



โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยี  
ที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย  
(Products Development and Appropriate  
Technology for products Production from  
Banana)



-การใช้แป้งกล้วยเป็นสารให้ความ  
คงตัวในไอศกรีมกะทิ

โดย นางสาวชมภูษ ฝื่อนพิภพ

-ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้อัดเม็ด

โดย นางสาวชมภูษ ฝื่อนพิภพ

-เครื่องตีเมลลีเสริมแป้งกล้วยรสส้ม

โดย ผศ.ชญากัทร กี่อาริโย

และนางสาวดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

-ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากแป้ง  
กล้วย

โดย นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

-ผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า

โดย นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร

-กล้วยไข่เชื่อมบรรจุกระป๋องพร้อม  
รับประทาน

โดย นายนพพร สุกุลยีนงสุข



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร  
งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕๕

## คำนำ

โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย เป็นโครงการวิจัยที่ผู้วิจัยจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ได้ดำเนินการภายใต้งบประมาณประจำปี ๒๕๕๔ ประเภทผลงานวิจัยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้รับทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ในการวิจัยได้มีการนำกล้วย อาทิเช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง มาแปรรูปและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วย โดยการนำกล้วยน้ำว้ามาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแป้งกล้วย ผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ อาทิเช่น ขนมขบเคี้ยว ไอศกรีม เครื่องดื่ม อาหารกระป๋อง อาหารเม็ด เป็นต้น และจากผลตอบรับของผู้บริโภคและอุปโภคที่ให้ความสนใจและการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี ทางคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์จึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยให้ครบวงจรอย่างต่อเนื่องและมีความหลากหลายเหมาะกับผู้บริโภคทุกเพศ ทุกวัย ทุกเชื้อชาติ เพื่อให้ตลาดผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยมีมูลค่าและอัตราการขยายตัวสูงขึ้น โดยนำภูมิปัญญาและเทคโนโลยีมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรให้มีราคาและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ทำการต่อยอดโดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการผลิตเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าเกษตร เพื่อเพิ่มรายได้สร้างงาน สร้างเงินในชุมชน

บัดนี้การดำเนินโครงการการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย สำเร็จบรรลุผลสัมฤทธิ์แล้ว จึงขอสรุปรายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการพัฒนาการวิจัยต่อไป

คณะผู้วิจัย

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## สารบัญ

หน้า

## คำนำ

|  |  |         |
|--|--|---------|
| <b>โครงการวิจัยที่ ๑</b>               | <b>การใช้แบ่งกล้วยเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมกะทิ</b> |         |
| บทคัดย่อ                               |  | (๑)     |
| บทที่ ๑ บทนำ                           |  | ๒-๓     |
| บทที่ ๒ ตรวจสอบเอกสาร                  |  | ๔-๑๔    |
| บทที่ ๓ วิธีดำเนินการทดลอง             |  | ๑๕-๑๙   |
| บทที่ ๔ ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง |  | ๒๐-๒๕   |
| บทที่ ๕ สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ    |  | ๒๖-๒๗   |
| บรรณานุกรม                             |  | ๒๘-๒๙   |
| ภาคผนวก                                |  | ๓๐-๔๘   |
| <b>โครงการวิจัยที่ ๒</b>               | <b>ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้อัดเม็ด</b>                     |         |
| บทที่ ๑ บทนำ                           |  | ๔๙-๕๐   |
| บทที่ ๒ ตรวจสอบเอกสาร                  |  | ๕๑-๕๗   |
| บทที่ ๓ วิธีดำเนินการทดลอง             |  | ๕๘-๖๓   |
| บทที่ ๔ ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง |  | ๖๔-๖๖   |
| บทที่ ๕ สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ    |  | ๖๗      |
| บรรณานุกรม                             |  | ๖๘-๖๙   |
| ภาคผนวก                                |  | ๗๐-๘๐   |
| <b>โครงการวิจัยที่ ๓</b>               | <b>ผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า</b>                     |         |
| บทที่ ๑ บทนำ                           |  | ๘๑-๘๒   |
| บทที่ ๒ ตรวจสอบเอกสาร                  |  | ๘๓-๘๘   |
| บทที่ ๓ วิธีดำเนินการทดลอง             |  | ๘๙-๙๔   |
| บทที่ ๔ ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง |  | ๙๕-๑๐๑  |
| บทที่ ๕ สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ    |  | ๑๐๒     |
| บรรณานุกรม                             |  | ๑๐๓-๑๐๔ |
| ภาคผนวก                                |  | ๑๐๕-๑๒๖ |

## สารบัญ (ต่อ)

## หน้า

|                          |   |         |
|--------------------------|---|---------|
| <b>โครงการวิจัยที่ ๔</b> | <b>เครื่องต้มเยลลี่เสริมแป้งกล้วยรสส้ม</b>      |         |
| บทที่ ๑                  | บทนำ  | ๑๒๗-๑๒๘ |
| บทที่ ๒                  | ตรวจเอกสาร                                      | ๑๒๙-๑๓๓ |
| บทที่ ๓                  | วิธีดำเนินการทดลอง                              | ๑๓๔-๑๓๘ |
| บทที่ ๔                  | ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง                  | ๑๓๙-๑๔๔ |
| บทที่ ๕                  | สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ                     | ๑๔๕-๑๔๖ |
| บรรณานุกรม               |   | ๑๔๗     |
| ภาคผนวก                  |   | ๑๔๘-๑๕๔ |
| <b>โครงการวิจัยที่ ๕</b> | <b>ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากแป้งกล้วย</b>         |         |
| บทคัดย่อ                 |   | ๑๕๕     |
| บทที่ ๑                  | บทนำ  | ๑๕๖     |
| บทที่ ๒                  | ตรวจเอกสาร                                      | ๑๕๗     |
| บทที่ ๓                  | วิธีดำเนินการทดลอง                              | ๑๕๘-๑๕๙ |
| บทที่ ๔                  | ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง                  | ๑๖๐-๑๖๖ |
| บทที่ ๕                  | สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ                     | ๑๖๗     |
| บรรณานุกรม               |   | ๑๖๘     |
| ภาคผนวก                  |   | ๑๖๙-๑๗๓ |
| <b>โครงการวิจัยที่ ๖</b> | <b>กล้วยไข่เชื่อมบรรจุกระป๋องพร้อมรับประทาน</b> |         |
| บทที่ ๑                  | บทนำ  | ๑๗๔-๑๗๕ |
| บทที่ ๒                  | ตรวจเอกสาร                                      | ๑๗๖-๒๐๓ |
| บทที่ ๓                  | วิธีดำเนินการทดลอง                              | ๒๐๔-๒๐๖ |
| บทที่ ๔                  | ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง                  | ๒๐๗-๒๑๒ |
| บทที่ ๕                  | สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ                     | ๒๑๓     |
| บรรณานุกรม               |   | ๒๑๔     |
| ภาคผนวก                  |   | ๒๑๕-๒๓๔ |

## บทที่ ๑ บทนำ

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไขมันและพลังงานต่ำเป็นที่สนใจของผู้บริโภค เพราะผู้บริโภคส่วนใหญ่ใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น การพัฒนาและปรับปรุงสูตรผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไขมันและพลังงานต่ำลงจึงเป็นแนวทางที่ดี และเป็นทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งทำได้โดยการเสริมหรือทดแทนด้วยวัตถุดิบที่มีกากใยอาหารมาก ซึ่งจะพบมากในธัญพืช ถั่วต่างๆ ผัก และผลไม้ จึงมีประโยชน์ค่อนข้างสูงทางด้านโภชนาการและสุขภาพ ซึ่งเส้นใยจะช่วยให้ระบบขับถ่าย ช่วยให้ร่างกายขับถ่ายของเสียออกมาเป็นปกติ ช่วยลดความเสี่ยงจากโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็งลำไส้ได้ เป็นต้น และการที่เรารับประทานอาหารที่มีไขมันมากเกินไปยังมีผลต่อระบบสรีรวิทยาของร่างกายหลายด้าน เช่น ช่วยลดโอกาสเสี่ยงจากการเกิดโรคหัวใจ ลดระดับคอเลสเตอรอล ลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดความอ้วน เป็นต้น ดังนั้นร่างกายควรได้รับปริมาณใยอาหารทั้งหมด (Total Dietary Fiber-TDF) ในช่วง ๒๕-๓๕ กรัมต่อการบริโภคในหนึ่งวัน ใยอาหารที่ใส่ในผลิตภัณฑ์อาหารอาจได้จากแหล่งใยอาหารตามธรรมชาติ การนำใยอาหารตามธรรมชาติเหล่านี้มาใช้โดยตรงอาจมีปัญหาเรื่องสี กลิ่น หรือรสชาติ ดังนั้น ชนิดและปริมาณของใยอาหารจึงมีความสำคัญและมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และที่สำคัญผลิตภัณฑ์อาหารที่มีใยอาหารนั้นต้องมีคุณลักษณะใกล้เคียงกับอาหารสูตรปกติ มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์หมุยถือเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป นิยมผลิตมากทางภาคอีสาน มีส่วนผสมหลัก คือ เนื้อหมูและมันหมู ซึ่งจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนและไขมันสูงแต่มีใยอาหารต่ำ ผลิตภัณฑ์หมุยยอดนิยมรับประทานในผู้บริโภคทุกภาคและทุกระดับ ดังนั้นการเสริมใยอาหารในหมุยจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ทำให้หมุยมีใยอาหารเพิ่มขึ้น ให้พลังงานลดลง และปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์หมุยยังลดลงด้วย ซึ่งช่วยส่งผลดีต่อสุขภาพ

กล่าวกันว่าวุ้นในท้องตลาดมีการนำมาแปรรูปค่อนข้างน้อยและยังเป็นแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินซี โพแทสเซียม และใยอาหารสูง อีกทั้งยังมีราคาถูก ให้ผลผลิตตลอดปีและเหมาะแก่การนำไปแปรรูปหรือเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ เพื่อเสริมใยอาหารหรือช่วยลดต้นทุนอีกทางหนึ่งได้ และเมื่อนำวุ้นน้ำวุ้นมาบดเพื่อทดแทนปริมาณมันแข็ง พบว่า เนื้อวุ้นน้ำวุ้นมีลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายและใกล้เคียงกับมันแข็งที่นำมาบด

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของประโยชน์จากวุ้นน้ำวุ้น และมีแนวคิดในการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หมุย เพื่อเสริมใยอาหารและทดแทนมันแข็งเพื่อประโยชน์ทางด้านสุขภาพของผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคได้รับปริมาณเส้นใยจากผลิตภัณฑ์มากขึ้นและได้รับปริมาณไขมันลดลง เนื่องจากไขมันมีความเสี่ยงทำให้เกิดโรคหัวใจ คอเลสเตอรอลสูง และเป็นโรคอ้วนได้ อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มช่องทางในการแปรรูปวุ้นน้ำวุ้นและเพิ่มมูลค่าของวุ้นน้ำวุ้นให้สูงขึ้นอีกด้วย

## วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า
๒. เพื่อศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า
๓. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า

## ขอบเขตงานวิจัย

๑. ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุย
๒. ปริมาณกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในการผลิต
๓. อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์
๔. คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ได้ผลิตภัณฑ์หมุยที่มีคุณค่าใยอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค
๒. เพิ่มแนวทางในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากกล้วยน้ำว้าดิบให้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อสินค้าทางการเกษตร



## บทที่ ๒

### การตรวจเอกสาร

#### ๒.๑ หมูยอ

หมูยอ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู มันหมู และเครื่องปรุงรส อาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น โพรตีน โพรตีนพืชเข้มข้น แป้งมันสำปะหลัง นำมาผสมและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน จัดเป็นผลิตภัณฑ์ลดขนาดบดละเอียดอิมัลชัน ซึ่งเนื้อสัตว์จะถูกลดขนาดด้วยเครื่องบดและสับละเอียดจนโครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ำเนื้อเกิดการเปลี่ยนแปลงคือ มีโปรตีนไมโอซินละลายออกมา และทำให้ส่วนผสมเปลี่ยนสภาพเป็นมวลเหนียว ซึ่งเป็นลักษณะของส่วนผสมที่เรียกว่าอิมัลชัน (emulsion) และอาจมีการเติมส่วนผสมบางชนิดลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ เช่น หนัหมูเห็ดหอม พริกไทยดำ สาหร่าย นำมาคลุกผสมให้กระจายโดยทั่ว แล้วบรรจุในวัสดุห่อหุ้มให้แน่นนำไปต้มหรือึ่งให้สุก ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องมีเนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีโพรงอากาศได้เล็กน้อยและเมื่อผ่าออกดูแล้วต้องไม่พบส่วนที่ยังไม่สุก

หมูยอเป็นผลิตภัณฑ์ใส่กรอกพื้นบ้านทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยที่ได้รับความนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ผลิตภัณฑ์หมูยอมีส่วนประกอบของไขมันในปริมาณสูงประมาณร้อยละ ๓๐ ของผลิตภัณฑ์ เพื่อทำให้เกิดลักษณะของส่วนผสมเป็นแบบอิมัลชัน เนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น ชุ่มน้ำ และกลิ่นรสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค(ทิพย์วรรณ,๒๕๑๘)

#### ๒.๒ กลัวยน้ำว่า

ชื่อทางพฤกษศาสตร์ *Musa sapientum*

วงศ์ Musaceae

##### ๒.๒.๑ ประโยชน์ของกลัวยน้ำว่า

ทุกส่วนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แต่ประโยชน์จากผลกลัวยน้ำว่ามีมากที่สุด กลัวยน้ำว่าเป็นแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินซี โพแทสเซียม และใยอาหาร นอกจากนี้ยังมี วิตามินบี ๖ ซึ่งสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แอนติบอดีของระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายมนุษย์ ช่วยในกระบวนการย่อยโปรตีน การสร้างเม็ดเลือดแดง และการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง วิตามินซีช่วยในการรักษาและป้องกันการติดเชื้อได้ มีประโยชน์กับร่างกายในการดูดซึม ธาตุเหล็ก และการสร้างเม็ดเลือด ส่วนโพแทสเซียมนั้นช่วยรักษาความสมดุลของของเหลวในเลือดและเซลล์ อีกทั้งยังเป็นแร่ธาตุหลักในการสังเคราะห์โปรตีนและกระบวนการสร้างกล้ามเนื้อ เพราะจะไปช่วยกระตุ้นการส่งกระแสประสาทในตอนที่กำลังกล้ามเนื้อหดตัว

นอกจากนั้นกลัวยน้ำว่ายังเป็นผลไม้ที่มีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่ายกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ ทำให้ร่างกายเปลี่ยนเป็นพลังงานได้อย่างรวดเร็ว และง่ายกว่าการเปลี่ยนพลังงานจากโปรตีนและไขมันอีกทั้งมีโซเดียม (เกลือแร่) ต่ำ และไม่มีไขมันกับคอเลสเตอรอลด้วย กลัวยน้ำว่ามีสารอาหารที่ร่างกายมนุษย์มีความจำเป็นต้องได้รับทุกวัน เมื่อเทียบกับแอปเปิ้ลพบว่ากลัวยน้ำว่ามีโปรตีนมากกว่า

๔ เท่า คาร์โบไฮเดรตมากกว่า ๒ เท่า ฟอสฟอรัสมากกว่า ๓ เท่า วิตามินเอและธาตุเหล็กมากกว่า ๕ เท่า วิตามินและแร่ธาตุอื่นๆมากกว่า ๒ เท่า และยังอุดมไปด้วยโพแทสเซียม

### ๒.๒.๖ คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยน้ำว้าดิบ

ตารางที่ ๑ แสดงองค์ประกอบที่พบจากปริมาณเนื้อกล้วยน้ำว้า ๑๐๐ กรัม

| องค์ประกอบ   | ปริมาณ | หน่วย     |
|--------------|--------|-----------|
| พลังงาน      | ๘๐     | แคลอรี    |
| น้ำ          | ๗๑.๕   | กรัม      |
| โปรตีน       | ๐.๙    | กรัม      |
| ไขมัน        | ๐.๒    | กรัม      |
| คาร์โบไฮเดรต | ๓๕.๔   | กรัม      |
| เส้นใย       | ๐.๗    | กรัม      |
| แคลเซียม     | ๗.๐    | มิลลิกรัม |
| เหล็ก        | ๐.๙    | มิลลิกรัม |
| โปแตสเซียม   | ๓๘๐    | มิลลิกรัม |
| แมกนีเซียม   | ๓๓     | มิลลิกรัม |
| วิตามินเอ    | ๑๙๐    | IU        |
| Thiamine     | ๐.๐๕   | มิลลิกรัม |
| Riboflavin   | ๐.๐๒   | มิลลิกรัม |

ตารางที่ ๒ แสดงองค์ประกอบที่พบจากปริมาณเนื้อกล้วยน้ำว้า ๑๐๐ กรัม (ต่อ)

| องค์ประกอบ | ปริมาณ | หน่วย     |
|------------|--------|-----------|
| Niacin     | ๑.๔    | มิลลิกรัม |
| วิตามินC   | ๒๗.๐   | มิลลิกรัม |

ที่มา : Salunke & Desai, ๑๙๘๔



ตารางที่ ๓ แสดงปริมาณวิตามินที่พบในกล้วยพันธุ์ต่างๆ

| คุณค่าอาหาร | พันธุ์กรอสมิเชล | พันธุ์คาเวนดิช | พันธุ์กล้วย |
|-------------|-----------------|----------------|-------------|
|             | % ต่อ ๑๐๐ กรัม  |                |             |
| วิตามิน A   | ๓.๘             | ๕.๑            | ๖๑.๖        |
| วิตามิน B   | ๑๓.๓            | ๒๐.๐           | ๒๖.๗        |
| วิตามิน C   | ๒๕.๐            | -              | -           |
| Thiamine    | ๓.๓             | ๒.๖            | ๒.๙         |
| Riboflavin  | ๓.๘             | ๕.๘            | ๕.๙         |
| Niacin      | ๔.๓             | ๔.๘            | ๔.๐         |

ที่มา : Stover R.H and N.W. Simmonds , ๑๙๘๗

## ๒.๓ ฟอสเฟต

ฟอสเฟตเป็นสารประกอบที่ใช้เติมในน้ำหมักผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ (water-binding capacity) ทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปในขณะที่ให้ความร้อนหรือขณะทำให้สุก เนื้อมีความนุ่มและชุ่มน้ำเพิ่มขึ้นและมีรสชาติดี

### ๒.๓.๑ บทบาทของสารฟอสเฟตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อ

๒.๓.๑.๑ การเพิ่มความนุ่ม โดยเป็นตัวทำให้ pH ของเนื้อเพิ่มขึ้นและช่วยให้โปรตีนของกล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากสารแอกโตไมโอซินแยกออกจากกันเป็นแอกติน และไมโอซิน สารฟอสเฟตที่ใช้ในด้านนี้คือ พวกรูโรฟอสเฟต (pyrophosphate)

๒.๓.๑.๒ การเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยทำให้เส้นใยโปรตีนยึดตัวล้อมรอบโมเลกุลน้ำ พบว่าเกลือของกรดอ่อนให้คุณสมบัติได้ดีในข้อนี้คือ โซเดียมฟอสเฟต (sodium phosphate)

๒.๓.๑.๓ เพิ่มรสชาติ โดยการทำให้โมเลกุลของเนื้อसानกันเป็นตาข่ายและมีความสามารถกันกันไม่ให้เลือดและของเหลวในเนื้อไหลออกมา เนื้อจึงมีรสชาติดีขึ้น

๒.๓.๑.๔ ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี โดยการตั้งโมเลกุลของโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกันทำให้เนื้อเหนียวและยืดหยุ่นดีขึ้น นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก

๒.๓.๑.๕ ช่วยให้สีผลิตภัณฑ์คงทน โดยทำหน้าที่ควบคุม pH ให้อยู่ในช่วง pH ๖.๐ - ๖.๖ จึงมีผลทำให้เนื้อมีสีแดงคงทนดีขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้การใช้ไนโตรทและกรดแอสคอร์บิคคงตัวเพิ่มมากขึ้น แต่คุณสมบัติในด้านการให้สีที่คงตัวของสารฟอสเฟตมีผลดีน้อยกว่าการใช้กรดแอสคอร์บิคและความสามารถนี้จะลดลงมากถ้ากระทบแสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

### ๒.๓.๒ ชนิดของสารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

สารประกอบฟอสเฟตพวก alkaline phosphate เท่านั้นที่เหมาะสมต่อการใช้เพื่อปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพราะ acid phosphate จะทำให้ pH ของเนื้อลดลงและจะทำให้เนื้อเกิดการหดตัว นอกจากนี้มีการใช้สารพวก Tripolyphosphate ร่วมกับสารประกอบฟอสเฟตที่ออกฤทธิ์เป็นด่าง เพราะจะมีปฏิริยาเสริมร่วม (synergistic) ทำให้มีผลต่อความสามารถในการจับน้ำของเนื้อเพิ่มขึ้น สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ได้แก่

- Sodium tripolyphosphate ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )
- Sodium hexametaphosphate ( $\text{NaPO}_3$ )
- Sodium acidpyrophosphate ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ )
- Sodium pyrophosphate ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ )
- Disodium phosphate ( $\text{Na}_2\text{PO}_4$ )

สารฟอสเฟตเหล่านี้พบว่า ช่วยปรับปรุงผลผลิตของเนื้อที่ใช้วิธีการหมักน้ำเกลือ สำหรับโซเดียมเอซิดไพโรฟอสเฟตเท่านั้นที่อนุญาตให้ใช้ได้ในไส้กรอก

กฎหมายกำหนดให้มีการเติมสารฟอสเฟตได้ โดยให้มีเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายได้ไม่เกินร้อยละ ๐.๓ (๓๐๐๐ ppm) ในขณะที่เนื้อจะมีฟอสเฟตในธรรมชาติอยู่ประมาณร้อยละ ๐.๐๑ ดังนั้นการใช้สารเหล่านี้ในระหว่างการหมักต้องหักลบออกด้วย ในทางการค้าผลิตภัณฑ์สารประกอบฟอสเฟตในรูปของผสมและให้ชื่อต่างๆ กัน เช่น Accord, Fitcord, Kena, Fos accord, Tari complet Km และ Tari Km(จันทนา,๒๕๔๔)

### ๒.๓.๓ ปัญหาในการใช้สารฟอสเฟต

ในการใช้สารฟอสเฟตใส่ลงในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ พบว่ามีความยุ่งยากพอสมควรซึ่งควรทราบไว้เพื่อการใช้ที่ถูกต้องดังนี้

๒.๓.๓.๑ สารฟอสเฟตสามารถกัดกร่อนโลหะได้ (corrosive) โดยธรรมชาติ ดังนั้นอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ควรเป็นพลาสติก หรือ สแตนเลส

๒.๓.๓.๒ ในทางปฏิบัติฟอสเฟตประเภทที่มีความเป็นด่างสูงจะมีความสามารถในการละลายน้ำได้ยาก จึงควรแยกละลายในน้ำอุ่นก่อนที่จะนำมาผสมกับน้ำเกลือ ถ้าผสมกันควรใช้เครื่องที่มีแรงเหวี่ยงสูงเพื่อให้ละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกันก่อนนำไปใช้หมักหรือผสมในผลิตภัณฑ์(วิชัย ,๒๕๒๑)

## ๒.๔ เกลือ

การถนอมและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีหลายชนิดเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะและรสชาติตามที่ต้องการ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานานพอสมควร โดยไม่เกิดการเหม็นหืนและการเน่าเสียก่อนนำไปบริโภค สารเคมีที่ใช้แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือ ประเภทแรกเป็นสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในการหมักเกลือ ซึ่งเป็นสารที่ช่วยให้เกิดรสชาติและคุณลักษณะที่ต้องการและบางชนิดก็ช่วยยืดอายุในการเก็บได้ด้วย สารเคมีอีกประเภทหนึ่ง

เป็นสารเคมีที่มีวัตถุประสงค์เพื่อถนอมรักษาเนื้อสัตว์เป็นหลัก ซึ่งได้แก่ กรดอินทรีย์และสารปฏิชีวนะ เป็นต้น

เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปเกลือแกงหรือเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ซึ่งแต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์เมื่อหมักในสภาพห้องธรรมดา ดังนั้น การใช้เกลือในการหมักเนื้อจึงใช้ที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติต้องใช้เกลือในผลิตภัณฑ์อย่างน้อยร้อยละ ๖ ซึ่งมีผลทำให้เนื้อมีรสชาติเค็มจัดและลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้ง มีผิวหน้าเหี่ยวยุบ (ณรงค์, ๒๕๒๘)

### ๒.๔.๑ บทบาทของเกลือที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

๒.๔.๑.๑ เกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมติก (osmotic pressure) ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป ค่า water activity (ค่า  $A_w$ ) ลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของ จุลินทรีย์และป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ได้

๒.๔.๑.๒ เกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่มนวล และสีของเนื้อแดง (lean meat) มีสีดำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เหี่ยวยุบ ไม่เป็นที่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค

## ๒.๕ น้ำตาล

น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสชาติในการถนอมรักษาผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด เช่น ผลไม้แช่อิ่ม น้ำตาลมีบทบาทต่อการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่น้ำตาลที่ใช้ในการหมักเนื้อมีปริมาณต่ำจนบางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี และสามารถสร้างสรรค้ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์

### ๒.๕.๑ บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

๒.๕.๑.๑ น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยที่น้ำตาลจะไปลดรสเค็มที่มีผลมาจากเกลือและป้องกันการสูญเสียบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป ส่งผลให้เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

๒.๕.๑.๒ น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปผ่านการให้ความร้อนทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดมีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานเพิ่มขึ้น

๒.๕.๑.๓ น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนตริกออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

## ๒.๖ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทัศนีย์ (๒๕๔๙) ทำการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูยอที่มีใยอาหารต่ำให้มีใยอาหารสูงขึ้น เพื่อให้มีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภคด้วยการเสริมใยอาหารตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ๓ ชนิด คือ ใยถั่วเหลือง ใยสับปะรด และใยขานอ้อย

ในปริมาณ ๔ ระดับคือ ร้อยละ ๑.๕, ๓.๐, ๔.๕ และ ๖.๐ โดยน้ำหนัก ผลจากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมและยอมรับหมุยอที่เสริมใยถั่วเหลืองร้อยละ ๓.๐ ใยสับปะรดร้อยละ ๑.๕ และชานอ้อยร้อยละ ๑.๕ โดยหมุยอเสริมใยถั่วเหลืองได้รับการยอมรับสูงกว่าใยสับปะรดและใยชานอ้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) และมีปริมาณใยอาหารเพิ่มขึ้นจากปกติซึ่งมีค่า ๑.๒๑ กรัม/๑๐๐ กรัม เป็น ๔.๙๑ กรัม/๑๐๐ กรัม เมื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อคุณภาพขอหมุยอเสริมใยถั่วเหลืองด้วยสารกันเสีย ๓ ชนิด คือโซเดียมเบนโซเอทปริมาณร้อยละ ๐.๑ โพแทสเซียมซอร์เบทปริมาณร้อยละ ๐.๑ และส่วนผสมระหว่างโซเดียมเบนโซเอทปริมาณร้อยละ ๐.๐๕ กับโพแทสเซียมซอร์เบทปริมาณร้อยละ ๐.๐๕ พบว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (๓๑-๓๔ °C) นาน ๒ ทุกตัวอย่างเริ่มมีเมือกน้ำเยิ้ม กลิ่นเหม็นเล็กน้อย ส่วนการเก็บรักษาด้วยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ (๕-๘ °C) หมุยอที่ไม่ใส่สารกันเสียสามารถเก็บได้นาน ๕ วันโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บรักษานาน ๔๒ วัน ในขณะที่หมุยอใส่สารกันเสียสามารถเก็บได้นานไม่น้อยกว่า ๖๓ วัน และชนิดของสารที่ใช้ให้ผลที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )



## บทที่ ๓ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

### ๓.๑ วัตถุดิบ

- ๓.๑.๑ กล้วยน้ำว่าติบพันธุ์มะลิอ่อน ค่าความหวาน ๔-๗ Brix จากตลาดเทเวศน์
- ๓.๑.๒ เนื้อหมู(สะโพกไม่ติดมัน)จากตลาดเทเวศน์
- ๓.๑.๓ น้ำแข็งบดละเอียด
- ๓.๑.๔ น้ำตาล ตรามิตรผล
- ๓.๑.๕ เกลือป่น ตรารุ่งทิพย์
- ๓.๑.๖ พริกไทยป่น ตราง่วนสุน
- ๓.๑.๗ กระเทียมป่น
- ๓.๑.๘ โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต
- ๓.๑.๙ แป้งมันสำปะหลัง ตรابلามังกร

### ๓.๒ อุปกรณ์และเครื่องมือ

- ๓.๒.๑ เครื่องชั่งดิจิตอลรุ่น ARC ๑๒๐ ยี่ห้อ OHAUS
- ๓.๒.๒ เครื่องบดหมูรุ่น TC๒๒ (รังผึ้งเบอร์ ๒๒)
- ๓.๒.๓ เครื่องสับผสมขนาดเล็กรุ่น SEV-๓๘๘๑ ยี่ห้อ SEVERIN
- ๓.๒.๔ มีด
- ๓.๒.๕ เขียง
- ๓.๒.๖ อ่างผสมสแตนเลส
- ๓.๒.๗ ถุงร้อน
- ๓.๒.๘ พิมพ์หมวยทรงกระบอก ขนาด ๒x๔ นิ้ว

### ๓.๓ อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

#### ๓.๓.๑ การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส

โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน ๓๐ คน นำมา นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance- Anova) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

#### ๓.๓.๒ อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

๑. เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer CM-๓๕๐๐d
๒. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ ) AQUALAB รุ่น SERIES PE ๐๖๐๖๙๓๓๖B

### ๓.๓.๓ อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

๑. เครื่องวัดความชื้น Moisture Determination Balance FD-๖๒๐
๒. เครื่องวัดปริมาณเส้นใยอาหาร Foss Fibertec ๑๐๒๐  
และ Foss Cold Extraction Unit ๑๐๒๑
๓. เครื่องวัดปริมาณไขมัน Foss Soxtec ๒๐๕๕
๔. เครื่องวัดปริมาณโปรตีน  
ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-๔๓๕  
ชุดดูดซับไอกรด BUCHI Scrubber B-๔๑๔  
ชุดกลั่น BUCHI Distillation B-๓๒๔
๕. เครื่องวัดปริมาณเถ้า muffle furnace
๖. ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด  
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต = ๑๐๐ - (%โปรตีน + %ไขมัน + %เถ้า + %เยื่อใย + %ความชื้น)

### ๓.๓.๔ อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

๑. ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven) Binder รุ่น FD ๑๑๕
๒. หม้ออัดความดัน (Autoclave) sanyo รุ่น lado Autoclave
๓. ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A๒
๔. อาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA) สำหรับวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด
๕. อาหารเลี้ยงเชื้อ (Smac ager) สำหรับวิเคราะห์เชื้อ *E.coli*
๖. อาหารเลี้ยงเชื้อ (BP ager) สำหรับวิเคราะห์เชื้อ *Staphylococcus aureus*

### ๓.๔ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผล

๑. แบบสอบถาม
๒. เครื่องคอมพิวเตอร์: โปรแกรมสำเร็จรูป

### ๓.๕ สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ห้อง ๕๒๑, ๕๒๑/๑, ๖๒๑ และ ๖๒๒ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### ๓.๖ ระยะเวลาทำการวิจัย

เดือนมิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๓ - เดือนกันยายน พ.ศ.๒๕๕๔

### ๓.๗ วิธีการดำเนินการทดลอง

#### ๓.๗.๑ ศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรพื้นฐาน

โดยศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรพื้นฐาน จากแผนงานพิเศษการพัฒนาลิขสิทธิ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า ของนางสาวไพลิน ศิริอุดมเศรษฐและนายณนทวิชญ์ วิริยะ-ธนนท์ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาลิขสิทธิ์หมุยจากกล้วยน้ำว้าต่อไป

#### ตารางที่ ๔ แสดงสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า

| วัตถุดิบ              | ส่วนผสม(กรัม) |
|-----------------------|---------------|
| เนื้อหมู (สะโพก)      | ๓๐๐           |
| เนื้อกล้วย (๔-๗ Brix) | ๑๗๕           |
| Wheat gluten          | ๑๕            |
| น้ำตาล                | ๔             |
| เกลือป่น              | ๑๒            |
| พริกไทยป่น            | ๘             |
| กระเทียมป่น           | ๑๘            |
| ฟอสเฟต                | ๓             |
| น้ำแข็ง               | ๑๐๐           |

ที่มา: ไพลินและณนทวิชญ์, ๒๕๕๒

#### ๓.๗.๑.๑ การวิเคราะห์คุณค่าทางกายภาพ

๑. ค่าปริมาณน้ำอิสระ( $A_w$ ) ศึกษาค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ โดยนำผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า ใส่ในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างอาหารเพื่อวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ โดยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ( $A_w$ ) AQVALAB รุ่น SERIES PE ๐๖๐๖๘๓๓๖B

๒. เครื่องวัดค่าสี ของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า โดยนำผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้ามาวัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer CM-๓๕๐๐d และแสดงผลในรูปของค่า ค่าความสว่าง ( $*L$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และ ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

#### ๓.๗.๑.๒ การวิเคราะห์คุณค่าทางเคมี

๑. เครื่องวัดความชื้น Moisture Determination Balance FD-๖๒๐

๒. เครื่องวัดปริมาณเส้นใยอาหาร Foss Fibertec ๑๐๒๐

และ Foss Cold Extraction Unit ๑๐๒๑

๓. เครื่องวัดปริมาณไขมัน Foss Soxtec ๒๐๕๕

## ๔. เครื่องวัดปริมาณโปรตีน

ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-๔๓๕

ชุดดูดจับไอกรด BUCHI Scrubber B-๔๑๔

ชุดกลั่น BUCHI Distillation B-๓๒๔

## ๕. เครื่องวัดปริมาณเถ้า muffle furnace

## ๖. ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด

$$\text{ปริมาณคาร์โบไฮเดรต} = 100 - (\% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า} + \% \text{เยื่อใย} + \% \text{ความชื้น})$$

## ๓.๗.๒. ศึกษาปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า

โดยทำการศึกษาสูตรพื้นฐานจากแผนงานของนางสาวไพลิน ศิริอุดมเศรษฐและนายพนท-  
วัฒน์ วิริยะธนนท์ ที่ใช้ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ (ค่าความหวาน ๔-๗ Brix) ๑๗๕ กรัม ในการผลิตหมุย  
โดยทางผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะปรับปรุงสูตรพื้นฐานที่ใช้ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ (ค่าความหวาน ๔-๗ Brix)  
๑๗๕ กรัม ให้มีปริมาณกล้วยน้ำว้าเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะทำให้เนื้อหมุยมีลักษณะที่ดีขึ้นจากเดิมและ  
ผลิตภัณฑ์จะได้มีปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้น ส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค เนื้อหมุยมีเนื้อสัมผัสที่แน่น  
ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน เนื้อไม่ร่วนและผู้บริโภคจะได้รับปริมาณเส้นใยจากกล้วยเพิ่มมากขึ้น โดยวาง  
แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน ๓ ระดับ ได้แก่ ปริมาณกล้วยดิบ ๑๗๕, ๒๐๐ และ  
๒๒๕ กรัม จากนั้นนำสูตรที่ดีที่สุดไปศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจาก  
กล้วยน้ำว้า

**ตารางที่ ๕** แสดงปริมาณส่วนผสมในสูตรการผลิตหมุย ที่ใช้ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบต่างกัน  
๓ ระดับ คือ ๑๗๕, ๒๐๐ และ ๒๒๕ กรัม

| ส่วนผสม                   | ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบที่ใช้ในแต่ละสูตร (กรัม) |           |           |
|---------------------------|--|-----------|-----------|
|                           | สูตรที่ ๑                                    | สูตรที่ ๒ | สูตรที่ ๓ |
| เนื้อหมู                  | ๓๐๐  | ๓๐๐       | ๓๐๐       |
| กล้วยน้ำว้าดิบ (๔-๗ Brix) | ๑๗๕  | ๒๐๐       | ๒๒๕       |
| น้ำตาล                    | ๔  | ๔         | ๔         |
| เกลือป่น                  | ๑๒   | ๑๒        | ๑๒        |
| พริกไทยป่น                | ๙  | ๙         | ๙         |
| กระเทียมป่น               | ๑๘   | ๑๘        | ๑๘        |
| ฟอสเฟต                    | ๓  | ๓         | ๓         |
| น้ำแข็ง                   | ๑๐๐  | ๑๐๐       | ๑๐๐       |



### ๓.๗.๒.๑ การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส

โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน ๓๐ คน นำมา นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance Anova) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

### ๓.๗.๒.๒ การวิเคราะห์คุณค่าทางกายภาพ(ตามวิธีข้อ ๓.๗.๑.๑)

### ๓.๗.๒.๓ การวิเคราะห์คุณค่าทางเคมี(ตามวิธีข้อ ๓.๗.๑.๒)

### ๓.๗.๓ ศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า

โดยนำสูตรจากการศึกษาปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ(๔-๗ Brix)ที่เหมาะสมในการผลิตหมุย มาทำการศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า เนื่องจากสูตรพื้นฐานในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้าใช้ Wheat gluten เป็นส่วนผสมและพบว่าปัจจุบันมีผู้บริโภคจำนวนมากที่แพ้ Wheat gluten และมีราคาแพง หาซื้อได้ยากจึงมีแนวคิดที่จะใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทน Wheat gluten ในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์(CRD) ซึ่งศึกษาปริมาณแป้งมัน ๓ ระดับ คือ ๑๐,๑๕ และ ๒๐ กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ ๒ แสดงปริมาณแป้งมันสำปะหลังต่างกัน ๓ ระดับ คือ ๑๐,๑๕ และ ๒๐ กรัม

| ส่วนผสม         | ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ใช้ในแต่ละสูตร (กรัม) |           |           |
|-----------------|---|-----------|-----------|
|                 | สูตรที่ ๑                                     | สูตรที่ ๒ | สูตรที่ ๓ |
| แป้งมันสำปะหลัง | ๑๐  | ๑๕        | ๒๐        |

### ๓.๗.๓.๑ การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส (ตามวิธีข้อ ๓.๗.๒.๑)

### ๓.๗.๓.๒ การวิเคราะห์คุณค่าทางกายภาพ(ตามวิธีข้อ ๓.๗.๑.๑)

### ๓.๗.๓.๓ การวิเคราะห์คุณค่าทางเคมี(ตามวิธีข้อ ๓.๗.๑.๒)

### ๓.๗.๓.๔ การทดสอบโดยการพับ

โดยการนำตัวอย่างมาตัดให้มีความหนา ๔-๕ มิลลิเมตร โดยตัดเป็นขวางของแท่งหมุย ทำการทดสอบโดยพับเป็น ๒ ส่วน ถ้าไม่มีรอยแตกให้พับต่อเป็น ๔ ส่วน แล้วให้คะแนนระดับขึ้นคุณภาพตามเกณฑ์ ดังแสดงในตารางภาคผนวก ฉ

### ๓.๗.๔ ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า

ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้าที่เก็บโดยใช้ฟิล์มห่ออาหาร (wrap) ห่อหมุยจากกล้วยน้ำว้า น้ำหนัก ๒๕ กรัม เก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น (๕-๘ °C) นำผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้ามาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, *E.coli* และ *Staphylococcus aureus* และ โดยสุ่มตัวอย่างทุกๆ ๑ สัปดาห์



## บทที่ ๔

### ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

#### ๔.๑ ผลศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรพื้นฐาน

๔.๑.๑ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรพื้นฐานหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบ

จากตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรพื้นฐานของหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ มาทำการวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่า มีค่าปริมาณน้ำอิสระ เท่ากับ  $0.93 \pm 0.85$  เมื่อนำมาวัดค่าสี มีค่าสีความสว่าง (\*L) เท่ากับ  $58.92 \pm 0.32$ , ค่าสีแดง (\*a) เท่ากับ  $2.81 \pm 0.44$  และค่าสีเหลือง (\*b) เท่ากับ  $13.10 \pm 0.76$  โดยสีของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบจะออกสีขาวออกเหลืองเล็กน้อย ส่วนคุณภาพทางเคมี ค่าปริมาณความชื้น เท่ากับ ร้อยละ  $70.54 \pm 0.77$  ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ เท่ากับ ร้อยละ  $11.63 \pm 0.59$  ค่าปริมาณไขมัน เท่ากับ ร้อยละ  $0.96 \pm 0.43$  ค่าปริมาณโปรตีน เท่ากับ ร้อยละ  $11.50 \pm 0.33$  ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ  $2.93 \pm 0.43$  และค่าปริมาณเถ้า เท่ากับ ร้อยละ  $2.44$  จากนั้นนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับหมุยสูตรมาตรฐานต่อไป

ตารางที่ ๗ ผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพด้านสีและการวัดค่า  $A_w$  และคุณภาพด้านเคมี

| การวิเคราะห์                   | หมุยสูตรพื้นฐาน  |
|--------------------------------|------------------|
| ทางกายภาพ                      |                  |
| -ค่าปริมาณน้ำอิสระ             | $0.93 \pm 0.85$  |
| -ค่าสี ค่าความสว่าง (L*)       | $58.92 \pm 0.32$ |
| ค่าสีแดง (a*)                  | $2.81 \pm 0.44$  |
| ค่าสีเหลือง (b*)               | $13.10 \pm 0.76$ |
| ทางเคมี                        |                  |
| -ค่าปริมาณความชื้น(ร้อยละ)     | $70.54 \pm 0.77$ |
| -ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ(ร้อยละ)   | $11.63 \pm 0.59$ |
| -ค่าปริมาณไขมัน(ร้อยละ)        | $0.96 \pm 0.43$  |
| -ค่าปริมาณโปรตีน(ร้อยละ)       | $11.50 \pm 0.33$ |
| -ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต(ร้อยละ) | $2.93 \pm 0.43$  |
| -ค่าปริมาณเถ้า(ร้อยละ)         | $2.44 \pm 0.22$  |

## ๔.๒ ผลการศึกษาปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า

จากตารางที่ ๘ ผลการศึกษาจำนวน ๓ สูตร ที่ระดับปริมาณกล้วยน้ำว้า ๑๗๕,๒๐๐ และ ๒๒๕ กรัม มาทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ทดสอบคะแนนความชอบ ๙ ระดับ (๙ -points Hedonic scale) พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรที่ ๒ คือสูตรที่ใช้ปริมาณกล้วยน้ำว้า ๒๐๐ กรัม โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมที่ระดับความชอบ ชอบปานกลางถึงชอบมาก ตามลำดับ ด้านสีและกลิ่นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ส่วนด้าน รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เพราะ เนื่องจากมีสีไม่เข้มมากเกินไป มีกลิ่นกล้วยเพียงเล็กน้อย เนื้อสัมผัสมีความละเอียดเข้ากันเป็น เนื้อเดียว ส่วนสูตรที่ ๑ ลักษณะหมุยที่ได้มีลักษณะเนื้อค่อนข้างแข็ง ไม่มีความยืดหยุ่น ส่วนสูตรที่ ๓ ลักษณะที่ได้ เนื้อหมุยไม่มีความยืดหยุ่น เนื้อไม่แน่น มีกลิ่นกล้วยมากเกินไป และรสชาติของหมุยค่อนข้างเปรี้ยว จากนั้นนำหมุยจากกล้วยน้ำว้ามาทำการศึกษาต่อไป

ตารางที่ ๘ แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ปริมาณกล้วยน้ำว้า ๓ ระดับ คือ ๑๗๕,๒๐๐ และ ๒๒๕ กรัม

| คุณลักษณะ           | ปริมาณกล้วยน้ำว้าที่ใช้ในแต่ละสูตร (กรัม) |                          |                           |
|---------------------|---|--------------------------|---------------------------|
|                     | ๒๒๕                                       | ๑๗๕                      | ๒๐๐                       |
| สี <sup>ns</sup>    | ๗.๕๐ ± ๐.๐๑                               | ๗.๕๓ ± ๐.๐๒              | ๗.๖๓ ± ๐.๐๓               |
| กลิ่น <sup>ns</sup> | ๗.๖๗ ± ๐.๐๒                               | ๗.๗๓ ± ๐.๐๑              | ๗.๘๓ ± ๐.๐๒               |
| รสชาติ              | ๗.๓๗ <sup>c</sup> ± ๐.๐๑                  | ๘.๒๗ <sup>a</sup> ± ๐.๐๒ | ๗.๗๗ <sup>b</sup> ± ๐.๐๒  |
| เนื้อสัมผัส         | ๗.๔๐ <sup>b</sup> ± ๐.๐๓                  | ๘.๑๗ <sup>a</sup> ± ๐.๐๒ | ๖.๗๓ <sup>c</sup> ± ๐.๐๔  |
| ความชอบโดยรวม       | ๗.๓๐ <sup>b</sup> ± ๐.๐๓                  | ๘.๑๐ <sup>a</sup> ± ๐.๐๒ | ๗.๗๗ <sup>ab</sup> ± ๐.๐๑ |

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )  
ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

### ๔.๒.๑ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ ๒๐๐ กรัม

จากตารางที่ ๙ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ ๒๐๐ กรัม มาทำการวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่า มีค่าปริมาณน้ำอิสระ เท่ากับ  $0.53 \pm 0.54$  เมื่อนำมาวัดค่าสี มีค่าสีความสว่าง (\*L) เท่ากับ  $55.22 \pm 0.34$  ค่าสีแดง (\*a) เท่ากับ  $1.55 \pm 0.54$  และค่าสีเหลือง (\*b) เท่ากับ  $15.67 \pm 0.65$  โดยสีของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบจะสีขาออกเล็กน้อยเหลือง ส่วนคุณภาพทางเคมี ค่าปริมาณความชื้น เท่ากับ ร้อยละ  $70.45 \pm 0.34$  ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ เท่ากับ ร้อยละ  $12.73 \pm 0.43$  ค่าปริมาณไขมัน เท่ากับ ร้อยละ  $0.20 \pm 0.55$  ค่าปริมาณโปรตีน เท่ากับ ร้อยละ  $10.70 \pm 0.73$  ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ  $3.11 \pm 0.23$  และค่าปริมาณเถ้า เท่ากับ ร้อยละ  $2.51 \pm 0.44$

ตารางที่ ๙ แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพด้านสีและการวัดค่า  $A_w$  และคุณภาพด้านเคมี

| การวิเคราะห์                   | หมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ใช้ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ ๒๐๐ กรัม |
|--------------------------------|--|
| ทางกายภาพ                      |  |
| -ค่าปริมาณน้ำอิสระ             | ๐.๙๓±๐.๕๔  |
| -ค่าสี                         |  |
| ค่าความสว่าง ( $L^*$ )         | ๕๘.๒๒±๐.๓๔   |
| ค่าสีแดง ( $a^*$ )             | ๑.๘๘±๐.๕๔  |
| ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )          | ๑๘.๖๗±๐.๖๕   |
| ทางเคมี                        |  |
| -ค่าปริมาณความชื้น(ร้อยละ)     | ๗๐.๔๕±๐.๓๔   |
| -ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ(ร้อยละ)   | ๑๒.๗๓±๐.๔๓   |
| -ค่าปริมาณไขมัน(ร้อยละ)        | ๐.๒๐±๐.๘๕  |
| -ค่าปริมาณโปรตีน(ร้อยละ)       | ๑๐.๗๐±๐.๗๓   |
| -ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต(ร้อยละ) | ๓.๑๑±๐.๒๓  |
| -ค่าปริมาณเถ้า(ร้อยละ)         | ๒.๘๑±๐.๔๔  |

#### ๔.๓ ผลการศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบ

จากตารางที่ ๑๐ ผลการศึกษาจำนวน ๓ สูตร มาทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ทดสอบคะแนนความชอบ ๙ ระดับ (๙ –points Hedonic scale) พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรที่ ๒ มากที่สุดคือ ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ๑๕ กรัม โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) จะเห็นได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูตรที่ ๒ โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด จึงเลือกสูตรที่ ๒ เนื่องจากมีสีไม่เข้มมากเกินไป หมุยมีความเหนียวนุ่มและความยืดหยุ่นดี เนื้อสัมผัสมีความละเอียดเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันและที่ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ๑๐ กรัม หมุยมีลักษณะเนื้อไม่แน่น เนื้อไม่เหนียวละเอียด และที่ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ๒๐ กรัม หมุยมีลักษณะมีเนื้อสัมผัสแข็งเกินไป ไม่มีความยืดหยุ่น จากนั้นจึงเลือกสูตรที่ใช้แป้งมันสำปะหลัง ๑๕ กรัม ไปมาทำการศึกษาต่อไป

ตารางที่ ๑๐ ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหมุยจากกล้วยน้ำว้าในเมื่อใช้ปริมาณแป้งมันสำปะหลังต่างกัน ๓ ระดับ คือ ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ กรัม

| คุณลักษณะ        | ปริมาณแป้งมันที่ใช้ในแต่ละสูตร(กรัม) |                          |                         |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                  | ๒๐                                   | ๑๐                       | ๑๕                      |
| สี <sup>ns</sup> | ๖.๙๓± ๐.๐๒                           | ๗.๒๐±๐.๐๒                | ๗.๐๓±๐.๐๑               |
| กลิ่น            | ๖.๘๖ <sup>b</sup> ±๐.๐๓              | ๗.๕๓ <sup>a</sup> ± ๐.๐๒ | ๖.๖๐ <sup>b</sup> ±๐.๐๒ |
| รสชาติ           | ๖.๖๐ <sup>b</sup> ±๐.๐๑              | ๗.๒๐ <sup>a</sup> ±๐.๐๑  | ๖.๓๖ <sup>c</sup> ±๐.๐๒ |
| เนื้อสัมผัส      | ๖.๔๐ <sup>b</sup> ±๐.๐๒              | ๗.๔๖ <sup>a</sup> ±๐.๐๒  | ๖.๓๓ <sup>b</sup> ±๐.๐๑ |
| ความชอบโดยรวม    | ๖.๙๓ <sup>ab</sup> ±๐.๐๑             | ๗.๓๖ <sup>a</sup> ±๐.๐๑  | ๖.๖๖ <sup>b</sup> ±๐.๐๒ |

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

๔.๓.๑ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ๑๕ กรัม

จากตารางที่ ๑๑ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของสูตรหมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ๑๕ กรัม มาทำการวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่า มีค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ  $0.94 \pm 0.82$  เมื่อนำมาวัดค่าสี มีค่าสีความสว่าง(\*L) เท่ากับ  $57.23 \pm 0.43$ , ค่าสีแดง(a\*) เท่ากับ  $1.05 \pm 0.54$  และค่าสีเหลือง (b\*) เท่ากับ  $18.70 \pm 0.34$  โดยสีของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบจะออกสีขาว เล็กน้อยเหลือง ส่วนคุณภาพทางเคมี ค่าปริมาณความชื้น เท่ากับ ร้อยละ  $70.42 \pm 0.34$  ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ เท่ากับ ร้อยละ  $12.73 \pm 0.55$  ค่าปริมาณไขมัน เท่ากับ ร้อยละ  $0.61 \pm 0.58$  ค่าปริมาณโปรตีน เท่ากับ ร้อยละ  $10.05 \pm 0.34$  ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ  $3.51 \pm 0.23$  และค่าปริมาณเถ้า เท่ากับ ร้อยละ  $2.73 \pm 0.65$

ตารางที่ ๑๑ แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพด้านสีและการวัดค่า  $A_w$  และคุณภาพด้านเคมี

| การวิเคราะห์               | หมุยจากกล้วยน้ำว้าดิบที่ใช้ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ๑๕ กรัม |
|----------------------------|--|
| ทางกายภาพ                  |  |
| -ค่าปริมาณน้ำอิสระ         | $0.94 \pm 0.82$  |
| -ค่าสี                     |  |
| ค่าความสว่าง (L*)          | $57.23 \pm 0.43$   |
| ค่าสีแดง (a*)              | $1.05 \pm 0.54$  |
| ค่าสีเหลือง (b*)           | $18.70 \pm 0.34$   |
| ทางเคมี                    |  |
| -ค่าปริมาณความชื้น(ร้อยละ) | $70.42 \pm 0.34$   |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| -ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ(ร้อยละ)   | ๑๒.๗๓±๐.๘๕ |
| -ค่าปริมาณไขมัน(ร้อยละ)        | ๐.๖๑±๐.๘๘  |
| -ค่าปริมาณโปรตีน(ร้อยละ)       | ๑๐.๐๕±๐.๓๔ |
| -ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต(ร้อยละ) | ๓.๕๑±๐.๒๓  |
| -ค่าปริมาณเถ้า(ร้อยละ)         | ๒.๗๓±๐.๖๕  |

๔.๓.๒ ผลการทดสอบโดยวิธีการพับ( Lanier&Lee,๑๙๙๒)ของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว่า

จากการศึกษาการพับผลิตภัณฑ์หมุย พบว่า มีค่าอยู่ในระดับชั้น AA หมายความว่าหมุยที่ได้มีลักษณะที่ดี มีความเหนียว ไม่มีรอยแตกแยกออก ลักษณะเนื้อไม่ขาดออกเป็นชิ้นๆ เหมือนกันทั้ง ๓ สูตร

**ตารางที่ ๑๒** แสดงผลการพับผลิตภัณฑ์หมุย

| ผลิตภัณฑ์             | ผลทดสอบโดยการพับ |   |   |   |    |
|-----------------------|------------------|---|---|---|----|
|                       | D                | C | B | A | AA |
| หมุยสูตรมาตรฐาน       |                  |   |   |   | X  |
| หมุยจากกล้วยน้ำว่า    |                  |   |   |   | X  |
| หมุยในท้องตลาด(หมูดี) |                  |   |   |   | X  |

หมายเหตุ AA หมายถึง หมุยมีลักษณะความยืดหยุ่นดีมาก/ A หมายถึง หมุยมีลักษณะความยืดหยุ่นดี/ B หมายถึง หมุยมีลักษณะความยืดหยุ่นปานกลาง/ C หมายถึง หมุยมีลักษณะความยืดหยุ่นไม่ดี/ D หมายถึง หมุยมีลักษณะความยืดหยุ่นไม่มาก

**๔.๔ ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของหมุยจากกล้วยน้ำว่าสูตรพื้นฐาน หมุยจากกล้วยน้ำว่าสูตรปรับปรุง และหมุยในท้องตลาด**

จากตารางที่ ๑๓ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของหมุยสูตรมาตรฐาน หมุยจากกล้วยน้ำว่า และหมุยในท้องตลาดเมื่อตรวจสอบผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว่าเปรียบเทียบกับหมุยสูตรมาตรฐาน และหมุยในท้องตลาดพบว่า ค่าปริมาณน้ำอิสระ ของหมุยในท้องตลาดมีค่าใกล้เคียงกับหมุยสูตรพื้นฐานและหมุยจากกล้วยน้ำว่า ในด้านสีความสว่างของหมุยในท้องตลาด มีค่าใกล้เคียงกับหมุยสูตรพื้นฐานและหมุยจากกล้วยน้ำว่า ส่วนค่าความเป็นสีแดงหมุยสูตรพื้นฐานจะมีค่ามากกว่าหมุยจากกล้วยน้ำว่าและหมุยในท้องตลาด และค่าความเป็นสีเหลืองหมุยจากกล้วยน้ำว่าจะมีค่ามากกว่าหมุยสูตรพื้นฐานและหมุยในท้องตลาด เนื่องจากมีปริมาณกล้วยน้ำว่าดิบมากกว่า ค่าปริมาณความชื้น พบว่า หมุยจากกล้วยน้ำว่าและหมุยสูตรพื้นฐานมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าสูงกว่าหมุยในท้องตลาด ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ พบว่า ค่าปริมาณเส้นใยของหมุยจากกล้วยน้ำว่ามีมากกว่าหมุยในท้องตลาดและหมุยสูตรพื้นฐาน ส่วนในด้านของไขมัน พบว่า หมุยจากกล้วยน้ำว่ามีปริมาณไขมันต่ำกว่าหมุยสูตรพื้นฐาน และหมุยในท้องตลาด เนื่องจากมีปริมาณกล้วยน้ำว่ามาเป็นส่วน ผสมทดแทนมันแข็ง ซึ่งทำให้หมุยจากกล้วยน้ำว่ามีประโยชน์ต่อผู้บริโภค ที่ได้ประโยชน์ทั้งในเรื่องของเส้นใยที่มีมากกว่าซึ่งเส้นใยจะช่วยให้เรื่องระบบ

ซัปดาห์ ช่วยให้ร่างกายซัปดาห์ของเสียออกมาเป็นปกติ ช่วยลดความเสี่ยงจากโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็งลำไส้ได้ และไขมันที่ต่ำกว่ายังช่วยให้ผู้บริโภคที่ทางเลือกในการเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันต่ำกว่า อีกทั้งยังช่วยลดโอกาสเสี่ยงจากการเกิดโรคหัวใจ ลดระดับคอเลสเตอรอล ลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดความอ้วน เป็นต้น

ตารางที่ ๑๓ ผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพด้านสีและการวัดค่า  $A_w$  และคุณภาพด้านเคมี

| การวิเคราะห์                   | หมयो                       |                            |                            |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                | สูตรพื้นฐาน                | กล้วยน้ำว้า                | ท้องตลาด                   |
| ทางกายภาพ                      |                            |                            |                            |
| -ค่าปริมาณน้ำอิสระ             | ๐.๙๓ <sup>ns</sup> ± ๐.๘๕  | ๐.๙๔ <sup>ns</sup> ± ๐.๘๒  | ๐.๙๖ <sup>ns</sup> ± ๐.๘๒  |
| -ค่าสี                         |                            |                            |                            |
| ค่าความสว่าง (L <sup>*</sup> ) | ๕๘.๙๒ <sup>ns</sup> ± ๐.๓๒ | ๕๗.๒๓ <sup>ns</sup> ± ๐.๔๓ | ๕๙.๒๒ <sup>ns</sup> ± ๐.๒๓ |
| ค่าสีแดง (a <sup>*</sup> )     | ๒.๘๘ <sup>c</sup> ± ๐.๔๔   | ๑.๐๕ <sup>b</sup> ± ๐.๕๔   | ๒.๑๓ <sup>a</sup> ± ๐.๒๘   |
| ค่าสีเหลือง (b <sup>*</sup> )  | ๑๓.๑๐ <sup>b</sup> ± ๐.๗๖  | ๑๘.๗๐ <sup>a</sup> ± ๐.๓๔  | ๑๔.๑๘ <sup>b</sup> ± ๐.๖๗  |
| ทางเคมี                        |                            |                            |                            |
| -ค่าปริมาณความชื้น(ร้อยละ)     | ๗๐.๕๕ <sup>a</sup> ± ๐.๗๗  | ๗๐.๔๒ <sup>a</sup> ± ๐.๓๔  | ๖๑.๘๙ <sup>b</sup> ± ๐.๔๕  |
| -ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ(ร้อยละ)   | ๑๑.๖๓ <sup>b</sup> ± ๐.๕๙  | ๑๒.๗๓ <sup>a</sup> ± ๐.๘๕  | ๒.๖๓ <sup>c</sup> ± ๐.๗๒   |
| -ค่าปริมาณไขมัน(ร้อยละ)        | ๐.๙๖ <sup>b</sup> ± ๐.๔๓   | ๐.๖๑ <sup>b</sup> ± ๐.๘๘   | ๑๖.๖๑ <sup>a</sup> ± ๐.๓๒  |
| -ค่าปริมาณโปรตีน(ร้อยละ)       | ๑๑.๕๐ <sup>b</sup> ± ๐.๓๓  | ๑๐.๐๕ <sup>b</sup> ± ๐.๓๔  | ๑๔.๕๐ <sup>a</sup> ± ๐.๒๕  |
| -ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต(ร้อยละ) | ๒.๙๓ <sup>ns</sup> ± ๐.๔๓  | ๓.๕๑ <sup>ns</sup> ± ๐.๒๓  | ๑.๙๓ <sup>ns</sup> ± ๐.๕๘  |
| -ค่าปริมาณเถ้า(ร้อยละ)         | ๒.๔๔ <sup>ns</sup> ± ๐.๒๒  | ๒.๗๓ <sup>ns</sup> ± ๐.๖๕  | ๒.๔๗ <sup>ns</sup> ± ๐.๗๗  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p ≤ ๐.๐๕)  
 ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p > ๐.๐๕)

#### ๔.๕ อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมยอจากกล้วยน้ำว้า

##### ๔.๕.๑ ผลการตรวจอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมยอจากกล้วยน้ำว้า

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมยอจากกล้วยน้ำว้า พบว่า เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น (๕-๘ °C) เป็นเวลา ๒ สัปดาห์ โดยการนำหมยอจากกล้วยน้ำว้า ที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดมาทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยบรรจุด้วยฟิล์มห่ออาหาร (wrap) ห่อหมยอไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น (๕-๘ °C) นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, *E.coli* และ *Staphylococcus aureus* โดยสุ่มตัวอย่างทุกๆ ๑ สัปดาห์ พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) มีจำนวนจุลินทรีย์ < ๑๐ Cfu/g ไม่พบ *E.coli* และ *Staphylococcus aureus* ซึ่งตรงตามมาตรฐานกำหนด (มผช. ๑๐๒/ ๒๕๔๖ หมยอ กำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑ x ๑๐<sup>3</sup> โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม *Staphylococcus aureus* ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๑ กรัมและ *E.coli* ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม ดังนั้นจึงสรุป



ได้ว่าผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๕-๘ °C มีอายุการเก็บได้ ๒ สัปดาห์นับจากวันผลิต

ตารางที่ ๑๔ แสดงผลการตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC), *E.coli* และ *Staphylococcus aureus* ของผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(สัปดาห์) | จุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC)   |                       |                                      |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
|                                | จุลินทรีย์ทั้งหมด (Cfu/g) | <i>E.coli</i> (MPN/g) | <i>Staphylococcus aureus</i> (MPN/g) |
| ๐                              | <๑๐                       | ไม่พบ                 | ไม่พบ                                |
| ๑                              | < ๑๐                      | ND                    | ND                                   |
| ๒                              | < ๑๐                      | ND                    | ND                                   |

หมายเหตุ: ND (Not Detect) ไม่ได้ทำการตรวจสอบ



## บทที่ ๕

### สรุปผลการทดลอง

๕.๑ จากการศึกษาปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ(ค่าความหวาน ๔-๗ ° Brix)ที่เหมาะสมในการผลิตหมุยอใช้ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบ ๓ ระดับ คือ ๑๗๕ , ๒๐๐ และ ๒๒๕ กรัม ผู้บริโภคให้การยอมรับที่ปริมาณกล้วยน้ำว้าดิบที่ปริมาณ ๒๐๐ กรัม มากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบด้านรสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เนื่องจากหมุยอที่ได้ลักษณะเนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน รสชาติกำลังดี ไม่มีกลิ่นกล้วยมากเกินไป

๕.๒ จากการศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตหมุยอ ๓ ระดับ คือ ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ กรัม แล้วนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์หมุยอที่ใช้ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ระดับ ๑๕ กรัม เนื่องจากหมุยอที่ได้มีเนื้อสัมผัสเหนียวแน่น เนื้อมีความยืดหยุ่น เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน เนื้อไม่รวนจนเกินไป

๕.๓ จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์หมุยอจากกล้วยน้ำว้า พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพค่าปริมาณน้ำอิสระ  $A_w$  มีค่าเท่ากับ  $0.94 \pm 0.002$  ค่าความสว่าง( $L^*$ ) มีค่าเท่ากับ  $57.23 \pm 0.43$  ค่าสีแดง ( $a^*$ ) เท่ากับ  $1.05 \pm 0.54$  ค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เท่ากับ  $18.70 \pm 0.34$  ค่าการพับหมุยอจากกล้วยน้ำว้าอยู่ในระดับดี ค่า ความชื้น เท่ากับ ร้อยละ  $70.42 \pm 0.34$  เส้นใยหยาบ เท่ากับ ร้อยละ  $12.73 \pm 0.85$  ไขมัน เท่ากับ ร้อยละ  $0.61 \pm 0.88$  โปรตีน เท่ากับ ร้อยละ  $10.05 \pm 0.34$  คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ  $3.51 \pm 0.23$  ปริมาณเถ้า เท่ากับ ร้อยละ  $2.73 \pm 0.65$  ซึ่งจากผลงานวิจัยพบว่า หมุยอจากกล้วยน้ำว้ามีปริมาณเส้นใยมากกว่าหมุยอในท้องตลาดมากถึงร้อยละ ๑๐.๑ และมีปริมาณไขมันต่ำกว่าในท้องตลาดถึงมากถึงร้อยละ ๑๖

๕.๔ จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์หมุยอจากกล้วยน้ำว้า ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น (๕-๘ °C) เป็นเวลา ๒ สัปดาห์ การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดไว้ (ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^6$  โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม) ไม่พบ *Staphylococcus aureus* (ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๑ กรัม) และไม่พบ *E.coli* (ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม) โดยสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ๒ สัปดาห์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์หมุยอจากกล้วยน้ำว้ามีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

**ข้อเสนอแนะ** ควรมีการทดลองนำผลไม้ชนิดอื่นที่สามารถนำมาใช้แทนเนื้อกล้วยได้เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่

## บรรณานุกรม

- กุลรัตน์ อารังโชติ. ๒๕๕๐. **รวมผลงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารวิชาแผนงานพิเศษ.**  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพระนครใต้, กรุงเทพฯ.
- จันทร์ทิพย์ และคณะ. ๒๕๔๑. **กล้วย สำหรับอาหารสุขภาพ.** กรุงเทพฯ: บ.สำนักพิมพ์แสงแดด จก.
- จันทนา ธนาสันต์. ๒๕๔๔. **สารเคมีประกอบอาหาร.** วารสารวิทยาศาสตร์. ๕๒, ๔: ๒๐  
กรุงเทพมหานครสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. ๒๕๒๘. "เกลือ" วารสารอาหาร. ๑๕ ( ๑ ) : ๑-๕; ๒๕๒๘.
- ทัศนีย์ ขาเจียมเจน .๒๕๔๕. **วารสารอาหารและยา.** กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- ทัศนีย์ รักกิจศิริ .๒๕๔๙. **การศึกษาพัฒนาหมุยอไขมันต่ำ .**วิทยานิพนธ์.  
ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ทิพย์วรรณ ประสิทธิ์ล้ำค่า .๒๕๑๘. **การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณลักษณะต่างๆไปของหมุยอ.**วิทยานิพนธ์.ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เทวี โพรผละ .มปป. **สารพันอาหารกล้วย.**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นงคราญ เรื่องประพันธ์ และนิตยา พันธุ์บัว .มปป . **วารสารอาหาร.**กรุงเทพฯ: การพิมพ์พระนคร.
- เบญจมาศ ศิลาย้อย .๒๕๒๗. **กล้วย.**ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ฯ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง .๒๕๓๙. **กล้วย พืชอเนกประสงค์.**ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ฯ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาลิก .๒๕๔๘. **กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร.**กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ไพโรจน์ เกตุษา .๒๕๔๕. **แหล่งพันธุ์กรรมกล้วยในประเทศไทย.**กรุงเทพฯ:  
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ไพลิน และ นนทวิชช์ .๒๕๕๒. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมุยอจากกล้วยน้ำว้า.**แผนงานพิเศษ.  
ปริญญาตรี.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- วิชัย ชัยสุนทรกิตติ .๒๕๒๑. **เคมีอาหาร.**กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- สรารุณี ทองปลาย .๒๕๒๒. **น้ำตาล** กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครการพิมพ์
- สุนิสา ศิริบริรักษ์ .๒๕๔๗. **คุณลักษณะและองค์ประกอบทางเคมีของกล้วย.**นครปฐม: โรงพิมพ์  
ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหมุยอ. **มาตรฐานอุตสาหกรรมหมุยอ: มผช. ๑๐๒/**  
**๒๕๔๖**
- อดิศักดิ์ เอกโสภาวรรณ .มปป. **วารสารอาหาร.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แสงแดด.
- อรอนงค์ สุนทรกิตติ .๒๕๔๐. **แป้งมันสำปะหลัง** กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครการพิมพ์
- อารีย์พันธ์ จันทรวีฑูร .มปป. **การผลิตสุกรเชิงอุตสาหกรรม เล่ม ๑.**กรุงเทพฯ:  
บริษัท ที.พี. พรินท์ จำกัด.
- AOAC, ๒๐๐๐, **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists,** Washington, D.C.

Lanie T.C and Lee C.M. Lee.๑๙๙๒. **Surrimi Technology**.New York

Salunke,D.K and B.B.Desal.๑๙๘๔.**Postharvest Biotechnology of Fruits**. American Association of Cereal Chemistry, Minnesota.

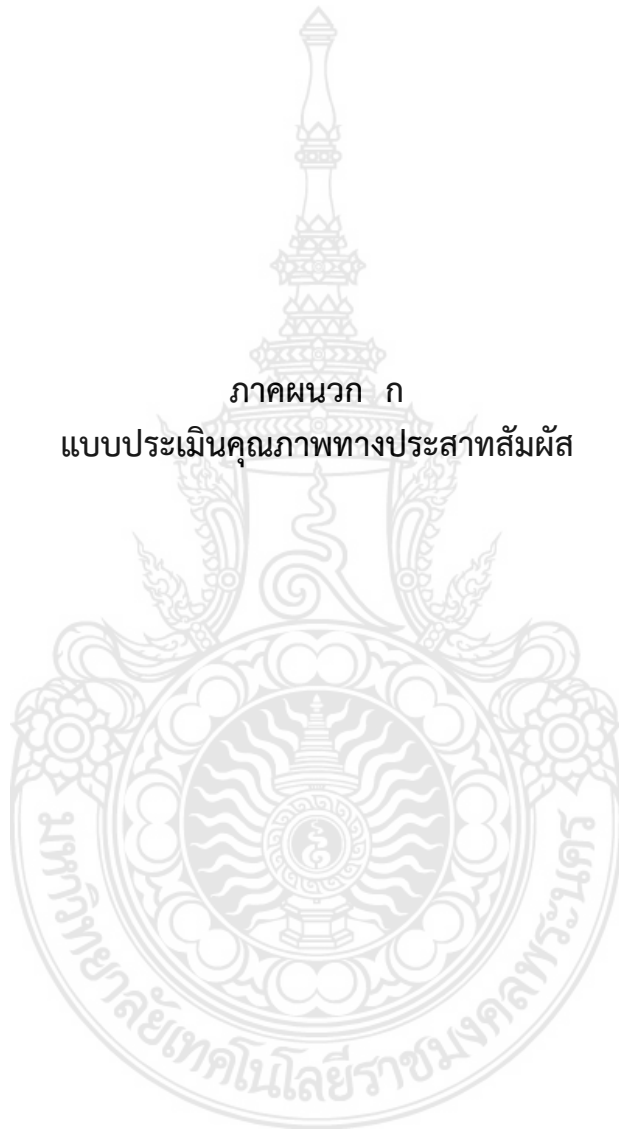
Stover R.H and N.W. Simmonds . ๑๙๘๗.**Banana**. The American. Association of Cereal Chemists. USA.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
แบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์



ชุดที่ .....

## เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมอยจากกล้วยน้ำว้า

วันที่ .....

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

๙ = ชอบมากที่สุด

๔ = ไม่ชอบเล็กน้อย

๘ = ชอบมาก

๓ = ไม่ชอบปานกลาง

๗ = ชอบปานกลาง

๒ = ไม่ชอบมาก

๖ = ชอบน้อยที่สุด

๑ = ไม่ชอบมากที่สุด

๕ = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

| คุณลักษณะ     | คะแนนความชอบ |           |           |
|---------------|--------------|-----------|-----------|
|               | รหัส.....    | รหัส..... | รหัส..... |
| สี            |              |           |           |
| กลิ่น         |              |           |           |
| รสชาติ        |              |           |           |
| เนื้อสัมผัส   |              |           |           |
| ความชอบโดยรวม |              |           |           |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม

ชุดที่ .....

## เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมุยจากกล้วยน้ำว้า

วันที่ .....

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้จักของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

๙ = ชอบมากที่สุด

๔ = ไม่ชอบเล็กน้อย

๘ = ชอบมาก

๓ = ไม่ชอบปานกลาง

๗ = ชอบปานกลาง

๒ = ไม่ชอบมาก

๖ = ชอบน้อยที่สุด

๑ = ไม่ชอบมากที่สุด

๕ = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

| คุณลักษณะ     | คะแนนความชอบ |           |           |
|---------------|--------------|-----------|-----------|
|               | รหัส.....    | รหัส..... | รหัส..... |
| สี            |              |           |           |
| กลิ่น         |              |           |           |
| รสชาติ        |              |           |           |
| เนื้อสัมผัส   |              |           |           |
| ความชอบโดยรวม |              |           |           |

ข้อเสนอแนะ

.....

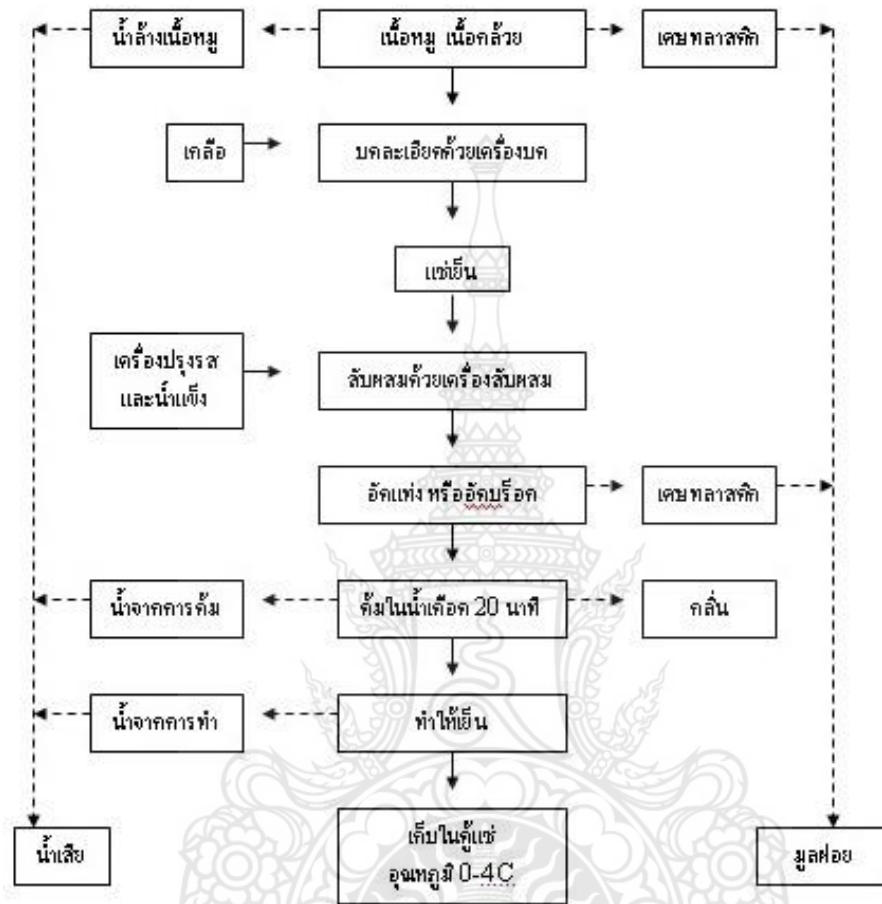
.....



ภาคผนวก ข  
กรรมวิธีการผลิต



กระบวนการผลิตหมุยประกอบด้วย การนำเนื้อหมูและเนื้อกล้วยน้ำว้าดิบ(๔-๗ Brix) มาสับผสมด้วยเครื่องสับละเอียด ( Chopper ) เติมเครื่องปรุงรส ประกอบด้วย เกลือ น้ำตาล กระเทียมป่น พริกไทยป่น โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต Wheat gluten และน้ำแข็ง



แผนภูมิที่ ๑ แสดงกรรมวิธีการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า

## สูตรพื้นฐาน

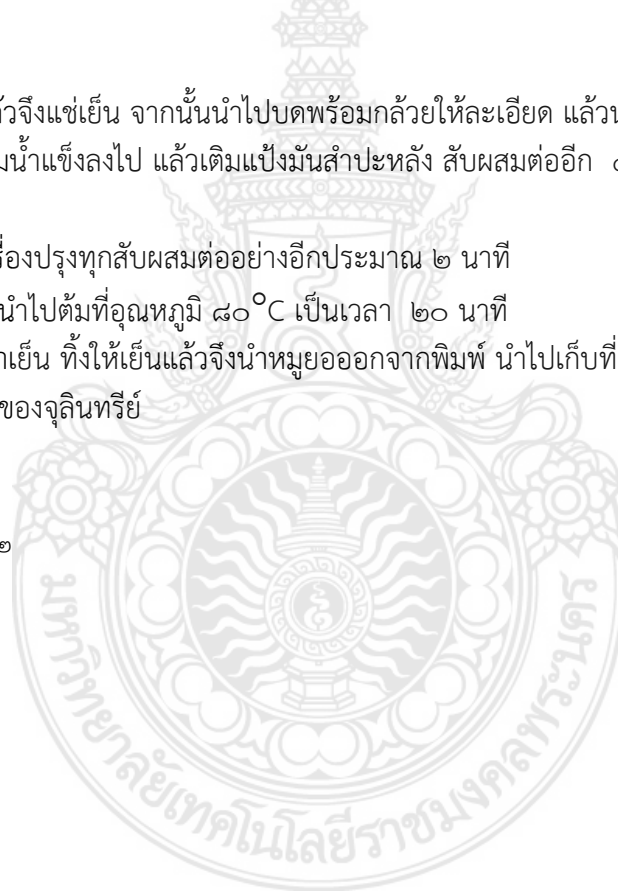
### ส่วนผสม

|                      |     |      |      |
|----------------------|-----|------|------|
| เนื้อหมู (สะโพก)     | ๓๐๐ | กรัม |      |
| เนื้อกล้วย           | ๑๗๕ | กรัม |      |
| Wheat gluten         |     | ๑๓   | กรัม |
| น้ำตาล               | ๔   | กรัม |      |
| เกลือป่น             | ๑๒  | กรัม |      |
| พริกไทยป่น           | ๙   | กรัม |      |
| กระเทียมป่น          | ๑๘  | กรัม |      |
| โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต | ๓   | กรัม |      |
| น้ำแข็ง              | ๑๐๐ | กรัม |      |

### ขั้นตอนการทดลอง

- นำเนื้อหมูมาตัดแต่ง แล้วจึงแช่เย็น จากนั้นนำไปบดพร้อมกล้วยให้ละเอียด แล้วนำเกลือใส่ลงไป สับผสมเวลา ๑ นาที พร้อมกับเติมน้ำแข็งลงไป แล้วเติมแป้งมันสำปะหลัง สับผสมต่ออีก ๑ นาที แล้วเติมฟอสเฟตสับผสมต่ออีก ๑ นาที
- เติมน้ำแข็งสลับกับ เครื่องปรุงทุกสับผสมต่ออย่างอีกประมาณ ๒ นาที
- บรรจุลงพิมพ์ จากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ ๘๐°C เป็นเวลา ๒๐ นาที
- นำพิมพ์หมุยออกไปแช่น้ำเย็น ทิ้งให้เย็นแล้วจึงนำหมุยออกจากพิมพ์ นำไปเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน ๕-๘ °C เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

ที่มา: โพลินและนนทวัช, ๒๕๕๒



## สูตรหมุยจากกล้วยน้ำว้า

### ส่วนผสม

|                             |     |      |          |
|-----------------------------|-----|------|----------|
| เนื้อหมู (สะโพก)            | ๓๐๐ | กรัม | (๔๓.๓๙%) |
| เนื้อกล้วยน้ำว้า (๔-๗ Brix) | ๒๐๐ | กรัม | (๓๐.๒๖%) |
| แป้งมันสำปะหลัง             | ๑๕  | กรัม | (๒.๒๗%)  |
| น้ำตาล                      | ๔   | กรัม | (๐.๖๑%)  |
| เกลือป่น                    | ๑๒  | กรัม | (๑.๘๑%)  |
| พริกไทยป่น                  | ๙   | กรัม | (๑.๓๖%)  |
| กระเทียมป่น                 | ๑๘  | กรัม | (๒.๗๒%)  |
| โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต        | ๓   | กรัม | (๐.๔๕%)  |
| น้ำแข็ง                     | ๑๐๐ | กรัม | (๑๕.๑๓%) |

### ขั้นตอนการทดลอง

๑. นำเนื้อหมูมาตัดแต่ง แล้วจึงแช่เย็น จากนั้นนำไปบดพร้อมกล้วยให้ละเอียด แล้วนำเกลือใส่ลงไป สับผสม เวลา ๑ นาที พร้อมกับเติมน้ำแข็งลงไป แล้วเติมแป้งมันสำปะหลัง สับผสมต่ออีก ๑ นาที แล้วเติมพอสเฟตสับผสมต่ออีก ๑ นาที

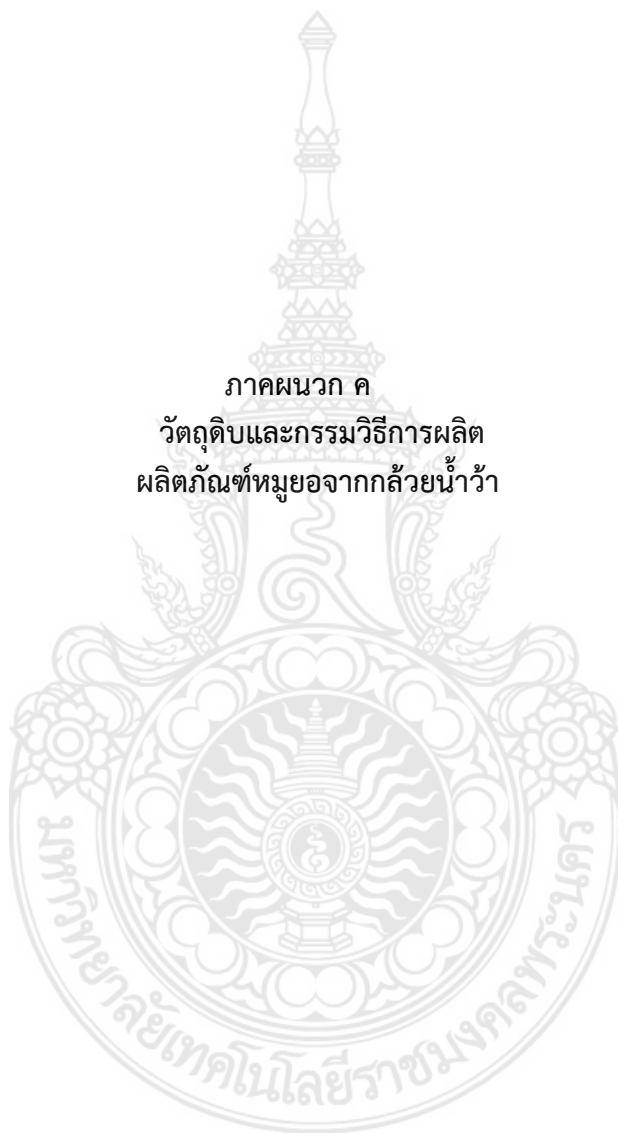
๒. เติมน้ำแข็งสลับกับ เครื่องปรุงทุกสับผสมต่ออย่างอีกประมาณ ๒ นาที

๓. บรรจุลงพิมพ์ จากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ ๘๐°C เป็นเวลา ๒๐ นาที

๔. นำพิมพ์หมุยไปแช่น้ำเย็น ทิ้งให้เย็นแล้วจึงนำหมุยออกจากพิมพ์ นำไปเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน ๕-๘ °C เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

หมายเหตุ ใน ๑ สูตรจะผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้าได้ ๖ แห่ง น้ำหนัก ๑๐๐-๑๑๕ กรัม ขนาด ๔x๖ นิ้ว

ภาคผนวก ค  
วัตุดิบและกรรมวิธีการผลิต  
ผลิตภัณฑ์หมูยอกจากกล้วยน้ำว้า





เครื่องชั่งดิจิตอล



พิมพ์หมุย



เครื่องบด



เครื่องสับผสม

ภาพที่ ๑ แสดงอุปกรณ์ในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า



เนื้อหมู(สะโพก)



กล้วยน้ำว้า (๔-๗ Brix)



กระเทียมป่นตรา ง่วนสุน

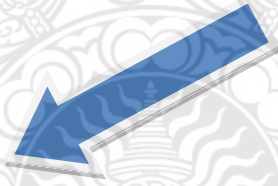
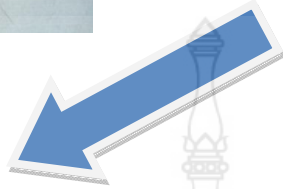


น้ำตาลทรายขาวตรา มิตรผล

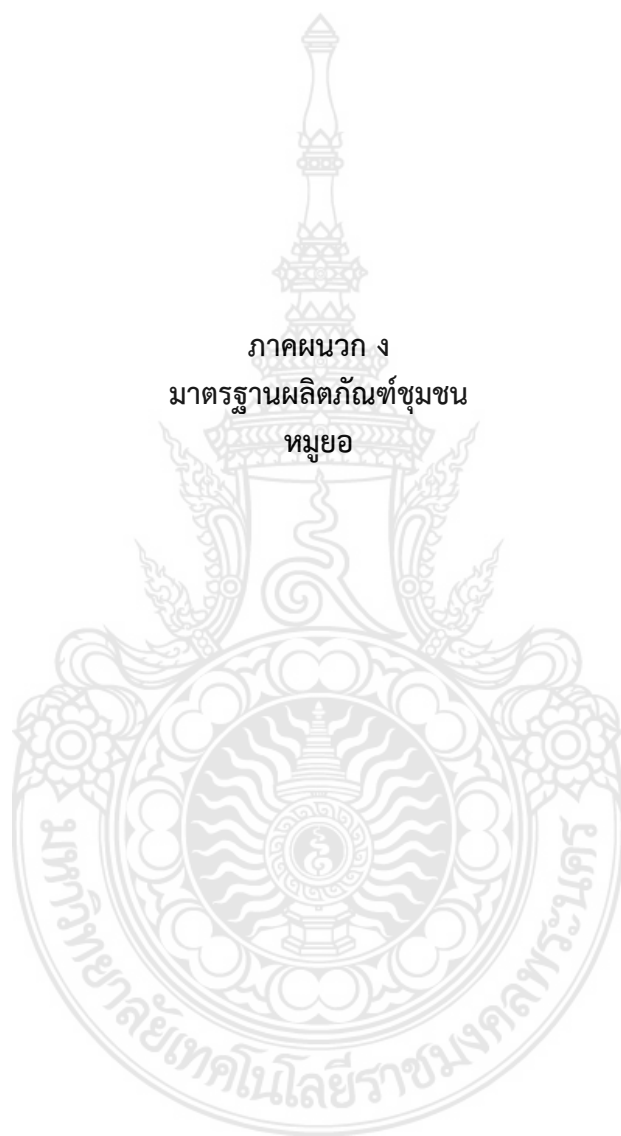


เกลือป่นตรา ปรุงทิพย์

ภาพที่ ๒ แสดงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหมูยอจากกล้วยน้ำว้า







ภาคผนวก ง  
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน  
หมุยอ

## มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

### หมุยอ

#### ๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะหมุยอที่ทำจากหมู อาจมีส่วนผสมที่ทำให้เกิดเฉพาะ เช่น หนังหมู เห็ดหอม พริกไทยดำ สาหร่ายด้วยก็ได้ ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

#### ๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ หมุยอ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู มันหมู และเครื่องปรุงรส อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น โปรตีนนม โปรตีนพืชเข้มข้น แป้งมันสำปะหลัง นำมาผสมและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีส่วนผสมที่เติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ เช่น หนังหมู เห็ดหอม พริกไทยดำ สาหร่าย นำมาคลุกผสมให้กระจายโดยทั่วไป แล้วบรรจุในวัสดุห่อหุ้มให้แน่น นำไปต้มหรือนึ่งให้สุก

#### ๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป ส่วนที่เป็นเนื้อต้องละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีโพรงอากาศได้เล็กน้อย ในกรณีที่มีส่วนผสมอื่นที่เติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ ต้องการกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอโดยทั่ว และเมื่อผ่านออกดูแล้ว ต้องไม่พบส่วนที่ยังไม่สุก

๓.๒ สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของหมุยอและส่วนประกอบที่ใช้

๓.๓ กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

๓.๔ ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องเนียน ยืดหยุ่น ไม่และเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๕ สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

๓.๖ วัตถุเจือปนอาหาร หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้

๓.๖.๑ กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) และกรดซอร์บิก หรือ เกลือของกรดซอร์บิก (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันต้องไม่เกิน ๑๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๖.๒ พอสเฟตในรูปของโมโน- ได- และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ รวมกันต้องไม่เกิน ๓๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๗ โปรตีนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๓ โดยน้ำหนัก

๓.๘ ไขมันต้องไม่เกินร้อยละ ๒๔ โดยน้ำหนัก

๓.๙ แป้งต้องไม่เกินร้อยละ ๒ โดยน้ำหนัก

๓.๑๐ จุลินทรีย์

๓.๑๐.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

- ๓.๑๐.๒ *Salmonella* ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๒๕ กรัม  
 ๓.๑๐.๓ *Staphylococcus aureus* ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๑ กรัม  
 ๓.๑๐.๔ *Clostridium perfringens* ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๑ กรัม  
 ๓.๑๐.๕ *E.coli* โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

#### ๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการที่ทำหมุยให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม

๑. สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

๑.๑ สถานที่ตั้งอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดย

- สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก
- อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ
- ไม่อยู่ใกล้กับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยง แหล่งเก็บขยะ

๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและการก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา กระทบความสะอาดและสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

- พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุคงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- แยกบริเวณที่ทำกะป๊อออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว หรือ ไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ
- พื้นปฏิบัติงาน ไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

๒. เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์จากวัสดุที่มีผิวเรียบไม่เป็นสนิมล้างง่าย

๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

๓. การควบคุมกระบวนการทำ

๓.๑ วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำมาใช้

๓.๒ การทำการเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

๔. การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์

๔.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลักการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

## ๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้ห่อหุ้มหมุยด้วยวัสดุที่สะอาด ปลอดภัย ห่อหุ้มได้เรียบร้อยและสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้โดยส่วนที่สัมผัสกับหมุยต้องไม่มีสี (ยกเว้นวัสดุจากธรรมชาติ)

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของหมุยในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก

## ๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะที่บรรจุหมุยทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีตัวเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายแล้ชัดเจน

- ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น หมุยเห็ดหอม หมุยอหิโศกไทยดำ
- ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนในอาหาร (ถ้ามี )
- น้ำหนักสุทธิ
- วัน เดือน ปีที่ผลิต และ วันเดือนปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ ควรบริโภคก่อน(วัน เดือน ปี )”
- ชื่อแนะนำการเก็บรักษาและการบริโภค
- ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้งหรือ เครื่องหมายการค้า ที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศต้องมีข้อความตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## ๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่นในที่นี้หมายถึง หมุยที่มีส่วนประกอบเดียวกันที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกันในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดดังต่อไปนี้

- การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมาย และฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ข้อ ๕ และข้อ ๖ จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รส และลักษณะเนื้อสัมผัสให้ชักตัวอย่างโดยวิธีการ จากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนในอาหาร โพรตีน ไขมัน แป้งและจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ถึงข้อ ๓.๑๐ จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมุยต้องเป็นไปตามข้อ๗.๒.๑ ถึงข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

## ๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รส และลักษณะเนื้อสัมผัส

- ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบหมุยอย่างน้อย ๕คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ
- วางตัวอย่างหมุยในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

- หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

| ลักษณะที่ตรวจสอบ  | เกณฑ์ที่กำหนด  | ระดับการตัดสิน( คะแนน) |    |       |              |
|-------------------|--|------------------------|----|-------|--------------|
|                   |  | ดีมาก                  | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| ลักษณะทั่วไป      | ส่วนที่เป็นเนื้อต้องละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันอาจมีโพรงอากาศได้เล็กน้อย ในกรณีที่มีส่วนผสมอื่นเติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะต้องกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอโดยทั่ว และเมื่อผ่าออกดูแล้ว ต้องไม่พบส่วนที่ยังไม่สุก | ๔                      | ๓  | ๒     | ๑            |
| สี                | ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของหมุย และส่วนประกอบที่ใช้  | ๔                      | ๓  | ๒     | ๑            |
| กลิ่นรส           | ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์  | ๔                      | ๓  | ๒     | ๑            |
| ลักษณะเนื้อสัมผัส | ต้องเนียน ยืดหยุ่น ไม่เละ  | ๔                      | ๓  | ๒     | ๑            |

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายฉลากให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนในอาหาร โปรตีน ไขมัน และแป้ง ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC วิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์ ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM วิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบสิ่งเจือปนในอาหาร ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM วิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ



ภาคผนวก จ  
การทดสอบการพับและคุณลักษณะของกล้วยที่ใช้



### วิธีการทดสอบการพับ

นำตัวอย่างที่ผ่านการให้ความร้อนแล้วตัดให้ความหนา ๔-๕ มิลลิเมตร ทำการทดสอบโดยใช้แผ่นตัวอย่างนำมาพับเป็น ๒ ส่วน ถ้าไม่มีรอยแตกให้พับต่อไปเป็น ๔ ส่วน แล้วให้คะแนนระดับชั้นคุณภาพตามเกณฑ์ ที่แสดงในตาราง ตารางหลักเกณฑ์การให้คะแนนโดยวิธีการพับ

| ลักษณะตัวอย่างเมื่อพับ                        | ระดับชั้นคุณภาพ |
|---|-----------------|
| ไม่มีรอยแตกเมื่อพับเป็น ๔ ส่วน                | AA              |
| มีรอยแตกฉีกขาดเล็กน้อยเมื่อพับเป็น ๔ ส่วน     | A               |
| มีรอยแตกฉีกขาดเล็กน้อยเมื่อพับเป็น ๒ ส่วน     | B               |
| มีรอยแตกแต่ไม่แยกออกจากกันเมื่อพับเป็น ๒ ส่วน | C               |
| มีรอยแตกและแยกออกจากกันเมื่อพับเป็น ๒ ส่วน    | D               |

ที่มา: Lanier&Lee,๑๙๙๒

### คุณลักษณะของกล้วยที่ใช้

จากการนำกล้วยน้ำว้ามาเป็นส่วนผสมในการผลิตหมุยจากกล้วยน้ำว้า ได้เลือกกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกที่แตกต่างกันตามระยะขั้นตอนการสุกของกล้วย(เบญจมาศ,๒๕๓๘) ดังนี้

ขั้นตอนการสุกของกล้วยน้ำว้า

- ระยะที่ ๑ เปลือกเขียว ผลแข็ง ไม่มีการสุก
- ระยะที่ ๒ เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวออกเหลืองนิดๆ
- ระยะที่ ๓ เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวออกเหลืองมากขึ้นแต่ยังมีสีเขียวมากกว่า
- ระยะที่ ๔ เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวออกเหลืองและมีสีเหลืองมากกว่าสีเขียว
- ระยะที่ ๕ เปลือกมีสีเหลือง แต่ปลายยังมีสีเขียว
- ระยะที่ ๖ ทั้งผลมีสีเหลือง
- ระยะที่ ๗ ผลสีเหลืองเริ่มมีจุดสีน้ำตาล
- ระยะที่ ๘ ผิวสีเหลืองเริ่มมีจุดสีน้ำตาลมากขึ้น

ภาคผนวก ฉ  
บรรจุภัณฑ์หมอยจากกล้วยน้ำว้า





