



การศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกแตงโมปรุงรส
A Study of Seasoning Watermelon Shell Process

ชาวลิต

อุปฐาก

CHAOWALIT

AUPPATHAK

วไลกรณ์

สุทธา

WALAIORN

SUTTHA

ปานทิพย์

ผดุงศิลป์

PANTHIP

PHADUNGSILP

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้คณะ
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ 2556 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกแตงโมปรุงรส
A Study of Seasoning Watermelon Shell Process

เชาวลิต

CHAOWALIT

วไลภรณ์

WALAIORN

ปานทิพย์

PANTHIP

อุปฐาก

AUPPATHAK

สุทธา

SUTTHA

ผดุงศิลป์

PHADUNGSILP

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้คณะ
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ 2556 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อเรื่องงานวิจัย	: การศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกแดงโม่ปรุงรส
โดย	: เชาวลิต อุปฐมาก วไลภรณ์ สุทธา และ ปานทิพย์ ผดุงศิลป์
สาขาวิชา	: อาหารและโภชนาการ
คณะ	: คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีงบประมาณ	: 2556

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง “การศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกแดงโม่ปรุงรส” มีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกแดง โม่กวนจากการคัดแปลงสูตรต้นแบบของสับปะรดกวน โดยการคัดแปลงนำเปลือกแดงโม่ใช้แทนเนื้อสับปะรด 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 สูตร มาเสริมเนื้อแดงโม่ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 20 เปอร์เซ็นต์ 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเปลือกแดงโม่ทั้งหมด และศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกแดงโม่ปรุงรส มาศึกษากรรมวิธีการแปรรูปเปลือกแดงโม่ที่เหมาะสม ที่ต่างกัน 3 แบบ คือ เปลือกแดงโม่แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า เปลือกแดงโม่แบบสับ และเปลือกแดงโม่แบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน

จากการศึกษาพบว่า การศึกษาสูตรสับปะรดกวนเป็นสูตรต้นแบบ โดยการคัดแปลงนำเปลือกแดงโม่ใช้แทนเนื้อสับปะรด 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร นำไปประเมินทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนน 7.93 ± 0.62 8.25 ± 0.56 7.80 ± 0.54 7.63 ± 0.70 และ 7.68 ± 0.57 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาพบว่า การศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกแดงโม่ปรุงรส 3 รูปแบบ คือ เปลือกแดงโม่แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า เปลือกแดงโม่แบบสับ และเปลือกแดงโม่แบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 1 (แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.03 ± 0.66 8.50 ± 0.64 8.28 ± 0.55 7.98 ± 0.66 และ 7.93 ± 0.35 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความ

แปรปรวน และทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : เปลือกแดงโม การศึกษากรรมวิธีการ



Research topic: A Study of Seasoning Watermelon shell Process

Researchers: Chaowalit Auppathak, Walaiporn Suttha and Panthip Phadunsilp

Field of study: Food and Nutrition

Faculty: Faculty of Home Economics Technology

Fiscal year: 2013

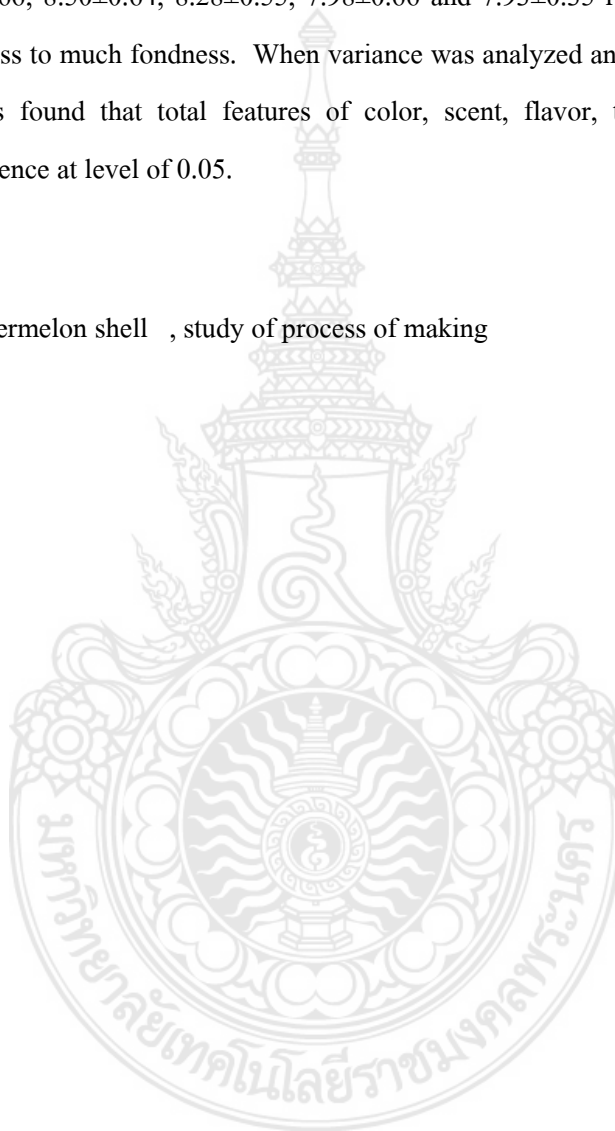
ABSTRACT

The research on “A Study of Seasoning Watermelon shell Process ” had objectives of study to develop product of Watermelon shell jam from changing the prototype recipe of pineapple jam. The researchers altered the recipe by using Watermelon shell to replace 100 per cent pineapple texture, in three recipes, to be put additionally into water melon texture in three different content, 20 per cent, 30 per cent and 40 per cent of the total weight of Watermelon shell . The researcher studied about the process of making flavored Watermelon shell , in order to study three types of appropriate and different processes of Watermelon shell , including diced Watermelon shell , chopped Watermelon shell and ground Watermelon shell in homogenous texture.

From the study, it was found that study of pineapple jam recipe was in prototype recipe; altering the recipe by using Watermelon shell to replace 100% pineapple texture. Then, the researchers had tasting persons taste three basic recipes and found that tasting persons accepted recipe No. 2 in the total aspects of color, scent, flavor, texture and fondness. The scores were 7.93 ± 0.62 , 8.25 ± 0.56 , 7.80 ± 0.54 , 7.63 ± 0.70 and 7.68 ± 0.57 respectively; the fondness was from moderate level to much fondness. When variance was analyzed and statistical difference was searched, it was found that total features of color, scent, flavor, texture and fondness did not have significant difference at level of 0.05.

From study, it was found that study of process of making flavored Watermelon shell in three types, including diced watermelon shell , chopped watermelon shell and ground Watermelon shell in homogenous texture, it was found that tasting persons accepted recipe No. 1 (diced Watermelon shell) in total color, scent, flavor, texture and fondness, having mean value at 8.03 ± 0.66 , 8.50 ± 0.64 , 8.28 ± 0.55 , 7.98 ± 0.66 and 7.93 ± 0.35 respectively in the level of moderate fondness to much fondness. When variance was analyzed and statistical difference was searched, it was found that total features of color, scent, flavor, texture and fondness had significant difference at level of 0.05.

Keywords: Watermelon shell , study of process of making



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “การศึกษากิจกรรมวิธีการทำเปลือกแดงโมปรุงรส” ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนเงินรายได้ของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ด้วยงบประมาณ พ.ศ. 2556 จากการวิจัยผู้วิจัยได้นำความรู้ทางวิชาการ และการวิเคราะห์ผลทางสถิติมาปรับใช้ในงานวิจัย และขอขอบพระคุณอาจารย์ นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีส่วนร่วมในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และทุกกำลังใจที่ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนทั้งงบประมาณ และสถานที่ในการทำทดลองวิจัย ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยขอระลึกถึงพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และหากงานวิจัยฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามขอขอบพระคุณดีทั้งหมด แก่ทุกท่านที่กล่าวมา ส่วนความผิดพลาดอันพึงปรากฏ คณะผู้วิจัยทำขอน้อมรับไว้

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
ABSTRACT	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญแผนภูมิ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
ผลไม้กวน	3
แตงโม	4
น้ำตาล	7
แบะแซ	12
เกลือ	13
น้ำมะนาว	14
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	15
วัตถุประสงค์ และอุปกรณ์	15
วิธีการ	16
การวิเคราะห์ผล	17
สถานที่ทำการทดลอง	17
ระยะเวลาทำการวิจัย	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	18
ผลการศึกษาเปลือกเตงโมกวนจากการดัดแปลงสูตรต้นแบบของสับปะรดกวน	18
ผลการศึกษากกรรมวิธีการทำเปลือกเตงโมปรุงรส	21
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	25
สรุปผลการทดลอง	25
ข้อเสนอแนะ	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	28
ภาคผนวก ก สูตรเปลือกเตงโมกวน และสูตรเปลือกเตงโมปรุงรส	29
สูตรพื้นฐานเปลือกเตงโมกวน	30
สูตรเปลือกเตงโมปรุงรส	33
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	34
ภาคผนวก ค รูปภาพของเปลือกเตงโมปรุงรสแต่ละสูตร	38
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	39
ภาคผนวก จ ประวัติคณะผู้วิจัย	48

สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของแตงโมใน 100 กรัม	7
2.2	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลใน 100 กรัม	12
4.1	แสดงปริมาณการเสริมเนื้อแตงโมในการทำเปลือกแตงโมปรุงรส	18
4.2	แสดงคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเปลือกแตงโมกวนจากการตัดแปลง สูตรต้นแบบของสับปะรดกวน	19
4.3	แสดงรูปแบบของเปลือกแตงโมที่ใช้ในการทำเปลือกแตงโมปรุงรส	21
4.4	แสดงคะแนนความชอบรูปแบบของเปลือกแตงโมที่ใช้ในการทำ เปลือกแตงโมปรุงรส	22



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1 กรรมวิธีการผลิตเปลือกเตงโมปรุงรส	19
4.2 แสดงรูปแบบของเปลือกเตงโมที่ใช้ในการทำเปลือกเตงโมปรุงรส	22



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่อุดมไปด้วยผลไม้ และผักนานาชนิด มีให้บริโภคตลอดทั้งปี ผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ แดงโม สับปะรด ฝรั่ง มะม่วง ฯลฯ ผลไม้เหล่านี้จะมีระยะเวลาในการออกสู่ตลาด สลับปรับเปลี่ยนกันตลอด ปริมาณการผลิตในแต่ละปีนั้นไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับดินฟ้าอากาศ ผลผลิตส่วนใหญ่จะนิยมบริโภคสด และใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปเกือบทั้งหมด ซึ่งแดงโมเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่นิยมเพาะปลูก และสามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี ทำให้สามารถหาแดงโมมารับประทานได้ทุกฤดูกาล โดยแดงโมเป็นผลไม้ที่นิยมรับประทานเป็นผลสด หรือทำเป็นน้ำผลไม้มากกว่าที่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ การที่จะรับประทานแดงโมทุกครั้งส่วนที่จะต้องทิ้งคือส่วนที่เป็นเปลือก เราจะพบเห็นได้จากรถเข็นขายผลไม้ในแต่ละวันมีเปลือกแดงโมทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งที่จริงแล้วเปลือกแดงโมสามารถนำมาบริโภคได้ แต่มีน้อยคนนักที่จะนำไปบริโภค

เปลือกแดงโมเป็นส่วนที่คนไม่นิยมนำมาบริโภค นอกจากจะนำมาเป็นส่วนประกอบในอาหารคาว เช่น แกงส้มเปลือกแดงโม เป็นต้น หรือนำมาทำเป็นยาสมุนไพร ทำให้เปลือกแดงโมเป็นส่วนที่เหลือทิ้งมากกว่าจะนำมาใช้ประโยชน์ เกือบทุกส่วนของแดงโมนั้นมีสรรพคุณทางยามากมาย ใบแดงโม นำมาต้มชงเป็นยาลดไข้ ผลแดงโม เอาส่วนที่เป็นเนื้อขาวของเปลือกแดงโมทิ้งเอาเปลือกไปต้มน้ำให้เดือดเติมน้ำตาลทรายลงไปพอให้หวานใช้ดื่มแทนน้ำ ทำให้รู้สึกชุ่มคอ ลดอาการคอแห้ง เจ็บคอ แก้กระหายน้ำ และขับปัสสาวะ หากเป็นแผลในปาก เอาเปลือกแดงโมไปผิงไฟหรือไม้อัดตากแห้ง บดให้เป็นผงนำมาทาบริเวณที่เป็นแผล หรือนำเปลือกแดงโมกับเปลือกผักเขียวในจำนวนที่พอประมาณมาต้ม เอาน้ำรับประทาน เป็นยาบรรเทาโรคเบาหวาน เมล็ดแดงโม เอามาตำให้ละเอียด เติมน้ำผึ้ง และน้ำลงไปพอประมาณ ตุ่นประมาณครึ่งชั่วโมง รับประทานวันละครั้ง ประมาณ 3 วันติดต่อกัน แก้อาการท้องผูกในสตรีมีครรภ์ หรือสตรีประจำเดือนผิดปกติ หากมีอาการกระวนกระวายใช้เมล็ดแดงโมตากแห้ง บดให้เป็นผงผสมน้ำดื่มวันละ 2 ครั้ง เช้า เย็น (นิรนาม 1, 2547)

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำเปลือกแดงโมซึ่งเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีในท้องถิ่น และเหลือทิ้งจากร้านขายผลไม้สดที่นับว่าเป็นวัตถุดิบที่ไม่มีมูลค่า แล้วมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรส ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกแดงโม และทำให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค และเป็นแนวทางในการสร้างรายได้ สร้างประโยชน์ ในการประกอบอาชีพได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมกวนจากการคัดแปลงสูตรต้นแบบของ สืบประกวดาน

1.2.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรส

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่จากเปลือกแดงโม

1.3.2 ได้สูตรพื้นฐานเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรสที่มี คุณภาพดี

1.3.3 เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกแดงโมที่เหลือใช้

1.3.4 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

1.3.5 ทราบกรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรสที่เหมาะสม เพื่อใช้ใน อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ใช้เปลือกแดงโมส่วนที่ติดกับเนื้อไม้สีขาว ในการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรส

1.4.2 ศึกษากรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรส โดยใช้วิธี หั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า สับ และการบด ที่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ที่ส่งผลต่อคุณลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์

1.4.3 ศึกษาเฉพาะเปลือกแดงโมพันธุ์ชุก้าบปี

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลไม้กวน

การกวนผลไม้ หมายถึง การถนอมอาหาร โดยการนำผัก หรือผลไม้ รวมทั้งธัญพืชบางชนิด มาทำการเคี้ยวพร้อมน้ำตาล จนกระทั่งปริมาณน้ำจากผักผลไม้ลดลงจนเกิดเหนียวข้นเป็นเนื้อเดียวกัน อาหารชนิดนี้จะสามารถเก็บรักษาไว้รับประทานได้นาน เพราะมีปริมาณน้ำตาลสูงถึงร้อยละ 75-80 และยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย ส่วนผักหรือผลไม้ที่นิยมนำมาทำกวน หรือทำเป็นแยมนั้นก็ได้แก่ สับปะรด พุทรา ถั่วต่างๆ มันเทศ เผือก พักทอง กล้วย มะดัน ทูเรียน มะม่วง มะละกอ มังคุด ข้าวฟ่าง จิง มะยม มะขาม มะเฟือง เป็นต้น (ชาธรรมชาติ, 2537)

2.1.1 การคัดเลือกผัก และผลไม้ที่ใช้กวน ในการคัดเลือกผลไม้ที่จะนำมาทำกวนหรือเป็นแยมผลไม้ นั้น ควรคัดสรรผลไม้ที่มีปริมาณเนื้อมากเป็นพิเศษ เช่น พักทอง มันเทศ สับปะรด มะละกอ กล้วย มะม่วง กระท้อน ขนุน กระเจี๊ยบ เป็นต้น เมื่อเลือกชนิดของผลไม้ได้แล้ว ก็ให้ดูต่อไปอีกว่าผลไม้ที่จะนำมาทำกวนนั้นต้องแก่จัด สุกจนอม มีเนื้อนิ่ม เพราะผลไม้สุกนั้นจะให้กลิ่นที่หอมและรสชาติที่หวานอีกด้วย หรือแม้การนำเอาผักที่เหลือจากการคั้นเอาน้ำมาทำแยมหรือกวนก็ยังสามารถทำได้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอไม่ว่าจะนำเอาผลไม้ชนิดใดมาทำอะไรก็ตาม นั่นก็คือ ควรเลือกเอาผักหรือผลไม้ที่ให้ผลผลิตมากในฤดูกาลของมันเท่านั้น และควรเป็นผลไม้ที่มีเมล็ดน้อยที่สุด

2.1.2 หลักในการกวนผลไม้

2.1.2.1 ควรเลือกภาชนะที่ใช้สำหรับกวนให้มีก้นภาชนะกว้างและโค้งมนเพื่อสะดวกในการกวน และใช้ไม้พายคอยกวนไม่ให้เนื้อผลไม้ไหม้ติดก้นกระทะ

2.1.2.2 ในขณะที่กวนให้หมั่นตรวจสอบความข้นของเนื้อผลไม้ที่อยู่เสมอ โดยการนำเอาผลไม้กวนส่วนหนึ่งมาหยดลงในน้ำเย็น ถ้าเกาะกันเป็นก้อนไม่แตกละลายไปกับน้ำก็เป็นอันได้ที่ แต่ถ้าหากละลายไม่เกาะตัวกันก็ให้กวนต่อไปพร้อมกับตรวจสอบอยู่เรื่อยๆจนใช้ได้

2.1.2.3 ต้องรักษาความสะอาดทุกขั้นตอน และเลือกผลไม้ที่หอมแต่ยังมีคุณภาพดี ไม่มีกลิ่นหรือเริ่มบูดเสีย เพราะจะทำให้ผลไม้กวนเสียรสชาติได้

2.1.2.4 ในการกวนผลไม้ต้องใช้ไฟอ่อน เพราะถ้าหากใช้ไฟแรงอาจไหม้ติดก้นกระทะทำให้เหม็นไหม้ไปถึงส่วนอื่นๆที่ไม่ไหม้ด้วย

2.1.3 การกวนมี 3 วิธี

2.1.3.1 เป็นการกวนโดยมีน้ำกับน้ำตาลเป็นส่วนผสมนอกเหนือจากผลไม้ เช่น พุทรา ข้าวฟ่าง ข้าวเหนียว มะละกอ มะม่วงดิบ มะปราง กระท้อน มะขาม

2.1.3.2 เป็นการกวนโดยมีน้ำตาลกับกะทิเป็นส่วนผสมนอกเหนือไปจากผลไม้ เช่น ก๋วยเตี๋ยว เผือก มันเทศ ฟักทอง กล้วยข้าวพอกต่างๆ

2.1.3.3 เป็นการกวนโดยมีน้ำตาลเพียงอย่างเดียวเป็นส่วนผสมกับผลไม้ เช่น สับปะรด มะม่วงสุก มะละกอสุก มะขม มังคุด ทุเรียน มะเฟือง มะดัน เป็นต้น (ชาธรรมชาติแก้ว, 2537)

2.1.4 คุณลักษณะที่ดีของการกวน

2.1.4.1 ลักษณะมีสีสม่ำเสมอ เป็นไปตามลักษณะเฉพาะของผลไม้กวน

2.1.4.2 มีลักษณะเนื้อตามชนิดของผลไม้กวน

2.1.4.3 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

2.1.4.4 ลักษณะเนื้อสัมผัสต้องมีลักษณะเนื้อที่ดีและสม่ำเสมอเป็นไปตามลักษณะเฉพาะของผลไม้หีบแต่ละชนิด เช่น สับปะรดกวน

2.1.4.5 ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบในการทำผลไม้กวน เช่น ทราย กรวด เส้นผม แมลง หรือชิ้นส่วนของแมลง (นิรนาม 2, 2547)

2.2 แดงโม

แดงโม ผลไม้ลูกกลมโต เปลือกนอกสีเขียวเข้ม หรือมีลายสีเขียวอ่อนพาดตามยาว เนื้อในน้ำ รสหวานหอม มีเมล็ดสีดำเล็กๆ แทรกอยู่ตามแกนกลาง เนื้อในมีทั้งพันธุ์สีแดง และสีเหลือง แดงโมมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่สูงถึงร้อยละ 92 มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Watermelon ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า ซิทริลลัส วุลกาไรซิส (*Citrullus vulgaris*) เป็นพืชที่อยู่ในตระกูลแตง (Family : Cucurbitaceae) พืชในตระกูลนี้นอกจากแตงโมแล้วก็มี แตงกวา ฟัก แฟง แตงหอม แตงแคนตาลูป เป็นต้น แดงโมจัดเป็นพืชเมืองร้อน มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตอนเหนือ และตะวันออกเฉียงใต้ ต่อมาได้แพร่ขยายออกไปในอเมริกา เอเชีย และยุโรป สมัยเมื่อฝรั่งเศสเข้าไปตั้งรกรากในอเมริกา พบว่าชาวอินเดียแดงปลูกแตงโมกันแล้ว

เนื้อแตงโมมีเบต้าแคโรทีน และวิตามินซีสูง ช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ป้องกันการติดเชื้อ บำรุงสายตา และผิวพรรณ มีสารไลโคพีน ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ทำให้ผักผลไม้มีสีแดง ไลโคพีนนี้จะช่วย

ด้านอนุมูลอิสระลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ และโรคมะเร็งต่อมลูกหมากได้เป็นอย่างดี ที่น่าสนใจคือ ในแตงโมเนื้อสีแดง และสีเหลืองมีปริมาณของเบต้าแคโรทีน และไลโคพีนแตกต่างกันมาก โดยแตงโมเนื้อสีแดง 1 ส่วน (170 กรัม) มีเบต้าแคโรทีน 1,047 ไมโครกรัม ไลโคพีน 1,1378 ไมโครกรัม ในขณะที่แตงโมเนื้อสีเหลือง 1 ส่วน (188 กรัม) มีเบต้าแคโรทีนเพียง 10 ไมโครกรัม และไม่มีไลโคพีนเลย นักวิทยาศาสตร์จากสถาบันวิจัยการเกษตรฯ แห่งสหรัฐอเมริกา ยังพบว่า แตงโมมีสาร ซิทูลิน (citrulline) ที่ร่างกายจะใช้สารนี้ในการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กรดอะมิโน อาร์จินิน (arginine) ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่ช่วยเสริมสร้างการทำงานของหลอดเลือด ส่งผลดีต่อระบบการไหลเวียนโลหิตช่วยกำจัดแอมโมเนียซึ่งเป็นของเสียจากการย่อยสลายโปรตีนออกจากร่างกาย และมีบทบาทต่อการแบ่งตัวของเซลล์ ช่วยรักษาบาดแผลให้หายเร็ว

แตงโมยังมีสารสำคัญต่อร่างกายอีกหลายชนิด เช่น เส้นใยอาหาร โพแทสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส ขณะเดียวกันแตงโมก็ปราศจากไขมัน มีพลังงาน และ โซเดียมต่ำ จึงเหมาะอย่างยิ่งกับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก

ส่วนอื่นๆของแตงโมก็มีประโยชน์โดดเด่นไม่แพ้กัน เช่น เปลือกแตงโมช่วยลดอาการระคายเคืองจากการถูกแดดเผาได้โดยการนำไปแช่เย็นแล้วแปะลงบนผิวหนังนั้น เมล็ดแตงโมอบไ้รับมากกว่าความมันคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต แมกนีเซียม สังกะสี เหล็ก และแคลเซียม (กองบรรณาธิการหนังสือสุขภาพกาย-ใจ, 2554)

2.2.1 พฤกษศาสตร์ทั่วไปของแตงโม

แตงโมจัดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ส่วนทางด้านของขอบใบจะแยกออกเป็นหยักๆ เห็นได้ชัดเจนปกติในแต่ละใบจะมีประมาณ 3 - 4 หยัก ลำต้นเป็นเถาเลื้อยไปตามพื้นดิน เมื่อโตเต็มที่จะมีความยาวประมาณ 2 -3 เมตร ลักษณะของต้นจะเป็นเหลี่ยมๆ มีกิ่งแขนงเจริญออกจากลำต้นมากมาย ส่วนรากแตงโมจะมีส่วนระบบของรากเป็นรากแบบรากฝอย แผลอยู่ตามผิวดินตื้นๆ ดอกแตงโมส่วนมากจะมีดอกตัวผู้ และตัวเมียอยู่คนละดอกกันที่เรียกว่า โมโนอิคีเชียส (Monoecious) แต่ดอกทั้งสองชนิดจะอยู่ในต้นเดียวกัน ดอกจะเกิดบริเวณ โคนของก้านใบ ปกติจะพบว่าแตงโมจะมีดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมียถึง 7 เท่า และพบว่าดอกตัวเมียมักเกิดขึ้นในข้อที่ 3,4,9 และ10 จากนั้นดอกที่เกิดต่อๆ ไปจะห่างไปทุกๆ 5 ข้อ ความแตกต่างของดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียที่สังเกตได้ง่ายคือ ที่โคนกลีบดอกของดอกตัวเมียจะมีรังไข่ ซึ่งมีลักษณะคล้ายผลแตงโมขนาดเล็ก ส่วนของดอกตัวผู้จะไม่มี ผลแตงโมมีน้ำหนักตั้งแต่ 1 – 15 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และการบำรุงรักษา รูปร่างของแตงโมมีตั้งแต่กลมรูปไข่ กลมยาวจนถึงทรงกระบอก สีของเปลือกก็จะแตกต่างกันไป ตั้งแต่เขียวอ่อนจนถึงเขียวเข้ม หรือลายเขียวสลับเหลือง เนื้อของผลถ้ายังไม่แก่จะมีสีขาว ถ้าแก่จัดจะมีสีแดง ส่วนเมล็ดมี

ลักษณะคล้ายรูปไข่ในผลหนึ่งๆ จะมีเมล็ดประมาณ 400 – 600 เมล็ด ซึ่งเมล็ดจะงอกได้ที่อุณหภูมิ 32 – 35 องศาเซลเซียส แต่ปัจจุบันนี้ได้มีการผสมพันธุ์เพื่อไม่ให้แดงโม ไม่มีเมล็ดได้สำเร็จแล้ว

2.2.2 สายพันธุ์ของแดงโม

แดงโมที่ปลูกในปัจจุบันมีอยู่หลายพันธุ์ด้วยกัน ทั้งเป็นพันธุ์ประเทศ และต่างประเทศ ซึ่งโดยทั่วไปสามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ โดยถือเอาลักษณะของผล และเมล็ดเป็นเกณฑ์กำหนดได้ดังนี้ คือ พันธุ์ธรรมดา พันธุ์ไม่มีเมล็ด และพันธุ์มีเมล็ด

2.2.2.1 พันธุ์ก้าเบบี จัดอยู่ในกลุ่มของพันธุ์ธรรมดา มีลักษณะ ผลค่อนข้างกลม ขนาดปานกลางไม่ใหญ่มากนัก ผลแก่จะมีน้ำหนักประมาณ 4 กิโลกรัม ผิวนอกของผล สีเขียวแก่จนดูเกือบดำ มีริ้วสีเขียวปนดำขึ้นบนผิวเปลือก ซึ่งเปลือกจะมีลักษณะแข็ง และเหนียว มีคุณสมบัติในการขนส่งไปในระยะทางไกลๆ ได้โดยไม่บอบช้ำง่าย สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ลักษณะของเนื้อภายในผลจะมีเนื้อละเอียดเป็นทรายแดง รสหวานจัด ขนาดของเมล็ดเล็ก เป็นพันธุ์เบา อายุนับตั้งแต่เริ่มออกจนถึงเก็บเกี่ยวผลได้ประมาณ 68 วัน หรือนับตั้งแต่ต่อดอกจนถึงผลแก่เก็บได้ประมาณ 35 – 45 วัน ให้ผลผลิตสูง ปัจจุบันเป็นที่นิยมปลูกกันมาก ในเนื้อที่ปลูก 1 ไร่ จะสามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 7,000 – 8,000 กิโลกรัม

2.2.2.2 พันธุ์ซาเลสดัน เกรย์ จัดอยู่ในกลุ่มของพันธุ์ธรรมดา เป็นพันธุ์ที่มีผลขนาดใหญ่ น้ำหนักต่อผลเฉลี่ยประมาณ 9 กิโลกรัม ลักษณะผลยาวรี ผิวผลมีสีเขียวปนขาวหรือเขียวอ่อน มีริ้วเป็นชั้นร่างแหสีเขียวเข้ม เปลือกแข็งทนทานต่อการขนส่ง เนื้อในสีชมพู ใสไม่ลึ้มง่าย รสหวาน คุณสมบัติพิเศษของแดงโมพันธุ์นี้มีความทนทานต่อการตายนิ่ง อันเกิดจากถูกแดดเผาได้ดีมาก เป็นพันธุ์หนัก อายุนับตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวผลได้ประมาณ 85 วัน

2.2.2.3 พันธุ์เฮลโล่ เบบี ไฮบริด จัดอยู่ในพันธุ์ธรรมดา เช่นเดียวกัน มีลักษณะผลกลมสีเขียวอ่อน มีลายสีเขียวเข้มพาด ลักษณะภายใน มีเนื้อสีเหลือง ผิวบางแต่เหนียว อายุแก่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 70 – 75 วัน

2.2.2.4 พันธุ์เฟงซานเบอร์รี่ ไฮบริด เป็นพันธุ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ที่ไม่มีเมล็ด ลักษณะผลกลมสีเขียวเข้ม มีลายสีเขียวเข้มกว่าพาด ขนาดผล 20 × 21 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 7 กิโลกรัม มีเนื้อแน่นสีแดง รสหวาน มีคุณสมบัติขนส่งได้ไกลๆ และเก็บรักษาได้ดี เป็นพันธุ์ที่สำคัญได้วันที่ส่งจำหน่ายให้แก่ตลาดฮ่องกง

2.2.2.5 พันธุ์เรดโคท ไฮบริด เป็นพันธุ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์เมล็ด มีลักษณะผลกลมเนื้อสีขาวหมด ส่วนเมล็ดจะเป็นสีแดง

2.2.2.6 พันธุ์วานลี เอฟ 2 ไฮบริด จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์เมล็ด มีลักษณะกลม เนื้อสีขาวหมด เมล็ดสีดำ น้ำหนักต่อผลเฉลี่ยประมาณ 3 กิโลกรัม ในหนึ่งผลจะมีเมล็ดประมาณ 400 เมล็ด

นอกจากพันธุ์ดังกล่าวนี้แล้ว เกษตรกรบ้านเรายังนิยมปลูกแตงโมพันธุ์จินตรา พันธุ์ตอปีโต และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีผลกลม ผลกลมรี และผลยาว สีของเปลือกมีตั้งแต่สีเขียวแก่ มีลายตามความยาวของผล เนื้อสีแดงเข้ม แดงอ่อน และสีเหลือง มีเมล็ดขนาดใหญ่และปริมาณมาก รสไม่ค่อนหวาน ใสมักลึ่มง่าย แต่ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี พันธุ์ดังกล่าวนี้มักจะไม่ค่อยแน่นอนในเรื่องความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ เพราะเกิดการผสมปนกันมาหลายชั่วอายุ (กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ “ฐานเกษตรกรรม”, 2547)

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของแตงโมใน 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณสารอาหาร
พลังงาน (Kcal.)	8.0
น้ำ (gm)	98.0
โปรตีน (gm)	0.3
ไขมัน (gm)	0
คาร์โบไฮเดรต (gm)	1.6
แคลเซียม (mg)	3.0
ฟอสฟอรัส (mg)	1.0
เหล็ก (mg)	0.2
กากใย (mg)	0.3

ที่มา : กองโภชนาการ, 2544

2.3 น้ำตาล

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีความหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีเราสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharide) เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (Oligosaccharide) ที่รู้จักกันดี คือ น้ำตาลหรือน้ำตาลซูโครส (Sucrose) จัดเป็นน้ำตาลสองชั้น เพราะประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโทส ฟิวจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูก

เก็บสะสมในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือพืชหัว เช่น หัวผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนของน้ำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรักโทสและทำการสังเคราะห์น้ำตาลสองขั้นนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้ (อบเชย และชนินฐา, 2544)

2.3.1 การผลิตน้ำตาล

การผลิตน้ำตาลจะมีน้ำตาลอยู่ 3 ชนิด คือ น้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ความแตกต่างในคุณสมบัติของน้ำตาลทั้งสามนั้นอยู่ที่กระบวนการผลิตซึ่งกล่าวแยกตามประเภทได้ดังนี้

2.3.1.1 น้ำตาลทรายดิบ

น้ำตาลทรายดิบมีลักษณะเป็นเกล็ดใสสีน้ำตาลอ่อน ถึงสีน้ำตาลเกือบเข้ม มีสีเขียวแกมซึ่งเป็นที่ของน้ำตาลอ้อยปนน้ำตาลเคี้ยวใหม่ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มากปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกัน ไม่ร่วนเหมือนน้ำตาลทรายสีรำ กรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายดิบจากอ้อย การสกัดน้ำตาลอ้อยหรือการหีบอ้อยปกติชาวไร่อ้อยจะนำอ้อยส่งโรงงานโดยรถสิบล้อ เมื่อถึงโรงงาน ถ้าอ้อยที่ซ่งแล้วจะถูกเทลงในช่องรับอ้อยแล้วส่งไปตาม “สะพานเลื่อน” ไปยังเครื่องตัดซึ่งอ้อยจะถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆ หลังจากนั้นจะถูกสับด้วยเครื่องสับจนละเอียด เพื่อให้เซลล์เก็บน้ำอ้อยแตก แล้วจึงเข้าสู่ชุดลูกหีบ ลูกหีบชุดสุดท้ายชานอ้อยจะถูกพรมด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส เพื่อให้ น้ำตาลที่ยังเหลืออยู่ ออก การทำความสะอาดน้ำอ้อย (การทำใส่น้ำอ้อย) น้ำอ้อยรวมหลังจากการกรองด้วยตะแกรงจะถูกส่งไปหม้อผสมน้ำปูนขาวให้ร้อนถึง 105 องศาเซลเซียส แล้วส่งไปยังถังพักใส่แคลเซียมในน้ำปูนขาวทำปฏิกิริยากับสารแปลกปลอมในน้ำอ้อยเกิดเกลือของแคลเซียมต่างๆ ขึ้นซึ่งจะช่วยลดค่าสารแขวนลอยในน้ำอ้อยรวมเป็นตะกอนตกลงกันถึง น้ำอ้อยใสจะถูกคูดอกแล้วส่งไปยังหม้อต้มพวงแบบสูญญากาศ รวมกับน้ำอ้อยใสที่กรองจากน้ำอ้อยขุ่นกันถึง โดยใช้เครื่องกรองสูญญากาศแบบหมุน น้ำอ้อยใสที่เท่าได้จะมีความเข้มข้นประมาณ 15 องศาบริกซ์ ค่า pH ประมาณ 7.5 การระเหยน้ำอ้อย น้ำอ้อยใสซึ่งมีน้ำปริมาณ 4 หม้อต่อเนื่องกันร้อยละ 80 จะต้องระเหยน้ำออกจนมีความเข้มข้น 60 – 65 องศาบริกซ์ โดยใช้หม้อต้มพวงแบบสูญญากาศ ปกติจะใช้ 4 หม้อต่อเนื่องกัน หลังจากนั้นน้ำเชื่อมจะถูกส่งต่อไปยังหม้อเคี้ยวสูญญากาศ การตกผลึกน้ำตาล ในหม้อเคี้ยวจนถึงจุดอิ่มตัวความเข้มข้นประมาณ 78-79 องศาบริกซ์ ที่จุดนี้อาจปล่อยให้ตกผลึกโดยเติมเชื้อผลึกน้ำตาลปน เรียกว่า “เมคสควิต” จะถูกส่งไปยัง “รางกวาน” การแยกผลึกน้ำตาล เมคสควิตจากรางกวานจะถูก

ส่งไปยังหม้อป่น ซึ่งจะสกัดน้ำเชื่อมที่เป็นน้ำเลี้ยงผืนกออกจากน้ำตาลทรายดิบ ของเหลวนี้มีสีเหลืองจึงเรียกว่า “น้ำเหลือง” หรือโมลาส น้ำตาลทรายดิบที่ผลิตได้จะมีผลึกซูโครส 96% - 98% ความชื้นไม่เกิน 0.6% น้ำตาลทรายดิบเป็นน้ำตาลทรายที่มีความบริสุทธิ์ต่ำกว่าน้ำตาลอื่นๆ สีอาจเป็นสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้มแถมเขียว ขึ้นอยู่กับระดับการทำความสะอาดน้ำอ้อยมากน้อยเพียงใด สีที่เห็นส่วนใหญ่เป็นสีจากน้ำตาลที่หุ้มผลึกน้ำตาลที่ซื้อขายกันในตลาดโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลทรายดิบ

2.3.1.2 น้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายบริสุทธิ์

ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ (Defecation) โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปุ่นขาว การผลิตน้ำตาลทรายในปัจจุบันคือ น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก แล้วกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสีและเรซิน (Resin) เพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้ว จะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสีจะนำไปตกผลึกในหม้อสูญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกจะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งผลึกเช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การดูดสี และเรซินที่ใช้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าการผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ผลิตได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่า (อบเชย และขนิษฐา, 2544)

2.3.1.3 คุณสมบัติของน้ำตาล

(ก) ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารที่ให้ความหวานที่มีโภชนาการ (Nutritive sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่รู้สึกเป็นความหวานเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบกับความหวานของกลูโคส ซึ่งจะถือว่าเท่ากับ 100 ฟรักโทส เป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือ กลูโคส มอลโตส และแล็กโตส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือ การให้ความหวาน

(ข) การละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดี ตามปกติจะละลายได้ร้อยละ 30 - 80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นกับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิด จะแตกต่างกัน

ฟรักโทสเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ซูโครส ส่วนกลูโคสและมอลโตสละลายน้ำได้ดีพอๆกัน น้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อย คือ แล็กโตส

(ค) การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูปและเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีการเกิดสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีสีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการทำปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารอาจเนื่องมาจาก

1) ปฏิกิริยาการเกิดสารน้ำตาลเคี้ยวใหม่ ระยะแรกของการเกิดสารสีน้ำตาลเคี้ยวใหม่ น้ำตาลจะสูญเสียไปหนึ่งโมเลกุล เกิดน้ำตาลแอนไฮโดร (Anhydro sugar) กรณีของซูโครสเมื่อถูกความร้อนประมาณ 200 องศาเซลเซียส ผลึกของซูโครสจะละลาย และเดือดเป็นฟองและจะหยุดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 35 นาที สารเคมีที่เกิดขึ้นในระยะนี้จะไม่หวานและเริ่มมีรสขมหลังจากที่เดือดเป็นฟองในระยะสองประมาณ 55 นาที จะเกิดสารคาราเมลลัน (Caramelan) ซึ่งมีรสขม สารสีน้ำตาลเคี้ยวใหม่ถูกนำมาใช้ในการแต่งสีซีอิ๊วดำ ซีอิ๊วหวาน แต่งสีน้ำตาลอल्पประเภทโคล่า และชาสี

2) ปฏิกิริยามเมลลาร์ด การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารจะเร็วขึ้นหากอาหารมีไนโตรเจนโดยเฉพาะสารประเภทเอมีน (Amine) ปฏิกิริยาเริ่มต้นเป็นปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มคาร์บอนิลของน้ำตาล กรดอะมิโนเรียกปฏิกิริยานี้ว่าเมลลาร์ด มักจะเกิดขึ้นในอาหารแห้งหรือเข้มข้นปริมาณน้ำน้อย กรดอะมิโนเมื่อเข้าไปรวมกับกลุ่มคาร์บอนิลของน้ำตาลในปฏิกิริยามเมลลาร์ด เกิดเป็นสารสีแล้วร่างกายนำมาใช้ไม่ได้

(ง) การดูดและการเก็บรักษาความชื้น โดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาลด้านการดูดและเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหารบางชนิด

1) การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นในบรรยากาศ ฟรักโทสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงไปแล็กโตส ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและชื้น

2) การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้น โดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลหมายถึงการที่น้ำตาลนั้นสามารถยึดความชื้นไว้โดยไม่คายออกสู่บรรยากาศ (อบเชย และ ขนิษฐา, 2544)

2.1.3.4 การละลาย และคุณสมบัติของสารละลายน้ำตาล

น้ำตาลจะละลายน้ำได้ดี ตามปกติจะละลายได้ประมาณร้อยละ 30-80 ปริมาณที่ละลายขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ การละลายได้สูงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสูง น้ำตาลทรายเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีมาก ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส น้ำ 1 กรัม ละลายซูโครสได้ 2 กรัม อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของสารละลายน้ำตาล คือ ความหนืด (Viscosity) (กวี, 2548)

2.1.3.5 หน้าที่ของน้ำตาล

(ก) ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้ผิวนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวย และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์

(ข) เป็นอาหารของยีสต์ ทำให้เกิดการหมักเร็วขึ้น ใช้เตรียมครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก

(ค) ช่วยในการตีครีม และไข่ให้มีความคงตัว และขึ้นฟู ช่วยเก็บความชื้น ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์นุ่มอยู่ได้นาน (จริยา, 2552)

2.1.3.6 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึง 99.5% จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายโดยคิดที่น้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายไม่ให้สารอาหารอื่นเลย น้ำตาลสีน้ำตาลจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอ และไนอะซินอีกด้วย (อบเชย และชนิษฐา, 2544)

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลใน 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลสีน้ำตาล	น้ำตาลมะพร้าว
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	385	370	383
โปรตีน (กรัม)	0	0	0.4
ไขมัน (กรัม)	0	0	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	99.5	99.5	95
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	-	76	80
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	-	37	40
เหล็ก (มิลลิกรัม)	-	2.6	11.4
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0	0	1.0
วิตามินเอ (ไอยู)	0	0	280

ที่มา : ออบเชย และขนิษฐา, 2544

2.4 แเบะแซ

แเบะแซ คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสตาร์ชที่บริโภคได้ ซึ่งนิยมใช้สตาร์ชของข้าวโพด แต่ในบ้านเรานิยมใช้สตาร์ชมันสำปะหลัง มาสลายตัวบางส่วน โดยวิธีการไฮโดรไลซ์ด้วยกรด หรือ เอนไซม์ให้บริสุทธิ์ และเข้มข้นขึ้น ซึ่งประกอบด้วยดี-กลูโคส(D-glucose) มอลโทส(maltose) และ โพลีเมอร์ของดี-กลูโคสในสัดส่วนที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสถานะของการไฮโดรไลซ์ หรือวิธีการผลิต โดยระดับการสลายตัวของสตาร์ชจะมีผลต่อชนิด และสมบัติของแเบะแซซึ่งนิยามกำหนดด้วยค่าสมมูลเดกซ์โทรส (dextrose equivalent) นิยมเรียกสั้นๆ ว่าค่า D.E. หมายถึงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์โดยคำนวณอยู่ในรูปของ D (+) – glucose ปริมาณน้ำหนักแห้งทั้งหมด

2.4.1 ชนิดของแเบะแซ

ในปี พ.ศ.2522 ทาง Corn Refines Association ได้จำแนกชนิดของแเบะแซโดยอาศัยค่า D.E. เพื่อให้สะดวกในการเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมไว้ 5 ชนิด ดังนี้ (สุภาศิริ และธนะชัย, 2541)

2.4.1.1 มอลโทเดกซ์ทริน เป็นชนิดที่มีค่า D.E. ต่ำกว่า 20 จะไม่เรียกว่ากลูโคสไซรัป

2.4.1.2 แเบะแซมีการแปรผันต่ำ (Low Conversion Glucose Syrup) จะมีค่า D.E. 20-38

2.4.1.3 แเบะแซมีการแปรผันปานกลาง (Medium Conversion Glucose Syrup) จะมีค่า D.E. 39-58 ชนิดนี้เรียกว่า regular grade หรือ standard จะมีค่า D.E. 42

2.4.1.4 แเบะแซมีการแปรผันสูง (High Conversion Glucose Syrup) จะมีค่า D.E. 49-65

2.4.1.5 ฟรักโทสสูง (High Fructose) จะมีค่า D.E. 75-96

ผลิตภัณฑ์แเบะแซที่จำหน่ายจะมีลักษณะที่เป็นของแข็งกึ่งเหลว ชั้น หนืด และในลักษณะที่เป็นผง ตามมาตรฐานทางการค้าจะต้องมีส่วนประกอบของสารแห้ง(dry substance) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก ตามปกติทั่วไปจะมีอยู่ระหว่างร้อยละ 80 – 42 และต้องมีค่า D.E. ไม่ต่ำกว่า 20 มี sulfated ash ได้ไม่เกิน ร้อยละ 1 ของน้ำหนักแห้ง ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ควรต่ำกว่า 20 ppm

2.4.2 สมบัติบางประการที่สำคัญของแเบะแซ

แเบะแซจะมีสมบัติแตกต่างกันไปตามค่าของ D.E. และวิธีการผลิตแเบะแซที่มีค่า D.E. ต่ำจะมีความหนืดสูง มีความหวานต่ำ ช่วยป้องกันการตกผลึกได้ดี และมีการดูดซับน้ำต่ำ จึงเหมาะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในสารที่ใช้เคลือบผิว เพื่อป้องกันการเหนียวเหนอะหนะเมื่อจับต้องและช่วยให้มีเนื้อสัมผัสเรียบเนียนมีความลื่นมันทนต่อการแตกหักได้ดี การละลายน้ำของแเบะแซจะละลายได้ดีเมื่อค่า D.E. สูง (นารธรพี และ โอบอ้อม, 2551)

2.5 เกลือ

เกลือที่ใช้เป็นเกลือประกอบอาหารทั่วไป ประกอบด้วยโซเดียม ร้อยละ 99 ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์ และซัลเฟตอื่นๆ (จิตรนา และอรอนงค์, 2546)

2.5.1 หน้าที่ของเกลือ

2.5.1.1 ทำให้อาหารมีรสดีขึ้น

2.5.1.2 เน้น รส กลิ่น ของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ความหวานของน้ำตาล จะเด่นชัดขึ้น ด้วยรสเค็มของเกลือ

2.5.1.3 จัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป

2.5.1.4 ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในอาหาร

2.5.2 ชนิดของเกลือ

2.5.2.1 เกลือธรรมดา (Normal salt) เป็นเกลือที่ใช้ในการประกอบอาหาร ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

2.5.2.2 เกลือกรด (Acid salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเบกิงโซดา แคลเซียมแอสซิไดท์ ไพรออสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟู หรือเบกิงพาวเดอร์ และครีมออฟทาร์ทาร์

2.5.2.3 เกลือเบส (Basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญสำหรับการทำผลิตภัณฑ์

2.5.3 คุณลักษณะที่ดีของเกลือ

2.5.3.1 ละลายได้ดีในน้ำ

2.5.3.2 น้ำเกลือควรใสสะอาด ถ้าขุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่

2.5.3.3 ไม่ควรเป็นก้อน

2.5.3.4 ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์

2.5.3.5 ไม่มีรสขม หรือเพื่อน

2.5.4 การเลือกซื้อ และการเก็บรักษาเกลือ

การเลือกซื้อเกลือป่นเม็ดละเอียดจะละลายได้ง่าย ขาวสะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกปน หรือเพื่อน เมื่อละลายแล้วใสไม่ขุ่น และไม่เป็นก้อน ในปัจจุบันมีเกลือป่นที่ผสมสารไอโอดีน เม็ดละเอียดขาว จึงควรเลือกใช้เกลือชนิดนี้เพราะได้สารไอโอดีนเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกลือดูความชื้นได้ดี ควรเก็บในภาชนะที่ไม่ทำปฏิกิริยากับเกลือ เช่น ภาชนะเคลือบแก้ว และไม่ควรถูกเก็บในที่อับชื้น

2.6 น้ำมะนาว

มะนาวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus Aurantifolia Swingle* เป็นพืชอยู่ในวงศ์ *Rutaceae* และมีชื่อสามัญที่รู้จักกันทั่วไปว่า Lime มะนาวเป็นไม้ผลยืนต้น ขนาดเล็ก เป็นพวกเดียวกับส้ม มีรสเปรี้ยว ใช้ในการปรุงอาหาร เป็นเครื่องดื่มน้ำผลไม้ด้วยวิตามินซี ช่วยในการรักษาโรคต่างๆ และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย มะนาวช่วยในการให้รสชาติในอาหารหลายประเภท ทำให้เกิดรสเปรี้ยว มีสรรพคุณทางยา คือ เปลือกผล มีรสขม ช่วยขับลม รักษาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด น้ำมะนาว รักษาอาการไอ และขับเสมหะ (นิรนาม 3, 2554)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัสดุดิบ และอุปกรณ์ในการศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกเตงโมปรุงรส

3.1.1 วัสดุดิบที่ใช้ในการศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกเตงโมปรุงรส

- 3.1.1.1 เปลือกเตงโม พันธุ์ชูก้าเบบี้
- 3.1.1.2 เนื้อเตงโม พันธุ์ชูก้าเบบี้
- 3.1.1.3 น้ำตาลทรายขาว ตรามิตรผล
- 3.1.1.4 แปะแซ ตราลาแฟนซีคาร์ฟ
- 3.1.1.5 เกลือ ตราทหาร
- 3.1.1.6 น้ำมันงา พันธุ์แป้น

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษากรรมวิธีการทำเปลือกเตงโมปรุงรส

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- 3.1.2.2 ถาดขนาดกลาง
- 3.1.2.3 อ่างผสม
- 3.1.2.4 ถ้วยสแตนเลส
- 3.1.2.5 เขียง
- 3.1.2.6 มีด
- 3.1.2.7 กระทะทอง
- 3.1.2.8 พายไม้
- 3.1.2.9 พายยาง
- 3.1.2.10 ซ้อน
- 3.1.2.11 ทัพพี
- 3.1.2.12 กระดาษแก้วใส

3.2 วิธีการ

3.2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกเต่างโมกวนจากการดัดแปลงสูตรต้นแบบของสับประรด

กวน

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรสับประรดกวนเป็นสูตรต้นแบบ โดยการดัดแปลงนำเปลือกเต่างโมกวนใช้แทนเนื้อสับประรด 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มาเสริมเนื้อเต่างโมกวนในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 20 เปอร์เซ็นต์ 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเปลือกเต่างโมกวนทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance , ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.2 เพื่อศึกษารวมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกเต่างโมกวนปรุงรส

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับ มาศึกษากรรมวิธีการแปรรูปเปลือกเต่างโมกวนที่เหมาะสม ที่ต่างกัน 3 รูปแบบ คือ เปลือกเต่างโมกวนแบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า เปลือกเต่างโมกวนแบบสับ และเปลือกเต่างโมกวนแบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.3 การวิเคราะห์ผล

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์เปลือกเตงโมปรุงรสโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ตามแผน (Randomized Complete Block Design, RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

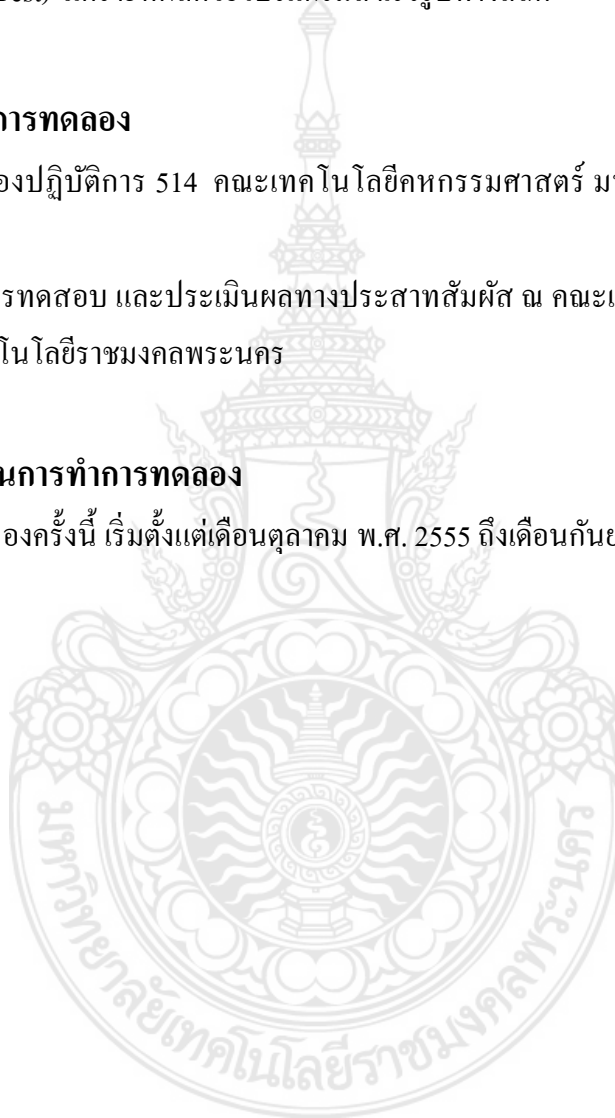
3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 ห้องปฏิบัติการ 514 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.2 การทดสอบ และประเมินผลทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5 ระยะเวลาในการทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556



บทที่ 4

ผลการทดลอง

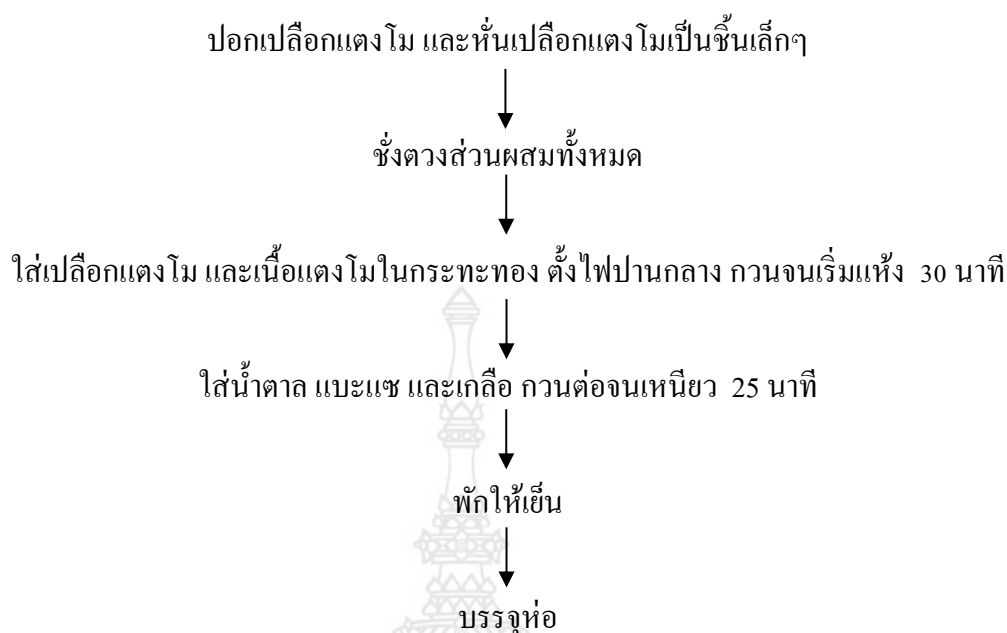
4.1 ผลการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโสมกวนจากการดัดแปลงสูตรต้นแบบของสับปะรดกวน

จากการศึกษาสูตรสับปะรดกวนเป็นสูตรต้นแบบ โดยการดัดแปลงนำเปลือกแดงโสมมาใช้แทนเนื้อสับปะรด 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มาเสริมเนื้อแดงโสมในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 20 เปอร์เซ็นต์ 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเปลือกแดงโสมทั้งหมด ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณการเสริมเนื้อแดงโสมในการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโสมปรุงรส

ส่วนผสม	น้ำหนัก (กรัม)		
	สูตรที่ 1 (10 เปอร์เซ็นต์)	สูตรที่ 2 (20 เปอร์เซ็นต์)	สูตรที่ 3 (30 เปอร์เซ็นต์)
เปลือกแดงโสม	2,000	2,000	2,000
เนื้อแดงโสม	400	600	800
น้ำตาลทราย	200	200	200
เบะแซ	100	100	100
เกลือ	1	1	1

ดัดแปลงสูตรมาจาก : กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2547



แผนภูมิที่ 4.1 กรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกเตงโมปรุงรส

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเปลือกเตงโมปรุงรสจากการคัดแปลงสูตรต้นแบบของสับปะรดกวน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1 (20 เปอร์เซ็นต์)	สูตรที่ 2 (30 เปอร์เซ็นต์)	สูตรที่ 3 (40 เปอร์เซ็นต์)
สี	7.23 ^b ±0.77	7.93 ^a ±0.62	7.65 ^a ±0.66
กลิ่น	7.60 ^b ±0.78	8.25 ^a ±0.56	6.95 ^c ±0.95
รสชาติ	7.58 ^a ±0.59	7.80 ^a ±0.54	7.25 ^b ±0.64
เนื้อสัมผัส	7.58 ^a ±0.96	7.63 ^a ±0.70	7.48 ^a ±0.55
ความชอบโดยรวม	7.55 ^a ±0.81	7.68 ^a ±0.57	7.03 ^a ±0.42

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนน 7.93 ± 0.62 8.25 ± 0.56 7.80 ± 0.54 7.63 ± 0.70 และ 7.68 ± 0.57 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 2 เพื่อใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

วิจารณ์ผลการทดลอง

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษสูตรพื้นฐานในด้านสี พบว่า สูตรที่ 2 และ 3 มีสีออกแดงน้ำตาลเป็นเงาจึงทำให้แตกต่างกันทั้งสองสูตร ส่วน สูตรที่ 1 จะมีสีแดงน้อยกว่าจึงทำให้แตกต่างจากสูตรที่ 2 และ 3 เนื่องจากปริมาณเนื้อแดงโม่เสริมในปริมาณต่างกันทั้ง 3 ระดับ แต่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 2

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษสูตรพื้นฐานในด้านกลิ่น พบว่าสูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับเนื่องจากไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวของแดงโม่แต่ยังมีกลิ่นหอมของน้ำตาล เพราะในสูตรที่ 3 ในปริมาณเนื้อแดงโม่ปริมาณมากกว่าจึงทำให้มีกลิ่นเหม็นเขียวทำให้ทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษสูตรพื้นฐานในด้านรสชาติ พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 และ 2 เนื่องจากมีความหวานกำลังดีเนื่องจากมีการเสริมเนื้อแดงโม่ลงไปด้วยในปริมาณพอเหมาะกับการกวนแดงโม่ปรุงรส แต่สูตรที่ 3 มีความแตกต่างจากสูตร 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากมีความหวานมากกว่าสูตรอื่น จึงทำให้ผู้ทดสอบชิมเลือกสูตรที่ 2

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษสูตรพื้นฐานในด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนมากกว่าสูตรที่ 1 และ 3 แต่เนื่องจากทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

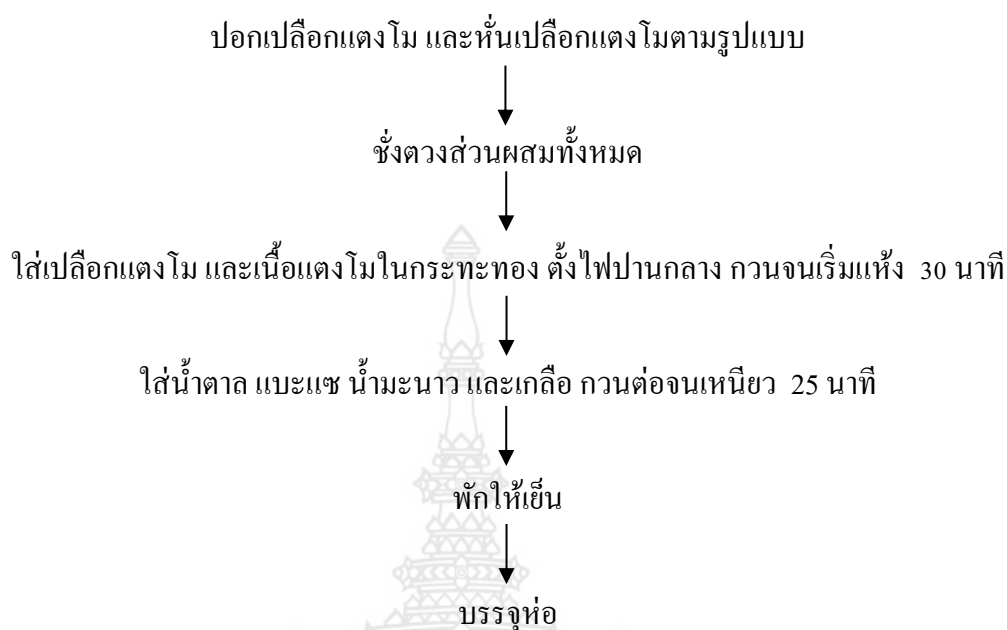
ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษสูตรพื้นฐานในด้านความชอบโดยรวม พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนมากกว่าสูตรที่ 1 และ 3 แต่เนื่องจากทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่เมื่อคณะผู้วิจัยพิจารณาผลคะแนนจากทุกคุณลักษณะ จากผลการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 2 ใช้ในการศึกษาต่อไป

4.2 ผลการศึกษากรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกเตงโมปรุงรส

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับ มาศึกษากรรมวิธีการแปรรูปเปลือกเตงโมที่เหมาะสม ที่ต่างกัน 3 รูปแบบ คือ เปลือกเตงโมแบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า เปลือกเตงโมแบบสับ และเปลือกเตงโมแบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

ตารางที่ 4.3 แสดงรูปแบบของเปลือกเตงโมที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เปลือกเตงโมปรุงรส

ส่วนผสม	น้ำหนัก (กรัม)		
	สูตรที่ 1 (แบบหั่นสี่เหลี่ยม ลูกเต๋า)	สูตรที่ 2 (แบบสับ)	สูตรที่ 3 (แบบการบดให้เป็นเนื้อ เดียวกัน)
เปลือกเตงโม	2,000	2,000	2,000
เนื้อเตงโม	600	600	600
น้ำตาลทราย	200	200	200
แบะแซะ	100	100	100
เกลือไทย	1	1	1
น้ำมะนาว	10	10	10



แผนภูมิที่ 4.2 แสดงรูปแบบของเปลือกเตงโมที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เปลือกเตงโมปรุงรส

ตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนความชอบรูปแบบของเปลือกเตงโมที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เปลือกเตงโมปรุงรส

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1 (แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า)	สูตรที่ 2 (แบบสับ)	สูตรที่ 3 (แบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน)
สี	8.03 ^a ±0.66	7.38 ^b ±0.59	7.00 ^c ±0.72
กลิ่น	8.50 ^a ±0.64	7.15 ^b ±0.70	6.20 ^c ±0.85
รสชาติ	8.28 ^a ±0.55	7.65 ^b ±0.70	6.65 ^c ±1.01
เนื้อสัมผัส	7.98 ^a ±0.66	7.68 ^a ±0.57	5.58 ^b ±1.00
ความชอบโดยรวม	7.93 ^a ±0.35	7.55 ^b ±0.71	6.18 ^c ±6.64

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 1 (แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.03 ± 0.66 8.50 ± 0.64 8.28 ± 0.55 7.98 ± 0.66 และ 7.93 ± 0.35 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

วิจารณ์ผลการทดลอง

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษาระบบวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมประุงรสในด้านสี พบว่า สูตรที่ 1 (แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า) ได้รับการยอมรับมากกว่าสูตรที่ 2 (แบบสับ) และ 3 (แบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน) มีสีออกแดงน้ำตาลมีความหวานของน้ำตาลที่อยู่เปลือกแดงโม จึงทำให้ไม่แตกต่างกันทั้งสองสูตร ส่วนสีสูตรที่ 2 จะมีสีแดงเข้มจึงทำให้แตกต่างจากสูตรที่ 2 และ 3 เนื่องจากกรรมวิธีการทำเปลือกแดงโมที่ต่างกันทั้ง 3 แบบ แต่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษาระบบวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมประุงรส ในด้านกลิ่น พบว่าสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับเนื่องจากไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวของเปลือกแดงโมแต่ยังมีกลิ่นหอมของน้ำตาล เพราะกรรมวิธีการผลิตที่ใช้วิธีการหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ส่วนกรรมวิธีการผลิตแบบสับ และการบดให้เป็นเนื้อเดียวกันทำให้มีกลิ่นเหม็นเขียวมากขึ้น จึงทำให้ทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษาระบบวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมประุงรส ในด้านรสชาติ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 และ 2 เนื่องจากมีความหวานกำลังดี เนื่องจากมีการเสริมเนื้อแดงโมลงไปด้วยในปริมาณพอเหมาะกับการกวนแดงโมประุงรส แต่สูตรที่ 3 มีความแตกต่างจากสูตร 1 และ 2 เนื่องจากมีความหวานกว่าสูตรอื่น จึงทำให้ผู้ทดสอบชิมเลือกสูตรที่ 2

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษาระบบวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมประุงรส ในด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 เนื่องจากกรรมวิธีการผลิตที่ใช้วิธีการหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า และกรรมวิธีการผลิตแบบสับ จะมีลักษณะเป็นชิ้นมากกว่า ส่วนในการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเหมือนสับปะรดกวน เหมาะที่จะนำไปทำไส้ขนม โดยเมื่อดูจาก

คะแนนพบว่าว่าสูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนสูตรที่ 3 มีความแตกต่างจากสูตรที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลักษณะทางกายภาพของผลการศึกษาระบบวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดง โมประุงรสในด้านความชอบโดยรวม พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 โดยจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปในกรรมวิธีการผลิตเปลือกแดงโม โดยมีคะแนนมากกว่าสูตรที่ 2 และ 3 แต่เนื่องจากทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 จากการศึกษาสูตรลับประรดกวนเป็นสูตรต้นแบบ โดยการตัดแปลงนำเปลือกแดงโมใช้แทนเนื้อสับประรด 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มาเสริมเนื้อแดงโมในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 20 เปอร์เซ็นต์ 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมเปลือกแดงโมทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนน 7.93 ± 0.62 8.25 ± 0.56 7.80 ± 0.54 7.63 ± 0.70 และ 7.68 ± 0.57 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

5.1.2 จากผลการศึกษากกรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรส 3 รูปแบบ คือเปลือกแดงโมแบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า เปลือกแดงโมแบบสับ และเปลือกแดงโมแบบการบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 1 (แบบหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.03 ± 0.66 8.50 ± 0.64 8.28 ± 0.55 7.98 ± 0.66 และ 7.93 ± 0.35 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในครั้งต่อไปควรศึกษาคูณค่าทางโภชนาการและศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์เปลือกแดงโมปรุงรส ในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

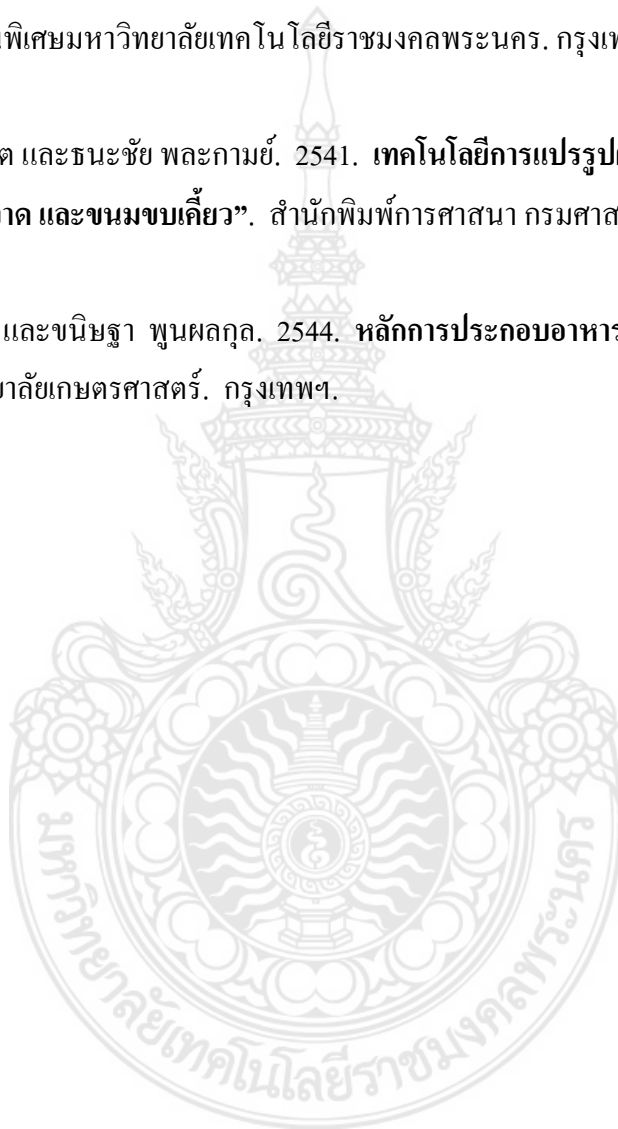
- กวี จุติกุล. 2548. **อาหารและโภชนาการ หน่วยที่ 1-7**. แสงจันทร์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- กองบรรณาธิการเฉพาะ “กิจฐานเกษตรกรรม”. 2547. **แตงโม**. พิมพ์ครั้งที่ 5. ปราณิเจริญบุลล็อก และ การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- กองบรรณาธิการหนังสือสุขภาพกาย – ใจ. 2554. **ผลไม้บำรุงสุขภาพ**. พิมพ์ดี จำกัด, กรุงเทพฯ.
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม**. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- จรรยา เดชกุญชร. 2552. **สุดยอดเบเกอรี่**. บริษัท สถาพรบุ๊คส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2546. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธารธรรมแก้ว เชื้อเมือง. 2537. **การถนอมอาหารและการแปรรูป**. อักษรกิจการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ธารธรรมแก้ว เชื้อเมือง. 2547. **108 การถนอมอาหารและการแปรรูป**. กำแก้วสำนักพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม 1. 2547. **แตงโม**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.adirek.com/stwork/fruitvet/tangmo.htm>. 19 สิงหาคม 2554.
- นิรนาม 2. 2547. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้กวน**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps521_47.pdf. 6 สิงหาคม 2554.

นิรนาม 3. 2554. มะนาว. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.oknation.net/blog/diamond/2009/08/05/.8> สิงหาคม 2554.

นารธรพี เสนเกลี้ยง และ โอบอุ้ม ศรีสุดดี. 2551. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมจากกากฝรั่ง. แผนงานพิเศษมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพฯ.

สุภาศรี ฐาปนะสุด และธนะชัย พละกามย์. 2541. เทคโนโลยีการแปรรูปผลผลิตการเกษตร “ลูกกวาด และขนมขบเคี้ยว”. สำนักพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา , กรุงเทพฯ.

อบเชย วงษ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล. 2544. หลักการประกอบอาหาร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.







ภาคผนวก ก

สูตรเปลี่ยนแองโฆกวน และสูตรเปลี่ยนแองโฆปรุงรส

สูตรพื้นฐาน

สูตรที่ 1

ส่วนผสม

เปลือกเตงโม	2,000	กรัม
เนื้อเตงโม	400	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม
เบะแซ	100	กรัม
เกลือ	1	กรัม

วิธีการทำ

1. ปอกเปลือกเตงโม ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
2. เทเปลือกเตงโมและเนื้อเตงโมในกระทะทอง ยกขึ้นตั้งไฟปานกลาง พอเดือดกวนตลอด พอน้ำงวดลงใส่น้ำตาลทราย เกลือ กวนส่วนผสมจนส่วนผสมข้นขึ้น ใสเบะแซ กวนสักครู่ยกลง
3. พักให้เย็น ห่อด้วยกระดาษแก้ว บรรจุใส่ภาชนะปิดสนิท

ที่มา : ดัดแปลงมาจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2547



สูตรพื้นฐาน

สูตรที่ 2

ส่วนผสม

เปลือกเตงโม	2,000	กรัม
เนื้อเตงโม	600	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม
เบะแซ	100	กรัม
เกลือ	1	กรัม

วิธีการทำ

1. ปอกเปลือกเตงโม ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
2. เทเปลือกเตงโมและเนื้อเตงโมในกระทะทอง ยกขึ้นตั้งไฟปานกลาง พอเดือดกวนตลอด พอน้ำงวดลงใส่น้ำตาลทราย เกลือ กวนส่วนผสมจนส่วนผสมข้นขึ้น ใสเบะแซ กวนสักครู่ยกลง
3. พักให้เย็น ห่อด้วยกระดาษแก้ว บรรจุใส่ภาชนะปิดสนิท

ที่มา : ดัดแปลงมาจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2547

สูตรพื้นฐาน

สูตรที่ 3

ส่วนผสม

เปลือกเตงโม	2,000	กรัม
เนื้อเตงโม	800	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม
เบะแซ	100	กรัม
เกลือ	1	กรัม

วิธีการทำ

1. ปอกเปลือกเตงโม ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
2. เทเปลือกเตงโมและเนื้อเตงโมในกระทะทอง ยกขึ้นตั้งไฟปานกลาง พอเดือดกวนตลอด พอน้ำงวดลงใส่น้ำตาลทราย เกลือ กวนส่วนผสมจนส่วนผสมข้นขึ้น ใสเบะแซ กวนสักครู่ยกลง
3. พักให้เย็น ห่อด้วยกระดาษแก้ว บรรจุใส่ภาชนะปิดสนิท

ที่มา : ดัดแปลงมาจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2547

เปลือกเตงโมปรุงรส

ส่วนผสม

เปลือกเตงโมหั่นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า	2,000	กรัม
เนื้อเตงโม	600	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม
เบะแซ	100	กรัม
เกลือ	1	กรัม
น้ำมะนาว	10	กรัม

วิธีการทำ

1. ปอกเปลือกเตงโม ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋าและ ชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมด
2. ใส่เปลือกเตงโม และเนื้อเตงโมในกระทะทอง ตั้งไฟปานกลาง กวนจนเริ่มแห้ง 30 นาที
3. ใส่น้ำตาล เบะแซ น้ำมะนาว และเกลือ กวนต่อจนเหนียว 25 นาที
4. พักให้เย็นบรรจุห่อ

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมผัส



ชุดที่.....

แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- ผลิตภัณฑ์ เปลือกแดงโมกวน
วันที่ /...../.....
คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับเลขรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้
คะแนนความชอบในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดย
กำหนดให้
- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก | 3 ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 ชอบปานกลาง | 2 ไม่ชอบมาก |
| 6 ชอบเล็กน้อย | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส	รหัส	รหัส
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

คณะผู้วิจัย

ชุดที่.....

แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- ผลิตภัณฑ์ เปลือกแดงโมปรุรงรส
วันที่ /...../.....
คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับเลขรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้
คะแนนความชอบในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดย
กำหนดให้
- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก | 3 ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 ชอบปานกลาง | 2 ไม่ชอบมาก |
| 6 ชอบเล็กน้อย | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส	รหัส	รหัส
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

คณะผู้วิจัย



ภาคผนวก ค

รูปภาพของเปลือกเตงโมปรุงรสแต่ละสูตร



ภาพที่ 1 เปลือกแดงโมหั้นเต่า



ภาพที่ 2 เปลือกแดงโมสับ



ภาพที่ 3 เปลือกแดงโมบด

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ



การวิเคราะห์ผลทางสถิติสูตรพื้นฐาน

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	color	23.417 ^a	41	.571	1.076	.383
	taste	41.908 ^b	41	1.022	1.999	.004
	flavor	45.933 ^c	41	1.120	3.027	.000
	texture	20.058 ^d	41	.489	.803	.777
	overall	19.350 ^e	41	.472	1.028	.449
Intercept	color	6931.200	1	6931.200	13064.042	.000
	taste	6825.208	1	6825.208	13348.088	.000
	flavor	6931.200	1	6931.200	18728.647	.000
	texture	6855.408	1	6855.408	11249.408	.000
	overall	6600.833	1	6600.833	14375.012	.000
trt	color	9.950	2	4.975	9.377	.000
	taste	6.117	2	3.058	5.981	.004
	flavor	33.800	2	16.900	45.665	.000
	texture	.467	2	.233	.383	.683
	overall	9.517	2	4.758	10.362	.000
rep	color	13.467	39	.345	.651	.929
	taste	35.792	39	.918	1.795	.014
	flavor	12.133	39	.311	.841	.721
	texture	19.592	39	.502	.824	.744
	overall	9.833	39	.252	.549	.979
Error	color	41.383	78	.531		
	taste	39.883	78	.511		
	flavor	28.867	78	.370		
	texture	47.533	78	.609		
	overall	35.817	78	.459		
Total	color	6996.000	120			
	taste	6907.000	120			
	flavor	7006.000	120			
	texture	6923.000	120			
	overall	6656.000	120			
Corrected Total	color	64.800	119			
	taste	81.792	119			
	flavor	74.800	119			
	texture	67.592	119			
	overall	55.167	119			

a. R Squared = .361 (Adjusted R Squared = .026)

b. R Squared = .512 (Adjusted R Squared = .256)

c. R Squared = .614 (Adjusted R Squared = .411)

d. R Squared = .297 (Adjusted R Squared = -.073)

e. R Squared = .351 (Adjusted R Squared = .009)

color

trt	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} 1.00	40	7.2250	
3.00	40		7.6500
2.00	40		7.9250
Sig.		1.000	.095

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .531.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

flavor

trt	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	6.9500		
1.00	40		7.6000	
2.00	40			8.2500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .370.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

taste

trt	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	7.2500	
1.00	40		7.5750
2.00	40		7.8000
Sig.		1.000	.163

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .511.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

texture

trt	N	Subset
		1
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	7.4750
1.00	40	7.5750
2.00	40	7.6250
Sig.		.423

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .609.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.



overall

trt	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	7.0250	
1.00	40		7.5500
2.00	40		7.6750
Sig.		1.000	.412

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .459.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.



การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	color	31.383 ^a	41	.765	1.475	.071
	taste	130.567 ^b	41	3.185	6.241	.000
	flavor	74.342 ^c	41	1.813	2.639	.000
	texture	160.458 ^d	41	3.914	6.655	.000
	overall	84.950 ^e	41	2.072	6.902	.000
Intercept	color	6690.133	1	6690.133	12890.006	.000
	taste	6365.633	1	6365.633	12475.362	.000
	flavor	6795.075	1	6795.075	9891.431	.000
	texture	6006.675	1	6006.675	10214.840	.000
	overall	6249.633	1	6249.633	20817.284	.000
trt	color	21.517	2	10.758	20.728	.000
	taste	106.867	2	53.433	104.719	.000
	flavor	53.750	2	26.875	39.121	.000
	texture	136.800	2	68.400	116.320	.000
	overall	67.917	2	33.958	113.114	.000
rep	color	9.867	39	.253	.487	.992
	taste	23.700	39	.608	1.191	.253
	flavor	20.592	39	.528	.769	.816
	texture	23.658	39	.607	1.032	.443
	overall	17.033	39	.437	1.455	.081
Error	color	40.483	78	.519		
	taste	39.800	78	.510		
	flavor	53.583	78	.687		
	texture	45.867	78	.588		
	overall	23.417	78	.300		
Total	color	6762.000	120			
	taste	6536.000	120			
	flavor	6923.000	120			
	texture	6213.000	120			
	overall	6358.000	120			
Corrected Total	color	71.867	119			
	taste	170.367	119			
	flavor	127.925	119			
	texture	206.325	119			
	overall	108.367	119			

a. R Squared = .437 (Adjusted R Squared = .141)

b. R Squared = .766 (Adjusted R Squared = .644)

c. R Squared = .581 (Adjusted R Squared = .361)

d. R Squared = .778 (Adjusted R Squared = .661)

e. R Squared = .784 (Adjusted R Squared = .670)

color

trt	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	7.0000		
2.00	40		7.3750	
1.00	40			8.0250
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .519.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

**taste**

trt	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	6.2000		
2.00	40		7.1500	
1.00	40			8.5000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .510.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

flavor

trt	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	6.6500		
2.00	40		7.6500	
1.00	40			8.2750
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .687.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

texture

trt	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	5.5750	
2.00	40		7.6750
1.00	40		7.9750
Sig.		1.000	.084

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .588.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

overall

trt	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b,c} 3.00	40	6.1750		
2.00	40		7.5500	
1.00	40			7.9250
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .300.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.



ภาคผนวก จ
ประวัติคณะนักวิจัย



หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นายชาวลิต อุปฐาก
(ภาษาอังกฤษ) MR. CHAOWALIT AUPPATHAK
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1 8011 00002 10 4
3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งทางวิชาการ	อาจารย์
ตำแหน่งทางบริหาร	หัวหน้างานแนะแนวฯ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
เงินเดือน	21,720 บาท
เวลาที่จัดทำวิจัย	3 ช.ม. : สัปดาห์
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
 สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ.
 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา เขตอำเภอดุสิต จังหวัด กรุงเทพฯ 10300
 โทรศัพท์ 0-2281-9231-4 ต่อ 5201-3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 08-3015-4598
 e-mail address : chaowalit.a@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คศ.บ. คหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาอาหาร และโภชนาการ-พัฒนาผลิตภัณฑ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร	2549
ปริญญาโท	คศ.ม. (อาหารและโภชนาการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร	2552

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

6.1 สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปลากระเบนหยอง พ.ศ. 2554 – 2555

7.2.2 การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตเปลือกเตงโมหิย์ปรุงรส ประจำปีงบประมาณ

2556

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

(อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเมล็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร

สุขภาพ ประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2552

7.3.2 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔

7.3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากจำปาตะเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม พ.ศ. 2553 –

2554

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่า
ได้ทำการวิจัยคล้วแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

7.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้ ประจำปี

งบประมาณ 2556

7.4.2 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์

ประจำปีงบประมาณ 2556

7.4.3 การใช้ข้าวกล้องงอก 3 in 1 เสริมในผลิตภัณฑ์กะละแมปรุงรสลาเต้

ประจำปีงบประมาณ 2556

7.4.4 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจ่ามงกุฎแบบรวดเร็ว ประจำปี

งบประมาณ 2556

7.5 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับนานาชาติ -

วารสารระดับชาติ -

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ -



ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวไฉอรณ์ สุทธา
(ภาษาอังกฤษ) Miss Walaiporn Suttha
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1005 01784 466
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
ตำแหน่งทางบริหาร รองคณบดีฝ่ายวางแผน และหัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
เงินเดือน 27,970 บาท
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 2 ช.ม. : สัปดาห์
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ.
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา เขตอำเภอ ดุสิต จังหวัด กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0 2281 9756-8 ต่อ 2302 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-827-7133
e-mail address : walaiporn.s@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต (อาหารและโภชนาการ) คณะคหกรรมศาสตร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา	2528
ปริญญาโท	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)	ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2536

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

6.1 สาขาศึกษาศาสตร์ เทคโนโลยีทางการศึกษา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์ ประจำปีงบประมาณ 2556

7.2.2 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจ่ามงกุฎแบบรวดเร็ว ประจำปีงบประมาณ 2556

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

7.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้ ประจำปีงบประมาณ 2556

7.4.2 การสร้างหลักสูตรผู้สูงอายุวัยหลังเกษียณ: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ 2556

7.4.3 การศึกษากรรมวิธีการผลิตเปลือกแดงโมหิย์ปรงรส ประจำปีงบประมาณ 2556

7.5 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับนานาชาติ -

วารสารระดับชาติ -

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ -

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางปานทิพย์ ผดุงศิลป์
(ภาษาอังกฤษ) Mrs.Panthip Phadungsilp

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3120600297911

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ตำแหน่งบริหาร -
เงินเดือน 41,960.- บาท
เวลาที่ทำวิจัย 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

สาขาวิชา อาหารและโภชนาการ
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 168 ถนน ศรีอยุธยา เขต/อำเภอ ดุสิต จังหวัด กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0-2282-8531-2 , 0-2628-6189 โทรสาร 0-2282-4490
โทรศัพท์ (มือถือ) 085-128-0217
e-mail address : panhippds@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาโท	ครุศาสตรมหาบัณฑิต(ค.ม. อุดมศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2530
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต (คศ.บ.อาหาร และ โภชนาการ)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	2521

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาวิชาการ อาหารและโภชนาการ /อาหารไทยและขนมไทย

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การใช้ข้าวกล้องงอก 3 in 1 ในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวเพื่อสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ 2556

7.2.2 การพัฒนาและแปรรูปข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว ประจำปีงบประมาณ 2556

7.2.3 การใช้ข้าวกล้องงอก 3 in 1 เสริมในผลิตภัณฑ์กะละแมปรุงรสลาเต้ ประจำปีงบประมาณ 2556

7.2.4 การใช้น้ำหล่อซังก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นสังขยา ประจำปีงบประมาณ 2556

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 การการใช้แป้งข้าวสังข์หยดในขนมถ้วยฟู งบประมาณส่วนตัว 2553

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

7.4.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตเปลือกแดงโมหิยปรุงรส ประจำปีงบประมาณ 2556

7.5 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับนานาชาติ -

วารสารระดับชาติ -

การประชุมวิชาการระดับชาติ เผยแพร่โปสเตอร์

- การพัฒนาและแปรรูปข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว
- มาชเมลโลว์เสริมคะน้ำผง
- การเสริมสาหร่ายผำในแครกเกอร์