



การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยย  
ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

Product Development of Noodles by Partially Substituting  
Rice Flour with Job's tears Flour

กนกอร พวงระย้า

KANOKORN PUANGRAYA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560



การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือย  
ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

Product Development of Noodles by Partially Substituting  
Rice Flour with Job's tears Flour

กนกอร พวงระย้า

KANOKORN PUANGRAYA

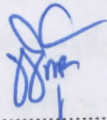
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560

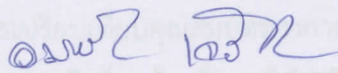
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือยทดแทน  
   แป้งข้าวเจ้าบางส่วน  
ชื่อ นามสกุล      กนกอร พวงระย้า  
ชื่อปริญญา      คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา      คหกรรมศาสตร์  
คณะ      เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา      ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร

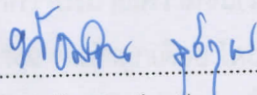
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว



.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ นกแก่น)

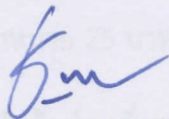


.....กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย)



.....กรรมการ  
(ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญากัณฑ์ กี่อาริโย)

วันที่.....17.....เดือน.....กุมภาพันธ์.....พ.ศ.....2561.....

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยทดแทน แป้งข้าวเจ้าบางส่วน
ชื่อ นามสกุล	กนกอร พวงระย้า
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2560

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว (2) ศึกษาการผลิตแป้งลูกเดี๋ยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว (3) ศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยว และ (4) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ย ผลการศึกษาพบว่าตำรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เลือกใช้นำมาเป็นสูตรพื้นฐานคือ สูตรที่ 1 ซึ่งมีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10 แป้งมันสำปะหลังทรายร้อยละ 3 น้ำสะอาดร้อยละ 26 และ น้ำมันพืชร้อยละ 0.5 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพระหว่างแป้งลูกเดี๋ยกับแป้งข้าวเจ้า พบว่าแป้งลูกเดี๋ยซึ่งมีสีเข้มกว่าแป้งข้าวเจ้า เป็นผลให้ค่าสี  $L^*$  น้อยกว่า ค่า  $L^*$  ของแป้งข้าวเจ้า ( $p < 0.05$ ) และมีค่า  $a^*$  บ่งบอกความมีสีแดง และค่า  $b^*$  บ่งบอกความเป็นสีเหลืองมีค่าสูงกว่าแป้งข้าวเจ้า ( $p < 0.05$ ) ซึ่งมีสีขาวนวลมากกว่าปริมาณความชื้น (ร้อยละ) และค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ ( $a_w$ ) ของแป้งข้าวเจ้าทางการค้า มีค่าไม่แตกต่างจากแป้งลูกเดี๋ย โดยพิจารณาจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส การใช้แป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในเส้นก๋วยเตี๋ยวในสูตรที่ 1 มีอัตราส่วนแป้งลูกเดี๋ยต่อแป้งข้าวเจ้าที่ 20:80 เป็นอัตราส่วนที่ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าอัตราส่วน 40:60 และ 60:40 ( $p \leq 0.05$ ) ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคซึ่งเป็นกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน ในด้านผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่และมีรสชาติดีมากที่สุด โดยให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 98 และผู้บริโภคร้อยละ 92 ยอมรับด้านราคาของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ย น้ำหนักบรรจุ 250 กรัม ราคาจำหน่าย 25 บาท

**คำสำคัญ:** การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เส้นก๋วยเตี๋ยว แป้งลูกเดี๋ย แป้งข้าวเจ้า

<b>Thesis Title</b>	Product Development of Noodles by Partially Substituting Rice Flour with Job's tears Flour
<b>Author</b>	Kanokorn Puangraya
<b>Degree</b>	Master of Home Economics
<b>Major Program</b>	Home Economics
<b>Academic Year</b>	2017

## ABSTRACT

The aims of research were to study (1) a basic formula of rice noodles' production. (2) the production of job's tears flour and rice flour in rice noodles' production. (3) the quantities of using job's tears substituting for rice flour in noodles' production. And (4) consumers' acceptance of rice noodles product from job's tears flour. The results showed that the first formula was chosen to be the basic formula. This formulation containing 10% rice flour, 3% tapioca flour, 26% water, and 0.5% vegetable oil. The results of physical qualification between job's tears flour and rice flour showed that the lightness (L) of job's tears flour lower than the lightness (L) of rice flour ( $p \leq 0.05$ ). And the value (a\*) showed redness and the value (b\*) showed yellowness higher than rice flour ( $p \leq 0.05$ ). Humidity and water activity ( $a_w$ ) of general rice flour is not different from job's tears flour, considered by sensory test with ratio of job's tears flour to rice flour of 20:80. This ratio got more preference the ratio 40:60 and 60:40 ( $p \leq 0.05$ ). According to the consumer test, (100 consumers) the Noodles by Partially Substituting Rice Flour with Job's tears Flour was accepted as the novel and delicious product by 98% consumers. Moreover, and 92% of consumers decided to buy the product containing 250 g in the plastic bag with the price of 25 Baht.

**Keywords:** Product Development, Noodles, Job's tears Flour, Rice Flour

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ดูแลและให้คำแนะนำทุกขั้นตอนจนงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น และ ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันมีค่าแก่ข้าพเจ้าด้วยความเมตตาตลอดมา ขอขอบคุณเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่กรุณาให้ใช้สถานที่ในการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลและอาจารย์และบุคลากรของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้านการประสานงานตลอดจนให้คำแนะนำในการทำงาน รวมทั้งนักเรียนและคณาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสตอบแบบสอบถามและให้กำลังใจทำให้งานสำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ รุ่นที่ 9 ทุกคน ที่คอยร่วมทุกข์ ร่วมสุข เป็นกำลังใจ คอยกระตุ้นเตือน ช่วยเหลือด้านการเรียน และการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

ท้ายที่สุดของความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ได้รับแรงใจและการสนับสนุนจากผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จจากมารดาและญาติพี่น้องที่เป็นพลังอันยิ่งใหญ่จนสำเร็จผล ขอมอบความดีทั้งหมดแต่ทุกท่านที่กล่าวมา ส่วนความผิดพลาดอันพึงปรากฏ ข้าพเจ้าขอน้อมรับและขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

กนกอร พวงระย้า

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์	3
1.6 คำสำคัญ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 กว้างเดี่ยว	5
2.1.1 ความหมายกว้างเดี่ยว	5
2.1.2 คุณค่าทางโภชนาการของเส้นกว้างเดี่ยว	6
2.1.3 ประเภทของกว้างเดี่ยวแบ่งตามชนิดของแป้งที่ใช้ เส้นกว้างเดี่ยว	6
2.1.4 ประเภทของเส้นกว้างเดี่ยวแบ่งตามวิธีการผลิต	8
2.1.5 ลักษณะทั่วไปของเส้นกว้างเดี่ยว	8
2.1.6 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเส้นกว้างเดี่ยว	9
2.1.7 กรรมวิธีการทำเส้นกว้างเดี่ยว	11
2.2 ลูกเต๋อย	16
2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	17
2.2.2 ชนิดของลูกเต๋อย	18

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.3 ชนิดของลูกเต๋อยตามรูปร่างเมล็ด	19
2.2.4 คุณค่าทางโภชนาการของลูกเต๋อย	19
2.2.5 ฤทธิ์สำคัญทางยาที่พบ	20
2.2.6 สรรพคุณของลูกเต๋อย	21
2.3 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	28
3.1 เครื่องมือที่ใช้	28
3.2 วิธีการดำเนินการ	29
3.3 แผนการดำเนินงาน	34
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล	35
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	35
4.2 ผลการศึกษาการผลิตแป้งลูกเต๋อยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	38
4.3 ผลการศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเต๋อยทดแทนแป้งข้าวเจ้าใน ผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว	41
4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว จากแป้งลูกเต๋อย	44
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผล	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว	55
สูตรเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย	59
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ	61
ภาคผนวก ค ขั้นตอนการผลิตแป้งลูกเต๋อยและ	64
ขั้นตอนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย	68



## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	70
แบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์	73
ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป (มอก. 832-2531)	76
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	81

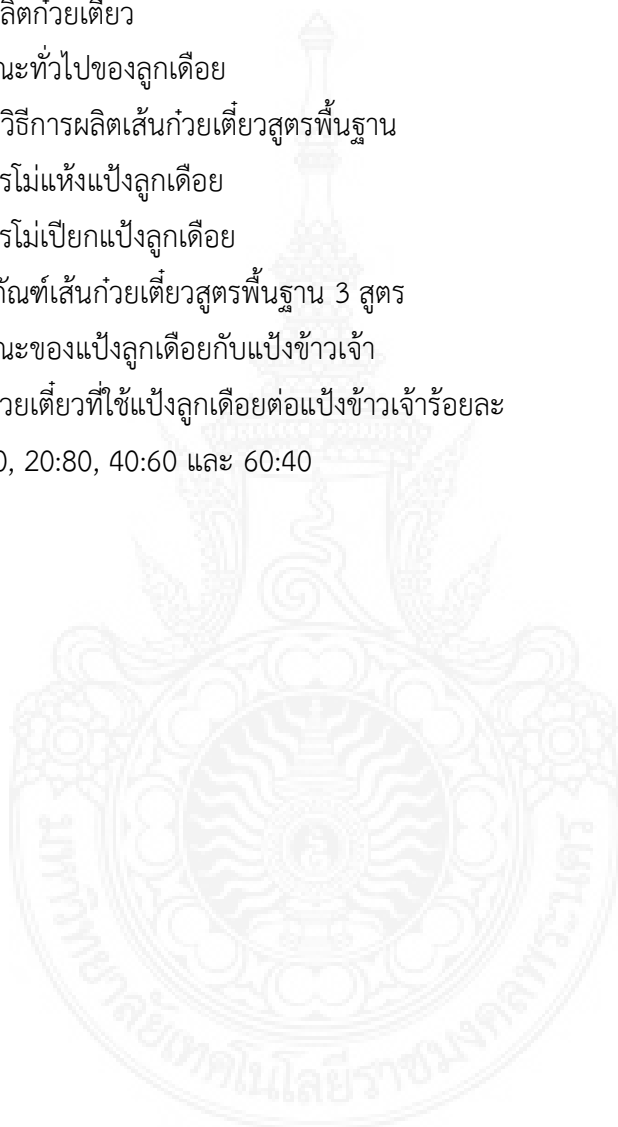


## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	6
2.2	19
3.1	30
4.1	36
4.2	40
4.3	41
4.4	43
4.5	45
4.6	46
4.7	46

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กระบวนการการโรม่แป้ง	13
2.2 การผลิตก้วยเดี่ยว	14
2.3 ลักษณะทั่วไปของลูกเต๋อย	16
3.1 กรรมวิธีการผลิตเส้นก้วยเดี่ยวสูตรพื้นฐาน	30
3.2 วิธีการโรม่แห้งแป้งลูกเต๋อย	31
3.3 วิธีการโรม่เปียกแป้งลูกเต๋อย	32
4.1 ผลิตภัณฑ์เส้นก้วยเดี่ยวสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	35
4.2 ลักษณะของแป้งลูกเต๋อยกับแป้งข้าวเจ้า	40
4.3 เส้นก้วยเดี่ยวที่ใช้แป้งลูกเต๋อยต่อแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 0:100, 20:80, 40:60 และ 60:40	42



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ก๋วยเตี๋ยวเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเส้นชนิดหนึ่ง นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ สามารถรับประทานเป็นอาหารทดแทนข้าวหรือขนมปังซึ่งเป็นอาหารหลัก เนื่องจากเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง รับประทานง่ายได้ทุกมื้อ สามารถปรุงได้รวดเร็ว มีให้เลือกหลากหลายรสชาติ หาซื้อได้ง่ายและราคาถูก ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีลักษณะเป็นเส้นยาว สีขาว มีความเหนียว นุ่ม เนื้อเส้นก๋วยเตี๋ยวเรียบเนียน และไม่ขาดง่าย ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตที่มีหลายขั้นตอนตั้งแต่ การแช่ข้าว การโม่ การผสม การนึ่ง การอบหมักไล่ความชื้น การบ่ม การตัดเส้นในลักษณะแตกต่างกัน นอกจากนี้การเลือกใช้วัตถุดิบและการเสริมสารปรับปรุงคุณภาพก็มีส่วนสำคัญต่อลักษณะและคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยวเช่นกัน

ด้วยวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบหลักในเส้นก๋วยเตี๋ยวได้จากแป้งข้าวเจ้า ซึ่งมีปริมาณอะไมโลสและคาร์โบไฮเดรตสูง จึงมีการทดลองใช้แป้งจากธัญพืชชนิดอื่นมาทดแทนหรือเสริมลงในส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค ลูกเดือยก็เป็นวัตถุดิบชนิดหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาทดแทนแป้งข้าวเจ้าในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยว ลูกเดือยเป็นธัญพืชของภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเขตร้อนชื้นของทวีปแอฟริกา และถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีปลูกมากทางภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ลูกเดือยมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นธัญพืชประเภทที่มีส่วนประกอบเป็นคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด เป็นพืชตระกูลเดียวกับข้าวและเป็นแป้งที่ไม่มีกลูเต็น (Gluten) รองลงมาเป็นโปรตีนซึ่งเป็นโปรตีนคุณภาพสูงเทียบเท่าโปรตีนที่ได้จากข้าวโอ๊ต รสชาติจืดและออกมันเล็กน้อย มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เส้นใยอาหารสูงทำให้อิ่มนานจึงช่วยเพิ่มกากใยดูดซับสิ่งตกค้างต่างๆ ในลำไส้ ช่วยการทำงานในระบบทางเดินอาหาร อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายอย่าง วิตามินเอ วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินอี ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส โดยเฉพาะวิตามินบี1 ที่มีปริมาณสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนหลายชนิดที่สูงกว่าความต้องการตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก อาทิเช่น กรดกลูตามิก ลูซีน อลานีน โพรลีน วาลีน ฟินิลอลานีน โอโซลูซีน อาร์จินีน เป็นต้น และยังมีกรดไขมันจำเป็นชนิดที่ไม่อิ่ม อาทิ กรดลิโนเลอิก กรดโอเลอิก และกรดไขมันชนิดอิ่มเช่น ปาล์มิติก และสเตียริก เป็นต้น ลูกเดือยจัดอยู่ในกลุ่มอาหารเป็นยาเนื่องจากมีฤทธิ์

เป็นยาเย็น ช่วยในเรื่องบำรุงกำลังทั้งอวัยวะภายในและอวัยวะภายนอก ร่างกาย จึงเหมาะสำหรับคนไข้พักฟื้น (พิมพ์เพ็ญ, 2555)

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดจะพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยนำแป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งเป็นอาหารประเภทเส้นที่คนทั่วไปนิยมเลือกรับประทาน โดยศึกษาดำรับพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ศึกษากระบวนการผลิตแป้งลูกเดือยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเดือยนำไปทดแทนแป้งข้าวเจ้าสำหรับใช้ในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว และศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือย เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิม และเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นได้หลากหลายมากขึ้น นำไปสู่การแข่งขันทางการตลาดเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้หลายทางมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
- 1.2.2 ศึกษาการผลิตแป้งลูกเดือยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
- 1.2.3 ศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยว
- 1.2.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือย

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือย เริ่มจากการศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวชนิดเส้นใหญ่ การผลิตแป้งลูกเดือยที่ใช้วิธีการเตรียมแป้งด้วยการโม่แบบแห้งและเปียก เปรียบเทียบกับแป้งข้าวเจ้าทางการค้า จากนั้นนำแป้งลูกเดือยมาทดแทนแป้งข้าวเจ้าสำหรับผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ระดับร้อยละ 0 20 40 และ 60 ของปริมาณแป้งข้าวเจ้าทั้งหมด และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือย ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (Likert Scale)

### 1.3.1 ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ลูกเดือยที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต คือ ลูกเดือยพันธุ์ข้าวเหนียว (ตราไร่ทิพย์)

### 1.3.2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนและอาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 100 คน

### 1.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.3.1 การทดสอบทางกายภาพ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูปที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

1.3.3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการทดลองสุ่มภายในบล็อก (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้กรรมวิธีการผลิตแป้งลูกเดี๋ยสำหรับการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
- 1.4.2 ได้สูตรเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ
- 1.4.3 เพิ่มมูลค่าของลูกเดี๋ยและผลิตภัณฑ์จากลูกเดี๋ย

## 1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development) คือ เป็นการพัฒนาปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยรูปแบบในการพัฒนาอาจเป็นด้านบรรจุภัณฑ์ หรือตัวผลิตภัณฑ์อาหารก็ได้ งานพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอาศัยทั้งระบบและกลยุทธ์ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ (วิชัย, 2550)

1.5.2 เส้นก๋วยเตี๋ยว (Noodles) คือ ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่เกิดได้จากแป้งข้าวเจ้าหรือมีแป้งจากพืชอื่นผสมอยู่ ด้วยการรีดเนื้อแป้งให้เป็นแผ่นบางๆ แล้วนำมานึ่งให้สุก ก่อนจะตัดเป็นเส้นที่มีความยาวเหมาะสมซึ่งจะได้เส้นก๋วยเตี๋ยวเป็นเส้นบางๆ เส้นมีสีขาวนวล ไม่มีกลิ่นหืน และเมื่อนำไปลวกน้ำร้อนจะนิ่มอ่อนตัวลง เนื้อเส้นเหนียว แต่ไม่เกาะติดกัน

1.5.3 แป้งลูกเดี๋ย (Job's tears flour) คือ แป้งที่ทำจากลูกเดี๋ยนำมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสและบดลดขนาดให้เหมือนแป้งข้าวเจ้า

1.5.4 แป้งข้าวเจ้า (Rice Flour) คือ แป้งที่ทำจากที่ทำจากเมล็ดข้าวเจ้า ผลิตจากข้าวหักหรือปลายข้าว ได้จากการโม่เมล็ดข้าวแบบโม่เปียก เป็นวิธีการผลิตแป้งข้าวในปัจจุบัน แป้งมีคุณภาพดี มีความละเอียดและสิ่งเจือปนน้อย การผลิตแป้งในปัจจุบันยังคงมุ่งเน้นแป้งข้าวเจ้าชนิดอะไมโลสสูง (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา, 2556)

## 1.6 คำสำคัญ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เส้นก๋วยเตี๋ยว แป้งลูกเต๋อย แป้งข้าวเจ้า

Product Development, Noodles, Job's tears Flour, Rice Flour



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้รวบรวมเนื้อหา แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และผลงานวิจัยต่างๆ มาประกอบกันเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการวิจัย และเพื่อให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา โดยแยกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

#### 2.1 ก๋วยเตี๋ยว

##### 2.1.1 ความหมายของก๋วยเตี๋ยว

ก๋วยเตี๋ยว (Rice noodle) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าวเจ้าที่นำมาโม่หรือแป้งข้าวเจ้าซึ่งอาจมีแป้งชนิดอื่นผสมอยู่ด้วยก็ได้ ทำให้เป็นแผ่นบาง นึ่งให้สุก ตัดเป็นเส้นแล้วทำให้แห้ง แบ่งได้ 3 แบบ คือ ก๋วยเตี๋ยวสด ก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้งและก๋วยเตี๋ยวแห้ง ก๋วยเตี๋ยวสดมีความชื้นร้อยละ 62-64 นิยมทานแผ่นก๋วยเตี๋ยวด้วยน้ำมันเพื่อไม่ให้แผ่นก๋วยเตี๋ยวติดกัน จากนั้นจึงนำแผ่นก๋วยเตี๋ยวสดมาหั่นเป็นเส้น เส้นใหญ่มีขนาดกว้าง 1.5-2.5 เซนติเมตร หรือเส้นเล็กขนาดกว้าง 0.40-0.50 เซนติเมตร มีอายุการเก็บ 1-2 วัน เนื่องจากมีความชื้นสูง ก๋วยเตี๋ยวเส้นกึ่งแห้งเป็นก๋วยเตี๋ยวที่ได้จากการนำเส้นสดมาผึ่งลมจนมีความชื้นประมาณร้อยละ 37 แล้วจึงตัดเป็นเส้น มีอายุการเก็บได้ 1-2 วัน และก๋วยเตี๋ยวเส้นแห้งเป็นก๋วยเตี๋ยวที่ทำให้แห้งด้วยการอบลมร้อนหลังจากตัดเป็นเส้น แล้วมีความชื้นประมาณร้อยละ 13 (พรพิศ, 2548)

ก๋วยเตี๋ยวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.959-2533) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากข้าวเจ้าที่นำมาโม่ หรือแป้งข้าวเจ้าซึ่งอาจมีแป้งชนิดอื่นผสมอยู่ด้วยก็ได้ ทำให้เป็นแผ่นบาง นึ่งให้สุก ตัดเป็นเส้น มีความหนาสม่ำเสมอไม่เกิน 0.7 มิลลิเมตร มีสีขาวนวล ไม่มีกลิ่นหืน นิ่ม และเหนียวไม่เกาะติดกัน (พิมพ์เพ็ญ, 2556)



## 2.1.2 คุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเตี๋ยว

คุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเตี๋ยวแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเตี๋ยว (ปริมาณ 100 กรัม)

ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	
พลังงาน	135	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	29.40	กรัม
โปรตีน	2.50	กรัม
ไขมัน	0.80	กรัม
น้ำ	67.10	กรัม
สารอนินทรีย์	0.10	กรัม

ที่มา: สำนักโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข (2556)

## 2.1.3 ประเภทของก๋วยเตี๋ยวแบ่งตามชนิดของแป้งที่ใช้ทำเส้นได้ 3 ประเภท

2.1.3.1 เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้า เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าที่เป็นที่นิยมในประเทศไทย เช่น เส้นใหญ่ เส้นเล็ก เส้นหมี่ เส้นก๋วยจั๊บ และเกี๊ยมอี ส่วนเส้นจันทร์และเส้นหมี่โคราช เป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตขึ้นและหาบริโภคได้ในท้องถิ่นหรือจังหวัดนั้นๆ ไม่เป็นที่แพร่หลายเหมือนเส้นใหญ่และเส้นเล็ก

1) เส้นใหญ่ ทำจากแป้งข้าวเจ้าได้จากการแช่ข้าวให้นิ่มแล้วจึงนำไปบดหรือโม่เพื่อให้ได้น้ำแป้ง แล้วจึงนำไปผ่านเครื่องรีด ทาด้วยน้ำมันพืช นำมาตัดเป็นทรงสี่เหลี่ยม มีลักษณะเป็นเส้นบางนุ่มและมีความมันของน้ำมันที่เคลือบเส้น ต้องนำมาตัดจึงสามารถใช้ลวกหรือผัดได้ เส้นใหญ่ที่ยังไม่ได้ตัดมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดประมาณ 20x20 เซนติเมตร นิยมใช้ทำเส้นก๋วยเตี๋ยวห่อไส้ต่างๆ เช่น ก๋วยเตี๋ยวหลอด

2) เส้นเล็ก มีวิธีการผลิตเหมือนเส้นใหญ่ แตกต่างกันโดยเส้นเล็กจะผ่านการอบด้วยความร้อนก่อน เพื่อให้มีความชื้นน้อยกว่าเส้นใหญ่นำมาตัดเป็นเส้นขนาดเล็ก มีทั้งแบบแห้งและแบบสดลักษณะเป็นเส้นขนาดเล็ก ใช้วิธีการลวกน้ำทำก๋วยเตี๋ยวน้ำทั่วไปหรือแช่น้ำให้นิ่มก่อนนำไปผัด

3) เส้นก๋วยจั๊บ รูปแบบการผลิตเหมือนเส้นเล็กแตกต่างกันที่รูปทรงการตัด โดยมีรูปทรงใหญ่กว่าเส้นเล็ก ไม่ค่อยสม่ำเสมอ นิยมรับประทานกับน้ำซุขุ่น และน้ำซุขใส

4) เส้นหมี่ หรือภาษาท้องถิ่นบางที่เรียก "หมี่ขาว" หรือ "เส้นหมี่ขาว" เพื่อป้องกันการสับสนระหว่างบะหมี่ ทำมาจากแป้งข้าวเจ้า เป็นเส้นเรียวยาว ยาว มักใช้เครื่องจักรผลิต ก่อนนำมาทำอาหารต้องนำไปแช่น้ำก่อน ทำจากแป้งข้าวเจ้า มีลักษณะเป็นเส้นเล็กมาก มีทั้งแบบเส้นสดและเส้นแห้ง ขาวสะอาด นิยมนำไปลวก หรือผัด

5) เส้นจันท์ เป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 100 เส้นจะนุ่มเหนียวกว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวปกติ เป็นสินค้าเอกลักษณ์ของเมืองจันทบุรี นิยมใช้สำหรับทำก๋วยเตี๋ยวผัดไท

2.1.3.2 เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งสาลี เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งสาลีที่แพร่หลายในประเทศไทย ได้รับวัฒนธรรมจากจีน เช่น บะหมี่ เส้นหมี่ซั่ว และเส้นโซเมง เส้นราเมงเส้นอุด้ง ของญี่ปุ่น เป็นต้น

1) เส้นบะหมี่ ทำจากไข่ไก่ น้ำและแป้งสาลีนวดเข้าด้วยกัน รีดแป้งแล้วตัดเป็นเส้น นิยมบริโภคแบบเส้นสด เส้นบะหมี่ที่ดีจะมีความเหนียวนุ่มมีรสชาติและรสสัมผัสของเส้นที่ดี

2) แผ่นเกี๊ยว กรรมวิธีการผลิตเหมือนเส้นบะหมี่ทุกประการ แตกต่างกันในรูปทรง แผ่นเกี๊ยวจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางรูปทรง 4 เหลี่ยมจัตุรัส ใช้แผ่นใช้ห่อไส้แล้วนำไปลวกให้สุก

3) เส้นโซเมง คล้ายเส้นขนมจีน สีขาวนวล แต่เส้นเล็กและบางกว่าอุด้งทำจากแป้งสาลี มีชื่อเต็มๆว่า ฮิยาชิ โซเมง (Hiyashi Somen) นิยมกินกันในฤดูร้อน โดยทำเป็นหมี่เย็นเสิร์ฟบนน้ำแข็งคู่กับซอสที่ชื่อ ซึยุ (tsuyu) ที่มีรสชาติหลักของปลาโอแห้งฮอนดาชิ สาเก มิริน น้ำตาล

4) เส้นราเมง ลักษณะเหมือนบะหมี่ แต่เส้นกลมสีเหลือง ได้รับอิทธิพลมาจากจีน คำว่า Romen ออกเสียงคล้ายกับ Lo mein ในภาษาจีน ซึ่งแปลว่า เส้นต้ม (Boiled Noodles) และมักจะเสิร์ฟในน้ำซุปที่มี 4 รส ได้แก่ น้ำซุปเต้าเจี้ยวญี่ปุ่น (Miso) น้ำซุปรสเกลือ (Shio) น้ำซุปซีอิ้วญี่ปุ่น (Shoyu) น้ำซุปจากน้ำต้มกระดูกหมูน้ำข้น (Tonkotsu)

5) เส้นอุด้ง ทำจากแป้งสาลีผสมเกลือและน้ำเล็กน้อย นวดแล้วตัดเป็นเส้นยาวลักษณะของเส้นกลมยาวสีขาว หนานุ่ม มีขายทั้งชนิดเส้นสดและแห้ง อุด้งนั้นต่างจากโซบะและราเมงตรงที่เวลากินไม่ต้องจุ่มเส้นในน้ำซุปก่อนกิน ด้วยความที่มีเส้นใหญ่ขนาดใหญ่และเหนียวนุ่ม จึงให้ความอบอุ่นเป็นอย่างดีในหน้าหนาว (อรอนงค์, 2550)

2.1.3.3 เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งถั่วเขียว

1) เส้นก๋วยเตี๋ยวเซี่ยงไฮ้ ผลิตจากแป้งถั่วเขียว มีลักษณะบางใส มีทั้งแบบเส้นสดและแห้ง แบบเส้นแห้งต้องแช่น้ำให้นิ่มก่อนนำไปปรุง เส้นสดจะมีสีเขียวและหนากว่าเส้นแห้ง

2) วุ้นเส้น ทำจากแป้งถั่วเขียวและแป้งมันสำปะหลัง มีกรรมวิธีการผลิตหลายขั้นตอน จึงนิยมทำกันในชุมชนหรือโรงงานผลิตโดยเฉพาะ มีทั้งแบบเส้นแห้งแบบเส้นสดและอบแห้ง (นฤมล, 2556)

### 2.1.4 ประเภทของเส้นก๋วยเตี๋ยวแบ่งตามวิธีการผลิต

ก๋วยเตี๋ยวแบ่งออกได้ตามกรรมวิธีการผลิต คือ ก๋วยเตี๋ยวสด ก๋วยเตี๋ยวแห้ง ก๋วยเตี๋ยวนึ่ง ก๋วยเตี๋ยวดม ก๋วยเตี๋ยวดมแช่เยือกแข็งและก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป

1) ก๋วยเตี๋ยวสด (Fresh noodles) เป็นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่ผ่านขั้นตอนการทำแห้ง แผ่นก๋วยเตี๋ยวจะถูกตัดเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวให้มีความกว้างและความยาวตามต้องการ ซึ่งอาจเป็นเส้นเล็กหรือเส้นใหญ่ก็ได้ เส้นเล็กมีขนาด 0.4-0.5 เซนติเมตร ส่วนเส้นใหญ่มีขนาด 1.5-2.5 เซนติเมตร ก๋วยเตี๋ยวมี่มีความชื้นประมาณร้อยละ 62-64 เป็นก๋วยเตี๋ยวที่มีอายุการเก็บค่อนข้างสั้นประมาณ 1 วัน หรือมากกว่า 2 วัน ขึ้นอยู่กับการบรรจุและสภาวะการเก็บ

2) ก๋วยเตี๋ยวแห้ง (Dried noodles) เป็นก๋วยเตี๋ยวแห้งดิบที่มีการควบคุมการทำแห้งของเส้นก๋วยเตี๋ยวเปียกให้ปริมาณความชื้นสุดท้ายของก๋วยเตี๋ยวน้อยกว่าร้อยละ 14 มีอายุการเก็บ 1-2 ปี

3) ก๋วยเตี๋ยวนึ่ง (Steamed noodles) เป็นก๋วยเตี๋ยวแห้งที่สดที่ใช้ไอน้ำ ทำให้เปียกก่อนขาย มีปริมาณความชื้นประมาณร้อยละ 28-65 ได้แก่ ยากิโซบะและเซียนเหมียน

4) ก๋วยเตี๋ยวดม (Boiled noodles) เป็นก๋วยเตี๋ยวสดที่ต้มให้สุกในน้ำเดือด บริเวณ หลังจากสุก ได้แก่ เส้นหมี่อกเกี๋ยนและอูด้ง

5) ก๋วยเตี๋ยวดมแช่เยือกแข็ง (Frozen boiled noodle) ผลิตภัณฑ์จะถูกแช่แข็ง อย่างรวดเร็วหลังผ่านการต้ม

6) ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป (Instant noodle) บรรจุในถุงโพลีเอทิลีน เส้นก๋วยเตี๋ยวจะถูกทำให้สุกโดยการนึ่งและถูกทำให้แห้งโดยการทอดหรือการอบ ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะแบ่งออกเป็นก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปทอด (วันสนันท์, 2555)

### 2.1.5 ลักษณะทั่วไปของเส้นก๋วยเตี๋ยว

สำหรับลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวนั้น โรงงานผู้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวต้องคำนึงก็คือการผลิตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practices: GMP) โดยกระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 959-2533 ซึ่งมีข้อกำหนดที่สำคัญดังนี้

- 1) ก๋วยเตี๋ยวในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดเส้นใกล้เคียงกัน
- 2) ความหนาต้องมีความหนาสม่ำเสมอโดยมีความหนาเฉลี่ยไม่เกิน 0.7 มิลลิเมตรและความหนาที่วัดได้จากแต่ละตำแหน่งจะต่างจากความหนาเฉลี่ยได้ไม่เกิน 0.2 มิลลิเมตร
- 3) มีสีขาวนวลสม่ำเสมอ
- 4) มีกลิ่นรสตามธรรมชาติไม่มีกลิ่นหืนหรือกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์อื่น

- 5) นิ่มและเหนียวไม่เกาะติดกัน
- 6) จะมีเส้นก๋วยเตี๋ยวหักได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนักสุทธิผลิตภัณฑ์จากการสุ่มตรวจ
- 7) ความชื้นของเส้นก๋วยเตี๋ยวต้องไม่เกินร้อยละ 12 ของน้ำหนัก
- 8) ต้องมีปริมาณอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม
- 9) โซเดียมหรือโปแตสเซียมเมตาไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือโซเดียมหรือโปแตสเซียมไฮโดรเจน ซัลไฟด์หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เหลือตกค้างในเส้นก๋วยเตี๋ยวต้องไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- 10) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน  $10^3$  โคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง
- 11) จำนวนราไม่เกิน 10 โคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง
- 12) จำนวนโคลิฟอร์มวัดโดยวิธีMPN น้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม
- 13) คลอสทริเดียม เพอร์ฟริสเจนส์ ในตัวอย่าง 0.01 กรัมต้องไม่พบ
- 14) ข้อกำหนดอื่นๆตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเส้นหมี่ มอก.959-2533

### 2.1.6 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

โดยทั่วไปเส้นก๋วยเตี๋ยวควรทำจากข้าวสารเจ้าชนิดเมล็ดแข็ง (ปริมาณอะมิโลสสูง ร้อยละ 27-33) ที่มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกประมาณ 4 เดือนเป็นต้นไป และผ่านการขัดสีเป็นข้าวสารขาวพิเศษ จึงจะนับว่าเป็นวัตถุดิบที่ดีในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวให้มีคุณภาพดี สีขาวขุ่นเหนียว ยืดหยุ่นไม่มากเกินไป เนื้อก๋วยเตี๋ยวเนียนเรียบ หนาพอควรที่จะนำไปต้มหรือผัดแล้วเส้นไม่ขาด ถ้าใช้ข้าวหักหรือปลายข้าวก็ต้องมาจากข้าวสารที่เหมาะสมดังที่กล่าวมาแล้ว จึงจะได้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ดี ขึ้นต่อไปของการทำก๋วยเตี๋ยวให้ได้คุณภาพดี คือ การทำความสะอาดวัตถุดิบโดยคัดแยกสิ่งเจือปนด้วยเครื่องคัดแยก เครื่องลมเป่า และล้างด้วยน้ำให้วัตถุดิบสะอาด เพราะสิ่งเจือปนมีส่วนทำให้คุณภาพของก๋วยเตี๋ยวไม่ดี มีจุลินทรีย์หรือสีไม่ขาว ต่อจากนั้นก็แช่ข้าวในน้ำจนน้ำขุ่นเข้าสู่เมล็ดข้าวมากพอจนสามารถไม่กับน้ำที่สะอาด มีความกระด้างอย่างอ่อนเพื่อให้ได้เนื้อแป้งมีความละเอียดเนียน

2.1.6.1 แป้งข้าวเจ้า (Rice flour) เป็นแป้งที่ทำจากเมล็ดข้าวเจ้า มีลักษณะเป็นผงมีสีขาวยับแล้วซากมีเล็กน้อย เมื่อทำให้สุกจะมีลักษณะขุ่นร่วน ถ้าทิ้งให้เย็นจะอยู่ตัวเป็นก้อนร่วนไม่ถึงกับเหนียวหนึบ และไม่ถึงกับร่วนฟูเป็นเนื้อทราย จึงเหมาะที่จะประกอบอาหารที่ต้องการความอยู่ตัว ร่วนไม่เหนียวหนืด โดยที่ขายในท้องตลาดมี 2 ชนิด คือ “แป้งข้าวเจ้าชนิดแห้ง” ลักษณะแป้งปนละเอียด ขาวสะอาด บรรจุในถุงพลาสติก ผลิตโดยโรงงานอุตสาหกรรม และ “แป้งข้าวเจ้าชนิดเปียก” วิธีทำแช่ข้าวสารหรือปลายข้าวในน้ำพอท่วมประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง เพื่อให้ข้าวนุ่ม จากนั้น

นำมาบดให้ละเอียดด้วยโม่หินหรือเครื่องบด เมื่อได้แป้งที่ละเอียดแล้วจึงกรองด้วยถุงผ้า ผัดปากถุงให้แน่นแล้วทับให้สะอาด น้ำ แป้งข้าวเจ้าชนิดเปียกจะทำวันต่อวัน ไม่มีการค้างคืนเพราะเหม็นบูดได้ง่าย ปัจจุบันนิยมบดด้วยเครื่องบดไฟฟ้าบดให้ละเอียดแล้วจึงห่อผ้าขาวบางทับน้ำทิ้งจะได้แป้งข้าวเจ้าเรียก แป้งสดเหมาะสำหรับอาหารที่ต้องการความร่วนไม่เหนียวหนืด เช่น ขนมขี้หนู ขนมกล้วย เส้นขนมจีน กวยเตี๋ยว เป็นต้น

2.1.6.2 แป้งมันสำปะหลัง (Cassava starch หรือ Tapioca flour) ทำมาจากหัวมันสำปะหลัง มีลักษณะเป็นผงสีขาว จับผิวสัมผัสของแป้งจะเนียน ลื่นมือ เมื่อทำให้สุกจะเหลวเหนียวหนืด เมื่อพักให้เย็นจะมีลักษณะเหนียวเหนอะคงตัว นิยมนำมาผสมกับอาหารที่ต้องการความเหนียวหนืดแต่ใสและดูชื่นเงา เช่น ลอดช่องสิงคโปร์ ครงแครงแก้ว ทับทิมกรอบ ฯลฯ ในการทำขนมหวานไทยนิยมนำแป้งมันสำปะหลังมาผสมกับแป้งชนิดอื่น ๆ เพื่อให้ขนมมีความเหนียวนุ่มกว่าการใช้แป้งชนิดเดียว เช่น ขนมชั้น ขนมฟักทอง ขนมกล้วย ขนมปลากริมไข่เต่า ฯลฯ หรือละลายแป้งมันกับน้ำใส่ลงไปด้วยเพื่อให้ขนมมีความชื้นหนืด เช่น เต้าส่วน ฯลฯ นอกจากนี้นำไปซุบอาหารทอดจะไม่กรอบ ถ้าใช้แป้งมันอย่างเดียว จึงควรผสมแป้งสาลีสักครึ่งหนึ่ง เมื่อทอดจะกรอบนุ่ม เช่น หอยทอด เป็นต้น

2.1.6.3 น้ำ (Water) น้ำที่ใช้ในการผลิตควรเป็นน้ำสะอาดเหมาะสำหรับผู้บริโภคมีมาตรฐานน้ำบริโภคตาม มอก. 257-2521 มีจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ไม่เกิน 500 โคโลนี/มิลลิลิตร ไม่มีจุลินทรีย์ทำให้เกิดโรคปราศจากสารแขวนลอย มีความกระด้างต่ำ มีคลอรีน 0.2-0.5 มิลลิกรัม/ลิตร และมีค่าความเป็นกรดต่าง 5.0-7.0 ปริมาณน้ำที่ใช้มีผลต่อลักษณะของเส้นกวยเตี๋ยว หากใช้ปริมาณน้ำมากจะทำให้แป้งที่ได้เหลวเกินไป ทำให้เส้นกวยเตี๋ยวเละ และถ้าใช้น้อยเกินไปน้ำแป้งจะข้นเกินไปทำให้เส้นกวยเตี๋ยวมีความกระด้างและแข็ง (ฉวีวรรณและภริตา, 2546)

2.1.6.4 น้ำมันพืช (vegetable oil) น้ำมันพืชที่บริโภคได้แก่ น้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงอินทรีย์เคมี ที่พืชและสัตว์สังเคราะห์ขึ้นและถูกนำไปสกัดออกมาใช้บริโภคหรือใช้เตรียมอาหาร เพื่อเพิ่มรสชาติและแปรรูปให้ชวนรับประทานยิ่งขึ้น ในสมัยแรกที่มีการสกัดน้ำมันพืชนั้น ก็เพื่อใช้ทดแทนหรือผสมกับน้ำมันสัตว์ ให้มีปริมาณมากขึ้นเพียงพอต่อความต้องการ และพบว่าพืชหลายชนิดที่ใช้เอาน้ำมันได้ ประกอบกับวิทยาการในการเพาะปลูก การสกัด และการแปรรูปได้ก้าวหน้าตามลำดับ จึงได้นำน้ำมันพืชไปแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการบริโภคอีกมากมายหลายชนิด เช่น ทำสี และน้ำมันผสมสี เครื่องสำอาง ยารักษาโรค สบู่ ผงซักฟอก เส้นใยสังเคราะห์ หนังสติ๊ก แผ่นพลาสติก น้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น(ในสถานะขาดแคลน)อาจจะกล่าวได้ว่า น้ำมันพืชได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน น้ำมันทั้งพืชและสัตว์เป็นสารประกอบเชิงอินทรีย์ เกิดจากการรวมตัวของกรดคาร์บอกซิลิก (Carboxylic acid) หรือกรดไขมันหลายโมเลกุลโดยมีกลีเซอรอลหรือกลีเซอริน (Glycerol or

Glycerine)เป็นตัวเชื่อม กรดไขมันแต่ละชนิดมีสูตรโครงสร้างของตัวเองโดยเฉพาะและยังแยกออกเป็น 2 ชนิดคือ

1) กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acids) เป็นไขมันที่พบมากในเนื้อสัตว์ ไขมันสัตว์ หนังสัตว์ เครื่องใน ไข่แดง กุ้ง ปู นม และผลิตภัณฑ์จากนม ไขมันประเภทนี้ หากมีมากเกินไป จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดอุดตัน

2) กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acids) เป็นไขมันที่พบมากในถั่ว เต้าหู้ เห็ด น้ำมันพืช (ยกเว้นน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม) ช่วยลดการดูดซึมไขมันอิ่มตัว ป้องกันโรคหลอดเลือดอุดตัน สำหรับไขมัน 1 กรัม จะให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี สารอาหารประเภทไขมันช่วยให้ อาหารมีรส กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น ช่วยในการดูดซึมวิตามิน เอ ดี อี และ เค ไขมันที่มีมากเกินไป ความต้องการของร่างกายจะถูกสะสมเป็นชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ช่วยป้องกันการกระแทกกระเทือนของ อวัยวะภายใน ป้องกันการสูญเสียความร้อนของร่างกาย (บรรจบ, 2556)

### 2.1.7 กรรมวิธีทำเส้นก๋วยเตี๋ยว

วัตถุดิบหลักที่ใช้ผลิตก๋วยเตี๋ยวคือ ปลายข้าว หรือข้าวเจ้าหัก ซึ่งเป็นข้าวที่มีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 13 และต้องเป็นข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงเพื่อให้เกิดเจลที่ดี เส้นก๋วยเตี๋ยวเหนียวไม่ขาดง่าย อาจมีส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลัง เพื่อให้เจลใส เป็นเงา และเหนียวมากขึ้น

#### 2.1.7.1 การล้างทำความสะอาดและแช่วัตถุดิบ

เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อให้สิ่งสกปรกที่ติดมากับข้าวหลุดออก ช่วยขัดผิวข้าวให้ขาว และการแช่ข้าวจะช่วยเพิ่มความชื้นให้เมล็ดข้าวทำให้ข้าวนุ่มและม่ได้ง่าย สารอาหารที่ละลายในน้ำจะหลุดออก ทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวขาว บางครั้งอาจมีการใช้สารเคมีจำพวกเมตาไบซัลไฟด์ เพื่อฟอกสีและป้องกันเชื้อจุลินทรีย์โดยอัตราส่วนของข้าวต่อน้ำที่เหมาะสมในการแช่คือประมาณ 1 ต่อ 2.5 โดยแช่ไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง

#### 2.1.7.2 การม่

การม่ข้าวเป็นการทำให้เม็ดสตาร์ชและองค์ประกอบอื่นๆหลุด และแตกออกจากกัน ขณะบดข้าวต้องเติมน้ำลงไปเพื่อลดอุณหภูมิขณะม่ไม่ให้สูงเกินไป และแป้งที่ได้จะมีคุณภาพดีไม่บูดง่าย ปริมาณน้ำต่อข้าวที่ใช้ในการม่ควรอยู่ประมาณ 2 ต่อ 1 นำน้ำแป้งมารองผ่านตะแกรงร่อนที่มีขนาดรูเปิดขนาด 40-60 เมช เพื่อกรองและแยกอนุภาคแป้งที่ไม่ละเอียดหรือสิ่งปนเปื้อนที่ผสมกับน้ำแป้งออกไป น้ำแป้งที่ได้ (ร้อยละ 90 ของปริมาณน้ำแป้งมีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 66.30  $\mu\text{m}$ ) หลังจากม่แล้วจะตั้งน้ำแป้งทิ้งไว้ประมาณ 1-3 ชั่วโมง น้ำแป้งที่นำมาทำเส้นใหญ่จะใช้เวลาในการแช่นานกว่าแป้งที่นำมาทำเส้นเล็กเพราะเส้นใหญ่ต้องการความนุ่มนวลมากกว่าเส้นเล็ก โดยมีการกวนเพื่อป้องกันการตกตะกอนและช่วยให้แป้งดูดน้ำได้ดีขึ้นเป็นผลทำให้น้ำแป้งมีความหนืดมากขึ้นเนื่องจากน้ำอิสระถูกดูดเข้าไปในโมเลกุลของเม็ดแป้ง ทำให้เม็ดแป้งพองตัวและแตกง่ายขึ้น

นำไปนึ่ง ซึ่งความเข้มข้นของน้ำแป้งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเหนียวของเส้นก๋วยเตี๋ยว ดังนั้นต้องพิจารณาปริมาณน้ำที่ใช้จากชนิดและลักษณะของข้าวที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ปกติควรมีปริมาณของแข็งร้อยละ 38-40 โดยน้ำหนักหรือปรับความเข้มข้นให้อยู่ประมาณ 20 องศาบูเม ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส น้ำแป้งที่มีความหนืดและแรงตึงผิวที่เหมาะสมทำให้ได้แผ่นก๋วยเตี๋ยวที่มีความหนาพอดีการโม่แป้งมี 3 วิธี คือ วิธีโม่แห้ง วิธีโม่น้ำ และวิธีผสม

1) การผลิตแป้งข้าวด้วยการโม่แห้ง เนื่องจากวัตถุดิบที่นิยมใช้มักเป็นปลายข้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว ดังนั้นจึงมักมีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่มาก การแยกเจือปนอาจใช้วิธีร่อนแป้งเพื่อแยกสิ่งที่มีน้ำหนักเบากว่าข้าวออก แต่เนื่องจากปลายข้าวมีขนาดค่อนข้างเล็กจึงยังคงมีสิ่งเจือปนเหลือค้างอยู่ ดังนั้นแป้งที่ได้จึงมีความสะอาดน้อย เมล็ดข้าวยังมีความแฉะอยู่มากทำให้ลำบากที่จะทำให้แตกละเอียด แป้งที่ได้จากการโม่แห้งจึงมักเป็นแป้งหยาบ แป้งจะมีคุณภาพต่ำ นอกจากนี้ไขมันที่ยังเหลือในเมล็ดข้าวอาจเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหืนง่ายและถูกทำลายจากแมลงได้ง่ายในประเทศไทยจึงไม่ค่อยนิยมใช้แป้งข้าวชนิดโม่แห้ง อย่างไรก็ตามแป้งที่ได้การโม่ด้วยวิธีนี้จะยังคงมีคุณค่าทางโภชนาการหลงเหลืออยู่มากกว่าการโม่เปียก ในต่างประเทศมีรายงานการใช้แป้งชนิดนี้ในการทำขนมเค้กและขนมปังกรอบ

2) การผลิตแป้งข้าวด้วยวิธีการโม่น้ำ เป็นวิธีการผลิตแป้งที่ใช้ในปัจจุบัน การผลิตเริ่มจากการนำปลายข้าวมาแยกสิ่งสกปรก อาจมีการสีขัดเอาผิวนอกของเมล็ดออก เพื่อขัดผิวนอกที่มีกลิ่นหืนออกไป ขั้นตอนต่อไปจึงนำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำ จะมีการกวนข้าวเพื่อให้สิ่งเจือปนลอยขึ้นมาและตักออก การล้างข้าวนี้จะล้างหลายๆครั้งจนน้ำที่ล้างใส หลังจากนั้นจึงทำการแช่ข้าวต่อไปเพื่อให้ข้าวดูดซับน้ำไว้ ทำให้ข้าวอ่อนตัวลงซึ่งอาจใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง แล้วจึงระบายน้ำออกให้ข้าวสะเด็ดน้ำ หลังจากนั้นจึงนำข้าวเข้าเครื่องโม่พร้อมน้ำ โดยควบคุมอัตราการเติมน้ำให้เหมาะสมเพื่อให้ได้แป้งละเอียดตามต้องการ น้ำแป้งที่ได้จะเข้าสู่ระบบการกรองหรือเครื่องแยกน้ำแป้ง ในปัจจุบันโรงงานผลิตแป้งนิยมใช้เครื่อง filter plate หลังจากกรองน้ำออกแป้งหมาดจะค้างอยู่ในชั้นของแผ่นกรองเป็นก้อน จากนั้นจึงนำก้อนแป้งที่ได้ไปเข้าเครื่องตี เพื่อทำให้มีขนาดเล็กกลงแล้วจึงนำไปอบเพื่อลดความชื้น ในสมัยก่อนการลดความชื้นมักใช้แสงแดดซึ่งใช้เวลานานและแป้งมักมีกลิ่นเปรี้ยวซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการหมัก ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมนิยมใช้ระบบการเป่าด้วยลมร้อนอุณหภูมิสูง ซึ่งประหยัดเวลาและได้แป้งที่มีคุณภาพดีขึ้น การใช้อุณหภูมิจะทำให้ผิวด้านนอกของก้อนแป้งสุกบางส่วน ทำให้คุณภาพของแป้งแตกต่างจากแป้งที่ได้จากการโม่แห้งซึ่งเป็นแป้งดิบ เมื่อลดความชื้นของแป้งลงถึงระดับที่ต้องการ (ประมาณร้อยละ 9-10) จึงนำแป้งแห้งนี้ไปโม่อีกครั้งให้ละเอียดเป็นผงและร่อนให้มีความละเอียดตามต้องการ แป้งที่ผ่านการผลิตโดยวิธีนี้เป็นแป้งที่มีคุณภาพดี มีความละเอียดและสิ่งเจือปนน้อยน้อยแต่อาจสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการไปกับน้ำที่ล้างและน้ำที่ใช้ในการโม่ได้

3) การผลิตแป้งข้าววิธีไม่ผสม เริ่มกระบวนการผลิตโดยการทำความสะอาด ล้าง และแช่ข้าวเช่นเดียวกับวิธีการไม่เปียก หลังจากนั้นจึงนำข้าวดิบที่มีความชื้นมาอบที่ระดับอุณหภูมิสูง เพื่อให้ข้าวสุกและลดความชื้นลงจนมีระดับความชื้นต่ำ (ร้อยละ9-10) ต่อจากนั้นจึงนำข้าวสุกไปตี ให้แตกเป็นก้อนเล็กๆแล้วจึงนำไปไม่ละเอียด จากนั้นจึงร่อนแป้งให้มีความละเอียดตามต้องการ แป้งที่ได้จะมีความละเอียดน้อยกว่าการไม่เปียก เพราะเมล็ดข้าวสุกแห้งจะมีความแข็งมาก แต่การนึ่งข้าวที่ ความร้อนสูงจะช่วยทำลายเอ็นไซม์ไลเปส ซึ่งจะทำให้เกิดกรดไขมันอิสระและเป็นสาเหตุของการเกิด กลิ่นหืนได้ ดังนั้นแป้งที่ได้จึงเป็นแป้งคุณภาพสูง ในปัจจุบันนิยมใช้ในการผลิตแป้งข้าวเหนียวสำหรับ ทำขาไก่ (พัชรี, 2560)



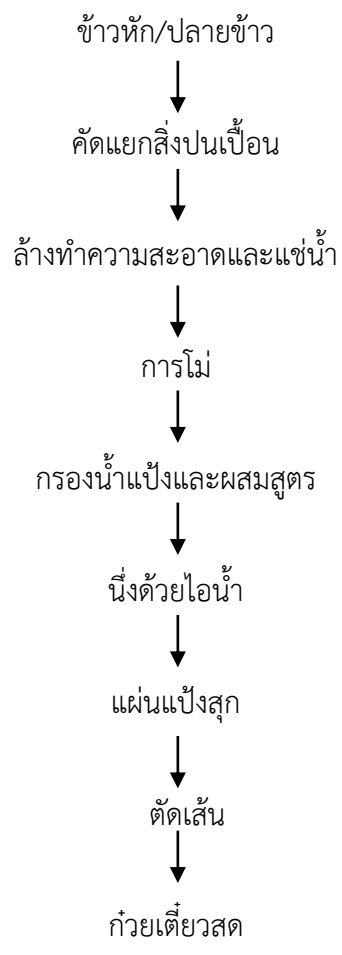
ภาพที่ 2.1 กระบวนการการไม่แป้ง

ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว (2554)



2.1.7.3 การปรับความเข้มข้นของน้ำแป้ง ส่วนผสมของน้ำแป้งที่ไม่ได้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเหนียวของเส้นก๋วยเตี๋ยว ดังนั้นปริมาณน้ำที่ใช้จะสัมพันธ์กับชนิด และลักษณะของแป้งข้าวที่ใช้ โดยข้าวยิ่งเก่ามาก และมีอะไมโลสสูง ต้องใช้น้ำมากกว่าข้าวใหม่ที่มีอะไมโลสต่ำกว่า หากใช้น้ำน้อยเกินไป เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ได้ก็จะมีเนื้อแข็ง แต่หากใช้น้ำมากเกินไปเส้นก๋วยเตี๋ยวจะนิ่มและขาดง่าย ทั้งนี้ ความเข้มข้นของแป้งควรอยู่ประมาณร้อยละ 38-40 โดยน้ำหนัก ซึ่งสามารถปรับความเข้มข้นของแป้งตามสูตร ดังนี้

$$\text{น้ำหนักของน้ำแป้ง(กก)} = \frac{\text{น้ำหนักของข้าว (กิโลกรัม)} \times [100 - \text{ความชื้นของน้ำแป้ง (\%)}]}{[100 - \text{ความชื้นของน้ำแป้งที่ต้องการ (\%)}]}$$



ภาพที่ 2.2 การผลิตก๋วยเตี๋ยว  
ที่มา: วารุณี (2550)

2.1.7.4 การนึ่ง กระบวนการในการทำอาหารให้สุกด้วยการใช้ความร้อนจากไอน้ำร้อน ที่ได้จากการต้มน้ำเดือด การนึ่งโดยทั่วไปจะทำให้ความดันบรรยากาศที่อ้อมตัวด้วยไอน้ำ อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 100-105 องศาเซลเซียส ความร้อนจากไอน้ำ จะถูกถ่ายเทไปยังผิวหน้าของอาหารด้วยการพาความร้อนและเข้าสู่ภายในอาหารด้วยการนำความร้อน ความร้อนจากการนึ่งเป็นความร้อนที่อ้อมตัวด้วยน้ำ (moist heat) ทำให้แป้ง (starch) เกิดการเจลาติไนซ์เซชันและโปรตีนสูญเสียสภาพธรรมชาติ (protein denaturation) จึงทำให้อาหารสุก อาหารที่ผ่านการนึ่งให้สุก จะชุ่มชื้น ผิวนุ่ม ไม่เกิดชั้นผิวที่แห้งกรอบ (crust) เหมือนอาหารที่ผ่านการอบ (baking) ซึ่งใช้ความร้อนแห้ง (dry heat) หรือการทอดซึ่งใช้น้ำมันเป็นตัวกลางถ่ายเทความร้อน ดังนั้นกระบวนการนึ่งจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ความหนาและความเข้มข้นของน้ำแป้ง รวมถึงอุณหภูมิและระยะเวลาการนึ่งต้องเพียงพอเหมาะสมจึงจะทำให้แป้งสุกพอดี การนึ่งเพื่อทำก๋วยเตี๋ยวซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ

1) แบบพื้นบ้านดั้งเดิมคล้ายการทำข้าวเหนียวปอกหม้อ โดยการใช้ผ้าขาวบางซึ่ง บนกระทะที่ต้มน้ำจนเดือด แล้วตักแป้งเทบนผ้าขาวบาง ละเลงให้มีความหนาพอเหมาะหนึ่งไว้ ประมาณ 1 นาทีที่สุก จึงใช้ไม้แซะยกแผ่นก๋วยเตี๋ยวสุกมาพาดบนที่ตากทำด้วยไม้ไผ่สาน นำไปตากแดดประมาณ 4-5 ชั่วโมง ยังนิยมทำเป็นอุตสาหกรรมครัวเรือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น การทำเส้นหมี่โคราช เส้นจันท์หรือก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดหรือแห้ง

2) อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยการใช้เครื่องนึ่ง เริ่มจากการใช้เครื่องดูดน้ำแป้งขึ้นไปไว้ในถังที่มีเครื่องกวนตลอดเวลา เพื่อไม่ให้แป้งตกตะกอน ปลายถัง มีท่อเปิดเพื่อปล่อยน้ำแป้งให้ติดลูกกลิ้งซึ่งจะปาดน้ำแป้งลงบนสายพานลำเลียงทำด้วยแผ่นโลหะปลอดสนิมหรือแผ่นผ้าใบ ผ่านเข้าไปในตู้นึ่ง มีลักษณะเป็นอุโมงค์ยาวประมาณ 30 ฟุต ให้ความร้อนจากท่อไอน้ำใช้เวลาประมาณ 3 นาที แผ่นก๋วยเตี๋ยวจะสุกออกมาจากอุโมงค์ ความร้อนจากการนึ่งนี้ทำให้สตาร์ชที่อยู่ในน้ำแป้งเกิดการเปลี่ยนแปลง จากที่ไม่เหนียว สีขาวขุ่น กลายเป็นใส เหนียว เกาะกันเป็นแผ่นที่ดึงได้ไม่ขาด (ฉวีวรรณและภริตา, 2546)

2.1.7.5 การผึ่งลมหรือการอบ การผึ่งลมเป็นการทำให้แป้งสุกเย็นตัวลงเกิดเป็นเจลที่มีความแข็งแรง และเหนียวมากขึ้น เกาะยึดเป็นแผ่นได้ดี จากนั้น นำมาตัดเป็นเส้น ซึ่งได้ก๋วยเตี๋ยวสดมีความชื้นประมาณร้อยละ 62-64 แต่ถ้าต้องการเส้นเล็กกึ่งแห้งต้องนำแผ่นก๋วยเตี๋ยวสดไปอบในตู้อบอุณหภูมิ 145 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อออกจากตู้อบใช้พัดลมเป่าให้เย็น แผ่นก๋วยเตี๋ยวที่ออกมามีความชื้นประมาณร้อยละ 30-40 จากนั้น นำมาวางเรียงซ้อนกันและบ่มไว้ประมาณ 6 ชั่วโมง เพื่อให้ความชื้นกระจายเท่ากันทั้งแผ่น ก่อนนำมาตัดเป็นเส้น ผลิตภัณฑ์เส้นเล็กกึ่งแห้งที่ได้มีความชื้นประมาณร้อยละ 35-37 ส่วนเส้นเล็กแห้งนั้นจะนำเส้นเล็กกึ่งแห้งมาอบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 45-

48 องศาเซลเซียส จนมีความชื้นประมาณร้อยละ 11-13 ข้างต้น แต่ปกติจะใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที

2.1.7.6 การตัดเป็นเส้น การนำแผ่นแป้งสดไปตัดด้วยเครื่องตัดเส้นให้ได้ขนาดของเส้นตามที่โรงงานกำหนด สำหรับแผ่นแป้งอบถูกนำไปตัดด้วยเครื่องตัดเส้นให้เป็นตามขนาดที่ได้กำหนดไว้ เช่นเดียวกัน ซึ่งปัญหาในการตัดส่วนใหญ่นั้น หากเป็นกวยเตี๋ยวเส้นสดต้องใช้น้ำมันเพื่อไม่ให้เส้นติดกัน ส่วนปัญหาของเส้นแห้งนั้นหากเส้นแห้งเกินไปก็จะแตก หากชื้นเกินไปก็จะติดที่มิดตัดได้นอกจากนั้นเศษด้านข้างของแผ่นที่เกิดขึ้นก็เป็นของเสียจำนวนไม่น้อย ดังนั้นการจัดการเรื่องนี้จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างมาก

## 2.2 ลูกเดี๋ย

เดี๋ย ชื่อสามัญ *Adlay, Adlay millet, Job's tears*

เดี๋ย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Coixlacryma-jobi Linn*

จัดอยู่ในวงศ์หญ้า (POACEAE หรือ GRAMINEAE) และอยู่ในวงศ์ย่อย PANICOIDEAE



ภาพที่ 2.3 ลักษณะทั่วไปของลูกเดี๋ย

ที่มา: สลิลรัตน์ (2549)

เดี๋ยเป็นพืชในภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเขตร้อนชื้นของทวีปแอฟริกา สันนิษฐานว่ามีการนำลูกเดี๋ยไปปลูกครั้งแรกในแถบอินโดจีน พืชชนิดนี้เป็นที่รู้จักของชนชาติอาหรับ และเป็นผู้นำเข้าไปปลูกในซีกโลกตะวันตก ปัจจุบันเดี๋ยชนิดเปลือกแข็งมีปลูกกันอย่างกว้างขวางในเขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้น ชนิดเปลือกบางและนำมาบริโภคได้ ถูกนำเข้าไปปลูกใน คองโก บราซิล และทรินิแดด เป็นต้น (อาคม, 2542) เป็นไม้ล้มลุกวงศ์เดียวกับข้าวและข้าวโพดมี 2 พันธุ์คือ ชนิดที่เปลือกเมล็ดแข็ง กิน

ไม่ได้ เรียกว่าเต๋อยหิน อีกชนิดเปลือกเมล็ดอ่อน คือเต๋อยที่นำมาเป็นอาหาร เต๋อยชนิดกินได้นี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามคุณภาพของแป้งในเมล็ด คือ เต๋อยข้าวเจ้าและเต๋อยข้าวเหนียว เต๋อยข้าวเจ้า เนื้อแป้งเมื่อหุงต้มจะไม่เหนียวลื่นหรือเป็นเมือก แป้งของเมล็ดค่อนข้างแข็ง ส่วนเต๋อยข้าวเหนียวเมื่อหุงต้มเนื้อแป้งจะนุ่มเป็นเมือกลื่นๆคล้ายกับข้าวเหนียวหรือแป้งข้าวเหนียว ผู้บริโภคนิยมมากกว่า เต๋อยข้าวเจ้า ถึงแม้ว่าในลูกเต๋อยจะมีกรดอะมิโนไม่ครบถ้วนทุกชนิดเหมือนกับในเนื้อสัตว์ แต่ก็มีกรดอะมิโนบางชนิดในปริมาณที่สูงเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวัน และยังมีวิตามินบี 1 บี 2 ในปริมาณที่มากพอที่จะส่งผลดีต่อความจำและอารมณ์ โดยการบรรเทาความตึงเครียดของระบบประสาท บำรุงผม ผิว และเล็บ ลูกเต๋อยมีวิตามินบี 1 สูงกว่าในข้าวกล้อง ช่วยบำรุงระบบประสาทและแก้เหน็บชา มีฟอสฟอรัส ช่วยบำรุงกระดูกและฟัน มีเหล็กช่วยเพิ่มพลังและบำรุงเลือด จึงเป็นอาหารบำรุงกำลังที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยระยะพักฟื้น และยังมีซิลิโคนช่วยบำรุงผม ผิว และเล็บ รวมถึงลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ (สว่างและคณะ, 2556)

### 2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เต๋อยเป็นธัญพืชตระกูลหญ้า (Gramineae) มีโครโมโซม  $2n = 20$  ลักษณะการเจริญเติบโตคล้ายพืชในตระกูลเดียวกัน เช่น ข้าวหรือข้าวฟ่าง เต๋อยที่ปลูกจาก 1 เมล็ดจะแตกกอเมื่ออายุประมาณ 2 เดือน ได้ 4-5 แขนง ต้นเต๋อยมีความสูงตั้งแต่ 1-3.5 เมตร

2.2.1.1. ใบ มีลักษณะเป็นแผ่นเรียวยาว สีเขียวสด แผ่นใบด้านล่างมีสีจางกว่า ประกอบด้วยกาบใบที่หุ้มลำต้น ถัดมาเป็นโคนใบที่เป็นหยักและต่อมาเป็นแผ่นใบ ขนาดประมาณ 2.5-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 20-45 เซนติเมตร ปลายใบแหลม แผ่นใบมีเส้นกลางใบชัดเจน ขอบใบเรียบ และมีความคม บาดมือได้ง่าย

2.2.1.2. ช่อดอก ดอกลูกเต๋อยแทงออกเป็นช่อตรงปลายยอดของลำต้นคล้ายกับดอกของหญ้าทั่วไป มีช่อดอกยาว 3-8 เซนติเมตร ดอกแบ่งเพศกันอยู่คนละดอกแต่อยู่บนช่อดอกเดียวกัน จำนวนดอกต่อประมาณ 10-20 ดอก หรือมากกว่า แต่ดอกทั้ง 2 ชนิด มักบานไม่พร้อมกัน จึงมักทำให้มีการผสมเกสรข้ามต้นกัน

2.2.1.3. ดอก ดอกลูกเต๋อยแต่ละดอกจะมีลักษณะเป็นกระเปาะที่มีเปลือกหุ้ม ซึ่งต่อมาจะพัฒนากลายเป็นผล หรือเมล็ด โดยดอกลูกเต๋อยตัวเมียจะมีก้านเกสรสีแดงคล้ำ 2 อัน ซึ่งจะยื่นโผล่ออกมาให้เห็นจากส่วนปลายของกระเปาะสำหรับรับการผสมละอองเกสรตัวผู้ ส่วนดอกตัวผู้แต่ละช่อจะมีประมาณ 10 ดอก ซึ่งจะมีรูปร่างสีเหลี่ยมขนมเปียกปูน แต่จะค่อนข้างเรียวยาว ขนาดดอกยาว 7-8 เซนติเมตร ตัวดอกประกอบด้วยกาบดอกชั้นนอก 2 อัน ถัดมาภายในจะเป็นกลีบดอก 1 อัน และอับเกสร 3 อัน

2.2.1.4. กระเปาะ เป็นที่กำเนิดของก้านชูช่อดอกตัวผู้ที่โผล่ออกไปอยู่เหนือ กระเปาะ ช่อดอกตัวผู้จะมีดอกตัวผู้อยู่ประมาณ 10 ดอก แต่ละดอกมีความยาว 7-8 เซนติเมตร รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรียาวๆ ดอกจะร่วงเมื่อแก่ มักจะเกิดเป็นคู่ มีกาบดอกชั้นนอก (glume) 2 อัน ภายในมีกลีบดอกชนิด lemma 1 อัน และ palea ที่เล็กกว่า 1 อัน มีอับเกสร ตัวผู้ 3 อัน

2.2.1.5. เมล็ด เกิดจากการผสมเกสร รังไข่จะเจริญไปเป็นผลปลอม (false fruit) หรือเมล็ด เมื่อมองด้านหน้าจะคล้ายรูปหัวใจ มองด้านบนจะคล้ายเมล็ดถั่วที่มีร่องเว้าเข้าไปตรงกลาง แต่ร่องจะลึกกว่ามีความยาว 8-12 มิลลิเมตร เนื้อของผลและเมล็ดจะหลอมเป็นเนื้อเดียวกันจนแยกไม่ออก (caryopsis) เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาลแดง น้ำตาลเข้ม หรือน้ำตาลอ่อน เดือยส่วนใหญ่เป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสง โดยจะออกดอกในช่วงที่มีแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง ประมาณเดือนกันยายน ส่วนใหญ่จะผสมข้าม เนื่องจากดอกตัวผู้และดอกตัวเมียบานไม่พร้อมกัน (ชัยพฤกษ์และคณะ, 2556)

## 2.2.2 ชนิดของลูกเดือยในประเทศไทย

2.2.2.1 ลูกเดือยหิน เป็นชนิดลูกเดือยที่พบมากในภาคเหนือ โดยเฉพาะบนภูเขาสูง ลำต้นไม่สูงมาก เป็นชนิดลูกเดือยที่ไม่นำมารับประทาน เนื่องจากมีแป้งน้อย เปลือกและเนื้อเมล็ดแข็งมาก ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อทำเครื่องประดับ เนื่องจากเปลือกมันวาวและมีหลายสี

2.2.2.2 ลูกเดือยหินขบ เป็นลูกเดือยที่มีการเพาะปลูกมากทางภาคเหนือของประเทศไทย ลำต้นสูงประมาณ 2 เมตร เป็นชนิดเดือยที่รับประทานได้ แต่นิยมรับประทานเฉพาะในท้องถิ่น โดยจะตัดทั้งช่อแล้วต้ม มักพบในชนบททั่วไป เมล็ดลูกเดือยมีรูปร่างกลม ขนาดเมล็ดใหญ่ประมาณ 10-12 มิลลิเมตร เปลือกและเนื้อเมล็ดแข็งปานกลาง เมล็ดมีสีน้ำตาลอมเทา เดือยขบมีลำต้นสูงประมาณ 2 เมตร เมล็ดที่นำมารับประทานจะเป็นเมล็ดอ่อน สีเขียว เนื้อในเมล็ดยังไม่แข็งมาก ในการบริโภคนั้นต้องใช้ฟันขบจึงเรียกว่า “เดือยขบ”

2.2.2.3 ลูกเดือยทางการค้า เป็นชนิดลูกเดือยที่ปลูกและนิยมนำมารับประทานกันในปัจจุบัน มีลักษณะเมล็ดคล้ายข้าวสาลี ขนาดเมล็ด 8-12 มิลลิเมตร มีเปลือกบาง สีขาวขุ่นหรืออมสีน้ำตาล เมล็ดมีร่องตามแนวยาว แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1) ลูกเดือยข้าวเหนียว (glutinous type) ลูกเดือยชนิดนี้มีลำต้นสีเขียวอมเหลือง และลำต้นเตี้ยกว่าลูกเดือยข้าวเจ้า เมล็ดมีลักษณะกลม ค่อนข้างป้อม และสั้น มีสีเทาอ่อน ซึ่งจะมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าเดือยข้าวเจ้า เปลือกเมล็ดบาง และปริแตกง่ายกว่าเมล็ดเดือยข้าวเจ้า เมื่อต้มจะให้แป้งสุกที่เหนียวลื่น และเป็นเมือก คล้ายกับแป้งข้าวเหนียว เมล็ดลูกเดือยชนิดนี้ มักแตกหักง่ายขณะสีเปลือก แต่เป็นชนิดที่นิยมนำมารับประทานมากที่สุด

2) ลูกเดือยข้าวเจ้า (nonglutinous type) ลูกเดือยชนิดนี้ลำต้นจะมีขนาดใหญ่กว่าเดือยข้าวเหนียว และมีนวลขาวปกคลุม ลูกเดือยชนิดนี้มีรูปค่อนข้างยาวและมีขนาดผลเล็ก

เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้ม เปลือกและเนื้อเมล็ดค่อนข้างแข็ง เมื่อต้มสุกจะให้แป้งที่ไม่เหนียว และไม่  
เป็นเมือกเหมือนชนิดแรก เมล็ดลูกเดียวชนิดนี้ ไม่แตกหักง่ายขณะสีเปลือกเนื้อแป้งของเมล็ดจะ  
ค่อนข้างแข็งและมีปริมาณอะไมโลเพคตินต่ำ วัตรอบเมล็ดทั้งเปลือกได้ประมาณ 2 เซนติเมตร (สุนทร  
และคณะ, 2555)

### 2.2.3 ชนิดของลูกเดียวตามรูปร่างเมล็ด

2.2.3.1 *Coix lachryma-jobi* L. var. “Typical” Stapf เมล็ดมีลักษณะทรงกลมรี  
คล้ายรูปไข่ ผิวเมล็ดเรียบและแข็ง เปลือกเมล็ดมีสีฟ้าอมขาว

2.2.3.2 *Coix lachryma-jobi* L. var. “Stenocarpa” Stapf เมล็ดมีลักษณะทรง  
กลมรีและยาว ซึ่งจะรีมากกว่าชนิด Typical ส่วนผิวเปลือกเมล็ดจะคล้ายกันมีสีฟ้าอมขาว

2.2.3.3 *Coix lachryma-jobi* L. var. “Monilifer” Stapf เมล็ดมีลักษณะกลมแบน  
และมีส่วนกว้างมากกว่าส่วนยาว เปลือกเมล็ดมีสีขาวขุ่นคล้ายสีน้ำมัน หรือเป็นสีชมพู สีน้ำตาล และสี  
ดำ เมล็ดลูกเดียวชนิดนี้ไม่นิยมรับประทาน แต่ส่วนใหญ่จะใช้ประโยชน์อย่างอื่น นิยมนำมาร้อยเป็น  
สร้อยคอ

2.2.3.4 *Coix lachryma-jobi* L. var. “Ma-yuen” Stapf เมล็ดมีลักษณะค่อนข้าง  
ยาว และมีร่องที่ผิวเปลือกตามแนวยาว เปลือกเมล็ดมีสีขาวขุ่นถึงสีน้ำตาลและเปลือกบางมาก เมล็ด  
ลูกเดียวชนิดนี้นิยมนำมารับประทาน (ทัศนีย์, 2530)

### 2.2.4 คุณค่าทางโภชนาการของลูกเดียว

คุณค่าทางโภชนาการของลูกเดียวในปริมาณ 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของลูกเดียวในปริมาณ 100 กรัม

ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	
พลังงาน	378	กิโลแคลอรี
น้ำ	8.67	มิลลิลิตร
โปรตีน	11.02	กรัม
ไขมันทั้งหมด	4.22	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	72.85	กรัม
ไฟเบอร์	8.5	กรัม
แคลเซียม	8	มิลลิกรัม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	
ธาตุเหล็ก	3.01	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	285	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	195	มิลลิกรัม
โซเดียม	5	มิลลิกรัม
สังกะสี	1.68	มิลลิกรัม
วิตามิน B6	0.384	มิลลิกรัม
โฟเลท	85	ไมโครกรัม
วิตามิน E	0.05	มิลลิกรัม
วิตามิน K	0.9	ไมโครกรัม
กรดไขมันอิ่มตัว	0.723	กรัม
กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว	0.773	กรัม
กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงคู่	2.134	กรัม
คอเลสเตอรอล	0	มิลลิกรัม

ที่มา: อัจจง และคณะ (2556)

### 2.2.6 ฤทธิ์สำคัญทางยาที่พบในลูกเดือย (จิราภรณ์, 2552)

- 1) กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน : ส่วนที่ใช้ คือ ผล
- 2) ขับปัสสาวะ : ส่วนที่ใช้ คือ ราก และใบ
- 3) ลดอุณหภูมิในร่างกาย : ส่วนที่ใช้ คือ สาร Coixenolide
- 4) ฤทธิ์ต้านการอักเสบจากการติดเชื้อ : ส่วนที่ใช้ คือ ราก
- 5) ต้านการอักเสบที่ผิวหนัง : ส่วนที่ใช้ คือ ราก
- 6) ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง ส่วนที่ใช้ คือ สาร Coixenolide

ในผล

- 7) ลดความดันโลหิต : ส่วนที่ใช้ คือ ผล
- 8) ใช้เป็นยานอนหลับ และระงับอาการปวด : ส่วนที่ใช้ คือ ราก
- 9) ลดน้ำตาลในเลือด : ส่วนที่ใช้ คือ สาร Coixan A,B,C ในผล

- 10) ยับยั้ง Trypsin : ส่วนที่ใช้ คือ ผล
- 11) ฤทธิ์ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ : ส่วนที่ใช้ คือ ราก
- 12) ลดโคเลสเตอรอล : ส่วนที่ใช้ คือ ผล
- 13) กระตุ้นการเจริญ และตกไข่ในสตรี : ส่วนที่ใช้ คือ ผล
- 14) กระตุ้นการสร้างอสุจิ : ส่วนที่ใช้ คือ ผล
- 15) ขับพยาธิในเด็ก : ส่วนที่ใช้ คือ ราก
- 16) ต้านเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา : ส่วนที่ใช้ คือ ราก ใบ และลำต้น
- 17) บำรุง และกระตุ้นการงอกของผม : ส่วนที่ใช้ คือ ราก
- 18) เป็นพิษต่อเม็ดเลือดขาว : ส่วนที่ใช้ คือ เปลือกเมล็ด

## 2.2.7 สรรพคุณของลูกเดือย (จารุวรรณ, 2550)

### 2.2.7.1 ผลหรือลูกเดือย

วิตามิน

- 1) ลูกเดือยเป็นธัญพืชที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง ทั้งพลังงาน โปรตีน และวิตามิน
- 2) ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต และช่วยให้ร่างกายทำงานเป็นปกติ
- 3) ลูกเดือยมีฟอสฟอรัสสูง ช่วยบำรุงกระดูก มีวิตามินเอสูง
- 4) ช่วยบำรุงสายตา มีวิตามิน B1
- 5) ช่วยแก้อาการเหน็บชา มีคาร์โบไฮเดรตสูง ช่วยบำรุงกำลัง บำรุงร่างกาย และช่วยให้คนไข้พักผ่อนได้เร็วต้านการเกิดเซลล์มะเร็ง ยับยั้งเนื้องอกช่วยบำรุงผิวพรรณ ป้องกันผิวหยาบแห้ง
- 6) ช่วยแก้ร้อนใน ช่วยลดอาการเป็นไข้ ลดอาการปวดหัว
- 7) ช่วยบำรุงอวัยวะภายใน อาทิ ตับ ไต กระเพาะอาหาร และม้าม
- 8) ช่วยบำรุงเลือดในสตรีหลังคลอดใหม่
- 9) ช่วยรักษาอาการคลื่นไส้ อาเจียน ช่วยแก้อาการท้องร่วง
- 10) ช่วยกระตุ้นการเคลื่อนตัวของกระเพาะอาหาร และลำไส้
- 11) ช่วยแก้อาการปวดข้อเรื้อรัง
- 12) ช่วยในการย่อยอาหาร
- 13) ช่วยบำรุงเส้นผม และบำรุงผิวพรรณ ป้องกันผิวหยาบแห้ง
- 14) แก้อาการกล้ามเนื้อชักกระตุก
- 15) รักษาการตกขาวผิดปกติในสตรี
- 16) แก้อาการหลอดลมอักเสบ
- 17) ช่วยลดน้ำตาลในเลือด



- 18) แก้ฝีในลำไส้
- 19) ช่วยรักษาอาการเอ็นตึงรั้ง
- 20) รักษาโรครูมาติซึม
- 21) ใช้รักษาวัณโรค
- 22) ช่วยในการขับเลือด ขับหนอง
- 23) ใช้รักษาโรคหูด

#### 2.2.7.2 ใบ และลำต้น

- 1) ใบใช้ชงเป็นยาต้ม ช่วยขับปัสสาวะ
- 2) นำทั้งต้นและใบมาต้มน้ำอาบ ช่วยแก้โรคผิวหนัง ลดอาการผื่นคัน
- 3) แก้ปัสสาวะเหลืองขุ่น

#### 2.2.7.3 รากลูกเต๋อย (มีรสขมเล็กน้อย) (ระดับฟ้า, 2551)

- 1) การหมุนเวียนของเลือดที่ผิวหนัง
- 2) ช่วยบำรุงเส้นผม ทำให้ดำดก
- 3) น้ำต้มช่วยขับปัสสาวะ
- 4) ช่วยแก้ไข้
- 5) ช่วยขับพยาธิ
- 6) แก้อาการดีซ่าน
- 7) แก้อาการบวมน้ำ
- 8) แก้โรคหนองใน
- 9) แก้ข้อเข่าเสื่อม ลดอาการปวดตามข้อต่างๆ
- 10) แก้อาการตกขาว
- 11) กระตุ้นประจำเดือนให้มาปกติ

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิรินภา และคณะ (2560) พัฒนาคูกี้ปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวเจ้า แป้งกล้วยและแป้งลูกเต๋อย โดยพัฒนาเป็น 4 สูตรประกอบด้วย แป้งข้าวเจ้า:แป้งกล้วย:แป้งลูกเต๋อยเท่ากับ 60:30:10, 50:35:15, 40:40:20 และ 30:45:25 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีแป้งสาลีร้อยละ 100 วิเคราะห์คุณสมบัติทางความหนืดของแป้ง สมบัติทางกายภาพของคูกี้ได้แก่ ความแข็ง สี อัตราการขยายตัว และการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์คูกี้แต่ละสูตรมีค่าความ

แข็งและค่าสีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยคูกี้สูตรที่ 4 ที่มีแป้งข้าวเจ้า แป้งกล้วย และแป้งลูกเดี๋ย อัตราส่วน 30:45:25 มีค่าความแข็งมากที่สุด (29,813 N) และค่าอัตราส่วนการขยายตัวมีค่ามากที่สุด (4.85) ผลคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสโดยรวมของคูกี้สูตรที่ 1 ที่มีแป้งข้าวเจ้า แป้งกล้วยและแป้งลูกเดี๋ยอัตราส่วน 60:30:10 ได้รับคะแนนมากที่สุดและผู้บริโภคการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์คูกี้สูตรที่ 1 ร้อยละ 80

กานดา และคณะ (2559) พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเทียนเพื่อสุขภาพและศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ โดยทดแทนแป้งลูกเดี๋ยในแป้งข้าวเหนียว ในอัตราส่วนแป้งลูกเดี๋ย ร้อยละ 10 20 และ 30 โดยน้ำหนัก พบว่า การใช้แป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งข้าวเหนียวที่ร้อยละ 10 ได้รับการยอมรับมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางเคมีด้านความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน โยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต พบว่า คิดเป็นร้อยละ 32.56, 0.38, 3.74, 4.25, 0.60 และ 58.47 โดยน้ำหนักตามลำดับ และมีโยอาหารที่ไม่ละลายน้ำเพิ่มขึ้น 8 เท่า จากขนมเทียนสูตรมาตรฐาน

มนัสสินิตย์ (2558) ศึกษาปริมาณแป้งเผือกที่เติมลงไป在线ก้วยเตี๋ยและศึกษาการอบแห้งของเส้นก้วยเตี๋ยจากแป้งเผือกหอม ในการทดแทนแป้งเผือกหอมลงไป在线มันสำปะหลังในปริมาณร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40 พบว่าเมื่อเติมแป้งเผือกหอมลงไป在线น้ำแป้งมีผลทำให้ความหนืดของแป้งเพิ่มขึ้นและส่งผลให้อัตราการคั้นรูปสูงขึ้น ( $P < 0.05$ ) ตามลำดับและผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับเส้นก้วยเตี๋ยจากแป้งเผือกหอมที่ร้อยละ 30 การศึกษาการอบแห้งเส้นก้วยเตี๋ยจากแป้งเผือกหอมที่อุณหภูมิ 45, 65 และ 85 องศาเซลเซียส พบว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้อัตราการคั้นรูปของเส้นลดลง ( $P < 0.05$ )และผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับเส้นก้วยเตี๋ยจากแป้งเผือกหอมที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่าเส้นก้วยเตี๋ยมีความชื้น 8.39 อัตราการคั้นรูป 2.46 แร้งดิง 0.45 และค่า $a_w$  เท่ากับ 0.31

ถาวร (2557) พัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก้วยเตี๋ยแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยดเสริมไข่ขาว การผลิตเส้นก้วยเตี๋ยจะทำการผสมแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยดกับแป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 30-40 และแป้งมันฝรั่งร้อยละ 5-10 และเติมกัวร์กัมร้อยละ 0.25 และกลีเซอรอลโมโนสเตียเรตร้อยละ 0.25 เพื่อปรับปรุงคุณภาพแป้งผสม นอกจากนี้มีการเติมไข่ขาว在线น้ำแป้งผสมเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของเส้นก้วยเตี๋ย พบว่าแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยดมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 13.80 ต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 33.02 และแป้งมันฝรั่งร้อยละ 30.95 แป้งผสมที่ประกอบด้วยข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยด แป้งมันสำปะหลังและแป้งมันฝรั่งมีค่าความหนืดสูงกว่าแป้งผสมที่ประกอบด้วยแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยดที่ผสมกับแป้งมันสำปะหลังหรือแป้งมันฝรั่งและแป้งผสมจะมีค่าความหนืดเพิ่มขึ้นเช่นกัน เมื่อกัวร์กัมและกลีเซอรอลโมโนสเตียเรตเส้นก้วยเตี๋ยที่ผลิตจากแป้งผสมประกอบด้วยแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยด ร้อยละ 60 แป้งมัน

สำปะหลังร้อยละ 35 และแป้งมันฝรั่งร้อยละ 5 และเติมกำร้กัมร้อยละ 0.25 และกลีเซอรอลโมโนสเตียเรตร้อยละ 0.25 มีระดับคะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด

ราณี และปรกรณ์ (2556) ศึกษาการผลิตก้วยเตี๋ยวที่มีคุณค่าทางอาหาร ด้านโปรตีนและกาบาและใยอาหารโดยผสมแป้งมอลต์ที่ผลิตจากข้าวไทย เพื่อหาสัดส่วนแป้งมอลต์ที่เหมาะสมโดยใช้ข้าว 2 สายพันธุ์คือ ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 ซึ่งมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 30.50 และ 33.4 ตามลำดับ โดยศึกษาส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้ากับแป้งมอลต์ของข้าวทั้งสองสายพันธุ์ปริมาณ 2 อัตราส่วนคือ 25:10 และ 30:15 โดยเตรียมความเข้มข้นของน้ำแป้งร้อยละ 40 เพื่อทำเส้นก้วยเตี๋ยวจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบ 15 คนพบว่าก้วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งมอลต์ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ได้คะแนนสูงกว่าจากแป้งมอลต์ของข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี1 จึงคัดเลือกแป้งมอลต์จากข้าวชัยนาท 1 มาทำก้วยเตี๋ยวโดยอัตราส่วนแป้งข้าวเจ้าต่อแป้งมอลต์ 30:15 และปรับปรุงเนื้อสัมผัสของเส้นก้วยเตี๋ยวโดยใช้แป้งดัดแปรที่ระดับร้อยละ 5 10 15 แชนแทนกัมร้อยละ 0.1 และ 0.2 และแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และ 8 พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับรวมไม่แตกต่างกับสูตรควบคุม น้ำแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 40 สูตรการผลิตก้วยเตี๋ยวมอลต์ที่เหมาะสมคือแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 30 แป้งข้าวมอลต์ร้อยละ 15 มีการเติมแป้งดัดแปรร้อยละ 10 แชนแทนกัมร้อยละ 0.1 และแป้งมันร้อยละ 4 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางด้านโภชนาการของก้วยเตี๋ยวมอลต์พบว่ามีความชื้นร้อยละ 57.67, โปรตีนร้อยละ 7.42, ใยอาหารร้อยละ 0.44 และสารแกมมาอะมิโนบิวทริกแอซิด 0.20 มิลลิกรัม/100 กรัม

สุกัญญาดา และคณะ (2556) พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากแป้งลูกเดี๋ยยสูตรขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากแป้งลูกเดี๋ยยที่เหมาะสมมีส่วนประกอบหลักคือ แป้งลูกเดี๋ยยร้อยละ 70 แป้งสาลีร้อยละ 21 และซูริมีร้อยละ 9 ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ มอลโตเด็คซ์ตริน เลซิติน เนยขาวเกลือ และน้ำ เท่ากับร้อยละ 15 1 13.2 และ 33.3 ของส่วนผสมหลัก ตามลำดับ ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นแท่งขนาดความหนา 0.5 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร ทอดที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 150 วินาที ทำการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้วยการแปรปริมาณเกลือในสูตรเป็นร้อยละ 1 1.5 2 2.5 และ 3 ของส่วนผสมหลัก ผลิตภัณฑ์ที่เติมเกลือร้อยละ 2 ของส่วนผสมหลักได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีปริมาณแคลเซียม 114.73 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โปรตีนร้อยละ 10.18 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 61.23

สิริมา และคณะ (2555) การศึกษาการพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากซูริมีและแป้งลูกเดี๋ยย จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของซูริมี พบว่า มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 15.90 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งลูกเดี๋ยย พบว่า แป้งลูกเดี๋ยยดิบมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 14.59 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 70.74 แคลเซียม 85.42 มิลลิกรัม/กิโลกรัม วิตามินบี 10.58 มิลลิกรัม/100 กรัม วิตามินบี 2 0.04 มิลลิกรัม/100 กรัม มีความสามารถในการอุ้ม

น้ำ อุณหภูมิเริ่มเกิดเจล และความหนืดสูงสุด เท่ากับร้อยละ 131.51 72.65 องศาเซลเซียส และ 158.5 BU ตามลำดับ ส่วนแป้งลูกเดือยสุก พบว่า ความสามารถในการอุ้มน้ำและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 449.52 และ 74.10 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แต่ความหนืดสูงสุดลดเป็น 62.50 BU สูตรขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากซูริมิและแป้งลูกเดือยที่เหมาะสม มีส่วนประกอบหลักคือ แป้งลูกเดือยสุกร้อยละ 70 แป้งสาลีร้อยละ 21 และซูริมิร้อยละ 9 ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ มอลโตเด็ทซ์ทริน เลซิทิน เนยขาว เกลือ และน้ำ เท่ากับ 15.1 13.2 และร้อยละ 33.3 ของส่วนผสมหลักตามลำดับ

อรทัย และคณะ (2554) ศึกษากระบวนการผลิตลูกเดือยอบพองที่เหมาะสม เพื่อลดขั้นตอนการทอดและลูกเดือยสามารถพองตัวด้วยการอบในเตาไมโครเวฟ พบว่ากระบวนการผลิตที่เหมาะสมคือการแช่น้ำลูกเดือยที่ อุณหภูมิห้องนาน 22 ชั่วโมง จากนั้นทำให้ลูกเดือยสุกด้วยการนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที และอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง 15 นาที ลูกเดือยมีความชื้นร้อยละ 11-13 เมื่อน้ำลูกเดือย กึ่งสำเร็จรูปน้ำหนัก 10 กรัม อบในเตาไมโครเวฟที่ระดับความร้อน 800 วัตต์ ใช้เวลา 1 นาที 30 วินาที จะได้ผลิตภัณฑ์ลูกเดือยที่มีลักษณะการพองตัวมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ลูกเดือยอบพองมีคุณภาพด้านปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และเส้นใย เท่ากับร้อยละ 3.27 13.32 14.63 67.93 0.85 และ 1.95 ตามลำดับ

อริสราร (2552) ศึกษาการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ด้วยการใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน โดยแปรอัตราส่วนแป้งข้าวหอมนิลเป็นร้อยละ 0, 5, 10, 15, 25, 30, 40 และ 50 (โดยน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า) พบว่าสามารถใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าได้ โดยองค์ประกอบทางเคมีของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ผลิตได้คือ ความชื้น, เถ้า, โปรตีน, ไขมัน, เส้นใย และ คาร์โบไฮเดรตเป็นร้อยละ 67.18 - 68.77, 0.09 - 0.5, 2.5 - 6.73, 0.71 - 0.76, 0 - 0.37 และ 23.54 - 29.90 ตามลำดับ และให้ค่าพลังงาน 2.60- 5.00 kcal/g พบว่าการทดแทนแป้งข้าวหอมนิลในก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ร้อยละ 25 (โดยน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า) ได้รับการยอมรับมากที่สุดและมีลักษณะที่บ่งบอกถึง คุณภาพของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ใกล้เคียงกับสูตรมาตรฐาน ซึ่งก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ผลิตได้มีสีม่วงเทาให้ ความเหนียวและความยืดหยุ่นดีโดยมีค่า tensile strength เท่ากับ 50.55 กรัม และ break distance เท่ากับ 18.40 มิลลิเมตร และเมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวหอมนิลร้อยละ 25 (โดยน้ำหนักแป้ง) พบว่าปริมาณ ความชื้น เถ้า โปรตีน และเส้นใยสูงกว่าสูตรมาตรฐาน ร้อยละ 1.59, 0.17, 3.00 และ 0.04 ตามลำดับ

เข็มทอง (2551) ทดลองผลิตเค้กโดยใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งสาลีบางส่วน เพื่อทดลองอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดือย 2 ระดับ คือ 75:25 และ 50:50 และเค้กที่ควบคุม (แป้งสาลีร้อยละ 100) โดยให้ผู้ทดลองทำการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ ความนุ่ม และการยอมรับการศึกษาพบว่าเค้กที่ผลิตด้วยอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งลูกเดือยที่ได้รับการยอมรับคือ 75:25

กฤษนันท์ และจุฑามาศ (2550) ศึกษาเรื่องขนมปังแบนเสริมลูกเต๋ายโดยใส่ปริมาณลูกเต๋ายแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ร้อยละ 25, 30, 35 และ 40 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าขนมปังแบนเสริมลูกเต๋ายที่ระดับร้อยละ 25 ได้รับการยอมรับสูงสุดในทุกๆด้าน ในด้านกลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม)และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยที่ 7.85, 7.95, 7.61, 7.51 และ 7.43 ตามลำดับ

ชุติมา และนิลศิริ (2548) ผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าและใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ พบว่าจะได้ผลผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 96.51 แป้งที่ได้มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 150 ไมโครเมตร และมีความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย แล็ก และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 4.36 2.80 1.06 1.65 2.23 และ 87.9 ตามลำดับ จากการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งกล้วยน้ำว้าในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ร้อยละ 10 15 20 25 และ 30 ของน้ำหนักแป้ง และขึ้นรูปเส้นที่ปริมาตร 50 มิลลิลิตร พบว่า ก๋วยเตี๋ยวมี่มีความหนา 0.50-0.58 มิลลิเมตร และมีร้อยละเส้นหักเป็น 4.13 7.40 8.50 9.00 และ 9.30 ตามระดับการทดแทนที่มากขึ้น แต่เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งกล้วยร้อยละ 10 มีปริมาณเส้นหักไม่เกินร้อยละ 5 ตามเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด

กาญจนา (2543) ศึกษาการใช้แป้งลูกเต๋ายทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมดอกกำดวน พบว่ามีคุณค่าทางโภชนาการด้านพลังงาน 1424.6 แคลอรี คาร์โบไฮเดรต 184.395 กรัม โปรตีน 16.65 กรัม ไขมัน 72.22 กรัม และใยอาหาร 0.53 มิลลิกรัม เมื่อเทียบจากสูตรมาตรฐานให้พลังงาน 1431.05 แคลอรี คาร์โบไฮเดรต 185.775 กรัม โปรตีน 16.95 กรัม ไขมัน 71.35 กรัม และใยอาหาร 0.45 มิลลิกรัม ทำให้พลังงานลดลง 6.45 แคลอรี คาร์โบไฮเดรตลดลง 1.38 กรัม โปรตีนเพิ่มขึ้น 0.3 กรัม ไขมันเพิ่มขึ้น 0.87 กรัมและใยอาหารเพิ่มขึ้น 0.08 มิลลิกรัม

พจนีย์ (2542) ศึกษาการใช้แป้งลูกเต๋ายทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในพาสต้า พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับพาสต้าที่เสริมแป้งลูกเต๋ายในปริมาณร้อยละ 20 มากที่สุดในด้านรสชาติและความชอบโดยรวมในระดับที่ค่าเฉลี่ย 6.1, 6.6 ในด้านความเหนียว สี กลิ่น ของผลิตภัณฑ์ ผู้ชิมให้การยอมรับในปริมาณร้อยละ 10 ที่ระดับค่าเฉลี่ย 6.26, 6.53, 5.73 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านรสชาติและความชอบโดยรวมมีปริมาณร้อยละ 20 ที่ระดับค่าเฉลี่ย 6.1 และ 6.6 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ศิริพร และจุฑามาศ (2539) ศึกษาการทำขนมจีนแป้งหมักใช้อัตราส่วนลูกเต๋ายต่อแป้งข้าวเจ้าโดยน้ำหนักดังนี้ 0:100, 10:90, 15:85, 20:80, 25:75 และ 30:70 ตามลำดับ พบว่า ลูกเต๋ายปริมาณอะไมโลสร้อยละ 2.25 ข้าวเจ้าก่อนและหลังการหมักมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 27.88 และ 28.25 ตามลำดับ ค่าการกลับคืนสู่สภาพเดิมของแป้งลูกเต๋ายก่อนและหลังการแช่น้ำมีค่า -83 และ -83 B.U. ตามลำดับ ส่วนแป้งลูกเต๋ายก่อนและหลังการหมักมีค่า +605 และ +123 B.U. ตามลำดับ

การวิเคราะห์คุณภาพทางโภชนาการของขนมจีนทุกอัตราส่วนพบว่า มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 1.54, 1.78, 1.84, 2.04, 2.08 และ 2.16 ตามลำดับ

ทัศนีย์ (2535) ศึกษาคุณสมบัติบางประการของผลิตภัณฑ์ลูกเต๋อย พบว่าการบดลูกเต๋อยทั้งเม็ดจนได้แป้งขนาด 250 ไมครอน เป็นแป้งลูกเต๋อยชนิดหยาบมีสีเหลืองครีมและนำแป้งลูกเต๋อยชนิดหยาบนี้ส่วนหนึ่ง ไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช ได้แป้งลูกเต๋อยชนิดละเอียด (180 ไมครอน) ร้อยละ 77 สีครีมเหลืองซึ่งส่วนที่ผ่านตะแกรงมีลักษณะเป็นสีขาวและจุดสีน้ำตาล สำหรับการแยกสตาร์ชลูกเต๋อยได้ผลเพียงร้อยละ 26.72 มีสีขาวเมื่อนำลูกเต๋อยมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆปรากฏว่าลูกเต๋อยที่อยู่ในเกณฑ์การยอมรับของผู้ทดสอบชิมสามารถใช้ลูกเต๋อยได้สูงสุดคือ สูตรที่ใช้สัดส่วนของลูกเต๋อยต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 15 มีคุณค่าทางอาหาร โปรตีนร้อยละ 0.19 และไขมันร้อยละ 0.07

อรอนงค์ และทัศนีย์ (2530) เปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของแป้งลูกเต๋อยและสตาร์ชลูกเต๋อยปรากฏว่า แป้งลูกเต๋อยมีโปรตีน ไขมัน เถ้า รวมทั้ง วิตามินบีหนึ่งและบีสอง และแร่ธาตุในปริมาณสูงกว่าสตาร์ชลูกเต๋อย เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดาและอิเล็กตรอนแบบส่องดูขนาดและรูปร่างของแป้งและสตาร์ชลูกเต๋อย พบว่า แป้งลูกเต๋อยจะมีองค์ประกอบอื่นหลายรูปแบบเกาะเดี่ยวอยู่กับเม็ดสตาร์ช ขณะที่สตาร์ชลูกเต๋อยประกอบด้วยเม็ดสตาร์ชที่มีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือเหลี่ยม ขนาด 5-20 ไมครอนเป็นส่วนใหญ่ สำหรับคุณสมบัติทางกายภาพด้านความสามารถในการอุ้มน้ำและการละลายปรากฏว่าแป้งลูกเต๋อยมีค่าสูงกว่าสตาร์ชลูกเต๋อย แต่สตาร์ชลูกเต๋อยมีกำลังการพองตัวเมื่อได้รับความร้อนสูงกว่าแป้งลูกเต๋อย นอกจากนี้แป้งลูกเต๋อยยังมีช่วงอุณหภูมิการเกิดเจลลาติไนซ์แคบกว่าและความหนืดต่ำกว่าสตาร์ชลูกเต๋อย



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการ

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้

##### 3.1.1 วัสดุดิบ

- 3.1.1.1 แป้งข้าวเจ้า (ตราช้างสามเศียร)
- 3.1.1.2 แป้งมันสำปะหลัง (ตราปลาไทย 5 ดาว)
- 3.1.1.3 ลูกเดือย (พันธุ์ข้าวเหนียว ตราไร่ทิพย์)
- 3.1.1.4 น้ำสะอาด
- 3.1.1.5 น้ำมันถั่วเหลือง (ตราอุ้งน)

##### 3.1.2 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือการผลิต

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลละเอียด 4 ตำแหน่ง (เครื่องหมายทางการค้า Imperial)
- 3.1.2.2 เครื่องบดตัวอย่าง RT- 04A
- 3.1.2.3 เครื่องอบลมร้อน เครื่องหมายทางการค้า BINDER รุ่น FED
- 3.1.2.4 ผ้าขาวบาง
- 3.1.2.5 อุปกรณ์เครื่องครัวต่างๆ เช่น หม้อนึ่ง ถาด มีด ไม้พาย อ่างผสม ที่ร่อน แป้ง 80 เมช ทัพพีตักส่วนผสม แปรงสำหรับทาน้ำมัน เครื่องมือตวงของแห้งและของเหลว

##### 3.1.3 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ

- 3.1.3.1 เครื่องวัดค่าสี เครื่องหมายการค้า Konica Minolta รุ่น CM – 3500 d โดยระบบ Hunter Lab เพื่อวัดค่าสีในแบบ  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$
- 3.1.3.2 เครื่องวิเคราะห์ความชื้นแบบอินฟาเรด Moisture Determination Balance รุ่น FD – 620
- 3.1.3.3 เครื่องวิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (AW) AquaLab Series 3
- 3.1.3.4 เครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-3500d

##### 3.1.4 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

- 3.1.4.1 แบบทดสอบวิธีทดสอบการยอมรับ (Acceptance test) ใช้สเกลวัดระดับความชอบ 5 ระดับ (Likert Scale)

### 3.1.4.2 อุปกรณ์ถ้วย กระดาษเช็ดปาก และแก้วน้ำ

## 3.2 วิธีการดำเนินการ

### 3.2.1 พัฒนาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวต่อการยอมรับสูงสุด

คัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวซึ่งมีส่วนผสมแตกต่างกันจำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.1 กรรมวิธีทำการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในแต่ละสูตรนำไปนี้ด้วยวิธีการคล้ายกับการทำข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบใช้สเกลวัดระดับความชอบ 5 ระดับของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) จาก 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design (RCBD)) ผลที่ได้หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดนำไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

### ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งข้าวเจ้า	100	25.32	150	22.80	100	23.53
แป้งมันสำปะหลัง	30	7.59	50	7.60	30	7.06
แป้งท้าวยายม่อม	-	-	-	-	30	7.06
เกลือ	-	-	3	0.46	-	-
น้ำสะอาด	260	65.82	450	68.39	260	61.17
น้ำมันพืช	5	1.27	5	0.75	5	1.18
รวม	395	100	658	100	425	100

ที่มา: สูตรที่ 1 Kangi (2555)

สูตรที่ 2 Piyanut (2558)

สูตรที่ 3 Rins Cookbook (2557)

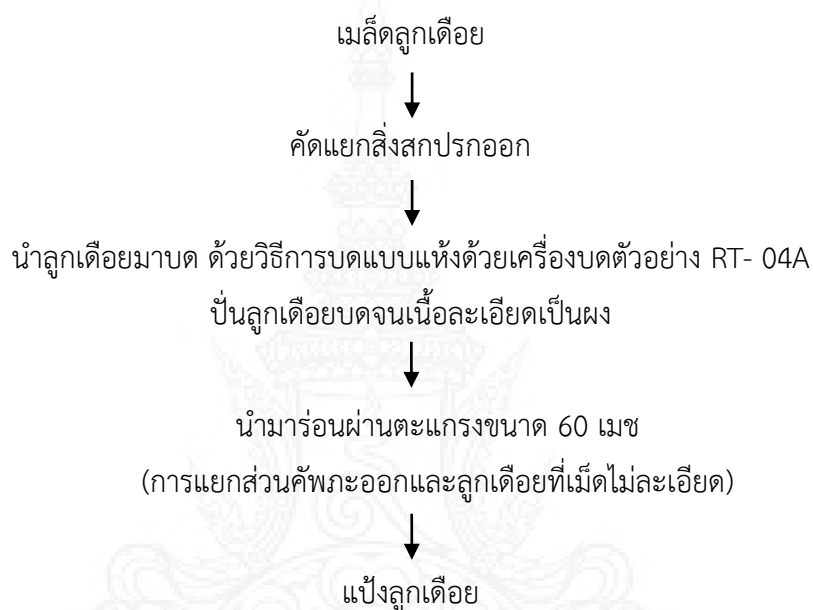




ภาพที่ 3.1 กรรมวิธีการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสูตรพื้นฐาน

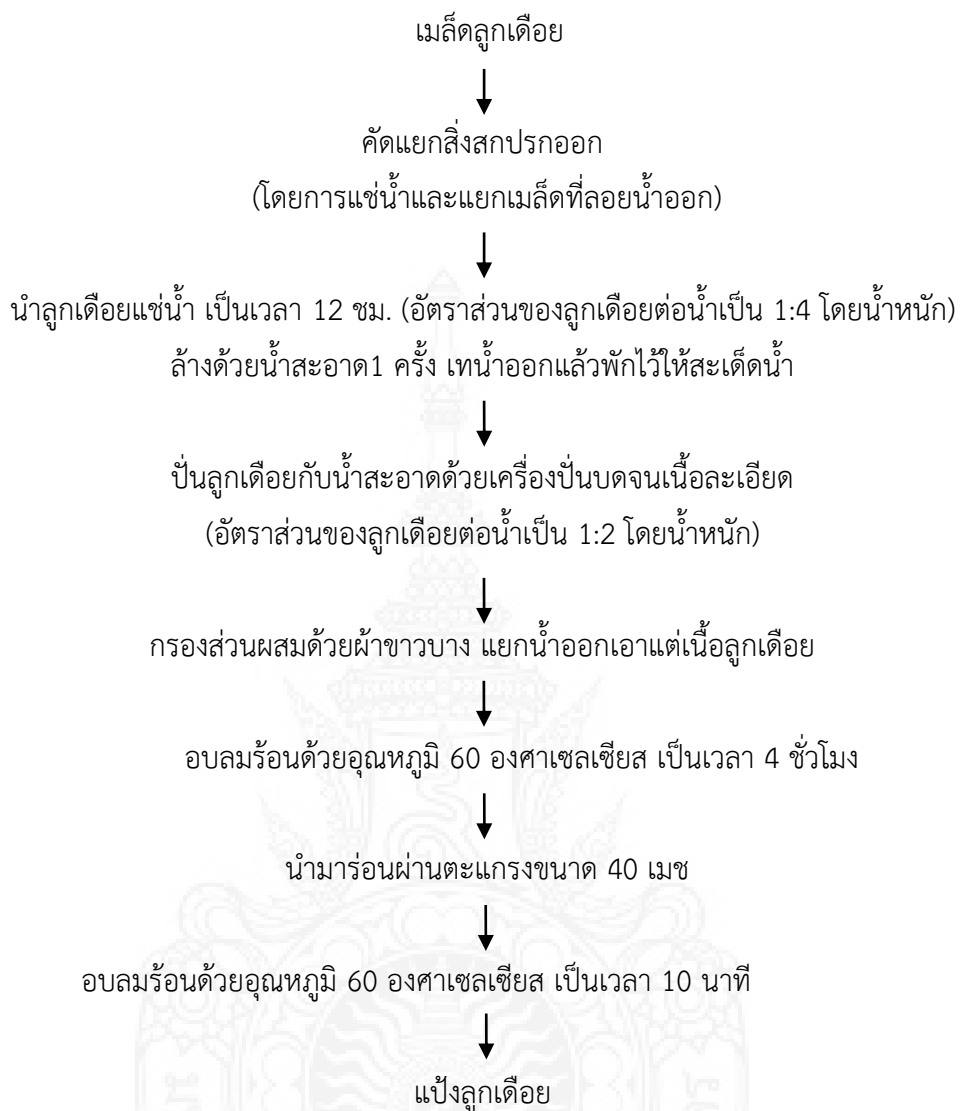
### 3.2.2 ศึกษาการผลิตแป้งลูกเดี๋ยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวการเตรียมแป้งลูกเดี๋ย

ผลิตแป้งลูกเดี๋ยตามกรรมวิธีภาพที่ 3.2 วิธีการโม่แห้งแป้งลูกเดี๋ย และภาพที่ 3.3 วิธีการโม่เปียกแป้งลูกเดี๋ย จากนั้นตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของแป้งลูกเดี๋ยและแป้งข้าวเจ้าทางการค้าได้แก่ การวัดค่าสี ค่าวอเตอร์แอกติวิตี ( $a_w$ ) และความชื้น



ภาพที่ 3.2 วิธีการโม่แห้งแป้งลูกเดี๋ย

ที่มา: สุรนันทา (2554)



ภาพที่ 3.3 วิธีการไม่เปียกแป้งลูกเต๋อย

ที่มา: สุกัญญา (2556)

### 3.2.3 ศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเดี๋ยยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ย

นำแป้งลูกเดี๋ยยที่ได้จากข้อ 3.2.1 มาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งลูกเดี๋ยย:แป้งข้าวเจ้าในระดับที่แตกต่างกัน ได้แก่ ร้อยละ 0:100, 20:80, 40:60 และ 60:40 นำไปผลิตเป็นเส้นก๋วยเตี๋ย ตามภาพที่ 3.1

จากนั้นประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน โดยทดสอบด้วยวิธีทดสอบการยอมรับ (Acceptance test) ใช้สเกลวัดระดับความชอบ 5 ระดับของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) จาก 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) ประเมินทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design (RCBD)) ผลที่ได้หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยโดยรวมสูงสุดนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

### 3.2.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยย

#### 3.2.4.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยยสูตรที่พัฒนาได้ โดยใช้วิธีการ Accidental Sampling วางแผนการทดลองการสุ่มแบบไม่เจาะจง ใช้กลุ่มผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน ทำการเก็บข้อมูล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยใช้แบบสอบถามซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบ ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามและส่วนที่ 3 ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยย โดยให้ผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยลุยสวน ข้าวเกรียบปากหม้อญวน และก๋วยเตี๋ยคั่วไก่ ที่ใช้เส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยย จากนั้นทำการเก็บข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ผลค่าเฉลี่ยและคำนวณร้อยละ เพื่อศึกษาทัศนคติและสรุปการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และความเป็นไปได้ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยยสูตรต่อไป โดยมีการวิเคราะห์ผลข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้บริโภค และระดับความสำคัญที่ให้กับผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยยเป็น 5 ระดับ และแปรผลระดับความสำคัญโดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Likert Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ในการแปลความหมายของคะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80	ระดับความสำคัญ	น้อยที่สุด
1.81 - 2.60	ระดับความสำคัญ	น้อย
2.61 - 3.40	ระดับความสำคัญ	ปานกลาง
3.41 - 4.20	ระดับความสำคัญ	มาก
4.21 - 5.00	ระดับความสำคัญ	มากที่สุด

### 3.3 แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินการเริ่มการตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2559 – ธันวาคม 2560

### 3.4 สถานที่ทำการวิจัย

3.4.1 ห้องปฏิบัติการของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.2 ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล

#### 4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจำนวน 3 สูตร โดยการวางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design (RCBD)) เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้ชิม โดยนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) จาก 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด) นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับสูงสุด ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง หาผลค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของเส้นก๋วยเตี๋ยวสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด แสดงดังตารางที่ 3



ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

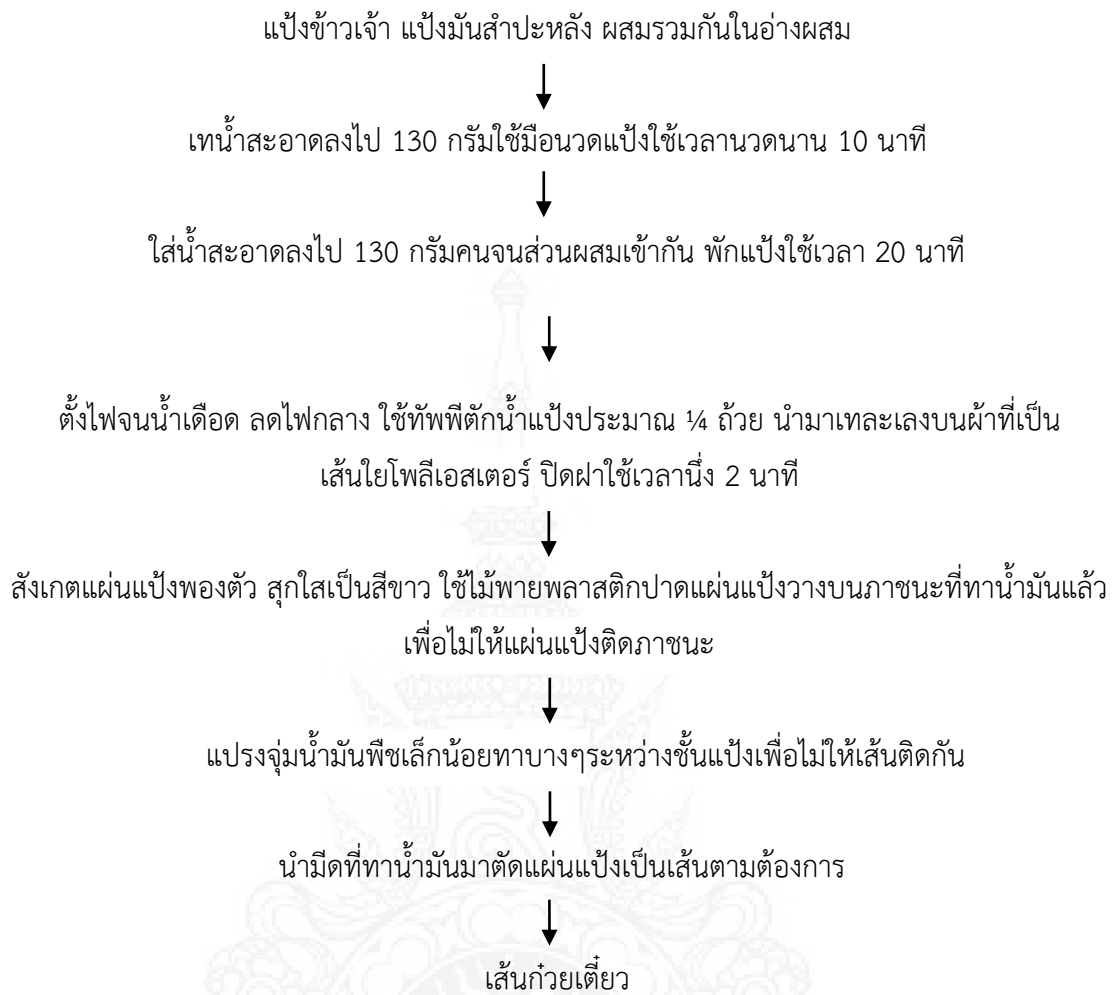
ตารางที่ 4.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับ  
สูงที่สุด

ลักษณะผลิตภัณฑ์	สูตรเส้นก๋วยเตี๋ยว		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	4.37±0.49 <sup>a</sup>	3.43±0.63 <sup>b</sup>	3.07±0.74 <sup>c</sup>
กลิ่น	3.93±0.37 <sup>a</sup>	3.50±0.68 <sup>b</sup>	3.13±0.73 <sup>c</sup>
รสชาติ	4.43±0.57 <sup>a</sup>	3.80±0.76 <sup>b</sup>	3.10±0.76 <sup>c</sup>
เนื้อสัมผัส (ความเหนียวนุ่ม)	4.33±0.48 <sup>a</sup>	3.57±0.63 <sup>b</sup>	2.93±0.74 <sup>c</sup>
ความชอบโดยรวม	4.23±0.43 <sup>a</sup>	3.43±0.73 <sup>b</sup>	3.10±0.66 <sup>c</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )  
ns หมายถึงค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 มากที่สุดในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.37, 3.93, 4.43, 4.33 และ 4.23 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากถึงชอบมากที่สุด เนื่องจากในสูตรที่ 1 มีวิธีการนวด แป้งและพักแป้งทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมีความเหนียวนุ่ม ลักษณะเส้นเรียบเนียน สีขาวบางใส เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า คุณลักษณะด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ส่วนสูตรที่ 2 ลักษณะเนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ได้มีความเหนียวนุ่มค่อนข้างน้อย เส้นมีสีขาวแต่ขาดง่าย และสูตรที่ 3 ลักษณะเนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ได้ค่อนข้างเหนียว ลักษณะเส้นมีความกระด้าง สีขาวขุ่นค่อนข้างเหลืองเล็กน้อย เส้นหนาไม่บางใส

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเลือกสูตรที่ 1 ซึ่งมีส่วนประกอบของแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 3 น้ำสะอาดร้อยละ 26 และน้ำมันพืชร้อยละ 0.5 เพื่อเป็นสูตรการพัฒนาในการศึกษาแบ่งลูกเต๋อยทดแทนแป้งข้าวเจ้าผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวครั้งต่อไป



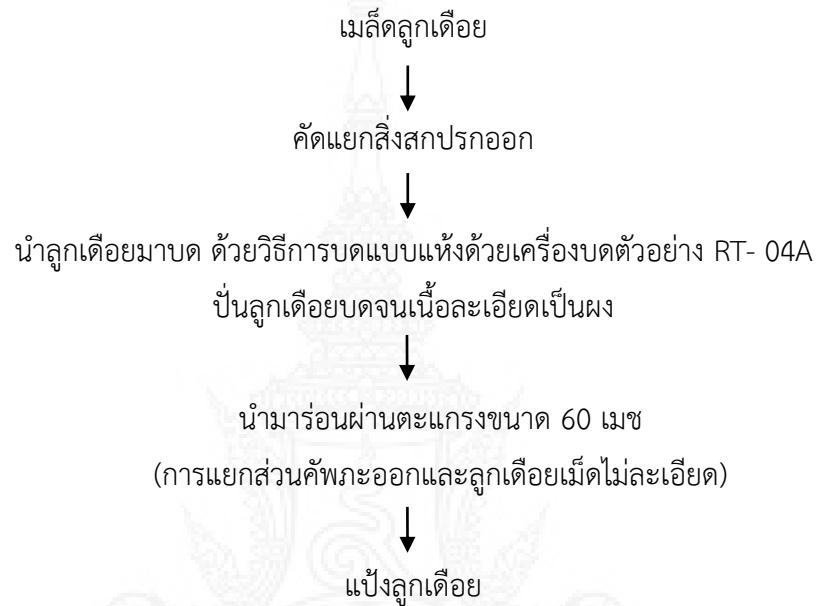
ภาพที่ 3.1 กรรมวิธีการผลิตเส้นก้วยเดี่ยวสูตรพื้นฐาน

ที่มา: Kangi (2555)



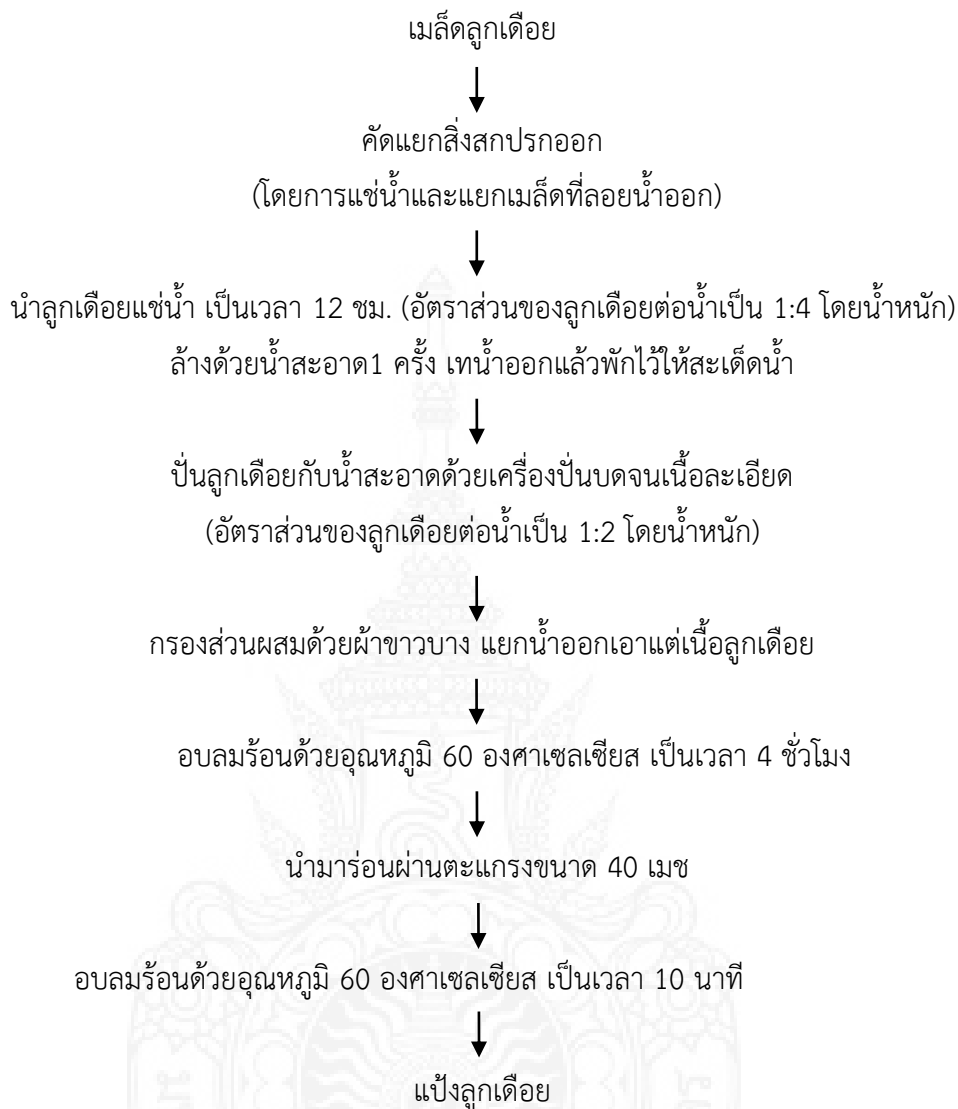
## 4.2 ผลการศึกษาการผลิตแป้งลูกเดี๋ยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

จากการศึกษาการผลิตแป้งลูกเดี๋ยโดยใช้วิธีการโม่แห้งและการโม่แบบเปียกดังภาพที่ 3.2 และ ภาพที่ 3.3 นำมาเปรียบเทียบกับแป้งข้าวเจ้าทางการค้า เพื่อหาค่าสี ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ ( $a_w$ ) และค่าความชื้น แสดงดังตารางที่ 4.2



ภาพที่ 3.2 วิธีการโม่แห้งแป้งลูกเดี๋ย

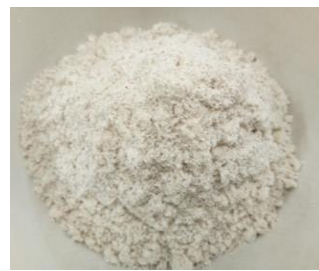
ที่มา: สุนันทา (2554)



ภาพที่ 3.3 วิธีการไม่เปียกแบ่งกาแฟ

ที่มา: สุกัญญา (2556)

จากการศึกษาผลิตแบ่งกาแฟโดยใช้วิธีการไม่แห้งและการไม่แบบเปียก พบว่า แบ่งกาแฟที่ใช้วิธีการไม่แห้งมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อสัมผัสของแบ่งหยาบไม่ละเอียดในระหว่างบดกาแฟและได้ปริมาณน้อยเพราะการร่อนแบ่งผ่านตะแกรงยังมีส่วนคัพพะและกาแฟเม็ดไม่ละเอียดเหลืออยู่มาก ซึ่งแตกต่างจากการไม่แบบเปียกที่ได้สีน้ำตาลของแบ่งกาแฟค่อนข้างอ่อน ลักษณะแบ่งมีความละเอียดและขณะร่อนแบ่งได้ปริมาณแบ่งที่มากกว่าเหมาะสำหรับทำเส้นก๋วยเตี๋ยวมากกว่า



แป้งลูกเดือย



แป้งข้าวเจ้า

ภาพที่ 4.2 ลักษณะของแป้งลูกเดือยกับแป้งข้าวเจ้า

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพของแป้งลูกเดือยกับแป้งข้าวเจ้า

คุณลักษณะ		แป้งข้าวเจ้า	แป้งลูกเดือย
ค่าสี	L*	65.82±3.14 <sup>a</sup>	53.82±3.14 <sup>a</sup>
	a*	0.23±0.89 <sup>b</sup>	5.88±0.89 <sup>a</sup>
	b*	8.54±1.35 <sup>b</sup>	16.54±1.35 <sup>a</sup>
ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (a <sub>w</sub> )		0.32±0.11 <sup>b</sup>	0.38±0.09 <sup>a</sup>
ความชื้น (ร้อยละ)		7.65±0.45 <sup>b</sup>	8.65±0.45 <sup>a</sup>

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

L\* แสดงค่า สีดำ-ขาว มีค่าตั้งแต่ 0 - 100

a\* แสดงค่า สีแดง เมื่อ a\* มีค่าเป็น +, สีเขียว เมื่อ a\* มีค่าเป็น -

b\* แสดงค่า สีเหลือง เมื่อ b\* มีค่าเป็น +, สีน้ำเงิน เมื่อ b\* มีค่าเป็น -

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพระหว่างแป้งลูกเดือยกับแป้งข้าวเจ้า พบว่าแป้งลูกเดือยซึ่งมีสีเข้มกว่าแป้งข้าวเจ้า เป็นผลให้ค่าสี L\* น้อยกว่า ค่า L\* ของแป้งข้าวเจ้า ( $p < 0.05$ ) และมีค่า a\* บ่งบอกความมีสีแดง และค่า b\* บ่งบอกความเป็นสีเหลืองมีค่าสูงกว่าแป้งข้าวเจ้า ( $p < 0.05$ ) ซึ่งมีสีขาวนวลมากกว่า ปริมาณความชื้น(ร้อยละ) และค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (a<sub>w</sub>) ของแป้งข้าวเจ้าทางการค้า มีค่าไม่แตกต่างจากแป้งลูกเดือย ซึ่งเป็นแป้งที่ผู้วิจัยเตรียมขึ้นโดยทำการอบแห้งจนมีค่าความชื้นน้อย และบรรจุถุงอลูมิเนียมฟอยล์ในสภาพสุญญากาศ

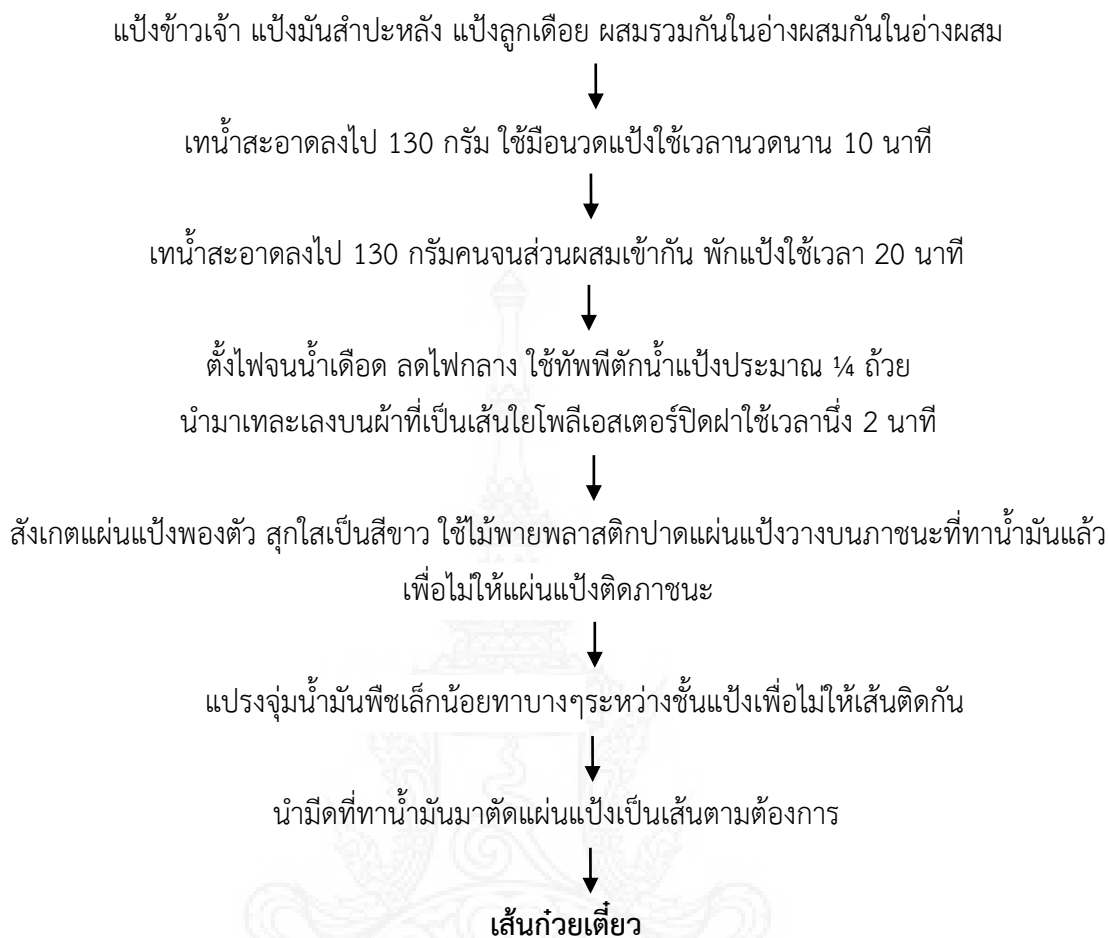
### 4.3 ผลการศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 4.1 โดยการวางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design (RCBD)) นำมาศึกษาการใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือร้อยละ 0 20 40 และ 60 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นผู้บริโภคที่ไม่ผ่านการฝึกฝน เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง ผลค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือยที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวในอัตราส่วนที่ใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าต่างกัน

ส่วนผสม	อัตราส่วนแป้งลูกเดือย: แป้งข้าวเจ้า							
	สูตรพื้นฐาน		สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	0:100		20:80		40:60		60:40	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งข้าวเจ้า	100	25.32	80	20.26	60	15.19	40	10.13
แป้งลูกเดือย	0	0	20	5.06	40	10.13	60	15.19
แป้งมัน	30	7.59	30	7.59	30	7.59	30	7.59
ลำปะหลัง								
น้ำสะอาด	260	65.82	260	65.82	260	65.82	260	65.82
น้ำมันพืช	5	1.27	5	1.27	5	1.27	5	1.27
รวม	395	100	395	100	395	100	395	100

ที่มา: Kangi (2555)



ภาพที่ 4.3 กรรมวิธีทำสูตรพื้นฐานเส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ยย



ภาพที่ 4.4 เส้นก๋วยเตี๋ยที่ใช้แป้งลูกเดี๋ยยต่อแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 0:100, 20:80, 40:60 และ 60:40

**ตารางที่ 4.4** ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวการใช้แป้งลูกเต๋อย ทดแทนแป้งข้าวเจ้า

คุณลักษณะ	อัตราส่วนแป้งลูกเต๋อยต่อแป้งข้าวเจ้า(ร้อยละ)			
	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3	สูตรที่4
	0:100	20:80	40:60	60:40
สี	3.90±0.93 <sup>a</sup>	4.22±0.82 <sup>a</sup>	3.32±1.10 <sup>b</sup>	2.98±1.10 <sup>b</sup>
กลิ่น	3.20±0.67 <sup>b</sup>	3.82±0.77 <sup>a</sup>	3.24±0.72 <sup>b</sup>	3.02±0.74 <sup>b</sup>
รสชาติ	3.44±0.84 <sup>b</sup>	4.06±0.71 <sup>a</sup>	3.18±0.83 <sup>bc</sup>	3.02±0.71 <sup>c</sup>
เนื้อสัมผัส	3.58±0.73 <sup>b</sup>	4.10±0.68 <sup>a</sup>	3.30±0.91 <sup>b</sup>	2.70±0.91 <sup>c</sup>
ความชอบโดยรวม	3.38±0.78 <sup>b</sup>	3.92±0.80 <sup>a</sup>	3.34±0.66 <sup>b</sup>	3.02±0.77 <sup>c</sup>

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึงค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แป้งลูกเต๋อยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือร้อยละ 0:100, 20:80, 40:60 และ 60:40 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า พบว่า ผู้ทดสอบชิมใช้เป็นกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน ทำการเก็บข้อมูล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง ให้การยอมรับสูตรที่ 2 สูงที่สุด มีอัตราส่วนแป้งลูกเต๋อยต่อแป้งข้าวเจ้าที่ร้อยละ 20:80 ในด้านลักษณะที่ปรากฏ ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.22, 3.82, 4.06, 4.10 และ 3.92 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมากถึงมากที่สุด พบว่า คุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวมของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แป้งลูกเต๋อยทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p \leq 0.05$ ) แต่คุณลักษณะด้านสีของเส้นก๋วยเตี๋ยวสูตรที่ 2 ไม่แตกต่างกับสูตรที่ 1 แต่แตกต่างกับสูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ( $p > 0.05$ ) จากคะแนนที่ได้และลักษณะปรากฏของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แป้งลูกเต๋อยหลังทำการนึ่งและตัดเส้น จึงเลือกข้าวเหนียวสูตรที่ 2 ที่มีปริมาณส่วนผสมแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 3 น้ำสะอาดร้อยละ 26 และน้ำมันพืชร้อยละ 0.5 ไปศึกษาการยอมรับในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แป้งลูกเต๋อยต่อไป

จากผลทดสอบทางประสาทสัมผัส แสดงให้เห็นว่าสูตรที่แตกต่างกัน มีลักษณะแตกต่างกัน ก็เป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น วิธีการทำแต่ละขั้นตอน ชนิดของแป้งที่เป็นส่วนผสม ปริมาณน้ำ ความหนาทึบของชั้นผลิตภัณฑ์ที่ปาดแผ่นแป้ง อุณหภูมิและระยะเวลาในการนึ่ง จึงต้องมีการควบคุม ปัจจัยเหล่านี้เพื่อให้คุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยวมีลักษณะที่ดีและมีคุณภาพสม่ำเสมอ เนื่องจากเส้น ก๋วยเตี๋ยวในสูตรที่ 2 มีการใช้แป้งลูกเต๋อร้อยละ 20 ซึ่งมีปริมาณของแป้งลูกเต๋อน้อยทำให้ลักษณะ สีของเส้นก๋วยเตี๋ยวก่อนล้างขาว เนื้อสัมผัสความเหนียวนุ่มบางใส เส้นเรียบเนียนใกล้เคียงกับสูตร พื้นฐานและมีรสชาติหวานเล็กน้อยจึงทำให้ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับ จากการนำแป้งลูกเต๋ามา ทดแทนในเส้นก๋วยเตี๋ยวมียผลต่อสีและความชอบโดยรวมของเส้นก๋วยเตี๋ยวจึงเห็นได้จากสูตรที่ 4 มี อัตราส่วนแป้งลูกเต๋อร้อยละ 60 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 2.98, 3.02, 3.02, 2.70 และ 3.02 ซึ่งอยู่ใน ระดับความชอบน้อย เมื่อปริมาณแป้งลูกเต๋อยในส่วนผสมที่เพิ่มมากขึ้นทำให้สีเข้มขึ้น ทำให้ลักษณะ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่ค่อยดี ส่งผลทำให้การยอมรับของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวลดลง เส้นก๋วยเตี๋ยวมียเนื้อสัมผัสที่แข็งกระด้างขึ้นทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวจากง่ายดูไม่น่ารับประทาน

#### 4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูก เต๋อย

นำผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยทั้ง 2 ชนิด ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดข้อที่ 4.4 ผลจากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยสูตร ที่พัฒนาได้ โดยใช้วิธีการ Accidental Sampling วางแผนการทดลองการสุ่มแบบไม่เจาะจง ใช้กลุ่ม ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน โดยแบบสอบถามเพื่อประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาทางด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.5 ข้อมูลเชิง พฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 4.6 และส่วนและข้อมูลการยอมรับ ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยแสดงดังตารางที่ 4.7 ซึ่งพบว่าผู้บริโภค ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 60 เพศชายร้อยละ 40 โดยผู้ทดสอบที่มีช่วงอายุ 15-29 ปี คิดเป็นร้อย ละ 58 ส่วนใหญ่ศึกษาในระดับต่ำกว่าระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่ เป็นนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 50 โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ย 10001 – 15000 บาท คิด เป็นร้อยละ 37

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาทางด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบ

(n = 100)

ลักษณะของผู้บริโภค	กลุ่ม	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ	หญิง	60	60.00
	ชาย	40	40.00
อายุ(ปี)	15-29	58	58.00
	30-44	12	12.00
	45-59	16	16.00
	60-74	10	10.00
	75-89	4	4.00
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	50	50.00
	ระดับปริญญาตรี	26	26.00
	ระดับปริญญาโท	15	15.00
	สูงกว่าระดับปริญญาโท	9	9.00
อาชีพ	นักเรียน	50	50.00
	นักศึกษา	12	12.00
	อาจารย์	31	31.00
	แม่บ้าน	7	7.00
	ธุรกิจส่วนตัว	-	-
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ต่ำกว่า 5000 บาท	-	-
	5001 - 10000 บาท	9	9.00
	10001 - 15000 บาท	37	37.00
	15001 - 20000 บาท	24	24.00
	20001 - 25000 บาท	28	28.00
	25000 บาทขึ้นไป	2	2.00



ตารางที่ 4.6 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

(n = 100)

ปัจจัย	จำนวนคน	ร้อยละ
การชอบรับประทาน “ก๋วยเตี๋ยว”		
ชอบ	81	81.00
ไม่ชอบ	19	9.00
การรับประทานก๋วยเตี๋ยวจาก		
ร้านค้าอาหารตามสั่ง	46	46.00
ร้านอาหาร	22	22.00
ห้างสรรพสินค้า	32	32.00
การรับประทานก๋วยเตี๋ยวลดครั้ง		
1 ครั้ง/เดือน	18	18.00
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	53	53.00
4-5 ครั้ง/สัปดาห์	16	16.00
เกือบทุกวัน	13	13.00

จากข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบรับประทานก๋วยเตี๋ยว คิดเป็นร้อยละ 81 สถานที่ซื้อก๋วยเตี๋ยวส่วนใหญ่จากร้านค้าอาหารตามสั่ง คิดเป็นร้อยละ 46 ผู้บริโภคส่วนใหญ่บริโภคก๋วยเตี๋ยว 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 53

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย

(n = 100)

ปัจจัย	ความถี่	ร้อยละ
การเคยรับประทานหรือรู้จักผลิตภัณฑ์จากแป้งลูกเต๋อย		
ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน	86	86.00
รู้จัก แต่ไม่เคยรับประทาน	14	14.00
รู้จัก และเคยรับประทานผลิตภัณฑ์	-	-

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความคิดเห็นอย่างไรกับผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย		
ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน” (เลือกตอบได้มากกว่า1ข้อ)		
ไม่แตกต่างจากเส้นก๋วยเตี๋ยวทั่วไป	13	-6.6
มีความแปลกใหม่	65	33.2
เป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ	37	18.9
มีคุณค่าทางโภชนาการ	29	14.8
มีรสชาติดี	52	26.5
อื่นๆ	-	
รวม	196	100
การยอมรับผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย” ในผลิตภัณฑ์		
1. ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน		
มากที่สุด	76	76.00
มาก	18	18.00
ปานกลาง	6	6.00
น้อย	-	-
น้อยที่สุด	-	-
2. ก๋วยเตี๋ยวกุ้งไก่		
มากที่สุด	83	83.00
มาก	13	13.00
ปานกลาง	4	4.00
น้อย	-	-
น้อยที่สุด	-	-
3. ข้าวเกรียบปากหม้อญวน		
มากที่สุด	54	54.00
มาก	27	27.00
ปานกลาง	19	19.00
น้อย	-	-

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ปัจจัย	ความถี่	ร้อยละ
น้อยที่สุด	-	-
การยอมรับ “ผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน”		
ยอมรับ	98	98.00
ไม่ยอมรับ	2	2.00
ถ้ามีผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยย”		
วางจำหน่ายตามท้องตลาด		
ซื้อ	87	87.00
ไม่ซื้อ	-	-
ไม่แน่ใจ	3	3.00
การยอมรับด้านราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ถุง (250 กรัม)		
25 บาท	-	92
30 บาท	-	5
35 บาท	-	3
40 บาท	-	-

ผู้บริโภคจำนวนทั้งสิ้น 100 คนส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 86 ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน ผลิตภัณฑ์จากแป้งลูกเดี๋ยย ผู้บริโภคมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยย ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน” ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ คิดเป็นร้อยละ 65 ผู้บริโภค ให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยยทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์คือ ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน คิด เป็นร้อยละ 76 ก๋วยเตี๋ยวกัวไก่ คิดเป็นร้อยละ 83 ข้าวเกรียบปากหม้อญวน คิดเป็นร้อยละ 54 อยู่ใน ระดับความชอบมากที่สุด ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยยคิดเป็นร้อยละ 98 ถ้ามีการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยยตามท้องตลาดผู้บริโภคคิดเป็นร้อยละ 87 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และผู้บริโภคร้อยละ 92 ยอมรับด้านราคาของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจาก แป้งลูกเดี๋ยยที่น้ำหนักบรรจุ 250 กรัม ต่อราคาจำหน่าย 25 บาท

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

##### 5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

การศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวทั้ง 3 สูตรและนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวในสูตรที่ 1 สูงที่สุด ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.37, 3.93, 4.43, 4.33 และ 4.23 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากถึงชอบมากที่สุด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ซึ่งมีส่วนประกอบของแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 3 น้ำสะอาดร้อยละ 26 และน้ำมันพืชร้อยละ 0.5

##### 5.1.2 ผลการศึกษาการผลิตแป้งลูกเต๋อยและแป้งข้าวเจ้าที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

การศึกษาการผลิตของแป้งลูกเต๋อยด้วยวิธีการโม่แบบแห้งกับการโม่แบบเปียกและเปรียบเทียบกับแป้งข้าวเจ้าทางการค้า พบว่า ผลิตภัณฑ์แป้งลูกเต๋อยแบบการโม่แบบเปียกดีที่สุด มีผลทำให้แป้งข้าวเจ้ามีสีขาวนวลมากกว่าแป้งลูกเต๋อย จึงค่าสี  $L^*$  มากกว่าแป้งลูกเต๋อยเท่ากับ 65.82 แต่แป้งลูกเต๋อยนั้นมีสีที่เข้มกว่าแป้งข้าวเจ้าทำให้มีค่าสี  $a^*$  และ  $b^*$  ที่สูงกว่าแป้งข้าวเจ้าเท่ากับ 5.88 และ 16.54 ส่วนค่าอวอเทอร์แอกติวิตี ( $a_w$ ) และความชื้นของแป้งข้าวเจ้าทางการค้าและแป้งลูกเต๋อยมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

##### 5.1.3 ผลการศึกษาปริมาณการใช้แป้งลูกเต๋อยทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว

การใช้แป้งลูกเต๋อยในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ พบว่า สูตรที่ 2 ที่มีปริมาณแป้งลูกเต๋อยต่อแป้งข้าวเจ้าในระดับร้อยละ 20:80 เป็นอัตราส่วนที่ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าอัตราส่วน 0:100, 40:60 และ 60:40 เป็นของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า ( $p \leq 0.05$ ) ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนค่าเฉลี่ย 4.22, 3.82, 4.06, 4.10 และ 3.92 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากถึงชอบมากที่สุด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

#### 5.1.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคซึ่งเป็นกลุ่มบริโภคทั่วไปจำนวน 50 คน

ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 60 มีช่วงอายุ 15-29 ปี คิดเป็นร้อยละ 58 ส่วนใหญ่ศึกษาในระดับต่ำกว่าระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 50 โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ย 10001 – 15000 บาท คิดเป็นร้อยละ 37 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบรับประทานก๋วยเตี๋ยว คิดเป็นร้อยละ 81 สถานที่ซื้อก๋วยเตี๋ยวส่วนใหญ่จากร้านค้าอาหารตามสั่ง คิดเป็นร้อยละ 46 ผู้บริโภคส่วนใหญ่บริโภคก๋วยเตี๋ยว 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 53 ผู้บริโภคจำนวนทั้งสิ้น 100 คนส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 86 ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์จากแป้งลูกเต๋อย ผู้บริโภคมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน” ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ คิดเป็นร้อยละ 65 ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์คือ ก๋วยเต๋วยลวยสวน คิดเป็นร้อยละ 76 ก๋วยเต๋วยคั่วไก่ คิดเป็นร้อยละ 83 ข้าวเกรียบปากหม้อญวน คิดเป็นร้อยละ 54 อยู่ในระดับความชอบมากที่สุด ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยคิดเป็นร้อยละ 98 ถ้ามีการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยตามท้องตลาดผู้บริโภคคิดเป็นร้อยละ 87 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และผู้บริโภคร้อยละ 92 ยอมรับด้านราคาของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยที่น้ำหนักบรรจุ 250 กรัม ต่อราคาจำหน่าย 25 บาท

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 นอกจากการนวดแป้งด้วยมือและการพักแป้งแล้ว ควรศึกษาสารเสริมในการเพิ่มความเหนียวนุ่มของผลิตภัณฑ์ เพื่อพัฒนาปรับปรุงเนื้อสัมผัสที่จะสามารถเพิ่มปริมาณแป้งลูกเต๋อยได้มากขึ้นและเพิ่มคุณภาพในผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น

5.2.2 การพัฒนาเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยไปใช้ในผลิตภัณฑ์อื่นที่หลากหลายมากขึ้นในด้านอาหารเพื่อสุขภาพสำหรับผู้บริโภค

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา แพทย์ประเสริฐ. 2543. การใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมดอกท้าว. แผนงานพิเศษปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช, กรุงเทพฯ หน้า 74.
- กานดา กลิ่นพยอม และคณะ. 2559. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเทียนเพื่อสุขภาพ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก.
- จารุวรรณ บางแวก. 2550. การผลิตเดือยคุณภาพเพื่อการส่งออก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.210.246.186.28/pprdo/Jobstear/job's%](http://www.210.246.186.28/pprdo/Jobstear/job's%20), 20 กันยายน 2559.
- จิราภรณ์ ชัยสิริเจริญกุล. 2552. องค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของลูกเดือยและผลของกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนต่อคุณสมบัติทางเคมีและเคมีกายภาพของแป้งลูกเดือย. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- ฉวีวรรณ สีนาม และ ภริตา ชุ่มจิต. 2546. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวข้าวกล้องเสริมผัก. แผนงานพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. สถาบันราชภัฏเพชรบุรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, เพชรบุรี.
- ชุตินา อัครเสถียร และ นิลศิริ นิลเนตร. 2548. การทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งกล้วยในก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ถาวร จันทโชติ. 2557. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวกล้องงอกข้าวสังข์หยดเสริมไข่ขาว. สถาบันวิจัยและพัฒนา, พัทลุง.
- พจนีย์ มานูจำ. 2542. การใช้แป้งลูกเดือยทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในพาสต้า. แผนงานพิเศษปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช กรุงเทพฯ. หน้า 67
- พัชรี ตั้งตระกูล. 2560. การพัฒนากระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าเพื่อใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 103-104.
- มนัสนิตย์ สวัสดิ์วนาจร. 2558. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งเผือกหอมอบแห้ง. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- มาศอุบล ทองงาม . 2551. **สมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และเคมีเชิงฟิสิกส์ของแป้งลูกเดี๋ย**. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- พีชเกษตร. 2016. **ลูกเดี๋ย สรรพคุณ และการปลูกลูกเดี๋ย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.puechkaset.com>, 26 กันยายน 2559.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2555. **ลูกเดี๋ย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/6200/jobs-tears-%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A2>, 21 ตุลาคม 2559.
- ราณี สุรกายจันกุล และ ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ. 2556. **การผลิตกล้วยเดี่ยวด้วยแป้งข้าวโมลต์**. ฉบับที่ 1. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, กรุงเทพฯ.
- ศิริพร จันทนาและจุฑามาศ เอกะวิภาต. 2539. **การใช้แป้งลูกเดี๋ยในการทำขนมจีน**. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สว่าง กุลวงษ์ ชัยพฤษก์ หงษ์รัตน์ดาพร และ สุนทร เกไกรสร. 2556. **ผลของการใช้รำเดี๋ยในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของเนื้อไก่**. แก่นเกษตร 41 ฉบับพิเศษ 1. สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ, เลย.
- สุนทร เกไกรสร, ชัยพฤษก์ หงษ์รัตน์ดาพร และ สว่าง กุลวงษ์. 2555. **ผลการใช้ปลายเดี๋ยเป็นแหล่งพลังงานทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปิดเทศกบมิตรบุรี**. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 2 : 313-316. สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ, เลย.
- สุนันทา ทองทา. 2554. **คุณสมบัติของคัพภะรำและแป้งลูกเดี๋ยเพื่ออาหารสุภาพ**. ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.
- สุกัญญา อ่อนประเสริฐ. 2556. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากแป้งลูกเดี๋ย**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สิริมา ชินสาร, วิษณวี ยืนยงพุทธกาล และ กฤษณะ ชินสาร. 2555. **โครงการการพัฒนาขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากซูริมิและแป้งลูกเดี๋ย**. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สิรินภา สาสนาม. สาวิตรี สุวรรณ. ปรีวัฒน์ สกุลาโรภาส และ เบญจวรรณ ธรรมานารักษ์. 2560. **การพัฒนาคุกกี้ปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวเจ้า แป้งกล้วย และแป้งลูกเดี๋ย**. ภาควิชา

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาหารและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- สุนันทา ทองทา. 2550. องค์ประกอบและคุณสมบัติของแป้งลูกเดือยเพื่อเป็นส่วนผสมอาหารเพื่อสุขภาพ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สุนันทา ทองทา. 2559. รายงานการวิจัยคุณสมบัติของคัพภะ รำ และแป้งลูกเดือยเพื่ออาหารสุขภาพ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา
- สุนันทา ทองทา. 2554. คุณสมบัติของคัพภะ, รำ และแป้งลูกเดือยเพื่ออาหารสุขภาพ. ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.
- สุนันทา ทองทา. 2554. รายงานการวิจัยองค์ประกอบและคุณสมบัติของแป้งลูกเดือยเพื่อเป็นส่วนผสมอาหารเพื่อสุขภาพ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- สุนันทา ทองทา . 2550. องค์ประกอบและคุณสมบัติของแป้งลูกเดือยเพื่อเป็นส่วนผสมอาหารเพื่อสุขภาพ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2555. การพัฒนาคุณภาพก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่และสดเส้นเล็ก. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อริสรา รอดม้วย. 2552. การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวหอมนิล. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพฯ.
- Kangi Diary. 2555. เส้นใหญ่ทำเองง่ายนิดเดียว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.diary-of-us.com/DiaryPage/diary\\_1772.asp](http://www.diary-of-us.com/DiaryPage/diary_1772.asp), 20 ตุลาคม 2559.
- Piyanut Williams. 2558. เส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=wDkoJSRozHs>, 23 ตุลาคม 2559.
- Rins CookBook. 2557. How to Make Fresh Rice Noodles ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่สด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=SVaEjD3UIW8>, 21 ตุลาคม 2559.
- Marco Kutschera and Wunwisa Krasaekoopt. 2012. The Use of Job's Tear (Coix lacryma-jobi L.) Flour to Substitute Cake Flour in Butter Cake. Faculty of Biotechnology, Assumption University, AU J.T. 15(4): 233-238, Bangkok, Thailand.



## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว 3 สูตร  
และสูตรเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย
- ภาคผนวก ข การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ
- ภาคผนวก ค ขั้นตอนการผลิตแป้งลูกเต๋อยและขั้นตอนการผลิต  
เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย
- ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส  
แบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์
- ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป  
(มอก. 832-2531)

ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว 3 สูตร

## เส้นก๋วยเตี๋ยว สูตรที่ 1

### ส่วนผสม

แป้งมันข้าวเจ้า	100	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม
น้ำสะอาด	260	กรัม
น้ำมันพืช	5	กรัม

### วิธีทำ

1. แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง ส่วนผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้เทรวมกันในอ่างผสม
2. เทน้ำสะอาดลงไป 130 กรัม จึงใช้มือนวดแป้งใช้เวลาวดนาน 10 นาทีเพื่อให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมี่ความเหนียวนุ่ม สังเกตจากเนื้อแป้งที่เนียนใสจึงใส่น้ำสะอาดลงไป 130 กรัม คนให้แป้งละลายไม่จับตัวกันเป็นก้อน พักแป้งไว้ 20 นาทีเพื่อให้เม็ดแป้งดูดน้ำ ทำการพองตัว และตกแต่งเมื่อนำไปนึ่ง ซึ่งน้ำแป้งที่ได้ในขั้นตอนนี้มีความข้นหนืดมากขึ้น
3. วิธีการนึ่งคล้ายกับการทำข้าวเกรียบปากหม้อ ตั้งไฟจนน้ำเดือด ลดไฟกลาง ใช้ทัพพีตักน้ำแป้งประมาณ ¼ ถ้วย นำมาทะเลลงบนผ้าที่เป็นเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ปิดฝาใช้เวลาหนึ่ง 2 นาที
4. สังเกตแผ่นแป้งพองตัว สุกใสเป็นสีขาว ใช้ไม้พายพลาสติกปาดแผ่นแป้งวางบนภาชนะที่ทาน้ำมันแล้วเพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดภาชนะ
5. แปรงจุ่มน้ำมันพืชเล็กน้อยทาบางๆระหว่างชั้นแป้งเพื่อไม่ให้เส้นติดกัน
6. นำแผ่นแป้งมาตัดเส้น ขนาดเส้นใหญ่ 1.5-2.5 เซนติเมตร

ที่มา: Kangi, 2555

## เส้นก๋วยเตี๋ยว สูตรที่ 2

### ส่วนผสม

แป้งมันข้าวเจ้า	150	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	50	กรัม
น้ำสะอาด	450	กรัม
น้ำมันพืช	5	กรัม

### วิธีทำ

1. แป้งข้าวเจ้า 150 กรัมและแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัม ใส่รวมกันในอ่างผสม
2. เทน้ำสะอาด 450 กรัม ค่อยๆใส่ลงในอ่างผสมจนหมด คนให้แป้งละลายไม่จับตัวกันเป็นก้อน พักแป้งแช่ไว้ในตู้เย็น พักแป้งไว้ 20 นาที
3. เตรียมภาชนะสำหรับนึ่งโดยใช้จานทรงกลมจากนั้นทาน้ำมันบนจานและตักส่วนผสมน้ำแป้งลงไป ประมาณ 1/4 ทัพพี นำไปนึ่งในหม้อลึ่งถึงที่มีน้ำเดือด ไฟปานกลาง สำหรับแผ่นแรกใช้เวลาประมาณ 1 นาที แผ่นถัดๆ ไปเวลาจะลดน้อยลงเรื่อยๆ สังเกตแผ่นแป้งเวลาสุกจะใสๆ และร้อนออกจากขอบจานเล็กน้อย
4. นำแผ่นแป้งวางบนภาชนะที่ทาน้ำมันแล้วเพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดภาชนะ
5. นำมีดทาน้ำมันตัดแผ่นแป้งขนาดตามต้องการ

ที่มา: Piyanut, 2558

## เส้นก๋วยเตี๋ยว สูตรที่ 3

### ส่วนผสม

แป้งมันข้าวเจ้า	100	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม
แป้งท้าวยายม่อม	30	กรัม
น้ำสะอาด	260	กรัม
น้ำมันพืช	5	กรัม

### วิธีทำ

1. แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง และแป้งท้าวยายม่อม ใส่รวมกันในอ่างผสม
2. เทน้ำสะอาด 130 กรัมใส่ลงไปใสในอ่างผสม คนให้แป้งละลายไม่จับตัวกันเป็นก้อนประมาณ 7 นาที แล้วจึงใส่น้ำสะอาดอีก 130 กรัมคนจนส่วนผสมเข้ากัน
3. วิธีการนี้คล้ายกับการทำข้าวเหนียวปอกหม้อ ตั้งไฟจนน้ำเดือด ลดไฟกลาง ใช้ทัพพีตักน้ำแป้งประมาณ  $\frac{1}{4}$  ถ้วย นำมาเทลงบนผ้าที่เป็นเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ปิดผ้าใช้เวลาหนึ่ง 2 นาที
4. สังเกตแผ่นแป้งสุกใสเป็นสีขาว ใช้ไม้พายปาดแผ่นแป้งวางบนภาชนะที่ทาน้ำมันแล้วเพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดภาชนะ ทาบางๆระหว่างชั้นแป้งเพื่อไม่ให้เส้นติดกันและตัดแผ่นแป้งขนาดตามต้องการ

ที่มา: Rins Cookbook, 2557

## สูตรเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย (สูตรสำเร็จ)

### ส่วนผสม

แป้งมันข้าวเจ้า	100	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม
แป้งลูกเต๋อย	20	กรัม
น้ำสะอาด	260	กรัม
น้ำมันพืช	5	กรัม

### วิธีทำ

1. แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง และแป้งมันลูกเต๋อย ส่วนผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้เทรวมกัน ในอ่างผสม
2. เทน้ำสะอาดลงไป 130 กรัม จึงใช้มือนวดแป้งใช้เวลาวดนาน 10 นาทีเพื่อให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมีความเหนียวนุ่ม สังเกตจากเนื้อแป้งที่เนียนใสจึงใส่น้ำสะอาดลงไป 130 กรัม คนให้แป้งละลายไม่จับตัวกันเป็นก้อน พักแป้งไว้ 20 นาทีเพื่อให้เม็ดแป้งดูดน้ำ ทำการพองตัว และแตกง่ายเมื่อนำไปนึ่ง ซึ่งน้ำแป้งที่ได้ในขั้นตอนนี้มีความข้นหนืดมากขึ้น
3. วิธีการนี้คล้ายกับการทำข้าวเกรียบปากหม้อ ตั้งไฟจนน้ำเดือด ลดไฟกลาง ใช้ทัพพีตักน้ำแป้งประมาณ  $\frac{1}{4}$  ถ้วย นำมาทะเลลงบนผ้าที่เป็นเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ปิดฝาใช้เวลาหนึ่ง 2 นาที
4. สังเกตแผ่นแป้งพองตัว สุกใสเป็นสีขาว ใช้ไม้พายพลาสติกปาดแผ่นแป้งวางบนภาชนะที่ทาน้ำมัน แล้วเพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดภาชนะ
5. แปรงจุ่มน้ำมันพืชเล็กน้อยทาบางๆระหว่างชั้นแป้งเพื่อไม่ให้เส้นติดกัน
6. นำแผ่นแป้งมาตัดเส้น ขนาดเส้นใหญ่ 1.5-2.5 เซนติเมตร

## ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย

### ส่วนผสม

แป้งข้าวเจ้า	80	กรัม	ราคา	5.6	บาท
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม	ราคา	2.1	บาท
แป้งลูกเต๋อย	20	กรัม	ราคา	2.28	บาท
น้ำมันพืช	5	กรัม	ราคา	0.5	บาท
ภาชนะบรรจุ			ราคา	3.93	บาท
			<b>รวม</b>	<b>14.41</b>	<b>บาท</b>
ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด ร้อยละ 30			ราคา	7.20	บาท
			<b>รวมต้นทุนทั้งหมด</b>	<b>21.61</b>	<b>บาท</b>

ราคาต้นทุนของการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน  
รวมราคา 21.61 บาท ต่อ 1 สูตร ซึ่ง 1 สูตร ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวได้น้ำหนัก 500 กรัม บรรจุใส่ถุง  
250 กรัม บรรจุได้ 2 ถุง ราคาต้นทุนถุงละ 10.81 บาท

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ



## การวัดค่าสี เครื่อง Spectrophotometer CM-3500d

### วิธีการทดสอบค่าสี

1. เปิดสวิตช์เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องวัดค่าสี
2. เข้าโปรแกรม Spectra Magic ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ คลิกที่ปุ่ม Connect (ที่แถบด้านบน) เพื่อเป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องวัดค่าสี จากนั้นสังเกตที่แถบล่างขวา จะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นเขียว
3. ทำการสอบเทียบเครื่อง (Calibration) โดยคลิกปุ่ม Calibration (ที่แถบด้านบน) ใส่แผ่นกระจกใสไว้ที่ช่องด้านบนภายใน Target Mask
4. เมื่อสอบเทียบเสร็จแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม Measure Target ตั้งชื่อตัวอย่างใหม่ พร้อมใส่ตัวอย่างชนิดแห้งหรือชนิดเหลวลงใน Target (ภาชนะที่ใส่ตัวอย่าง)
5. จากนั้นปิดด้วยกระบอกสีดำข้างบน (กรณีวัดการสะท้อนของวัตถุ ด้านบน), ปิดด้วยตลับสีขาวด้านบน (กรณีวัดการส่งผ่านของวัตถุ ด้านบน)
6. จากนั้นเข้าที่ปุ่ม Measure Sample ตั้งชื่อซ้ำของตัวอย่างเดิม (กรณีเป็นซ้ำของตัวอย่าง)
7. จากนั้นทำตามข้อที่ 6 บันทึกผลการทดลองจากตารางในคอมพิวเตอร์ ค่า  $L^* a^* b^*$

\*\*กรณีวัดค่าการสะท้อนของวัตถุ (Reflectance Calibration) ตัวอย่างทึบแสง

Zero Calibration Box คือ กระบอกสีดำนำมาวางครอบไว้ด้านบนของเครื่อง คลิก OK

White calibration Plate คือ ตลับสีขาว จะใช้หลังจากที่ Zero calibration เสร็จแล้ว

\*\* กรณีวัดค่าการส่งผ่านของวัตถุ (Transmittance Calibration) ตัวอย่างโปร่งแสง หรือโปร่งใส

Zero Calibration Box คือ กระบอกสีดำนำมาวางครอบไว้ด้านบนของเครื่อง จากนั้นนำแผ่นสีดำมาเสียบไว้ในเครื่องคลิก OK

White calibration Plate คือ ตลับสีขาวจะใช้หลังจากที่ Zero Calibration เสร็จแล้วต้องนำแผ่นสีดำออกจากตัวเครื่องด้วย

## การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Determination of moisture content)

### วิธีวิเคราะห์

อบจางหาความชื้นอะลูมิเนียมพร้อมด้วยฝาปิดในตู้อบลมร้อน(Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที ทำให้เย็นในเดสิคเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักจางและฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ชั่งน้ำหนักตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนใส่ในจางอะลูมิเนียมประมาณ 2 กรัม นำกลับไปอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 5 ชั่วโมง โดยเปิดฝาอะลูมิเนียมเล็กน้อย จากนั้นปิดฝาแล้วนำไปทิ้งให้เย็นในเดสิคเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักจาง และฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนทำการอบซ้ำครั้งละ 30 นาที และชั่งน้ำหนักจนกว่าจะได้น้ำหนักที่แตกต่างกันไม่ควรเกิน 2 มิลลิกรัม คำนวณปริมาณของความชื้น (ร้อยละ) ของตัวอย่างอาหาร

### สูตรคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{100 \times (W_1 - W_2)}{W_1 - W_2}$$

- เมื่อ W คือ น้ำหนักของจางอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิด (กรัม)  
 $W_1$  คือ น้ำหนักของจางอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)  
 $W_2$  คือ น้ำหนักของจางอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

## ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการผลิตแป้งลูกเดี๋ยและ  
ขั้นตอนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยจากแป้งลูกเดี๋ย

## ขั้นตอนการทำแป้งลูกเดือยแบบไม่แห้ง

1. คัดเมล็ดลูกเดือยแยกสิ่งสกปรกออก



2. นำลูกเดือยมาบด ด้วยวิธีการบดแบบแห้งด้วยเครื่องบดตัวอย่าง RT- 04A  
ปั่นลูกเดือยบดจนเนื้อละเอียดเป็นผง



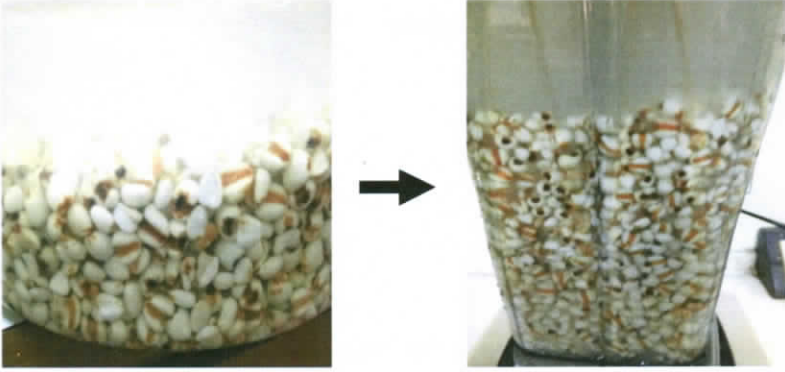
3. นำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 60 เมช (การแยกส่วนคัพพะออกและลูกเดือยเม็ดไม่ละเอียด)



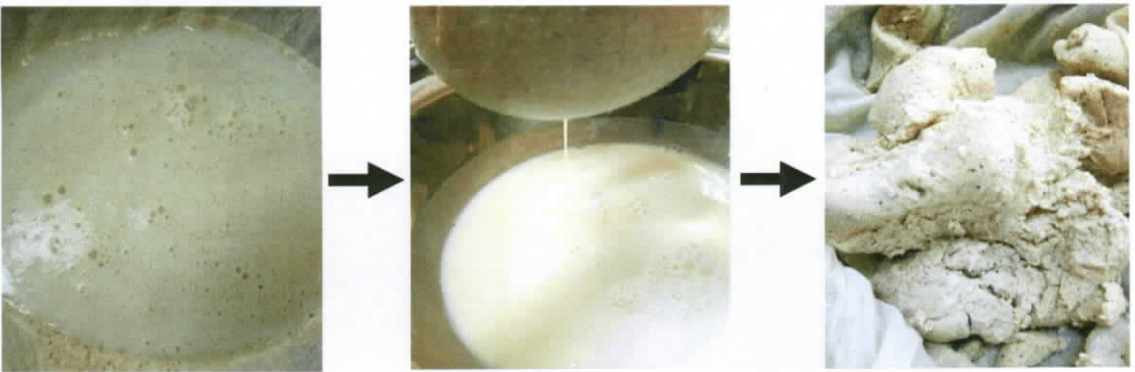
แป้งลูกเดือย

## ขั้นตอนการทำแป้งลูกเต๋อยแบบไม่เปียก

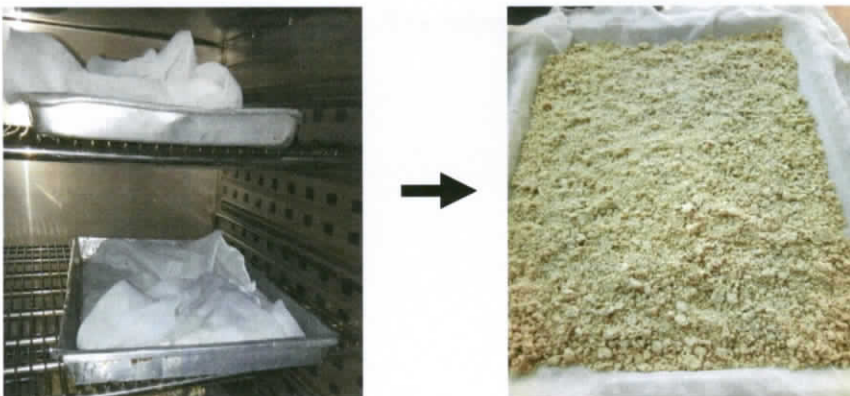
1. คัดเมล็ดลูกเต๋อยแยกสิ่งสกปรกออก โดยการแช่น้ำและแยกเมล็ดที่ลอยน้ำออก นำลูกเต๋อยแช่น้ำเป็นเวลา 12 ชม. และล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง เทน้ำออกแล้วพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ



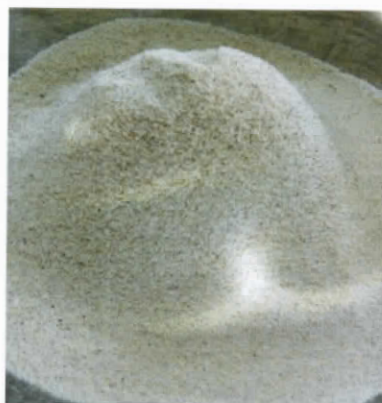
2. ปั่นลูกเต๋อยกับน้ำสะอาดด้วยเครื่องปั่นบดจนเนื้อละเอียดแล้วกรองส่วนผสมด้วยผ้าขาวบาง ปิดผ้าแยกน้ำออกเอาแต่เนื้อลูกเต๋อยพยายามทำให้แห้งมากที่สุด



3. อบลมร้อนด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง พักไว้ให้เย็น



4. นำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 40 เมช



5. อบลมร้อนด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที  
พักให้แป้งลูกเดือยเย็นสนิทก่อนบรรจุในถุงซิปล็อค



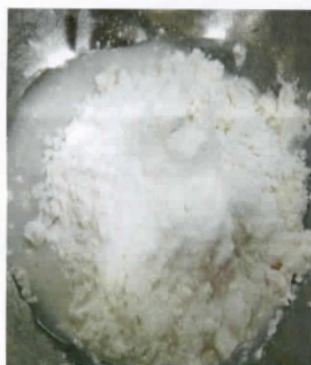
แป้งลูกเดือย

## ขั้นตอนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย

1. แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง แป้งลูกเต๋อย ผสมรวมกันในอ่างผสมกันในอ่างผสม



2. เทน้ำสะอาดลงไป 130 กรัม ใช้มือนวดแป้งใช้เวลาวดนาน 10 นาที



3. เทน้ำสะอาดลงไป 130 กรัม คนจนส่วนผสมเข้ากัน พักแป้งใช้เวลา 20 นาที



4. ตั้งไฟจนน้ำเดือด ลดไฟกลาง ใช้ทัพพีตักน้ำแข็งประมาณ 1/4 ถ้วย นำมาทะเลงบนผ้าที่เป็นเส้นใย โพลีเอสเตอร์ปิดฝาใช้เวลาหนึ่งประมาณ 2 นาที



5. สั่งเกตแผ่นแข็งพองตัว สุกใสเป็นสีขาว ใช้ไม้พายพลาสติกปาดแผ่นแข็งวางบนภาชนะที่ทำน้ำมัน แล้วเพื่อไม่ให้แผ่นแข็งติดภาชนะ



6. แปรจุ่มน้ำมันพืชเล็กน้อยทาบางๆระหว่างชั้นแข็งเพื่อไม่ให้เส้นติดกันนำมิดที่ทำน้ำมันมาตัดแผ่นแข็งเป็นเส้นตามต้องการ



เส้นก๋วยเตี๋ยว



ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพทางประสาตสัมพัต

ชุดที่.....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับเลขรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้ความชอบในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของการมากที่สุดโดยกำหนดให้

5 = ชอบมากที่สุด

4 = ชอบมาก

3 = ชอบปานกลาง

2 = ชอบน้อย

1 = ชอบน้อยที่สุด

คุณลักษณะ	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม)				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

ผู้วิจัย

ชุดที่.....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : เส้นก๋วยเตี๋ยว (สูตรพื้นฐาน)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับเลขรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้ความชอบในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของการมากที่สุดโดยกำหนดให้

5 = ชอบมากที่สุด

4 = ชอบมาก

3 = ชอบปานกลาง

2 = ชอบน้อย

1 = ชอบน้อยที่สุด

คุณลักษณะ	รหัส	รหัส	รหัส
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส(ความเหนียวนุ่ม)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

ผู้วิจัย

## แบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์

ชุดที่.....

- เรื่อง** การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ย
- เรียน** การผู้ตอบแบบสอบถาม
- คำชี้แจง** แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากการในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้
- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบ
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ย
- คำแนะนำ:** กรุณาทำเครื่องหมาย(✓) ลงใน ( ) ที่ตรงกับข้อมูลของการ

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ
 

<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง
------------------------------	-------------------------------
2. อายุ
 

<input type="checkbox"/> อายุ 15-29	<input type="checkbox"/> อายุ 30-44
<input type="checkbox"/> อายุ 45-59	<input type="checkbox"/> อายุ 60-74
<input type="checkbox"/> อายุ 75-89	
3. ระดับการศึกษา
 

<input type="checkbox"/> ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	<input type="checkbox"/> ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
<input type="checkbox"/> ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	
4. อาชีพ
 

<input type="checkbox"/> นักเรียน	<input type="checkbox"/> นักศึกษา
<input type="checkbox"/> อาจารย์	<input type="checkbox"/> แม่บ้าน
<input type="checkbox"/> ธุรกิจส่วนตัว	
5. จำนวนเงินที่ได้รับเฉลี่ยต่อเดือน
 

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 5000 บาท	<input type="checkbox"/> 5001 - 10000 บาท
<input type="checkbox"/> 10001 - 15000 บาท	<input type="checkbox"/> 15001 - 20000 บาท
<input type="checkbox"/> 20001 - 25000 บาท	<input type="checkbox"/> 25000 บาทขึ้นไป

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. การขอรับประทาน “ก๋วยเตี๋ยว” หรือไม่
  - ( ) ชอบ เพราะ.....
  - ( ) ไม่ชอบ เพราะ.....
2. การรับประทานก๋วยเตี๋ยวจากสถานที่ใด
  - ( ) ร้านค้าอาหารตามสั่ง ( ) โรงอาหาร
  - ( ) ห้างสรรพสินค้า ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....
3. การรับประทานก๋วยเตี๋ยวบ่อยครั้งเพียงใด
  - ( ) 1 ครั้ง / เดือน ( ) 1-2 ครั้ง / สัปดาห์
  - ( ) 4-5 ครั้ง / สัปดาห์ ( ) เกือบทุกวัน

## ส่วนที่ 3 ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. การเคยรับประทานหรือรู้จักผลิตภัณฑ์จากแป้งลูกเต๋อยหรือไม่
  - ( ) ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน
  - ( ) รู้จัก แต่ไม่เคยรับประทาน
  - ( ) รู้จัก และเคยรับประทานผลิตภัณฑ์(ระบุ).....
2. การมีความคิดเห็นอย่างไรกับผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย” (เลือกตอบได้มากกว่า1ข้อ)
  - ( ) ไม่แตกต่างจากเส้นก๋วยเตี๋ยวทั่วไป ( ) มีความแปลกใหม่
  - ( ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ ( ) มีคุณค่าทางโภชนาการ
  - ( ) มีรสชาติดี ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....
3. การมีความชอบผลิตภัณฑ์จากเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อยในระดับใด
  1. ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน
    - ( ) มากที่สุด ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) น้อยที่สุด
  2. ข้าวเกรียบปากหม้อญวน
    - ( ) มากที่สุด ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) น้อยที่สุด
3. ก๋วยเตี๋ยวกุ้งไก่
  - ( ) มากที่สุด ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) น้อยที่สุด
4. การยอมรับผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเต๋อย” หรือไม่
  - ( ) ยอมรับ เพราะ.....
  - ( ) ไม่ยอมรับ เพราะ.....

5. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ “เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือย” วางจำหน่ายตามท้องตลาดการจะซื้อผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่
- ( ) ซื้อ เพราะ.....
- ( ) ไม่ซื้อ เพราะ.....
- ( ) ไม่แน่ใจ เพราะ.....
6. การยอมรับด้านราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ถุง (250 กรัม)
- ( ) 25 บาท
- ( ) 30 บาท
- ( ) 35 บาท
- ( ) 40 บาท

ขอบคุณในความร่วมมือตอบแบบสอบถาม  
กนกอร พวงระย้า

ภาคผนวก จ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกายเตี้ยกึ่งสำเร็จรูป

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก้วยเตี่ยวกิ่งสำเร็จรูป (มอก. 832-2531)

## 1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด คุณลักษณะที่ต้องการ วัตถุเจือปนอาหาร สุขลักษณะ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบก้วยเตี่ยวกิ่งสำเร็จรูป

## 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ก้วยเตี่ยวกิ่งสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วยเส้นก้วยเตี่ยวและเครื่องปรุงในอัตราส่วนที่เหมาะสม รวมบรรจุในภาชนะบรรจุเดียวกัน รับประทานได้หลังจากผ่านวิธีการอย่างง่าย ๆ โดยใช้เวลาน้ำ

2.2 เส้นก้วยเตี่ยว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซึ่งทำจากข้าวเจ้าหรือแป้งข้าวเจ้าเพียงอย่างเดียว ทำให้เป็นแผ่นบาง นึ่งให้สุก ตัดเป็นเส้นแล้วทำให้แห้ง

2.3 เครื่องปรุง หมายถึง วัตถุที่ใช้เพิ่มกลิ่น รส และคุณค่าทางอาหารในก้วยเตี่ยวกิ่งสำเร็จรูป เช่น ซุปแห้งหรือโปรตีนเข้มข้น น้ำมัน หรือไขมันบริโภค เกลือ พริกไทย พริกป่น กระเทียม

## 3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะเส้นก้วยเตี่ยว และกลิ่นของเส้นก้วยเตี่ยวก่อนเติมน้ำเดือด

### 3.1.1 ลักษณะเส้นก้วยเตี่ยว

(1) เส้นก้วยเตี่ยวในภาชนะบรรจุเดียวกัน ต้องมีขนาดเส้นใกล้เคียงกัน การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

(2) เส้นก้วยเตี่ยวในภาชนะบรรจุเดียวกันที่ชักตัวอย่างจากโรงงานที่ทำจะมีเส้นหักได้ไม่เกินร้อยละ 3 ของน้ำหนักสุทธิ

### 3.1.2 กลิ่นของเส้นก้วยเตี่ยว

เส้นก้วยเตี่ยวต้องมีกลิ่นตามธรรมชาติ ไม่มีกลิ่นอับ หรือกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์

3.2 สีของเส้นก้วยเตี่ยว ลักษณะเส้นก้วยเตี่ยวและกลิ่นรสของก้วยเตี่ยวกิ่งสำเร็จรูปหลังเติมน้ำเดือด

เมื่อเติมน้ำเดือดตามปริมาณที่กำหนดไว้ที่ฉลากลงบนเส้นก้วยเตี่ยวในภาชนะ และปิดฝาไว้เป็นเวลาตามที่กำหนดไว้ที่ฉลากแต่ต้องไม่เกิน 3 นาที แล้ว

### 3.2.1 เส้นก้วยเตี่ยวต้องมีสีขาวนวลสม่ำเสมอ



3.2.2 เส้นก๋วยเตี๋ยวต้องอ่อนนุ่ม เหนียว ไม่เกาะติดกัน เหมาะที่จะรับประทาน

3.2.3 ก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป ต้องมีกลิ่นรสตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และไม่มีกลิ่นแปลกปลอมหลังจากเติมเครื่องปรุง เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนต้องมีคะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 2.5 คะแนน และต้องไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

### 3.3 ความชื้น

เส้นก๋วยเตี๋ยวต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984)

### 3.4 โปรตีน

ก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูปต้องมีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 6.5 โดยน้ำหนัก

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984)

หมายเหตุ ปริมาณโปรตีน = ปริมาณไนโตรเจน  $\times$  5.95 สำหรับเส้นก๋วยเตี๋ยว  
= ปริมาณไนโตรเจน  $\times$  6.25 สำหรับเครื่องปรุง

## 4. วัตถุเจือปนอาหาร

วัตถุเจือปนอาหารให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดไว้ ดังนี้

### 4.1 วัตถุที่ใช้ปรุงแต่งรสอาหาร

4.1.1 โมโนโซเดียม แอล-กลูตาเมต (monosodium L-glutamate) ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนักของก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984)

4.1.2 ไดโซเดียมอินโนซิเนต (disodium inosinate) หรือแคลเซียมอินโนซิเนต (calcium inosinate) ในปริมาณที่เหมาะสม

### 4.2 วัตถุกันเสีย

โซเดียมเมตาไฮโดรเจนซัลไฟต์หรือโซเดียมไฮโดรเจนซัลไฟต์ในปริมาณที่เหมาะสม แต่ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เหลือในเส้นก๋วยเตี๋ยวต้องไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของเส้นก๋วยเตี๋ยว การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984)

## 5. สุขลักษณะ

5.1 สุขลักษณะในการทำก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก.34

5.2 ก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป ต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอมอื่นใดที่เห็นได้ชัดเจนเมื่อตรวจพินิจ

5.3 จุลินทรีย์ที่อาจมีในก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูปต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้

	เส้นก๋วยเตี๋ยว	เครื่องปรุง
5.3.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดโคโลนีต่อกรัม ของตัวอย่างไม่เกิน และในเส้นก๋วยเตี๋ยวจะมีจำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมดเกิน 3000 โคโลนี ต่อกรัมของตัวอย่างได้ไม่เกิน 2 กลุ่ม ใน 5 กลุ่มของตัวอย่าง	30000	500000
5.3.2 ราต่อกรัมของตัวอย่าง ไม่เกิน	100	100
5.3.3 อี.โคไล (E.coli) โดยวิธี MPN ต่อกรัมของตัวอย่าง น้อยกว่า	3	3
5.3.4 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Clostridium perfringens) ใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ	ต้องไม่พบ
5.3.5 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus) ใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ	ต้องไม่พบ
5.3.6 ซาลโมเนลลา (Salmonella) ใน 25 กรัมของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ	ต้องไม่พบ

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม Recommended methods for the microbiological examination of foods, 2 nd ed. J.M. Sharf (editor), American Public Health Association, Inc. และวิธีที่กำหนดใน Microorganism in foods : their significance and methods of enumeration, F.S. Thatcher & D.S. Clark, University of Toronto Press, 1975

## 6. การบรรจุ

6.1 ให้บรรจุก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปในภาชนะที่สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท

6.2 น้ำหนักสุทธิของก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

## 7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุถ้วยเดียวกันสำเร็จรูปทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
- (2) ข้อความแสดงว่าใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร (ถ้าใช้) และให้ระบุชนิดของวัตถุปรุงแต่งรสอาหารที่ใช้กำกับไว้ด้วย
- (3) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัม
- (4) เดือน ปีที่ทำ
- (5) วิธีทำเพื่อรับประทาน
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

7.2 ที่กล่องบรรจุถ้วยเดียวกันสำเร็จรูปทุกกล่อง อย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
- (2) จำนวน
- (3) เดือนปีที่ทำ
- (4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

7.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7.4 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาวกนกอร พวงระย้า  
วัน เดือน ปีเกิด วันที่ 25 กันยายน 2532  
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 102/5 หมู่ 5 ตำบลบางรักพัฒนา  
อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

### ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
คหกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาอาหารและโภชนาการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2555

### ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

อาจารย์ประจำวิชาการทำงานอาชีพ	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง	2558
ผู้ช่วยกึ่งโรงแรมเอเชีย		2556
ผู้ช่วยผู้จัดการร้านมิสเตอร์โดนัท		2555