและหยาวกกล้วย

รวมราคา 52.5 บาท ต่อการผลิต 1 สูตร ซึ่งสามารถผลิตได้ประมาณ 980 กรัม ประมาณ 100 ชิ้น น้ำหนัก 3.0 ± 0.2 กรัม/ชิ้น จากการทำแบบสอบถามประเมินผู้บริโภค หทัยปรงรสเปลือกและหยาวกกล้วยหนัก 3 กรัม (ต่อ 1 ชิ้น



**ต้นทุนที่ใช้ในการผลิต
กัมมีเยลลี่หิเป่ลือกและหยวกกั้วยน้ำว้า**

ส่วนผสม

เปลือก+หยวกกั้วย	30	กรัม	ราคา	20	บาท
น้ำเปล่า	49	กรัม	ราคา	2	บาท
น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น	36.75	กรัม	ราคา	10	บาท
น้ำตาลทราย	100	กรัม	ราคา	4.5	บาท
น้ำเชื่อมฟรักโทส	180	กรัม	ราคา	3	บาท
เจลาติน	16	กรัม	ราคา	3	บาท
แบะแซ	20	กรัม	ราคา	2	บาท
กรดซิตริก	6	กรัม	ราคา	3	บาท
			รวม	47.5	บาท

ราคาต้นทุนในการผลิต

กัมมีเยลลี่หิเป่ลือกและหยวกกั้วยน้ำว้า

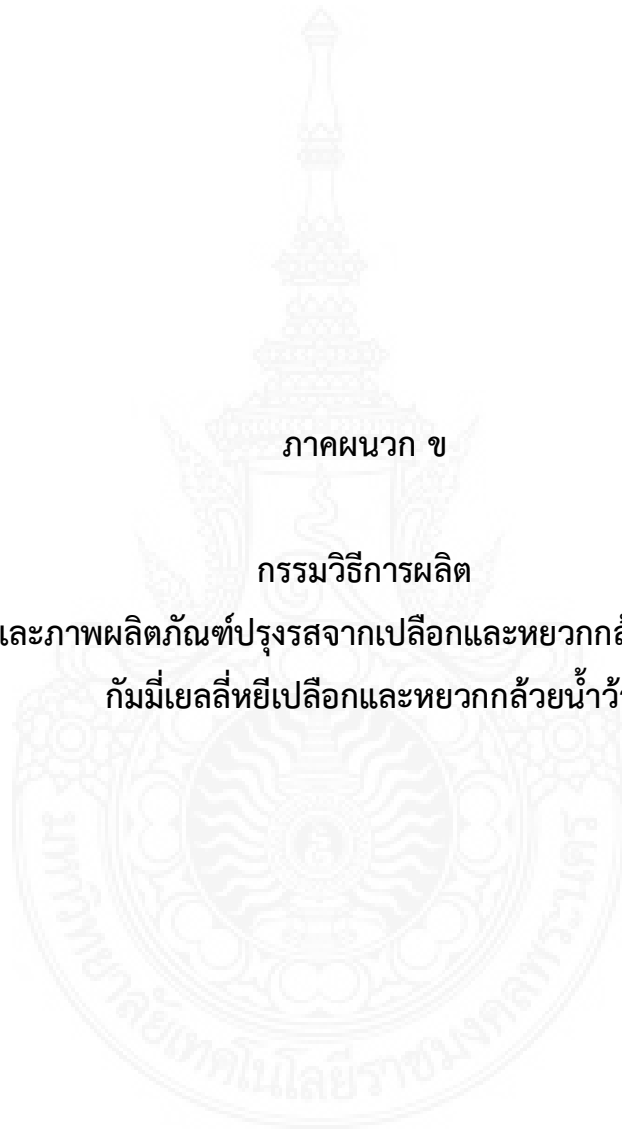
รวมราคา 47.5 บาท ต่อการผลิต 1 สูตร ซึ่งสามารถผลิตได้ประมาณ 500 กรัม
 ประมาณ 15 ชิ้น น้ำหนัก 8.0 ± 0.2 กรัม/ชิ้น จากการทำให้แบบสอบประเมินผู้บริโภค กัมมีเยลลี่หิเป่ลือกและหยวกกั้วยหนัก 8 กรัม (ต่อ 1 ชิ้น

ภาคผนวก ข

กรรมวิธีการผลิต

และภาพผลิตภัณฑ์ปรุงรสจากเปลือกและหอยกัลล้วยน้ำว่า

กัมมีเยลลี่หีบเปลือกและหอยกัลล้วยน้ำว่า



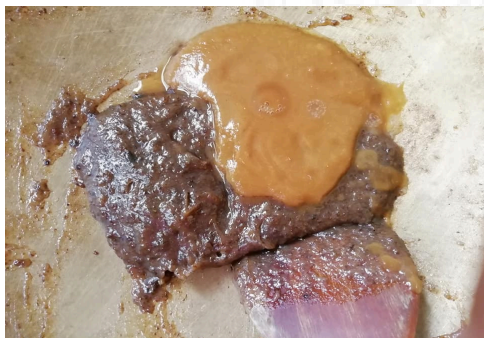
ขั้นตอนการทำหีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า



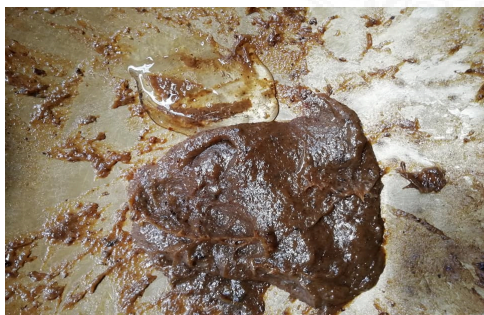
นำเนื้อกล้วยน้ำว้าป่นละเอียดผสม
รวมกับเปลือกกล้วยน้ำว้า



นำเนื้อกล้วยน้ำว้าที่ผสมแล้วใส่ลง
ในกระทะตามด้วยน้ำตาลทราย
และน้ำตาลฟรักโทสจนต่อเป็น
เวลาครึ่งชั่วโมง



เติมน้ำมะขามที่เตรียมไว้ลงไป
จนต่อ



ใส่แบะแซจนต่อจนเหนียว
ตักขึ้นพักให้เย็น

แผนภาพที่ ข.1 ขั้นตอนการทำหีบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า

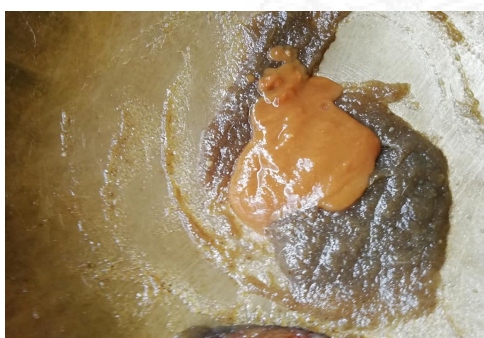
ขั้นตอนการทำหีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว้า



นำเนื้อกล้วยน้ำว้าปั่นละเอียดผสม
รวมกับหอยกกล้วยน้ำว้า



นำเนื้อกล้วยน้ำว้าที่ผสมแล้วใส่ลง
ในกระทะตามด้วยน้ำตาลทราย
และน้ำตาลฟรักโทสจนต่อเป็น
เวลาครึ่งชั่วโมง



เติมน้ำมะขามที่เตรียมไว้ลงไป
จนต่อ



ใส่แบริ่งแซกจนต่อจนเหนียว
ตักขึ้นพักให้เย็น

แผนภาพที่ ข. 2 ขั้นตอนการทำหีบปรุงรสจากหอยกกล้วยน้ำว้า

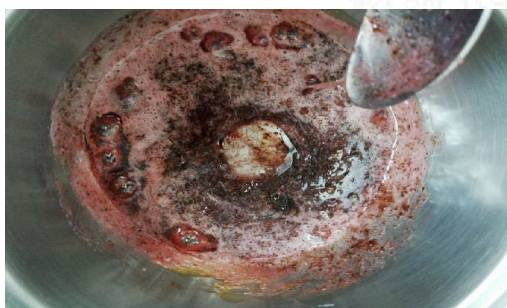
ขั้นตอนการทำกัมมี่เยลลี่พีเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า



เจลาตินแช่น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่น
และน้ำเปล่าทิ้งไว้ 5 นาที



ผสมเจลาติน กรดซิตริก น้ำตาลทราย
และน้ำตาลฟรักโทสเข้าด้วยกัน



นำส่วนผสมใส่หม้อคนจนเจลาติน
ละลายที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
ใส่แบะแซเป็นเวลา 2 นาที



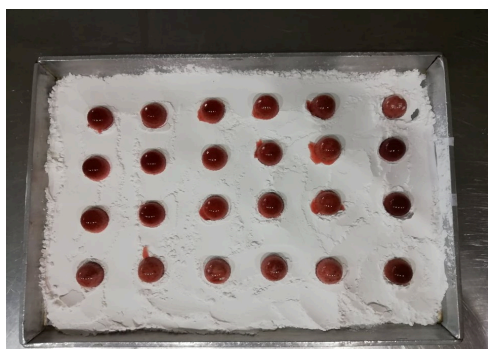
ปิดไฟและหยอดใส่พิมพ์ทันที แช่ตู้เย็น
-2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง



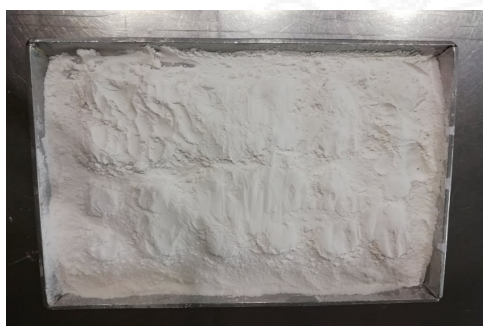
ขั้นตอนการทำกัมมี่เยลลี่หิเป่ลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า (ต่อ)



เตรียมพิมพ์แข็งโดยนำแป้งโรยใส่
ถาด



นำกัมมี่เยลลี่เป่ลือกและหยวกกล้วย
น้ำว้าที่แกะออกจากพิมพ์แล้วนำไปใส่
ในพิมพ์แข็ง



นำแป้งโรยกลบหน้ากัมมี่เยลลี่เป็น
เวลา 12 นาที



นำกัมมี่เยลลี่ออกมาปิดแป้งออก

แผนภาพที่ ข. 3 ขั้นตอนการทำกัมมี่เยลลี่เสริมเป่ลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า



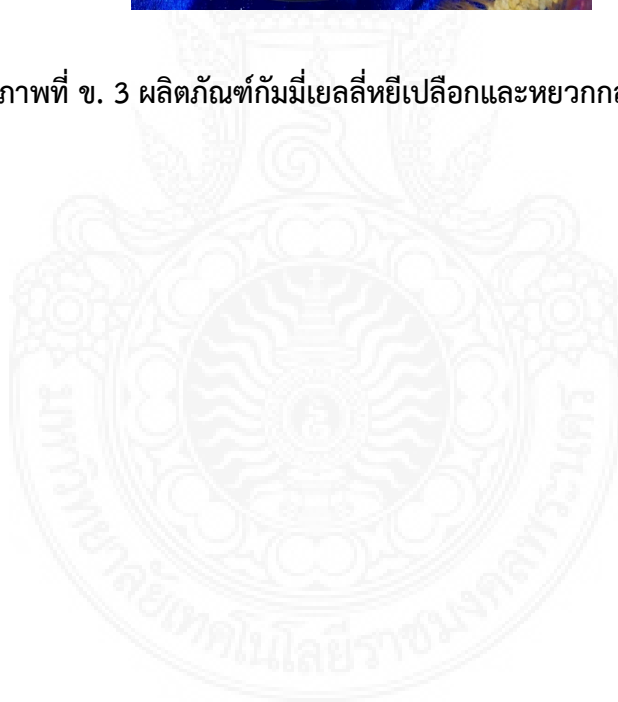
ภาพที่ ข. 1 ผลิตภัณฑ์หยาบปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า




ภาพที่ ข. 2 ผลิตภัณฑ์หยาบปรุงรสจากหยวกกล้วยน้ำว้า



ภาพที่ ข. 3 ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เปลือกและหยาวกกล้วยน้ำว้า





ภาคผนวก ค

บรรจุภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าหยี

บรรจุภัณฑ์หยวกกล้วยน้ำว้าหยี

บรรจุภัณฑ์กัมมีเยลลี่หยีเปลือกและหยวกกล้วยน้ำว้าหยี



ภาพที่ ค.1 บรรจุภัณฑ์หีบปรุรงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า



ภาพที่ ค.2 บรรจุภัณฑ์หีบปรุรงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า (ต่อ)



ภาพที่ ค.3 บรรจุภัณฑ์หีบปรุรงรสจากหยวกกล้วยน้ำว้า



ภาพที่ ค.4 บรรจุภัณฑ์หีบปรุรงรสจากหยวกกล้วยน้ำว้า (ต่อ)



ภาพที่ ค.5 บรรจุภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หิเปิ้ลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า



ภาพที่ ค.6 บรรจุภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หิเปิ้ลือกและหยวกกล้วยน้ำว้า (ต่อ)





การพัฒนาผลิตภัณฑ์

เปลือกและหยากกกล้วยหียจาก
ส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตาก
ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโถม

จัดทำโดย **ดวงกมล ตั้งสติกพร, ดร.ธนภพ ไสตรโยม, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง**
Duangkamol Tungsattiporn Thanapop Soteyome Duangrat Saetang

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายปี ประจำปี
งบประมาณ พ.ศ.2562 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 168 ถนนศรีอยุธยา ดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทร/Tel: 02-665-3888 แฟกซ์/Fax: 02-665-3800 www.hec.rmudp.ac.th




ภาพที่ ค.7 แผ่นพับผลิตภัณฑ์หียปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า (ด้านหน้า)



บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหียี่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตร และกรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์หียี่ปรุงรสจากเปลือกกล้วย พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรพื้นฐานหียี่ปรุงรสสูตรที่ 1 มากที่สุด ทำการศึกษาปริมาณเปลือกกล้วยน้ำว้า พบว่าสามารถใส่เปลือกกล้วยได้ร้อยละ 20 ของปริมาณเนื้อกล้วยน้ำว้าทั้งหมด จากนั้นศึกษาปริมาณน้ำมะขามใบผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยหียี่ปรุงรส พบว่าสามารถใส่น้ำมะขามได้ร้อยละ 20 ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด และศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทราย ได้ร้อยละ 20 ของปริมาณของน้ำตาลทรายทั้งหมด ผลิตภัณฑ์มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน ได้ลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายผลิตภัณฑ์หียี่ปรุงรสตามท้องตลาด คุณภาพทางเคมีผลิตภัณฑ์หียี่ปรุงรสจากเปลือกกล้วยกับผลิตภัณฑ์หียี่ปรุงรสตามท้องตลาด พบว่า มีปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber: TDF) มีค่าเท่ากับ 8.05 กรัม : 100 กรัม และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 66.82 กรัม : 100 กรัม และคุณภาพทางกายภาพ มีค่าความสว่าง (L*), ค่าสีแดง (a*) ค่าสีเหลือง (b*) มีค่าเท่ากับ 39.30±0.80, 6.08±0.14, 5.49±0.23 ผลิตภัณฑ์มีสีออกน้ำตาลเข้ม และด้านคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์และยีสต์ราไม่เป็นมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยผู้บริโภคในการยอมรับในระดับความชอบมากที่สุดและซื้อผลิตภัณฑ์บรรจุกล่องน้ำหนัก 45 กรัม ในราคา 20 บาท

— ส่วนประกอบโดยประมาณ —

กล้วยน้ำว้า	37 %
เปลือกกล้วย	9 %
น้ำตาลทราย	22 %
ฟรักโทส	6 %
มะเข	9 %
น้ำมะขาม	17 %



ขั้นตอนการทำหียี่ปรุงรสจากเปลือกกล้วย



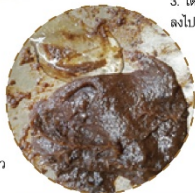
1. นำเนื้อกล้วยปั่นและเยีตผสมรวมกับเปลือกกล้วย



2. นำเนื้อกล้วยที่ผสมแล้วใส่ลงในกระทะตามด้วยน้ำตาลทรายและน้ำตาลฟรักโทสจนต่อเป็นเวลาครึ่งชั่วโมง

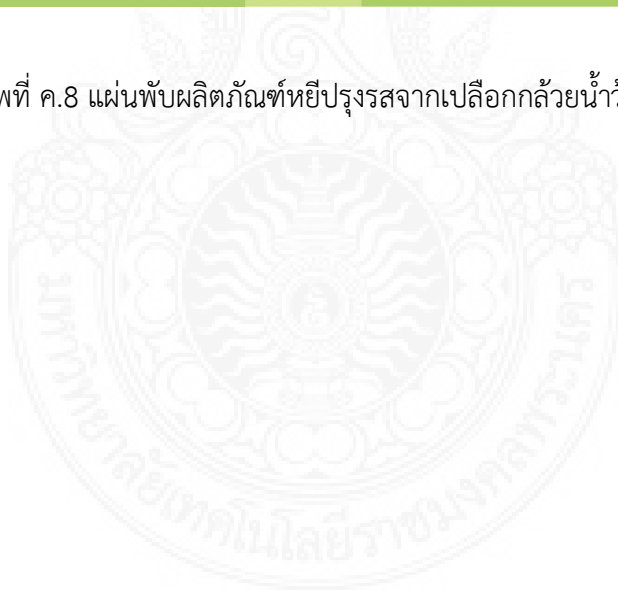


3. เติมน้ำมะขามที่เตรียมไว้ลงไป กวนต่อ



4. ใส่มะเขแฉกวนต่อจนเหนียว ตักขึ้นพักให้เย็น

ภาพที่ ค.8 แผ่นพับผลิตภัณฑ์หียี่ปรุงรสจากเปลือกกล้วยน้ำว้า (ด้านหลัง)







การพัฒนาผลิตภัณฑ์

เปลือกและหอยวกกล้วยหียีจาก
ส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตาก
ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโคม

จัดทำโดย **ดวงกมล ตั้งสติกพร, ดร.ธนภพ ไสตร์โยม, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง**
Duangkamol Tungsattiporn Thanapop Soteyome Duangrat Saetang

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้ ประจำปี
งบประมาณ พ.ศ.2560 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 168 ถนนศรีอยุธยา ดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทร/Tel: 66 2281 9756-8 แฟกซ์/Fax: 66 2281 9759 www.hec.rmudp.ac.th




ภาพที่ ค.9 แผ่นพับผลิตภัณฑ์หียีปรุงรสจากหอยวกกล้วยน้ำว้า (ด้านหน้า)



บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยหี ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์หีปรุงรสจากหยวกกล้วย พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรพื้นฐานหีปรุงรสสูตรที่ 1 มากที่สุด หากการศึกษาปริมาณหยวกกล้วยน้ำว้า พบว่าสามารถใส่หยวกกล้วยได้ร้อยละ 20 ของปริมาณเนื้อกล้วยน้ำว้าทั้งหมด จากนั้นศึกษาปริมาณน้ำมะขามในผลิตภัณฑ์หยวกกล้วยหีปรุงรส พบว่าสามารถใส่น้ำมะขามได้ร้อยละ 20 ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด และศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสแทนน้ำตาลทราย ได้ร้อยละ 20 ของปริมาณน้ำตาลทรายทั้งหมด ผลิตภัณฑ์มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน ได้ลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายผลิตภัณฑ์หีปรุงรสตามท้องตลาด ท้องตลาด คุณภาพทางเคมีผลิตภัณฑ์ปรุงรสจากหยวกกล้วยน้ำว้า พบว่า มีปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber: TDF) มีค่าเท่ากับ 10.55 กรัม : 100 กรัม และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 66.48 กรัม : 100 กรัม และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์หีปรุงรส มีค่าความสว่าง (L*), ค่าสีแดง (a*) ค่าสีเหลือง (b*) มีค่าเท่ากับ 40.09±0.16, 3.37±0.25, 1.62±0.90 ผลิตภัณฑ์มีสีออกน้ำตาลเข้ม และด้านคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์และยีสต์ราไม่เกินมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับความชอบมากที่สุดและซื้อผลิตภัณฑ์บรรจุกล่องน้ำหนัก 45 กรัม ในราคา 20 บาท

— ส่วนประกอบโดยประมาณ —

กล้วยน้ำว้า	37 %
หยวกกล้วยน้ำว้า	9 %
น้ำตาลทราย	22 %
ฟรักโทส	6 %
มะเข	9 %
น้ำมะขาม	17 %



ขั้นตอนการทำหีปรุงรสจากหยวกกล้วย



1. นำเนื้อกล้วยปั่นและเยี่ยคผสมรวมกับหยวกกล้วย



2. นำเนื้อกล้วยที่ผสมแล้วใส่ลงในกระทะตามด้วยน้ำตาลทรายและน้ำตาลฟรักโทสกวนต่อเป็นเวลาครึ่งชั่วโมง

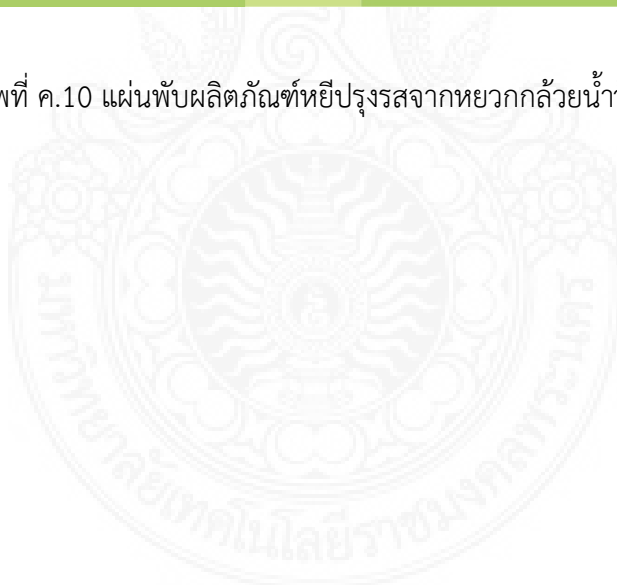


3. เติมน้ำมะขามที่เตรียมไว้ลงไป กวนต่อ



4. ใส่มะเขกวนต่อจนเหนียว ตักขึ้นพักให้เย็น

ภาพที่ ค.10 แผ่นพับผลิตภัณฑ์หีปรุงรสจากหยวกกล้วยน้ำว้า (ด้านหลัง)







การพัฒนาผลิตภัณฑ์

เปลือกและหอยวกกล้วยหียีจาก
ส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตาก
ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโคม

จัดทำโดย  **ดวงกมล ตั้งสติกพร, ดร.ธนาภ โสทรโยม, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง**
Duangkamol Tungsattiporn Thanapop Soteyome Duangrat Saetang

 งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายปี ประจำปี
งบประมาณ พ.ศ.2560 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 168 ถนนศรีอยุธยา ดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทร/Tel: 66 2281 9756-8 แฟกซ์/Fax: 66 2281 9759 www.hec.rmudp.ac.th




ภาพที่ ค 11 แผ่นพับผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หียีเปลือกและหอยวกกล้วยน้ำว้า(ด้านหน้า)



บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หิยเปลือกและหอยกกล้วย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หิยเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว้า พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรพื้นฐานกัมมีเยลลี่สูตรที่ 3 มากที่สุด ทำการศึกษาปริมาณเปลือกและหอยกกล้วย พบว่าสามารถใส่เปลือกและหอยกกล้วยได้ร้อยละ 15 ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด จากนั้นศึกษาปริมาณน้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นรสในผลิตภัณฑ์ พบว่าสามารถใส่น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นได้ร้อยละ 75 ของปริมาณน้ำเปล่าทั้งหมด และศึกษาปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสที่แทนน้ำตาลทรายสามารถใส่ได้ร้อยละ 30 ของปริมาณของน้ำตาลทรายทั้งหมด ผลิตภัณฑ์รสชาติเปรี้ยวอมหวาน มีความยืดหยุ่น ได้ลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ตามท้องตลาด คุณภาพทางเคมีผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หิยเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว้า พบว่า มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 40.85 กรัม : 100 กรัม จากนั้นศึกษาคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่จากเปลือกและหอยกกล้วย มีความสว่าง (L*), ค่าสีแดง (a*) ค่าสีเหลือง (b*) มีค่าเท่ากับ 55.18±0.18, 10.68±0.18, 15.37±0.16 ผลิตภัณฑ์มีสีออกน้ำตาลอ่อน และด้านคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์และยีสต์ราไม่เกินมาตรฐาน ทำให้มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย ผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับความชอบมากที่สุดและซื้อผลิตภัณฑ์บรรจุกล่องน้ำหนัก 25 กรัม ในราคา 10 บาท

— ส่วนประกอบโดยประมาณ —

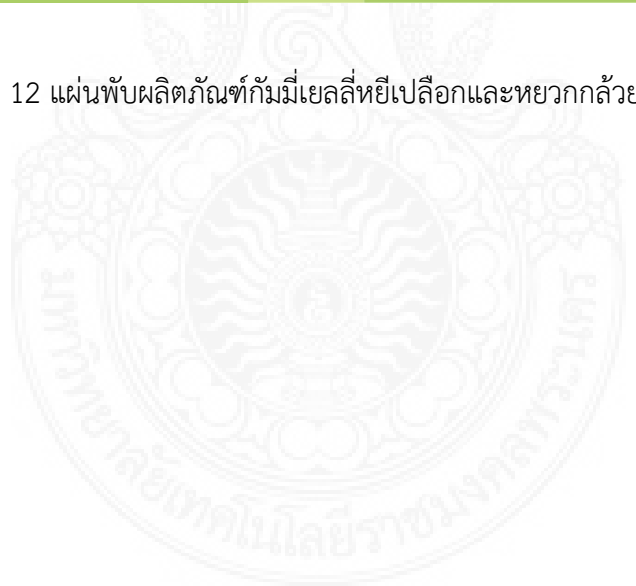
เปลือกหอยกกล้วย	13 %
น้ำเปล่า	21 %
น้ำตาลทราย	29 %
เจลาติน	7 %
มะเข	27 %
กรดซิตริก	3 %



ขั้นตอนการทำ กัมมีเยลลี่หิยเปลือกและหอยกกล้วย

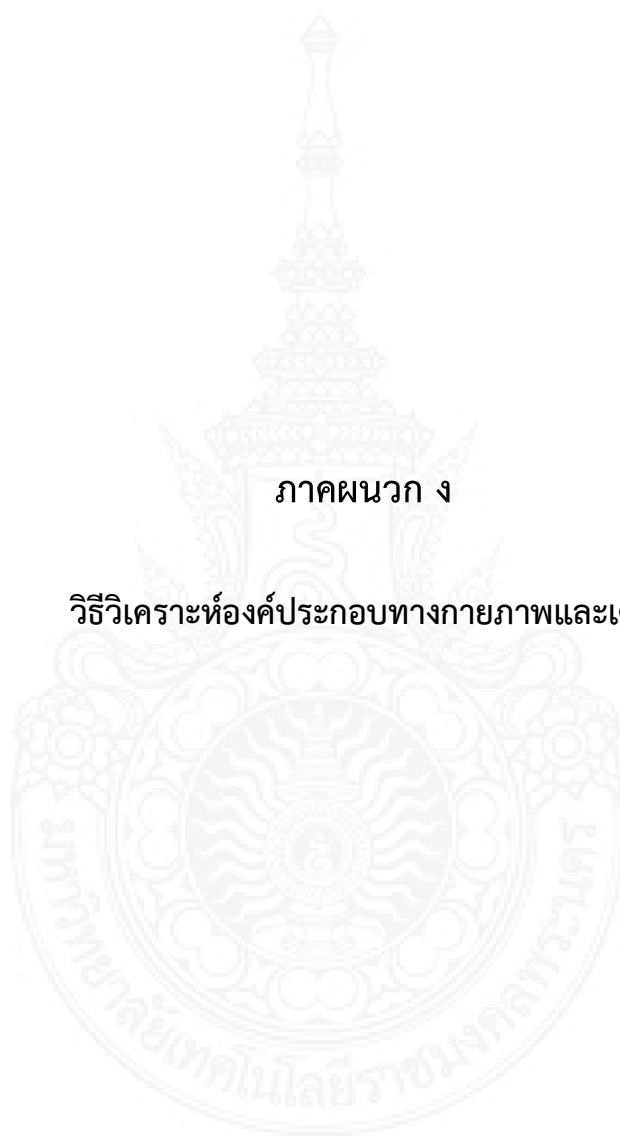
1. เจลาตินแช่น้ำผลไม้ปรุงแต่งกลิ่นและน้ำเปล่าทิ้งไว้ 5 นาที
2. ผสมเจลาติน กรดซิตริก น้ำตาลทราย และน้ำตาลฟรักโทสเข้าด้วยกัน
3. นำส่วนผสมใส่หม้อคนจนเจลาตินละลายที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใส่มะเขเป็นเวลา 2 นาที
4. ปิดไฟและหยอดใส่พิมพ์ที่ แช่ตู้เย็น -2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
5. เตรียมพิมพ์แข็งโดยนำเบิ้งโรยใส่ถาด
6. นำกัมมีเยลลี่เปลือกและหอยกกล้วยที่แกะออกจากพิมพ์แล้วนำไปใส่ในพิมพ์เบิ้ง
7. นำเบิ้งโรยกลับหน้ากัมมีเป็นเวลา 12 นาที
8. นำกัมมีออกมาปิดเบิ้งออก

ภาพที่ ค 12 แผ่นพับผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หิยเปลือกและหอยกกล้วยน้ำว้า (ด้านหลัง)



ภาคผนวก ง

วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี



ค่าสี (spectrophotometer)

ยี่ห้อ KONIA MINOLTA รุ่น CM-3500d

วิธีการวิเคราะห์

1. เปิดสวิทช์เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องวัดค่าสี
2. เข้าโปรแกรม Spectra Magic มีหน้าจอคอมพิวเตอร์
3. คลิกที่ปุ่ม Connect (ที่แถบข้างบน เพื่อเป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดค่าสี จากนั้นลองสังเกตที่แถบทางล่างขวา เปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเขียว
4. ทำการปรับเครื่อง (Calibration หรือคลิกที่ปุ่ม Calibration (ที่แถบข้างบน ใส่แผ่นกระจกใสไว้ที่ช่องข้างบนภายใน Target Mask
5. เมื่อปรับเครื่องเสร็จแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม Measure Target ตั้งชื่อตัวอย่างใหม่ พร้อมกลับใส่ตัวอย่างชนิดของแห้งหรือของเหลว ลงใน Target (ภาชนะที่ใส่ตัวอย่าง
6. จากนั้นปิดด้วยกระบอกสีดำข้างบน (กรณีวัดการสะท้อนของวัตถุ ด้านบน , ปิดด้วยตลับสีขาวด้านบน (กรณีวัดการส่งผ่านวัตถุ
7. จากนั้นเข้าที่ปุ่ม Measure Target ตั้งชื่อซ้ำของตัวอย่างดี (กรณีเป็นซ้ำของตัวอย่าง จากนั้นทำตามข้อที่ 6 บันทึกผลการทดลอง จากตารางในคอมพิวเตอร์ ค่า $L^* a^* b^*$

การแสดงผลสี ประกอบด้วย

ค่า L^* หมายถึง ค่าความสว่าง มีค่าจาก 0 คือสีดำ ถึง 100 คือสีเขียว

ค่า a^* หมายถึง ค่าความเป็นสีแดงหรือสีเขียว โดยค่าบวกแสดงถึงความเป็นสีแดง และค่าลบแสดงถึงความเป็นสีเขียว

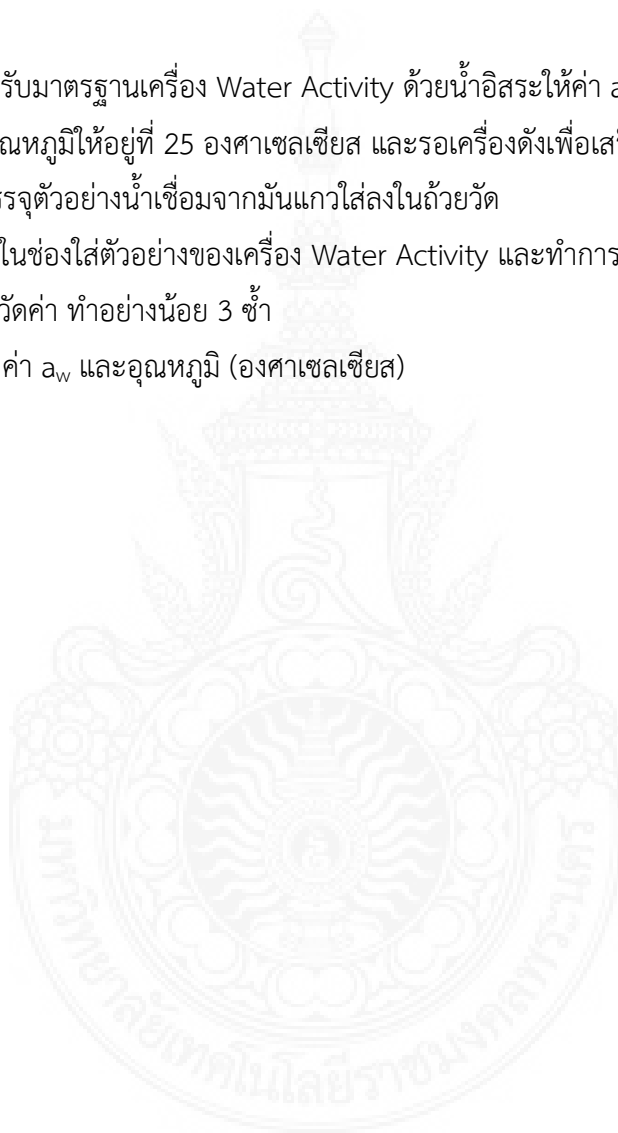
ค่า b^* หมายถึง ค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยค่าบวกแสดงถึงความเป็นสีเหลือง และค่าลบแสดงเป็นสีน้ำเงิน

ค่าปริมาณน้ำอิสระ Water Activity (a_w)

Water Activity รุ่น a_w -CX3TE ตามวิธีของ AOAC, 2000

วิธีการวิเคราะห์

1. เริ่มการปรับมาตรฐานเครื่อง Water Activity ด้วยน้ำอิสระให้ค่า a_w เท่ากับ 1 และต้องกำหนดอุณหภูมิให้อยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส และรอเครื่องตั้งเพื่อเสร็จสิ้นการปรับมาตรฐาน
2. เตรียมบรรจุตัวอย่างน้ำเชื่อมจากมันแกวใส่ลงในถ้วยวัด
3. นำไปวางในช่องใส่ตัวอย่างของเครื่อง Water Activity และทำการวัดค่า รอจนเครื่องตั้งเพื่อเสร็จการวัดค่า ทำอย่างน้อย 3 ซ้ำ
4. จดบันทึกค่า a_w และอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



การวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง (pH)

วิธีวิเคราะห์

1. เสียบปลั๊กเครื่อง จากนั้นทำการ Calibrate ด้วย Buffer 4, 7, 10 ตามลำดับ โดยใช้ น้ำกลั่น ในการทำ

ความสะอาดหัววัด

2. นำหัววัดจุ่มลงในตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ อ่านค่าที่ได้ เมื่อสัญญาณลักษณะ S ปรากฏ
3. จากนั้นล้างหัววัด แล้วดึงปลั๊กออก



การวิเคราะห์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total soluble solid

วิธีวิเคราะห์

1. ตรวจสอบเครื่อง Refractometer ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
2. ทำการหยดตัวอย่างก่อนทำการหยดลงบนแผ่นปริซึมที่ตัวเครื่อง แล้วปิดหน้าจอ
3. ส่องมองผ่านช่องในที่มีแสง ปรับความคมชัดตามต้องการ
4. อ่านค่าตัวเลขตามสเกลที่ตัวเครื่องกำหนดไว้
5. บันทึกผลการทดลอง



การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย (Determination of Crude fiber)

วิธีวิเคราะห์

เตรียมตัวอย่างโดยบดให้ละเอียด โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดเอาไขมันออกแล้ว ทำให้เย็น Dessicator ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่างที่บดแล้ว 1 กรัม (W_0) ลงในครุชชีเบลแก้วที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน

นำครุชชีเบลแก้วใส่ลงในเครื่อง Hot extraction unit จากนั้นเลื่อนคันโยกด้านซ้ายมาล็อกให้แน่น เพื่อป้องกันสารเคมีไหลออกมา (ขณะเลื่อนคันโยกลงระวังปากครุชชีเบลแก้วแตก โยกปุ่มควบคุมด้านหน้าไปที่ตำแหน่ง Closed

เติมสารละลายกรดซัลฟูริก (ที่เตรียมไว้แล้ว หลังจากนั้นนำไปต้มให้ร้อนไว้ก่อน โดยใช้ Hot plate นำไปเทลงท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาณ 150 มิลลิลิตร

เติม 3-5 หยด n-octanol ลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์เพื่อป้องกันการเกิดฟอง

เปิดปุ่ม Power แล้วหมุนระดับไฟไปที่ระดับสูงสุด (Max) เมื่อสารละลายในท่อแก้วคอนเดนเซอร์เริ่มเดือดเริ่มจับเวลา 30 นาที และปรับระดับไฟไปที่เลข 4-5 เพื่อให้สารละลายเดือดอย่างคงที่

เมื่อครบ 30 นาที ปิดไปและกรองสารละลายออก โดยโยกปุ่มควบคุมด้านหน้า ไปที่ตำแหน่ง Vacuum พร้อมกับเปิดก๊อกน้ำช่วยการกรองด้วย และเพื่อการกรองสารละลายได้เร็วขึ้น ให้ใช้ปุ่ม Pressure พร้อมทั้งเปิด Blower ร่วมด้วย (ใกล้กับปุ่ม Power) ทำสลับกันเช่นนี้จนกรองสารละลายหมด

ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละ 30 มิลลิลิตร ทำการกวนตัวอย่างให้กระจายในน้ำร้อน โดยใช้ปุ่ม Pressure จากนั้นกรองสารละลายออก เมื่อสารละลายหมดแล้วให้เลื่อนปุ่มด้านหน้าไปที่ตำแหน่ง Closed

เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ต้มให้ร้อนก่อนใส่ลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาณ 150 มิลลิลิตร จากนั้นทำซ้ำข้อ 5-8 เมื่อล้างด้วยน้ำกลั่นครบ 3 ครั้ง

ล้างด้วยอะซิโตน หรือ แอลกอฮอล์ ปริมาตรครั้งละ 25 มิลลิลิตร เพื่อไล่น้ำออกจนแห้ง

อบด้วยตู้อบลมร้อนครุชชีเบลแก้วที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่

(W_1) บันทึกน้ำหนักไว้ จากนั้นเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่

(W_2) บันทึกน้ำหนักไว้ (ใส่ตัวอย่างก่อนเพิ่มอุณหภูมิเป็น 500 องศาเซลเซียส

สูตรการคำนวณ

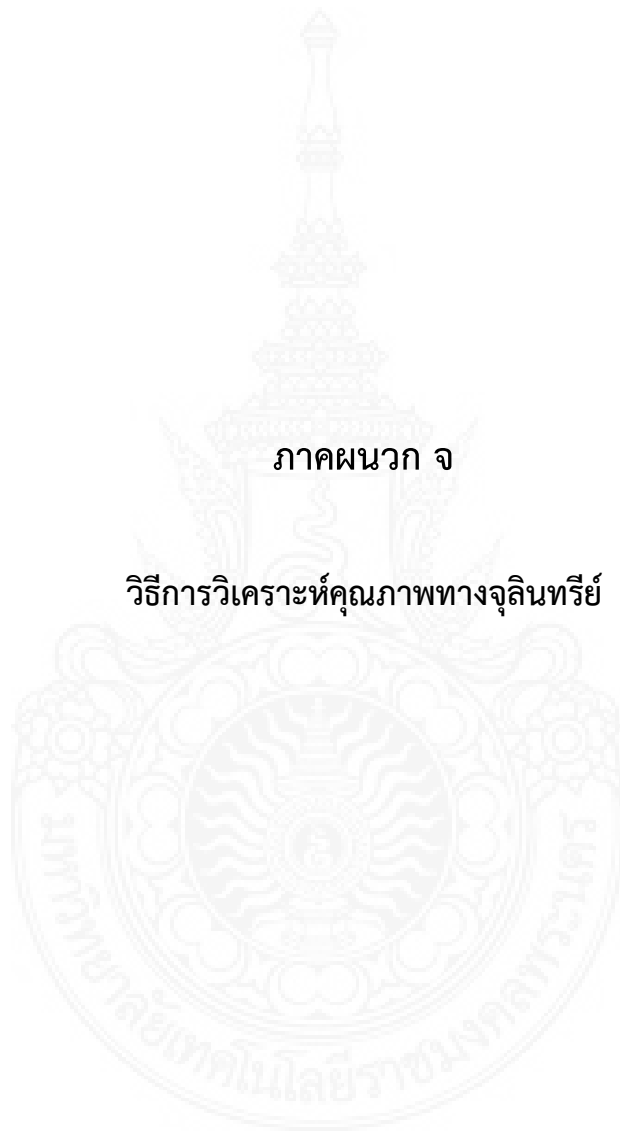
$$\text{Crude fiber (ร้อยละ)} = \frac{W_1 - W_2 \times 100}{W_0}$$

เมื่อ	W_0	คือ น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)
	W_1	คือ น้ำหนักครุซีเปิลแก้ว + ตัวอย่างหลังอบ (กรัม)
	W_2	คือ น้ำหนักครุซีเปิลแก้ว + ตัวอย่างหลังเผา (กรัม)



ภาคผนวก จ

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์



การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count Agar)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ตัวอย่างอาหารที่ต้องการศึกษา น้ำหนัก 25 กรัม
2. ร้อยละ 0.85 NaCl ฆ่าเชื้อ ปริมาตร 225 มิลลิลิตร และ 9 มิลลิลิตร
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone Glucose Yeast Extract Agar (TYG) หรือ Plate Count Agar
4. ปิเปตฆ่าเชื้อ ปริมาตร 10 หรือ 1 มิลลิลิตร
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์
6. จานเพาะเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว

การเก็บตัวอย่างอาหาร

ตัวอย่างอาหารที่นำมาตรวจต้องเป็นตัวแทนของอาหารทั้งหมด เก็บโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อและปลอดสารเคมีปนเปื้อน ควรเก็บรักษาสภาพตัวอย่างอาหารที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ในระหว่างที่เก็บตัวอย่างระหว่างรอการตรวจสอบ

การเจือจางตัวอย่าง

1. อาหารแข็ง ต้องชั่งอาหารมา 25 กรัม (น้ำหนักของตัวอย่างไม่ควรน้อยกว่า 10 กรัม ละลายในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 225 มิลลิลิตร จากนั้นผสมในเครื่องปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ความเจือจาง 1:10 จากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อไปเรื่อยๆ
2. อาหารเหลว อาจใช้ตัวอย่างน้ำ 1 มิลลิลิตร เติมน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 9 มิลลิลิตร ก็จะได้ความเจือจางเริ่มต้น 1:10 เช่นเดียวกันจากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อต่อไปเรื่อยๆ

การตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร

1. ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วดูดสารละลายเชื้อที่ความเจือจางที่เหมาะสม อาจเลือกความเจือจาง $1:10^2$ $1:10^3$ และ $1:10^4$ ความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ 2 จาน (ทำ 2 ซ้ำ, Duplicate *ควรจดวันที่ หมายถึงตัวอย่าง และลำดับความเจือจาง ผู้ทดลองหรือกลุ่มทดลองลงบนจานเพาะเชื้อ ก่อนทำการเทอาหารเลี้ยงเชื้อให้ชัดเจนและไม่หลุดออกง่าย

2. เทอาหาร Plate Count Agar ปริมาตร 15 มิลลิลิตร โดยประมาณ ลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
3. หมุนจานเชื้อเบาๆ สลับไปมาตามเข็มนาฬิกา เพื่อให้เชื้อกระจายทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อ ระวังอย่าให้อาหารกระจายออกมาที่ขอบของจานเพาะเชื้อ จากนั้นวางทิ้งไว้จนอาหารอุ่นแห้งตัว
4. นำไปบ่ม โดยคว่ำจานเพาะเชื้อลง(ให้ฝาอยู่ด้านล่าง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

การตรวจผล

1. การนับจำนวนโคโลนีให้เลือกเฉพาะจานที่มีโคโลนีเจริญอยู่ประมาณ 25-250 โคโลนี จาก ความเจือจางแรก ถ้าทำ 2 ซ้ำ รวมจำนวนโคโลนีทั้ง 2 จานเพาะเชื้อเข้าด้วยกันแล้วหารด้วย 2 จะ เท่ากับ จำนวนเฉลี่ยโคโลนีที่นับได้ต่อ 1 ความเจือจางต่อจาน
2. คำนวณจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 มิลลิลิตร ได้ดังตัวอย่างนี้
สมมติว่านับจำนวนเฉลี่ยของโคโลนีแบคทีเรียเท่ากับ 52 โคโลนี โดยนับที่ความเจือจาง 1:10⁴
ดังนั้น จำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 มิลลิลิตร คำนวณได้ดังนี้
ตัวอย่าง 1/10⁴ กรัม นับแบคทีเรียได้ = 52 โคโลนี
ตัวอย่าง 1 กรัม นับแบคทีเรียได้ = 52 × 10⁴ โคโลนี
= 5.2 × 10⁵ โคโลนี

รายงานผลเป็น CFU/กรัม หรือ CFU/มิลลิลิตร

3. บันทึกผลลงรายงาน

การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์รา (Yeast and Mold)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ตัวอย่างอาหารที่ต้องการศึกษา น้ำหนัก 25 กรัม
2. 0.85% NaCl ข่าเชื้อ ปริมาตร 225 มิลลิลิตร และ 9 มิลลิลิตร
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone Glucose Yeast Extract Agar (TYG) หรือ Plate Count Agar
4. ปิเปตข่าเชื้อ ปริมาตร 10 หรือ 1 มิลลิลิตร
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. จานเพาะเชื้อที่ข่าเชื้อแล้ว

การเก็บตัวอย่างอาหาร

ตัวอย่างอาหารที่นำมาตรวจต้องเป็นตัวแทนของอาหารทั้งหมด เก็บโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อและปลอดสารเคมีปนเปื้อน ควรเก็บรักษาสภาพตัวอย่างอาหารที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ในระหว่างที่เก็บตัวอย่างระหว่างรอการตรวจสอบ

การเจือจางตัวอย่าง

1. อาหารแข็ง ต้องชั่งอาหารมา 25 กรัม (น้ำหนักของตัวอย่างไม่ควรน้อยกว่า 10 กรัม ละลายในน้ำเกลือที่ผ่านการข่าเชื้อ 225 มิลลิลิตร จากนั้นผสมในเครื่องปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ความเจือจาง 1:10 จากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการข่าเชื้อไปเรื่อย ๆ
2. อาหารเหลว อาจใช้ตัวอย่างน้ำ 1 มิลลิลิตร เติมน้ำในน้ำเกลือที่ผ่านการข่าเชื้อ 9 มิลลิลิตร ก็จะได้ความเจือจางเริ่มต้น 1-10 เช่นเดียวกันจากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการข่าเชื้อต่อไปเรื่อย ๆ

การตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร

1. ใช้ปิเปตที่ข่าเชื้อแล้วดูดสารละลายเชื้อที่ความเจือจางที่เหมาะสม นักศึกษาอาจเลือกความเจือจาง $1:10^2$ $1:10^3$ และ $1:10^4$ ความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ 2 จาน (ทำ 2 ซ้ำ, Duplicate)

*ควรจดวันที่ หมายถึงตัวอย่าง และลำดับความเจือจาง ผู้ทดลองหรือกลุ่มทดลองลงบนจานเพาะเชื้อ ก่อนทำการเทอาหารเลี้ยงเชื้อให้ชัดเจนและไม่หลุดออกง่าย

2. เทอาหาร Plate Count Agar ปริมาตร 15 มิลลิลิตร โดยประมาณ ลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
3. หมุนจานเพาะเชื้อเบาๆ สลับไปมาตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้เชื้อกระจายทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อระวังอย่าให้อาหารกระจายออกมาที่ขอบของจานเพาะเชื้อ จากนั้นวางทิ้งไว้จนอาหารเย็นแข็งตัว
4. นำไปบ่ม โดยคว่ำจานเพาะเชื้อลง (ให้ฝาอยู่ด้านล่าง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง



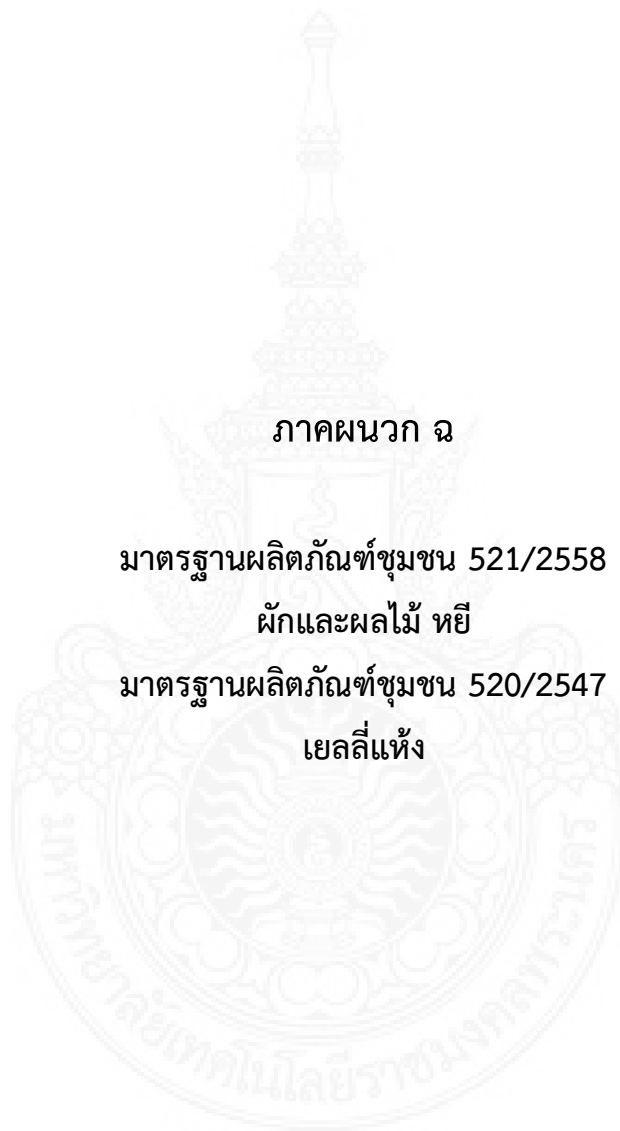
ภาคผนวก ฉ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 521/2558

ผักและผลไม้ หยี

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 520/2547

เยลลี่แห้ง



มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชน ผักและผลไม้ หยี

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมผักและผลไม้หยีที่ทำจากผัก และผลไม้ รวมถึงผักและผลไม้ที่เป็น

สมุนไพรที่ใช้เป็นอาหาร ที่ผ่านการทำแห้งดอง เชื่อม แช่อิ่ม กวน ที่นำมาปรุงรส บรรจุในภาชนะบรรจุที่

ปิดสนิทได้โดยไม่ครอบคลุม ผักและผลไม้หยีที่ปรุงรสด้วยบ๊วย

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ผักและผลไม้หยี หมายถึง ผลตัญที่ที่ได้จากการนำผักหรือผลไม้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า ที่ผ่าน

การทำแห้ง ดอง เชื่อม กวน อย่างใดอย่างหนึ่ง มาปรุงรสด้วย น้ำตาล เกลือ พริก อาจเติมเครื่องปรุงรส

อื่น เช่น น้ำมะนาว กรดซิตริก ยกเว้นการกวนอาจเติมน้ำตาล เกลือ พริก ระหว่างการกวนแล้วอาจนำ

ไปอบด้วยก็ได้

3. ชนิด

3.1 ผักและผลไม้หยี แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

3.1.1 ผักและผลไม้หยีชนิดแห้ง

3.1.2 ผักและผลไม้หยีชนิดไม่แห้ง

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

4.1.1 ผักและผลไม้หยีชนิดแห้ง ต้องมีลักษณะที่ดีตามชนิดของผักและผลไม้ที่ใช้ แห้ง เป็นชิ้น ไม่ละ

อาจมีเกร็ดน้ำตาลเกาะอยู่ที่ผิว

4.1.2 ผักและผลไม้หยีชนิดไม่แห้ง ต้องมีลักษณะที่ดีตามชนิดของผักและผลไม้ที่ใช้ เป็นชิ้น ไม่ละ อาจมี

น้ำเชื่อมปนอยู่เล็กน้อยการทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

มผช. 521/2558

4.2 สี

ต้องมีสีดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้หยาบ

4.3 กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ตามธรรมชาติของผักและผลไม้หยาบ ไม่มีกลิ่นอื่นที่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นไหม้

4.4 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้หยาบ และส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ทดสอบ คนใดคนหนึ่ง

4.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจาก

สัตว์ การทดสอบให้ทำโดยการพินิจ

4.6 วอเตอร์แอกทิวิตี

4.6.1 ผักและผลไม้ชนิดแห้ง ต้องไม่เกิน 0.6

4.6.2 ผักและผลไม้ชนิดไม่แห้ง ต้องไม่เกิน 0.85

การทดสอบให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งมีผลโดยตรงต่ออายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำอิสระ ที่เชื้อจุลินทรีย์ใช้ในการเจริญเติบโต

4.7 วัตถุเจือปนอาหาร

4.7.1 ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด

4.7.2 หากมีการใช้วัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.8 จุลินทรีย์

4.8.1 จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.8.2 แซลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

4.8.3 สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.8.6 เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็ม ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

มผช. 521/2558

4.8.7 ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

5. สุขลักษณะ

5.1 สุขลักษณะในการทำผักและผลไม้ให้เป็นที่ไปตามภาคผนวก สถานประกอบการต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข และให้เป็นที่ไปตามภาคผนวก ก.

6. การบรรจุ

6.1 สุขลักษณะในการทำผักและผลไม้ในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อน

จากภายนอกได้การทดสอบให้ทำโดยการพินิจ

6.2 น้ำหนักสุทธิของผักและผลไม้ในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การทดสอบให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรหรือเครื่องชั่งที่เหมาะสม

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุผักและผลไม้ทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียด

ต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ (ตาม มผช. หรือชื่อที่สื่อความหมายตาม มผช. เช่น มะยมหยาบ สับประรดหยาบ) ชุมพูนสามารถ ลูกจันทร์เทศแห้งปรุงรส

(2) ชนิด

(3) ส่วนประกอบที่สำคัญ เป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณเรียงจากมากไปน้อย

(4) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(5) ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

(6) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(7) ข้อแนะนำในการบริโภคและเก็บรักษา (ถ้ามี)

(8) กรณีที่มีการใช้ส่วนประกอบของอาหาร ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ เช่น มีการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ให้แสดงข้อความว่า “ข้อมูลสำหรับผู้แพ้อาหาร : มีซัลไฟต์”

(9) เลขสารบบอาหาร

(10) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

มผช. 521/2558

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผักและผลไม้หยาบที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกันทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส สิ่งแปลกปลอม การบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ใช้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

มผช. 521/2558

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบบอเตอร์แอกทิวิตีและวัตถุเจือปนอาหาร ใช้

ชัก ตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวม ไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีการสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.6 จึงจะถือว่าผักและผลไม้หยาบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ใช้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอใช้ตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.8 จึงจะถือว่าผักและผลไม้หยาบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างผักและผลไม้หยาบต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1 ข้อ 8.2.2 และข้อ 8.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าผักและผลไม้หยาบรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

9. การทดสอบ

9.1 การทดสอบสีและกลิ่นรส

9.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบผักและผลไม้หยาบ

อย่าง น้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจ และให้คะแนนโดยอิสระ

มผช. 521/2558

9.1.2 เทตัวอย่างผักและผลไม้ลงในถ้วยกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

9.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบสีและกลิ่นรส

ลักษณะที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสิน	คะแนนที่ได้รับ
สี	สีดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้และส่วนประกอบที่ใช้	3
	สีพอใช้ใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของผักและผลไม้และส่วนประกอบที่ใช้	2
	สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	1
กลิ่น	กลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้	3
	กลิ่นรสพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นธรรมชาติของผักและผลไม้	2
	กลิ่นผิดปกติหรือมีกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นไหม้	1
กลิ่นรส	กลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้	3
	กลิ่นรสพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นรสตามธรรมชาติของผักและผลไม้	2
	กลิ่นรสผิดปกติหรือมีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นรสเปรี้ยวบูด	1

มผช. 520/2547

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

เยลลี่แห้ง

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะเยลลี่พร้อมบริโภครวมอยู่ในลักษณะแห้งและเหนียวบรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงเยลลี่เหลวและเยลลี่อ่อนที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เยลลี่แห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ผัก ธัญชาติหรือ สมุนไพร มาคั้น หรือสกัดแล้วผสมกับ

สารให้ความหวานและสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน คาราจีแนน วุ้น ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะแห้งและเหนียว อาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติสมุนไพร เคี้ยวให้มีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสีกลิ่นรสด้วยก็ได้ อาจเติมน้ำตาล หรือตัดเป็นชิ้นหลังจากทิ้งไว้ให้เย็น แล้วอาจคลุกด้วยน้ำตาล หรือแป้งบริโภครวม

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นชิ้นแห้งไม่เกาะติดกันกรณีคลุกด้วยน้ำตาล หรือแป้งบริโภครวม ต้องกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ

- 3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ

- 3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

- 3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องเหนียว นุ่ม หย่อนตัว ไม่แข็งกระด้าง เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้วต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

มผช. 520/2547

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

การทดสอบให้ทำโดยการพินิจ

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้สีและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

3.7 จุลินทรีย์

3.7.1 จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.2 สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.3 เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็ม ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.4 ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.2 สุขลักษณะในการทำผักและผลไม้ให้เป็นไปตามภาคผนวก สถานประกอบการต้องได้รับอนุญาต

จากระทรวงสาธารณสุข และให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุเยลลี่แห่งในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้

การทดสอบให้ทำโดยการพินิจ

5.2 น้ำหนักสุทธิของเยลลี่แห่งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุเยลลี่แห่งทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้

เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ผลิตภัณฑ์ (ตาม มผช. หรือชื่อที่สื่อความหมายตาม มผช. เช่น เยลลี่แห่งรสมะนาว เยลลี่แห่งรสช็อคโกแลต)

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญ เป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณเรียงจากมากไปน้อย

(3) ชนิด และปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(4) น้ำหนักสุทธิ

มผช. 520/2547

(5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี ”

(6) ข้อเสนอแนะในการบริโภคและเก็บรักษา เช่น เก็บได้ในอุณหภูมิห้อง ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

(7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ ภาษา

ต่างประเทศต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เยลลี่แห่งที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกันทำโดย กรรมวิธีเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส สิ่ง แปรกล่อม

การ บรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ใช้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วย

ภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไปสี กลิ่นรส และ ลักษณะเนื้อ

สัมผัส ให้ใช้ชักตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วย ภาชนะบรรจุ

เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 จึงจะถือว่าเยลลี่แห่งรุ่นนั้นเป็นไป ตามเกณฑ์ที่

กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่ม

จากรุ่นเดียวกัน จำนวน 2 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนัก รวมกันไม่น้อยกว่า 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่น

มผช. 520/2547

เดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมกันตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้อง เป็นไปตามข้อ 3.6 จึงจะถือว่า เยลลี่แห่งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การซีกตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ใช้ซีกตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจาก รุ่งเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอใช้ตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่งเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7 จึงจะถือว่าผักและผลไม้รุ่มนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเยลลี่แห่งต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่า

ผักและผลไม้รุ่มนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบเยลลี่แห่งอย่างน้อย

5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจ และให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างเยลลี่แห่งลงในถ้วยกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

มผช. 520/2547

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสินใจ (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นชิ้นแห้ง ไม่เกาะติดกันกรณีคลุกด้วยน้ำตาลหรือ แป้งบริโภคน ต้องกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดี ตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ปราศจากกลิ่นรสอื่นไม่พึงประสงค์	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อ	ต้องเหนียว นุ่ม หยุนตัว ไม่แข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมาย และฉลากให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีตาม AOAC หรือ วิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BBM หรือ วิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบสื่อน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตร หรือ เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร
(ภาษาอังกฤษ) Miss DUANGKAMOL TUNGSATITPORN
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1 9204 00018 17 9
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 168 ถนนศรี
อยุธยา แขวงวังชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300 โทรศัพท์ 0-2281 9231-4 ต่อ 6201
โทรสาร 0-2282-4490
E-mail : duangkamol.t@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับ ปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คศ.บ./อาหารและโภชนาการ-พัฒนา ผลิตภัณฑ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล พระนคร	2550
ปริญญาโท	วท.ม./พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) พัฒนาผลิตภัณฑ์ สาขา
วิทยาศาสตร์เคมี อาหารและเคมีอาหาร
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การแปรรูปผลิตภัณฑ์สับุ้เหลวผสมเยื่อกล้วย	หัวหน้าโครงการ	2557
การประยุกต์ใช้เมล็ดแดงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2557-2558
การพัฒนาศักยภาพเมล็ดขนุนในผลิตภัณฑ์อาหาร	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2558-2559
การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมุยอเห็ด(ทดแทนไขมันสัตว์ทอดกรอบ	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณ รายได้/2560
การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและส่วนเหลือทิ้งจากข้าวสำหรับผู้บริโภคกลุ่มวัยรุ่น	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/2560

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
-โครงการแปรรูปพาสต้าจากข้าวหอมมะลิอินทรีย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2551
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูปจากแป้งกล้วยโดยการใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูดเตอร์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2553
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
โครงการวิจัยและเป็นผู้รับผิดชอบหลักของโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2555
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2556

การประยุกต์ใช้เปลือกแดงโมในการผลิต ผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557
การประยุกต์ใช้เปลือกแดงโมในการผลิต ผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป (ปีที่ 2)	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การแปรรูปผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมเยื่อกล้วย	หัวหน้าโครงการ	2557
การประยุกต์ใช้เมล็ดแดงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่ว ลิสงในการผลิตอาหารไทย	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2557-2558
การพัฒนาศักยภาพเม็ดขนุนในผลิตภัณฑ์อาหาร	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2558-2559
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากรำ ข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจไทย	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2560
การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมุยอเห็ด(ทดแทนไขมันสัตว์ ทอดกรอบ (งบประมาณเงินรายได้	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2560
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากรำ ข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจไทย	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2561-2562
-โครงการแปรรูปพาสต้าจากข้าวหอมมะลิ อินทรีย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2551
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูปจากแป้ง กล้วยโดยการใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2553
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่ เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเส้นใยกล้วย สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554

โครงการวิจัยและเป็นผู้รับผิดชอบหลักของ โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทย พื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2555
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกาก มะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2556
การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์ อาหารกึ่งสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557
การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์ อาหารกึ่งสำเร็จรูป (ปีที่ 2	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัย
ว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี	ร้อยละ
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากรำ ข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจไทย (ปี2	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/ 2561	60
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกและหอยวกกล้วยหี จากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิ สาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/ 2562	60

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายธนภพ โสตรโยม
(ภาษาอังกฤษ) MR.THANAPOP SOTEYOME
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1206 00405 38 2
- ตำแหน่งปัจจุบัน
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ ตำแหน่งทางบริหาร ที่ปรึกษาคณบดี

4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e - mail

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต
กรุงเทพมหานคร
10300 โทรศัพท์ 0 2281 9756-8 ต่อ 2307 โทรสาร 0 2281 9759
e - mail : Thanapop.s@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษาระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต/ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีทางการ อาหาร	สถาบันราชภัฏพระนคร	2545
ปริญญาโท	เศรษฐศาสตรมหา บัณฑิต/เศรษฐศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2550
ปริญญาเอก	Farm Product Processing and storage	South china university of technology	2559

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา ระบุสาขาวิชาการ

- สุขาภิบาลอาหาร, จุลชีววิทยาทางอาหาร, พัฒนาผลิตภัณฑ์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิต กล้วยตากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโถม จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	หัวหน้า แผนงานวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2562

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการวิจัยเรื่องการแปรรูปน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นอินทรีย์	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2551
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์วุ้นสวรรค์จากน้ำอ้อย	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2551
โครงการวิจัยเรื่องการตีค่ามูลค่าทางนันทนาการของอุทยานมกฏรมยสราญ จังหวัดนนทบุรี	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558
โครงการวิจัยเรื่องการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งแบคทีเรีย <i>Escherichia coli</i> และ <i>Salmonella spp.</i> ของสารสกัดจากหอมหัวใหญ่	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2558
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตอาหารเข้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก วช/ 2558
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จากหยวกกล้วยและส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโหม จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2562
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการสร้างวิสาหกิจชุมชนเข้มแข็งด้านการตลาดของ วิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการจัดการความรู้การวิจัยเส้นก๋วยเตี๋ยวมุญไพโรจากข้าวหักและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อพัฒนาอาชีพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านวัดคงคาราม จังหวัดชัยนาท	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตอาหารเข้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก วช/ 2559

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบรสผลไม้	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2551
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบรสผลไม้จากน้ำอ้อย	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2551
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2551
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2551
โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอบจากแป้งข้าวกล้อง	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2543
โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายอ้อมสีธรรมชาติ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2545 - 2546
โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาคุณสมบัติและประโยชน์จากพืชสมุนไพรไทยพื้นบ้านเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554 - 2555
โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาคุณสมบัติและประโยชน์จากพืชสมุนไพรไทยพื้นบ้านเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2555
โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของอุทยานมกกรมยสรายู จังหวัดนนทบุรี	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558
โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งแบคทีเรีย <i>Escherichia coli</i> และ <i>Salmonella spp.</i> ของสารสกัดจากหอมหัวใหญ่	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2558
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากขังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก วช/ 2559

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการสร้างวิสาหกิจชุมชนเข้มแข็งด้านการตลาดของวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการจัดการความรู้การวิจัยเส้นก๋วยเตี๋ยวสุมุนไพรจากข้าวหักและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อพัฒนาอาชีพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านวัดคงคารามจังหวัดชัยนาท	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการสร้างวิสาหกิจชุมชนเข้มแข็งด้านการตลาดของวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลายข้าวไรสเบอร์รี่สำหรับผู้สูงอายุสู่เชิงพาณิชย์	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2560

7.3 งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ : ชื่อผลงานวิจัย ร้อยละที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และแหล่งทุนการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี	ร้อยละ
การยืดอายุการเก็บรักษาขนมจีนในภาชนะบรรจุร่วมกับสภาพบรรยากาศดัดแปลงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันสู่เชิงพาณิชย์ เพื่อวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดภาคกลางตอนล่าง	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณ เงินรายได้/ 2562	10
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จากหอยกกล้วยและส่วนเหลือทิ้งใน การผลิตกล้วยตากของวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณ เงินรายจ่าย/ 2562	10

วารสารระดับชาติ

วลัย หุตะโกวิท และคณะ. 2552. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มมูลค่าจากปลาน้ำจืด.”

วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร. 3, 2 (กันยายน : 197 -208.

Whole-genome resequencing of *Bacillus cereus* and expression of genes functioning in sodiumchloride stress (Xu, Z, Xie, J, Liu, J, Ji, L, Soteyome,

- T, Peters, BM, Chen, D, Li, B, Li, L & Shirtliff, ME 2017, 'Whole-genome resequencing of *Bacillus cereus* and expression of genes functioning in sodium chloride stress' *Microbial Pathogenesis*, vol 104, pp. 248-253.)
- ณิชนกานต์ กลัปดี, ภัทธีราภรณ์ อารีย์มิตร, ปรัชญา แพมมงคล และธนภพ โสทรโยม. 2559. แนวทางการพัฒนาร้านอาหารด้านความปลอดภัย กรณีศึกษาร้านเสวย สาขาท่ามหาราช. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 : นวัตกรรมและงานวิจัย กลไกพัฒนาประเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม. 116 - 124.
- จิรายุ จุมพลหล้า, ธนภพ โสทรโยม. 2561. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 30 ฉบับที่ 106 เดือนเมษายน – มิถุนายน 2561.
- ธนวรรณ สอ้าง, ธนภพ โสทรโยม. 2561. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกเรียนประเภทวิชาคหกรรมในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงของผู้เรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 30 ฉบับที่ 108 เดือนตุลาคม – ธันวาคม 2561.
- วรรณภรณ์ สุขแจ่ม, ธนภพ โสทรโยม. 2562. พฤติกรรมการเลือกซื้อเบเกอรี่ของผู้บริโภคในอำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี. วารสารสมาคมส่งเสริมงานวิจัย. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – เมษายน 2562
- ธนนารถ คล้ายดำ, ธนภพ โสทรโยม. การศึกษาความรู้และทัศนคติของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีต่อฉลากโภชนาการตามแบบจีดีเอ. วารสารสมาคมส่งเสริมการวิจัย. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 เดือน พฤษภาคม – สิงหาคม 2562.
- ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง, ธนภพ โสทรโยม. การพัฒนาเครื่องตีผสมสารสกัดจากอัญชันและกระเจี๊ยบแดง. วารสารสมาคมส่งเสริมการวิจัย. ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 เดือน กันยายน- ธันวาคม 2561.
- กฤษกัณฑ์ ภาโพธิรัตน์, ธนภพ โสทรโยม. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อบแห้ง. วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 เดือน กันยายน – ธันวาคม 2560.
- ธนภพ โสทรโยม, นพพร สุกุลยีนงสุข, สุนิสา มาตรา, จิระภัทท์ เจริญรัตน์. เครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. ครั้งที่ 9 วันที่ 7 – 9 สิงหาคม 2560

ส่วน ค

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย นางสาวดวงรัตน์ แซ่ตั้ง
(ภาษาอังกฤษ Miss Duangrat Saetang)
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1 1012 00047 99 8
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
เงินเดือน 15,000(บาท เวลาที่ใช้ทำวิจัย (4 ชั่วโมง : สัปดาห์)
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e - mail
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
โทรศัพท์ 02-665-3777 ต่อ 5252 โทรสาร 02-665-3800
e - mail : duangrat.s@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตร์บัณฑิต/อาหารและโภชนาการ-พัฒนาผลิตภัณฑ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2550
ปริญญาโท	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต /อาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2559

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา ระบุสาขาวิชาการ

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
- 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -
- 7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2554

- โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน: ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2555
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกะทิมะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2556
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557
- การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย		2557
- โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมและขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557
- โครงการวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558 <ul style="list-style-type: none"> ● การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมและขนมหวาน ● การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย ● การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป 	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558
- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพซังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป (ปี 2)	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2559
- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพซังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร(ปี 2)	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2559

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2554
- โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน: ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2555
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกะทิมะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2556
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557
- การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย		2557
- โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมและขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557
- โครงการวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558 <ul style="list-style-type: none"> ● การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมและขนมหวาน ● การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย ● การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป 	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558
- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพซังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป (ปี 2	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2559

- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพช่างขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร(ปี 2)	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2559
--	------------------------------	------

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ: ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล้วแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี	ร้อยละ
การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและส่วนเหลือทิ้งจากข้าวสำหรับผู้บริโภคกลุ่มวัยเด็ก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/ 2560	25
การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและส่วนเหลือทิ้งจากข้าวสำหรับผู้บริโภคกลุ่มวัยรุ่น	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/ 2560	25

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี	ร้อยละ
การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและส่วนเหลือทิ้งจากข้าวสำหรับผู้บริโภคกลุ่มวัยเด็ก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/ 2560	25
การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและส่วนเหลือทิ้งจากข้าวสำหรับผู้บริโภคกลุ่มวัยรุ่น	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณ รายจ่าย/ 2560	25

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการระดับชาติ

- เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, ชญาภัทร์ กี่อารีโย, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง, นพพร สุกุลยืนยงสุข. 2556. การประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน. 2556. งานประชุมวิชาการแห่งชาติ The 5 th Rajamangala University of Technology International Conference ระหว่างวันที่ 15-16 กรกฎาคม 56 ณ เซ็นทรัลเวิลด์