



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การศึกษาพัฒนาตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อน
A Study on the Recipe of Khao Tan Rice Cracker
with Perilla Seed

นางสาวสังวาลย์ ชมภูจา
นางสาวอานง ใจแน่น
นางสาวกัลยา จันทร์สม

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การศึกษาพัฒนาตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม้อน
A Study on the Recipe of Khao Tan Rice Cracker
with Perilla Seed

นางสาวสังวาลย์ ชมภูจา
โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
นางสาวอานง ใจแน่น
โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
นางสาวกัลยา จันทรสม
งานโภชนาการ โรงพยาบาลค่ายสุรศักดิ์มนตรี จังหวัดลำปาง

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ปีงบประมาณ 2557)

หัวข้อวิจัย	การศึกษาพัฒนาตำรับข้าวแต่นงาขี้ม่อน
ผู้ดำเนินการวิจัย	นางสาวสังวาลย์ ชมภูจา นางสาวอานง ใจแน่น นางสาวกัลยา จันทร์สม
ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นทต์ อัครภากรณ์
หน่วยงาน	โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต งานโภชนาการ โรงพยาบาลค่ายสุรศักดิ์มนตรี จังหวัดลำปาง
ปี พ.ศ.	2561

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นงาขี้ม่อนให้มีคุณภาพและความชอบของผู้บริโภค โดยศึกษาลักษณะและปริมาณงาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่นที่เหมาะสม ผลการทดลอง พบว่า ตำรับของผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นตำรับที่ 2 เป็นที่ได้รับความชอบมากที่สุด โดยมีส่วนผสมแตกต่างจากตำรับอื่นๆ คือ น้ำกะทิและน้ำตาลปี๊บ และเมื่อศึกษาลักษณะการใช้งานงาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่น โดยเพิ่มงาขี้ม่อนเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต่นในลักษณะที่ต่างกัน คือ น้ำมันงาขี้ม่อน งาขี้ม่อนแบบเมล็ดและงาขี้ม่อนแบบบด พบว่า ลักษณะงาขี้ม่อนแบบเมล็ดได้รับความชอบจากผู้บริโภคมากที่สุด ได้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับลักษณะอื่น และอยู่ในระดับความชอบมากที่สุด แล้วนำไปศึกษาปริมาณการใช้งานงาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น โดยแปรปริมาณของงาขี้ม่อนแบบเมล็ด เป็น 20 40 60 และ 80 กรัมต่อน้ำหนักข้าวเหนียวดิบ 400 กรัม เพื่อให้ได้ปริมาณการใช้งานงาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่นที่เหมาะสมและผู้บริโภคมีความชอบมากที่สุด พบว่า ปริมาณการใช้งานงาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น ไม่มีผลต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงขึ้นกับงบประมาณของผู้ผลิตต่อประโยชน์ในด้านคุณค่าทางโภชนาการของผู้บริโภคเป็นสำคัญ

Research Title	A Study on the Recipe of Khao Tan Rice Cracker with Perilla Seed
Researcher	Ms. Sungwan Chompuja Ms. Anong Jainan Ms. Kanlaya Jansom
Research Consultants	Asst. Prof. Dr. Nathat Asapaporn
Organization	Culinary Technology and Service at Suan Dusit University, Lampang Nutrition Of Surasakmontri Hospital.
Year	2018

This research aimed to develop the recipe of Khao Tan Rice Cracker with Perilla Seed for enhancing its quality and the consumers' liking. The researchers studied the type and amount of perilla seed added in rice cracker. The results were found that the most liking recipe among recipes product 2 for Rice Cracker had coconut milk and palm sugar that differ from other recipes.

The researchers also studied the type use of perilla seed mixed with Rice Cracker in different textures: perilla oil, perilla seed, and grinded perilla. The study showed that the use of perilla seed was the most typing from the tasters. This recipe was scored from sensory evaluation, including the overall satisfaction with the highest level significant difference. Then, the researchers studied the amount of perilla seed added in rice cracker. The ratio of 20,40,60 and 80 grams per 400 grams of raw sticky rice to get the good amount of perilla seed in rice cracker and the most tasters' satisfaction. In doing this, the researchers found that the use of perilla seeds added in rice cracker had no effect on the score of sensory evaluation in color, smelling, taste, texture (crunchy) and overall satisfaction, since the average score is not statistically significant difference.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นันท อัครภรณ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาใช้เวลา ให้ความรู้และคำแนะนำตลอดการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่มอบเงินทุนอุดหนุนสำหรับการทำงานวิจัยตามความเหมาะสม และเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยที่ให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณ หลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับทำงานวิจัย ตลอดจนอาจารย์เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาในศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ความร่วมมือ และให้คำแนะนำ ตลอดการทำวิจัย

ขอขอบคุณผู้ทดสอบชิมทุกท่านที่ช่วยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ข้าวแต่นงาขี้ม่อน

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาส การศึกษาอันมีค่ายิ่ง

คณะผู้วิจัย

2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	2
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ประวัติของข้าวแต๋น	4
ลักษณะเด่นและวิธีการทำข้าวแต๋น	5
งาขี้ม่อน	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
กรอบแนวคิดในการวิจัย	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	13
วัสดุอุปกรณ์	13
วิธีการทดลอง	14
แผนการทดลอง	16
เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส	16
การวิเคราะห์ข้อมูล	17
สถานที่ทำการวิจัย	17
ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	17

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	18
1. ผลการศึกษาการคัดเลือกตัวรับมาตรฐานข้าวแต๋น	18
2. ผลการศึกษาการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในข้าวแต๋น	19
3. ผลการศึกษาปริมาณการใช้งาขี้ม้อนเสริมในข้าวแต๋น	21
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	24
สรุปผลการวิจัย	24
อภิปรายผล	25
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	27
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	28
บรรณานุกรม	29
บรรณานุกรมภาษาไทย	29
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	30
ภาคผนวก	31
ภาคผนวก ก รูปภาพผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อน	32
ภาคผนวก ข แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส	36
ประวัติผู้วิจัย	39

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของงาขี้ม่อนในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	9
4.1	ตำรับมาตรฐานการผลิตข้าวแต๋น จำนวน 3 ตำรับ	17
4.2	ผลการวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของตำรับมาตรฐานข้าวแต๋น	18
4.3	ลักษณะการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น จำนวน 3 ตำรับ	19
4.4	การวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของลักษณะการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น	19
4.5	ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋น จำนวน 4 ตำรับ	21
4.6	การวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋น	21
4.7	คุณค่าทางโภชนาการของงาขี้ม่อนในส่วนที่กินได้ 60 กรัม	23
5.1	ตารางวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม่อน	27

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ขนมข้าวแต๋น	4
2.2	เมล็ดงาขี้ม้อนแบบสด	7
2.3	เมล็ดงาขี้ม้อนแบบแห้ง	7
3.1	ขั้นตอนกระบวนการผลิตข้าวแต๋นงาขี้ม้อน	15
ข-1	ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อน	37
ข-2	ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อนพร้อมบรรจุภัณฑ์	37
ข-3	ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อนในรูปแบบเมล็ด	38
ข-4	รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่พร้อมจำหน่าย	38

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต นับเป็นสถาบันระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย ที่มีความโดดเด่น และมีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร โดยมีการเปิดการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ ด้วยรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและทดลองกระบวนการ วิธีการใหม่ๆ ในการพัฒนาทางด้านอาหาร ประกอบกับกระแสค่านิยมของการบริโภคในปัจจุบันที่ผู้บริโภคให้ความใส่ใจในอาหารเชิงการเพิ่มคุณค่าหรือคุณประโยชน์ทางสารอาหารมากขึ้น จึงได้เกิดประเด็นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยการคัดเลือกภายใต้ 2 เหตุผลสำคัญ คือ เป็นวัตถุดิบที่แสดงถึงวัฒนธรรมของชาวพื้นเมือง สามารถดึงดูดความสนใจ และยังเป็นวัตถุดิบคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถหาได้ในท้องถิ่น มาเป็นวัตถุดิบหลักในการทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาแปรรูปให้สามารถรับประทานได้ง่าย มีรสอร่อย มีคุณค่าทางโภชนาการ เข้าถึงได้ทุกกลุ่มเป้าหมาย

โดยวัตถุดิบที่กล่าวถึงคือ ข้าวแต๋น เป็นขนมพื้นบ้านที่แสดงถึงเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของชาวพื้นเมืองที่บริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก ยังเป็นขนมเพื่อการถนอมอาหารที่นำไปตากแห้งแล้วนำมาทอด ราดด้วยน้ำอ้อย นิยมรับประทานเป็นอาหารว่างและใช้ในเทศกาลงานบุญต่างๆ เช่น งานบวชนาค ตรุษ สงกรานต์ เป็นต้น วัตถุดิบอีกสิ่งหนึ่ง คือ งาขี้ม่อน เป็นพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหารและยา เป็นพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูงถึงร้อยละ 35 – 45 โดยเฉพาะน้ำมันที่เป็นไขมันโอเมก้า-3 มีสัดส่วนไขมันโอเมก้า-3 ประมาณร้อยละ 54-64 ดังนั้นน้ำมันจากงาขี้ม่อน (Perilla seed oil) จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการไขมันโอเมก้า-3 เพราะเป็นไขมันที่ช่วยลดอาการอักเสบของผู้ป่วยไขข้ออักเสบ หอบหืด โรคอ้วน เบาหวาน ลดอาการปวดหัวไมเกรน ป้องกันไม่ให้เลือดแข็งตัวง่าย ช่วยลดอัตราการเกิดมะเร็งลำไส้ ช่วยลดอันตรายจากไขมันที่ไม่ดี ลดการสะสมของไขมันส่วนเกิน ช่วยลดความดันเลือด ทำให้ผนังหลอดเลือดยืดหยุ่นตัวดีขึ้น ลดไตรกลีเซอไรด์ ส่งเสริมการดูดซึมสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในไขมัน และยังพบสาร alpha – lipoic acid และ corosolic acid ที่ใช้รักษาในผู้ป่วยที่มีไขมันในเลือดสูง

จากการเล็งเห็นถึงคุณค่า และความสำคัญของวัตถุดิบ ประกอบกับความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและโดดเด่นเป็นที่ยอมรับมากยิ่งขึ้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งทำการศึกษาดำรับข้าวแต๋นงาขี้ม่อนด้วยกระบวนการศึกษาวิจัยทางด้านอาหาร ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าข้าวแต๋น สามารถเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบโจทย์การพัฒนาการยอมรับได้เป็นอย่างดีทั้งในกลุ่มเป้าหมาย ด้านรสชาติ และคุณประโยชน์มากมาย ประกอบกับประเด็นตั้งต้นในการศึกษา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมพัฒนาและตอบสนองต่อนโยบายขององค์กรจึงได้นำไปสู่ประเด็นหลักในการศึกษาวิจัยที่ก่อให้เกิดการยอมรับในมาตรฐานของผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกตำรับมาตรฐานการผลิตข้าวแต๋น
2. เพื่อศึกษาการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋น
3. เพื่อศึกษาการใช้งาขี้ม้อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นในปริมาณที่เหมาะสม

ขอบเขตการวิจัย

1. ด้านประชากร/กลุ่มเป้าหมาย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ของหลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและบริการในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ทั้งหมด 160 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝน แล้วทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มแบบโควตา จำนวน 50 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ลักษณะและปริมาณของการใช้งาขี้ม้อนที่เหมาะสม

ตัวแปรตาม คือ ลักษณะของข้าวแต๋นงาขี้ม้อนที่มีคุณภาพและความชอบจากผู้บริโภค

3. ด้านเนื้อหา

ศึกษาดำรับข้าวแต๋นงาขี้ม้อน โดยศึกษาลักษณะและปริมาณของการใช้งาขี้ม้อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นที่เหมาะสมและศึกษาความชอบของผู้บริโภคต่อตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม้อน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test ซึ่งเก็บข้อมูลจากกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ของหลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและบริการในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง

สมมติฐานการวิจัย

ลักษณะและปริมาณของการใช้งาขี้ม้อนที่ผสมในข้าวแต๋นมีผลต่อลักษณะผลิตภัณฑ์และความชอบของผู้บริโภค

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

ข้าวแต๋น คือ ข้าวเหนียวทอดกรอบราดด้วยน้ำอ้อยที่ผลิตขึ้นด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นขนมโบราณของคนภาคเหนือ โดยการนำข้าวที่เหลือจากการบริโภคประจำวัน นำมาขึ้นรูปต่างๆ เช่น วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม แล้วตากแดดให้แห้งสนิท ข้าวที่แห้งแล้วสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน เมื่อต้องการรับประทานก็นำมาทอดให้สุกแล้วราดด้วยน้ำอ้อย จะได้ข้าวแต๋นที่มีรสชาติหวานหอม กรอบ

นิยมทำเพื่อเลี้ยงแขกในงานมงคลต่างๆ เช่น งานขึ้นบ้านใหม่ งานแต่งงาน งานปีใหม่ (สงกรานต์) งานพอยหลวง งานพอยลูกแก้ว (บวชเณร)

งาขี้ม้อน พืชสมุนไพรที่มีประวัติการใช้เป็นทั้งอาหารและยา สำหรับประเทศไทยงาขี้ม้อนเป็นพืชที่ปลูกมาอย่างยาวนานในพื้นที่ภาคเหนือ เป็นงาพื้นเมืองซึ่งมีกลิ่นเฉพาะตัว ให้ผลผลิตมากในช่วงต้นฤดูหนาว นำไปใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย เช่น นำเมล็ดมารับประทานผสมข้าว เรียกว่า ข้าวหนุกงา บางท้องถิ่นเรียกว่า ข้าวเหนียวงา หรือนำเมล็ดแปรรูปเป็นขนม งาหอมอัดน้ำตาล งาคั่ว หรือนำงาขี้ม้อนผสมลงในขนมเทียนทั้งไส้และตัวแป้ง

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หมายถึง การทดสอบอาหารในด้านสี รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ที่เป็นที่ยอมรับในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด โดยวัดจากแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยสวนดุสิตเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้การวิจัยด้านอาหาร และจดสิทธิบัตรตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อน มีการเผยแพร่แบบโปสเตอร์
2. เพื่อได้ตำรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นงาขี้ม้อนเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภค นำไปใช้ในการจัดการเรียนสอนและนำไปต่อยอดทางธุรกิจของมหาวิทยาลัย

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติของข้าวแต๋น



ภาพที่ 2.1 ขนมข้าวแต๋น

“ข้าวแต๋น” คือ ข้าวเหนียวทอดกรอบราดด้วยน้ำอ้อยที่ผลิตขึ้นด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นขนมโบราณของคนภาคเหนือ โดยการนำข้าวที่เหลือจากการบริโภคประจำวัน นำมาขึ้นรูปต่างๆ เช่น วงกลม วงรี สีเหลี่ยม แล้วตากแดดให้แห้งสนิท ข้าวที่แห้งแล้วสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน เมื่อต้องการรับประทานก็นำมาทอดให้สุกแล้วราดด้วยน้ำอ้อย จะได้ข้าวแต๋นที่มีรสชาติ หวานหอม กรอบนิ่มทำเพื่อเลี้ยงแขกในงานมงคลต่างๆ เช่น งานขึ้นบ้านใหม่ งานแต่งงาน งานปีใหม่ (สงกรานต์) งานพอยหลวง งานพอยลูกแก้ว (บวชเณร)

รัตนา พรหมพิชัย, (บก.), 2542 ,น. 812 ได้ให้ความหมายของคำว่า ข้าวแต๋น ว่า “ข้าวแต๋น” อ่านว่า เข้าแต๋น เหมือนอย่างขนมนางเล็ดของภาคกลาง มีวิธีทำคือ นำข้าวเหนียวแช่ค้างคืนไว้แล้วนำไปนึ่งให้สุกยกใส่ภาชนะใช้ไม้พายคนเบาๆ ให้ทั่ว จากนั้นทำพิมพ์วงกลมด้วยไม้ไผ่หลายอย่างตอกขุดเป็นวงมีขนาดกว้างประมาณ 5-7 เซนติเมตร ขอบสูงประมาณ 1/2 เซนติเมตร เอาพิมพ์ไปชุบน้ำวางพิมพ์บนถาดหรือคว่ำถาดแล้ววางบนถาดก็ได้ นำข้าวเหนียวใส่ลงพิมพ์แล้วกดข้าวแผ่นจนเต็มพิมพ์ ยกพิมพ์ออก ทำเช่นนี้จนได้ข้าวแต๋นเต็มถาด แล้วนำไปผึ่งแดดให้แห้งสนิท การทำข้าวแต๋นนี้บ้างเรียกว่า เต็กเข้าแต๋น ปัจจุบันใช้ถุงพลาสติกรองพิมพ์ เมื่อกดข้าวในพิมพ์เรียบร้อยแล้ว เอาพิมพ์ออกแล้วนำเอาข้าวบนแผ่นพลาสติกนั้น ไปวางคว่ำบนที่ตาก (ถาดหรือต๋บคา) แล้วลอกแผ่นพลาสติกออกทำเสร็จแล้วตากเป็นแผ่นๆ เช่นนี้ไปเรื่อยๆ ถ้าไม่ยอมให้ข้าวติดพิมพ์ ก็ทาน้ำมันหมูที่พิมพ์และที่แผ่นพลาสติกนั้น และถ้าอยากให้ข้าวแต๋นกรอบเมื่อทำข้าวแต๋นแต่ละอันเสร็จก็นำพิมพ์ไปชุบสารส้มก่อนจะกดข้าวในพิมพ์ครั้งต่อไป

การทำข้าวแต๋นอีกสูตรหนึ่ง จะใช้น้ำตาลหรือน้ำอ้อย ผสมลงไปในข้าวเหนียวนึ่งไว้ คนให้เข้ากันดีแล้วนำมาทำพิมพ์เป็นแผ่น และตากแดดให้แห้ง แล้วนำมาทอดเช่นเดียวกัน แต่จะไม่มีการ

หยอดน้ำอ้อยหรือน้ำตาลเพราะได้รับความหวานจากน้ำอ้อยหรือน้ำตาลที่ผสมลงไปแล้ว บางแห่งเติมน้ำแดงโมด้วย เพื่อให้มีกลิ่นหอมและหวาน

การรับประทานข้าวแต๋น ให้ตั้งกระทะใส่น้ำมันตั้งไฟจนร้อน เอาข้าวแต๋นที่ตากแห้งลงทอด เรียกก๊ออย่างหนึ่งว่า จิ้นข้าวแต๋น (จิ้นเข้าแต๋น) พลิกกลับไปมาจนพองสุกทั่ว ตักออกพักไว้บนตะแกรง จากนั้นนำน้ำตาลหรือน้ำอ้อย และน้ำประมาณเล็กน้อยใส่กระทะ เคี่ยวจนเหนียวข้นพอหยอดได้นำมาหยอดเป็นเส้นวงกลมโค้งรอบๆ บนหน้าข้าวแต๋น แต่จะหยอดเพียงด้านเดียวเท่านั้น ทิ้งไว้จนน้ำตาลแห้งเก็บใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิทเพื่อป้องกันความชื้นและข้าวแต๋นกรอบได้นาน

2. ลักษณะเด่นและวิธีการทำข้าวแต๋น

“ข้าวแต๋น” คือ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 ที่เพาะปลูกในจังหวัดลำปาง ผ่านกระบวนการนึ่งจนสุกแล้วผสมกับน้ำตาล น้ำแดงโม แล้วนำไปตากให้แห้งสนิท แล้วนำมาทอดให้พองตัว ราวด้วยน้ำอ้อยที่ผ่านกระบวนการเคี่ยวจนเหนียวหนืด จะได้รับรสชาติหวานหอม กรอบ

ข้าวแต๋น มีส่วนประกอบ ได้แก่ (1) ข้าวเหนียวขาว พันธุ์ กข. 6 เป็นข้าวที่มีความหอมเหนียวนุ่ม เมล็ดใหญ่ เมื่อทอดแล้วจะกรอบ พองตัวได้ดี (2) น้ำอ้อย ที่หยอดหน้าข้าวแต๋นจะหวานหอม (3) น้ำแดงโม เป็นเอกลักษณ์ของการทำข้าวแต๋นที่ใส่น้ำแดงโม เพื่อเพิ่มความหวานหอมของข้าวแต๋นให้ดียิ่งขึ้น (4) เกลือ เพื่อเพิ่มความเค็มเล็กน้อยให้แก่ข้าวแต๋น (5) น้ำมันปาล์ม เป็นน้ำมันพืชที่เหมาะสมสำหรับการทอด

ข้าวเหนียวขาว พันธุ์ กข.6

มีประวัติที่มาจาก การปรับปรุงพันธุ์ โดยการใช้รังสี ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยใช้รังสีแกมมาปริมาณ 20 กิโลเรด อาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขนและสถานีทดลองข้าวพิมาย จากการคัดเลือกได้ข้าวเหนียวหลายสายพันธุ์ในช่วงที่ 2 นำไปปลูกคัดเลือกจนอยู่ตัวได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ สายพันธุ์ KDML105'65-G2U-68-254 นับว่าเป็นข้าวพันธุ์ดีพันธุ์แรกของประเทศไทย ที่ค้นคว้าได้โดยใช้วิธีชักนำพันธุ์พืชให้เปลี่ยนกรรมพันธุ์โดยใช้รังสี และคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2520

ลักษณะเด่นของข้าวเหนียว กข.6 คือ ให้ผลผลิตสูงและทนแล้งดีกว่าพันธุ์เหนียวสันป่าตอง คุณภาพการหุงต้มดี มีกลิ่นหอม ลำต้นแข็งปานกลางต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล คุณภาพการสีดี เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการทำข้าวแต๋นมาก เนื่องจากมีเมล็ดยาวใหญ่และมีกลิ่นหอม อีกทั้งเป็นข้าวที่ไวแสงต้านทานโรค ปลูกได้ดีเฉพาะนาปีเท่านั้น จึงไม่ต้องใช้ยาฆ่าถือเป็น การตัดตอนการระบาดของแมลงต่างๆ จึงทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 ปลอดภัยจากยาฆ่าหญ้าและยาฆ่าแมลง

น้ำอ้อย

ผลผลิตจากอ้อย ได้แก่ น้ำอ้อย หรือน้ำตาลทราย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการทำขนมข้าวแต๋น ปัจจุบันนี้ชาวสวนอ้อยของจังหวัดลำปางได้ปลูกอ้อยพันธุ์ K2000-89 (สอน.28) ที่มีความหวานมาก (12-13 ซี.ซี.เอส.) เหมาะสำหรับปลูกในจังหวัดลำปางที่มีดินร่วน และดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำดี และได้ผลผลิตสูงถึง 15-17 ตันต่อไร่ในเขตน้ำฝน และ 18-22 ตันต่อไร่ในเขตน้ำ

ชลประทาน ประกอบกับ เทคนิคการเคี้ยวน้ำอ้อยของชาวจังหวัดลำปาง ทำให้ข้าวแต่นจากจังหวัดลำปางแตกต่างจากจังหวัดอื่นๆ

แตงโม

การทำข้าวแต่น มีการใช้แตงโมเป็นส่วนผสม ถือเป็นเอกลักษณ์เฉพาะที่ทำให้ข้าวแต่นมีความหอม หวานอร่อยยิ่งขึ้น โดยใช้แตงโมพันธุ์กินรี มีลักษณะเป็นแตงผลกลม รสชาติที่เด่นเป็นเอกลักษณ์ คือ หวานกรอบและฉ่ำน้ำ เนื้อแตงโมมีสีแดงฉ่ำ ในเนื้อมีเมล็ดสีดำขนาดเล็กแทรกอยู่บริเวณใจกลาง ผล แตงโมเป็นพืชที่ไม่ชอบสภาพอากาศ ฝนตกชุก ต้องการดินที่มีความชุ่มชื้นพอเหมาะ น้ำไม่ขัง

ปัจจุบันนี้ข้าวแต่นลำปาง ได้มีการประยุกต์ข้าวแต่นไปมาก โดยรสชาติข้าวแต่นเป็นข้าวแต่นแบบเดิม แต่มีการพัฒนารูปร่างจากวงกลมเป็นสี่เหลี่ยม ก้อนครึ่งวงกลม รูปโดนัท เป็นต้น และมีการแตงหน้าจากหยอดน้ำอ้อยอย่างเดียว เป็นทำหน้าหมูหยอง หน้าธัญพืช หน้าสมุนไพรรสสำหรับ หน้ากระเทียมพริกไทย หน้างา รสวาซาบิ รสตั้มยำ รสบาบีคิว เป็นต้น

การผลิตข้าวแต่น

ส่วนผสมที่ใช้ทำ ได้แก่

- (1) ข้าวสารเหนียวพันธุ์ กข.6
- (2) แตงโม
- (3) งาขาว
- (4) เกลือป่น
- (5) น้ำตาลปี๊บ
- (6) น้ำอ้อยผง
- (7) น้ำมันพืช
- (8) อุปกรณ์แบบพิมพ์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว สูง 1 เซนติเมตร

โดยวิธีการผลิต มีดังนี้

1. การผลิตข้าวแต่น นำข้าวเหนียว แช่ว้าค้ำคืน 1 คืน หรือประมาณ 8 – 10 ชั่วโมงเพื่อให้ข้าวนุ่ม และพองตัว จากนั้นนำมาซาวน้ำ และนึ่งข้าวให้สุก
2. นำข้าวเหนียวที่นึ่งสุกแล้วผสมน้ำตาล น้ำแตงโมและเกลือ นำข้าวที่ผสมแล้วใส่ลงพิมพ์รูปทรงต่างๆ เช่น วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม เป็นต้น ใช้มือกดให้เต็มพิมพ์ แล้วนำไป ตากแดดให้แห้ง ใช้เวลาประมาณ 1 – 2 วัน แล้วแต่ฤดู และสภาวะอากาศ หรืออบในอุณหภูมิ 50 -70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 12-15 ชั่วโมง
3. การทอดข้าวแต่น นำข้าวที่ตากแห้งสนิทแล้วไปทอดในอุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส ระยะเวลาประมาณ 1 นาที หรือสังเกตจนกว่าข้าวจะพองตัวขึ้นมีสีเหลืองนวล
4. การทำน้ำอ้อย ล้างหม้อให้สะอาดเติมน้ำสะอาดประมาณ 200 ซีซี นำไปตั้งไฟอ่อนเมื่อน้ำเดือด เติมน้ำอ้อย แล้วเคี่ยวจนเหนียว มีกลิ่นหอม
5. การหยอดน้ำอ้อย นำข้าวที่ทอดแล้ว มาหยอดน้ำอ้อยให้เป็นรูปก้นหอย ซึ่งเคล็ดลับในการผลิต คือ การทำน้ำอ้อยสำหรับหยอดหน้าข้าวแต่น ให้เคี้ยวน้ำอ้อยจนข้นเหนียว ทิ้งไว้ให้เย็นก่อนแล้วค่อยหยอดลงไปหน้าข้าวแต่น เพื่อให้ข้าวแต่นกรอบได้นานขึ้น อีกทั้ง

การทอดข้าวแต่นหรือจิ้นข้าวแต่น ต้องทอดในน้ำมันที่ร้อนจัด แล้วพลิกกลับไปมาจะทำให้พองตัวและกรอบอร่อย

3. งาขี้ม้อน



ภาพที่ 2.2 เมล็ดงาขี้ม้อนแบบสด



ภาพที่ 2.3 เมล็ดงาขี้ม้อนแบบแห้ง

งาขี้ม้อน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *perilla frutescens* (Linn.) Britt วงศ์ *Lamiaceae* ในประเทศไทยมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปในแต่ละภาค ในภาคเหนือเรียกกว่า งาขี้ม้อน งาหอม งามน จังหวัดกาญจนบุรีเรียกว่า งาเจียง ชาวกะเหรี่ยงที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเรียกว่า นอ

งาขี้ม้อน เป็นพืชสมุนไพรที่มีประวัติการใช้เป็นทั้งอาหาร และยาในประเทศทางแถบเอเชียมานาน สำหรับประเทศไทย งาขี้ม้อนเป็นพืชที่ปลูกมาอย่างยาวนานในพื้นที่ภาคเหนือ มีพื้นที่ปลูกกระจุกกระจายในพื้นที่หลายจังหวัด เช่น เชียงใหม่ เชียงราย น่าน พะเยา แม่ฮ่องสอน เป็นต้น พื้นที่ปลูกงาขี้ม้อนทั้งหมดมีประมาณ 3,400 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 80 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกงาขี้ม้อนส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝน เกษตรกรที่ปลูกเป็นเกษตรกรรายย่อย งาขี้ม้อนเป็นงาพื้นเมืองซึ่งมีกลิ่นเฉพาะตัว ให้ผลผลิตมากในช่วงต้นฤดูหนาว

งาขี้ม้อน มีลำต้นเป็นไม้พุ่ม สูง 1 – 2 เมตร ลำต้นตั้งตรงเป็นสันสี่เหลี่ยม มีร่องตามยาวมีใบเลี้ยงเดี่ยวตรงข้ามรูปไข่ถึงรูปไข่กว้าง กว้าง 3 – 5 เซนติเมตร ยาว 6 – 10 เซนติเมตร แผ่นใบมีขนนุ่มสีขาวทั้งสองด้าน ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ออกช่อดอกที่ปลายกิ่งดอกฝอยจำนวนมาก กลีบดอกสีขาวเชื่อมติดกันเป็นหลอดปลาย แยกเป็นสองปากไม่แตก ลักษณะเมล็ด จะอวบกลมเล็ก สีน้ำตาลน้ำตาลเข้มหรือสีดำ ในปัจจุบันมีการนำงาขี้ม้อนไปใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย เช่น นำเมล็ดมารับประทานผสมข้าวหรือที่ชาวบ้านเรียกว่า ข้าวหนุกงา บางท้องถิ่นเรียกว่า ข้าวเหนียวงา หรือจะนำเมล็ดแปรรูปเป็นขนม งาหอมอัดน้ำตาล งาคั่ว หรือนำงาขี้ม้อนผสมลงในขนมเทียนทั้งไส้และตัวแป้ง ปัจจุบันมีการนำงาขี้ม้อนสู่อุตสาหกรรมเครื่องสำอางบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากงาขี้ม้อน นอกจากนั้นน้ำมันสกัดจากใบใช้เป็นน้ำมันหอมระเหยในประเทศญี่ปุ่นใช้เป็นสารแต่งรสชาติ และมีการนำน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดใช้ในการทำอาหารและยา

คุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดงาขี้ม้อน

อุดมด้วยสารอาหาร ได้แก่ กรดอะมิโนจำเป็น วิตามินบีและแร่ธาตุหลายชนิด มีแคลเซียม 410-485 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และฟอสฟอรัส ในอัตราที่สูงมากกว่าพืชผักทั่วไปหลายเท่า

นอกจากนั้น เมล็ดยังอุดมกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งเป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 สูงถึงร้อยละ 54-64 เทียบกับ โอเมก้า-6 (linoleic acid) ร้อยละ 14 ซึ่งกรดไขมันโอเมก้า 3 (ALA) เป็นกรดไขมันจำเป็นที่มีคุณสมบัติเป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์สมอง หลอดเลือด จึงมีบทบาทในโครงสร้างและการทำงานของสมองและหลอดเลือดแดง นอกจากนี้ยังงาขี้ม้อนมีค่า glycemic index ต่ำ จึงมีผลดีต่อการบำรุงอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย รวมทั้งป้องกันโรคมะเร็ง โรคเบาหวานและโรคหัวใจและหลอดเลือดอีกด้วย (สมพร หิรัญรามเดช, 2529)

คำแนะนำในการรับประทานงาขี้ม้อนไม่เกิน 3 กรัมต่อวัน เนื่องจากกรดไขมันโอเมก้า 3 มีคุณสมบัติทำให้เกิดลิ้มเลือดได้ยาก จึงมีข้อควรระวังในการใช้ขี้ม้อน เพราะเมื่อเกิดแผลหรือการกินยาป้องกันการเกิดลิ้มเลือด เช่น ยา wafarin ก็กับการได้รับขี้ม้อนที่มากเกินไปขนาด อาจมีความเสี่ยงทำให้เลือดไหลออก และหยุดได้ยาก (Longvah,T., et al, 2000.)

งาขี้ม้อน จึงเป็นแหล่งของกรดไขมันโอเมก้า 3 ชนิดกรดลิโนเลนิก (linolenic acid) ที่คนอยู่ตามยอดดอยต่างๆ ในภาคเหนือของประเทศไทย อยู่ห่างไกลทะเล ไม่สามารถหาปลาทะเลน้ำลึกมาบริโภคได้ แต่ปรากฏว่าชาวเขาเหล่านั้นไม่ได้ขาดโอเมก้า 3 เลย เนื่องจากชาวไทยภูเขาปลูกและบริโภคงาขี้ม้อนซึ่งเป็นแหล่งโอเมก้า 3 บริโภคแทนปลาจากทะเลน้ำลึกเป็นประจำ ซึ่งงาขี้ม้อนจากแม่ฮ่องสอนและเชียงใหม่ของประเทศไทย พบว่ามีปริมาณไขมัน ร้อยละ 34-36 ประกอบด้วย Triacylglycerol ร้อยละ 97 ของไขมันทั้งหมด และพบ phytosterol ร้อยละ 3 ของไขมันทั้งหมด อัตราส่วนของกรดไขมันอิ่มตัว : กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว : กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (saturates: monounsaturates : polyunsaturates) ในงาขี้ม้อน เท่ากับ 1:1:8 งาขี้ม้อนจากเมืองไทย พบกรดไขมันโอเมก้า 3 ชนิดกรดลิโนเลนิก ร้อยละ 55-60 ของไขมันทั้งหมด รองลงมาเป็นกรดไขมันโอเมก้า 6 ชนิดกรดลิโนเลอิก ร้อยละ 18-22 ของกรดไขมันทั้งหมด และพบกรดไขมันโอเมก้า 9 ชนิดโอเลอิก ร้อยละ 11-13 ของกรดไขมันทั้งหมด ดังนั้นงาขี้ม้อนจากจังหวัดแม่ฮ่องสอนจึงมีปริมาณกรดลิโนเลนิกสูงกว่างาขี้ม้อนจากแหล่งอื่นที่ขายตามท้องตลาด (Siriamornpun S., et al, 2006.)

นอกจากนี้ มีรายงานวิจัยพบว่า ใบและเมล็ดงาขี้ม้อนมีสารสำคัญหลายชนิด ใบมีสาร perillaldehyde ซึ่งแก้เคล็ดขัดยอก ลดริ้วรอยบนใบหน้า และมี rosmarinic acid ที่สามารถต้านจุลชีพ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ยับยั้งการเกิดมะเร็ง และโรคมะเร็งได้ เมล็ดมีกรดไขมันโอเมก้า 3 ในปริมาณสูงมากกว่าในน้ำมันปลาซึ่งอาจมีการปนเปื้อนด้วยสารปรอทและสารพิษ น้ำมันจากเมล็ดงาขี้ม้อนสามารถควบคุมคอเลสเตอรอลในเลือด และป้องกันโรคสมองเสื่อมหรืออัลไซเมอร์ได้ไม่แพ้ น้ำมันปลา งาขี้ม้อน จึงเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งของแหล่งอาหารที่มีกรดไขมันจำเป็นหลายชนิดสูงและอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม (Chang, et al., 2009.)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของงาขี้ม้อนในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ
พลังงาน (แคลอรี)	600
น้ำ (กรัม)	7.2
โปรตีน (กรัม)	16.7
ไขมัน (กรัม)	46.5
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	28.6
ใยอาหาร (กรัม)	16.7
เถ้า (กรัม)	1
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์
เหล็ก (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์
วิตามินเอ (RE)	14 U _g .
เบต้าแคโรทีน	84 U _g .
วิตามินบีหนึ่ง (มิลลิกรัม)	0.66
วิตามินบีสอง (มิลลิกรัม)	0.22
วิตามินบีสาม (มิลลิกรัม)	1.3
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย (2530)

คุณประโยชน์ทางอาหารของน้ำมันงาขี้ม้อน

งา เป็นราชินีแห่งพืชน้ำมัน เป็นธัญพืชเพื่อสุขภาพมายาวนานกว่า 7,000 ปี จึงทำให้เกิดน้ำมันงาขี้ม้อน (Perilla Seed Oil) จากวิธีการสกัดเย็น (Extra virgin sesame oil) เพื่อแยกน้ำมันออกจากเมล็ดงา โดยไม่ใช้ความร้อนและสารเคมี ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนจึงได้น้ำมันที่ใสบริสุทธิ์ คงคุณค่าและสรรพคุณของพืชชนิดนั้นได้ด้วยคุณสมบัติยอดเยี่ยม คือ มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3 กรดไขมันโอเมก้า 6 มีคุณสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอล จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจ ทำให้ระบบหัวใจแข็งแรง และยังมีกรดไขมันไลโนเลอิก ที่ช่วยทำให้ผมดกดำ บำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื้น ยังมีสารบำรุงประสาทและวิตามินอีเป็นตัวแอนติออกซิแดนที่ช่วยต้านมะเร็งอีกเช่นกัน ซึ่งน้ำมันงาขี้ม้อนยังทำหน้าที่ทรงคุณค่าต่อร่างกายมากมายหลายด้าน ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถป้องกันการแข็งตัวของเลือดซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะหัวใจวาย และสมองขาดเลือด (heart attack and strokes) ได้ โดยมีฤทธิ์ลดการสร้างสารที่ช่วยในการเกาะตัวของเกล็ดเลือด [platelet-activating factor (PAF)] มีหลักฐานแสดงว่า alpha-linolenic acid ที่พบในน้ำมันงาขี้ม้อน ช่วยป้องกันการเกิดภาวะหัวใจขาดเลือดและการตายที่เกิดขึ้น

จากภาวะหัวใจขาดเลือดได้ มีหลักฐานแสดงว่า น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถช่วยยืดอายุผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสมองขาดเลือด หรือ stroke จากสาเหตุความดันโลหิตสูงให้ยาวนานขึ้น

2. ประโยชน์ต่อระบบประสาท

มีหลักฐานแสดงว่า น้ำมันงาขี้ม้อน เพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ได้ โดยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบประสาทส่งต่อในสมองส่วน hippocampus ทำให้สัตว์ทดลองมีความสามารถในการเรียนรู้มากขึ้น

3. ประโยชน์ในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุน

น้ำมันงาขี้ม้อนป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนโดยการเพิ่มความหนาแน่นของมวล กระดูก [bone mineral density (BMD)] และยับยั้งการขับแคลเซียม(Ca) ออกทางปัสสาวะ

4. ประโยชน์ในการลดน้ำหนัก (fighting obesity)

การรับประทานน้ำมันงาขี้ม้อน จะทำให้การเพิ่มน้ำหนักและระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดต่ำกว่าการรับประทาน อาหารไขมันสูง จำพวกถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และ repeseed oil น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อไขมันโดยยับยั้งการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไขมัน

5. ประโยชน์ในการป้องกันโรคมะเร็ง

5.1 น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถป้องกันการเกิดมะเร็งได้หลายชนิด โดยเฉพาะการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ ซึ่งหลักฐานการทดลอง พบว่า สามารถลดอัตราการเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่และมะเร็งที่ไตในสัตว์ทดลองได้ดีกว่าอาหารเสริมชนิดอื่น และทำให้มีความไวของเนื้อเยื่อลำไส้ใหญ่ ต่อการกระตุ้นสารก่อมะเร็ง มีปริมาณสารบ่งชี้การเกิดมะเร็ง (Tumor marker) ลดลง

5.2 น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งต่อมน้ำนมได้ โดยการทดลองพบว่าน้ำมันงาขี้ม้อน สามารถลดจำนวนของก้อนมะเร็งต่อมน้ำนมในหนูตัวเมียได้มากกว่าหนูที่ได้รับอาหารเสริมชนิดอื่น

6. ประโยชน์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน

น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันและลดความรุนแรงของการเกิดภูมิแพ้ชนิดเฉียบพลัน (allergic hypersensitivity) จากการกระตุ้นของสารก่อภูมิแพ้ (antigen)

7. ประโยชน์อื่นๆ อันเนื่องมาจากสารอาหาร omega-3 สาร DHA ที่ได้จากการสันดาป omega-3 จากน้ำมันงาขี้ม้อนสามารถช่วยลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคอัลไซเมอร์ได้ เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า การลดลงของ DHA ในซีรัม เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาโรคอัลไซเมอร์ นอกจากนี้การขาดกรดไขมันโอเมก้า-3 ช่วงตั้งครรภ์ทำให้สมองพัฒนาช้าและส่งผลให้การเรียนรู้ช้าลงในวัยทารกต่างๆ เช่น โรคสมาธิสั้น (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder – ADHD) การอ่านบกพร่อง (Dyslexia) โรคซึมเศร้า (Depression) การให้กรดไขมันโอเมก้า-3 เป็นอาหารเสริมช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดความผิดปกติของการเรียนรู้ในเด็ก(ชาญยุทธ อินทร์พรหม, ม.ป.ป.).

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พีรดา กุญชร และคณะ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวแต่น้ำแดงโมน้ำัญพิชของกลุ่มข้าวแต่น้ำแดงโมเจ้าสำราญ ตำบลพระบาท อำเภอแม่พริก จังหวัดลำปาง

ประกอบด้วยสมาชิก 25 คน ผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น้ำแดงมีหลากหลายชนิด โดยมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ ข้าวแต่น้ำแดงโมเคลือบหน้าธัญพืช แต่ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาสั้นเนื่องจากใช้รูปแบบและบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาชนิดและรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีต่ออายุการเก็บรักษาข้าวแต่น้ำแดงโมเคลือบหน้าธัญพืชตามความต้องการของกลุ่มฯ โดยศึกษาบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ฟิล์มพลาสติก Oriented Polypropylene (OPP) และ Polypropylene (PP) ที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุฟิล์มพลาสติกชนิด PP มีคุณภาพดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุฟิล์มพลาสติกชนิด OPP ในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และผลิตภัณฑ์ที่บรรจุฟิล์มพลาสติกชนิด PP มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนานกว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุฟิล์มพลาสติกชนิด OPP ปัจจุบันทางกลุ่มนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้แล้ว ทำให้สามารถขยายตลาดเพิ่มขึ้นและส่งผลให้มีรายได้สูงขึ้น

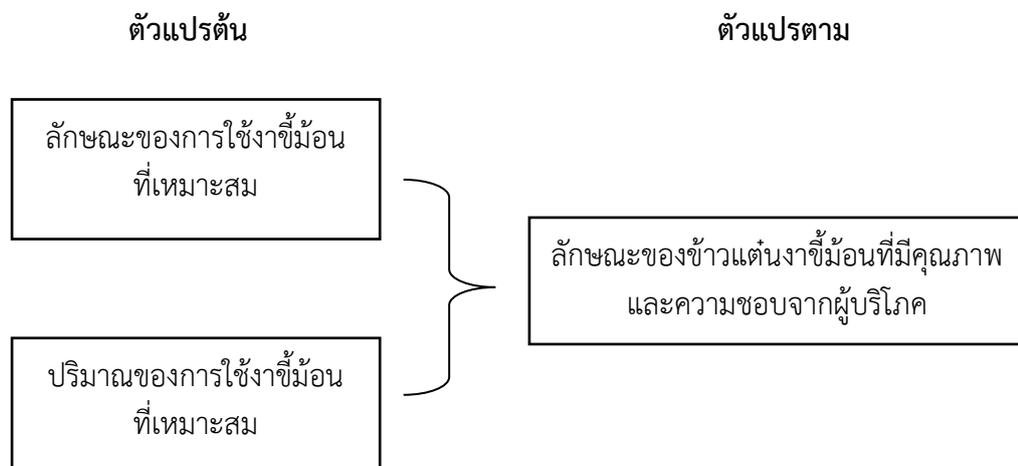
พร็ิมเพรา ตะมะพุดและคณะ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น้ำรสสับปะรดแช่อิ่ม โดยศึกษาการใช้สับปะรดมาเป็นวัตถุดิบในการแต่งหน้าข้าวแต่น้ำเพื่อเพิ่มรสชาติและเส้นใยอาหารในข้าวแต่น้ำ จากการศึกษาพบว่าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่แช่อิ่มด้วยสารละลายน้ำตาลทรายเข้มข้น 30 องศาบริกซ์ ที่มีมอลโตเด็คซ์ทรินผสมอยู่ร้อยละ 10 แช่เป็นเวลา 18 ชั่วโมง แล้วแช่ในเกลือโคลิน ร้อยละ 25 ของเนื้อสับปะรดแช่อิ่ม เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก่อนอบแห้งที่ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 9 ชั่วโมง ได้คะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมสูงสุด โดยมีปริมาณน้ำอิสระ 0.56 ค่าสี $L^* a^* b^*$ ที่ $34.07 - 1.67$ และ 31.15 ตามลำดับ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (1.26×10^3 โคโลนีต่อกรัม) และพบว่าการใช้สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่ระดับร้อยละ 20 ของข้าวแต่น้ำทอดมาแต่งหน้าข้าวแต่น้ำ ได้คะแนนคุณภาพด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมสูงที่สุดจากผู้ทดสอบชิมและผู้บริโภคในจังหวัดลำปาง จำนวน 105 คน โดยข้าวแต่น้ำรสสับปะรดที่พัฒนาได้มีปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.51 ความชื้นร้อยละ 5.71 มีจุลินทรีย์ทั้งหมด 83.67 โคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง และมีค่า TBA เท่ากับ 1.05 มิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น้ำรสสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่พัฒนาได้มีค่า TBA ต่ำกว่าข้าวแต่น้ำสูตรดั้งเดิมที่มีค่า TBA เท่ากับ 1.77 มิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม ดังนั้นข้าวแต่น้ำรสสับปะรดมีความเสถียรต่อการเกิดกลิ่นหืน

ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลของการใช้แกมมา (แกมมา) เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแห่งอบกรอบ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้แกมมาเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแห่งอบกรอบ และปริมาณการใช้แกมมาที่เหมาะสม ผลการทดลองพบว่าสามารถใช้แกมมาในรูปแบบของแกมมาแบบคดและแบบเมล็ดแกมมา เสริมลงไปในผลิตภัณฑ์ขนมปังแห่งอบกรอบในปริมาณร้อยละ 15 (โดยน้ำหนักแป้ง) ซึ่งการเติมแกมมาลงไปในผลิตภัณฑ์ขนมปังแห่งอบกรอบนั้น มีผลทำให้ค่าความสว่าง (L^*) และค่าแรงตัดขาดลดลง ในขณะที่ค่าสีแดง (a^*) ค่าสีเหลือง (b^*) และค่า chroma เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การนำแกมมาเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแห่งอบกรอบยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่น รสชาติ และลักษณะทางเนื้อสัมผัสดีขึ้นด้วย แต่ทำให้ขนมปังมีสีเข้มขึ้น

ศิริเพ็ญ มีแก้ว และคณะ (2546) ได้ศึกษาเรื่อง การหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตข้าวแต่น้ำขิง การวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาสูตรที่ยอมรับในการผลิตข้าวแต่น้ำขิงโดยใช้ปริมาณน้ำขิง 3 ระดับคือ 20:80 40:60 และ 60:40 โดยศึกษาลักษณะทางเคมี-กายภาพ พบว่าปริมาณ

ของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 53.6 60.8 และ 73.3 ค่า A_w ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.355, 0.5308 และ 0.421 ตามลำดับ การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวแต่น้ำขิงสูตรที่ยอมรับพบว่า สูตรที่ 1 (20:80) ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านต่าง ๆ คือ กลิ่นขิง รสชาติ การพองตัว ความกรอบ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมเท่ากับ 6.45 6.73 6.95 7.13 7.10 6.95 และ 6.73 ตามลำดับ จากสูตรที่ยอมรับของข้าวแต่น้ำขิงมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใย ความชื้น และเส้นใย เท่ากับ 4.57 14.68 85.66 1.94 0.18 และ 1.12 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โดยเก็บรักษาในภาชนะบรรจุ 3 ชนิดคือ PE , PP และ PET พบว่าถุง PET ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ ในด้าน สี กลิ่นขิง รสชาติ การพองตัว ความกรอบ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมสัปดาห์ที่ 1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 6.583 6.950 6.820 6.467 6.966 6.583 และ 6.606 ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.376 6.420 6.666 6.320 6.692 6.440 และ 6.490 ตามลำดับและจากการศึกษาการวัดค่า A_w หลังเก็บรักษาของข้าวแต่น้ำขิงที่ยอมรับเป็นระยะเวลา 1 2 3 สัปดาห์พบว่าเวลาที่เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น้ำขิงไม่มีผลต่อค่า A_w และค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่เชื้อจุลินทรีย์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการคัดเลือกตำรับมาตรฐานการผลิตข้าวแต๋น ศึกษาการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นและศึกษาการใช้งาขี้ม้อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อนเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัส ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ 1) วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลองและ 2) แผนการทดลอง ดังต่อไปนี้

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุ

1. ข้าวเหนียวดิบ
2. น้ำอ้อยผง
3. น้ำตาลปีบ
4. น้ำกะทิ
5. เกลือป่น
6. งาขาว
7. งาดำ
8. งาขี้ม้อนแบบเมล็ด
9. น้ำมันปาล์มสำหรับทอด

อุปกรณ์

1. อ่างผสม
2. ถาด
3. มีด
4. ถังถึง
5. ตะแกรงมีรูสำหรับตากข้าวแต๋น
6. แบบพิมพ์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว สูง 1 เซนติเมตร
7. เครื่องชั่งดิจิตอล
8. หม้อต้ม
9. ทัพพี
10. กระทะ 2 หู
11. กระจอนค้ำยาว
12. ช้อนตวง

วิธีการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งการทดลองการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม่อน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคัดเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต๋น จำนวน 3 ตำรับ โดยวิธีการศึกษาเอกสารบทความงานวิจัยและทำการเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แล้วทำการทดลองตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นที่ได้รับการคัดเลือกทั้ง 3 ตำรับ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 9 – Point Hedonic Scale Test มาทดสอบตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นจากผู้บริโภคจำนวน 50 คน

2. ทดลองการเสริมงาขี้ม่อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋น โดยนำตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากขั้นตอนที่ 1 นำมาศึกษาลักษณะการใช้งานขี้ม่อนที่เหมาะสม จำนวน 3 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของน้ำมันงาขี้ม่อน โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋น ปริมาณของน้ำมันต่อข้าว คือ 20 : 80 (ศิริเพ็ญ มีแก้ว และคณะ, 2546)

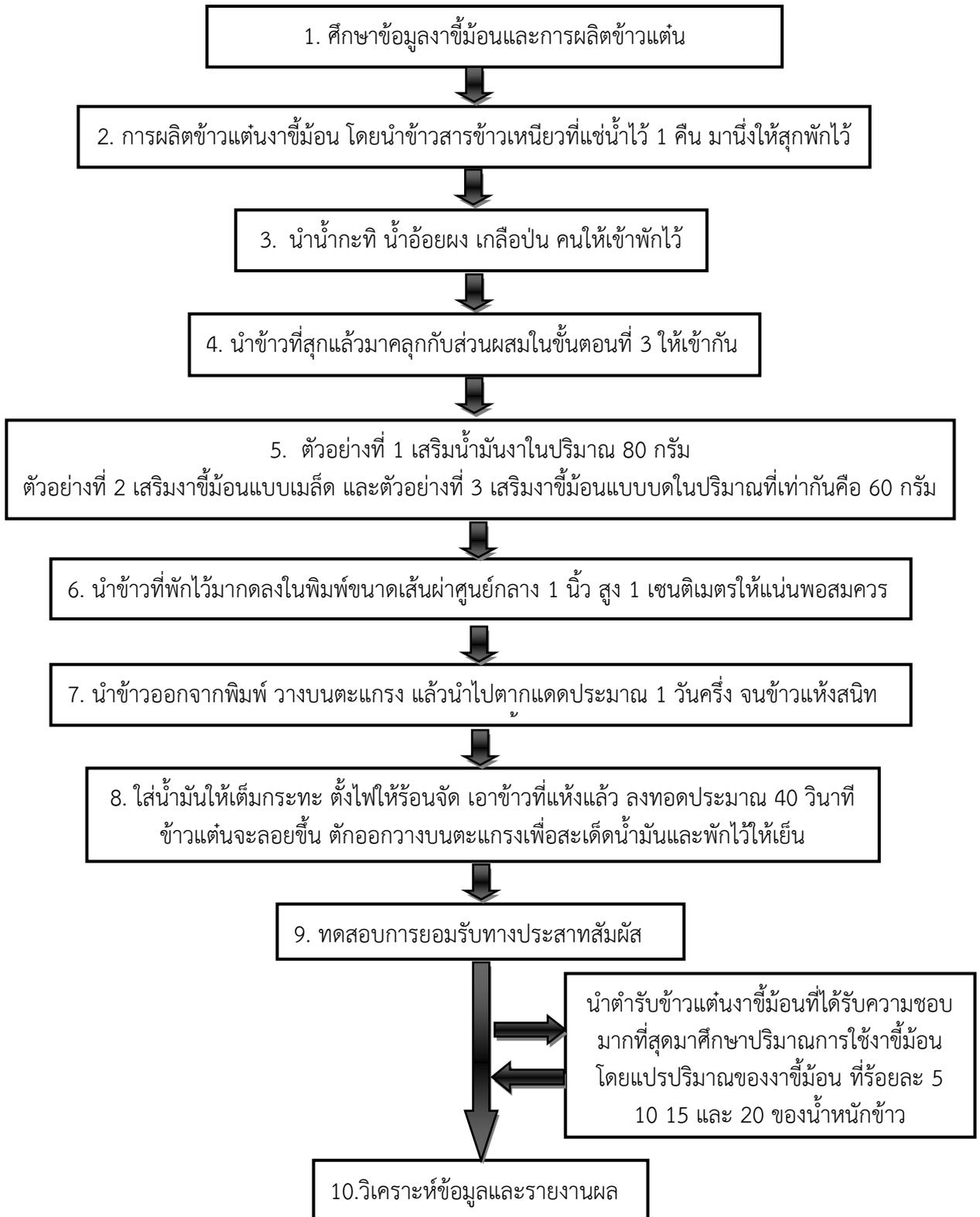
ลักษณะที่ 2 ข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของงาขี้ม่อนแบบเมล็ด โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋น ปริมาณร้อยละ 15 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554)

ลักษณะที่ 3 ข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของงาขี้ม่อนแบบบด โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋น ปริมาณ ร้อยละ 15 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554)

แล้วนำมาทดสอบความชอบของลักษณะการใช้งานขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ลักษณะการใช้งานขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋นที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด

3. ทดลองการใช้งานขี้ม่อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นในปริมาณที่เหมาะสม โดยนำลักษณะการใช้งานขี้ม่อนเสริมในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากขั้นตอนที่ 2 มาศึกษาปริมาณการใช้งานขี้ม่อน โดยแปรปริมาณของงาขี้ม่อน ที่ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554) จำนวน 4 ตำรับ แล้วนำมาทดสอบการยอมรับของปริมาณการใช้งานขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ปริมาณการใช้งานขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋นที่เหมาะสมและผู้บริโภคมีความชอบมากที่สุด จำนวน 1 ตำรับ

แผนภาพแสดงขั้นตอนกระบวนการผลิตข้าวแต๋นงาขี้ม้อน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตข้าวแต๋นงาขี้ม้อน

แผนการทดลอง

แผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งการทดลองการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคัดเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต๋น โดยวิธีการศึกษาเอกสาร บทความงานวิจัยและทำการเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แล้วทำการทดลองตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นที่ได้รับการคัดเลือกทั้ง 3 ตำรับ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 9 – Point Hedonic Scale Test มาทดสอบตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นจากผู้บริโภค จำนวน 50 คน

2. ทดลองการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋น โดยนำตำรับมาตรฐานข้าวแต๋นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากขั้นตอนที่ 1 นำมาศึกษาลักษณะการใช้งานขี้ม้อนที่เหมาะสมจำนวน 3 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของน้ำมันงาขี้ม้อน โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋น ปริมาณของน้ำมันต่อข้าว คือ 20 : 80 (ศิริเพ็ญ มีแก้ว และคณะ, 2546)

ลักษณะที่ 2 ข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของงาขี้ม้อนแบบเมล็ด โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋น ปริมาณร้อยละ 15 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554)

ลักษณะที่ 3 ข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของงาขี้ม้อนแบบบด โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋น ปริมาณ ร้อยละ 15 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554)

แล้วนำมาทดสอบความชอบของลักษณะการใช้งานขี้ม้อนเสริมในข้าวแต๋น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ลักษณะการใช้งานขี้ม้อนเสริมในข้าวแต๋นที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด

3. ทดลองการใช้งานขี้ม้อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นในปริมาณที่เหมาะสม โดยนำลักษณะการใช้งานขี้ม้อนเสริมในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากขั้นตอนที่ 2 มาศึกษาปริมาณการใช้งานขี้ม้อน โดยแปรปริมาณของงาขี้ม้อน ที่ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554) จำนวน 4 ตำรับ แล้วนำมาทดสอบการยอมรับของปริมาณการใช้งานขี้ม้อนเสริมในข้าวแต๋น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ปริมาณการใช้งานขี้ม้อนเสริมในข้าวแต๋นที่เหมาะสมและผู้บริโภคมีความชอบมากที่สุดจำนวน 1 ตำรับ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

1. ผู้ประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส คือ กลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ของหลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและบริการในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ทั้งหมด 160 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝน แล้วทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มแบบโควตา จำนวน 50 คน ให้คะแนนทันทีหลังชิมตัวอย่างนั้น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test

2. แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Hedonic Scale โดยให้ผู้ประเมินทดสอบด้านประสาทสัมผัสของข้าวแต๋นงาขี้ม้อนเพื่อสุขภาพ พิจารณาด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส

(ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ของข้าวแต๋นงาขี้ม้อนและให้คะแนนตามความรู้สึกทันทีหลังจากการชิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาขี้ม้อนเพื่อสุขภาพวิเคราะห์คะแนน ความชอบแบบ 9 Point Hedonic Scale ในแต่ละคุณลักษณะไว้ 9 ระดับ ดังนี้

1	หมายถึง	ไม่ชอบ
2	หมายถึง	ไม่ชอบมาก
3	หมายถึง	ไม่ชอบปานกลาง
4	หมายถึง	ไม่ชอบเล็กน้อย
5	หมายถึง	เฉยๆ
6	หมายถึง	ชอบเล็กน้อย
7	หมายถึง	ชอบปานกลาง
8	หมายถึง	ชอบมาก
9	หมายถึง	ชอบมากที่สุด

จากนั้นนำมาคิดค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) โดยแปลผลค่าเฉลี่ยจากช่วงระดับคะแนนความชอบ ออกเป็น 9 ระดับ ซึ่งสามารถแบ่งความกว้างของระดับชั้นคะแนนได้เท่ากับ 0.88 โดยความหมายของแต่ละระดับแบ่งได้ ดังนี้ (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2536)

ไม่ชอบ	ระดับคะแนนในช่วง	1.00 – 1.88
ไม่ชอบมาก	ระดับคะแนนในช่วง	1.89 – 2.77
ไม่ชอบปานกลาง	ระดับคะแนนในช่วง	2.78 – 3.66
ไม่ชอบเล็กน้อย	ระดับคะแนนในช่วง	3.67 – 4.55
เฉยๆ	ระดับคะแนนในช่วง	4.56 – 5.44
ชอบเล็กน้อย	ระดับคะแนนในช่วง	5.45 – 6.33
ชอบปานกลาง	ระดับคะแนนในช่วง	6.34 – 7.22
ชอบมาก	ระดับคะแนนในช่วง	7.23 – 8.11
ชอบมากที่สุด	ระดับคะแนนในช่วง	8.12 – 9.00

สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่ทำการทดลอง : มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
สถานที่เก็บข้อมูล : มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง

ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

ช่วงเวลาปฏิบัติงานวิจัย ทำวิจัยเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2558

บทที่ 4 ผลการวิจัย

1. ผลการคัดเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต่น

จากผลการทดลองการคัดเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต่น จำนวน 3 ตำรับ โดยวิธีการศึกษาเอกสาร บทความงานวิจัยและทำการเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต่นที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน แล้วทำการทดลองตำรับมาตรฐานข้าวแต่นที่ได้รับการคัดเลือกทั้ง 3 ตำรับ หลังจากนั้นทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน

พบว่าปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้แต่ละตำรับมีผลต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของตำรับมาตรฐานข้าวแต่น แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ตำรับมาตรฐานข้าวแต่น จำนวน 3 ตำรับ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ข้าวเหนียวดิบ	400	400	400
น้ำแดงโม	240	-	80
น้ำอ้อยผง	-	20	20
น้ำตาลปีบ	-	100	-
น้ำกะทิ	-	88	-
เกลือป่น	5	5	5
งาขาว	18	-	10
งาดำ	18	-	-

หมายเหตุ ตำรับที่ 1 หมายถึง ตำรับข้าวแต่นมาตรฐานของ รัตนา พรหมวิชัย (2542)
 ตำรับที่ 2 หมายถึง ตำรับข้าวแต่นมาตรฐานของ บุญส่ง ศรีวารี (2557)
 ตำรับที่ 3 หมายถึง ตำรับข้าวแต่นมาตรฐานของ อัมพร ประทุมทอง (2553)

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของตำรับมาตรฐานข้าวแต่น

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ตำรับมาตรฐาน		
	ตำรับ 1	ตำรับ 2	ตำรับ 3
สี	6.22±1.47 ^c	7.48±1.01 ^a	7.22±1.09 ^b
กลิ่น	6.10±1.46 ^b	7.08±1.44 ^a	6.70±1.38 ^a
รสชาติ	5.52±1.89 ^c	7.42±1.23 ^a	6.74±1.42 ^b
เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) ^{ns}	7.34±1.18	7.44±1.29	7.08±1.61
ความชอบโดยรวม	6.34±1.58 ^c	7.50±1.24 ^a	7.10±1.28 ^a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษร a-c ที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

: ns หมายถึงค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ในการประเมินปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม พบว่า ตำรับที่ 2 ได้รับความชอบจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.48±1.01, 7.08±1.44, 7.42±1.23 และ 7.50±1.24 ตามลำดับ จึงเลือกตำรับที่ 2 เป็นตำรับข้าวแต่นมาตรฐานในการพัฒนาตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อน

2. ผลการศึกษาการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในข้าวแต่น

จากผลการทดลองการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น โดยคัดเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต่นที่ได้รับความชอบมากที่สุด จากขั้นตอนที่ 1 มาศึกษาลักษณะการใช้งาขี้ม้อนที่เหมาะสม 3 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ข้าวแต่นที่มีส่วนผสมของน้ำมันงาขี้ม้อน โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต่น ปริมาณของน้ำมันต่อข้าว คือ 20 : 80 (ศิริเพ็ญ มีแก้ว และคณะ, 2546)

ลักษณะที่ 2 ข้าวแต่นที่มีส่วนผสมของงาขี้ม้อนแบบเมล็ด โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต่น ปริมาณร้อยละ 15 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554)

ลักษณะที่ 3 ข้าวแต่นที่มีส่วนผสมของงาขี้ม้อนแบบบด โดยเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต่น ปริมาณร้อยละ 15 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554)

แล้วนำมาทดสอบความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะของงาขี้ม้อนเสริมในข้าวแต่น โดยใช้การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ลักษณะของงาขี้ม้อนเสริมในข้าวแต่นที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด จากผลการทดลองลักษณะของงาขี้ม้อนที่ใช้ในแต่ละลักษณะ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่า ลักษณะของงาขี้ม้อนเสริมในข้าวแต่นมีผลต่อคะแนน

การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นและรสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของลักษณะงาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 การเสริมงาขี้ม่อนลักษณะต่างๆ ในข้าวแต๋น จำนวน 3 ลักษณะ

ลักษณะงาขี้ม่อน	ปริมาณ (กรัม)		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
น้ำมันงาขี้ม่อน	80	-	-
งาขี้ม่อนแบบเมล็ด	-	60	-
งาขี้ม่อนแบบบด	-	-	60

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของลักษณะการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	รูปแบบการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
สี ^{ns}	7.30±0.99	7.38±0.94	7.52±0.90
กลิ่น	6.66±1.25 ^b	7.24±1.00 ^a	6.44±1.71 ^b
รสชาติ	7.12±1.57 ^b	7.66±0.84 ^a	6.74±1.48 ^b
เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) ^{ns}	7.76±1.25	7.94±0.89	7.94±1.01
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.44±1.50	7.72±1.01	7.22±1.50

หมายเหตุ

: ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษร a-c ที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

: ns หมายถึงค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากผลการประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อลักษณะงาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋น ทั้ง 3 ตำรับ พบว่า ลักษณะงาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋นที่ได้รับความชอบมากที่สุดจากผู้บริโภค มีรายละเอียดดังนี้

ในด้านสี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ตำรับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 7.30 ± 0.99 , 7.38 ± 0.94 และ 7.52 ± 0.90 อยู่ในระดับความชอบมาก แสดงให้เห็นว่า สีของข้าวแต่นไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคของผู้บริโภค

ในด้านกลิ่น มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งผู้บริโภคให้ความชอบในข้าวแต่นตำรับที่ 2 มากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ 7.24 ± 1.00^a อยู่ในระดับชอบมาก ส่วนตำรับที่ 1 และ 3 ผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ย 6.66 ± 1.25^b และ 6.44 ± 1.71^b อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ในด้านรสชาติ มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งผู้บริโภคให้ความชอบในข้าวแต่นตำรับที่ 2 มากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ 7.66 ± 0.84^a อยู่ในระดับชอบมาก ส่วนตำรับที่ 1 และ 3 ผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ย 7.12 ± 1.57^b และ 6.74 ± 1.48^b อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ในด้านเนื้อสัมผัส(ความกรอบ) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ตำรับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 7.76 ± 1.25 , 7.94 ± 0.89 และ 7.94 ± 1.01 อยู่ในระดับความชอบมาก

และในด้านความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ตำรับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 7.44 ± 1.50 , 7.72 ± 1.01 และ 7.22 ± 1.50 อยู่ในระดับความชอบมาก แสดงให้เห็นว่า ในตำรับที่ 2 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ถือได้ว่าผู้บริโภคให้ความชอบในลักษณะของข้าวแต่นที่มีการเสริมงาขี้ม่อนแบบเมล็ด เป็นส่วนผสมในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต่นมากที่สุด

3. ผลการศึกษาปริมาณการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่น

จากผลการทดลองปริมาณการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่น โดยนำลักษณะของข้าวแต่นเสริมงาขี้ม่อนที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากขั้นตอนที่ 2 มาศึกษาปริมาณการใช้งาขี้ม่อน โดยแปรปริมาณของงาขี้ม่อน ที่ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของน้ำหนักข้าว (ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ, 2554) ดังแสดงในตารางที่ 4.5 แล้วนำมาทดสอบการยอมรับของปริมาณการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่นที่เหมาะสมและผู้บริโภคมีความชอบมากที่สุด จำนวน 1 ตำรับ

พบว่า ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น ไม่มีผลต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น จำนวน 4 ตำรับ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)			
	ตำรับที่ 1 (ร้อยละ 5)	ตำรับที่ 2 (ร้อยละ 10)	ตำรับที่ 3 (ร้อยละ 15)	ตำรับที่ 4 (ร้อยละ 20)
ข้าวเหนียวดิบ	400	400	400	400
น้ำอ้อยผง	20	20	20	20
น้ำตาลปีบ	100	100	100	100
น้ำกะทิ	88	88	88	88
เกลือป่น	5	5	5	5
งาขี้ม่อนแบบเมล็ด	20	40	60	80

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์คุณภาพประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น			
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4
สี ^{ns}	7.06±0.86	6.98±0.95	6.92±0.98	6.82±1.53
กลิ่น ^{ns}	6.90±0.88	6.72±0.88	6.76±1.06	6.90±1.61
รสชาติ ^{ns}	7.06±1.05	6.74±1.13	6.90±1.09	6.68±1.84
เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) ^{ns}	7.18±0.89	7.00±0.92	7.12±1.08	7.18±1.57
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.14±0.88	6.90±0.93	6.88±1.06	6.92±1.74

หมายเหตุ

: ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.6 จากผลการประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น ทั้ง 4 ตำรับ โดยแปรปริมาณของงาขี้ม่อน ที่ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของน้ำหนักข้าว พบว่า คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) และความชอบโดยรวมของงาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่น ไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นเพื่อให้ผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงขอแนะนำให้เลือกปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่นที่ร้อยละ 15 หรือประมาณ 60 กรัม เหมือนกับงานวิจัยของผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ (2554) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้งามน (งาขี้ม่อน) เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งอบกรอบ สามารถใช้งามนในรูปแบบของงามนแบบบด และแบบเมล็ด

งานเสริมลงไปในการผลิตภัณฑ์ขนมปังแ่งอบกรอบในปริมาณร้อยละ 15 (โดยน้ำหนักแป้ง) เนื่องจาก การนำงานมาเสริมในการผลิตภัณฑ์ขนมปังแ่งอบกรอบยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่น รสชาติ และลักษณะ ทางเนื้อสัมผัสดีขึ้นด้วย แต่ทำให้ขนมปังมีสีเข้มขึ้น เช่นเดียวกับการเสริมงาขี้ม้อนแบบเมล็ดลงไป ในข้าวแต๋นในปริมาณที่ร้อยละ 15 หรือประมาณ 60 กรัม ข้าวแต๋นงาขี้ม้อนที่ได้มีสีเข้มขึ้น มีกลิ่นหอม ของงา และผู้บริโภคยังจะได้รับประโยชน์ของงาขี้ม้อนที่ผลดีต่อสุขภาพร่างกายอีกด้วย เนื่องด้วยการ วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของงาขี้ม้อนเมื่อร่างกายได้รับในปริมาณ 60 กรัมต่อน้ำหนักข้าวเหนียวดิบ 400 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า หากผู้ผลิตต้องการให้ข้าวแต๋นงาขี้ม้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทางด้านโภชนาการ เป็นจุดดึงดูดของผู้บริโภค ผู้ผลิตควรเน้นปริมาณการใช้ งาขี้ม้อนให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านสุขภาพแก่ผู้บริโภคอย่างแท้จริง

ตารางที่ 4.7 คุณค่าทางโภชนาการของงาขี้ม้อนในส่วนที่กินได้ 60 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ
พลังงาน (แคลอรี)	360
น้ำ (กรัม)	4.32
โปรตีน (กรัม)	10.02
ไขมัน (กรัม)	47.9
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	17.16
ใยอาหาร (กรัม)	10.02
เถ้า (กรัม)	0.6
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์
เหล็ก (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์
วิตามินเอ (RE)	8.4 Ug.
เบต้าแคโรทีน	50.4 Ug.
วิตามินบีหนึ่ง (มิลลิกรัม)	0.396
วิตามินบีสอง (มิลลิกรัม)	0.132
วิตามินบีสาม (มิลลิกรัม)	0.78
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	ไม่ได้วิเคราะห์

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย (2530)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาตำรับข้าวแต่นงาขี้ม่อน ซึ่งใช้งาขี้ม่อนที่มีคุณค่าทางโภชนาการมาเป็นวัตถุดิบในการพัฒนาตำรับข้าวแต่นงาให้ได้คุณภาพตรงกับความต้องการของผู้บริโภค โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทดลองและความชอบของผู้บริโภค สามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. การคัดเลือกตำรับมาตรฐานการผลิตข้าวแต่นงา จำนวน 3 ตำรับ

โดยวิธีการศึกษาเอกสาร บทความงานวิจัยและทำการเลือกตำรับมาตรฐานข้าวแต่นงาที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ ตำรับที่ 2 เป็นตำรับข้าวแต่นงามาตรฐานของบุญสูง ศรีวารี (2557) เนื่องจากตำรับนี้มีส่วนผสมที่แตกต่างจากตำรับอื่นๆ คือ น้ำกะทิและน้ำตาลปีบ ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้

(1) ข้าวเหนียวดิบ	400	กรัม
(2) น้ำอ้อยผง	20	กรัม
(3) น้ำตาลปีบ	100	กรัม
(4) น้ำกะทิ	88	กรัม
(5) เกลือป่น	5	กรัม

2. การทดลองการเสริมงาขี้ม่อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นงา

โดยนำตำรับข้าวแต่นงามาตรฐานตำรับที่ 2 มาเพิ่มงาขี้ม่อนเสริมลงในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต่นงาในลักษณะที่ต่างกัน คือ น้ำมันงาขี้ม่อน งาขี้ม่อนแบบเมล็ดและงาขี้ม่อนแบบบด แล้วนำมาทดสอบความชอบของลักษณะการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่นงา โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ลักษณะการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่นงาที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด พบว่า ลักษณะการใช้งาขี้ม่อนตำรับที่ 2 คือ งาขี้ม่อนแบบเมล็ดได้รับความชอบจากผู้บริโภคมากที่สุด ได้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.38 ± 0.94 , 7.24 ± 1.00^a , 7.66 ± 0.84^a , 7.94 ± 0.89 และ 7.72 ± 1.01 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมาก

3. การทดลองการใช้งาขี้ม่อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นงาในปริมาณที่เหมาะสม

โดยนำลักษณะของข้าวแต่นงาเสริมแบบเมล็ดที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มาศึกษาปริมาณการใช้งาขี้ม่อน โดยแปรปริมาณของงาขี้ม่อนแบบเมล็ด เป็น 20 40 60 และ 80 กรัมต่อน้ำหนักข้าวเหนียวดิบ 400 กรัม แล้วนำมาทดสอบความชอบของปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่นงา โดยใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale Test เพื่อให้ได้ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต่นงาที่เหมาะสมและผู้บริโภคมีความชอบมากที่สุด พบว่า ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต่นงา ไม่มีผลต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นเพื่อให้ผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยที่

เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงขอแนะนำให้เลือกปริมาณการใช้งาขี้ม้อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋นที่ร้อยละ 15 หรือประมาณ 60 กรัม เพื่อให้ข้าวแต๋นงาขี้ม้อนที่ได้มีสีเข้มขึ้น มีกลิ่นหอมของงา และผู้บริโภคยังจะได้รับประโยชน์ของงาขี้ม้อนที่ผลดีต่อสุขภาพร่างกายอีกด้วย และเพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทางด้านโภชนาการ เป็นจุดดึงดูดของผู้บริโภค ผู้ผลิตควรเน้นปริมาณการใช้งาขี้ม้อนให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านสุขภาพแก่ผู้บริโภคอย่างแท้จริง เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม้อน โดยใช้รายการอาหารแลกเปลี่ยน เป็นเครื่องมือคำนวณพลังงานที่ได้รับจากตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม้อน จำนวน 1 ตัวอย่าง ซึ่งการรับประทานข้าวแต๋นงาขี้ม้อน 1 ชิ้นจะได้รับพลังงานเฉลี่ย 20 กิโลแคลอรี หากรับประทานข้าวแต๋นงาขี้ม้อน 1 ห่อขนาด 60 กรัม จะได้รับพลังงานประมาณ 240 กิโลแคลอรี

อภิปรายผล

1. การคัดเลือกตำรับมาตรฐานการผลิตข้าวแต๋น สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

จากที่ผู้บริโภคมักมีความชอบข้าวแต๋นมาตรฐานตำรับที่ 2 เนื่องจากตำรับนี้มีส่วนผสมที่แตกต่างจากตำรับอื่นๆ คือ น้ำกะทิและน้ำตาลปี๊บ ซึ่งข้าวแต๋น เป็นขนมโบราณของคนภาคเหนือ จะมีรสชาติหวาน หอม กรอบ มัน นิยมทำเพื่อเลี้ยงแขกในงานมงคลต่างๆ เช่น งานขึ้นบ้านใหม่ งานแต่งงาน งานปีใหม่ (สงกรานต์) งานพอยหลวง งานพอยลูกแก้ว (บวชเณร) จึงทำให้ข้าวแต๋น เป็นขนมที่มีเสน่ห์และลักษณะเฉพาะตัวของขนมไทย ซึ่งวัตถุดิบที่สำคัญของขนมไทย มีส่วนประกอบอยู่ 3 อย่าง คือ แป้ง น้ำตาลปี๊บและกะทิ รวมทั้งความหวานของขนมไทยจะออกรสชาติแบบหวานมันและละมุนมากกว่าชาติอื่นๆ จึงต้องใส่กะทิควบคู่กับน้ำตาลปี๊บด้วยเสมอ ความมันของกะทิจะช่วยลดความหวานของน้ำตาล (เอกพล อ่อนนุ่มพันธุ์และคณะ, 2559) จึงสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่พบว่า ผู้บริโภคมักมีความชอบในข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมของน้ำกะทิและน้ำตาลปี๊บ

2. การทดลองการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋น

จากผลการประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อลักษณะการใช้งาขี้ม้อนเสริมในข้าวแต๋น ทั้ง 3 ตำรับ พบว่า ลักษณะการใช้งาขี้ม้อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋นที่ได้รับ ความชอบจากผู้บริโภคมากที่สุด สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ในด้านสี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ตำรับ แสดงให้เห็นว่า สีของข้าวแต๋นไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคของผู้บริโภค เนื่องจากข้าวแต๋นงาขี้ม้อนมีสีน้ำตาลอ่อน เหมือนกันหมดเลย

ในด้านกลิ่น มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ลักษณะในการใช้งาขี้ม้อนแบบเมล็ดส่งผลให้ผู้บริโภคมักมีความชอบ เนื่องจากงาขี้ม้อนแบบเมล็ดจะมีกลิ่นเฉพาะตัวมากกว่างาขี้ม้อนแบบบด อาจเนื่องมาจากเกิดการออกซิไดส์ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวในงาขี้ม้อนแบบบด จึงมีผลให้ผู้บริโภคให้คะแนนในกลิ่นน้อยลง

ในด้านรสชาติ มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ลักษณะในการใช้งาขี้ม้อนแบบเมล็ดมีผลต่อรสชาติ ซึ่งผู้บริโภคได้ให้ความชอบด้านรสชาติมากกว่าตำรับอื่นๆ

ในด้านเนื้อสัมผัส(ความกรอบ) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ตำรับ แสดงให้เห็นว่าเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ของข้าวแต๋นที่มีส่วนผสมทั้งงาขี้ม่อนแบบเมล็ดและงาขี้ม่อนแบบบด ผู้บริโภคมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสที่เท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลของการใช้งาขี้ม่อน (งาขี้ม่อน) เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแท่งอบกรอบ พบว่าสามารถใช้งาขี้ม่อนในรูปแบบของงาขี้ม่อนแบบบดและแบบเมล็ดเสริมลงไปในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมปังแท่งอบกรอบในปริมาณร้อยละ 15 (โดยน้ำหนักแป้ง) และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

และในด้านความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ตำรับ ถือได้ว่าผู้บริโภคให้ความชอบในลักษณะข้าวแต๋นที่มีการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ด เป็นส่วนผสมในข้าวที่ใช้ทำข้าวแต๋นมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

3. การทดลองการใช้งาขี้ม่อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นในปริมาณที่เหมาะสม

จากผลการประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋น ทั้ง 4 ตำรับ พบว่า ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนแบบเมล็ดเสริมในข้าวแต๋น ไม่มีผลต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ดังนั้น หากนำไปประยุกต์ในเชิงการลงทุนเพื่อการจำหน่าย ผู้ผลิตข้าวแต๋นงาขี้ม่อน สามารถกำหนดปริมาณการใช้งาขี้ม่อนได้เองตามงบประมาณของผู้ผลิต โดยไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค เพราะผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ปริมาณการใช้งาขี้ม่อนเสริมในข้าวแต๋นไม่มีผลต่อความชอบของผู้บริโภค แต่ถ้าหากต้องการเน้นเป็นผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพด้านโภชนาการ เป็นจุดดึงดูดของผู้บริโภค ผู้ผลิตควรเน้นปริมาณการใช้งาขี้ม่อนให้มากขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านสุขภาพแก่ผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้กล่าวว่า คุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดงาขี้ม่อน อุดมด้วยสารอาหาร ได้แก่ กรดอะมิโนจำเป็น วิตามินบีและแร่ธาตุหลายชนิด มีแคลเซียม 410-485 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และฟอสฟอรัส ในอัตราที่สูงมากกว่าพืชผักทั่วไปหลายเท่า (สมพร หิรัญรามเดช, 2529) อีกทั้งเมล็ดงาขี้ม่อนมีกรดไขมันโอเมก้า 3 ในปริมาณสูงมากกว่าในน้ำมันปลาที่อาจมีการปนเปื้อนด้วยสารปรอทและสารพิษ น้ำมันจากเมล็ดงาขี้ม่อนสามารถควบคุมคอเลสเตอรอลในเลือด และป้องกันโรคสมองเสื่อมหรืออัลไซเมอร์ งาขี้ม่อน จึงเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งของแหล่งอาหารที่มีกรดไขมันจำเป็นหลายชนิดสูงและอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม (Chang, et al., 2009)

ดังนั้น การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยพัฒนาตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม่อน ซึ่งใช้งาขี้ม่อนที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มาเป็นวัตถุดิบในการพัฒนาตำรับข้าวแต๋นให้ได้คุณภาพตรงกับความต้องการของผู้บริโภค โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทดลองและศึกษาความชอบของผู้บริโภคแล้วทำให้เกิดตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม่อนเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้

(1) ข้าวเหนียวดิบ	400	กรัม
(2) น้ำอ้อยผง	20	กรัม
(3) น้ำตาลปีบ	100	กรัม
(4) น้ำกะทิ	88	กรัม
(5) เกลือป่น	5	กรัม
(6) งาขี้ม่อนแบบเมล็ด	60	กรัม

และเมื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อน โดยใช้รายการอาหารแลกเปลี่ยน เป็นเครื่องมือคำนวณพลังงานที่ได้รับจากตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อน จำนวน 1 ตัวอย่าง ซึ่งการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ จะคำนวณเฉพาะวัตถุดิบที่ให้พลังงานตามเอกสารของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (2555) ดังนั้นการรับประทานข้าวแต่นงาขี้ม้อน 1 ช้อนจะได้รับพลังงานเฉลี่ย 20 กิโลแคลอรี หากรับประทานข้าวแต่นงาขี้ม้อน 1 ห่อขนาด 60 กรัม จะได้รับพลังงานประมาณ 240 กิโลแคลอรี ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อน

วัตถุดิบที่นำมาคิดพลังงาน ปริมาณที่ใช้(กรัม)	ส่วน	สารอาหาร(กรัม)		
		คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน
1. ข้าวเหนียวดิบ 400 กรัม	75	324	25.2	2.4
2. น้ำอ้อยผง 20 กรัม	4	20	-	-
3. น้ำตาลปีบ 100 กรัม	20	100	-	-
4. น้ำกะทิ 88 กรัม	17.6	-	-	88
5. เกลือป่น 5 กรัม	-	-	-	-
6. งาขี้ม้อน 60 กรัม	0.6	17.16	10.02	47.9
รวมสารอาหาร(กรัม)		461.16	35.22	138.3
คิดเป็นพลังงาน (k.cal)		1,844.64	140.88	1,244.7
รวมพลังงานทั้งสิ้น		3,230.22 กิโลแคลอรี		
(ต่อ 160 ช้อนๆละ 5 กรัม)				
ดังนั้น การรับประทานข้าวแต่นงาขี้ม้อน 1 ช้อน ได้รับพลังงานเฉลี่ย 20 กิโลแคลอรี				
หากรับประทานข้าวแต่นงาขี้ม้อน 1 ห่อขนาด 60 กรัม				
จะได้รับพลังงานประมาณ 240 กิโลแคลอรี				

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ตำรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นงาขี้ม้อนเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภค นำไปใช้ในการจัดการเรียนสอนและนำไปต่อยอดทางธุรกิจของมหาวิทยาลัย
2. หลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ สามารถนำตำรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นงาขี้ม้อนไปใช้ประกอบในการเรียนการสอน
3. จัดทำตำรับข้าวแต่นงาขี้ม้อนในรูปแบบโปสเตอร์ เพื่อนำไปใช้ในหน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานสาธารณสุข สำนักงานเกษตร ร้านจำหน่ายข้าวแต่น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยในการศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษาเพื่อการจำหน่ายงาขี้ม่อนที่มีคุณภาพต่อไป
2. สามารถนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นที่ใช้ธัญพืชต่างๆ ที่มีประโยชน์ด้านสุขภาพ เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างทางเลือกกับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- กรมอนามัย กองโภชนาการ. (2530). *ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม*. กรุงเทพฯ : องค์การส่งเสริมสุขภาพอนามัย.
- ชาญยุทธ อินทร์พรหม. (ม.ป.ป.). *ประวัติของข้าวแต๋น*. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2557, จาก <http://www.khaotan.com/history.html>.
- บ้านข้าวแต๋น. (2558). *ขนมบ้านข้าวแต๋น*. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2560, จาก <http://www.baankaotan.webiz.co.th/>
- บริษัท ไลน์ เอต โซลูชัน จำกัด. (2556). *งาช้างม้วน รายละเอียดทางพฤกษศาสตร์*. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2560, จาก <http://www.งาช้างม้วน.com>
- บุญส่ง นิลแก้ว. (2541). *วิจัยการศึกษา*. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บุญส่ง ศรีวารี. (2557). *ข้าวแต๋นกะทิแปรรูปอาหารบ้านวังปลาสด*. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2560, จาก <http://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id>
- พริ้มเพรา ตะมะพุดและคณะ. (2555). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นหน้ารสซ่ารสเปรี้ยว*. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2557, จาก http://digital.lib.kmutt.ac.th/journal/loadfile.php?A_ID=479.
- พีรดา กุญชร และคณะ. (2555). *การพัฒนาแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวแต๋นน้ำแดงโมहन้าธัญพืชของกลุ่มข้าวแต๋นน้ำแดงโมเจ้าสำราญ*. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2557, จาก http://www.wisdom.rmutl.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=65.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. (2536). *การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ. (2554). *ผลของการใช้ไขมันเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งอบกรอบ*. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2557, จาก <http://www.crdc.kmutt.ac.th/data/405-408.pdf>.
- รัตนา พรหมพิชัย. (บก.). (2542). *ข้าวแต๋น*. ในสารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคเหนือ (เล่ม 2, น. 812). กรุงเทพฯ : มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย ธนาคารไทยพาณิชย์.
- สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2555). *โครงการวิจัยการให้คำปรึกษาด้านโภชนาการเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบซ้ำ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.)*
- สมพร หิรัญรามเดช. (2529). *พจนานุกรมชื่อสมุนไพรไทย เล่ม 1*. เชียงใหม่: ศูนย์พิมพ์คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- สุทิน คล้ายมนต์. (2554). “งาชี้ม้อน... โอเมก้า 3 แห่งขุนเขา” ศาสตร์เกษตรดินปุ๋ย. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2557, จาก http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n13/v_12-jan/borkor.html.
- ศิริเพ็ญ มีแก้ว และคณะ . (2546). การหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตข้าวแต๋นน้ำขิง. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2557, จาก <http://agri.vru.ac.th/research.html>.
- อำพร ประทุมทอง. (2553). ข้าวแต๋นแม่อำพร. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2560, จาก <http://ampornricetan-wanutpong.blogspot.com/2010/09/blog-post.html>
- เอกพล อ่อนน้อมพันธุ์และคณะ. (2559). *ขนมไทย 1 : ขนมไทยดั้งเดิม*. เอกสารประกอบการเรียน โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. กรุงเทพฯ : ศูนย์บริการสื่อและสิ่งพิมพ์กราฟฟิค ไซท์.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Chang, H.-H., C.-S. Chen, (2009). "Dietary perilla oil lowers serum lipids and ovalbumin-specific IgG1, but increases total IgE levels in ovalbumin-challenged mice." *Food and Chemical Toxicology* 47(4): 848-854
- Longvah, T., Y. G. Deosthale, (2000). "Nutritional and short term toxicological evaluation of Perilla seed oil." *Food Chemistry* 70(1): 13-16
- Siriamornpun, S. (2006). "Variation of lipid and fatty acid compositions in Thai Perilla seeds grown at different locations." *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 28 (Suppl. 1) : 17-21

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ข้าวแต๋นงาขี้ม่อน

วัตถุประสงค์ ข้อ 1 เพื่อศึกษาการคัดเลือกตำรับมาตรฐานการผลิตข้าวแต๋น

วันที่ชิม.....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

9= ชอบมากที่สุด

8= ชอบมาก

7= ชอบปานกลาง

6= ชอบเล็กน้อย

5= บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

4= ไม่ชอบเล็กน้อย

3= ไม่ชอบปานกลาง

2= ไม่ชอบมาก

1= ไม่ชอบมากที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส 211	รหัส 864	รหัส 681
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส(ความกรอบ)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัย

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ข้าวแต๋นงาขี้ม้อน

วัตถุประสงค์ ข้อ 2. เพื่อศึกษาการเสริมงาขี้ม้อนลักษณะต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋น

วันที่ชิม.....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

9= ชอบมากที่สุด

8= ชอบมาก

7= ชอบปานกลาง

6= ชอบเล็กน้อย

5= บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

4= ไม่ชอบเล็กน้อย

3= ไม่ชอบปานกลาง

2= ไม่ชอบมาก

1= ไม่ชอบมากที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส 191	รหัส 385	รหัส 641
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส(ความกรอบ)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัย

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ข้าวแต๋นงาขี้ม้อน

วัตถุประสงค์ ข้อ 3. เพื่อศึกษาการใช้งานขี้ม้อนเสริมผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นในปริมาณที่เหมาะสม
วันที่ชิม.....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนน
ความชอบแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกรับประทานมากที่สุดโดยกำหนดให้

9= ชอบมากที่สุด

8= ชอบมาก

7= ชอบปานกลาง

6= ชอบเล็กน้อย

5= บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

4= ไม่ชอบเล็กน้อย

3= ไม่ชอบปานกลาง

2= ไม่ชอบมาก

1= ไม่ชอบมากที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง			
	รหัส 696	รหัส 512	รหัส 786	รหัส 807
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส(ความกรอบ)				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ข

รูปภาพผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาชี้ม่อน



ภาพที่ ข-1 ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาซีม่อน



ภาพที่ ข-2 ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาซีม่อนพร้อมบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ ข-3 ผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นงาซีมี้อนในรูปแบบเม็ล็ด



ภาพที่ ข-4 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่พร้อมจำหน่าย

ประวัติผู้วิจัย



1. ชื่อ นางสาวสังวาลย์ ชมภูจา
(ภาษาอังกฤษ) MISS SUNGWAN CHOMPUIJA
สัญชาติ ไทย สถานภาพ โสด เพศหญิง อายุ 34 ปี
2. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)

ระดับปริญญาโท	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาโภชนศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2552
ระดับปริญญาตรี	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์ วิชาเอกอาหารและโภชนาการ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2550
3. ประวัติการทำงาน (โดยย่อ)

2556 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
2555 – 2556	นักโภชนาการ โรงพยาบาลค่ายสุรศักดิ์มนตรี ลำปาง
2552 – 2555	นักโภชนาการ โรงพยาบาลลี่ จ.ลำพูน
2550 – 2552	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย เชียงใหม่
4. ตำแหน่งปัจจุบัน

(งานหลัก)	อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
(งานรอง)	คณะกรรมการดำเนินงานบริการวิชาการสู่สังคมของหลักสูตรและ ของศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
5. สถานที่ติดต่อ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
	เลขที่ 140 ถนน สุเรนทร์ ตำบล/แขวง สบตุย
	อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด ลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52100
	โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 054-222637 (มือถือ) 082-4594651
	E-mail Address Sungwan262@gmail.com
6. ผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

7. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

- อรรถ ชันสีและสังวาลย์ ชมภูจา. 2558. เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารไทยพื้นบ้าน. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. กรุงเทพมหานคร.

- ธนพัฒน์ แสงรุ่งเรือง, สาวิตรี ญวงศ์ศรี, พรทวี ธนสัมบัณณ์ และสังวาลย์ ชมภูจา. 2558. เอกสารประกอบการสอนวิชาทักษะและความชำนาญการประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. กรุงเทพมหานคร.

8. สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

- สาขาโภชนาการและการประกอบอาหาร
- สาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ

9. ภาระงานในปัจจุบัน

9.1 ภาระงานสอน

1. รายวิชา 5073319 อาหารไทยพื้นบ้าน 1 (อาหารภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)
2. รายวิชา 5072310 ทักษะและความชำนาญการประกอบอาหาร
3. รายวิชา 5072313 เทคนิคการอบและผลิตเพสตรี
4. รายวิชา 5073308 อาหารไทย 1 (อาหารไทยดั้งเดิม)
5. รายวิชา 5073309 อาหารไทย 2 (อาหารไทยร่วมสมัย)
6. รหัสวิชา 5073313 อาหารเอเชีย 1 (อาหารจีน อาหารญี่ปุ่น และอาหารเกาหลี)
7. รายวิชา 5074313 การวางแผนรายการอาหาร
8. รายวิชา 1074202 สุขอนามัย ความปลอดภัย และโภชนาการ

9.2 ภาระงานวิจัย

1. โครงการวิจัยการศึกษาพัฒนาตำรับข้าวแต๋นงาขี้ม่อน (Education Recipes Rice Cracker (Khao –Tan) with Perilla Seed) ซึ่งเป็นโครงการวิจัยงบบำรุงการศึกษา ช่องทางที่ 2 ประจำปีงบประมาณ 2557 โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2. โครงการวิจัยการพัฒนาก๋วยเตี๋ยวสูตรใช้น้ำแร่ผักบึงส้มเพื่อสุขภาพ จังหวัดลำปาง (Healthy Recipe Development for Noodle with : Khai Nam Rae and Phak Boong Som, Lampang) ซึ่งเป็นโครงการวิจัยงบบำรุงการศึกษา ช่องทางที่ 3 ประจำปีงบประมาณ 2559 โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

9.3 งานที่ได้รับมอบหมาย

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของหลักสูตรที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง

- คณะทำงานจัดทำองค์ความรู้อาหารพื้นถิ่นลำปางตามแผนพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน 1 ปีงบประมาณ 2559

- คณะกรรมการดำเนินโครงการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2558

- คณะกรรมการดำเนินโครงการครบเครื่องเรื่องการเมือง ครั้งที่ 5 ปีการศึกษา 2558

ประวัติผู้วิจัย



1. ชื่อ นางสาวอานง ใจแน่น
(ภาษาอังกฤษ) MISS ANONG JAINAN
สัญชาติ ไทย สถานภาพ โสด เพศ หญิง อายุ 35 ปี
2. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)
 - วท.ม. (โภชนศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 - วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณ
3. ประวัติการทำงาน (โดยย่อ)
 - 2 พ.ย. 52 - 30 มิ.ย. 53 ชื่อ/ที่อยู่ทำงาน ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาพลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม ตำแหน่งงานและหน้าที่โดยย่อ เจ้าหน้าที่โครงการ ทำหน้าที่ด้านวิจัยและจัดการความรู้
 - 1 ต.ค.50 - 30 เม.ย. 52 ชื่อ/ที่อยู่ทำงาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตำแหน่งงานและหน้าที่โดยย่อ ผู้ช่วยนักวิจัย ทำหน้าที่ติดต่อประสานงาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ จัดทำรายงาน และบริการวิชาการ
4. ตำแหน่งปัจจุบัน
(งานหลัก) อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
5. สถานที่ติดต่อ เลขที่ 140 ถนน สุเรนทร์ ตำบล/แขวง สบตุ๋ย
อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด ลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52100
โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 054-222637 (มือถือ) 085-7068571
E-mail Address noi.boy@hotmail.com
6. ผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
โครงการพัฒนาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารพื้นบ้านตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
7. ผลงานอื่น ๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ
เอกสารประกอบการสอนการจัดการธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่ม
8. สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ
วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร
9. ภาระงานในปัจจุบัน

ประวัติผู้วิจัย



1. ชื่อ นางสาวกัลยา จันทรสม
(ภาษาอังกฤษ) MISS KANLAYA JANSOM
สัญชาติ ไทย สถานภาพ โสด เพศหญิง อายุ 44 ปี
2. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)
 - ปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 - ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรคหกรรม สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง
3. ประวัติการทำงาน (โดยย่อ)
นายสิบชักริต ปฏิบัติงานโภชนาการ ประจำโรงพยาบาลค่ายสุรศักดิ์มนตรี จังหวัดลำปาง
4. ตำแหน่งปัจจุบัน
นายสิบชักริต ปฏิบัติงานโภชนาการ ประจำโรงพยาบาลค่ายสุรศักดิ์มนตรี จังหวัดลำปาง
5. สถานที่ติดต่อ โรงพยาบาลค่ายสุรศักดิ์มนตรี
เลขที่ 1 หมู่ 1 ถนน พหลโยธิน ตำบล/แขวง พิชัย
อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด ลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52000
โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 054-839305
(มือถือ) 097-9246354