สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วย

STUDY ON CHILLI SAUCE PRODUCTION FROM BANANA FLOUR

T049614

กฤษณา จีนภักดี

KRITSANA JEENPHAKDEE

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49614
วัน, เดือน, ปี 25 ก.ย. 2547

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-311-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY ON CHILLI SAUCE PRODUCTION FROM BANANA FLOUR

KRITSANA JEENPHAKDEE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN FOOD SCIENCE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2003

ISBN 974-324-311-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2003
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วย
นักศึกษา	นางสาวกฤษณา จีนภักดี
รหัสประจำตัว	44066004
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การอาหาร
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. วุฒิชัย นาครักษา

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากแป้งกล้วยในการผลิตซอสพริก โดยใช้แป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยน้ำว้าที่มีระยะความแก่ 4 ระยะ คือ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้ในการผลิตซอสพริกที่มีต่อการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้แป้งกล้วยเป็นส่วนผสมในปริมาณ 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ปริมาณแป้งกล้วยที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตซอสพริก คือ ที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาใช้ในการผลิตซอสพริก โดยทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยน้ำว้าที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และซอสพริกจากแป้งกล้วยมีค่า pH 3.58 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) อยู่ในช่วง 33 – 34 องศาบริกซ์ มีความหนืด (viscosity) อยู่ในช่วง 6275 – 6450 centipoise มีความคงตัวดีโดยที่วัดได้จากระยะทางในการไหลในระยะเวลา 30 วินาที มีค่าอยู่ในช่วง 11.50 – 11.75 เซนติเมตร สีของซอสพริกจากแป้งกล้วยที่วัดได้ มีค่า L อยู่ในช่วง 45.24 – 48.12 ค่า a อยู่ในช่วง +4.09 – +6.39 และค่า b อยู่ในช่วง +7.30 – +12.44 เมื่อนำซอสพริกจากแป้งกล้วยมาเปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด พบว่า ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีองค์ประกอบทางเคมี pH ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ความหนืด ความคงตัว และสี (ค่า L, a, b) แตกต่างจากซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวมไม่มีความแตกต่างจากซอสพริกศรีราชา ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Study on Chilli Sauce Production from Banana Flour
Student	Miss Kritsana Jeenphakdee
Student ID.	44066004
Degree	Master of Science
Programme	Food Science
Year	2003
Thesis advisor	Assoc.Prof.Dr. Woatthichai Narkrugsa

ABSTRACT

Study on chilli sauce production from banana flour from Kluai Nam Wa [*Musa* (ABB group)] 70, 80, 90 and 100% maturity. The effect of quantity of banana flour (2, 4, 6, and 8% w/w) on the acceptance of untrained panelists was performed. 4% w/w banana flour was the suitable composition to produced sauce. The sensory evaluation showed that the chilli sauce from banana flour (70 - 100% maturity) were accepted. pH of chilli sauce from banana flour was 3.58 and total soluble solids was 33-34 ^{o}Brix. Physical properties of the product was good consistency and viscosity was 6275 - 6450 centipoise. The color of sauce had L value 45.24 – 48.12, a value +4.09 - +6.39 and b value +7.30 - +12.44. Comparing chemical compositions, pH, total soluble solid, viscosity, consistency and L, a, b value with commercial chilli sauces there were difference from commercial chilli sauces ($P \leq 0.05$). The results from the sensory evaluation showed that mean scores of appearance, color, flavor, taste, texture, pourability and acceptability in chilli sauce from banana flour were not difference only Sriraja chilli sauces ($P \leq 0.05$).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.วุฒิชัย นาครักษา ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และได้ให้คำแนะนำแนวทาง ข้อคิดเห็นอันมีค่า และคำปรึกษาต่างๆ อันเป็นประโยชน์แก่ข้าพเจ้าตลอดมา ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.กิตติชัย บรรจง และ ดร.พอใจ ถามากร ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่ข้าพเจ้า ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาของการศึกษาจนกระทั่งข้าพเจ้ามีโอกาสประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณ คุณสุชาดา ไม้สนธิ์ และคุณสายฝน โมราถบ ผู้ช่วยเหลือด้านการวิจัย และพี่ๆ เพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโทและบุคคลที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณพระคุณของบิดา มารดา พี่ชายของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจในการเรียนและการทำวิจัยเป็นอย่างดีอย่างหาที่เปรียบมิได้ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

กฤษณา จีนภักดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 กล้วยน้ำว้า	3
2.2 แป้งกล้วย	4
2.3 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งกล้วย	5
2.4 การศึกษาอายุการเก็บรักษาแป้งกล้วย	7
2.5 ซอสพริก	7
2.6 ซอสกล้วย	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	18
3.1 วัตถุดิบ	18
3.2 อุปกรณ์ในการผลิต	20
3.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์	20
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	21
3.5 วิธีการทดลอง	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง..... 26

4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและตรวจสอบสี
ของแป้งกล้วยที่ใช้เป็นวัตถุดิบ..... 26

4.2 ศึกษาหาปริมาณแป้งกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสม
ในการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยในแต่ละระยะความแก่..... 29

4.3 ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับ
ของซอสพริกจากแป้งกล้วย..... 36

4.4 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริก
จากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 40

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง..... 45

ข้อเสนอแนะ..... 46

บรรณานุกรม..... 47

ภาคผนวก

ก. ภาพผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วย..... 49

ข. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส..... 51

ค. ภาพการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของซอส..... 53

ง. วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี..... 55

จ. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ย..... 65

ประวัติผู้เขียน..... 84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 องค์ประกอบทางเคมีของซอสกล้วยน้ำว้า ซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยหอมทอง (ต่อน้ำหนัก 100 กรัม)..... 15

2.2 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา เคมี และกายภาพของซอสกล้วยน้ำว้า ซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยหอมทอง..... 16

3.1 ดัชนีในการพิจารณาระยะความแก่ของกล้วยน้ำว้า..... 18

4.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วยน้ำว้า..... 27

4.2 ปริมาณสตาร์ช อะไมโลส และน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วยน้ำว้า..... 27

4.3 ค่าสีของแป้งกล้วยน้ำว้า..... 28

4.4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 30

4.5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 30

4.6 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 31

4.7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 31

4.8 ค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 33

4.9 ระยะเวลาที่เกิดการแยกชั้นของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 34

4.10 ปริมาณผลผลิตของของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 35

4.11 คุณสมบัติทางเคมีของของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 36

4.12 คุณสมบัติทางกายภาพของของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.13 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 39

4.14 องค์ประกอบทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 40

4.15 คุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 41

4.16 คุณสมบัติทางกายภาพของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 43

4.17 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 44

ง1 ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลส..... 62

ง2 ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด..... 64

จ1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน..... 66

จ2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณสตาร์ช อะไมโลส และน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน..... 67

จ3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าสีของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน..... 68

จ4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 69

จ5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

จ6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 71

จ7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 72

จ8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 73

จ9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณผลผลิตของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 74

จ10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 75

จ11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 75

จ12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 76

จ13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 76

จ14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

จ15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริก
จากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์
โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 78

จ16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วย
เปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 79

จ17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของซอสพริกจากแป้งกล้วย
เปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 80

จ18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด
(total soluble solid)ของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับ
ซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 80

จ19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วย
เปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 81

จ20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วย
เปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 81

จ21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของซอสพริกจากแป้งกล้วย
เปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 82

จ22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ
ซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

จ6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 71

จ7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 72

จ8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 73

จ9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณผลผลิตของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 74

จ10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 75

จ11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 75

จ12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 76

จ13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 76

จ14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 รูปร่างตามขวางของผลกล้วยเมื่ออายุต่างกัน	4
2.2 ขั้นตอนการผลิตซอสพริก	11
2.3 ขั้นตอนการผลิตซอสกล้วย	14
3.1 ขั้นตอนการผลิตแป้งกล้วย	19
ก1 ผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วย	50
ก2 ผลิตภัณฑ์ซอสพริก	
(1) ซอสพริกจากแป้งกล้วย	
(2) ซอสพริกไฮนซ์	
(3) ซอสพริกโรซ่า	
(4) ซอสพริกศรีราชา	50
ค1 การวัดความคงตัวของซอส โดย	
(1) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์	
(2) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์	
(3) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 6 เปอร์เซ็นต์	
(4) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 8 เปอร์เซ็นต์	54
ค2 การแยกชั้นของซอสจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ โดย	
(1) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์	
(2) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์	
(3) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์	
(4) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์	54
ง1 กราฟมาตรฐานของการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลส	63
ง2 กราฟมาตรฐานของการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.วุฒิชัย นาครักษา ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และได้ให้คำแนะนำแนวทาง ข้อคิดเห็นอันมีค่า และคำปรึกษาต่างๆ อันเป็นประโยชน์แก่ข้าพเจ้าตลอดมา ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.กิตติชัย บรรจง และ ดร.พอใจ ถามากร ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่ข้าพเจ้า ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาของการศึกษาจนกระทั่งข้าพเจ้ามีโอกาสประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณ คุณสุชาดา ไม้สนธิ์ และคุณสายฝน โมราถบ ผู้ช่วยเหลือด้านการวิจัย และพี่ๆ เพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโทและบุคคลที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณพระคุณของบิดา มารดา พี่ชายของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจในการเรียนและการทำวิจัยเป็นอย่างดีอย่างหาที่เปรียบมิได้ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

กฤษณา จีนภักดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 กล้วยน้ำว้า	3
2.2 แป้งกล้วย	4
2.3 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งกล้วย	5
2.4 การศึกษาอายุการเก็บรักษาแป้งกล้วย	7
2.5 ซอสพริก	7
2.6 ซอสกล้วย	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	18
3.1 วัตถุดิบ	18
3.2 อุปกรณ์ในการผลิต	20
3.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์	20
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	21
3.5 วิธีการทดลอง	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง..... 26

4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและตรวจสอบสี
ของแป้งกล้วยที่ใช้เป็นวัตถุดิบ..... 26

4.2 ศึกษาหาปริมาณแป้งกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสม
ในการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยในแต่ละระยะความแก่..... 29

4.3 ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับ
ของซอสพริกจากแป้งกล้วย..... 36

4.4 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริก
จากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 40

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง..... 45

ข้อเสนอแนะ..... 46

บรรณานุกรม..... 47

ภาคผนวก

ก. ภาพผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วย..... 49

ข. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส..... 51

ค. ภาพการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของซอส..... 53

ง. วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี..... 55

จ. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ย..... 65

ประวัติผู้เขียน..... 84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 องค์ประกอบทางเคมีของซอสกล้วยน้ำว้า ซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยหอมทอง (ต่อน้ำหนัก 100 กรัม)..... 15

2.2 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา เคมี และกายภาพของซอสกล้วยน้ำว้า ซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยหอมทอง..... 16

3.1 ดัชนีในการพิจารณาระยะความแก่ของกล้วยน้ำว้า..... 18

4.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วยน้ำว้า..... 27

4.2 ปริมาณสตาร์ช อะไมโลส และน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วยน้ำว้า..... 27

4.3 ค่าสีของแป้งกล้วยน้ำว้า..... 28

4.4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 30

4.5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 30

4.6 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 31

4.7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 31

4.8 ค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 33

4.9 ระยะเวลาที่เกิดการแยกชั้นของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 34

4.10 ปริมาณผลผลิตของของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 35

4.11 คุณสมบัติทางเคมีของของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 36

4.12 คุณสมบัติทางกายภาพของของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.13 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 39

4.14 องค์ประกอบทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 40

4.15 คุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 41

4.16 คุณสมบัติทางกายภาพของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 43

4.17 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด..... 44

ง1 ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลส..... 62

ง2 ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด..... 64

จ1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน..... 66

จ2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณสตาร์ช อะไมโลส และน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน..... 67

จ3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าสีของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน..... 68

จ4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 69

จ5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

จ6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 71

จ7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 72

จ8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 73

จ9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณผลผลิตของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน..... 74

จ10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 75

จ11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 75

จ12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 76

จ13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 76

จ14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์..... 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ซอสเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปที่ใช้เป็นเครื่องจิ้มอาหารหรือใช้สำหรับปรุงแต่งรสชาติของอาหาร เพื่อทำให้เกิดรสชาติที่กลมกล่อม เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ช่วยชูรสหรือเสริมรส กระตุ้นให้ผู้บริโภคอยากบริโภคอาหารมากขึ้น (ศิวาพร ศิวเวชช, 2535) ซอสที่บริโภคกันโดยทั่วไปที่รู้จักกันดีคือ ซอสมะเขือเทศ และซอสพริก นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจุบันได้มีการนำผักผลไม้มาแปรรูปเป็นซอสผลไม้หลายชนิดเช่น ซอสแอปเปิ้ล ซอสแครอท ซอสมะม่วง ซอสมะละกอ โดยจะมีการปรุงรสให้มีรสเปรี้ยว เค็ม หวาน และมีกลิ่นหอมกลมกลืนกัน หรือใช้ผักผลไม้เหล่านี้ผสมลงไปในซอสพริกเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของซอสโดยไม่ให้มีรสเผ็ดมากนัก (กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, มปป.) และยังมีการใช้ผลกล้วยน้ำว้าสุกเป็นวัตถุดิบในการผลิตซอสกล้วยที่มีกลิ่นและรสชาติได้อีกรูปแบบหนึ่ง โดยลักษณะทั่วไปยังคงคล้ายซอสพริก (จารุวรรณ์ ศิริพรรณพร และคณะ, 2542) เนื่องจากกล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักกันดี เพราะใช้เป็นอาหารบริโภคและประโยชน์ใช้สอยหลายชนิด กล้วยสามารถปลูกและมีการเจริญเติบโตได้ดีทุกภาคของประเทศไทย (เบญจมาศ ศิลาย้อย, 2538) โดยเฉพาะกล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยที่มีการปลูกมากเป็นอันดับหนึ่งในเมืองไทยเมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยชนิดอื่นๆ จัดเป็นกล้วยที่ปลูกง่าย โตเร็ว ทนต่อโรคและแมลง และมีผลผลิตตลอดทั้งปี การผลิตกล้วยน้ำว้าในประเทศไทยมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) ผลของกล้วยน้ำว้ายังเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารมากคือมีวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด สามารถบริโภคในรูปของผลสด หรือใช้เป็นอาหารเด็กอ่อน (เบญจมาศ ศิลาย้อย, 2538) และยังสามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้เป็นอาหารในรูปแบบต่างๆมากมาย อาทิเช่น การทำเป็นอาหารเหลว หรือเรียกว่าพิวรี (puree) กล้วยบรรจุกระป๋อง กล้วยตาก กล้วยฉาบ กล้วยแช่แข็ง กล้วยกวน และแป้งกล้วย ส่วนการแปรรูปชนิดอื่นๆนั้นมีการทำกันบ้างในบางประเทศ เช่น การทำ flake ซึ่งคล้ายกับ corn flake ใช้รับประทานเป็นอาหารเช้า การทำน้ำส้ม และไวน์ ทำกันมากในแทบอาฟริกา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) และในปัจจุบันนี้การใช้ประโยชน์จากผลกล้วยดิบมีกลุ่มนักวิจัยให้ความสนใจมากขึ้น เนื่องจากในผลกล้วยดิบมีปริมาณแป้งอยู่สูง มีประชากรโลกจำนวนมากที่ใช้บริโภคแทนข้าว (เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ, 2542) โดยแป้งจากกล้วยน้ำว้าจะให้พลังงานสูงเทียบได้กับแป้งข้าวโพดและแป้งมันสำปะหลัง แต่สูงกว่าสตาร์ชข้าวเจ้าและแป้งสาลี เนื่องจากมีคาร์โบไฮเดรตสูง โดยแป้งกล้วยน้ำว้ามีความชื้น 9.32 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 84.46 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 2.16 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.68 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณอะไมโลสสูงถึง 23 เปอร์เซ็นต์ (สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2545) แป้งกล้วยนอกจากจะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงแล้วยังมีกลิ่นเฉพาะตัว มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดี มีการพองตัวใสเมื่อได้รับความร้อน (ญาณิศา รัตอาภา, 2536) และมีการละลายน้ำที่ดี

จากคุณสมบัติที่กล่าวมาของแป้งกล้วย จึงได้มีการศึกษาการนำแป้งกล้วยมาผลิตซอสพริก เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากแป้งกล้วยอีกทางหนึ่ง ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์จากกล้วยน้ำว้าได้มากยิ่งขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาหาปริมาณของแป้งกล้วยน้ำว้าที่ผลิตจากกล้วยที่ระยะความแก่ต่างๆ ที่เหมาะสมในการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วย

1.2.2 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่ระยะความแก่ต่างๆ

1.2.3 ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริกจากแป้งกล้วยกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด 3 ยี่ห้อ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาปริมาณแป้งกล้วยที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตซอสในแต่ละระยะความแก่ของกล้วย คือ กล้วยที่มีระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่นำมาผลิตแป้งกล้วย และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ด้านความคงตัว (consistency) การแยกชั้นของซอส และหาปริมาณผลผลิตของซอสที่ผลิตได้ แล้วนำซอสจากแป้งกล้วยที่ได้ในแต่ละระยะความแก่ของกล้วยที่เหมาะสมมาทำการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง (pH) วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) และคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด (viscosity) ความคงตัว (consistency) สี (ค่า L, a, b) และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกซอสที่ดีที่สุด จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด 3 ยี่ห้อ คือ ซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชา และศึกษาองค์ประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางเคมี และ คุณสมบัติทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าจัดอยู่ในตระกูล *Musaceae* มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Musa* (ABB group) "Kluai Nam Wa" เป็นกล้วยพันธุ์หนึ่งที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายและพบทั่วทุกภาคของประเทศไทย ชอบอากาศร้อนชื้น สามารถทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี ในสภาวะที่เหมาะสมและดินสมบูรณ์ดี กล้วยจะออกดอกหรือแทงปลีหลังจากปลูกประมาณ 10-12 เดือน และผลจะสุกอีก 5-6 เดือนต่อมา เนื้อกล้วยเวลาสุกจะนิ่ม มีกลิ่นหอม และมีรสหวาน กล้วยมีคาร์โบไฮเดรตอยู่สูง ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปสตาร์ช จึงได้มีการนำกล้วยดิบมาผลิตเป็นแป้ง ซึ่งพบว่าในช่วงการสุกของกล้วยทำให้คุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะแป้งซึ่งจะมีมากในผลดิบและลดลงเมื่อกล้วยเริ่มสุก (เบญจมาศ ศิลาย้อย, 2538) วิไลลักษณ์ รัตอาภา และคณะ (2534) พบว่ากล้วยน้ำว้าดิบพันธุ์ ไส้ขาวจะมีแป้งอยู่ 21.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับ Wills และคณะ (1984) ซึ่งพบว่าเนื้อของกล้วยดิบ (*Musa acuminata*) มีแป้งอยู่ 21.2 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อกล้วยสุกจะเหลือแป้งเพียง 2.86 เปอร์เซ็นต์ โดยจะมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้คุณสมบัติของแป้งเปลี่ยนแปลงไป

การเก็บเกี่ยวกล้วยมักจะเก็บเกี่ยวเมื่อกล้วยมีความแก่ต่างๆกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับตลาดและระยะทาง ถ้าหากต้องมีการขนส่งไกลๆ หรือเพื่อการส่งออกที่ต้องใช้เวลาเดินทางนาน เช่นตลาดต่างประเทศจะเก็บเกี่ยวเมื่อผลยังมีเหลี่ยม คือยังไม่แก่เต็มที่มีความแก่ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ ถ้าต้องการส่งไปต่างจังหวัดภายในประเทศ ควรเก็บเมื่อกล้วยแก่เต็มที่ซึ่งจะสุก ภายใน 1-2 สัปดาห์ แต่ถ้าส่งตลาดภายในจังหวัดหรือบริเวณใกล้เคียง ควรเก็บที่แก่เต็มที่ซึ่งจะสุก ภายใน 1 สัปดาห์

ดัชนีการเก็บเกี่ยวกล้วยนอกจากจะใช้การสูญเสียเหลี่ยมของผลกล้วยแล้วนั้นยังสามารถใช้การนับวันจากวันที่กล้วยแทงปลี เช่น กล้วยที่มีความแก่ 75 เปอร์เซ็นต์ มีเหลี่ยมเห็นชัดนั้นจะนับจำนวนวันจากวันที่กล้วยแทงปลีแล้ว 10 - 14 สัปดาห์ หรือนับจากวันปลูกคือประมาณ 9 เดือน โดยกล้วยที่ได้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 31 – 41 มิลลิเมตร (Nakasone และ Paull, 1998) โดยกล้วยน้ำว้านิยมนับจำนวนวันตั้งแต่กล้วยแทงช่อดอกหรือแทงปลีประมาณ 14–16 สัปดาห์ ซึ่งกล้วยน้ำว้าที่ได้จะมีความแก่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

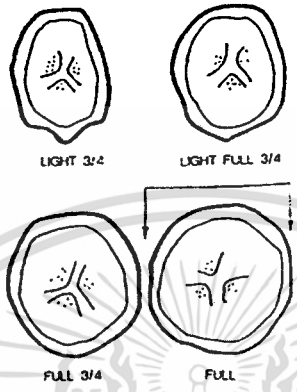
เบญจมาศ ศิลาย้อย (2538) แบ่งมาตรฐานความแก่ของกล้วยขึ้นอยู่กับเหลี่ยมของผลกล้วยดังนี้

Full	หมายถึง ผลที่ไม่มีเหลี่ยมเลยเรียกว่าแก่เต็มที่ 100 เปอร์เซ็นต์
Full ¾	หมายถึง ผลที่มีเหลี่ยมแต่ไม่ชัดเจน มีความแก่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Light Full ¾ หมายถึง ผลที่มีเหลี่ยมเห็นชัดเจน มีความแก่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

Light ¾ หมายถึง ผลที่มีขนาดครึ่งหนึ่งของผลที่โตเต็มที่ หรือมีความแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2.1 รูปร่างตามขวางของผลกล้วยเมื่ออายุต่างกัน
ที่มา : เบญจมาศ ศิลาย้อย (2538)

2.2 แป้งกล้วย

แป้งกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผลกล้วยดิบเพราะในกล้วยดิบจะมีปริมาณแป้งมาก แป้งกล้วยมีการทำและขายกันในตลาดท้องถิ่นมาก่อน ซึ่งมีการผลิตแป้งกล้วยเป็นอุตสาหกรรมใน ปี ค.ศ. 1982 โดยเริ่มจากการใช้กล้วยหอมคาเวนดิช และมีการผลิตแป้งกล้วยกันเพิ่มมากขึ้นเป็นอุตสาหกรรม ประเทศที่มีการผลิตและใช้ประโยชน์จากแป้งกล้วยมากคือ ประเทศคอสตาริกาและประเทศอิเควดอร์ ปัจจุบันมีการนำกล้วยมาแปรรูปเป็นแป้งซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจเพราะมีประชากรโลกจำนวนมากที่บริโภคแทนข้าว และล้วนเป็นประเทศที่มีปัญหาในด้านการผลิตซึ่งมีความต้องการในการนำเข้าสูงมาก (เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ, 2524)

จรูญ อุ่นสุวรรณ (2530) กล่าวถึงวิธีการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าโดยการตากแดดและใช้ลูกกลิ้งร้อน (drum dryer) ไว้ดังนี้ วิธีการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าโดยการตากแดดทำได้โดย นำกล้วยน้ำว้าดิบล้างน้ำนึ่งในลังถึง 10-20 นาที แล้วปลอกเปลือก ตัดเนื้อกล้วยเป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็กๆ หลังจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ pH 3.3 ซึ่งปรับ pH ด้วยกรดซิตริก นำกล้วยมาแช่นาน 5 นาที แล้วนำไปตากแดดจนแห้ง ถ้าแดดจัดใช้เวลาประมาณ 2 วัน หลังจากนั้นบดเป็นผง ได้เป็นแป้งกล้วย บรรจุในภาชะที่สะอาด แห้ง และปิดสนิท ส่วนการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าโดยใช้ลูกกลิ้งร้อน ทำได้โดยนำกล้วยน้ำว้าดิบล้างน้ำ นึ่งในหม้อความดันไอน้ำ 5 - 8 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 3 - 5 นาที ปอกเปลือก หั่นเนื้อกล้วยเป็นชิ้นบางๆตามขวาง เติมน้ำและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ pH 3.3 ซึ่งปรับ pH ด้วยกรดซิตริก แล้วบดรวมกัน เทเข้าเครื่องลูกกลิ้งร้อนที่ 50 - 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หลังจากนั้นบดเป็นผง ได้เป็นแป้งกล้วย บรรจุในภาชนะที่แห้ง สะอาด และปิดฝาให้สนิท

ญาณิศา รัตอาภา และคณะ (2536) ได้ศึกษาผลของความร้อนในการนึ่งกล้วยเพื่อช่วยในการปอกเปลือก พบว่าควรใช้อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 1 นาที หลังจากนั้นทำให้เย็น นำมาปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้นลูกเต๋าขนาด 0.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แช่ในสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์นาน 4 นาที ปรับ pH เป็น 3.3 ด้วยกรดซิตริก นำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง บดด้วยเครื่องบด hammer mill และ pin mill ได้แป้งกล้วย นำมาบรรจุในถุงโพลิเอทธิลีนเคลือบอะลูมิเนียมฟอยด์

เบญจมาศ ศิลาย้อย (2538) กล่าวถึงวิธีการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าไว้ดังนี้ นำกล้วยดิบล้างน้ำ นึ่ง 5 นาที ทำให้เย็น ปอกเปลือก หั่นเป็นแว่นๆ และแช่ในสารกันบูด 0.01 เปอร์เซ็นต์ ผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำมาทำแห้งอีกครั้งในตู้อบแห้ง ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที หรือใช้ตู้พลังงานแสงอาทิตย์ หลังจากนั้นบดด้วยเครื่องบด จะได้เป็นแป้งกล้วย

Crowther (1979) กล่าวถึงวิธีการผลิตแป้งกล้วยไว้ดังนี้ นำกล้วยที่มีความแก่ Full ¾ ล้างทำความสะอาด จากนั้นจุ่มในน้ำอุณหภูมิ 40 - 45 องศาเซลเซียส และลวกในน้ำอุณหภูมิ 70 - 75 องศาเซลเซียส นาน 5 - 6 นาที ปอกเปลือก และหั่นเป็นชิ้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว หนา ¼ นิ้ว นำไปรมด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 20-25 นาที นำไปทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 7-8 ชั่วโมง ความชื้นสุดท้ายประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ บดเป็นผง จะได้แป้งกล้วย บรรจุในภาชนะแห้ง สะอาด และปิดสนิท

2.3 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งกล้วย

ญาณิศา รัตอาภา และคณะ (2536) รายงานคุณสมบัติทางกายภาพของแป้งกล้วยน้ำว้าที่ทำการวัดโดยเครื่อง brabender viscograph โดยวัดความหนืดของแป้งกล้วยเปรียบเทียบค่ากับสตาร์ชข้าวเจ้าและสตาร์ชข้าวเหนียว โดยใช้ความเข้มข้นของของผสมแป้งกล้วยกับน้ำ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยตรวจสอบที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที และอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที พบว่า peak viscosity (PV) ของแป้งกล้วยน้ำว้าและสตาร์ชข้าวเจ้ามีค่าต่ำ แสดงว่าแป้งกล้วยน้ำว้าแตกตัวยากและพองตัวน้อยเหมือนสตาร์ชข้าวเจ้า กราฟของแป้งกล้วยน้ำว้ามีความชันน้อยเหมือนกราฟของสตาร์ชข้าวเจ้า แสดงว่าเม็ดแป้งมีขนาดแตกต่างกันมาก ค่า BD (breakdown คือค่า PV-V95) ของแป้งกล้วยน้ำว้าและสตาร์ชข้าวเจ้ามีค่าต่ำ (125 และ 223 BU ตามลำดับ) แสดงว่าเม็ดแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงทนต่อการกวนเหมือนกัน ค่า V50 ของแป้งกล้วยน้ำว้ามีค่าต่ำ (500 BU) แสดงว่าแป้งกล้วยน้ำว้ามีลักษณะไม่เหนียวหนืด และเปอร์เซ็นต์อะไมโลสของแป้งกล้วยน้ำว้าเป็น 12.06 ใกล้เคียงกับสตาร์ชข้าวเจ้าคือ 17.90 ดังนั้นแป้งกล้วยน้ำว้าจึงมีลักษณะใกล้เคียงกับสตาร์ชข้าวเจ้ามากที่สุด

สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น (2545) ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วยพบว่า แป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่มีความแก่มากขึ้น จะมีปริมาณโปรตีน เถ้า และน้ำตาลทั้งหมดสูงขึ้น ในขณะที่ปริมาณเยื่อใยและคาร์โบไฮเดรตมีปริมาณลดลง และพบว่ามีสตาร์ชและอะไมโลสประมาณ 60-66 และ 21-23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รูปร่างของเม็ดแป้งกล้วยเมื่อทดสอบด้วยกล้อง scanning electron microscope (SEM) มีรูปร่างเป็นรูปไข่และมีรูปร่างไม่แน่นอน ขนาด 27-45 ไมโครเมตร คุณสมบัติทางกายภาพพบว่าเมื่อกล้วยแก่ขึ้น เม็ดแป้งจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ความคงทนต่อแรงเฉือนและความสามารถในการดูดซับน้ำ (water absorption index) มีแนวโน้มลดลง ส่วนความสามารถในการละลายน้ำ (water solubility index) และความคงทนต่อการแช่แข็งและการละลาย (freeze-thaw stability) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

Kayisu และคณะ (1981) พบว่าคุณสมบัติของแป้งกล้วยเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแป้งชนิดอื่นๆ พบว่าแป้งกล้วยมีความหนืดใกล้เคียงกับแป้งมันสำปะหลังและแป้งสาคู แต่มีความหนืดต่ำกว่าแป้งมันฝรั่งและแป้งจากมันเทศ ส่วนความสามารถในการพองตัวของแป้งกล้วยมีความคล้ายคลึงกับแป้งถั่วเขียว อุณหภูมิการสุกของแป้ง (gelatinization temperature) อยู่ในช่วง 67-70 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับแป้งข้าวโพด แต่จะต่ำกว่าแป้งมันสำปะหลัง ความสามารถในการละลายมีค่าต่ำกว่าแป้งชนิดอื่นๆ

Lii และคณะ (1982) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสตาร์ชจากกล้วยที่ระยะการสุกต่างๆ กัน พบว่าเม็ดสตาร์ช (starch granule) เมื่อนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงธรรมดา (normal light) มีรูปร่างเป็นวงรีและรูปร่างไม่แน่นอน และเมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงโพลาไรซ์ (polarized light) พบการเกิดลักษณะของไบริฟริงเจน (birefringence) เม็ดสตาร์ชมีขนาดอยู่ระหว่าง 6-80 ไมโครเมตร สตาร์ชจากกล้วยมีกำลังการพองตัวน้อยมาก ความสามารถในการละลายน้ำต่ำ นอกจากนี้คุณสมบัติด้านความหนืด เมื่อตรวจสอบด้วยเครื่อง brabender viscoamylograph ที่อุณหภูมิ 35-95-35 องศาเซลเซียส ด้วยความเร็วรอบ 700 รอบต่อนาที พบว่าสารละลายสตาร์ชเข้มข้นไม่พบ peak viscosity เนื่องจากสตาร์ชมีการพองตัวน้อย จึงมีความหนืดเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และมีอุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนซ์อยู่ในช่วง 74 - 83 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นว่าภายในเม็ดสตาร์ชมีการจัดเรียงตัวอย่างแข็งแรง จึงทำให้เม็ดสตาร์ชมีการพองตัวในระหว่างการให้ความร้อนน้อย ต้องใช้ความร้อนสูงในการทำลายพันธะภายในเม็ดสตาร์ช เม็ดสตาร์ชจึงสามารถดูดน้ำและพองตัวน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bello-Perez และคณะ (1999) พบว่า แป้งกล้วยมีการจัดเรียงตัวภายในเม็ดแป้งเมื่อพิจารณาจากลักษณะ X-ray diffraction pattern พบว่ามีการจัดเรียงตัวแบบ B-type มีการจัดเรียงตัวของเกลียวอะมิโลสเพคตินภายในเป็นผลึกของเม็ดแป้งอย่างหนาแน่น นอกจากนี้แป้งกล้วยยังประกอบด้วยอะไมโลสในปริมาณสูงจึงทำให้โครงสร้างร่างแหในเม็ดแป้งแข็งแรงขึ้น ส่งผลให้เม็ดแป้งมีความสามารถในการพองตัวต่ำ และมีความคงทนต่อการแช่แข็งและการละลาย (freeze-thaw stability)

2.4 การศึกษาอายุการเก็บรักษาแป้งกล้วย

ชลธิรา บุญเรืองยา (2545) ศึกษาเบื้องต้นของอายุการเก็บรักษาแป้งกล้วยน้ำว้าที่ความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อคุณภาพของแป้งกล้วย ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณ water activity (Aw) ปริมาณกรดไขมันอิสระ (free fatty acid; FFA) ค่า thiobarbituric acid (TBA) สี และการดมกลิ่น ในระหว่างการเก็บ 180 วัน พบว่า สีของแป้งกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ จะมีความสว่างเริ่มต้นสูงสุดและจะลดลงเมื่อกล้วยมีความแก่มากขึ้นและเก็บไว้นานขึ้น ภาชนะบรรจุจะมีผลต่อปริมาณความชื้นและปริมาณ FFA โดยพบว่าการเก็บในถุงโพลีโพรไพลีน (PP) จะมีปริมาณ FFA และความชื้นน้อยกว่าการเก็บในถุงโพลีเอทธิลีน (PE) เมื่อเก็บรักษากล้วยไว้ที่ 90 วัน จะมีกลิ่นกล้วยน้อยลง และจะมีกลิ่นเหม็นหืนเกิดขึ้นเมื่อเก็บไว้จนถึง 150 วัน

2.5 ซอสพริก

ซอสพริก เป็นซอสที่ผลิตจากพริก กระเทียม ปรุงแต่งกลิ่นรสด้วย เกลือ น้ำตาล น้ำส้มสายชู และเครื่องเทศชนิดต่างๆ ในเนื้อซอสนิยมผสมผักผลไม้บางชนิดลงไปด้วย เช่น มะเขือเทศ มะละกอ เพื่อเพิ่มความข้นของซอสโดยไม่ให้มีรสเผ็ดมากนัก ผักผลไม้ที่ใช้นิยมเลือกชนิดที่มีเนื้อสีแดง หรือ สีส้ม ซอสพริกควรมีลักษณะที่ดีคือ มีการไหลที่ดี สีสม่ำเสมอ มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติของซอส ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกตัวเมื่อตั้งทิ้งไว้ (กิตติพงษ์, มปป.)

ความหมายของซอสตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (standard for chilli sauce) มอก.242-2533 ฉบับแก้ไขครั้งที่ 2 ระบุคำนิยามของซอสพริกดังต่อไปนี้

ซอสพริก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพริก ผสมกับกระเทียม น้ำตาล น้ำส้มสายชู เกลือ และอาจมีผักผลไม้และเครื่องเทศผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้

พริก หมายถึง พริกพันธ์ คัปซิกัม ฟรูเตสเซนต์ แอล. และ/หรือ คัปซิกัม อัมนัม แอล. (*Capsicum frutescens*. L. and/or *Capsicum annum* L.) ที่สด สุก สะอาด หรือพริกที่ถนอมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซอสพริกแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ซอสพริกล้วน กับซอสพริกผสม

ซอสพริกล้วน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซอสพริกที่มีเฉพาะพริกกับส่วนประกอบอื่น เช่น น้ำตาล น้ำส้มสายชู

ซอสพริกผสม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซอสพริกที่มีผัก ผลไม้ เช่น มะเขือเทศ มะละกอ ฟักทอง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอย่างขึ้นไปผสมอยู่

ซอสพริกที่ผลิตมีด้วยกันหลายชนิด มีทั้งซอสพริกล้วนและซอสพริกผสม ตามการผลิตที่ต่างกัน หรือตามชื่อที่ใช้เรียก บางชนิดผลิตจากพริกที่หมักไว้ระยะหนึ่งก่อนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นรสหอม เป็นแบบฉบับอย่างหนึ่ง ซึ่งเรียกทั่วๆไปจนเป็นที่รู้จักว่า ซอสพริกศรีราชา

2.5.1. **ส่วนประกอบของซอสพริก** ได้แก่

1. พริก พริกที่ใช้ทำซอสพริกจะต้องเป็นพริกที่สุกสีแดงจัดทั้งผล อาจเป็นพริกขี้หนู หรือพริกชี้ฟ้า แต่ที่ใช้มากที่สุดก็คือพริกชี้ฟ้า ส่วนพริกขี้หนูเป็นเพียงแต่งรสเผ็ดให้ซอสพริกมีรสเผ็ดมาก เผ็ดปานกลาง หรือเผ็ดน้อย พริกชี้ฟ้าที่มีคุณภาพดีและโรงงานซอสพริกต้องการมากที่สุด คือ พริกพันธุ์บางช้าง เนื่องจากมีคุณลักษณะที่ดีคือ ผลของพริกยาวและป้อม เนื้อหนาและมีสีแดงจัดมาก มีรสเผ็ดปานกลาง

เนื่องจากพริกให้ผลผลิตมากในเดือนเมษายน-พฤษภาคมและจะมีน้อยในฤดูกาลอื่น ดังนั้นโรงงานอาจใช้พริกที่เก็บดองไว้ในน้ำเกลือหรือน้ำส้มสายชูมาใช้ทำซอสพริกก็ได้ แต่คุณภาพของพริกดองจะด้อยกว่าพริกสดในเรื่องของสีผลิตภัณฑ์ แต่มีข้อดีคือ จะมีกลิ่นรสหอมกว่าการใช้พริกสดผลิต แต่ถ้าผลิตแล้วเก็บไว้สักระยะหนึ่งก่อน (age) ก็จะทำให้กลิ่นดีขึ้น กลิ่นพริกสดจะหายไป

2. กระเทียม กระเทียมจัดเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอันดับสองรองจากพริก คุณลักษณะของกระเทียมที่ดีที่จะใช้ทำซอสพริก ควรเป็นกระเทียมขนาดเล็กที่ปลูกที่ปลูกตามภาคกลางเพราะให้กลิ่นรสฉุนและแรงกว่ากระเทียมหัวใหญ่ที่ปลูกในภาคเหนือ แต่มีข้อจำกัดคือกระเทียมหัวเล็กนั้นปอกเปลือกลำบากใช้เวลานานในการปอกและยังมีจำนวนมากกว่ากระเทียมหัวใหญ่อีกด้วยอาจทำให้เสียเวลาในการปอกนานจึงนิยมกระเทียมหัวใหญ่ในการผลิตมากกว่า

3. น้ำส้มสายชู ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำส้มสายชู มาตรฐานเลขที่ มอก.83 น้ำส้มสายชูเทียม น้ำส้มสายชูกลั่น และน้ำส้มสายชูหมัก จัดเป็นน้ำส้มสายชูที่นำมาใช้ในการประกอบอาหารได้ คุณภาพของน้ำส้มสายชูทั้ง 3 ชนิด น้ำส้มสายชูหมักจะมีคุณภาพดีที่สุด แต่ก็มีราคาแพงมาก โรงงานทำซอสพริกจะไม่ใช้น้ำส้มชนิดนี้ น้ำส้มสายชูกลั่นมีคุณภาพรองลงมาและมีคุณภาพดีกว่าน้ำส้มสายชูเทียม

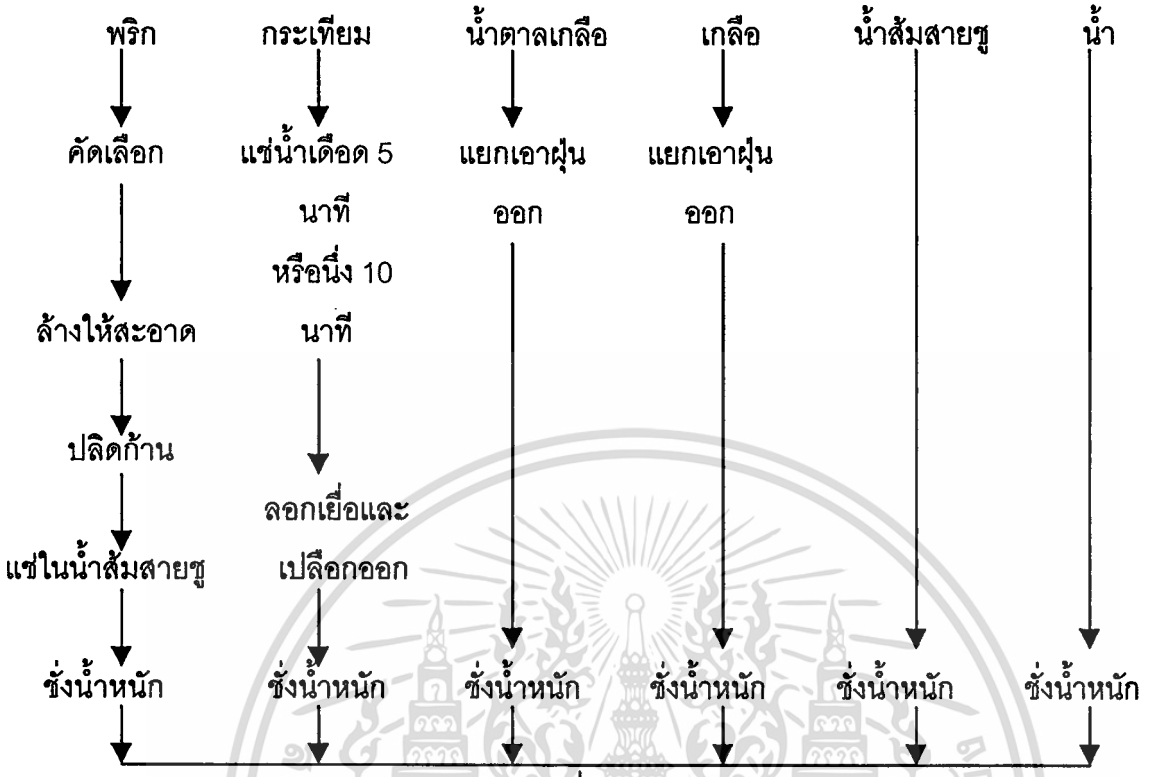
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. น้ำตาล เกลือ น้ำตาลทราย ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำตาลทราย มาตรฐานเลขที่ มอก.83 และเกลือ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกลือบริโภคมาตรฐานเลขที่ มอก. 91 ควรใช้น้ำตาลทรายขาวและเกลือที่ฟอกสีแล้ว ข้อควรระวังคือ ความสกปรกต่างๆ ที่เจือปนมากับน้ำตาลและเกลือ เช่น ฝุ่น หิน กรวด ทราย โรงงานอุตสาหกรรมทำซอสพริกจะละลายเกลือน้ำตาลกับน้ำส้มสายชูและกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกสิ่งสกปรกออก แล้วจึงนำน้ำส้มสายชูไปผสมกับพริกที่บดละเอียดแล้ว

5. เครื่องเทศ เครื่องเทศมีหลายชนิดที่จะเพิ่มรสชาติและกลิ่นกับซอสพริก เช่น พริกไทย กานพลู อบเชย กระวาน ลูกจันทร์ ดอกจันทร์ ฯลฯ เครื่องเทศที่นำมาใช้แม้ปริมาณจะน้อยมากก็ควรจะคัดเลือกเครื่องเทศที่มีคุณภาพดี เช่น เครื่องเทศที่แห้งสนิท เครื่องเทศที่ไม่มีแมลงกัดกิน ข้อสำคัญมากก็คือเครื่องเทศนั้นจะต้องใหม่ การใช้เครื่องเทศ จุดประสงค์ใหญ่คือต้องการกลิ่นรสของเครื่องเทศนั้นๆ แต่ไม่ต้องการตัวเครื่องเทศผสมกับอาหาร ทั้งนี้ตัวเครื่องเทศมักจะมีสีคล้ำ ดำ มีกากอาหารอยู่มาก ถ้าผสมตัวเครื่องเทศที่บดละเอียดแล้วลงไปจะทำให้ซอสพริกมีสีคล้ำ มีเศษหรือชิ้นของเครื่องเทศปะปน ยังผลให้คุณภาพของซอสต่ำลง ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมอาหารจึงต้องใช้วิธีการสกัดเอากลิ่นรสออกมาให้มากเพื่อผสมกับอาหาร โดยอาจจะใช้วิธีบรรจุเครื่องเทศที่บดละเอียดลงในถุงผ้าเนื้อละเอียดแล้วใส่ลงในหม้อเคี่ยว เมื่อซอสข้นได้ที่แล้วก็ตักถุงผ้าออกทิ้ง หรือบรรจุเครื่องเทศที่บดละเอียดแล้วลงในถุงผ้าเนื้อละเอียดนำไปต้มกับน้ำส้มสายชูที่ใช้ใส่ในขวดซอสโดยควบคุมอุณหภูมิของน้ำส้มสายชูไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส นานไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง ด้านบนของหม้อที่ใส่น้ำส้มสายชูต้องปิดสนิท วิธีนี้ใช้น้ำส้มสายชูเป็นตัวทำละลายสกัดสารละลายจากเครื่องเทศ นอกจากนั้นอาจจะใช้น้ำมันเครื่องเทศโดยตรง น้ำมันเครื่องเทศแต่ละชนิดมีจำหน่ายในท้องตลาด สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง (วิชัย หฤทัยธนาสันต์, 2521)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ขั้นตอนการผลิตซอสพริก



ผสมพริกกับกระเทียม

นำไปบดในเครื่องบดหยาบ

นำไปเข้าเครื่องบดครั้งที่ 2 แบบละเอียด ผสมน้ำตาล เกลือ น้ำ ให้ผสมส่วนผสมทั้งหมดกลมกลืนเป็นเนื้อเดียว

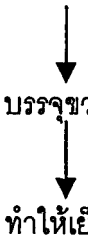
ต้มเครื่องปรุงในหม้อต้มยกเว้นส่วนผสมของน้ำส้มสายชู ใส่เครื่องเทศและสารทำให้ไม่แยกตัว ใช้ความร้อนระดับพาสเจอไรซ์ อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส

กรอง

ใส่เครื่องเทศตั้งไฟอ่อน ประมาณ ½ ชั่วโมง

ปรุงแต่งกลิ่น-รส สี ความข้น-หนืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการผลิตซอสพริก

ที่มา : วิชัย หฤทัยธนาสันต์ (2521)

2.5.3 **คุณลักษณะของซอสพริกที่มีคุณภาพ**

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซอสพริก (standard for chili sauce) มอก. 242-2529 ฉบับแก้ไขครั้งที่ 1 พิมพ์เพิ่มเติมครั้งที่ 2 พ.ศ.2533

1. ลักษณะทั่วไป

1.1 ซอสพริกล้วน ต้องมีเฉพาะพริกและส่วนประกอบที่ระบุไว้ ยกเว้น ผัก ผลไม้

1.2 ซอสพริกผสม ต้องมีส่วนประกอบอยู่ด้วย และต้องไม่มีส่วนประกอบอื่นใดที่มิได้ระบุไว้

2. สี ลักษณะเนื้อ การปราศจากข้อบกพร่อง กลิ่นรส และความแน่นเนื้อ

2.1 สี (color)

ซอสพริกทุกชนิดต้องมีสีสดใสตามธรรมชาติของส่วนประกอบ

2.2 ลักษณะเนื้อ (consistency)

ซอสพริกทุกชนิดเมื่อดูตาเปล่าต้องมีเนื้อละเอียดสม่ำเสมอ ไม่มีส่วนใหญ่หรือหยาบปะปน

2.3 การปราศจากข้องบกพร่อง (absence of defects)

ซอสพริกทุกชนิดจะมีข้อบกพร่องได้เพียงเล็กน้อย เช่น มีจุดดำ หรือสะเก็ดดำ เมล็ดพริกที่เป็นส่วนประกอบ หรือชิ้นส่วนของส่วนประกอบโดยไม่ทำให้สี ลักษณะ และคุณภาพของซอสพริกเปลี่ยนไป

2.4 กลิ่นรส (flavor)

ซอสพริกทุกชนิดต้องมีกลิ่นรสดี มีกลิ่นรสเฉพาะตามลักษณะของเครื่องปรุงของซอสพริกนั้น ไม่มีกลิ่นไหม้ หรือสิ่งแปลกปลอมที่น่ารังเกียจอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความแน่นเนื้อ

2.5.1 ซอสพริกล้วนต้องมีความแน่นเนื้อดี เมื่อเทลงภาชนะผิวราบ ผิวหน้าของซอสพริกต้องเรียบและเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีส่วนผสมที่เป็นน้ำใสแยกออกมา

2.5.2 ซอสพริกผสมต้องมีความแน่นดี เมื่อเทลงภาชนะผิวเรียบ ผิวหน้าของซอสพริกผสมต้องเรียบและเป็นเดียวกันไม่ข้นหรือเหนียวเกินไป

2.5.4 คุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกชนิดข้น

2.5.4.1 ปริมาณกรด (คำนวณเป็นกรดอะซิติค) อยู่ในระหว่าง 1.44 ถึง 2.04 เปอร์เซ็นต์

2.2.4.2 ปริมาณเกลือระหว่าง 4.0 ถึง 6.4 เปอร์เซ็นต์

2.5.4.3 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total soluble solids) วัดโดยใช้รีแฟรคโตมิเตอร์อยู่ระหว่าง 22 ถึง 38.5 องศาบริกซ์

2.5.4.4 ความเป็นกรดด่างระหว่าง 3.0 ถึง 3.7

ซอสพริกอาศัยเครื่องปรุงต่างๆที่ใช้ เช่น เกลือ น้ำส้มสายชู น้ำตาล เครื่องเทศ เป็นเครื่องป้องกันการบูดเสีย เนื่องจากเมื่อเปิดขวดแล้วจะบริโภคให้หมดทันทีไม่ได้ เพราะใช้บริโภคปริมาณน้อยกว่าจะหมดต้องใช้เวลา ซึ่งบางที่ก็หลายวัน การใช้เคมีภัณฑ์กันบูดบางครั้งก็มีความสำคัญเพราะซอสพวกนี้ถ้าจะใช้กรดในปริมาณสูงเพื่อการเก็บรักษาก็ไม่ได้ เพราะจะทำให้มีรสเปรี้ยวเกินไป ทำให้รสชาติไม่อร่อย ตามปกติการที่จะรักษาซอสไม่ให้เกิดการเดือดฟูและมีเชื้อรานั้น ต้องใช้ปริมาณกรดที่ระเหยได้ (volatile acid) ในกรณีนี้คือ กรดอะซิติค ในปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์

ผลิตภัณฑ์ซอสพริกที่ดีควรจะต้องมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกตัวหลังจากการผลิต ซึ่งผู้ผลิตควรต้องสนใจให้มาก ถ้าก่อนใช้จะเขย่าขวดเสียก่อนคุณภาพก็จะเหมือนเดิม สิ่งที่ไม่ดีก็อยู่ที่ความไม่น่าดูเท่านั้นและผู้บริโภคอาจไม่ชอบ ดังนั้นผู้ผลิตจึงควรต้องระวังเรื่องนี้ให้มากเพราะมีผลเสียทางเศรษฐกิจของตน

เนื่องจากความอยู่ตัวของซอสเป็นเรื่องที่สำคัญคือ การทำซอสปกติต้องใช้เครื่องปรุงอย่างมาก จึงมีการแยกตัวเกิดขึ้นง่ายมาก การแยกตัวเกิดจากสาเหตุต่างๆกัน เช่น สาเหตุจากการที่ธรรมชาติของวัตถุที่ใช้ทำซอสมีความหนืด (viscosity) น้อยแต่แรก หรือความหนืดนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยทำให้เสื่อมสภาพลงจากการหุงต้มที่ไม่ถูกต้องหรือจากปฏิกิริยาทางเคมี เช่น ใช้ไฟแรงหุงต้มนาน ปฏิกิริยาของน้ำส้ม เป็นต้น ความแตกต่างของน้ำหนักของส่วนประกอบ เช่น ส่วนประกอบชิ้นใหญ่ๆจะแยกตัวได้ง่ายกว่าชิ้นเล็ก

การป้องกันการแยกตัวทำได้หลายวิธี คือ

1. โดยการผ่านกรรมวิธี homogenization หรือ emulsification

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โดยการลดขนาดส่วนผสมที่เป็นของแข็ง คือทำให้ละเอียดมากๆ โดยการบดและการกรอง

3. ทำให้เย็นลงโดยเร็วหลังจากการต้ม

4. โดยการเติมสารกันการแยกตัวหรือฟิลเลอร์ เช่น แป้งมัน แป้งสาลี แป้งข้าวโพด เป็นต้น สารพวกยางไม้ (gum) เช่น กัมทรากาแคนธ์ อินเดียนกัม เพ็คติน วุ้น เจลาติน สารพวกเซลลูโลส เป็นต้น

2.6 ซอสกล้วย

ในปี 2542 สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีการศึกษากรรมวิธีการผลิตซอสกล้วย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 การเตรียมวัตถุดิบ

1. กล้วย ล้างผลกล้วยสุก (เปลือกมีสีเหลืองมากว่า 25 เปอร์เซ็นต์ และผ่านการคัดคุณภาพทางกายภาพ) วางให้สะเด็ดน้ำ ปอกเปลือกและตัดเอาไส้ที่มีจุดดำทิ้ง แช่เนื้อกล้วยในน้ำส้มสายชูกลั่นเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นาน 30 นาที วางให้สะเด็ดน้ำอีกครั้งก่อนนำไปใช้

2. พริกชี้ฟ้าแดงดอง นำพริกชี้ฟ้าแดง ล้างน้ำ เด็ดขั้วออก และลวกในน้ำเดือด นาน 3 นาที วางไว้ให้เย็น บรรจุลงขวดโหล ใส่น้ำส้มสายชูกลั่นเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักให้ท่วมพริก ใช้ถุงพลาสติกสะอาดใส่น้ำกดทับให้พริกชี้ฟ้าแดงจมอยู่ในน้ำส้มสายชู ดองนาน 20 วัน แกะเมล็ดออกก่อนนำไปใช้เป็นส่วนผสมต่อไป

3. กระเทียมดอง ปลอกเปลือกกระเทียม ล้างน้ำให้สะอาด ลวกในน้ำเดือดนาน 3 นาที ทำให้เย็น ใช้วิธีการดองเหมือนข้อ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ขั้นตอนการผลิต

ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการผลิตซอสกล้วย

ที่มา : จารุวรรณ์ ศิริพรรณพร และคณะ (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการผลิตซอสกล้วย โดยใช้กล้วย 3 ชนิดเปรียบเทียบกัน คือ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยหอมทอง พบว่าเมื่อใช้เนื้อกล้วยสุกปริมาณ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ผลผลิตซอสกล้วยทั้งสามชนิด มีสีเหลืองแดง เนื้อค่อนข้างละเอียด มีเศษพริกชิ้นเล็กๆปะปนอย่างสม่ำเสมอ และความแนบแน่นกำลังพอดี คือ เนื้อไม่ข้น หรือเหลวเกินไป มีรสชาติสามรสปนกันระหว่างรสเปรี้ยว รสหวาน และรสเค็ม มีกลิ่นหอมของน้ำส้มสายชู พริกชี้ฟ้าแดงดอง และกลิ่นกระเทียมเล็กน้อย นอกจากกลิ่นดังกล่าวในซอสกล้วยหอมทอง ยังมีกลิ่นของกล้วยปรากฏเด่นชัดที่สุด รองลงมาคือ ซอสกล้วยไข่ ส่วนซอสกล้วยน้ำว้าพบว่าไม่มีกลิ่นกล้วยในผลิตภัณฑ์เลย

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เถ้า และกากใย โดยวิธีของ AOAC (1990) พบว่าส่วนประกอบทางเคมีของซอสที่มีปริมาณกล้วย 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปรากฏว่าซอสกล้วยหอมทองมีความชื้นมากกว่าซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยน้ำว้า ส่วนองค์ประกอบอื่นๆไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของซอสกล้วยน้ำว้า ซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยหอมทอง (ต่อน้ำหนัก 100 กรัม)

Composition (%)	Kluai Namwa sauce	Kluai Khai sauce	Kluai Hom Thong sauce
Moisture	66.04	66.93	68.17
Carbohydrate	31.11	29.18	28.54
Protein	0.84	0.92	0.95
Fiber	0.39	0.20	0.39
Fat	0.60	0.50	0.35
Ash	1.02	2.27	1.60

ที่มา : จารุวรรณ์ ศิริพรรณพร และคณะ (2542)

ส่วนคุณภาพทางเคมีและคุณภาพทางจุลินทรีย์ของซอสกล้วย (ตารางที่2.2) พบว่าคุณภาพทางเคมีของซอสกล้วยทั้งสามชนิด มีปริมาณกรด (citric acid) อยู่ในช่วง 0.72-0.78 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 3.67-3.72 และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) อยู่ในช่วง 30.00-31.40 องศาบริกซ์ ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นความเข้มของสีและความแน่นเนื้อของเนื้อซอสที่พบว่า ซอสกล้วยหอมทองมีเนื้อซอสเหลวกว่าซอสกล้วยน้ำว้าและซอสกล้วยไข่ ทั้งนี้เนื่องจากในปริมาณเนื้อกล้วยที่เท่ากันนั้น กล้วยหอมทองจะประกอบด้วยปริมาณน้ำมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้วยอีกสองชนิด ซึ่งมีผลทำให้เนื้อซอสมีสีที่อ่อนกว่าด้วย ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์ของซอสกล้วยทั้งสามชนิดไม่แตกต่างกันคือ ตรวจไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่ม coliform ยีสต์และรา รวมทั้งตรวจไม่พบ flat sour ชนิด mesophiles และชนิด thermophiles ซึ่งเป็นผลจากน้ำส้มสายชู ซึ่งนอกจากจะมีผลต่อความยุ่ยของเนื้อพริกช่วยให้บดง่าย ทำให้เนื้อพริกละเอียดเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ช่วยเพิ่มความหนืดให้กับเนื้อซอสแล้ว น้ำส้มสายชูยังสามารถใช้เป็นสารกันบูดได้อีกด้วย จากการที่น้ำส้มสายชูมีฤทธิ์เป็นกรด ทำให้สภาพของซอสกล้วยมีความเป็นกรด-ด่างต่ำ จึงสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้อีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา เคมี และกายภาพของซอสกล้วยน้ำว้า ซอสกล้วยไข่ และซอสกล้วยหอมทอง

Properties	Kluai Namwa sauce	Kluai Khai sauce	Kluai Hom Thong sauce
pH	3.67	3.72	3.68
Acidity, %	0.72	0.78	0.72
Total soluble solid, °Brix	31.00	31.40	30.00
Consistency, centipoise	1,515.00	1,292.00	659.00
Color value	2.5 YR 6/14	2.5 YR 6/12	2.5 YR 6/10
Total plate count, CFU/g	None	None	None
Flat sour-mesophiles	Negative	Negative	Negative
Flat sour-thermophiles	Negative	Negative	Negative
Yeast and mold, CFU/g	None	None	None
Coliform bacteria, MPN/g	< 3.00	< 3.00	< 3.00

ที่มา : จารุวรรณ์ ศิริพรรณพร และคณะ (2542)

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยนักวิจัยจากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จำนวน 15 ท่าน เป็นผู้ชิมซอสกล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยหอมทอง โดยทดสอบชิมเนื้อซอสล้วนๆ และชิมซอสพร้อมกับไข่เจียว ให้คะแนนความชอบ (hedonic scale) ในเรื่องสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และการยอมรับในช่วง 1 ถึง 9 คะแนน วางแผนการชิมแบบ randomized complete block design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองแบบ Duncan 's new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS จะเห็นได้ว่าซอสกล้วยน้ำว้าและซอสกล้วยไข่มีคะแนนความชอบต่อสี กลิ่น และความแนบแน่นของซอสมากกว่าซอสกล้วยหอมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และรสชาติในซอสกล้วยทั้งสามชนิด อย่างไรก็ตามการยอมรับรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อทดสอบชิมซอสกับไข่เจียว พบว่า คะแนนความชอบต่อเนื้อสัมผัสของซอสกล้วยทั้งสามชนิดไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากซอสกล้วยหอมทองมีกลิ่นกล้วยแรงมาก ผู้ชิมอาจจะไม่ชอบกลิ่นกล้วยที่ปรากฏออกมาในเนื้อซอส จึงมีผลให้ซอสกล้วยหอมทองมีคะแนนความชอบต่อรสชาติที่ต่ำสุด และมีผลต่อเนื่องของการให้คะแนนการยอมรับรวมแตกต่างจากซอสกล้วยน้ำว้าและซอสกล้วยไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ของซอสกล้วยที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง สุ่มตัวอย่างที่ผลิตในรุ่นเดียวกันมาตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ เคมี และกายภาพ เดือนละ 1 ครั้ง นาน 6 เดือน วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พบว่า ในเวลา 6 เดือนที่เก็บผลิตภัณฑ์ตรวจไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่ม coliform ยีสต์และรา รวมทั้งตรวจไม่พบ flat sour ชนิด mesophiles และชนิด thermophiles ในซอสกล้วยทั้งสามชนิด สำหรับค่า pH ปริมาณกรด และค่า TTS แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์กล้วยและระหว่างอายุการเก็บ ส่วนสี และความแน่นเนื้อแตกต่างกันบ้างโดยเฉพาะซอสกล้วยหอมทองมีค่าความแน่นเนื้อแตกต่างจากซอสกล้วยน้ำว้า และซอสกล้วยไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 **กล้วยน้ำว้าดิบ** [*Musa* (ABB group) "Kluai Nam Wa"] นำมาจากสวน อ.ด่านช้าง จ. สุพรรณบุรี ที่มีระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ลักษณะเหลี่ยมกล้วย และอายุของกล้วยนับจากวันออกปลีเป็นดัชนีในการพิจารณาดังนี้

ตารางที่ 3.1 ดัชนีในการพิจารณาระยะความแก่ของกล้วยน้ำว้า

ความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	ลักษณะเหลี่ยม	จำนวนสัปดาห์แทงปลี
70	ผลมีขนาดครึ่งหนึ่งของผลที่โตเต็มที่	15
80	ผลที่มีเหลี่ยมเห็นชัดเจน	16
90	ผลที่มีเหลี่ยมแต่ไม่ชัดเจน	17
100	ผลที่ไม่มีเหลี่ยมเลย	18

ที่มา : สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น (2545)

3.1.2 **แป้งกล้วยน้ำว้า**

การเตรียมแป้งกล้วย

กล้วยน้ำว้าดิบ

↓

คัดขนาดตามระยะความแก่ โดยดูจากเหลี่ยม
และนับวันตั้งแต่แทงปลีออกมาจนถึงวันเก็บเกี่ยว

↓

นึ่งกล้วยที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที

↓

ทำให้เย็นทันที โดยแช่ในน้ำนานประมาณ 10 นาที

↓

ปอกเปลือกและหั่นเป็นแว่นตามขวางหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร

↓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตแป้งกล้วย
ที่มา : ชลธิรา บุญเรืองยา (2545)

3.1.3 **วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตซอส**

3.1.3.1 แป้งกล้วยน้ำว้า

3.1.3.2 พริกชี้ฟ้าแดง

3.1.3.3 กระเทียม

3.1.3.4 น้ำตาลทราย

3.1.3.5 เกลือ

3.1.3.6 น้ำส้มสายชูกลั่น

3.1.3.7 น้ำ

3.1.4 **สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตแป้งกล้วย**

3.1.4.1 Acetic acid (food grade)

3.1.4.2 Sodium metabisulfite (food grade)

3.1.5 **สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์**

3.1.5.1 Alcohol 95 เปอร์เซ็นต์

3.1.5.2 Boric acid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5.3 Bromocresol green

3.1.5.4 Calcium chloride

3.1.5.5 Citric acid

3.1.5.6 Hydrochloric acid

3.1.5.7 Ice-cold orcinol

3.1.5.8 Iodine

3.1.5.9 Methanol

3.1.5.10 Petroleum ether

3.1.5.11 Sodium hydroxide

3.1.5.12 Sodium metabisulfite

3.1.5.13 Sulfuric acid

3.2 อุปกรณ์ในการผลิต

3.2.1 เครื่องบด	Retesh, ZM 1000	เยอรมัน
3.2.2 ตู้อบแห้ง (Tray dryer)		
3.2.3 เครื่องปั่น (blender)		

3.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

3.3.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก	Mettler AJ 100	
3.3.2 ตู้อบลมร้อน	Memmert	เยอรมัน
3.3.3 เครื่องผสม (Rotor mixer)	R2R 2, Heidolph KG	เยอรมัน
3.3.4 เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)	Centrikon T-42 K	อิตาลี
3.3.5 เครื่องวัดการดูดกลืนแสง	Shimadzu-UV	ญี่ปุ่น
3.3.6 Polarimeter	ATAGO POLAX-L	ญี่ปุ่น
3.3.7 ชุดวิเคราะห์ไขมัน	Gerhardt Soxtherm	เยอรมัน
3.3.8 ชุดวิเคราะห์โปรตีน	Buchi-B 316	เยอรมัน
3.3.9 เครื่องวัดสี	Minolta CR-300	ญี่ปุ่น
3.3.10 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield viscometer)	RVF-100	อเมริกา
3.3.11 Hand Refractometer	Atago N-2E	ญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.12 pH meter Mettler Toledo MP 220

3.3.13 Broswick consistometer

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 ตึกปฏิบัติการแปรรูปอาหาร 1 โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4.2 ห้องปฏิบัติการภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและตรวจสอบสีของแป้งกล้วยที่ใช้เป็นวัตถุดิบ (ภาคผนวก ง)

นำแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยน้ำว้าดิบทั้ง 4 ระยะความแก่มาตรวจสอบคุณสมบัติ ดังนี้

1) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย ใช้วิธีตาม AOAC (1995)

2) วิเคราะห์ปริมาณสตาร์ช ใช้วิธีตาม AOAC (1975)

3) วิเคราะห์ปริมาณอะไมโลส ใช้วิธีตาม Juliano *et al.* (1971)

4) วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ใช้วิธีตาม Dubois *et al.* (1956)

5) วัดสีแป้งกล้วยโดยใช้เครื่องวัดสี (Minolta CR-300)

3.5.2 ศึกษาหาปริมาณแป้งกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยในแต่ละระยะความแก่

ผลิตซอสโดยใช้แป้งกล้วยน้ำว้าจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ในปริมาณ 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยดัดแปลงสูตรมาตรฐานและวิธีการผลิตจากจารุวรรณ์ ศิริพรรณพร และคณะ (2542) ซึ่งมีส่วนผสมและวิธีการผลิตดังนี้

ส่วนผสม	เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก)
แป้งกล้วยน้ำว้า	2 4 6 และ 8
พริกชี้ฟ้าแดงดอง	11.5
กระเทียมดอง	7.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผสม	เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก)
น้ำตาลทราย	17.5
เกลือ	3.0
น้ำส้มสายชู	4.0
น้ำ	เติมให้ครบ 100.0

วิธีการผลิต

1. การเตรียมวัตถุดิบ

1.1 พริกชี้ฟ้าแดงดอง : นำพริกชี้ฟ้าแดงล้างน้ำ เด็ดขั้วออก และลวกในน้ำเดือดนาน 3 นาที วางไว้ให้เย็น บรรจุลงขวดโหล ใส่น้ำส้มสายชูกลั่นเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักให้ท่วมพริก ใช้ถุงพลาสติกใส่น้ำสะอาดกดทับไว้ ดองนาน 20 วัน แกะเมล็ดออกก่อนนำไปใช้เป็นส่วนผสม

1.2 กระเทียมดอง : ปอกเปลือกกระเทียม ล้างน้ำให้สะอาด ลวกในน้ำเดือดนาน 3 นาที ทำให้เย็น (ใช้วิธีการดองเหมือนการดองพริกในข้อ 1.1)

2. เตรียมส่วนผสมทั้งหมด ชั่งน้ำหนักให้ได้ตามต้องการ

3. บดพริกชี้ฟ้าแดงดอง กระเทียมดองให้ละเอียด แล้วกรองเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำ นำมาผสมกับแป้งกล้วยกล้วยน้ำว้า น้ำตาลทราย และเกลือ

4. ต้มและกวนอย่างสม่ำเสมอที่อุณหภูมิ 80 ถึง 85 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ผสมกับน้ำส้มสายชูกลั่น

5. บรรจุซอสขณะร้อนลงในขวดที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปิดฝาขวด ทำให้เย็นทันทีในอ่างน้ำเย็น แช่ขวดนาน 1 ชั่วโมง เช็ดขวดให้แห้ง เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

นำซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผลิตได้มาทำการทดสอบดังนี้

3.5.2.1 **ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยในแต่ละระยะความแก่** เพื่อคัดเลือกซอสจากการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละระยะความแก่ โดยทดสอบชิมซอสพร้อมกับไข่เจียว ให้คะแนนความชอบแบบ hedonic scale ในเรื่องลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวมในช่วง 1 ถึง 7 คะแนน ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน วางแผนการชิมแบบ randomized complete block design (RCBD) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ทดลอง 2 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.2 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

3.5.2.2.1 วัดความคงตัว (consistency) โดยใช้เครื่อง Broswick consistometer วัดระยะทางที่ซอสไหลได้ (เซนติเมตร) ในระยะเวลา 30 วินาที

3.5.2.2.2 วัดการแยกชั้น (sedimentation) โดยบรรจุซอสลงในกระบอกตวงใส ขนาด 100 มิลลิลิตร ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วตรวจสอบระยะเวลาในการแยกชั้นของซอส

3.5.2.3 วัดปริมาณผลผลิต โดยคำนวณจาก

$$\text{ปริมาณผลผลิต (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{น้ำหนักซอสที่ผลิตได้}}{\text{น้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด}} \times 100$$

วางแผนการทดลองแบบ complete randomized design (CRD) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ทดลอง 2 ซ้ำ

3.5.3 ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริกจากแป้งกล้วย

นำซอสที่ดีที่สุดที่เตรียมจากแป้งกล้วยในปริมาณที่เหมาะสมในแต่ละระยะความแก่ของกล้วยคือ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.5.2 มาตรวจสอบคุณภาพ ดังต่อไปนี้

3.5.3.1 การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี

3.5.3.1.1 วัดความเป็นกรดด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter Mettler Toledo MP 220

3.5.3.1.2 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) โดยใช้เครื่อง Hand refractometer Atago N-2E

3.5.3.2 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

3.5.3.2.1 วัดความหนืด (viscosity) โดยใช้เครื่อง Brookfield viscometer (RVF-100), Spindle no. 3 ที่ความเร็วรอบ 10 rpm

3.5.3.2.2 วัดความคงตัว (consistency) โดยใช้เครื่อง Broswick consistometer วัดระยะทางที่ซอสไหลได้ (เซนติเมตร) ในระยะเวลา 30 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.2.3 วัดสี โดยใช้เครื่องวัดสี Minolta CR-300 แสดงผลในรูปของค่า L, a, b โดยที่ค่า L เป็นค่าที่ใช้กำหนดความสว่าง ค่า a เป็นค่าที่ใช้กำหนดสีแดงหรือสีเขียว (+ หมายถึงสีแดง, - หมายถึงสีเขียว) และ ค่า b เป็นค่าที่ใช้กำหนดสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (+ หมายถึงสีเหลือง, - หมายถึงสีน้ำเงิน)

วางแผนการทดลองแบบ complete randomized design (CRD) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ทดลอง 2 ซ้ำ

3.5.3.3 ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดโดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส

นำซอสที่ดีที่สุดที่เตรียมจากแป้งกล้วยในปริมาณที่เหมาะสมในแต่ละระยะความแก่ของกล้วยคือ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.5.2 มาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกซอสจากการทดลองที่ดีที่สุด โดยทดสอบชิมซอสพร้อมกับไข่เจียว ให้คะแนนความชอบแบบ hedonic scale ในเรื่องลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวม ในช่วง 1 ถึง 7 คะแนน ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน วางแผนการชิมแบบ randomized complete block design (RCBD) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ทดลอง 2 ซ้ำ

3.5.4 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

นำซอสที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.5.4 และซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด 3 ยี่ห้อ คือ ซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชา มาตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

3.5.4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย ใช้วิธีตาม AOAC (1995)

3.5.4.2 การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี

3.5.4.2.1 วัดความเป็นกรดด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter Mettler Toledo MP 220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4.2.2 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) โดยใช้เครื่อง Hand refractometer Atago N-2E

3.5.4.3 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

3.5.4.3.1 วัดความหนืด (viscosity) โดยใช้เครื่อง Brookfield viscometer (RVF-100), Spindle no. 3 ที่ความเร็วรอบ 10 rpm

3.5.4.3.2 วัดความคงตัว (consistency) โดยใช้เครื่อง Broswick consistometer วัดระยะทางที่ซอสไหลได้ (เซนติเมตร) ในระยะเวลา 30 วินาที

3.5.4.3.3 วัดสี โดยใช้เครื่องวัดสี Minolta CR-300 แสดงผลในรูปของค่า L, a, b โดยที่ค่า L เป็นค่าที่ใช้กำหนดความสว่าง ค่า a เป็นค่าที่ใช้กำหนดสีแดงหรือสีเขียว (+ หมายถึงสีแดง, - หมายถึงสีเขียว) และ ค่า b เป็นค่าที่ใช้กำหนดสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (+ หมายถึงสีเหลือง, - หมายถึงสีน้ำเงิน)

วางแผนการทดลองแบบ complete randomized design (CRD) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ทดลอง 2 ซ้ำ

3.5.4.4 ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยทดสอบชิมซอสพร้อมกับไข่เจียว ให้คะแนนความชอบแบบ hedonic scale ในเรื่องลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวม ในช่วง 1 ถึง 7 คะแนน ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน วางแผนการชิมแบบ randomized complete block design (RCBD) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ทดลอง 2 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและตรวจสอบสีของแป้งกล้วยที่ใช้เป็นวัตถุดิบ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วย (ตารางที่ 4.1) พบว่า แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ทั้ง 4 ระยะ คือ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบส่วนใหญ่ คือ คาร์โบไฮเดรต โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 86.72 – 88.96 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 6.91 – 8.63 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเถ้าอยู่ในช่วง 1.58 – 1.85 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 1.57 – 1.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเยื่อใยและไขมันมีปริมาณน้อย คือ มีปริมาณเยื่อใยอยู่ในช่วง 0.26 – 0.52 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไขมันอยู่ในช่วง 0.55 – 0.76 เปอร์เซ็นต์

คาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของแป้งกล้วยจะอยู่ในรูปของสตาร์ช โดยแป้งกล้วยจะประกอบด้วยสตาร์ช 63.55 – 69.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.2) เมื่อกล้วยมีความแก่มากขึ้น ปริมาณสตาร์ชจะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมื่อแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่มีความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยสตาร์ช 63.76 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มเป็น 69.64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกล้วยมีความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีการสะสมของสารอาหารเพิ่มมากขึ้น (เบญจมาศ ศิลาย้อย, 2538) และเมื่อกล้วยมีความแก่เต็มที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสตาร์ชจะลดลงเหลือ 63.55 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีการเปลี่ยนสตาร์ชไปเป็นน้ำตาล และจากผลการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลสและน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วย พบว่าปริมาณอะไมโลสมีแนวโน้มตามปริมาณสตาร์ช โดยแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่มีระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ มีอะไมโลส 27.77 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มเป็น 31.08 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกล้วยมีความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ และจะลดลงเหลือ 28.48 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกล้วยมีความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณน้ำตาลรวมนั้นพบว่ามีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อกล้วยมีความแก่มากขึ้น แสดงให้เห็นว่ากล้วยเริ่มมีการเปลี่ยนสตาร์ชไปเป็นน้ำตาล

ผลการตรวจสอบสีของแป้งกล้วย พบว่า แป้งที่ทำมาจากกล้วยน้ำว้า มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีเหลืองนวล เมื่อมองดูด้วยสายตาจะไม่เห็นความแตกต่างของสีชัดเจนนัก แต่เมื่อทำการวัดสีโดยใช้เครื่องวัดสี ซึ่งแสดงผลในรูปของค่า L ค่า a และค่า b ผลการตรวจสอบแสดงดังตารางที่ 4.3 โดยพบว่า เมื่อกล้วยมีความแก่มากขึ้น ค่า L มีแนวโน้มลดลง ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 88.70 – 91.14 ในขณะที่ค่า a และ ค่า b มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อกล้วยมีความแก่มากขึ้น โดยค่า a มีค่าอยู่ในช่วง +1.42 – +1.61 และค่า b มีค่าอยู่ในช่วง +6.56 – +7.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วยน้ำว้า *

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)					
	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า	เยื่อใย	คาร์โบไฮเดรต
70	8.55 ±0.29^{b}	1.63 ±0.01^{ns}	0.76 ±0.02^{ns}	1.82 ±0.13^{b}	0.52 ±0.03^{ns}	86.72 ±0.82^{a}
80	8.63 ±0.69^{b}	1.57 ±0.07^{ns}	0.66 ±0.02^{ns}	1.58 ±0.03^{a}	0.35 ±0.03^{ns}	87.21 ±1.12^{a}
90	6.91 ±0.22^{a}	1.62 ±0.01^{ns}	0.55 ±0.08^{ns}	1.69 ±0.09^{ab}	0.26 ±0.01^{ns}	88.96 ±0.21^{b}
100	7.17 ±0.46^{a}	1.61 ±0.20^{ns}	0.69 ±0.03^{ns}	1.85 ±0.13^{b}	0.30 ±0.03^{ns}	88.28 ±0.86^{ab}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ ± Standard deviation

ตารางที่ 4.2 ปริมาณสตาร์ช อะไมโลส และน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วยน้ำว้า *

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	สตาร์ช (เปอร์เซ็นต์)	อะไมโลส (เปอร์เซ็นต์)	น้ำตาลทั้งหมด (มิลลิกรัม/100 กรัม)
70	63.76 ±1.83^{a}	27.77 ±0.54^{a}	522 ±31.43^{a}
80	66.61 ±1.07^{b}	30.82 ±0.67^{b}	602 ±23.69^{b}
90	69.64 ±1.20^{c}	31.08 ±0.44^{b}	688 ±14.52^{b}
100	63.55 ±0.61^{ab}	28.48 ±0.62^{a}	723 ±1.73^{ab}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ ± Standard deviation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าสีของแป้งกล้วยน้ำว้า *

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	L	A (+)	B (+)
70	91.14 ±0.27^{c}	1.42 ±0.06^{a}	6.56 ±0.04^{a}
80	90.39 ±0.24^{b}	1.53 ±0.05^{b}	6.74 ±0.13^{b}
90	88.89 ±0.14^{a}	1.61 ±0.03^{b}	7.68 ±0.08^{c}
100	88.70 ±0.08^{a}	1.59 ±0.01^{b}	7.94 ±0.04^{d}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ ± Standard deviation

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ศึกษาหาปริมาณแป้งกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยในแต่ละระยะความแก่

4.2.1 ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

เมื่อนำซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยในแต่ละระยะความแก่มาทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวม โดยทำการทดสอบทีละระยะความแก่ ได้ผลดังนี้

ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4) เมื่อใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวมสูงที่สุด โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 5 - 6 ซึ่งหมายถึงผู้ทดชอบชิมมีความชอบในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ในขณะที่เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยเป็น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ค่าคะแนนความชอบมีค่าลดลงตามลำดับ คือมีค่าคะแนนในช่วง 2 - 4 ซึ่งหมายถึง ไม่ชอบปานกลางถึงเฉยๆ

ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.5) เมื่อใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวมสูงที่สุด โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 5 - 6 ซึ่งหมายถึงผู้ทดชอบชิมมีความชอบในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ในขณะที่เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยเป็น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ค่าคะแนนความชอบมีค่าลดลงตามลำดับ คือมีค่าคะแนนในช่วง 1 - 4 ซึ่งหมายถึง ไม่ชอบมากถึงเฉยๆ

ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.6) เมื่อใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวมสูงที่สุด โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 5 - 6 ซึ่งหมายถึงผู้ทดชอบชิมมีความชอบในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ในขณะที่เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยเป็น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ค่าคะแนนความชอบมีค่าลดลงตามลำดับ คือมีค่าคะแนนในช่วง 1 - 5 ซึ่งหมายถึง ไม่ชอบมากถึงชอบเล็กน้อย

ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.7) เมื่อใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวมสูงที่สุด โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 5 - 6 ซึ่งหมายถึงผู้ทดชอบชิมมีความชอบในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ในขณะที่เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยเป็น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ค่าคะแนนความชอบมีค่าลดลงตามลำดับ คือมีค่าคะแนนในช่วง 2 - 5 ซึ่งหมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อยถึงชอบเล็กน้อย ซึ่งให้ผลสอดคล้องกันในทุกๆระยะความแก่ของกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)			
	2	4	6	8
ลักษณะปรากฏ	4.30 ± 1.57^{b}	6.20 ± 0.97^{c}	3.85 ± 1.27^{b}	2.20 ± 1.30^{a}
สี	5.78 ± 1.05^{c}	5.68 ± 1.16^{c}	4.32 ± 1.54^{b}	3.13 ± 1.51^{a}
กลิ่น	5.05 ± 1.30^{b}	5.15 ± 1.21^{b}	4.27 ± 1.34^{a}	4.22 ± 1.29^{a}
รสชาติ	4.70 ± 1.18^{ab}	5.50 ± 0.96^{c}	4.92 ± 1.23^{b}	4.18 ± 1.53^{a}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.20 ± 1.51^{a}	6.03 ± 0.95^{c}	4.27 ± 1.60^{b}	2.83 ± 1.60^{a}
ความสามารถในการเท	2.95 ± 1.74^{b}	5.82 ± 1.74^{c}	2.50 ± 1.32^{b}	1.45 ± 0.75^{a}
การยอมรับรวม	4.03 ± 1.00^{b}	6.00 ± 0.93^{c}	4.02 ± 1.33^{b}	2.60 ± 1.06^{a}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)			
	2	4	6	8
ลักษณะปรากฏ	4.15 ± 1.69^{b}	6.08 ± 0.92^{c}	4.10 ± 1.55^{b}	2.43 ± 1.34^{a}
สี	5.43 ± 1.13^{c}	5.73 ± 0.96^{c}	4.55 ± 1.57^{b}	3.30 ± 1.51^{a}
กลิ่น	4.72 ± 1.36^{a}	5.50 ± 1.13^{b}	4.43 ± 1.28^{a}	4.37 ± 1.31^{a}
รสชาติ	4.75 ± 1.43^{ab}	5.55 ± 1.13^{c}	5.13 ± 1.22^{bc}	4.25 ± 1.58^{a}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.00 ± 1.54^{a}	5.75 ± 1.19^{c}	4.55 ± 1.48^{b}	2.72 ± 1.60^{a}
ความสามารถในการเท	3.23 ± 1.73^{c}	5.83 ± 1.03^{d}	2.63 ± 1.44^{b}	1.48 ± 0.75^{a}
การยอมรับรวม	3.88 ± 1.30^{b}	5.98 ± 0.73^{c}	4.38 ± 1.41^{b}	2.72 ± 1.38^{a}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)			
	2	4	6	8
ลักษณะปรากฏ	4.68 ± 1.49^{b}	6.40 ± 0.71^{c}	4.27 ± 1.47^{b}	2.85 ± 1.48^{a}
สี	5.80 ± 0.85^{c}	6.17 ± 0.78^{c}	4.35 ± 1.42^{b}	3.40 ± 1.48^{a}
กลิ่น	5.10 ± 1.22^{bc}	5.45 ± 1.08^{c}	4.55 ± 1.28^{ab}	4.00 ± 1.47^{a}
รสชาติ	5.20 ± 1.29^{b}	6.05 ± 0.81^{c}	5.15 ± 1.12^{b}	4.47 ± 1.28^{a}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.67 ± 1.58^{b}	6.15 ± 0.74^{d}	4.53 ± 1.54^{c}	3.03 ± 1.40^{a}
ความสามารถในการเท	3.93 ± 1.65^{c}	6.15 ± 0.83^{d}	2.78 ± 1.56^{b}	1.98 ± 1.27^{a}
การยอมรับรวม	4.48 ± 1.34^{b}	6.40 ± 0.71^{c}	4.05 ± 1.43^{b}	2.80 ± 1.30^{a}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)			
	2	4	6	8
ลักษณะปรากฏ	3.72 ± 1.92^{b}	5.93 ± 1.29^{d}	4.97 ± 1.44^{c}	2.55 ± 1.38^{a}
สี	5.30 ± 1.24^{b}	5.93 ± 0.94^{c}	4.83 ± 1.57^{b}	3.40 ± 1.58^{a}
กลิ่น	4.70 ± 1.44^{b}	5.32 ± 1.19^{c}	4.67 ± 1.25^{b}	3.92 ± 1.58^{a}
รสชาติ	4.73 ± 1.32^{ab}	5.85 ± 0.92^{c}	5.25 ± 1.41^{bc}	4.15 ± 1.78^{a}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.28 ± 1.43^{a}	6.05 ± 1.22^{c}	5.23 ± 1.54^{b}	2.95 ± 1.78^{a}
ความสามารถในการเท	2.93 ± 1.76^{b}	5.85 ± 1.14^{d}	4.27 ± 1.68^{c}	2.00 ± 1.48^{a}
การยอมรับรวม	3.75 ± 1.43^{b}	6.27 ± 0.85^{d}	5.10 ± 1.37^{c}	2.85 ± 1.48^{a}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 คุณสมบัติทางกายภาพ

4.2.2.1 ความคงตัว (consistency)

จากการวัดค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยแปรปริมาณแป้งกล้วยเป็น 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยจาก 2 เปอร์เซ็นต์ จนถึง 8 เปอร์เซ็นต์ ค่าความคงตัวของซอสพริกมีค่าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมากขึ้น ปริมาณน้ำที่ใช้ก็ลดลงเพื่อให้ปริมาณส่วนผสมทั้งหมดของซอสครบตามสูตร 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากคุณสมบัติของแป้งเมื่อผสมกับน้ำจะเกิดการพองตัวให้ความข้นหนืด โดยเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมากขึ้นก็จะทำให้ซอสมีความข้นหนืดเพิ่มมากขึ้นและมีความคงตัวเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งในการวัดค่าความคงตัวของซอสนี้ใช้เครื่อง Broswick consistometer ซึ่งเป็นรางสแตนเลสที่มีความยาว 24 เซนติเมตร โดยจับเวลาในการไหลของซอสเป็นระยะเวลา 30 วินาที (ภาพที่ ค1) พบว่า ซอสที่ใช้แป้งปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ มีความคงตัวน้อยที่สุด โดยมีความเร็วในการไหลเร็วมากจนไม่สามารถที่จะวัดระยะทางในการไหลได้ ส่วนซอสที่ใช้แป้งปริมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ มีความคงตัวสูงที่สุด คือไม่สามารถไหลได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ก็ให้ผลที่มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน โดยพบว่า ซอสที่ใช้ปริมาณแป้ง 4 เปอร์เซ็นต์ จะมีความคงตัวดีที่สุด โดยมีระยะทางในการไหลของซอสอยู่ในช่วง 10.25 – 11.75 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านความสามารถในการเทออกจากขวด คือ ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ทุกๆระยะความแก่ เมื่อใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนสูงกว่าซอสที่ใช้แป้งกล้วยในระดับ 2, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่าซอสที่ใช้แป้งกล้วยในระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ มีความคงตัวน้อย เมื่อทดสอบเทออกจากขวด ซอสไหลเร็วเกินไป ในขณะที่ซอสที่ใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีความคงตัวสูงมากจนไม่สามารถเทออกจากขวดได้ ทำให้คะแนนความชอบของซอสน้อยตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	ค่าความคงตัว (เซนติเมตร) ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)			
	2	4	6	8
70	>24.00 ^{d}	10.25 ± 0.35 ^{c}	2.75 ± 1.06 ^{b}	* 0 ^{a}
80	>24.00 ^{d}	11.75 ± 1.06 ^{c}	2.50 ± 0.00 ^{b}	* 0 ^{a}
90	>24.00 ^{d}	11.00 ± 0.71 ^{c}	2.50 ± 0.00 ^{b}	* 0 ^{a}
100	>24.00 ^{d}	10.75 ± 1.06 ^{c}	5.50 ± 0.00 ^{b}	* 0 ^{a}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* 0 หมายถึง ซอสไม่สามารถไหลได้

4.2.2.2 การแยกชั้น (sedimentation)

ในการวัดการแยกชั้นของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลเหมือนกัน คือ ซอสที่ใช้แป้งปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดการแยกชั้นในระยะเวลา 1 วัน (ภาพที่ ค2) ส่วนซอสที่ใช้แป้งในปริมาณ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีความข้นหนืดมาก มีลักษณะเป็นเจลแข็งไม่เกิดการแยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ ในขณะที่ซอสที่ใช้แป้งในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดการแยกชั้นในวันที่ 7 ดังแสดงในตารางที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ระยะเวลาที่เกิดการแยกชั้นของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)	ระยะเวลาในการเกิดการแยกชั้น* (วัน)
70	2	1
	4	7
	6	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
	8	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
80	2	1
	4	7
	6	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
	8	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
90	2	1
	4	7
	6	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
	8	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
100	2	1
	4	7
	6	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น
	8	แข็งเป็นเจล ไม่เกิดการแยกชั้น

หมายเหตุ

* การวัดระยะเวลาในการแยกชั้นของซอสนับจากวันแรกของการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การวัดปริมาณผลผลิต

การวัดปริมาณผลผลิตของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่มีปริมาณผลผลิตอยู่ในช่วง 75.43 – 82.27 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ปริมาณผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ซอสจากแป้งกล้วยที่จากกล้วยที่ระยะความแก่ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณผลผลิตอยู่ในช่วง 75.90 – 83.23 เปอร์เซ็นต์ 78.24 – 83.74 เปอร์เซ็นต์ และ 79.20 – 83.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 ปริมาณผลผลิตของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณผลผลิต (เปอร์เซ็นต์)			
	ปริมาณแป้งกล้วยในซอส (เปอร์เซ็นต์)			
	2	4	6	8
70	82.27 ± 0.09^{ns}	80.47 ± 1.89^{ns}	75.43 ± 0.99^{ns}	78.94 ± 5.47^{ns}
80	83.23 ± 1.84^{ns}	82.74 ± 1.61^{ns}	75.90 ± 3.47^{ns}	77.70 ± 4.01^{ns}
90	81.93 ± 0.85^{ns}	83.74 ± 3.02^{ns}	79.94 ± 1.89^{ns}	78.24 ± 0.62^{ns}
100	83.30 ± 3.25^{ns}	80.64 ± 0.80^{ns}	79.20 ± 1.88^{ns}	80.26 ± 2.63^{ns}

หมายเหตุ

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

สรุปผลการคัดเลือกซอสพริกจากแป้งกล้วยจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความคงตัว และการแยกชั้นของซอส และการวัดปริมาณผลผลิต พบว่า ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ทั้ง 4 ระยะ การใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริกจากแป้งกล้วย

นำซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะความแก่ต่างๆ มาตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพเพิ่มเติม ดังนี้

4.3.1 คุณสมบัติทางเคมี

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วย ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง (pH) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) แสดงผลดังตารางที่ 4.11 พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ค่าความเป็นกรดด่างของซอสพริกมีค่า เท่ากับ 3.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนดคือ ความเป็นกรดด่างของซอสพริกควรอยู่ในช่วง 3.0 – 3.7 และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของซอสพริกมีค่า 33.00 – 34.00 องศาบริกซ์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนดคือปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของซอสพริกควรอยู่ในช่วง 22.0 – 38.5 องศาบริกซ์

ตารางที่ 4.11 คุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

คุณสมบัติทางเคมี	ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)			
	70	80	90	100
pH	3.58^{ns}	3.58^{ns}	3.58^{ns}	3.58^{ns}
total soluble solid (^{o} Brix)	33.00^{ns}	34.00^{ns}	33.00^{ns}	33.00^{ns}

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.3.2 คุณสมบัติทางกายภาพ

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คือ ความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ แสดงผลดังตารางที่ 4.12 พบว่า ความหนืดและความคงตัวของซอสไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยมีค่าอยู่ในช่วง 6275.00 – 6450.00 centipoise และมีค่าความคงตัวอยู่ในช่วง 11.50 - 11.75 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการตรวจสอบสีของซอสพริกจากแป้งกล้วย (ตารางที่ 4.12) พบว่า สีของซอสจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ ทั้งค่า L ค่า a และ ค่า b มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ซอสจากแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L ค่า a และ ค่า b สูงที่สุด ซึ่งค่า L ค่า a และ ค่า b มีแนวโน้มที่ลดต่ำลงในซอสจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระดับความแก่ 80 90 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยที่สีของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L อยู่ในช่วง 45.24 – 45.73 ค่า a อยู่ในช่วง +4.09 – +4.68 และค่า b อยู่ในช่วง +7.30 – +8.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 คุณสมบัติทางกายภาพของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

คุณสมบัติทางกายภาพ	ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)			
	70	80	90	100
ความหนืด (centipoise)	6450.00 ± 141.42^{ns}	6275.00 ± 176.78^{ns}	6325.00 ± 106.07^{ns}	6275.00 ± 35.36^{ns}
ความคงตัว (เซนติเมตร)	11.75 ± 0.35^{ns}	11.75 ± 0.35^{ns}	11.50 ± 0.71^{ns}	11.50 ± 0.00^{ns}
สี	48.12 ± 0.98^{b}	45.72 ± 0.16^{a}	45.55 ± 0.61^{a}	45.24 ± 0.59^{a}
L	6.39 ± 0.24^{b}	4.68 ± 0.04^{a}	4.30 ± 0.45^{a}	4.09 ± 0.13^{a}
a (+)	12.44 ± 1.08^{b}	8.48 ± 0.04^{a}	7.81 ± 0.65^{a}	7.30 ± 0.02^{a}
b (+)				

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.3.3 การยอมรับผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดโดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้แป้งกล้วยในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวม พบว่า คะแนนด้านความสามารถในการเทออกจากขวดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีความแก่ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนสูงกว่าซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 4.13) คือความชอบของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ส่วนคะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) นั่นคือ แป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการผลิตซอสพริก

ตารางที่ 4.13 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะที่ทดสอบ	ระยะความแก่แป้งกล้วย (เปอร์เซ็นต์)			
	70	80	90	100
ลักษณะปรากฏ	5.75 ± 1.32^{ns}	5.50 ± 1.22^{ns}	5.48 ± 1.40^{ns}	5.55 ± 1.32^{ns}
สี	5.40 ± 1.26^{ns}	5.43 ± 1.13^{ns}	5.43 ± 1.22^{ns}	5.62 ± 1.05^{ns}
กลิ่น	5.15 ± 1.41^{ns}	5.30 ± 1.16^{ns}	5.15 ± 1.00^{ns}	5.07 ± 1.23^{ns}
รสชาติ	5.38 ± 1.25^{ns}	5.50 ± 1.04^{ns}	5.32 ± 1.19^{ns}	5.07 ± 1.46^{ns}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	5.18 ± 1.53^{ns}	5.68 ± 0.83^{ns}	5.55 ± 1.11^{ns}	5.62 ± 1.13^{ns}
ความสามารถในการเท	4.55 ± 1.77^{a}	5.55 ± 1.26^{b}	5.28 ± 1.38^{b}	5.60 ± 1.26^{b}
การยอมรับรวม	5.07 ± 1.51^{ns}	5.43 ± 1.06^{ns}	5.43 ± 0.96^{ns}	5.38 ± 1.13^{ns}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

นำซอสพริกจากแป้งกล้วย โดยเลือกใช้แป้งกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าสามารถใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ทุกระยะความแก่มาใช้ในการผลิตซอสพริกได้ และแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณสตาร์ชเป็นองค์ประกอบที่สูงที่สุด ซึ่งทำให้แป้งมีความสามารถในการพองตัวและให้ความหนืดในผลิตภัณฑ์ซอสได้ดีและซอสพริกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด 3 ยี่ห้อ คือ ซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชา มาตรวจสอบคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของซอสพริก (ตารางที่ 4.14) พบว่า ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต แตกต่างจากซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีความชื้น 68.617 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 27.248 เปอร์เซ็นต์ และเถ้า 3.570 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณโปรตีน ไขมัน และเยื่อใยมีปริมาณน้อย

ตารางที่ 4.14 องค์ประกอบทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์)	ชนิดของซอสพริก			
	จากแป้งกล้วย	ไฮนซ์	โรซ่า	ศรีราชา
ความชื้น	68.617 ± 0.052^{b}	69.187 ± 0.224^{c}	65.383 ± 0.185^{a}	65.501 ± 0.101^{a}
โปรตีน	0.346 ± 0.005^{a}	0.684 ± 0.014^{b}	1.024 ± 0.017^{c}	1.127 ± 0.009^{d}
ไขมัน	0.157 ± 0.012^{b}	0.278 ± 0.004^{c}	0.049 ± 0.005^{a}	0.323 ± 0.037^{c}
เถ้า	3.570 ± 0.042^{b}	5.087 ± 0.019^{d}	2.864 ± 0.005^{a}	4.742 ± 0.020^{c}
เยื่อใย	0.061 ± 0.003^{a}	0.146 ± 0.023^{b}	0.226 ± 0.002^{c}	0.612 ± 0.001^{d}
คาร์โบไฮเดรต	27.248 ± 0.073^{b}	24.618 ± 0.192^{a}	30.453 ± 0.165^{d}	27.690 ± 2.215^{c}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 คุณสมบัติทางเคมี

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของซอสพริก ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง (pH) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) แสดงผลดังตารางที่ 4.15 พบว่า ค่าความเป็นกรดด่าง และ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของซอสพริกจากแป้งกล้วยมีความแตกต่างจากซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 3.52 ซึ่งสูงกว่าซอสพริกทั้ง 3 ยี่ห้อ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำส้มสายชูที่ใช้เป็นส่วนผสมในสูตรการผลิตของซอสแต่ละชนิดแตกต่างกันคือ ซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชาใช้น้ำส้มสายชู 10, 14 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ซอสพริกจากแป้งกล้วยใช้น้ำส้มสายชูเพียง 4 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.15 คุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

คุณสมบัติทางเคมี	ชนิดของซอสพริก			
	จากแป้งกล้วย	ไฮนซ์	โรซ่า	ศรีราชา
pH	3.52^{d}	3.35^{b}	3.43^{c}	3.20^{a}
total soluble solid (^{o} Brix)	34.00^{a}	36.00^{b}	37.00^{c}	38.00^{d}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 คุณสมบัติทางกายภาพ

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของซอสพริก ได้แก่ ความหนืด ความคงตัว และสี แสดงผลดังตารางที่ 4.16 พบว่า ความหนืดและความคงตัวของซอสพริกทั้ง 4 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยพบว่าซอสพริกโรซ่ามีความหนืดสูงที่สุด รองลงมาคือ ซอสพริกศรีราชา ซอสพริกจากแป้งกล้วย และซอสพริกไฮนซ์ตามลำดับ ส่วนค่าความคงตัวของซอสพริกก็ให้ผลที่สอดคล้องกันคือ เมื่อซอสพริกมีความหนืดสูงก็จะมีค่าความคงตัวสูงเช่นเดียวกัน

สีของซอสพริกเมื่อสังเกตด้วยสายตาพบว่า ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีสีส้มเหลือง ซึ่งมีสีอ่อนกว่าซอสพริกชนิดอื่น ในขณะที่ซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชามีสีส้มเข้มจนถึงส้มอมแดง เมื่อทำการวัดสีโดยใช้เครื่องวัดสี พบว่า ค่า L ของซอสพริกจากแป้งกล้วยมีค่าเท่ากับ 46.60 ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากซอสพริกไฮนซ์ และซอสพริกศรีราชา ($P \leq 0.05$) ส่วนค่า a และค่า b ของซอสพริกทั้ง 4 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยที่ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีค่า a น้อยที่สุดนั่นคือ +6.30 และมีค่า b เท่ากับ +10.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 คุณสมบัติทางกายภาพของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

คุณสมบัติทางกายภาพ	ชนิดของซอสพริก			
	จากแป้งกล้วย	ไฮนซ์	โรซ่า	ศรีราชา
ความหนืด (centipoise)	6125.00 ± 35.36^{b}	4775.00 ± 35.36^{a}	12700.00 ± 141.42^{d}	6675.00 ± 35.36^{c}
ความคงตัว (เซนติเมตร)	11.75 ± 0.35^{c}	13.50 ± 0.00^{d}	6.25 ± 0.35^{a}	10.25 ± 0.35^{b}
สี				
L	46.60 ± 0.21^{bc}	45.20 ± 0.83^{ab}	44.99 ± 0.57^{a}	47.82 ± 0.17^{c}
A (+)	6.30 ± 0.13^{a}	8.46 ± 0.18^{b}	10.68 ± 0.20^{c}	15.82 ± 0.58^{d}
B (+)	10.32 ± 0.04^{c}	10.05 ± 0.04^{b}	8.78 ± 0.04^{a}	14.67 ± 0.11^{d}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

เมื่อนำซอสพริกจากแป้งกล้วย ซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชา มาทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และการยอมรับรวม แสดงผลดังตารางที่ 4.17 พบว่า คะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ของซอสพริกจากแป้งกล้วยและซอสพริกศรีราชาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ส่วนคะแนนความชอบด้านความสามารถในการเทออกจากขวดของซอสพริกทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.17 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	ชนิดของซอสพริก			
	จากแป้งกล้วย	ไฮนซ์	โรซ่า	ศรีราชา
ลักษณะปรากฏ	4.63 ± 1.37^{a}	5.58 ± 1.20^{b}	6.13 ± 0.94^{c}	4.77 ± 1.19^{a}
สี	4.22 ± 1.21^{a}	5.73 ± 1.15^{b}	5.87 ± 1.20^{b}	4.72 ± 1.22^{a}
กลิ่น	3.70 ± 1.24^{a}	5.30 ± 1.45^{b}	5.07 ± 1.25^{b}	4.05 ± 1.43^{a}
รสชาติ	3.85 ± 1.42^{a}	4.90 ± 1.63^{b}	5.95 ± 0.90^{c}	3.70 ± 1.36^{a}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	4.65 ± 1.19^{ab}	5.00 ± 1.38^{b}	5.87 ± 1.22^{c}	4.40 ± 1.26^{a}
ความสามารถในการเท	5.15 ± 1.05^{ns}	5.18 ± 1.58^{ns}	5.05 ± 1.30^{ns}	4.93 ± 1.47^{ns}
การยอมรับรวม	4.33 ± 1.25^{a}	5.05 ± 1.40^{b}	5.95 ± 0.93^{c}	4.50 ± 1.13^{a}

หมายเหตุ

$^{abc...}$ หมายถึง ตัวเลขที่อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

1. ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่มีระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแป้งกล้วยที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตคือ 4 เปอร์เซ็นต์ โดยพิจารณาได้จากการยอมรับของผู้บริโภคจากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความคงตัวและการแยกชั้น ซึ่งพบว่า เมื่อใช้แป้งในปริมาณน้อยกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการแยกชั้นภายใน 1 วันหลังจากการผลิต และเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ ซอสที่ได้จะมีความคงตัวและมีความข้นหนืดมากจนไม่สามารถไหลได้ และการตรวจสอบปริมาณผลผลิตของซอสที่ได้อยู่ในช่วง 75.00 – 83.00 เปอร์เซ็นต์

2. แป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่มีระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการผลิตซอสพริก โดยพบว่า ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีคุณสมบัติทางเคมี คือ มีค่า pH 3.58 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 33 - 34 องศาบริกซ์ และคุณสมบัติทางกายภาพ คือ มีความหนืดอยู่ในช่วง 6275 – 6450 centipoise มีค่าความคงตัวอยู่ในช่วง 11.50 -11.75 เซนติเมตร และค่าสีของซอสที่ได้ คือ ค่า L อยู่ในช่วง 45.24 - 45.72 ค่า a อยู่ในช่วง +4.09 - +4.68 และค่า b อยู่ในช่วง +7.30 - +8.48

3. ซอสพริกจากแป้งกล้วยมีองค์ประกอบทางเคมี pH ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ความหนืด ความคงตัว และสีแตกต่างจากซอสพริกไฮนซ์ ซอสพริกโรซ่า และซอสพริกศรีราชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และเมื่อทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความสามารถในการเทออกจากขวด และ การยอมรับรวมไม่มีความแตกต่างจากซอสพริกศรีราชา ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ผลิตได้นี้จะเกิดการแยกชั้นในวันที่ 7 หลังจากการผลิต เนื่องจากแป้งกล้วยที่ใช้ในการผลิตเป็นแป้งดิบ (native flour) ฉะนั้นเมื่อต้องการยืดอายุการเก็บโดยไม่ให้เกิดการแยกชั้นของซอส จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในการเติมสารให้ความคงตัว (stabilizer) ลงไปในสูตรการผลิตด้วย

2. การทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลจากผู้ทดสอบชิมมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ฉะนั้นจึงต้องใช้ผู้ทดสอบชอมที่ผ่านการฝึกฝนมาอย่างดี และการทดสอบในลักษณะด้านความสามารถในการเทออกจากขวดจะต้องมีการกำหนดลักษณะในการเทซอสของผู้ทดสอบชิมให้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. **คู่มือเจรจาธุรกิจเรื่องกล้วย.** ฝ่ายธุรกิจเกษตร กองส่งเสริมธุรกิจเกษตร, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร. 2544. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย.** ปีการเพาะปลูก 2535-2544. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. มปป. **ผักและผลไม้.** เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

จารุวรรณ์ ศิริพรรณพร, ธนวรรณ บุญปั้น และซ่อลัดดา เที่ยงพุก. 2542. "การศึกษากรรมวิธีการผลิตซอสกล้วย". **วารสารอาหาร.** 29 (3) : 167-179.

จรูญ อุ่นสุวรรณ. 2530. "การแปรรูปกล้วยน้ำว้าเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม". **อุตสาหกรรมสาร.** 48 (153) : 41-42.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. 2520. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมซอสพริก,** มอก. 242-2520 (ฉบับแก้ไขครั้งที่ 2 – มอก. 242-2533). สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. 11 น.

วิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2521. "คุณลักษณะของซอสพริกที่มีคุณภาพดี". **วารสารวิทยาศาสตร์การอาหาร.** 10 (1) : 53-57.

ชลธิรา บุญเรืองยา. 2545. การศึกษาอายุการเก็บรักษาแป้งกล้วย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ญาณิศา รัตอาภา, วิภา สุโรจนะเมธากุล, มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์, ตวิษา โลหะนะ, ไพลิน ผู้พิพัฒน์ และ วารุณี ประดิษฐ์ศรีกุล. 2536. "การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งกล้วย". **วารสารอาหาร.** 23(3) : 197-208.

เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ. 2542. "กล้วยไทยสู่ปี 2000". กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร. เอกสารประกอบการสัมมนา.

ดนัย บุณยเกียรติ. 2540. **สรีระวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.** คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2538. **กล้วย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท ประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิไลลักษณ์ รัตอาภา, ภิวา สุโรจนะเมธากุล, เพลินใจ ตังคณะกุล, เบญจมาศ สิลาย้อย และ กรุณา วงษ์กระจ่าง. 2532. การศึกษาคุณค่าทางอาหารของกล้วยในกลุ่ม ABB บางชนิด. **วารสารอาหาร**. 19(4) : 247-256

ศิวาพร ศิวเวชช. 2535. **วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุดาทิพย์ อินทร์ซื่น. 2545. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

AOAC. 1995. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 16th ed. Virginia.

Bello-Perez. L.A., Agama-Acevedo. E., Sanchez-Hernandez. L., and Perdes-Lopez. O. 1999. "Isolation and Partial Characterization of Banana Starch". J. Agr. Food Chem. 47 : 854-857.

Crowther. P.C. 1979. The Processing of Banana Product for Food Use. London : tropical Products Institute.

Juliano. B.O., Perez. C.M., Blankenny. A.B., Castilllo. T., Konkseree. N., Laignelet. B., Lapis. E.T., Murty. V.V.S., Paule. C.M., and Webb. B.D. 1981. "International Cooperative Testing on the Amylose Content of Milled Rice". Starch/starke. 33(5) : 157-162.

Kayisu. K., Hood. L.F., and Vousoest. P.J. 1981. "Characterization of Starch and Fiber of Banana Fruit". J. Food Sci. 46 : 1885-1890.

Lii. C.K., Chang. S.M., and Young. Y.L. 1982. "Investigation of the Physical and Chemical Properties of Banana Starches". J. Food Sci. 47 : 1493-1497.

Nakasone. H.Y. and Paull. R.E. 1998. Tropical Fruits. London : Biddles Ltd.

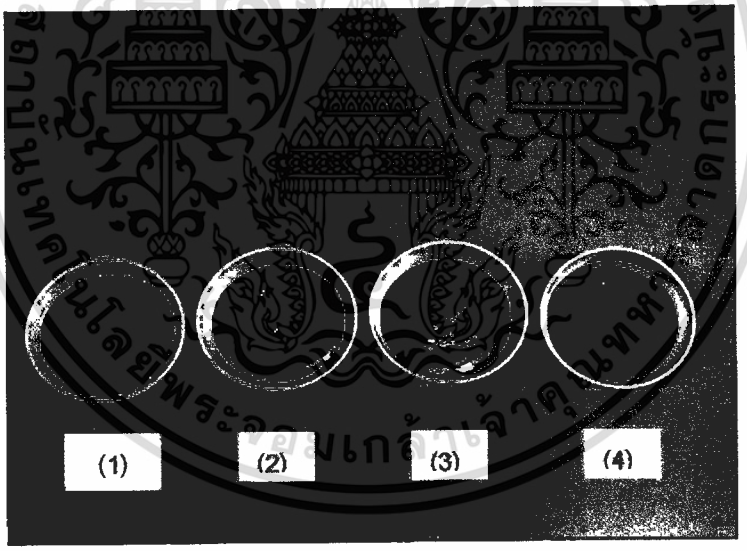
Wills. R.B.H., Lim. J.S.K., and Greenfield. H. 1984. "Changes in Chemical Composition of Banana (*Musa acuminata*) During Ripening". J. Food Biochem. 8 : 69-77.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ภาพผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ก1 ผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วย



ภาพที่ ก2 ผลิตภัณฑ์ซอสพริก (1) ซอสพริกจากแป้งกล้วย
(2) ซอสพริกไฮนซ์
(3) ซอสพริกโรซ่า
(4) ซอสพริกศรีราชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซอสพริกจากแป้งกล้วย

ชื่อผู้ทดสอบ_____เพศ_____อายุ_____วันที่_____

คำแนะนำ กรุณาชิมผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ตามลำดับจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบต่างๆดังนี้

7 = ชอบมาก 6 = ชอบปานกลาง 5 = ชอบเล็กน้อย 4 = เฉยๆ

3 = ไม่ชอบเล็กน้อย 2 = ไม่ชอบปานกลาง 1 = ไม่ชอบมาก

ตัวอย่าง / ลักษณะ				
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความสามารถในการเทออกจากขวด				
การยอมรับรวม				

ข้อเสนอแนะ_____

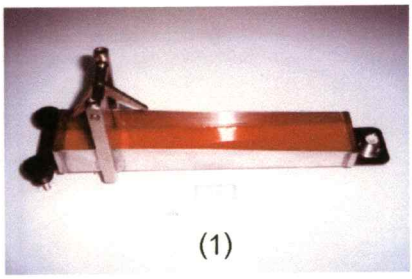
_____

_____

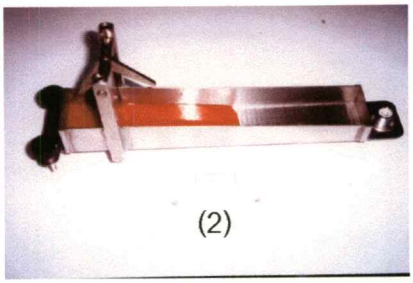
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
ภาพการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของซอส

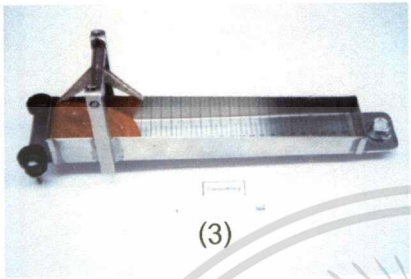
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



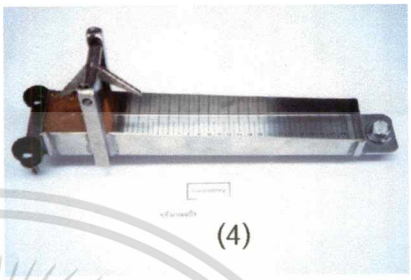
(1)



(2)



(3)



(4)

ภาพที่ ค1 การวัดความคงตัวของซอส โดย

(1) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์

(2) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

(3) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 6 เปอร์เซ็นต์

(4) ซอสพริกจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 8 เปอร์เซ็นต์

(1) (2) (3) (4)

ภาพที่ ค2 การแยกชั้นของซอสจากแป้งกล้วยที่ใช้แป้งในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ โดย

(1) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์

(2) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์

(3) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 90 เปอร์เซ็นต์

(4) ใช้แป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 100 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC.1995)

วิธีการวิเคราะห์

1. นำ aluminium can อบใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 120 ± 3 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่
2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม ด้วยตาชั่งละเอียด ใส่ใน aluminium can
3. นำไปอบใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 120 ± 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่
4. ปิดฝาและทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น (dessicator)
5. ชั่งน้ำหนัก
6. คำนวณหาปริมาณความชื้นโดยใช้สูตร

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

2. การวิเคราะห์โปรตีนแบบ Buchi-Kjeldahl-System (AOAC.1995)

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริกเข้มข้น
2. กรดบอริกเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์
3. กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.01 นอร์มอล
4. โซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 32 เปอร์เซ็นต์
5. คะตะลิส (catalyst) เตรียมโดยผสมซีลีเนียมไดออกไซด์ (SeO_2) 2.5 กรัม โพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) 100 กรัม และคอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4 5H_2O$) 20 กรัม เข้าด้วยกัน
6. อินดิเคเตอร์ผสม (Mixed indicator)

   ก. เตรียม bromocresol green ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ และเตรียม methyl red ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์

   ข. ผสม bromocresol green 10 มิลลิลิตร กับ methyl red 2 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม (wet basis) ใส่ลงใน Kjeldahl tube

2. เติมคะตะลิส 5 กรัม เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 15 มิลลิลิตร และ glass beads 2-3 ลูก เพื่อป้องกันการเดือดอย่างรุนแรง

3. นำ Kjeldahl tube ต่อเข้ากับชุดย่อยโปรตีน ทำการย่อยจนได้สารละลายสีฟ้าใส ทิ้งให้เย็น ค่อยๆเติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

4. นำหลอดที่ย่อยเสร็จแล้วใส่ในเครื่องกลั่นโปรตีน (Buchi) เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ทำการกลั่น 4 นาที เก็บก๊าซแอมโมเนียที่ได้ในสารละลายกรดบอริกเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 60 มิลลิลิตร ที่มีอินดิเคเตอร์ 2–3หยด

5. นำกรดบอริกที่เก็บก๊าซแอมโมเนียอยู่ภายในมาทำการไตเตรทกับกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนเปลี่ยนเป็นสีชมพู จดปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรท

6. คำนวณหาปริมาณโปรตีนจาก

$$\%\text{ปริมาณไนโตรเจน} = \frac{(\text{ml.HCl ที่ไตเตรทตัวอย่าง} - \text{ml.HCl ที่ไตเตรทกับ blank}) \times 14 \times 0.1 \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์โปรตีน} = \%\text{ ปริมาณไนโตรเจน} \times \text{factor (6.25)}$$

3. **การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน** (AOAC.1995)

สารเคมี

ปิโตรเลียมอีเทอร์

วิธีวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างไปอบใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 120±3 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง หรือน้ำหนักคงที่

2. อบบีกเกอร์ไขมันและ glass beads ใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 120±3 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง หรือน้ำหนักคงที่ ชั่งและบันทึกน้ำหนักของบีกเกอร์รวม glass beads

3. ชั่งตัวอย่างจากข้อ 1 ประมาณ 3 กรัม (dry basis) จดน้ำหนักที่แน่นอน ห่อด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ใส่ลงในทิมเบล (thimble)

4. นำทิมเบิลใส่ในเครื่องสกัดไขมัน (Soxhlet apparatus) เติมปิโตรเลียมอีเทอร์ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอที่จะทำให้เกิดการสกัดอย่างสมบูรณ์ลงในบีกเกอร์ไขมัน ใช้เวลาสกัดประมาณ 3 – 4 ชั่วโมง

5. แยกบีกเกอร์ไขมันออกจากชุดสกัด นำบีกเกอร์ไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง เพื่อระเหยอีเทอร์ ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น

6. ชั่งน้ำหนักบีกเกอร์ คำนวณหาปริมาณไขมันจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{[(\text{น้ำหนักบีกเกอร์} + \text{น้ำหนักไขมัน}) - \text{น้ำหนักบีกเกอร์}]}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{\text{ปริมาณไขมันที่สกัดได้}}{100 - \text{ปริมาณความชื้น}} \times 100$$

4. **การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย** (AOAC.1995)

สารเคมี

1. สารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ (w/v)
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ (w/v)
3. เอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม (dry basis) ใส่ในบีกเกอร์ปากเรียบขนาด 600 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ 200 มิลลิลิตร
4. ใส่ glass beads 3 ลูก เพื่อป้องกันการเดือดอย่างรุนแรง
5. วางบีกเกอร์ลงบน digestion apparatus แล้ววาง condenser ทรงกลม เปิดวาล์วน้ำเย็นให้ไหลผ่าน ต้มให้เดือด 30 นาที
6. คนสารละลายในบีกเกอร์เพื่อไม่ให้มีของแข็งติดอยู่ข้างบีกเกอร์ นำมากรองด้วยชุดเครื่องกรอง Bushner funnel
7. ล้างกากด้วยน้ำต้ม 50 –75 มิลลิลิตร โดยให้ผ่าน Bushner funnel ล้างซ้ำอีกครั้งด้วยน้ำต้มเพื่อล้างกรดให้หมด ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส แล้วชูดกากใส่บีกเกอร์เดิม
8. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ 200 มิลลิลิตร ต้มเดือดนาน 30 นาที
9. คนสารละลายในบีกเกอร์เพื่อไม่ให้มีของแข็งติดอยู่ข้างบีกเกอร์ นำมากรองด้วยชุดเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอง Bushner funnel

10. ล้างกากด้วยสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ต้ม 25 มิลลิลิตร แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นต้มซ้ำอีก 50 มิลลิลิตร จากนั้นล้างกากอีกครั้งด้วยแอลกอฮอล์ 25 มิลลิลิตร

11. ขูดกากใส่ใน crucible ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน (อบที่อุณหภูมิ 120 ± 3 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก)

12. นำกากและ crucible ไปอบที่อุณหภูมิ 120 ± 3 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

13. นำไปเผาใน Furnace จนกระทั่งได้เถ้าสีเทาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

14. ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก

15. คำนวณหาปริมาณเยื่อใยจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์เยื่อใย} = \frac{\text{น้ำหนักกากก่อนเผา} - \text{น้ำหนักกากหลังเผา}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

5. **การหาปริมาณเถ้า** (AOAC.1955)

วิธีวิเคราะห์

1. อบ crucible ที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ใน hot air oven นาน 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

2. ชั่งตัวอย่าง 3 กรัมใส่ใน crucible

3. นำไปเผาบน hot plate จนไม่มีควันและตัวอย่างเป็นสีดำ

4. นำ crucible เข้าเผาใน furnace ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส จนตัวอย่างเป็นสีขาวทั้งหมด

5. ทิ้งให้เย็น ชั่งน้ำหนักเถ้าและ crucible

6. คำนวณปริมาณเถ้าด้วยสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้า} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้าและ crucible หลังเผา} - \text{น้ำหนัก crucible ก่อนเผา}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรต**

ร้อยละปริมาณคาร์โบไฮเดรต = 100 – (ร้อยละปริมาณความชื้น + ร้อยละปริมาณโปรตีน + ร้อยละปริมาณไขมัน + ร้อยละปริมาณเยื่อใย + ร้อยละปริมาณเถ้า)

7. **การหาปริมาณสตาร์ช** (Calcium chloride method, AOAC.1995)

สารเคมี

1. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ เตรียมให้มีความเข้มข้นของ Ca 33 เปอร์เซ็นต์
2. เอทิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์
3. สารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 0.8 เปอร์เซ็นต์
4. ปิโตรเลียมอีเทอร์

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างแป้ง 2 – 2.5 กรัม ใส่ในหลอดเซนทริฟิวจ์ (centrifuge tube)
2. กำจัดไขมันออกโดยเติมปิโตรเลียมอีเทอร์ 10 มิลลิลิตร และเอทิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์ 10 มิลลิลิตร
3. คนด้วยแท่งแก้ว นำไปเซนทริฟิวจ์ประมาณ 15 นาที ที่ความเร็วรอบประมาณ 8000 รอบต่อนาที
4. เทส่วนใสทิ้งจากนั้น กำจัดไขมันต่อจนใช้สารสกัดทั้งหมด 60 มิลลิลิตร
5. เติมน้ำกลั่นลงในกาก 10 มิลลิลิตร คนด้วยแท่งแก้ว เทลงใน erlenmyer flask 250 มิลลิลิตร
6. เติมสารละลายแคลเซียคลอไรด์ 60 มิลลิลิตร และสารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ 2 มิลลิลิตร
7. ต้มส่วนผสม 15 – 17 นาที และคนอย่างต่อเนื่อง ระวังอย่าให้เป็นฟองและติดข้าง flask
8. ทำให้เย็นทันทีและเทใส่ใน volumetric flask 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยสารละลายแคลเซียคลอไรด์ หยดแอลกอฮอล์ 1 หยด ถ้าเกิดฟอง
9. กรองของผสมผ่านกระดาษกรองเบอร์ 42 ด้วยชุด bushne funnel และ suction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำส่วนใสประมาณ 10 มิลลิลิตร ใส่ใน polarimetric tube ให้เต็ม ระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศ

11. นำสารละลายไปวัดค่ามุมการหมุน

12. คำนวณหาปริมาณสตาร์ชจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์สตาร์ช} = \frac{49 \times \text{มุมของการหมุน}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

8. **การหาปริมาณอะไมโลส** (Juliano *et al.*,1971)

สารเคมี

1. เอทิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์
2. เมทานอลข้มข้น 85 เปอร์เซ็นต์
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1 นอร์มอล
4. สารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 1 นอร์มอล
5. Potato amylose (pure)
6. สารละลายไอโอดีน (ไอโอดีน 2 กรัม + โพแทสเซียมไอโอไดด์ 20 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 1000 มิลลิลิตร)

วิธีวิเคราะห์

การทำกราฟมาตรฐานอะไมโลส

1. ชั่ง Potato amylose (pure) 0.04 กรัม ใน 100 มิลลิลิตร volumetric flask
2. เติมเอทิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ 1 มิลลิลิตร แล้วเขย่าผสมให้เข้ากัน
3. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1 นอร์มอล 9 มิลลิลิตร โดยไม่ต้องเขย่า
4. นำไปต้มใน water bath 10 นาที ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น จากนั้นตั้ง standard solution ที่ได้ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
5. ปิเปต standard solution 1,2,3,4 และ 5 มิลลิลิตร ลงใน volumetric flask 100 มิลลิลิตร
6. เติมสารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 1 นอร์มอล 0.2,0.4,0.6,0.8 และ 1.0 มิลลิลิตร ลงในแต่ละ volumetric flask ตามลำดับ
7. เติมสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

9. วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร

10. วาดกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของอะไมโลส (0, 8,16, 24, 32 และ 40 เปอร์เซ็นต์) และค่าการดูดกลืนแสง

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่างที่สกัดไขมันออกแล้ว 0.1 กรัม ลงใน volumetric flask 100 มิลลิลิตร

2. เติมเอทิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ 1 มิลลิลิตร แล้วเขย่าผสมให้เข้ากัน

3. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1 นอร์มอล 9 มิลลิลิตร โดยไม่ต้องเขย่า

4. นำไปต้มใน water bath 10 นาที ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น จากนั้นตั้ง standard solution ที่ได้ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

5. ปิเปตสารละลายตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร ลงใน volumetric flask 100 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

6. เติมสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร

7. ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

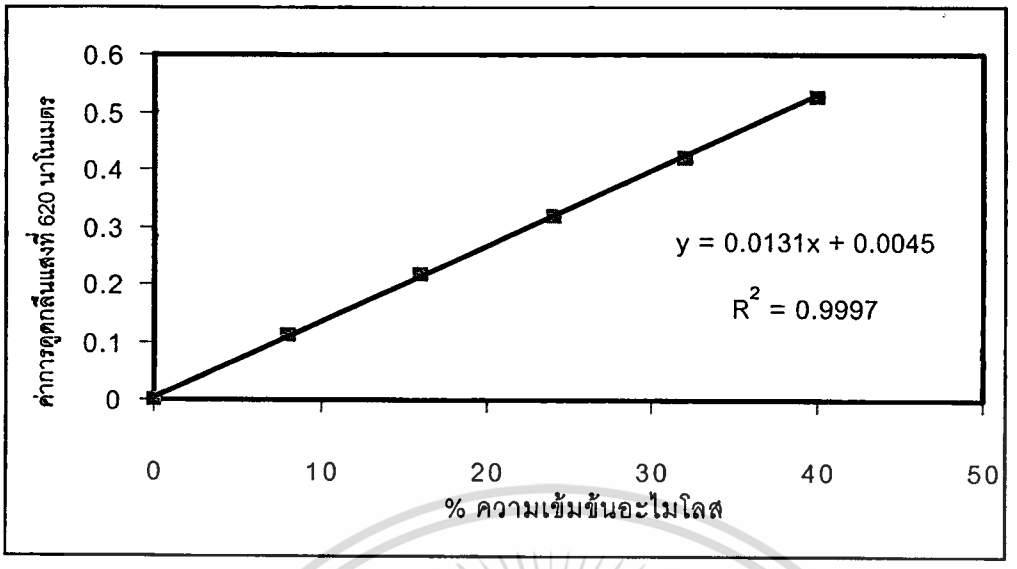
8. วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร

9. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์อะไมโลสโดยเทียบจากกราฟมาตรฐาน

ตารางที่ ง1 ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลส

เปอร์เซ็นต์อะไมโลส	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 620 นาโนเมตร
0	0
8	0.1125
16	0.218
24	0.319
32	0.422
40	0.528

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง1 กราฟมาตรฐานของการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลส

9. **การหาปริมาณน้ำตาลทั้งหมด** (Dubois et al.,1956)

โดยใช้วิธี Orcial – sulfuric assay

Sensitivity : 0 – 20 μg. carbohydrate in 200 μl.

Final volume : 1.0 ml.

สารเคมี

1. สารละลาย Orcinol (ละลาย Ice-cold orcinol ในกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2 กรัมต่อลิตร)
2. น้ำตาลกลูโคส

วิธีวิเคราะห์

1. เตรียมสารละลายมาตรฐานของกลูโคสที่ความเข้มข้น 0.002,0.004,0.006,0.008 และ 0.01 เปอร์เซ็นต์ w/v

0.02

0.03 เตรียมสารละลายตัวอย่างที่ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ w/v

2. นำสารละลายในข้อ 1 และ ข้อ 2 มาผสมกับสารละลาย Orcinol ในอัตราส่วน 200 μl : 800 μl ในหลอดทดลอง

3. นำสารละลายไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิห้อง

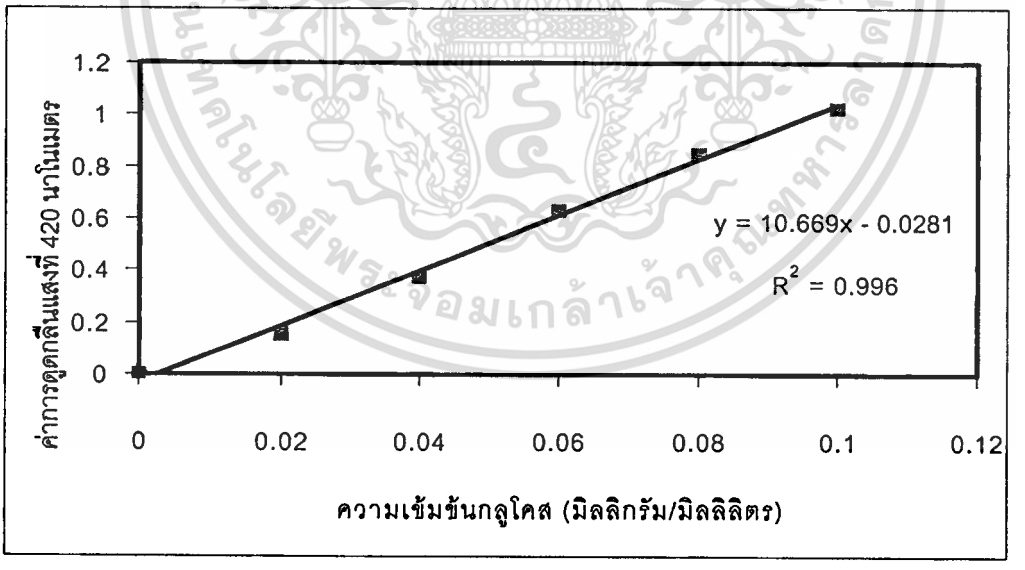
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร บันทึกผล

5. วาดกราฟมาตรฐานระหว่างค่าความเข้มข้นของสารละลายกลูโคสมาตรฐานกับค่าการดูดกลืนแสง จากนั้นคำนวณหาปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของตัวอย่างโดยเทียบจากกราฟมาตรฐาน

ตารางที่ ง2 ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด

ความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคส (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร
0	0
0.02	0.155
0.04	0.374
0.06	0.628
0.08	0.848
0.10	1.027



ภาพที่ ง2 กราฟมาตรฐานของการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน

องค์ประกอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ความชื้น	Treatment	3	7.343	2.448	11.940*
	Error	8	1.640	0.205	
	Total	11	8.983		
โปรตีน	Treatment	3	5.365E-03	1.788E-03	0.165^{ns}
	Error	8	8.685E-02	1.086E-02	
	Total	11	9.221E-02		
ไขมัน	Treatment	3	6.309E-02	2.103E-02	0.415^{ns}
	Error	8	0.406	5.072E-02	
	Total	11	0.469		
เถ้า	Treatment	3	0.144	4.793E-02	4.362*
	Error	8	8.791E-02	1.099E-02	
	Total	11	0.232		
เยื่อใย	Treatment	3	0.110	3.670E-02	0.376^{ns}
	Error	8	0.780	9.750E-02	
	Total	11	0.890		
คาร์โบไฮเดรต	Treatment	3	9.216	3.072	4.549*
	Error	8	5.403	0.675	
	Total	11	14.619		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณสตาร์ช อะไมโลส และน้ำตาลทั้งหมดของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน

องค์ประกอบ	Sov	Df	SS	MS	F
สตาร์ช	Treatment	3	54.688	18.229	14.960*
	Error	8	9.748	1.219	
	Total	11	64.436		
อะไมโลส	Treatment	3	24.806	8.269	25.221*
	Error	8	2.623	0.328	
	Total	11	27.429		
น้ำตาลทั้งหมด	Treatment	3	73214.250	24404.750	56.297*
	Error	8	3468.000	433.500	
	Total	11	76682.250		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าสีของแป้งกล้วยจากกล้วยที่มีระยะความแก่ต่างกัน

ค่าสี	Sov	Df	SS	MS	F
L	Treatment	3	12.534	4.178	9.592*
	Error	8	0.318	3.972E-02	
	Total	11	12.852		
a (+)	Treatment	3	6.283E-02	2.094E-02	188.400*
	Error	8	1.747E-02	2.183E-03	
	Total	11	8.029E-02		
b (+)	Treatment	3	4.164	40178	105.194*
	Error	8	5.893E-02	3.972E-02	
	Total	11	4.223		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ลักษณะปรากฏ	ผู้ทดสอบ	19	43.975	2.314	1.452^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	324.675	108.225	67.912*
	Error	137	218.325	1.594	
สี	ผู้ทดสอบ	19	55.400	2.916	1.803*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	189.000	63.000	38.966*
	Error	137	221.500	1.617	
กลิ่น	ผู้ทดสอบ	19	34.100	1.795	1.098^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	29.150	9.717	5.947*
	Error	137	223.850	1.634	
รสชาติ	ผู้ทดสอบ	19	51.850	2.729	1.977*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	36.150	12.050	8.730*
	Error	137	189.100	1.380	
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ผู้ทดสอบ	19	57.319	3.017	1.555^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	246.819	82.273	42.405*
	Error	137	265.806	1.940	
ความสามารถในการเทออกจากขวด	ผู้ทดสอบ	19	33.619	1.769	1.166^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	420.169	140.056	92.268*
	Error	137	207.956	1.518	
การยอมรับรวม	ผู้ทดสอบ	19	23.025	1.212	1.022^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	234.225	78.075	65.813*
	Error	137	162.525	1.186	

หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ลักษณะปรากฏ	ผู้ทดสอบ	19	41.875	2.204	1.138^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	267.125	89.042	45.968*
	Error	137	265.375	1.937	
สี	ผู้ทดสอบ	19	39.750	2.092	1.245^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	141.950	47.317	28.148*
	Error	137	230.300	1.681	
กลิ่น	ผู้ทดสอบ	19	56.369	2.967	2.066*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	32.369	10.790	7.513*
	Error	137	196.756	1.436	
รสชาติ	ผู้ทดสอบ	19	40.069	2.109	1.178^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	36.669	12.223	6.829*
	Error	137	245.206	1.790	
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ผู้ทดสอบ	19	45.119	2.375	1.129^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	239.619	79.873	37.961*
	Error	137	288.256	2.104	
ความสามารถในการเทออกจากขวด	ผู้ทดสอบ	19	28.025	1.475	0.863^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	406.675	135.558	79.340*
	Error	137	234.075	1.709	
การยอมรับรวม	ผู้ทดสอบ	19	28.225	1.486	0.967^{ns}
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	218.275	72.758	47.359
	Error	137	210.475	1.536	

หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ลักษณะปรากฏ	ผู้ทดสอบ	19	61.100	3.216	2.055*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	256.150	85.383	54.572*
	Error	137	214.350	1.565	
สี	ผู้ทดสอบ	19	55.369	2.914	2.472*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	199.369	66.456	56.372*
	Error	137	161.506	1.179	
กลิ่น	ผู้ทดสอบ	19	57.150	3.008	2.121*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	48.500	16.167	11.402*
	Error	137	194.250	1.418	
รสชาติ	ผู้ทดสอบ	19	52.469	2.762	2.507*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	49.969	16.656	15.121*
	Error	137	150.906	1.102	
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ผู้ทดสอบ	19	55.469	2.919	1.729*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	219.269	73.090	43.281*
	Error	137	231.356	1.689	
ความสามารถในการเทออกจากขวด	ผู้ทดสอบ	19	85.819	4.517	3.004*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	395.369	131.790	87.644*
	Error	137	206.006	1.504	
การยอมรับรวม	ผู้ทดสอบ	19	69.119	3.638	2.989*
	ปริมาณแป้งกล้วย	3	267.369	89.123	73.220*
	Error	137	166.756	1.217	

หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	Sov	Df	SS	MS	F
70	ปริมาณแป้งกล้วย	3	692.750	230.917	738.993*
	Error	4	1.250	0.313	
	Total	7			
80	ปริมาณแป้งกล้วย	3	709.094	236.365	840.407*
	Error	4	1.125	0.281	
	Total	7	710.219		
90	ปริมาณแป้งกล้วย	3	703.375	234.458	1875.667*
	Error	4	0.500	0.125	
	Total	7	703.875		
100	ปริมาณแป้งกล้วย	3	633.594	211.198	750.926*
	Error	4	1.125	0.281	
	Total	7	634.719		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณผลผลิตของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยที่มีปริมาณต่างกัน

ระยะความแก่ของกล้วย (เปอร์เซ็นต์)	Sov	Df	SS	MS	F
70	ปริมาณแป้งกล้วย	3	50.512	16.837	1.956^{ns}
	Error	4	34.429	8.607	
	Total	7	84.941		
80	ปริมาณแป้งกล้วย	3	79.976	26.659	3.151^{ns}
	Error	4	33.841	8.460	
	Total	7	113.816		
90	ปริมาณแป้งกล้วย	3	34.236	11.412	3.313^{ns}
	Error	4	13.779	3.445	
	Total	7	48.015		
100	ปริมาณแป้งกล้วย	3	31.544	10.515	2.489^{ns}
	Error	4	16.899	4.225	
	Total	7	48.443		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
pH	ระยะความแก่	3	1.375E-04	4.583E-05	0.25^{ns}
	Error	4	7.350E-03	1.838E-03	
	Total	7	7.487E-03		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ จ11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
Total soluble solid	ระยะความแก่	3	1.500	0.500	0.333^{ns}
	Error	4	6.000	1.500	
	Total	7	7.500		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ความหนืด	ระยะความแก่	3	40937.500	13645.833	0.856^{ns}
	Error	4	63750.000	15937.500	
	Total	7	104687.50		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ จ13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ความคงตัว	ระยะความแก่	3	0.125	4.167E-02	0.222^{ns}
	Error	4	0.750	0.188	
	Total	7	0.875		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีของซอสพริกจากแป้งกล้วยจากกล้วยที่ระยะความแก่ 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยเตรียมจากแป้งกล้วยปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
สี					
L	ระยะความแก่	3	10.520	3.507	8.218*
	Error	4	1.707	0.427	
	Total	7	12.226		
a (+)	ระยะความแก่	3	6.563	2.188	31.114*
	Error	4	0.281	7.031E-02	
	Total	7	6.844		
b (+)	ระยะความแก่	3	32.912	10.971	27.486*
	Error	4	1.597	0.399	
	Total	7	34.509		

หมายเหตุ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบทางเคมีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

องค์ประกอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ความชื้น	Treatment	3	24.286	8.095	331.848*
	Error	4	9.758E-02	2.439E-02	
	Total	7	24.383		
โปรตีน	Treatment	3	0.754	0.251	1664.738*
	Error	4	6.036E-04	1.509E-04	
	Total	7	0.754		
ไขมัน	Treatment	3	9.147E-02	3.049E-02	76.469*
	Error	4	1.595E-03	3.987E-04	
	Total	7	9.307E-02		
เถ้า	Treatment	3	6.378	2.126	3246.830*
	Error	4	2.619E-03	6.547E-04	
	Total	7	6.380		
เยื่อใย	Treatment	3	0.355	0.118	879.082*
	Error	4	5.382E-04	1.346E-04	
	Total	7	0.355		
คาร์โบไฮเดรต	Treatment	3	34.261	11.420	512.905*
	Error	4	8.906E-02	2.227E-02	
	Total	7	34.350		

หมายเหตุ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
pH	Treatment	3	0.111	3.687E-02	
	Error	4	0.000	0.000	
	Total	7	0.111		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ จ18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solids) ของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
Total soluble solids	Treatment	3	17.500	5.833	
	Error	4	0.000	0.00	
	Total	7	17.500		

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ความหนืด	Treatment	3	74035938	24678646	4156.404*
	Error	4	23750.000	5937.500	
	Total	7	74059688		

หมายเหตุ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางผนวกที่ จ20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความคงตัวของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ความคงตัว	Treatment	3	57.344	19.115	203.889*
	Error	4	0.375	9.375E-02	
	Total	7	57.719		

หมายเหตุ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
สี					
lightness	Treatment	3	10.456	3.485	12.696*
	Error	4	1.098	2.75	
	Total	7	11.554		
redness	Treatment	3	99.889	33.296	311.508*
	Error	4	0.428	0.107	
	Total	7	100.316		
yellowness	Treatment	3	39.552	13.184	2797.647*
	Error	4	1.885E-02	4.713E-03	
	Total	7	39.571		

หมายเหตุ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวกฤษณา จีนภักดี เกิดวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2522 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2544 ศึกษาต่อในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร ในปี พ.ศ. 2544 และสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ จ22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสพริกจากแป้งกล้วยเปรียบเทียบกับซอสที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะที่ทดสอบ	Sov	Df	SS	MS	F
ลักษณะปรากฏ	ผู้ทดสอบ	19	29.900	1.574	1.143^{ns}
	ชนิดของซอส	3	59.400	19.800	14.383*
	Error	137	188.600	1.377	
สี	ผู้ทดสอบ	19	50.725	2.670	2.119*
	ชนิดของซอส	3	75.675	25.225	20.025*
	Error	137	172.575	1.260	
กลิ่น	ผู้ทดสอบ	19	36.469	1.919	1.065^{ns}
	ชนิดของซอส	3	72.369	24.123	13.380*
	Error	137	247.006	1.803	
รสชาติ	ผู้ทดสอบ	19	49.650	2.613	1.508^{ns}
	ชนิดของซอส	3	131.400	43.800	25.282*
	Error	137	237.350	1.732	
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ผู้ทดสอบ	19	47.569	2.504	1.702*
	ชนิดของซอส	3	49.869	16.623	11.302*
	Error	137	201.506	1.471	
ความสามารถในการเทออกจากขวด	ผู้ทดสอบ	19	40.600	2.137	1.167^{ns}
	ชนิดของซอส	3	1.550	0.517	0.282^{ns}
	Error	137	250.950	1.832	
การยอมรับรวม	ผู้ทดสอบ	19	38.569	2.030	1.528^{ns}
	ชนิดของซอส	3	64.119	21.373	16.088*
	Error	137	182.006	1.329	

หมายเหตุ

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้