

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม

CHINESE NOODLE PRODUCT SUPPLEMENTED CALCIUM



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2549

ชื่อเรื่อง	ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม		
	Chinese Noodle Product Supplemented Calcium		
ชื่อ - สกุล	นางสาวสุวิศา อาจเมือง		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ปิยะนารด จันทร์เล็ก		

บทคัดย่อ

การผลิตผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมของ กุ้งแห้ง ปลาเล็กปลาน้อยและหอย ในการเสริมลงในบะหมี่และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ซึ่งมีสูตรการทดลอง 4 สูตร คือ (สูตรที่ 1) สูตรมาตรฐาน (สูตรที่ 2) เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 3) เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 4) เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาพบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมต่อสูตรที่ 4 มากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 6.69, 7.08, 6.72, 6.88 และ 7.48 ตามลำดับ รองลงมาคือ ตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.76, 6.56, 5.96, 6.44, 6.68 ตามลำดับ และตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ คะแนนเฉลี่ย 6.00, 6.52, 6.52, 6.12 และ 6.36 ตัวอย่างที่ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.52, 5.00, 5.04, 6.12 และ 5.72 ดังนั้นหากจะทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมนี้ สามารถทำได้โดยการเสริมแคลเซียมจากหอยในอัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ชนิดใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ปิยะนารด จันทรเล็ก อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการ ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดี ตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษ นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกต่างๆ จากเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร รวมทั้งความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ ในการทดลองซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษ สุดท้ายขอขอบคุณผู้ทดสอบรับทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นอย่างดี ซึ่งถ้าหากขาดความร่วมมือจากบุคคลเหล่านี้ การทดลองทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้คงไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความคิดและประโยชน์จากปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์และกำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

สุวธิดา อางเมือง
กุมภาพันธ์ 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ก
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 บะหมี่.....	3
2.2 วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเส้นบะหมี่.....	7
2.2.1 แป้งสาลี.....	7
2.2.2 น้ำ.....	11
2.2.3 ไข่.....	12
2.2.4 แคลเซียม.....	17
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	26
3.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย.....	26
3.2 วิธีการ.....	27
3.3 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส.....	29
3.4 สถานที่ทำการวิจัย.....	29
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	29
บทที่ 4 ผลวิจัยและวิจารณ์ผล.....	30
4.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมและการยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม....	30
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	36
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	36
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	38
ภาคผนวก ก.....	40
ภาคผนวก ข.....	44
ภาคผนวก ค.....	45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. สูตรพื้นฐานของการทำบะหมี่ทั่วไป.....	6
2. องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี.....	8
3. คุณสมบัติของแป้งสาลี	10
4. แสดงคุณค่าทางโภชนาการของไข่ที่บริโภคได้ 1 ฟอง	14
5. ตัวอย่างอาหารและปริมาณแคลเซียม	23
6. สูตรการทำเส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมที่ปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์	28
7. สูตรการทำเส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมที่ปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์.....	28
8. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านสี.....	30
9. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านกลิ่น.....	31
10. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านรสชาติ.....	32
11. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านเนื้อสัมผัส.....	33
12. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านความชอบรวม.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กรรมวิธีการผลิตบะหมี่ตามแบบเอเชีย.....	4
2. กระบวนการผลิตแป้งสาลี.....	11
3. โครงสร้างของไข่.....	13
4. แสดงหน้าที่ของแคลเซียมที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด.....	19
5. ผลิตภัณฑ์ปลาจิ้งจั้งตากแห้ง	20
6. ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง	21
7. ผลิตภัณฑ์หอยเสียบ	23
ภาพภาคผนวกที่	
1. ลักษณะทางกายภาพของกุ้งแห้งบดละเอียดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ เสริมแคลเซียม.....	40
2. ลักษณะทางกายภาพของปลาเล็กปลาน้อยบดละเอียดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม.....	40
3. ลักษณะทางกายภาพของเนื้อหอยบดละเอียดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ เสริมแคลเซียม.....	41
4. บะหมี่สดสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน.....	41
5. บะหมี่สดสูตรที่ 2 เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์.....	41
6. บะหมี่สดสูตรที่ 3 เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์.....	42
7. บะหมี่สดสูตรที่ 4 เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์.....	42
8. บะหมี่สุกสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน.....	42
9. บะหมี่สุกสูตรที่ 2 เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์.....	43
10. บะหมี่สุกสูตรที่ 3 เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์.....	43
11. บะหมี่สุกสูตรที่ 4 เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

บะหมี่นับเป็นอาหารหลักชนิดหนึ่ง ของประชากรชาวเอเชียมาช้านาน ซึ่งชาวจีนรู้จักการทำบะหมี่ จนเป็นที่นิยมในการบริโภคแพร่หลายไปยังประเทศต่างๆในเอเชีย โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น ได้รับรูปแบบและแนวทางการทำจากจีนมาดัดแปลง กลายเป็นบะหมี่ญี่ปุ่น (udon) จนในปัจจุบันมีการผลิตบะหมี่มากมายหลายชนิดบริโภคกันทั่วไปในหมู่ชนชาวเอเชีย(อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 193) บะหมี่ที่ผลิตตามแบบของชาวเอเชียจะมีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ การผสม การรีดให้เป็นแผ่นบางและการตัดเป็นเส้น โดยบะหมี่ที่ได้เริ่มแรกนั้นจะเป็นบะหมี่สด (Fresh raw noodle) ต่อมาได้พัฒนาการผลิตเกิดเป็นบะหมี่ชนิดต่าง ๆ ตามกรรมวิธีการผลิตเพิ่มขึ้น บะหมี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแป้งสาลีเป็นส่วนประกอบหลัก ให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตมากกว่าสารอื่น จึงได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายเพื่อผู้บริโภคได้รับสารอาหารเพิ่มมากขึ้น (คณาจารย์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2545 : 145)

แคลเซียมเป็นแร่ธาตุที่มีมากที่สุดในร่างกาย ผู้ใหญ่มีแคลเซียมประมาณร้อยละ 1.5 – 2 ของน้ำหนักในร่างกายส่วนใหญ่ หรือร้อยละ 99 ของแคลเซียมทั้งหมดอยู่ในกระดูกและฟันในรูปของเกลือแคลเซียมฟอสเฟต แคลเซียมที่เหลืออยู่ในเนื้อเยื่อเนื้อเยื่อและเลือด แคลเซียมมีบทบาทสำคัญในร่างกายเกือบทั้งหมดจะสะสมในกระดูกและฟัน ซึ่งไปช่วยทำให้เกิดความแข็งแรงอีกทั้งจะมีปริมาณแคลเซียมจำนวนหนึ่งที่อยู่ในกระแสเลือดที่จะมีส่วนช่วยในการสร้างฮอร์โมนและเอ็นไซม์ต่างๆเพื่อให้ร่างกายทำงานเป็นปกติ เช่น เป็นตัวนำสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาทให้สื่อสารกันได้ เป็นปกติ ช่วยให้กล้ามเนื้อหดตัวได้เป็นปกติ ที่สำคัญคือ กล้ามเนื้อหัวใจ ช่วยในขบวนการทำให้เลือดแข็งตัวและช่วยในขบวนการสร้างภูมิคุ้มกันโรค (www.healthdd.com) หากได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ ร่างกายจะดึงแคลเซียมที่สะสมอยู่ในกระดูกออกมาใช้ แคลเซียมในกระดูกจะถูกดึงออกมาจากจนกระทั่งกระดูกพรุน เพราะ ทำให้ความแข็งแรงของกระดูกลดลงจึงแตกหักได้ง่าย แม้ว่าได้รับแรงกระแทกเพียงเล็กน้อย (www.pharm.chula.ac.th) แหล่งสำคัญของแคลเซียม คือ นม ผลิตภัณฑ์นมและธัญพืช ซึ่งเป็นอาหารหลักของประชากรในซีกโลกตะวันออก เช่น ญี่ปุ่น ไทย และฟิลิปปินส์ อาหารที่มีแคลเซียมมาก ได้แก่ กุ้งแห้ง ปลาตัวเล็กตัวน้อยที่กินได้ทั้งกระดูก กุ้ง ปู หอย ไข่แดง เป็นต้น (กุลยา จันทอรุณ, 2533 : 82-84)

จากที่กล่าวมาข้างต้น แคลเซียมเป็นสารอาหารที่ร่างกายขาดไม่ได้เลย หอย กุ้งแห้งและปลาตัวเล็กตัวน้อยที่กินได้ทั้งตัวนั้น มีแคลเซียมในปริมาณมากและมีความจำเป็นต่อร่างกาย ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแคลเซียมมาเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับสารอาหารแคลเซียมเพิ่มมากขึ้น จากที่จะได้รับสารคาร์โบไฮเดรตเพียงอย่างเดียว และยังช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีประโยชน์และเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม
2. เพื่อศึกษาปริมาณหอย กุ้งแห้ง และปลาเล็กปลาน้อยที่เหมาะสมในการเสริมลงในผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ต่อผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม ปริมาณหอย กุ้งแห้ง และปลาเล็กปลาน้อย ที่เหมาะสมในการเสริมลงในผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่
2. ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic scale scoring test โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม
2. ได้ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ชนิดใหม่ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง
3. ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ นำไปสู่ระดับอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

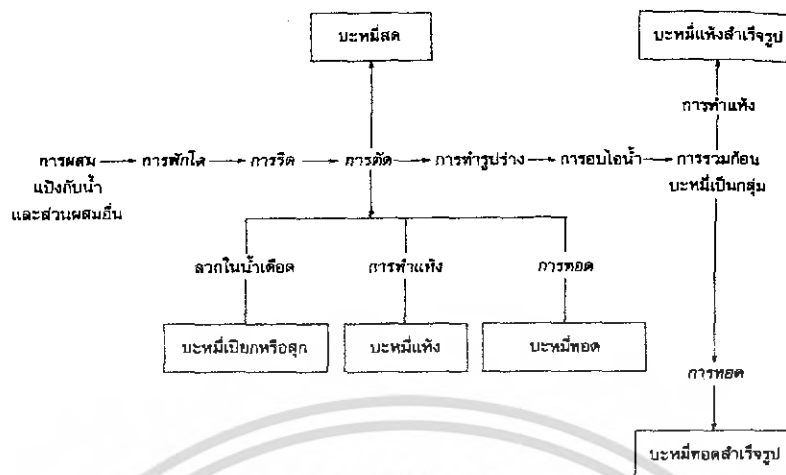
2.1 บะหมี่

2.1.1 ที่มาและความสำคัญ

ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ เรียกได้ว่าเป็นอาหารเส้นชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นได้จากกรรมวิธีการแปรรูปแป้งสาลี จากแนวทางการผลิตตามแบบของชาวเอเชีย เป็นอาหารเส้นที่ผู้บริโภคนิยมทั่วไป เนื่องจากทำได้ง่ายและใช้ปรุงเป็นอาหารได้มากมายหลายชนิดตามความพอใจของผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่น นับเป็นอาหารหลักชนิดหนึ่งของประชากรชาวเอเชียมาช้านานแล้ว เริ่มตั้งแต่ 500 ปี ก่อนคริสตกาลซึ่งชาวจีนรู้จักการทำบะหมี่จนเป็นที่นิยมในการบริโภคแพร่หลายไปยังประเทศต่างๆในเอเชียโดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น ได้รับรูปแบบและแนวทางการทำจากจีนมาดัดแปลง กลายเป็นบะหมี่ญี่ปุ่น (udon) จนในปัจจุบันมีการผลิตบะหมี่มากมายหลายชนิดบริโภคกันทั่วไป ในหมู่ชนชาวเอเชียรวมทั้งชาวไทยเราด้วย ซึ่งนิยมบริโภคเป็นอาหารหลักในมื้อกลางวันเป็นส่วนใหญ่

2.1.2 กรรมวิธีการผลิต

บะหมี่ที่ผลิตตามแบบเอเชียจะมีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ การผสม การรีดให้เป็นแผ่นบางและการตัดเป็นเส้น โดยบะหมี่ที่ได้เริ่มแรกนั้นจะเป็นบะหมี่สด (Fresh raw noodle) จัดเป็นบะหมี่ที่ยังดิบอยู่ ต่อมาได้พัฒนาการผลิตมากขึ้นโดยดำนอบะหมี่สดมาลวกน้ำร้อนก่อนขายให้ผู้บริโภคเพื่อเป็นการทำลายจุลินทรีย์และช่วยให้เก็บได้นานวันขึ้นคลุกด้วยน้ำมันเพื่อไม่ให้เส้นติดกันเรียกว่า บะหมี่เปียก (wet noodle) หรือบะหมี่สุก ถ้านำบะหมี่สดมาตากแห้งก็จะได้เป็นบะหมี่แห้ง (dry noodle) ถ้านำบะหมี่สดมาทอด เรียกว่าบะหมี่ทอด (fried noodle) เมื่อนำบะหมี่สดมาผ่านไอน้ำให้สุกขั้นหนึ่งก่อน แล้วจึงนำมาจับรวมเป็นก้อนขนาดเหมาะสมและทำให้แห้ง จะได้บะหมี่แห้งสำเร็จรูป (instant fried noodle) ถ้าว่านไอน้ำแล้วนำมาทอดจะเรียกบะหมี่ทอดสำเร็จรูป (instant fried noodle) ดังแสดงในแผนผังกรรมวิธีการผลิตภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตบะหมี่ตามแบบเอเชีย

ที่มา : อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 194

2.1.3 ชนิดของบะหมี่

2.1.3.1 แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต สามารถแบ่งชนิดของบะหมี่ได้ 6 ชนิด คือ

1. บะหมี่สด คือ ทำได้จากการผสมแป้งสาลีกับน้ำและส่วนผสมอื่น ได้แก่ สารละลายเบส ไข่ เกลือ และอาจใส่สีเหลืองที่ใช้ใส่อาหารได้ลงไปผสมจนเป็นโด เรียบเนียน มีความชื้นประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ และพักประมาณ 10-20 นาที นำมารีดให้มีความหนาประมาณ 1.5-2.0 มิลลิเมตร ตัดเป็นเส้นกลมหรือแบนขนาดเล็กหรือใหญ่ หรืออาจทำเป็นแผ่นบาง ๆ เรียกว่าแผ่นก๊วยจั๊ตเป็นบะหมี่ที่ยังดิบอยู่ นิยมทำเพื่อบริโภคทันทีหรือภายใน 1-2 วัน โดยก่อนบริโภคต้องนำมาลวกหรือต้มให้สุกและปรุงรสตามความนิยมของชนในท้องถิ่น อาจใส่หมูแดง ลูกชิ้นปลา เครื่องใน หอม ผักชี ทำเป็นบะหมี่น้ำหรือบะหมี่แห้ง หรือเป็นเกี้ยวห่อด้วยหมูลวกหรือต้มในน้ำร้อน หรือนำไปทอดก่อนแล้วจึงนำมาเป็นเครื่องปรุงในบะหมี่อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีการปรุงบะหมี่สดของชาวไทย โดยได้รับอิทธิพลในการบริโภคและการประกอบอาหารเส้นประเภทบะหมี่มาจากชาวจีนเป็นส่วนใหญ่

2. บะหมี่สุก เมื่อนำบะหมี่สดมาลวกให้ผิวนอกของเส้นสุก เพื่อเป็นการทำลายจุลินทรีย์และช่วยให้เก็บได้นานวันขึ้น คลุกด้วยน้ำมันเพื่อไม่ให้เส้นติดกันง่าย บะหมี่สุกนี้ จะมีความชื้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อบริโภคก็นำมาลวกให้สุกทั้งหมดอีกครั้ง

3. บะหมี่แห้ง เพื่อช่วยให้สามารถเก็บบะหมี่สดไว้ได้นานขึ้นจึงได้พัฒนากรรมวิธีโดยนำบะหมี่สดมาทำให้แห้ง ด้วยการตากแดดอย่างช้าๆ หรือนำเข้าสู่อบควบคุมความร้อนให้ค่อยๆ สูงขึ้นอย่างเหมาะสม เพื่อให้เส้นบะหมี่ค่อยๆ แห้งลงจากความชื้น 35 เปอร์เซ็นต์

ลดเหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์ วิธีการทำแห้งนี้ต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากเพื่อไม่ให้เส้นบะหมี่แห้งเปราะและหักง่าย

4. บะหมี่ทอด วิธีการทอดเป็นการลดความชื้นของบะหมี่สด เพื่อให้เก็บได้นานขึ้นอีกวิธีหนึ่งที่รวดเร็วกว่าการทำแห้งด้วยความร้อนและเมื่อต้องการบริโภค จะต้มบะหมี่สุกเร็วกว่าบะหมี่แห้งธรรมดา จึงเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน โดยเพิ่มเติมและดัดแปลงกรรมวิธีต่อไปเป็นบะหมี่ทอดสำเร็จรูป

5. บะหมี่แห้งสำเร็จรูป กรรมวิธีการผลิตบะหมี่แห้งสำเร็จรูปนี้ ปรับปรุงจากการทำบะหมี่สด โดยนำมาผ่านไอน้ำให้สุกขึ้นหนึ่งก่อน แล้วจึงนำมาจับเป็นก้อนขนาดเหมาะสม ทำให้แห้งโดยการอบในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ เมื่อแห้งดีแล้วจะมีความชื้นเหลืออยู่ 10-13 เปอร์เซ็นต์ นำมาบรรจุของพร้อมของเล็กใส่เครื่องปรุงทั้งในรูปผงหรือน้ำมัน ผลิตภัณฑ์นี้จะเก็บได้นานเป็นปี เมื่อจะบริโภคนำมาต้มน้ำให้สุกเพิ่มขึ้น ปรุงรสด้วยเครื่องปรุงพร้อมทั้งเดิมนื้อและผักตามชอบ

6. บะหมี่ทอดสำเร็จรูป เป็นวิธีที่นิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากเก็บได้นานและนำมาบริโภคได้ง่าย เพียงลวกน้ำร้อนเดือดประมาณ 3-5 นาที หรือต้มโดยใช้เวลานั้นกว่าบะหมี่แห้งสำเร็จรูป ปรุงรสได้หลายรส รสชาติดี ทำโดยการนำบะหมี่สดมาอบไอน้ำร้อน จับเส้นให้เป็นกลุ่มขนาดและน้ำหนักคงที่ เหมาะต่อการบริโภค 1 ขาม นำไปทอดในน้ำมันร้อนเดือด ด้วยการจุ่มให้น้ำมันท่วมเส้นบะหมี่ทั้งหมด เมื่อสุกทำให้สะเด็ดน้ำมัน ทั้งให้เย็นบรรจุของร่วมกับเครื่องปรุงต่างๆ บะหมี่ชนิดนี้จะมีความชื้นเพียง 5-8 เปอร์เซ็นต์ จึงเก็บได้นานโดยที่ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน จึงทำให้นิยมบริโภคแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชีย

2.1.3.2 แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ สามารถแบ่งบะหมี่ออกได้เป็น 3 ชนิดหลักๆ ได้แก่

1. บะหมี่แบบญี่ปุ่น (Japanese Noodles) เป็นบะหมี่ที่รู้จักกันในชื่อของอุด้ง (Udon) ลักษณะเส้นบะหมี่มีสีขาวถึงสีครีมออกขาว (White Salt Noodle :WSN) เส้นนุ่มและเหนียว ทำมาจากแป้งสาลีชนิดอ่อน (Soft Wheat Flour) ที่มีโปรตีนต่ำ
2. บะหมี่แบบจีน (Chinese Noodles or ra-men, chuka-men, chuka-soba) โดยทั่วไปทำมาจากแป้งสาลีชนิดแข็ง (Hard Wheat Flour) ที่มีโปรตีนสูง 10-12 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะของเส้นบะหมี่มีสีเหลืองอ่อน (Yellow Alkali Noodle :YAN) เนื้อแน่นแข็งเล็กน้อย
3. โซบะ (Soba) เป็นบะหมี่ที่ทำจากการผสมของแป้งสาลีกับแป้งบัควิท (Buck wheat) ซึ่งมีลักษณะสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเทา มีกลิ่นและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

2.1.4 สูตรของบะหมี่

บะหมี่ที่ชาวเอเชียนิยมบริโภคมีสูตรการทำแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ตามความนิยมของชาวจีนจะทำจากแป้งสาลีชนิดอ่อนกประสงค์โปรตีนประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ และตามความนิยมของชาวญี่ปุ่นจะทำจากแป้งสาลีชนิดอ่อนกประสงค์โปรตีนต่ำ 9-10 เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

2.1.4.1 บะหมี่ตามความนิยมของชาวจีน บะหมี่ตามความนิยมของชาวจีนจะทำจากแป้งสาลีชนิดอ่อนประเภทโปรตีนประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับเบส เช่น โซเดียมคาร์บอเนต 0.5-2 เปอร์เซ็นต์ น้ำประมาณ 30-35 เปอร์เซ็นต์ และเกลือ 15 เปอร์เซ็นต์ อาจมีการเติมไข่หรือไม่เติมบางสูตรก็ได้ บะหมี่ที่ได้จะมีสีเหลือง มีความเหนียวและยืดหยุ่น

2.1.4.2 บะหมี่ตามความชอบของชาวญี่ปุ่น บะหมี่ตามความชอบของชาวญี่ปุ่นจะทำจากแป้งสาลีโปรตีนต่ำ 9-10 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับน้ำ 28-33 เปอร์เซ็นต์ และเกลือ 2 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เติมเบสจะให้บะหมี่สีขาว เนื้อนุ่มและไม่เหนียว (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 195)

นอกจากสูตรของบะหมี่ที่แบ่งได้จากความนิยมของชาวจีนและความนิยมชาวญี่ปุ่นแล้ว อี แอล เอส ฟู้ดคลับ (2535 : 20-22) ได้รวบรวมสูตรของการทำเส้นบะหมี่แบบต่างๆ ไว้ดังนี้

2.1.4.3 บะหมี่ที่มีส่วนผสมของฟักทอง ทำได้จากแป้งสาลีอ่อนประเภท 1 ½ ถ้วยตวง ฟักทองหนึ่ง (บดละเอียด) ½ ถ้วยตวง เกลือ ¼ ช้อนชา น้ำมันพืช 1 ½ ช้อนชา และไข่ไก่ 1 ฟอง จะได้เส้นบะหมี่ที่มีสีเหลือง เหนียวนุ่ม นำรับประทาน

2.1.4.4 บะหมี่หยก ทำได้จากแป้งสาลีอ่อนประเภท 500 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 250 กรัม ผักคะน้าหรือผักกวางตุ้ง 500 กรัม ไข่ไก่ 3 ฟอง น้ำ 1 ช้อนโต๊ะ เกลือป่น 1 ช้อนชา และเติมบสลงไปเล็กน้อย จะได้บะหมี่หยกที่มีสีเขียวรับประทาน

2.1.4.5 บะหมี่ปลาอบ ทำได้จากแป้งสาลี ½ ถ้วยตวง ปลาหรือปลาแดง 100 กรัม ไข่ไก่ 1 ฟอง น้ำปลา ½ ช้อนชา เกลือป่น 1 ช้อนชา ซอิ้วขาว 1 ช้อนโต๊ะ น้ำมันพืช 2 ช้อนโต๊ะ น้ำสะอาด 5 ถ้วยโต๊ะ บะหมี่ที่ได้จะมีสีเหลืองอ่อน เนื้อเหนียวนุ่ม

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานของการทำบะหมี่ทั่วไป

ส่วนผสม	ชนิดของบะหมี่				
	เปียกหรือสุก	แบบญี่ปุ่น	แบบจีน	ถึงสำเร็จรูป	ไข่
	%	(แห้ง) %	(แห้ง) %	%	%
แป้ง	100	100	100	100	100
น้ำ	35-40	28-33	30-35	30-35	อาจไม่ใส่
เกลือ	1-2	2	1-1.5	-	1
เบส	1-2	-	1.5	-	1
ไข่	-	-	-	-	10-40

ที่มา : ออรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 196

2.1.5 คุณภาพในการเก็บรักษาบะหมี่

เวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาบะหมี่ ให้มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของบะหมี่ บะหมี่สดและบะหมี่เป็ยก จะมีอายุการเก็บสั้นที่สุด คือเก็บได้เพียง 1-3 วัน ส่วนบะหมี่แห้ง ทั้งที่ทำโดยการอบหรือตากแดดหรือการทอด จะทำให้เก็บรักษาได้นานเป็นเดือน หรืออาจเป็นปีถ้าอยู่ในภาชนะที่เหมาะสม ผลที่เกิดขึ้นต่อบะหมี่ในขณะที่เก็บรักษาที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ คือการเปลี่ยนสีของบะหมี่ บะหมี่เป็นเมือก มีเชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตหรือมีการเกิดกลิ่นหืนของบะหมี่

การเปลี่ยนสีของบะหมี่ในขณะที่เก็บรักษานั้นเกิดจากเอนไซม์ในแป้ง สารให้สีในแป้งทำปฏิกิริยากับเบสและแร่ธาตุเหล็กที่มีในน้ำ สีที่เกิดจะเป็นน้ำตาลเข้มหรือเหลืองออกเขียวต่างไปจากสีเหลืองนวลของบะหมี่ปกติ ซึ่งป้องกันได้โดยการเลือกแป้งที่ไม่มีเอนไซม์ มีสารให้สีในแป้งเหมาะสมกับเบสที่ใส่ และใช้น้ำอ่อนในสูตรทำให้มีแร่ธาตุปนอยู่น้อย

สำหรับการเกิดเมือกหรือจุลินทรีย์ในบะหมี่สดและบะหมี่สุก เนื่องจากความชื้นในบะหมี่สูง ถ้าเก็บในสภาพที่มีอากาศและอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ก็จะเก็บไม่ได้นาน จุลินทรีย์จะขึ้นและเปลี่ยนสภาพบะหมี่ทั้งสี กลิ่น และรสชาติจนผู้บริโภคไม่ยอมรับ ดังนั้นจึงมีสารช่วยในการเก็บรักษา ประเภทที่สามารถป้องกันการเกิดของจุลินทรีย์ได้ลงไป ในบะหมี่สด เช่น โปแทสเซียมซอร์เบต โซเดียมคลอไรด์ และ โซเดียมคาร์บอเนต แต่วิธีที่จะทำให้การเก็บรักษาบะหมี่อยู่ได้นานก็คือการทำแห้ง เพื่อลดปริมาณความชื้นในบะหมี่ให้น้อยลง จนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงเป็นผลให้บะหมี่แห้งหรือทอดรวมทั้งประเภทสำเร็จรูปมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าบะหมี่สดและบะหมี่สุกมาก

การเหม็นหืนของบะหมี่ มักจะเกิดขึ้นกับบะหมี่ชนิดทำแห้งโดยการทอด ซึ่งปริมาณน้ำมันที่ติดอยู่กับบะหมี่จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำมัน อุณหภูมิที่ทอด เวลาที่ทอด รวมทั้งปริมาณโปรตีนในบะหมี่ และการทำให้สะเด็ดน้ำมัน ถ้าน้ำมันคุณภาพต่ำใช้ทอดหลายครั้ง อุณหภูมิสูงไป เวลาทอดนาน โปรตีนในบะหมี่น้อย เวลาที่ใช้ในการสะเด็ดน้ำมันสั้นจะมีส่วนทำให้น้ำมันเหลืออยู่ในบะหมี่มากกว่าปกติ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำมัน จนเกิดกลิ่นเหม็นหืนขึ้นได้เมื่อเก็บบะหมี่ไว้นานๆ อาจป้องกันโดยใช้วิธีที่ถูกต้องเหมาะสมในการทอดน้ำมันที่มีคุณภาพดี และใส่สารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (anti-oxidant) ซึ่งเป็นสารที่ได้รับอนุญาตจากกฎหมายอาหาร (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 193-201)

2.2 วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเส้นบะหมี่

2.2.1 แป้งสาลี

ข้าวสาลี (wheat) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Triticum spp.* มีปลูกตั้งแต่สมัยโบราณ ในประเทศอิหร่าน อิธิปต์ กรีซ และประเทศในทวีปยุโรป ต่อมาได้ขยายพื้นที่ไปตามส่วนต่างๆ ของโลก

ข้าวสาลีที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ที่ใช้ทำขนมปัง (*T.aestivum*) พันธุ์ที่มักใช้ทำมัคกะโรนี (*T.durum*) และพันธุ์ที่ใช้ทำขนมเค้ก (*T.compactum*) ในยุคอียิปต์โบราณได้มีการนำแป้งจากข้าวสาลีมาใช้เคลือบผ้าลินินให้แข็งใช้สำหรับห่อมัมมี่ ในปัจจุบันได้มีการนำแป้งสาลีมาใช้ประโยชน์ในร้านซักรีดต่างๆ เนื่องจากความแตกต่างในด้านของขนาดเม็ดแป้ง เม็ดแป้งที่มีขนาดเล็กจะเข้าไปในช่องว่างระหว่างเส้นใยของเนื้อผ้า ส่วนเม็ดแป้งขนาดใหญ่จะเคลือบผิวหน้าเสื้อผ้าใช้เป็นสารประกอบในอุตสาหกรรมยา และเครื่องสำอางเนื่องจากมีสีขาวบริสุทธิ์ สำหรับอุตสาหกรรมอาหารได้มีการนำแป้งสาลีมาใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติการเป็นเจลที่อุณหภูมิเย็น ใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด ได้แก่ เค้ก ใช้ในการผลิตกาวติด wallpaper นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุคิบในการผลิตแป้งแปรูปต่างๆ เช่น ไดอัลดีไฮด์สตาร์ช (dialdehyde starch) สตาร์ชแซนไทด์ (starch xanthide) และเป็นวัตถุคิบในการหมักกรดอินทรีย์อีกมากมาย องค์ประกอบต่างๆ ในเมล็ดข้าวสาลี

ตารางที่ 2 องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี

องค์ประกอบ	ร้อยละ
ความชื้น	14.0
แป้ง	64.0
โปรตีน	12.5
ไขมัน	1.65
เยื่อใย	2.5
เถ้า	1.75
น้ำตาลและกัม	3.6

ที่มา : กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546 : 102

2.2.1.1 คุณค่าทางโภชนาการของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่โม่และบดจากแป้งสาลีทั้งเมล็ดจะมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าแป้งที่สกัดเฉพาะส่วนเนื้อในเมล็ดซึ่งได้แป้งขาวมากขึ้น ยังมีคุณค่าทางโภชนาการลดลง ในประเทศที่บริโภคนมปังเป็นอาหารหลัก จะได้รับคุณค่าทางโภชนาการจากแป้งมากกว่าอาหารอื่น ดังนั้นเมื่อทำการโม่แป้งจนขาว ซึ่งมีผลทำให้คุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะวิตามินบีต่างๆ ลดลง รวมทั้งแร่ธาตุสำคัญคือ เหล็กลดลงจนทำให้หลายประเทศต้องออกกฎหมายหรือข้อกำหนด ให้ผู้ผลิตแป้งสาลีทำการเสริมคุณค่าทางอาหารเหล่านั้นลงไป แป้ง อย่างน้อยให้เท่ากับแป้งสาลีทั้งเมล็ด หรือเสริมให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายโดยปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.2 คุณภาพของแป้งขณะเก็บรักษา

การเก็บรักษาแป้งก่อนจำหน่าย มักจะบรรจุในถุงผ้าหรือถุงกระดาษ หรือ ถุงพลาสติกขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความต้องการของผู้บริโภค กองรวมกันใน โถดั่งที่มีสภาพการเก็บที่ดี สะอาด มีอากาศถ่ายเท มีความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเหมาะสม เพื่อ ไม่ให้เกิดการถ่ายเทความชื้นออกจากแป้งมากเกินไป ลักษณะความชื้นที่เหมาะสมของแป้ง ในการเก็บรักษาควรจะอยู่ในช่วงที่ไม่สูงกว่า 13 เปอร์เซ็นต์และไม่ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแป้งคือ 75 เปอร์เซ็นต์ ถ้าสูงกว่านี้ อาจทำให้เกิดการ คูดซึมน้ำเข้าไปในแป้งเพิ่มขึ้น ถ้าต่ำกว่านี้มากจะมีผลต่อการระเหยน้ำออกจากแป้ง ทำให้ความชื้น ในแป้งลดลง การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของแป้ง ที่สำคัญในการเก็บรักษาคือ แป้งยังคง หายใจ มีการใช้ออกซิเจน และคายน้ำ เกิดปฏิกิริยาชีวเคมีเกี่ยวข้องกับกระบวนการออกซิเดชัน ด้วยตัวเอง (auto-oxidation) และออกซิเดชันของกรดไขมันโดยเอนไซม์ลิพอกซิเดส เกิดสาร ออกซิเจนเปอร์ออกไซด์ซึ่งไม่อยู่ตัว โดยจะสลายตัวให้สารแอลดีไฮด์และกรดซึ่งจะให้ปฏิกิริยา ต่อเนื่องต่อไปจนได้สารที่มีกลิ่นหืนในที่สุด ในขณะที่เดียวกันเมื่อเก็บรักษาแป้งไว้นานจะเกิดการ เปลี่ยนแปลงของโครงสร้างโปรตีน โดยกระบวนการออกซิเดชันทำให้กลุ่มไคซีนไฟด์ลดลง แต่มี กลุ่มซัลไฟด์ริลเพิ่มขึ้น มีผลให้แป้งอ่อนตัวกว่าปกติทำให้ผลิตภัณฑ์จากแป้งมีคุณภาพด้อยลง

สิ่งที่ควรระวังในการเก็บรักษาแป้งอีกอย่างหนึ่ง คือ การป้องกันมอด หนอน และ แมลงอื่นๆ ไม่ให้มาปนเปื้อนในแป้งได้ โดยพยายามทำให้แป้งสะอาดก่อนเก็บด้วยการผ่านแป้ง เข้าเครื่องเอนโทเลเตอร์ (Entolater) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์หมุนจากภายในเครื่องด้วยความเร็วสูง มากถึง 2,900 รอบต่อนาที มีผลให้แมลงหรือสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ปนอยู่กับแป้ง แต่จะไม่เป็นอันตราย กับแป้งอีกต่อไป (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 188-190)

2.2.1.3 กระบวนการผลิตแป้งสาลี

กระบวนการผลิตแป้งสาลีมีหลักการผลิตโดย ข้าวสาลีที่นำมาไม่แห้ง และทำ ความสะอาดโดยการคัดร่อนผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ก็คือ ฟลาวัวร์ (wheat flour) ซึ่งอุดมไปด้วยโปรตีน กลีโคแลร์ เหมาะสำหรับการทำอาหาร เช่น ขนมปังต่างๆ แต่ถ้าจะผลิตเป็น แป้งสตาร์ช (wheat starch) จะต้องใช้น้ำเป็นตัวกลางแยกสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ได้แก่ ไขมันและ โปรตีน ออกจากแป้ง

กรรมวิธีผลิตแป้งสาลีมีอยู่หลายวิธีได้แก่ วิธีที่นิยมมากที่สุดคือ Martin process วิธี Ammonia process เป็นวิธีการแยกแป้งออกจากกลูเตน โดยใช้แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) และวิธี Better process กระบวนการผลิตแป้งสาลี (wheat starch) โดยวิธี Martin process ดังแสดงในภาพที่ 2 เริ่มด้วยผสมฟลาวัวร์จากข้าวสาลี (wheat flour) กับน้ำในอัตราส่วน 1 : 0.65 โดยน้ำหนัก ผสมให้เข้ากัน แล้วนวดให้เกิดโด (dough) น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำที่มีอุณหภูมิ ประมาณ 20 องศาเซลเซียส และมีกลีโคแลร์ปนอยู่ด้วยเนื่องจาก การใช้น้ำอ่อน (soft water) จะทำ

ให้โคละ ไม่เป็นก้อน หลังจากนั้นพักโคไว้ประมาณ 40 นาที แล้วผ่านไปยังเครื่องสกัด (extraction vessel) ใช้น้ำเย็นล้างสตาร์ชออกจากกลูเตน กลูเตนที่เหลืออยู่ด้านล่างของ vessel มีน้ำประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ นำมาผ่านลูกกลิ้งเพื่อกำจัดน้ำส่วนหนึ่งออก แล้วทำให้แห้งสับให้เป็นเม็ดเล็กๆ บรรจุลง ได้เป็นกลูเตนสีน้ำตาลอ่อน มีความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีน 70-80 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง

น้ำแป้ง (starch slurry) ที่แยกได้จากเครื่องสกัดมีแป้งอยู่ 7-9 เปอร์เซ็นต์ จะมีส่วนโปรตีนขนาดเล็กติดอยู่ นำมาผ่านตะแกรงเพื่อแยกกลูเตนออก แล้วผ่านสารละลายแป้งที่เหลือมายัง D.S.M. screen เพื่อแยกอนุภาคขนาดเล็กออก แป้งที่ได้จะนำมาล้าง ทำให้เข้มข้นและแยกโปรตีนที่ติดอยู่ออก โดยจะทำการเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันเป็นลำดับ ได้สารละลายแป้งที่มีแป้งอยู่ 30 เปอร์เซ็นต์ นำมากำจัดน้ำด้วยเครื่องเหวี่ยง ได้แป้งที่มีความชื้น 40 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำให้แห้งได้เป็นแป้งสีขาวมีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 0.2 เปอร์เซ็นต์ ในการแยกแต่ละขั้นตอน จะมีส่วนของแป้งและโปรตีนติดออกมา จึงนำส่วนที่ติดออกมานี้มาสกัดแป้งในครั้งต่อไปด้วย

ส่วนที่เหลือจากการเหวี่ยงในแต่ละครั้งจะนำมาสกัดแป้งอีกครั้ง กำจัดน้ำและทำให้แห้ง ได้แป้งที่มีคุณภาพรองลงมา สำหรับของเหลวที่เหลือจากการสกัดแป้งในขั้นตอนที่ 2 จะนำมากรองให้ความร้อนเพื่อแยกโปรตีนออก แล้วนำส่วนหนึ่งกลับไปใช้ในกระบวนการสกัดแป้งใหม่ ส่วนที่เหลือนำมาระเหยให้ได้ตะกอนที่เข้มข้น นำไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ (กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546 : 102-103)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของแป้งสาลี

คุณสมบัติ	แป้งสาลี
ขนาดเม็ดแป้ง (ไมครอน)	1-40
ปริมาณอะมิโลส (%)	24-27
ขนาดอะมิโลส (Degree of polymerization)	800-1600
อุณหภูมิเริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืด (Pasting temperature, °ซ)	77
ความหนืดสูงสุด (Peak viscosity, RVU)	65
ความหนืดสุดท้าย (Final viscosity, RVU)	270
ความหนืดต่ำสุด (Trough viscosity, RVU)	60
อุณหภูมิเริ่มต้นเกิดเจลลีน (Onset temperature, T_0 , °ซ)	48-50
อุณหภูมิสูงสุดที่เกิดเจลลีน (Peak temperature, T_p , °ซ)	59-62

ที่มา : กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546 : 105

โครงสร้างของบะหมี่จะไม่แข็งแรง จะร่วนและโป่ง ทำให้เส้นบะหมี่แข็งและขาดง่าย แต่ถ้าใส่น้ำมากเกินไป โคจะแฉะ เหนียวติดมือ ริดไม่ได้และตัดเป็นเส้นก็จะติดกันง่าย ดังนั้นปริมาณน้ำที่เติมลงในสูตรควรจะเหมาะสมต่อชนิดของบะหมี่ ซึ่งโดยทั่วไปจะเติมประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นคุณภาพของน้ำที่ใช้ก็มีความสำคัญกับลักษณะของโคเช่นกัน เนื่องจากน้ำมีองค์ประกอบของของแร่ธาตุ สารอินทรีย์และก๊าซบางชนิดปนอยู่ด้วยเสมอ ดังนั้นน้ำจึงยังมีส่วนให้สภาพของโคเปลี่ยนแปลงไป (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 198)

น้ำจำแนกตามปริมาณของอินทรีย์สารและเกลือแร่ที่ละลายอยู่ในน้ำเป็น 6 ชนิด ด้วยกัน คือ

1. น้ำอ่อน (Soft water) เป็นน้ำที่มีปริมาณของแร่ธาตุละลายอยู่ต่ำ
2. น้ำกระด้าง (Hard water) จะมีพวกแร่ธาตุละลายอยู่ในปริมาณสูง น้ำกระด้างนี้อาจเป็นน้ำกระด้างชั่วคราว (Temporary hardness) หรือน้ำกระด้างถาวร (Permanent hardness) ก็ได้
3. น้ำด่าง (alkaline water) เป็นน้ำที่มีพวกโซเดียมไบคาร์บอเนตอยู่
4. น้ำที่เป็นกรด (Acid water) มักพบในที่ ๆ เป็นเหมืองแร่ และเป็นน้ำที่ได้รับจากน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม น้ำที่มีความเป็นกรดนั้นไม่ค่อยมีในธรรมชาติ
5. น้ำเกลือ (Saline water) จะมีพวกเกลือปนอยู่บ้าง ทำให้มีรสเค็ม
6. น้ำที่มีสารแขวนลอย (Turbid water) น้ำทุกชนิดที่กล่าวมาข้างต้นอาจเป็นน้ำประเภทนี้ได้ โดยเกิดมีสารแขวนลอยเช่น ดินเหนียว ทรายละเอียด ตะกอน หรือสารอื่นๆ ปนอยู่ (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 31)

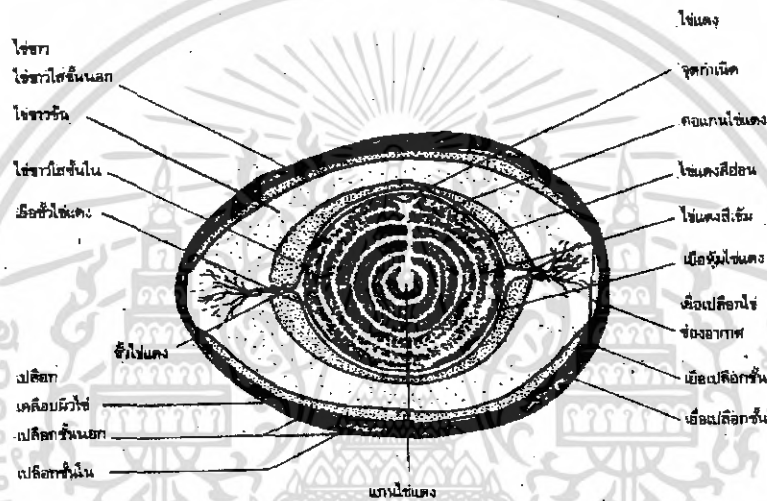
ถ้ามีน้ำมีแร่ธาตุและสารอื่นปนมาก โดยเฉพาะแร่ธาตุแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียม จะส่งผลให้การดูดซึมน้ำของแป้งไม่สม่ำเสมอ มีโครงสร้างของโคไม่เนียน จึงได้เส้นบะหมี่ที่ไม่ดี นอกจากนี้ เกลือของเหล็กและทองแดงอาจทำให้น้ำที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิดสีน้ำตาล และมีกลิ่นหืนเมื่อเก็บรักษาบะหมี่ไว้นาน น้ำที่เหมาะสมในการทำบะหมี่ที่ดีคือ น้ำอ่อนที่มีแร่ธาตุและสารอื่นเจือปนในปริมาณต่ำ แต่ถ้าใส่น้ำอ่อนไปไม่มีอะไรเจือปนเลยก็ไม่ได้เพราะจะทำให้โคแฉะ มีความยืดหยุ่นตัวน้อยกว่าน้ำอ่อนที่เหมาะสม

2.2.3 ไข่

ไข่เป็นส่วนผสมหนึ่งที่ใส่ลงไปเพื่อปรับปรุงคุณภาพของบะหมี่ให้เป็นที่พอใจของผู้บริโภคมากขึ้น เช่น การใส่ไข่แล้วโฆษณาว่าเป็นบะหมี่ไข่ มีผลทำให้ผู้บริโภคเห็นคุณค่าทางอาหารของบะหมี่มากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของโปรตีนจากไข่เป็นโปรตีนที่ครบถ้วนตามความต้องการของร่างกาย และมีส่วนช่วยให้บะหมี่มีสีเหลืองสวยขึ้นจากสีของไข่แดง จึงทำให้บะหมี่ไข่มีราคาสูงกว่าบะหมี่ทั่วไป (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 198-199)

2.2.3.1 โครงสร้างของไข่

ไข่เป็นอาหารที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศชาติ เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคทุกครัวเรือน ไข่ที่มีการนำมาบริโภคได้แก่ ไข่ไก่ ไข่เป็ด ไข่ห่าน ไข่นกกระทาและไข่เต่า โดยนำมาบริโภคสดหรือทำเป็นผลิตภัณฑ์เช่น ไข่เค็ม ไข่เยี่ยวม้า ไข่ผงและไข่แช่เยือกแข็ง เป็นต้น เป็นอาหารที่มีประโยชน์มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและหาซื้อได้ง่าย นำไปบริโภคโดยตรงหรือประกอบอาหารได้สะดวก โครงสร้างของไข่โดยทั่วไป ถ้าพิจารณาตั้งแต่ผิวนอกของไข่จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3 โครงสร้างของไข่

ที่มา : วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษกร, 2545 : 49

จากภาพจะเห็นว่าโครงสร้างของไข่โดยทั่วไปได้แก่ โครงสร้างภายนอกที่ประกอบด้วยเปลือกไข่ รูปร่างลักษณะของไข่ทั่วไปมีเคลือบผิวไข่หรือนวลไข่เคลือบเปลือก ส่วนโครงสร้างภายในของไข่ประกอบด้วย ไข่ขาวและไข่แดง

2.2.3.2 คุณค่าทางอาหารของไข่

ไข่เป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีไขมันและเกลือแร่ที่สำคัญ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ สารอาหารชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในไข่มีปริมาณและสัดส่วนที่พอเหมาะกับความต้องการของร่างกายดังนี้

1. วิตามินต่าง ๆ ในไข่ วิตามินที่พบในไข่แดงแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ประเภทที่ละลายในไขมันซึ่งได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และเค พบมีในไข่แดงเท่านั้น ส่วนวิตามินที่ละลายน้ำได้ อาจพบมีทั้งในไข่ขาวและไข่แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรตีนของไข่ เป็นสารอาหารที่มีอยู่มากทั้งในไข่ขาวและไข่แดง ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นในปริมาณและสัดส่วนที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพและย่อยง่าย

3. ไขมันของไข่ พบในส่วนของไข่แดง ชนิดและปริมาณกรดไขมันในไข่จะเปลี่ยนแปลงตามอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่

4. เกลือแร่ต่าง ๆ ของไข่ เกลือแร่ที่สำคัญในไข่ได้แก่ เหล็กและฟอสฟอรัส ซึ่งมีปริมาณสูงพอเพียงกับความต้องการของร่างกาย ส่วนกำมะถัน โพแทสเซียม แมกนีเซียม โซเดียมและคลอรีน พบมีอยู่ในไข่เช่นเดียวกันในปริมาณที่พอควร แต่แร่ธาตุเหล่านี้พบมีในอาหารทั่ว ๆ ไปด้วย

ตารางที่ 4 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของไข่ที่บริโภคได้ 1 ฟอง

ส่วนประกอบ	ไข่ทั้งฟอง	ไข่ขาว	ไข่แดง
น้ำหนัก (กรัม)	50.0	33.0	17.0
น้ำ (ร้อยละ)	73.7	87.6	51.1
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	79.9	15.7	63.7
โปรตีน (กรัม)	6.45	3.6	2.72
ไขมันทั้งหมด (กรัม)	5.75	น้อย	5.75
โคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)	230.0	0	230.0
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	0.36	0.264	0.1
เถ้า (กรัม)	0.5	0.231	0.28
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	27.0	2.97	23.97
เหล็ก (มิลลิกรัม)	1.15	0.033	1.12
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	102.5	4.95	96.73
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม)	64.5	45.87	16.66
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม)	5.5	2.97	2.72
โซเดียม (มิลลิกรัม)	61.0	48.18	8.84
วิตามินเอ (หน่วยสากล)	590.0	0	590.0
โคลีน (มิลลิกรัม)	253.0	0.4	253.0
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0.05	0.03	0.02
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม)	0.15	0.09	0.07
ไทอะมิน (มิลลิกรัม)	0.05	-	0.04

ที่มา : วรณวิบูลย์ กาญจนกุญชร, 2545 : 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.3 คุณภาพของไข่

คุณภาพของไข่สามารถพิจารณาได้จากลักษณะภายนอกและลักษณะภายในของไข่ได้ดังนี้

1. พิจารณาจากลักษณะภายนอกของไข่ จากไข่ที่ฟองสามารถนำมาตรวจสอบคุณภาพได้ดังนี้

- เปลือกไข่ สิ่งแรกที่คุณจะเห็นได้ชัดเจนคือ ความสะอาดของเปลือกไข่ ซึ่งมีระดับแตกต่างกันคือ ไข่สะอาด ไข่ที่เปราะเปื้อนเล็กน้อย ไข่ที่เปราะเปื้อนเล็กน้อยถึงปานกลาง ไข่ที่สกปรกเปราะเปื้อนด้วยดินหรืออุจจาระหรือส่วนอื่น ๆ

- สีของเปลือก สีของเปลือกไข่ ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบภายในไข่แต่อย่างใดเป็นเพียงลักษณะที่บ่งมาจากพันธุกรรมของสัตว์ที่ออกไข่เท่านั้น

- รูปร่างของไข่ ไข่ที่มีรูปร่างปกติควรจะมีลักษณะข้างหนึ่งป้าน อีกข้างหนึ่งแหลมมน และด้านข้างของไข่ควรจะค่อย ๆ ลาดหรือเรียวจากปลายด้านป้านมายังด้านแหลม ไข่ที่มีรูปร่างผิดปกติ เช่น เปลือกเป็นสันร่องหยาบหรือบางเป็นบางแห่งไม่เท่ากัน มีความขรุขระของเปลือกที่เห็นได้ถือว่าเป็นไข่คกเกรด

- ขนาดของไข่ มีการจัดแบ่งเป็นไข่ขนาดเบอร์ 0-5 โดยมีน้ำหนักแตกต่างกัน นอกจากนั้น พบว่ามีการแบ่งเป็นเกรด 1-5 โดยมีการจัดน้ำหนักไข่ในแต่ละเกรดใกล้เคียงกับการแบ่งในกลุ่มแรก

2. พิจารณาจากลักษณะภายในไข่ จากไข่ที่ฟองสามารถนำมาตรวจสอบคุณภาพภายในได้ โดยวิธีการส่องไข่ผ่านลำแสงของหลอดไฟธรรมดาที่มีความสว่าง 60-100 แสงเทียน โดยใช้หลอดไฟอยู่ในกล่องสีเหลี่ยมขนาดโตประมาณ 6 นิ้ว เจาะรูกลม ๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว จะสังเกตเห็นลักษณะเปลือก ขนาดของช่องอากาศ ความชื้นของไข่แดงและไข่ขาว ตลอดจนสิ่งแปลกปลอมภายในไข่

2.2.3.4 การใช้ไข่เป็นอาหาร

ไข่เป็นอาหารที่ได้รับการยอมรับจากบุคคลทั่วไป วิธีประกอบอาหารโดยทั่วไปคือ ลวก ต้ม เจียว และกวน ความร้อนจะทำให้ไข่แปรสภาพจากธรรมชาติ จนในที่สุดไข่จะเกิดการแข็งตัว ซึ่งจะทำให้เกิดรสชาติที่ดี ช่วยให้ย่อยได้ง่าย และความร้อนจะทำลายเอนไซม์อะมิโนในไข่ดิบ ทำให้เอนไซม์ไม่สามารถรวมกับไบโอติน ซึ่งไบโอตินเป็นสารที่จำเป็นในการเผาผลาญไขมันในร่างกาย หลักเกณฑ์ในการประกอบอาหารมีดังนี้

1. ไข่ต้ม (Hard boiled egg) คือ การนำไข่มาทำให้สุกโดยใช้น้ำเป็นตัวกลางในการให้ความร้อน เนื้อสัมผัสของไข่ต้มสุกจะแตกต่างกัน ตามระดับความร้อนของน้ำที่ใช้ต้มระยะเวลาและคุณภาพของไข่

2. ไข่ลวก (Soft boiled egg) ไข่ลวกที่ได้ควรมีลักษณะไข่ขาวอ่อนนุ่มเป็นวุ้น ๆ

ไข่เหลวมีลักษณะเป็นของเหลวข้น กลไกที่เกิดขึ้นเป็นการตกตัวของโปรตีนของไข่

3. ไข่ดาวน้ำ (Poached egg) คือ ไข่ดาวที่ใช้ น้ำแทนน้ำมัน ภาชนะที่ใช้ควรจะเป็นพอเหมาะที่จะช่วยประคองไข่ไม่ให้กระจายตัวมาก ไข่ดาวที่ได้จะมีลักษณะขาวขุ่น ไข่ที่เหมาะสมกับการทำไข่ดาวน้ำควรเป็นไข่ใหม่ จะทำให้ได้ไข่ที่สวยงามขอบเรียบ

4. ไข่ทอด (Fried egg) คือ ไข่ดาวที่ใช้ น้ำมัน น้ำมันที่จะใช้ทอดควรจะร้อนกว่าจุดที่โปรตีนของไข่ตกเล็กน้อย ปริมาณของน้ำมันมากพอที่จะไม่ให้ไข่ติดกระทะ ถ้ากระทะร้อนเกินไปอาจทำให้เกิดไอน้ำลอยตัวขึ้นจากไข่ ทำให้น้ำมันกระเด็นหรือกระฉูดออกนอกกระทะ เกิดอันตรายได้ หรืออาจเกิดปัญหาการที่ไข่ขาวเกิดฟองฟูขึ้น ถ้าอุณหภูมิที่จะทอดต่ำเกินไป จะทำให้ไข่ขาวกระจายตัวออกมาจนเกินไป ไข่ที่เก็บในตู้เย็นเมื่อนำมาทอดลงในน้ำมันทันที จะกระจายและเกิดฟองอากาศขึ้นฟูน้อยกว่าไข่ที่เก็บไว้ในอุณหภูมิของห้องตามปกติ

5. ไข่เจียว (Omelet) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในไข่เจียว คือ การตกตัวของโปรตีนเมื่อได้รับความร้อน ลักษณะของไข่เจียวที่ดีควรนุ่มชุ่มน้ำ สีเหลืองคล้ำ กลิ่นหอม

6. ไข่กวน (Scrambled egg) ไข่กวนมีส่วนผสมเหมือนกันกับไข่เจียว โดยนำไข่ลงกวนในกระทะร้อนที่มีน้ำมันผสมเล็กน้อย จนไข่ตกและแข็งตัว จะได้ไข่กวนที่มีลักษณะเป็นก้อน ๆ เล็ก ๆ อ่อนนุ่มและมีกลิ่นหอม

2.2.3.5 ประโยชน์ของไข่ในอุตสาหกรรม

นอกจากประโยชน์ในการประกอบอาหารโดยทั่วไปแล้ว ไข่ยังมีประโยชน์ในอุตสาหกรรมอีกมากมาย ดังนี้

1. การทำให้อาหารใส ไข่ขาวทำให้สารละลายของสิ่งที่ไม่ต้องการบางอย่างตกตะกอนออกมาได้ เช่น ในขั้นตอนของการทำเหล้าผสมผลไม้ เบียร์ น้ำผลไม้ หรือการทำน้ำเชื่อม ซึ่งอาจมีตะกอนหรือกากชิ้นเล็ก ๆ แขนงอยู่ในส่วนที่เป็นของเหลวซึ่งอาจแยกออกโดยใช้กรรมวิธีง่าย ๆ โดยการเติมไข่ขาวลงไป นำมาทำให้ร้อน 38-80 องศาเซลเซียส ไข่ขาวจะแข็งตัวดึงเอาสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกมา และกรองออกได้ไม่ยาก

2. การใช้ไข่เป็นตัวปลอมปน ใช้ไข่ปลอมปนในสินค้าบางชนิดที่มีราคาแพงกว่า เช่น กาแฟเคลือบไข่ขาว

3. การใช้ไข่ในทางแพทย์และเภสัชกรรม

- ไข่ขาวคิบใช้เป็นยาแก้พิษ โดยการกรอกไข่ขาวคิบเข้าปากให้เกิดการอาเจียนดึงเอาพิษออก

- ใช้ไข่ขาวในการเพาะเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่ต้องการใช้ไข่ขาวเป็นอาหารเพื่อการเจริญเติบโต ไข่แดงก็เป็นอาหารให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี มักใช้ไข่แดงในการทดสอบเชื้อคลอสทริเดียม เพอร์ฟิงเจนินอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ไข่ขาวในทางโลหิตวิทยา โดยเติมลงไปนั้รึ่ม เพื่อตรวจหาปฏิกิริยา
วาสเซอร์มัน เพื่อดูปฏิกิริยาการเป็นบวกของเชื้อซิฟิลอสในโลหิต

- การใช้ไข่เป็นส่วนผสมของยาบางชนิด เพื่อทำให้เกิดอิมัลชัน ช่วยให้
ตัวยาผสมเป็นเนื้อเดียวกัน หรือการใช้ไข่แดงผสมกับขี้ผึ้งแก้ฟกช้ำ

- ใช้ในการผสมเทียม การรักษาเชื้อคั่วผู้ในหลอดทดลองเพื่อใช้ในการงาน
การผสมเทียมสัตว์

- ใช้ไข่สำหรับทดลองยาค่าเชื้อโรค โดยการเพาะเชื้อบางชนิด เช่น การ
เพาะเชื้อสแตฟีโลคอคคัสลงในไข่ แล้วฉีดยาค่าเชื้อที่ต้องการทดสอบลงไปดูปฏิกิริยาจากเชื้อลูกไก่

- ไข่เป็นองค์ประกอบสำคัญของเครื่องสำอางหลายชนิด เช่น แชมพู
ครีมแต่งหน้าแต่งผิว สปรูรักษาผิว เป็นต้น

4. การใช้ไข่ในอุตสาหกรรม

- การทำเส้นใยเทียม ทำแผ่นกระจกถ่ายรูป ทำกาวยืดหนังสี กาวฉีก
สไลด์

- อุตสาหกรรมฟอกหนัง น้ำมันจากไข่แดงจะซึมเข้าแผ่นหนังทำให้หนัง
นุ่ม หย่นตัวและเหนียวทำให้ผิวสัมผัสเนียน ไข่ขาวเป็นตัวทำให้สีที่เคลือบหนังอยู่ตัว

- ใช้ไข่เป็นส่วนผสมในสีวาดภาพ โดยการไข่แดงหรือ ไข่ขาวเป็นตัว
ผสมสีน้ำมัน ไข่แดงจะเป็นตัวทำให้สีมันสวยงาม

- ในอุตสาหกรรมสีย้อมผ้าใช้ไข่ขาวเป็นตัวช่วยย้อมให้สีจับเส้นใยได้มาก
และติดแน่นทนทาน

- การทำบล็อกสำหรับการพิมพ์ ไข่ขาวสดเป็นตัวทำให้แอมโมเนียหรือ
โพแทสเซียมไดโครเมตกัดภาพบนแผ่นสังกะสี หรืออะลูมิเนียม ในการพิมพ์แบบ พิมพ์หิน หรือ
การพิมพ์แบบออฟเซตในการพิมพ์ภาพต่าง ๆ หรือแผนที่

(วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษกร, 2545 : 49-121)

2.2.4 แคลเซียม (calcium)

แคลเซียมเป็นแร่ธาตุที่มีมากในร่างกาย แคลเซียมประมาณร้อยละ 99 ในร่างกายจะอยู่ที่
กระดูกและฟันในรูปของแคลเซียมไดโครเมต ที่เหลือจะอยู่ในเนื้อเยื่อและของเหลวในร่างกาย
ที่ควบคุมการเผาผลาญที่สำคัญ ๆ โดยครึ่งหนึ่งจะจับกับโปรตีนในเลือด และอีกครึ่งหนึ่งจะลอยตัว
อยู่ในน้ำเลือดเป็นแคลเซียมอิสระโดยไม่จับกับอะไร แคลเซียมในเลือดถูกควบคุมโดย
พาราไธรอยด์ฮอร์โมน (parathyroid hormone) สัดส่วนของแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสในกระดูก
คือ 2:1 เพื่อให้การทำงานของแคลเซียมเป็นไปด้วยดี แคลเซียมจึงมักจะทำงานไปพร้อมกับ
แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินซี และวิตามินดี แคลเซียมเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญ

เพราะเป็นส่วนประกอบของกระดูก ในวัยเด็กอัตราการดูดซึมแคลเซียมเพื่อนำไปสร้างกระดูกสูงกว่าอัตราการดูดซึมแคลเซียมจากกระดูกเข้าสู่กระแสเลือด แต่ในวัยสูงอายุจะมีการดูดซึมของแคลเซียมจากกระดูก เข้าสู่กระแสเลือดมากกว่าทำให้กระดูกเปราะง่าย การขาดแคลเซียมเป็นเวลานานจะมีผลทำให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมจากกระดูกนำไปใช้ในอวัยวะอื่น ๆ ทำให้กระดูกเปราะได้

2.2.4.1 หน้าที่ของแคลเซียม

แคลเซียมเป็นธาตุที่มีองค์ประกอบที่สำคัญชนิดหนึ่งในร่างกายและทำหน้าที่สำคัญในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายดังนี้

1. เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน ในเต้านกระดูกจะมีแคลเซียมถึงร้อยละ 50 แคลเซียมไตรฟอสเฟตร้อยละ 85 แคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 12 และอีกร้อยละ 3 อยู่ในสภาพของแคลเซียมไฮดรอกไซด์สารประกอบแคลเซียมจะอยู่ในโพรงกระดูกส่วนใหญ่จะอยู่ในตอนปลายของกระดูก ซึ่งเรียกว่า ทราบะคูลาร์ (trabeculae) ถ้าร่างกายได้รับแคลเซียมเพียงพอ ทราบะคูลาร์ จะได้รับการพัฒนาเป็นอย่างดี จะทำให้ส่วนปลายของกระดูกแข็งแรงภายในโพรงกระดูกมีเส้นเลือดและของเหลวมาติดต่อ เพื่อนำแคลเซียมไปช่วยรักษาระดับแคลเซียมในเลือดในกรณีที่ได้รับแคลเซียมจากอาหารน้อยลง เพื่อปรับระดับแคลเซียมในเลือดให้สมดุลตลอดเวลา ในระยะที่เป็นเด็กร่างกายกำลังเจริญเติบโต ร่างกายจะมีการสร้างกระดูกโดยดึงแคลเซียมเข้าไปที่กระดูก (bone formation) มากกว่าที่จะละลายออกมา (bone resorption) แต่เมื่ออายุมากขึ้น คือ 30-35 ปีขึ้นไป การสลายแคลเซียมออกมาจากกระดูกจะมีมากกว่าการดึงแคลเซียมเข้าไป จึงเป็นสาเหตุทำให้กระดูกมีรูพรุน เปราะและหักง่าย ถ้าไม่มีการรักษาสมดุลของแคลเซียมในเลือดไว้

2. จำเป็นในการทำงานของกล้ามเนื้อและประสาท ถ้าแคลเซียมในเลือดน้อยจะทำให้ กล้ามเนื้อไวต่อการกระตุ้นและทำให้เกิดการชักเกร็ง แต่ถ้ามีแคลเซียมมากเกินไปจะทำให้กีดการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้หัวใจหยุดเต้นถ้าบีบตัว ทำให้ประสาทเกิดการเฉื่อยชา แคลเซียมในขนาดพอเหมาะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเดินของชีพจร และการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ

3. ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งหรือยับยั้งการทำงานของน้ำย่อยหลายชนิด เช่น น้ำย่อยไลเปสจากตับอ่อน

4. จำเป็นในการแข็งเป็นลิ่มของเลือด กล่าวคือเมื่อเซลล์ได้รับบาดเจ็บ แคลเซียมที่อยู่ในเลือดจะกระตุ้นให้มีการจับ ทรอมโบพลาสติน (thromboplastin) จะเร่งให้มีการเปลี่ยน โพรทรอมบิน (prothrombin) ไปเป็น ทรอมบิน (thrombin) และทรอมบินจะช่วยทำให้ไฟบริโนเจน (fibrinogen) เปลี่ยนไปเป็น ไฟบริน (fibrin) ในที่สุดคือทำให้เลือดแข็งตัว

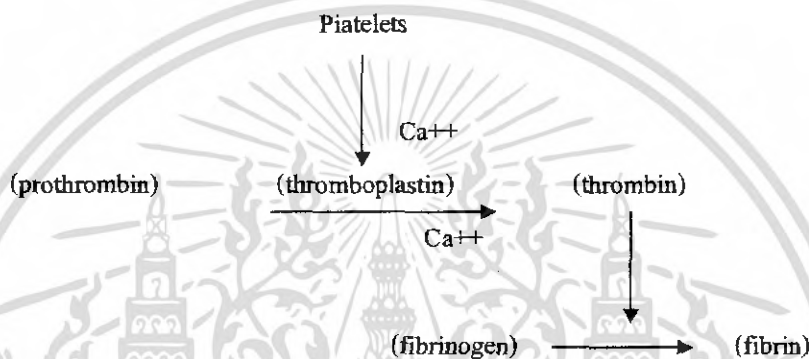
5. ช่วยในการย่อยโปรตีนในน้ำนม (casein)

6. ความคุมการสมดุลของกรดและด่างในร่างกาย โดยควบคุมการผ่านของสารต่างๆ ให้น้อยลง เพื่อป้องกันการสะสมที่มากเกินไปของกรดและด่างในเลือด ในขณะที่โซเดียมและโปตัสเซียมปล่อยให้สารเหล่านี้ผ่านเข้าออกได้มากขึ้น

7. จำเป็นในการสังเคราะห์ อะซิทิลโคลีน (acetylcholine) ซึ่งเป็นสารจำเป็นในการส่งความรู้สึกของระบบประสาท

8. ช่วยในการดูดซึมวิตามินบีสิบสองที่ลำไส้เล็กตอนปลาย

9. เป็นส่วนประกอบของ intracellular cement ทำให้เซลล์คงตัวอยู่ได้



ภาพที่ 4 แสดงหน้าที่ของแคลเซียมที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด

ที่มา : สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2545 : 163

2.2.4.2 แหล่งของแคลเซียม ในอาหาร

อาหารที่มีแคลเซียมสูงและร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี ได้แก่

1. นม ในนมวัว 100 ซีซี มีแคลเซียมอยู่ประมาณ 120 มิลลิกรัม นมคน 100 ซีซี มีแคลเซียม 30 มิลลิกรัม นมผง 100 ซีซี มีแคลเซียม 990 มิลลิกรัม ถึงแม้ว่านมคนมีแคลเซียมน้อยกว่านมวัว แต่มีสัดส่วนของแคลเซียม ฟอสฟอรัสเหมาะสม สำหรับการดูดซึมมากกว่า และมีน้ำตาลแลคโตสมาก ซึ่งมีส่วนช่วยในการดูดซึมแคลเซียมด้วย จึงเหมาะสมสำหรับทารกมากกว่านมวัว

2. ผลิตภัณฑ์จากนม เช่น นมแข็ง นมเหลว และไอศกรีม

3. กระดุกที่กินได้ เป็นอาหารที่กินได้ทั้งตัวมีปริมาณแคลเซียมสูง เหมาะกับการนำมาบริโภค ได้แก่

3.1 ปลาเล็กปลาน้อย เป็นปลาที่กินได้ทั้งตัวมีอยู่หลายชนิด เรียกแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น ปลากระดัก กระดักควาย กล้วย มะลิ ไล่ตัน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Stolephorus indicus* ถิ่นอาศัย แพร่กระจายอยู่ทั่วบริเวณอ่าวไทย กินอาหารพวกแพลงก์ตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกกุ้งและเคย มีขนาดความยาวประมาณ 3-10 เซนติเมตร (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2545 : 162-165)



ภาพที่ 5 ผลผลิตกุ้งปลากุ้งแห้งตากแห้ง

ที่มา : www.thaitambon.com, 14 กุมภาพันธ์ 2550

ปลาเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โปรตีนในปลาเป็นโปรตีนประเภทสมบูรณ์และย่อยง่ายเหมาะสำหรับบุคคลทุกกลุ่มอายุ โปรตีนในเนื้อปลาจะถูกนำไปใช้ในการเสริมสร้างเนื้อเยื่อและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอไขมันที่มีอยู่ในเนื้อปลาจะเป็นไขมันที่มีคุณภาพดีที่จำเป็น สำหรับร่างกาย โดยจะเป็นส่วนประกอบของเซลล์ต่างๆ โดยเฉพาะเซลล์สมองและยังป้องกันการแข็งตัวของไขมันในเส้นเลือด เนื่องจากกรดไลโนเลอิกซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดหนึ่งในเนื้อปลาจะทำหน้าที่ควบคุมระดับโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในกระแสเลือด รวมทั้งช่วยเร่งการเผาผลาญโคเลสเตอรอลทำให้โคเลสเตอรอลในเลือดลดลง นอกจากนี้ปลายังมีวิตามินและแร่ธาตุ ถ้ากินปลาตัวเล็กตัวน้อยหรือปลากระป๋องจะทำให้ได้แคลเซียม ซึ่งทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง ส่วนปลาทะเลเล็กยังมีธาตุไอโอดีน ซึ่งช่วยป้องกันโรคขาดสารไอโอดีนอีกด้วย ดังนั้นเราควรกินปลาอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง โดยสามารถนำมาปรุงอาหารได้หลากหลายชนิดทั้งปลาน้ำจืดและปลาทะเล ตัวอย่างเช่น ปลานิลทอด ปลาสามรส ปลาทุ้มเค็ม ทอดมันปลา แกงอ่อมปลาคูก เป็นต้น (www.blog.slb2.sanook.com)

3.2 กุ้งแห้ง กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ลำตัวแบนแนวสันหลังโค้งงอ และมีเปลือกซึ่งเป็นสารประกอบจำพวกไคติน (*chitin*) ห่อหุ้มตัว สารประเภทนี้กรอบและเปราะเปลือกหุ้มแยกออกเป็นสองตอน คือ ตอนหน้าหุ้มหัวและอกซึ่งรวมเป็นส่วนเดียวกันโดยทั่วไปนิยมเรียกกันว่า “หัว” ลำตัวเป็นข้ออยู่ถัดไปจากหัว ร่างกายของกุ้งแบ่งเป็นปล้องๆ มีทั้งหมด 19 ปล้อง กุ้งมีหลายชนิดหลายขนาดแตกต่างกันไป เช่น

- กุ้งล้ามกราม เป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่มากชนิดหนึ่ง ส่วนของหัวและอกอยู่รวมกันมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่าลำตัว ขนาดความยาวประมาณ 13-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ประโยชน์คือ เนื้อของกึ่งกล้ากรมมีรสอร่อย ไม่ว่าจะนำไปต้มยำ ทอดหรือเผา ก็มีรสชาติถูกปาก มันกึ่งคือดับและดับอ่อน ส่วนแก้วกึ่งคือรังไข่ ซึ่งมีไข่อ่อนอยู่เต็ม

- กึ่งกล้าดำ ถ้าตัวมีสีแดงอมน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม มีอยู่ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทย สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เพาะเลี้ยงกันในประเทศของเอเชียกันอย่างแพร่หลาย ใช้บริโภคภายในประเทศและส่งจำหน่ายยังต่างประเทศ

- กึ่งกล้าลาย เป็นกึ่งทะเลที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ หนวดมีลายเป็นปล้องๆ ถ้าตัวมีสีน้ำตาลอมเขียว มีแถบสีม่วงอมดำพาดขวาง ประโยชน์ ใช้ประกอบอาหารประเภทต้มยำเป็นที่นิยมของผู้บริโภค

- กึ่งฝอย เป็นกึ่งน้ำจืดขนาดเล็กชอบอยู่บริเวณผิวน้ำตามชายริมตลิ่งเป็นแหล่งน้ำนิ่งที่มีรากหญ้าและรากพันธุ์ไม้น้ำมักอาศัยอยู่บริเวณที่มีกระแสน้ำขึ้นลงไหลเอื่อยๆ ประโยชน์ของกึ่งชนิดนี้คือ ใช้ประกอบอาหารที่มีรสชาติดีร่อย ส่วนใหญ่นิยมบริโภคกึ่งฝอยทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่จะได้อร่อยยิ่งขึ้น (สมโภชน์ อัครกะทิววัฒน์, 2545 : 30)



ภาพที่ 6 ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้ง

ที่มา : www.kruaklaibaan.com, 14 กุมภาพันธ์ 2550

กึ่งแห้ง ทำด้วยมือทุกขั้นตอนโดยแปรรูปจากกึ่งสด ไม่มีสารเจือปน บรรจุตามน้ำหนัก (กิโลกรัม) บรรจุตามขนาดของสินค้า (ขนาดกึ่ง ใหญ่ กลาง เล็ก จัว) วัตถุดิบที่ใช้คือ กึ่งทะเลสดมีกระบวนการผลิตโดยการนำกึ่งมาล้างให้สุก ใช้เวลา 35 นาที จากนั้นนำไปตากแดดให้แห้งสนิทเป็นเวลา 2 วัน (2 แดด) เมื่อกึ่งแห้งดีแล้วแกะทะาะเปลือกออก โดยใส่ถุงผ้าฟาดกับพื้น จากนั้นใช้ตะแกรงร่อนแยกเปลือกออกจากเนื้อกึ่ง แกะเปลือกและหัวกึ่งออกด้วยมือ จะได้กึ่งแห้งที่สามารถเก็บไว้ได้นาน การใช้ประโยชน์ของกึ่งแห้ง นำมาใช้ประกอบอาหารได้หลากหลายประเภท เช่น อาหารประเภทยำ ส้มตำ เป็นต้น จะช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และสร้างสีสันในอาหารได้ (www.thaitambon.com)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 หอย สัตว์น้ำจำพวกหอยจัดรวมอยู่ในประเภท ไฟลัมมอลลัสกา (*Phylum Mollusca*) นับเป็นสัตว์ประเภทไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มใหญ่ที่สุด มีอยู่ประมาณ 128,000 ชนิด แพร่กระจายอยู่ทั่วไปทุกภูมิภาคทั่วอาณาบริเวณ ตั้งแต่บนยอดเขา ในป่า สวน ไร่ นา หนอง บึง แม่น้ำ ลำธาร และในท้องทะเล หอยหลายชนิดจัดเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น

- หอยแครง เป็นหอยสองฝา ลักษณะค่อนข้างกลม เปลือกหนา ด้านนอกของเปลือกเป็นสันโค้งด้านละ 20 สัน ด้านบนของสันจะสูงแล้วค่อยลาดลงไปถึงฝาปิดเปิด โดยปกติเปลือกมีสีน้ำตาลอมดำ ถิ่นอาศัย พื้นที่ท้องทะเลชายฝั่งตื้นๆ ที่เป็นโคลนหรือโคลนเหลว ประโยชน์เนื้อใช้ปรุงอาหาร เปลือกทำเครื่องประดับ

- หอยนางรม เป็นหอยสองฝา โดยทั่วไปฝาทั้ง 2 มีขนาดไม่เท่ากัน ฝาข้างซ้ายจะมีขนาดใหญ่ ฝาทั้งสองข้างนี้เปิดปิดได้ด้วยมัดกล้ามเนื้อเดี่ยว เปลือกแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นในสุดมีสีคล้ำนูนและเรืองแสง ชั้นนอกสุดมีลักษณะเป็นแผ่นบางมักจะหลุดลอกออกบ่อยๆ ชั้นกลางเป็นส่วนประกอบหลักของเปลือกหอยคล้ายชอล์ก เปลือกของหอยนางรมจะเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม ประโยชน์เนื้อใช้ปรุงอาหาร เปลือกทำเครื่องประดับ

- หอยนางรมปีก เป็นหอยสองฝาที่มีเปลือกลักษณะคล้ายขวาน ผาบนกับผาล่างไม่เท่ากัน เปลือกนอกมีสีม่วงแกมดำ ด้านในเป็นสีนวลเหลืองแวววาว สามารถให้ลูกได้จึงเป็นที่นิยมเลี้ยงกันทั่วไป ประโยชน์ของหอยชนิดนี้คือ ให้ลูกที่มีคุณภาพดี เนื้อของหอยสามารถนำไปประกอบอาหารได้

- หอยแมลงภู่ เป็นหอยสองฝา เปลือกหนารูปร่างคล้ายเสียมตั้งอนทางด้านหัวเล็กน้อย หอยที่อาศัยอยู่บริเวณใต้น้ำตลอดเวลาจะมีเปลือกสีเขียวอมดำ พวกที่อยู่บริเวณน้ำขึ้นและลงมีโอกาสถูกแสงแดดบ้าง เปลือกจะมีสีเหลือง เนื้อมีสีเหลืองนวลหรือสีส้ม

- หอยลาย เป็นหอยสองฝา เปลือกหนารูปร่างแบนรี เปลือกมีรอยลายสีน้ำตาลเข้ม ตัดกันเป็นแนวเฉียง พื้นสีเหลืองอมน้ำตาลหรือบางตัวจะเป็นสีน้ำตาลเทาอมดำขึ้นอยู่กับแหล่งอาศัย ถิ่นอาศัย ชายฝั่งทะเลที่เป็นโคลนน้ำลึกไม่เกิน 8 เมตร โดยขุดรูอยู่ใต้พื้นผิวประมาณ 20 เซนติเมตร ประโยชน์ เนื้อใช้ปรุงอาหารได้ดี และแปรรูปเพื่อการส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ

- หอยเสียบ เป็นหอยทะเลที่มีเปลือกแข็ง รูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมซึ่งมีลักษณะโค้งมน บนเปลือกมีเส้นแฉกการเจริญตามความยาวของลำตัว ส่วนมากมักมีสีเหลืองอ่อนเป็นพื้นและมีสีน้ำตาลคาดเป็นเส้นหรือเป็นแถบกระจายอยู่ทั่วไป แต่ละตัวจะมีสวดลายสีสันแตกต่างกันไปตามแหล่งที่อยู่อาศัย ถิ่นอาศัยฝังตัวอยู่ในทราย ตามบริเวณที่มีเขตน้ำขึ้นน้ำลง พบทั่วไปตามชายหาด ประโยชน์นำมาดอง เนื้อใช้ปรุงอาหารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ผลิตภัณฑ์หอยเสียบ

ที่มา : www.thaitambon.com, 14 กุมภาพันธ์ 2550

ตารางที่ 5 ตัวอย่างอาหารและปริมาณแคลเซียม

อาหาร	ปริมาณอาหาร	ปริมาณแคลเซียม (มิลลิกรัม)
นมวัว	1 กล่อง	295
นมอัดเม็ด	20 เม็ด	120
นมข้นหวาน	1 ช้อนโต๊ะ	85
นมเปรี้ยวชนิดดื่ม	1 กล่อง	100
ยาคุลท์	1 ขวด	38
เนยแข็งหรืออาหารผสมเนยแข็ง	1 แผ่น	126
ไข่ไก่หรือไข่เป็ด	1 ฟอง	17.5
ปลาทู (หนึ่ง)	1 ตัว (กลาง)	21
ปลาตัวเล็กแห้งหรือสด	1 ช้อนโต๊ะ	85
ปลากระป๋อง	¼ ถ้วยตวง	105
กุ้งแห้งตัวเล็ก	1 ช้อนโต๊ะ	138
กุ้งฝอยสุก	¼ ถ้วยตวง	138
หอยแครง	100 กรัม	115

ที่มา : www.rtcog.or.th, 20 ธันวาคม 2549

2.2.4.3 ปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้บริโภค

ในเด็กอายุ 1-9 ปี ควรได้รับแคลเซียม 800 มิลลิกรัม/วัน และเมื่ออายุ 10-19 ปี ควรได้รับแคลเซียมปริมาณ 1,200 มิลลิกรัม/วัน ในผู้ใหญ่ ควรได้รับแคลเซียม 800 มิลลิกรัม/วัน หญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร ควรได้รับแคลเซียมไม่น้อยกว่า 400 มิลลิกรัม/วัน เมื่ออายุมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นความต้องการแคลเซียมจะมากขึ้น เพราะอัตราการดูดซึมจะลดลง ถ้าบริโภคนแคลเซียมมาก ควรจะรับประทานแมกนีเซียมในปริมาณมากด้วย ปัจจุบันงานวิจัยต่างๆ พบว่า การบริโภคอาหารมีแคลเซียมสูงร่วมกับการออกกำลังกาย ไม่เพียงจะช่วยชะลอการสูญเสียกระดูก ยังช่วยเพิ่มความหนาแน่นของเนื้อกระดูกด้วย แต่การเพิ่มแคลเซียมมากๆ อย่างเดียวไม่ช่วยเพิ่มเนื้อกระดูกได้ เพราะกระดูกประกอบไปด้วยแร่ธาตุหลายชนิด เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสี แมงกานีส ทองแดง และโบรอนซ์ และการดูดซึมยังต้องอาศัยวิตามินดี วิตามินซี วิตามินเค แร่ธาตุโปแตสเซียม แมกนีเซียม ดังนั้นอาหารที่รับประทานควรมีแร่ธาตุและวิตามินรวมอยู่ด้วย จึงจะทำให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมไปใช้ได้ดี

2.2.4.4 ผลของการขาดแคลเซียม

ในภาวะที่ร่างกายได้รับแคลเซียมจากอาหารลดลงเพียงเล็กน้อย พาราไทรอยด์ฮอร์โมนจะส่งสัญญาณให้ไตสกัดกั้นแคลเซียมที่จะขับออกทางปัสสาวะเอาไว้ ในขณะที่เดียวกันจะปล่อยวิตามินดีที่สะสมอยู่ในร่างกายออกมาใช้ถ้าร่างกายยังคงได้รับสารอาหารแคลเซียมน้อยมาก วิตามินดีจะไปขโมยแคลเซียมจากกระดูกมาใช้ เพื่อให้การทำงานของกล้ามเนื้อและประสาทเป็นไปอย่างปกติ ซึ่งจะให้มีอาการปรากฏตามมาคือ

1. เป็นตะคริวและชา

2. การผิดปกติของการสร้างกระดูก (bone malformation) การขาดแคลเซียมจะมีผลทำให้การมีแคลเซียมไปจับเกาะ (calcification) ซ้ำลงของกระดูกและฟัน ในกรณีที่ขาดแคลเซียมร้ายแรงซึ่งจะไม่ปรากฏบ่อยนักถ้าไม่ขาดฟอสฟอรัสและวิตามินดีด้วย การขาดจะนำมาซึ่งการฟอร์มตัวที่ผิดไปของกระดูก กระดูกจะไม่แข็งแรงและอ่อนทำให้มีรูปร่างและลักษณะแตกต่างออกไป เช่น โรคกระดูกอ่อนในเด็ก (ricket) มีอาการขาโก่ง ข้อมือและเท้าใหญ่ หน้าอกยื่น กระดูกอกกลวง และโรคกระดูกอ่อนในผู้ใหญ่ (osteomalacia หรือ adult ricket) อาการคือ ส่วนประกอบของสารในกระดูกลดลง ทำให้โครงร่างผิดไปและร้าวง่าย มักเกิดกับผู้หญิงที่อาศัยในถิ่นที่ขาดแสงแดดและใช้เสื้อผ้าที่ป้องกันแสงแดด มีแคลเซียมต่ำในอาหาร คนท้องติดๆ กัน และคนให้นมบุตรเป็นระยะเวลานาน

3. โรคกระดูกพรุน (osteoporosis) เป็นโรคที่มีเนื้อกระดูกเกิดน้อยไป ความหนาแน่นความทึบของกระดูกลดลง ในขณะที่องค์ประกอบของกระดูกมิได้เปลี่ยนแปลง กระดูกจะพรุนและหักง่าย เนื่องจากแคลเซียมถูกดึงออกจากกระดูกเร็วกว่าที่จะสะสม ทั้งนี้เพราะภายในกระดูกมีเซลล์อยู่ 2 ชนิด คือ เซลล์สลายกระดูก ซึ่งจะมีหน้าที่สลายกระดูกส่วนที่ผุพัง ส่วนเซลล์สร้างกระดูกจะคอยสร้างกระดูกใหม่ทดแทนส่วนที่ผุสลาย กระบวนการสลายกระดูกและสร้างใหม่จะใช้เวลา 100 วัน และทุกๆ 10 ปี ร่างกายจะสร้างกระดูกขึ้นมาใหม่เพื่อความแข็งแรงและทนทาน แต่การสร้างและสลายกระดูกนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุ ตอนแรกตลอดเซลล์สร้างกระดูกจะทำหน้าที่มากกว่าเซลล์สลายกระดูกและกระดูกจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเมื่ออายุ

20-30 ปี และช่วงก่อนอายุ 50 ปี โดยเฉพาะในสตรีที่หมดประจำเดือน เซลล์สร้างกระดูกจะทำหน้าที่มากกว่าเซลล์สร้างกระดูก ทั้งนี้เพราะรังไข่จะค่อยๆหยุดทำงาน ทำให้การสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนน้อยลงจนไม่มี ซึ่งฮอร์โมนเอสโตรเจนนี้เป็นฮอร์โมนที่ช่วยป้องกันไม่ให้สูญเสียเนื้อกระดูกเร็ว ดังนั้นในผู้หญิงที่รังไข่หยุดทำงานไม่มีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน หรือการสร้างน้อยลง จะมีการสูญเสียเนื้อกระดูก ทำให้กระดูกบางเร็วมาก อาการที่ปรากฏคือ จะเจ็บบริเวณกระดูก ข้อ เด็กลงเนื่องจากกระดูกสันหลังยุบตัว ทำให้หลังงอและส่งผลไปยังช่องท้อง ระบบอาหารถูกระงับกระเทือน ถ้าหากล้มเพียงเล็กน้อยก็จะทำให้กระดูกสันหลังหัก และยากที่จะประสานกันได้ การได้รับสารอาหารพอเพียงในวัยผู้ใหญ่จะสามารถช่วยชะลอการเกิดโรคนี้ได้ ในทางตรงกันข้ามการได้รับแคลเซียมต่ำในวัยเด็กจะส่งผลให้กระดูกบาง (low bone density) เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นและนำไปสู่ภาวะกระดูกพรุน เมื่ออายุมากขึ้นเนื่องจากกระดูกค่อยๆ สูญเสียแคลเซียมไป

4. เทเทนนี่ (tetany) เป็นการผิดปกติที่ประสาทจะไวผิดปกติในการตอบรับสื่อกระตุ้น ทำให้ไม่สามารถควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อ เกิดอาการชัก มีอาการมือกำเอาปลายนิ้วทุกนิ้วเข้าหากัน โรคนี้พบบ่อยมากในหญิงตั้งครรภ์และคลอดบุตร เพราะเป็นช่วงที่ต้องการแคลเซียมมากกว่าปกติ (สิริพันธ์ จุลกรังคะ, 2545 : 165-167)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ก. อุปกรณ์

1. เครื่องรีดแป้งและตัดเส้นบะหมี่
2. เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง
3. ถาดสแตนเลส
4. หม้อ
5. อ่างผสม
6. กระจอน
7. ไม้คี่แป้ง

ข. วัสดุ

1. แป้งสาลีเอนกประสงค์ (ตราว่าว)
2. ปลาเล็กปลาน้อย
3. กุ้งแห้ง
4. เนื้อหอยอบแห้ง
5. ไข่ไก่
6. น้ำ
7. เกลือ

ค. อุปกรณ์การทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

- | | | |
|------------------------|---|------|
| 1. กระดาษ A4 | 1 | รีม |
| 2. อุปกรณ์เครื่องเขียน | 1 | ชุด |
| 3. แผ่นดิสก์ | 3 | แผ่น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการ

ร่อนแป้งสาลีกับวัตถุดิบที่เสริมแคลเซียม
(ปลาเล็กปลาน้อยบดละเอียด กุ้งแห้งบดละเอียด
หอยขอบแห้งบดละเอียด) ลงไปในอ่างผสม



ละลายเกลือในน้ำร่วมกับไข่ไก่ให้เข้ากัน เทส่วนผสม
ทั้งหมดผสมรวมกับแป้งที่ร่อนไว้ นวดให้เข้ากัน
จนแป้งเนียนเป็นเนื้อเดียวกันไม่ติดมือ



ใช้ไม้คลึงแป้งรีดคลึงแป้ง ให้เป็นแผ่นยาว



รีดอีกครั้งโดยใช้เครื่องรีด ปรับระดับเครื่องรีดแป้ง
ที่เบอร์ 4 รีดซ้ำจำนวน 2 รอบ



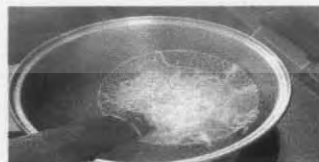
แป้งที่รีดแล้วใส่ลงในเครื่องตัดเส้น ปรับระดับ
เครื่องตัดเส้นที่เบอร์ 2



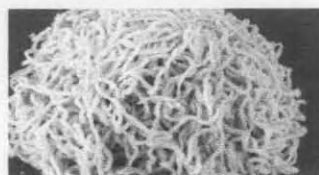
จะได้เส้นบะหมี่ที่เส้นเรียงกันสวยไม่ติดกัน



นำไปลวกในน้ำร้อนประมาณ 2-3 นาที



ได้เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมที่เหนียวนุ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองเพื่อหาสูตรมาตรฐานโดยใช้แป้งสาลีชนิดอ่อนกึ่งประสมประมาณ 150 กรัม ไข่ 40 กรัม น้ำ 34 มิลลิลิตร และเกลือ 1.8 กรัม จากการทดลองผลที่ได้คือ ได้เส้นขนมปังที่มีคุณภาพดี เส้นไม่เหนียวติดกัน เมื่อลวกแล้วได้เส้นที่มีสีเหลืองนวลเหนียวนุ่ม ไม่ขาด จึงใช้สูตรนี้เป็นสูตรมาตรฐาน

การทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลองที่ 1 ได้สูตรมาตรฐานในการทำเส้นขนมปังเสริมแคลเซียมแล้ว จึงมีการใส่กุ้งแห้งบดละเอียด ปลาเล็กปลาน้อยบดละเอียด และเนื้อหอยบดละเอียด ลงในสูตรที่ทำเส้นขนมปังโดยใส่ในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์จากแป้ง จากการทดลองต้องเพิ่มน้ำลงไปสูตรดังในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สูตรการทำเส้นขนมปังเสริมแคลเซียมที่ปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	แป้งสาลี (กรัม)	น้ำ (มิลลิลิตร)	ไข่ (มิลลิลิตร)	เกลือ (กรัม)
สูตรที่ 1	150	34	40	1.8
สูตรที่ 2	150	40	40	1.8
สูตรที่ 3	150	45	40	1.8
สูตรที่ 4	150	45	40	1.8

การทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้น ยังไม่มีความแตกต่างกันชัดเจนในด้านสี กลิ่น รส จึงได้มีการวางแผนใหม่ โดยการเติมวัตถุดิบแคลเซียมสูงลงไปสูตรเป็น 10 เปอร์เซ็นต์จากแป้ง ปรากฏว่าต้องเพิ่มน้ำลงไปสูตรอีก เพื่อที่จะสามารถนวดแป้งได้จนเนื้อเนียนไม่เหนียวติดมือ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สูตรการทำเส้นขนมปังเสริมแคลเซียมที่ปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	แป้งสาลี (กรัม)	น้ำ (มิลลิลิตร)	ไข่ (มิลลิลิตร)	เกลือ (กรัม)
สูตรที่ 1	150	34	40	1.8
สูตรที่ 2	150	45	40	1.8
สูตรที่ 3	150	50	40	1.8
สูตรที่ 4	150	55	40	1.8

ผลการทดลองที่ได้ คือ ได้ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมที่เนื้อสัมผัสของเส้นเหนียวนุ่มไม่ขาด มีสีแตกต่างกันไปตามวัตถุดิบ ได้กลิ่นเฉพาะตัวของวัตถุดิบแยกได้ชัดเจน จึงใช้สูตรนี้ในการนำไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

3.3 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมที่เตรียมได้จากสูตรในการทดลองครั้งที่3 นำตัวอย่างมาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic scale scoring test โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน เป็นนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ค. 150 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มจากเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550

บทที่ 4

ผลวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมและการยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม

การผลิตผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม มีสูตรการทดลองทั้งหมด 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐาน และ สูตรที่ 2 เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 4 เสริมแคลเซียมจากหอย อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน มีผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 8 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านสี

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านสี
1	5.52 ^b
2	6.76 ^a
3	6.00 ^{ab}
4	6.96 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสี (ตารางที่ 8) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 6.96 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

มีคะแนนเฉลี่ย 6.76 และตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.00 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานด้านสีน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.52 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านสีมากที่สุด 6.96

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านกลิ่น

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่น
1	5.00 ^b
2	6.56 ^a
3	6.52 ^p
4	7.08 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น (ตารางที่ 9) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 7.08 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.56 และตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.52 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานด้านกลิ่นน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.00 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านกลิ่นมากที่สุด 7.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมค้อผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านรสชาติ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติ
1	5.04 ^b
2	5.96 ^a
3	6.52 ^a
4	6.72 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ (ตารางที่ 10) พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกสูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.72 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.52 และตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 5.96 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภคริโกลให้การยอมรับด้านรสนาขน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.04 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคริโกลให้การยอมรับด้านรสนาขมากที่สุด 6.72

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านเนื้อสัมผัส

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส
1	6.24 ^a
2	6.44 ^a
3	6.12 ^a
4	6.88 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ (ตารางที่ 11) พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากในการทดลองใช้สูตรในการผลิตที่เหมือนกัน มีการลวกเส้นในระยะเวลาที่กำหนดไว้ ทำให้เส้นบะหมี่นั้นเหนียวนุ่ม จึงยากในการตัดสินใจ โดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.88 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.44 และตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนน 6.24 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านเนื้อสัมผัสน้อยที่สุดคือตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.12 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด 6.88

ตารางที่ 12 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมในด้านความชอบรวม

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวม
1	5.72 ^c
2	6.68 ^b
3	6.36 ^{bc}
4	7.48 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบรวม (ตารางที่ 12) พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกสูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 7.48 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.68 และตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.36 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานความชอบรวมน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.72 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านความชอบรวมมากที่สุด 7.48

จากการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมพบว่าตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการยอมรับในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด เนื่องจากให้ลักษณะที่แตกต่างจากท้องตลาดทั่วไปโดยมีลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสที่แตกต่างจากสูตรอื่นอย่างชัดเจน มีสีน้ำตาลอ่อนตลอดทั้งเส้น กลิ่นหอมจากเนื้อหอยและไม่ออกรสเค็มเหมือนสูตรที่ 2,3 เนื้อสัมผัสของเส้นเหนียวนุ่ม ไม่ขาดง่าย มีคะแนนเฉลี่ย 6.69, 7.08, 6.72, 6.88 และ 7.48 ตามลำดับ รองลงมาคือ ตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ เส้นบะหมี่มีสีเหลืองนวล มีกลิ่นเฉพาะของกุ้ง

และมีรสเค็มเล็กน้อย เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ยืดหยุ่น ไม่ขาดง่ายมีคะแนนเฉลี่ย 6.76, 6.56, 5.96, 6.44, 6.68 ตามลำดับ และตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีสีเหลืองอมน้ำตาล เนื้อสัมผัสที่ค่อนข้างเหนียวและรสเค็ม มีกลิ่นเฉพาะของปลาเล็กปลาน้อย คะแนนเฉลี่ย 6.00, 6.52, 6.52, 6.12 และ 6.36 ตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานแล้ว รู้สึกว่ารสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบจากทั้ง 4 สูตรแล้ว สูตรมาตรฐานจะมีสีอ่อนมากที่สุด ไม่มีกลิ่นและรสชาติใดๆ เค็มออกมา มีคะแนนเฉลี่ย 5.52, 5.00, 5.04, 6.12 และ 5.72

ดังนั้นผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ชนิดใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การผลิตผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม มีสูตรการทดลองทั้งหมด 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน สูตรที่ 2 เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 4 เสริมแคลเซียมจากหอย อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน มีผลการทดลองดังนี้

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับทางสถิติในตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์มากที่สุด เนื่องจากให้ลักษณะที่แตกต่างจากท้องตลาดทั่วไปโดยมีลักษณะด้านสี กลิ่นรสชาติและเนื้อสัมผัสที่แตกต่างจากสูตรอื่นอย่างชัดเจน มีสีน้ำตาลอ่อนตลอดทั้งเส้น กลิ่นหอมจากเนื้อหอยและไม่ออกรสเค็มเหมือนสูตรที่ 2,3 เนื้อสัมผัสของเส้นเหนียวนุ่ม ไม่ขาดง่าย มีคะแนนเฉลี่ย 6.69, 7.08, 6.72, 6.88 และ 7.48 ตามลำดับ รองลงมาคือ ตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ เส้นบะหมี่มีสีเหลืองนวล มีกลิ่นเฉพาะของกุ้ง และมีรสเค็มเล็กน้อย เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ยืดหยุ่น ไม่ขาดง่ายมีคะแนนเฉลี่ย 6.76, 6.56, 5.96, 6.44, 6.68 ตามลำดับ และตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีสีเหลืองอมน้ำตาล เนื้อสัมผัสที่ค่อนข้างเหนียวและรสเค็ม มีกลิ่นเฉพาะของปลาเล็กปลาน้อย คะแนนเฉลี่ย 6.00, 6.52, 6.52, 6.12 และ 6.36 ตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานแล้ว ให้การยอมรับด้านสี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 4 สูตรแล้ว สูตรมาตรฐานจะมีสีอ่อนมากที่สุด ไม่มีกลิ่นและรสชาติใดๆ เค็มออกมา มีคะแนนเฉลี่ย 5.52, 5.00, 5.04, 6.12 และ 5.72 ดังนั้นผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ชนิดใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียมเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับเส้นบะหมี่ เป็นอีกหนึ่งทางเลือกของผู้บริโภคและเพื่อพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไป จึงควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการควบคุมดูแลขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ทำให้การทดลองให้ละเอียด มีการวางแผนการทดลองก่อนการปฏิบัติจริงทุกครั้งเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดระหว่างการทดลอง
2. ก่อนการผสมเบ็งกับส่วนผสมอื่นต้องทำการร่อนเบ็งก่อนทุกครั้งเพื่อให้ได้โคที่ดี
3. การทำบะหมี่เสริมแคลเซียมควรบดวัตถุดิบที่ต้องการเสริมลงไปให้ละเอียด เพราะจะทำให้เนื้อสัมผัสของเส้นบะหมี่เหนียวนุ่ม ไม่ขาดง่าย
4. การรีดเบ็งและตัดเส้นควร โรยด้วยเบ็งข้าวโพดเล็กน้อยเพื่อป้องกันเส้นติดกัน
5. การทำให้สุกโดยการลวกในน้ำเดือดควรควบคุมเวลาให้ดีเนื่องจากถ้าเส้นบะหมี่สุกเกินไปจะทำให้เส้นอืด หลังการลวกแล้วควรคลุกด้วยน้ำมันพืชเล็กน้อยเพื่อป้องกันเส้นแห้งติดกัน
6. ควรนำกุ้งแห้ง ปลาเล็กปลาน้อยและหอย มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น เพื่อเพิ่มความหลากหลาย
7. ควรศึกษาการใช้วัตถุดิบชนิดอื่น ที่สามารถให้คุณค่าและสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

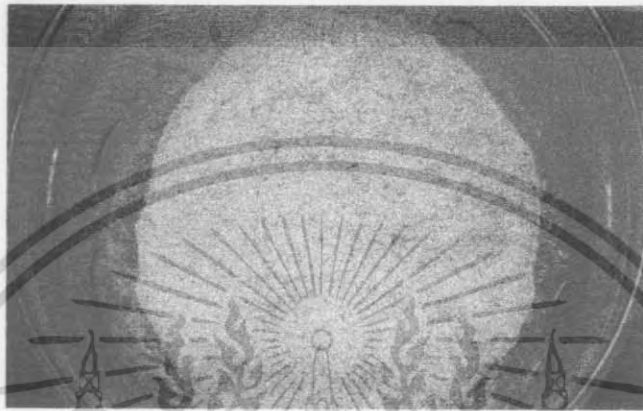
- กฤษณา จันทร์อรุณ. 2533. เคมีอาหาร. กรุงเทพฯ : ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการหน่วยศึกษานิเทศก์การฝึกหัดครู. 311 หน้า.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2546. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 303 หน้า.
- คณาจารย์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2545. อาหารและโภชนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 282 หน้า.
- จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 224 หน้า.
- วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ. 2545. อาหารและโภชนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 282 หน้า.
- สมโภชน์ อัครกะทิววัฒน์. 2545. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของตุรสุภา. 323 หน้า.
- สิริพันธุ์ จุลกรังคะ. 2545. โภชนศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 282 หน้า.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. ข้าวสาลี:วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 290 หน้า.
- อี แอล เอส ฟูคัลล์. 2535. ผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งและเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ทบุ๊คส์. 104 หน้า.
- “ข้อมูลผลิตภัณฑ์” 2550. แหล่งที่มา : <http://www.thaitambon.com>, 14 กุมภาพันธ์ 2550.
- “ครัวไกลบ้าน” 2550. แหล่งที่มา : <http://www.kruaklaibaan.com>, 14 กุมภาพันธ์ 2550.
- “แคลเซียม” 2549. แหล่งที่มา : <http://www.healthdd.com>, 15 ตุลาคม 2549.
- “ตัวอย่างอาหารแคลเซียม” 2549 . แหล่งที่มา : <http://www.rtcog.or.th>, 20 ธันวาคม 2549.
- “มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน” 2550. แหล่งที่มา : <http://www.tisi.go.th>, 20 กุมภาพันธ์ 2550.
- “มูลนิธิโลกสีเขียว” 2550. แหล่งที่มา : <http://www.greenworld.or.th>, 15 มกราคม 2550.
- “โรคกระดูกพรุน” 2549. แหล่งที่มา : <http://www.pharm.chula.ac.th>, 15 ตุลาคม 2549.
- “อาหารสุขภาพ” 2549. แหล่งที่มา : <http://www.blog.slb2.sanook.com>, 18 ธันวาคม 2549.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

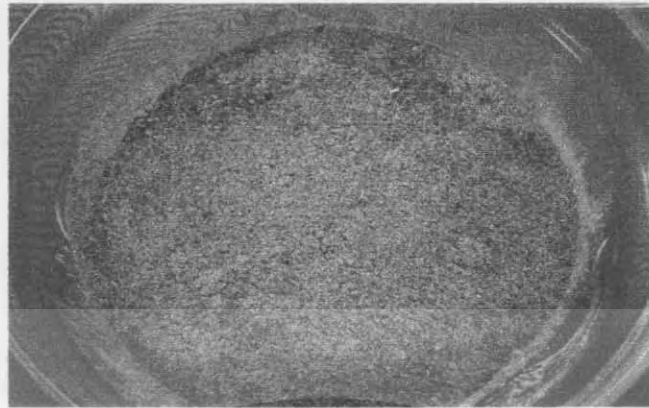


ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกุ่มแห่งบดละเอียดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่
เสริมแคลเซียม

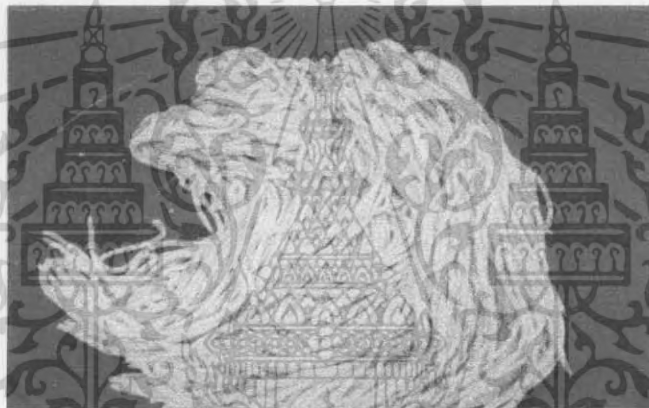


ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของปลาเล็กปลาน้อยบดละเอียดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์
เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของเนื้อหอยบดละเอียดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เส้นไหม
เสริมแคลเซียม



ภาพผนวกที่ 4 ไหมี่สดสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน



ภาพผนวกที่ 5 ไหมี่สดสูตรที่ 2 เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์

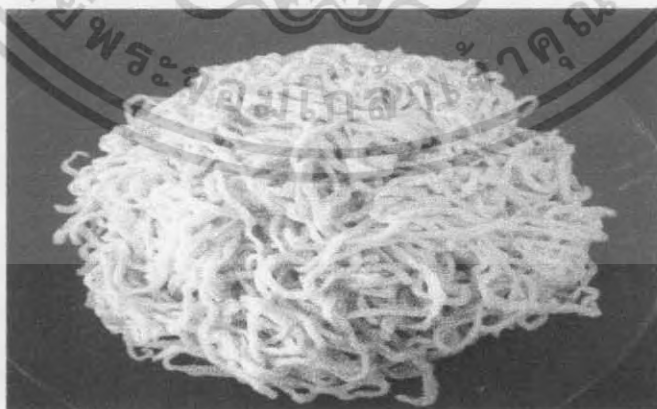
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 6 บะหมี่สดสูตรที่ 3 เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

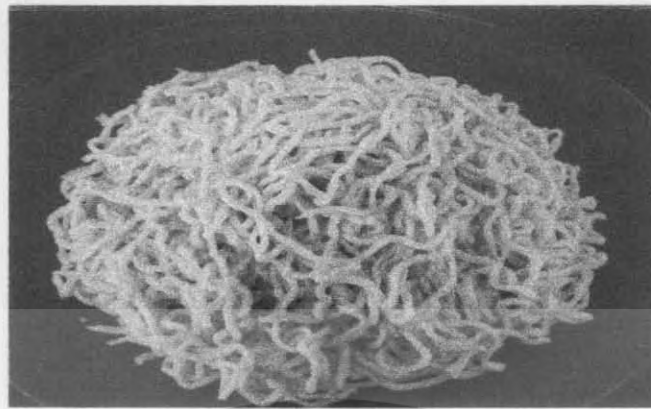


ภาพผนวกที่ 7 บะหมี่สดสูตรที่ 4 เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

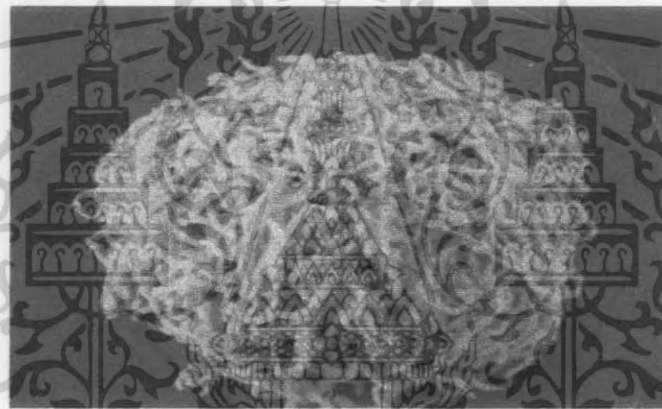


ภาพผนวกที่ 8 บะหมี่สดสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน

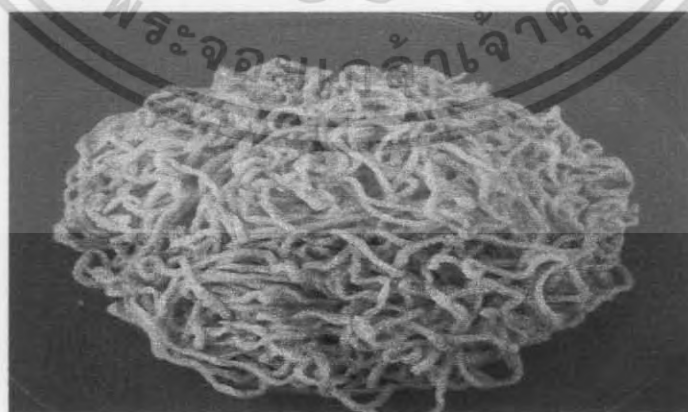
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 บะหมี่สุกสูตรที่ 2 เสริมแคลเซียมจากกุ้งแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์



ภาพผนวกที่ 10 บะหมี่สุกสูตรที่ 3 เสริมแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย 10 เปอร์เซ็นต์



ภาพผนวกที่ 11 บะหมี่สุกสูตรที่ 4 เสริมแคลเซียมจากหอย 10 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส Hedonic Scale Test

ชื่อผู้ทดสอบ วันที่

ชื่อตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมแคลเซียม เวลา

คำชี้แจง 1. บ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ ก่อนการทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง

2. ให้ทดสอบตัวอย่างซึ่งมีรหัสกำกับไว้เป็นลำดับ คือ 582 710 635 และ 462 ผู้ทดสอบสามารถประเมินคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ดังนี้

ระดับความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	8
ชอบปานกลาง	7
ชอบเล็กน้อย	6
เฉย ๆ	5
ไม่ชอบปานกลาง	4
ไม่ชอบ	3
ไม่ชอบมาก	2
ไม่ชอบมากที่สุด	1

รหัสตัวอย่าง	528	710	635	462
ความชอบด้านสี				
ความชอบด้านกลิ่น				
ความชอบด้านรสชาติ				
ความชอบด้านเนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเส้นบะหมี่สด

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเส้นบะหมี่สดที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เส้นบะหมี่สด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแป้งสาลีมาวดกกับน้ำหรือสารละลายต่างจนเหนียว อาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น แป้งคัดแปร แป้งมัน แป้งข้าวเจ้า ไข่ สาหร่าย พืชหัว ผัก ผลไม้ แล้วทำเป็นเส้นม้วนเป็นก้อน

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดเส้นใกล้เคียงกัน แต่เส้นมีขนาดสม่ำเสมอ

3.2 สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด

3.3 กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็นเปรี้ยว

3.4 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นฉุน รสเพื่อน รสเปรี้ยว

3.5 ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องเหนียวนุ่ม ไม่ละหรือเปื่อยยุ่ยเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.6 สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผมหิน ทราวย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.7 วัตถุเจือปนอาหาร ห้ามใช้สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสียทุกชนิด

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^5 โคลิฟอร์ม ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.2 ซาลโมเนลลา (กรณีใช้ไข่เป็นส่วนประกอบ) ต้องไม่พบในตัวอย่าง

25 กรัม

3.8.3 เอสเชอริเชียโคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.4 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 1000 โคลิฟอร์ม ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สุขลักษณะ

4.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ท่า

4.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

- สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังเฉาะและสกปรก
- อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ
- ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือ

กำจัดขยะ

4.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

- พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ท่า ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไมใช้แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ท่า
- พื้นที่ทำปฏิบัติงานไม่แออัดมีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

4.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

4.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

4.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

4.3 การควบคุมกระบวนการทำ

4.3.1 วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

4.3.2 การท่า การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

4.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

4.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

4.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

4.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

4.4.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

- ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม้ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุเส้นบะหมี่สดในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิหรือจำนวนก้อนของเส้นบะหมี่สดในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุเส้นบะหมี่สดทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

6.1.1 ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น บะหมี่สด บะหมี่หยก บะหมี่ไข่

6.1.2 ส่วนประกอบที่สำคัญ

6.1.3 น้ำหนักสุทธิหรือจำนวนก้อน

6.1.4 วัน เดือน ปี ที่ทำและวัน เดือน ปี ที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

6.1.5 ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา

6.1.6 ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำพร้อมสถานที่ตั้งหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง เส้นบะหมี่สดที่มีส่วนประกอบเดียวกันทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ข้อ 5 และข้อ 6 จึงจะถือว่าเส้นบะหมี่สดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.5 จึงจะถือว่าเส้น ะหมี่สดรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชัก ตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมี น้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัมกรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7 จึง จะถือว่าเส้น ะหมี่สดรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนัก รวมไม่น้อยกว่า 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ ได้ ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.8 จึงจะถือ ว่าเส้น ะหมี่สดรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสินตัวอย่างเส้น ะหมี่สดต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเส้น ะหมี่สดรูนนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบ เส้น ะหมี่สดอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างเส้น ะหมี่สดลงบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบลักษณะ ทั่วไป สีและกลิ่น โดยการตรวจพินิจนำตัวอย่างเส้น ะหมี่สดไปทำให้สุกตามวิธีที่ระบุไว้ที่ฉลาก ตรวจสอบกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัส โดยการชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนนให้เป็นไปตามตารางที่ 1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหารให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็น ที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่ เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิหรือจำนวนก้อนให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสมหรือใช้วิธีนับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน (ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดเส้นใกล้เคียงกันแต่ละเส้นมีขนาดสม่ำเสมอ	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด	4	3	2	1
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สดปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็นเปรี้ยว	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นฉุน รสฝืด รสเปรี้ยว	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องเหนียวนุ่ม ไม่เละหรือเปื่อยยุ่ย	4	3	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้