



รายงานการวิจัย
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด
**Product Development of Healthy Butter Cream
from Avocado**

ชนิรัตน์ ฝั่งบรรหาร
สาขาเกษตรศาสตร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

Product Development of Healthy Butter Cream from Avocado

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

สาขาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม

กานันต์ ผึ้งบรรหาร

สาขาพืชศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

งบประมาณแผ่นดินโดยผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประเภททุน โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ

ประจำปีงบประมาณ 2562

(ก)

ชื่องานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด
Product Development of Healthy Butter Cream from Avocado

ผู้วิจัย ชนรินทร์ ผึ้งบรรหาร

ผู้ร่วมวิจัย การันต์ ผึ้งบรรหาร

สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ปีเสร็จวิจัย 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ผู้บริโภคยอมรับ นำไปศึกษาสารให้ความคงตัวที่ส่งผลต่อคุณภาพของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด และเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ จากการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ผู้บริโภคยอมรับ พบว่า สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1) ได้รับการยอมรับมากที่สุด ซึ่งยอมรับได้ในทุกๆคุณลักษณะ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ด้านสี รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยสูตรที่ 1 นี้มีส่วนผสมของ อะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง และวนิลา คิดเป็นร้อยละ 26.74 26.74 16.04 29.41 และ 1.07 ตามลำดับ ศึกษาการเสริมสารเพิ่มความคงตัว พบว่า ผู้ทดสอบ 45 คน ให้การยอมรับครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดใส่สารเพิ่มความคงตัว (กัมอราบิก) สูตรที่ 3 มากที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าการยอมรับในด้านเนื้อสัมผัส (ความคงตัว) อยู่ในระดับความชอบปานกลาง สูตรที่ 3 (กัมอราบิก) นี้มีส่วนผสมของอะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง วนิลา และ กัมอราบิก คิดเป็นร้อยละ 26.21 26.21 28.84 15.76 1.05 และ 1.96 ตามลำดับ ผลการบีบครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว จากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยของสูตรที่ 3 (กัมอราบิก) คะแนนดีที่สุดในทุกๆลักษณะปรากฏ ด้านสี ความคงตัว ความคมชัดของลายบีบ และความชอบโดยรวม มีค่าความชอบที่ระดับความชอบปานกลาง สูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด มีพลังงานน้อยกว่าสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่มีเนยขาว 1,925.62 กิโลแคลอรี มีไขมันน้อยกว่า 226.63 กรัม มีแคลเซียมมากกว่า 40 กรัม มีเบต้าแคโรทีนมาก กว่า 325 ไมโครกรัม และมีไขมันอิ่มตัวน้อยกว่า 133.91 กรัม

คำสำคัญ : ครีมแต่งหน้าเค้ก, เพื่อสุขภาพ, อะโวคาโด

Research title : Product Development of Healthy Butter Cream from Avocado

Researcher : Chanirat Phungbunhan

Co- Researcher : Karun PhungbunHan

Department : Home Economics, Phetchabun Rajabhat University

Abstract

This research aims To study the proper Recipe of healthy cake creams from Avocado that consumers accept. Leading to the study of stabilizers that affect the quality of the cream, cake decoration for health from avocado. And compare nutritional values. According to the study of the proper Recipe of healthy cake creams from avocados that consumers agree, Experimental formula 1 (Junjira's Sweet 1) is the most accepted. Which is acceptable in every feature With an average score higher than Experimental formula 2 and Experimental formula 3 with statistically significant differences ($p \leq 0.05$) in terms of color, taste and texture. The formula 1 contained a mixture of avocado, salted butter, unsweetened condensed milk, Icing sugar and vanilla accounted for 26.74, 26.74 16.04 29.41 and 1.07 respectively. Study of the addition of stabilizing substances found that 45 test takers accepted the avocado healthy cake cream with added stabilizers. (gum arabic) Formula 3 most with a statistically significant difference ($p \leq 0.05$). The value of texture (stability) is at a moderate level of preference. Formula 3 (gum arabic) contains a mixture of avocado, salted butter, unsweetened condensed milk, icing sugar, vanilla and gum Arabic 26.21%, 26.21, 28.84, 15.76, 1.05 and 1.96 respectively. The result of squeezing the cake to make the cake healthy from Avocado. From cake decorating specialists found that the average score of formula 3 stability test (gum arabic) was the best score in all aspects of color, stability, sharpness of the squeeze pattern and overall preference. Have a preference for moderate preference creamy recipes for cake decoration from avocado. There is less energy than cream recipes. Cake containing shortening 1,925.62 kcal with less than 226.63 grams of fat. More than 40 grams of calcium contains more than 325 micrograms of beta-carotene and less than 133.91 grams of saturated fat.

Keywords : butter cream, healthy, avocado

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

สิงหาคม 2562

(ง)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
อะโวคาโด	3
ครีมแต่งหน้าเค้ก	5
สารให้ความคงตัว	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	13
วัตถุดิบ	13
อุปกรณ์	13
วิธีการทดลอง	14
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	20

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	27
สรุป	27
ข้อเสนอแนะ	28
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	31
ภาคผนวก ก (ภาพครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด)	32
ภาคผนวก ข (แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส 9 - Point Hedonic Scaling Test)	35
ประวัตินักวิจัย	39

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณส่วนผสมครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด	15
2 ปริมาณส่วนผสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด ที่ใส่สารให้ความคงตัว คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด	17
3 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินคุณภาพทาง ประสาทสัมผัสของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด 3 สูตร	20
4 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินคุณภาพทาง ประสาทสัมผัส ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สาร ให้ความคงตัว ทั้ง 3 สูตร	22
5 ค่าคะแนนเฉลี่ย () ผลของการบีบครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจาก อะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว จากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก	24
6 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจาก อะโวคาโด กับครีมแต่งหน้าเค้กสูตรที่มีเนยขาว (shortening)	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	วิธีการทำครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2	15
2	วิธีการทำครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 3	16
3	วิธีการทำครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด (ใส่สารเพิ่มความคงตัว)	18

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นแหล่งปลูกอะโวคาโด ที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) อะโวคาโด(Avocado) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Persea americana Mill.* เป็นไม้ผลที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาแถบเม็กซิโก กัวเตมาลา และ เวสอินดีส อะโวคาโดเป็นผลไม้ที่สามารถรับประทานสด และแปรรูปนำไปสกัดเป็นน้ำมันเนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ เพราะอุดมไปด้วยแร่ธาตุและสารอาหารที่จำเป็นสำหรับร่างกาย (มูลนิธิโครงการหลวง, 2552) อะโวคาโดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติมันเหมือนเนย มีสีเหลืองหรือสีเหลืองปนเขียว มีความหวานน้อย มีวิตามินเอและวิตามินอีสูง มีไขมันที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายที่ร้อยละ 8-20 (ฉลองชัย, 2560) คาดว่าในอนาคตจะเป็นพืชที่มีความสำคัญมากในด้านอาหารเพื่อสุขภาพ ในอะโวคาโดมีสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นแหล่งของกรดไขมันชนิดดี มีโปรตีนสูงกว่าผลไม้ชนิดอื่น มีเส้นใยอาหารสูง อีกทั้งยังพบโฟเลตและมี DHA (รุ่งทิwa, 2560) ที่ส่งผลดีต่อสุขภาพมากอีกด้วย การรับประทานอะโวคาโดนิยมรับประทานผลสด ราคาน้ำผึ้งเพื่อเพิ่มรสชาติใส่ในสลัดผัก สลัดผลไม้ บดละเอียดทำเป็นครีมจิ้มขนมปัง นำไปทำซูป แปรรูปทำเป็นไอศกรีม หรือนำไปเป็นส่วนผสมของขนมเค้กและผลิตภัณฑ์เบเกอรี่หลากหลายสูตรที่ได้คิดค้นกันขึ้นมา

ปัจจุบันความนิยมในกลุ่มผู้บริโภคที่ชื่นชอบศิลปะการแต่งหน้าเค้กที่มีรูปแบบหลากหลาย มีการแต่งหน้าเค้กเป็นรูปแบบกระเช้าดอกไม้ ต้นกระบองเพชร ตุ๊กตาหมี พวงมาลัย ตุ๊กตาเจ้าหญิง ฯลฯ ได้เกิดขึ้นเป็นธุรกิจอย่างแพร่หลายพบเห็นได้ทั่วไปทั้งในเขตเมืองและชนบท ในรูปแบบร้านเบเกอรี่ที่มีในทุกท้องที่ มีเค้กวางขายในห้างร้านต่างๆรวมถึงร้านสะดวกซื้อ และในรูปแบบโรงเรียนการสอนแต่งหน้าเค้กโดยเฉพาะ ธุรกิจเหล่านี้จะมีสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่แตกต่างกันไป ซึ่งส่วนประกอบหลักของครีมแต่งหน้าเค้ก คือ เนยสด มารีเน และเนยขาว ซึ่งมีไขมันชนิดไม่ดีมีกรดไขมันอิ่มตัวอยู่สูงอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพหากรับประทานในปริมาณมาก และยังไม่พบการใช้อะโวคาโด มาทดแทนเนยขาว หรือมารีเนในครีมแต่งหน้าเค้ก

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำอะโวคาโดมาแปรรูปเพื่อพัฒนาเป็นครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพ ให้ได้สูตรที่เหมาะสมและต่อยอดเป็นครีมแต่งหน้าเค้กที่มีคุณภาพให้เกษตรกรในพื้นที่ได้เพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรของตนเอง สร้างผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรชนิดใหม่ของท้องถิ่นในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งในธุรกิจเบเกอรี่ที่เป็นทางเลือกใหม่ของกลุ่มผู้รักสุขภาพได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ผู้บริโภคมารับ
2. ศึกษาสารให้ความคงตัวที่ส่งผลต่อคุณภาพของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด
3. ศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาการนำอะโวคาโดผลสดในเขตพื้นที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มาแปรรูปเป็นครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพ เนื่องจากเป็นพื้นที่มีการปลูกอะโวคาโดที่สำคัญของประเทศ และมีเกษตรกรหรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ให้ความสนใจการนำผลผลิตไปแปรรูป นอกจากนี้ยังศึกษาถึงผลของสารให้ความคงตัวที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ครีมแต่งหน้าเค้กที่มีความใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กจากเนยให้มากที่สุด ใช้ระยะเวลาในการศึกษาทดลอง 1 ปี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรในท้องถิ่นอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ใช้ประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตร และเพิ่มมูลค่าได้
2. นำมาสู่การเรียนรู้การสอนในรายวิชาการแต่งหน้าเค้กและขนมได้
3. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของงานวิจัยนี้หลังจากการเผยแพร่หรือตีพิมพ์แล้ว จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป
4. สามารถใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์กับกลุ่มทางด้านธุรกิจเบเกอรี่
5. นำไปตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ หรือจดอนุสิทธิบัตร 1 เรื่อง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อะโวคาโด (Avocado)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Persea americana* Mill. เป็นไม้ผลที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาแถบเม็กซิโก กัวเตมาลา และอินเดียนะอะโวคาโดเป็นไม้ยืนต้นที่สามารถรับประทานสด และแปรรูปนำไปสกัดเป็นน้ำมันเนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ เพราะอุดมไปด้วยแร่ธาตุ และสารอาหารที่จำเป็นสำหรับร่างกายมูลนิธิโครงการหลวงได้คัดเลือกสายพันธุ์อะโวคาโดที่มีคุณภาพดีและมีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาด เช่น พันธุ์แฮสส์ (Hass) บัคคาเนียร์ (Buccanea) และปีเตอร์สัน (Peterson) เป็นต้นซึ่งปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงได้เพาะปลูกอะโวคาโดเพื่อการค้า เนื่องจากประโยชน์ต่างๆ ของผลอะโวคาโดเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในประเทศไทย แต่ปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดไม่มากนักอะโวคาโดส่วนใหญ่ที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้าและร้านค้าทั่วไป เป็นอะโวคาโดที่นำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย และประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้าสูงอะโวคาโดโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 สายพันธุ์ (ฉลองชัย, 2534)

1. สายพันธุ์กัวเตมาลา สายพันธุ์นี้ชอบอากาศค่อนข้างเย็นทนต่อความหนาวเย็นปานกลาง ทนความเค็มปานกลาง ใบไม่มีกลิ่นฉุน (กลิ่นแอนนิส) ใบด้านล่างไม่มีใบ ใบนานใหญ่มีสีเขียวเข้ม ใบอ่อนสีน้ำตาลแดง ผลขนาดกลางถึงใหญ่ ผลสีเขียวเข้ม ขั้วผลขรุขระเมล็ดค่อนข้างกลมขนาดเล็ก ผิวเรียบ เมล็ดจะอยู่ในช่องแน่น เนื้อหนาและมีไขมันปานกลาง (ร้อยละ 8-15) รสชาติดี เนื้อเหนียว เปลือกผลหนา 1/16-1/4 นิ้ว ระยะเวลาตั้งแต่ออกดอกบานจนถึงผลแก่ 8-14 เดือน ได้แก่ พันธุ์ เทย์เลอร์ นาเมล แฮส ปากช่อง 1-14 อิกสัน ลินดา ปากช่อง 2-18 เป็นต้น

2. สายพันธุ์แม็กซิกัน เป็นสายพันธุ์ที่มีความทนทานต่ออากาศหนาวเย็นดีที่สุด แต่ทนอากาศร้อนได้ไม่มาก ไม่ชอบดินเกลือหรือดินเค็ม ต้นใหญ่สูง ใบมีกลิ่นฉุน (กลิ่นแอนนิส) ใบเล็กสีเขียวด้านล่างของใบมีใบ ผลขนาดเล็กน้ำหนักไม่เกิน 250 กรัม ผิวผลมีสีม่วงเมท้อแก่หรือสุก เปลือกผลบางไม่เกิน 1/32 นิ้ว ผิวผลเรียบ เมล็ดขนาดใหญ่ เปลือกหุ้มเมล็ดบาง อาจแยกหรือติดกับผิวใบเลี้ยงซึ่งมีลักษณะเรียบ เมล็ดอยู่ในโพรงเมล็ดอย่างหลวมๆ เนื้อมีไขมันสูงที่สุด (มีมากกว่าร้อยละ 30) รสชาติไม่ดี อายุตั้งแต่ดอกบานถึงผลแก่ใช้เวลา 6-7 เดือน ได้แก่ พันธุ์พูบา โทปา-โทปา แม็กซิโกล่า

3. สายพันธุ์เวสอินเดียน ชอบอากาศร้อนไม่ทนทานต่ออากาศหนาวเย็นมาก ทนทานดินเกลือหรือดินเค็ม ใบไม่มีกลิ่นฉุน (กลิ่นแอนนิส) ใบมีขนาดใหญ่ ใบแก่มีสีเขียวอ่อน ยอดอ่อนสี

เขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ผลรูปร่างต่างกัน ผิวผลสีเขียวอมเหลือง ผิวผลเรียบเป็นมัน น้ำหนักผลประมาณ 250-1,050 กรัม เปลือกผลบาง 2/32 นิ้ว เมล็ดขนาดใหญ่ เมล็ดอยู่ในโพรงเมล็ดอย่างหลวมๆ ผิวใบเกลี้ยงขรุขระ เปลือกหุ้มเมล็ดหนา เนื้อมีไขมันน้อย (ร้อยละ 3-10) และมีรสหวานเล็กน้อย อายุตั้งแต่ดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลา 6-8 เดือน ได้แก่ พันธุ์ฟูเซีย ชิมมอนด์ รูเฮิร์ คาโน โพลลอค วอลดิน แทรฟ เป็นต้น

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร (งานไม้ผลมูลนิธิโครงการหลวง, 2540)

อะโวคาโดเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายและแนะนำให้ทุกเพศทุกวัยบริโภค โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ผู้ป่วย และเด็ก เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหาร ดังนี้

1. ให้ไขมันสูง ประมาณร้อยละ 8-10 เป็นไขมันที่ไม่อิ่มตัวจึงมีประโยชน์ต่อร่างกายและไม่มีการสะสมไขมัน
2. ให้พลังงานสูง แต่มีน้ำตาลต่ำ ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานสามารถรับประทานได้
3. มีโปรตีนสูง และเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย
4. มีวิตามินสูง โดยเฉพาะวิตามินอี เอ บี และซี จึงใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดน้ำมันเพื่อทำเครื่องสำอางประพัตินผิวชนิดต่างๆ
5. อุดมด้วยแร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ เหล็ก โปรแตสเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม
6. มีเยื่อใยสูง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบขับถ่าย

ผลอะโวคาโดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพเหมาะแก่การบริโภคต้องมีรสมัน ไม่มีรสขม เนื้อละเอียดนุ่มแต่แน่น ไม่เหลว และ ไม่มีเสี้ยน เนื้อมีกลิ่นหอม ไม่มีกลิ่นฉุนสาบของเมล็ด มีเมล็ดเล็ก เนื้อหนา เปลือกไม่บางเกินไป เมื่อผ่าเนื้อไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเร็ว ลักษณะภายนอกผิวผลดูสะอาดไม่มีตำหนิจากแมลงและโรค และไม่ควรมีผลขนาดใหญ่เกินไป (งานไม้ผลมูลนิธิโครงการหลวง, 2541)

องค์ประกอบของผลอะโวคาโดประกอบด้วย ไขมัน โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่สูงแต่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ มีปริมาณไขมันสูง ร้อยละ 27-35 นั้นประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว ร้อยละ 85-87 และกรดไขมันอิ่มตัว ร้อยละ 12-14 กรดไขมันที่มีปริมาณมากที่สุดคือ Oleic acid รองลงมาได้แก่ Plamatic acid นอกจากนั้นยังอุดมด้วยแร่ธาตุ ได้แก่ โพแตสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียม และวิตามินอีหลายชนิด อาทิเช่น วิตามินเอ ซี ดี อี เค ไธอามีน ไรโบฟลาวิน ไบโอดิน และกรดโฟลิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินบี6 ซึ่งมีในปริมาณสูงมาก (3.9-6.1 $\mu\text{g/g}$ pyridoxine) (Salunkhe และ Kadam, 1995) ดังนั้น อะโวคาโดจึงเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

เนื่องจากมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ปราศจากโคเลสเตอรอล ให้พลังงานสูงแต่น้ำตาลต่ำ มีปริมาณโปรตีนสูงและเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย มีเชื้อใยอาหารสูงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบขับถ่าย และมีวิตามินซึ่งมีประโยชน์ในการบำรุงผิวพรรณ (จิตรรา และคณะ, 2545)

ครีมแต่งหน้าเค้ก

ครีมแต่งหน้าเค้ก หรือบัตเตอร์ครีม (Butter Cream) เป็นฟรอสติ้งพื้นฐานที่สุดในการแต่งหน้าเค้ก โดยใช้เป็นทั้งไส้เค้กด้านใน หรือปาดเพื่อคลุมเค้กทั้งก้อน เกิดจากการตีไขมันกับน้ำตาล ซึ่งไขมันที่นำมาใช้มีตั้งแต่เนยสด มาการีน และเนยขาว ส่วนน้ำตาลที่ใช้ อาจเป็นน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลไอซิ่งก็ได้ นอกจากคุณสมบัติคงทนไม่คืนรูปแล้ว บัตเตอร์ครีมยังนำไปแต่งสี เดิมรสชาติต่างๆได้ตามชอบ ทำให้เป็นฟรอสติ้งแต่งหน้าเค้กที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนั้นบัตเตอร์ครีมยังมีหลายประเภทและมีวิธีทำต่างกันไป เช่น บัตเตอร์ครีมไข่ขาว บัตเตอร์ครีมไข่แดง และบัตเตอร์ครีมแบบคลาสสิก ที่ใช้แค่เนยกับน้ำตาลไอซิ่ง (กฤตตานนท์ และภณจิรา, 2558)

เนย

เนยเป็นส่วนผสมสำคัญที่ทำให้เบเกอรี่มีความอ่อนนุ่มชุ่มชื้น กลิ่นหอม เพราะมีไขมันเป็นตัวช่วยให้เกิดกลิ่น รส ความนุ่ม และยืดอายุการเก็บให้นานขึ้น ซึ่งเนยที่มักใช้ในการทำเบเกอรี่แบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. เนยสด (Butter) เป็นไขมันที่ได้จากการสกัดนํ้านมสัตว์ ส่วนใหญ่จะใช้นมวัว ที่ผ่านกระบวนการทำให้แข็งตัวเป็นก้อน มีไขมันประมาณ 80% มีสีเหลืองเข้มจนถึงสีเหลืองอ่อน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์วัว ซึ่งเนยประเภทนี้ จะต้องเก็บไว้ในตู้แช่หรือตู้เย็น มิฉะนั้นเนยจะเหลวหรือละลาย เนยสดมักจะทำเป็นก้อนสี่เหลี่ยม มีหลายขนาดแต่ขนาดมาตรฐานหนักก้อนละ 227 กรัม หรือเท่ากับ 1 ถ้วยตวง เนยคุณภาพดีต้องมีปริมาณไขมัน 85% ขึ้นไป และมีราคาค่อนข้างสูง เนยสดแยกออกเป็นสองชนิดคือ เนยสดชนิดจืด (Unsalted butter) และเนยสดชนิดเค็ม (Salted butter) ซึ่งเนยสดชนิดจืดจะมีกลิ่นหอม และออกรสหวานกว่าเนยสดชนิดเค็มเล็กน้อย เบเกอรี่ส่วนใหญ่นิยมใช้เนยสดชนิดจืดเป็นส่วนผสมมากกว่าชนิดเค็ม เนยสดชนิดเค็ม มักนิยมใช้ทำเค้กเนยสด บิสกิต และคุกกี้บางชนิด

2. มาการีน (Margarine) หรือเรียกอีกอย่างว่า "เนยเทียม" มีสีเหลืองเข้มกว่าเนย กลิ่นหอม ทำจากไขมันจากพืช เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง เป็นต้น มีส่วนประกอบของไขมันประมาณ 80-85% จึงมีจุดแข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง นำมาปรุงแต่งสี กลิ่นและรสชาติคล้ายกับเนยสด สามารถใช้แทนเนยสดได้ ซึ่งหลายๆคนมักนิยมใช้มาการีนแทนเนยสด

เพราะราคาถูกกว่าและเก็บรักษาได้ง่ายกว่า โดยมากรีนสามารถเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องโดยไม่ละลายได้ แต่ความหอม อร่อยจะน้อยกว่าเนยสด บางครั้งนิยมใช้มากรีนผสมกับเนยสดเพื่อทำเค้ก คุณก็เพราะมากรีนสามารถตีให้ขึ้นฟูได้ดีกว่าเนยสด หากนำมาทำเค้กเนื้อเค้กจะนุ่มอร่อยกว่าใช้เนยสดล้วน ๆ เนื่องจากมากรีนมีสารอิมัลซิไฟเออร์ซึ่งทำให้น้ำและไขมันเข้ากันได้ดี ทำให้โมเลกุลของน้ำอยู่ในเนื้อเค้กได้นานขึ้น เกรดของมากรีนแต่ละยี่ห้อขึ้นอยู่กับน้ำมันพืชแต่ละชนิดที่นำมาทำ ถ้ามากรีนเกรดต่ำสุดจะทำมาจากน้ำมันปาล์ม มากรีนหรือเนยเทียมที่ใช้ในการทำเบเกอรี่ แบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

2.1 มากรีนสำหรับทำเค้ก คุณก็ หรือเอแคลร์ มีคุณสมบัติในการตีขึ้นฟูได้ดี ได้เนื้อขนมมาก และฟูเบา

2.2 มากรีนสำหรับทำพายชั้น เดนิช เพสตรีและครัวซองค์ เป็นมากรีนที่มีจุดหลอมเหลวสูง มีคุณสมบัติที่เรียกว่า พลาสติซิตี คือ มีความเหนียวรีดคลึงได้ง่าย และทำให้ชั้นของแป้งสูงขึ้น

2.3 มาร์การีนชนิดอ่อน (Table margarine) มีความอ่อนตัวสามารถตัดทาบขนมปังได้ มีกลิ่นและสีคล้ายเนยสด และสามารถละลายได้ง่ายในปาก

3. เนยขาว (Shortening)

เนยขาวมีลักษณะเป็นครีมสีขาว ทำจากน้ำมันพืชบริสุทธิ์ ไม่มีกลิ่น เช่น น้ำมันปาล์ม , น้ำมันข้าวโพด, น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น โดยนำมาผ่านขบวนการเติมไฮโดรเจน ทำให้ไขมันแข็งตัวยิ่งขึ้น และไม่ได้มีการเติมกลิ่น สี ใด ๆ เนยขาวจึงเป็นไขมันล้วน ๆ 100% มีขายทั้งแบบกระป๋องหรือแบ่งขายเป็นกิโลกรัม เนยขาว ไม่มีกลิ่นและรส เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีความคงตัวดี ตีแล้วขึ้นฟูไม่เหลว มักใช้ในการทำขนมปังโรล และผลิตภัณฑ์ยีสต์ ใช้ทาถาดพิมพ์สำหรับอบ เพื่อไม่ให้ขนมติดพิมพ์เมื่ออบสุก หรือใช้ผสมกับเนยสดเพื่อตีเป็นครีมแต่งหน้าเค้ก เนยขาวที่ใช้สำหรับทำเบเกอรี่ แบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

3.1 ชอร์ตเทนนิ่งสำหรับทำครีม มีคุณสมบัติเด่นในการตีให้ขึ้นฟูได้เร็ว ได้ครีมที่ฟูเบา มีสีขาว ไม่มีกลิ่นและรส มักใช้ทำบัตเตอร์ครีมแต่งหน้าเค้ก หรือคัพเค้ก

3.2 ชอร์ตเทนนิ่งสำหรับทำขนมปัง บิสกิต มีคุณสมบัติในการผสมเข้ากับก้อนแป้งได้ง่าย ไม่มีกลิ่นและรสชาติแปลกปลอม

3.3 ชอร์ตเทนนิ่งสำหรับทอดแบบน้ำมันท่วม มักใช้ทอดพวก โดนัท หรือขนมทอดต่างๆ เนื่องจากเนยขาวแบบนี้จะมีจุดเกิดควันสูง เมื่อนำไปทอดเนยขาวจะไหม้ช้ากว่าน้ำมันพืช จึงมีอายุในการใช้งานยาวนานกว่าน้ำมันพืชทั่วไป (ใช้ได้หลายครั้งโดยน้ำมันไม่ดำ)

และซอร์บิทอลนี้มีคุณสมบัติเด่นคือ เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เมื่อทอดขนมแล้วทิ้งให้เย็น เนยขาวจะเคลือบผิวของขนมทำให้ขนมมีลักษณะไม่อม ไม่เยิ้มน้ำมัน (Otto kitchen club, 2559)

สารให้ความคงตัว

Stabilizer and Emulsifier หรือ สารให้ความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์ เขียนย่อ ๆ ว่า S/E หรือ SE ในอุตสาหกรรมไอศกรีม มักจะใช้สารให้ความคงตัวร่วมกับอิมัลซิไฟเออร์ในรูปแบบของ Blends คือ เป็นผงที่มีทั้ง Stabilizer หลาย ๆ ชนิด และ Emulsifier หลาย ๆ ชนิด ผสมรวมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผลดีกว่าการใช้ Stabilizer หรือ Emulsifier เดี่ยว ๆ เพียงตัวเดียว Stabilizer หรือสารให้ความคงตัว คือส่วนประกอบซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นสารพวก polysaccharide food gum ที่ช่วยให้ความคงตัวกับผลิตภัณฑ์ โดยเพิ่มความหนืดให้กับไอศกรีมมิกซ์และไอศกรีมในส่วนที่ไม่เป็นน้ำแข็ง (น้ำประมาณ 20% ในไอศกรีมจะอยู่ในสภาพที่ไม่เป็นน้ำแข็ง) สารที่มักจะนำมาใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมเช่น Locust bean gum (Carob bean gum), Guar gum, Carboxymethyl cellulose (CMC), Xanthan gum, Sodium alginate, และ Carrageenan-Marshall ได้แบ่งสารให้ความคงตัวสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทของหวานแช่แข็งไว้ 7 ประเภท คือ

1. ประเภทโปรตีน เช่น gelatin
2. ประเภทยางพืช เช่น arabic gum, ghatti gum, karaya gum, และ tragacant gums
3. ประเภทยางจากเมล็ด หั่ว และรากพืช เช่น locust bean gum (carob bean gum), psyllium, รวมถึงแป้งและแป้งคัดแปร
4. ยางที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ เช่น xanthan gum
5. สารสกัดจากสาหร่าย เช่น agar, alginates, carrageenan
6. สารพวก pectin ได้แก่ low methoxyl pectin และ high methoxyl pectin
7. สารพวก cellulose เช่น sodium carboxymethyl cellulose, microcrystalline cellulose, methyl cellulose, methylethyl cellulose, hydroxypropyl cellulose และ hydroxypropylmethyl cellulose (พรหกล้า, 2555)

กัมอราบิก

กัมอราบิกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทำหน้าที่หลักเพื่อเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันและส่วนผสมอื่นๆผสมกันได้ดียิ่งขึ้นจึงช่วยทำให้เนื้อเรียบเนียนลดการเกิดฟองอากาศและช่วยกักเก็บน้ำในผลิตภัณฑ์ได้ดี ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและทำให้เนื้อครีมแต่งหน้าเค้กคงตัวอยู่เป็นรูปทรงได้นานขึ้นทั้งยังช่วยรักษากลิ่น รสชาติ ของผลิตภัณฑ์ได้นานยิ่งขึ้น (เคมีภัณฑ์, 2561)

กัมอราบิก หรือ อากาเซีย เซเนกัล (ฮาซับ) เป็นผลิตผลมาจากยางธรรมชาติที่เจริญเติบโตขึ้นเองเป็นทิวแถวแถบรอยต่อระหว่างประเทศชูดานและหมู่เพื่อนบ้านใกล้เคียง นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาการด้านการเพาะปลูกเพื่อการค้า เพื่อพัฒนาให้ได้ผลิตผลของยางที่มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น และไม่มีผลกระทบหรือเกิดพิษต่อร่างกายเมื่อนำมาใช้เพื่อการบริโภค และยังต้องการรักษาระดับคุณภาพยางให้คงอยู่ในระดับคุณภาพที่ดีที่สุดในโลกตลอดไป (บริษัท จัมโบ้ เทรดดิ้ง จำกัด, 2561)

ลักษณะเฉพาะ เป็นน้ำยางแห้งที่เก็บมาจากข้อและกิ่งของต้นยางอากาเซีย ในประเทศชูดานมีลักษณะรูปทรงเป็นเม็ดค่อนข้างกลมหรือเหลี่ยมเล็กน้อย มีสีใส ขาวจนถึงสีเหลืองจืด มีหลายขนาดทั้งเป็นเกล็ด และเหลี่ยม ไม่มีรสชาติ ไม่มีกลิ่น และไม่มีสี ละลายได้ดีทั้งในน้ำร้อน และน้ำเย็น ไม่เป็นพิษ และไม่เกิดแคลลอรี่ ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และไม่มีผลกระทบต่อ รส กลิ่น หรือสี ในสิ่งที่เติมลงไป

ประโยชน์ใน

อุตสาหกรรม

- อาหาร และเบเกอรี่
- ขนมหวาน ลูกอม และหมากฝรั่ง
- เครื่องดื่ม น้ำผลไม้ และน้ำอัดลม
- เกสท์ภัณฑ์ และวิตามินต่าง ๆ
- เคมีภัณฑ์ และเครื่องสำอาง
- น้ำหมัก สี และสีย้อมผ้า
- ผลิตภัณฑ์ไฮโฟเบอร์เพื่อสุขภาพ
- เคลือบผิว และอื่น ๆ มากมาย

ประวัติความเป็นมา

กัมอราบิก

เป็นพันธุ์ไม้ที่รู้จักและแจกแจงนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เป็นวัตถุทางพาณิชย์มากกว่า 4,000 ปี ก่อน คริสตศักราช ได้นำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศอียิปต์ช่วงจักรวรรดิฟาโรห์ โดยนำมาใช้ทำน้ำหมัก สีน้ำ และสีย้อมผ้า หรือแม้แต่ทำยาผสมอบผ้าทำมัมมี่ และได้ทำการขนส่งไปยังยุโรปจากท่าขนส่งของชาวอาหรับ ดังนั้น "กัมอราบิก" จึงเป็นสินค้าที่มีซื้อ-ขายในตลาดโลกมาช้านานแล้วและยังคงอยู่จนถึงในปัจจุบัน

"เส้นใยอาหารใน กัม อารบิก ช่วยเพิ่มไนโตรเจนในอุจจาระ และช่วยลดความเข้มข้นของ

ไนโตรเจนในน้ำเหลืองและปัสสาวะในผู้ป่วยที่มีอาการเกี่ยวกับไต"

เฮโมไดอาลิซิส คือ การกรองของเสียออกจากเส้นเลือดผ่านกระบวนการทางการแพทย์ กระบวนการกรองเลือดผ่านเยื่อเซลล์ที่สามารถซึมเข้าไปได้ ซึ่งจับอนุภาคใหญ่ ๆ เช่น ปัสสาวะ ในขณะที่ปล่อยให้อนุภาคเล็ก ๆ สามารถผ่านได้โดยเฉลี่ยแล้วผู้ป่วยโรคไตต้องได้รับการกำจัดของเสีย หรือไดอาลิซิสอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง

ยูเรเมีย หรือ โรคโลหิต มีสาเหตุมาจากความบกพร่องของไต ซึ่งส่งผลให้ไดอาลิซิสเป็นพิษเพราะจัดเบา กลายเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถของไตในการกำจัดยูเรียและไนโตรเจน

เมื่อบริโภคโปรตีน กระบวนการการเผาผลาญอาหารในร่างกายจะก่อให้เกิดสารส่วนเกินที่ร่างกายไม่ต้องการ เช่น ไนโตรเจน เป็นหน้าที่ของไตที่ต้องกรองของเสียเหล่านี้ สิ่งสำคัญที่สุดที่ควรได้รับการกำจัดคือ ยูเรีย และจากนั้นก็กำจัดออกจากเส้นเลือดเพื่อที่สารเหล่านี้จะได้ถูกระบายออกมาในรูปของปัสสาวะเมื่อไตทำงานไม่สมบูรณ์ เช่น ในกรณีที่ไตบกพร่อง ไนโตรเจนจะถูกกักเก็บไว้ และทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลดลงอย่างรวดเร็วอ่อนเพลีย ง่วงซึมและมีอาการคันและใจสั่นเพื่อลดอาการดังกล่าวนี้ แพทย์แนะนำให้ผู้ป่วยบริโภคอาหารจำพวก และจริง ๆ แล้วที่สำคัญไปกว่าในการบำบัดโรคนี้ คือ การลดการบริโภคไนโตรเจนแต่ได้มีกลุ่มนักวิจัยจากมินโนโพลิสและฟิลาเดลเฟีย ต้องการทดสอบตามสมมุติฐานว่า"การใช้เส้นใยจาก กัมอราบิก ช่วยเพิ่มการกำจัดไนโตรเจนผ่านอุจจาระ" ทฤษฎีในการใช้เส้นใย คือ การบริโภค กัมอราบิก ในปริมาณ 25 กรัมทุก ๆ วัน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแบคทีเรียที่ช่วยในการย่อยอาหาร แบคทีเรียเหล่านี้เจริญเติบโตด้วยเส้นใยอาหารที่นำเสีย ในขณะที่แบคทีเรียเจริญเติบโตก็จะดูดซึมไนโตรเจนและยังมีความสามารถที่จะย่อยยูเรียให้เป็นแอมโมเนียได้ด้วยหลังจากนั้นก็กลายเป็นอุจจาระซึ่งนำพาไนโตรเจนในร่างกายขับถ่ายออกมาด้วย ผลการวิเคราะห์ แสดงให้เห็นถึงการกำจัดของเสียในอุจจาระมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แบคทีเรียที่ผู้ป่วยขับถ่ายออกมาเพิ่มขึ้นถึง 50% และส่วนประกอบอื่น ๆ ในอุจจาระเช่น เส้นใยที่ไม่สามารถย่อยได้และสารละลายน้ำได้ก็เพิ่มมากขึ้นด้วยแต่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ปรากฏ ในผู้ป่วยที่บริโภคน้ำผลไม้ผสมวุ้นสกัดจากผลไม้ เมื่อส่วนประกอบแบคทีเรียถูกแยกและผ่านการล้างกรองสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้ป่วยที่บริโภค กัมอราบิก ตรวจพบไนโตรเจนโดยเฉลี่ยแล้วมากกว่าผู้ป่วยที่บริโภคน้ำผลไม้ผสมวุ้นสกัดจากผลไม้ถึง 1.7 เท่า แต่ไนโตรเจนในส่วนประกอบ

ของแบคทีเรียมีเพียง 59% ในการเพิ่มขึ้นของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ตรวจพบในผู้ป่วยที่บริโภคเส้นใย กัมอราบิก ข้อดีสำหรับผู้ป่วย การค้นพบที่น่าพอใจนี้หมายถึงการลดลงในความจำเป็นของไดอะลิซิสหรืออาจจะทำให้ผู้ป่วยสามารถบริโภคโปรตีนในปริมาณที่มากขึ้นได้ทั้งที่ตามปกติแล้วโปรตีนต้องถูกจำกัดในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของไตแต่ในบางรายของผู้ป่วยพบว่าน้ำหนักลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อบริโภคอาหารโปรตีนน้อยลง จะสามารถทำให้บริโภคโปรตีนเพิ่มขึ้นได้เมื่อบริโภคควบคู่กับเส้นใยกัมอราบิก

แซนแทน (Xanthan) (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2561)

แซนแทนหรือแซนแทนกัม (Xanthan หรือ Xanthangum) เป็นสารสังเคราะห์จากธรรมชาติ 100% ที่สามารถสกัดได้จากเมื่อผ่านกระบวนการหมักของแบคทีเรียชนิด *Xanthomonas* เช่น *Xanthomonas campestris*, *Xanthomonas pelargonii* เป็นต้น โดยโมเลกุลของแซนแทนกัมเป็นแบบพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) ประเภทเฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์ (Heteropolysaccharide) สำหรับโครงสร้างของแซนแทนกัมจะมีเซลลูโลส (Cellulose) เป็นสายโซ่หลักและมีไตรแซ็กคาไรด์เป็นสายโซ่รอง ซึ่งทั้งหมดจะ ประกอบด้วยแมนโทส (Mantose) กรดกลูคูโรนิก (Glucuronic acid) และกลูโคส (Glucose) ในอัตราส่วน 2.0 : 2.0 : 1.0 หรืออัตราส่วนอื่นๆ ตามประเภทของแบคทีเรีย *Xanthomonas* strain และสถานะใน กระบวนการหมัก โดยแซนแทนมีพฤติกรรมการไหลแบบซูโดพลาสติก (Pseudoplastic) มีคุณสมบัติที่สามารถละลายได้ทั้งในน้ำเย็นและน้ำร้อน ทนต่อการย่อยสลายด้วยเอนไซม์มีความคงตัวต่อความร้อนและ pH และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยสารละลายแซนแทนกัมจะมีความหนืดคงที่ ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง 0-100 องศาเซลเซียส หรือการเปลี่ยนแปลง pH ในช่วง 1-13 แซนแทนกัมมีคุณสมบัติเด่นคือละลายน้ำได้ดี มีพฤติกรรมการไหลแบบ Shear thinning fluid และใช้เป็นสารเพิ่มความข้นได้ จึงนิยมนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ยาและด้านเวชสำอาง เช่น ใช้เพื่อเพิ่มความเข้มข้นและความหนืด ใช้เป็นสารก่อโฟม (Foaming agent) ใช้เป็นสารเพิ่มเนื้อ (Thickening agent) สารลดหรือเพิ่มความหนืดในเนื้อเจล ครีม โลชั่น เป็นต้น

การประยุกต์ใช้ Xanthan ในอุตสาหกรรม

แซนแทนกัมถูกประยุกต์ใช้งานด้านอาหารและยามาตั้งแต่ปี 1969 หรือเกือบ 100 ปีที่ผ่านมา และยังได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยแซนแทนกัมนิยมใช้ประโยชน์สำหรับเป็นส่วนผสมในเจลาติน (Gelatin) จากการเกิดพันธะไฮโดรเจนและการเกี่ยวพันกัน (Entanglement) ระหว่างสายโซ่พอลิเมอร์ทั้งสอง ซึ่งแซนแทนกัมจะช่วยเพิ่มความหนืด ความยืดหยุ่นและความเสถียรทางความร้อนให้กับเจลาตินฟิล์ม เพื่อนำเจลาตินฟิล์มไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์หลายชนิด ทั้งยา อาหาร

เครื่องสำอาง สี สิ่งทอ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้แทนกันเป็นส่วนผสมอื่นๆ ในอุตสาหกรรมอาหาร ยาและเวชสำอางได้อีกด้วย

อุตสาหกรรมอาหาร

แซนแทนกัมนิยมใช้เป็นสารเติมแต่งในอาหาร ใช้ในอาหารแช่เยือกแข็ง ใช้เป็นสารทดแทนอาหารในอาหารแคลอรีต่ำได้ เนื่องจากมีสมบัติที่สามารถกระจายตัวได้ทั้งในน้ำร้อนและน้ำเย็นได้ดังที่กล่าวไว้ในข้างต้นจึงสามารถใช้เป็นส่วนผสมในเบเกอรี่ เครื่องดื่ม เครื่องปรุง อาหารสัตว์ ใช้เป็นสารเพิ่มความคงตัว (Stabilizer) ในไอศกรีมเพื่อเพิ่มความฟูและอัตราการเกิดผลึกน้ำแข็งให้เนื้อไอศกรีม และยังสามารถใช้ผสมกับสารอื่น เช่น ผสมแซนแทนกัมกับ Locust bean gum เพื่อใช้ในอาหารประเภทของหวาน ซอสมะเขือเทศ หรือใช้ผสมกับ Locust bean gum และ Guar gum ในอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความหนืดและคุณสมบัติเฉพาะตัวในอาหารจำพวกของหวาน น้ำสลัด อาหารแช่แข็ง น้ำเชื่อม เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรรา และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของผลอะโวคาโดที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่และแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากผลอะโวคาโด พบว่าอะโวคาโดพันธุ์ Hass มีระดับไขมันในผลสูงที่สุด จากการวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันในผลอะโวคาโด โดยใช้เทคนิค gas chromatography พบว่า กรดไขมันในผลอะโวคาโดทุกสายพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นกรด oleic รองลงมาคือ กรด palmitic และ linoleic ตามลำดับ จากผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แซนดซ์วิสเปรดอะโวคาโดซึ่งใช้น้ำอะโวคาโดสายพันธุ์ Hass เป็นองค์ประกอบ พบว่าผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับปานกลาง จากผลการศึกษาเบื้องต้นนี้แสดงให้เห็นว่าเนื้อของผลอะโวคาโดมีศักยภาพที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่อไปได้ในอนาคต

โสรยา และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลของอิมัลซิไฟเออร์และเวลาที่ใช้ในการผสมต่อสมบัติเชิงกายภาพของฟักทองสเปรด พบว่า อิมัลซิไฟเออร์ที่ใช้ ได้แก่ Tween80 (T) เลซิทีน (L) และ Tween80 ร่วมกับเลซิทีน (T+L) เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ไม่เติมอิมัลซิไฟเออร์ (C) การผสมใช้เวลา 5 10 และ 15 นาที ผลการทดลองพบว่าทั้งสองปัจจัยมีอิทธิพลร่วมกันต่อค่าความคงตัวของอิมัลชัน ความหนืด และค่าการแพร่กระจายตัว ($P < 0.05$) การใช้อิมัลซิไฟเออร์ทั้งสามชนิดสามารถเพิ่มความคงตัวของอิมัลชัน และความหนืดของผลิตภัณฑ์ฟักทอง สเปรด ระยะเวลาการผสมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ฟักทองสเปรดที่ไม่ได้เติมอิมัลซิไฟเออร์ และที่เติมอิมัลซิไฟเออร์ T มีความคงตัวของอิมัลชันเพิ่มขึ้น ส่วนตัวอย่างที่เติม L และ T+L มีความคงตัวของอิมัลชันลดลง นอกจากนี้

ยังพบว่าการเพิ่มเวลาการผสมส่งผลให้ตัวอย่าง C T และ L มีค่าการแผ่กระจายตัวเพิ่มขึ้น ส่วนตัวอย่าง T+L มีความสามารถในการแผ่กระจายตัวลดลง ผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้าน สี กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่ผสมอิมัลซิไฟเออร์ทั้งสามชนิด เวลาผสมนาน 5 และ 10 นาทีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านความสามารถในการปาดขนมปัง และความชอบโดยรวมในตัวอย่างที่เดิม T และผสมนาน 5 นาที และ 10 นาที ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ได้คะแนนด้านดังกล่าวมากที่สุด

ธัญญาภรณ์ และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาสมบัติของสารให้ความคงตัวและสารอิมัลซิไฟเออร์ในผลิตภัณฑ์ครีมเทียมจากข้าวและการนำไปใช้ประโยชน์ในอาหาร พบว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมเทียมเหลวจากข้าว โดยศึกษาชนิดของข้าว 2 สายพันธุ์ คือ ดอกมะลิ 105 และชัยนาท 1 เปรียบเทียบวิธีการโม่แป้งแบบเปียกและแบบแห้ง พบว่าวิธีการโม่แห้งให้ปริมาณโปรตีนและไขมันมากกว่าวิธีการโม่เปียก จึงคัดเลือกวิธีโม่แห้งในการเตรียมสารละลายน้ำมันข้าว โดยแปรผันชนิดและปริมาณของสารให้ความคงตัว คือ carboxy methyl cellulose (CMC) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25 และ 0.3 ตามลำดับ และ locust bean gum (LBG) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.10, 0.20 และ 0.30 พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของ CMC ร้อยละ 0.05 และ LBG ร้อยละ 0.17 ให้ค่าความหนืดของน้ำมันข้าวเท่ากับ 128.33 cP ใกล้เคียงกับค่าความหนืดของนมผสมต้นแบบ (130 cP) เมื่อทำการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมโดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture design พบสูตรที่ดีที่สุดในการผลิตครีมเทียมจากข้าวที่มีส่วนประกอบของน้ำมันข้าว, น้ำมันรำข้าว, CMC, LBG ในปริมาณร้อยละ 87.23, 10.48, 0.04, 0.14 และ N-CREAMER 46 และ TWEEN 20 ที่ใช้เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ในปริมาณร้อยละ 2.10 และ 0.42 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีกายภาพพบว่าเป็นอิมัลชันชนิด oil in water (o/w) ที่มีการกระจายของขนาดอนุภาคเท่ากับ 5.81 μm . มีค่าความหนืดเท่ากับ 131.67 cP ค่าความคงตัวของอิมัลชันและตะกอนอ่อนเท่ากับร้อยละ 100 เช่นเดียวกันตามลำดับ เมื่อพัฒนาใช้ในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เครื่องดื่มเย็นรสโกโก้ เปรียบเทียบความเข้มข้นของปริมาณน้ำตาลที่ร้อยละ 50, 60 และ 70 พบว่าที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 60 ให้คะแนนการยอมรับโดยรวมสูงสุดอยู่ในช่วง 6-7 โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ของชนิดสายพันธุ์ข้าวในด้านกลิ่นรสและเนื้อสัมผัส และพบจุลินทรีย์เริ่มต้นทั้งหมดน้อยกว่า 30 cfu/g และไม่พบการเจริญของเชื้อ *E. coli* ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบ

1. อะโวคาโด
2. เนยสดชนิดเค็ม ตรา ออร์คิด
3. น้ำตาลทราย
4. เกลือ
5. นมข้นจืด ตรา คาร์เนชั่น
6. น้ำตาลไอซิ่ง
7. มะนาว
8. กลิ่นวนิลา
9. กัมอราบิก
10. แชนแทนกัม

อุปกรณ์การผลิตครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

- อ่างผสม
- ไม้พายยาง
- หัวบีบครีมแต่งหน้าเค้ก
- ถูบีบครีมแต่งหน้าเค้ก
- เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง
- เครื่องปั่นไฟฟ้า
- ตะกร้อมือไฟฟ้า
- ถูชีป

อุปกรณ์ในการประเมินค่าทางประสาทสัมผัส

- ตัวอย่างอาหารที่ใช้ทดสอบ
- ถาดใส่อาหาร
- แก้วน้ำ

- ดินสอ หรือปากกา
- แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส 9-Point Hedonic Scaling Test (ภาคผนวก ข)

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ผู้บริโภคยอมรับ

นำสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่นิยมในปัจจุบัน ที่เป็นชนิดบัตเตอร์ครีมมาปรับส่วนผสม ของ การทดแทนเนยขาว (shortening) ด้วยอะโวคาโด ทั้งหมด ร้อยละ 100

สูตรที่ 1 = สูตรบัตเตอร์ครีม จาก Junjira's Sweet & Class, 2560 (สูตร 1) มีเนยขาวในสูตร 250 กรัม ทำการทดแทนด้วยอะโวคาโด 250 กรัม คิดเป็นร้อยละ 26.74

สูตรที่ 2 = สูตรบัตเตอร์ครีม จาก Junjira's Sweet & Class, 2560 (สูตร 1) มีเนยขาวในสูตร 113 กรัม ทำการทดแทนด้วยอะโวคาโด 113 กรัม คิดเป็นร้อยละ 11.65

สูตรที่ 3 = สูตรบัตเตอร์ครีม จาก Loly channel, 2560 มีเนยขาวในสูตร 150 กรัม ทำการ ทดแทนด้วยอะโวคาโด 150 กรัม คิดเป็นร้อยละ 17.04

มีการเตรียมอะโวคาโดก่อนนำไปผสมคือ นำเนื้ออะโวคาโด คลุกเคล้าน้ำมันมะนาวให้ทั่ว เพื่อป้องกันการเกิดสีคล้ำ นำลงกระชอนเปิดน้ำไหลผ่านเพื่อล้างรสเปรี้ยวของมะนาวออก ผึ่งให้ สะเด็ดน้ำ นำลงไปปั่นในโถปั่นไฟฟ้า ปั่นให้ละเอียดแล้วนำส่วนผสมในสูตรมาตีให้ขึ้นฟู ทำตาม ขั้นตอนการตีครีม โดยมีปริมาณส่วนผสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดแต่ละ สูตร คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีวิธีการทำครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อ สุขภาพจากอะโวคาโด ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2

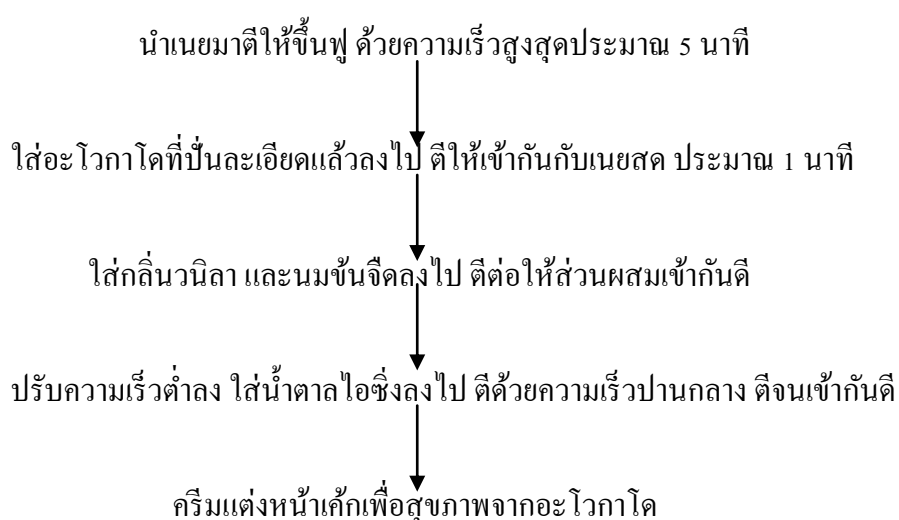
ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1)	สูตรที่ 2 (Junjira's Sweet 2)	สูตรที่ 3 (Loly channel)
อะโวคาโด	26.74	11.65	17.04
เนยสดเค็ม	26.74	23.40	25.57
น้ำตาลไอซิ่ง	29.41	61.86	-
นมข้นจืด	16.04	2.06	8.53
วนิลา	1.07	1.03	-
น้ำตาลทราย	-	-	37.50
เกลือ	-	-	1.13
น้ำเปล่า	-	-	10.23

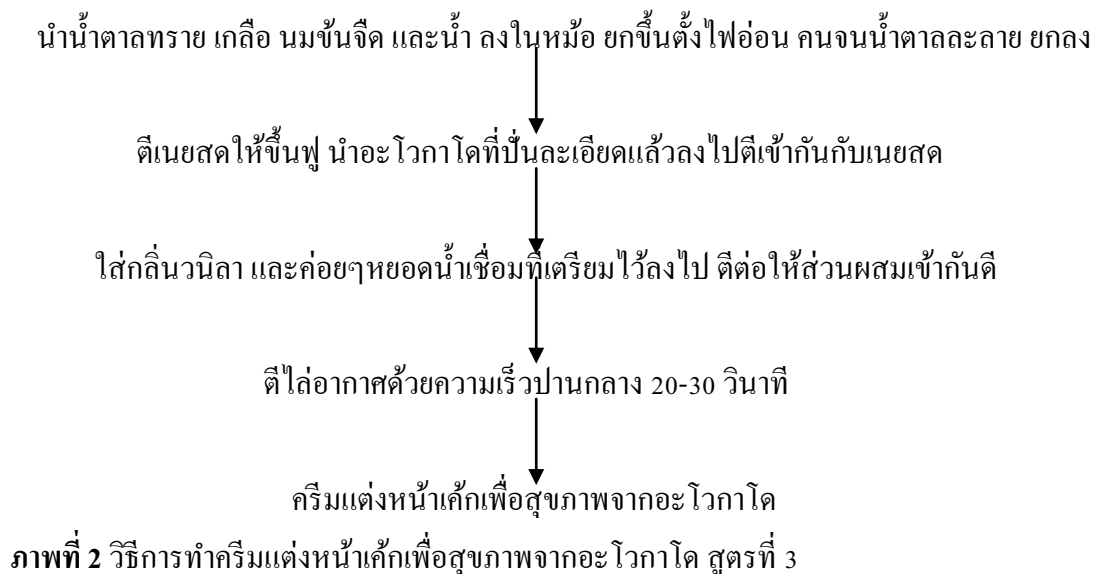
ที่มา : คัดแปลงจาก Junjira's Sweet & Class, 2560 (สูตรที่ 1)

คัดแปลงจาก Junjira's Sweet & Class, 2560 (สูตรที่ 2)

คัดแปลงจาก Loly channel, 2560



ภาพที่ 1 วิธีการทำครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2



แล้วนำครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9- point hedonic scaling 1 ถึง 9 คะแนน (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุดและ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชา การค้นคว้าทดลองด้านอาหารและโภชนาการจากสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 45 คน ประเมินทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ตามแผน RCBD : Randomized Complete Block Design ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT(Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคัดเลือกสูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

2. ศึกษาสารให้ความคงตัวที่ส่งผลต่อคุณภาพของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

เมื่อได้สูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่เหมาะสมแล้ว นำมาศึกษาการเสริมสารเพิ่มความคงตัว เพื่อให้ได้ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดมีคุณภาพใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กทั่วไป โดยการนำสารอิมัลซิไฟเออร์ มาเสริมคุณภาพ เนื่องจาก ในเนื้ออะโวคาโดมีน้ำเป็นส่วนประกอบเมื่อนำมาตีรวมกับไขมันจะเกิดการแยกชั้น จึงจำเป็นต้องเสริมคุณภาพด้วยสารอิมัลซิไฟเออร์ที่เหนียวนำไปให้น้ำและไขมันรวมตัวกันได้ดียิ่งขึ้น เลือกใช้สารอิมัลซิไฟเออร์ 2 ชนิด คือ แชนแทนกัม และ กัมอราบิก ในปริมาณที่กำหนดตามหลักเกณฑ์ของการเสริมสารเพิ่มความคงตัวในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านความคงตัวของครีม

แต่งหน้าเล็กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด ให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเล็กสูตรทั่วไป โดยมีการหาค่าความแตกต่างของ 3 สูตร คือ

สูตรที่ 1 = ไม่ใส่สารเสริมคุณภาพ (สูตรที่ได้รับการยอมรับจากวัตถุประสงค์ที่ 1)

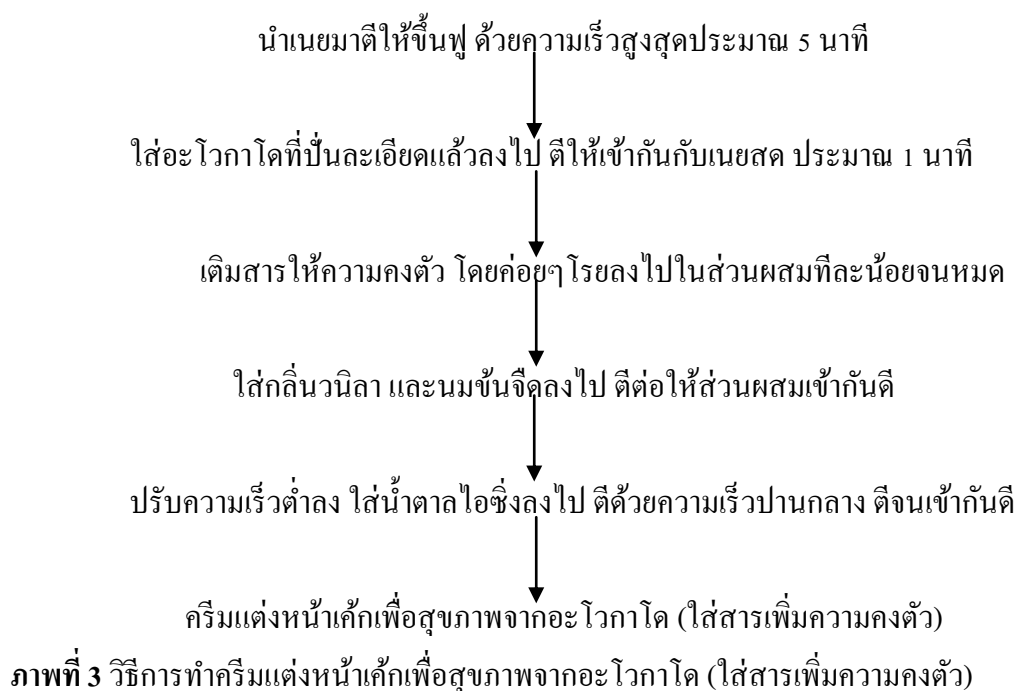
สูตรที่ 2 = เสริม แชนแทนกัม ในปริมาณร้อยละ 2 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดของสูตร

สูตรที่ 3 = เสริม กัมอราบิก ในปริมาณร้อยละ 2 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดของสูตร

ส่วนผสมแต่ละสูตรคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 2 และมีวิธีการทำครีมแต่งหน้าเล็กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว ดังแสดงในภาพที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณส่วนผสมของครีมแต่งหน้าเล็กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัวคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตรที่ 1 (ไม่ใส่สารเสริม)	สูตรที่ 2 (แชนแทนกัม)	สูตรที่ 3 (กัมอราบิก)
อะโวคาโด	26.74	26.21	26.21
เนยสดรสเค็ม	26.74	26.21	26.21
น้ำตาลไอซิ่ง	29.41	28.84	28.84
นมข้นจืด	16.04	15.76	15.76
วนิลา	1.07	1.05	1.05
แชนแทนกัม	-	1.96	-
กัมอราบิก	-	-	1.96



แล้วนำครีมแต่งหน้าแก้เพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด (ใส่สารเสริมคุณภาพ) ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9- point hedonic scaling 1 ถึง 9 คะแนน (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุดและ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชา การค้นคว้าทดลองด้านอาหารและโภชนาการจากสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 45 คน ประเมินทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ตามแผน RCBD : Randomized Complete Block Design ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT(Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคัดเลือกสูตรครีมแต่งหน้าแก้เพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด (ใส่สารเสริมคุณภาพ) ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด และทำการทดสอบบิปริมแต่งหน้าแก้เพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด (ใส่สารเสริมคุณภาพ) แต่ละสูตร โดยมีผู้ชำนาญการแต่งหน้าแก้มาเป็นผู้ทดสอบ จำนวน 3 คน ได้ทำการวิจารณ์ผลด้านคุณลักษณะปรากฏและให้ข้อเสนอแนะด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9- point hedonic scaling 1 ถึง 9 คะแนน (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุดและ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด) และหาค่าเฉลี่ย ()

3. ศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

เมื่อได้สูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่มีคุณภาพด้านความคงตัวที่ดีแล้ว นำมาศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ เปรียบเทียบกับสูตรที่มีเนยขาว(shortening) เป็นส่วนผสม ในปริมาณส่วนผสมทุกอย่างในสูตรที่เท่ากัน โดยคำนวณจากโปรแกรม INMUCAL-Nutrients V.3.2 สำหรับคำนวณอาหาร เพื่อให้ได้ทราบคุณค่าทางโภชนาการที่ส่งผลดีต่อสุขภาพของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ผู้บริโภคยอมรับ

จากการนำสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่นิยมในปัจจุบัน ที่เป็นชนิดบัตเตอร์ครีมมาปรับ ส่วนผสม ของการทดแทนเนยขาว (shortening) ด้วยอะโวคาโด ทั้งหมด ร้อยละ 100

สูตรที่ 1 = สูตรบัตเตอร์ครีม จาก Junjira's Sweet & Class, 2560 (สูตร 1) มีเนยขาวในสูตร 250 กรัม ทำการทดแทนด้วยอะโวคาโด 250 กรัม คิดเป็นร้อยละ 26.74

สูตรที่ 2 = สูตรบัตเตอร์ครีม จาก Junjira's Sweet & Class, 2560 (สูตร 2) มีเนยขาวในสูตร 113 กรัม ทำการทดแทนด้วยอะโวคาโด 113 กรัม คิดเป็นร้อยละ 11.65

สูตรที่ 3 = สูตรบัตเตอร์ครีม จาก Loly channel, 2560 มีเนยขาวในสูตร 150 กรัม ทำการ ทดแทนด้วยอะโวคาโด 150 กรัม คิดเป็นร้อยละ 17.04

เมื่อนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม พบว่าคุณลักษณะในแต่ละด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด 3 สูตร

คุณลักษณะ	ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด		
	สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1)	สูตรที่ 2 (Junjira's Sweet 2)	สูตรที่ 3 (Loly channel)
สี	7.97 ^a ± 0.94	7.73 ^{ab} ± 1.04	7.66 ^b ± 0.91
กลิ่น ^{ns}	8.04 ± 0.93	7.91 ± 1.06	7.92 ± 0.94
รสชาติ	8.06 ^a ± 0.88	7.73 ^b ± 0.97	7.57 ^b ± 0.90
เนื้อสัมผัส	8.23 ^a ± 0.87	7.96 ^b ± 0.89	7.94 ^b ± 0.87
ความชอบโดยรวม ^{ns}	8.23 ± 0.89	8.08 ± 0.89	8.04 ± 0.90

หมายเหตุ a, b หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ทดสอบ 45 คน ให้การยอมรับครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1) มากที่สุด ซึ่งยอมรับได้ในทุกๆ คุณลักษณะ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ด้านสี รสชาติ และเนื้อสัมผัส ส่วนด้านกลิ่น และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แปลค่าการยอมรับในด้านสี อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจาก ด้านสี เป็นสีธรรมชาติของอะโวคาโด ที่ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสอาจไม่คุ้นเคยกับครีมแต่งหน้าเค้กสีธรรมชาติไปทางเขียวอ่อน ซึ่งทางผู้วิจัยไม่ได้มีการผสมสีเพิ่มเติม ด้านรสชาติความหวานมันพอดี ไม่หวานมากจนเกินไป และรสชาติเข้ากันกับเค้กชนิดสปันจ์ที่มีความหวานเพียงเล็กน้อย เมื่อรับประทานด้วยกันรสชาติจึงส่งเสริมกันให้หวานพอดี มีความเค็มเล็กน้อยจากเนยสดรสเค็มจึงทำให้ไม่หวานเลี่ยน เป็นรสชาติเดียวกับครีมแต่งหน้าเค้กที่ผู้บริโภคนิยม แล เนื่องจากในส่วนผสมของสูตรที่ 1 นี้มีปริมาณอะโวคาโดมากกว่าสูตรที่ 2 และ 3 จึงทำให้มีความเข้มข้นของเนื้อสัมผัสที่ดีกว่า แต่ด้านกลิ่นไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากมีการแต่งกลิ่นด้วยวนิลา จึงทำให้กลิ่นคล้ายกัน ผู้บริโภคให้การยอมรับไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านความชอบรวมค่าคะแนนไม่แตกต่างกัน มีค่าความชอบที่ระดับความชอบมากเหมือนกันทั้ง 3 สูตร โดยสูตรที่ 1 นี้มีส่วนผสมของ อะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง และวนิลา คิดเป็นร้อยละ 26.74 26.74 16.04 29.41 และ 1.07 ตามลำดับ ดังนั้น ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1) จึงเป็นสูตรที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นต่อไป

2. ศึกษาสารให้ความคงตัวที่ส่งผลต่อคุณภาพของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

จากสูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1) มีส่วนผสมของ อะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง และวนิลา คิดเป็นร้อยละ 26.74 26.74 16.04 29.41 และ 1.07 ตามลำดับ นำมาศึกษาการเสริมสารเพิ่มความคงตัว เพื่อให้ได้ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดมีคุณภาพใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กทั่วไป โดยการนำสารอิมัลซิไฟเออร์ มาเสริมคุณภาพ เนื่องจาก ในเนื้ออะโวคาโดมีน้ำเป็นส่วนประกอบเมื่อนำมาตีรวมกับไขมันจะเกิดการแยกชั้น จึงจำเป็นต้องเสริมคุณภาพด้วยสารอิมัลซิไฟเออร์ที่เหนียวนำให้น้ำและไขมันรวมตัวกันได้ดียิ่งขึ้น เลือกใช้สารอิมัลซิไฟเออร์ 2 ชนิด คือ แชนแทนกัม และ กัมอราบิก ในปริมาณที่กำหนดตามหลักเกณฑ์ของการเสริมสารเพิ่มความคงตัวในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านความคงตัวของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคา

โค ให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กสูตรทั่วไป โดยมีการหาค่าความแตกต่างของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด 3 สูตร คือ

สูตรที่ 1 = ไม่ใส่สารเสริมคุณภาพ (ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สูตรที่ 1)

สูตรที่ 2 = เสริม แชนแทนกัม ในปริมาณร้อยละ 2 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดของสูตร

สูตรที่ 3 = เสริม กัมอราบิก ในปริมาณร้อยละ 2 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดของสูตร

เมื่อนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความคงตัว) และความชอบโดยรวม พบว่าคุณลักษณะในด้านเนื้อสัมผัส (ความคงตัว) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว ทั้ง 3 สูตร

คุณลักษณะ	ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว		
	สูตรที่ 1 (ไม่ใส่สารเสริม)	สูตรที่ 2 (แชนแทนกัม)	สูตรที่ 3 (กัมอราบิก)
สี ^{ns}	7.52 ± 1.33	7.52 ± 1.17	7.73 ± 1.01
กลิ่น ^{ns}	7.79 ± 1.34	7.96 ± 1.02	7.73 ± 0.91
รสชาติ ^{ns}	7.98 ± 0.97	7.96 ± 1.03	8.01 ± 0.94
เนื้อสัมผัส(ความคงตัว)	7.62 ^b ± 1.36	7.23 ^b ± 1.44	7.77 ^a ± 1.01
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.99 ± 1.14	8.02 ± 0.95	8.11 ± 0.93

หมายเหตุ a, b หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ทดสอบ 45 คน ให้การยอมรับครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดใส่สารเพิ่มความคงตัว (กัมอราบิก) สูตรที่ 3 มากที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าการยอมรับในด้านเนื้อสัมผัส(ความคงตัว) อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งมีค่าความแตกต่างจากสูตรที่ 1 (ไม่ใส่สารเสริม) และสูตรที่ 2 (แชนแทนกัม) เนื่องจากกัมอราบิกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทำหน้าที่หลักเพื่อเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันและส่วนผสมอื่นๆผสมกันได้ดียิ่งขึ้นจึงช่วยทำให้เนื้อเรียบเนียนลดการเกิดฟองอากาศ และช่วยกักเก็บน้ำในผลิตภัณฑ์ได้ดี ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและทำให้เนื้อครีมแต่งหน้าเค้กคงตัว

อยู่เป็นรูปทรงได้นานขึ้นทั้งยังช่วยรักษากลิ่น รสชาติ ของผลิตภัณฑ์ได้นานยิ่งขึ้น (เคมีภัณฑ์, 2561) จึงเป็นผลให้ค่าคะแนนด้านเนื้อสัมผัส (ความคงตัว) มีค่าคะแนนที่ดีที่สุด และแตกต่างจากสูตรที่ 1 ที่ไม่ได้สารเสริม และแตกต่างจากสูตรที่ 2 ที่ใส่แซนแทนกัม ถึงแม้ว่าแซนแทนกัมจะเป็นสารเพิ่มความคงตัวเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพต่อครีมแต่งหน้าเล็กน้อยกว่า กัมอราบิก เนื่องจากโดยโมเลกุลของแซนแทนกัมเป็นแบบพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) ประเภทเฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์ (Heteropolysaccharide) สำหรับโครงสร้างของแซนแทนกัมจะมีเซลลูโลส (Cellulose) เป็นสายโซ่หลักและมีไตรแซ็กคาไรด์เป็นสายโซ่รอง ซึ่งทั้งหมดจะ ประกอบด้วยแมนโทส (Mantose) กรดกลูคูโรนิก (Glucuronic acid) และกลูโคส (Glucose) ในอัตราส่วน 2.0 : 2.0 : 1.0 หรืออัตราส่วนอื่นๆ ตามประเภทของแบคทีเรีย Xanthomonas strain และสถานะใน กระบวนการหมัก โดยแซนแทนกัมมีพฤติกรรมไหลแบบซูโดพลาสติก (Pseudoplastic) มี คุณสมบัติที่สามารถละลายได้ทั้งในน้ำเย็นและน้ำร้อน ทนต่อการย่อยสลายด้วยเอนไซม์มีความคงตัวต่อความร้อนและ pH และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยสารละลายแซนแทนกัมจะมีความหนืดคงที่ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2561) จากเหตุผลนี้แซนแทนกัมจึงเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีความเหลว หรือมีน้ำมาก เช่น ไอศกรีม เยลลี่ ซอสมะเขือเทศ น้ำสลัด อาหารแช่แข็ง มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีความข้นหนืด อย่างครีมแต่งหน้าเค้ก ดังนั้น ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารเพิ่มความคงตัวเพื่อพัฒนาให้มีความใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กทั่วไปให้มากที่สุด คือการใส่ กัมอราบิก เป็นสารให้ความคงตัวช่วยด้านคุณภาพเนื้อสัมผัสของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด ได้ดีที่สุดในสูตรที่ 3 (กัมอราบิก) นี้มีส่วนผสมของ อะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง วนิลา และ กัมอราบิก คิดเป็นร้อยละ 26.21 26.21 28.84 15.76 1.05 และ 1.96 ตามลำดับ ดังนั้น ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัวสูตรที่ 3 (กัมอราบิก) จึงเป็นสูตรที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการต่อไป

จากการให้ผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้กมาเป็นผู้ทดสอบบีบครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว จำนวน 3 คน ได้ทำการวิจารณ์ผลด้านคุณลักษณะปรากฏและให้ข้อเสนอแนะด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9- point hedonic scaling 1 ถึง 9 คะแนน (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุดและ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด) และหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) มีผลดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าคะแนนเฉลี่ย (x) ผลของการบีบครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว จากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก

ลักษณะปรากฏ	ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
	(ไม่ใส่สารเสริม)	(แซนแทนกัม)	(กัมอราบิก)
สี	7.33	7.66	7.66
ความข้นหนืด	5.66	6.00	6.66
ความคงตัว	4.33	6.00	7.00
ความคมชัดของลายบีบ	4.33	5.00	7.33
ความชอบโดยรวม	4.66	5.66	7.00

ข้อเสนอแนะ จากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก

1. ควรทดลองการผสมสีเพื่อให้เกิดความใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กโดยทั่วไป
2. ปรับสูตรนำไปประยุกต์ใช้กับครีมชีสได้
3. ควรพัฒนาต่อให้เป็นสูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพแบบหวานน้อย

ผลการบีบครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารให้ความคงตัว จากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยของสูตรที่ 3 (กัมอราบิก) คะแนนดีที่สุดในทุกๆ ลักษณะปรากฏ ด้านสี ความคงตัว ความคมชัดของลายบีบ และความชอบโดยรวม มีค่าความชอบที่ระดับความชอบปานกลาง ส่วนด้านความข้นหนืด มีค่าความชอบที่ระดับความชอบเล็กน้อย

และในส่วนข้อเสนอแนะจากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก เมื่อวิเคราะห์แล้ว สามารถนำไปพัฒนาด้านการผสมสี การประยุกต์สูตรกับครีมชีส และการทำเป็นครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดแบบสูตรหวานน้อย

3. ศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

จากสูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่มีคุณภาพด้านความคงตัวที่ดีแล้ว นำมาศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ เปรียบเทียบกับสูตรที่มีเนยขาว(shortening) เป็นส่วนผสม ในปริมาณส่วนผสมทุกอย่างในสูตรที่เท่ากัน โดยคำนวณจากโปรแกรม INMUCAL-Nutrients V.3.2 สำหรับคำนวณอาหาร เพื่อให้ได้ทราบคุณค่าทางโภชนาการที่ส่งผลดีต่อสุขภาพของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด กับ
ครีมแต่งหน้าเค้กสูตรที่มีเนยขาว (shortening)

คุณค่าทางโภชนาการ	ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อ สุขภาพจากอะโวคาโด	ครีมแต่งหน้าเค้กสูตรที่มี เนยขาว(shortening)
พลังงาน**	3,445.35 kcal	5,370.97 kcal
คาร์โบไฮเดรต**	314.87 g	288.62 g
ไขมัน**	236.59 g	463.22 g
โปรตีน*	14.13 g	11.88 g
โปรตีนจากพืช*	2.25 g	0.00 g
แคลเซียม**	470.97 mg	430.97 mg
ธาตุเหล็ก*	2.97 mg	0.97 mg
ธาตุเหล็กจากพืช*	2.17 mg	0.17 mg
วิตามินเอ**	1,569.49 RAE	1,542.42 RAE
วิตามินซี**	36.50 mg	1.50 mg
วิตามินอี	0.21 Mg	0.21 Mg
เบต้าแคโรทีน**	343.03 mcg	18.03 mcg
คลอเลสเตอรอล	664.81 mg	664.81 mg
ใยอาหาร*	4.25 g	0.00 g
ไนอะซิน*	5.55 mg	3.30 mg
ไขมันอิ่มตัว**	145.15 g	279.06 g

หมายเหตุ * หมายถึง มีค่าการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการเล็กน้อย

** หมายถึง มีค่าการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการมาก

ผลการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด กับครีมแต่งหน้าเค้กสูตรที่มีเนยขาว (shortening) พบว่ามีค่าการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการ แตกต่างกัน ดังนี้ สูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด มีพลังงานน้อยกว่าสูตรครีม แต่งหน้าเค้กที่มีเนยขาว 1,925.62 กิโลแคลอรี มีคาร์โบไฮเดรตมากกว่า 26.25 กรัม มีไขมันน้อยกว่า 226.63 กรัม มีโปรตีนจากพืชมากกว่า 2.25 กรัม มีแคลเซียมมากกว่า 40 กรัม มีวิตามินเอมากกว่า 27.07 RAE มีวิตามินซีมากกว่า 35 มิลลิกรัม มีเบต้าแคโรทีนมากกว่า 325 ไมโครกรัม มีใยอาหาร มากกว่า 4.25 กรัม และมีไขมันอิ่มตัวน้อยกว่า 133.91 กรัม จะเห็นได้ว่าสูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อ สุขภาพจากอะโวคาโด มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีต่อสุขภาพมากกว่าสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่มี เนยขาว อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะ ด้านพลังงาน ไขมัน และไขมันอิ่มตัว ที่ลดลงอย่างมาก หาก รับประทานเค้กที่มีการใช้ครีมแต่งหน้าเค้กจากอะโวคาโด ปราศจากเนยขาว หรือไขมันทรานส์ชนิด อื่นๆที่มีมากในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ การรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพจะสามารถช่วยชะลอการเกิด โรคอ้วนและโรคที่มีสาเหตุมาจากการรับประทานอาหารที่มีไขมันทรานส์ เช่น โรคไขมันอุดตันใน หลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ผู้บริโภคยอมรับพบว่า สูตรที่ 1 (Junjira's Sweet 1) ได้รับการยอมรับมากที่สุด ซึ่งยอมรับได้ในทุกๆ คุณลักษณะ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ด้านสี รสชาติ และเนื้อสัมผัส ส่วนด้านกลิ่น และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แปลค่าการยอมรับในด้านสี อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบมาก โดยสูตรที่ 1 นี้มีส่วนผสมของอะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง และวนิลา คิดเป็นร้อยละ 26.74 26.74 16.04 29.41 และ 1.07 ตามลำดับ จึงนำไปศึกษาการเสริมสารเพิ่มความคงตัว เพื่อให้ได้ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดมีคุณภาพใกล้เคียงกับครีมแต่งหน้าเค้กทั่วไป โดยการนำสารอิมัลซิไฟเออร์ มาเสริมคุณภาพ คือ แชนแทนกัม และกัมอราบิก พบว่า ผู้ทดสอบ 45 คน ให้การยอมรับครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดใส่สารเพิ่มความคงตัว (กัมอราบิก) สูตรที่ 3 มากที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าการยอมรับในด้านเนื้อสัมผัส(ความคงตัว) อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างจากสูตรที่ 1 (ไม่ใส่สารเสริม) และสูตรที่ 2 (แชนแทนกัม) สูตรที่ได้รับการยอมรับนี้มีส่วนผสมของ อะโวคาโด เนยสดรสเค็ม นมข้นจืด น้ำตาลไอซิ่ง วนิลา และ กัมอราบิก คิดเป็นร้อยละ 26.21 26.21 28.84 15.76 1.05 และ 1.96 ตามลำดับ ผลการบีบครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดที่ใส่สารเพิ่มความคงตัว จากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยของสูตรที่ 3 (กัมอราบิก) คะแนนดีที่สุดในทุกๆ ลักษณะปรากฏ ด้านสี ความคงตัว ความคมชัดของลายบีบ และความชอบโดยรวม มีค่าความชอบที่ระดับความชอบปานกลาง ส่วนด้านความชื้นหนืด มีค่าความชอบที่ระดับความชอบเล็กน้อย ในส่วนข้อเสนอแนะจากผู้ชำนาญการแต่งหน้าเค้ก เมื่อวิเคราะห์แล้ว สามารถนำไปพัฒนาด้านการผสมสี การประยุกต์สูตรกับครีมชีส และการทำเป็นครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดแบบสูตรหวานน้อย ผลการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด กับครีมแต่งหน้าเค้กสูตรที่มีเนยขาว (shortening) พบว่ามีค่าการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการแตกต่างกัน ดังนี้ สูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด มีพลังงานน้อยกว่าสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่มีเนยขาว(shortening) 1,925.62 กิโลแคลอรี มีคาร์โบไฮเดรตมากกว่า

26.25 กรัม มีไขมันน้อยกว่า 226.63 กรัม มีโปรตีนจากพืชมากกว่า 2.25 กรัม มีแคลเซียมมากกว่า 40 กรัม มีวิตามินเอมากกว่า 27.07 RAE มีวิตามินซีมากกว่า 35 มิลลิกรัม มีเบต้าแคโรทีนมากกว่า 325 ไมโครกรัม มีใยอาหารมากกว่า 4.25 กรัม และมีไขมันอิ่มตัวน้อยกว่า 133.91 กรัม จะเห็นได้ว่าสูตรครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีต่อสุขภาพมากกว่าสูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่มีเนยขาว อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะ ด้านพลังงาน ไขมัน และ ไขมันอิ่มตัว ที่ลดลงอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด มีข้อเสนอแนะดังนี้ คือ

1. ควรทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด
2. ควรทำการศึกษาการคิดต้นทุนครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด เพื่อต่อยอดเป็นธุรกิจได้ในอนาคต
3. จากการศึกษาครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสูตรครีมในเบเกอรี่ชนิดอื่นๆ ได้ และสามารถปรับปรุงสูตรให้เป็นในทางอาหารเพื่อสุขภาพด้านอื่นๆ ได้อีกมาก

บรรณานุกรม

กฤตตานนท์ วณเมธิน และกัณทิรา รัตนคิลก ณ ภูเก็ต. 2558. **Cake Decor**. สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ

เคมีภัณฑ์. 2561. **Gum Arabic (กัม อราบิก)**. เข้าถึงได้จาก :

[https://www.chemipan.com/a/th/?option=com_virtuemart&view=productdetails
&virtuemart_product_id=9016&virtuemart_category_id=26](https://www.chemipan.com/a/th/?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=9016&virtuemart_category_id=26)

งานไม้ผล มุลนิธิโครงการหลวง. 2541. อะโวคาโด. จุลสารไม้ผล 1(4) : 13-16

งานไม้ผล มุลนิธิโครงการหลวง. 2540. อะโวคาโดและการขยายพันธุ์. เอกสารประกอบการฝึกอบรม ตุลาคม 2540.

จิตรา กลิ่นหอม จริญญา พันธุรักษา และนิรมล อุดมอ่าง. 2545. การศึกษาองค์ประกอบของผลอะโวคาโดที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่และแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากผลอะโวคาโด. รายงานการวิจัย ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์อาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ และคณะ. 2560. อะโวคาโด. วารสารเคหการเกษตร 41(7) : 29-32
ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ ศิริพร จำเลิศ และสุจิตรา บุญพิมพ์. 2556. การศึกษาสมบัติของสารให้ความคงตัวและสารอิมัลซิไฟเออร์ในผลิตภัณฑ์ครีมเทียมจากข้าวและการนำไปใช้ประโยชน์ในอาหาร. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 8 (1) : 21-34

นิรนาม. 2560. อิมัลซิไฟเออร์ในอาหาร. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.questex.co.th/product/emulsifiers/>

บริษัท จัมโบ้ เทคดิง จำกัด. 2561. กัม อราบิก. เข้าถึงได้จาก : jumbo.th.com/aboutus.html

พรหล้า ขาวเขียว. 2555. สารให้ความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์. เข้าถึงได้จาก : missicream.com
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2561. บทที่ 40 รายละเอียดข้อมูลสารชีวเคมีประเภท แซนแทน (Xanthan). เข้าถึงได้จาก :

http://asp.plastics.or.th:8001/files/article_file/20181016080458u.pdf

มุลนิธิโครงการหลวง. 2552. รายงานด้านการพัฒนา มุลนิธิโครงการหลวง.

รุ่งทิพา ดารักษ์. 2560. อะโวคาโดอาหารเพื่อสุขภาพ. วารสารเคหการเกษตร 41(7) : 67-68

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถานการณ์การปลูกอะโวคาโดในประเทศไทย.

วารสารเคหการเกษตร 41(7) : 60-61

โสรยา เกิดพิบูลย์ จักรพงษ์ โสวะพันธ์ ประกาย ผิวทอง และอรอนงค์ ฐานันท์นันทกุล. 2554.

ผลของอิมัลซิไฟเออร์และเวลาที่ใช้ในการผสมต่อสมบัติเชิงกายภาพของ

ฟักทองสเปรด. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น 16 (1) : 32-40

Otto Kitchen Club. 2559. ประเภทของเนยที่ใช้ในการทำเบเกอรี่. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.ottokitchenclub.com>

Junjira Sweet & Class. 2560. Butter Cream Recipe. เอกสารประกอบการฝึกอบรม

มิถุนายน 2560.

Loly Channel. 2560. สูตรและวิธีทำบัตเตอร์ครีม สูตรไส้นมข้นจืด สำหรับไว้แต่งหน้าเค้ก.

เข้าถึงได้จาก : [youtube.com/watch?v=eku3mO4X4UI](https://www.youtube.com/watch?v=eku3mO4X4UI)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ภาพครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด



ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด



ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด



ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด



ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส (9 - Point Hedonic Scaling Test)

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

โดยวิธี Hedonic Scale

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด

ชื่อผู้ประเมิน วันที่

คำแนะนำ : ชิมตัวอย่างแล้วให้คะแนนความชอบคุณลักษณะของตัวอย่างตามสเกลความชอบ และ
กรุณาบ้วนปากระหว่างตัวอย่าง

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

รหัส

คุณลักษณะ

คุณลักษณะ	.....	.....	.....
สี	.....	.....	.....
กลิ่น	.....	.....	.....
รสชาติ	.....	.....	.....
เนื้อสัมผัส	.....	.....	.....
ความชอบโดยรวม	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

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

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

โดยวิธี Hedonic Scale

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดใส่สารเสริมเพิ่มความคงตัว

ชื่อผู้ประเมิน วันที่

คำแนะนำ : ชิมตัวอย่างแล้วให้คะแนนความชอบคุณลักษณะของตัวอย่างตามสเกลความชอบ และ
กรุณাবันทวนปากระหว่างตัวอย่าง

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

รหัส

คุณลักษณะ

คุณลักษณะ	.....	.....	.....
สี	.....	.....	.....
กลิ่น	.....	.....	.....
รสชาติ	.....	.....	.....
เนื้อสัมผัส (ความคงตัว)	.....	.....	.....
ความชอบโดยรวม	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

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

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

แบบประเมินคุณภาพทางคุณลักษณะปรากฏ

โดยวิธี Hedonic Scale

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโดใส่สารเสริมเพิ่มความคงตัว

ชื่อผู้ประเมิน วันที่

คำแนะนำ : บีบครีมแต่งหน้าเค้กแล้วให้คะแนนความชอบคุณลักษณะปรากฏของตัวอย่างตามสเกล

ความชอบ

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

2 = ไม่ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

9 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะปรากฏ

คะแนน

สี

.....

ความข้นหนืด

.....

ความคงตัว

.....

ความคมชัดของลายบีบ

.....

ความชอบโดยรวม

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

ประวัตินักวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร
Mrs. Chanirat Phungbunhan
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3160400042944
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์
67000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 4501, 088-9496199
E-mail june_chani@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี
วท.ม. (คหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
อาหารและโภชนาการ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
ปี 2559 งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่มะม่วงน้ำปลาหวาน
ปี 2560 งานวิจัยเรื่อง มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองผลอ่อนเชื่อมแบบเร็ว
ปี 2561 พัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟเทียมจากส่วนเหลือของผลผลิตทาง
การเกษตรในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นายการันต์ ผึ้งบรรหาร
Mr. Karun Phungbunhan
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3440800220294
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์
67000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1444, 085-0012512
E-mail poagron@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (เทคโนโลยีการผลิตพืช) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง
วท.ม. (พืชไร่) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
ศึกษาระบบการปลูกพืชหลังนาในพื้นที่บ้านไร่
- โครงการวิจัยความหลากหลายของข้าวพื้นเมืองภาคเหนือ
กรณีศึกษา : ข้าวไร่พื้นเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย) สกอ.
- กระบวนการผลิตแบบยั่งยืน : กรณีการศึกษาการใช้สารสกัดธรรมชาติ
เพื่อกระตุ้นการเกิดดอกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ตำบลงมูลเหล็ก
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์