

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์มีส่วเสริมสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

Development of Herbs Supplement Mee-Sur for Health

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. น้าทิพย์ วงษ์ประทีป

พ.ศ. 2550

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์มีสั้วเสริมสมุนไพรเพื่อสุขภาพ  
ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. น้ำทิพย์ วงษ์ประทีป  
หน่วยงานที่สังกัด คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
ปีการศึกษา 2550

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาสูตรส่วนผสมการผลิตมีสั้วจากพืชสมุนไพร ทำการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของมีสั้วสมุนไพรที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภค และนำผลที่ได้ไปทดลองใช้ในระบบอุตสาหกรรม วิธีการศึกษาทำโดยนำพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ ใบเตยหอม มกรอท ฟักทอง มันเทศ และพริกไทยดำ มาหาสัดส่วนและปริมาณที่ใช้ในการผลิต ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส และตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ จากนั้นนำผลที่ได้ไปใช้ในอุตสาหกรรม พบว่า การผลิตมีสั้วสูตรน้ำสมุนไพรที่ผู้บริโภครับได้มากที่สุด มีสูตรน้ำใบเตย ที่ได้จากการสกัดใบเตย 1 ส่วนต่อน้ำ 3 ส่วน มีสูตรน้ำแครอท ที่ได้จากการสกัดแครอท 1.5 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน โดยปริมาณน้ำใบเตยและน้ำแครอทที่ใช้ร้อยละ 30.77 ส่วน มีสูตรน้ำฟักทองและมันเทศ ใช้เนื้อที่ผ่านการนึ่งสุก 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน และใช้ปริมาณร้อยละ 34.78 และมีสูตรพริกไทยดำใช้พริกไทยดำปริมาณร้อยละ 0.4 โดยมีสูตรน้ำใบเตยมีสีส้มเขียว มีสูตรน้ำแครอทมีเส้นสีส้ม มีสูตรน้ำฟักทองมีเส้นสีเหลืองเข้ม มีสูตรน้ำมันเทศมีสีส้มเหลืองอ่อน และมีสูตรพริกไทยดำมีสีเหลืองอ่อนปนจุดดำ คุณลักษณะทางกายภาพของระยะเวลาการยืดตัวหลังการต้ม และระยะเวลาทางการทนแรงดึงขาด พบว่า มีสูตรน้ำสมุนไพรทุกสูตรมีค่าต่ำกว่าสูตรมาตรฐาน แต่การทดสอบทางประสาทสัมผัสผู้บริโภคให้การยอมรับมีสูตรสมุนไพรติดกับสูตรมาตรฐาน โดยคะแนนอยู่ในระดับ 7.87-8.13 (ชอบปานกลาง-ชอบมาก) ยกเว้นสูตรพริกไทยดำ (คะแนนมีค่าเท่ากับ 3.80- ไม่ชอบปานกลาง) และมีสีที่สามารถนำไปผลิตทางอุตสาหกรรมเพื่อการจัดจำหน่าย ได้แก่ มีสูตรน้ำใบเตย น้ำแครอท และน้ำฟักทอง โดยมีสีตั้งแต่ 3 สูตรมีค่าทางเคมี และจุลินทรีย์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมีสั้ว มผช. 307/2547

**Research Title** Development of Herbs Supplement Mea-Sur Add Herbs for Health  
**Researcher** Miss Namthip Wongpratheep  
**Organization** Food and Agriculture Technology  
Pibulsongkram Rajabhat University  
**Academic Year** 2007

### ABSTRACT

The purposes of this research were to formulate the production of Mea-Sure-Sa-Mun-Phai (MSSMP), to analyze the physical, chemical, and microbiological properties, and to use in the industry. There were three stages in this study. The first stage was study formula of MSSMP by using five herbs such as pandon leaf, carrot, pumpkin, sweet potato and pepper. In the second stage, the product was evaluated the sensory, physical, chemical and microbiological properties. In the third stage, the data of laboratory was applied to use in industry. The data showed the accepted MSSMP were Mea-Sure-Bai-Taiy by using pandon leaf and water at a ratio of 3:1 and Mea-Sure-Carrot by using carrot and water at a ratio of 1:5:1. They were 30.77% of ingredients. Mea-Sure-Pumpkin and Mea-Sure-Sweet potato were 34.78% of ingredients by using pumpkin or sweet potato and water at a ratio of 1:1. Mea-Sure-Pepper was used 0.4% pepper as the ingredient. Mea-Sure-Bai-Taiy had green color, Mea-Sure-Carrot had orange color, Mea-Sure-Pumpkin had dark yellow, Mea-Sure-Sweet potato had light yellow and Mea-Sure-pepper had light yellow with black spots. Expansion and Tensile strength of MSSMP were lower than Standard Mae-Sure, but, the sensory scores of MSSMP (7.87-8.13) were higher than Standard Mae-Sure (6.80). Except Mae-Sure-Pepper had lower sensory score (3.80). The formulas of MSSMP could be using in the industry were pandon leaf, carrot and pumpkin. The chemical properties and microorganism of MSSMP were passed the Thai Community Product Standard (307/2547).

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา รวมทั้งการอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการดำเนินงานจากคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามอย่างดียิ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณ

ขอขอบคุณนายปัญญา จันทร์แจ้ง ประธานกลุ่มผู้ผลิตสินค้ามีสุวรรณังกรทอง ที่อยู่เลขที่ 517 หมู่ 9 ตระกอนโสภา ตำบลรัฐฉุก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และสุดท้ายขอสำนึกในพระคุณมารดาที่เป็นกำลังใจตลอดมาจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ วังมีประทีป

กรกฎาคม 2550

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(9)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	1
ขอบเขตการวิจัย	1
ประโยชน์ที่ได้รับ	2
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	3
บะหมี่	3
วัตถุดิบที่ใช้ผลิตบะหมี่	6
กรรมวิธีการผลิตบะหมี่	17
ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเส้นหมี่	18
สมุนไพร	18
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	25
ระเบียบวิธีวิจัย	25
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	28
<b>บทที่ 4 ผลการการวิจัย และอภิปราย</b>	30
การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ	30
การศึกษาวิธีการผลิตเส้นหมี่สั่วจากผู้ประกอบการ	31

	หน้า
การศึกษาสูตรส่วนผสมมีสีผสมสีไพรเพื่อสุขภาพ	31
การศึกษาการนำผลิตภัณฑ์ที่มีสีผสมสีไพรจากห้องปฏิบัติการเข้าสู่ระบบ อุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง	44
<b>บทที่ 5   สรุป และข้อเสนอแนะ</b>	46
สรุป	46
ข้อเสนอแนะ	47
<b>บรรณานุกรม</b>	47
<b>ภาคผนวก</b>	53
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์	54
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการผลิตมีสี	58
ภาคผนวก ค แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	63
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	66
ภาคผนวก จ ประมวลภาพการผลิตมีสี	74
ภาคผนวก ฉ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมีสี (มผช. 307/2547)	79
ภาคผนวก ช ประวัตินักวิจัย	85

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบต่างๆ ของแป้งสาลี	8
4.1	องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตมีสั่ว	30
4.2	ลักษณะสี และปริมาณของของแข็งในน้ำไบเตยที่สกัดได้โดยใช้อัตราส่วนการสกัดระหว่างไบเตยต่อน้ำที่ระดับต่างๆ	32
4.3	ระยะทางการยัดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำไบเตย	33
4.4	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสั่ว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสั่วสูตรน้ำไบเตย	34
4.5	ลักษณะสี และปริมาณของแข็งของน้ำแครอทที่สกัดได้โดยใช้อัตราส่วนการสกัดระหว่างแครอทต่อน้ำที่ระดับต่างๆ	35
4.6	ระยะทางการยัดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำแครอท	36
4.7	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสั่ว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสั่วสูตรน้ำแครอท	36
4.8	ระยะทางการยัดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำฟักทอง	38
4.9	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสั่ว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสั่วสูตรน้ำฟักทอง	39
4.10	ระยะทางการยัดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำมันเทศ	40
4.11	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสั่ว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสั่วสูตรน้ำมันเทศ	40
4.12	ระยะทางการยัดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรพริกไทยดำ	41

	หน้า	
4.13	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสีสูตรพริกไทยดำ	42
4.14	การทดสอบทางประสาทสัมผัสของมีสีสูตรมาตรฐานและสูตรสมุนไพรต่างๆ	43
4.15	การตรวจสอบทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์มีสีสูตรมาตรฐานและสูตรสมุนไพรต่างๆ	44
<b>ตารางผนวกที่</b>		
ง1	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยัดตัวหลังต้มของเส้นมีสีสูตรมาตรฐานและน้ำใบเตย	67
ง2	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสีสมุนไพรสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำใบเตย	67
ง3	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชอบโดยภาพรวมของมีสีสูตรน้ำใบเตย	67
ง4	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยัดตัวหลังต้มของเส้นมีสีสูตรมาตรฐานและน้ำแครอท	68
ง5	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสีสมุนไพรสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำแครอท	68
ง6	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชอบโดยภาพรวมของมีสีสูตรน้ำแครอท	68
ง7	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยัดตัวหลังต้มของเส้นมีสีสูตรมาตรฐานและน้ำฟักทอง	69
ง8	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสีสมุนไพรสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำฟักทอง	69
ง9	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชอบโดยภาพรวมของมีสีสูตรน้ำฟักทอง	69
ง10	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยัดตัวหลังต้มของเส้นมีสีสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำมันเทศ	70



	หน้า	
ง11	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีส่วสมุนไพรสุตร มาตรฐานและสูตรน้ำมันเทศ	70
ง12	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางการชอบ โดยภาพรวมของมีส่วสูตรน้ำมันเทศ	70
ง13	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยึดตัวหลังต้มของเส้นมีส่วสูตร มาตรฐานและพริกไทยดำ	71
ง14	การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีส่วสมุนไพรสุตร มาตรฐานและพริกไทยดำ	71
ง15	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางการชอบ โดยภาพรวมของมีส่วสูตรพริกไทยดำ	71
ง16	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของมีส่ว สูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ	72
ง17	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นรส ของมีส่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ	72
ง18	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัส ของมีส่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ	72
ง19	การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางการชอบ รวมของมีส่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ	73

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ไบโอดี	18
2.2	แอลกอฮอล์	19
2.3	มันเทศ	21
2.4	ฟักทอง	22
2.5	พริกไทยดำ	23
3.1	ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์มีสุวรรณไพรเพื่อสุขภาพ	29
4.1	การผลิตมีสุวรรณไพรชนิดต่างๆเชิงอุตสาหกรรม	45
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ข1	ขั้นตอนการผลิตมีสุวรรณ	62

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

“มีส้ว” เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนวดผสมแป้งสาลี น้ำ และเกลือ นำไปรีดให้เป็นแผ่นแล้วพักไว้ก่อนอบคายตัว รีดให้เป็นแผ่นบางลง ทำให้เป็นเส้นยาว นำไปลดความชื้น หนึ่งให้สุก มีรสความชื้นอ่อนกว่าก่อนบรรจุ อเจผสมสีธรรมชาติหรืออาจผสมส่วนต่างๆ เช่น สมุนไพรต่างๆ ที่บริโภคได้ มีส้วดังกล่าวนี้ได้เข้ามาในประเทศไทยโดยชาวจีนนำเข้ามาค้าขาย จากนั้นเริ่มเป็นที่รู้จักของคนไทยและนิยมบริโภคกันแพร่หลายมากยิ่งขึ้น จึงทำให้คนไทยศึกษาการทำเส้นมีส้วจากชาวจีนและสืบทอดต่อกันมาจนถึงปัจจุบัน มีส้วที่จำหน่ายในจังหวัดพิษณุโลกเป็นเส้นหมี่ที่ขึ้นชื่อว่ามี ความเหนียวนุ่ม หอมหวาน และรสชาติอร่อย ประกอบกับปัจจุบันคนส่วนใหญ่หันมาสนใจสุขภาพกันมากขึ้นและสมุนไพรก็เป็นที่นิยมของผู้บริโภคมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าหากมีการพัฒนาปรับปรุงการทำมีส้วให้เป็นหมี่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ได้จากสมุนไพรจะช่วยทำให้ผู้บริโภคมีสุขภาพที่ดี เพิ่มแรงจูงใจในการเลือกรับประทานมากขึ้น รวมทั้งยังเป็นการช่วยส่งเสริมภูมิปัญญาการใช้พืชสมุนไพรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ผสมผสานได้อย่างมีประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์มีส้วพิษณุโลกด้วย

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตมีส้วสมุนไพรเพื่อสุขภาพ
2. เพื่อนำผลิตภัณฑ์มีส้วสมุนไพรจากห้องปฏิบัติการเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. เพื่อศึกษาคุณภาพทางกายภาพ และเคมี ของมีส้วสมุนไพรที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม

#### ขอบเขตการวิจัย

เพื่อศึกษาการผลิตมีส้วสมุนไพรทั้งสำเร็จเพื่อสุขภาพร่วมกับตัวแทนผู้ผลิตเส้นมีส้วในจังหวัดพิษณุโลก ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์มีส้วสมุนไพร โดยการดำเนินงานมี

ตัวแทนนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ร่วมกับตัวแทนกลุ่มผู้ผลิตเส้นมี๊ส้วจังหวัดพิษณุโลกทำการวิจัยร่วมด้วย

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค
2. เพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ผสมโปรตีนจากผัก
3. สนับสนุนและสร้างองค์ความรู้สำหรับอาหารสุขภาพไทยให้มีความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น
4. พัฒนานักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามจังหวัดพิษณุโลก ให้เป็นนักวิจัยเรื่องของการแปรรูป การบรรจุ รวมทั้งการทำงานร่วมกับชาวบ้าน
5. พัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เป็นอาหารสู่ครัวโลกที่มีมาตรฐาน มีคุณค่าทางโภชนาการ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

## บทที่ 2

### แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### บะหมี่

บะหมี่ เป็นอาหารที่นิยมมากในแถบเอเชียโดยทำจากแป้งสาลี (*Triticum aestivum*) น้ำ เกลือ และ/หรือเบส เช่น โซเดียมคาร์บอเนต บะหมี่แบบเอเชียแตกต่างจากผลิตภัณฑ์พาสต้าของชาว ยุโรปซึ่งทำมาจากแป้งสาลีชนิดดุรัม (*Triticum durum*) ซาโมลินาและน้ำ บะหมี่แบบเอเชียแบ่งตาม สีได้ 3 ประเภท ได้แก่ บะหมี่สีขาว (white salted) หรือ บะหมี่แบบญี่ปุ่น และบะหมี่สีเหลือง (yellow alkaline) หรือบะหมี่แบบจีน อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการผลิตบะหมี่ทั้ง 2 ประเภทมี ลักษณะคล้ายคลึงกัน และองค์ประกอบหลักที่ใช้ผลิตบะหมี่คือ แป้งสาลี น้ำ เกลือ และ/หรือเบส

#### ชนิดของบะหมี่

บะหมี่แบ่งตามสูตรในการผลิตมี 2 สูตร คือ บะหมี่แบบจีนและบะหมี่แบบญี่ปุ่น

1. บะหมี่แบบจีน ทำจากแป้งสาลีชนิดเอนกประสงค์ที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 10-12 ผสมกับด่างโซเดียมคาร์บอเนตร้อยละ 0.5-2.0 น้ำประมาณร้อยละ 30-35 และเกลือร้อยละ 1.5 บะหมี่ที่ได้จะมีสีเหลือง บะหมี่จีนมีสีเหลืองค่อนข้างสด ลักษณะเส้นจะแข็งกว่า มีการเติม สารละลายด่างที่เรียกกันว่า ซูย ซึ่งมักจะเป็นส่วนผสมของโซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมซัลเฟต โซเดียมคลอไรด์ และโซเดียมฟอสเฟต ซึ่งจะทำให้ปฏิกิริยากับสารมีสีในแป้งสาลี ทำให้เกิดสีเหลืองขึ้น นอกจากนี้จะมีผลต่อ กลูเตน และช่วยให้บะหมี่มีผิวเรียบเนียนขึ้น เส้นใสขึ้นและแข็งขึ้น (ละมัย ผลโภค, 2541, หน้า 7)

การผลิตบะหมี่แบบจีนมีการเติมสารละลายเบสลงไป ซึ่งการเติมเบสจะมีขีดระหว่าง 9-11 (Moss *et al.*, 1986) จึงทำให้บะหมี่ที่ได้มีลักษณะมีสีเหลือง โดยฟิโอสของบะหมี่จะสัมพันธ์กับ ปริมาณของเบสที่เติมลงไป (Dick *et al.*, 1986; Shelke *et al.*, 1990) และชนิดของเบสที่ใช้ (Moss, 1985) เบสที่ใช้ ได้แก่ ส่วนผสมของโซเดียมคาร์บอเนตและโพแทสเซียมคาร์บอเนต โซเดียมคาร์บอเนต และฟอสเฟต หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ อัตราส่วนในการเติมเบสโดยทั่วไปอยู่ที่ระดับร้อยละ 1 หรือร้อยละ 1.5 สำหรับคาร์บอเนต และร้อยละ 0.3 สำหรับโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยการใช้เบสจะ ช่วยพัฒนาคลื่นรสบะหมี่ให้มีสีเหลือง ทำให้เส้นแข็งแรง และทำให้เส้นบะหมี่มีความยืดหยุ่นดี (Miskelly, 1998)

การเติมเบสลงไปในขณะที่จะมีผลทำให้ได้เพิ่มการดูดน้ำ และช่วยลดเวลาในการผสมโคลงได้ (Moss *et al.*, 1986) โดยพบว่าเมื่อมีการเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ ได้มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นมากกว่าการเติมโซเดียมคาร์บอเนต หรือโพแทสเซียมคาร์บอเนต ซึ่งผลจากการใช้โซเดียมคาร์บอเนตหรือโพแทสเซียมคาร์บอเนตคล้ายคลึงกันกับเมื่อใช้ตัวใดตัวหนึ่งแยกกัน (Dick *et al.*, 1986)

ขณะที่ทำการเติมโพแทสเซียมคาร์บอเนตจะมีสีเขียวออกเหลือง (greenish-yellow) (Moss *et al.*, 1986) และจะมีการสะท้อนของแสงน้อยกว่าขณะที่มีการเติมโซเดียมคาร์บอเนต (Dick *et al.*, 1986) สีเหลืองและความสว่างของเบร่ไม่ ได้มีผลมาจากการเติมเบสที่ใช้เพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับรอยตำหนิบนร่า โปรตีนในแป้ง เอนไซม์ไโรติเอสและเอนไซม์พอลิ ฟีนอลออกซิเดส ระดับของเม็ดสตาร์ชที่ถูกทำลาย ขนาดของเม็ดสตาร์ช ไข่หรือสีผสมอาหารและสารฟอกสีแป้งที่เติมลง (Moss, 1985)

ลักษณะความแข็งแรงของโคที่มีการเติมเบสมีความสำคัญมาก โดยในระหว่างการผลิตเบร่ที่ต้องผ่านขั้นตอนการรีดโคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจทำให้โคมีความแข็งแรงลดลงและดึงขาดได้ง่าย (Moss *et al.*, 1986) ดังนั้นการใช้เบสจึงเป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้แก่โคที่ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนอบตัวไปนึ่ง

การเติมเบสลงไปในการทำเบร่ทำให้ได้เบร่ที่มีความแน่นเนื้อว่าการเติมเกลือเพียงอย่างเดียว ซึ่งสามารถทดสอบโดยการใช้นิ้วการประเมินทางประสาทสัมผัสหรือการใช้เครื่องมือวัด โดย Huang and Morrison (1988) ได้รายงานว่าเบร่ที่มีการเติมเบสให้เนื้อสัมผัสที่มีความแน่นเนื้อกว่าเบร่ที่ทำจากเกลือ Dick *et al.* (1986) พบว่า การเติมคาร์บอเนตลงไปในการทำเบร่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เส้นเบร่สก็กเกี้ยน แต่พบว่าการเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาณร้อยละ 1 ทำให้เบร่มีความนุ่มและมีผิวหน้าและ (Moss *et al.*, 1987) นอกจากนี้ยังพบว่าเบร่ที่เติมเบสใช้เวลาในการต้มสุกนานกว่าเบร่ที่เติมเฉพาะเกลือเพียงอย่างเดียว โดยมีรายงานว่ามักใช้เวลาในการต้มอยู่ในช่วง 60-120 วินาที (Moss *et al.*, 1986; Huang and Morrison, 1988)

ค่าของเบร่เป็นตัวบอกระดับคุณภาพที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งจัดว่าเป็นคุณภาพอันดับแรกที่ผู้บริโภครสามารถที่จะรับรู้ได้โดยการมองเห็น เบร่ที่มีส่วนผสมเฉพาะเกลือเพียงอย่างเดียวมีสีครีมหรือสีขาว ส่วนเบร่ที่มีการเติมเบสเป็นส่วนประกอบมีสีเหลือง โดยสีเหลืองนี้ได้ในลักษณะที่ถึเกิดขึ้นเนื่องจากสารสีฟลาโวนที่มีอยู่ในแป้ง (Fortmann and Joiner, 1971) ซึ่งแยกออกมาจากสตาร์ชและจะกลายเป็นสีเหลืองภายใต้สภาวะที่มีความเป็นเบสในระหว่างการทำเบร่ โดยสารสีฟลาโวนนี้ไม่มีสีที่พิเศษเป็นกรด และพบในปริมาณที่มากในคัพกะและรำระดับ



ของสีเหลืองเข้มขึ้นกับการใช้เบสในสูตรเช่นเดียวกับชนิดของข้าวสาลีและปริมาณรงควัตถุสีเหลืองที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในแป้ง (Miskelly, 1984) จากการทดลองของ Shelke *et al.* (1990) พบว่าเมื่อความเข้มข้นของเบสโซเดียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้นทำให้ความสว่างของเบสนีลดลงและมีผลทำให้เป็นสีเหลืองมากขึ้น

2. เบหมี่แบบญี่ปุ่น ทำจากแป้งสาลีโปรตีนต่ำ หรือ แป้งผสมระหว่าง soft wheat และ hard wheat เพื่อให้มีโปรตีนประมาณร้อยละ 9-10 ผสมกับน้ำร้อยละ 28-33 เกลือร้อยละ 2 ยกเว้นต่าง ทำให้เบหมี่มีสีขาว เนื้ออ่อนนุ่ม

### เบหมี่แบ่งตามวิธีการผลิต แบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ

1. เบหมี่สด คือเบหมี่ที่ผ่านขั้นตอนผสม ริดเป็นแผ่นบาง และทำเส้นแล้ว แต่ยังไม่ผ่านการทำให้สุกและการตากแห้ง ต้องบริโภคภายใน 1-2 วัน มีส่วนประกอบ คือ แป้งสาลี น้ำ สารละลายต่าง ไข่ เกลือ สีผสมอาหาร มีความเข้มข้นของโคโรสโมลร้อยละ 35 พักโดไว้ 20 นาที แล้ว ริดเป็นแผ่นบางประมาณ 1.5-2.0 มิลลิเมตร ตัดเป็นเส้นตามต้องการ

เบหมี่สดมีสีคล้ำและมีสีเหลืองเข้มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปหลังจากทำการผลิตการที่เบหมี่มีสีคล้ำขึ้นเกิดขึ้นจากรอยดำหมันน้ำ ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (Moss, 1985; Oh *et al.*, 1985b) ซึ่งมีปริมาณมากในน้ำ (Kruger and Reed, 1988)

2. เบหมี่สุก เป็นเบหมี่ผ่านการสวกให้สุกโดยเฉพาะผิวนอกเพื่อทำลายจุลินทรีย์ เหลือตรงกลางแป้งให้สีเดิมเมื่อต้องการบริโภคต้องนำมาลวกหรือต้มอีกครั้งเพื่อให้สุกทั้งเส้น

3. เบหมี่สดแห้ง เป็นเบหมี่ที่ผ่านขั้นตอนทำให้แห้ง โดยการนำเบหมี่สดมาตากแดดอย่างช้า ๆ หรือเข้าตู้อบควบคุมอุณหภูมิ พยายามรักษาเส้นไว้ให้ตรง เบหมี่ชนิดนี้แตกหักง่าย และปราศต้องเก็บใส่ภาชนะที่แข็งแรง สามารถเก็บได้นานกว่า มีความชื้นประมาณร้อยละ 8-10 เมื่อต้องการบริโภคต้องนำมาแช่น้ำและต้มน้ำให้สุกตัว

4. เบหมี่แห้งกึ่งสำเร็จรูป ทำจากเบหมี่สด โดยนำมานึ่งให้สุก หรืออบไอน้ำให้สุกก่อนนำไปตากหรือ อบแห้งมีความชื้นประมาณร้อยละ 10-13 เบหมี่ชนิดนี้มีความเหนียวกว่าเบหมี่สดแห้ง เนื่องจากโปรตีนได้เปลี่ยนรูปไป และอยู่ในรูปที่เหนียวกว่าเดิม เก็บได้นาน เมื่อต้องการบริโภคต้องใช้เวลาในการต้มให้สุกตัว

5. ระเบิดที่ทอดกึ่งสำเร็จรูป ทำจากระเบิดที่สด แล้วนำมาอบไอน้ำแล้วจึงเป็นก้อน ทำให้แห้ง โดยการทอดในน้ำมันที่อุณหภูมิเหมาะสม 150-160 องศาเซลเซียส ทอดประมาณ 1-2 นาที การอบแห้งในเวลานานหลายเวลามากกว่า ลักษณะที่ดีของระเบิดชนิดนี้คือ คินตัวได้เร็วเมื่อผสมน้ำร้อน ทั้งนี้เพราะเส้นระเบิดมีรูพรุนอยู่ทั่วไป มีความชื้นอยู่เพียงร้อยละ 3-5 ระเบิดชนิดนี้สะดวกและรวดเร็วในการเตรียมเพื่อบริโภค ซึ่งนิยมกันแพร่หลาย แต่เก็บไว้ ได้ไม่นาน เนื่องจากมีน้ำมันติดอยู่ เมื่อสัมผัสกับอากาศจึงเกิดการเหม็นหืน

## วัตถุดิบที่ใช้ผลิตระเบิด

### 1. แป้งสาลี

แป้งสาลี แป้งสาลีมีส่วนประกอบต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับพันธุ์ของข้าวสาลี ส่วนของเมล็ดที่นำมาผลิตเป็นแป้ง การเลือกเมล็ดข้าวและการบด สิ่งเหล่านี้ทำให้ส่วนประกอบของแป้งแตกต่างกันไป แป้งสาลีใช้ประโยชน์มากในอุตสาหกรรมทำขนมปัง ขนมเค้ก ขนมหวานที่ทำด้วยแป้งขึ้นฟู เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นอาหารช้างของมนุษย์โรมาและคนอเมริกันอีกด้วย (สุวิมล ตัณฑสุภศิริ, 2548, หน้า 161) แป้งสาลีที่มีคุณภาพดีจะสกัดจากส่วนเอนโดสเปิร์มประกอบด้วย แป้งร้อยละ 70 ความชื้นร้อยละ 15 โปรตีนร้อยละ 11.5 แร่ธาตุ (ถั่ว) ร้อยละ 0.4 น้ำตาลร้อยละ 1 ไขมันร้อยละ 1 และอื่นๆ ร้อยละ 2 (พิมพ์ทอง นิมจินดา, 2531, หน้า 85)

จากการศึกษาวิจัยของนักวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีลงและแทนด้วยแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10 พบว่าแป้งมีการแตกซุย ไม่เกิดโค และไม่สามารรถขึ้นเป็นก้อนโค จึงได้ทำการทดลองปรับปริมาณน้ำเพิ่มเป็นร้อยละ 45 เนื่องจากมีการลดปริมาณแป้งสาลีลง ทำให้ปริมาณโปรตีนกลูเตนลดลง ก้อนโคมีความยืดหยุ่นน้อยลง การเติมน้ำลงไปในการผสมที่เพิ่มมากขึ้นนั้นช่วยให้แป้งจับตัวเป็นก้อนโคที่มีความยืดหยุ่น หากใส่ น้ำในส่วนผสมน้อยไป โครงสร้างของระเบิดจะไม่แข็งแรง ร่วนและโป่ง ทำให้เส้นระเบิดแข็งและขาดง่าย การใช้แป้งข้าวเจ้าแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้ระเบิดกึ่งสำเร็จรูปมีค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้เส้นขาดออกจากกันลดน้อยลง เนื่องจากการที่ปริมาณโปรตีน กลูเตน ซึ่งเป็นตัวช่วยให้ระเบิดกึ่งสำเร็จรูปที่มีความยืดหยุ่นนั้นมีปริมาณลดลงจากการลดปริมาณแป้งสาลีลง ทำให้ความยืดหยุ่นของเส้นลดลง ส่งผลให้เส้นระเบิดขาดจากกันได้ง่ายขึ้น

ในการผลิตแป้งเพื่อใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ยั้น ทั้งส่วนที่เป็นรำ ชั้นของแกลกลูโลน ซึ่งอยู่ถัดจากชั้นของรำเข้าไปและจมูกข้าวจะถูกขัดสีออกไป เนื่องจากในส่วนของรำนั้นจะประกอบด้วยสารต่างๆ ที่ร่างกายย่อยไม่ได้ เป็นพวกกาก รวมทั้งชั้นแกลกลูโลนด้วย ส่วนจมูกข้าวนี้



มีปริมาณไขมันสูง ส่วนของรำถ้ามีปนอยู่ในแป้งจะทำให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์ลดลง สำหรับเจมูกข้าวซึ่งเป็นส่วนที่มีไขมันสูง ถ้ามีอยู่ในแป้งก็จะมีผลต่อคุณภาพในการเก็บของแป้งทำให้แป้งมีกลิ่นเหม็นได้ (จิตรนา มัจฉา และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 26)

การผลิตขนมปังโดยใช้แป้งชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากแป้งสาลีนั้นทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากแป้งชนิดอื่นมีส่วนของโปรตีนที่ทำให้เกิดกลูเตนไม่เหมาะสม ซึ่งกลูเตนทำให้แผ่นโดมีโครงสร้างที่แข็งแรง ไม่ขาดง่ายเวลาตัดเป็นเส้น และที่สำคัญต้องมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ยืดหยุ่นเวลาเคี้ยว ดังนั้นในการทดลองเรื่องการใช้แป้งชนิดอื่นทดแทนการใช้แป้งสาลีนั้นจำเป็นต้องอาศัยวิธีการต่างๆ ที่ทำให้สามารถเกิดการยึดเกาะกันได้และให้มีลักษณะเนื้อสัมผัสยืดหยุ่นเหมือนเดิม ซึ่งได้มีการทดลองกันโดยใช้แป้งจากพืชหัว เช่น มันเทศ มันสำปะหลัง แป้งจากพืชวงศ์ถั่ว เช่น ถั่วลิสง และแป้งจากธัญชาติ เช่น แป้งข้าวเจ้า ข้าวไรย์ เป็นต้น โดยใช้สารยึดเกาะจำพวกกัมหรือไฮโดรคอลลอยด์ เช่น กัวร์กัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส แซนแทนกัม เป็นต้น และอาจมีการเติมผงโปรตีนกลูเตนแห้งลงไปเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของขนมปัง (Kim and Park, 1990) นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์เป็นสารทดแทนกลูเตนสำหรับขนมปังไม่มีกลูเตน (Foufili *et al.*, 1994) และยังใช้เป็นแหล่งของไฟเบอร์ด้วย (Apling *et al.*, 2001)

ถ้าแป้งสาลีตามปริมาณกลูเตน (GLUTEN) ที่มีอยู่ในแป้ง จะแบ่งได้ 3 ชนิด และการนำมาใช้นั้นขึ้นกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ได้แก่

แป้งขนมปัง (Bread Flour) คือแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 13 - 14 มีสีขาว นวลเข้มมากกว่าแป้งชนิดอื่น นิยมนำมาทำขนมปังต่าง ๆ เค้ก พืชซ่า ครั้วทอง ปาท่องโก๋ หรือใช้ทำเค้กที่ต้องการให้ได้น้ำหนักที่มีลักษณะแน่น เช่น ฟรุตเค้ก เพราะต้องการที่จะพองน้ำหนักของผลไม้ไม่ให้จม แป้งชนิดนี้มีคุณสมบัติพิเศษ เมื่อนำมารวมตัวกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม โปรตีนในแป้งจะฟอร์มตัวให้โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายฟองน้ำมีความเหนียว และความยืดหยุ่นซึ่งทำให้สามารถอุ้มก๊าซเอาไว้ได้ แป้งชนิดนี้จะมีลักษณะที่สังเกตได้ก็คือ เนื้อแป้งหยาบ สีของแป้งออกเป็นสีครีม เมื่อใช้ฝ่ามือบีบจะไม่รวมตัวกันเป็นก้อนได้ง่าย

แป้งสาลีเอนกประสงค์ (All Purpose Flour) เป็นแป้งที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 10-11 เป็นแป้งที่มีคุณสมบัติอยู่ระหว่างแป้งขนมปังและแป้งเค้ก นิยมใช้ทำพายชนิดต่างๆ เค้ก คุกกี้ อาหารเช้า หากนำแป้งชนิดนี้มาทำเค้กจะได้ลักษณะของเค้กที่แน่นกว่าการใช้แป้งเค้ก และแป้งชนิดนี้สามารถเตรียมได้จากการนำแป้งขนมปังและแป้งเค้กมาผสมกัน

แป้งเล็ก เป็นแป้งที่มีปริมาณโปรตีนต่ำประมาณร้อยละ 7 - 8 ซึ่งเป็นปริมาณโปรตีนน้อยที่สุด ฉะนั้นจึงนิยมนำมาใช้ทำเค้กเพราะจะทำให้ได้เนื้อเค้กที่มีลักษณะที่โปร่งเบามากกว่าการใช้แป้งชนิดอื่น ลักษณะที่สังเกตได้คือ เนื้อแป้งเนียน สีของแป้งขาวกว่าแป้งขนมปังและแป้งสาลี เอนกการระงับ เมื่อบีบแป้งเข้าด้วยกันจะมีลักษณะเป็นก้อนได้ง่าย

### องค์ประกอบของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ได้จากการโม้โดยแยกส่วนของแป้งในเอนโดสเปิร์มออกมาแล้ว จะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉลี่ยดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบต่างๆ ของแป้งสาลี

องค์ประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)
คาร์โบไฮเดรต	70
ความชื้น	15
โปรตีน	11.5
แร่ธาตุ (เถ้า)	0.4
น้ำตาล	1
ไขมัน	1
และอื่นๆ	2

ที่มา (จิตธนา บงมมพ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 27)

แป้งสาลีมีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่เหมือนกับแป้งชนิดอื่น คือ ในแป้งสาลีจะประกอบด้วยโปรตีนซึ่งเมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวชนิดอื่นแล้วได้กลูเตน ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะเหนียว เปีย ยาง และยืดหยุ่นได้ กลูเตนประกอบด้วยกลูเตนินและไกลอะดินในอัตราส่วนต่างๆ กัน กลูเตนินจะกำทำให้โดหรือก้อนแป้งผสมมีกำลังที่จะอู่ก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ส่วนไกลอะดินนั้นทำให้กลูเตนมีคุณสมบัติในการยึดตัวและยืดหยุ่น ได้นั้นคือกลูเตนินนั้นให้ความแข็งแรงตัวกับกลูเตนและไกลอะดินซึ่งเป็นสารที่อ่อนและเหนียวจะเป็นตัวเชื่อม ดังนั้นไกลอะดินจะติดอยู่กับกลูเตนินและเืองกันไม่ให้กลูเตนินถูกล้างออกไปในกระบวนการสกัดกลูเตนออกมา (จิตธนา บงมมพ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 27)

นอกจากโปรตีนและกลูเตนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของแป้งสาลีแล้ว ในแป้งสาลียังมีเอนไซม์ที่สำคัญคือ บีตา-อะมิเลส ( $\beta$ -amylase) และแอลฟา-อะมิเลส ( $\alpha$ -amylase) เอนไซม์เหล่านี้

จำเป็นสำหรับการทำขนมปัง โดยยีสต์-อะมิเลสจะทำกรย่อยเดกซ์ทริน (dextrin) และสารละลายสตาร์ชส่วนหนึ่งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่จำเป็นสำหรับยีสต์ในการนำไปใช้ในอาหารในระหว่างการหมัก เอนไซม์ชนิดนี้ไม่ทนความร้อน การทำงานจะเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนของการหมัก (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 28)

### คุณลักษณะของแป้งสาลี

เพื่อที่จะทำผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลดี ควรใช้แป้งที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 29)

1. สีของแป้ง (Color) สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์ แป้งที่สีถาวรมีสีขาว ถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแชนโทฟิลล์ หรือสีครีม จะทำให้ขนมปังมีเนื้อใน (crumb) ที่มีสีไม่ดี ดังนั้นแป้งที่ไม่ออกมายังควรผ่านการฟอกสีก่อน

2. กำลังของแป้ง (Strength) หมายถึงพลังที่แป้งสามารถจะขูดก๊วซที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟูและมีปริมาตรดี

3. ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง (Tolerance) หมายถึงลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และกระบวนการอื่นๆ โดยที่กลูเตนไม่ฉีกขาด ความทนต่อสภาพเหล่านี้ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเตน แป้งที่มีความทนต่อสภาพต่างๆ สูง จะหมักได้เบา และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

4. ความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งสูง (High water absorption) หมายถึงแป้งที่มีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่ทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผลของการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้น

5. ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแป้ง (Uniformity) อาจหมายถึงความสม่ำเสมอในสี ขนาดของแป้ง และอื่นๆ ไปได้ ถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงควรทำการตรวจสอบก่อนทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

### ค่าความเป็นกรด-เบสของแป้ง

ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำมีค่าระหว่าง 0-14 ซึ่งบอกถึงความเป็นกรด-เบสของสารละลาย เมื่อ pH 7 น้ำนั้นจะมีคุณสมบัติเป็นกลาง ถ้าสารละลายมี pH ต่ำกว่า 7 สารละลายนั้นจะมีความเป็นกรด pH ต่ำมากเท่าใดยิ่งมีคุณสมบัติเป็นกรดมากขึ้นเท่านั้น ในทางตรงข้ามถ้าสารละลาย

มี pH สูงกว่า 7 สารละลายนั้นจะมีคุณสมบัติเป็นเบส ยิ่ง pH ของสารละลายสูงขึ้นมากเพียงใดก็ยิ่งมีความเป็นเบสมากขึ้นเท่านั้น (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 29)

แป้งสาลีโดยปกติมี pH ระหว่าง 5.5 และ 6.5 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะขนมปัง สำหรับแป้งที่มี pH ต่ำกว่า 5.0 จะมีความเป็นกรดมากเกินไปจะทำให้การทำขนมปังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ถ้าแป้งมี pH ต่ำกว่า 6.1-6.2 โดยทั่วไปจะบอกได้ว่า แป้งนั้นผ่านการใส่คลอรีนมากในระหว่างการโม้ (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 30)

### หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ส่วนใหญ่แล้วแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดเหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 30)

## 2. น้ำ

น้ำเป็นส่วนผสมที่จกกว่ามีราคาถูกที่สุด และเป็นส่วนผสมที่สำคัญมากขาดไม่ได้ เนื่องจากน้ำมีหน้าที่รวมตัวกับโปรตีนในแป้งให้เกิดเป็นกลูเตน (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 31)

การผลิตขนมมีวัตถุดิบที่สำคัญนอกจากแป้งสาลีแล้วยังมีน้ำเป็นส่วนผสมพื้นฐานที่ใช้ในการผลิตขนม โดยทำหน้าที่เป็นทั้งตัวทำละลาย และเมื่อรวมตัวกับโปรตีนในแป้งสาลีทำให้เกิดเป็นกลูเตน โดยทั่วไปมีการเติมน้ำลงไปเป็นปริมาณร้อยละ 32-35 ซึ่งขึ้นกับคุณภาพของแป้งและอุปกรณ์เครื่องมืงที่ใช้ ปริมาณน้ำที่มากที่สุดที่สามารถเติมลงไปได้โดยไม่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแผ่นโดคือร้อยละ 38 (Karim, 1990) โดย Oh *et al.* (1986) และ Seib *et al.* (2000) ได้แนะนำวิธีการพิจารณาปริมาณการดูดซับน้ำที่เหมาะสมในการทำขนมโดยใช้เครื่อง mixgraph หรือ farinograph การดูดซับน้ำของแป้งโดยการใส่เครื่องมือดังกล่าวขึ้นกับปริมาณโปรตีนในแป้งสาลีและคุณภาพขนม แต่ Kruger (1996) รายงานว่าในการวิเคราะห์ปริมาณการดูดซับน้ำโดยการใช้เครื่องมือดังกล่าวนั้นเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากปริมาณการดูดซับน้ำที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำให้เกิดกลูเตนเพื่อใช้ในการผลิตขนมปังนั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการประมาณการดูดซับน้ำในการทำขนม ดังนั้นในปัจจุบันจึงยังไม่มีวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณการดูดซับน้ำที่

เหมาะสมในการทำบะหมี่ แต่มักนิยมอาศัยผู้ที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการพิจารณา (Park and Baik, 2002)

การหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการผลิตบะหมี่มีความจำเป็นเนื่องจากปริมาณการดูดซับน้ำของแป้งสาลีในแต่ละสายพันธุ์นั้นแตกต่างกัน การใช้น้ำที่น้อยเกินไปทำให้อนุภาคไม่รวมตัวกัน แต่ถ้าใช้น้ำมากเกินไปก่อให้เกิดปัญหาในระหว่างการผสมและการผลิต (Hatcher *et al.*, 1999) โดย Park and Baik (2002) กล่าวว่าโดที่เติมน้ำมากเกินไปมีผลทำให้แผ่นโดมีคุณภาพไม่ดีเมื่อรีดผ่านลูกกลิ้ง ในขณะที่ถ้าปริมาณน้ำน้อยเกินไปจะทำให้โดแข็งและยากต่อการดึงยืด การเปลี่ยนแปลงปริมาณการดูดซับน้ำของโดจากปริมาณน้ำที่เหมาะสมมากกว่าร้อยละ 2-3 จะมีผลต่อการรีด การตัดเป็นเส้น และการทำแห้งบะหมี่ นอกจากนี้ปริมาณน้ำยังมีผลต่อคุณภาพหลักของบะหมี่ในด้านต่างๆ เช่น สี และลักษณะเนื้อสัมผัส เป็นต้น ซึ่งคุณภาพหลักของบะหมี่ที่เป็นตัวบ่งชี้การยอมรับของผู้บริโภคคือสี และความสว่างรวมไปถึงลักษณะเนื้อสัมผัส โดย Oh *et al.* (1985a) รายงานว่าปริมาณการดูดซับน้ำของโดบะหมี่จะมีผลต่อสีของบะหมี่ ค่าความแข็งของบะหมี่สุกและบะหมี่อ่อนแห้ง โดยพบว่าบะหมี่จะมีสีที่สว่างขึ้นเมื่อปริมาณน้ำลดลง และเมื่อปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่า breaking stress สูงขึ้น ซึ่งปริมาณน้ำที่มากขึ้นมีผลทำให้เกิดกลูเตนได้ยิ่งยงเต็มที่ จึงมีผลทำให้โปรตีนกลูเตนและเม็ดสตรังซ์มีการยึดเกาะติดกันได้ดี (Dexter *et al.*, 1979) นอกจากนี้ Hatcher *et al.* (1999) พบว่าปริมาณน้ำมีผลอย่างมากต่อค่าสีของบะหมี่ทั้งชนิดที่เติมเบสและชนิดที่เติมเฉพาะเกลือ ส่วนคุณภาพของเนื้อสัมผัส พบว่าปริมาณน้ำมีผลต่อบะหมี่ชนิดที่เติมเฉพาะเกลือมากกว่าที่เติมเบส โดยปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสในด้านต่างๆ มีค่าลดลง และยังพบว่าปริมาณน้ำที่มากขึ้นมีผลทำให้ระยะเวลาในการหุงต้มลดลงด้วย อย่างไรก็ตามลักษณะเนื้อสัมผัสความแน่นเนื้อ (firmness) ของบะหมี่มีความสัมพันธ์กันกับปริมาณโปรตีนของแป้ง โดย Oh *et al.* (1985b) พบว่าแป้งที่มีปริมาณโปรตีนสูงต้องใช้เวลาในการต้มบะหมี่ให้สุกนานขึ้นและยังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของบะหมี่ให้ดีขึ้น (Miskelly and Moss, 1985) Karim (1990) พบว่าในการทำบะหมี่สกเกี้ยน ถ้าใช้แป้งที่มีปริมาณโปรตีนสูงร่วมกับการเติมกลูเตน มีผลทำให้บะหมี่มีความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองของ Shelke *et al.* (1990) ซึ่งพบว่าปริมาณโปรตีนที่มากขึ้นทำให้บะหมี่สกเกี้ยนมีความแน่นเนื้อเพิ่มมากขึ้น โดยทั่วไปปริมาณโปรตีนขึ้นกับบะหมี่แต่ละชนิด ซึ่งความชอบของผู้บริโภคจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น นอกจากนี้พรณี วงศ์ไกรศรีทอง (2530) กล่าวว่า ปริมาณน้ำที่ใช้มีการผลต่อการแตกตัวของเม็ดแป้งมาก ถ้าใช้น้ำมากเกินไปเม็ดแป้งจะแตกตัวมาก ให้เจลที่เหนียว ในทางตรงกันข้ามถ้าใช้น้ำน้อยเกินไปแป้งจะพองตัวน้อยและไม่สุก ส่วนฉวีวารณ สีงาม และ ภริตา ชุ่มจิต (2546) กล่าวว่า น้ำที่ใช้ในการผลิตควรเป็นน้ำสะอาดเหมาะสมสำหรับบริโภค ปราศจากสารแขวนลอยมีความกระด้างต่ำ มีคลอรีน 0.2-0.5 ppm pH 5.0-7.0 ถ้าใช้



น้ำบาดาลควรสูบขึ้นมาพักไว้เพื่อให้แร่ธาตุต่างๆ ตกตะกอนเสียก่อนแล้วจึงนำไปกรองทรายและผ่านเครื่องกำจัดความกระด้าง pH ของน้ำและเกลือของแคลเซียมหรือแมกนีเซียม ซึ่งเกลือเหล่านี้มีผลต่อความเหนียวของผลิตภัณฑ์

### ชนิดของน้ำ

น้ำจำแนกตามปริมาณของอินทรีย์สารและเกลือแร่ที่ละลายอยู่ในน้ำเป็น 6 ชนิดด้วยกัน คือ

1. น้ำอ่อน (Soft water) เป็นน้ำที่มีปริมาณของแร่ธาตุละลายอยู่ต่ำ
2. น้ำกระด้าง (Hard water) มีพวกแร่ธาตุละลายอยู่ในปริมาณสูง น้ำกระด้างนี้อาจเป็นน้ำกระด้างชั่วคราว (Temporary hardness) หรือน้ำกระด้างถาวร (Permanent hardness) ก็ได้
3. น้ำด่าง (Alkaline water) เป็นน้ำที่มีพวกไฮดรอกไซด์ไบคาร์บอเนตอยู่
4. น้ำที่มีความเป็นกรด (Acid water) มักพบในที่ที่เป็นเหมืองแร่ และเป็นน้ำที่ได้รับจากน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม น้ำที่มีความเป็นกรดนั้นไม่ค่อยมีในธรรมชาติ
5. น้ำเกลือ (Saline water) จะมีพวกเกลือปนอยู่บ้าง ทำให้มีรสฝืด
6. น้ำที่มีสารแขวนลอย (Turbid water) น้ำทุกชนิดที่กล่าวมาข้างต้นอาจเป็นน้ำประเพณีได้โดยเกิดมีสารแขวนลอย เช่น ดินเหนียว ทรายละเอียด ตะกอน หรืออื่นๆ ปนอยู่ (จิตรณา แจ่มมณฑ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 31)

### หน้าที่ของน้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ทำให้เกิดกอลลอยด์
2. น้ำช่วยควบคุมความหนืดของโค ร้อยละของน้ำที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความหนืดของโค
3. น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิของโค และการที่ทำให้โคมีความอุ่นหรือเย็นสามารถควบคุมที่เข้าได้
4. น้ำช่วยละลายเกลือและส่วนผสมอื่นที่ไม่ใช่แข็ง เช่น น้ำตาล เกลือ และโปรตีนที่ละลายน้ำได้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน
5. น้ำทำให้สตาบิไลเซอร์แยกและเกิดการพองตัว ทำให้ย่อยง่าย

6. ช่วยให้เนื้อไขมันทำงานได้ดี

7. ช่วยให้เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน

ในการผสมแป้งสำหรับทำผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลีต้องมีน้ำอยู่ด้วย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือเป็นน้ำในส่วนประกอบของไข่ นม หรืออิมัลชันก็ได้ ปริมาณของน้ำที่ใช้จะต่างกันไปตามความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งและชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 32)

เมื่อผสมน้ำกับแป้งจะเกิดก้อนแป้งที่มีลักษณะและเหนียว และยืดหยุ่นได้ ซึ่งเรียกว่า "โด" โครงสร้างของโดคือ กลูเตนซึ่งเป็นโปรตีนที่ไม่ละลาย ยิ่งในโดมีปริมาณน้ำมากเท่าใดสตราซ์ซึ่งเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของแป้งจะยึดไว้มากเท่านั้น สตราซ์จะดูดซึมน้ำไว้บนผิวนอกในขั้นตอนแรกของการผสม เมื่อการผสมดำเนินต่อไป โดจะค่อยๆ หายและ จนเมื่อถึงหรือจับดูจะไม่ติดมือ หรือติดข้างๆ อ่างผสม ในสภาพเช่นนี้แสดงว่าโดได้รับการผสมอย่างพอเพียงแล้ว ในขณะที่โปรตีนจะได้รับการผสมกับน้ำอย่างเต็มที่ และเซลล์ของสตราซ์จะดูดซึมน้ำเข้าไปประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแป้ง (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 33)

โดที่มีความเหนียวแน่นมากเกินไปเนื่องจากน้ำน้อยเกินไป ปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในโดจะมีผลอย่างยิ่งต่อโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ น้ำจะทำให้เนื้อใน (crumb) ของผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นอ่อนนุ่ม และมีขนาดและรูปร่างของเซลล์เปิด โดที่แน่นจะทำให้เนื้อในของผลิตภัณฑ์ มีขนาดและรูปร่างของเซลล์ที่ปิดแน่น มีเปลือกนอก (crust) แข็งและมีปริมาตรเล็ก (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 33)

### 3. เกลือ

เกลือ หมายถึง ส่วนผสมทางเคมีที่เกิดจากโซเดียม และคลอไรด์ (NaCl) ส่วน "เกลือ" สำหรับคนทั่วไป หมายถึง เกล็ดผลึกสีขาวใช้สำหรับปรุงแต่งรสชาติอาหาร หรือใช้ในการถนอมอาหาร มีสูตรทางเคมี คือ โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หมายถึงมีทั้งโซเดียมและคลอไรด์ผสมกันอยู่ เกลือมีบทบาทสำคัญในการถนอมอาหาร ปรุงแต่งรสชาติ นอกจากนี้เกลือยังเป็นแหล่งของธาตุอาหารสำคัญที่จำเป็นต่อร่างกาย ในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นของเหลวอยู่ร้อยละ 70 ซึ่งมีเกลือปนอยู่ด้วยในระดับที่ความเข้มข้นเท่า ๆ กับทะเลตื้นที่ดื่บบริบูรณ์

ปัจจุบันนี้เกลือเป็นสินค้าแปรรูปที่มีกระบวนการผลิตที่ทันสมัย เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ เกลือที่ถูกนำมาบรรจุเพื่อจำหน่ายส่วนใหญ่จะผสมแมกนีเซียม ไบคาร์บอเนต และซิลิเกต ตามส่วน

เพื่อป้องกันไม่ให้เกลือจับตัวเป็นก้อนเมื่อโดนความร้อน อาหารสำเร็จรูปที่คุ้นเคยตามซูเปอร์มาเก็ต บนานชนิดมีเกลือเป็นส่วนผสม เช่น อาหารกระป๋อง, บะหมี่สำเร็จรูป, ผักดอง, ซอสปรุงรส, เครื่องแกงสำเร็จรูป, เนยแข็ง, ซีเรียล, ขนมปัง, ขนมเค้ก, ซุปสำเร็จรูป, ไข่กรอก, ลูกชิ้น กระทั่ง น้ำมะนาวเทศ หรือไอศกรีม ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีสารปรุงแต่งในตระกูลเดียวกับเกลืออีกหลายชนิด เช่น โซเดียมไนเตรท, โซเดียมฟอสเฟต, โซเดียมแอสคอเบท, ผงชูรส หรือแม้แต่โซเดียมซัลคาไรบ หรือโซเดียมตัวอื่นๆ เช่น ผงฟู แม้แต่ในอาหารบางอย่างที่ไม่มีรสเค็มก็ยังมีโซเดียมจำนวนไม่น้อยผสมอยู่ เช่น นม, มายอนเนส ที่ใช้ทำสลัดหรือแซนวิช แม้กระทั่งในนมผงสำเร็จรูปของเด็กทารก

เกลือ ช่วยควบคุมการทำงานของเอนไซม์โปรตีเอส (protease) เพิ่มความแข็งแรงของโค ทำให้อุณหภูมิที่ถวกลแล้วไม่ละลาย เป็นสารที่เพิ่มรสชาติ เมื่อใส่ลงในแป้งทำให้ความหนืดของแป้งและเจลลดลง นอกจากนี้เกลื่อยังมีผลต่อโปรตีนด้วยทำให้ myosin ละลายออกมา ทำให้ส่วนผสมมีความเหนียวมากขึ้น เมื่อได้รับความร้อนก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่เหนียวด้วย แต่ถ้าใส่เกลือมากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นสูง (พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง, 2530, หน้า 10) นอกจากนี้ วิจิตรา ฤทธิชัย (2527) กล่าวไว้ว่า เกลือที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารควรเป็นเกลือบริสุทธิ์ การปนเปื้อนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทำให้อาหารมีรสขม และเกิด hardness ในอาหารประเภทผัก เฟอรัส เฟอริก และคอปเปอร์เป็นตัวเร่งให้อาหารเกิดการหืนเร็วขึ้น

**ชนิดของเกลือ** (จิตนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 36)

1. เกลือธรรมดา (Normal salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต
2. เกลือกรด (Acid salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบคกิงโซดา แคลเซียมบอซิก ไฟโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟูหรือเบคกิงเพาเวอร์ และครีมออฟทาร์ทาร์
3. เกลือเบส (Basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
4. เกลือผสม (Double salt) ได้แก่อะลัม (Alum)

**หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์** (จิตนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 36)

1. ทำให้อาหารมีรสดี



2. เน้นรสกลิ่นของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ

3. จัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป

4. ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และควบคุมอัตราการหมัก

5. ช่วยให้กลูเตนของโดมีกำลังในการยืดตัว

6. ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์

7. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์

**คุณลักษณะที่ดีของเกลือ** (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 37)

1. ละลายได้ดีในน้ำ

2. น้ำเกลือควรมีรสสะอาด ถ้าช้อนแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่

3. ไม่ควรเป็นก้อน

4. ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์

5. ไม่มีรสนิยมหรือรสเพื่อน

จิตรนา กุทธิชัย (2527) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของเกลือในการถนอมอาหารไว้ ดังนี้ เป็นตัวลดความชื้นของอาหาร ทำให้คุณสมบัติของน้ำในอาหารเปลี่ยนไป จุลินทรีย์ใช้น้ำในการเจริญเติบโตยากขึ้น เป็นตัวช่วยเพิ่มความดันออสโมซิส ทำให้เซลล์จุลินทรีย์เกิดการเสียน้ำแรง (plasmolysis) และหยุดการเจริญเติบโต เป็นตัวช่วยลดการแทรกซึมของออกซิเจน ทำให้จุลินทรีย์ที่สังเคราะห์ออกซิเจนเจริญได้ยาก เป็นตัวทำลายเอนไซม์บางชนิดทำให้โปรตีน ภายในเซลล์จุลินทรีย์สลายตัวสูญเสียคุณสมบัติบางประการ จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ประการสุดท้าย เกลือมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรง พบว่า อนุโมลโซเดียม โปแตสเซียม แมกนีเซียม และแมกนีเซียม มีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรงเมื่อความเข้มข้นสูง อนุโมลคลอไรด์มีความเป็นพิษสูง สามารถขังการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้โดยตรง เกลือโซเดียมซัลเฟตมีความเป็นพิษสูงกว่า เกลือโซเดียมคลอไรด์ และเกลือโซเดียมคลอไรด์มีความเป็นพิษสูงกว่าเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ตามลำดับ

#### 4. สารละลายต่าง

สารละลายต่าง ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมซัลเฟต โซเดียมฟอสเฟต โซเดียมโบรไมด์ โซเดียมไอโอดีน เพื่อช่วยทำให้เกิด สีส้มเหลืองในบะหมี่จีน ปริมาณต่างที่ใช้ประมาณร้อยละ 0.5 - 2 ต่างยังช่วยให้โดมมีความเหนียวมากขึ้น ยืดตัวได้มาก ทนต่อการผสมได้ดี และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีด้วย ทับทิม อิมมอร์จ และเบญจมาศ เต็มดี (2544) กล่าวว่า สารละลายต่างที่ทำให้ลักษณะโดเปลี่ยนแปลงทั้งทาง กายภาพและทางเคมี โดยทางกายภาพมีผลต่อลักษณะการอุ้มน้ำของโด และการดูดซับน้ำแป้ง เพิ่มขึ้น ทำให้สตราซในโดมีความเหนียวเพิ่มขึ้น ช่วยให้โดมีความแข็งแรงต่อการผสมได้มากกว่าเดิม โดมีความยืดตัวได้มากขึ้น ส่วนผลทางเคมีนั้นที่สำคัญคือ ทำให้ความเป็นเบสของโดเพิ่มขึ้น (pH 9-10) ทำให้สีของบะหมี่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง จากปฏิกิริยาของเบสกับสารฟลาโวนอยด์ในแป้ง นอกจากนี้ ยังมีผลต่อลักษณะการต้มหรือลวกบะหมี่ ช่วยให้เนื้อสัมผัสดี ทนต่อการต้มนานโดยไม่เปื่อยง่าย เส้นมีความเหนียว ยืดหยุ่น และเก็บรักษาได้นานกว่าปกติ

#### 5. ไข่

ไข่เป็นส่วนผสมที่จำเป็นสำหรับบะหมี่แบบจีน ไข่ทำหน้าที่ให้สีและให้รสชาติดีขึ้น เพิ่ม คุณค่าทางอาหาร และทำให้โดมีความเหนียว ยืดหยุ่นและคงตัวดีขึ้น นอกจากนี้ไข่แล้วยังมีการผสม ผงฟูรส สี แป้งถั่วเหลือง ปลาป่น เพิ่มคุณค่าอาหารและรสชาติดีขึ้น ทับทิม อิมมอร์จ และเบญจมาศ เต็มดี (2544) กล่าวว่า การใส่ไข่ทำให้คุณค่าทางอาหารของบะหมี่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในส่วน ของ โปรตีนครบถ้วนตามความต้องการของร่างกาย

#### กรรมวิธีการผลิตบะหมี่

1. การผสมแป้ง ผสมละลายเกลือและสารเคมีในน้ำก่อน แล้วใส่ไข่ ตีให้เข้ากัน แล้วผสม ลงไปผสมกับแป้งสาลี นวดให้เข้ากัน แล้วพักไว้ 10-20 นาที แล้วรีดเป็นแผ่น สุทธิพร พัฒน ชรรยรัตน์ (2546) กล่าวว่า การนวดผสมแป้งดิบและแป้งสุกเข้ารวมเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้มีดแป้ง แยกตัวมากขึ้น การนวดมักทำขณะที่แป้งยังมีอุณหภูมิสูงเพื่อให้การนวดเป็นไปอย่างสะดวก ในขณะที่การนวดอุณหภูมิและความชื้นของแป้งจะลดลงเล็กน้อย หลังจากการนวดแป้งต้องทิ้งไว้ให้ แป้งเย็นตัวลงและมีความเหนียวมากขึ้น ในขั้นตอนนี้จะมีผลต่อความเหนียวของเส้นเช่นกัน

2. การรีดเป็นแผ่น และตัดเป็นเส้น การรีดอาจใช้เครื่องรีดเป็นลูกกลิ้งสองลูกหมุนเข้าหากัน ใช้ไม้กลิ้งความหนาของแผ่นแป้งประมาณ 1.0-2.0 มิลลิเมตร แล้วตัดเป็นเส้น หรือใช้มีดวนแผ่น แป้ง ดึงไม้ถอก แล้วหันตามขวางให้มีความหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร คลี่เส้นออก

3. การทำให้เส้นสุก โดยการอบไอน้ำ ประมาณ 1-2 นาที ขึ้นกับขนาดของก้อนบะหมี่และความดันไอน้ำทำให้บะหมี่เหนียวมากขึ้น สุทธิพร พัฒนธรรมรัตน์ (2546) กล่าวว่า เส้นหมี่ที่ได้จากการอัดเส้นยังมีลักษณะกึ่งสุกกึ่งดิบ ต้องนึ่งเพื่อให้เส้นสุกทั้งหมด มีความเหนียวมากขึ้น และไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อนำไปประกอบอาหาร การทำให้เส้นสุกอาจทำได้โดย นำเส้นหมี่ที่พาดไว้บนราวไปอบจนบนรถเข็น จากนั้นนำไปนึ่งในตู้ตั้งไอน้ำ โดยอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งขึ้นกับขนาดเส้น ปริมาณเส้นหมี่ และความชื้นของเส้นหมี่ เช่น เส้นหมี่ที่มีความชื้นต่ำ จะนึ่งให้สุกได้ยาก รวมถึงชนิดของข้าวที่นำมาใช้ว่าสุกง่ายหรือยาก ซึ่งโดยทั่วไปจะทำการนึ่งที่ความดันไอน้ำ 0.3-0.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือที่อุณหภูมิประมาณ 105 องศาเซลเซียส นานาประมาณ 1 ชั่วโมง การใช้ความร้อนหรืออุณหภูมิสูงเกินไป ถึงแม้จะทำให้เส้นสุกเร็วแต่อาจทำให้โมเลกุลของแป้งแตกตัว ทำให้ความเหนียวของเส้นหมี่ลดลง เส้นหมี่ที่ได้ควรนวดใส เส้นจะไม่ติดกัน เมื่อนำไปแช่น้ำจะไม่มีแป้งติดมือ และน้ำที่ผ่านการแช่แล้วจะไม่ขุ่น

4. การทำให้แห้ง การทำให้แห้งขึ้นกับชนิดของบะหมี่ เช่น การอบ การทอด

5. การบรรจุ เป็นการป้องกันมิให้บะหมี่สัมผัสกับสิ่งปนเปื้อนและเก็บรักษาให้มีคุณภาพดี ลักษณะที่บรรจุขึ้นกับชนิดบะหมี่

จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตมีสั่วของผู้ประกอบการในจังหวัดพิษณุโลก มีขั้นตอนและวิธีการทำดังนี้ นำน้ำผสมกับเกลือในอัตราส่วน 4:1 คนให้เกลือละลายจากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เกลือนอนก้น แล้วนำแป้งสาลีผสมกับน้ำเกลือที่เตรียมไว้โดยใช้เครื่องผสม จากนั้นนำเข้าเครื่องนวดจนได้แป้งที่มีความเหนียว แล้วนำไปเข้าเครื่องรีดให้เป็นแผ่นบาง และเข้าเครื่องตัดจนได้เป็นเส้นมีสั่ว นำเส้นที่ได้ไปผึ่งลมแห้งพอหมาด แล้วนำไปนึ่ง 1-2 ชั่วโมง นำออกมาตากแดดให้แห้ง แล้วบรรจุใส่ถุง (ปัญญา จันทรังษี, 2549)

ส่วนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป สามารถทำได้โดยเตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ แป้งสาลี, น้ำอ่อน ซึ่งได้ผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว เกลือแกง เกลือคาร์บอเนต เช่น โซเดียมซิเตรตคาร์บอเนต หรือ โซเดียมคาร์บอเนต สารเพิ่มความเหนียว เช่น CMC (carboxymethyl cellulose) สีสผสมอาหาร (เหลือง) และน้ำมันสัตว์ หรือ น้ำมันพืช ในปัจจุบันยังมีการเพิ่มแร่ธาตุ เช่น ไอโอดีน และวิตามินต่างๆ รวมทั้งเนื้อสัตว์และผักอบแห้งลงไปอีกด้วยมีขั้นตอนและวิธีการทำดังนี้ เริ่มต้นจากการผสมแป้งสาลีกับส่วนประกอบอื่นๆที่เป็นผงและน้ำ นำมานวดให้เข้ากัน ถัดจากนั้นนำมาเข้าเครื่องรีดแป้งให้เป็นแผ่นบางประมาณ 1.5 มิลลิเมตร (ยังรีดแป้งหลายครั้งจะทำให้แป้งมีเนื้อเนียน เหนียว และเหนียวขึ้น) เมื่อได้ขนาดที่ต้องการแล้ว นำแป้งไปเข้าเครื่องตัดให้ได้เส้นตามต้องการและนำไปอบ

ไอน้ำ หลังจากนั้นม้วนเส้นให้เป็นก้อน ใส่พิมพ์ ทอด ซึ่งกะหล่ำจะคงรูปและเส้นพอง เป่าลมให้เย็น และบรรจุในถุงเซลโลเฟน จะได้กะหล่ำสำเร็จรูปตามต้องการ (อัญญา จารยะพันธ์, 2533, หน้า 64)

### ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเส้นหมี่

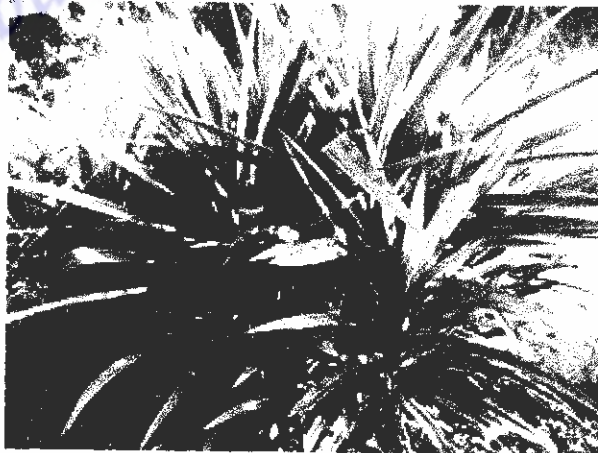
สุทธิพร พัฒนธรรมรัตน์ (2546) ได้กล่าวถึงปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพของเส้นไว้ว่า วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตในบางขั้นตอน เช่น การนวดและปรับความชื้นของแป้งเริ่มต้น การนึ่ง แป้งและเส้นหมี่ด้วยไอน้ำ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเส้น ซึ่งมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็น สี ความเหนียว หรือความแข็งของเส้นหมี่

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเส้นหมี่ คือ ปลายข้าวเจ้าหรือข้าวเจ้าหัก ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวจึงมักเกิดปัญหาการปนกันระหว่างข้าวหลายประเภท ดังนั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ

น้ำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการผลิต โดยน้ำที่เหมาะสมในการผลิตควรเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากสารแขวนลอย มีความกระด้างต่ำ เนื่องจากน้ำที่มีเกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมสูงจะทำให้เส้นหมี่มีความเหนียวลดลง และน้ำที่ใช้ควรมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 5 – 7

### สมุนไพร

1. เตยหอม ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pandanus amaryllifolius* Roxb. วงศ์ : Pandanaceae



ภาพที่ 2.1 ใบเตย

### ลักษณะของพืช

เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แตกกอเป็นพุ่มขนาดเล็ก ลำต้นเป็นข้อ ใบออกเป็นพุ่มบริเวณปลายยอด เมื่อโตจะมีรากค้ำจุนช่วยพยุงลำต้นไว้ ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับเวียนเป็นเกลียวขึ้นไปจนถึงยอด ลักษณะใบยาวเรียวคล้ายใบหอก ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ผิวใบเป็นมัน เส้นกลางใบเว้าลึกเป็นแอ่ง ถ้าดูด้านท้องใบจะเห็นเป็นรูปคล้ายกระดูกงูเรือ ใบมีกลิ่นหอม (ประวิทย์ สุรนิรนาถ, 2550)

### ประโยชน์ของเตยหอม

ในใบเตยนั้นประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย และคลอโรฟิลล์ ซึ่งในน้ำมันหอมระเหยประกอบไปด้วยสารหลายชนิดเช่น ไลนาลิลอะซิเตท (Linalyl acetate) เบนซิลอะซิเตท (Benzyl acetate) ไลนาลูอล (Linalool) และเจอราเนียม (Geraniol) และสารที่ทำให้มีกลิ่นหอมคือคูมาริน (Coumarin) และเอทิลวานิลลิน (Ethyl vanillin) (เตยหอมบำรุงหัวใจทำให้ชุ่มคอ, 2550) ใบของต้นเตยนั้น เมื่อนำมาชงเป็นเครื่องดื่มนอกจากจะช่วยให้ชุ่มคอ ชื่นใจ สามารถลดการกระหายน้ำได้แล้ว ยังช่วยบำรุงหัวใจได้อีกด้วย และถ้านำใบสดมาตำสามารถรักษาโรคผิวหนัง และโรคหัดได้ ส่วนรากของใบเตยสามารถช่วยขับปัสสาวะและรักษาโรคเบาหวานได้ หากเอามาชงเป็นชาสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยผู้ป่วยสามารถนำใบเตยมาทำเป็นชาไว้ดื่มเอง ใช้เป็นยาบำรุงหัวใจให้ชุ่มชื้น ใช้ผสมอาหารหรือขนมให้น่ารับประทาน (สีเขียว) และมีกลิ่นหอม (โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา, 2550)

### 2. แครอท ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Daucus carota* Linn. วงศ์ : Umbelliferae



ภาพที่ 2.2 แครอท



### ลักษณะของพืช

แครอทปลูกทั่วไปในเขตอบอุ่นออกดอกกราวเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม ดอกจะแตกเป็นช่อกคล้ายร่ม ช่้นอกสีชมพู ตรงกลางสีม่วงแดง หัวแครอทมีลักษณะคล้ายหัวผักกาด เปลือกและเนื้อมีสีส้ม (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2537, หน้า 124) เป็นพืชล้มลุกอายุ 1-2 ปี รากมีลักษณะยาวเรียว ใช้เป็นทั้งสะสมอาหาร เรียกว่าหัว ผลเป็นรูปยาวรี แข็ง มีสันกว้าง 3 มิลลิเมตร ยาว 4 มิลลิเมตร ทั้งต้นจะมีกลิ่นเฉพาะ การขยายพันธุ์ทำโดยใช้เมล็ดเพาะและขุดหลุมปลูก (ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์, 2544, หน้า 72)

### ประโยชน์ของแครอท

แครอทเป็นผักที่มีสีสดใส เมื่อนำมาประกอบอาหารช่วยเพิ่มสีส้มของอาหารให้น่ารับประทาน แครอทสามารถรับประทานได้ทั้งสุกและดิบ โดยนิยมนำไปทำอาหารหลายอย่าง ส่วนที่ใช้เป็นอาหารและยาคือ หัว (ราก) โดยหัวแครอทประกอบด้วยสารแคโรทีนอยด์ที่ชื่อ เบต้าแคโรทีน ( $\beta$ -carotene) ในปริมาณสูง ซึ่งสารนี้เป็นตัวที่ทำให้แครอทมีสีเหลือง และเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ ซึ่งมีประโยชน์ต่อสายตา ทำให้มองเห็นในที่มืดได้ และใช้รักษาโรคตาฟางได้นอกจากนี้วิตามินเอยังช่วยรับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้ทำงานได้ดี จึงทำให้ร่างกายแข็งแรงและเบต้าแคโรทีนยังมีคุณสมบัติเป็นสารแอนติออกซิแดนท์ ซึ่งช่วยกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดจากควันทาบาเร่และแสงแดด ก่อนที่อนุมูลอิสระจะไปจับกับเซลล์ในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้เซลล์นั้นมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ ทำให้เกิดมะเร็งได้ ดังนั้นเบต้าแคโรทีนจึงช่วยลดอัตราการเกิดโรคมะเร็งปอดได้ (ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์, 2544, หน้า 72)

นอกจากเบต้าแคโรทีนแล้ว แครอทยังประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 6-8 โปรตีนร้อยละ 1-6 ฟอสฟอรัสสูงถึงร้อยละ 68 มิลลิกรัม วิตามินซีร้อยละ 41 มิลลิกรัม และโพแทสเซียมในปริมาณที่สูงมาก ดังนั้นผู้ที่รับประทานแครอทอาจปัสสาวะบ่อยได้ เนื่องจากโพแทสเซียมมีฤทธิ์ขับปัสสาวะนั้นเอง และน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากหัวแครอทยังมีฤทธิ์ขับพยาธิไส้เดือนได้อีกด้วย ส่วนเมล็ดของแครอทนั้น ภายในมีน้ำมันซึ่งเรียกว่า “น้ำมันเมล็ดแครอท”(carrot seed oil) ซึ่งนำไปใช้แต่งกลิ่นอาหารและเครื่องสำอางทั้งชนิดที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์ (ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์, 2544, หน้า 72)

3. มันเทศ ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Ipomoea batatas* Lamk.. วงศ์ : Convolvulaceae

### ลักษณะของพืช

มันเทศเป็นพืชไม้เถา มีลักษณะคล้ายผักบุ้ง ใบมีสีเขียว รากของมันเทศเมื่อเจริญเติบโต กลายเป็นหัวมันเทศ ขึ้นได้ดีในดินร่วนซุย (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2537, หน้า 68)



ภาพที่ 2.3 มันเทศ

#### ประโยชน์ของมันเทศ

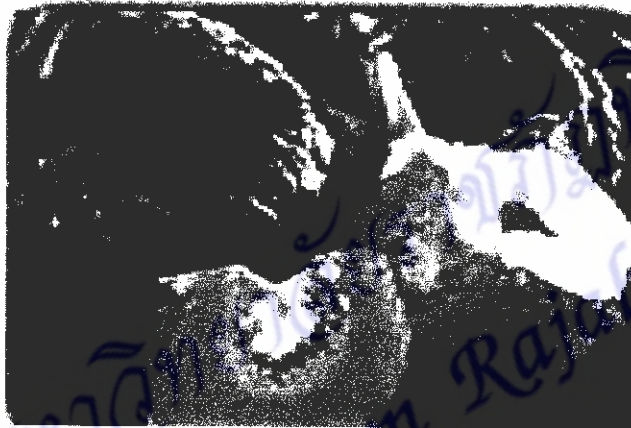
มันเทศเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตชั้นดี ที่ให้พลังงานโดยไม่ก่อพิษภัยต่อร่างกาย ถ้าเราสังเกตให้ดีเห็นว่ามันเทศมีอยู่สองชนิด คือ ชนิดเนื้อเหลืองสั้กับชนิดเนื้อครีม (สื่อสุขภาพ, 2550) หัวมันเทศชนิดเนื้อสีเหลือง แสดงว่าเป็นแหล่งเบต้าแคโรทีนชั้นเยี่ยม กินแล้วได้สารสร้างวิตามินเอ มันเทศจึงมีส่วนช่วยบำรุงสายตา เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้แข็งแรง ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งใช้เจ็บป่วยน้อยทั้งหลายได้ รวมทั้งมะเร็ง นอกจากนี้ยังมีวิตามินบี และแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ครบครัน มันเทศเป็นแหล่งแคลเซียม ซึ่งเป็นสารส่งเสริมให้กระดูกและฟันแข็งแรง ช่วยลดปัญหากระดูกพรุนที่ทำให้กระดูกเปราะและหักง่ายของหญิงวัยหมดประจำเดือน ซึ่งเป็นภาวะที่ต้องการแคลเซียมมากกว่าปกติ เพื่อให้สมดุลกับการสูญเสียแคลเซียมของกระดูก เนื่องจากภาวะที่ฮอร์โมนบางตัวเริ่มขาดหายไป

#### 4. ฟักทอง ชื่อวิทยาศาสตร์: *Cucurbita moschata* (duch.) Poir วงศ์: Cucurbitaceae

##### ลักษณะของพืช

ฟักทองเป็นไม้เลื้อยประเภทล้มลุก ลำต้นมีลักษณะกลมหรือเป็นเหลี่ยมมนๆ หัวเหลี่ยม มีขนนุ่ม มีมือเกาะประมาณ 3-4 แขนง ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตัวสลับกัน มีรูปร่างกลมหรือรูปไต ขนาดใบกว้างและยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ปลายใบมน โคนใบเว้าเป็นรูปหัวใจกว้างๆ ขอบใบหยักเล็กๆ เว้า เป็นแฉกตื้นๆ หรือเป็นเหลี่ยม มีขนทั้งสองด้าน ก้านใบยาวประมาณ 12-30 เซนติเมตร (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540, หน้า 127) ดอกเป็นดอกที่มีทั้งเพศผู้และดอกเพศเมีย มีสีเหลือง หากเป็นดอกเพศเมียจะ

เจริญเติบโตเป็นผลต่อไป (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2537, หน้า 80) ผลเป็นผลเดี่ยว ก้านผลมีลักษณะเป็นห้าเหลี่ยม เปลือกนอกของผลแข็ง ผลมีรูปร่างแตกต่างกัน ตลอดจนถึงสี ขนาดและรสชาติแตกต่างกันขึ้นกับพันธุ์ ลักษณะเป็นพู่เล็กๆ ตลอดโดยรอบ บ้างมี ผลรูปร่างกลมแป้น บ้างก็มีรูปร่างแบบแฉกกัน หรือรูปถ้วย สีผลมีตั้งแต่สีเขียวเข้ม สีเขียวอ่อน สีเหลืองเข้ม สีเหลืองจนถึงสีขาว เนื้อผลมีสีเหลือง สีเหลืองอมเขียว หรือสีส้มเข้ม เมล็ดมีจำนวนมากอยู่ระหว่างเนื้อพูๆ ตรงกลางผล แต่ไม่ติดกับเนื้อ แต่ละเมล็ดมีขอบเล็กปรากฏอยู่โดยรอบเมล็ด ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ค่อนข้างชอบดินร่วนทรายมากกว่า ไม่ชอบที่ชื้นแฉะ ชอบอากาศแห้งมีความชื้นในดินพอสมควร (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540, หน้า 128)



ภาพที่ 2.4 ฟักทอง

#### ประโยชน์ของฟักทอง

ฟักทองอุดมด้วยเบต้าแคโรทีน ซึ่งร่างกายเปลี่ยนให้เป็นวิตามินเอได้ จึงเหมาะเป็นอาหารหลักอย่างหนึ่งของชาวมังสวิรัตที่มักขาดวิตามินเอเพราะงดเว้นเนื้อสัตว์ อย่างที่ทราบกันว่าเบต้าแคโรทีนเป็นสารออกซิเดชัน ดังนั้นจึงช่วยปกป้องเซลล์ของร่างกายไม่ให้ถูกอนุมูลอิสระทำลายอันอาจก่อให้เกิดมะเร็งบางชนิดได้ นอกจากนั้นฟักทองยังมีวิตามินเอ ซึ่งจัดเป็นสารต้านออกซิเดชันอีกด้วย ฟักทองย่อยง่ายและไม่ค่อยทำให้เกิดอาการแพ้ จึงเหมาะเป็นอาหารเสริมสำหรับเด็ก และที่ไม่ควรมองข้ามคือเมล็ดฟักทองเพราะอุดมด้วยธาตุเหล็กและฟอสฟอรัสรวมทั้งมีโพแทสเซียม แมกนีเซียม และสังกะสีอีกด้วย ฟักทอง มีสารอาหารที่สามารถกระตุ้นการหลั่งของอิซูลิน สามารถป้องกันโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคตับ และโรคไตได้ นอกจากนี้ยังช่วยเสริม



สมรรถภาพของตับและไตให้ทำงานดีขึ้น พักทองยังมีสรรพคุณช่วยทำให้กระเพาะอ่อน ลดการอักเสบ แก้ปวดได้ (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2537, หน้า 81)

#### 5. พริกไทยดำ ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Piper nigrum* Linn. วงศ์ : Piperaceae

##### ลักษณะของพืช

เป็นไม้เลื้อยมีทั้งต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย ลำต้นมีข้อและป่องชัดเจน ใบเดี่ยวออกสลับ รูปไข่หรือรี ปลายใบแหลม โคนใบมนกลมหรือแหลมเล็กน้อย ใบมีขนาดกว้าง 3.5 - 6 เซนติเมตร ยาว 7 - 10 เซนติเมตร เส้นใบที่บริเวณโคนใบมี 3 - 5 เส้น ดอกออกเป็นช่อและออกตรงข้ามกับใบ ช่อรูปก้านใบยาว 10 - 20 มิลลิเมตร ติดอยู่ตามแกนช่อดอกรองรับดอก รังไข่กลมปลายเกสรแยก 3 - 6 แฉก ช่อดอกตัวผู้มีดอกที่มีเกสรตัวผู้ 2 อัน ผลรวมกันบนช่อยาว 5 - 15 เซนติเมตร ผลรูปทรงกลมขนาด 4 - 5 เซนติเมตร แก่แล้วมีเมล็ดสีดำ ภายในมี 2 เมล็ด ขึ้นในดินทั่วไป ชอบดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง มีการระบายน้ำได้ดี ชอบอากาศอบอุ่นและชื้น ควรปลูกในต้นฤดูฝน (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2550)



ภาพที่ 2.5 พริกไทยดำ

##### ประโยชน์ของพริกไทย

การนำพริกไทยมาใช้ประโยชน์ นอกจากใช้แต่งกลิ่นรส และถนอมอาหารแล้ว ยังนำมาใช้เป็นสมุนไพรด้วย โดยมีสรรพคุณตามตำรับยาไทยคือ ใช้เป็นยาขับลม แก้ท้องอืดเพ้อ บำรุงธาตุ เจริญอาหาร ขับเหงื่อ ขับปัสสาวะและกระตุ้นประสาท ชาวจีนใช้พริกไทยระงับอาการปวดท้อง แก้ไข้มาลาเรีย แก้อหิวาตกโรค มีรายงานว่า piperine สามารถใช้แก้ลมบ้าหมู (Antiepileptic) ได้ และเมื่อเตรียมอนุพันธ์ของ piperine คือ Antiepilepsinine พบว่าสามารถแก้อาการชักได้ผลดีกว่า และมี

ผลข้างเคียงน้อยกว่า เมื่อนำพริกไทยมากลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันหอมระเหย เรียกว่า น้ำมันพริกไทยในปริมาณร้อยละ 2 - 4 โดยพริกไทยดำจะมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่า และมีกลิ่นฉุนกว่าพริกไทยอ่อน องค์ประกอบหลักของน้ำมันพริกไทยจะเป็นสารประกอบจำพวก monoterpenes ร้อยละ 60 - 80 sesquiterpenes ร้อยละ 20 - 40 ที่สำคัญได้แก่ Limonene,  $\beta$ -caryophyllene,  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -pinene เป็นต้นนอกจากนี้ ยังได้มีการศึกษาโอลิโอเรซินพริกไทยโดยนำพริกไทยมาสกัดด้วยตัวทำละลายพบว่า โอลิโอเรซินประกอบด้วยสารจำพวกอัลคาลอยด์ที่สำคัญคือ piperine (ร้อยละ 5 - 9), piperidine, piperanine ฯลฯ ซึ่ง piperine และ piperanine นี้เองเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดกลิ่นฉุนและรสเผ็ด (เกร็ดเกษตร, 2542)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ระเบียบวิธีวิจัย

##### ขั้นตอนเตรียมการ

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัยในประเด็นสำคัญ คือ การผลิตมีสัว การศึกษาวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับมีสัว อิทธิพลที่มีผลต่อกรรมวิธีและคุณค่าทางโภชนาการต่อผลิตภัณฑ์มีสัว เป็นต้น

##### ขั้นตอนการ

#### 1. การวิเคราะห์ห้องค้ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ

โดยวิเคราะห์ห้องค้ประกอบทางเคมีของแป้งสาลี แป้งขนมปัง ฟักทอง มันเทศ แครอท ไบโตน พริกไทยดำ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณไขมัน และปริมาณโปรตีน ตามวิธีการข้อ 5.1

#### 2. การศึกษาวิธีการผลิตเส้นมีสัวจากผู้ประกอบการ

นำส่วนผสมของการทำเส้นมีสัว ได้แก่ แป้งสาลีร้อยละ 51.28 แป้งขนมปังร้อยละ 13.33 น้ำร้อยละ 30.77 และเกลือร้อยละ 4.62 มาผสมลงถึงผสม ตี และนวดให้เข้ากัน พักตัวของแป้ง 30 นาที จากนั้นนำไปรีดเป็นแผ่นจนเนื้อแป้งมีความเนียนเรียบ จากนั้นนำแผ่นเส้นมีสัวผ่านเครื่องตัดเส้น ผึ่งเส้นมีสัวให้แห้งพอหมาด นำไปนึ่ง 2 ชั่วโมง ผึ่งแดดให้แห้ง และเก็บใส่ภาชนะบรรจุ (ภาคผนวก ข.) นำมีสัววิเคราะห์ห้องค้ประกอบทางเคมีตามวิธีการข้อ 1

#### 3. การศึกษาสูตรส่วนผสมมีสัวสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

นำพืชสมุนไพร ได้แก่ ไบโตนหอม แครอท มันเทศ ฟักทอง และพริกไทยดำ ศึกษาทดลอง ดังนี้

3.1 อัตราส่วนการสกัด นำไบโตนที่ใช้เป็นส่วนผสม โดยใช้อัตราส่วนระหว่างไบโตนต่อกันที่ 1: 3, 1:4, 1:5 และนำน้ำไบโตนที่สกัดได้ไปผสมกับส่วนผสมการทำมีสัวอื่นๆ และทำ

การผลิตตามวิธีการข้อ 2 นำน้ำใบเตยไปวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่ละลายได้โดยใช้ hand refractrometer วิเคราะห์ค่าสีตามวิธีการข้อ 4.2 ส่วนมีสัวไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพตามวิธีการข้อ 5.2-5.4 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามวิธีการข้อ 5.5 นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีตามวิธีการข้อ 5.1 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2 อัตราส่วนการสกัดน้ำแครอทที่ใช้เป็นส่วนผสม โดยใช้อัตราส่วนระหว่างแครอทต่อน้ำที่ 1:1, 1.5:1 และ 2:1 นำน้ำแครอทที่สกัดได้ไปผสมกับส่วนผสมการทำมีสัวอื่นๆ ทำการผลิตตามวิธีการข้อ 2 นำน้ำแครอทไปวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่ละลายได้โดยใช้ hand refractrometer วิเคราะห์ค่าสีตามวิธีการข้อ 4.2 ส่วนมีสัวไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพตามวิธีการข้อ 5.2-5.4 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามวิธีการข้อ 5.5 นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีตามวิธีการข้อ 5.1 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.3 อัตราส่วนการผลิตน้ำฟักทองที่ใช้เป็นส่วนผสม โดยใช้อัตราส่วนผสมระหว่างฟักทองนึ่งสุกต่อน้ำที่ 1: 1, 1.2: 1 และ 1.4: 1 นำน้ำฟักทองที่ได้ไปผสมกับส่วนผสมการทำมีสัวอื่นๆ และทำการผลิตตามวิธีการข้อ 2 นำมีสัวไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพตามวิธีการข้อ 5.2-5.4 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามวิธีการข้อ 5.5 นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีตามวิธีการข้อ 5.1 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 อัตราส่วนการผลิตน้ำมันเทศที่ใช้เป็นส่วนผสม โดยใช้อัตราส่วนผสมระหว่างมันเทศนึ่งสุกต่อน้ำที่ 1: 1, 1.2: 1 และ 1.4: 1 นำน้ำมันเทศที่ได้ไปผสมกับส่วนผสมการทำมีสัวอื่นๆ และทำการผลิตตามวิธีการข้อ 2 นำมีสัวไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพตามวิธีการข้อ 5.2-5.4 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามวิธีการข้อ 5.5 นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีตามวิธีการข้อ 5.1 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.5 อัตราส่วนพริกไทยดำที่ใช้เป็นส่วนผสม โดยใช้อัตราส่วนผสมของพริกไทยดำในปริมาณร้อยละ 0.4, 0.6 และ 0.8 ของส่วนผสมทั้งหมด ทำการผลิตตามวิธีการข้อ 2 นำมีสัวไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพตามวิธีการข้อ 5.2-5.4 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามวิธีการข้อ 5.5 นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีตามวิธีการข้อ 5.1 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

#### 4. การศึกษาการนำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากห้องปฏิบัติการเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

นำข้อมูลผลการทดลองจากข้อที่ 3 ซึ่งได้จากห้องปฏิบัติการ ทดลองใช้ผลิตในระบบอุตสาหกรรม โดยความร่วมมือจากผู้ผลิตมีสั้วกลุ่มมังกรทอง เลขที่ 5/7 ม.9 ซอยอินโอกาส ถนนพิชัยสงคราม ตำบลอรุณนิคม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก บรรยายสรุปผลการทดลองภายใต้การนำไปใช้ในทางอุตสาหกรรม

#### 5. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพ

5.1 การวิเคราะห์ห้องค้ำประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ใย ไนมัน คาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการ AOAC (2000) (ภาคผนวก ก.)

5.2 สี ใช้แผ่นเทียบสี RHS COLOUR CHART ของ The Royal Horticultural Society (1995) ทำการตรวจสอบมีสั้วโดยใช้สถานที่ตรวจสอบที่ร่มและมีแสงสว่างเพียงพอ จากนั้นนำตัวอย่างมีสั้ววางใต้ช่องแผ่นเทียบสีที่มองเห็นที่มีสีบริเวณรอบแผ่นเทียบสีมีสีเดียวกับตัวอย่างบันทึกสีเลข และลำดับที่ตรวจสอบได้

5.3 ระยะเวลาการยืดตัวหลังต้ม ทำโดยนำมีสั้วที่มีความยาว 15 เซนติเมตร ต้มในน้ำเดือด 5 นาที นำเส้นมีสั้วที่ลวกทิ้งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำมาวัดระยะทางหลังต้ม กำหนดระยะเวลาการยืดตัวเป็นร้อยละ จากสูตร  $(A-B/B) \times 100$  โดย A - ความยาวของเส้นมีสั้วหลังต้ม B - ความยาวของเส้นมีสั้วหลังต้ม

5.4 ระยะเวลาการทนแรงดึงขาด ทำโดยนำเส้นมีสั้วต้มในน้ำเดือด 5 นาที นำเส้นมีสั้วลวกทิ้งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำมาวัดระยะทางหลังต้ม (B) จากนั้นดึงเส้นมีสั้วที่ผ่านการต้มจนกระทั่งขาด วัดระยะทางสุดท้ายที่เส้นมีสั้วขาด (C) นำไปคำนวณระยะเวลาการทนแรงดึงขาดเป็นร้อยละ จากสูตร  $(C-B/B) \times 100$  โดย B - ความยาวของเส้นมีสั้วหลังต้ม C - ระยะทางสุดท้ายที่เส้นมีสั้วถูกดึงขาด

5.5 การทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารทางประสาทสัมผัส โดยนำผลิตภัณฑ์มีสั้วตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบแบบ Ranking for preference (ภาคผนวก ก.) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 15 คน และวิธีการทดสอบแบบ Hedonic scaling (ภาคผนวก ก.) โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 15 คน ให้คะแนนที่เป็นค่าความรู้สึกของผู้บริโภค และแสดงค่าการยอมรับผลิตภัณฑ์จากค่า 1-9 (1 เท่ากับไม่ชอบเลย 9 เท่ากับชอบมากที่สุด) ซึ่งตัดแปลงจาก

วิธีการของ Lawless and Heymann (1998) และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD หรือ RBD) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ( $P < 0.05$ ) และทำการแปรผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 10.0 ในการเปรียบเทียบข้อมูล (Zar, 1984)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. วัสดุ ประกอบด้วย แป้งสาลี และแป้งขนมปัง ตรารวงข้าว น้ำ เกลือป่น และสมุนไพรต่างๆ ได้แก่ ใบเตยหอม แครอท มันเทศ ฟักทอง พริกไทย

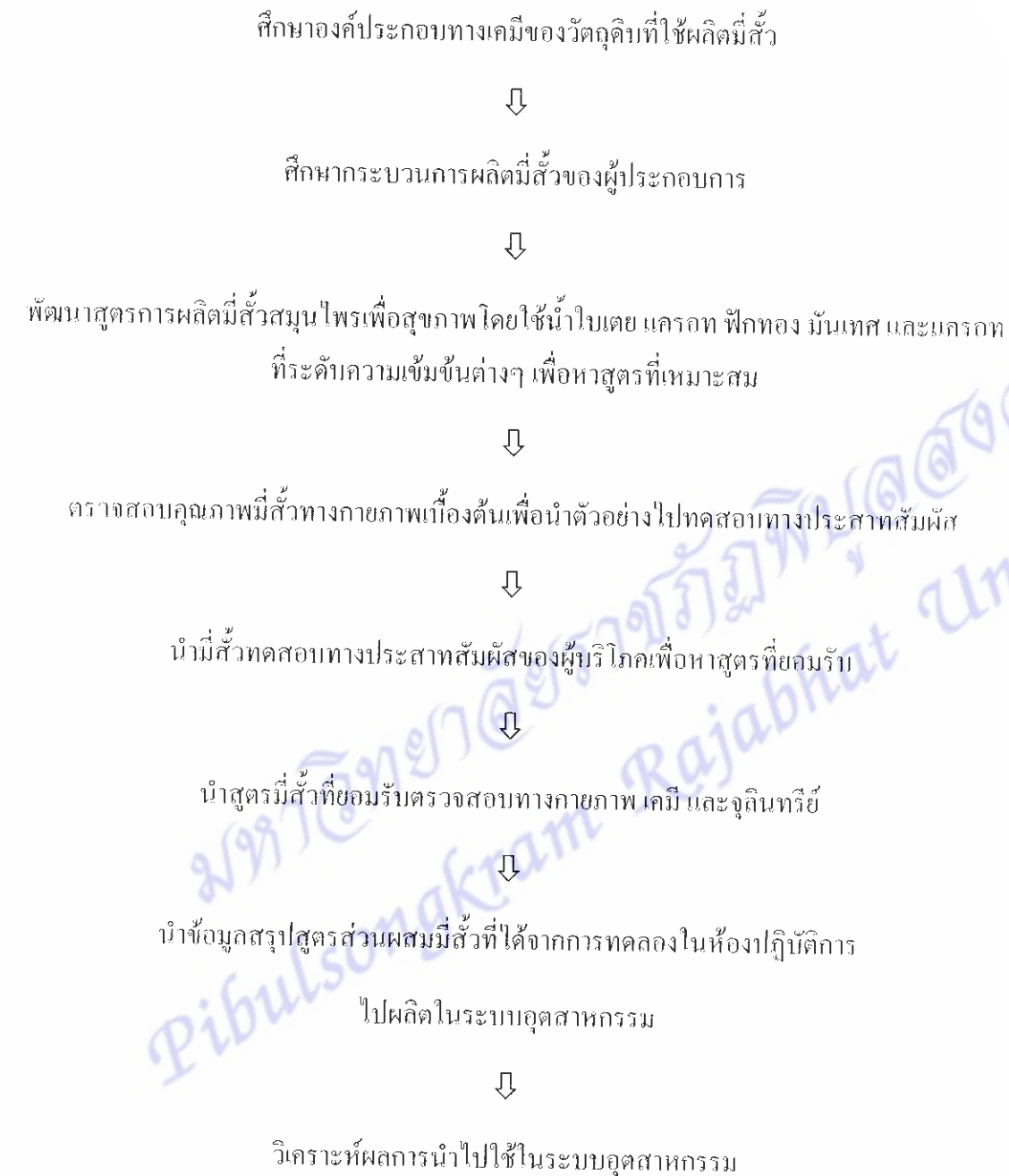
2. อุปกรณ์ ประกอบด้วย เครื่องผสม เครื่องรีดเส้น หม้อนึ่ง กระทะไฟฟ้า ตู้อบ เครื่องปั่น เครื่องชั่ง เครื่องชั่งละเอียด 2 ตำแหน่ง Hot air oven: Memmert, Desiccator, Micro-kjeldahl: Buchi, Soxtec apparatus: Soxtec system HT 1043 Exaction unit, Muffe-furnance: Gallenkamp, Crucible, Hand refragtrometer อุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆ ที่จำเป็น และ อุปกรณ์งานครัวต่างๆ เช่น มีด เขียง กะละมัง ฯ

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD หรือ RBD) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการแปรผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 10.0 ในการเปรียบเทียบข้อมูล และผลของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และรายงานเป็นค่ากลางที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS Version 10.0 (Zar, 1984) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่

1. การทดสอบระยะทางการยึดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาด
2. การทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Ranking for preference ของเส้นมีสีจากใบเตย แครอท ฟักทอง มันเทศ และพริกไทยดำ
3. การทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Hedonic scaling ของเส้นมีสีจากผู้ประกอบการ ใบเตย แครอท ฟักทอง มันเทศ และพริกไทยดำ





ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์มีสั้วสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

#### การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ

จากวัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา คือ แป้งสาลี แป้งขนมปัง ไบโตน แครอท ฟักทอง มันเทศ และพริกไทยดำ เมื่อนำวัตถุดิบดังกล่าวมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (ตารางที่ 4.1) สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตมีสั่ว

วัตถุดิบ	องค์ประกอบทางเคมี*			
	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า
แป้งสาลี	16.2 ± 0.3	12.5 ± 0.4	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1
แป้งขนมปัง	15.1 ± 0.2	13.2 ± 0.3	0.2 ± 0.1	0.4 ± 0.1
ไบโตน	85.3 ± 0.3	1.9 ± 0.2	0.8 ± 0.1	1.9 ± 0.2
แครอท	89.6 ± 0.3	1.6 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
ฟักทอง	86.7 ± 0.5	1.9 ± 0.2	0.2 ± 0.1	0.52 ± 0.2
มันเทศ	65.5 ± 0.4	0.6 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.60 ± 0.30
พริกไทยดำ	12.0 ± 0.4	4.4 ± 0.1	2.6 ± 0.1	5.00 ± 0.4

\* ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ และจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ซ้ำ

จากตารางที่ 4.1 พบว่า วัตถุดิบทั้ง 7 ชนิด มีค่าองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกันตามชนิดของวัตถุดิบ ได้แก่ ปริมาณความชื้นแครอทมีความชื้นสูงสุดถึงร้อยละ 89.6 รองลงมาได้แก่ ฟักทอง มีความชื้นร้อยละ 86.7 และไบโตนร้อยละ 85.3 ขณะที่แป้งสาลี และแป้งขนมปังมีปริมาณโปรตีนสูงถึงร้อยละ 12.5-13.2 รองลงมาคือฟักทองและไบโตนมีปริมาณร้อยละ 1.9 อย่างไรก็ตามเห็นว่าพืชสมุนไพรที่นำมาเป็นส่วนผสมมีค่าองค์ประกอบทางเคมีไม่ต่างกันมากนัก รวมทั้งพืชสมุนไพรดังกล่าวยังมีสรรพคุณทางยาและประโยชน์ทางโภชนาการต่อผู้บริโภคด้วย (โครงการส่วน



พระองค์สาวจิตรลดา, 2550: ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์, 2544, หน้า 72; มั่นเทศ, 2550: กระจยาทิพย์ เรืองปาล, 2537, หน้า 81; เกร็ดเกษตร, 2542)

### การศึกษาวิธีการผลิตเส้นมีสัวจากผู้ประกอบการ

จากการศึกษาส่วนผสมของวัตถุดิบและขั้นตอนการผลิตมีสัวของผู้ประกอบการ พบว่าส่วนผสมของการทำเส้นมีสัว ประกอบด้วย แป้งสาลีร้อยละ 51.28 แป้งขนมปังร้อยละ 13.33 แป้งกล้วยละ 4.62 และน้ำร้อยละ 30.77 โดยมีขั้นตอนการผลิต (ภาคผนวก จ.) ดังนี้

1. นำแป้งสาลีผสมแป้งขนมปังคนให้เข้ากันในถังผสม จากนั้นเติมน้ำเกลือ และตีแป้งกับน้ำเกลือให้เข้ากัน โดยใช้เครื่องตีผสม โดยตีผสมเป็นเวลานานาประมาณ 10 นาที
2. นำแป้งโดมาหมักทิ้งไว้โดยใช้ผ้าขาวบางคลุมไว้บนภาชนะเป็นเวลา 30 นาที
3. นำโดหมักเข้าเครื่องรีดแผ่นขนาด 1 เซนติเมตร 5 รอบ จากนั้นนำเข้าเครื่องรีดแผ่นขนาด 0.5 เซนติเมตร 1 รอบ และเข้าเครื่องรีดแผ่นขนาด 0.2 เซนติเมตร 1 รอบ
4. นำแผ่นแป้งเข้าเครื่องตัดเส้น และนำไปผึ่งให้แห้งพอหมาด จากนั้นนำไปนึ่งไอน้ำนานประมาณ 2 ชั่วโมง
5. นำเส้นมีสัวมากับรูปขดม้วนตัวและพัน จากนั้นทำเส้นแผ่นเป็นแผ่น นำไปผึ่งแดดประมาณ 2 วัน
6. นำเส้นมีสัวบรรจุถุงพลาสติกเพื่อรอการจำหน่าย

เมื่อนำมีสัวมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า เส้นมีสัวมีปริมาณความชื้นร้อยละ 8.67 โปรตีนร้อยละ 13.29 ไขมันร้อยละ 0.96 เถ้าร้อยละ 7.27 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด  $\times 10^7$  โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และยีสต์และรา 5 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม จากค่าที่วิเคราะห์ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 307/2547 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม . 2549)

### การศึกษาสูตรส่วนผสมมีสัวสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

#### 1. อัตราส่วนการผลิตน้ำใบเตย

จากการทดลองสกัดน้ำใบเตยโดยใช้อัตราส่วนการสกัดระหว่างใบเตยต่อน้ำที่ 1: 3, 1: 4 และ 1: 5 ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสี และวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่สกัดได้ ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลักษณะสี และปริมาณของของแข็งในน้ำใบเตยที่สกัดได้โดยใช้อัตราส่วนการสกัด ระหว่างใบเตยต่อน้ำที่ระดับต่างๆ

อัตราส่วนใบเตยต่อน้ำ	ลักษณะสี	ปริมาณของแข็ง*
ใบเตย 1: น้ำ 3	yellow-green group 147A	2.5
ใบเตย 1: น้ำ 4	yellow-green group 146B	2.0
ใบเตย 1: น้ำ 5	yellow-green group 144A	1.5

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นของสารวิเศษ และจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ซ้ำ

จากตาราง 4.2 พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของน้ำใบเตยที่อัตราส่วนน้ำต่างกันมีความต่างกัน หากใช้อัตราส่วนของน้ำที่สกัดสูงขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีปริมาณลดลง เนื่องจากปริมาณใบเตยที่ใช้มีน้ำหนักคงที่ส่งผลให้ปริมาณของแข็งที่จะสามารถสกัดได้จากใบเตยมีปริมาณคงที่ ขณะที่ปริมาณน้ำสูงขึ้น จึงทำให้ของแข็งที่มีอยู่คงที่ เมื่อกระจายตัวในน้ำจึงมีความหนาแน่นลดลง ส่งผลให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีจำนวนต่อปริมาตรลดลง (น้ำทิพย์ วงษ์ประทีป, 2544)

ปริมาณของของแข็งที่กระจายในน้ำมีผลต่อลักษณะปรากฏของสีมีสีม่วง เนื่องจาก การกระจายตัวของแข็งที่มีในน้ำทำให้แสงสะท้อนที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่ามองเห็นถึงความเข้มของสีที่เกิดขึ้น โดยหากมีปริมาณของแข็งสูงจะทำให้เห็นสีเข้ม แต่ถ้าปริมาณของแข็งน้อยจะทำให้เห็นสีจางลง (Hirt, 1952)

เมื่อนำน้ำใบเตยที่สกัดด้วยอัตราส่วนน้ำที่ต่างกันไปผลิตมีสีม่วง จากนั้นนำสีม่วงไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละระยะทางการยืดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาด โดยเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐานจะได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ระยะทางการยึดตัวหลังคัมและระยะทางการทนแรงดึงขนาดของเส้นมีลั่วสูตรมาตรฐาน และสูตรน้ำใบเตย

สูตรเส้นมีลั่ว	ระยะทางการยึดตัวหลังคัม*	ระยะทางการทนแรงดึงขนาด*
สูตรมาตรฐาน	24.54 <sup>b</sup> ± 0.28	31.88 <sup>a</sup> ± 0.35
สูตรน้ำใบเตย(ใบเตย 1: น้ำ 3)	32.90 <sup>a</sup> ± 0.25	19.74 <sup>d</sup> ± 0.19
สูตรน้ำใบเตย(ใบเตย 1: น้ำ 4)	32.92 <sup>a</sup> ± 0.20	20.34 <sup>c</sup> ± 0.27
สูตรน้ำใบเตย(ใบเตย 1: น้ำ 5)	32.70 <sup>a</sup> ± 0.41	21.52 <sup>b</sup> ± 0.30

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละและจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 5 ซ้ำ

<sup>b</sup> อักษรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ระยะทางการยึดตัวของมีลั่วสูตรน้ำใบเตยมีค่าสูงกว่าสูตรมาตรฐาน อาจเนื่องมาจากสัดส่วนของของแข็งที่ใช้เป็นส่วนผสมที่เกิดจากการใช้น้ำใบเตย (ตารางที่ 4.2) มีค่าสูงกว่าสูตรมาตรฐาน ทำให้ปริมาณของแข็งในส่วนผสมสูงส่งผลให้เกิดการดูดซึมน้ำได้มากจึงเกิดระยะทางการยึดตัวหลังการคัมได้สูงขึ้น ส่งผลให้ระยะทางการทนแรงดึงขนาดของเส้นมีลั่วสูตรน้ำใบเตยมีค่าต่ำกว่าสูตรมาตรฐาน และมีค่าลดต่ำลงเมื่ออัตราส่วนของน้ำที่ใช้ในการสกัดน้ำใบเตยลดลง (ตารางที่ 4.2) และจากการที่ระยะทางการยึดตัวหลังคัมที่สูงขึ้น ทำให้การเชื่อมพันธะของคาร์โบไฮเดรตมีแรงยึดเหนี่ยวลดลงจึงทำให้ระยะทางการทนแรงดึงขนาดลดลง (ตารางที่ 4.3) (Karim, 1990; Scib *et al.*, 2000; Kruger, 1996; Hatcher *et al.*, 1999; Park and Baik, 2002)

เมื่อนำเส้นมีลั่วสูตรน้ำใบเตยทั้ง 3 สูตร ที่ได้จากอัตราส่วนการสกัดใบเตยต่อน้ำที่ 1: 3, 1:4 และ 1: 5 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อหาสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดของภาพรวมที่ประกอบด้วยสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และให้ค่าการทดสอบการยอมรับเป็นการจัดลำดับ โดย 1 = ชอบน้อยที่สุด 2 = ชอบปานกลาง และ 3 = ชอบมากที่สุด ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสัว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ที่มีต่อเส้นมีสัวสูตรน้ำใบเตย

สูตรเส้นมีสัว	ลักษณะสีเส้นมีสัว	การยอมรับทางประสาทสัมผัส*
สูตรน้ำใบเตย(ใบเตย 1: น้ำ 3)	Yellow-Green 153A	2.73 <sup>a</sup> ± 0.46
สูตรน้ำใบเตย(ใบเตย 1: น้ำ 4)	Yellow-Green 152D	2.00 <sup>b</sup> ± 0.53
สูตรน้ำใบเตย(ใบเตย 1: น้ำ 5)	Yellow-Green 152C	1.33 <sup>c</sup> ± 0.72

\*ค่าเฉลี่ยได้จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน

<sup>a,b,c</sup>อักษรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีสัวสูตรน้ำใบเตยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) เส้นมีสัวที่ได้จากการใช้น้ำสกัดใบเตยที่อัตราส่วนใบเตย 1: น้ำ 3 ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับสูงกว่าเส้นมีสัวที่ได้จากน้ำใบเตยที่ได้จากการสกัดน้ำใบเตยที่อัตราส่วนใบเตย 1: น้ำ 4 และใบเตย 1: น้ำ 5 โดยมีค่าเท่ากับ 2.73 ซึ่งแนวโน้มของความชอบที่ปรากฏเห็นว่าผู้ทดสอบชิมส่วนมากให้การยอมรับเส้นมีสัวสูตรน้ำใบเตย 1: น้ำ 3 ไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากสีส้มของเส้นมีสัวมีสีเขียวเข้มกว่าและมีกลิ่นหอมของใบเตยมากกว่ามีสัวจากน้ำใบเตยอีก 2 สูตรดังกล่าว เนื่องจากการใช้อัตราส่วนน้ำลดลงจะทำให้สีของน้ำใบเตยมีสีเข้มมีผลให้เส้นมีสัวที่ผลิตได้มีสีเข้มด้วย (ตารางที่ 4.2) ทำให้ลักษณะปรากฏต่อสายตาผู้บริโภคเกิดแรงจูงใจในการรับประทานมากขึ้น ดังนั้นหากทำการผลิตเส้นมีสัวจากน้ำใบเตยสามารถใช้น้ำใบเตยที่ได้จากการใช้ใบเตย 1: น้ำ 3 อย่างไรก็ตามเส้นมีสัวที่ผลิตจากอัตราส่วนของน้ำใบเตยที่ใช้น้ำสกัดตำมีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ (ตารางที่ 4.3) ในเรื่องของเนื้อสัมผัสทำให้เส้นขาดง่าย แต่อัตราส่วนที่ใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการนี้ไม่มีผลต่อค่าการทดสอบทางประสาทสัมผัส

## 2. อัตราส่วนการผลิตน้ำแครอท

จากการทดลองสกัดน้ำแครอทโดยใช้อัตราส่วนการสกัดระหว่างแครอทต่อน้ำที่ 1: 1, 1.5: 1 และ 2: 1 ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบสี และวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่สกัดได้ ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ลักษณะสี และปริมาณของแข็งของน้ำแครอทที่สกัดได้โดยใช้อัตราส่วนการสกัดระหว่างแครอทต่อน้ำที่ระดับต่างๆ

อัตราส่วนแครอทต่อน้ำ	ลักษณะสี	ปริมาณของแข็ง*
แครอท 1: น้ำ	Orange group 28A	4.0
แครอท 1.5: น้ำ	Orange group 28A	3.5
แครอท 2: น้ำ	Orange group 28B	3.0

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นองศาเร็กซ์ และจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ซ้ำ

จากตาราง 4.5 พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของน้ำแครอทที่อัตราส่วนน้ำต่างกันมีความต่างกัน หากใช้อัตราส่วนของน้ำที่สกัดสูงขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีปริมาณลดลง เนื่องจากปริมาณแครอทที่ใช้มีน้ำหนักคงที่ส่งผลให้ปริมาณของแข็งคงที่ ขณะที่ปริมาณน้ำสูงขึ้นจึงทำให้ของแข็งที่มีอยู่คงที่ เมื่อกระจายตัวในน้ำจึงมีความหนาแน่นลดลง ส่งผลให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีจำนวนต่อปริมาตรลดลง (น้ำทิพย์ วงษ์ประทีป, 2544) ปริมาณของของแข็งที่กระจายในน้ำผลต่อลักษณะปรากฏของสี เนื่องจากการกระจายตัวของแข็งที่มีน้อย ทำให้แสงสะท้อนที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่ามองเห็นถึงความเข้มของสีที่เกิดขึ้น โดยหากมีปริมาณของแข็งสูงทำให้ยี่เกินสีเข้ม แต่ถ้าปริมาณของแข็งน้อยจะทำให้เห็นสีจางลง (Hint, 1952) เช่นเดียวกับการทดลองสกัดน้ำใบเตยข้อ 3.1

เมื่อนำน้ำแครอทที่สกัดด้วยอัตราส่วนน้ำที่ต่างกันไปผลิตมีสั้ว จากนั้นนำเส้นมีสั้วไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละระยะทางการยึดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาด โดยเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐานจะได้ผลดังตารางที่ 4.6

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ระยะทางการยึดตัวและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสั้วสูตรน้ำแครอทให้ผลทำนองเดียวกับมีสั้วสูตรน้ำใบเตย คือ ระยะทางการยึดตัวของมีสั้วสูตรน้ำแครอทมีค่าสูงกว่าสูตรมาตรฐาน อาจเนื่องมาจากสัดส่วนของของแข็งที่ใช้เป็นส่วนผสมที่เกิดจากการใช้น้ำแครอท (ตารางที่ 4.5) มีค่าสูงกว่าสูตรมาตรฐาน ส่งผลให้เส้นมีสั้วเกิดการดูดซับน้ำได้มากจึงเกิดระยะทางการยึดตัวหลังการต้มได้สูงขึ้น และเมื่อนำเส้นมีสั้วไปหาระยะทางการทนแรงดึงขาดเห็นว่าเส้นมีสั้วสูตรน้ำแครอทมีระยะทางการทนแรงดึงขาดต่ำกว่าสูตรมาตรฐาน และมีค่าลดลงเมื่ออัตราส่วนของน้ำในการสกัดต่ำลง อาจเนื่องมาจากปริมาณของแข็งที่ได้จากแครอท (ตารางที่ 4.5) และระยะทางการยึดตัวหลังต้มที่สูงขึ้น (ตารางที่ 4.6) ทำให้การเชื่อมพันธะของ

คาร์โบไฮเดรตมีแรงยึดเหนี่ยวลดลงจึงทำให้ระยะทางการทนแรงดึงขาดลดลง (ตารางที่ 4.6) (Karim, 1990; Scib *et al.*, 2000; Kruger, 1996; Hatcher *et al.*, 1999; Park and Baik, 2002)

**ตารางที่ 4.6** ระยะทางการยืดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสีว้สูตรมาตรฐาน และสูตรน้ำแครอท

สูตรเส้นมีสีว้	ระยะทางการยืดตัวหลังต้ม*	ระยะทางการทนแรงดึงขาด*
สูตรมาตรฐาน	24.54 <sup>b</sup> ± 0.28	31.88 <sup>a</sup> ± 0.36
สูตรน้ำแครอท(แครอท 1: น้ำ 1)	34.26 <sup>a</sup> ± 0.43	19.22 <sup>b</sup> ± 0.30
สูตรน้ำแครอท(แครอท 1.5: น้ำ 1)	34.08 <sup>a</sup> ± 0.24	18.62 <sup>c</sup> ± 0.23
สูตรน้ำแครอท(แครอท 2: น้ำ 1)	33.96 <sup>a</sup> ± 0.19	18.40 <sup>c</sup> ± 0.25

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละและจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 5 ซ้ำ

<sup>a,b</sup> อักษรต่างกันไปในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เปลี่ยนเส้นมีสีว้สูตรน้ำแครอททั้ง 3 สูตร ที่ได้จากอัตราส่วนการสกัดแครอทต่อน้ำที่ 1: 1, 1.5:1 และ 2: 1 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อหาสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดของภาพรวมที่ประกอบด้วยสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และให้ค่าการทดสอบการยอมรับเป็นการจัดลำดับโดย 1 - ชอบน้อยที่สุด 2 - ชอบปานกลาง และ 3 - ชอบมากที่สุด ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.7** ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสีว้ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสีว้สูตรน้ำแครอท

สูตรเส้นมีสีว้	ลักษณะสีเส้นมีสีว้	การยอมรับทางประสาทสัมผัส*
สูตรน้ำแครอท(แครอท 1: น้ำ 1)	Yellow-Orange 19C	1.20 <sup>b</sup> ± 0.56
สูตรน้ำแครอท(แครอท 1.5: น้ำ 1)	Yellow-Orange 22C	2.20 <sup>a</sup> ± 2.41
สูตรน้ำแครอท(แครอท 2: น้ำ 1)	Yellow-Orange 22A	2.60 <sup>a</sup> ± 2.74

\*ค่าเฉลี่ยได้จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน

<sup>a,b</sup> อักษรต่างกันไปในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีสีว้สูตรน้ำแครอทมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) เส้นมีสีว้ที่ได้จากการใช้น้ำสกัดแครอทที่อัตราส่วนแครอท 2: น้ำ 1 ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับสูงกว่าเส้นมีสีว้ที่ได้



จากน้ำกรรอกที่ได้จากการสกัดน้ำแครอทที่อัตราส่วนแครอท 1: น้ำ 1 และให้ค่าการยอมรับที่ไม่มีค่าแตกต่างกับมีสัวแครอทที่ใช้อัตราส่วนแครอท 1.5: น้ำ 1 โดยมีค่าการยอมรับของมีสัวแครอท 2: น้ำ 1 มีค่าเท่ากับ 2.6 และมีสัวน้ำแครอท 1.5: น้ำ 1 มีค่าการยอมรับเท่ากับ 2.2 เนื่องจากมีสัวทั้ง 2 สูตรดังกล่าวมีสีส้ม รสชาติใกล้เคียงกัน ซึ่งต่างจากสูตรที่ใช้แครอท 1: น้ำ 1 ความเข้มข้นสีที่สกัดได้ที่อัตราส่วนน้ำต่ำทำให้สีของน้ำแครอทมีสีเข้ม และมีผลทำให้เส้นมีสัวที่ผลิตได้มีสีเข้มกว่าที่ใช้ อัตราส่วนน้ำที่สกัดสูง (ตารางที่ 4.5) นอกจากนี้ความเข้มของสีจะมีผลต่อความชอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ดังนั้นหากจะทำการผลิตเส้นมีสัวสูตรน้ำแครอทสามารถใช้น้ำแครอทที่ได้จากแครอท 1.5: น้ำ 1 และแครอท 2: น้ำ 1 อย่างไรก็ตามการใช้ปริมาณน้ำแครอทในการผลิตที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นด้วย

### 3. อัตราส่วนการผลิตน้ำฟักทอง

จากการทดลองเบื้องต้นของการผลิตน้ำฟักทองที่ได้จากฟักทองหนึ่งผลผสมกับน้ำที่อัตราส่วนระหว่างฟักทองต่อน้ำที่ 1: 1, 1.2:1 และ 1.4: 1 มาผสมเพื่อทำน้ำฟักทอง พบว่า น้ำฟักทองที่สกัดได้มีลักษณะขุ่น เนื่องจากมีเนื้อฟักทองซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็งผสมอยู่ เมื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตเส้นมีสัวสูตรมาตรฐานไม่สามารถใช้ปริมาณน้ำฟักทองแทนน้ำในสูตรมาตรฐานได้ต้องมีการปรับปริมาณการใช้จากเดิมร้อยละ 30.77 เป็นร้อยละ 34.78 เนื่องจากการใช้น้ำฟักทองที่อัตราส่วนร้อยละ 30.77 ซึ่งเป็นอัตราส่วนของน้ำน้อยเกินไป ทำให้การผสมของแป้งและส่วนผสมอื่นรวมเป็นผงไม่สามารถเกาะติดเป็นโคได้ ส่งผลให้ไม่สามารถรีดแป้งให้เป็นแผ่นดึงยืดเพื่อการทำเส้นได้ (Hatcher *et al.*, 1999; Park and Baik, 2002)

เมื่อนำน้ำฟักทองที่สกัดด้วยอัตราส่วนน้ำที่ต่างกันไปผลิตมีสัว จากนั้นนำเส้นมีสัวไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละระยะทางการยืดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาด โดยเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐานได้ผลดังตารางที่ 4.8

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ระยะทางการยืดตัวหลังต้มของมีสัวสูตรมาตรฐานไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) กับมีสัวสูตรน้ำฟักทอง (เนื้อฟักทอง 1: น้ำ 1) แต่มีความแตกต่างจากมีสัวสูตรน้ำฟักทองที่มีเนื้อฟักทอง 1.2: น้ำ 1 และที่มีเนื้อฟักทอง 1.4: น้ำ 1 อาจเนื่องมาจากการใช้เนื้อฟักทองเพิ่มขึ้น ทำให้แป้งที่มีในส่วนผสมมีค่าลดลง ซึ่งแป้งสาลีจะมีคุณสมบัติการดูดซับน้ำและการพองตัว (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 29) แต่ฟักทองจะไม่ดูดซับน้ำได้ดีเท่ากับแป้งสาลี จึงทำให้การขยายตัวของเส้นมีสัวที่มีส่วนผสมน้ำฟักทองมีระยะทางการยืดตัวหลังต้มลดลง นอกจากนี้เนื้อฟักทองไม่มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่น

เนื่องจากเนื้อฟักทองเป็นของแข็งที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ และมีไขมันเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูงกว่าวัตถุดิบชนิดอื่นๆ ซึ่งไขมันสามารถเป็นตัวช่วยในการจับตัวของพันธะคาร์โบไฮเดรตได้ จึงทำให้ระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสัว์สูตรน้ำฟักทองมีค่าต่ำกว่าสูตรมาตรฐาน และหากมีการใช้เนื้อฟักทองเพิ่มขึ้นระยะทางการทนแรงดึงขาดลดลง (ตารางที่ 4.8) (Karim, 1990; Scib *et al.*, 2000; Kruger, 1996; Hatcher *et al.*, 1999; Park and Baik, 2002)

**ตารางที่ 4.8** ระยะทางการยืดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสัว์สูตรมาตรฐาน และสูตรน้ำฟักทอง

สูตรเส้นมีสัว์	ระยะทางการยืดตัวหลังต้ม*	ระยะทางการทนแรงดึงขาด*
สูตรมาตรฐาน	24.54 <sup>a</sup> ± 0.28	31.88 <sup>a</sup> ± 0.36
สูตรน้ำฟักทอง(ฟักทอง 1: น้ำ 1)	23.88 <sup>a</sup> ± 0.71	30.00 <sup>b</sup> ± 0.16
สูตรน้ำฟักทอง(ฟักทอง 1.2: น้ำ 1)	20.19 <sup>b</sup> ± 0.74	24.56 <sup>c</sup> ± 0.40
สูตรน้ำฟักทอง(ฟักทอง 1.4: น้ำ 1)	18.48 <sup>c</sup> ± 0.33	20.50 <sup>c</sup> ± 0.26

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละและจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 5 ซ้ำ

<sup>a,b,c</sup>อักษรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อนำเส้นมีสัว์สูตรน้ำฟักทองทั้ง 3 สูตร ที่ได้จากอัตราส่วนการสกัดฟักทองต่อน้ำที่ 1: 1, 1.2:1 และ 1.4: 1 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อหาสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดของภาพรวมที่ประกอบด้วยสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และให้ค่าการทดสอบการยอมรับเป็นการจัดลำดับโดย 1 - ชอบน้อยที่สุด 2 - ชอบปานกลาง และ 3 - ชอบมากที่สุด ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.9

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีสัว์สูตรน้ำฟักทองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) เส้นมีสัว์ที่ได้จากการใช้น้ำสกัดฟักทองที่อัตราส่วนฟักทอง 1: น้ำ 1 ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับสูงกว่าเส้นมีสัว์ที่ได้จากน้ำฟักทองที่ได้จากการสกัดฟักทอง 1.2: น้ำ 1 และที่ใช้อัตราส่วนฟักทอง 1.4: น้ำ 1 โดยมีค่าการยอมรับของมีสัว์ฟักทอง 1: น้ำ 1 มีค่าเท่ากับ 2.53 เนื่องจากผู้ทดสอบชิมชอบลักษณะปรากฏของมีสัว์ฟักทองที่มีสีเหลืองที่มองดูให้ลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน และเนื้อสัมผัสของมีสัว์ที่มีเนื้อฟักทองผสมอยู่ในปริมาณต่ำเส้นมีสัว์จะมีความนุ่มและยืดหยุ่น ส่วนมีสัว์ที่มีเนื้อฟักทองผสมอยู่สูงเส้นก๋อนข้างขาดง่าย แข็ง แรงยืดหยุ่นของเส้นน้อย (ตารางที่ 4.8) (Kim and Park, 1990; Apling *et al.*, 2001)

**ตารางที่ 4.9** ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ที่มีต่อเส้นมีสีสูตรน้ำฟักทอง

สูตรเส้นมีสี	ลักษณะสีเส้นมีสี	การยอมรับทางประสาทสัมผัส*
สูตรน้ำฟักทอง(ฟักทอง 1: น้ำ 1)	Yellow 12C	2.53 <sup>a</sup> ± 0.74
สูตรน้ำฟักทอง(ฟักทอง 1.2: น้ำ 1)	Yellow 13C	1.80 <sup>b</sup> ± 0.77
สูตรน้ำฟักทอง(ฟักทอง 1.4: น้ำ 1)	Yellow 13B	1.67 <sup>b</sup> ± 0.90

\*ค่าเฉลี่ยได้จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน

<sup>a,b</sup> ลักษณะต่างกันโดยนัยสำคัญหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

#### 4. อัตราส่วนการผลิตน้ำมันเทศ

จากการทดลองเบื้องต้นของการผลิตน้ำมันเทศที่ได้จากมันเทศหนึ่งชนิดผสมกับน้ำที่อัตราส่วนระหว่างมันเทศต่อน้ำที่ 1: 1, 1.2:1 และ 1.4: 1 มาผสมเพื่อทำน้ำมันเทศ พบว่า น้ำมันเทศที่สกัดได้มีลักษณะขุ่นหนืด เนื่องจากมีเนื้อมันเทศซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็งผสมอยู่ เมื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตเส้นมีสีสูตรมาตรฐาน ไม่สามารถใช้ปริมาณน้ำมันเทศบนหน้าในสูตรมาตรฐานได้ต้องมีการปรับปริมาณการใช้จากเดิมร้อยละ 30.77 เป็นร้อยละ 34.78 เนื่องจากการใช้ น้ำมันเทศที่อัตราส่วนร้อยละ 30.77 จะทำให้การตีผสมของแป้งและส่วนผสมอื่นรวมกันเป็นผงไม่สามารถเกาะติดเป็นโดได้ ส่งผลให้ไม่สามารถรีดแป้งให้เป็นแผ่นคึงยัดเพื่อการทำเส้นได้ (Hatcher *et al.*, 1999; Park and Baik, 2002)

เมื่อนำน้ำมันเทศที่สกัดด้วยอัตราส่วนน้ำที่ต่างกันไปผลิตมีสี จากนั้นนำเส้นมีสีไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละระยะทางการยืดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาด โดยเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐานจะได้ผลดังตารางที่ 4.10

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ระยะทางการยืดตัวหลังต้มของมีสีและระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสีทุกสูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) โดยการใช้ น้ำมันเทศในสัดส่วนที่สูงขึ้นทำให้การยืดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาดลดลง อาจเนื่องมาจากการใช้เนื้อมันเทศเพิ่มขึ้น ทำให้แป้งที่มีในส่วนผสมมีค่าลดลง ซึ่งแป้งสาลีจะมีคุณสมบัติการดูดซับน้ำและการพองตัว (จิตธนา แจ่มมข และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541, หน้า 29) แต่มันเทศจะไม่ดูดซับน้ำได้ดีเท่ากับแป้งสาลี จึงทำให้การขยายตัวของเส้นมีสีที่มีส่วนผสมน้ำมันเทศมีระยะทางการยืดตัวหลังต้มลดลง นอกจากนี้ในเนื้อมันเทศจะไม่มีคุณสมบัติ

ในการชืดหยุน เนื่องจากเนื้อมันเทศเป็นของแข็งที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ จึงทำให้ระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีส่วสูตรน้ำมันเทศมีค่าต่ำกว่าสูตรมาตรฐาน และหากมีการใช้น้ำมันเทศเพิ่มขึ้น ระยะทางการทนแรงดึงขาดลดลง (ตารางที่ 4.10) (Karim, 1990; Seib *et al.*, 2000; Kruger, 1996; Hatcher *et al.*, 1999; Park and Baik, 2002)

**ตารางที่ 4.10** ระยะทางการชืดตัวหลังคัมและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีส่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำมันเทศ

สูตรเส้นมีส่ว	ระยะทางการชืดตัวหลังคัม*	ระยะทางการทนแรงดึงขาด*
สูตรมาตรฐาน	24.54 <sup>b</sup> ± 0.28	31.88 <sup>b</sup> ± 0.36
สูตรน้ำมันเทศ(มันเทศ 1: น้ำ 1)	25.76 <sup>a</sup> ± 0.57	30.70 <sup>b</sup> ± 0.12
สูตรน้ำมันเทศ(มันเทศ 1.2: น้ำ 1)	23.22 <sup>c</sup> ± 0.35	27.92 <sup>a</sup> ± 0.16
สูตรน้ำมันเทศ(มันเทศ 1.4: น้ำ 1)	18.44 <sup>d</sup> ± 0.42	24.70 <sup>d</sup> ± 0.29

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละและจากการวิเคราะห์ด้วยอย่าง 5 ซ้ำ

<sup>a-d</sup> ถักรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.11** ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีส่ว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีส่วสูตรน้ำมันเทศ

สูตรเส้นมีส่ว	ลักษณะสีเส้นมีส่ว	การยอมรับทางประสาทสัมผัส*
สูตรน้ำมันเทศ(มันเทศ 1: น้ำ 1)	Yellow 12C	2.53 <sup>a</sup> ± 0.74
สูตรน้ำมันเทศ(มันเทศ 1.2: น้ำ 1)	Yellow 13C	2.13 <sup>a</sup> ± 0.64
สูตรน้ำมันเทศ(มันเทศ 1.4: น้ำ 1)	Yellow 13B	1.27 <sup>b</sup> ± 0.59

\*ค่าเฉลี่ยได้จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน

<sup>a-b</sup> ถักรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อนำเส้นมีส่วสูตรน้ำมันเทศทั้ง 3 สูตร ที่ได้จากอัตราส่วนการสกัดมันเทศต่อน้ำที่ 1: 1, 1.2:1 และ 1.4: 1 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อหาสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดของภาพรวมที่ประกอบด้วยสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และให้ค่าการทดสอบการยอมรับเป็นการจัดลำดับโดย 1 = ชอบน้อยที่สุด 2 = ชอบปานกลาง และ 3 = ชอบมากที่สุด ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.11

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีสัณฐานน้ำมันเทศมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) เส้นมีสัณฐานที่ได้จากการใช้น้ำสกัดมันเทศที่อัตราส่วนมันเทศ 1: น้ำ 1 ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับสูงกว่าเส้นมีสัณฐานที่ได้จากน้ำมันเทศที่ได้จากการสกัดน้ำมันเทศที่อัตราส่วนมันเทศ 1.2: น้ำ 1 และที่ใช้อัตราส่วนมันเทศ 1.4: น้ำ 1 โดยค่าการยอมรับของมีสัณฐานน้ำมันเทศ (มันเทศ 1: น้ำ 1) มีค่าเท่ากับ 2.53 อย่างไรก็ตามมีสัณฐานน้ำมันเทศ (มันเทศ 1: น้ำ 1) และมีสัณฐานน้ำมันเทศ (มันเทศ 1.2: น้ำ 1) ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) เนื่องจากผู้ทดสอบชิมชอบลักษณะปรากฏของสีมีสัณฐานเทศที่มีสีเหลืองที่มองดูให้ลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน และเนื้อสัมผัสของมีสัณฐานที่มีเนื้อมันเทศผสมอยู่ในปริมาณต่ำเส้นมีสัณฐานจะมีความนุ่มและยืดหยุ่น ส่วนมีสัณฐานที่มีเนื้อมันเทศผสมอยู่สูงเส้นค่อนข้างขาดง่าย แข็ง แรงยืดหยุ่นของเส้นน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองดังตารางที่ 4.10

### 5. อัตราส่วนการผลิตมีสัณฐานพริกไทยดำ

เมื่อนำพริกไทยดำผสมในสูตรการผลิตเส้นมีสัณฐานที่อัตราส่วนร้อยละ 0.4 0.6 และ 0.8 ของปริมาณส่วนผสมทั้งหมด จากนั้นนำเส้นมีสัณฐานไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละของระยะทางการยืดตัวหลังต้ม และระยะทางการทนแรงดึงขาด โดยเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐานได้ผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ระยะทางการยืดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของเส้นมีสัณฐานมาตรฐานและสูตรพริกไทยดำ

สูตรเส้นมีสัณฐาน	ระยะทางการยืดตัวหลังต้ม*	ระยะทางการทนแรงดึงขาด*
สูตรมาตรฐาน	24.54 <sup>a</sup> ± 0.28	31.88 <sup>a</sup> ± 0.36
สูตรพริกไทยดำร้อยละ 0.4	17.31 <sup>b</sup> ± 0.29	3.46 <sup>b</sup> ± 0.22
สูตรพริกไทยดำร้อยละ 0.6	15.51 <sup>c</sup> ± 0.37	1.82 <sup>c</sup> ± 0.01
สูตรพริกไทยดำร้อยละ 0.8	13.62 <sup>d</sup> ± 0.24	1.18 <sup>d</sup> ± 0.01

\*ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละและจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 5 ซ้ำ

<sup>a-d</sup>อักษรต่างกันไปในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ระยะทางการยืดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสัณฐานทุกสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) โดยการใส่พริกไทยดำเป็นส่วนผสมที่ปริมาณสูงขึ้นทำให้ระยะทางการยืดตัวหลังต้มและระยะทางการทนแรง



ถึงขนาดลดลง เนื่องจากพริกไทยดำมีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าเม็ดแป้ง และเป็นของแข็งที่แทรกตามเม็ดแป้งทำให้เส้นมีสัวที่ได้มีเม็ดพริกไทยดำกระจายออกไปตามเส้น การกระจายตัวของเม็ดพริกไทยดำจะไปขัดขวางการเชื่อมตัวของกลูเตนในแป้งสาลีเป็นช่วงๆ ส่งผลให้ระยะทางการทนแรงดึงขาดมีค่าต่ำ เส้นมีสัวที่ได้มีลักษณะขาดเป็นเส้นเล็กๆ และเมื่อนำมีสัวสูตรพริกไทยดำทั้ง 3 สูตร ไปหาค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสเพื่อหาสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดของภาพรวมที่ประกอบด้วยสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และให้ค่าการทดสอบการยอมรับเป็นการจัดลำดับโดย 1 - ชอบน้อยที่สุด 2 - ชอบปานกลาง และ 3 - ชอบมากที่สุด ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์เส้นมีสัว และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อเส้นมีสัวสูตรพริกไทยดำ

สูตรเส้นมีสัว	ลักษณะสีเส้นมีสัว	การยอมรับทางประสาทสัมผัส*
สูตรพริกไทยดำร้อยละ 0.4	Yellow 11D	2.73 <sup>a</sup> ± 0.46
สูตรพริกไทยดำร้อยละ 0.6	Yellow 11D	2.27 <sup>b</sup> ± 0.46
สูตรพริกไทยดำร้อยละ 0.8	Yellow 11D	1.00 <sup>b</sup> ± 0.00

\*ค่าเฉลี่ยได้จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน

<sup>a,b</sup>อักษรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีสัวสูตรพริกไทยดำมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ ) เส้นมีสัวที่ได้จากการใช้พริกไทยดำร้อยละ 0.4 ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับสูงกว่าเส้นมีสัวที่ได้จากพริกไทยดำร้อยละ 0.6 และ 0.8 โดยมีค่าการยอมรับของมีสัวพริกไทยดำร้อยละ 0.4 มีค่าเท่ากับ 2.73 จากค่าการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมีสัวสูตรพริกไทยดำ มีแนวโน้มให้ค่าการยอมรับลดลงหากมีการเติมพริกไทยดำมากขึ้น สาเหตุเนื่องจากการเติมพริกไทยดำมากขึ้นทำให้กลิ่นพริกไทยดำเพิ่มขึ้น เส้นมีสัวมีความเผ็ด และเส้นมีสัวขาดง่ายขึ้นทำให้เส้นมีขนาดท่อนสั้นๆ

อย่างไรก็ตามจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมีสัวสูตรสมุนไพรที่มีส่วนผสมชนิดเดียวกัน แต่ปริมาณการใช้ต่างกัน ในสูตรที่ผู้ทดสอบชิมให้ค่าการยอมรับสูงสุด ซึ่งได้แก่มีสัวสูตรน้ำใบเตย (ใบเตย 1: น้ำ 3) มีสัวสูตรน้ำแครอท (แครอท 1.5: น้ำ 1) มีสัวสูตรน้ำฟักทอง (เนื้อฟักทองหนึ่งผล 1: น้ำ 1) มีสัวสูตรน้ำมันเทศ (เนื้อมันเทศหนึ่งผล 1: น้ำ 1) มีสัวสูตรพริกไทยดำ (ร้อยละ 0.40) และมีสัวสูตรมาตรฐาน เมื่อนำมาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสได้แก่ สี กลิ่นรส



เนื้อสัมผัส ความชอบรวม โดยการให้คะแนนจากความรู้สึก 9 -- ชอบมากที่สุด และ 1 -- ไม่ชอบมากที่สุด ได้ผลดังตารางที่ 4.14 และเมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบทางเคมีได้ผลดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.14 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรสมุนไพรต่างๆ

สูตรมีสั่ว	การยอมรับทางประสาทสัมผัส*			
	สี	กลิ่นรส	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
สูตรมาตรฐาน	6.53 <sup>h</sup> ± 1.18	6.47 <sup>cd</sup> ± 1.06	6.93 <sup>b</sup> ± 1.10	6.80 <sup>b</sup> ± 0.77
สูตรน้ำใบเตย	7.93 <sup>a</sup> ± 0.08	7.73 <sup>b</sup> ± 1.03	7.40 <sup>b</sup> ± 1.18	7.93 <sup>a</sup> ± 0.07
สูตรน้ำแครอท	8.13 <sup>a</sup> ± 0.91	6.80 <sup>c</sup> ± 0.86	7.60 <sup>ab</sup> ± 0.63	7.87 <sup>a</sup> ± 0.82
สูตรน้ำฟักทอง	8.27 <sup>a</sup> ± 0.46	8.33 <sup>a</sup> ± 0.49	8.27 <sup>a</sup> ± 0.46	8.13 <sup>a</sup> ± 0.35
สูตรน้ำมันเทศ	6.53 <sup>b</sup> ± 0.86	7.07 <sup>bc</sup> ± 0.49	7.40 <sup>b</sup> ± 0.83	7.87 <sup>a</sup> ± 0.35
สูตรพริกไทยดำ	6.60 <sup>b</sup> ± 1.12	6.00 <sup>d</sup> ± 1.06	4.00 <sup>c</sup> ± 0.84	3.80 <sup>c</sup> ± 0.68

\*ค่าเฉลี่ยได้จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน

<sup>ab</sup>อักษรต่างกันในแนวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.14 พบว่า การยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีสั่วที่ผู้บริโภคให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวมสูงสุดคือ มีสั่วสูตรน้ำฟักทอง รองลงมาคือมีสั่วสูตรน้ำใบเตย มีสั่วสูตรน้ำแครอท มีสั่วสูตรน้ำมันเทศ มีสั่วสูตรมาตรฐาน และมีสั่วสูตรพริกไทยดำ ตามลำดับ จากค่าคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส เห็นว่ามีสั่วที่มีการเติมน้ำสมุนไพรมีแนวโน้มและความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมเพื่อการบริโภคและการจัดจำหน่าย

จากตารางที่ 4.15 พบว่า มีสั่วที่มีส่วนผสมจากพืชสมุนไพรทุกสูตรมีค่าองค์ประกอบทางเคมีที่ใกล้เคียงกัน รวมทั้งค่าวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์มีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 307/2547 ส่วนเรื่องสีมีความแตกต่างกันไปตามสีของพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นส่วนผสม ได้แก่ มีสั่วสูตรน้ำใบเตยให้ลักษณะปรากฏเส้นมีสั่วสีเขียว มีสั่วสูตรน้ำแครอทให้ลักษณะปรากฏเส้นมีสั่วสีส้ม มีสั่วสูตรน้ำฟักทองให้ลักษณะปรากฏเส้นมีสั่วสีเหลืองแก่ มีสั่วสูตรน้ำมันเทศให้ลักษณะปรากฏเส้นมีสั่วสีเหลืองนวล และมีสั่วสูตรพริกไทยดำให้ลักษณะปรากฏเส้นมีสั่วสีเหลืองนวลปนจุดดำ และเมื่อวิเคราะห์รวมกับค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัส เพื่อหาแนวโน้มการนำไปใช้

ประโยชน์ทางภาคอุตสาหกรรมสามารถเป็นไปได้ทุกสูตรยกเว้นพริกไทยดำ (ตารางที่ 4.14 และ 4.15)

**ตารางที่ 4.15** การตรวจสอบทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมมาตรฐานและสูตรสมุนไพรต่างๆ

สมบัติทางกายภาพ เคมี และ จุลินทรีย์	สูตรมีส้ม					
	สูตรมาตรฐาน	น้ำใบเตย	น้ำแครอท	น้ำฟักทอง	น้ำมันเทศ	พริกไทยดำ
สี	Yellow 8C	Yellow- Green 153A	Yellow- Orang 22C	Yellow 13B	Yellow 12C	Yellow 11D
ความชื้น*	8.67	7.51	7.70	6.28	5.87	7.87
โปรตีน*	13.29	13.06	13.03	14.86	13.34	14.04
ไขมัน*	0.96	0.15	0.82	0.76	0.11	0.39
เถ้า*	7.27	7.74	7.23	7.33	7.54	7.61
เส้นใย*	-	0.01	0.01	0.19	0.03	0.03
จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งหมด**	1 x 10 <sup>6</sup>	9.6 x 10 <sup>6</sup>	9.7 x 10 <sup>6</sup>	1 x 10 <sup>6</sup>	9.8 x 10 <sup>6</sup>	9.5 x 10 <sup>6</sup>
จำนวนยีสต์และรา**	2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

\* คิดค่าเฉลี่ยในร้อยละ และจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ซ้ำ

\*\*คิดค่าเฉลี่ยเป็นจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 2 ซ้ำ

### การศึกษาการนำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมสมุนไพรจากห้องปฏิบัติการเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

จากการประชุมระดมความคิดระหว่างผู้วิจัยและผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมผู้ผลิตมีส้ม เพื่อดูแนวโน้มทางการผลิตและการตลาด พบว่า มีส่วนผสมสมุนไพรที่มีแนวโน้มในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม เพื่อการจัดจำหน่ายที่สามารถเป็นไปได้ในทางอุตสาหกรรมอาหาร คือ มีส่วนผสมน้ำฟักทอง น้ำแครอท และน้ำใบเตย และเมื่อนำไปผลิตสามารถผลิตได้ในเชิงอุตสาหกรรมโดยถูกลักษณะทางกายภาพทางด้านสี เนื้อสัมผัสให้ลักษณะคล้ายกับมีส้มที่ผลิตทางห้องปฏิบัติ (ภาพที่ 4.1) นอกจากนี้เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปประชาสัมพันธ์ทางการตลาด โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปชิม และทำการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้บริโภคทั่วไปให้การตอบรับที่ดี โดยเฉพาะผู้บริโภคที่เน้นเรื่องสุขภาพจะให้การตอบดีมาก



ภาพที่ 4.1 การผลิตมีส้วสูตรสมุนไพรชนิดต่างๆ เจริญอุตสาหกรรม

## บทที่ 5

### สรุป และข้อเสนอแนะ

#### สรุป

การศึกษาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตมีส้วสมุนไพรเพื่อสุขภาพวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีส้วสมุนไพร ได้แก่ แป้งสาลี แป้งขนมปัง ใบเตย แครอท ฟักทอง มันเทศ และพริกไทยดำ โดยวิธีการผลิตเส้นมีส้วของผู้ประกอบการจะนำส่วนผสมที่ประกอบด้วยแป้งสาลีร้อยละ 51.28 แป้งขนมปังร้อยละ 13.33 เกลือร้อยละ 4.62 และน้ำร้อยละ 30.77 ผสมรวมเข้ากันจนได้โด นุ่มโด 30 นาที นำเข้าเครื่องรีดจากขนาดความหนา 0.5 เซนติเมตรจนถึงระดับ 0.2 เซนติเมตร ผ่านเข้าเครื่องตัดเส้น ผึ่งให้แห้ง นำไปนึ่งไอน้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จับเส้น และนำไปผึ่งแดดประมาณ 2 วัน บรรจุ รอกการจำหน่าย ส่วนมีส้วสมุนไพรที่ผู้บริโภครับประทานสูงสุดแต่ละสูตรน้ำสมุนไพร ได้แก่ มีส้วสูตรน้ำใบเตย (ใบเตย 1: น้ำ 3) มีส้วสูตรน้ำแครอท (แครอท 1.5: น้ำ 1) มีส้วสูตรน้ำฟักทอง (ฟักทองหนึ่งแตร 1: น้ำ 1) มีส้วสูตรน้ำมันเทศ (มันเทศหนึ่งแตร 1: น้ำ 1) และมีส้วสูตรพริกไทยดำ (ร้อยละ 0.4) โดยมีส้วแต่ละสูตรมีสีที่แตกต่างกันตามชนิดของสมุนไพร ได้แก่ มีส้วสูตรน้ำใบเตยมีเส้นสีเขียว สูตรน้ำแครอทมีเส้นสีส้ม สูตรน้ำฟักทองมีเส้นสีเหลืองแก่ สูตรน้ำมันเทศมีเส้นสีเหลืองนวล และสูตรพริกไทยดำมีเส้นสีเหลืองนวลปนจุดดำ และเมื่อนำผลิตภัณฑ์มีส้วสมุนไพรจากห้องปฏิบัติการเพื่อผลิตในโรงอุตสาหกรรม มีส้วที่สามารถนำไปใช้ได้จริงภายใต้การผลิตเชิงอุตสาหกรรมเพื่อการจัดจำหน่าย ได้แก่ มีส้วสูตรน้ำใบเตย มีส้วสูตรน้ำแครอท และมีส้วสูตรน้ำฟักทอง โดยผู้บริโภคทั่วไปให้การยอมรับอยู่ในระดับดี เนื่องจากมีคุณภาพทางกายภาพที่มีความเหนียว ยืดหยุ่น และเป็นเส้นมีส้วที่มีรสชาติ

#### ข้อเสนอแนะ

การผลิตเส้นมีส้วสมุนไพรเพื่อสุขภาพควรมีการทดลองนำสมุนไพรชนิดอื่นๆ มาเป็นส่วนผสมในการผลิตเส้นมีส้ว และสมุนไพรที่จะนำมาใช้ในการผลิตควรเลือกสมุนไพรที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรต่อไป และเส้นมีส้วสมุนไพรเพื่อสุขภาพควรมีการศึกษาทดลองทำเครื่องปรุงรสสมุนไพรเพื่อความสะดวกในการบริโภคมากยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkram Rajabhat University

บรรณานุกรม



### บรรณานุกรม

- เกาะยาทิพย์ เรืองใจ. (2537). **คุณค่านานาผักเพื่อสุขภาพ**. กรุงเทพฯ: ยูโรฟาร์เมอร์ส บริษัท จำกัด.  
เกร็ดเกษตร. (2542). **พริกไทย**. เทคโนโลยีชาวบ้าน 11(212): 35.
- เต็มทอง นิมจินดา. (2531). **ทฤษฎีอาหาร**. กรุงเทพฯ: การศาสนา กรมศาสนา.
- โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา. (2550). **ประโยชน์ของใบเตย**. แหล่งที่มา :  
<http://www.kanchanapisek.or.th/kp1/data/30/p30k10.htm>. [21 กุมภาพันธ์ 2550].
- ฉัตรนา บ่อเมฆม และ อรอนงค์ นัยวิกุล. (2541). **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉำพรหม สีมาม และกริตา ชุ่มจิต. (2546). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวข้าวกล้อง  
เสริมผัก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- ดวงรัตน์ เขียวหาญวิทย์. (2544). **สมุนไพรน้ำรู้**: บครอท. **ชีวจิต** 4(72): 72.
- ทับทิม อัมอรบุญ และเบญจมาศ เต็มดี. (2544). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมี่เสริมใยอาหารจากตำลึง**.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- กรมการเกษตร. (2550). **ใบเตย**. แหล่งที่มา : [http://elgc.rdi.ku.ac.th/resource/fragrant-pandanus\\_palm\\_pandanus.html](http://elgc.rdi.ku.ac.th/resource/fragrant-pandanus_palm_pandanus.html). [5 มีนาคม 2550].
- เปี่ยมพิศ วงษ์โรตีกา และ ยุพร พิษกมูตร. (2544). **ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดข้าวเปลือก :  
ส่วนที่ 2 อัตราส่วนน้ำต่อถั่วและชนิดของสารตกตะกอน**. **วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง**.  
2(9): 7-12.
- ปัญญา จันทร์แจ้ง**. (2549). **การผลิตมีสั่ว**. (2 สิงหาคม 2549) สัมภาษณ์.
- ประวิทย์ สุรนิรมถ. (2550). **เตยหอม**. แหล่งที่มา : <http://www.ku.ac.th/AgriInfo/thaifish-aqplant/aqpi071.html>. [2 มีนาคม 2550].
- พรทิพย์ วงษ์ไกรศรีทอง. (2530). **การผลิตข้าวเกรียบปลาโดยใช้เครื่องรีดแผ่น**.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



- รุ่งรัตน์ เกษมบัณฑิต. (2540). **พืชเครื่องเทศและสมุนไพร**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ละมัย ผลิอก. (2541). **ตำรา ก๋วยเตี๋ยว (สูตรอร่อย)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จันทร์ฟอง.
- ทิวะ จีระรัตน์รังมี และคณะ. (2548). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังสำเร็จรูปผสมแป้งข้าวเจ้า**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บงกช กุศลชัย. (2527). **ผลของเกลือ น้ำตาล ผงเพรค แอคคอร์ดี สารกันหืน และการรมควัน ต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมไก่**. วิทยานิพนธ์ปริญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันวิจัยสมุนไพร. (2550). **คุณภาพสมุนไพรไทย**. แหล่งที่มา : [http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/Plant/Q2006/Piper\\_nigrum\\_Linn.shtml](http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/Plant/Q2006/Piper_nigrum_Linn.shtml). [2 มีนาคม 2550].
- เด็กสุขภาพ. (2550). **มันเทศ ผู้ดูแลด้วยเบต้าแคโรทีน**. แหล่งที่มา : <http://www.juniorhealthguard.org/pdf/Health/6hc.html>, [21 กุมภาพันธ์ 2550].
- บุษิพร พัฒนธรรมรัตน์. (2546). **ผลของปัจจัยการผลิตต่อคุณภาพเส้นหมี่สด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุมาลี เกษมสกุล. (2543). **คู่มือปฏิบัติการจุดชี้วิทย์ทางอาหาร**. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครินทรวิโรฒประสมมิตร.
- สุวิมล อภิชาติสกุล. (2548). **สารอาหาร อาหารหลักและการกำหนดรายการอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมีสั่ว**. แหล่งที่มา : [http://www.tisi.go.th/otop/pdf/file/teps307\\_47.pdf](http://www.tisi.go.th/otop/pdf/file/teps307_47.pdf) [10 กุมภาพันธ์ 2550].
- ถังจือย จารยะพันธ์. 2533. **ขนมปังสำเร็จรูป**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพลังงาน.
- Apling, E.C., P.Khan and P.R. Ellis. 1978. Guar/wheat bread for therapeutic use. **Cereal Foods World**. 23(11): 640-644.

- Association of Official Analysis Chemists (AOAC). (2000). **Official Method of Analysis of AOAC International**. 17<sup>th</sup> ed. Washington, D.C.
- Dexter, J.E., R.R. Matsuo and B.L. Dronzek. 1979. A scanning electron microscopy study of Japanese noodles. **Cereal Chem.** 56(3): 202-208.
- Dick, J.W., K. Shelke, Y. Holm and K.S. Loo. 1986. The effect of wheat flour quality, formation and processing on Chinese wet noodle quality, p. 245. In J.E. Kruger, R.B. Matsuo and J.W. Dick (eds.). **Pasta and Noodle Technology**. American Association of Cereal Chemists, Inc., 356 p.
- Fortmann, K.L. and R.R. Joiner. 1971. Wheat pigments and flour color, pp. 493- 522. In Y. Pomeranz, ed. **Wheat Chemistry and Technology**. A.A.C.C., St. Paul, MN.
- Hatcher, D.W., J.E. Kruger and M.J. Anderson. 1999. Influence of water absorption on the processing and quality of oriental noodles. **Cereal Chem.** 76(4): 566-572.
- Levy, R. 1970. **Practical Applications of Ultraviolet Spectrophotometry**. **Applied Spectroscopy**, 6 (2): 17-19(3).
- Huang, S. and W.R. Morrison. 1988. Aspects of proteins in Chinese and British common (Hexaploid) wheats related to quality of white and yellow Chinese noodles. **J. of Cereal Sci.** 8: 177-187.
- Karim, R. 1990. Textural studies on Chinese wet noodles (Hokkien-style noodles). Thesis. Universiti Pertanian Malaysia. In J.E. Kruger, R.B. Matsuo and J.W. Dick (eds.). **Pasta and Noodle Technology**. American Association of Cereal Chemists, Inc. 356 p.
- Kim, Z.U. and W.P. Park. 1990. Manufacture of extruded noodles mixed with soymilk residue. **J. of the Korean Agricultural Chemical Society**. 33(3): 216-222. PSTA 1969-1995 Database. Accession no. 92-04- M0119.
- Kruger, J.E. and G. Reed. 1988. Enzymes and color, pp. 441-500. In Y. Pomeranz (ed.). **Wheat: Chemistry and Technology**, 3rd ed. Vol. I. A.A.C.C., St. Paul, Minnesota.

- Kruger, J.E. 1996. Noodle quality: What can we learn from the chemistry of breadmaking?, pp. 157-167. In J.E. Kruger, R.B. Matsuo and J.W. Dick (eds.), *Pasta and Noodle Technology*. American Association of Cereal Chemists, Inc. 356 p.
- Lawless, H.T. and H. Heymann. 1998. **Sensory evaluation of food, principles and practices**. Chapman and Hall, New York.
- Miskelly, D.M. 1984. Flour components affecting paste and noodle colour. *J. of the Sci. of Food and Agr.* 35: 463-471.
- Miskelly, D.M. 1998. The use of alkali for noodle processing . Bread Research Institution of Australia, pp. 227-273. In J.E. Kruger, R.B. Matsuo and J.W. Dick (eds.), **Pasta and Noodle Technology**. American Association of Cereal Chemists, Inc. 356 p.
- Miskelly, D.M. and H.J. Moss. 1985. Flour quality requirements for Chinese noodle manufacture. *J. Cereal Sci.* 3: 379-387.
- Moss, H.J. 1985. **Chinese noodle production "wheat flour quality and processing factors"**. Australian Wheat Board, Melbourne, Australia.
- Moss, H.J., D.M. Miskelly and R. Moss. 1986. The effect of alkaline conditions on the properties of wheat flour dough and Cantonese-style noodles. *J. Cereal Sci.* 4: 261-268.
- Moss, R., P.J. Gore and I.C. Murray. 1987. The influence of ingredients and processing variables on the quality and microstructure of Hokkien, Cantonese and Instant noodles. **Food Microstructure**. 6: 63-74.
- Oh, N.H., P.A. Seib and D.S. Chung. 1985a. Noodles III. Effects of processing variables on quality characteristics of dry noodles. **Cereal Chem.** 62: 437-440.
- Oh, N.H., P.A. Seib, A.B. Ward and C.W. Deyoe. 1985b. Noodles IV. Influence of flour protein, extraction rate, particle size and starch damage on the quality characteristic of dry noodles. **Cereal Chem.** 62: 441-446.

- Oh, N.H., P.A. Seib, K.F. Finney and Y. Pomeranz. 1986. Noodles V. Determination of optimum water absorption of flour to prepare oriental noodles. **Cereal Chem.** 63: 93-96.
- Park, C.S. and B.K. Baik. 2002. Flour characteristics related to optimum water absorption of noodle dough for making white salted noodles. **Cereal Chem.** 79(6): 867-873.
- Seib, P.A., X. Liang, F. Guan, Y.T. Liang and H. Yang. 2000. Comparison of Asian noodles from some hard white and hard red wheat flours. **Cereal Chem.** 77: 816-822.
- Shelke, K.L., J.W. Dick, Y.F. Holm and K.S. Loo. 1990. Chinese wet noodle formulation: a response surface methodology study. **Cereal Chem.** 67(4): 338-342.
- Toufeili, L. S. Dagher, S. Shadarevian, A. Nouredine, M. Sarakbi and M.T. Farran. 1994. Formulation of gluten-free pocket-type flat breads: optimization of methylcellulose, gum arabic, and egg albumen levels by response surface methodology. **Cereal Chem.** 71(6): 594-601.
- Zar, J.H. (1984). **Biostatistical analysis**. 2<sup>nd</sup> ed. Englewood Cliffs: Simon & Schuster.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์



### การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี

1. ความชื้น โดยวิธี AOAC 32.1.03 (2000) ซึ่งตัวอย่าง 2 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ในภาชนะอะลูมิเนียมสำหรับหาความชื้นที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปอบที่อุณหภูมิ 130 ± 3 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมง จากนั้นนำออกใส่ในภาชนะกันความชื้น (desiccator) ทิ้งให้เย็น ซึ่งน้ำหนักและจดบันทึก คำนวณหาร้อยละความชื้น

2. เถ้า โดยวิธี AOAC 32.2.09 (2000) ซึ่งตัวอย่าง 2 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ในภาชนะที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำตัวอย่างในภาชนะไปเผาให้หมดแล้ว เถ้าจึงนำเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 550-600 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมงหรือจนเถ้ามีสีขาวเทา และนำออกมาใส่ในภาชนะกันความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็น ซึ่งน้ำหนักและจดบันทึก คำนวณหาร้อยละเถ้า

3. ไขมันและน้ำมัน โดยวิธี AOAC 41.1.50 (2000) ซึ่งตัวอย่างที่ผ่านการอบจนน้ำหนักคงที่แก้วที่อุณหภูมิ 130 ± 3 องศาเซลเซียสประมาณ 2 กรัม แล้วนำไปวิเคราะห์หาไขมันด้วยเครื่อง Soxtec appa ใช้เวลาสกัดไขมันด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์ นาน 20 นาที เวลารินด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์ นาน 30 นาทีและระเหยปิโตรเลียมอีเธอร์ นาน 10 นาที จากนั้นนำภาชนะสำหรับหาไขมันไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 ± 3 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วนำออกมาใส่ในภาชนะกันความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็น ซึ่งน้ำหนักและจดบันทึก คำนวณหาร้อยละน้ำมันและไขมัน

4. โปรตีน โดยวิธี AOAC 32.1.22 (2000) ซึ่งตัวอย่าง 0.1-0.2 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ในหลอด Kjeldahl ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมโปแตสเซียมซัลเฟต ( $K_2SO_4$ ) 10 กรัม และคอปเปอร์ซัลเฟต ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) 0.5 กรัม และเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น ( $H_2SO_4$ ) 18-25 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปย่อยจนได้สารละลายสีฟ้าใส ทิ้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร นำไปกลั่นโดยเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 32 ปริมาตร 60 มิลลิลิตร และใช้สารละลายกรดบอริกเข้มข้นร้อยละ 4 ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ที่เติมอินดิเคเตอร์ 2-3 หยด รองรับสิ่งกลั่น กลั่นจนได้สิ่งกลั่นประมาณ 100 มิลลิลิตร นำสิ่งกลั่นที่ได้ไปไตเตรทด้วย 0.1 N HCl จนได้สารละลายสีใส ทำแบลงค์เช่นเดียวกับตัวอย่างคำนวณในรูป

$$\text{ร้อยละโปรตีน} = [(A-B)(N)(1.4)(6.25)]/W$$

โดย A ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของกรดซัลฟูริกที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่าง

B ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของกรดซัลฟูริกที่ใช้ไตเตรทกับแบลงค์

N จำนวนนอร์มัลของกรดซัลฟูริก

W น้ำหนักของตัวอย่าง

5. การโบไฮเดรตและอื่นๆ ใช้วิธีคำนวณ โดยนำองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ ความชื้น เถ้า ไนโตรเจน เส้นใย และโปรตีน มารวมกันในรูปร้อยละ แล้วหักลบออกจาก 100 ได้ปริมาณร้อยละ การโบไฮเดรตและอื่นๆ

### การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

#### 1. การวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (สุมาลี เหลืองสกุล, 2543)

**วัสดุอุปกรณ์** ประกอบด้วย ตัวอย่างอาหารที่ต้องการวิเคราะห์ ปริมาตรขนาด 1.5 และ 10 มิลลิลิตรที่ปราศจากเชื้อ ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ปราศจากเชื้อ 9 หรือ 99 มิลลิลิตรในขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิท จากเพาะเชื้อที่ปราศจากเชื้อ ขวดแก้วที่มีฝาปิดขนาดบรรจุอย่างต่ำ 15 มิลลิลิตรที่ปราศจากเชื้อ เครื่องผสม ตะเกียงแอลกอฮอล์ และอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar

**วิธีปฏิบัติ** นำตัวอย่างอาหารมาเจือจางให้มีความเจือจางเป็น 1:10, 1:100, 1:1,000 และ 1:10,000 ตามลำดับ จากนั้นดูดตัวอย่างแต่ละอัตราส่วนความเจือจางๆ ละ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อแต่ละจาน ทำ 3 จาน และทำงานควบคุมที่ไม่ใส่ตัวอย่าง 1 จาน จากนั้นทออาหารเลี้ยงเชื้อที่มีอุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียสลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างอาหารอยู่จานละประมาณ 15 มิลลิลิตร หมุนจานไปมาเล็กน้อยโดยการหมุนซ้ายและขวาเพื่อให้อาหารกับตัวอย่างอาหารเข้ากันดี ต้องระวังมิให้อาหารกระฉอกไปที่ฝาของจานเพาะเชื้อ จากนั้นรอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง กลับจานเพาะเชื้อก่อนนำไปวางในที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิที่กำหนด นาน 24 ชั่วโมง นำผลที่ได้หลังจากการบ่มตรวจนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ที่เจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อ จดบันทึกและรายงานผลจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารตัวอย่าง 1 กรัม โดยเอาค่าความเจือจางมาคูณกับค่าเฉลี่ยของจากที่นับได้

#### 2. การวิเคราะห์ยีสต์และรา (สุมาลี เหลืองสกุล, 2543)

**วัสดุอุปกรณ์** ประกอบด้วย อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) ที่เตรียมและผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว น้ำกลั่นหรือฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่เตรียมและผ่านการฆ่าเชื้อแล้วสำหรับเจือจางตัวอย่างอาหาร จานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาตรขนาด 1.5 10 มิลลิลิตรที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ตัวอย่างอาหาร กรดทาร์ทาริกเข้มข้นร้อยละ 10 แล็กโตเฟโนล

**วิธีปฏิบัติ** นำตัวอย่างอาหารมา 1 กรัมเจือจางในน้ำกลั่นหรือฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 99 มิลลิลิตร ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำ 1 มิลลิลิตรไปเจือจางต่อในน้ำกลั่นหรือฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 9 มิลลิลิตร ทำต่อไปจนได้ความเจือจาง 10-5 จากนั้นดูอาหารแต่ละความเจือจางๆ ละ 1 มิลลิลิตรใส่ในจานเพาะเชื้อ ทุกความเจือจางทำ 3 ซ้ำ จากนั้นเติมกรดทาร์ตริก 1.1 มิลลิลิตรใน PDA 100 มิลลิลิตรที่หลอมเหลวและปล่อยให้มียูนิฟอร์มิตลดจนถึง 45 องศาเซลเซียสแล้วเพื่อให้อาหารเป็นกรดที่แบคทีเรียไม่สามารถเจริญได้ จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ในจานเพาะเชื้อทุกจานทันที เติงจานไปบ่มให้อาหารเลี้ยงเชื้อกับตัวอย่างอาหารเข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน ปล่อยให้อาหารแข็ง นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 2-5 วัน นับจำนวนโคโลนีของราและยีสต์ที่เกิดขึ้นแล้วคำนวณเป็นจำนวนไม้อาหาร 1 กรัม บันทึกและรายงานผลจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารตัวอย่าง 1 กรัม โดยเอาค่าความเจือจางมาคูณกับค่าเฉลี่ยของจากที่นับได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการผลิตมีสัว

สูตรส่วนผสมเพื่อการผลิตมีส์สูตรมาตรฐานและสูตรสมุนไพร

ส่วนผสมการผลิตมีส์ (สูตรเดิม)

1. แป้งสาลี	250	กรัม
2. แป้งขนมปัง	65	กรัม
3. เกลือ	22.5	กรัม
4. น้ำ	150	มิลลิลิตร

ส่วนผสมการผลิตมีส์ใบเตยหอม

1. แป้งสาลี	250	กรัม
2. แป้งขนมปัง	65	กรัม
3. เกลือ	22.5	กรัม
4. น้ำใบเตยหอม	150	มิลลิลิตร

ส่วนผสมการผลิตมีส์แครอท

1. แป้งสาลี	250	กรัม
2. แป้งขนมปัง	65	กรัม
3. เกลือ	22.5	กรัม
4. น้ำแครอท	150	มิลลิลิตร

ส่วนผสมการผลิตมีส์ฟักทอง

1. แป้งสาลี	250	กรัม
2. แป้งขนมปัง	65	กรัม
3. เกลือ	22.5	กรัม
4. น้ำฟักทอง	180	มิลลิลิตร

ส่วนผสมการผลิตมีส์มันเทศ

1. แป้งสาลี	250	กรัม
2. แป้งขนมปัง	65	กรัม

3. เก็ดือ	22.5	กรัม
4. น้ำมันเทศ	180	มิลลิลิตร

### ส่วนผสมการผลิตมีส้วพริกไทยดำ

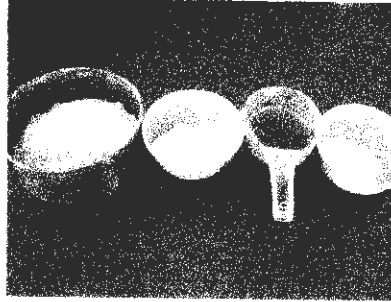
1. แป้งสาลี	250	กรัม
2. แป้งขนมปัง	65	กรัม
3. เก็ดือ	22.5	กรัม
4. น้ำ	150	มิลลิลิตร
5. พริกไทยดำปริมาณร้อยละ 0.4 0.6 และ 0.8 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด		

### อุปกรณ์การผลิต

1. เครื่องผสม
2. เครื่องรีดเส้น
3. หม้อนึ่ง
4. กระทะไฟฟ้า
5. ตู้อบ
6. เครื่องชั่ง, เครื่องชั่งละเอียด 2 ตำแหน่ง
7. ภาชนะประเภท กะละมัง ถาด ถ้วย ช้อน ผ้าขาวบาง ทัพพี



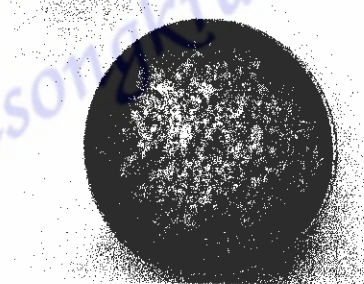
วิธีทำ



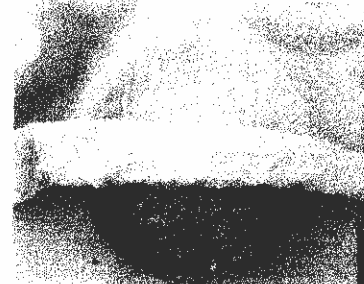
ร่อนแป้งสาลี + แป้งขนมปัง ผสมให้เข้ากัน



แป้ง + เกลือ + น้ำ/น้ำสมุนไพรผสมและนวดในเครื่องผสม

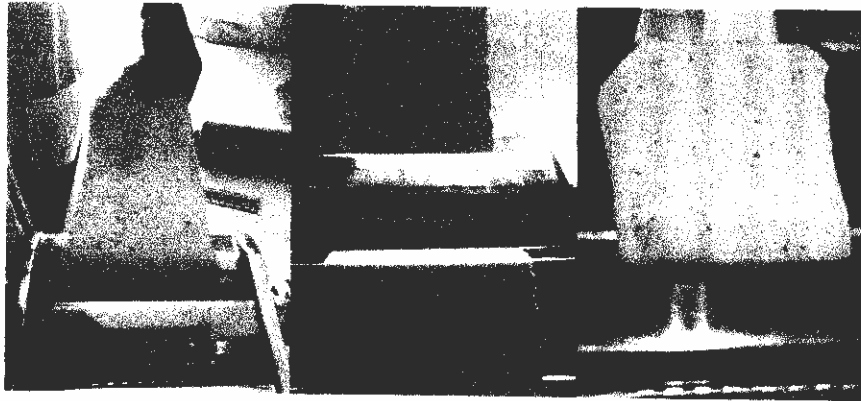


โด



หมักโดทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที

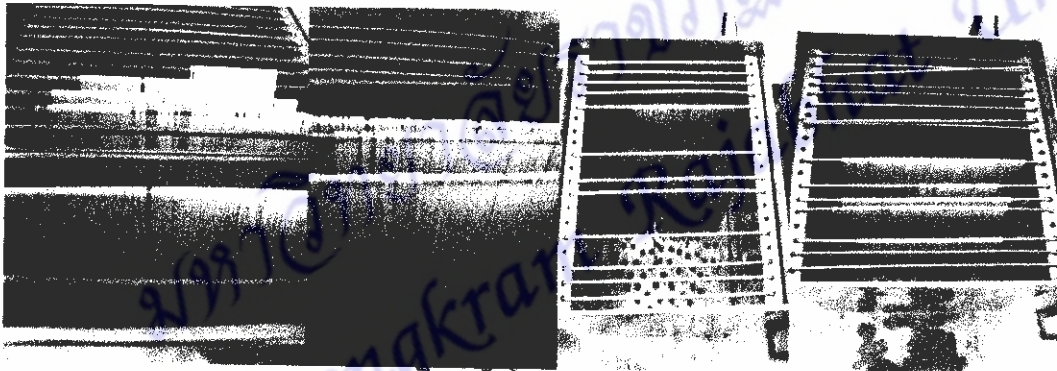




รีดให้เป็นแผ่นบาง



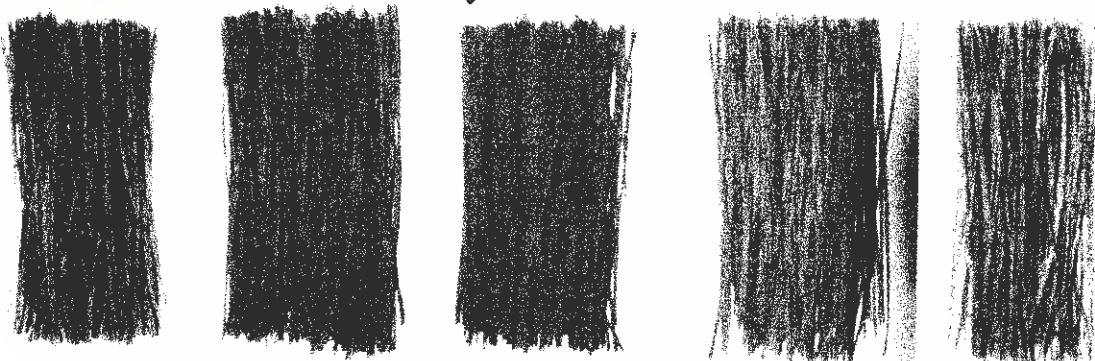
ตัดเส้นด้วยเครื่องตัดเส้น



นาน 1 ชั่วโมง



อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง



เส้นมีตัว

ภาพผนวกที่ ข1 ขั้นตอนการผลิตเส้นมีตัว

ภาคผนวก ก  
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkram Rajabhat University

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส  
(Ranking for preference)

ตัวอย่าง.....

ชื่อผู้ตัดสิน.....วันที่.....

กำหนดให้: กรุณาชิมตัวอย่าง 3 ตัวอย่างตามลำดับที่น่าเสนอ และเขียนตัวเลขเรียงลำดับ  
ความชอบในด้านความชอบรวมของตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง

โดยชอบที่สุด - 3 ชอบปานกลาง - 2 ชอนน้อยที่สุด - 1

หมายเหตุ: กรุณาน้ำวนปากทุกครั้งทีเปลี่ยนตัวอย่าง

รหัสตัวอย่าง .....

ลำดับความชอบ .....

ข้อเสนอแนะ

.....  
.....  
.....

**แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส**  
(Hedonic scaling)

ตัวอย่าง .....

ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่ .....

**คำแนะนำ:** กรุณาชิมตัวอย่าง และให้คะแนนตามความรู้สึกของท่านว่าชอบหรือไม่ชอบ ระดับใด โดยการให้คะแนนให้ถือหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- |                     |               |                   |
|---------------------|---------------|-------------------|
| 1 - ไม่ชอบมากที่สุด | 2 - ไม่ชอบมาก | 3 - ไม่ชอบปานกลาง |
| 4 - ไม่ชอบเล็กน้อย  | 5 - เฉย ๆ     | 6 - ชอบเล็กน้อย   |
| 7 - ชอบปานกลาง      | 8 - ชอบมาก    | 9 - ชอบมากที่สุด  |

**หมายเหตุ:** กรุณาชิมปากทุกครั้งที่เปลี่ยนตัวอย่าง

รหัสตัวอย่าง .....

สี .....

กลิ่นรส .....

เนื้อสัมผัส .....

ความชอบรวม .....

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง  
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkrajarn Rajabhat University



ตารางผนวกที่ ง1 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยึดตัวหลังต้มของเส้นมีลั่วสูตรมาตรฐาน  
และน้ำใบเตย

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	258.48	86.162	1127.52*
REP	4	0.483	0.121	1.58
Error	12	0.917	0.076	
Total	20	19189.590		

ตารางผนวกที่ ง2 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีลั่วสมุนไพรสูตร  
มาตรฐานและสูตรน้ำใบเตย

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	491.002	163.667	2574.060*
REP	4	0.557	0.139	2.19
Error	12	0.763	0.063	
Total	20	11415.460		

ตารางผนวกที่ ง3 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นรส  
โดยภาพรวมของมีลั่วสูตรน้ำใบเตย

SOV	df	SS	MS	F
TRT	2	14.711	7.356	16.317*
REP	14	1.644	0.117	0.261
Error	28	12.622	0.451	
Total	45	213.000		

ตารางผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยึดตัวหลังต้มของเส้นมี๊สัวสูตรมาตรฐาน  
และน้ำแครอท

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	342.954	114.318	1398.385*
REP	4	0.463	0.116	1.416
Error	12	0.981	0.081	
Total	20	20454.880		

ตารางผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมี๊สัวสมุนไพรสูตร  
มาตรฐานและสูตรน้ำแครอท

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	648.618	216.206	2992.471*
REP	4	0.437	0.109	1.512
Error	12	0.867	0.072	
Total	20	10356.340		

ตารางผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชอบ  
โดยภาพรวมของมี๊สัวสูตรน้ำแครอท

SOV	df	SS	MS	F
TRT	2	15.600	7.800	15.167*
REP	14	0.000	0.000	0.000
Error	28	14.400	0.514	
Total	45	210.000		

ตารางผนวกที่ ๗ การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยึดตัวหลังต้มของเส้นมีสีวัสดุมาตรฐาน  
และน้ำฟักทอง

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	127.291	42.430	117.361*
REP	4	0.613	0.153	0.424
Error	12	4.338	0.362	
Total	20	9612.207		

ตารางผนวกที่ ๘ การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีสีสามุนไพรรูศูตร  
มาตรฐานและสุคน้ำฟักทอง

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	403.685	134.562	1465.283*
REP	4	0.398	0.099	1.083
Error	12	1.102	0.092	
Total	20	14700.390		

ตารางผนวกที่ ๙ การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านการชอบ  
โดยภาพรวมของมีสีสุคน้ำฟักทอง

SOV	df	SS	MS	F
TRT	2	6.533	3.267	3.898*
REP	14	0.000	0.000	0.000
Error	28	23.467	0.838	
Total	45	210.000		

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยึดตัวหลังดัมของเส้นมีส่วสูตร  
มาตรฐานและสูตรน้ำมันเทศ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	154.154	51.385	289.355*
REP	4	0.673	0.168	0.947
Error	12	2.131	0.178	
Total	20	10727.760		

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดของมีส่วสมบูรณ์พรสูตร  
มาตรฐานและสูตรน้ำมันเทศ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	153.404	51.135	851.062*
REP	4	0.295	0.074	1.227
Error	12	0.721	0.060	
Total	20	16743.220		

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชอบ  
โดยภาพรวมของมีส่วสูตรน้ำมันเทศ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	2	12.578	6.289	9.735*
REP	14	0.311	0.022	0.034
Error	28	18.089	0.646	
Total	45	207.000		

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการยึดตัวหลังต้มขงเส้นมีสี่สูตร  
มาตรฐานและพริกไทยดำ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	341.967	113.989	1463.713*
REP	4	0.491	0.123	1.576
Error	12	0.935	0.078	
Total	20	6639.674		

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติของระยะทางการทนแรงดึงขาดขงมีสี่สูตร  
มาตรฐานและพริกไทยดำ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	3	3327.609	1109.203	25946.27*
REP	4	0.243	0.061	1.421
Error	12	0.513	0.043	
Total	20	5165.810		

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชกบ  
โดยภาพรวมของมีสี่สูตรพริกไทยดำ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	2	24.133	12.067	57.591*
REP	14	0.000	0.000	0.000
Error	28	5.867	0.210	
Total	45	210.000		

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของมีถั่ว  
สูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	5	64.722	12.944	14.511*
REP	14	8.889	0.635	0.712
Error	70	62.444	0.892	
Total	90	4903.000		

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นรส  
ของมีถั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	5	54.267	10.853	12.862*
REP	14	10.267	0.733	0.869
Error	70	59.067	0.844	
Total	90	4618.000		

ตารางผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัส  
ของมีถั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพีชสมุนไพรรชนิดต่างๆ

SOV	df	SS	MS	F
TRT	5	168.933	33.787	39.374*
REP	14	4.600	0.329	0.383
Error	70	60.067	0.858	
Total	90	4560.000		

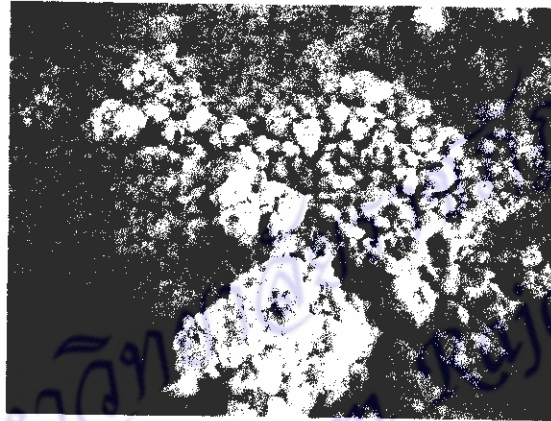
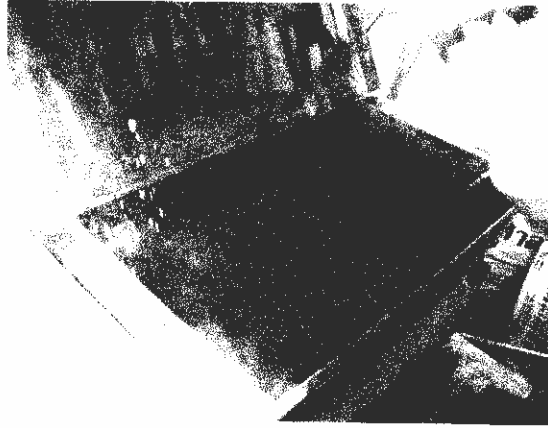


ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ทางสถิติของการตรวจสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านารชอบ  
รวมของมีสั่วสูตรมาตรฐานและสูตรน้ำพริกสมุนไพรชนิดต่างๆ

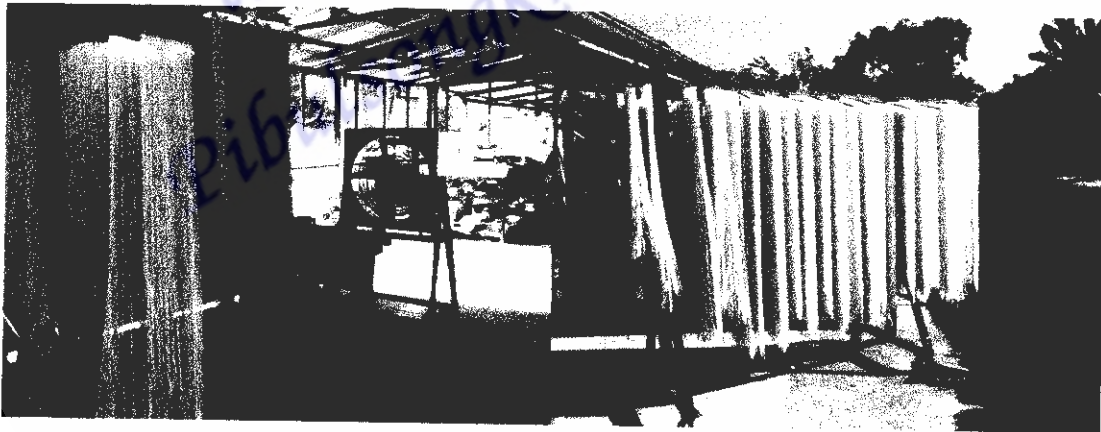
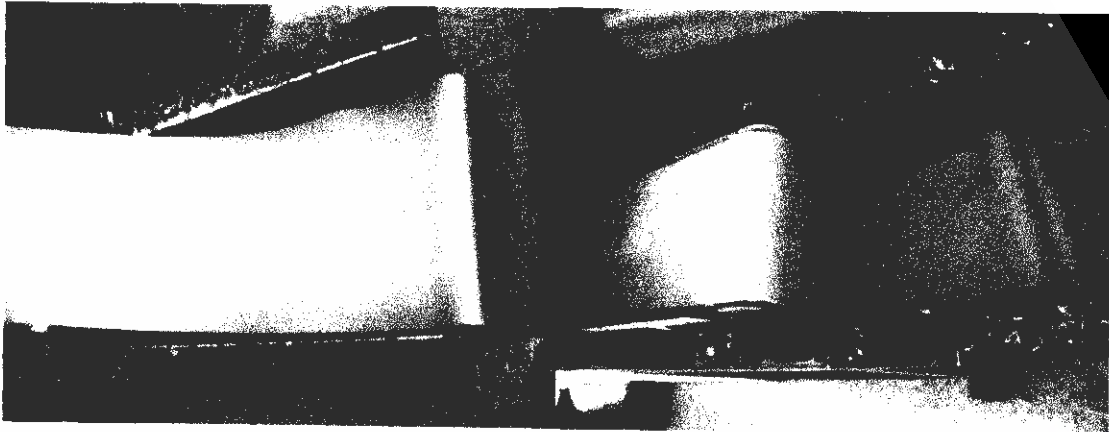
SOV	df	SS	MS	F
IRI	5	204.367	40.873	115.368*
REP	14	9.733	0.695	1.962*
Error	70	24.800	0.354	
Total	90	4691.000		

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก จ  
ประมวลภาพการผลิตมีสัวของผู้ประกอบการ

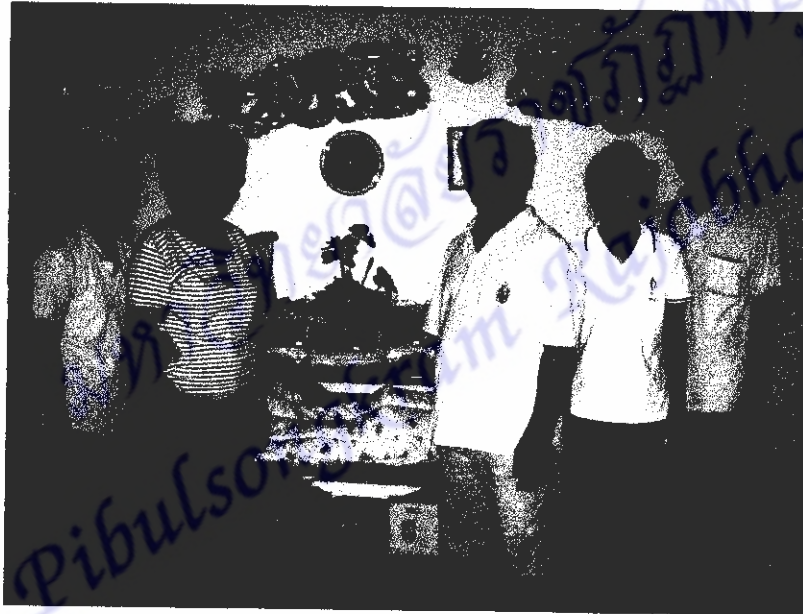


มหาวิทยาลัยสุโขทัย  
Sukhothrajit University











ภาคผนวก ฉ  
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมีสัว (มผช.๓๐๓/๒๕๔๓)

## มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มีสัว

### ๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะมีสัวแห้งที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

### ๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ มีสัว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนวดผสมแป้งสาลี น้ำ และเกลือ นำไปรีดให้เป็นแผ่นแล้ว พักให้ฤดูเย็นกลายเป็นแผ่นให้บวมลง ทำให้เป็นเส้นยาว นำไปลดความชื้น ปล่อยให้สุก แล้วลดความชื้นอีกครั้งก่อนบรรจุ อาจผสมสีธรรมชาติ หรืออาจผสมส่วนผสมอื่น เช่น สมุนไพร ต่างๆ ที่บริโภคได้

### ๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

- ๓.๑ ลักษณะทั่วไป ต้องเป็นเส้นยาว อาจแตกหักได้บ้าง
- ๓.๒ สี ต้องมีสีที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ
- ๓.๓ กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นฉับ กลิ่นหืน
- ๓.๔ ลักษณะเนื้อสัมผัส เมื่อทำให้สุกแล้ว เส้นต้องนุ่ม ไม่เคะ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง
- ๓.๕ สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด เศษไม้ ชิ้นส่วนหรือ สิ่งปฏิกูลจากสัตว์
- ๓.๖ ความชื้น ต้องไม่เกินร้อยละ ๑๕ โดยน้ำหนัก
- ๓.๗ วัตถุเจือปนอาหาร
- ๓.๗.๑ ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด
- ๓.๗.๒ หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหารอื่น ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด
- ๓.๘ จุลินทรีย์
- ๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \cdot 10^6$  โคลิฟอร์มต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๒ ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน ๑๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

#### ๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำมีสัว ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

#### ๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุมีสัวในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย สามารถป้องกันความชื้นและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ และฉลากต้องไม่สัมผัสโดยตรงกับมีสัวที่บรรจุ

๕.๒ นำหนักสุทธิของมีสัวในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

#### ๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ฉลากหรือภาชนะบรรจุ มีสัวทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียด ต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน

(๑) ชื่อผลิตภัณฑ์

(๒) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(๓) น้ำหนักสุทธิ

(๔) วัน เดือน ปี ที่ทำ และวัน เดือน ปี ที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(๕) ข้อเสนอแนะในการบริโภค

(๖) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ซื้กจากต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

#### ๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง มีสัวที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่ามีสัวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่ามีสัวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความชื้น วัตถุประสงค์ในอาหาร และจุลินทรีย์ห้ำหักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเก็บตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ ถึงข้อ ๓.๘ จึงจะถือว่ามีส่วนนั้นเก็บไปไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ ภาชนะที่ตัดสินตัวอย่างมีส่วต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่ามีส่วนนั้นเก็บไปไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

## ๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และลักษณะเนื้อสัมผัส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบที่ส่วอย่างน้อย ๕ คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ นำตัวอย่างที่มีส่วมาตรวจสอบโดยพิจารณาตัวอย่างที่มีส่วและตัวอย่างที่มีส่วที่นำมาทำตามข้อแนะนำในการบริโภคแล้ว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะผิวไป	ต้องเป็นเส้นยาว อาจแตกหักได้บ้าง	๔	๓	๒	๑
สี	ต้องมีสีที่ดีตามเกณฑ์ธรรมชาติของ	๔	๓	๒	๑
กลิ่น	ส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ				
	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของ	๔	๓	๒	๑
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน				
	เมื่อทำให้สุกแล้ว เส้นต้องนุ่ม ไม่และ	๔	๓	๒	๑

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบความชื้นและวัตถุประสงค์ในอาหาร ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เก็บที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์ ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เก็บที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม มพช.๓๐๗/๒๕๔๗

## ภาคผนวก ก.

### สัญลักษณ์

(ที่ ก ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ท่า

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและเศษสกริป

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า คาร์บอน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช่แก้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ทำปฏิบัติงาน ไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุที่มีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็มน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าไปบริเวณที่ทำตามสภาพเหมาะสม

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับแหล่งผู้ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ ชาวกรมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนแหล่งผู้ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขภาพของผู้ทำผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่มีเล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก ช  
ประวัตินักวิจัย

## ประวัตินักวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาวน้ำทิพย์ วงษ์ประทีป  
(ภาษาอังกฤษ) MISS.NAMTHIP WONGPRATHEEP

### 2. ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 7

### 3. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ต.พลายชุมพล  
ก.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน 055-267-080 เบอร์โทรสาร 055-267-080

### 4. ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรี วท.บ.(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม  
จังหวัดพิษณุโลก
- ปริญญาโท วท.ม.(วิทยาศาสตรการอาหาร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- ปริญญาเอก ปริญญาเอก(วิทยาศาสตรการอาหาร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
จังหวัดกรุงเทพมหานคร