การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ดจากโครงเป็ดเหลือทิ้ง

Study about Duck Cream Soup Product from Waste Duck Ribs

กชกร ชัยจันทร์

KOCHAKORN CHAIJUN

อิสยาพร พลอยเพ็ชร

ISAYAPORN PLOYPHET

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2558

การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ดจากโครงเป็ดเหลือทิ้ง

Study about Duck Cream Soup Product from Waste Duck Ribs

กชกร ชัยจันทร์

KOCHAKORN CHAIJUN

อิสยาพร พลอยเพ็ชร

ISAYAPORN PLOYPHET

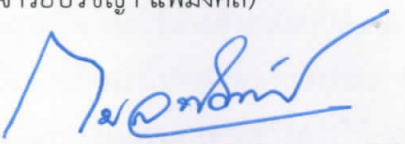
โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงงานพิเศษ การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ดจากโครงเป็ดเหลือทิ้ง
ชื่อ นามสกุล กชกร ชัยจันทร์ และ อิสยาพร พลอยเพชร
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ อุตสาหกรรมการบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงงานพิเศษฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ปรัชญา แพมงคล)



..... กรรมการ
(อาจารย์กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง)

โครงงานพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....หัวหน้าสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร
(อาจารย์ปรัชญา แพมงคล)

วันที่ 14 เดือน ก.ค. พ.ศ. 59

ชื่อโครงงานพิเศษ การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ดจากโครงเป็ดเหลือทิ้ง
นักศึกษา กชกร ชัยจันทร์ และอิสยาพร พลอยเพ็ชร
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ อุตสาหกรรมการบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง

บทคัดย่อ

การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ดจากโครงเป็ดเหลือทิ้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการในการผลิตผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด และเพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ ศึกษาตำรับพื้นฐานครีมซุป 3 ตำรับ และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุปเป็ด โดยใช้น้ำสต๊อกเป็ดที่ได้จากการต้มในเวลาที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ RCBD : (Randomplete block design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test)

พบว่า ครีมซุปตำรับที่ 2 ซึ่งเป็นตำรับพื้นฐานได้รับการยอมรับมากที่สุด ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.13 7.10 7.23 7.10 และ 7.48 ตามลำดับ และจากการศึกษาระยะเวลาในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง มาใช้ในการผลิตครีมซุปเป็ด พบว่า น้ำสต๊อกเป็ดที่ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ได้รับการยอมรับมากที่สุด เนื่องจากกระบวนการต้มเคี่ยวเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการระเหยของน้ำ ส่งผลให้ความเข้มข้น และเกิดกลิ่นที่เด่นชัดมากขึ้น ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.18 7.15 7.10 และ 7.33 ตามลำดับ และจากการนำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดระยะเวลา 4 ชั่วโมง มีค่าความหนืด 2.75×10^3 เซนติพอยส์ และมีค่ากรด-ด่าง 6.12 ซึ่งสอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ประเภทซุปทั่วไป ที่มีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง 10^3 ถึง 10^4 โดยความข้นหนืดเกิดจากกลไกเจลาตินไนเซชันของแป้งรูซ์ ส่งผลให้ครีมซุปเป็ดมีกลิ่นและเนื้อสัมผัสที่ดี

คำสำคัญ : อาหารเหลือทิ้ง, ครีมซุป

Special Project Study about Duck Cream Soup Product from Waste Duck Ribs
Authors Kochakorn Chaijun and Isayaporn Ployphet
Degree Bachelor of Home Economics
Major Program Food Service Industry, Home Economics Technology
Academic Year 2015
Advisor Sansanee Thimthong

Abstract

Study about duck cream soup product from waste duck ribs had objectives to study production process of duck cream soup product and to study about chemical and physical quality of duck cream soup product. The procedures in operation are as follows: Study about three basic recipes of duck cream soup product and study about appropriate time period in boiling of duck rib stock for producing of duck cream soup. The duck rib stock obtained from boiling in different three levels of time, as follows: 2, 3 and 4 hours. After that the researcher tested in sensory test in overall appearance, color, smell, flavor, texture and favor. The researcher used method of giving points of 9-point Hedonic scale. There were 40 testing persons. The researcher planned the random test in RCBD: (Randomplete block design) and compare difference of mean by DMRT (Duncan's New Multiple Range Test).

From the study result, it was found that basic recipe cream soup which has been accepted the most of all was Recipe No.2. It was found that the researcher did not give different points to overall appearance, color, smell and favor. The mean was 7.10, 7.23, 7.10 and 7.48 respectively. The Duck rid stock obtained from boiling in different three levels of time, as follows: 2, 3 and 4 hours. Duck cream soup using duck stock for a period of 4 hours, Because of the boiling, simmer for a long time. Cause evaporation of water As a result, the concentration and the smell more pronounced. The mean was 7.18, 7.15, 7.10 and 7.33 respectively, result of chemical and physical quality analysis included viscosity, cream soup duck that the period of boiling for 4 hours of 2.75×10^3 cestipois, the most pH value to be 6.12. This is consistent with generally produce only soup. The viscosity is between 10^3 to 10^4, which the retrogradation of the roux. The duck cream soup with and good texture.

Key Words : Food Waste, Cream Soup

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษเรื่อง การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด จากโครงเป็ดเหลือทิ้ง เป็นส่วนหนึ่งของโครงงานพิเศษตามหลักสูตรปริญญาคหกรรมศาสตรบัณฑิตได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบคุณอาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษที่เสียสละเวลาอันมีค่า การให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนข้อคิดเห็น และมอบความรู้ทางด้านวิชาการ และการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่างๆ ขอบคุณอาจารย์ปรัชญา แพมงคล และอาจารย์กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์ ประธานกรรมการสอบโครงงานพิเศษ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2559 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ขอขอบคุณ คณาจารย์ เพื่อนๆ น้องๆ นักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีส่วนร่วมในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และทุกๆ กำลังใจทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดจนความห่วงใยอย่างไม่เคยขาดหาย สุดท้ายนี้ทางผู้ศึกษาขอระลึกถึงพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และหากโครงงานพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามขอมอบความดีทั้งหมดให้แก่ทุกท่านที่กล่าวมา

กชกร ชัยจันทร์
อิสยาพร พลอยเพชร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญภาพ	(6)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญแผนภูมิ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 นิยามศัพท์	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 อาหารเหลือทิ้ง	3
2.2 เป็ดพะโล้	5
2.3 น้ำสต๊อก	7
2.4 ซุป	19
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง	33
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	33
3.2 วิธีการทดลอง	34
3.3 การศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ	36
3.5 สถานที่การทดลอง	36
3.6 ระยะเวลาการทดลอง	36
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	37
4.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานและระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุป	37
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด	45

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 47

5.1 สรุปผล 47

5.2 ข้อเสนอแนะ 48

เอกสารอ้างอิง 49

ภาคผนวก 53

ภาคผนวก ก ตำรับที่ใช้ในการศึกษา 54

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 61

ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลทางสถิติ 64

ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าความหนืด 77

ภาคผนวก จ การเผยแพร่ผลงานโครงงานพิเศษ 79

ประวัติผู้ศึกษา 85

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน	9
2.2 สาเหตุของการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน	10
2.3 การสูญเสียสภาพธรรมชาติด้วยความร้อน	10
2.4 กลูตาเมต	12
2.5 การเปลี่ยนแปลงของเม็ดแป้งขณะให้ความร้อน	24
2.6 การคืนตัวของแป้ง	26
2.7 การเปลี่ยนแปลงความหนืดของแป้งเมื่อให้ความร้อน	27
4.1 น้ำสต๊อกเป็ดที่ต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน	44

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ปริมาณการส่งออกเป็ดเนื้อของไทย 7
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของแครอทในส่วนที่กินได้ 100 กรัม 15
2.3 องค์ประกอบของแป้งสาลี 22
2.4 อัตราการเกิดเจลาติไนเซชัน 25
4.1 ปริมาณร้อยละของส่วนผสมครีมซุปพื้นฐาน 3 ตำรับ 41
4.2 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสตำรับพื้นฐานครีมซุป 3 ตำรับ 42
4.3 ลักษณะทางกายภาพของครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ 43
4.4 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ 44
4.5 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด 45

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการทำน้ำสต๊อกเป็ด	35
3.2 ขั้นตอนการทำครีมซุป	36
4.1 คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของครีมซุปเป็ด	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีอาหารจำนวนมากที่เหลือทิ้งอย่างเสียเปล่าทั้งจากเศษเหลือทิ้งในกระบวนการตัดแต่งผัก ผลไม้ รวมถึงเนื้อสัตว์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ การจัดเก็บหรือการขนส่งไม่ถูกวิธีจนทำให้เกิดการเน่าเสีย และจากการเลือกซื้ออาหารมากเกินจำเป็นของผู้บริโภค จึงทำให้เกิดอาหารเหลือทิ้ง ซึ่งเป็นปัญหาที่หลายประเทศให้ความสำคัญและพยายามแก้ไข โดยอาหารเหลือทิ้งเหล่านี้ส่งผลทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทางด้านเศรษฐกิจนั้นอาหารเหลือทิ้งจำนวนมากเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงการลงทุนที่ไร้ประโยชน์ หากสามารถลดปริมาณอาหารเหลือทิ้งลงได้ จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนของต้นทุน ลดรายจ่ายจากการกำจัดขยะ และทำให้ราคาผลิตภัณฑ์อาหารลดลง ส่งผลดีต่อผู้บริโภคที่มีรายได้น้อย ทางด้านสิ่งแวดล้อม อาหารเหลือทิ้งจะถูกนำไปฝังกลบจนก่อให้เกิดก๊าซมีเทน ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ถ้าหากลดอาหารเหลือทิ้งได้จะสามารถลดสิ่งที่สิ้นเปลืองเหล่านี้ได้และสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น (เกรียงศักดิ์, 2558)

จากการที่ผู้ศึกษาได้เข้าฝึกสหกิจศึกษาภายในแผนกครัวร้อน ฝ่ายครัวการบิน บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ทำให้ผู้ศึกษาเล็งเห็นปัญหาเกี่ยวกับปัญหาอาหารเหลือทิ้ง ซึ่งในแต่ละวันมีการรับวัตถุดิบประเภทเนื้อสัตว์ เพื่อนำไปประกอบอาหารบริการบินสายการบินเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเนื้อสัตว์ประเภทเป็ด ซึ่งเป็นเป็ดพันธุ์ปักกิ่งใช้ในกระบวนการผลิตเป็ดพะโล้ เฉลี่ยวันละ 200 ตัว เพื่อนำไปประกอบอาหาร รายการบะหมี่เป็ดพะโล้ โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนเนื้ออกเป็ดเท่านั้น แต่ส่วนอื่นๆ ที่เหลือคิดเป็นปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ต่อเป็ดหนึ่งตัว ซึ่งอาหารเหลือทิ้งเหล่านี้จะมีบริษัทประมูลนำไปทำอาหารสัตว์

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้ศึกษาต้องการนำโครงเป็ดพะโล้ที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตมาพัฒนาเป็นเมนูครีมซุปเป็ด ซึ่งใช้โครงเป็ดทำน้ำสต๊อกที่เป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งในเมนูประเภทซุป โดยทดแทนการใช้น้ำสต๊อกจากโครงไก่ กระดูกวัว และผัก เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียและทิ้งขว้างอาหาร ลดการกำจัดขยะ เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม รวมถึงสามารถต่อยอดให้กับอาหารที่เหลือทิ้งกลับมามีคุณค่ามากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการในการผลิตผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด

1.3 ขอบเขตการศึกษา

เนื่องจากระเบียบของฝ่ายครัวการบิน บริษัทการบินไทย จำกัน (มหาชน) ไม่อนุญาตให้นำวัตถุดิบออกนอกพื้นที่ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงใช้โครงเป็ดจากตลาดนัด สี่แยกวัดประดู่ พุทธมณฑลสาย 1 เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษา

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 อาหารเหลือทิ้ง (food waste) หมายถึง อาหารที่ไม่ต้องการหรือเหลือใช้จากกระบวนการเตรียมและการผลิตอาหาร โดยอาหารเหลือทิ้งในที่นี้ หมายถึง เป็ดพะโล้ที่เหลือจากกระบวนการผลิต แผนกครัวร้อน ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

1.4.2 น้ำสต๊อก หมายถึง น้ำหรือของเหลวที่ได้จากต้มกระดูกไก่ กระดูกหมู หรือเนื้อสัตว์ รวมถึงผักและสมุนไพรต่างๆ

1.4.3 ครีมซุป หมายถึง ซุปที่มีความข้นหนืด ซึ่งอาจข้นจากแป้ง นมหรือครีม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นการนำอาหารเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ สร้างมูลค่าเพิ่ม และต่อยอดให้อาหารเหลือทิ้ง กลับมามีคุณค่ามากขึ้น

1.5.2 ช่วยลดการสูญเสียหรือทิ้งขว้างอาหาร และลดการกำจัดขยะ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อาหารเหลือทิ้ง

2.1.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอาหารเหลือทิ้ง

อาหารเหลือทิ้ง (food waste) หมายถึง ของเสียเหลือทิ้งที่ได้จากการประกอบอาหารและรับประทานอาหาร ซึ่งมาจากการไม่เห็นคุณค่าของอาหาร หรือการกินทิ้งกินขว้าง จนก่อให้เกิดการสูญเสียและกลายเป็นขยะ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของอาหารเหลือทิ้งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1.1.1 อาหารเหลือทิ้งที่ยังไม่ผ่านการทำอาหาร (procurement waste) หมายถึง อาหารที่เกิดขึ้นระหว่างห่วงโซ่อุปทาน เป็นการสูญเสียอาหารที่เกิดขึ้นระหว่างการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การแปรรูป เสียหายระหว่างการขนส่ง หรือถูกกระแทกจากการจัดเก็บไม่ดี ซึ่งสาเหตุหลักของการสูญเสียอาหารภายหลังกระบวนการเก็บเกี่ยวเกิดจากขาดการวางแผนการผลิต ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของแมลงและโรคต่างๆ ขาดระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนนสำหรับขนส่งผลผลิต แหล่งน้ำ ไฟฟ้า และตลาดที่รองรับ ขาดสถานประกอบการที่มีความเย็นและแห้งสำหรับจัดเก็บและบรรจุอาหาร ขาดระบบขนส่งที่ดีสำหรับขนส่งอาหาร ระบบการบรรจุอาหารขาดคุณภาพ ส่งผลให้บรรจุภัณฑ์เกิดการแตก อาหารตกหล่นและเสียหาย

2.1.1.2 อาหารเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเตรียมอาหารในกระบวนการผลิต (preparation waste) ยกตัวอย่างเช่น การตัดแต่งผักผลไม้และเนื้อสัตว์ให้ได้ขนาดตามความต้องการ

2.1.1.3 เศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน (plate waste) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง สืบเนื่องมาจากนิสัยการเลือกซื้อและการบริโภคที่ไม่เหมาะสม เช่น การซื้ออาหารปริมาณครั้งละมาก ๆ แต่ไม่มีการวางแผนบริโภคและเก็บรักษาที่ดีพอ ซึ่งมีอาหารบางชนิดยังอยู่ในสภาพที่ดี ไม่หมดอายุแต่กลับถูกทิ้ง

2.1.2 การใช้ประโยชน์จากอาหารเหลือทิ้ง

2.1.2.1 ใช้เป็นอาหารสำหรับมนุษย์ เหมาะสำหรับวัตถุดิบเหลือทิ้งที่มีคุณภาพดี โดยนำมาแปรรูป เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้เกิดประโยชน์ทางพาณิชย์ และเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภค ยกตัวอย่างเช่น เปลือกแตงโม เป็นส่วนที่ผู้คนไม่นิยมนำมาบริโภคทั้ง ๆ ที่มีสรรพคุณทางยาหรือสามารถนำมาเป็นส่วนประกอบของอาหารคาว เช่น แกงส้มเปลือกแตงโม เปลือกแตงโมปรุงรสตลอดจนเปลือกส้มโอ ซึ่งเป็นการนำส่วนเปลือกมาใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เปลือกส้มโอแช่อิ่ม หรือผงชาจากเปลือกส้มโอ เป็นต้น

2.1.2.2 ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ ปกติเกษตรกรสามารถผลิตพืชผลทางการเกษตรได้หลายชนิดและเป็นจำนวนมาก ทำให้มีผลพลอยได้ต่างๆ จากการเกษตรและเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมมากมาย ที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้อย่างดี วัตถุดิบเหลือทิ้งเหล่านี้ บางชนิดมี

คุณค่าทางโภชนาสูง พร้อมที่จะนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ แต่บางชนิดอาจมีความจำเป็นต้องแปรรูปจำกัดปริมาณการใช้ ตลอดจนปรับปรุงคุณภาพก่อน เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้สูงขึ้น

2.1.2.3 ใช้สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ โดยทั่วไปผู้คนมักมองว่าเศษอาหารเหลือทิ้งเป็นของไม่มีประโยชน์ จึงถูกทิ้งไปกับขยะอื่นๆ ผู้คนมักรังเกียจเศษอาหารในครัวหรืออาหารเหลือทิ้งจากโต๊ะอาหาร เพราะเมื่อเกิดเน่าเสียและมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นที่มาของเชื้อโรคต่าง ๆ ที่ทำให้เจ็บป่วยได้ แต่เศษอาหารเหลือทิ้งที่เน่าเปื่อยนั้นเกิดจากสิ่งมีชีวิตตัวเล็กๆ ที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ที่เราเรียกรวมๆ ว่าจุลินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วย แบคทีเรีย รา ยีสต์ จุลสาหร่าย โปรโตซัว และอื่นๆ ที่มาย่อย หรือทำปฏิกิริยากับเศษอาหารอาหารเหลือทิ้ง ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นแต่เศษอาหารเหลือทิ้งเหล่านี้สามารถนำไปทำน้ำหมักเพื่อลดกลิ่นเหม็นในห้องน้ำได้ และยังสามารถนำมาทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารโดยอาศัยการย่อยสลายเศษอาหารเหลือทิ้งที่เกิดจากจุลินทรีย์ องค์ประกอบในการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารเหลือทิ้ง ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1) เศษอาหาร เป็นเศษอาหารที่เหลือจากการบริโภคในครัวเรือน เศษอาหารที่เหลือหรือเสียจากร้านอาหาร โรงอาหาร โรงครัว เช่น เศษข้าว เปลือกผลไม้ เปลือกไข่ กระดาษชำระ ก้างปลา เศษหมู ขนมปัง ฯลฯ

2) จุลินทรีย์ ต้องเป็นจุลินทรีย์ประเภทที่ใช้ออกซิเจน เนื่องจากจุลินทรีย์ประเภทนี้จะไม่ส่งกลิ่นเหม็น ไม่ก่อให้เกิดน้ำเสีย แหล่ง จุลินทรีย์ที่หาได้ง่ายและมีความเหมาะสมคือมีอยู่ในมูลสัตว์ทุกชนิด เช่น มูลโค มูลไก่ มูลม้า มีจำนวนจุลินทรีย์มาก หลายประเภท เช่น รา แบคทีเรีย แอคติโนมัยซิส ช่วยให้กระบวนการย่อยสลายของเศษอาหารกลายเป็นปุ๋ยหมักเร็วขึ้น มีธาตุไนโตรเจนที่มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและสร้างเซลล์ของจุลินทรีย์ด้วย

3) ใบไม้ เศษของใบไม้จะช่วยให้เศษอาหารมีความโปร่งพรุน ไม่อัดแน่นเกินไป มีธาตุคาร์บอนที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและสร้างเซลล์ของจุลินทรีย์ หรือนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สชีวภาพ ซึ่งติดไฟได้ประกอบด้วยแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนใหญ่ได้จากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ การวิจัยพบว่าวัตถุดิบเหลือทิ้งจากกล้วยนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สชีวภาพได้เช่นเดียวกับมูลสัตว์ในจำนวนพืชด้วยกันใบตองแห้งเหมาะที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สชีวภาพรองลงมาจากพืชจำพวกบัว

2.1.3 ผลกระทบจากอาหารเหลือทิ้ง

เกรียงศักดิ์ (2558) กล่าวว่า ปัญหาอาหารเหลือทิ้ง (food waste) ไม่ได้เป็นปัญหาที่เฉพาะฮ่องกง และเกาหลีใต้ให้ความสำคัญและพยายามแก้ไข แต่กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป ในปัจจุบันให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน ปัจจุบันกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปมีปริมาณอาหารที่ถูกทิ้งกว่า 90 ล้านตันต่อปี อันส่งผลทำให้สหภาพยุโรปมีเป้าหมายในการลดปริมาณอาหารเหลือทิ้งให้เหลือเพียงร้อยละ 50 ในปี ค.ศ. 2025 ทั้งนี้ สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้ว อย่างประเทศในสหภาพยุโรป ปริมาณอาหารเหลือทิ้งส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดขึ้นระหว่างการผลิต และการเก็บเกี่ยวอาหารเหมือนอย่างในประเทศกำลังพัฒนา แต่เกิดขึ้นจากผู้บริโภคเป็นหลัก (คิดเป็นร้อยละ 40 ของอาหารเหลือทิ้งทั้งหมด) ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาเรื่องนี้อย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างจิตสำนึกของคนในประเทศให้ตระหนักรู้ถึงผลกระทบเชิงลบอันเกิดจากอาหารเหลือทิ้งจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะ

อาหารเหลือทิ้งส่งผลเสียต่อโลกหลายประการ ผลกระทบจากอาหารเหลือทิ้งที่สำคัญ 2 ประการได้แก่ ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.1.3.1 ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ การมีอาหารเหลือทิ้งในปริมาณมากแสดงให้เห็นถึงการลงทุนที่ไร้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ เหตุเพราะแทนที่อาหารที่ถูกผลิตจะส่งผลทำให้มนุษย์มีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น กลับถูกทิ้งอย่างไร้ประโยชน์ ทั้งนี้หากทุกคนสามารถลดปริมาณอาหารเหลือทิ้งและบริโภคอาหารในอัตราส่วนเท่าเดิม นอกจากจะสามารถลดรายจ่ายค่าอาหารในครัวเรือนแล้ว ยังส่งผลทำให้ปริมาณอาหารในท้องตลาดมีสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น และทำให้ราคาสินค้ามีแนวโน้มลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้ เมื่อราคาอาหารในท้องตลาดลดลงจะส่งผลทำให้ผู้บริโภคที่มีรายได้น้อยมีแนวโน้มเข้าถึงอาหารได้มากยิ่งขึ้น อันเป็นหนึ่งในวิธีสำคัญที่ช่วยทำให้ระดับความมั่นคงทางอาหารของคนบนโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้การลดปริมาณอาหารที่ถูกทิ้งยังส่งผลทำให้รัฐสามารถลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะภายในประเทศอีกด้วย ทั้งนี้เมื่อดูจากการฝังกลบอาหารเหลือทิ้งในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 2008 ที่ผ่านมา สหรัฐอเมริกาต้องสูญเสียเงินมูลค่าไม่น้อยกว่า 1.3 พันล้านดอลลาร์ ในการกำจัดอาหารเหลือทิ้งภายในประเทศ

2.1.3.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดอาหารเหลือทิ้งส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมหลายประการ เพราะอาหารเหลือทิ้งส่วนใหญ่จะถูกทำลายด้วยการฝังกลบซึ่งส่งผลทำให้เกิดก๊าซมีเทน (methane) ก๊าซเรือนกระจก ที่ส่งผลให้เกิดสภาวะเรือนกระจกที่รุนแรงยิ่งกว่า คาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25 เท่า เป็นต้น นอกจากอาหารเหลือทิ้งจะส่งผลเสียต่อชั้นบรรยากาศของโลกแล้ว การกำจัดอาหารเหล่านี้ยังทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากร อาทิ ทรัพยากรน้ำ พื้นที่การเพาะปลูก และแรงงาน เป็นต้น เมื่อดูจากการกำจัดมะเขือเทศกว่า 377,000 ตันของสหรัฐ ในปี ค.ศ. 2008 สหรัฐต้องสูญเสียที่ดินกว่า 90 ตารางกิโลเมตร ทรัพยากรน้ำกว่า 57 พันล้านลิตร และแรงงานกว่า 7 ล้านชั่วโมงในการกำจัดมะเขือเทศเหลือทิ้งดังกล่าว โดยหากเราสามารถลดปริมาณมะเขือเทศดังกล่าวลงได้หมด เราจะสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้กว่า 312,000 ตัน หรือเทียบเท่าได้กับก๊าซที่ปล่อยจากรถยนต์ 55,000 คัน ในปีเดียว ในส่วนของกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป ที่มีปริมาณอาหารที่ถูกทิ้ง 90 ล้านตันต่อปี ส่งผลทำให้การกำจัดอาหารที่ถูกทิ้งในสหภาพยุโรปนำมาซึ่งการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กว่า 170 ล้านตัน ทั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญบางรายได้วิเคราะห์ว่า หากประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหมดสามารถลดปริมาณอาหารเหลือทิ้งได้ร้อยละ 30 เราจะมีพื้นที่ทางการเกษตรเพิ่มขึ้นกว่า 400,000 ตารางกิโลเมตรในปี ค.ศ. 2030 และทรัพยากร อาทิ ทรัพยากรน้ำ ที่มีความจำเป็นในการกำจัดอาหารเหลือทิ้ง จะมีเหลือเพิ่มมากขึ้นสำหรับภาคการเกษตร และปศุสัตว์ของโลกในอนาคต ดังนั้น การลดปริมาณอาหารเหลือทิ้งจะส่งผลดีต่อสภาพอากาศของโลก พื้นที่การเพาะปลูก และปริมาณทรัพยากรที่จะถูกใช้ไปอย่างมีประโยชน์มากขึ้น

2.2 เป็ดพะโล้

2.2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเป็ดพะโล้

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2548) ได้ให้รายละเอียดที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็ดพะโล้ ซึ่งผู้วิจัยสรุปรวมไว้ดังนี้

2.2.1.1 ความหมายของเป็ดพะโล้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเป็ดที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งแล้ว ไปต้มกับน้ำ และเครื่องพะโล้ ปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เช่น ซีอิ๊ว น้ำตาล จากนั้นบรรจุลงในภาชนะ นำไปแช่แข็ง หรือแช่เย็น ก่อนบริโภคต้องผ่านความร้อน

2.2.1.2 คุณลักษณะที่ดีของเป็ดพะโล้ คือ หนังเป็ดต้องไม่หลุดลอกหรือฉีกขาดจากตัวเป็ด ต้องมีกลิ่นและสีตามธรรมชาติของเป็ดพะโล้ ปราศจากกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสเปรี้ยว ลักษณะเนื้อสัมผัสต้องนุ่ม ไม่เหนียว หรือเปื่อยยุ่ย และต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

2.2.1.3 การบรรจุ ให้บรรจุเป็ดพะโล้ในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ ตลอดจนน้ำหนักสุทธิของเป็ดพะโล้ในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

2.2.1.4 เครื่องหมายและฉลาก กำหนดให้ที่ภาชนะบรรจุเป็ดพะโล้ทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจนขึ้น ดังนี้

1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น เป็ดพะโล้ เป็ดพะโล้แช่เยือกแข็ง

2) ส่วนประกอบที่สำคัญ

3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

4) น้ำหนักสุทธิ

5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "

6) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา

7) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

2.2.2 เนื้อเป็ด

2.2.2.1 พันธุ์เป็ดเนื้อ พันธุ์ที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย ได้แก่

1) พันธุ์ปักกิ่ง (peking) ต้นกำเนิดมาจากประเทศจีน มีขนาดใหญ่ ตัวผู้เมื่อโตเต็มที่หนัก 4–5 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 3–4 กิโลกรัม มีลักษณะขนสีขาว ขาสีเหลืองส้ม และหนังสีเหลืองอ่อน เป็นเป็ดพันธุ์ที่ให้เนื้อดี เจริญเติบโตเร็ว

2) พันธุ์มัสโควี่ (muscovy) คนไทยเรียกว่าเป็ดเทศ มีแหล่งกำเนิดในอเมริกาใต้ มีรูปร่างใหญ่ ตัวผู้เมื่อโตเต็มที่หนัก 4–5 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 3 กิโลกรัม ส่วนหน้าและหัวใจจะมีแดง ผิวขรุขระเหมือนไก่งวดเพศผู้ ลำตัวยาว ขนมีหลายชนิด คือ สีขาวทั้งตัว สีขาวปีกดำหรือน้ำเงิน ทนทานโรคดี บินเก่ง แต่ให้ไข่น้อย

2.2.2.2 พันธุ์ลูกผสม เป็ดเนื้อพันธุ์ลูกผสมซึ่งนิยมเลี้ยงเป็นการค้า ได้แก่

1) พันธุ์เชอรี่วัลเลย์ (cherry valley) หรือพันธุ์เชอรี่ ปรับปรุงพันธุ์ในประเทศอังกฤษ มีพ่อพันธุ์ที่ผสมจากพันธุ์ปักกิ่งและพันธุ์เอลสเบอรี่ของอังกฤษ และแม่พันธุ์ที่ผสมจากพันธุ์

ปักกิ่งและแคมเบลส์ เป็ดพันธุ์เชอรี่มีขนสีขาว ปากสีเหลือง น้ำหนักประมาณ 3-3.5 กิโลกรัม เมื่ออายุ 50–55 วัน

2) พันธุ์ปั๊วฉ่าย เป็นเป็ดลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์มัสโควี่กับแม่พันธุ์พื้นเมืองไทย ลูกผสมที่ได้จะเป็นหมัน แต่เลี้ยงง่าย โตเร็ว ตัวผู้น้ำหนัก 3–3.5 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 2.5–3 กิโลกรัม เมื่ออายุ 3.5–4 เดือน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545)

2.2.3 อุตสาหกรรมเป็ดเนื้อของไทย

อุตสาหกรรมเป็ดเนื้อของไทยส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศ 90 ส่งออกร้อยละ 10 ซึ่งปัจจุบันสามารถส่งออกได้ทั้งในรูปของเนื้อเป็ดสดและเนื้อเป็ดแปรรูป เนื่องจากผู้ส่งออกได้พัฒนาการผลิตและผลิตเนื้อเป็ดแปรรูปให้มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2.1 ปริมาณการส่งออกเป็ดเนื้อของไทย

ผลิตภัณฑ์		2548	2549	2550	2551
เนื้อเป็ดแช่แข็ง (กิโลกรัม)		161,680	483,410	3,229,736	3,068,638
	(ล้านบาท)	4,140,934	8,870,028	786,336,181	422,867,565
เนื้อเป็ดสุก	(กิโลกรัม)	6,526,312	6,753,975	9,354,533	8,984,408
	(ล้านบาท)	1,536,769,241	1,633,280,992	2,158,094,614	2,331,968,728

ที่มา : สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ (2552)

2.3 น้ำสต๊อก (Stock)

2.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำสต๊อก

น้ำสต๊อก หมายถึง ของเหลว ใส มีกลิ่นรส ที่ได้จากการเคี่ยวกระดูกหรือพืชผัก เพื่อสกัดกลิ่น รส สี สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ เมื่อนำส่วนผสมของกระดูกหรือผักปรุงแต่งด้วยส่วนประกอบที่แต่งกลิ่นรสและเครื่องเทศ ด้วยสัดส่วนที่เหมาะสมแล้วต้มเคี่ยวด้วยความร้อนต่ำเป็นเวลานาน จะทำให้ได้น้ำสต๊อกตามประเภทที่ต้องการ (สิริลักษณ์, 2555)

2.3.1.1 ประเภทของน้ำสต๊อก

1) น้ำสต๊อกใส (white stock) ได้จากการเคี่ยวกระดูกสัตว์ อาจจะเป็นกระดูกหน้าแข้งหมู วัว กระดูกสันหลังหรือกระดูกซี่โครงก็ได้ นำมาต้มกับผักและสมุนไพร ต้มเคี่ยวส่วนผสมทั้งหมดอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ในน้ำเดือดอ่อน ๆ ระหว่างต้มหมั่นช้อนฟองและไขมันที่ลอยขึ้นมาออกให้หมด เพื่อให้น้ำสต๊อกใส

2) น้ำสต๊อกสีน้ำตาล (brown stock) เป็นน้ำสต๊อกที่ต้มจากการนำกระดูกสัตว์ใหญ่ เช่น กระดูกวัว สันหลังวัว กระดูกหน้าแข้งวัว นำมาอบให้เป็นสีน้ำตาลแล้วนำไปต้มกับผักสับหยาบและเครื่องเทศประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง

3) น้ำสต๊อกปลา (fish stock) เป็นน้ำสต๊อกที่ต้มจากกระดูกหรือก้างปลาตัวใหญ่ๆ เช่น ปลาแซลมอน ต้มกับผักและเครื่องเทศ ซุปชนิดนี้จะใช้ระยะเวลาในการต้มน้อยที่สุดคือประมาณ 30 นาที หรือไม่เกิน 45 นาที เพราะกระดูกปลา หากต้มนานเนื้อปลาที่ติดอยู่จะหลุดออกมาและหากเคี่ยวนานจะทำให้น้ำสต๊อกขุ่น มีสีคล้ำไม่ใส น้ำสต๊อกปลานิยมนำไปทำซุปที่ทำมาจากอาหารทะเล

4) น้ำสต๊อกผัก (vegetable stock) เป็นการต้มน้ำสต๊อกจากผักโดยใช้ผักหลายๆ ชนิดรวมกัน ควรเป็นผักที่ให้ความหวาน ไม่มีกลิ่นแรงและไม่มีสีละลายออกมาเพราะหากผักที่ให้สีเขียวเมื่อต้มนานๆ น้ำสต๊อกจะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำ ผักที่ใช้ได้แก่ แครอท หอมใหญ่ ก้านขึ้นฉ่ายฝรั่ง ต้นกระเทียมฝรั่ง กะหล่ำปลี กะหล่ำดอกหรือผักอื่นๆ ต้มกับเครื่องเทศใช้เวลาประมาณ 50 – 60 นาที แล้วกรองนำไปทำซุปผักหรืออาหารมังสวิรัติ

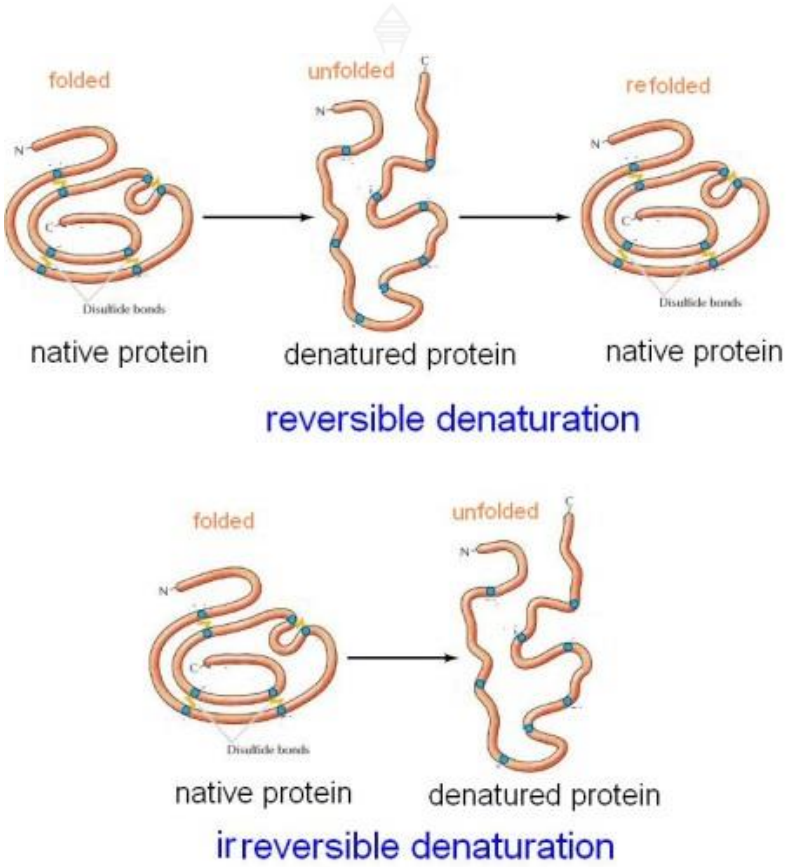
5) น้ำสต๊อกอื่นๆ เช่น น้ำสต๊อกญี่ปุ่นที่เรียกว่า ดาชิ ต้มจากสาหร่ายคอมบุ ปลาคัทสึโอะ (ปลาโอบแห้ง) หรือปลานิโบชิ (ปลาแห้ง) น้ำสต๊อกญี่ปุ่นจะใช้เวลาในการต้มประมาณ 5 – 10 นาทีแล้วกรอง ส่วนน้ำสต๊อกของจีนหรือของไทยมีลักษณะคล้ายๆกัน คือมักใช้กระดูกหมูหรือกระดูกไก่ต้มกับผัก เช่น หัวไชเท้า ผักกาดขาว กะหล่ำปลี เครื่องเทศมีรากผักชี พริกไทยขาว ต้มด้วยไฟอ่อนใช้เวลาประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง

2.3.2 หลักการทำน้ำสต๊อก

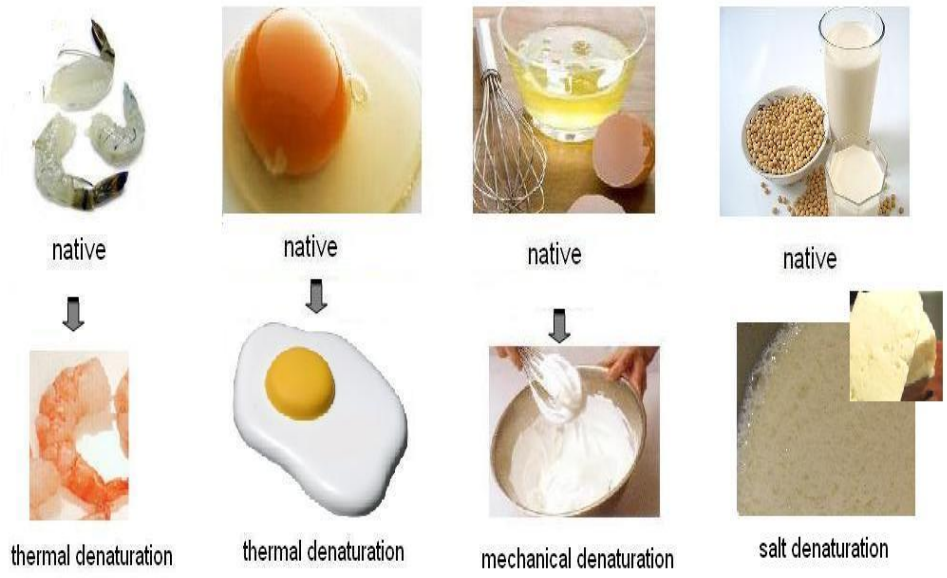
เลือกใช้น้ำเย็นในการต้มน้ำสต๊อก เพราะจะช่วยให้น้ำเนื้อจากกระดูกและเนื้อสัตว์ละลายออกมาอยู่ในน้ำช่วยเพิ่มความหวาน และทำให้น้ำสต๊อกใส เคี่ยวน้ำสต๊อกด้วยอุณหภูมิปานกลาง (85 องศาเซลเซียส) หากไฟแรงเกินไปจะทำให้เกิดฟอง และหมั่นตักฟองสกปรกออก เพื่อไม่ทำให้น้ำสต๊อกขุ่น เมื่อได้ที่แล้วจึงกรองน้ำสต๊อกอย่างระมัดระวัง โดยใช้กระบวยค่อย ๆ ตักแล้วกรองผ่านชินัวส์ (chinois) ที่มีผ้าขาวบางรองอยู่ ในกรณีผลิตน้ำสต๊อกปริมาณมาก ควรทำให้น้ำสต๊อกเย็นโดยเร็วก่อนแช่เย็น เพื่อป้องกันการเจริญของเชื้อโรค และเก็บน้ำสต๊อกด้วยภาชนะมีฝาปิดและในอุณหภูมิที่เหมาะสม แช่เย็นมีอายุหนึ่งสัปดาห์ หรือแช่เข็งมีอายุ 2-3 เดือน

2.3.2.1 การสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน เมื่อต้มน้ำสต๊อกเป็นเวลานาน ความร้อนจะทำให้โปรตีนในกระดูกเสียสภาพ (denature) การเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติของโปรตีนมีผลทำให้โครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไปแต่ไม่ทำลายพันธะเพปไทด์ (peptide bond) ซึ่งเป็นพันธะระหว่างกรดแอมิโน (amino acid) ในโมเลกุลของโปรตีน แต่มีพันธะไฮโดรเจนซึ่งทำให้เกิดโครงสร้างระดับต่างๆ ของโปรตีน (protein stucture) ถูกทำลายจึงเกิดการคลายตัว (unfolded) เปลี่ยนจากโครงสร้างเดิมตามธรรมชาติเป็นโครงสร้างใหม่ โดยหนึ่งในนั้น คือ กรดกลูตามิก (glutamic acid) ที่อยู่

ในรูปของโปรตีนจะไม่มีกลิ่นรสและไม่มีคุณสมบัติทำให้เกิดรสอูมามิในอาหาร แต่เมื่อเกิดการย่อยสลายของโปรตีน เช่น เกิดกระบวนการหมัก การบ่ม การสุกงอมของผักและผลไม้ การทำให้สุกด้วยความร้อน จะทำให้เกิดการสลายแยกตัวออกมาเป็นกลูตามิกอิสระทำหน้าที่ให้รสชาติที่ชื่อว่า รสอูมามิ หรือรสอร่อยกลมกล่อม โดยการจับกับตัวรับรส (umami receptor) ที่อยู่บนผิวเซลล์ของต่อมรับรสบนลิ้น (วิทย์สนุกรอบตัว, 2559)

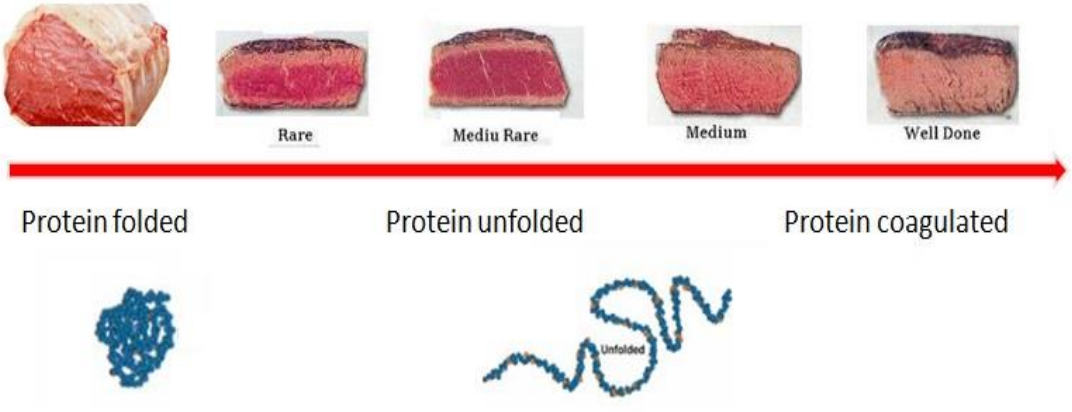


ภาพที่ 2.1 การสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน
ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2558)



ภาพที่ 2.2 สาเหตุของการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน
ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2558)

2.3.2.2 การสูญเสียสภาพธรรมชาติด้วยความร้อน (thermal denaturatio) อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้พันธะไฮโดรเจนระหว่างสายพอลิเพปไทด์ถูกทำลาย โครงสร้างของโปรตีนจะถูกทำลายโดยเฉพาะพันธะระหว่างสายของโปรตีนกับโปรตีน หรือโปรตีนกับน้ำ หากอุณหภูมิไม่สูงมากนัก การเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติของโปรตีนอาจผันกลับคืนได้ (reversible) แต่หากอุณหภูมิสูงขึ้นถึงระดับหนึ่ง จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนสภาพตามธรรมชาติของโปรตีนแบบผันกลับไม่ได้ (irreversible)



ภาพที่ 2.3 การสูญเสียสภาพธรรมชาติด้วยความร้อน
ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2558)

ตัวอย่างของการเปลี่ยนสภาพธรรมชาติของโปรตีนด้วยความร้อน ได้แก่

1) การสุกของไข่ขาวด้วยความร้อน ทำให้ไข่ขาวที่เหลว แข็งตัว เกิดลักษณะเป็นเจล (gel) แข็ง ซึ่งจะย้อนกลับไม่ได้ ไข่ขาวสุกซึ่งการแข็งตัว มีสีขาวขุ่น ย่อยได้ง่ายกว่าไข่ขาวดิบ

2) การสุกของเนื้อสัตว์เนื่องจากความร้อน ทำให้โปรตีนไมโอซิน (myosin) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ (myofribil) เกิดการคลายตัว และตกตะกอน ทำให้เนื้อมีสีและเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนไป และผันกลับไม่ได้ โปรตีนในเนื้อสัตว์จะเกิดการเสียสภาพธรรมชาติได้ตั้งแต่อุณหภูมิประมาณ 57-75 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส (texture) ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) และการหดตัว (shrinkage)

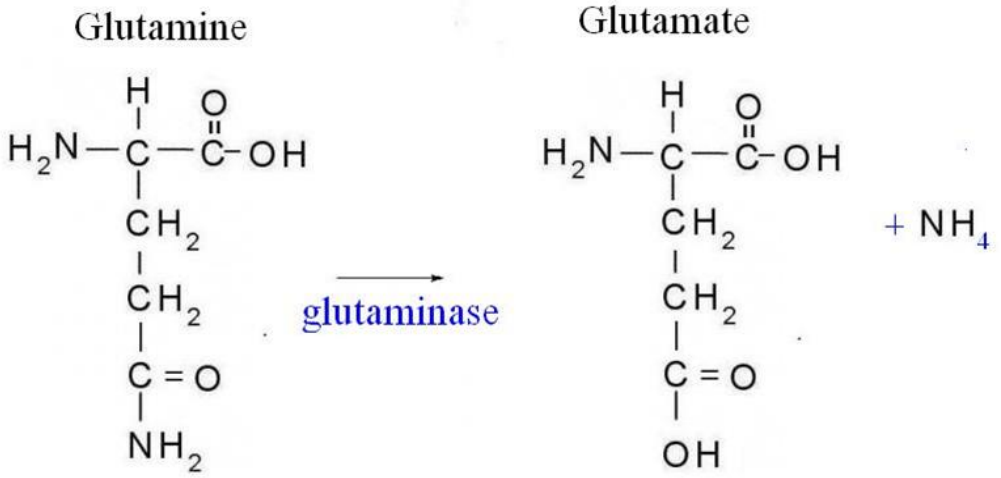
3) การสูญเสียสภาพของไมโอโกลบิน เกิดจากการให้ความร้อน ระหว่างกระบวนการฆ่าเชื้อของปลาทูน่า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเปลี่ยนเป็นสีเขียว ที่เรียกว่า greening โดยไมโอโกลบินจะเสียสภาพแล้วปล่อยหมู่ซัลฟ์ไฮดริลออกมาจากโครงสร้างโปรตีน ทำให้เกิดการเชื่อมโยงของหมู่ซัลฟ์ไฮดริลนี้กับหมู่ซัลฟ์ไฮดริลที่มาจาก กรดแอมิโน เช่น ซิสเตอีน (cysteine) โดยมี TMAO เป็นตัวออกซิไดซิง

2.3.2.3 การสูญเสียสภาพธรรมชาติด้วยการปรับ pH (pH denaturation) ค่า pH ของโปรตีนที่พบในธรรมชาติจะสูงกว่าจุดไอโซอิเล็กทริก (isoelectric point) ซึ่งทำให้พบโปรตีนในธรรมชาติ มีประจุรวมเป็นลบ (negative charge) ซึ่งประจุที่เหมือนกันจะเกิดแรงจะผลักกัน โปรตีนที่แขวนลอยในน้ำจะได้เป็นไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) การปรับค่า pH ของโปรตีนด้วยกรดจะทำให้ค่า pH ลดลงจนมีค่า pH เท่ากับจุดไอโซอิเล็กทริก จะทำให้ประจุรวมของโปรตีนเป็นศูนย์ แรงผลักกันระหว่างประจุที่เหมือนกันจะลดลง ประจุบวกและลบที่มีอยู่เท่าๆ กัน ณ.จุดนี้จะดูดกัน มีผลให้โปรตีนเกิดการตกตะกอน (precipitation) ถึงแม้โปรตีนบางชนิดจะยังละลายได้ แต่ค่า pH ที่จุดนี้จะทำให้โปรตีนมีการละลายได้น้อยที่สุด ถ้าหากปรับค่า pH ของโปรตีนต่ำกว่าจุดไอโซอิเล็กทริกมาก จะทำให้โปรตีนมีประจุรวมเป็นบวก (positive charge) ถ้ามีประจุบวกมากแรงผลักกันระหว่างประจุก็จะมากขึ้น หากแรงผลักรุนแรง อาจทำให้โครงสร้างของโปรตีนเปลี่ยน สายของพอลิเพปไทด์ อาจเกิดการคลายตัว สูญเสียโครงสร้างตามธรรมชาติ ซึ่งจะมีผลคล้ายกับการสูญเสียสภาพธรรมชาติด้วยความร้อน ซึ่งหากเกิดรุนแรงอาจทำให้ผันกลับเป็นโครงสร้างแบบเดิมไม่ได้ ตัวอย่างของการเปลี่ยนสภาพธรรมชาติของโปรตีนด้วยการปรับค่า pH ได้แก่ การตกตะกอนของโปรตีนเคซีน (casein) ในน้ำนม การปรับค่า pH ของน้ำนมให้เท่ากับจุดไอโซอิเล็กทริกจะทำให้โปรตีนเคซีนมีการละลายได้น้อยลง และตกตะกอนแยกออกมา

2.3.2.4 ผลของการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีนในอาหาร สูญเสียสมบัติทางชีววิทยาของโปรตีนที่เป็นเอนไซม์ การสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีนที่เป็นเอนไซม์ ทำให้โครงสร้างโมเลกุลของเอนไซม์เปลี่ยนแปลงไป จึงมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ หากการเปลี่ยนสภาพธรรมชาติเกิดขึ้นมาก ทำให้เอนไซม์มีโครงสร้างเปลี่ยนไปจากเดิมมาก จะทำให้เอนไซม์นั้นหยุดทำงาน (inactive)

ไม่สามารถเร่งปฏิกิริยาได้ แต่หากเกิดไม่มาก อาจจะกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์ เช่น อัตราการเร่งปฏิกิริยา ชนิดและความเข้มข้นของสารตั้งต้น (substrate) ตลอดจนสภาวะที่เหมาะสมกับการเกิดปฏิกิริยา เช่น ค่า pH และ อุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งในแง่ของการแปรรูปอาหาร การหยุดการทำงานของเอนไซม์ อาจมีประโยชน์เพราะเป็นการหยุดการทำงานของเอนไซม์ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหาร เช่น ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) การเสียสภาพธรรมชาติส่งผลให้สมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีน (functional properties of protein) เปลี่ยนไป

2.3.2.5 กลูตาเมต (glutamate) เป็นเกลือของกรดกลูตามิก (glutamic acid) ซึ่งเป็นกรดแอมิโน (amino acid) ชนิดหนึ่ง กลูตาเมตได้มาจากการไฮโดรไลซ์โมเลกุลของกลูตามีน ซึ่งมีหมู่ R เป็นเอไมด์ (amide group, -CO-NH2) ที่สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับน้ำได้ดี หมู่เอไมด์ของกลูตามีนถูกไฮโดรไลซ์ (hydrolyse) ได้ง่าย เปลี่ยนเป็นโมเลกุลของ กรดกลูตามิก (glutamic acid) หรือกลูตาเมต (glutamate)



ภาพที่ 2.4 กลูตาเมต
ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2558)

กลูตาเมตมีความสัมพันธ์กับการรับรสอูมามิ เพราะมีบทบาทสำคัญในสมอง โดยเป็นสารสื่อกระแสประสาท (neurotransmitter) ทำหน้าที่เป็นตัวนำพาข้อมูลในกระบวนการส่งสัญญาณของระบบประสาท ในเซลล์ประสาทมีรีเซ็พเตอร์เป็นจำนวนมากเพื่อทำหน้าที่ตรวจว่ามีกลูตาเมตหรือไม่ รีเซ็พเตอร์ประเภทนี้มีอยู่มากบนลิ้น หากพบกลูตาเมตในอาหารแม้เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้รสอูมามิเด่นขึ้นมาเหนือรสอื่น ๆ ในแง่โภชนาการ กลูตาเมต เป็นกรดแอมิโนที่ไม่จำเป็น (non essential amino acid) เป็นสารที่ร่างกายสร้างขึ้นเองได้ เพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆ มีบทบาทสำคัญในกระบวนการสันดาปเพื่อสร้างพลังงานให้แก่ร่างกาย โดยเฉลี่ยในแต่ละวัน คนเรารับประทาน

อาหารที่มีกลูตาเมตในรูปที่จับกับสารอื่นๆ (bound glutamate) ประมาณ 10 - 20 กรัม และกลูตาเมตอิสระ (free glutamate) ประมาณ 1 กรัม ทั้งนี้คิดเฉพาะกลูตาเมตที่มีในอาหารตามธรรมชาติ นอกจากนี้ร่างกายยังต้องสร้างขึ้นเองอีกประมาณ 50 กรัมต่อวัน สมองต้องใช้กลูตาเมตเป็นสารสื่อกระแสประสาท ชั้นเยื่อก้นเลือดที่ห่อหุ้มสมองซึ่งมีหน้าที่ปกป้องสมองนั้นจะไม่ยอมให้กลูตาเมตผ่านเข้าไปในสมอง ดังนั้นสมองจึงต้องสังเคราะห์กลูตาเมตขึ้นมาใช้เองจากกลูโคส (glucose) กับกรดแอมิโนอื่นๆ

กลูตาเมตมีบทบาทสำคัญในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ร่างกายต้องการกลูตาเมตร่วมกับซิสเตอีน (cysteine) และไกลซีน (glycine) เพื่อสร้างกลูทาไทโอน (glutathione) ซึ่งเป็นกรดแอมิโนและเป็น antioxidant ที่เชื่อว่าสามารถยับยั้งการเจริญ ของไวรัส HIV ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเอดส์ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าในน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งมีกรดแอมิโน ประมาณ 20 ชนิดนั้น มีกลูตาเมตอยู่มากถึงร้อยละ 20 น้ำนมมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันของร่างกายด้วย จึงเป็นไปได้ที่กลูตาเมตจะมีส่วนร่วมด้วย

2.3.2.6 ฟองบนผิวของน้ำสต๊อก เกิดจากลิโพโปรตีน ซึ่งเป็นลิพิดชนิดหนึ่งตามโครงสร้างทางเคมีในกลุ่มของไขมันเชิงประกอบ (compound lipid) ที่มีส่วนประกอบของลิพิด (lipid) และโปรตีน (protein) ในโมเลกุลของลิโพโปรตีน เป็นสารที่พบอยู่ในเลือด ซึ่งประกอบด้วยไขมันและโปรตีนในเลือดที่เสียสภาพจากความร้อน จึงจับตัวเป็นลิ่มเลือดแล้วลอยขึ้นด้านบน หากปล่อยไว้ฟองจะแตกตัวแล้วกระจายในน้ำสต๊อก ทำให้น้ำสต๊อกมีสีขุ่น

2.3.2.7 ประโยชน์จากน้ำสต๊อก เมื่อกรดแอมิโนที่ถูกปล่อยออกมา หลังจากโปรตีนเสียสภาพจะทำให้ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ง่ายขึ้น ได้แก่ ไกลซีน (glycine) ที่มีส่วนช่วยในระบบย่อยอาหาร โดยการสังเคราะห์กรดน้ำดี ซึ่งมีหน้าที่ละลายไขมัน และโพรลีน (proline) ช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างผิว โดยการผลิตคอลลาเจนและลดการสูญเสียของคอลลาเจนและฟื้นฟูเนื้อเยื่อ ช่วยบำรุงผิวพรรณทำให้ผิวมีสุขภาพที่ดี และมีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม

2.3.3 ส่วนผสมหลักในการทำน้ำสต๊อก

2.3.3.1 กระดูกสัตว์ (bones) ได้แก่ กระดูกวัว (beef bones) หรือกระดูกลูกวัว (veal bones) กระดูกไก่ (chicken bones) และกระดูกปลา (fish bones) เป็นต้น

2.3.3.2 ผักรวม (mirepoix) คือผักที่เพิ่มรสชาติและกลิ่นหอมให้กับน้ำสต๊อก ได้แก่ หอมหัวใหญ่ แครอท และเซอลารี โดยทั่วไปอยู่ในสัดส่วน 50:25:25

1) หอมใหญ่ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Alium* cepa *Linn*. เป็นพืชล้มลุกชนิดหัว (bulb) อยู่แถบพื้นเมืองของทวีปเอเชียตะวันตก ปลูกได้ในช่วงฤดูหนาว สามารถปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี เจริญได้ดี ที่ค่าความเป็นกรด-เบสช่วง 6.0 - 6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-24 องศาเซลเซียส และมีความเค็มของดินปานกลาง ในประเทศไทยเกษตรกรนิยมปลูกพันธ์กราเน็กซ์ เป็นพันธุ์ดั้งเดิมจากอเมริกา หัวมีลักษณะกลม คอเล็ก เปลือกสีน้ำตาลปนเหลือง เนื้อมีสี

ขาว สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายใน 150 วันนับตั้งแต่เพาะเมล็ด (ปรีชาพจน์, 2550) องค์ประกอบทางเคมีของหัวหอมใหญ่ จะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ โดยมีค่าความชื้นร้อยละ 83-92 โปรตีนร้อยละ 0.7-1.17 ไขมันร้อยละ0.43 - 0.55 เถ้าร้อยละ 0.44 - 0.58 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 4.4 - 6.2 หอมใหญ่มีส่วนประกอบของกำมะถันและสารให้กลิ่นที่สำคัญ คือ methylpropyl disulfide, methylpropyl trisulfide และ dipropyl trisulfide คุณสมบัติด้านเภสัชโภชนาการของหอมใหญ่ คือ ช่วยลดการอุดตันไขมันในเส้นเลือด และช่วยทำหน้าที่ป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน

2) แครอท ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Daucus carota L.* ชื่อไทย คือ หัวผักกาดแดงอยู่ในตระกูลพาสเล่ย์ (parsley) หรือ อัมเบลลิเฟอรี (umbelifereae) เช่นเดียวกับ ผักชี คื่นฉ่าย บัวบก และผักชีฝรั่ง แครอทมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียกลางถึงเอเชียตะวันตก จากนั้นจึงแพร่เข้าไปในกลุ่มประเทศยุโรปและประเทศจีน ในระยะแรกถูกนำมาใช้เป็นพืชสมุนไพรเพื่อรักษาโรค ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ได้เริ่มนำมาใช้ประกอบอาหาร ส่วนของรากที่นำมาใช้ประกอบอาหารมีเนื้อค่อนข้างแข็ง มีรสหวานและมีหลายสี ตั้งแต่สีส้ม สีแดงไปจนถึงสีเหลือง ทั้งนี้เนื่องจากมีรงควัตถุพวกแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอในปริมาณมาก แครอทที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เพื่อการบริโภค โดยอาจบริโภคสดเป็นผักสลัด เครื่องจิ้ม ปรุงเป็นเครื่องดื่ม และบริโภคในรูปอาหารประเภท ผัด แกง ทอด และเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เบอเกอรี่ เช่น เค้ก คุกกี้ และขนมปัง มีการนำไปแปรรูปบ้างแต่ไม่มากนัก เช่น แครอทอบแห้ง แครอทแช่แข็ง และแครอทบรรจุกระป๋อง โดยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเขาค้อ ตำบลเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และแครอทดองสามรสร่วมกับผักอื่น โดยคุณค่าทางโภชนาการของแครอท ในปี ค.ศ. 1831 ได้แยกสารสีเหลืองส้มจากหัวแครอท และตั้งชื่อว่า “แคโรทีนอย (carotene)” ดังนั้นจึงถือว่าแครอทเป็นแหล่งของเบต้าแคโรทีนที่ดีแหล่งหนึ่ง โดยแครอทหนัก 100 กรัม มีเบต้แคโรทีน 6,994 ไมโครกรัม คำว่า “แคโรทีน” ได้ชื่อจากแครอทเพราะพบแคโรทีนอยซึ่งเป็นสารสีเหลืองส้มมากในแครอท ซึ่งแคโรทีนเป็นสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ซึ่งตามธรรมชาติมีประมาณ 600 กว่าชนิด พบมากในผัก และผลไม้ที่มีสีส้ม เหลือง แดง เพราะเบต้าแคโรทีน คือ สารที่ทำให้ผักและผลไม้มีสีดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบเบต้าแคโรทีนในฟักทอง หน่อไม้ฝรั่ง แตงโม แคนตาลูป มะละกอสุก ผักสีเขียว เช่น บลอคโคลี มะระ ผักบุ้ง ผักคะน้า และตำลึง ในผักสีเขียวสีของเบต้าแคโรทีนถูกสีเขียวของคลอโรฟิลล์บดบัง ทำให้ผู้บริโภคอาจคิดว่ามีเบต้าแคโรทีนอยู่ แครอทมีคุณค่าทางโภชนาการ

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของแครอทในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (kilocalories)	42
โปรตีน (กรัม)	1.6
ไขมัน (กรัม)	0.4
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	7.9
เส้นใยอาหาร	1.0
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	1.0
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	68
เหล็ก (มิลลิกรัม)	1.2
เบต้าแคโรทีน (ไมโครกรัม)	6,994

ที่มา : กองโภชนาการ (2544)

3) เซอลารี่ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Apium graveolens var. secalium* จัดเป็นพืชในวงศ์ apiaceae ซึ่งเป็นตระกูลเดียวกับพาร์สเลย์ มีถิ่นกำเนิดในแถบประเทศสวีเดนถึงอียิปต์ และอบิสซิเนีย ลักษณะลำต้นสั้นอยู่ระหว่างรากและก้านใบ ก้านใบอวบหนา ใบเป็นแบบ pinnate มีจำนวน 5-7 ใบต่อก้านใบ ก้านที่อยู่ด้านในมีขนาดเล็ก กรอบเรียก “ the heart” ก้านใบเป็นสันชัดเจน โคนก้านใบกว้าง มีแป้งและสารอาหารประเภทแป้งสูง ใบเรียกต่างๆ กัน เช่น riba, shanks หรือ ก้านใบ เรียก bunches, head หรือ stalks ก้านใบจะหนาและกรอบ ใบประกอบด้วยสาร apiin (apigenin 7 - apiosylglucoside) ที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติในใบ เซเลอรี่เป็นพืชที่ชอบสภาพอากาศเย็น อุณหภูมิต่ำโดยเฉพาะเวลากลางคืน และก่อนเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการปลูกอยู่ระหว่าง 15.5 - 18 องศาเซลเซียส และไม่ควรเกิน 24.0 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด – ด่างของดิน 6.5 - 7.0 คุณค่าทางอาหารของเซเลอรี่สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด อาทิ ทำซุป ผัดกับปลาหรือรับประทานสดในสลัด มีสรรพคุณช่วยลดความดันโลหิต ผู้ที่เป็นโรคไตสามารถรับประทานได้ เพราะมีโซเดียมต่ำ

2.3.3.3 เครื่องเทศและเครื่องปรุง (spices and seasonings) ที่ใส่ในน้ำสต๊อกจะทำเป็นบูเกการ์นี (bouguet Garni) คือ มัดเข้าด้วยกันเป็นช่อ โดยห่อด้วยก้านกระเทียมหรือใช้ถุงผ้า (sachet) ขนาดของบูเกการ์นีอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณสต๊อกที่ต้องการ โดยควรคำนึงเสมอว่ากลิ่นของสมุนไพรเครื่องเทศจะต้องไม่รุนแรงเกินไป โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

1) ใบไทม์ (thyme) เป็นเครื่องเทศชนิดหนึ่ง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thymus vulgaris* จัดเป็นพืชในวงศ์ labiatae อยู่ในสกุลเดียวกับมินต์ (lamiaceae) มีถิ่นกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป ลักษณะใบเรียวเล็กรูปหอก มีขนาดทรงพุ่มเตี้ย วินเทอร์ไทม์ (winter thyme)

จะมีขนาดใบ และทรงพุ่มใหญ่กว่า ส่วนเลมอนไธม (lemon thyme) จะมีใบกลมขนาดใหญ่กว่า 2 ชนิดแรก แต่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างจะเป็นแบบเลื้อย หรือนอนราบไปกับพื้นดินดอกมีขนาดเล็กสีชมพู เกิดตามซอกใบบริเวณยอด ดอกจะออกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน รากเป็นระบบรากฝอย ลำต้นและกิ่งจะมีเนื้อไม้แข็งเมื่ออายุ 3 - 4 ปี เป็นพืชที่มีใบเขียวตลอดทั้งปีโดยใบของซัมเมอร์ไทม์ (summer thyme) จะมีขนาดเล็กและออกสีเงินมากกว่า การเก็บเกี่ยวและผลผลิต หลังจากปลูกแล้ว 4 เดือน จะให้ผลผลิตโดยตัดเหนือพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร ต้นเดิมจะแตกใบใหม่พร้อมให้เก็บเกี่ยวได้ทุก 30 - 45 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศสำหรับการทำแห้ง ทำได้โดยนำไปล้างแล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่ม มีการระบายอากาศดี ไม่ควรให้ถูกแสงแดดโดยตรงเพื่อรักษาสีผลผลิตสดประมาณ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยผลผลิตสด 5 กิโลกรัม เมื่อแห้งแล้วจะได้ 1 กิโลกรัม ไทม์นิยมใช้กับอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ซึ่งจะช่วยให้ลำไส้และกระเพาะอาหารทำงานย่อยเนื้อสัตว์ได้ดีขึ้น นำไปใส่ในเนื้อย่างสตู (stew) หรือซุปเนื้อ เป็นต้น

2) พาร์สเลย์ จัดเป็นพืชในวงศ์ umbelliferae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Petroselinum crispum (Mill.) Fuss* เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กอายุสั้น ต้นและใบคล้ายกับขึ้นฉ่าย แต่ต้นและใบจะแข็งและเหนียวกว่าขึ้นฉ่าย ใบมีขนาดเล็กกว่าขึ้นฉ่ายอย่างชัดเจน ต้นและกิ่งก้านแผ่กระจายกว้างเหมือนกับต้นขึ้นฉ่าย ใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 5 ใบ เป็นรูปแฉก เหมือนกับใบขึ้นฉ่ายทุกอย่าง สีเขียวสด มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวต่างจากกลิ่นของใบขึ้นฉ่าย ในต่างประเทศนิยมใช้ประกอบอาหารและรับประทานตามที่กล่าวข้างต้น ดอกเป็นสีขาว "ผล" กลมขนาดเล็ก เมื่อแก่เป็นสีน้ำตาลแตกได้ ภายในมีเมล็ดจำนวนมาก ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด คุณค่าและสารอาหารของพาร์สเลย์ 100 กรัม ให้พลังงาน 276 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย โปรตีน 22.42 กรัม เส้นใย 30.40 กรัม แคลเซียม 1,468 มิลลิกรัม เหล็ก 97.86 มิลลิกรัม ไรโบฟลาวิน 1.23 มิลลิกรัม ไนอะซิน 7.93 มิลลิกรัม วิตามินบี6 1.00 มิลลิกรัม วิตามินซี 122 มิลลิกรัม วิตามินอี 6.91 มิลลิกรัม และมีสรรพคุณช่วยขับปัสสาวะ มีธาตุเหล็กป้องกันโรคโลหิตจาง ช่วยให้ระบบการย่อยอาหารและแก๊สในทางเดินอาหารเป็นไปด้วยดี ทำให้ไม่เกิดอาการอืดอัด ลดอาการปวดเสียด แก้โรคหอบหืด ลดอาการไอ และช่วยขจัดกลิ่นปากที่เกิดจากแบคทีเรีย

3) ใบกระวาน เป็นเครื่องเทศที่ได้จากพืชหลายชนิด ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์อบเชย lauraceae หรือวงศ์ชมพู่ myrtaceae ใบกระวานไม่ใช้ใบจากต้นกระวาน แต่ส่วนใหญ่ได้มาจากพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Laurus nobilis* ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหอกถึงรูปไข่ เรียงสลับกัน ดอกออกเป็นช่อที่ปลายกิ่งหรือตามซอกใบ ดอกย่อยมีขนาดเล็กสีเหลือง ผลขนาดเล็กสีดำ ภายในมี 1 เมล็ด การเก็บเกี่ยวใบกระวานที่ใช้เป็นเครื่องเทศ จะเก็บใบเมื่อพืชมีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป โดยนิยมเก็บในช่วงฤดูใบไม้ร่วง ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ใบกระวานที่มีคุณภาพดีต้องไม่มีก้านใบติดมาด้วย แผ่นใบต้องมีสีเขียวอ่อนให้กลิ่นหอม ใบกระวานนิยมใช้แต่งกลิ่นในอาหารต่างๆ เช่น แกงมัสมั่น ข้าวหมกไก่ เป็นต้น ในใบกระวานอุดมไปด้วยวิตามินเอ วิตามินซี และกรดโฟลิก มีสรรพคุณแก้ปวด แก้ไข

แก้ท้องอืด และรักษาโรคทางระบบทางเดินหายใจเมื่อนำใบกระวานมากลั่นด้วยไอน้ำ จะได้ "น้ำมันใบกระวาน" (bay leaf oil)

4) กระเทียม เป็นพืชผักในตระกูล amaryllidaceae เช่นเดียวกับหอมหัวใหญ่ หอมแดง กุ่ยฉ่าย และกระเทียมใบ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* L. มีชื่อสามัญทางภาษาอังกฤษว่า Garlic เป็นพืชล้มลุกและเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ซึ่งจากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกระเทียม พบว่า กระเทียมมีสารอาหารหลายชนิด กล่าวคือในกระทียมจะประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตในรูปของเซลลูโลส นอกจากนี้ยังประกอบด้วยไขมัน โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ในปริมาณที่แตกต่างกัน ในบรรดาวิตามินทั้งหลายจะประกอบด้วยวิตามินเอ วิตามินบี และวิตามินซี สำหรับธาตุอาหารที่พบมาก ได้แก่ ฟอสฟอรัส และแคลเซียม รองลงมา ได้แก่ ธาตุเหล็ก และกำมะถัน ซึ่งล้วนแต่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการต่างๆ ของร่างกาย (ไฉน, 2542)

5) พริกไทย เป็นพืชพื้นเมืองของอินเดียตะวันตกเฉียงใต้ แต่ปัจจุบันนำมาปลูกในประเทศที่มีอากาศร้อน เช่น อินโดนีเซีย มาเลเซีย ศรีลังกา เขมร ไทย ฯลฯ พริกไทยมี 2 ชนิด คือ 1) พริกไทยดำ ได้จากผลพริกไทยที่แก่จัด แต่ยังไม่สุก และนำมาตากแห้ง 2) พริกไทยขาว เป็นพริกไทยที่ร่อนเปลือกออกแล้ว ประโยชน์ทางด้านอาหารของพริกไทย เป็นเครื่องเทศในน้ำพริกแกง แกงเลียง เนื้อสัตว์ตุ๋น ใช้ตำผสมกับกระเทียม และรากผักชี สำหรับหมักเนื้อสัตว์สำหรับทอด หรือย่าง พริกไทยป่นใช้เติมในอาหารคาวต่างๆ เช่น แกงจืด ข้าวต้ม เครื่องผัดต่างๆ (อบเชย และขนิษฐา, 2556) และยังมีผู้นำไปใช้ในด้านประโยชน์ทางยา เช่น ใช้ขับลม นอนไม่หลับ แก้เสลด เสมหะ หอบ ไอ สะอึก เป็นยาบำรุงธาตุ ขับลมลำไส้ นอกจากนี้ยังพบว่าพริกไทยจะกระตุ้นการหลั่งของน้ำดี น้ำลาย และเอนไซม์ในกระเพาะอาหาร แก้หนองในและแก้ไข ในประเทศแถบแอฟริกาตะวันออก ใช้พริกไทยเป็นยาทำแท้ง

6) เกลือ เป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่รู้จักกันมานาน เกลือถูกใช้ในการปรุงอาหารทั้งคาว หวาน และถนอมอาหาร เกลือที่ใช้ปรุงอาหารมีสูตรทางเคมีคือ NaCl เกลือที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาวเป็นผลึกแบบลูกบาศก์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น (อบเชย และขนิษฐา, 2556) เกลือที่ใช้บริโภค (edible common salt) หมายถึง ผลึกของสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ที่สะอาดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค สามารถแบ่งเป็น 4 ชนิด ได้แก่

6.1) เกลือปรุงอาหาร หมายถึง เกลือบริโภคที่เป็นผลึกละเอียด ซึ่งทำให้บริสุทธิ์ขึ้น เกลือสมุทรเป็นเกลือที่ได้จากการตกผลึกของน้ำทะเล มีทั้งแบบเม็ดใหญ่ เม็ดหยาบ และแบบป่นละเอียด หรือเรียกเรียก “ดอกเกลือ” ซึ่งเป็นเกลือสมุทรที่เป็นน้ำแรก รสดีที่สุด ส่วนเกลือป่น (table salt) ได้จากการนำเกลือสมุทรมาป่น เป็นเกลือที่ระเหยน้ำออกไปจนเกือบหมด ลักษณะแห้งเป็นผลึกเล็กละเอียด เกลือป่นใช้ปรุงแต่งน้ำสลัดให้รสเค็มกลมกล่อมละลายง่าย เกลือที่ผลิตในประเทศไทยจะมีรสชาติที่เค็มกว่าเกลือฝรั่งถึง 2 เท่า เม็ดเล็กละเอียดเวลาใช้ปรุงอาหารค่อย ๆ ใส่ทีละน้อย

6.2) เกลือโต๊ะ หมายถึง เกลือบริโภคที่เป็นผลึก ไม่จับเป็นก้อน

6.3) เกลืออัดเม็ด หมายถึง เกลือบริโภคที่อัดเป็นเม็ดแล้ว

6.4) เกลืออุตสาหกรรม หมายถึง เกลือบริโภคที่ใช้ในการประกอบอาหารและอุตสาหกรรมทั่วไป (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.3.3.4 น้ำ เป็นส่วนประกอบสำคัญของอาหาร มีอิทธิพลต่อรูปลักษณะ เนื้อสัมผัส และรสของอาหาร จึงมีความสำคัญในการประกอบอาหาร อาหารทุกชนิดมีน้ำเป็นส่วนประกอบ แม้จะเป็นอาหารที่มีลักษณะแห้ง เช่น ถั่วเมล็ดแห้ง ผลไม้ ธัญพืช และแป้งต่าง ๆ ล้วนมีน้ำแทรกตัวอยู่จำนวนหนึ่ง นอกจากเป็นส่วนประกอบสำคัญของอาหารแล้ว น้ำยังมีความสำคัญต่อการละลายสารเคมีทำให้เกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ หรืออาจเป็นตัวขัดขวางไม่ให้เกิดปฏิกิริยา น้ำทำหน้าที่เป็นตัวกระจายโปรตีนไปทั่วน้ำนม และทำให้อาหารข้น อาหารหลายชนิดรวมตัวกับน้ำกลายเป็นสารผสมน้ำ (hydrates) ซึ่งเป็นสารที่สามารถแปรสภาพเป็นของเหลว หรือสารละลาย และกลับรวมตัวกันใหม่ได้ ทั้งเกลือ น้ำตาล และโปรตีนเป็นสารผสมน้ำในอาหาร อาหารที่ถูกทำให้แห้งอาจทำให้ดูดน้ำ และกลับสภาพเหมือนเดิมได้ เมื่อแช่ในน้ำหรือต้มในน้ำ เมล็ดแป้งจะดูดน้ำเมื่อละลายในน้ำ และดูดความร้อนทำให้มีลักษณะพองตัว และข้นขึ้น น้ำช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีจำนวนมาก เช่น ผงฟู ซึ่งเป็นส่วนผสมของสารเคมีหลายอย่างจะไม่เกิดปฏิกิริยาอย่างไรถ้าเก็บไว้แห้งๆ แต่เมื่อเติมน้ำจะเกิดปฏิกิริยาทันที และมีฟองอากาศเกิดขึ้น สสารบางอย่างดูด และรับไอน้ำจากอากาศแสดงว่ามีคุณสมบัติดูดความชื้น (hygroscobic) เช่น เกลือ ซึ่งส่วนมากจะมีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่ เช่น แมกนีเซียมคลอไรด์ เป็นต้น

1) คุณสมบัติของน้ำในอาหาร น้ำที่มีอยู่ในอาหาร อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ น้ำที่เกาะติดกับอาหาร (bound water) และน้ำที่อยู่อย่างอิสระ (free water) น้ำที่เกาะติดอยู่กับอาหารเป็นน้ำที่ถูกดูดซึมอยู่ที่ผิวของอาหาร อาจเกาะอยู่ในลักษณะเป็นชั้นของโมเลกุล 1 หรือ 2 ชั้นเท่านั้น น้ำชนิดนี้เกาะอยู่ด้วยแรงตัวที่สูงมาก ไม่สามารถกำจัดออกไปได้ ถึงแม้จะใช้อุณหภูมิสูง เป็นน้ำที่ไม่มีส่วนในปฏิกิริยาเคมีใด ๆ การเปลี่ยนแปลงของน้ำในขณะประกอบอาหาร

2) บทบาทของน้ำในอาหาร นอกจากน้ำจะเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหารดังกล่าวมาแล้ว น้ำยังมีบทบาทหลายอย่างในอาหาร

2.1) เป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ทำให้อาหารมีลักษณะอ่อนนุ่มหรือเหลว และไหลไปไหลมาได้ เช่น เมื่อนำแป้งสาลีมานวดกับน้ำจำนวนน้อยๆ จะได้ก้อนแป้งสาลีที่จับเป็นก้อนและปั้นเป็นรูปร่างอะไรก็ได้ แต่ถ้าใส่น้ำที่นวดมากเป็นลำดับ ก้อนแป้งก็จะละลายเหลวเป็นน้ำ ไข่เจียวที่ใส่น้ำจะมีลักษณะสัมผัสที่อ่อนนุ่มกว่าไข่เจียวที่ไม่ได้ใส่น้ำ ดังนั้นน้ำจึงเป็นตัวสำคัญในการกำหนดลักษณะสัมผัสอาหาร

2.2) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ควบคุมรสชาติของอาหาร เนื่องจากน้ำละลายเครื่องปรุงรสอาหารได้อย่างดี ปริมาณของน้ำในอาหารจะเป็นตัวกำหนดรสชาติของอาหารได้

เช่น เมื่ออาหารรสจัด จะเป็นของหวานจัด เค็มจัด หรือเผ็ดจัด ก็สามารถเติมน้ำลงในอาหาร รสของอาหารจะอ่อนลงตามปริมาณขอน้ำที่เติมลงในอาหาร

2.3) ในอาหารที่เป็นฟอง เช่น สังขยา หรือครีมที่แต่งหน้าเค้ก และอาหารที่อยู่ในรูปของอิมัลชั่น เช่น น้ำสลัดชนิดข้น หรือมายองเนส น้ำในอาหารทั้งสองประเภทนอกจากจะทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหารแล้ว น้ำในอาหารที่เป็นฟอง หรือน้ำมันในอาหารที่อยู่ในรูปของอิมัลชั่นจะมีบทบาททำให้เกิดฟองและเกิดอิมัลชั่นตลอดจนทำให้เกิดฟองแล้วอิมัลชั่นคงตัวได้นานด้วย

2.4) เป็นตัวทำละลาย (solvent) น้ำจะทำหน้าที่เป็นตัวละลายพวกน้ำตาล เกลือ สารให้กลิ่น และรสชาติ เช่น ในชา กาแฟ ทำละลายพวกสีและสารอาหารต่าง ๆ เช่น วิตามินบี และวิตามินซี เป็นต้น

2.5) เป็นตัวทำให้สารแขวนลอย (dispersing medium) โปรตีนบางชนิดแป้งสตาร์ชไม่สามารถละลายน้ำได้ แต่จะแขวนลอยกระจายอยู่ในน้ำได้

2.6) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น เมื่อเติมน้ำลงไปจะทำให้กรดและด่างที่เป็นส่วนประกอบเกิดปฏิกิริยากัน ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะมองเห็นเป็นฟองขึ้นมา

2.7) ทำให้สารอื่นชื้น (hygroscopic) เกลือแกงและน้ำตาล ตั้งทิ้งไว้จะชื้น

2.8) รวมกับสารประกอบในอาหารบางอย่าง จะทำให้สารนั้นรับน้ำเข้าไว้ในโมเลกุล (hydate) เช่น พวกเกลือ (monocalcium phosphate monohydrate) ซึ่งเป็นเกลือกรดที่เป็นส่วนผสมของผงฟู

3) หน้าที่ของน้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์

3.1) น้ำช่วยละลายเกลือและส่วนผสมอื่นที่ไม่ใช้แป้ง เช่น น้ำตาล เกลือ และโปรตีนที่ละลายน้ำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

3.2) น้ำจะทำให้สตาร์ชเปียกและเกิดการพองตัวทำให้ย่อยง่

3.3) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เก็บไว้ได้นาน

3.4) ทำให้เกิดกลูเตน

3.5) น้ำช่วยให้เอนไซม์ทำงานได้ดี เช่น รีดักเตส โปรติเนส

2.4 ซุป (soup)

2.4.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซุป

ซุป หมายถึง อาหารน้ำชนิดหนึ่งต้มด้วยเนื้อสัตว์หรือผักเป็นต้น (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2525) หรืออาจกล่าวได้ว่าซุปคืออาหารที่มีลักษณะเหลวปรุงจากเนื้อสัตว์ ผัก เครื่องเทศ สมุนไพร นำมาต้มเคี่ยวกับของเหลวจนเปื่อยนุ่มรับประทานได้ทั้งเนื้อและน้ำ ซุปเป็นอาหาร

ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและรับประทานได้ง่าย ในการทำซุปส่วนใหญ่จะนำเนื้อสัตว์ ผักและเครื่องปรุงอื่นๆ ใส่รวมกันเคี่ยวจนสารอาหารต่างๆที่อยู่ในอาหารละลายออกมารวมอยู่ในส่วนของน้ำซุป ซุปบางชนิดอาจมีการกรองเอาแต่น้ำหรือซุป บางชนิดใช้วิธีการบดเอาเนื้ออาหารที่เคี่ยวเปื่อยแล้วรวมมาในซุปด้วย ทำให้สารอาหารต่างๆยังคงอยู่ในซุปนั้น การรับประทานซุปอาจรับประทานเป็นอาหารเช้าก็ได้ เพราะมีลักษณะเหลว รับประทานได้ง่าย หรือจัดเป็นอาหารจานแรกของการรับประทานอาหารที่เป็นชุด จัดเป็นอาหารจานแรกของชุดนั้น หรือรับประทานเป็นอาหารจานหลักร่วมกับขนมปัง (ดารามาศ, 2547)

2.4.2 ประเภทของซุป

2.4.2.1 ซุปใส (clear soup) เป็นอาหารที่มีน้ำมากกว่าเนื้อ โดยทั่วไปนิยมเรียกซุปประเภทนี้ว่า คอนซูมเม่ (consomme) ซึ่งใช้เนื้อวัว หมู ไก่ หรือปลากับผักต่างๆ ต้มเคี่ยวเป็นระยะเวลานาน ลักษณะของน้ำซุปชนิดนี้ต้องใส 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกรองได้น้ำซุปแล้วต้องต้มอีกครั้งเพื่อให้น้ำซุปใส ผ่านกระบวนการทำให้ใส (clarification process) โดยใส่ไข่ขาวตีให้แตกลงในหม้อน้ำซุป พอไข่ขาวแข็งตัว จึงกรองให้ได้น้ำซุปใส ซึ่งโปรตีนในไข่ขาวเมื่อโดนความร้อนจะจับตะกอนในน้ำซุปรวมตัวเป็นก้อน และควรกรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้ง เพื่อไม่ให้เศษต่างๆ ตกลงไป

2.4.2.2 ซุปข้น (thick soup) อาจเรียกอีกชื่อว่า ครีมซุป (cream soup) เป็นซุปที่มีลักษณะข้นมากกว่าใสได้จากการเติมครีมหรือนมสด ซึ่งช่วยให้สีของซุปขาวขุ่น เพิ่มรสชาติความมันในซุปและทำให้ซุปเหลวข้นขึ้น ซึ่งซุปประเภทนี้ส่วนใหญ่ทำให้ข้นหนืดด้วยการเติมวัตถุดิบ เช่น แป้งรูซ์ (แป้งสาลีผัดกับเนย) ซึ่งเมื่อแป้งโดนความร้อนจะทำให้เกิดการพองตัว เปลี่ยนสภาพจากของเหลวเป็นครึ่งแข็ง ครึ่งเหลว มีลักษณะเป็นวุ้นคล้ายแป้งเปียก กระบวนการนี้เรียกว่า gelatinization (อบเชยและขนิษฐา, 2556) แป้งรูซ์มี 3 ระดับการสุกคือ

1) ไวท์รูซ์ (white roux) เป็นการผัดแป้งกับเนยประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้แป้งสุกแต่ยังไม่เปลี่ยนสี

2) บลอนด์รูซ์ (blond roux) ผัดแป้งกับเนยประมาณ 3-5 นาที จนแป้งเริ่มเปลี่ยนสีเสมือนทราย

3) บราวน์รูซ์ (brown roux) ผัดแป้งกับเนยจนเป็นสีน้ำตาลเข้ม (มีลักษณะเหมือนกาแฟใส่นม) ซึ่งใช้เวลาผัดนานประมาณ 10-15 นาที

ในการทำแป้งรูซ์มักใส่น้ำมันพืชลงไปด้วย เพื่อชะลอเวลาการไหม้ของเนย หรือการเติมผักสุกบดและเมล็ดถั่วต้มสุก ก็จะมีผลทำให้เนื้อซุปข้นเช่นกัน โดยซุปข้นที่นิยมรับประทานได้แก่ ซุปไก่ ซุปเห็ด ซุปมะเขือเทศ ซุปข้าวโพด ซุปฟักทอง ซุปผักโขม ซุปถั่วแดง เป็นต้น

2.4.2.3 ซุปกึ่งสำเร็จรูป (powder soup) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยเนื้อสัตว์หรือพืช เช่น เนื้อสัตว์ ธัญพืช ผัก ถั่ว เต้าหู้ ผสมกับเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส และอาจมีการผสมส่วนประกอบอื่น เช่น แป้ง เส้นบะหมี่ พาสต้า ผ่านกรรมวิธีทำให้แห้งหรือใช้ส่วนประกอบที่ทำแห้งแล้วมาผสม โดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสของส่วนประกอบไว้ นำมาทำให้สุกตามวิธีที่ระบุไว้ที่ฉลาก รับประทานได้ในเวลาไม่เกิน 10 นาที (มาตรฐานอุตสาหกรรม, 2548)

การผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปในระดับอุตสาหกรรมที่นิยมมี 3 ประเภทคือ (มณฑิรา, 2554; Binsted and Devey, 1970)

1) ซุปบรรจุกระป๋อง (canned soup) โดยอยู่ในรูปซุปเข้มข้น รับประทานโดยการเติมน้ำหรือนมในอัตราส่วนที่กำหนด แล้วนำไปอุ่น

2) ซุปผง (dehydrated soup) มีข้อดีกว่าผลิตภัณฑ์ซุปอื่น ๆ คือ น้ำหนักน้อย จัดเก็บได้ง่าย อายุการเก็บรักษานาน สะดวก และสามารถคืนรูปเพื่อรับประทานได้ง่าย

3) ซุปแช่แข็ง (frozen soup) อยู่ในรูปของซุปพร้อมบริโภค สามารถอุ่นรับประทานได้ทันที

การรับประทานซุปนั้นในแถบยุโรปจะรับประทานในลำดับก่อนอาหารหลัก โดยหลายงานวิจัยได้แสดงผลของการรับประทานซุปก่อนอาหาร ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณในการรับประทานอาหารหลักลง และสามารถลดพลังงานที่ได้ในมื้ออาหารนั้นๆ (Rolls et at., 2005; Flood and Roll, 2007; Spill et al., 2011) การรับประทานซุปติดต่อการเป็นเวลานานจะช่วยเพิ่มความรู้สึกอิ่มอาหารและช่วยในการลดน้ำหนัก (Foreyt et al., 1896) โดย Spill et al. (2011) รายงานถึงปริมาณการบริโภคซุปมะเขือเทศก่อนอาหารหลัก ในเด็กอายุ 3–5 ปี จำนวน 72 คน โดยกำหนดปริมาณการให้ที่ 3 ระดับ คือ 150, 250 และ 300 กรัม พบว่าการให้รับประทานซุปจะช่วยลดพลังงานที่ได้รับในมื้ออาหารได้ โดยซุปขนาด 150 กรัมจะให้ผลที่ดีในการลดพลังงาน และ Flood and Roll (2007) รายงานถึงอิทธิพลของการรับประทานซุปต่างชนิดกัน คือ ซุปใสและผัก ซุปแบบผักเป็นชิ้นและผักข้น ในผู้ทดสอบชายและหญิงจำนวน 60 คน โดยให้รับประทานก่อนรับประทานอาหาร 15 นาที เป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยพบว่าการรับประทานซุปก่อนอาหารจะสามารถลดพลังงานที่ได้รับจากการรับประทานอาหารในมื้อได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับคนที่ไม่ได้รับประทานซุป ซึ่งผู้ทดสอบสามารถลดพลังงานลงได้ถึงร้อยละ 20 โดยที่ชนิดของซุปนั้นไม่พบความแตกต่างในการช่วยลดพลังงานอย่างมีนัยสำคัญ ในด้วนความรู้สึกอิ่ม Flood and Roll (2007) และ Matter (2005) ได้รายงานว่าอิทธิพลของความรู้สึกอิ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัตถุดิบ ในด้านการเสริมใยอาหารในซุป Lyly et al. (2004) ได้ทำการศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำหนักโมเลกุลของเบต้ากลูแคนในโอ๊ตและบาร์เลย์ที่มีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซุปพร้อมรับประทานก่อนและหลังการแช่แข็ง โดยการเติมเบต้ากลูแคน 0.25 – 2 กรัมต่อซุป 100 กรัม เปรียบเทียบกับซุปสูตรมาตรฐานที่ใช้สตาร์ช พบว่าที่ความเข้มข้นเดียวกัน การใช้ซุปที่ผลิตจากบาร์เลย์จะให้ความหนืดและความรู้สึกข้นในปากสูงกว่า การใช้บาร์เลย์จะให้กลิ่นรสมากกว่าการใช้ข้าวโอ๊ต โดยเบต้ากลูแคนสามารถใช้เป็นสารเพิ่มความข้นหนืดในซุป แต่การใช้เบต้ากลูแคนในปริมาณสูงจะส่งผลต่อคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสและรบกวนกลิ่นรสอื่นๆ ในซุป

2.4.3 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำครีมซุป

2.4.3.1 แป้งสาลี

แป้งสาลีมีส่วนประกอบต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวสาลี ส่วนของเมล็ดที่นำมาบดเป็นแป้ง การเลือกเมล็ดข้าวและการบด ส่วนเหล่านี้ทำให้ส่วนผสมของแป้งแตกต่างกันไป แป้งสาลีที่ใช้ประโยชน์มากในอุตสาหกรรมทำขนมปัง ขนมเค้ก และขนมหวานที่ทำด้วยแป้งขึ้นฟู มีกรรมวิธีในการผลิตแป้งสาลี คือ นำข้าวสาลีไปแช่น้ำ แล้วนำมาโม่ หรือบดให้ละเอียด แช่น้ำ แล้วมากรองเอาตะกอนแป้งออก จากนั้นจึงฟอกสีให้ขาว (จิตธนา และอรอนงค์, 2554)

1) ชนิดของแป้งสาลี องค์ประกอบส่วนใหญ่ของแป้งสาลี คือคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน อุตสาหกรรมอาหารมีการนำแป้งสาลีไปใช้ประโยชน์เป็นจำนวนมาก การใช้แป้งสาลีไปประกอบอาหารต้องคำนึงถึงเนื้อสัมผัสของอาหารที่ต้องการ เพราะแป้งสาลีมีหลายชนิด และแต่ละชนิดจะให้คุณลักษณะของอาหารที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของแป้งสาลีชนิดนั้น ๆ แบ่งได้ดังนี้

1.1) แป้งขนมปัง (hard หรือ bread flour) กล่าวว่าแป้งขนมปังเป็นแป้งที่ได้จากข้าวสาลีชนิดหนัก มีโปรตีนสูงประมาณร้อยละ 14-15.5 แป้งขนมปังในไทยเป็นแป้งที่มีระดับโปรตีนสูงมากประมาณร้อยละ13–14 โปรตีนที่สูงทำให้ขนมปังมีเนื้อแป้งที่นุ่ม เบา และมีปริมาตรมากอีกทั้งยังมีเนื้อขนมที่ละเอียดขาวเพราะมีสารโปรตีนชนิดที่สามารถจะยึดกันไว้ทำให้ยืดหยุ่นได้ดีลักษณะของแป้งชนิดนี้คือ เมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกระคายมือคล้ายมีกรวดซึ่งหยาบเหมือนทราย มีสีครีม ไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน เม็ดแป้งจะหยาบกว่าแป้งเค้ก (จิตธนาและ อรอนงค์, 2544)

1.2) แป้งเค้ก (soft หรือ cake flour) ทำจากข้าวสาลีชนิดเบามีโปรตีนต่ำกว่าแป้งขนมปังระดับโปรตีนประมาณร้อยละ 7–9 เกิดสารที่จะยึดกันน้อยกว่า โม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อน พวกsoft wheat และ soft red wheat เม็ดแป้งละเอียดมาก ขนาดสม่ำเสมอกัน เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนและคงรอยนิ้วมือไว้ (จิตธนาและ อรอนงค์, 2544)

1.3) แป้งอเนกประสงค์ (medium hard หรือ all-purpose flour) บางแห่งเรียก family flour มีระดับโปรตีนร้อยละ 9-11 ใช้ทำขนมอบได้ทุกอย่าง อาจทำจากการผสมแป้งหนักและแป้งเบาเข้าด้วยกัน ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง เช่น ขนมปังจืดและหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่ เป็นต้น (จิตธนาและ อรอนงค์, 2544)

ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบของแป้งสาลี

องค์ประกอบของแป้งสาลี	
คาร์โบไฮเดรต	- อะมิโลส (amy lose) ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นเส้นเดียว เม็ดแป้งมีอะมิโลสประมาณ 24 – 30 จะมีลักษณะเป็นวุ้นเมื่อสุก - อะไมโลเพคติน (amylopectin) ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นแขนง เมื่อแป้งสุกจะมีลักษณะเหนียวเกาะกันแน่นแต่ไม่เป็นวุ้น
โปรตีน	- กลูเตนิน มีความสามารถในการทำให้ก้อนแป้งผสมมีกำลังในการอุ้มก๊าซที่ขึ้นฟู ซึ่งเป็นโครงสร้างของขนม - ไกลอะดิน มีความสามารถทำให้กลูเตนยืดตัว และยืดหยุ่นได้ดี

ที่มา : จิตธนา และอรอนงค์ (2554)

2) คุณลักษณะของแป้งสาลี

2.1) คุณลักษณะทางเคมีของแป้งสาลี (อรอนงค์, 2540) เมื่อนำข้าวสาลีมาบดเป็นแป้งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี คือ การโม่แป้งเป็นการสกัดส่วนเนื้อในของ

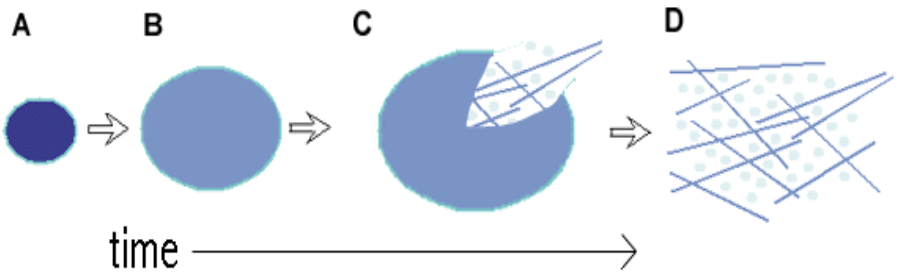
เมล็ดออกมา และบดเป็นแป้งละเอียด ซึ่งแป้งที่ได้นี้จะประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ คาร์โบไฮเดรต (ได้แก่ สตาร์ชเป็นส่วนใหญ่) ไขมัน เอนไซม์ แร่ธาตุ วิตามิน และสีมีองค์ประกอบอะไรมากน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณการสกัดแป้งนั้นออกจากเมล็ดข้าวสาลี

2.2) คุณลักษณะทางกายภาพของแป้งสาลี กระบวนการโม่บด มีผลทำให้แป้งสาลีมีคุณลักษณะทางกายภาพ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่อยู่ในส่วนของเนื้อในเมล็ดข้าวสาลี เนื่องจากเกิดการลดขนาดของแป้งลงจากสภาพที่อยู่ในเมล็ดโดยทั่วไปแป้งที่บดได้จะมีขนาดต่างกัน ประกอบด้วยชิ้นส่วนของเนื้อเมล็ด 3 ลักษณะใหญ่ คือ ชิ้นส่วนโปรตีนอิสระ ชิ้นส่วนสตาร์ชอิสระ และส่วนของเนื้อแป้งที่อยู่รวมกัน และแบ่งขนาดของแป้งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดละเอียด ขนาดปานกลาง และขนาดหยาบ แป้งที่บดจากข้าวสาลีชนิดแข็งจะหยาบกว่าแป้งที่บดจากแป้งสาลีชนิดอ่อน ขนาดของแป้งยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณโปรตีนของแป้ง โดยแป้งขนาดละเอียดจะมีโปรตีนสูงกว่าขนาดหยาบ และขนาดปานกลางจะมีโปรตีนต่ำที่สุด สาเหตุที่แป้งขนาดปานกลางมีปริมาณโปรตีนน้อย เนื่องจากเม็ดสตาร์ชขนาดใหญ่มีขนาดระหว่าง 20 - 35 ไมครอน มีจำนวนมากกว่าปริมาณของโปรตีน เม็ดสตาร์ชขนาดเล็กจะมีขนาดระหว่าง 2 - 10 ไมครอน ซึ่งจะอยู่ในส่วนแป้งละเอียดมีจำนวนน้อยกว่าปริมาณโปรตีน สำหรับแป้งหยาบประกอบด้วยส่วนของเนื้อแป้งชิ้นใหญ่ขนาดมากกว่า 35-130 ไมครอน เป็นแป้งที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีทั้งเม็ดสตาร์ชและโปรตีนอยู่ร่วมกัน ทำให้มีปริมาณโปรตีนอยู่ในระดับปานกลาง

2.3) หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่แล้วแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้ ถ้าปราศจากแป้งแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีต่อคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ

3) กลไกการเกิดเจลาติไนเซชัน (gelatinization) เมื่อนำแป้งใส่ในน้ำเย็น เม็ดแป้งดูดซับน้ำได้ในปริมาณจำกัดปริมาณหนึ่ง แต่จะยังไม่พองตัวหรือพองตัวได้จำกัดมากและสังเกตได้ยาก หากสังเกตการพองตัวของเม็ดแป้งสาลีในน้ำที่อุณหภูมิห้องพบว่าแป้งที่พองตัวมีเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และปรากฏการณ์นี้สามารถผันกลับได้ (reversible) โดยเมื่อนำไปอบแห้งก็จะได้แป้งที่มีลักษณะและคุณสมบัติดังเดิม ทั้งนี้เนื่องจากโมเลกุลอะไมโลสและอะไมโลเพคตินในส่วนที่เป็นผลึก (crystallite) จับตัวกันอย่างหนาแน่นแข็งแรงจึงไม่ละลายในน้ำเย็น แต่น้ำอาจจะซึมเข้าไปในส่วนของเม็ดแป้งซึ่งไม่เป็นระเบียบและมีกลุ่มไฮดรอกซิลอิสระได้ แต่เมื่อให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิหนึ่งประมาณ 60 - 75 องศาเซลเซียส หรือใช้สารเคมี เช่น ให้ความร้อน 60 องศาเซลเซียส แป้งสาลีจะมีผลทำให้การจับยึดกันระหว่างโมเลกุลของแป้งในส่วนผลึก (crystallite) ลดลง เกิดปฏิกิริยาการรับน้ำและการพองตัวของเม็ดแป้งซึ่งไม่สามารถผันกลับได้ (irreversible) และทำให้สารละลายแป้งมีความหนืดและความใสเพิ่มขึ้น กระบวนการนี้เรียกว่า “เจลาติไนเซชัน” ซึ่งเมื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่สำคัญขึ้นคือ มีการพองตัวของเม็ดแป้งและเครื่องหมายกากบาท (maltese cross) ภายในเม็ดแป้งหายไป อุณหภูมิที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของแป้ง เนื่องจากแป้งแต่ละชนิดมีโครงสร้างส่วนผลึก (crystallite) ที่แตกต่างกัน ทั้งระดับการจับกัน (degree of association) และความสม่ำเสมอ

ของการเกิดเจลาติไนเซชันไม่พร้อมกันทุกเม็ด แม้แต่ในแป้งชนิดเดียวกันจากแหล่งเดียวกันก็ตาม อาจมีช่วงอุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนเซชันที่ห่างกันถึง 8-10 องศาเซลเซียส (ดุษฎี และน้องนุช, 2550)



ภาพที่ 2.5 การเปลี่ยนแปลงของเม็ดแป้งขณะให้ความร้อน
ที่มา : ดุษฎี และน้องนุช (2550)

จากภาพที่ 2.5 สามารถอธิบายลำดับการเปลี่ยนแปลงของเม็ดแป้งขณะให้ความร้อน โดยเริ่มมีการพองตัวในส่วนที่เป็นระเบียบน้อยที่สุดคือในส่วนอสัณฐาน (amorphous) การพองตัวจะทำให้เกิดแรงดึง (tension) ต่อผลึก (crystallite) ที่อยู่ข้างเคียงทำให้โครงสร้างเสียหายการให้ความร้อนต่อไปจะเกิดคลายออก (uncoiling) หรือการแตกตัวของดับเบิลเฮลลิเคิลรีเจิน (double helical region) เกิดสลาย (break up) ของโครงสร้างผลึกอะไมโลเพคตินที่แยกตัวออกมาจะถูกสารประกอบด้วยน้ำ (hydrate) และมีการพองตัวไปในแนวรอบๆ ดังนั้นจะเกิดความเค้น (stress) ต่อโครงสร้างผลึกที่ยังเหลืออยู่การเกิดความชุ่มชื้น (hydration) ต่อไปจะเพิ่มการเคลื่อนไหว (mobility) ของโมเลกุลทำให้เกิดการกระจายตัวของโมเลกุล ซึ่งโมเลกุลของอะไมโลสมีขนาดเล็กจะแพร่ออกมาจากการพองตัว การให้ความร้อนต่อไปจะทำให้แกรนูล (granule) แตกออกมากขึ้นจนในที่สุดได้เป็นสารละลายการตรวจสอบช่วงอุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนซ์ของแป้ง

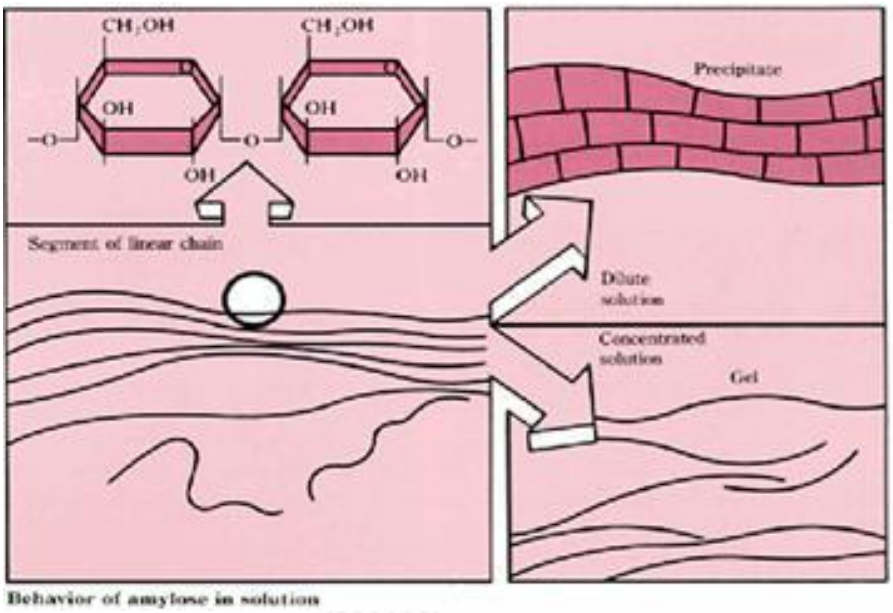
อุณหภูมิที่เกิดเจลาติไนเซชัน (gelatinization temperature) อาจเรียกว่าอุณหภูมิที่ความหนืดเริ่มเปลี่ยน (pasting temperature) คือ อุณหภูมิที่น้ำแป้ง เกิดการเจลาติไนเซชัน (gelatinization) เป็นอุณหภูมิที่เม็ดสตาร์ชพองตัวเต็มที่และเม็ดสตาร์ชสุก ซึ่งเม็ดสตาร์ชจากพืชแต่ละชนิดจะสุกที่อุณหภูมิแตกต่างกัน (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2554)

ตารางที่ 2.4 อัตราการเกิดเจลาติไนเซชัน

คุณสมบัติ	มันฝรั่ง	ข้าวโพด	Waxy maize	แป้งสาลี	แป้งมันสำปะหลัง
ขนาดเม็ดสตาร์ช (ไมครอน)	5-100	3-26	3-26	1-40	4-35
ขนาดเม็ดสตาร์ชเฉลี่ย (ไมครอน)	30	15	15	10	20
ไขมัน (ร้อยละ)	0.05	0.60	0.15	0.8	0.1
โปรตีน (ร้อยละ)	0.06	0.35	0.25	0.40	0.10
อะไมโลเพคติน (ร้อยละ)	21	28	0	28	17
อุณหภูมิเริ่มต้นที่ทำให้เกิดเจลาติไนเซชัน	60-65	75-80	65-70	80-85	65-70
ความหนืดของน้ำแป้ง	สูงมาก	ปานกลาง	ปานกลาง-สูง	ปานกลาง	สูง
ความใสของน้ำแป้งและฟิล์ม	ใสมาก	ขุ่น	ใสพอใช้	ขุ่น	ใส
อัตราการคืนตัว	ปานกลาง -ต่ำ	สูง	ต่ำมาก	สูง	ต่ำ

ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2554)

4) การคืนตัวของแป้งสุก (retrogradation) การคืนตัวของแป้งสุกเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อน้ำแป้งสุกซึ่งร้อนและมีอุณหภูมิลดต่ำลง ขณะที่อุณหภูมิลดลง โมเลกุลอิสระของอะไมโลสซึ่งอยู่ใกล้กันจะเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันและจับตัวกันด้วยพันธะไฮโดรเจน (ดังภาพที่ 2.6) ทำให้เกิดสภาพการจัดเรียงตัวของโมเลกุลขึ้นใหม่ โดยเปลี่ยนจากลักษณะการกระจายตัวของโมเลกุลมาเป็นส่วนที่เป็นผลึก (crystallite) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้เอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (x-ray diffraction) ถ้าน้ำแป้งสุกมีความเข้มข้นต่ำ การจัดเรียงตัวของโมเลกุลเหล่านี้จะทำให้เกิดลักษณะตะกอนขุ่นขาว แต่ถ้าน้ำแป้งสุกมีความเข้มข้นสูง เช่น แป้งข้าวโพดความเข้มข้นร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก จำนวนโมเลกุลที่มาจัดเรียงตัวกันใหม่มีมากและระหว่างเคลื่อนที่เข้ามาจับกันจะสามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น และในที่สุดเกิดลักษณะเจลที่อ่อนนุ่ม (ดุษฎี และน้องนุช, 2550)

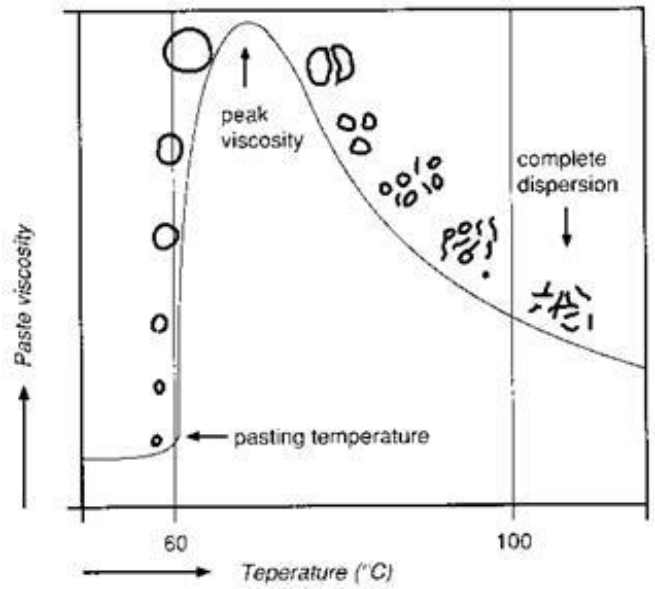


ภาพที่ 2.6 การคืนตัวของแป้ง
ที่มา : ดุษฎี และน้องนุช (2550)

การคืนตัวของน้ำแป้งโดยทั่วไปจะเกิดได้ดีเมื่อน้ำแป้งมีความเข้มข้นสูง และทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิต่ำ แป้งแต่ละชนิดมีอัตราการคืนตัวของน้ำแป้งสุกแตกต่างกัน โดยทั่วไปแป้งจากราก หัว มีอัตราการคืนตัวช้ากว่าแป้งจากธัญพืช ทั้งนี้เป็นเพราะแป้งจากราก / หัว เมื่อได้รับความร้อนจะพองตัวมากและเร็ว และเม็ดแป้งแตกง่าย ทำให้โมเลกุลแป้งทั้งหมดกระจายอยู่ทั่วไปในน้ำแป้ง ยากที่โมเลกุลอะไมโลสจะมาจัดเรียงตัวกันได้ใหม่ แต่แป้งจากธัญพืช เมื่อได้รับความร้อนจะพองตัวน้อยกว่าเม็ดแป้งแตกน้อย โมเลกุลที่คลายตัวยังอยู่ใกล้ชิดกันจึงเคลื่อนที่จับกันใหม่ได้ง่าย ซึ่งอาจจับตัวกันระหว่างเม็ดแป้งที่พองตัวอยู่ใกล้กัน หรือระหว่างชิ้นส่วนของเม็ดแป้งหรือโมเลกุลอะไมโลสอิสระที่หลุดออกมา ทำให้เกิดสภาพเป็นเมทริกซ์ (matrix) ซึ่งยึดอยู่ด้วยพันธะไฮโดรเจน และสามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ การมีอะไมโลเพคตินอยู่ด้วยทำให้อัตราการคืนตัวของน้ำแป้งสุกช้าลง เนื่องจากโมเลกุลอะไมโลเพคตินมีกิ่งก้านสาขาทำให้เกะกะ ยากที่โมเลกุลจะเคลื่อนที่เข้ามาจับกันใหม่ได้ จึงพบว่าแป้งประเภทแว็กซี่ (waxy) มีอัตราการคืนตัวของน้ำแป้งสุกน้อยกว่าแป้งชนิดอื่น ขนาดโมเลกุลของอะไมโลสในแป้งแต่ละชนิดมีผลในการเกิดการคืนตัวของน้ำแป้งสุกด้วย โมเลกุลอะไมโลสที่มีขนาดพอเหมาะในการเคลื่อนที่มาจับกัน คือ ในช่วง 100 - 200 หน่วยกลูโคส ถ้าโมเลกุลใหญ่ เช่น แป้งมันอะไมโลสขนาดใหญ่ประมาณ 1,000 - 6,000 หน่วยกลูโคส จะเคลื่อนที่เข้ามาจับกันได้ยาก และถ้าโมเลกุลสั้นเกินไปจะเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา (brownian movement) ทำให้จับกันยากเช่นกัน

5) ความหนืดของแป้ง (viscosity) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญและเป็นประโยชน์มากที่สุดของแป้ง เมื่อให้ความร้อนกับน้ำแป้งทำให้เม็ดแป้งเกิดการพองตัวและมีความหนืดมากขึ้น (ดังภาพที่ 2.7) ความหนืดเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างกันไปตามชนิดและสายพันธุ์ของแป้ง เมื่อเม็ดแป้งซึ่งแขวนลอยในน้ำได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะพองตัวได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้นเร็วมาก อุณหภูมิที่ความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้เรียกว่า pasting temperature ความหนืด

จะเพิ่มขึ้นจนถึงความหนืดสูงสุด (peak viscosity) จากนั้นอาจลดลงหรือคงที่ขึ้นกับชนิดของแป้ง การที่แป้งมีความหนืดสูงสุดเนื่องจากเมื่อเม็ดแป้งมีการพองตัวมากขึ้น และมีชิ้นส่วนของเม็ดแป้ง และหรือโมเลกุลของอะไมโลสและอะไมโลเพคตินบางส่วนที่แตกสลายออกมาอยู่ในสารละลาย เมื่อส่วนที่แตกสลายและละลายออกมามีมากกว่าการพองตัวที่เพิ่มขึ้นความหนืดจะเริ่มลดลง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่ออยู่ในช่วงการหุงต้มที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ดังนั้นค่าความหนืดของน้ำแป้งสุกจะเป็นผลมาจากการพองตัวของเม็ดแป้ง และการแตกหักของเม็ดแป้งร่วมกับการละลายออกมาของโมเลกุลแป้ง



ภาพที่ 2.7 การเปลี่ยนแปลงความหนืดของแป้งเมื่อให้ความร้อน
ที่มา : ดุษฎี และน้องนุช (2550)

เมื่อลดอุณหภูมิลง โมเลกุลอิสระที่กระจัดกระจายออกมา (โดยเฉพาะส่วนของอะไมโลส) ถ้ามีขนาดโมเลกุลที่เหมาะสมคือ ไม่สั้นและยาวเกินไปก็จะสามารถเคลื่อนที่เข้ามาจับกัน และกักน้ำไว้ได้ทำให้ความหนืดสูงขึ้นอีก ความหนืดที่กลับสูงขึ้นมาอีกนี้เรียกว่า setback และปรากฏการณ์นี้ก็คือการคืนตัวของแป้ง (retrogradation) ปัจจัยที่มีผลต่อความหนืดได้แก่ ชนิดของแป้ง ขนาดอนุภาค สัดส่วนของอะไมโลสต่ออะไมโลเพคติน อุณหภูมิ ฯลฯ แต่ที่มีผลมากที่สุดได้แก่ชนิดของแป้ง (ดุษฎี และน้องนุช, 2550)

2.4.3.2 เนย (Butter) เป็นผลิตภัณฑ์นมที่ได้จากส่วนที่เป็นไขมัน ซึ่งต้องมีความเข้มไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีกระบวนการผลิตคล้ายคลึงกับการทำครีมกล่าวคือ มีการปั่นแยกไขมัน การฆ่าเชื้อแบบปาสเตอร์ แต่เติมเชื้อจุลินทรีย์ลงไปเพื่อทำให้ครีมเปรี้ยวหรืออาจเติมเกลือแล้วนำไปบ่มหรือไม่บ่มก็ได้ตามแต่ชนิดของเนยสด เนยสดใช้ประกอบและเป็นส่วนผสมของอาหาร เช่น ใช้ทาขนมปัง เป็นส่วนผสมของขนมเค้ก และไอศกรีม เป็นต้น เนยสดเป็นแหล่งให้พลังงานความร้อนวิตามินเอ วิตามินดี และวิตามินอีแก่ร่างกาย

1) คุณสมบัติของเนยสด ใช้ได้ดีที่สุดในการให้กลิ่นรส มีคุณสมบัติด้อยในการตีครีม คือ เนยสดจะตีเป็นครีมไม่ดีขาดความเป็นเนื้อเดียวกัน และขาดความสม่ำเสมอ มีสภาพยืดหยุ่นที่ไม่ดี เมื่อวางไว้ในที่เย็นจะแข็งมาก และเมื่อวางไว้ที่อุณหภูมิห้องจะเหลวง่าย เค้กที่ทำจากเนยสดล้วนๆ โดยทั่วไปจะมีปริมาตรต่ำ เนื้อเค้กหยาบ แต่มีรสชาติหอมหวาน น่ารับประทาน (จิตธนา และอรอนงค์, 2554)

เนยเป็นผลิตภัณฑ์ของไขมันนม ซึ่งถูกแยกออกมาจากน้ำนมในรูปแบบของครีม ครีมที่ได้จะมีไขมันนมประมาณร้อยละ 30 – 35 ซึ่งครีมที่ใช้ทำเนยเป็นครีมชนิดหวาน (sweet cream) ในทางปฏิบัติจะถูกนำมาทำให้เป็นกลางด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต หลังจากนั้นนำครีมมาพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิสูงกว่าที่ใช้พาสเจอร์ไรซ์นมเล็กน้อย เพราะในครีมมีไขมันนมสูงกว่าในน้ำนม ภายหลังจากพาสเจอร์ไรซ์แล้ว จะนำครีมไปหมักกับกับแบคทีเรียที่เหมาะสมประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดกรดแลคติกและสารประกอบที่ให้กลิ่นซึ่งสารให้กลิ่นที่สำคัญได้แก่ ไดอะซิติล (diacetyl) สารนี้ถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยจุลินทรีย์สเตรปโตคอกคัส (streptococcus) เปลี่ยนกรดซิตตริกที่มีอยู่ในครีมให้เป็นไดอะซิติล ครีมเป็นอิมัลชั่นชนิดน้ำมันในน้ำ คือ มีอนุภาคไขมันกระจายตัวอยู่ในน้ำ เมื่อนำครีมที่มีความเป็นกรดตามที่ต้องการมาปั่น ที่อุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส เพื่อทำให้ผนังเมมเบรนของอนุภาคไขมันแตกออก อุณหภูมิต่ำจะช่วยไม่ให้เกิดการกระจายตัวเนื่องจากแรงปั่น และขณะปั่นอนุภาคไขมันนมจะมารวมตัวกันเป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและแยกตัวออกจากส่วนที่ปั่นน้ำภายหลังจากแยกเอาเนยออกไปแล้ว ของเหลวที่เหลือเรียกว่า บัตเตอร์มิลค์ (butter milk) เนยที่ได้จากการปั่นจะนำมาล้างด้วยน้ำเย็น เพื่อล้างเอาบัตเตอร์มิลค์ (butter milk) ออก อย่างไรก็ตามในเนยก็ยังมีบัตเตอร์มิลค์ (butter milk) ปนอยู่ประมาณร้อยละ 15 ซึ่งเป็นหยดเล็กๆ กระจายตัวอยู่ในเนย ดังนั้นเนยที่ได้จึงกลายเป็นอิมัลชั่นชนิดในน้ำมัน ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่เปลี่ยนแปลงย้อนกลับ (reverse emulsion) ขึ้น นอกจากนั้นในเนยยังมีน้ำตาลแล็กโทส โปรตีนเคซีน และส่วนประกอบอื่นๆ ของน้ำนมละลายอยู่บ้างเล็กน้อยเนยที่ได้จะนำมาเติมเกลือลงไปแล้วปั่นให้เข้ากัน ขณะที่ปั่นอาจมีการเติมน้ำบ้างเล็กน้อยเพื่อให้เปอร์เซ็นต์น้ำเพิ่มขึ้นตามที่มาตรฐานกำหนด การปั่นจะช่วยทำให้เกลือกระจายตัว และละลายอยู่ในส่วนที่เป็นน้ำ ซึ่งจะแตกกระจายออกเป็นหยดน้ำเล็กๆ ที่ไม่สามารถกลับมารวมกันได้หากหยดน้ำสามารถกลับมารวมตัวกันได้จะทำให้เนื้อเนยแตก (leaky butter) เกลือที่เติมลงไปจะช่วยให้เนยมีรสและกลิ่นดี นอกจากนั้นเกลือยังช่วยทำหน้าที่เป็น สารกันบูด (preservative) อีกด้วย

เนยประกอบด้วยไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีเกลือประมาณร้อยละ 2.0 - 3.0 (ขึ้นอยู่กับชนิดของเนยด้วย) น้ำประมาณร้อยละ 15 และเลซิทินประมาณร้อยละ 0.2 และในเนยยังมีอากาศปนอยู่บ้างประมาณร้อยละ 1 - 5 ซึ่งอากาศจะปนเข้าไปขณะปั่น นอกจากนั้นยังมีโปรตีนเคเซอีน แร่ธาตุต่างๆ และของแข็งที่ละลายในน้ำนม ซึ่งละลายอยู่ในบัตเตอร์มิลค์ (butter milk) ปนอยู่ด้วย และมีการเติมวิตามินเอและวิตามินดีเสริมลงไปด้วย ซึ่งวิตามินทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นวิตามินที่ละลายได้ในไขมันเนยที่ผลิตเป็นการค้าในท้องตลาดมีทั้งเนยจืดและเนยเค็ม สำหรับเนยจืดมีส่วนประกอบของน้ำมันเนยร้อยละ 82 และนมผงขาดมันเนยร้อยละ 1.9 - 2.0 ส่วนเนยเค็มประกอบด้วยน้ำมันเนยร้อยละ 80.0 - 80.5 และนมผงขาดมันเนยร้อยละ 2.0 และนมผงขาดมันเนย

ร้อยละ 2.0 และเกลือร้อยละ 1.5-2.0 ซึ่งส่วนประกอบจะผันแปรตามบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย (นิธิยา, 2545)

2) การเลือกซื้อเนย เลือกใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ดูวัน เดือน ปีที่ผลิต และวัน เดือน ปีหมดอายุ เนยชนิดห่อจะต้องไม่มีราขึ้นที่กระดาษห่อ เมื่อแกะกระดาษที่ห้อแล้ว เนื้อของเนยจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีชั้นของน้ำแยกออกจากไขมันตรงส่วนริมทุกด้าน มีกลิ่นหอม ถ้าเป็นเนยชนิดกระป๋องต้องไม่เป็นสนิท ไม่บวม เมื่อเปิดออกแล้ว เนื้อของเนยเป็นเนื้อเดียวกัน ด้านบนไม่เป็นน้ำมัน มีกลิ่นหอม

3) การเก็บรักษาเนย สำหรับไขมันที่ใช้เกี่ยวกับการตีครีม หรือตีเนยกับน้ำตาล ให้เก็บที่อุณหภูมิ 70 – 80 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 21 – 26 องศาเซลเซียส ไม่ควรเก็บไขมันมันใกล้กับสารที่ให้กลิ่น เช่น หัวหอม และสารอื่น ๆ เพราะไขมันจะดูดกลิ่นแปลกปลอมไว้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเมื่อไขมันมีกลิ่นแปลกแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นด้วย ดังนั้นจึงควรปิดฝากระป๋องให้สนิทเมื่อไม่ใช้ และควรเก็บให้พ้นจากแสง ความร้อนหรือที่มีอุณหภูมิสูงและออกซิเจน เพราะจะทำให้ไขมันหืนได้ (จิตธนา และอรอนงค์, 2554)

2.4.3.3 นมสด (fresh milk) เป็นน้ำนมที่ผลิตจากนมดิบล้วน ๆ ไม่มีการเติมหรือปรุงแต่งสารอื่นใดในน้ำนม เพียงแต่นำน้ำนมดิบมาผ่านความร้อน เพื่อทำลายจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังมีการผลิตน้ำนมที่มีปริมาณไขมันแตกต่างกัน ดังนั้นนมสดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดนั้นอาจแบ่งได้ตามขบวนการฆ่าเชื้อ และแบ่งตามปริมาณไขมันในน้ำนม ดังนี้

1) ประเภทของนมสดแบ่งตามกระบวนการทำลายจุลินทรีย์

1.1) นมสดพาสเจอร์ไรส์ (pasteurized fresh milk) คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรค โดยกระบวนการพาสเจอร์ไรส์เป็นกระบวนการใช้ความร้อนระดับต่ำ เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งอาจติดมาในน้ำนมดิบ การพาสเจอร์ไรส์ทำได้ 2 ระบบคือ ใช้อุณหภูมิต่ำประมาณ 62 องศาเซลเซียส เวลานาน 30 นาที และใช้อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียสเก็บได้ 3-7 วัน นมสดพาสเจอร์ไรส์กลิ่นรสเหมือนนมสด วิตามินต่างๆ ยังอยู่ครบ

1.2) นมสดสเตอริไลซ์ (sterilized milk) คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการสเตอริไลส์ ซึ่งจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ในเวลาที่เหมาะสมสามารถเก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 3 เดือนที่อุณหภูมิห้อง สีกลิ่นและรสของนมชนิดนี้จะเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ คือเกิดกลิ่นนมต้ม คุณค่าทางโภชนาการจะด้วยกว่านมสดพาสเจอร์ไรส์ เพราะวิตามินบีหนึ่ง บีหก บีสิบสอง กรดแพนโททินิกไนอาซิน และแคลเซียมจะถูกทำลายไปบางส่วนด้วยความร้อน

1.3) นมสดยูเอชที (ultra high temperature milk หรือ UHT milk) คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อโรคด้วยระบบยูเอชทีซึ่งเป็นกระบวนการให้ความร้อนสูงในเวลาสั้น คือใช้อุณหภูมิ 135-150 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-3 นาทีจะไปทำให้เกิดกลิ่นนมต้มเหมือนการสเตอริไลส์สามารถเก็บไว้ได้ 3-6 เดือนโดยไม่ต้องเก็บในตู้เย็น แต่ทันที่ที่เปิดกล่องดื่มต้องเก็บไว้ในตู้เย็น

2) ประเภทนมสดแบ่งตามปริมาณไขมัน ได้แก่

2.1) นมสดธรรมดา (whole milk) ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พุทธศักราช 2522 ได้กำหนดให้มีมันเนยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก นมสดประเภทนี้ที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดมีมันเนยอยู่ประมาณร้อยละ 3.3-3.4 แล้วแต่ยี่ห้อ

2.2) นมสดพร่องมันเนย (low fat milk) ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พุทธศักราช 2522 ได้กำหนดให้มีปริมาณมันเนยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก นมสดประเภทนี้ที่จำหน่ายในท้องตลาดมีมันเนยอยู่ประมาณร้อยละ 1.2

2.3) นมสดขาดมันเนย (skimmed milk) ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พุทธศักราช 2522 ได้กำหนดให้มีปริมาณมันเนยไม่เกินร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก นมสดชนิดนี้มีรสจืดไม่มีความมันอร่อย

3) ส่วนประกอบทางเคมี น้ำนมมีส่วนประกอบทางเคมีค่อนข้างซับซ้อน ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาลแล็กโทส วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ส่วนประกอบทั้งหมดนอกจากนี้เรียกว่าของแข็งในน้ำนม (total solid) น้ำนมที่ได้ตามธรรมชาติจะมีส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันไปตามชนิดสัตว์ พันธุ์ อายุ ช่วงการให้นม ฤดูกาล อาหารที่ใช้เลี้ยง ช่วงเวลาในการซื้อ ส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญของน้ำนม ได้แก่

3.1) โปรตีนที่สำคัญในน้ำนม ได้แก่ เคซีน (casein) แลคโทกลอบูมิน (lactoglobulin) และแลคทอลบูมิน (lactalbumin) เคซีนในน้ำนมมีอยู่ร้อยละ 80 ของโปรตีนทั้งหมด จะอยู่รวมกับแคลเซียม ซึ่งในรูปของแคลเซียมเคซีเนท โมเลกุลของเคซีนทำให้น้ำนมทึบแสงและมีสีขาว โปรตีนในน้ำนมมีประมาณร้อยละ 3.40 ของส่วนประกอบทั้งหมด

3.2) ไขมัน ไขมันลอยอยู่ในน้ำนมเป็นหยดเล็กๆ ถ้าตั้งนมที่รีดใหม่ ๆ ไว้สักพักไขมันจะลอยตัวขึ้นข้างบน ถ้าคนนมแรงๆ และนานๆ ไขมันจะรวมเป็นก้อนเนยเหลวเรียกว่ามันเนย (butter fat) น้ำนมส่วนมากจะผ่านขบวนการโฮโมจีโนส์ (homogenization) เป็นขบวนการที่ทำให้ไขมันในนมแตกตัวเป็นหยดเล็กๆ ขนาดเพียงหยดละ 1 ไมครอนเป็นผลให้ไขมันรวมกับน้ำได้ดี มันเนยประกอบด้วยกรดไขมันทั้งชนิดที่อิ่มตัวและไม่อิ่มตัวเป็นประเภทโมเลกุลสั้น ได้แก่ บิวทิริค และคาโพรอิค ส่วนกรดไขมันอิ่มตัวที่สำคัญ ได้แก่ โอลิอิค และลิโนลอิค

3.3) น้ำตาลแล็กโทสเป็นน้ำตาลที่มีเฉพาะในนม เมื่อถูกย่อยจะได้กลูโคสและกาแล็กโทสหวานน้อยกว่าซูโครส ไม่ทำให้นมหวานจัดเพียงแต่ทำให้มีรสหวานเล็กน้อย น้ำตาลแล็กโทสมีประมาณร้อยละ 4.9

3.4) น้ำเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของน้ำนม ซึ่งน้ำนม 1 ลิตรจะมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 87

3.5) แร่ธาตุ มีฟอสฟอรัส แคลเซียม โปตัสเซียม โซเดียม แมกนีเซียม คลอไรด์ กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส และไอโอดีน

3.6) ความเป็นกรด นมให้ฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย คือ มี pH อยู่ระหว่าง 6.5 และ 6.7 เมื่ออุ่นความเป็นกรดจะน้อยลงเพราะคาร์บอนไดออกไซด์ระเหยออกไป

4) การเปลี่ยนแปลงของน้ำนมเมื่อถูกความร้อน น้ำนมเมื่อถูกความร้อนจะมีฝ้า (scum) เกิดขึ้นที่ผิวหน้า ฝ้านี้เกิดขึ้นจากการแข็งตัวของโปรตีน การให้ความร้อนต่ำสามารถจะป้องกันไม่ให้เกิดฝ้าที่ผิวหน้าของนมได้โดยการเปิดภาชนะที่กำลังหุงต้มหรือทำนมให้เจือจางหรือเติมไขมันที่ผิวหน้าของนม แต่ถ้าให้ความร้อนฝ้าสูงเกิดขึ้นนั้นจะหนาและไม่ละลายน้ำ เมื่อมีฝ้าเกิดขึ้นที่ผิวหน้าของนม ทำให้ไอน้ำไม่มีทางออกเกิดความดัน ซึ่งจะดันให้นมล้นในการหุงต้มนม เมื่อให้ความร้อนถึง 60 องศาเซลเซียส แลคทอลบูมินเริ่มแข็งตัว ยิ่งให้ความร้อนสูงและหุงต้มเป็นเวลานาน การแข็งตัวของโปรตีนก็จะเกิดขึ้นมากในการหุงต้มตามปกติจะไม่ทำให้เคซีนเกิดการแข็งตัว แต่ถ้าให้ความร้อนสูงและหุงต้มเป็นเวลานาน ก็มีผลทำให้เคซีนเกิดการแข็งตัวได้โดยที่หุงต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง หรือที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือที่อุณหภูมิ 155 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที การหุงต้มนมถ้าให้ความร้อนสัมผัสกับนมโดยตรงจะทำให้ไหม้ เนื่องจากแอลบูมิน (albumin) เกิดตกตะกอนในการหุงต้มควรใช้หม้อสองชั้นหรือหม้อตุ๋นนมจะได้รับความร้อนจากไอน้ำซึ่งไม่ร้อนจัดจนเกินไป เมื่อหุงต้มนมและมีน้ำตาลปนอยู่ด้วย อาจเกิดปฏิกิริยาบราวนิ่ง (browning reaction) เนื่องจากโปรตีนและแล็กโทสทำให้มีสีน้ำตาลเกิดขึ้นและมีกลิ่นน้ำตาลไหม้

5) การประกอบอาหาร นมสดใช้เป็นส่วนผสมของขนมหวาน เช่น เค้ก คัสตาร์ด พุดดิ้ง และยังเป็นส่วนผสมในไส้ขนมหวาน เช่น ไส้คัสตาร์ดครีม ไส้ช็อกโกแลต หรือเป็นส่วนผสมของซอสและซุป เช่น ไวท์ซอส (white wine sauce) สุปรีมซอส (supreme sauce) คอร์เซาเวอร์ (com chowder) นิวอิงแลนด์แครมเชาเวอร์ (new england clam chowder)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิสานารถ และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปหอยชนิดข้นตำรับจีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ซุปหอยชนิดข้นตำรับจีนที่เหมาะสม รวมถึงทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซุปหอยชนิดต้นตำรับจีนบรรจุกระป๋อง ด้วยการนำเนื้อหอยมาลวกด้วยไอน้ำก่อนผลิตซุปสามารถช่วยลดกลิ่นคาวและลดลักษณะขุ่นของซุปได้ โดยพบว่าเวลาในการลวกหอยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตซุปจากหอยแมลงภู่ หอยนางรมและหอยลาย คือ 3 3 และ 7 นาที ตามลำดับ โดยซุปที่ผลิตจากหอยแมลงภู่ได้คะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) การเติมกัวร์กัมหรือแนแทนกัมร่วมกับแป้งมันสำปะหลังช่วยรักษาความคง ตัวและเพิ่มความหนืดให้ซุป โดยพบว่า ซุปที่เติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.75 ของน้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง ได้รับความชอบสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) การให้ความร้อนฆ่าเชื้อซุปกระป๋องที่อุณหภูมิ 240 องศาฟาเรนไฮต์ ความดัน10 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 35 นาที เพียงพอทำให้ผลิตภัณฑ์มีความผลอดภัยสำหรับการบริโภค จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคซุปหอยชนิดข้นบรรจุกระป๋องที่พัฒนาได้พบว่า ได้คะแนนความชอบในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อร้อยละ 57.5 และจากการวิเคราะห์ไคสแควร์ พบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อ

กมลวรรณ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาซุปกึ่งสำเร็จรูปทางโภชนาการจากแป้งมันเทศสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมีเชิงฟิสิกส์และความสามารถในด้านการออกซิเดชันของมันเทศ 4 พันธุ์ ศึกษาผลของกระบวนการแปรรูปโดยวิธีเอ็กซ์ทรูชันและการอบแห้งด้วยลูกกลิ้งร้อนต่อคุณภาพแป้งมันเทศ เลือกสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตเป็นวัตถุดิบหลักของมันเทศ และพัฒนาสูตรซุปจากมันเทศให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคสูงอายุ จากผลการวิเคราะห์คุณภาพ แป้งมันเทศ ได้เลือกแป้งพันธุ์มันไข่ (เนื้อสีเหลือง) และมันต่อเผือก (เนื้อสีม่วง) เพื่อพัฒนาเป็นซุป เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการและมีสมบัติการเป็นสารต้านออกซิเดชันสูง จากการพัฒนาสูตรซุปมันเทศโดยใช้แป้งมันไข่และมันต่อเผือก พบว่าปริมาณแป้งมันเทศต่อส่วนผสมอื่นที่เหมาะสม คือ 50 : 40 และมีอัตราส่วนของนมผงต่อครีมเทียมเท่ากับ 22 : 7 ละลายผงซุปโดยใช้อัตราส่วนน้ำอุ่น (อุณหภูมิ 70 - 80 องศาเซลเซียส) ปริมาณ 4 เท่าของส่วนผสมของแห้ง ในหนึ่งหน่วยบริโภค (25 กรัม) จะให้พลังงาน 97 กิโลแคลอรี มีโปรตีนคิดเป็นร้อยละ 6.25 ของปริมาณโปรตีนที่ควรได้รับต่อวัน การทดสอบกายอมรับของผู้บริโภคสูงอายุ พบว่าผู้บริโภคสูงอายุให้คะแนนความชอบโดยรวมของซุปมันเทศจากพันธุ์มันไข่และมันต่อเผือกอยู่ในระดับปานกลาง

สุภากาญจน์ และ ศุกฤชชญา (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลิตภัณฑ์ซุปครีมกึ่งสำเร็จรูปจากไรน้ำนางฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปครีมกึ่งสำเร็จรูปจากไรน้ำนางฟ้า โดยใช้แผนการทดลองแบบ Mixture Design ศึกษา 3 ปัจจัย คือ ไรน้ำนางฟ้าอบแห้ง แป้งมันฝรั่ง และครีมเทียม และคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมโดยใช้พื้นที่ผิวตอบสนอง (RSM) พบว่า สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วย ไรน้ำนางฟ้าอบแห้งร้อยละ 5 แป้งมันฝรั่งร้อยละ 25 ครีมเทียมร้อยละ 30 นมผงร้อยละ 20 น้ำตาลทรายบดร้อยละ 12 เกลือร้อยละ 1 และผงปรุงรสร้อยละ 3 โดยผลิตภัณฑ์ซุปครีมกึ่งสำเร็จรูปจากไรน้ำนางฟ้าที่พัฒนาได้มีโปรตีนความชื้น เถ้า และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 11.35 8.16 6.49 7.30 และ 66.70 ตามลำดับ โดยให้พลังงาน 377.90 Kcal/100g และพบวิตามินเอ (เบต้าแคโรทีน) 0.34 μg/100g และแคลเซียม 2.751.50 mg/kg

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1.1 โครงไก่

3.1.1.2 ใบไทม์

3.1.1.3 พาสลีย์

3.1.1.4 กระเทียม

3.1.1.5 ใบกระวาน

3.1.1.6 โครงเป็ดพะโล้

3.1.1.7 นมสด ตรา เมจิ

3.1.1.8 เกลือป่น ตรา ปรุงทิพย์

3.1.1.9 วิปปิ้งครีม ตรา Millac Gold

3.1.1.10 พริกไทยดำ ตรา ไร่ทิพย์

3.1.1.11 เนยสดชนิดจืด ตรา อลาวรี่

3.1.1.12 แป้งสาลีอเนกประสงค์ ตรา หงส์ขาว

3.1.1.13 ผักรวม ได้แก่ แครอท หอมหัวใหญ่ เซอลารี่

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

3.1.2.1 มีด

3.1.2.2 เขียง

3.1.2.3 ทัพพี

3.1.2.4 ถ้วยตวง

3.1.2.5 อ่างผสม

3.1.2.6 กระชอน

3.1.2.7 ผ้าขาวบาง

3.1.2.8 กระบวยตักซุป

3.1.2.9 เทอร์โมมิเตอร์

3.1.2.10 เตาแก๊ส 4 หัว

3.1.2.11 นาฬิกาจับเวลา

3.1.2.12 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 3 ตำแหน่ง

3.1.2.13 หม้อทรงสูงขนาด 22 เซนติเมตร

3.2 วิธีการทดลอง

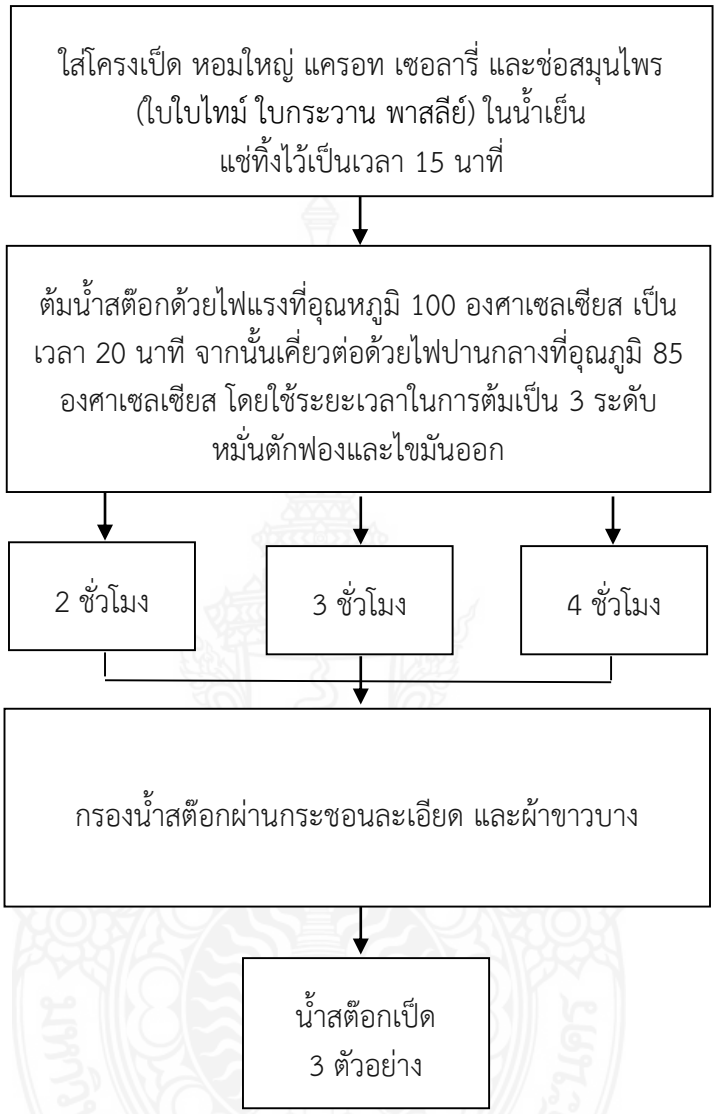
3.2.1 ศึกษาตำรับพื้นฐานครีมซุป

การทดลองครั้งนี้ได้นำตำรับพื้นฐานครีมซุป 3 ตำรับ (เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารตะวันตก, 2558) (Anne, 2005) (Kylie, 2011) นำตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New multiple Range Test, DMRT) เพื่อเลือกตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดไปใช้ในการผลิตครีมซุปเป็ดต่อไป

3.2.2 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุป

การศึกษาครั้งนี้ใช้ตำรับพื้นฐานน้ำสต๊อกไก่ (Joyce Goldstein, 1998) ซึ่งประกอบด้วย น้ำเปล่า 3 ลิตร โครงไก่ 3 กิโลกรัม ผักรวม 600 กรัม (แครอท 200 กรัม หอมหัวใหญ่ 300 กรัม เซอลารี่ 100 กรัม) และช่อสมุนไพร 1 ช่อ (ใบไทม์ ใบกระวาน พาสลีย์ 20 กรัม) ใช้เวลาในการต้มเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในกระบวนการต้มน้ำสต๊อกเป็ด ผู้ศึกษาได้ทดลอง เพิ่มโครงเป็ดจากตำรับพื้นฐานเป็น 6 กิโลกรัม เนื่องจากโครงเป็ดที่เลือกใช้เป็นเป็ดพะโล้ที่ผ่านกระบวนการต้มเคี่ยวเป็นเวลา 1 ชั่วโมง (สุทัศน์, 2556) และได้ทดลองใช้ระยะเวลาในการต้มเป็น 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมของน้ำสต๊อก

นำตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากข้อ 3.2.1 มาทดลองทำครีมซุป โดยใช้ตัวอย่างน้ำสต๊อกเป็ดที่ได้จากการทดลองใช้ระยะเวลาในการต้มเป็น 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง มาทดลองทำครีมซุป จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New multiple Range Test, DMRT) เพื่อเลือกตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นตำรับพื้นฐาน



แผนภูมิที่ 3.1 : ขั้นตอนการทำน้ำสต๊อกเป็ด

แผนภูมิที่ 3.2 : ขั้นตอนการทำครีมซุปเป็ด

3.3 ศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด

นำตำรับครีมซุปเป็ดทั้ง 3 ตำรับ ส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนืด และค่ากรด-ด่าง(pH) ณ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการอาหาร ห้อง 612 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5 ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม – พฤษภาคม พ.ศ. 2559

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานและระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุป

4.1.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานครีมซุป

ตำรับพื้นฐานครีมซุปจำนวน 3 ตำรับ แสดงดังตารางที่ 4.1 นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ปริมาณร้อยละของส่วนผสมครีมซุปพื้นฐาน 3 ตำรับ

ส่วนผสม	ปริมาณร้อยละ		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
แป้งสาลีอเนกประสงค์	3.46	3.03	3.10
เนย	3.46	5.56	6.19
น้ำสต๊อกไก่	46.08	45.50	38.70
นมสด	46.08	45.50	51.60
เกลือ	0.46	0.20	0.21
พริกไทย	0.46	0.20	0.21

ที่มา : ตำรับที่ 1 เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการประกอบอาหารอาหารตะวันตก (2558)
ตำรับที่ 2 Anne (2005)
ตำรับที่ 3 Kylie (2011)

ตารางที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสตำรับพื้นฐานครีมซุป 3 ตำรับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนเฉลี่ย		
	ตำรับที่ 1	**ตำรับที่ 2**	**ตำรับที่ 3**
ลักษณะปรากฏ	6.20 ± 1.67[b]	**7.13 ± 1.32[ab]**	6.50 ± 1.67[a]
สี [ns]	6.83 ± 1.11	**7.10 ± 1.51**	6.80 ± 1.41
กลิ่น	6.60 ± 1.45[b]	**7.23 ± 1.21[ab]**	6.75 ± 1.24[a]
รสชาติ	5.85 ± 1.45[b]	**7.10 ± 1.46[a]**	7.03 ± 1.64 [a]
เนื้อสัมผัส (ความหนืด)	5.85 ± 1.39[b]	6.95 ± 1.52[a]	**7.10 ± 1.30 [a]**
ความชอบโดยรวม	6.38 ± 0.87[b]	**7.48 ± 1.24[a]**	7.20 ± 1.22 [a]

หมายเหตุ : 1) a,b อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2) ns อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของครีมซุปตำรับพื้นฐานทั้ง 3 ตำรับ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และคุณลักษณะด้านสี ทั้ง 3 ตำรับไม่แตกต่างกัน

ลักษณะปรากฏ พบว่า ตำรับที่ 1 และตำรับที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนตำรับที่ 2 ไม่แตกต่างกับตำรับที่ 1 และตำรับที่ 3 โดยตำรับที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.13 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากเนื้อของครีมซุปมีลักษณะเนียนมากกว่า เพราะลักษณะของครีมซุปที่ดีจะต้องมีสีขาวของนม และมีเนื้อที่ละเอียด (ดารามาศ, 2547)

ลักษณะด้านสี พบว่าทั้ง 3 ตำรับไม่แตกต่างกัน เนื่องจากปริมาตรของน้ำสต๊อกและนมสดมีปริมาตรที่ใกล้เคียงกัน

ลักษณะด้านกลิ่น ของครีมซุปตำรับพื้นฐาน พบว่าตำรับที่ 1 และตำรับที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนตำรับที่ 2 ไม่แตกต่างกับตำรับที่ 1 และตำรับที่ 3 โดยตำรับที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.23 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางเนื่องจากปริมาณของรูซ์ (แป้งสาลีอเนกประสงค์ที่ใช้ผัดกับเนย) น้อยกว่าตำรับที่ 1 และตำรับที่ 3 คือ ร้อยละ 3.46 3.03 และ 3.10 ตามลำดับ จึงทำให้มีกลิ่นของแป้งไม่มากนัก

ลักษณะด้านรสชาติ ของครีมซุปตำรับพื้นฐาน พบว่าตำรับที่ 1 กับตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนตำรับที่ 2 ไม่แตกต่างกับตำรับที่ 3 โดยตำรับที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.10 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีอัตราส่วนของแป้งสาลีอเนกประสงค์ เนย น้ำสต๊อกไก่ นมสด เกลือและพริกไทยที่เหมาะสม จึงทำให้มีรสชาติที่ดีกว่า

ลักษณะด้านเนื้อสัมผัส(ความหนืด) ของครีมซุปตำรับพื้นฐาน พบว่าตำรับที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กับตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 ส่วนตำรับที่ 2 ไม่แตกต่างกับตำรับที่ 3 โดยตำรับที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.10 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากปริมาณนมสดมากกว่าตำรับที่ 1 และ 2 คือร้อยละ 46.08 45.50 และ 51.60 ตามลำดับ เพราะนมสดจะช่วยทำให้ซุปเหลวข้นขึ้น (ดารามาศ, 2547)

ลักษณะด้านความชอบโดยรวม ของครีมซุปตำรับพื้นฐาน พบว่าตำรับที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กับตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 ส่วนตำรับที่ 2 ไม่แตกต่างกับตำรับที่ 3 โดยตำรับที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.48 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางเนื่องจากคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติมีความเด่นชัดกว่า

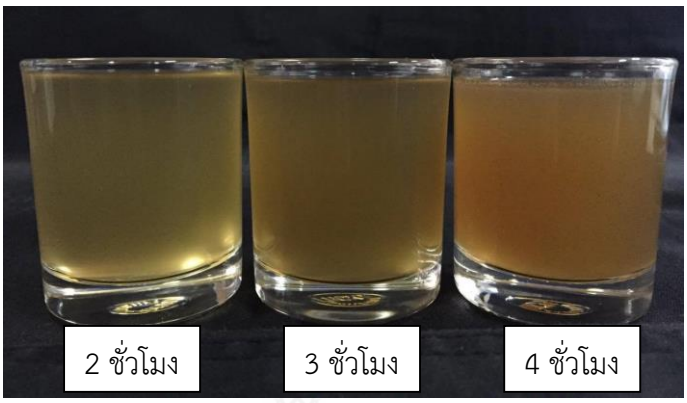
เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสแล้วคัดเลือกครีมซุปตำรับที่ 2 มาเป็นตำรับพื้นฐานในการผลิตครีมซุปเป็ดต่อไป

4.1.2 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุป

การศึกษาครั้งนี้ใช้ตำรับพื้นฐานน้ำสต๊อกไก่ (Joyce Goldstein, 1998) ซึ่งประกอบด้วย น้ำเปล่า โครงไก่ ผักรวม และช่อสมุนไพร ใช้เวลาในการต้มเป็นเวลา 3 ชั่วโมง การต้มน้ำสต๊อกเป็ดผู้ศึกษาได้เพิ่มโครงเป็ดจากตำรับน้ำสต๊อกไก่พื้นฐาน เป็น 6 กิโลกรัม เนื่องจากเป็นโครงเป็ดพะโล้ที่ผ่านการต้มเคี่ยวมาแล้วเป็นเวลา 1 ชั่วโมง (สุทัศน์, 2556) และผู้ศึกษาทดลองใช้ระยะเวลาในการต้มเป็น 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมของน้ำสต๊อกที่ใช้ในการผลิตครีมซุปเป็ด ลักษณะทางกายภาพครีมซุปเป็ด แสดงดังตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ลักษณะทางกายภาพของครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ

ลักษณะทางกายภาพ	ครีมซุปเป็ด		
	ตำรับที่ 1 (2 ชั่วโมง)	**ตำรับที่ 2 (3 ชั่วโมง)**	**ตำรับที่ 3 (4 ชั่วโมง)**
ลักษณะปรากฏ สี	มีลักษณะใส มีสีน้ำตาลทอง	มีลักษณะใส มีสีน้ำตาลทอง	มีลักษณะขุ่นเล็กน้อยไม่ใสมาก มีสีน้ำตาลทอง
กลิ่น	มีกลิ่นของพะโล้เล็กน้อย	มีกลิ่นของพะโล้ปานกลาง	มีกลิ่นของพะโล้แรง เพราะเกิดการระเหยของน้ำทำให้เกิดความเข้มข้น และเกิดกลิ่นที่เด่นชัด
เนื้อสัมผัส	มีความมัน	มีความมันเล็กน้อย	ไม่มีความมัน



ภาพที่ 4.1 น้ำสต๊อกเป็ดที่ต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ครีมซุปเป็ด		
	ตำรับที่ 1 (2 ชั่วโมง)	**ตำรับที่ 2 (3 ชั่วโมง)**	**ตำรับที่ 3 (4 ชั่วโมง)**
ลักษณะที่ปรากฏ	7.20 ± 1.09 [b]	6.35 ± 1.27 [a]	**7.18 ± 1.22** [a]
สี	7.18 ± 0.81 [b]	6.10 ± 1.19[a]	**7.15 ± 1.08** [a]
กลิ่น [ns]	**6.80 ± 1.02**	6.40 ± 1.10	6.50 ± 1.36
รสชาติ [ns]	6.93 ± 1.19	6.38 ± 1.33	**6.95 ± 1.60**
เนื้อสัมผัส (ความหนืด)	6.93 ± 1.40 [b]	6.33 ± 1.27[a]	**7.10 ± 1.30** [a]
ความชอบโดยรวม	7.30 ± 1.02 [b]	6.79 ± 1.13 [a]	**7.33 ± 1.31** [a]

หมายเหตุ : 1) a,b อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2) ns อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของครีมซุปตำรับพื้นฐานทั้ง 3 ตำรับ พบว่า คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส(ความหนืด) และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และคุณลักษณะด้านกลิ่น และรสชาติ ไม่แตกต่างกัน

ลักษณะปรากฏ ของครีมซุปเป็ด พบว่าที่ระยะเวลาในการต้ม 3 ชั่วโมงไม่แตกต่างกับระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง แต่ระยะเวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.18 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ลักษณะด้านสี ของครีมซุปเป็ด พบว่าที่ระยะเวลาในการต้ม 3 ชั่วโมงไม่แตกต่างกับระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง แต่ระยะเวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.15 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ลักษณะด้านกลิ่น ของครีมซุปเป็ดพบว่าทั้ง 3 ตำรับ ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากกระบวนการในการต้มน้ำสต๊อกมีการเกิดการระเหยของน้ำทำให้เกิดความเข้มข้น และเกิดกลิ่นที่ชันเจน

ลักษณะด้านรสชาติ ของครีมซุปเป็ดพบว่าทั้ง 3 ตำรับ ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณของเกลือ และพริกไทย มีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

ลักษณะด้านเนื้อสัมผัส ของครีมซุปเป็ด พบว่าที่ระยะเวลาในการต้ม 3 ชั่วโมงไม่แตกต่างกับระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง แต่ระยะเวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.10 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

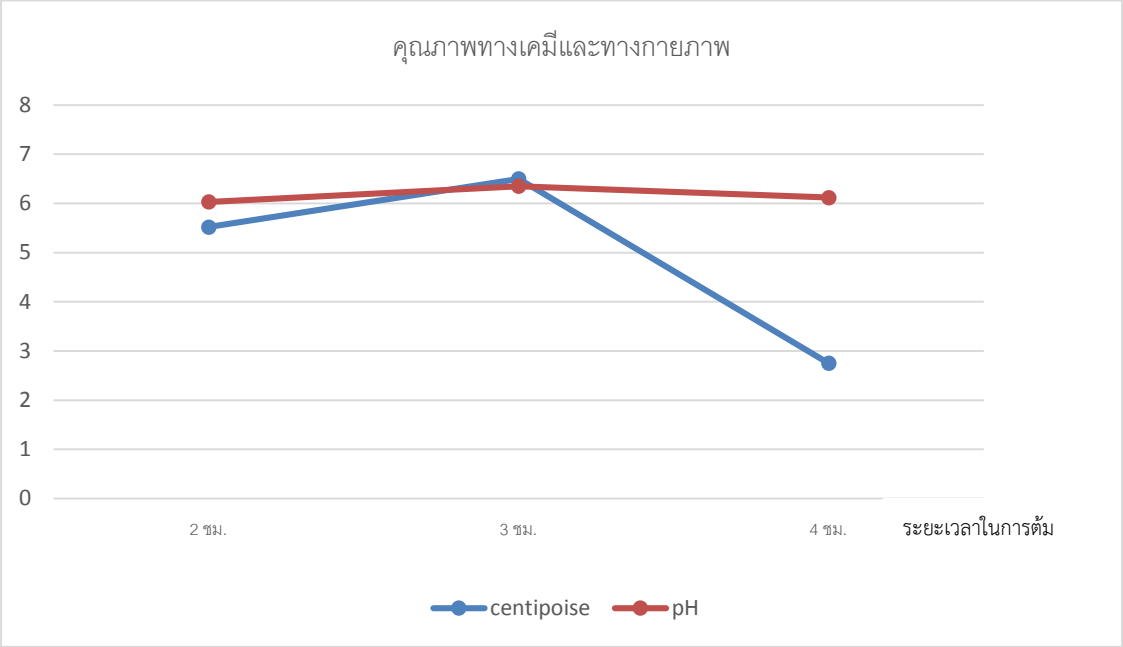
ลักษณะด้านความชอบโดยรวม ของครีมซุปเป็ด พบว่าที่ระยะเวลาในการต้ม 3 ชั่วโมงไม่แตกต่างกับระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง แต่ระยะเวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.33 อยู่ในระดับความชอบปานกลางเนื่องจากเมื่อต้มน้ำสต๊อกเป็นเวลานาน จะเกิดการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน ความร้อนจะทำให้โปรตีนในกระดูกเสียสภาพ (denature) การเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติของโปรตีนมีผลทำให้โครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไป แต่ไม่ทำลายพันธะระหว่างกรดแอมิโนในโมเลกุลของโปรตีน แต่มีพันธะไฮโดรเจนซึ่งทำให้เกิดโครงสร้างระดับต่าง ๆ ของโปรตีนถูกทำลาย จึงเกิดการสลายตัวออกมาเป็นกลูตามิกอิสระ ซึ่งทำหน้าที่ให้รสชาติอูมามิ หรือรสกลมกล่อม โดยการจับกับตัวรับรสที่อยู่บนผิวเซลล์ของต่อมรับรสบนลิ้น (วิทย์สนุกรอบตัว, 2559)

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด

เมื่อนำตำรับครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดต่างกัน 3 ระดับไปวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนืด และค่ากรด-ด่าง (pH) ณ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม ได้ผลแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด

ครีมซุปเป็ดที่ใช้น้ำสต๊อกเป็ดต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ	คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ	
	ความหนืด (centipoise)	ความเป็นกรด – ด่าง (pH)
ตำรับที่ 1 (2 ชั่วโมง)	5.52×10^3	6.03
ตำรับที่ 2 (3 ชั่วโมง)	6.50×10^3	6.35
ตำรับที่ 3 (4 ชั่วโมง)	2.75×10^3	6.12



แผนภูมิที่ 4.1 : คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของครีมซุปเป็ด

จากแผนภูมิที่ 4.1 พบว่าครีมซุปเป็ดที่ระยะเวลาในการต้ม 3 ชั่วโมง มีค่าความหนืดสูงสุด คือ 6.5×10^3 เซนติพอยส์ (centipoise) รองลงมาระยะเวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง คือ 5.52×10^3 เซนติพอยส์ (centipoise) และระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง คือ 2.75×10^3 เซนติพอยส์ (centipoise) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลแผนภูมิความหนืดในผลิตภัณฑ์อาหาร (ภาคผนวก ง) โดยผลิตภัณฑ์ประเภทซุปมีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง 10^3 ถึง 10^4 ค่าความหนืดมีผลต่อการปลดปล่อยกลิ่น รส รวมถึงความเสถียรในรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่มีอนุภาคขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ ซึ่งความหนืดเกิดจากกระบวนการเจลลาติไนซ์ (gelatinization) เป็นปรากฏการณ์ของน้ำแป้ง เมื่อได้รับความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในโมเลกุลของเม็ดแป้ง เนื่องจากความร้อนทำลายพันธะไฮโดรเจนภายในโมเลกุลของสตาร์ชในเม็ดแป้ง สายพอลิเมอร์ของอะไมโลสและอะไมโลเพกทินที่อัดแน่นอยู่ในเม็ดแป้งจะคลายตัวและรวมกับของเหลว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะปรากฏ เม็ดแป้งพองตัวและมีความหนืดสูงขึ้น (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2559) ดังนั้น เมื่อปริมาณแป้งสูงขึ้นจะทำให้เกิดความหนืดมากขึ้น แต่ปัจจัยที่มีผลต่อความหนืดของแป้ง คือ อุณหภูมิ ซึ่งการให้ความร้อนของแป้งสาลีอยู่ที่ 87-88 องศาเซลเซียส หากให้ความร้อนต่อไปจะทำให้ความข้นลดลงเพราะโมเลกุลของอะไมโลเพกตินขาดจึงไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้อีก (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

ค่าความเป็นกรด-ด่างของครีมซุปเป็ดทั้ง 3 ระดับ พบว่าระยะเวลาในการต้ม 3 ชั่วโมง มีผลใกล้ความเป็นกลางมากกว่าระยะเวลาในการต้ม 4 ชั่วโมง และระยะเวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง คือ 6.03 6.35 และ 6.12 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ดจากโครงเป็ดเหลือทิ้ง โดยการนำตำรับพื้นฐานของครีมซุป จำนวน 3 ตำรับ เพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง จากนั้นนำทั้ง 3 ตำรับวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ ค่าความหนืด และค่ากรด-ด่าง(pH)

5.1.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานครีมซุป

โดยนำตำรับพื้นฐานทั้ง 3 ตำรับไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่าด้านสีไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งตำรับที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย 7.10 ส่วนด้านคุณลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 2 ได้รับการยอมรับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.13 7.23 7.10 และ 7.48 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ด้านเนื้อสัมผัสตำรับที่ 3 ได้รับการยอมรับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.10 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง จึงเลือกตำรับที่ 2 เป็นตำรับพื้นฐาน

5.1.2 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุป

จากการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ด เพื่อใช้ในการผลิตครีมซุปเป็ด พบว่าระยะเวลาที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง คุณลักษณะในทุกด้านและทุกระดับได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ทั้งด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จึงเลือกระยะเวลาในการต้มน้ำสต๊อกเป็ด 4 ชั่วโมง เพราะความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ที่ 7.33

5.1.3 ศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด

นำครีมซุปเป็ดที่ใช้ระยะเวลาในการต้มน้ำสต๊อกแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนืด และค่ากรด-ด่าง(pH) ณ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม พบว่า มีค่าความหนืดสูงสุด คือ 6.5×10^3 เซนติพอยส์ และมีค่ากรด-ด่างสูงสุด คือ 6.35

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำออกสู่ตลาดได้จริงโดยการฆ่าเชื้อเพื่อบรรจุกระป๋อง หรือการพัฒนาเชิงผงสำเร็จรูป เพื่อให้สะดวกต่อการบริโภค

5.2.2 ศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

5.2.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ แจ้งชัด. 2554. **การพัฒนาซุปกึ่งสำเร็จรูปทางโภชนาการจากฟลาวมันเทศสำหรับผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2545. **เทคโนโลยีของแป้ง**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กองโภชนาการ. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2558. **อาหารที่ถูกทิ้ง (Food Waste)**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.kriengsak.com/food-waste3 (10 มิถุนายน 2558)

จินตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2554. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไฉน ยอดเพชร. 2542 **พืชผักอุตสาหกรรม**. กรุงเทพมหานคร : รั้วเขียว.

ณัฏฐนิช ตัณมาระศิริ. 2556. **อาหารที่ไม่ตกถึงท้อง. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ.** (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.tcdc.or.th/src/13628/ (14 พฤศจิกายน 2558)

ดารามาศ แก้วแดง. 2547. **Soup.** กรุงเทพมหานคร : แม่บ้าน.

ดุษฎี อุตภาพ และน้องนุช เจริญกุล. 2550. **เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://eu.lib.kmutt.ac.th/ (30 มีนาคม 2559)

แดน มองต่างแดน. 2557. **อาหารที่ถูกทิ้ง (food waste) ปัญหาท้าทายรัฐบาลเกาหลีใต้.** กรุงเทพธุรกิจ. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.bangkokbiznews.com/blog/597969 (14 พฤศจิกายน 2558)

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2545. **เคมีอาหาร**. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.

นิสานารถ กระแสร์ชล วิชมณี ยืนยงพุทธพาล และพรนภา น้อยพันธ์. 2553. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปหอยชนิดข้นตำรับจีน.** ในเรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 : สาขาประมง กรุงเทพมหานคร.

ปรีชาพจน์ ผุสสราค์มาลัย. 2550. **การศึกษาผลกระทบด้านราคาภายหลังจากการเปิดการค้าเสรีไทย-จีน : กรณีศึกษาหอมหัวใหญ่พื้นที่เพาะปลูก อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะผลิตกรรมการเกษตร สาขาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2558. **Thickening agent/Thickener หรือสารเพิ่มความข้นหนืด** : Food Network Solution. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/530/thickening-agent-thickener (20 ธันวาคม 2558)

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2549. **เอกสารประกอบการสอนวิชาทดสอบทางประสาทสัมผัส.** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ราชบัณฑิตสถาน. 2525. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2525**. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.

วิทย์สนุกรอบตัว. 2559. **เรื่องน่ารู้ของน้ำต้มกระดูก**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : https://witsanook.wordpress.com/page/2/ (10 มีนาคม 2559)

เวณิกา เศรษฐวรกร. 2557. **อาหารปลอดภัยรู้ไว้ไม่เสียรู้(ผู้ค้า)**. กรุงเทพมหานคร. ยูโรปา เพรส.

ศิริกาญจน์ บุญวัฒนโยธิน. 2553. **การเก็บรักษาเป็ดพะโล้ด้วยโพแทสเซียมซอร์เบท**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิวาพร ศิวเวชช. 2535. **วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร.** นครปฐม : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์การเรียนรู้มหิดลกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิบดี. 2558. **โครงการประเมินพลังงานของศูนย์อาหารศาลายา มหาวิทยาลัยมหิดล**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.op.mahidol.ac.th/oppe/img/mu_eco (10 พฤศจิกายน 2558)

สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร. 2558. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาหลักการประกอบอาหารตะวันตก.** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. 2557. **ขยะอาหารล้นเมือง ลดละเลิกกินทิ้งกินขว้าง**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.thaihealth.or.th/Content/26546 (9 พฤศจิกายน 2558)

สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรป. 2556. **EU ตั้งเป้าหมายลดขยะอาหารให้ได้ร้อยละ 50 ภายในปี 2563**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www2.thaieurope.net (16 พฤศจิกายน 2558)

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สำนักงานพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. 2552. **Quanity and Value of meat and meat products exporducts form Thailand**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.dld.go.th/certify/page/st/st-page.html (19 กุมภาพันธ์ 2559)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2548. **ซุปกึ่งสำเร็จรูป (มอก. 462-2548).** กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.

“_____” **เป็ดพะโล้ (มอก. 881-2549**). กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. **การผลิต การตลาดเป็ดเนื้อ พันธุ์เชอรี่วัลเลย์**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.as.mju.ac.th/E-Book/t_prapakorn/สศ 241/ (12 พฤศจิกายน 2558)

สิริลักษณ์ ปางสุด. 2555. **ซุป &สตู.** กรุงเทพมหานคร : แสงแดด.

สุทัศน์ ศุกลรัตนเมธี. 2556. **สืบสานตำนานอาหารแต้จิ๋ว**. กรุงเทพมหานคร : อิงค์ออน เปเปอร์.

สุภากาญจน์ พรหมขันธ์ และศุกฤชชญา เหมะธุลิน. 2557. **ผลิตภัณฑ์ซุปครีมกึ่งสำเร็จรูปจากไรน้ำนางฟ้า**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ. 2558. **FAO ผนึกรัฐบาลไทยรณรงค์ให้คนไทยมีจิตสำนึกลดกินทิ้งกินขว้าง.** (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.newsplus.co.th/67885 (25 ธันวาคม 2558)

อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล. 2556. **หลักการประกอบอาหาร**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2556. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Anne Sheasby. 2005. **400 Best-Ever Soup.** London United Kingdom : Lorenz.

Bisnted, R. And J.D. Devey. 1970. **Soup manufacture**. Canning, dehydration & quick-freezing Food Trade Press : London.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Drrheology. 2012. **Food Products Viscosity Data Chart**. United Kingdom. (online) From : http://www.drrheology.com/viscosity.htm Retrieved : November 10,2015.

Foreyt, J.P., R.S. Reeves, L.S. Darnell, J.C. Wohlleb and A.M. Gotto. 1986. **Soup consumption as a behavioral weight loss strategy**. Journal of the American Dietetic Association.

Joyce Goldstein. 1998. **Soup for Supper**. Wel don Owen, United States of America : Time Life

Kylie Walker. 2011. **Essential Vegetarian More than 200 step-by-step recipes.** Australia : Murdoch

Lyly, M.,M. Salmenkallio-Marttila, T. Suortti, K. Autio, K. Poutanen and L. Lahteenmaki. 2004. **The sensory characteristics and rheological properties of soups containing oat and barley β-glucan before and after freezing**. LMT-Food Science and Technology.

Mattes, R. 2005. **Soup and satiety**. Physiology and Behavior. 83(5):739-747p.

Rolls, A. Drewnowski and J.H. Ledikwe. 2005. **Changing the energy density of the diet as a strategy for weight management**. Journal of the American Dietetic Association.

Spill, M.K., L.L. Birch, L.S. Roe and B.J. Rolls. 2011. **Serving large portions of vegetable soup at the start of a meal affected children's energy and vegetable intake**. Appetite.

William Reavell. 2009. **The Soup Book.** Singapore : Dorling Kindersley

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตำรับที่ใช้ในการศึกษา

ตำรับน้ำสต๊อกพื้นฐาน

ส่วนผสม

โครงไก่	3	กิโลกรัม
น้ำ	3	ลิตร
หอมหัวใหญ่	300	กรัม
แครอท	200	กรัม
เซอลารี่	100	กรัม
กระเทียม	8	กรัม
ช่อสมุนไพร (พาร์สลีย์ ใบไทม์ ใบกระวาน)	1	ช่อ

วิธีทำ

1. ล้างโครงไก่ให้สะอาด ตัดไขมันออก หั่นครึ่งตามขวาง ใส่ในหม้อสต๊อก ตวงน้ำใส่
2. ปอก ล้าง และหั่นแครอท หอมใหญ่ หยาบๆ ใส่ในหม้อสต๊อก
3. ใส่ช่อสมุนไพร และกระเทียม ในหม้อสต๊อก
4. ตั้งหม้อสต๊อกบนเตา เปิดไฟปานกลาง พอน้ำสต๊อกเริ่มเดือดต้องเบาไฟลงทันที เคี่ยวด้วยไฟอ่อน 3 ชั่วโมง ขณะเคี่ยวคอยช้อนฟองและไขมันที่ลอยขึ้นมาด้านบนออกตลอดเวลาจนกว่าน้ำสต๊อกจะได้ที่
5. กรองน้ำสต๊อกด้วยผ้าขาวบาง นำน้ำสต๊อกไปประกอบอาหารชนิดต่างๆ หรือเก็บไว้ในตู้เย็นจะเก็บได้ 2 – 3 วัน ถ้าเก็บในช่องแช่แข็งจะเก็บได้นานเป็นเดือน

ที่มา : Joyce Goldstein (2541)

ตำรับน้ำสต๊อกเป็ด

ส่วนผสม

โครงเป็ดพะโล้	6	กิโลกรัม
น้ำ	3	ลิตร
หอมหัวใหญ่	300	กรัม
แครอท	200	กรัม
เซอลารี่	100	กรัม
กระเทียม	8	กรัม
ช่อสมุนไพร (พาร์สลีย์ ใบไทม์ ใบกระวาน)	1	ช่อ

วิธีทำ

1. หั่นโครงเป็ดพะโล้ครึ่งตามขวาง ใส่ในหม้อสต๊อก ตวงน้ำใส่
2. ปอก ล้าง และหั่นแครอท หอมใหญ่ หยาบๆ ใส่ในหม้อสต๊อก
3. ใส่ช่อสมุนไพร และกระเทียม ในหม้อสต๊อก
4. ตั้งหม้อสต๊อกบนเตา เปิดไฟปานกลาง พอน้ำสต๊อกเริ่มเดือดต้องเบาไฟลงทันที เคี่ยวด้วยไฟอ่อน ขณะเคี่ยวคอยช้อนฟองและไขมันที่ลอยขึ้นมาด้านบนออกตลอดเวลาจนกว่าน้ำสต๊อกจะได้ที่
5. กรองน้ำสต๊อกด้วยผ้าขาวบาง นำน้ำสต๊อกไปประกอบอาหารชนิดต่างๆ หรือเก็บไว้ในตู้เย็นจะเก็บได้ 2 – 3 วัน ถ้าเก็บในช่องแช่แข็งจะเก็บได้นานเป็นเดือน

ตำรับพื้นฐานครีมซุป (ตำรับที่ 1)

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	15	กรัม
เนย	15	กรัม
น้ำสต๊อกไก่	200	มิลลิลิตร
นดสด	200	มิลลิลิตร
เกลือ	2	กรัม
พริกไทย	2	กรัม

วิธีทำ

1. ผัดรูซ์ (เนยกับแป้งอเนกประสงค์) พักไว้
2. เติมน้ำสต๊อกในรูซ์ คนให้เข้ากันด้วยตะกร้อมือ
3. เติมนมสดใส่ในน้ำสต๊อก
4. เคี่ยวประมาณ 10 นาที ปรุงรสด้วยเกลือ และพริกไทย

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการประกอบอาหารอาหารตะวันตก (2558)

ตำรับพื้นฐานครีมซุป (ตำรับที่ 2)

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	15	กรัม
เนย	40	กรัม
น้ำสต๊อกไก่	450	มิลลิลิตร
นดสด	450	มิลลิลิตร
เกลือ	2	กรัม
พริกไทย	2	กรัม

วิธีทำ

1. ตั้งหม้อบนไฟกลาง ใส่เนยลงไป พอเนยละลายจึงใส่แป้งสาลีอเนกประสงค์
2. ผัดจนแป้งเกาะเนย หรือจนกว่าส่วนผสมจะเข้ากัน
3. จากนั้นเติมน้ำสต๊อกไก่ลงไป คนให้ส่วนผสมเข้ากัน
4. ค่อย ๆ ใส่นมสดคณะคนส่วนผสมในหม้อจนหม้อ
5. ปรุงรสด้วยด้วยเกลือ และพริกไทย จึงปิดไฟ

ที่มา : Anne (2005)

ตำรับพื้นฐานครีมซุป (ตำรับที่ 3)

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	30	กรัม
เนย	60	กรัม
น้ำสต๊อกไก่	375	มิลลิลิตร
นดสด	500	มิลลิลิตร
เกลือ	2	กรัม
พริกไทย	2	กรัม

วิธีทำ

1. ละลายเนยในหม้อบนไฟฟปานกลาง เติมแป้งสาลีอเนกประสงค์ลงไปผัดประมาณ 1-2 นาที
2. เติมน้ำสต๊อกไก่ลงไป ต้มต่อไปประมาณ 5 นาที
3. จากนั้นนำไปกรอง และนำกลับมาตั้งไฟอีกครั้ง โดยเติมนมสดลงไป ต้มต่ออีก 4 นาที
4. ปรุงรสด้วยเกลือ และพริกไทย

ที่มา : Kylie (2011)

ตำรับครีมซุปเป็ด

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	15	กรัม
เนย	40	กรัม
น้ำสต๊อกเป็ด	450	มิลลิลิตร
นดสด	500	มิลลิลิตร
เกลือ	2	กรัม
พริกไทย	2	กรัม

วิธีทำ

1. ตั้งหม้อบนไฟกลาง ใส่เนยลงไป พอเนยละลายจึงใส่แป้งสาลีอเนกประสงค์
2. ผัดจนแป้งเกาะเนย หรือจนกว่าส่วนผสมจะเข้ากัน
3. จากนั้นเติมน้ำสต๊อกไก่ลงไป คนให้ส่วนผสมเข้ากัน
4. ค่อย ๆ ใส่นมสดขณะคนส่วนผสมในหม้อจนหม้อ
5. ปรุงรสด้วยด้วยเกลือ และพริกไทย จึงปิดไฟ

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่...

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ครีมซุปพื้นฐาน

วัน.....เดือน.....ปี.....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากทางด้านซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	**คะแนนความชอบของตัวอย่าง**		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

คณะผู้ทดลอง

ชุดที่...

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ครีมซุปเป็ด

วัน.....เดือน.....ปี.....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากทางด้านซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	**คะแนนความชอบของตัวอย่าง**		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

คณะผู้ทดลอง

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปพื้นฐาน ด้านลักษณะปรากฏ

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านลักษณะปรากฏ

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.2000	1.66718	40
2.00	7.1250	1.32409	40
3.00	6.5000	1.56893	40
Total	6.6083	1.56267	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
1.00	40	6.2000	
3.00	40	6.5000	6.5000
2.00	40		7.1250
Sig.		.381	.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.331.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปพื้นฐาน ด้านสี

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านสี

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.8250	1.10680	40
2.00	7.0250	1.51043	40
3.00	6.4000	1.41058	40
Total	6.7500	1.36739	120

Duncan[a,,b]

		Subset
trt	N	1
3.00	40	6.4000
1.00	40	6.8250
2.00	40	7.0250
Sig.		.052

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.832.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปพื้นฐาน ด้านกลิ่น

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านกลิ่น

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.6000	1.44648	40
2.00	7.2250	1.29075	40
3.00	6.7500	1.23517	40
Total	6.8583	1.34287	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
1.00	40	6.6000	
3.00	40	6.7500	6.7500
2.00	40		7.2250
Sig.		.614	.112

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.761.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปพื้นฐาน ด้านรสชาติ

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านรสชาติ

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	5.8500	1.47718	40
2.00	7.1000	1.46410	40
3.00	7.0250	1.64063	40
Total	6.6583	1.62178	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
1.00	40	5.8500	
3.00	40		7.0250
2.00	40		7.1000
Sig.		1.000	.827

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.339.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปพื้นฐาน ด้านเนื้อสัมผัส

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านเนื้อสัมผัส

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	5.8500	1.38767	40
2.00	6.9500	1.51826	40
3.00	7.1000	1.29694	40
Total	6.6333	1.50033	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
1.00	40	5.8500	
2.00	40		6.9500
3.00	40		7.1000
Sig.		1.000	.634

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.971.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปพื้นฐาน ด้านความชอบโดยรวม

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านความชอบโดยรวม

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.3750	.86787	40
2.00	7.4750	1.24009	40
3.00	7.2000	1.22370	40
Total	7.0167	1.20909	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
1.00	40	6.3750	
3.00	40		7.2000
2.00	40		7.4750
Sig.		1.000	.276

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.263.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมเป็ด ด้านลักษณะปรากฏ

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านลักษณะปรากฏ

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	7.2000	1.09075	40
2.00	6.3500	1.27199	40
3.00	7.1750	1.21713	40
Total	6.9083	1.25018	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
2.00	40	6.3500	
3.00	40		7.1750
1.00	40		7.2000
Sig.		1.000	.926

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.430.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปเป็ด ด้านสี

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านสี

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	7.1750	.81296	40
2.00	6.1000	1.19400	40
3.00	7.1500	1.07537	40
Total	6.8083	1.14713	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
2.00	40	6.1000	
3.00	40		7.1500
1.00	40		7.1750
Sig.		1.000	.915

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.081.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปเป็ด ด้านกลิ่น

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านกลิ่น

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.8000	1.01779	40
2.00	6.4000	1.10477	40
3.00	6.5000	1.35873	40
Total	6.5667	1.17204	120

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1
2.00	40	6.4000
3.00	40	6.5000
1.00	40	6.8000
Sig.		.152

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.368.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปเป็ด ด้านรสชาติ

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านรสชาติ

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.9250	1.18511	40
2.00	6.3750	1.33373	40
3.00	6.9500	1.60048	40
Total	6.7500	1.39778	120

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1
2.00	40	6.3750
1.00	40	6.9250
3.00	40	6.9500
Sig.		.081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.915.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปเป็ด ด้านเนื้อสัมผัส

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านเนื้อสัมผัส

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.9250	1.40306	40
2.00	6.3250	1.26871	40
3.00	7.1000	1.29694	40
Total	6.7833	1.35463	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
2.00	40	6.3250	
1.00	40		6.9250
3.00	40		7.1000
Sig.		1.000	.556

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.753.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาระดับการยอมรับของผู้บริโภคครีมซุปเป็ด ด้านความชอบโดยรวม

Descriptive Statistics

Dependent Variable : ด้านความชอบโดยรวม

trt	Mean	Std. Deviation	N
1.00	7.3000	1.01779	40
2.00	6.7250	1.13199	40
3.00	7.3250	1.30850	40
Total	7.1167	1.18239	120

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
2.00	40	6.7250	
1.00	40		7.3000
3.00	40		7.3250
Sig.		1.000	.923

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

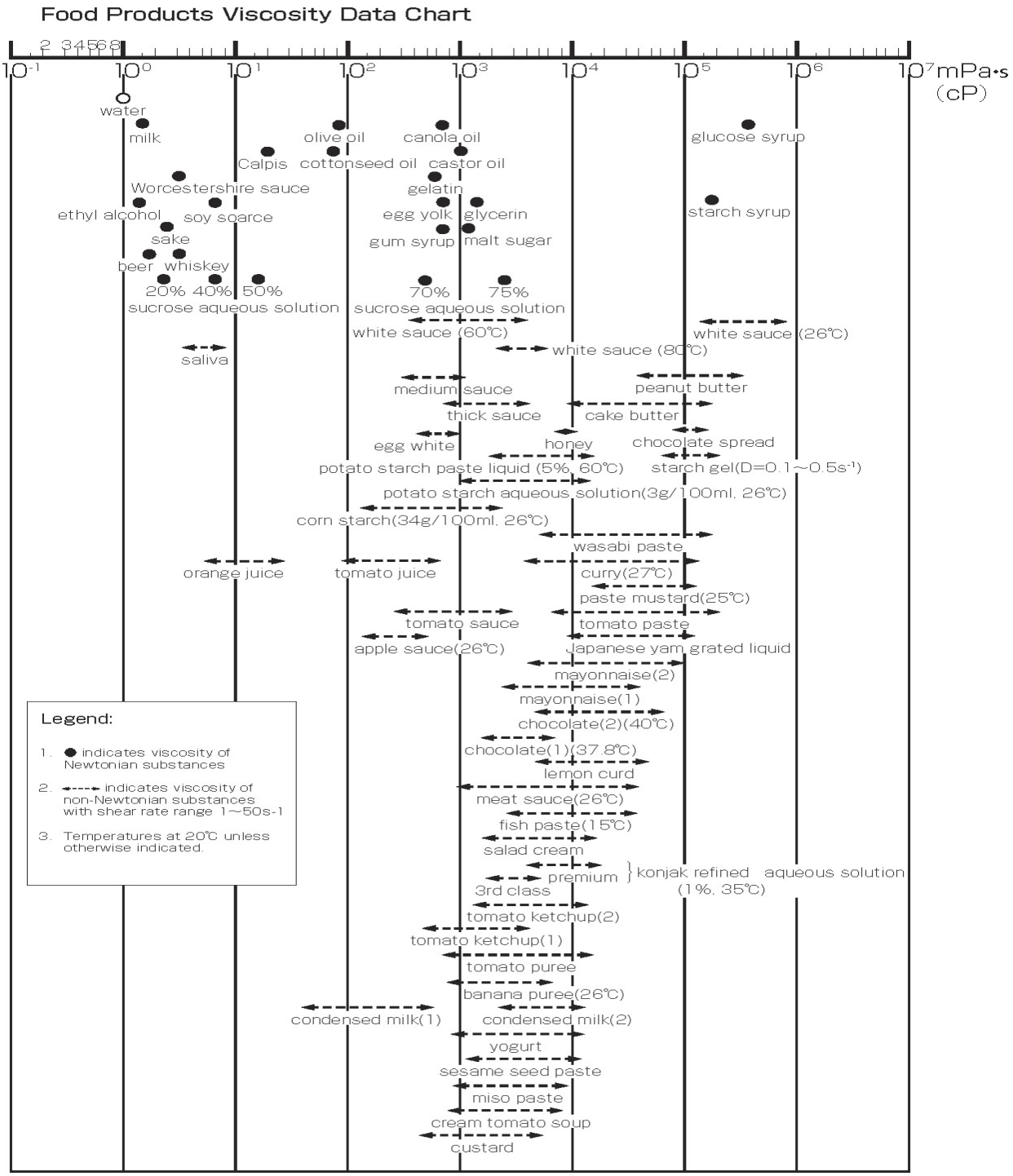
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.343.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

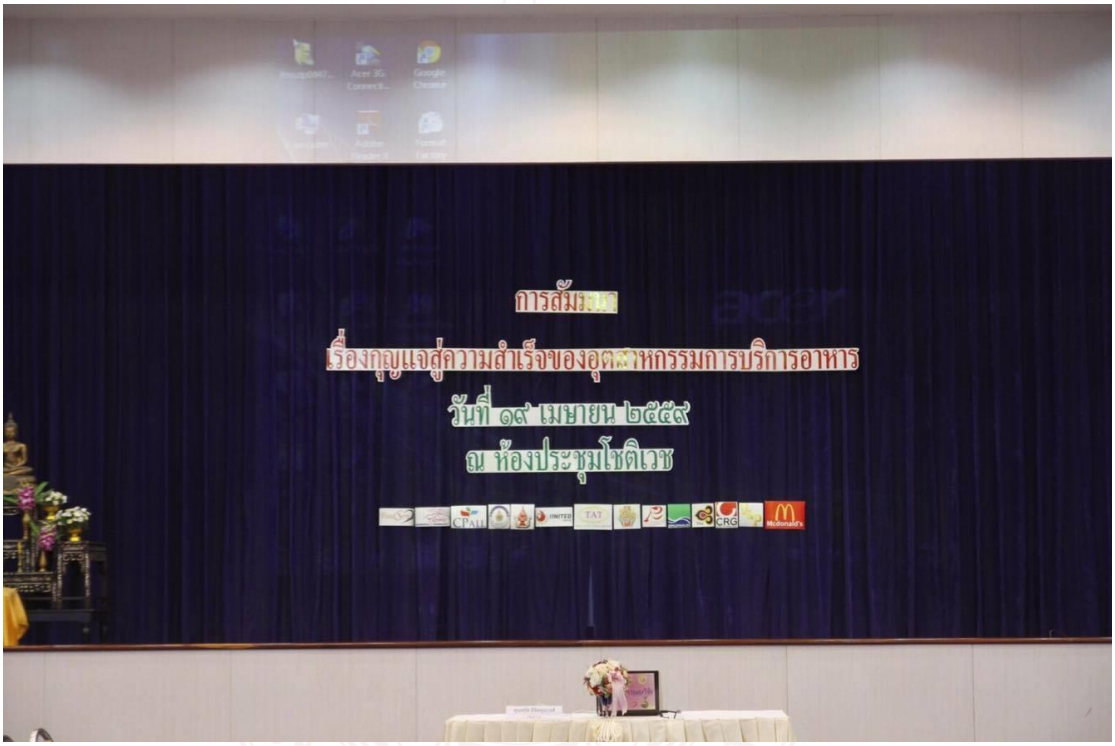
ภาคผนวก ง
ตารางแสดงค่าความหนืด



ที่มา : Drrheology (2012)

ภาคผนวก จ
การเผยแพร่ผลงานโครงงานพิเศษ

นำเสนอผลงานแผนงานพิเศษภาคนิทรรศการในรูปแบบโปสเตอร์ ในการสัมมนาทางวิชาการ กุญแจสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร จัดโดยนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วันอังคารที่ 19 เมษายน 2559 ณ ห้องประชุมโชติเวช ชั้น 4 อาคารเรือนปัญญา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์



FOOD SERVICE INDUSTRY FSISK SUCCESS KEY 2016

กุญแจสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร

การศึกษาผลิตภัณฑ์ครีมซุป จากโครงเป็ดเหลือทิ้ง

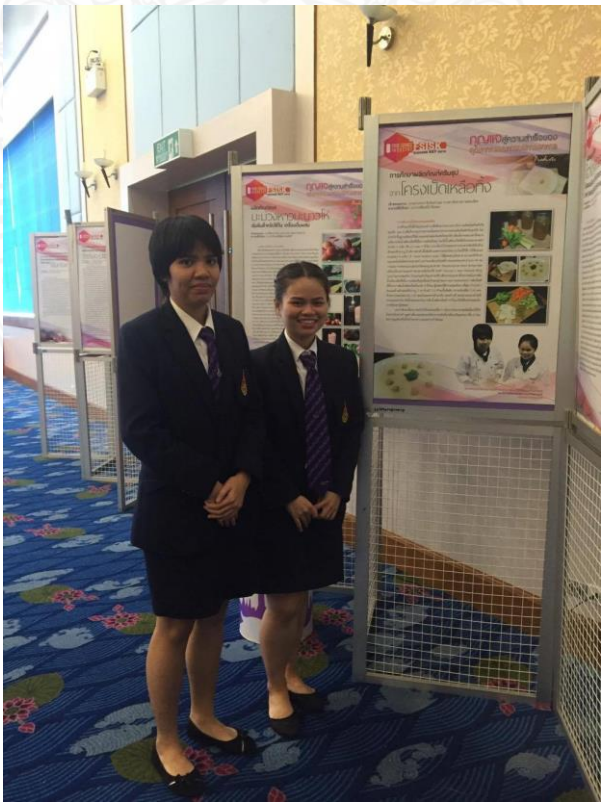
เจ้าของผลงาน : นางสาวกชกร ชัยจันทร์ และ นางสาวอิสยาพร พลอยเพ็ชร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการในการผลิตผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด และ 2) เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด โดยนำตำรับพื้นฐานครีมซุปที่ได้มาทดลองทำผลิตภัณฑ์ครีมซุปเป็ด เพื่อเลือกระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุป โดยใช้น้ำสต๊อกเป็ดที่ต้มในระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic scale) ใช้ผู้ทดสอบเป็นอาจารย์ และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ RCBD : (Randomplete block design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test) วิเคราะห์ผลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ใช้ในการผลิตครีมซุปที่ยอมรับของผู้ทดลอง ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการต้มน้ำสต๊อกเป็ดเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ผู้ทดลองให้ความยอมรับมากที่สุด ($P<0.05$) คะแนนด้านลักษณะที่ปรากฏ 7.18 ด้านสี 7.15 ด้านเนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด) 7.10 และด้านความชอบโดยรวม 7.33 คุณลักษณะทางด้านกลิ่น และด้านสี ของทุกระยะเวลาไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นระยะเวลาในการต้มน้ำสต๊อกเป็ดที่ 4 ชั่วโมง จึงได้รับความยอมรับมากที่สุดจากผู้ทดลอง

ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์คือ 1) เป็นการนำอาหารเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ สร้างมูลค่าเพิ่ม และต่อยอดให้อาหารเหลือทิ้ง กลับมามีคุณค่ามากขึ้น 2) ช่วยลดการสูญเสียหรือทิ้งขว้างอาหาร และลดการกำจัดขยะ

สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
www.hec.rmutp.ac.th



Home
ECONOMICS TECHNOLOGY
FoodServ
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ขอมอบเกียรติบัตรนี้เพื่อแสดงว่า
นางสาวกชกร ชัยจันทร์
ได้ร่วมนำเสนอแผนงานพิเศษภาคโปสเตอร์ ในการสัมมนา
เรื่อง "กุญแจสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร"
ขอให้มีความสุขสวัสดิ์เจริญเทอญ
ให้ไว้ ณ วันอังคารที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๙
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทามาศ พีรพัชระ)
อาจารย์ผู้สอน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ ภีลารัโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

Home
ECONOMICS TECHNOLOGY
FoodServ
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ขอมอบเกียรติบัตรนี้เพื่อแสดงว่า
นางสาวอิสยาพร พลอยเพ็ชร
ได้ร่วมนำเสนอแผนงานพิเศษภาคโปสเตอร์ ในการสัมมนา
เรื่อง "กุญแจสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร"
ขอให้มีความสุขสวัสดิ์เจริญเทอญ
ให้ไว้ ณ วันอังคารที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๙
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุทามาศ พีรพัชระ)
อาจารย์ผู้สอน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ ถีอารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล กชกร ชัยจันทร์

วัน เดือน ปีเกิด 18 เมษายน พ.ศ.2537

ภูมิลำเนา 80/21 ถนนศรีชมชื่น ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จ**
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล	2554
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์พิทยา	2551
ประถมศึกษา	โรงเรียนพิชญบัณฑิต	2547

ประวัติการทำงาน

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน ณ บริษัท การบินไทย จำกัด(มหาชน) สำนักงานใหญ่ และ Thaicatering ฝ่ายครัวการบิน (ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล อิสยาพร พลอยเพ็ชร

วัน เดือน ปีเกิด 13 กรกฎาคม พ.ศ.2536

ภูมิลำเนา 17/2 ซอยฉิมพลี 11 แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จ**
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนโพธิสารพิทยากร	2554
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนโพธิสารพิทยากร	2551
ประถมศึกษา	โรงเรียนวรรัตน์ศึกษา	2547

ประวัติการทำงาน

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน ณ บริษัท การบินไทย จำกัด(มหาชน) ฝ่ายครัวการบิน (ท่าอากาศยานดอนเมือง)