ผลของอัตราส่วนน้ำตาล และกะทิต่อคุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพ

The effect of sugar and coconut milk to physicochemical properties and sensory evaluation of sticky rice of the health

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

ธนภพ โสตรโยม

ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

นพพร สกุลยืนยงสุข

น้อมจิตต์ สุธีบุตร

วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์

ศุภัคษร มาแสวง

จิราภัทร โอทอง

สาวินี เพียรชำนาญ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผลของอัตราส่วนน้ำตาล และกะทิต่อคุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพ

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์ ธนภพ โสตรโยม ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง นพพร สกุลยืนยงสุข น้อมจิตต์ สุธีบุตร
วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์ ศุภัคษร มาแสวง จิราภัทร โอทอง สาวินี เพียรชำนาญ

.....

บทคัดย่อ

จากศึกษาปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) พบว่าข้าวเหนียวมูนที่อัตราส่วนน้ำตาลทรายต่อสารให้ความหวาน ที่ 50 : 50 มาทำการวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวมูน เมื่อนำไปทำข้าวเหนียวมูน ข้าวเหนียวมีลักษณะร่วนไม่เกาะติดกัน ทำใช้สารให้ความหวานเพื่อทดแทนน้ำตาลที่ระดับ 50 ปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ 68 ^{0}Brix มี ค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 39.40 ± 0.30 ค่าสีแดง (a*) เท่ากับ 7.39 ± 0.95 ค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 4.98 ± 0.59 และค่า pH เท่ากับ 3.92 ± 0.78 ผลจากการใช้สารให้ความหวานเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าความสว่างลดลง และส่งผลให้ค่าเนื้อสัมผัสของข้าวเหนียวมูนแน่นเนื้อเพิ่มมากขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และนำข้าวเหนียวมูน มาศึกษากะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) พบว่า ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ 62 ^{0}Brix มี ค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 49.30 ± 0.30 ค่าสีแดง (a*) เท่ากับ 6.74 ± 0.95 ค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 5.98 ± 0.59 ผลจากการใช้กะทิลดลงมีผลทำให้ค่าความสว่างเพิ่มขึ้นและส่งผลให้ค่าเนื้อสัมผัสของข้าวเหนียวมูนแน่นเนื้อเพิ่มมากขึ้น ผู้บริโภคมีความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง คิดเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ ข้าวเหนียวมูนที่ได้มีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกด้านสูงสุดอยู่ในระดับชอบมาก ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 86 และจะซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 86 โดยให้ราคา 120 บาท

คำสำคัญ: ข้าวเหนียวมูน สารให้ความหวาน น้ำตาล กะทิ และคุณภาพทางกายภาพ

The effect of sugar and coconut milk to physicochemical properties and sensory evaluation of sticky rice of the health

Kasarin Pedcharat, Thanapop Soteyome, Duangrat Saetang, Nopporn Sakulyunyongsuk Nomjit Suteebut, Woralak Panyathitipong, Supuksorn Masavang, Jirapat Othong, Sawinee Peanchamnan

.....

Abstract

In the study of the amount of coconut milk: sugar (grams), we determined the physical quality and sensory properties of sticky rice using the ratio of sugar to sweetener at 50:50, the resulted in crumbly and non-sticky sticky rice. Consequently, a 50 percent sweetener was added to replace the sugar, resulting in a 68 Brix solids concentration in the water, a brightness value (L*) of 39.40 ± 0.30, a red value (a*) of 7.39 ± 0.95, a yellow value (b*) of 4.98 ± 0.59, and a pH value of 3.92 ± 0.78. The use of additional sweeteners resulted in a decrease in brightness, which in turn caused the texture value of sticky rice to change quickly and become denser. And bring glutinous rice to investigate coconut milk: sugar (gram) determined that the quantity of solids dissolved in water at 62 0Brix has a brightness value (L*) of 49.30 ± 0.30, a red value (a*) of 6.74 ± 0.95, and a yellow value (b*) of 5.98 ± 0.59. The utilization of less coconut milk led to an increase in the brightness value and a denser texture of the glutinous rice. Moderate liking is the aggregate liking level of consumers, which accounts for 65 percent. The glutinous rice that was obtained has the highest average liking score in all aspects, indicating a high liking level. 86 percent of consumers accept the product, and 8694 percent plan to purchase it at a price of 120 baht.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณ นักศึกษาปริญญาตรี และอาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ที่มีส่วนช่วยในเรื่องของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสในงานวิจัยเรื่องนี้

คณะผู้วิจัยหวังว่า โครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น และประชาชนทั่วไป โดยสามารถนำกรรมวิธีการผลิตข้าวเหนียวมูลลดน้ำตาลใช้สารให้ความหวานทดแทนมาใช้ในการผลิตที่สะดวก ง่ายขึ้น และคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมให้แก่ผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ โดยสามารถนำไปเพิ่มมูลค่าพัฒนาผลิตภัณฑ์รับประทานกับผลไม้ที่เหมาะสม หากเกิดการผิดพลาดประการใดผู้วิจัยน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพประกอบ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
บทที่ 4 ผลการวิจัย	14
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	22
บรรณานุกรรม	23
ภาคผนวก	24

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว	5
4.1 ภาพข้าวเหนียวมูน	20

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คุณค่าทางอาหารของข้าวเหนียวที่รับประทานได้ 100 กรัม	4
4.1 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของข้าวเหนียวมูน	14
4.2 แสดงลักษณะกรากฏและค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบข้าวเหนียวมูน	15
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบด้านต่าง ๆ ของข้าวเหนียวมูน	15
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์	17
4.5 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค	18

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

จากผลการสำรวจของกระทรวงสาธารณะสุข พบว่า ผู้สูงอายุ 1 ใน 4 จะมีปัญหาด้านสุขภาพ เนื่องจากเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจเกิดอารมณ์เศร้าซึม หรือแม้กระทั่งปัญหาการเบื่ออาหาร เนื่องจากรับรู้รสอาหารด้อยลง การเลือกรับประทานอาหารโดย ไม่คำนึงถึงประเภทที่หลากหลาย และความครบถ้วนของสารอาหารที่ควรได้รับ คือไม่ควรได้รับน้อย เกินไป ซึ่งผู้สูงอายุต่างชื่นชอบรสชาติหวานของขนมหวาน โดยจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะพบว่า ผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 70 ปีขึ้นไปจะชอบรสหวานมากขึ้น เช่น ขนมหวานไทยต่าง ๆ เค้ก ไอศกรีม หวานเย็นต่าง ๆ สาเหตุที่ผู้สูงอายุชื่นชอบขนมหวานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ได้แก่ ต่อมรับรสที่รับรสชาติต่าง ๆ ลดลง จากเดิมที่เรามีต่อมรับรสประมาณ 10,000 -15,000 ต่อมรับรส แต่พออายุเข้าสู่ช่วง 70 ปีต่อมรับรสจะลดลง 2 ใน 3 ของต่อมรับรสทั้งหมด จึงทำให้กินอะไรก็ไม่ อร่อย และรสหวานเป็นรสชาติที่เด่นชัดและ สาเหตุที่เป็นตัวเร่งให้เกิดการเสื่อมของต่อมรับรส เช่น ยา หรือโรคบางโรค เช่น โรคความจำเสื่อมหรืออัลไซเมอร์ซึ่งเป็นโรคเกี่ยวกับระบบประสาทและสมอง เชื่อมโยงให้ระบบประสาทความรู้สึกต่าง ๆ

โรคอ้วนเป็นประเด็นปัญหาสำคัญของโลกรวมทั้งในประเทศไทย เห็นได้จากปริมาณผู้ป่วย ของโรคอ้วนที่เพิ่มมากขึ้น องค์การอนามัยโลกได้รายงานในกลุ่มประชากรอายุ 20 ปีขึ้นไป 1.5 ล้าน คนมีน้ำหนักเกินโดยผู้ชายมากกว่า 200 ล้านคน ผู้หญิงมากกว่า 300 ล้านคน เป็นโรคอ้วน หรือ 1 ใน 10 ของประชากรโลกที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไปเป็นโรคอ้วน และจะเสียชีวิตจากภาวะน้ำหนัก เกินและโรค อ้วนอย่างน้อย 2 – 8 ล้านคน/ปี และพบว่าภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน เป็นปัจจัยเสี่ยง ที่สำคัญ ของสาเหตุการตายของประชากรและเกิดโรคเรื้อรัง โดยร้อยละ 44 ของผู้ป่วยเบาหวาน ร้อยละ 23 ของผู้ป่วยโรคหัวใจ และร้อยละ 7 – 41 ของผู้ป่วยมะเร็ง มีปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ คือ ภาวะการมี น้ำหนักเกินและโรคอ้วน (WHO, 2011 อ้างถึงใน นฤมล ตรีเพชรศรีอุไร และเดช เกตุฉ่ำ, 2554) และ องค์การอนามัยโลกได้ประกาศไว้ในปี 2547 ว่าภาวะโภชนาการเกินก าลัง มีการ ระบาด โดยเฉพาะ ในกลุ่มเด็ก ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก และพบว่ากว่า 300 ล้านคนทั่วโลก กำลังเผชิญ กับปัญหาโรคอ้วนและมากกว่า 1,000 ล้านคน อยู่ในภาวะน้ำหนักเกิน (นริสสา, 2554) โดยที่มีปัจจัย หลักที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เช่น ความเครียด การทำงาน การออกกำลังกายที่ลดลง อาหารที่ มีพลังงานสูง

ผู้วิจัยจึงนำปัญหาข้าวเหนียวมูนเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยม สามารถทำขายเพื่อสร้างรายได้ เนื่องจากทำง่าย รับประทานได้ง่าย รับประทานได้กับผลิตภัณฑ์หลากหลาย มีรสชาติอร่อย สามารถชูความเป็นเอกลักษณ์ ยังคงรสชาติหวานที่ผู้บริโภคทั่วไปชื่นชอบแต่ไม่รักประทานจำนวนมากเพราะมีปริมาณน้ำตาล และไขมันสูงมาศึกษาด้วยความรู้ทางคหกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารที่ทางคณะมีความชำนาญ มีองค์ความรู้ และมีผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาขนมหวานเพื่อสุขภาพ โดยเลือกขนมหวานอย่างข้าวเหนียวมูนมาทำการพัฒนาเป็นข้าวเหนียวมูนให้มีส่วนผสมที่ดีต่อสุขภาพของผู้รักสุขภาพ เช่น การใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล การใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทิผง เป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์ และเพิ่มประโยชน์ให้กับขนมหวานไทยได้อีกทางหนึ่งด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาผลของอัตราส่วนของน้ำตาลและกะทิต่อคุณภาพของข้าวเหนียวมูน

1.2.2 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพ

1.3 ขอบเขต

1.3.1 นำสารให้ความหวานคือ หญ้าหวานกับซูคราโลส มาทดแทนน้ำตาลทรายในการผลิตข้าวเหนียวมูน

1.3.2 กะทิธัญพืช มาทดแทนกะทิในการผลิตข้าวเหนียวมูน

1.3.3 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาทดสอบชิม คือ กลุ่มผู้สูงอายุ

1.3.4 จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมีจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส

1.4 วิธีดำเนินงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานของข้าวเหนียวมูน

1.4.2 ศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลและกะทิในข้าวเหนียวมูน

1.4.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบแนวทางในการทำข้าวเหนียวมูนที่ดีต่อสุขภาพมากขึ้น

1.5.2 สามารถลดปริมาณน้ำตาลในข้าวเหนียวมูนให้ได้มากที่สุด

1.5.3 สามารถนำหลักการการทำนี้ไปใช้กับขนมหรือผลิตภัณฑ์อาหารอย่างอื่น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าวเหนียว

ข้าวเหนียว (Oryza sativa var. glutinosa) มีลักษณะทางกายภาพตรงข้ามกับข้าวเจ้า คือ ข้าวสารจะมีสีขาวขุ่นเมื่อผ่านการนึ่งให้สุกเมล็ดจะมีสีใส ส่วนข้าวเจ้าจะมีสีขาวใสเมื่อผ่านการ หุงต้มจะมีสีขาวขุ่น องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวเหนียวส่วนใหญ่เป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง ประกอบด้วยอะไมโลเพกตินเกือบทั้งหมด (99-100%) ทำให้ข้าวมีความเหนียวนุ่ม จับตัวติดแน่น เหนียวติดมือ ส่วนข้าวเจ้าจะมีอะไมโลส เป็นองค์ประกอบหลัก และมีอะไมโลเพกตินในปริมาณเพียงเล็กน้อย (พัดชา, 2560)

2.1.1 สายพันธุ์ข้าวเหนียว

กรมการข้าว (2559) พันธุ์ข้าวเหนียวมี 2 สี ได้แก่สีขาวและสีดำ ข้าวเหนียวดำ ไม่นิยมรับประทานเป็นข้าวหลักเหมือนกับข้าวเหนียวขาว และข้าวเจ้า เพราะเมล็ดข้าวมีสีม่วงดำ และเนื้อเมล็ดค่อนข้างแข็ง เคี้ยวละเอียดยากกว่า แต่นิยมรับประทานในรูปของขนมหวานมากกว่าข้าวอื่นๆ

2.1.1.1 ข้าวเหนียวสายพันธุ์เขี้ยวงู ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยการใช้รังสีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยรังสีแกมมาปริมาณ 20 กิโลแรด อาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวมะลิ 105 แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขนและสถานีทดลองข้าวพิมาย จากการคัดเลือกได้ข้าวเหนียวหลายสายพันธ์ในข้าวช่วงที่ 2 นำไปปลูกคัดเลือกจนอยู่ตัวได้สายพันธุ์ที่ประเทศไทยค้นคว้าได้โดย ใช้วิธีชักนำพันธุ์พืชให้เปลี่ยนกรรมพันธุ์โดยใช้รังสี

2.1.1.2 ข้าวเหนียวสายพันธุ์สันป่าตอง 1 เป็นข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสง ต้านทาน โรคใบจุดสีน้ำตาลและค่อนข้างต้านทานโรคไหม้ ปลูกได้ทั้งภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.1.3 ข้าวเหนียวสายพันธุ์สกลนคร เป็นข้าวเหนียวไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ทั้งในสภาพนาดอน นาชลประทาน และสภาพไร่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.1.4 ข้าวเหนียวสายพันธุ์กข 2 เป็นข้าวเหนียวไม่ไวต่อช่วงแสงมีผลผลิตสูง ต้านทานโรคใบสีส้ม โรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ปลูกได้ทุกภาคที่มีการชลประทาน

2.1.1.5 ข้าวเหนียวสายพันธุ์กข 6 เป็นข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสง ให้ผลผลิตสูง และ ทนแล้ง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ปลูกได้ทั้งภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.1.6 ข้าวเหนียวสายพันธุ์กข 8 เป็นข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสง ทนแล้ง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ปลูกได้ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.2 คุณค่าทางโภชนาการ

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางอาหารของข้าวเหนียวที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงานทั้งหมด	97
ไขมันทั้งหมด	0.2
คลอเรสเตอรอล	0
โซเดียม	5
โพแทสเซียม	10
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	21.1
โปรตีน	2
ไทอามิน	1
ไนอาซิน	1
ฟอสฟอรัส	1
เหล็ก	1
วิตามินบี 6	1
แมกนีเซียม	1
ไรโบพลาวิน	1
ซิงค์	3

ที่มา: ข้อมูลโภชนาการ (ม.ป.ป.)

2.1.3 โครงสร้างของเมล็ดข้าว

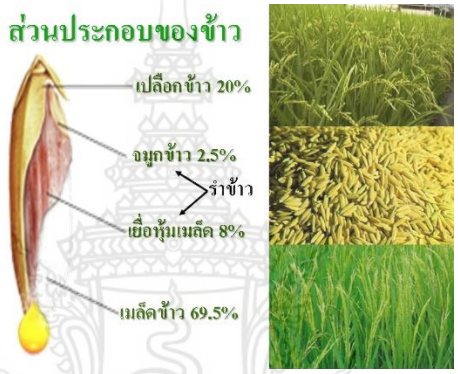
2.1.3.1 เปลือกแข็งหุ้มเมล็ดหรือแกลบ (hull) ทำหน้าที่หุ้มเมล็ดเอาไว้ภายใน มีน้ำหนักประมาณร้อยละ 20 ของน้ำหนักเมล็ดข้าว มีปริมาณเซลลูโลส (cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ประมาณร้อยละ 68 ลิกนิน (lignin) ร้อยละ 19.2-24.5 แพนโทแซน (pantosans) ประมาณร้อยละ 15 และเถ้า (ash) ร้อยละ 13.2-29.0 (ประกอบด้วย ซิลิกา (silica) ประมาณร้อยละ 86.9-97.3 อรอนงค์, (2560)

2.1.3.2 เปลือกหุ้มผล (pericarp) เป็นเซลล์รูปแท่งห่อหุ้มรอบเมล็ด มีอยู่ด้วยกัน 6 ชั้น มีผนังเซลล์บาอยู่ชั้นนอกสุด มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ให้โครงสร้าง เช่น เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส โปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุต่างๆ

2.1.3.3 เมล็ดภายในเมล็ดประกอบด้วย 1. เปลือกหุ้มเมล็ด (tegmen หรือseed coat) เป็นผนังเซลล์บาง รูปร่างยาวรี อุดมไปด้วยไขมัน จึงทำให้มีคุณสมบัติในการป้องกันน้ำไม่ให้เข้าสู่เนื้อเมล็ด 2. ชั้นเยื่อโปร่งใส (hyaline layer หรือ nucellus) อยู่ติดกับชั้นเปลือกหุ้มเมล็ดลักษณะโปร่งใส ประกอบด้วยสารให้สี เช่นเดียวกบในชั้นเปลือกหุ้มเมล็ด 3. ชั้นเยื่อหุ้มเมล็ด (aleurone layer) มีลักษณะเซลล์รูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ และมีนิวเคลียสอยูตรงกลาง ประกอบด้วยโปรตีน เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส โดยในข้าวประกอบด้วยเซลล์ชั้นที่ 1 ถึง 7 ชั้น และ 4. คัพภะ (germ หรือ embryo) เป็นส่วนที่เรียกว่าจมูกข้าวเป็นตำแหน่งรวมของส่วนที่จะงอกเป็นต้นข้าวต้นใหม่ คัพภะเป็นส่วนที่จะงอกเป็นยอดอ่อน (plumule) และส่วนที่จะงอกเป็นรากกำเนิด (radicle) ทั้งสองส่วนนี้ยึดติดกันด้วย

ปล้องที่สั้นมากเรียกว่า มีโซคอททิล (mesocotyl) ยอดอ่อนจะห่อหุ้มลักษณะที่คล้ายใบเรียกว่า เยื่อหุ้มยอดอ่อน (coleoptile) ส่วนของคัพภะทั้งหมดอยู่ในชั้นเยื่อหุ้มเมล็ด และคัพภะอยู่ติดกับส่วนที่เป็นแป้งทางด้านท้องของเมล็ด (ventral side) ในส่วนนี้จะอุดมไปด้วยสารอาหารแร่ธาตุ และวิตามินเพื่อการเจริญเติบโตสารอาหารที่มีมากคือ โปรตีนอยู่ในรูป (protein bodies) ไขมันอยู่ในรูป (lipid bodies) วิตามินที่มากคือ วิตามินบี (thiamine) วิตามินอี (tocopheral)

2.1.3.4 เนื้อเมล็ด (endosperm) มีประมาณร้อยละ 68-70 ของเมล็ดข้าวภายในเซลล์ประกอบด้วยสตาร์ช (starch) และโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสตาร์ชของข้าวมีขนาดเล็กมาก (3-5 ไมครอน) เป็นรูปเหลี่ยมลักษณะเม็ดส่วนใหญ่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (compound granule) มากถึง 150 เม็ดต่อกลุ่มโปรตีนที่พบในเนื้อเมล็ดอยู่รวมกับเม็ดสตาร์ชโดยเกาะรวมกันเป็นรูปร่างกลม ซึ่งพบอยู่ในชั้นติดกับชั้นเยื่อหุ้มเมล็ดเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว
ที่มา : http://www.heart.kku.ac.th

2.2 ข้าวเหนียวมูน

ข้าวเหนียวมูน นิยมมาทานคู่กับผลไม้อย่างมะม่วง ซึ่งรสหวานมันของข้าวเหนียวมูนราดด้วยน้ำกะทิ ถั่วทอง ผสมกับรสหวานอมเปรี้ยวของมะม่วง โดยเฉพาะช่วงหน้าร้อนของไทย ได้แก่เดือนเมษายน ข้าวเหนียวมะม่วง คือเมนูที่นิยมรับประทาน วัตถุดิบประกอบด้วยข้าวเหนียวเขี้ยวงู 1 กิโลกรัม หัวกะทิ 800 กรัม น้ำตาลทรายในกะทิ 300 กรัม เกลือป่นสักครึ่งช้อนชา วิธีการ หุงข้าวเหนียว ถ้าเป็นข้าวใหม่แช่ข้าวเหนียวแค่ 1 ชั่วโมงพอ ก่อนแช่ขัดด้วยสารส้มให้เม็ดขาว แช่แล้วล้างน้ำให้หมดขุ่น นึ่งข้าวเหนียวในหวด ใส่ใบเตยหอมไปด้วยสัก 2 ใบ หุง 20 นาที กระดกข้าวเหนียวกลับข้างนึ่งต่ออีก 10 นาที จากนั่นผสมน้ำกะทิตั้งไฟให้เดือด รอเย็นหน่อย พอดีกับข้าวเหนียวสุก เทใส่อ่างราดน้ำกะทิคลุกให้ทั่ว ตั้งทิ้งไว้สัก 20 นาที ข้าวเหนียวจะดูเป็นเงาสวยงาม โดยไม่ต้องทาน้ำมัน และมันมาก (พจน์, 2555)

2.3 เกลือ

เป็นแร่ธาตุทางโภชนาการชนิดหนึ่ง โดยหลักแล้วคือโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ซึ่งสามารถสกัดได้จากสัตว์และพืช แต่เกลือจากพืชบางครั้งอาจเป็นพิษ เกลือบริโภคสามารถผลิตได้จากน้ำทะเลหรือดินเค็ม เป็นเครื่องปรุงอาหารที่ให้รสเค็มที่มีมาตั้งแต่โบราณ สามารถใช้ถนอมอาหาร

2.3.1 ประโยชน์ของเกลือในอาหาร

เกลือโซเดียมคลอไรด์มีบทบาทอย่างเป็นมากในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากมีราคาถูกและใช้ได้หลากหลายเพื่อเป็นเครื่องปรุงรส หรือใช้เพื่อการถนอมอาหาร เช่น การหมักเกลือ (salt curing) ซึ่งจะช่วยในการลดแอคทิวิตี้ของน้ำ (water activity) ทำให้ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย (microbial spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) อาหารที่มีปริมาณเกลือสูง ได้แก่ กะปิ กุ้งแห้ง น้ำปลา ปลาร้า ปลาจ่อม กุ้งจ่อม ปลาส้ม ไตปลา ปูเค็ม

2.3.2 ชนิดของเกลือที่ใช้ในอาหาร

2.3.2.1 เกลือสมุทร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการขังน้ำทะเลในนาพักเพื่อให้มีโคลนตมตกตะกอนและมีความเค็มเพิ่มขึ้น จากนั้นระบายน้ำเข้าสู่นาอีกแห่งเพื่อให้น้ำระเหยไปโดยกระแสลมและความร้อนจากแสงอาทิตย์จนเกลือตกผลึก ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วเติมไอโอดีน

2.3.2.2 เกลือสินเธาว์ เป็นเกลือที่ได้จากการต้มน้ำเกลือจากบ่อเกลือภูเขา แล้วนำมาเติมสารไอโอดีน

2.3.2.3 เกลือบริโภคเสริมไอโอดีน หมายถึง เกลือบริโภค (table salt) หรือ เกลือโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) ที่เป็นผงละเอียดสีขาว ใช้สำหรับปรุงอาหารเสริมไอโอดีนเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ป้องกันการเกิดโรคคอพอกและมีส่วนผสมของสารที่ให้ไอโอดีนคงตัว (stabilizers for the iodine) และ anticaking agent เพื่อป้องกันการดูดน้ำ ทำให้เทง่าย ไม่จับตัวกันเป็นก้อน

2.4 น้ำตาล

น้ำตาลทรายขาว (Granulate Sugar) มีความละเอียดต่างกัน คือ ละเอียดมาก ธรรมดา และหยาบ น้ำตาลที่ใช้ในการทำเบเกอรี่ได้ดีควรมีความละเอียด สีขาว และสะอาด เพราะจะผสมเข้ากับส่วนอื่น ๆ ได้ดี ถ้าใช้น้ำตาลทรายที่หยาบจะผสมกับเนยได้ไม่ดีเท่าที่ควร เพราะผลึกที่หยาบของน้ำตาลทรายจะละลายไม่หมด คงอยู่เป็นเม็ดผลึกของน้ำตาล ไม่สามารถละลายด้วยความร้อน ของเตาอบ ทำให้น้ำตาลทรายที่อยู่ใกล้ผิวหน้าขนมเป็นจุด ๆ น้ำตาลทรายหยาบเหมาะสำหรับโรยบนคุกกี้ย้อมสีต่าง ๆ ใช้ทำไส้ขนม ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มักใช้น้ำตาลทรายขาว (เกศรินทร์ และดวงรัตน์, 2555)

น้ำตาล (sugar) เป็นสารให้ความหวาน (sweetener) ที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ประเภทน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) และน้ำตาลโมเลกุลคู่ (disaccharide)

2.4.1 น้ำตาลที่ใช้ในอาหาร

2.4.1.1 น้ำตาลซูโครส (sucrose) เป็นน้ำตาล (sugar) ที่เรียกกันทั่วไปว่าน้ำตาลทราย ที่ใช้เป็นสารให้ความหวาน (sweetener) อย่างกว้างขวางทั่วโลก พบอยู่ในพืชและผลไม้หลายชนิด แต่ที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตน้ำตาลทางการค้า คือ อ้อย และหัวบีท (beat root)

2.4.1.2 น้ำตาลกลูโคส โดยทั่วไปพบได้มากในผลไม้ที่มีรสชาติหวาน เช่น องุ่น (อาจเรียกน้ำตาลกลูโคสว่า grape sugar) เชอร์รี่ และน้ำผึ้งเป็นน้ำตาลที่พบอยู่ในเลือด

2.4.1.3 น้ำตาลฟรักโทส (fructose) หรือ เลวูโลส (laveulose)

2.4.1.4 น้ำตาลแล็กโทส มีความหวานน้อยกว่าน้ำตาลชนิดอื่น

2.5 กะทิ

ในส่วนเครื่องเทศและเครื่องปรุงรสต่าง ๆ นั้น ก็ต้องผ่านการคัดสรรมาจากสิ่งดี ๆ อันจะส่งผลให้เกิดผลดีต่ออาหารที่ทำการหมักดอง ไม่ว่าจะเป็น น้ำส้ม ที่นำมาใช้สำหรับดองเพื่อช่วยในการยับยั้งให้อาหารเน่าเสียช้ากว่าปกติ ช่วยควบคุมการหมักฟู และยังเป็นตัวชูรสให้มีรสชาติน่ารับประทานอีกด้วย ฉะนั้นการนำเอาน้ำส้มมาใช้ดองต้องเลือกน้ำส้มที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน โดยอาจนำผลไม้รสเปรี้ยวซึ่งมีกรดน้ำส้มตามธรรมชาติ หรืออาจจะเป็นน้ำส้มที่ได้จากการกลั่น ซึ่งจะช่วยให้อาหารจำพวกผักผลไม้ที่นำมาดองมีความกรอบ และคงสีเดิมของอาหารได้ดี แต่น้ำส้มที่ได้จากการกลั่นจะมีกลิ่นฉุนและเปรี้ยวจนขมกว่าน้ำผลไม้ ซึ่งจะให้รสและกลิ่นดีกว่า ก็แล้วแต่ความสะดวกและความต้องการในการเลือกใช้

2.6 หญ้าหวาน

หญ้าหวานเป็นพืชที่ให้ความหวานโดยธรรมชาติ ประเทศไทยอนุญาตให้ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับชาสมุนไพร ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2553 (ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง กำหนดรายชื่อพืชหรือส่วนของพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับชาสมุนไพร ประกาศ ณ วันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553)

หญ้าหวานมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Stevia Rebaudiana* Bertoni หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า Stevia อยู่ในวงศ์ Asteraceae (Compositae) หญ้าหวานเป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็กสูงประมาณ 30 - 90 เซนติเมตร ใบเดี่ยว รูปใบหอกกลับ ขอบใบหยัก มีดอกช่อสีขาว ลักษณะคล้ายต้นโหระพา ชอบอากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิประมาณ 20 - 26 องศาเซลเซียส และขึ้นได้ดีเมื่อปลูกในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 600 - 700 เมตร มีการนำมาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 โดยพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมคือทางภาคเหนือ ใบหญ้าหวานแห้ง สกัดด้วยน้ำได้สารหวานประมาณร้อยละหนึ่ง ซึ่งสารหวานเหล่านี้มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 150 - 300 เท่า มีความคงตัวสูงทั้งในตัวทำละลาย กรดอ่อน เบสอ่อน และทนความร้อนได้ถึง 200 องศาเซลเซียส จึงไม่สลายตัวหรือเปลี่ยนสภาพจากความร้อนในการปรุงอาหาร ใช้ในปริมาณน้อย ไม่มีพิษและปลอดภัยในการบริโภค

2.6.1 สารสกัดบริสุทธิ์จากใบหญ้าหวาน: สตีวิออลไกลโคไซด์

สารสกัดบริสุทธิ์จากใบหญ้าหวาน เป็นสารประกอบไกลโคไซด์ของสารกลุ่มไดเทอพีนที่เรียกว่า สติวิออลไกลโคไซด์ มีลักษณะเป็นผงสีขาวถึงสีเหลืองอ่อน มีความคงตัวสูงในตัวทำละลาย กรดอ่อน เบสอ่อน และทนความร้อน

มีการอนุญาตให้ใช้สารสกัดจากหญ้าหวานเป็นสารทดแทนน้ำตาลในประเทศต่างๆไม่น้อยกว่า 30 ประเทศ เช่น ญี่ปุ่น จีน เกาหลี แคนนาดา ออสเตเลีย นิวซีแลนด์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศในยุโรปอนุญาตให้มีการใช้สารหวานจากหญ้าหวานเป็นส่วนผสมในเครื่องดื่ม ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2551 และ พ.ศ.

2554 ตามลำดับ ประเทศไทย โดยกระทรวงสาธารณสุข ประกาศอนุญาตให้มีการผลิต และจำหน่ายหญ้าหวานในประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2545 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 262) พ.ศ. 2545 เรื่อง สตีวิโอไซด์และอาหารที่มีส่วนผสมของสตีวิโอไซด์) และประกาศให้สารสกัดสติวิออลไกลโคไซด์เป็นวัตถุเจือปนอาหาร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 360) พ.ศ. 2556 เรื่อง สตีวิออลไกลโคไซด์) โดยอ้างอิงข้อมูลของคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหารขององค์การอาหารและเกษตร และองค์การอนามัยโลก แห่งสหประชาชาติ (The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA) ซึ่งได้ประเมินและกำหนดค่าความปลอดภัย (Acceptable Daily Intake, ADI) แล้วตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าว สตีวิออลไกลโคไซด์ หมายความว่า สารสกัดบริสุทธิ์จากใบหญ้าหวาน ซึ่งประกอบด้วย สตีวิโอไซด์ รีบาวดิโอไซด์ เอ รีบาวดิโอไซด์ บี รีบาวดิโอไซด์ ซี รีบาวดิโอไซด์ ดี รีบาวดิโอไซด์ โคไซด์ เอ รูบุโซไซด์ และสตีวิออลไบโอไซด์ สารสกัดจากหญ้าหวานที่อนุญาตให้ใช้เป็นส่วนประกอบอาหารต้องมีปริมาณสารในกลุ่มสตีวิออลไกลโคไซด์ รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งอ้างอิงจากมาตรฐาน องค์การอาหารและเกษตร และองค์การอนามัยโลก แห่งสหประชาชาติ (Codex 2010: JECFA Monograph (2010) INS no. 960)

ปัจจุบันในประเทศไทยมีการผลิตสารสตีวิออลไกลโคไซด์ในระดับอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งกระบวนการผลิตได้จากการวิจัยอย่างครบวงจร ตั้งแต่การคัดเลือกและปรับปรุงพันธ์ มีโครงการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกไร่หญ้าหวานให้มากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณเขาใหญ่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยรับซื้อหญ้าหวานสดหรือแห้ง นำมาเป็นวัตถุดิบในการสกัดสารหวานบริสุทธิ์ในระดับอุตสาหกรรม จำหน่ายแก่ผู้ผลิตอาหารและเครื่องดื่มทั้งในและต่างประเทศ และผู้บริโภคโดยตรงเพื่อใช้ประกอบอาหารและเครื่องดื่มในครัวเรือน ช่วยลดการนำเข้าและผลักดันให้หญ้าหวานเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ที่มั่นคงและเติบโตอย่างยั่งยืน (รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ. พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2557)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฮุสนา และคณะ (2566) ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมหม้อแกงไข่ พบว่า สูตรพื้นฐานขนมหม้อแกงไข่ ที่มีส่วนผสมของ ไข่เป็ด 319 กรัม กะทิ 400 กรัม และน้ำตาลมะพร้าว 280 กรัม ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐาน มีคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบปาน กลางถึงชอบมาก ข้าวเหนียวหน้าสังขยา ที่มีส่วนผสมของหน้าสังขยา น้ำกะทิ 400 กรัม น้ำตาลโตนด 250 กรัม และไข่เป็ด 600 กรัม ส่วนผสมของข้าวเหนียวมูน ข้าวเหนียวเขี้ยวงู 500 กรัม น้ำกะทิ 200 กรัม น้ำตาลทราย 180 กรัม และเกลือ 10 กรัม ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐาน มีคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบมากถึงชอบมากที่สุด ขนมเปียกปูน ที่มีส่วนผสม ของ แป้งข้าวเจ้า 325 กรัม น้ำปูนใส 1,320 กรัม ใบเตย 150 กรัม แป้งท้าวยายม่อม 70 กรัม น้ำตาลทราย 300 กรัม เกลือ ป่น 3 กรัม น้ำตาลมะพร้าว 500 กรัม และมะพร้าวทึนทึกขูดฝอย 100 กรัม ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐาน มีคะแนนการ ยอมรับอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก สูตรพื้นฐานของขนมชั้น ที่มีส่วนผสมของ แป้งมันสำปะหลัง 200 กรัม แป้งท้าว ยายม่อม 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 25 กรัม น้ำตาลทราย 400 กรัม หัวกะทิ 750 กรัม น้ำ 50 กรัม และสีผสมอาหาร 1 กรัม ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐาน มีคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วง

ชอบมากถึงชอบมากที่สุด ผลการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลของขนมหม้อแกงไข่ ข้าวเหนียวหน้าสังขยา ขนมเปียกปูน และขนมชั้น พบว่า การลดปริมาณน้ำตาลของขนมหม้อแกงไข่ที่ร้อยละ 5 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด มีคะแนนการยอมรับอยู่ ในช่วงชอบมากถึงมากที่สุด การลดปริมาณน้ำตาลในข้าวเหนียวหน้าสังขยาและขนมเปียกปูนที่ร้อยละ 15 ได้รับการยอมรับ ทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด มีคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบมากถึงชอบมากที่สุด และการลดปริมาณน้ำตาลในขนมชั้นที่ ร้อยละ 10 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด มีคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบมากถึงชอบมากที่สุด

นฤมล และคณะ (2556) การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาข้าว เหนียวสังขยาให้เป็นขนมไทยเพื่อสุขภาพ โดยการลด ปริมาณน้ำตาลในข้าวเหนียวสังขยา จากการศึกษาตำรับ มาตรฐานของข้าวเหนียวสังขยา พบว่าตำรับที่เหมาะสมใน การนำมาผลิตข้าวเหนียวสังขยาเพื่อสุขภาพ คือ ตำรับที่ 2 มีส่วนผสมดังนี้ ข้าวเหนียวมูน ประกอบด้วย ข้าวเหนียวเขี้ยวงู 350 กรัม น้ำกะทิ 100 กรัม น้ำตาลทราย 150 กรัม และเกลือ 5 กรัม ส่วนหน้าสังขยาประกอบด้วย น้ำกะทิ 150 กรัม น้ำตาลโตนด 100 กรัม และไข่เป็ด 225 กรัม จากนั้นนำตำรับ ที่ได้มาลดปริมาณน้ำตาลที่ ระดับร้อยละ 20 40 และ 60 ผลการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 60 ผู้ทดสอบให้การยอมรับใน ปัจจัยทุกด้านมากกว่าร้อยละ 20 และ 40 เนื่องจากข้าว เหนียวมูนสังขยาที่มีการลดปริมาณน้ำตาลที่ร้อยละ 60 มีระดับความหวานใกล้เคียงกับข้าวเหนียวมูนสังขยาที่ผู้ ทดสอบบริโภคอยู่ทั่วไป มากที่สุด จากการศึกษาปริมาณ พลังงานของข้าวเหนียวสังขยาเปรียบเทียบกับข้าวเหนียว สังขยาจากตำรับมาตรฐาน พบว่าข้าวเหนียวมูนสังขยาที่มี การลดปริมาณน้ำตาลเหลือร้อยละ 60 มีปริมาณพลังงานทั้งหมด และปริมาณพลังงานจากไขมัน เท่ากับ 205.76 และ 41.04 กิโลแคลอรี่ ส่วนข้าวเหนียวมูนสังขยาจาก ตำรับมาตรฐานมีปริมาณพลังงานทั้งหมด และปริมาณ พลังงานจากไขมัน เท่ากับ 219.48 และ 47.16 กิโล แคลอรี่ โดยการลดปริมาณน้ำตาล มีผลทำให้พลังงาน ทั้งหมดและพลังงานจากไขมันที่ได้มีค่าลดลง

สุภาภรณ์ (2545) เมล็ดข้าวมีแป้งเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 90 ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อะไมโลส และอะไมโลเพกติน โดยอะไมโลสจะเป็นส่วนที่ทำให้ข้าวหุงสุกแล้วมีลักษณะร่วนแข็ง และเป็นรูปเมล็ด ส่วนอะไมโลเพกตินจะเป็นส่วนที่ส่งผลให้ข้าวเมื่อหุงสุกแล้วมีลักษณะเหนียว ซึ่งอัตราส่วนของอะไมโลส และอะไมโลสเพกตินจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ข้าวสุกมีคุณสมบัติแตกต่างกัน โดยข้าวพันธุ์ใดที่มีปริมาณอะไมโลสสูงจะมีแนวโน้มเมื่อหุงสุกแล้ว ข้าวจะขึ้นหม้อ ส่วนข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำ เมื่อหุงสุกแล้วจะลักษณะเหนียวนุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากอะไมโลสเมื่อต้มให้สุกแล้วตั้งทิ้งไว้จะมีคุณสมบัติคืนตัว (Retrogradation) คือเปลี่ยนแปลงจากสภาพที่ละลายน้ำได้เป็นผลึกหรือของแข็ง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ข้าวที่มีอะไมโลสสูง เมื่อหุงต้มสุกแล้วจึงร่วน และแข็งกว่าข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำ และการที่ข้าวไม่เหนียวติดกันจึงทำให้เกิดช่องอากาศมากขึ้น ทำให้การขยายปริมาตรของข้าวสุกเกิดขึ้นได้ดีกว่า

วรรณภา (2548) การพาสเจอไรซ์น้ำกะทิที่ใช้สำหรับมูนข้าวเนียวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในเวลา 5 นาที สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ดี โดยพบจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่า 10 เหล็กรัม นพาทนั้น ข้าวเหนียวมูน ยังคงมีความมั่น เพราะไขมันในน้ำกะทิไม่มีการแตกตัว และผลการทดสอบทาง ประสาทสัมผัสไม่ต่าง จากข้าวเหนียวมูนที่ทำเสร็จในวันทดลอง ข้าวเหนียวมูนที่มีความมันจากน้ำกะทิ ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติเป็นเวลา 2 วัน การแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5 - 10 องศาเซนเซียส เป็นเวลา 14 วัน และการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน โดยการแช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เวลา 14 วันเป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยได้ ข้าวเหนียวมูนที่ยัง มีคุณภาพทางจุลินทรีย์และทางประสาทสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และเป็นที่ยอมรับ ของผู้บริโภค

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 กะทิ ตราอร่อยดี
3.1.2 ข้าวเหนียวเขี้ยวงู
3.1.3 กะทิธัญพืช ตรา เทสตี้ฟิต
3.1.4 น้ำตาลทรายขาว ตรา มิตรผล
3.1.5 เกลือ ตรา ปรุงทิพย์
3.1.6 สตีเวีย (หญ้าหวาน)

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 Tataric Acid
3.2.2 ซูคราโลส
3.2.3 สตีเวีย (หญ้าหวาน)
3.2.4 Potato Dextrose Agar (PDA)
3.2.5 Plate Count Agar (PCA)

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตข้าวเหนียวมูน
3.3.1.1 เครื่องบดผสม ยี่ห้อ Severin รุ่น sev-3881
3.3.1.2 เครื่องชั่งดิจิตอล ยี่ห้อ Valor รุ่น 1000
3.3.1.3 ถ้วยตวง
3.3.1.4 ชามแสตนเลส
3.3.1.5 ถาดแสตนเลส
3.3.1.6 มีด
3.3.1.7 เขียง

3.3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน
3.3.2.1 เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer รุ่น CM-3500d KINOCA MINOLTA

3.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน (A.O.A.C., 2000)
3.3.3.1 เครื่องอบลมร้อน
3.3.3.2 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธีการ (A.O.A.C., 2005) ประกอบด้วย

- ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-435
- ชุดดูดจับไอกรด BUCHI Scurbber B - 414
- ชุดกลั่น BUCHI Distillation Unit B - 324

3.3.3.3 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธีการ Kjeldahl method

3.3.3.4 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ ด้วยวิธีการ (A.O.A.C., 2005) Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold Extraction Unit 1021

3.3.3.5 เตาเผา Carbolttle CWF 1100

3.3.3.6 Desicator

3.3.3.7 ตู้ดูดควัน Fume cupboard MODEL 252 S/N 25366 TRAND international.co.Ltd

3.3.3.8 ชุดเครื่องแก้ว ได้แก่ บีกเกอร์ขนาด 100 500 และ 1000 มิลลิลิตร ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร กระบอกตวงขนาด 10 และ 20 มิลลิลิตร ปิเปต บิวเรต หลอดหยด และแท่งแก้ว

3.3.3.9 เครื่อง HPLC ยี่ห้อ Agilent 1200 Series

3.3.3.10 เครื่อง Ultrasonic Bath

3.3.3.11 เครื่องวัดความชื้น Moisture Determination Balance FD-620

3.3.3.12 เครื่องตรวจวัดปริมาณความชื้นแบบอินฟราเรด (Infrared Moisture Determination Blance MA 150C Sartorius

3.3.3.13 อื่นๆ ได้แก่ ถ้วยกระเบื้อง ถ้วยอลูมิเนียมพร้อมฝาปิด ครูซิเบิลแก้ว ช้อนตักสาร และคีมคีบ Vial หัวกรอง Nylon membrance filter 0.45 µm

3.3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.3.4.1 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน (Autroclave) sanyo รุ่น lado Autoclave

3.3.4.2 ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air oven) Binder รุ่น FD 115

3.3.4.3 ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2

3.3.4.4 บีกเกอร์

3.3.4.5 ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ที่ปลอดเชื้อ

3.3.4.6 จานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ

3.3.4.7 แอลกอฮอลล์

3.3.4.8 ตะเกียงแอลกฮอล์

3.3.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.5.2 แบบประเมินผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.6 อุปกรณ์และเครื่องมือประมวลผลข้อมูล

3.3.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จทางสถิติ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 ศึกษาปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) ในการข้าวเหนียวมูน 3 ระดับ

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการข้าวเหนียวมูน 3 ระดับ โดยศึกษาอัตราส่วน กะทิ ต่อน้ำตาล 3 ระดับคือ 50:50, 60:40 และ 70:30 มาทำการทดสอบด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ซึ่ง นำมาวัดคุณภาพค่าสี และให้ทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมเป็นแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) และนำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างด้วยวิธี (Least Significant Difference – LSD)

ตารางที่ 3.1.1 แสดงสูตรข้าวเหนียวมูลที่มีอัตราส่วนกะทิ : น้ำตาล **3** ระดับ

วัตถุดิบ	อัตราส่วนกะทิ : น้ำตาล (กรัม)		
	50 : 50	60 : 40	70 : 30
ข้าวเหนียวเขี้ยวงู	800	800	800
หัวกะทิ	346.5	415.8	485.1
น้ำตาลทราย	346.5	277.2	207.9
เกลือ	8	8	8

3.1.2 ศึกษาปริมาณข้าวเหนียว : สารให้ความหวาน 3 ระดับ

นำข้าวเหนียวมูน มาวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ เช่นเดียวกับข้อที่1 เพื่อเลือกสูตรที่ดีที่สุด

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปริมาณข้าวเหนียว : สารให้ความหวาน 3 ระดับ 3 ระดับ คือ 50 : 50 , 40 : 60 และ 30 : 70 โดยวางแผนการทดลองแบบ factorial in Randomized Completely Block Design-RCBD จากนั่นทำข้าวเหนียวมูนแล้วนำไป ทางกายภาพเคมี และ การทดสอบด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ (ความมันของกะทิ) รสชาติ (ความหวาน) ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมเป็นแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) และนำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างด้วยวิธี (Least Significant Difference – LSD)

3.1.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนแช่แข็ง

โดยทำการวัดค่า Aw หรือค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์ในช่วงระยะเวลา 90 วัน ระยะเวลาคือที่ระยะเวลา 1, 30, 60 และ 90 วัน

3.1.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค(Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน

โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน แบบ Central Location test (CLT) เพื่อศึกษาแนวโน้มการตลาด การการกำหนดราคาเพื่อทราบถึงแนวโน้มในการยอมรับผลิตภัณฑ์และต้นทุนการผลิต

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) ในข้าวเหนียวมูน 3 ระดับ

จากศึกษาปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) ในข้าวเหนียวมูน 3 ระดับ พบว่าปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย ต่างกันทำให้ข้าวเหนียวมูนมีค่าคุณภาพด้านค่าสี ของข้าวเหนียวมูนแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.1 โดยข้าวเหนียวมูนมีค่าความสว่างและสีเขียวที่เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณกะทิเพิ่มขึ้น เนื่องจากกะทิมีสีขาวทำให้ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น ส่วนค่าสีแดงกลับลดลงข้าวเหนียวมูนเมื่อเพิ่มปริมาณกะทิและลดปริมาณน้ำตาลทรายกลับมีค่าสีแดง

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของข้าวเหนียวมูน

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	**อัตราส่วนปริมาณกะทิ : น้ำตาล(กรัม)**		
	50 : 50	**60 : 40**	**70 : 30**
ทางกายภาพ			
ค่าสี			
- ค่าความสว่าง (L*)	76.59 ± 0.06 ^{c}	78.93 ± 0.07 ^{b}	79.91 ± 0.19 ^{a}
- ค่าสีเขียว (a*)	-2.26 ± 0.06 ^{c}	-1.60 ± 0.04 ^{b}	-1.33 ± 0.04 ^{a}
- ค่าสีน้ำเงิน (b*)	9.87 ± 0.06 ^{a}	9.64 ± 0.08 ^{b}	9.51 ± 0.03 ^{c}

จากศึกษาปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) ในข้าวเหนียวมูน 3 ระดับ พบว่าปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย ต่างกันทำให้ข้าวเหนียวมูนมีคะแนนความชอบด้านรสชาติ (ความมันของกะทิ) รสชาติ (ความหวาน) เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของข้าวเหนียวมูนแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.1.2 โดยเมื่อมีปริมาณกะทิเพิ่มขึ้นน้ำตาลทรายลดลงทำให้ข้าวเหนียวมูนมีคะแนนความชอบด้านรสชาติ (ความมันของกะทิ) รสชาติ (ความหวาน) เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นเพราะปริมาณน้ำตาลลดลงข้าวเหนียวมูนมีความหวานลดลง และมีการเกาะตัวกันดี แต่จากกรรมวิธีการผลิตเลือกข้าวเหนียวมูนที่อัตราส่วนกะทิ ต่อ น้ำตาลทรายที่ 60 : 40 มาทำการขึ้นรูปชูชิ เพราะ สูตรที่ 3 (70 : 30) ข้าวเหนียวมีลักษณะร่วนไม่เกาะติดกัน

ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะกรากฏและค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบข้าวเหนียวมูน

ลักษณะปรากฏ	อัตราส่วน กะทิ : น้ำตาล (กรัม)		
	50 : 50	60 : 40	70 : 30

คุณภาพทางประสาสัมผัส	อัตราส่วน กะทิ : น้ำตาล (กรัม)		
	50 : 50	60 : 40	70 : 30
สี^{ns}	6.87±0.82	6.93±0.74	7.07±0.83
กลิ่น^{ns}	6.83±0.87	6.87±0.78	6.93±0.91
รสชาติ (ความมันของกะทิ)	6.57±0.77^{b}	6.80±0.71^{b}	8.23±0.82^{a}
รสชาติ (ความหวาน)	4.70±1.23^{c}	6.90±0.92^{b}	7.70±0.84^{a}
เนื้อสัมผัส	4.23±1.00^{c}	6.87±0.82^{b}	7.73±0.84^{a}
ความชอบโดยรวม	5.23±0.82^{c}	6.97±0.81^{b}	7.73±0.64^{a}

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)
ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.2 ผลการศึกษาปริมาณข้าวเหนียวมูน : สารให้ความหวาน 3 ระดับ

จากนั่นศึกษาปริมาณข้าวเหนียวมูล : สารให้ความหวาน 3 ระดับ พบว่าปริมาณสารให้ความหวานต่างกันทำให้ข้าวเหนียวมูนมีค่าคะแนนความชอบด้าน รสชาติ (ความหวาน) เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของข้าวเหนียวมูนแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบด้านต่าง ๆ ของข้าวเหนียวมูน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	อัตราส่วน ปริมาณข้าวเหนียวมูน (กรัม) : สารให้ความหวาน		
	50 : 50	40 : 60	30 : 70
สี^{ns}	7.30±0.70	7.50±0.68	7.27±0.69
กลิ่น^{ns}	7.70±0.65	7.40±0.77	7.47±0.51
รสชาติ (ความมันของกะทิ)^{ns}	7.27±0.69	7.50±0.57	7.40±0.67
รสชาติ (ความหวาน)	5.70±0.59^{c}	8.27±0.64^{a}	6.47±0.61^{b}
เนื้อสัมผัส	7.23±0.68^{a}	7.27±0.64^{a}	6.53±0.73^{b}
ความชอบโดยรวม	6.90±0.61^{b}	8.03±0.72^{a}	6.27±0.74^{c}

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)
ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน

โดยทำการวัดค่า Aw หรือค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์ในช่วงระยะเวลา 90 วัน ระยะเวลาคือที่ระยะเวลา 1, 30, 60 และ 90 วัน ตามลำดับ ซึ่งได้ผลการศึกษา ดังนี้

จากตารางที่ 4.4 การวัดค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์ในช่วงระยะเวลา 90 วัน พบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 60 วัน ค่าปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ที่วัดได้ไม่มีความแตกต่างกัน คือ มีค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 0.991 เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผ่านไปเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่ามีค่าปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ลดลง เนื่องจากน้ำในผลิตภัณฑ์มีการระเหย ในช่วงระยะเวลาที่แช่เยือกแข็ง เนื่องจากไม่ได้ทำการเคลือบผลิตภัณฑ์ก่อนแช่เยือกแข็ง จึงทำให้ผลิตภัณฑ์สูญเสียน้ำเมื่อระยะเวลาผ่านไปช่วงเวลาหนึ่ง

จากตารางที่ 4.4 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ ยีสต์ ราของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นยีสต์ และรา ไม่พบเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นปริมาณที่มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายของผู้บริโภค ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร (อาหารแช่แข็ง) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณะสุข คือจะต้องมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^5 CFU/g และมีปริมาณยีสต์ ราไม่เกิน 1×10^2 CFU/g

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

คุณภาพ	**ผลิตภัณฑ์**	
	ข้าวเหนียวมูน	**ข้าวเหนียวมูนท้องตลาด**
ทางกายภาพ		
ค่าปริมาณน้ำอิสระ	0.51± 0.01	0.55 ± 0.01
ค่าสี		
-ค่าความสว่าง (L^*)	39.89 ± 0.00	42.94 ± 0.02
-ค่าสีแดง (a^*)	25.72 ± 0.00	35.02 ± 0.01
-ค่าสีเหลือง (b^*)	26.92 ± 0.01	36.98 ± 0.01
ทางจุลินทรีย์		
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)		
เดือนที่ 0	< 10	< 10
เดือนที่ 1	< 10	< 10
เดือนที่ 2	< 10	< 10
เดือนที่ 3	< 10	< 10
เดือนที่ 4	< 10	< 10
ยีสต์และรา (CFU/g)		
เดือนที่ 0	< 10	< 10
เดือนที่ 1	< 10	< 10
เดือนที่ 2	< 10	< 10
เดือนที่ 3	< 10	< 10
เดือนที่ 4	< 10	< 10

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.1.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค(Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป

จากการทดสอบผู้บริโภค แสดงดังตารางที่ 4.5 พบว่าผู้บริโภคมีหญิงสูงสุดร้อยละ 67 อายุอยู่ในช่วง 15 - 24 ปี ร้อยละ 71 มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 54 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ 5000 ถึง 7500 บาทต่อเดือน ร้อยละ 44 โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภคเคยรับประทานทุกสัปดาห์ร้อยละ 62 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 86 และจะซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 86 โดยให้ราคา 120 บาท

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ข้อมูล	ร้อยละ
ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค	
เพศ	
ชาย	32
หญิง	68
อายุ	
น้อยกว่า 15 ปี	16
15 - 24 ปี	67
25 – 34 ปี	15
35 - 44 ปี	2
45 - 54 ปี	0
มากกว่า 54 ปี	0
การศึกษา	
ประถม	3
มัธยม	41
ปริญญาตรี	54
มากกว่าปริญญาตรี	2
อาชีพ	
นักเรียน/นักศึกษา	71
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	20
พนักงานบริษัทเอกชน	7
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	2
แม่บ้าน/พ่อบ้าน	1
อื่นๆ โปรดระบุ	0
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	
น้อยกว่า 5,000 บาท	26
5,000 - 7,500 บาท	44
7,501 - 10,000 บาท	20
10,001 -15,000 บาท	8

15,001 – 20,000 บาท	2
ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค	
ท่านเคยรับประทานข้าวเหนียวมูนใช่หรือไม่	
ใช่	100
ไม่ใช่	-
ท่านรับประทานข้าวเหนียวมูนบ่อยแค่ไหน	
ทุกวัน	-
วันเว้นวัน	-
ทุกสัปดาห์	52
ทุก 2 สัปดาห์	27
ทุกเดือน	21
ท่านรับประทานข้าวเหนียวมูน เพราะอะไร (ตอบได้มากกว่า1ข้อ)	
รสชาติ	63
ราคา	44
ประโยชน์	17
ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์	
ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพเป็นที่ยอมรับของท่านหรือไม่	
ยอมรับ	86
ไม่ยอมรับ	14
ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพวางจำหน่ายท่านคาดว่าจะซื้อผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่	
ซื้อ	86
ไม่ซื้อ	2
ไม่แน่ใจ	12
ราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีจำนวน 100 กรัม/กล่อง	
100 บาท	37
120 บาท	52
140 บาท	9
160 บาท	2

ภาพที่ 4.1 ภาพข้าวเหนียวมูน

บทที่ 5

การสรุปผลการวิจัยข้าวเหนียวมูน

5.1 ผลการศึกษาปริมาณกะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) ในข้าวเหนียวมูน 3 ระดับ

พบว่าข้าวเหนียวมูนที่อัตราส่วนปริมาณกะทิ ต่อ น้ำตาลทราย ที่ 50 : 50 มาทำการวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวมูน เมื่อนำไปทำข้าวเหนียวมูน ข้าวเหนียวมีลักษณะร่วนไม่เกาะติดกัน ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ 68 ^{0}Brix มี ค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 39.40 ± 0.30 ค่าสีแดง (a*) เท่ากับ 7.39 ± 0.95 ค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 4.98 ± 0.59 และค่า pH เท่ากับ 3.92 ± 0.78

5.2 ผลการศึกษาปริมาณข้าวเหนียวมูน : สารให้ความหวาน 3 ระดับ

ผลจากการใช้สารให้ความหวานเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าความสว่างลดลง และส่งผลให้ค่าเนื้อสัมผัสของข้าวเหนียวมูนแน่นเนื้อเพิ่มมากขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และนำข้าวเหนียวมูน มาศึกษากะทิ : น้ำตาลทราย (กรัม) พบว่า ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ 62 ^{0}Brix มี ค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 49.30 ± 0.30 ค่าสีแดง (a*) เท่ากับ 6.74 ± 0.95 ค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 5.98 ± 0.59

5.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนแช่แข็ง

โดยทำการวัดค่า Aw หรือค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์ในช่วงระยะเวลา 90 วัน ระยะเวลาคือที่ระยะเวลา 1, 30, 60 และ 90 วัน ตามลำดับ ซึ่งได้ผลการศึกษา การวัดค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์ในช่วงระยะเวลา 90 วัน พบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 60 วัน ค่าปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ที่วัดได้ไม่มีความแตกต่างกัน คือ มีค่าปริมาณน้ำที่มีในผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 0.991 เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผ่านไปเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่ามีค่าปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ลดลง เนื่องจากน้ำในผลิตภัณฑ์มีการระเหย ในช่วงระยะเวลาที่แช่เยือกแข็ง เนื่องจากไม่ได้ทำการเคลือบผลิตภัณฑ์ก่อนแช่เยือกแข็ง จึงทำให้ผลิตภัณฑ์สูญเสียน้ำเมื่อระยะเวลาผ่านไปช่วงเวลาหนึ่ง การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ ยีสต์ ราของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นยีสต์ และรา ไม่พบเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นปริมาณที่มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายของผู้บริโภคตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร (อาหารแช่แข็ง) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณะสุข คือจะต้องมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน1×10^{5} CFU/g และมีปริมาณยีสต์ ราไม่เกิน 1×10^{2} CFU/g

5.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค(Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูน โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป

จากการทดสอบผู้บริโภค แสดงดังตารางที่ 4.5 พบว่าผู้บริโภคมีหญิงสูงสุดร้อยละ 67 อายุอยู่ในช่วง 15 - 24 ปี ร้อยละ 71 มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 54 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ 5000 ถึง 7500 บาทต่อเดือน ร้อยละ 44 โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภคเคยรับประทานทุกสัปดาห์ร้อยละ 62 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 86 และจะซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 86 โดยให้ราคา 120 บาท

บรรณานุกรม

กรมการข้าว. (2559) สายพันธุ์ข้าวเหนียว. ข้อมูลรับรองพันธุ์ข้าว

ข้อมูลโภชนาการ (ม.ป.ป.) พลังงานและสารอาหารจากข้าวเหนียวสุก. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.calforlife.com/th/calories/rice-white-glutinous-cooked

นฤมล เปียซื่อ, ศศิธร ยะไชยศรี และ ธิดารัตน์ แสนพรม. (2556) การพัฒนาตำรับมาตรฐานข้าวเหนียวสังขยาจากกาพย์เห่ชมเครื่องคาว - หวาน ในสมัยรัตนโกสินทร์สู่การเป็นนมไทยเพื่อสุขภาพ. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 5, 7-13.

นิรนาม. ม.ป.ป. ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.heart.kku.ac.th (วันที่สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2567)

พัดชา เศรษฐากา. (2560) ข้าวเหนียว พืชยุทธศาสตร์เฉพาะถิ่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารแก่นเกษตร 45 ฉบับพิเศษ 1. หน้า 1,464 – 1496

อรอนงค์ นัยวิกุล. (2560). โครงสร้างของเมล็ดข้าว. หนังสือ ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฮุสนา แวกาจิ, คริมา นาคบรรพ์, วัสดา สำนักพงษ์, พนิดา สำนักพงศ์ และพรชัย พุทธรักษ์. (2566). ผลของการลดปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ขนมไทย. วารสารการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ครั้งที่ 8 และ การประชุมวิชาการระดับนานาชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ครั้งที่ 1 , 977 - 986

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ขั้นตอนการทำข้าวเหนียวมูนพื่อสุขภาพ

ขั้นตอนการทำข้าวเหนียวมูนพื่อสุขภาพ

นึ่งข้าวเหนียว 30 นาที

ผสมกะทิ น้ำตาลทราย เกลือ แล้วเทลงข้าวเหนียวที่นึ่งสุกแล้ว

คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝาทิ้งไว้ให้เย็น

นำข้าวเหนียวมูน และขึ้นรูปเพื่อนำไปวัดค่าทางกายภาพและเคมี

ภาคผนวก ข.
วิธีวิเคราะห์องประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น
(Determination of moisture content)

วิธีวิเคราะห์

1. อบจานหาความชื้นอะลูมิเนียมพร้อมด้วยฝาปิดในตู้อบลมร้อน(Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที ทำให้เย็นในเดสิกเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักจานและฝาปิด ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน

2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนใส่ในจานอะลูมิเนียม ประมาณ 2 กรัม นำกลับไปอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 5 ชั่วโมง โดยเปิดฝาอะลูมิเนียมเล็กน้อย จากนั้นปิดฝาแล้วนำไปทิ้งให้เย็นในเดสิกเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักจานและฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนทำการอบซ้ำครั้งละ 30 นาที และชั่งน้ำหนักจนกว่าจะได้น้ำหนักที่แตกต่างกันไม่ควรเกิน 2 มิลลิกรัม คำนวณปริมาณร้อยละของความชื้นของตัวอย่างอาหาร

สูตรคำนวณ

$$\textbf{ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{100\ (W_1-W_2)}{W_1-W_2}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิด (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน
(Determination of Crude fat)

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน โดยใช้กระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักรองรับ ชั่งตัวอย่างประมาณ 1–2 กรัม ถ้าตัวอย่างเป็นชนิดที่มีไขมันต่ำให้ชั่งประมาณ 3–5 กรัม ห่อตัวอย่างให้มิดชิดด้วยกระดาษกรองแล้วใส่ลงในทิมเบิล จากนั้นใส่ทิมเบิลในช่องกลั่นของเครื่อง Soxhlet

2. ชั่งน้ำหนักถ้วยอะลูมิเนียมสำหรับวิเคราะห์ไขมัน ที่อบให้แห้งสนิทแล้ว นำไปประกอบกับเครื่อง Soxhlet

3. จากนั้นกด ปุ่ม preheat รอให้อุณหภูมิขึ้นถึง 135 องศาเซลเซียส (ขณะเดียวกัน เปิด cooling bath) ค่อยๆเติมปิโตรเลียมอีเทอร์ปริมาณ 80 มิลลิลิตร โดยแบ่งออกเป็นสองรอบ รอบละ 40 มิลลิลิตร เพื่อไม่ให้ปิโตรเลียมอีเทอร์ชะล้างตัวอย่างเร็วเกินไป เมื่ออุณหภูมิที่กำหนดได้แล้วให้เลือกรูปแบบ ในการใช้งาน รูปแบบที่ 1 หลังจากนั้นให้กดปุ่มถัดมาเพื่อเริ่มการทำงาน และเมื่อทำงานครบเวลาที่ตั้งไว้แต่ละครั้งจะมีเสียงร้องเตือนให้กดปุ่มถัดมา จนครบการทำงานพร้อมกับยกคันโยกตามรูปแบบที่กำหนดไว้ที่เครื่องสกัดไขมัน เมื่อสกัดได้ตามเวลาที่กำหนดแล้วนำถ้วยอลูมิเนียมซึ่งมีไขมันหรือน้ำมันที่สกัดได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออกเกือบหมดแล้วนำไปอบแห้งในตู้อบอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และชั่งจนได้น้ำหนักคงที่หลังจากทำให้เย็นในเดสิกเคเตอร์

4. คำนวณปริมาณของไขมันในตัวอย่างอาหารจากการคำนวณน้ำหนักถ้วยอะลูมิเนียมที่เพิ่มขึ้น โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรคำนวณ

$$\textbf{ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{100\ (W_1 - W_2)}{W}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของตัวอย่างอบแห้ง (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักของถ้วยอะลูมิเนียมและไขมันหลังอบแห้งจนน้ำหนักคงที่ (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักของถ้วยอะลูมิเนียมที่นำไปอบจนได้น้ำหนักคงที่ (กรัม)

การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย
(Determination of Crude fiber)

วิธีวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่างโดยบดให้ละเอียด โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดเอาไขมันออกแล้ว ทำให้เย็นใน Dessicator ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่างที่บดแล้ว 1 กรัม (W_0) ลงในครูซิเบิลแก้วที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน

2. นำครูซิเบิลแก้วใส่ลงในเครื่อง hot extraction unit จากนั้นเลื่อนคันโยกด้านซ้ายมาล็อกให้แน่น เพื่อป้องกันสารเคมีไหลออกมา (ขณะเลื่อนคันโยกลงระวังปากครูซิเบิลแก้วแตก) โยกปุ่มควบคุมด้านหน้าไปที่ตำแหน่ง closed

3. เติมสารละลายกรดซัลฟูริก (ที่เตรียมไว้แล้ว) หลังจากนั้นนำไปต้มให้ร้อนไว้ก่อนโดยใช้ hot plate นำไปเทลงท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาตร 150 มิลลิลิตร

4. เติม 3–5 หยด n–octanol ลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์เพื่อป้องกันการเกิดฟอง

5. เปิดปุ่ม power แล้วหมุนระดับไฟไปที่ระดับสูงสุด (Max) เมื่อสารละลายในท่อแก้วคอนเดนเซอร์เริ่มเดือดเริ่มจับเวลา 30 นาที และปรับระดับไฟไปที่เลข 4 – 5 เพื่อให้สารละลายเดือดอย่างคงที่

6. เมื่อครบ 30 นาที ปิดไฟและกรองสารละลายออก โดยโยกปุ่มควบคุมด้านหน้า ไปที่ตำแหน่ง vacuum พร้อมกับเปิดก๊อกน้ำช่วยการกรองด้วย และเพื่อการกรองสารละลายได้เร็วขึ้น ให้ใช้ปุ่ม pressure พร้อมทั้งเปิด blower ร่วมด้วย (ใกล้กับปุ่ม Power) ทำสลับกันเช่นนี้จนกรองสารละลายหมด

7. ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละ 50 มิลลิลิตร ทำการกวนตัวอย่างให้กระจายในน้ำร้อนโดยใช้ปุ่ม pressure จากนั้นกรองสารละลายออก เมื่อสารละลายหมดแล้วให้เลื่อนปุ่มด้านหน้าไป ที่ตำแหน่ง closed

8. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ต้มให้ร้อนก่อนใส่ลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาตร 150 มิลลิลิตร จากนั้นทำซ้ำข้อ 5–8 เมื่อล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนครบ 3 ครั้ง

9. ล้างด้วยอะซิโตน หรือ แอลกอฮอล์ ปริมาตรครั้งละ 25 มิลลิลิตร เพื่อไล่น้ำออกจนแห้ง

10. อบด้วยตู้อบลมร้อนครูซิเบิลแก้วที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่ (W_1) บันทึกน้ำหนักไว้ จากนั้นเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่ (W_2) บันทึกน้ำหนักไว้ (ใส่ตัวอย่างก่อนเพิ่มอุณหภูมิเป็น 500 องศา - เซลเซียส)

สูตรการคำนวณ

$$\text{Crude fiber (ร้อยละ)} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100}{W_0}$$

เมื่อ W_0 คือ น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักครูซิเบิลแก้ว + ตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักครูซิเบิลแก้ว + ตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

(Determination of Protein)

วิธีวิเคราะห์

ทำการย่อย กลั่น และไทเทรตเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนดังนี้

<u>การย่อย</u>

1. เปิดเครื่องหล่อเย็นก่อนทำการกลั่นอย่างน้อย 30 นาที

2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 0.5–1.0 กรัม อย่างละเอียดใส่ลงในหลอดย่อย (Kjeldhl Flask หรือ digestion tube)

3. เติมสารช่วยเร่งปฏิกิริยาที่ผสมระหว่าง $CuSO_4$ และ K_2SO_4 ในอัตราส่วน 0.5 : 10 ประมาณ 10–15 กรัม

4. เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 10–15 มิลลิลิตร เขย่าให้สารทั้งหมดเข้ากันเบาๆ

5. ตั้งหลอดย่อยใน Stand สวม exhaust manifold ลงบนขวดย่อย

6. ตั้ง Stand, Digestion tube และ Exhaust ลงบนเครื่องย่อยแล้วเปิด Power เครื่องย่อย หมุนปุ่มไปที่เลข 9 เปิดเครื่องดักจับไอกรด ย่อยจนได้สารละลายใสทุกหลอดประมาณ 45–60 นาที

7. ยก Stand พร้อมหลอดย่อยออกจากเครื่องย่อยโดยเปิดเครื่องดูดจับไอกรดไว้ ทิ้งให้สารละลายเย็น จนควันในหลอดไม่มีจึงค่อยปิดเครื่องดักจับไอกรด (ระวังอย่าให้สารละลายในหลอดเซ็ดตัว) จากนั้นนำไปกลั่น

<u>การกลั่นและวิเคราะห์ปริมาณ</u>

1. เปิดเครื่องหล่อเย็นก่อนทำการกลั่นอย่างน้อย 30 นาที (อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส) แล้วเปิดเครื่องกลั่น

2. ใส่หลอดย่อยและฟาส์กเปล่าเข้าไปที่เครื่องกลั่น จากนั้นเข้าไปที่หน้าจอเครื่องกลั่นกดปุ่ม preheat เพื่อเป็นการอุ่นเครื่องจนครบระยะเวลา 2 นาที

3. ใส่หลอดย่อยที่มีน้ำกลั่นอยู่ประมาณ ¼ ของหลอด พร้อมฟาส์ก ใส่เข้าประจำที่เครื่องกลั่น แล้วกดปุ่ม clean เพื่อเป็นการล้างทำความสะอาดเครื่อง

4. ใส่หลอดย่อยที่มีสารสกัดจากตัวอย่างที่ย่อยแล้ว โดยเริ่มกลั่นจาก Blank ก่อนแล้วปิดประตูเครื่องกลั่น

5. เข้าโปรแกรม distillation → Enter → Load → Pro → OK

6. ใส่หลอดย่อยให้แน่น พร้อมกับใส่ฟาส์กที่บรรจุกรดบอริค หลังจากนั้น กด start เครื่องจะทำการดูดสารละลายที่อยู่ในแทงค์ เข้าไปในหลอดย่อย

7. กดปุ่มด่าง (NaOH) ประมาณ 2 – 3 ครั้ง จนสารละลายในหลอดเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม – สีดำ (จะใช้ในกรณีที่สารละลายในหลอดไม่เป็นสีน้ำเงินหรือสีดำ)

8. รอจนเครื่องกลั่นทำงานเสร็จ นำสารละลายในฟาส์กที่กลั่นได้ไปไทเทรตกับกรด เติม Bromocresolgreen และ Methyred อย่างละ 2 หยด นำสารละลายดังกล่าวไปไทเทรตกับกรด HCl 0.1 M จนได้สารละลายเป็นสีชมพูอ่อนคงที่

การคำนวณ

$$\textbf{ร้อยละ N} = \frac{14\times(v_1-v_2)\times \text{normality of HCl(mol/L)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}\times 1000}$$

เมื่อ V_1 คือ ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่ไทเทรตตัวอย่าง

V_2 คือ ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่ไทเทรต blank

ร้อยละ Protein = ร้อยละ N × ตัวแฟคเตอร์ (F)

เมื่อ F คือ conversion factor ซึ่งเป็นค่าคงที่เฉพาะของแหล่งโปรตีน (โปรตีนในอาหารทั่วไปเท่ากับ 6.25)

$14\times(v_1-v_2)\times$Normality of HCL (mol/l) $\times$ 100

แฟกเตอร์ที่ใช้คำนวณหาปริมาณโปรตีนสำหรับอาหารชนิดต่างๆ

อาหาร	แฟกเตอร์
ธัญพืช	
- แป้งสาลีจากข้าวทั้งเมล็ด	5.83
- ข้าวเจ้าและผลิตภัณฑ์	5.95
- ข้าวไรน์และผลิตภัณฑ์	5.83
- ข้าวบาร์เลย์และผลิตภัณฑ์	5.83
นัทและพืชเมล็ด	
- ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์	5.71
- มะพร้าว	5.30
- เมล็ดงา ทานตะวัน คำฝอย และอื่นๆ	5.30
- นมและผลิตภัณฑ์	6.38
อาหารอื่นๆ	6.25

ที่มา : FAO (1986)

การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า
(Determination of ash)

วิธีวิเคราะห์

1. เผาถ้วยกระเบื้องเคลือบในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500–550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปิดสวิทซ์เตาเผาแล้วรอประมาณ 30–45 นาที เพื่อให้อุณหภูมิภายในเตาเผาลดลงก่อน แล้วนำออกจากเตาเผาใส่ในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนักคงที่

2. เผาซ้ำอีกประมาณ 30 นาที และทำซ้ำข้อ 1 จนผลต่างของน้ำหนักคงที่

3. ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ในถ้วยกระเบื้องเคลือบ (porcelain crucible) ที่เผาและชั่งน้ำหนักแน่นอน

4. นำตัวอย่างไปเผาบน hot plate (เผาในตู้ hood) จนเปลวไฟหมดควันเพื่อเผาส่วนที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ออกไป

5. หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปเผาในเตาเผา (muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 500 – 550 องศาเซลเซียส นานประมาณ 4 - 5 ชั่วโมง จนกระทั่งได้เถ้าสีขาวหรือสีเทาอ่อน นำออกจากตู้เผาใส่ใน เดสิกเคเตอร์ ปล่อยไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วชั่งน้ำหนัก เผาตัวอย่างซ้ำนาน 30 นาที จนได้น้ำหนัก ที่คงที่ (น้ำหนักต่างกันไม่เกิน 0.001 กรัม)

สูตรคำนวณ

$$\textbf{ปริมาณเถ้า (ร้อยละ)} = \frac{100\ (W_2\text{-}W)}{W_1\text{-}W}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ (กรัม)
W_1 คือ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)
W_2 คือ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด
(Determination of Carbohydrates)

วิธีหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด

คำนวณหาโดยใช้ความแตกต่างของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง และปริมาณองค์ประกอบอื่นๆ

ปริมาณคาร์โบไฮเดรต = 100 – (ร้อยละโปรตีน + ร้อยละไขมัน + ร้อยละเถ้า + ร้อยละความชื้น + ร้อยละเส้นใบหยาบ)

ภาคผนวก ข.

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) **นาง เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์**

(ภาษาอังกฤษ) Mrs. KASARIN PEDCHARAT

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1016 006 7[redacted]

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย

หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300

โทรศัพท์ 0-2281-9231-4 ต่อ 2410

โทรสาร 0-2282-4490

e-mail : kassarin.m@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	**คุณวุฒิ/สาขาวิชา**	**สถาบันอุดมศึกษา**	**ปีที่สำเร็จ**
ปริญญาตรี	วท.บ./พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2538
ปริญญาโท	วท.ม./พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) เกษตรและชีววิทยา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

ชื่อผลงาน	**สถานภาพ**	**แหล่งทุน/ปี**
- การประยุกต์ใช้เปลือกและเมล็ดแตงโมเหลือทิ้งในการผลิตอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าพัฒนาอาชีพแก่ชุมชน	หัวหน้าแผนงาน	2557

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อผลงาน	**สถานภาพ**	**แหล่งทุน/ปี**
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเม็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ	**หัวหน้าโครงการ** โครงการวิจัย	2552

- คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	**หัวหน้าโครงการ** โครงการวิจัย	2554
- โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	**หัวหน้าโครงการ** โครงการวิจัย	2554
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน:ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	**หัวหน้าโครงการ** โครงการวิจัย	2555
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกากมะพร้าว	**หัวหน้าโครงการ**	2556
ที่เหลือใช้	โครงการวิจัย	
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป - การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	หัวหน้าโครงการ นักวิจัย	2557 2557

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

ชื่อผลงาน	การเผยแพร่	แหล่งทุน/ปี
- โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก	1.บทความเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร 2.การประชุมวิชาการราชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1	2550 2551
- เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร	บทความเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเช้าชนิดแผ่นและกรวยไอศครีมจากข้าวหอมนิล วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร	2552
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเม็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ	การประชุมวิชาการราชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 4	2554

- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	หัวหน้าโครงการ	2557
- การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	นักวิจัย	2557

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

งานวิจัยที่กำลังทำ		
- การประยุกต์ใช้เปลือกและเมล็ดแตงโมเหลือทิ้งในการผลิตอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าพัฒนาอาชีพแก่ชุมชน ปี 2	หัวหน้าแผนงาน หัวหน้าโครงการ	2557 2557
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป ปี2	นักวิจัย	2557
- การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย ปี2	หัวหน้าแผนงาน	2558
- การพัฒนาศักยภาพขนุนเพื่อเพิ่มมูลค่าตามมาตรฐานสำหรับการส่งออก	หัวหน้าโครงการ	2558
-การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป -การพัฒนาศักยภาพเม็ดขนุนในผลิตภัณฑ์อาหาร	นักวิจัย	2558

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นางสาวดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Miss Duangrat Saetang

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 1 1012 0004[redacted]

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

- ตำแหน่งบริหาร : -
- ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 085-064-1389
- E-mail : duangrat.s@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต/อาหารและโภชนาการ-พัฒนาผลิตภัณฑ์	2550
ปริญญาโท	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต /อาหารและโภชนาการ	2559

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

.....-.....

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

.....-.....

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

โครงการเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นจากกระเจี๊ยบแดงที่ใช้สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน งบประมาณเงินรายได้หน่วยงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	**สถานภาพ**	**แหล่งทุน/ปี**
โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2554
- โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน:ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2555
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2556
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป - การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2557 งบประมาณรายจ่าย/2557
- โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศครีมและขนมหวาน	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2557

- โครงการวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558 ● การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศครีมและขนมหวาน ● การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558
- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพซังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป (ปี 2)	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2559
ชื่อผลงานวิจัย	**สถานภาพ**	**แหล่งทุน/ปี**
การศึกษาวิธีการสกัดน้ำปรุงทิพย์จากดอกบัวบาน	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2559
คู่มือข้อมูลของนมและผลิตภัณฑ์นมเพื่อการบริโภคสำหรับพระภิกษุสงฆ์	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2561
การยืดอายุการเก็บรักษาขนมจีนในภาชนะบรรจุร่วมกับสภาพบรรยากาศดัดแปลงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันสู่เชิงพาณิชย์ เพื่อวิสากิจชุมชนในจังหวัดภาคกลางตอนล่า	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2562

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสากิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562-2563 ● การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากหยวกกล้วยและส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของวิสากิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน ● การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกและหยวกกล้วยหยีจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสากิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายจ่าย/2562-2563

ชื่อผลงานวิจัย	**สถานภาพ**	**แหล่งทุน/ปี**
- การพัฒนานวัตกรรมทางคหกรรมศาสตร์เพื่อสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 ● การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อผู้สูงอายุจากส่วนเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดสระบุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน ● การพัฒนาศักยภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อผู้สูงอายุจากส่วนเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดสระบุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายจ่าย/2563
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปผักสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2564
การศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมปังด้วย Calcium propionate, Acetic acid และ Sorbic acid	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2564

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

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	**ผู้ร่วมวิจัย**	งบประมาณรายจ่าย/2554
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	**ผู้ร่วมวิจัย**	งบประมาณเงินรายได้/2554
- โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	2554
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน:ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	2555
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	2556
ชื่อผลงานวิจัย	**สถานภาพ**	**แหล่งทุน/ปี**
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป - การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	**ผู้ร่วมวิจัย** โครงการวิจัย	2557 2557
- โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศครีมและขนมหวาน	**ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย**	2557
- โครงการวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558 ● การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศครีมและขนมหวาน ● การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	**ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย**	2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	**ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย**	2558

- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพซังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	**ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย**	2558
- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อขนุนตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป (ปี 2)	**ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย**	2559
- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพซังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร(ปี 2)	**ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย**	2559

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

.....-.....

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นายนพพร สกุลยืนยงสุข

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Mr. Nopporn Sakulyunyongsuk

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 1012 01381 36 7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

- ตำแหน่งบริหาร : รองคณบดีฝ่ายวางแผน
- ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 085-324-8353
- E-mail : nopporn.s@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต/เทคโนโลยีชีวภาพ	2535
ปริญญาโท	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต /อาหารและโภชนาการ	2559

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาวิชาการ วิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชา สถิติ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

.....-.....

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศครีมและขนมหวาน	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2557- 2558

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพชังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558 - 2559
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวไรซ์เบอร์รี่หักสู่เชิงพาณิชย์	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2560

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์/2554
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมกรณีศึกษา : เฟอร์นิเจอร์จากหวายเทียม	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืน : กรณีศึกษาการใช้สีและวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สื่อถึงประโยชน์ใช้สอยเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาแผ่นวีเนียร์จากขี้เลื่อยไม้เพื่อการตกแต่งเครื่องเรือนในที่พักอาศัย	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2555
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตอาหารเช้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากซังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2556
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการสร้างวิสาหกิจชุมชนเข้มแข็งด้านการตลาดของ วิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการจัดการความรู้การวิจัยเส้นก๋วยเตี๋ยวสมุนไพรจากข้าวหักและบรรจุภัณฑ์จากซังข้าวเพื่อพัฒนาอาชีพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านวัดคงคารามจังหวัดชัยนาท	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตอาหารเช้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากซังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก วช/2559

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

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์/2554
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมกรณีศึกษา : เฟอร์นิเจอร์จากหวายเทียม	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืน : กรณีศึกษาการใช้สีและวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สื่อถึงประโยชน์ใช้สอยเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาแผ่นวีเนียร์จากขี้เลื่อยไม้เพื่อการตกแต่งเครื่องเรือนในที่พักอาศัย	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2555
โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในผลิตภัณฑ์ไอศครีมและขนมหวาน	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2555
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพชังขนุนในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2556
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตอาหารเช้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2556
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการสร้างวิสาหกิจชุมชนเข้มแข็งด้านการตลาดของ วิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการจัดการความรู้การวิจัยเส้นก๋วยเตี๋ยวสมุนไพรจากข้าวหักและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อพัฒนาอาชีพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านวัดคงคารามจังหวัดชัยนาท	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก/2559
โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตอาหารเช้าจากข้าวและบรรจุภัณฑ์จากชังข้าวเพื่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรลาดบัวขาว จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก วช/2559

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับชาติ

วลัย หุตะโกวิท และคณะ. 2550. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก.” **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร**. 1, 1 (พฤษภาคม) : 9-20.

วลัย หุตะโกวิท และคณะ. 2552. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มมูลค่าจากปลาน้ำจืด.” **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร**. 3, 2 (กันยายน) : 197-208.

วลัย หุตะโกวิท และคณะ. 2552. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเช้าชนิดแผ่น และกรวยไอศครีมจากข้าวหอมนิล.” **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร**. 3, 2 (กันยายน) : 209-221.

ประชา พิจักขณา และคณะ. 2552. “การศึกษาจิตวิทยาสีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือนราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ.” **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร**. 3, 2 (กันยายน) : 136-145.

วารสารระดับนานาชาติ

Soteyome Thanapop, Kee-Ariyo Chayapat, and Sakulyunyongsuk Nopporn. 2017. Extraction and Purification of Soybean Isoflavone from Soy Sauce Residue. **Journal of Harbin Institute of Technology (New Series)**. P.(2): 131-135.

การประชุมวิชาการระดับชาติ

วลัย หุตะโกวิท, วาสนา ขวยเขิน, เกศรินทร์ มงคลวรวรรณ, น้อมจิตต์ สุธีบุตร, เจตนิพัทธ์ บุณยสวัสดิ์, และนพพร สกุลยืนยงสุข. 2551. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องแกงสำเร็จรูปเพื่ออุตสาหกรรมส่งออก**. การประชุมวิชาการราชมงคลวิชาการครั้งที่ 1 ณ โรงแรมธรรม- รินทร์ ธนา จังหวัดตรัง. 7-29 สิงหาคม 2551.

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, ชญาภัทร์ กี่อาริโย, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง และนพพร สกุลยืนยงสุข. 2556. การประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน. 2556. งานประชุมวิชาการแห่งชาติ The 5 th Rajamangala University of Technology International Conference **ระหว่างวันที่ 15-16 กรกฎาคม 56 ณ เซ็นทรัลเวิร์ด**

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

.....-.....

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นางน้อมจิตต์ สุธีบุตร

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Mrs. Nomjit Suteebut

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 9001 xxxxxxx x

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

- ตำแหน่งบริหาร : .....โปรดระบุ.....
- ตำแหน่งทางวิชาการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 085-346-4522
- E-mail : nomjit.s@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด./วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร	2559
ปริญญาโท	วท.ม./ เทคโนโลยีชีวภาพ	2545
ปริญญาตรี	วท.บ./อุตสาหกรรมเกษตร	2541

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

เกษตรและชีววิทยา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

.....-.....

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
1. การยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผักผลไม้แกะสลักเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2550
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อินทรีย์แปรรูป: พาสต้าจากข้าวหอมมะลิอินทรีย์	หัวหน้าโครงการวิจัย	งบนอก/ 2551

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวผัดไทยกึ่งสำเร็จรูปเพื่อคุณภาพในเชิงพาณิชย์	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณรายจ่าย/ 2561
4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงก้อนเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณรายจ่าย/ 2561
5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปสำเร็จรูปเพื่อผู้สูงอายุ	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณภายนอก/ 2562
6. การพัฒนาศักยภาพขนมและอาหารว่างไทยเพื่อผู้สูงอายุจากส่วนเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดสระบุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณรายจ่าย/ 2563

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2549-2550
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2550-2551
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ	ผู้ร่วมวิจัย	งบรายได้/ 2551-2552
4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเม็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2552
5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับเด็กจากปลายข้าวเพื่อผู้แพ้แป้งสาลี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ 2560

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

7.4.1 บทความในวารสารวิชาการ

ธีรพล ฟ้าคำตัน ธนภพ โสตรโยม และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อิ่มแห้งและการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคในเขตชุมชน เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ,* 13(1), 165-177. (ม.ค.-มิ.ย.)

จิรายุทธ จูมพลหล้า ธนภพ โสตรโยม ชญาภัทร์ กี่อาริโย และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 30(106), 81-92. (เม.ย.-มิ.ย.)

กฤษณกัณฑ์ ภาโพธิรัตน์ ธนภพ โสตรโยม ชญาภัทร์ กี่อาริโย และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อิ่มอบแห้ง. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ,* 10 (พิเศษ), 200-214. (ก.ค.-ต.ค.)

น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ธัญวรรณ ยิ้มย่อง, อสมาภรณ์ มีทองคำ และ ศรัญญา ภู่สมบูรณ์. 2560. การประยุกต์ใช้น้ำเชื่อมจากมันแกวในผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม. วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร. 11(1): 43-55.

น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ชญาภัทร์ กี่อาริโย, จิตาพร ศรียี่ทอง, ธนภพ โสตรโยม และนพพร สกุลยืนยงสุข. 2560. “สมบัติบางประการทางกายภาย เคมี จุลชีววิทยา และประสาทสัมผัสของปลาส้มฟัก”. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร. 11, 2 (ก.ค.-ธ.ค.): 69-79.

ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง, ธนภพ โสตรโยม, น้อมจิตต์ สุธีบุตร, เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์ และนพพร สกุลยืนยงสุข. 2561. “การพัฒนาเครื่องดื่มสารสกัดจากอัญชันและกระเจี๊ยบแดง วารสารสมาคมส่งเสริมการวิจัย. 9(3): xx-xx. (ตอบรับเมื่อ 7 เมษายน 2560)

สุทธิพงศ์ ยศสุวรรณ์ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. 2561. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำถั่วผสมธัญพืชเสริมปลายข้าวสังข์หยดสำหรับผู้สูงอายุ. วารสารสมาคมส่งเสริมการวิจัย. 9(3): xx-xx. (ตอบรับเมื่อ 20 เมษายน 2560)

โสภา ธนเขต และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. 2562. การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปรุงรสเสริมน้ำสกัดจากใบขลู่. วารสารสมาคมส่งเสริมการวิจัย. 10(3): xx-xx. (ตอบรับเมื่อ 29 กันยายน 2560)

ธนิษฐา อภัยแสน และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. 2562. การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมกลีบลำดวนปราศจากกลูเตนเสริมงาดำ. วารสารสมาคมส่งเสริมการวิจัย. 10(3): xx-xx. (ตอบรับเมื่อ 6 ตุลาคม 2560)

7.4.2 บทความวิจัยในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม

วราภรณ์ ชำนาญการ น้อมจิตต์ สุธีบุตร ชญาภัทร์ กี่อาริโย และ จุฑามาศ พีรพัชระ. (2564). การใช้แป้งควินัวและแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์เค้กผลไม้. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 22 พฤษภาคม. 2564, 693-699.

เติมพงษ์ สร้อยจรุง และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การผลิตกุนเชียงปลาสดไขมัน. *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 50 The 50th National Graduate Research Conference,* สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 6-7 มิถุนายน 2563, 579-584.

ปัณณวิชญ์ หมาดหนุด และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การใช้ประโยชน์จากไข่ขาวในการผลิตขนมหยอดเงิน. *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 50 The 50th National Graduate Research Conference,* สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 6-7 มิถุนายน 2563, 585-592.

คฑามาส เข้าเมือง และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมงาขี้ม่อน. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต RSUSSH 2020) ประจำปี 2563*, มหาวิทยาลัยรังสิต, 1 พฤษภาคม 2563, 683-691.

นราธร สัตย์ซื่อ น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ อมรรัตน์ เจริญชัย. (2563). การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เลียนแบบน้ำนมจากกระจับ. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต RSUSSH 2020) ประจำปี 2563*, มหาวิทยาลัยรังสิต, 1 พฤษภาคม 2563, 925-935.

มานิสา คำวิไล น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ ชญาภัทร์ กี่อาริโย. (2563). การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซุปครีมผักชายาสำเร็จรูปแช่แข็ง. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต RSUSSH 2020) ประจำปี 2563*, มหาวิทยาลัยรังสิต, 1 พฤษภาคม 2563, 623-631.

ปาริฉัตร สร้อยน้ำ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2562). การพัฒนาแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมช่อม่วง. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต RSUSSH 2020) ประจำปี 2562*, มหาวิทยาลัยรังสิต, 26 เมษายน 2562, 592-600.

ศุภชัย พิทักษ์มงคล และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2562). กัมมี่เยลลี่เสริมเวย์โปรตีน. *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยสวนสุนันทา ประจำปี 2562.* มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา, 2 เมษายน 2562, 1348-1354.

น้อมจิตต์ สุธีบุตร ฤดี คล่องวิถี และ ชนิดา ตุ้มแสงทอง. (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตลูกหนามแดง. *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 11*, ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเชียงใหม่ เฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่, 24 – 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2562, 569-577.

ฐานิศร กนกเลิศฤทธิ์ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์มาการองจากถั่วดาวอินคา. *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม*, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี, 18-19 ตุลาคม 2561, 651-658.

น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ พรรัตน์ สังข์ทอง. (2561). ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากข้าวกล้องเสริมโปรตีนถั่วเหลืองและพรีไบโอติก. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม*, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไล อลงกรณ์, 18-19 ตุลาคม 2561, 808-819.

น้อมจิตต์ สุธีบุตร ทิพรัตน์ ผดุงสุข และ กฤษฎา ศิริพงศ์. (2561). ขนมครองแครงกรอบปราศจากกลูเตนจากข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวเหนียวดำ. *การประชุมวิชาการระดับชาติ สืบสานศาสตร์ศิลป์ ส่งเสริมสยามสู่ความยั่งยืน*, มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี, 18 กรกฎาคม 2561, 62-69.

ปิยชนน์ มหแสงสวรรค์ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). ผลิตภัณฑ์บราวนี่ปราศจากกลูเตนและทดแทนน้ำตาลบางส่วนด้วยหญ้าหวานผงสาเร็จรูป. *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม,* มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี, 18-19 ตุลาคม 2561, 749-757.

วรัมพา เล้าสุขศรี น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ ชญาภัทร์ กี่อาริโย. (2561). ผลิตภัณฑ์ทาขนมปังจากปลายข้าวไรซ์เบอรี่. *การประชุมวิชาการระดับชาติ สืบสานศาสตร์ศิลป์ ส่งเสริมสยาม สู่ความยั่งยืน*, มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี, 18 กรกฎาคม 2561, 62-69.

สาธิต ทองสุกงาม และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมชั้นแช่แข็งจากแป้งข้าว. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม,* มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี, 18-19 ตุลาคม 2561, 659-666.

วลัย หุตะโกวิท, วาสนา ขวยเขิน, เกศรินทร์ มงคลวรวรรณ, น้อมจิตต์ สุธีบุตร, เจตนิพัทธ์ บุณยสวัสดิ์ และนพพร สกุลยืนยงสุข. 2551. การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์พริกแกงแห้งและเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป ใน การประชุมราชมงคลวิชาการที่ 1 ณ โรงแรมธรรมรินทร์ ธนา จังหวัดตรัง, 27-29 สิงหาคม 2551.

Suteebut, N., Petcharat, K., Tungsathitporn, D. and Sae-Tung, D. 2009. Pasta from organic Jasmine rice. Asian Journal of Food and Agro-Industry, 2(Special Issue). S349-S355.

Suteebut, N., Chanthachum, S., Intarapichet, K., Cadwallader, K. R. and Miller, M. J. 2013. Screening of Lactic Acid Bacteria from Goat Gastrointestinal Tracts for Their Potential Use as Probiotics. In 113th General meeting of the American Society for Microbiology, Colorado Convention Center, Denver, Colorado, May 18-21, 2013.

Suteebut, N., Kee-ariyo, C., Meetam, K., Nuchnang, M. Soteyome, T. and Sakulyunyongsuk, N. 2017. Broken-milled riceberry drinking yogurt. Proceeding of ICON SCi – The 8th RMUTP International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Development: Challenges towards the Digital Society. Pullman Bangkok King Power, Bangkok, Thailand, 22-23 June 2017.

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี	ความก้าวหน้า
1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุปผักสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุ	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณรายจ่าย/ 2564	ร้อยละ 50

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นางสาววรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Miss Woralak Panyathitipong

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 660100038921

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

- ตำแหน่งบริหาร : -
- ตำแหน่งทางวิชาการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถ.ศรีอยุธยา วชิรพยาบาล ดุสิต กรุงเทพฯ 10300
- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 089-891-3433
- E-mail : woralak.p@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)	2554
ปริญญาโท	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)	2544
ปริญญาตรี	วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	2541

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์หน่อไม้หวานแปรรูปเพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ผลิตไผ่หวานเลี้ยงหวาน อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง	หัวหน้าวิจัยโครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2558

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากเห็ดเพื่อสร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร และพัฒนาอาชีพชุมชนบ้านวังตะเคียน จังหวัดราชบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณภายนอก/2563
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2559
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากเนื้อลูกตาลสุกเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตผลทางการเกษตร	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2557

ผลงานทางวิชาการ

มณี ภาชนะทอง วไลภรณ์ สุทธา และวรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์. 2561. การใช้ความร้อนระดับครัวเรือนเพื่อปรับปรุงคุณภาพของมะขามหวาน. **วารสารวิชากการและวิจัย มทร.พระนคร**. 12: 102-112.

วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์ และจุฑามาศ พีรพัชระ. 2559. การใช้คาร์บอกซิลเมทธิลเซลลูโลสในการปรับปรุงคุณภาพขนมปังที่ใช้เนื้อตาลสุกทดแทนแป้งสาลีบางส่วน. **วารสารวิจัยสหวิทยาการ.** 11: 8-15.

จุฑามาศ พีรพัชระ และวรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์. 2559. การใช้ประโยชน์จากเนื้อตาลสุกของชุมชนจังหวัดเพชรบุรีเพื่อผลิตขนมปัง. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร.** 10: 168-178.

อินท์ธีมา หิรัญอัครวงศ์ และวรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์. 2558. การใช้ประโยชน์จากน้ำตาลสดในผลิตภัณฑ์วุ้นกรอบ. **วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ.** 3: 109-119.

Puechkamut, Y. and Panyathitipong, W. 2012. Characteristics of proteins from fresh and dried residues of soy milk production. **Kasetsart J. (Nat. Sci).** 46: 804-811.

Sanboonsong, S., Panyathitipong, W. and Puttongsiri, T. 2015. Optimization of medium components for production bacterial cellulose by response surface methodology. **Proceeding of 14th Asean Food Conference**. The bigger picture: One Asean through food technology. FCMA-027.

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นางสาวศุภัคษร มาแสวง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Miss Supuksorn Masavang

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3440100074121

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

- ตำแหน่งบริหาร : ไม่มี
- ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 061-635-3997
- E-mail : supuksorn.m@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาเอก	Ph D. in Food processing biotechnology	2562
ปริญญาโท	วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	2551
ปริญญาตรี	วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)	2545

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- เคมีอาหาร
- Image analysis

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

.....-.....

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

“การศึกษาผลของการลดปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ขนมอบที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลักที่มีต่อคุณสมบัติการเปลี่ยนเฟส คุณสมบัติเชิงกล ความสามารถในการดูดซับน้ำและอายุการเก็บ

รักษา” ได้รับงบประมาณผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Basic Research Fund (Blue Sky) ประจำปี 2561

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย

.....-.....

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

1. Tanpong Chaiwarit, Supuksorn Masavang, Joaquim Mahe, Sarana Sommano, Warintorn Ruksiriwanich, Claire-Hélène Brachais, Odile Chambin, Pensak Jantrawut, 2020, Mango (cv. Nam Dokmai) peel as a source of pectin and its potential use as a film-forming polymer, Food Hydrocolloids, Volume 102, 105611, Pages 1-8.

2.. Supuksorn Masavang, Gaëlle Roudaut, Dominique Champion, 2019, Identification of complex glass transition phenomena by DSC in expanded cereal-based food extrudates: Impact of plasticization by water and sucrose, Journal of Food Engineering, Volume 245, Pages 43-52.

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

.....-.....

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นางสาวจิราภัทร โอทอง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Miss Jirapat Othong

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 1809700137768

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งบริหาร : หัวหน้างานทรานสคริปต์กิจกรรม

ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์ประจำสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 087-164-0684

E-mail : jirapat.o@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต วท.บ. (เทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2555
ปริญญาโท	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

เกษตรศาสตร์และชีววิทยา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

1. งบรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2563 เรื่อง การพัฒนาศักยภาพน้ำเชื่อมตาลโตนดในซอสสำเร็จรูป

2. งบประมาณเงินรายได้ปี 2562 เรื่อง ไอศกรีมอกไก่

7.3 ผู้ร่วมวิจัย :

1. งบรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2563 เรื่อง การพัฒนาศักยภาพเนื้อตาลสุกและลอนตาลในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

จิราภัทร โอทอง, ลัดดาวัลย์ กลิ่นมาลัย และ อมรรัตน์ เจริญชัย. 2563. การใช้อินูลินทดแทนน้ำตาลทรายในไอศกรีมนมเสริมอกไก่. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี. 19 (1). 39-50.

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : -

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นางสาว นาง ยศ : นางสาวสาวินี เพียรชำนาญ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr., Miss, Mrs., Rank : Miss Sawinee Peanchamnan

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 1160400190599

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งบริหาร : -

ตำแหน่งทางวิชาการ : -

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

- สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก : 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ : 061 719 2212

E-mail : sawinee.p@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2560

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -

7.3 ผู้ร่วมวิจัย : -

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : -