



ข้อเสนอโครงการ กลุ่มเด็กดีศรีราชประชาฯ ๕๓

โครงการ คุณก็ข้าวเฒ่า

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. นายณัฐทวฒม์ ลักษณะศรี | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 2. นางสาวณัฐธิดา ศิริพัก | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 3. นางสาวพิชญภา ดอนมิต | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

1. คุณครูจาริยา เล็งตากแดด
2. คุณครูจิตรฤทัย ดีโท

อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ

ผศ.ดร.นวพร ลาภส่งผล

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร

ร่วมส่งข้อเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร

ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย)	คุกกี้ข้าวเฌอ
(ภาษาอังกฤษ)	Pounded unripe rice cookie

1.2 คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย)	ข้าวเฌอ
(ภาษาอังกฤษ)	Pounded unripe rice

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

2.1 แผนการดำเนินงาน

2.1.1 หลักการและเหตุผล

อาหารว่างมีบทบาทสำคัญในการบริโภคของคนในยุคปัจจุบันอย่างมาก ใช้รับประทานระหว่างมื้อเป็นอาหารประเภทเบา ๆ มีปริมาณอาหารน้อยกว่าอาหารประจำมื้อหลัก อาจจะเป็นอาหารน้ำหรืออาหารแห้ง มีทั้งคาวและหวาน หรือเป็นอาหารชิ้นเล็ก ๆ ขนาดพอคำ หยิบรับประทานได้ง่าย จัดให้สวยงามน่ารับประทานเป็นทั้งอาหารไทยและอาหารนานาชาติหรือรับประทานควบคู่กับเครื่องดื่มร้อน หรือน้ำผลไม้ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง นิยมรับประทานยามว่างที่มีไว้เพื่อระงับความหิวของคนระหว่างมื้อ อาหารว่างพบได้ในวัฒนธรรมตะวันตก และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในรูปแบบของอาหารที่ไม่ได้รวมถึงอาหารที่เป็นมื้อหลักของวัน แต่หมายถึงอาหารที่มีไว้เพื่อระงับความหิวของคนระหว่างมื้อ และให้พลังงานแก่ร่างกายได้เล็กน้อย

ข้าวเฌอได้จากการนำข้าวเปลือกข้าวเหนียวที่ยังไม่แก่จัด นำมาคั่วแล้วทำให้เปลือกแตกหลุดออกไป มีลักษณะแบน นุ่ม สีเขียว เป็นแหล่งที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยเส้นใยอาหาร วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 มีโปรตีนและไขมันดี โซเดียมต่ำ ไม่มีคอเลสเตอรอล มีส่วนในช่วยการทำงานของระบบประสาทและสมอง ช่วยให้อารมณ์ดี กระตุ้นการเจริญเติบโตของร่างกายได้เป็นอย่างดี โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร อยู่ในเขตพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการปลูกข้าวหลากหลายสายพันธุ์ โดย “การทำข้าวเฌอ” เป็นภูมิปัญญาของชาวบ้านนายอ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดสกลนคร มีการปลูกข้าวเพื่อผลิตข้าวเฌอเป็นอาชีพเสริม ซึ่งพัฒนามาจากภูมิปัญญาดั้งเดิม ที่ได้รับการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น ผลิตภัณฑ์ข้าวเฌอบ้านนายอจะมีอัตลักษณ์เฉพาะตัวแตกต่างจากข้าวเฌอของชุมชนอื่น คือมีความนุ่มเป็นพิเศษด้วยกระบวนการผลิตที่พิถีพิถันใช้ใบอ้อยตำผสมกับข้าวเฌอทำให้มีสีเขียวสวย รสหวานและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็น Soft Power ของจังหวัดสกลนคร

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงเกิดความสนใจที่จะนำข้าวเม่า ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากภูมิปัญญาของคนในท้องถิ่น จังหวัดสกลนคร มาสร้างสรรค์ผลงานให้มีความแปลกใหม่ โดยการนำข้าวเม่ามาทำเป็นคุกกี้ ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับคุกกี้ และเป็นแนวทางการนำข้าวเม่ามาทดแทนการใช้แป้งสาลีในการผลิตคุกกี้ และเพื่อเป็นการนำผลิตภัณฑ์ของคนในชุมชนมาแปรรูปให้มีความหลากหลาย เป็นทางเลือกของผู้บริโภคในการรับประทานคุกกี้ที่มีปริมาณแป้งน้อย มีประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวเม่า ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน และเป็นการอนุรักษ์ สืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดสกลนคร ให้คงอยู่สืบไป

2.1.2 ความเกี่ยวข้องกับแนวนโยบาย BCG

B = Bio economy เศรษฐกิจชีวภาพ : ได้นำข้าวเม่าที่มีในท้องถิ่นในหมู่บ้านนายอ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดสกลนคร มาศึกษาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแปรรูป ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำคุกกี้ข้าวเม่า

C = Circular economy เศรษฐกิจหมุนเวียน : ได้นำข้าวเม่าที่มีการผลิตมากในชุมชนมาแปรรูปทำเป็นผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่าให้มีความหลากหลาย และสามารถขายเป็นการสร้างรายได้ให้กับนักเรียนและคนในชุมชน

G = Green economy ระบบเศรษฐกิจสีเขียว : หลังจากการนำเมล็ดข้าวเม่ามาแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่า และสามารถนำฟางข้าวไปทำเป็นปุ๋ยหมัก ซึ่งการหมักฟางจะทำให้เราประหยัดต้นทุนเรื่องปุ๋ย โดยเฉพาะสารอาหารที่ได้จากฟางนั้น จะได้ทั้งฟอสฟอรัสและโปรแตสเซียม ธาตุอาหารฟอสฟอรัสจะช่วยให้ข้าวแข็งแรง และป้องกันโรค ส่วนโปรแตสเซียมจะช่วยให้ข้าวสร้างรวง และสร้างแป้งให้ข้าว

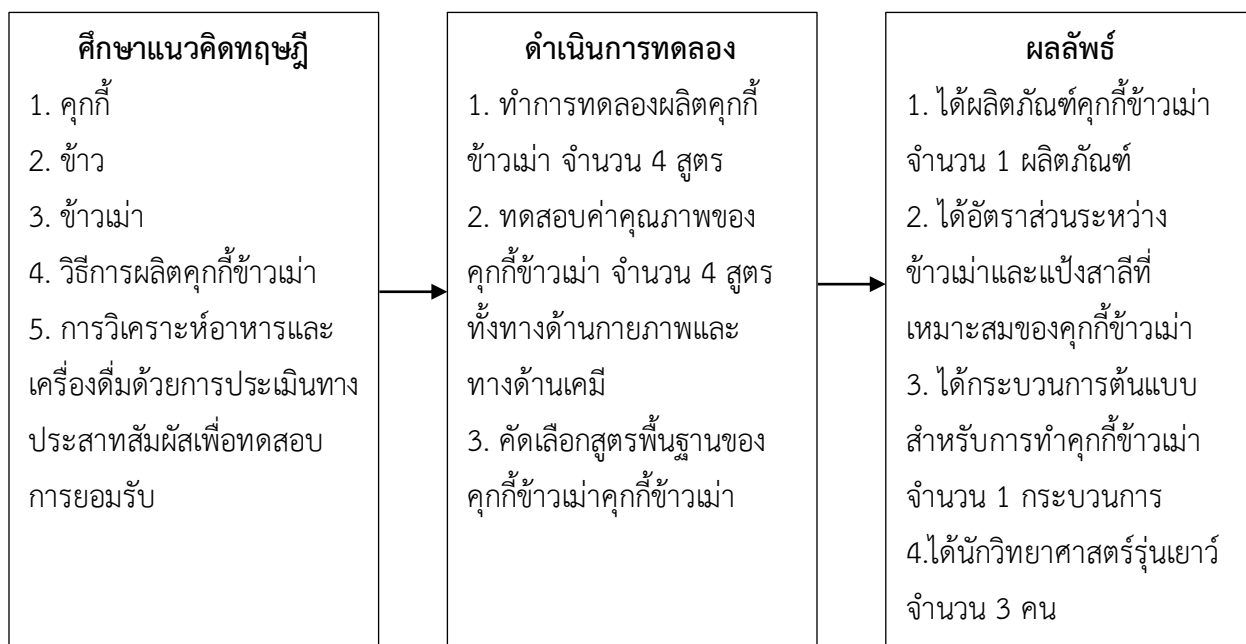
2.1.3 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาวิธีการผลิตคุกกี้ข้าวเม่า
- 2) เพื่อศึกษาคูณสมบัติของคุกกี้ข้าวเม่า
- 3) เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของคุกกี้ข้าวเม่า

2.1.4 คำถามการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบการทดลอง	กิจกรรม
1) ลูกกึ่งข้าวเม่านี้อะไรวิธีการผลิตเป็นอย่างไร	ทำการทดลองผลิตลูกกึ่งข้าวเม่า	1. เตรียมผงข้าวเม่า 2. เตรียมวัตถุดิบ/อุปกรณ์ 3. เตรียมการทดลอง 4 ชุด ดังนี้ 3.1 ชุดควบคุม = ผลิตลูกกึ่งที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 0 : 3 3.2 ชุดทดลอง 1 = ผลิตลูกกึ่งที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 1 : 2 3.3 ชุดทดลอง 2 = ผลิตลูกกึ่งที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 2 : 1 3.4 ชุดทดลอง 3 = ผลิตลูกกึ่งที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 3 : 0
2) คุณสมบัติของลูกกึ่งข้าวเม่าเป็นอย่างไร	ทดสอบค่าคุณภาพของลูกกึ่งข้าวเม่า จำนวน 4 สูตร ทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี	1. เตรียมลูกกึ่งข้าวเม่า ทั้ง 4 สูตร 2. ทดสอบค่าคุณภาพของลูกกึ่งข้าวเม่า จำนวน 4 สูตร เพื่อค้นหาสูตรพื้นฐานลูกกึ่งข้าวเม่าที่เหมาะสมที่สุด จำนวน 1 สูตร ด้วยการทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และทางด้านเคมีโดยมีรายละเอียดดังนี้ 2.1 ทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ - การทดสอบการขยายตัวของลูกกึ่ง - การทดสอบสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส - ทดสอบด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ โดยใช้แบบประเมินการทดสอบวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point scale) จากกลุ่มตัวอย่างครูและนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 53 จังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน 2.2 ทดสอบคุณภาพทางด้านเคมี ได้แก่ - ทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระในลูกกึ่งข้าวเม่า

2.1.5 กรอบการทดลอง



2.1.6 แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง

2.1.6.1 คุกกี้

คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบ (bakery) ที่มีขนาดเล็ก รูปร่างแบน และมีปริมาณความชื้นต่ำ ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าขนมอบชนิดอื่น ๆ คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลัก เป็นแป้งสาลี ไขมัน และน้ำตาล (Mancebo et al., 2016) กรรมวิธีการผลิตใช้การขึ้นฟูจากการตีไขมัน และคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาของผงฟู ซึ่งลักษณะที่ดีของคุกกี้ คือ มีสีสวยงาม คงรูปเมื่อทอดจากพิมพ์ ไม่แตกหักง่าย เนื้อสัมผัสค่อนข้างร่วนกรอบ ไม่นิ่ม และแข็งจนเกินไป คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมในกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป และมีจำหน่ายในท้องตลาด ส่วนใหญ่เป็นคุกกี้เนย (butter cookies) ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการที่ต่ำ ประกอบกับในปัจจุบัน ผู้บริโภคหันมาให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพ รวมทั้งการเลือกรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่รักสุขภาพ งานวิจัยต่าง ๆ จึงมุ่งเน้น การพัฒนาคุกกี้เนยในหลากหลายรูปแบบเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้โดยใช้แป้งข้าวโพดสีม่วงในปริมาณ 40 กรัม ที่อุดมไปด้วยสารฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และแอนโทไซยานิน ทำให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่ได้มีปริมาณสารดังกล่าว และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้น (Zilic et al., 2016) การเพิ่มใยอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระในคุกกี้ โดยการใช้แป้งจากผักโขมอวก (*Amaranthus* spp.) ในปริมาณ 100 กรัม (Chauhan et al., 2015) หรือการใช้ผงใบบอระเพ็ดอบแห้ง (*Tinospora cordifolia*) ร้อยละ 5 ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณช่วยป้องกันโรคเบาหวาน มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และต้านการอักเสบ นำมาเสริมใน คุกกี้เนยทำให้ผลิตภัณฑ์อุดมไปด้วยโปรตีนเส้นใยอาหาร เหล็ก แคลเซียม และเบต้า-แคโรทีน รวมทั้งช่วยเพิ่มฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระใน

ผลิตภัณฑ์คูกี้ (Sharma et al., 2013) จากรายงาน การวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีการใช้วัตถุดิบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาเสริมหรือทดแทนในการผลิตคูกี้ ทำให้ตัวของผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น เหมาะกับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

2.1.6.2 ข้าว

ข้าวเป็นธัญพืชที่ใช้เป็นอาหารสำคัญอย่างหนึ่งของโลกตามหลักวิชาพฤกษศาสตร์ ข้าวเป็นพืชจำพวกใบเลี้ยงเดี่ยว ชื่อเฉพาะของข้าว คือ Sativa พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 ให้คำจำกัดความข้าวว่า เป็นเมล็ดพืชพวกหญ้า มีใบยาว ต้นเป็นลำข้อ และมีดอกในฤดูเก็บเกี่ยวที่ปลายยอดของแต่ละข้อจะมีก้านอ่อนเล็ก ๆ มากกว่า 5 ก้าน แต่ละก้านจะมีเมล็ดข้าวติดอยู่เป็นแถว มีเปลือกสีน้ำตาลหุ้มเมล็ดข้างใน ถ้าเขย่าเบา ๆ จะทำให้เมล็ดหลุดจากข้อ เมล็ดข้างในจะหลุดออกจากเปลือกได้โดยการตำ หรือสีข้าว เมล็ดที่เอาเปลือกออกแล้ว ทำให้สุกโดยการต้ม หรือนึ่งเพื่อรับประทานเป็นอาหาร

1) ข้าวที่ปลูกกันในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.1) ข้าวไร่ เป็นข้าวที่ไม่ต้องการน้ำหล่อเลี้ยงในการเจริญเติบโต และมักจะตายถ้ามีน้ำขังอยู่นาน แต่คงต้องการความชุ่มชื้นของดินทำนองเดียวกับพืชไร่ ข้าวไร่จึงมักนิยมปลูกกันบนที่สูงหรือตามไหล่เขาในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และทำกันเป็นหย่อมเล็ก ๆ

1.2) ข้าวนาสวน เป็นข้าวที่ต้องการน้ำหล่อเลี้ยงในระหว่างเจริญเติบโต มักปลูกกันเป็นส่วนมากบนความลึกของน้ำได้ไม่เกิน 1 เมตร บริเวณทำนาสวน มีประมาณร้อยละ 84 ของเนื้อที่นาในประเทศไทย

1.3) ข้าวนาเมือง เป็นข้าวที่ปลูกในแหล่งที่มีระดับน้ำสูงกว่า 1 เมตรขึ้นไป เป็นพันธุ์ข้าวพิเศษที่เรียกกันว่า ข้าวขึ้นน้ำ หรือ ข้าวลอย หรือข้าวฟางลอย เพราะเป็นพันธุ์ที่มีลำต้นยาว และทอดออกไปแตกแขนงตามข้อและออกรากตามข้อได้ ลำต้นเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วกว่าพันธุ์นาสวน เมื่อระดับน้ำเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น ข้าวนาเมืองจึงปลูกกันบริเวณที่ลุ่มมาก ๆ การปลูกข้าวนาเมืองใช้วิธีการหว่านและปลูกในเนื้อที่นาประมาณร้อยละ 16 ของเนื้อที่นาในประเทศไทย

2) ข้าวแบ่งตามคุณสมบัติของเมล็ดได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1) ข้าวเจ้า เป็นข้าวที่มีเนื้อเมล็ดใส เมื่อหุงแล้วเมล็ดจะร่วนและสลายไม่ติดกัน ใช้รับประทานกันเป็นประจำในภาคกลาง ภาคใต้ และภาคอีสานตอนใต้ของประเทศไทย ปริมาณข้าวเจ้าที่ผลิตตามภาคต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละของผลผลิตทั้งหมดของภาค คือ ภาคเหนือประมาณ ร้อยละ 8 ภาคอีสาน ประมาณร้อยละ 26 ภาคกลาง ประมาณร้อยละ 95 ภาคใต้ ประมาณร้อยละ 94

2.2) ข้าวเหนียว เป็นข้าวที่เนื้อเมล็ดขุ่นกว่าข้าวเจ้า เมื่อหุงหรือนึ่งแล้ว เมล็ดจะเหนียวติดกัน ใช้รับประทานกันเป็นประจำในภาคเหนือ และภาคอีสานตอนเหนือ และใช้ทำขนมต่าง ๆ ในภาคกลางและภาคใต้ ปริมาณข้าวเหนียวที่ผลิตตามภาคต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละของผลผลิตทั้งหมดของแต่ละภาค มีดังนี้ ภาคเหนือประมาณร้อยละ 92 ภาคอีสานประมาณร้อยละ 74 ภาคกลางประมาณร้อยละ 5 ภาคใต้ประมาณร้อยละ 6

2.1.6.3 ข้าวเม่า

ข้าวเม่า เป็นต้นข้าวเหนียวที่ตั้งท้อง ออกรวงและผ่านระยะน้ำนมมาประมาณ 5-7 วัน ข้าวจะเริ่มมีเมล็ดแต่ยังไม่แก่จัด ชาวบ้านอีสานจะเรียกว่า “กำลังเม่า” เวลาถึงงานบุญประเพณีชาวบ้านจะใช้ข้าวในระยะนี้มาแปรรูปเป็น “ข้าวเม่า” การแปรรูป จะเริ่มจากนำข้าวระยะนี้มารูดเอาเฉพาะเมล็ด นำไปคั่วแล้วตำด้วยครกกระเดื่อง หรือครกมอญเพื่อแยกเปลือกข้าวออก ชาวบ้านในหลายจังหวัดของภาคอีสานมีการผลิตกันมาก ได้แก่ สกลนคร นครพนม อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด อุดรธานีและหนองคาย ข้าวเม่าที่ผลิตออกสู่ตลาด โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของข้าวเม่าสด หรือข้าวเม่าอ่อน ซึ่งเป็นข้าวเหนียวที่ยังคงมีสีเขียวอยู่ มีลักษณะเฉพาะตัวที่ความหอมและสีเขียวธรรมชาติของเมล็ดข้าว จึงเป็นที่นิยมและยอมรับของผู้บริโภค (วิเชียร, 2543) พันธุ์ข้าวเหนียวที่ใช้ในการผลิตข้าวเม่าในแต่ละท้องถิ่นมีหลายพันธุ์ ซึ่งมีพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ข้าวส่งเสริมของหน่วยงานราชการ พันธุ์พื้นเมืองจะมีอายุสั้น ประมาณ 3 เดือน และมีผลผลิตไม่สูงนัก พันธุ์ข้าวเหนียวที่ใช้ในการผลิตข้าวเม่าในปัจจุบัน ได้แก่ พันธุ์ดอมะขาม พันธุ์เหลืองบุญมา พันธุ์ดอฮี พันธุ์สันป่าตอง พันธุ์หางยี พันธุ์อีขาว พันธุ์ กข6 และพันธุ์ กข10 (สมคิด, 2540) สำหรับคุณภาพของข้าวเม่าจะเป็นอย่างไร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ข้าว เช่น พันธุ์ กข6 จะมีความหอมหวาน และนุ่มกว่าทุกพันธุ์ (อริยาภรณ์และนิตยา, 2543) ข้าวเม่ายังสามารถนำไปทำอาหารดัดแปลงได้อีกหลายชนิด ความเป็นมาของขนมไทยแต่ดั้งเดิมแปรรูปจากข้าวเนื่องจากคนไทยปลูกข้าวไว้กินมาช้านาน จึงนำส่วนหนึ่งมาทำขนมโดยการผสมผสานกับผลิตผลรอบข้าง เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลมะพร้าว และมะพร้าวเกิดเป็นขนมหวานมากมายใช้ในเทศกาลงานบุญต่าง ๆ ขนมไทยจึงทำมาจากข้าวทั้งในรูปเมล็ดและแป้ง (สถาบันวิจัยข้าว, 2545) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวไทยควรเป็นการปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ข้าวแบบดั้งเดิม ให้มีกระบวนการผลิตที่ทันสมัย สะดวกสำหรับผู้บริโภคและมีอายุการเก็บรักษาที่นานกว่าเดิม ข้าวเหมาะที่จะใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ เพราะมีคุณค่าทางอาหาร ย่อยง่าย ไขมันต่ำ ไม่มีคอเลสเตอรอลและไม่ทำให้เกิดอาการภูมิแพ้ (อรอนงค์, 2544)



ภาพที่ 1 ข้าวเม่า

ตารางที่ 1 ปริมาณสารอาหารในข้าวเม่า (ข้าวเหนียวขาว) ส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ (หน่วย)
พลังงาน	352 กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	78.4 กรัม
โปรตีน	5.6 กรัม
ไขมัน	1.7 กรัม
กากใย	0.4 กรัม
ฟอสฟอรัส	227 มิลลิกรัม
แคลเซียม	10.0 มิลลิกรัม
เหล็ก	2.0 มิลลิกรัม
วิตามินบี	0.26 มิลลิกรัม

ที่มา : กรมอนามัย

จากประโยชน์และความสำคัญของข้าวเม่า คณะผู้จัดทำจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้ให้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น โดยศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการเติมผงข้าวเม่าที่มีต่อลักษณะทางกายภาพ คุณค่าทางโภชนาการ และทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ สามารถนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่าเพื่อสุขภาพ ที่มีความหลากหลายแปลกใหม่ และเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ รวมทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวเม่า ซึ่งได้มาจากภูมิปัญญาของชาวบ้านในท้องถิ่นจังหวัดสกลนคร และเป็นการส่งเสริมให้ผู้บริโภคหันมารับประทานข้าวเม่าให้มากขึ้น

2.1.6.4 การวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่มด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบ

การยอมรับ

การวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่มด้วยประสาทสัมผัสถือเป็นเครื่องมือสำคัญของการควบคุมคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่่ออกสู่ตลาด อย่างไรก็ตามการใช้ประสาทสัมผัสของมนุษย์เพื่อประเมินลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทั้งรูปลักษณ์ รสชาติ กลิ่น และเนื้อสัมผัสนั้น ความแม่นยำของผลการประเมินมักจะเปลี่ยนไปตามปัจจัยต่าง ๆ ของผู้ประเมิน เช่น วัย เพศ การศึกษา ฐานะครอบครัว วัฒนธรรม ปัจจัยทางสังคมและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมถึงความพึงพอใจและทัศนคติส่วนบุคคล นอกจากนี้มนุษย์มีขีดจำกัด คือมีความแปรปรวนตลอดเวลาตามธรรมชาติ มีความแตกต่างระหว่างมนุษย์ด้วยกันอย่างมาก และมีความเอนเอียงอคติ ลำเอียง (Anprung, 2014) ทำให้การประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของมนุษย์ขาดความเป็นวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ เป็นการประเมินตัดสินด้วยอารมณ์และความรู้สึก แม้ข้อมูลที่ได้รับจากประสาทสัมผัสของมนุษย์จะมีคุณค่าในแง่ที่ว่าเป็นเสมือนการบ่งบอกซึ่งแทนความรู้สึกของผู้บริโภค แต่ยังคงขาดหลักการเหตุผลเพียงพอที่จะสร้างความเชื่อมั่นได้

เพื่อให้การประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของมนุษย์มีความเชื่อมั่นได้ตามหลักคิดทางวิทยาศาสตร์ สถาบันนักเทคโนโลยีอาหาร (IFT) จึงเสนอให้นำหลักคิดทางสถิติเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อลดความคลาดเคลื่อน โดยองค์ประกอบของวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัสนั้นมี 3 ส่วน คือ 1) สรีระของประสาทสัมผัสหรือลักษณะทางกายภาพ (Physiological of senses) 2) ลักษณะทางจิต (Psychological of senses) และ 3) การออกแบบการทดลองตามหลักการทางสถิติ (Experimental design) (Anprung, 2014) ซึ่งการวิเคราะห์และทดสอบความผันแปรของผลิตภัณฑ์อาหารด้วยความรู้ตามหลักการทางสถิติเป็นวิธีสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มความเชื่อถือในผลทดสอบของอาหาร

การจำแนกวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสตามหลักการทางสถิติ ประกอบด้วย 3 วิธีหลัก คือ

วิธีที่ 1 การทดสอบความแตกต่าง (Discriminative test/Difference test) มักใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและผู้ทดสอบเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านรสชาติ/การชิมอาหาร ประมาณ 5-10 คน ซึ่งไม่ปรากฏหลักฐานการตีพิมพ์เผยแพร่ในประเทศไทย เนื่องจากมักเป็นการทดสอบภายในโรงงานและจัดเก็บเป็นความลับ รวมถึงใช้ในการวิจัยสำหรับคัดเลือกตำรับที่ดีเพื่อพัฒนาสูตรอาหารต่อไป

วิธีที่ 2 การทดสอบเชิงพรรณนา (Descriptive test) เป็นวิธีที่มุ่งเน้นการประเมินและอธิบายลักษณะและคุณค่าต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์อาหารโดยหาค่าเฉลี่ยและนำข้อมูลเหล่านั้นมาเสนอในรูปแบบภาพใยแมงมุม (Radar) ที่ช่วยในการสรุปคะแนนความพึงพอใจของผู้ทดสอบ รวมถึงแสดงข้อมูลเกี่ยวกับจุดเด่นและจุดด้อยของผลิตภัณฑ์อาหาร

วิธีที่ 3 การทดสอบการยอมรับ (Acceptance Testing) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อปรับปรุงคุณภาพและความพึงพอใจในตลาดอาหาร

สเกลการวัดที่ใช้เพื่อทดสอบการยอมรับ

1. สเกลฮีโดนิคหรือสเกลความชอบ (Hedonic Scale) เป็นสเกลที่วัดระดับความพึงพอใจจากผู้บริโภค มีทั้งสเกลแบบตัวเลข (Numerical Hedonic Scale) และแบบตัวหนังสือ (Verbal Hedonic Scale) ทั้งนี้สเกลความชอบที่พบมากที่สุดคือสเกลฮีโดนิค 9 จุด (9-Point Hedonic Scale) (Lawless and Heymann, 2010) โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบเลย ไปถึง 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด สเกลประเภทนี้ถือเป็นคะแนน (Score) ซึ่งจัดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) สามารถวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยหรือการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยได้

Hedonic test			
รหัสแบบทดสอบ.....	วันที่.....		
ชื่อตัวอย่าง.....	รหัสหรือชื่อผู้ทดสอบ.....		
โปรดทดสอบระดับการยอมรับของตัวอย่าง โดยใส่เครื่องหมาย ✓ แสดงความรู้สึกการยอมรับที่ตรงกับใจท่านที่สุด			
ระดับความพอใจ	ตัวอย่าง		
	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
1 = ไม่ชอบเลย			
2 = ไม่ชอบมาก			
3 = ไม่ชอบปานกลาง			
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย			
5 = เฉยๆ			
6 = ชอบเล็กน้อย			
7 = ชอบปานกลาง			
8 = ชอบมาก			
9 = ชอบมากที่สุด			

ภาพที่ 2 แบบทดสอบสเกลฮีโดนิค (Anprung ,2014)

2. สเกลรอยยิ้ม (Smiley Scale) เป็นสเกลภาพแสดงระดับความพอดีด้านสีหน้าที่ใช้ในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งมีตั้งแต่สเกลรอยยิ้ม 3 ระดับ ไปจนถึง 9 ระดับ โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบเลย ไปถึงระดับสูงสุด หมายถึง ชอบมาก/ชอบมากที่สุด สเกลประเภทนี้ถือเป็นคะแนน (Score) ซึ่งจัดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ สามารถวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยหรือการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยได้

				
1	2	3	4	5
ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบ	เฉยๆ	ชอบ	ชอบมาก

ภาพที่ 3 สเกลรอยยิ้ม (ประยุกต์จาก Anprung ,2014)

3. สเกลพอดี (Just-about-right scale, JAR Scale) เป็นสเกลที่ใช้ในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค มีทั้งแบบ 3 จุด และ 5 จุด โดยสเกลนี้เป็นข้อมูลประเภทจัดอันดับ (Ordinal scale) ซึ่งถือเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) จึงไม่สามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยได้

แบบ 3 จุด	แบบ 5 จุด
○ รสหวานน้อยเกินไป	○ รสหวานน้อยเกินไปมาก
○ รสหวานพอดี	○ รสหวานน้อยเกินไป
○ รสหวานมากเกินไป	○ รสหวานพอดี
	○ รสหวานมากเกินไป
	○ รสหวานมากเกินไปมาก

ภาพที่ 4 ตารางสเกลพอดี (Anprung ,2014)

โดยสรุปแล้ว สเกลการวัดแต่ละชนิดจะทำให้ให้นักวิจัยได้ข้อมูลที่มีลักษณะและระดับความเข้มข้นต่างกัน กล่าวคือ หากเลือกใช้สเกลฮิโดนิค และสเกลรอยยิ้ม จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณ ในขณะที่หากนักวิจัยเลือกใช้สเกลพอดี จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งลักษณะของข้อมูลที่ต่างกันนี้นำมาซึ่งการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต่างกันต่อไป สำหรับระดับความเข้มข้นของข้อมูลนั้น หากนักวิจัยเลือกใช้ระดับความเข้มข้นสูง เช่น 9 จุด หรือ 9 ระดับ จะทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดมากขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป
ที่มา : วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม 2566

2.1.6.5 สมมติฐานการทดลอง

อัตราส่วนของผงข้าวเม่าต่อแป้งสาลีที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพของคุกกี้ข้าวเม่า

2.1.7 ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

2.1.7.1 ผลผลิต

- 1) ได้ผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่า จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
- 2) ได้อัตราส่วนระหว่างข้าวเม่าและแป้งสาลีที่เหมาะสมของคุกกี้ข้าวเม่า
- 3) ได้กระบวนการต้นแบบสำหรับการทำคุกกี้ข้าวเม่า จำนวน 1 กระบวนการ
- 4) ได้นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จำนวน 3 คน

2.1.7.2 ผลลัพธ์

- 1) คุกกี้ข้าวเม่า สามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงเรียนเพื่อจำนวนเพิ่มรายได้ให้กับโรงเรียนและนักเรียนได้
- 2) สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวเม่า และเพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชนได้
- 3) เพื่ออนุรักษ์ สืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น การทำข้าวเม่าของชาวบ้านนายอ อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร

2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

2.2.1 วัสดุ-อุปกรณ์

- 1) ผงข้าวเม่า
- 2) แป้งสาลี
- 3) ไข่ไก่
- 4) น้ำตาลทรายขาว
- 5) นมผง
- 6) เนยสดชนิดเค็ม
- 7) เกลือ
- 8) ผงฟู
- 9) อุปกรณ์เครื่องครัว ได้แก่ หม้อ เตาแก๊ส ทัพพี ช้อนตวง เครื่องชั่งน้ำหนัก ตูยีน เตาอบ

2.2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

ตอนที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนระหว่างข้าวเม่าต่อแป้งสาลี จำนวน 4 สูตร ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2 อัตราส่วนในการทำคุกกี้ข้าวเม่า

ส่วนผสม	สูตรที่			
	1	2	3	4
ข้าวเม่า (กรัม)	0	100	200	300
แป้งสาลี (กรัม)	300	200	100	0
ไข่ไก่ (ฟอง)	1	1	1	1
น้ำตาลทรายขาว (กรัม)	125	125	125	125
เนยสดชนิดเค็ม (กรัม)	225	225	225	225
นมผง (ช้อนโต๊ะ)	1	1	1	1
เกลือ (ช้อนชา)	1/4	1/4	1/4	1/4
ผงฟู (ช้อนชา)	1	1	1	1

ขั้นตอนการทำคุกกี้ข้าวเม่า ดังนี้

- 1) เตรียมผงข้าวเม่า โดยการนำข้าวเม่าไปคั่ว และนำมาปั่นให้เป็นผงละเอียด
- 2) เตรียมวัตถุดิบให้พร้อม
- 3) ตีเนยให้ฟูเล็กน้อย
- 4) ใส่น้ำตาลทรายและตีให้สีของเนยอ่อนลง

5) ใส่ไข่ไก่ แบ่ง ผงฟู เกลือป่นที่ร่อนแล้ว ลงไปตีกับเนย ตีแบ่งให้เข้ากัน

6) ตักคุกกี้ลงถาดอบขนม ขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร

7) นำเข้าเตาอบ 15-20 นาที อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส

8) อบเสร็จแล้ว นำคุกกี้วางพักให้เย็น และใส่บรรจุภัณฑ์ให้เรียบร้อย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์คุณสมบัติของคุกกี้ข้าวเม่า โดยการทดสอบค่าคุณภาพของคุกกี้ข้าวเม่า จำนวน 4 สูตร เพื่อค้นหาสูตรพื้นฐานคุกกี้ข้าวเม่าที่เหมาะสมที่สุด จำนวน 1 สูตร ด้วยการทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และทางด้านเคมี โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่

- การทดสอบการขยายตัวของคุกกี้

- การทดสอบสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส

- ทดสอบด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ โดยใช้แบบประเมินการทดสอบวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point scale) จากกลุ่มตัวอย่างครูและนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 53 จังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน

2) ทดสอบคุณภาพทางด้านเคมี ได้แก่

- ทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระในคุกกี้ข้าวเม่า

2.3 ผลการทดลอง

2.3.1 ผลการทดลอง

2.3.1.1 การทดสอบคุณภาพทางกายภาพ

1) ผลการทดสอบการขยายตัวของคุกกี้

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการขยายตัวของคุกกี้ข้าวเม่าสูตรต่าง ๆ

ตัวอย่างคุกกี้	ขนาดของคุกกี้ (เซนติเมตร)		อัตราการขยายตัวคุกกี้ (เซนติเมตร)
	ก่อนอบ	หลังอบ	
สูตรที่ 1	3	8	5
สูตรที่ 2	3	6	3
สูตรที่ 3	3	6	3
สูตรที่ 4	3	5	2

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบการขยายตัวของคุกกี้ พบว่า ก่อนนำคุกกี้ทั้ง 4 สูตรเข้าอบ มีขนาด 3 เซนติเมตร และหลังอบมีอัตราการขยายตัวของคุกกี้ข้าวเม่า สูตรที่ 1 มีค่า 5 เซนติเมตร สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีค่า 3 เซนติเมตร และสูตรที่ 4 มีค่า 2 เซนติเมตร

2) ผลการทดสอบสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของคุกกี้ข้าวเม้าสูตรต่าง ๆ

ตัวอย่างคุกกี้	ผลการทดสอบ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
สูตรที่ 1	สีน้ำตาลอ่อน	ไม่มีกลิ่นข้าวเม้า	นุ่ม
สูตรที่ 2	สีน้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมข้าวเม้าอ่อนๆ	กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม้า
สูตรที่ 3	สีน้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมข้าวเม้า	กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม้า
สูตรที่ 4	สีเขียวยอ่อน	มีกลิ่นหอมข้าวเม้า	กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม้า

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของคุกกี้ข้าวเม้า พบว่า สูตรที่ 1 คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีกลิ่นข้าวเม้า มีเนื้อสัมผัสนุ่ม สูตรที่ 2 คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมข้าวเม้าอ่อน ๆ กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม้า สูตรที่ 3 คุกกี้มีสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นหอมข้าวเม้า กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม้า สูตรที่ 4 คุกกี้มีสีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอมข้าวเม้า กรอบ และมีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม้า

3) ทดสอบด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม้า

ตัวอย่าง คุกกี้	ค่าเฉลี่ยผลการประเมิน					ค่าเฉลี่ยความชอบต่อคุกกี้
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ โดยรวม	
สูตรที่ 1	7.63	6.54	6.92	8.12	6.08	7.06
สูตรที่ 2	8.07	7.93	8.27	7.95	8.15	8.07
สูตรที่ 3	8.25	8.12	8.30	7.82	8.21	8.14
สูตรที่ 4	7.73	7.95	7.83	7.54	7.81	7.77

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม้า พบว่า มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ สี มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.25 รองลงมา คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 ตามลำดับ

มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ กลิ่น มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.12 รองลงมา คือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 1 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ รสชาติ มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.30 รองลงมา คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ เนื้อสัมผัส มากที่สุด คือ สูตรที่ 1 มีค่า 8.12 รองลงมา คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบโดยรวม มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.21 รองลงมา คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 ตามลำดับ และพบว่าค่าเฉลี่ยความชอบต่อคุกกี้ข้าวเม่า มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.14 รองลงมา คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 4 สูตรที่ 1 ตามลำดับ

2.3.1.2 การทดสอบคุณภาพทางเคมี

1) ทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระในคุกกี้ข้าวเม่า

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของคุกกี้ข้าวเม่าสูตรต่าง ๆ

ตัวอย่างคุกกี้	ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (ug Trolox eq./g)
สูตรที่ 1	2.10 ± 0.11
สูตรที่ 2	6.25 ± 0.75
สูตรที่ 3	8.97 ± 0.28
สูตรที่ 4	11.61 ± 0.42

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของคุกกี้ข้าวเม่าสูตรต่าง ๆ พบว่า มีค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (ug Trolox eq./g) มากที่สุด คือ สูตรที่ 4 มีค่า 11.61 ± 0.42 รองลงมา คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.97 ± 0.28 สูตรที่ 2 มีค่า 6.25 ± 0.75 และสูตรที่ 1 มีค่า 2.10 ± 0.11

2.3.2 สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษาวิธีการผลิตคุกกี้ข้าวเม่า พบว่า ข้าวเม่าสามารถนำมาผลิตเป็นคุกกี้ได้ โดยต้องนำ เมล็ดข้าวเม่าไปคั่วและป่นให้เป็นผงละเอียดก่อนนำมาเป็นส่วนผสม และมีการกำหนดอัตราส่วนระหว่างผงข้าวเม่า ต่อแป้งสาลี จำนวน 4 ชุดการทดลอง ดังนี้ ชุดควบคุม ผลิตคุกกี้ที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 0 : 3, ชุดทดลอง 1 ผลิตคุกกี้ที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 1 : 2 , ชุดทดลอง 2 ผลิตคุกกี้ที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 2 : 1, ชุดทดลอง 3 ผลิตคุกกี้ที่มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 3 : 0 ผลการทดสอบสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของคุกกี้ข้าวเม่า พบว่า สูตรที่ 1 คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีกลิ่นข้าวเม่า มีเนื้อสัมผัสนุ่ม สูตรที่ 2 คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมข้าวเม่าอ่อน ๆ กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม่า สูตรที่ 3 คุกกี้มีสีน้ำตาลเข้ม

มีกลิ่นหอมข้าวเม่า กรอบ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม่า และสูตรที่ 4 คุณก็มีส่วนเยี้ยวอ่อน มีกลิ่นหอมข้าวเม่า กรอบ และมีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม่า

2. การวิเคราะห์คุณสมบัติของคุณก็ข้าวเม่า พบว่า การทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ มีค่าเฉลี่ยอัตราการขยายตัวของคุกกี้ข้าวเม่า มากที่สุด คือสูตรที่ 1 มีค่า 5 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ สี มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.25 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ กลิ่น มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.12 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ รสชาติ มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.30 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ เนื้อสัมผัส มากที่สุด คือ สูตรที่ 1 มีค่า 8.12 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบโดยรวม มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.21 และพบว่าค่าเฉลี่ยความชอบต่อคุกกี้ข้าวเม่า มากที่สุด คือ สูตรที่ 3 มีค่า 8.14 มีอัตราส่วนของผงข้าวเม่ากับแป้งสาลี 2:1 และการทดสอบคุณภาพทางเคมี ด้วยการทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระในคุกกี้ข้าวเม่า พบว่า ค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (ug Trolox eq./g) มากที่สุด คือ สูตรที่ 4 มีค่า 11.61 ± 0.42

อภิปรายผลการทดลอง

1. จากการศึกษาวิธีการผลิตคุกกี้ข้าวเม่า พบว่า ข้าวเม่าสามารถนำมาผลิตเป็นคุกกี้ได้ แต่ต้องทำข้าวเม่าให้เป็นผงละเอียดก่อน ด้วยวิธีการนำไปคั่วด้วยไฟปานกลางและนำไปปั่นจนละเอียด และร่อนให้เหลือแต่เนื้อผงข้าวเม่าที่ละเอียด จากการทดลองทำคุกกี้ข้าวเม่าทั้งหมด 4 สูตร โดยมีอัตราส่วนของผงข้าวเม่าต่อแป้งสาลีที่แตกต่างกัน พบว่า สูตรที่ 1 อัตราส่วนผงข้าวเม่าต่อแป้งสาลี 0:3 คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อน มีเนื้อสัมผัสนุ่ม อาจเป็นเพราะมีส่วนผสมเฉพาะแป้งสาลีจึงทำให้ไม่มีสีที่เข้มขึ้นของข้าวเม่าและไม่มีเนื้อสัมผัสกรอบของข้าวเม่า และทำให้ไม่มีกลิ่นหอมของข้าวเม่า สูตรที่ 2 อัตราส่วนผงข้าวเม่าต่อแป้งสาลี 1:2 คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมข้าวเม่าอ่อน ๆ มีเนื้อสัมผัสของผงข้าวเม่า จึงทำให้คุกกี้มีความกรอบมากขึ้น สูตรที่ 3 อัตราส่วนผงข้าวเม่าต่อแป้งสาลี 2:1 คุกกี้มีสีน้ำตาลเข้ม อาจเกิดจากสีของข้าวเม่าที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนสูตรที่ 4 อัตราส่วนผงข้าวเม่าต่อแป้งสาลี 3:0 คุกกี้มีสีเยี้ยวอ่อน อาจเกิดจากสีของข้าวเม่าที่มีปริมาณเยอะและไม่มีส่วนผสมของแป้งสาลีจึงทำให้คุกกี้มีสีเยี้ยวอ่อนของข้าวเม่า ทั้งสูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 จะมีกลิ่นหอมของข้าวเม่า มีเนื้อสัมผัสกรอบของผงข้าวเม่าเพิ่มขึ้น

2. จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของคุณก็ข้าวเม่า พบว่า ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ สูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอัตราการขยายตัวของคุกกี้ข้าวเม่า มากที่สุด มีค่า 5 เซนติเมตร อาจเป็นเพราะในส่วนผสมที่ใช้มีอัตราส่วนของแป้งสาลีมากที่สุด ทำให้อัตราการขยายตัวของคุกกี้มากกว่าสูตรที่มีส่วนผสมของผงข้าวเม่า และมีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบ เนื้อสัมผัส มากที่สุด มีค่า 8.12 ส่วนสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบสี มากที่สุด มีค่า 8.25 มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบกลิ่น มากที่สุด มีค่า 8.12 มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบรสชาติ มากที่สุด มีค่า 8.30 มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความชอบโดยรวม มากที่สุด มีค่า 8.21 และสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยความชอบต่อคุกกี้ข้าวเม่า มากที่สุด มีค่า 8.14 อาจเป็นเพราะสูตรที่ 3 มีปริมาณผงข้าวเม่า

ในปริมาณที่เหมาะสมกับอัตราส่วนแป้งสาลี ผู้บริโภคจึงสัมผัสความหอมหวานของคุกกี้ข้าวเม่า ซึ่งมีความหอมจากธรรมชาติ ไม่มีการแต่งกลิ่น และคุกกี้มีสีสันทันรับประทาน ทำให้สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่ยอมรับมากที่สุด และจากการทดสอบคุณภาพทางเคมี ด้วยการทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระในคุกกี้ข้าวเม่า พบว่า ค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (ug Trolox eq./g) มากที่สุด คือ สูตรที่ 4 มีค่า 11.61 ± 0.42 อาจเป็นเพราะว่า สูตรที่ 4 มีปริมาณของผงข้าวเม่ามากที่สุดทำให้ตรวจพบสารต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในข้าวเม่ามากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรพัฒนาสูตรให้มีความหลากหลายมากขึ้น โดยการนำธัญพืชต่าง ๆ เข้ามาใช้ในส่วนผสมเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า และเพื่อเพิ่มประโยชน์ต่อร่างกายในการรับประทานคุกกี้
- 2) ควรพัฒนาการทำคุกกี้จากข้าวหลากหลายชนิด เช่น ข้าวกล้อง ข้าวไรเบอร์รี่ ข้าวฮาง เป็นต้น เพื่อให้มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ สามารถดึงดูดกลุ่มผู้บริโภคมากขึ้น

2.4 คุณค่าของผลิตภัณฑ์

คุกกี้ข้าวเม่า เป็นอาหารว่างหรือขนมขบเคี้ยวยามว่าง เช่น รับประทานตอนดูหนัง ฟังเพลง อ่านหนังสือ หรือกิจกรรมสร้างสรรค์ต่าง ๆ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารว่างที่มีความแปลกใหม่ เนื่องจากการนำข้าวเม่าที่เกิดจากภูมิปัญญาของชาวบ้านนายอ อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร ที่มีการปลูกข้าวเพื่อผลิตข้าวเม่าเป็นอาชีพเสริม ซึ่งพัฒนามาจากภูมิปัญญาดั้งเดิม ที่ได้รับการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น นำข้าวเม่ามาสร้างสรรค์ผลงานให้มีความแปลกใหม่ โดยการนำข้าวเม่ามาทำเป็นคุกกี้ ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับคุกกี้ และเป็นแนวทางการนำข้าวเม่ามาทดแทนการใช้แป้งสาลีในการผลิตคุกกี้ เป็นทางเลือกของผู้บริโภคในการรับประทานคุกกี้ที่มีปริมาณแป้งน้อย และยังได้รับประโยชน์จากข้าวเม่าเพราะมีคุณค่าทางอาหาร ย่อยง่าย ไขมันต่ำ ไม่มีคอเลสเตอรอลและไม่ทำให้เกิดอาการภูมิแพ้ คุกกี้ข้าวเม่าเหมาะสำหรับผู้บริโภคทุกเพศ ทุกวัย รับประทานง่าย ผู้ที่มีอาการแพ้อาหารทะเล นมวัว ถั่วเหลือง สามารถรับประทานได้ สินค้าจัดจำหน่ายผ่านหลายช่องทาง ได้แก่ ร้านสหกรณ์โรงเรียน ร้านกาแฟคราม ร้านขายของชำ ช่องทางออนไลน์ Facebook, Shopee, Lazada, Tiktok และเป็นของฝากตามร้านวิสาหกิจชุมชน



ภาพที่ 5 ภาพผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่า

2.5 แนวทางการขยายผล การต่อยอด แผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต

- 1) การนำผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่าจัดจำหน่ายผ่านหลายช่องทาง ได้แก่ ร้านสหกรณ์โรงเรียน ร้านกาแฟ ภูคราม ร้านขายของชำ และเป็นของฝากตามร้านวิสาหกิจชุมชน
- 2) การนำผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าวเม่าจัดจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ Facebook, Shopee, Lazada และ Tiktok
- 3) การจัดจำหน่ายคุกกี้ข้าวเม่าในรูปแบบแบ่งคุกกี้ข้าวเม่าสด มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น และผู้บริโภคสามารถนำไปอบรับประทานแบบสดใหม่ได้

2.6 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

- 1) ระยะเวลาการทำโครงการค่อนข้างจำกัด ส่งผลให้การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างไม่ครอบคลุม
- 2) อุปกรณ์เตาอบคุกกี้ไม่ได้เป็นเตาอบแบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ ทำให้ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิอยู่ตลอดเวลา เพราะอาจส่งผลให้คุกกี้เกิดการไหม้ได้

ส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง

ชาญวิทย์ รัตนราศรี. นวัตกรรมข้าวไทย : ศักยภาพข้าวไทยในอนาคตสถานการณ์ข้าวไทยในปัจจุบัน. [ออนไลน์]

สืบค้น 2 กรกฎาคม 2567. จาก <http://www.nia.nia.or.th/innolink/200605/innovambassador.htm>

ไทยพีบีเอส. ข้าวเม่าสดบ้านนายอ ของดี จังหวัดสกลนคร.[ออนไลน์]. สืบค้น 8 มิถุนายน 2567.

จาก <https://www.thaipbs.or.th/news/clip/178856>

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2561 หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2551. บรรจุภัณฑ์อาหาร. โรงพิมพ์หิยเฮง จำกัด, กรุงเทพฯ.

รศพร เจียมจริยธรรม. (2551). การพัฒนาอาหารว่างประเภทคุกกี้จากแป้งข้าวกล้องงอกใส่สมุนไพรบางชนิด.

วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมคิด มิสาท. 2550. เทคโนโลยีการผลิตข้าวเม่าของเกษตรกรบ้านแก่งโพธิ์. สำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2558. มาตรฐานชุมชนผลิตภัณฑ์ข้าวเม่า มผช.152/2546. [ออนไลน์]

สืบค้น 7 กรกฎาคม 2567. จาก http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps741_48.pdf

ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ - สกุล นายณัฐวัฒน์ ลักษณะศรี

วันเดือนปีเกิด 19 กันยายน 2550 อายุ 17 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 78 หมู่ 12 ต.นาหัวบ่อ อ.พรรณานิคม

จ.สกลนคร 47220

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 096-107-1477

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/1

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร



ชื่อ - สกุล นางสาวณัฐธิดา ศิริพัก

วันเดือนปีเกิด 14 เมษายน 2550 อายุ 17 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 78 หมู่ 12 ต.นาหัวบ่อ อ.พรรณานิคม

จ.สกลนคร 47220

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 082-131-2959

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/1

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร



ชื่อ - สกุล นางสาวพิชญภา ดอนมิต

วันเดือนปีเกิด 17 สิงหาคม 2550 อายุ 17 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 78 หมู่ 12 ต.นาหัวบ่อ อ.พรรณานิคม

จ.สกลนคร 47220

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 062-360-0525

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/2

สาขาวิชา/แผนการเรียน ศิลป์ - ภาษา

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร

ภาคผนวก

แบบประเมินการทดสอบวิธีการให้คะแนนความชอบ

ชื่อผู้ทดสอบ.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ คุณก็ข้าวเม่า

วันที่ทดสอบ.....

คำแนะนำ ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างคุกกี้ทั้งหมด 4 สูตร ให้ทำการสังเกตและชิมตัวอย่าง แล้วทำการประเมินความชอบโดยใส่หมายเลขคะแนนในช่อง ☐ ที่ตรงตามความรู้สึกของคุณมากที่สุดตามลักษณะทางประสาทสัมผัสดังต่อไปนี้

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

6 = ชอบเล็กน้อย

9 = ชอบมากที่สุด

สูตรคุกกี้ คุณลักษณะ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
สี				
กลิ่นรส				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาพขั้นตอนวิธีการทำคุกกี้ข้าวเม่านะ



นำข้าวเม่านะต้มมาคั่ว



ปั่นข้าวเม่านะให้เป็นผงละเอียด



ตีเนยให้ฟูเล็กน้อย



เตรียมวัตถุดิบให้พร้อม



ใส่น้ำตาลทรายและตีให้สีของเนยอ่อนลง



ใส่ไข่ไก่ แบ่ง ผงฟู เกลิตินที่ร้อนแล้ว
ลงไปตีกับเนย ตีแบ่งให้เข้ากัน

ภาพขั้นตอนวิธีการทำคุกกี้ข้าวเม้า (ต่อ)



ตักคุกกี้ลงถาดอบขนม
ขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร



นำเข้าเตาอบ อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส
เวลา 15-20 นาที



ใส่บรรจุภัณฑ์ให้เรียบร้อย



อบเสร็จแล้ว นำคุกกี้วางพักให้เย็น

ภาพการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ
ผลิตภัณฑ์ ลูกกี้ข้าวเม่า



กลุ่มตัวอย่าง ผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร
จำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบ 1-9 (9-point scale)