



กลุ่ม WE-GAN

ชื่อโครงการภาษาไทย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมบลอนดีเพื่อสุขภาพ

คณะผู้จัดทำ

๑. นางสาวบัณฑิตา	พรมใจ	ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ ๖
๒. นางสาวภาวินี	อุณถิ่น	ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ ๖
๓. นางสาวขวัญจิรา	ใจปิง	ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ ๖
๔. นางสาวภาวดี	อินปา	ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ ๖
๕. นางสาวธัญจิรา	ไชยแก้ว	ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ ๖

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

คุณครูสงกรานต์	มหามิตร
คุณครูสุนิตา	ไชยชนะ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

ร่วมส่งโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร
ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมบลอนดีเพื่อสุขภาพ

(ภาษาอังกฤษ) Clondies

๒. คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) -

(ภาษาอังกฤษ) Clondies

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลโครงการ

๒.๑.๑ หลักการและเหตุผล (อธิบายความจำเป็นและความสำคัญที่โครงการที่จะเข้าไปแก้ไขปัญหาสำคัญ/พัฒนา ศักยภาพที่สำคัญ)

การเริ่มต้นดูแลสุขภาพที่ดีและง่ายที่สุด คือ การเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์กับตัวเอง เพราะ ทุกสิ่งทุกอย่างที่เรารับประทานจะถูกย่อยและดูดซึมไปใช้กับส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยตรง แต่การเลือกรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพนี้ ไม่จำเป็นต้องกินแต่ผักหรืองดการกินของว่างระหว่างวันเสมอไป เพราะเรายังสามารถเลือกทานอาหารว่างเพื่อสุขภาพได้ อีกทั้งยังดีต่อสุขภาพและดีต่อใจ อร่อยได้ไม่ต้องกลัวอ้วน สำหรับคนที่กำลังคุมน้ำหนักดูแลหุ่นก็รับประทานได้เช่นกัน

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) คือสารอาหารหลักชนิดหนึ่งซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสำคัญของร่างกาย โดยคาร์โบไฮเดรต ๑ กรัมให้พลังงาน ๔ แคลอรี อาหารส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรตและสารอาหารหลักชนิดอื่น ๆ อย่างไขมันและโปรตีนในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรตที่พบในอาหารแบ่งเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ น้ำตาล แป้ง และเส้นใยอาหาร โดยทั่วไปแล้ว คาร์โบไฮเดรตส่วนใหญ่เมื่อถูกย่อยจะอยู่ในรูปของ กลูโคส หรือ แป้ง ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานและคาร์โบไฮเดรตสามารถเปลี่ยนเป็นไขมัน(พลังงานสำรอง) เพื่อเก็บไว้ใช้คราวหลัง แต่ถ้าเราทานคาร์โบไฮเดรตมากเกินไปก็อาจเกิดการสะสมของไขมันที่เกินความจำเป็นของร่างกายส่งผลเสียมากกว่าผลดี

Clondies เป็นขนมที่ผลิตมาจาก อาหารธรรมชาติ (เผือก ฟักทอง มันม่วง) ในกลุ่มคาร์โบไฮเดรตที่เป็น “คาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเชิงซ้อน” ซึ่งกลุ่มนี้ซึ่งอุดมไปด้วยเส้นใยไฟเบอร์ และวิตามิน B จึงดูดซึมและเปลี่ยนเป็นน้ำตาลในเลือดได้ช้ากว่า “คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว” ทำให้ตอบโจทย์ของคนกลุ่มที่รักการกินขนม แต่ยังคงดีต่อสุขภาพ

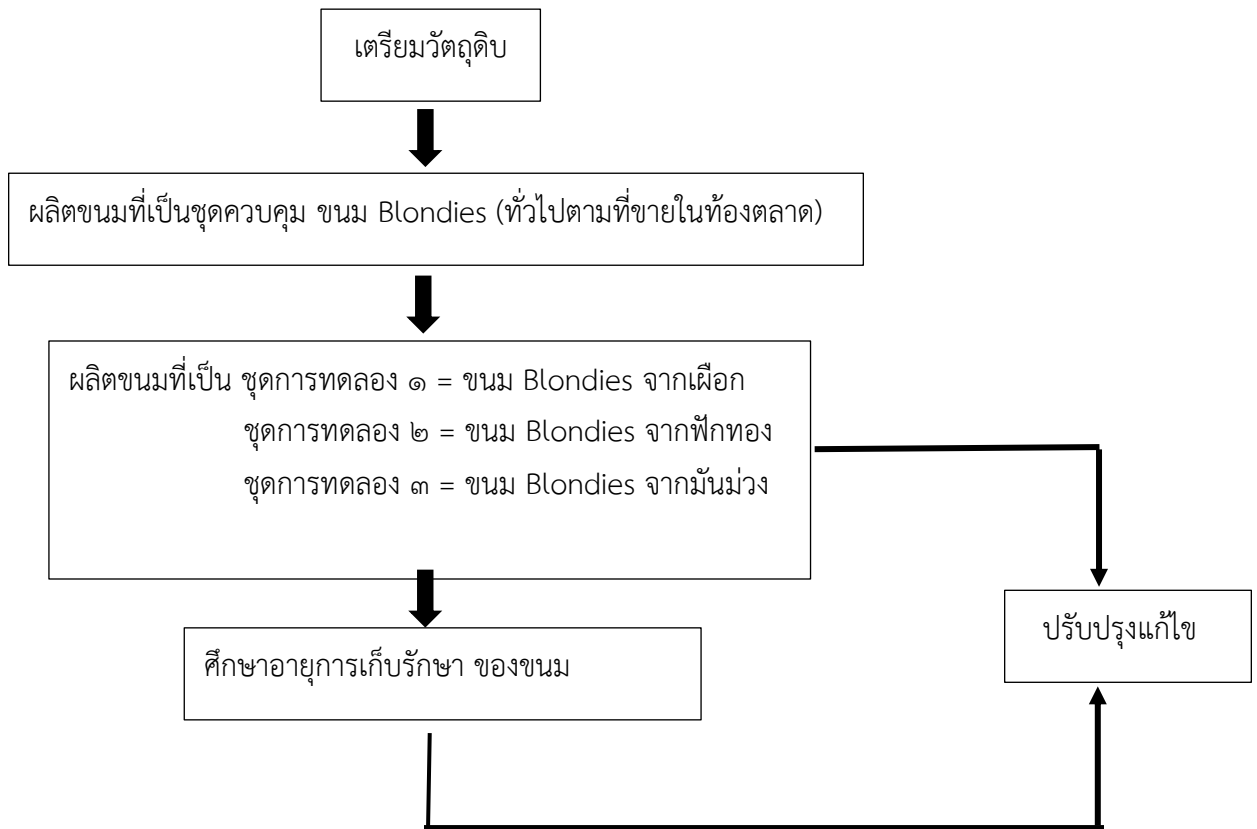
๒.๑.๒ วัตถุประสงค์ (ระบุเป็นข้อ)

- ๑) เพื่อหาสูตรขนมที่ดีที่สุด จากวัตถุดิบที่ศึกษา ได้แก่ ฝัอก ฟักทอง มันหวาน
- ๒) เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนม

๒.๑.๓ คำถามการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
ขนม Blondies ที่มีส่วนผสมของคาร์โบไฮเดรตที่มาจากธรรมชาติ ได้แก่ ฝัอก ฟักทอง มันม่วง ชนิดใดดีไปกว่ากัน และศึกษาอายุการเก็บรักษา ของขนม	ทำการทดลองโดยผลิต ขนม ที่มีส่วนผสมหลัก คือ ฝัอก ฟักทอง มันหวาน	๑. เตรียมวัตถุดิบ ๒. เตรียมการทดลอง ๔ ชุด ชุดการทดลอง ๑ ขนม Blondies (ทั่วไปตามที่ขายในท้องตลาด) ชุดการทดลอง ๒ = ขนม Blondies จากฝัอก ชุดการทดลอง ๓ = ขนม Blondies จากฟักทอง ชุดการทดลอง ๔ = ขนม Blondies จากมันม่วง ๓. ศึกษาอายุการเก็บรักษา ของขนม ๔. วัดความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อขนม โดยใช้แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส ๙ point hedonic scale

๒.๑.๔. กรอบการทดลอง (กรอบการทดลองที่เป็นแผนผังภาพแสดงถึงเป้าหมาย)



๒.๑.๕. แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง (แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง)

บลอนด์ Blondies มีลักษณะคล้ายบราวนี่ แต่ไม่มีส่วนผสมของช็อกโกแลต โดยจะมีส่วนประกอบของน้ำตาลทรายแดงสูง และสำหรับสูตรนี้ ผมใช้เนยถั่วหรือ Brown Butter เพื่อเพิ่มความหอมและรสชาติที่เข้มข้นให้กับ บลอนดี



ภาพที่ ๑ ขนมบลอนด์ Blondies

ส่วนประกอบ

๑.	แป้งสาลีเนกประสงค์	๒๓๕ กรัม
๒.	ผงฟู	๑ ช้อนชา
๓.	เกลือ	๑/๒ ช้อนชา
๔.	เนย	๒๐๐ กรัม
๕.	น้ำตาลทรายแดง	๒๒๐ กรัม
๖.	น้ำตาลทราย	๑๒๕ กรัม
๗.	ไข่ไก่	๒ ฟอง
๘.	กลิ่นวานิลลา	๒ ช้อนชา
๙.	น้ำมะนาว	๑ ช้อนโต๊ะ
๑๐.	น้ำตาลไอซิ่ง	โรยหน้า

วิธีทำ

๑. ตั้งเตาอบที่อุณหภูมิ ๑๖๕ องศาเซลเซียส
๒. เตรียมถาดอบขนาด ๘x๘ นิ้ว ทาเนยแล้วรองกระดาษไข
๓. ร่อนแป้งสาลีเนกประสงค์ ผงฟูและเกลือ พักไว้
๔. นำเนยใส่หม้อตั้งไฟ พอเนยละลาย และเริ่มเดือด จะมีลักษณะเป็นฟองสีขาว ให้ต้มต่อด้วยไฟอ่อนๆ จนเนยเริ่มมีตะกอนเม็ดเล็กๆ ติดตามด้านข้างและก้นหม้อ พอเนยเริ่มเป็นสีน้ำตาลอ่อนและมีกลิ่นหอมเหมือนถั่ว ก็ยกออกจากความร้อน
๕. ค่อยๆ เทเนยใส่ชามผสมขนาดกลาง ระวังไม่ให้เศษที่ติดและนอนอยู่ที่ก้นหม้อ (Milk Solid) ตกลงไปด้วย พักให้เย็นลงเล็กน้อย
๖. ใส่น้ำตาลทั้งสองชนิดลงไปผสมกับเนย ตามด้วยไข่ไก่ น้ำมะนาว และกลิ่นวานิลลา ใช้ช้อนไม้คนให้เข้ากันดี
๗. ใส่ส่วนผสมของแห้งที่พักไว้ลงไป คนให้เข้ากันดี
๘. เทส่วนผสมใส่ถาดเข้าอบ ๔๐ นาที หรือจนสุกดี พักให้เย็นลง ตัดเป็นชิ้นขนาดที่ต้องการ โรยน้ำตาลไอซิ่งก่อนเสิร์ฟ

ผักทอง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Cucurbita moschata Decne.

วงศ์ : Cucurbitaceae

ชื่อสามัญ : Pumpkin

ชื่ออื่น : หมากอี (ภาคอีสาน) มะผักแก้ว ผักแก้ว (ภาคเหนือ) มะน้ำแก้ว หมักอ้อ (เลย) หมากผักเหลือง (แม่ฮ่องสอน) น้ำเต้า ภาคใต้

ลักษณะ : เป็นพืชล้มลุก มีเถายาวเลื้อยปกคลุมดิน ลำต้นมีลักษณะกลมหรือเป็นเหลี่ยมมน ผิวเป็นร่องตามความยาว มีขนอ่อน ๆ มีหนวดสำหรับยึด เกาะยึดบริเวณข้อ ใบเป็นใบเดี่ยว มีขนาดใหญ่ ออกเรียง

สลักกัน โคนใบเว้าคล้ายรูปหัวใจ ขอบใบหยักเป็นเหลี่ยม ๕ เหลี่ยม มีขนทั้ง ๒ ด้านของตัวใบดอกเป็นดอกเดี่ยวสีเหลืองมีขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายระฆังหรือกระดิ่งออกบริเวณง่ามใบผลมีขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นพูเล็ก ๆ โดยรอบเปลือกนอกขรุขระและแข็ง มีสีเขียวและจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนและ สีเหลืองเข้ม และสีเหลืองตามลำดับ เนื้อภายในมีสีเหลืองอมเขียว สีเหลือง และสีส้ม เมล็ดมีจำนวนมากซึ่งอยู่ตรงกลางผลระหว่างเนื้อพู ๆ มีรูปร่างคล้ายไข่แบน มีขอบนูนอยู่โดยรอบ



ภาพที่ ๒ ภาพฟักทอง

ประโยชน์ทางสมุนไพร : เนื้อฟักทองประกอบด้วยแป้ง โปรตีน ไขมัน ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก และ สารเบต้า - แคโรทีน ซึ่งเป็นสารที่ร่างกายนำไปสร้างวิตามิน เอ เมล็ดมีฟอสฟอรัสในปริมาณสูง รวมทั้ง แป้ง โปรตีน และน้ำประมาณร้อยละ ๔๐ ส่วนเมล็ดแห้งมีสารคิวเคอร์บิทิน (Cucurbitine) เป็นสารสำคัญ ซึ่งมีฤทธิ์ฆ่าพยาธิได้ผลดี นอกจากนี้ ฟักทองสามารถกระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ซึ่งช่วยป้องกันโรคเบาหวาน ความดันโลหิต ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด บำรุงนัยน์ตา ตับและไต เมล็ดใช้เป็นยาขับพยาธิตัวดี ป้องกันการเกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ และช่วยขับพิษปอดบวม รากช่วยแก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย ยางช่วยแก้พิษผื่นคัน เริม และงูสวัด

เผือก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Colocasia esculenta* (L.) Schott จัดอยู่ในวงศ์บอน ([ARACEAE](#))

ชื่อสามัญ Taro (ภาษาจีนเรียกว่า โ้วโน, โ้วถิง, โทวจื่อ)

เผือกมีสายพันธุ์มากกว่า ๒๐๐ พันธุ์ โดยแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ได้แก่ ประเภทเอโดโด (eddoe) ได้แก่ *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* หรือ *Colocasia esculenta* var. *globulifera* ประเภทนี้จะ เป็นเผือกที่มีหัวขนาดเล็กกว่าล้อมรอบอยู่หลายหัว ทุกหัวใช้รับประทานและใช้ทำพันธุ์ได้ ส่วนอีก ประเภทคือ ประเภทแดชิน (dasheen) ได้แก่ *Colocasia esculenta* var. *esculenta* ประเภทนี้เป็นเผือกที่มีหัว

ขนาดใหญ่ และมีหัวขนาดเล็กล้อมรอบ ใช้รับประทานได้ ผีอกประเภทนี้ได้แก่ ผีอกหอม ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูก ทั่วไปในบ้านเรา

ผีอกในเมืองไทยเท่าที่ทราบจะมีอยู่ด้วยกัน ๔ ชนิด ได้แก่ ผีอกหอม (ชนิดหัวใหญ่ แต่ละหัวมี น้ำหนักประมาณ ๒-๓ กิโลกรัม และมีหัวเล็กติดอยู่กับหัวใหญ่เล็กน้อย ใช้รับประทานได้ มีกลิ่นหอม ส่วนกาบ ใบเป็นสีเขียว มีขนาดใหญ่), ผีอกเหลือง (หัวสีเหลืองขนาดย่อม), ผีอกไม้ หรือ ผีอกไทรล่ำ (หัวมีขนาดเล็ก) และ ผีอกตาแดง (ตาของหัวเป็นสีแดงเข้ม มีหัวเล็กล้อมรอบหัวใหญ่เป็นกลุ่มจำนวนมาก กาบใบและเส้นใบเป็นสีแดง)



ภาพที่ ๓ ภาพหัวผีอก

ลักษณะของผีอก

- ต้นผีอก ผีอกมีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ ปัจจุบันมีการ เพาะปลูกกันมากทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จีน อินเดีย แอฟริกา และในหมู่เกาะในอเมริกากลาง แต่มักจะปลูก เพื่อใช้บริโภคภายในท้องถิ่นมากกว่าปลูกเพื่อการค้าในตลาดโลก โดยจัดเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปีดู มีลำต้นเป็น หัวอยู่ใต้ดิน ลักษณะของหัวเป็นรูปลูกข้างกลม สีน้ำตาล และมีขนาดใหญ่ และมีหัวเล็ก ๆ อยู่ล้อมรอบ หัวจะมี รูปร่างและขนาดที่แตกต่างกันออกไป โดยปกติลำต้นมีความสูงประมาณ ๐.๔-๒ เมตร
- ใบผีอก ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงเวียน มีขนาดใหญ่ ลักษณะของใบเป็นรูปหัวใจหรือเป็นรูป ลูกศรแกมรูปหัวใจ ปลายใบแหลม โคนใบแต่ละด้านกลมหรือเป็นเหลี่ยม เห็นเส้นใบได้ชัดเจน ก้านใบอาจยาวได้ถึง ๑ เมตร มีขนาดและสีที่ต่างกันตามสายพันธุ์ โดยใบจะเกิดจากใต้ดิน
- ดอกผีอก ออกดอกเป็นช่อ ช่อดอกเป็นช่อเชิงลดมีกาบ ออกเดี่ยวหรือหลายช่อ ก้านช่อ ดอกมีความยาวประมาณ ๑๕-๓๐ เซนติเมตร สั้นกว่าก้านใบ กาบหุ้มช่อดอกยาวประมาณ ๑๕-๓๕ เซนติเมตร ลักษณะตั้งตรงเป็นสีเขียว ปลายกาบเรียวยาวคล้ายหาง ช่อดอกสั้นกว่ากาบ ดอกจะทยอยบานเรื่อย ๆ ดอก เพศเมียมักจะไม่มี ส่วนดอกเพศผู้ในหนึ่งดอกจะมีก้านเกสรเพศผู้ ๒-๓ ก้าน
- ผลผีอก ผลเป็นสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด แต่บางสายพันธุ์ก็ติดเมล็ดได้

สรรพคุณของเห็ดอก

๑. ช่วยบำรุงธาตุในร่างกาย (หัว)
๒. ช่วยบำรุงร่างกายให้แข็งแรง ด้วยการใช้น้ำเห็ดอก ๑๐๐ กรัม นำมาต้มใส่กับข้าวสวย ๑๐๐ กรัม แล้วต้มให้เป็นโจ๊ก ใ้รับประทาน (หัว)
๓. ใช้เป็นยาลดไข้ ด้วยการใช้น้ำเห็ดอก ๑๐๐ กรัม นำมาต้มใส่กับข้าวสวย ๑๐๐ กรัม ต้มให้เป็นโจ๊ก ใ้รับประทานจะช่วยทำให้ไข้ได้เร็วขึ้น (หัว)
๔. เห็ดอกมีธาตุเหล็กและฟลูออไรด์สูง จึงช่วยป้องกันฟันผุ ช่วยทำให้กระดูกแข็งแรงได้ (หัว)
๕. เห็ดอกเป็นอาหารที่ช่วยบำรุงลำไส้และแก้อาการท้องเสียได้ด้วย (หัว)
๖. ช่วยบำรุงไต (หัว)
๗. ใช้เป็นยาทาแก้แมลงสัตว์กัดต่อย ด้วยการใช้น้ำเห็ดอกสดนำมาโขลกให้ละเอียด ผสมกับน้ำมันงาแล้วคลุกจนเข้ากัน แล้วนำมาใช้ทา (หัว)
๘. น้ำยางใช้ถอนพิษจากแมลงสัตว์กัดต่อย (น้ำยาง)
๙. ใช้รักษาโรคเรื้อนกวาง ด้วยการใช้น้ำเห็ดอก ๑๐๐ กรัม นำมาโขลกกับเห็ดอกสดอีก ๑๐๐ กรัม โดยโขลกให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาใช้ทาบริเวณที่เป็นเรื้อนกวาง จะช่วยทำให้อาการดีขึ้น (หัว)
๑๐. ช่วยแก้อาการอักเสบ ระวังอาการปวด (หัว)
๑๑. หากมีอาการปวดเมื่อย ปวดเมื่อยเส้นเอ็น ปวดกระดูก ให้นำน้ำเห็ดอกสดมาโขลกให้ละเอียด ผสมกับน้ำมันงา คลุกจนเข้ากัน ใช้เป็นยาทาบริเวณที่มีอาการปวดเมื่อย (หัว)

ประโยชน์ของเห็ดอก

๑. ใบ ก้านใบ และยอดของต้นเห็ดอกสามารถนำมารับประทานเป็นผักได้ โดยก้านใบสามารถนำมาใช้ประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น ทำแกง หรือนำไปทำเป็นผักดอง[๑]โดยคุณค่าทางโภชนาการของใบต่อ ๑๐๐ กรัม ประกอบไปด้วย วิตามินเอ ๒๐,๘๘๕ หน่วยสากล, วิตามินซี ๑๔๒ มิลลิกรัม และคุณค่าทางโภชนาการของยอดต่อ ๑๐๐ กรัม ประกอบไปด้วย วิตามินเอ ๓๓๕ หน่วยสากล, วิตามินซี ๘ มิลลิกรัม

๒. หัวเห็ดอกสามารถนำมาใช้ทำเป็นอาหารคาวหวานได้หลายอย่าง เช่น เห็ดอกเชื่อม เห็ดอกทอด เห็ดอกย่าง เห็ดอกเส้นกรอบเค็ม เห็ดอกกวน เห็ดอกบวดซี เห็ดอกฉาบ เห็ดอกอบเนย เห็ดอกหิมะ แกงบวดเห็ดอก ขนมบัวลอยเห็ดอกมะพร้าวอ่อน สังขยาเห็ดอก ข้าวอบเห็ดอก ข้าวเหนียวปั้นใส่เห็ดอก เค้กเห็ดอก หม้อแกงเห็ดอก เม็ดขนุนเห็ดอก ขนมเห็ดอก ขนมกุยช่ายใส่เห็ดอก หรือนำไปใช้กวนเป็นไส้ขนมต่าง ๆ หรือใช้ทำเป็นซूपเห็ดอกปลากระพง หัวปลาเห็ดอกหม้อไฟ ข้าวต้มเห็ดอก เห็ดอกทรงเครื่อง ฯลฯ

นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ทำเป็นแปงเห็ดอกเพื่อใช้ทำขนมต่าง ๆ เช่น ขนมปัง หรือทำอาหารทารก ทำเครื่องดื่ม ฯลฯ หรือใช้เป็นอาหารเพื่อป้องกันโรคแพ้งบางอย่างของเด็กทารก และใช้แทนธัญพืชในการรักษาโรคเกี่ยวกับกระเพาะลำไส้

๓. โยนำมาต้มให้หมูกิน (กะเหรี่ยงแม่ฮ่องสอน)

๔. หัวเผือกเป็นอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง มีโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม วิตามินบี ๑ วิตามินซี และสารอาหารอื่น ๆ เกือบครบทุกชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (แม้ว่าจะมีปริมาณไม่สูงมากนัก) เผือกจึงเป็นอาหารที่ให้พลังงานและบำรุงสุขภาพไปพร้อมกัน มีรสหวานจัดอมมันนิคหนอย ย่อยได้ง่าย เหมาะทั้งเด็ก ผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุ (แต่ไม่เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก เพราะเผือกมีแคลอรีสูง) แต่ก็ควรรับประทานในปริมาณที่เหมาะสม จึงจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ในสมัยก่อนเวลาเดินป่า มักจะขุดหัวเผือกมารับประทานเป็นอาหารเพราะช่วยให้อิ่มได้เหมือนกับรับประทานข้าว โดยคุณค่าทางโภชนาการของหัวเผือก เฉพาะส่วนที่กินได้ ต่อ ๑๐๐ กรัม ทางกรมส่งเสริมการเกษตรได้ระบุไว้ว่า ให้พลังงาน ๑๑๗ กิโลแคลอรี, คาร์โบไฮเดรต ๒๖.๘ กรัม, โปรตีน ๒.๑ กรัม, ไขมัน ๐.๑ กรัม, วิตามินบี ๑ ๐.๑๕ มิลลิกรัม, วิตามินบี ๒ ๐.๐๔ มิลลิกรัม, วิตามินบี ๓ ๑ มิลลิกรัม, วิตามินซี ๒ มิลลิกรัม, แคลเซียม ๘๔ มิลลิกรัม และฟอสฟอรัส ๕๔ มิลลิกรัม

ข้อควรระวังในการรับประทานเผือก

- หัวและทั้งต้นมีผลึกแคลเซียมออกซาเลต (Calcium oxalate) ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้คัน จึงไม่ควรรับประทานแบบดิบ ๆ ต้องนำมาผ่านการต้มหรือหมักก่อนถึงจะรับประทานได้
- สำหรับบางรายก็อาจมีอาการแพ้เผือกได้ แม้จะทำให้สุกแล้วก็ตาม โดยอาการที่พบ คือ คันในช่องปาก ทำให้ลิ้นชา เป็นต้น และการรับประทานเผือกในปริมาณมากเกินไปจะทำให้ม้ามทำงานได้อย่างไม่เป็นปกติ

มันม่วง

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Dioscorea alata*

ชื่อไทย: มันม่วง

ชื่ออังกฤษ: Purple sweet potato, purple sweet yam

มันม่วงหรือมันญี่ปุ่นสีม่วง เป็นมันเทศอย่างหนึ่ง มีสีม่วงสวยเป็นเอกลักษณ์ มีที่มาจากเมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น เนื้อนุ่ม มีเส้นน้อย สีม่วงของมันม่วงมาจากสารรงควัตถุที่ชื่อว่าแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ยิ่งมีมากก็จะมีสีม่วงเข้มขึ้น สารแอนโทไซยานินนี้เอง มีส่วนช่วยในการชะลอความเสื่อมของเซลล์ ลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ และเส้นเลือดอุดตันในสมอง สีม่วงของมันม่วงจึงไม่ได้มีแค่ความสวยงามเท่านั้น



ภาพที่ ๔ ภาพมันม่วง

มันเทศสีม่วงจากเกาะโอกินาวาที่อร่อยจนร่ำลือไปทั่วโลกนี้ ปัจจุบันสามารถเพาะปลูกได้แล้วโดยเกษตรกรคนไทย ทำให้ซื้อหาได้ในราคาที่ถูกลงเพราะไม่ต้องนำเข้า จึงเกิดเป็นมันม่วงพีเวอร์รี่ขึ้นทั่วประเทศ ไม่ว่าจะตามคาเฟ่ ร้านอาหารสุขภาพ ไปจนถึงแผงขายผักในตลาดเลยก็แล้ว

คุณค่าทางโภชนาการของมันม่วง

กรมส่งเสริมการเกษตร เผยคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศสีม่วงปริมาณ ๑๐๐ กรัม ดังนี้

๑. น้ำ ๗๐ กรัม
๒. พลังงาน ๑๑๔ กิโลแคลอรี
๓. โปรตีน ๑.๕ กรัม
๔. ไขมัน ๐.๓ กรัม
๕. คาร์โบไฮเดรต ๒๖ กรัม
๖. เส้นใย ๑ กรัม
๗. แคลเซียม ๒๕ มิลลิกรัม
๘. ธาตุเหล็ก ๑ มิลลิกรัม
๙. ไรโบฟลาวิน ๐.๑ มิลลิกรัม
๑๐. ไบโอฟลาเวิน ๐.๐๔ มิลลิกรัม
๑๑. ไนอาซิน ๐.๗ มิลลิกรัม
๑๒. กรดแอสคอร์บิก ๓๐ มิลลิกรัม

นอกจากสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายข้างต้นแล้ว มันเทศสีม่วงยังอุดมไปด้วยฟลาโวนอยด์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างสารต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มแอนโทไซยานิน ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบได้ในเฉพะผัก ผลไม้ และพืชที่มีสีม่วง แดง และน้ำเงินเท่านั้น

การศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยาของมันม่วง

มีรายงานผลการศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยาของมันม่วงระบุว่า มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ดังนี้

ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด มีการทดสอบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดของสารแอนโทไซยานินจากมันม่วง ที่จับกับโปรตีน (protein-bound anthocyanin compounds of purple sweet potato (p-BAC-PSP, มีสารแอนโทไซยานิน 16.46 ± 3.36 มก.CmG/ก. และมีโปรตีน $62.50 \pm 0.04\%$) และสารแอนโทไซยานินอิสระ (free anthocyanin compounds of purple sweet potato; FAC-PSP, มีสารแอนโทไซยานิน 40.74 ± 2.88 มก.CmG/ก.) ในหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดเบาหวานด้วยอาหารไขมันสูง โดยหนูจะได้รับ p-BAC-PSP ขนาด ๕๐๐ มก./กก. หรือ FAC-PSP ขนาด ๒๐๐ มก./กก. (เพื่อให้มีปริมาณของสารแอนโทไซยานินใกล้เคียงกัน) พบว่า p-BAC-PSP และ FAC-PSP สามารถบรรเทาความผิดปกติที่เกิดจากเบาหวานได้ โดยทำให้ความสามารถในการทนต่อกลูโคส (glucose tolerance) และการเผาผลาญไขมัน (lipid metabolism) ดีขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้การเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) และการถูกทำลายของตับ ลดลงด้วย การศึกษากลไกการออกฤทธิ์พบว่า p-BAC-PSP และ FAC-PSP เหนี่ยวนำให้การแสดงออกของ AMP-activated protein kinase ในตับเพิ่มขึ้น การทำงานของ glucose transporter type ๒, ระดับโปรตีนของ glucokinase, และการทำงานของ insulin receptor α ดีขึ้นอย่างชัดเจน ($p < 0.05$) ยืนยันที่ เกี่ยวข้องกับกระบวนการสลายน้ำตาลกลูโคส

(glycolysis) ได้แก่ phosphofructokinase และ pyruvate kinase เพิ่มจำนวนขึ้น ส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์น้ำตาลกลูโคส (gluconeogenic) ได้แก่ glucose-6-phosphatase และ phosphoenolpyruvate carboxykinase ลดจำนวนลง โดย p-BAC-PSP และ FAC-PSP มีประสิทธิภาพในการลดน้ำตาลในเลือดใกล้เคียงกัน ซึ่งคาดว่าเกิดจากการออกฤทธิ์ของสารแอนโทไซยานิน แต่ p-BAC-PSP มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบจึงทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการ

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาทางคลินิก (randomized cross-over trial) ในอาสาสมัครเพศชาย สุขภาพดีจำนวน ๑๗ คน โดยให้รับประทานมันเหลือง (Solanum tuberosum L. 'Afra') ร่วมกับสารสกัดด้วยน้ำเอทานอล กรดอะซีติกจากมันม่วง (S. tuberosum L. 'Synkeä Sakari') ที่มีสารอะซีเลท-แอนโทไซยานิน (acylated anthocyanins) ๑๕๒ มก. และสารประกอบฟีนอลิก (phenolics) อื่น ๆ ๑๔๐ มก. เปรียบเทียบกับการรับประทานมันเหลืองเพียงอย่างเดียว แล้วสลับการรักษา ผลการทดสอบพบว่า สารสกัดมันม่วง มีผลลดการเพิ่มขึ้นของค่า AUC ของกลูโคส ($p = 0.0๑๙$) และอินซูลิน ($p = 0.0๑๕$) ในช่วง ๑๒๐ นาที หลังรับประทานอาหาร ระดับกลูโคสที่เวลา ๒๐ นาที ($p = 0.0๑๕$) และ ๔๐ นาที ($p = 0.0๐๔$) และระดับอินซูลินที่เวลา ๒๐ นาที ($p = 0.0๐๓$), ๔๐ นาที ($p = 0.0๐๔$) และ ๖๐ นาที ($p = 0.0๐๕$) หลังรับประทานอาหารลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีผลเพิ่มระดับตัวชี้วัดการอักเสบ insulin-like hormone FGF-๑๙ หลังรับประทานอาหารที่ ๒๔๐ นาที จากผลการทดสอบสรุปได้ว่าสารสกัดมันม่วงมีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด ระดับอินซูลินในเลือด และตัวชี้วัดการอักเสบหลังรับประทานอาหาร

ฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ มีการศึกษาวิจัยทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ชนิด HCT-๑๑๖ และ HT-๒๙ ของสารสกัดจากพืชที่มีสารแอนโทไซยานินในปริมาณสูงจำนวน ๑๑ ชนิด ได้แก่ (๑) องุ่นแดง, (๒) องุ่นม่วง, (๓) มันม่วง, (๔) แครอทม่วง, (๕) ถั่วดำ, (๖) ถั่วแขกม่วง, (๗) ถั่วเลนทิลดำ, (๘) ถั่วลันเตา, (๙) ข้าวฟ่าง, (๑๐) ข้าวดำ และ (๑๑) ข้าวสาเล่สีฟ้า พบว่าสารสกัดจากถั่วเลนทิลดำ, ข้าวฟ่าง, และองุ่นแดงมีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ HCT-๑๑๖ และ HT-๒๙ ได้ดี โดยความสามารถในการออกฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลรวมของสารฟีนอลิกในพืช โดยสาร delphinidin-๓-O-glucoside (เป็นสารในกลุ่มแอนโทไซยานิน) สามารถยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์ HT-๒๙ ได้ดีมาก โดยค่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งทั้ง ๒ ชนิด ได้ ร้อยละ ๕๐ (IC_{๕๐}) ของสารสกัดจากถั่วเลนทิลดำ, ข้าวฟ่าง, และองุ่นแดง อยู่ในช่วง ๐.๙-๒.๐ มก./มล. (ยา oxaliplatin ซึ่งใช้ในการรักษามะเร็งลำไส้ใหญ่มีค่า IC_{๕๐} ต่อเซลล์ HCT-๑๑๖ และ HT-๒๙ เท่ากับ ๑๓.๕±๐.๗ และ ๑๘.๔±๒.๓ มคก./มล. ตามลำดับ) กลไกการออกฤทธิ์ของสารสกัดดังกล่าว คือ ลดการแสดงออกของโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งการตายของเซลล์แบบอะพอพโตซิส (anti-apoptotic proteins) ได้แก่ survivin, cIAP-๒, XIAP และเหนี่ยวนำให้เกิดการตายของเซลล์แบบอะพอพโตซิส รวมทั้งขัดขวางกระบวนการแบ่งเซลล์ในระยะ G๑ นอกจากนี้การทดสอบแบบ in silico ยังพบว่าสารแอนโทไซยานินมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ tyrosine kinase (เป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอยู่รอดของเซลล์) โดยสาร cyanidin-๓-O-glucoside สามารถจับกับ tyrosine kinase ทุกชนิดได้ดี โดยเฉพาะกับชนิด Abelson tyrosine-protein kinase ๑; ABL๑ นอกจากนี้ สาร cyanidin-๓-O-glucoside และ delphinidin-๓-O-glucoside ยังสามารถยับยั้งการทำงานของ epidermal growth factor receptor; EGFR (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างหลอดเลือดที่มหาลอเลี้ยงเซลล์) โดยมีค่า IC_{๕๐} เท่ากับ ๐.๑๐ และ ๒.๓๗ ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า สารแอนโทไซยานินโดยเฉพาะ cyanidin-๓-O-glucoside และ delphinidin-๓-O-glucoside ซึ่งพบได้มากในพืชที่มีสีม่วงแดง มีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่

ฤทธิ์ยับยั้งความเป็นพิษของหัวใจ มีการศึกษาวิจัยทดสอบฤทธิ์ของสารแอนโทไซยานิน (anthocyanins) จากมันม่วง [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.; (purple sweet potato)] ต่อการยับยั้งความเป็นพิษของหัวใจจากการเหนี่ยวนำด้วย doxorubicin จากการวิเคราะห์ด้วย High Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (HPLC-MS) พบสาร anthocyanins ที่เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ สาร cyanidin (๖๒.๙%) และ peonidin (๒๑.๔๖%) และทำการทดสอบในเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจของหนูแรทชนิด H๙C๒ ในหลอดทดลองพบว่า สาร anthocyanins จากมันม่วงมีฤทธิ์ลดการหลั่งสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบ Nitric Oxide (NO) และ tumor necrosin factoe-alpha (TNF- α) ที่เพิ่มขึ้นจากการเหนี่ยวนำด้วย doxorubicin และลดการหลั่งของ trimethylamine oxide (TMAO), lactic dehydrogenase (LDH) และ creatine kinase (CK) จากกล้ามเนื้อหัวใจที่ถูกทำลาย และการทดสอบในหนูเม้าส์โดยแบ่งออกเป็น ๔ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกเป็นควบคุมปกติจะได้รับน้ำเกลือทุกวัน กลุ่มที่ ๒ จะได้รับน้ำเกลือติดต่อกัน ๒๕ วัน และถูกเหนี่ยวนำให้ความเป็นพิษของหัวใจด้วยการฉีด doxorubicin ๑.๓ มก./กก. เข้าทางช่องท้อง ในวันที่ ๒๖, ๒๗ และ ๒๘ ของการทดสอบ กลุ่มที่ ๓ และ ๔ จะได้รับสาร anthocyanins จากมันม่วง ๑๐๐ และ ๒๐๐ มก./กก./วัน ตามลำดับ และถูกเหนี่ยวนำให้ความเป็นพิษของหัวใจด้วยการฉีด doxorubicin ๑.๓ มก./กก. เข้าทางช่องท้อง ในวันที่ ๒๖, ๒๗ และ ๒๘ ของการทดสอบ ผลการทดสอบพบว่าสาร anthocyanins จากมันม่วง มีฤทธิ์ยับยั้ง NO และ malondialdehyde (MDA) ในเนื้อเยื่อหัวใจ ในขณะที่เดียวกันยังมีผลในการลดระดับ LDH, CK, TNF- α และ TMAO ในซีรัมและเนื้อเยื่อหัวใจเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสาร anthocyanins จากมันม่วง จากการตรวจทางพยาธิวิทยาพบว่าสาร anthocyanins จากมันม่วงมีฤทธิ์ป้องกันการเกิดความเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของหัวใจ จากผลการทดสอบสรุปได้ว่าสาร anthocyanins จากมันม่วงมีฤทธิ์ยับยั้งความเป็นพิษของหัวใจจากการเหนี่ยวนำด้วย doxorubicin ในหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง

ฤทธิ์ป้องกันการเกิดตับอักเสบจากแอลกอฮอล์ มีการศึกษาฤทธิ์วิจัยป้องกันตับอักเสบจากแอลกอฮอล์ โดยมีการทดลองในหนูเม้าส์เพศผู้สายพันธุ์ C๕๗BL/๖ จำนวน ๕๐ ตัว แบ่งออกเป็น ๕ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐ ตัว โดยกลุ่มทดลองได้รับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ผสมสาร PSPA ในขนาด ๕๐ มก./นน.ตัว ๑ กก. (ขนาดต่ำ), ๑๐๐ มก./นน.ตัว ๑ กก. (ขนาดกลาง), หรือ ๓๐๐ มก./นน.ตัว ๑ กก. (ขนาดสูง) ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับแอลกอฮอล์ (๕๒%) เพียงอย่างเดียวโดยเพิ่มปริมาณของแอลกอฮอล์ทุก ๒ สัปดาห์ และอีกกลุ่มไม่ได้รับสารอะไรเลยเพื่อเปรียบเทียบผล เมื่อติดตามผลเป็นระยะเวลา ๖ สัปดาห์ พบว่า หนูที่ได้รับ PSPA ในขนาด ๑๐๐ มก./นน.ตัว ๑ กก. (ขนาดกลาง) มีระดับ ALT = ๕๓.๗๑ U/L ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มหนูปกติที่ไม่ได้รับสารอะไรเลย (ALT = ๔๙.๘๘ U/L) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับแอลกอฮอล์เพียงอย่างเดียวมีค่า ALT = ๙๔.๐๐ U/L พยาธิวิทยาของตับหนูกลุ่มที่ได้รับแอลกอฮอล์เพียงอย่างเดียวพบว่าการตายของเนื้อเยื่อตับ และมีความผิดปกติของไขมันในตับ (hepatocellular necrosis, fat degeneration in liver cells, but no hepatic fibrosis) ส่วนกลุ่มที่ได้รับ PSPA ขนาดกลาง (๑๐๐ มก./นน.ตัว ๑ กก.) พยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อตับดีขึ้น และภาวะความเครียดจากการออกซิเดชัน (oxidative stress status) ลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับหนูกลุ่มที่ได้รับแอลกอฮอล์เพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามการได้รับสาร PSPA ในขนาดสูง (๓๐๐ มก./นน.ตัว ๑ กก.) กลับทำให้เกิดพิษต่อตับ โดยทำให้ระดับ malondialdehyde (MDA) ซึ่งเป็นสารอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น และทำให้สารต้านออกซิเดชัน glutathione (GSH) ลดลง จากการวิเคราะห์ทางเคมีคาดว่าอนุพันธ์ของ cyanidin ซึ่งมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย ortho-hydroxyl ที่ตำแหน่ง B-ring อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะเครียดจากการออกซิเดชัน (oxidative stress) ในตับหนูที่ได้รับ PSPA ในขนาดสูง

การศึกษานี้สรุปว่า PSPA ในขนาดกลางช่วยป้องกันตับอักเสบจากแอลกอฮอล์ได้ โดยออกฤทธิ์ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์ alanine aminotransferase จากเซลล์ตับ และปรับสมดุลของการเกิดออกซิเดชัน

นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาทางคลินิกในอาสาสมัครสุขภาพดีชาวญี่ปุ่นเพศชายอายุ 30-60 ปี จำนวน 48 คน ที่มีค่าการทำงานของไวรัสตับอักเสบ (borderline hepatitis) ซึ่งมีค่าการทำงานของตับ 1 ค่า หรือมากกว่า ได้แก่ gamma-glutamyl transferase (GGT), aspartate aminotransferase (AST) และ alanine aminotransferase (ALT) มีระดับสูงกว่าค่าช่วงปกติ และได้รับการวินิจฉัย hepatitis virus เป็นลบ แบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็นกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วง 2 ขวด/วัน (เครื่องตีมน้ำมันม่วง 1 ขวด 125 มล. ประกอบด้วยสาร anthocyanins 200.3 มก.) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก 2 ขวด/วัน (เครื่องตีมหลอก 1 ขวด 125 มล. ประกอบด้วยสาร anthocyanins 1.7 มก.) แต่ละกลุ่มได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดสอบมีอาสาสมัครเข้าร่วมจนสิ้นสุดการทดสอบจำนวน 38 คน พบว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงมีค่าการทำงานของตับต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่า GGT (-14.1 IU/L ณ สัปดาห์ที่ 2; -16.4 IU/L ณ สัปดาห์ที่ 4; -16.7 IU/L ณ สัปดาห์ที่ 6 และ -27.4 IU/L ณ สัปดาห์ที่ 8 ของการทดสอบ) และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทำงานของตับกับการตีมน้ำมันม่วง จากผลการทดสอบสรุปได้ว่าเครื่องตีมน้ำมันม่วงมีผลต่อการลดระดับค่าการทำงานของตับในอาสาสมัครสุขภาพดีเพศชายที่มีค่าการทำงานของไวรัสตับอักเสบ และยังมีการศึกษาทางคลินิกในอาสาสมัครสุขภาพดีกลุ่มคอเคเซียน (Caucasians) ทั้งเพศหญิงและชายอายุ 41-64 ปี จำนวน 40 คน ที่มีค่าการทำงานของไวรัสตับอักเสบ แบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็นกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วง 3 ขวด/วัน (เครื่องตีมน้ำมันม่วง 1 ขวด 125 มล. ประกอบด้วยสาร anthocyanins 177 มก.) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก (เครื่องตีมหลอกเตรียมจากสารสกัดมันม่วง 1/100 ปริมาตร/ปริมาตร ของเครื่องตีมน้ำมันม่วง ประกอบด้วยสาร anthocyanins 1.3 มก.) แต่ละกลุ่มได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดค่าการทำงานของตับ GGT, AST และ ALT ผลการทดสอบมีอาสาสมัครเข้าร่วมจนสิ้นสุดการทดสอบจำนวน 37 คน พบว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงมีค่า GGT ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอกในวันที่ 15 และ 43 กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงมีค่า AST ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอกในวันที่ 29 และ 43 กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงมีค่า ALT ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอกในวันที่ 43 ของการทดสอบและการได้รับเครื่องตีมน้ำมันม่วงไม่มีผลต่อค่าทางโลหิตวิทยาและเคมีคลินิกอื่นๆ และยังมี การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาพบว่าสารสกัด anthocyanins จากมันม่วงมีฤทธิ์ป้องกันการเกิดความเสียหายของตับของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยแอลกอฮอล์ ฤทธิ์ยับยั้งการเกิดการตายของเซลล์ตับของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยอาหารไขมันสูง และฤทธิ์ยับยั้งการเกิดการทำลายของไตของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยอาหารไขมันสูง สารสกัด anthocyanins จากมันม่วงที่จับกับโปรตีน (protein-bound anthocyanin compounds of purple sweet potato; p-BAC-PSP) มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูเม้าส์ที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะเบาหวานด้วย streptozotocin และได้รับอาหารไขมันสูง สารสกัด anthocyanins จากมันม่วง มีฤทธิ์ลดการเพิ่มของน้ำหนักตัวของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยอาหารไขมันสูง ฤทธิ์ปรับปรุงภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ใน hippocampus ของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยอาหารไขมันสูง ฤทธิ์ปรับปรุงภาวะการถดถอยประสิทธิภาพการทำงานของสมอง (cognitive deficits) ของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยอาหารไขมันสูง ฤทธิ์ยับยั้งการอักเสบของเซลล์ประสาทในสมองของหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยอาหารไขมันสูง ฤทธิ์ยับยั้งภาวะการเกิดพิษต่อหัวใจจากการเหนี่ยวนำด้วย doxorubicin ทำการทดสอบในหลอดทดลองและในหนูเม้าส์ ฤทธิ์ชะลอการเกิดภาวะเซลล์บุผนังหลอดเลือดที่เสื่อมสภาพ (endothelial senescence) ทำการทดสอบในหลอดทดลองและในหนูเม้าส์

๒.๑.๖. งบประมาณ (บาท) (สำหรับใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ)

งบประมาณ ๓,๐๐๐ บาท (สามพันบาทถ้วน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
๑	ถั่วลูกไก่	๔	๑๕๐	๖๐๐
๒	แป้งข้าวโอ๊ต	๕	๕๐	๒๕๐
๓	เนยถั่ว	๓	๑๕๐	๔๕๐
๔	อินทผลัม	๔	๑๐๐	๔๐๐
๕	น้ำเชื่อมอินทผลัม	๒	๒๕๐	๕๐๐
๖	นมพีช	๒	๑๐๐	๒๐๐
๗	เปลือก			๒๐๐
๘	ฟักทอง			๒๐๐
๙	มันหวาน			๒๐๐
รวมทั้งสิ้น				๓,๐๐๐

๒.๑.๗ และผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลผลิต

- ๑) ได้ผลิตภัณฑ์ขนม Blondies จากสูตรที่ดีที่สุด
- ๒) ได้กระบวนการคิด กระบวนการทดลอง และการแก้ปัญหา
- ๓) ได้นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จำนวน ๕ คน

ผลลัพธ์

- ๑) สามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงเรียนเพื่อจำหน่าย เพิ่มรายได้ให้กับโรงเรียนและนักเรียนได้
- ๒) สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบที่ราคาตกต่ำและล้นตลาดได้

๒.๒ วิธีดำเนินการทดลอง

๒.๒.๑ วัสดุ-อุปกรณ์

- | | | |
|---------------|----------------|---------------|
| - เครื่องปั่น | - ชามผสม | - พายคนผสมขนม |
| - ถั่วลิสง | - เปลือก | - ฟักทอง |
| - มันหวาน | - แป้งข้าวโอ๊ต | - เนยถั่ว |
| - อินทผลัมบด | - นมพีช | |

๒.๒.๒ วิธีดำเนินการทดลอง (ระบุวิธีการดำเนินการทดลองที่สำคัญ)

๑. เตรียมวัตถุดิบ

๒. ผลิตขนมที่เป็นชุดควบคุม ขนม Blondies (ทั่วไปตามที่ขายในท้องตลาด)

๓. ผลิตขนมที่เป็น ชุดการทดลอง ๑ = ขนม Blondies จากเปลือก

ชุดการทดลอง ๒ = ขนม Blondies จากฟักทอง

ชุดการทดลอง ๓ = ขนม Blondies จากมันหวาน

๔. ศึกษาการเก็บรักษา ของขนม

๕. วัดความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อขนม Carb-Blondies โดยใช้แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส ๙ point hedonic scale

๒.๓ ผลการทดลอง

๒.๓.๑ ผลการทดลอง

- ได้สูตรขนมที่ดีที่สุด จากวัตถุดิบที่ศึกษา ได้แก่ เปลือก ฟักทอง มันหวาน
- อุณหภูมิ และ เวลาที่เหมาะสมในการอบขนม อยู่ที่ ๑๗๕ องศา เวลา ๓๐ นาที
- อายุการเก็บรักษาของขนม อยู่ได้ ๒ วัน หลังจากที่ผลิต และแช่ตู้เย็น ไว้ได้ ๑ อาทิตย์
- ทดสอบวัดความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อขนมโดยใช้แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส ๙ point hedonic กับคณะครูและนักเรียน จำนวน ๔๐ คนจะพบว่า ขนมขนม Blondies จากฟักทอง จะเป็นที่ชื่นชอบมากที่สุด ตามมาด้วย เปลือก และมันม่วง

๒.๔ คุณค่าของผลิตภัณฑ์

Clondies เป็นขนมที่ผลิตมาจาก อาหารธรรมชาติ (เปลือก ฟักทอง มันม่วง) ในกลุ่มคาร์โบไฮเดรตที่เป็น “คาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเชิงซ้อน” ซึ่งกลุ่มนี้ซึ่งอุดมไปด้วยเส้นใยไฟเบอร์ และวิตามิน B จึงดูดซึมและเปลี่ยนเป็นน้ำตาลในเลือดได้ช้ากว่า “คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว” ทำให้ตอบโจทย์ของคนกลุ่มที่รักการกินขนม แต่ยังคงดีต่อสุขภาพ

อีกทั้งขนม Clondies ใช้วัตถุดิบจากท้องถิ่นในจังหวัดน่านเพื่อแปรรูปและเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร ช่วยเหลือเกษตรกรในพื้นที่



ภาพที่ ๔ ภาพผลิตภัณฑ์ขนม Clondies

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มคนรักสุขภาพ กลุ่มคนกินเจ วีแกน มังสวิรัติ

ช่องทางการจัดจำหน่าย จัดจำหน่ายในร้านจำหน่ายผลผลิตนักเรียน เพจร้านค้าของโรงเรียน เพจ Phaidoi ๕๖, ร้านกาแฟ Lyn Café, ร้านกาแฟจ้างน่าน, ร้านกาแฟนาบุญนำ

ราคาจำหน่าย ขนาด ๒๐ กรัม ราคา ๒๕ บาท และขนาด ๓๕ กรัม ราคา ๔๐ บาท

๒.๕ แนวทางการขยายผล การต่อยอด แผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต

๒.๕.๑ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ทำให้ขนมสามารถเก็บรักษาได้นานและน่าทาน ปรับปรุงโลโก้ให้สวยงาม

๒.๕.๒ เพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้ามากขึ้น มีการประชาสัมพันธ์ และการจำหน่ายสินค้าสู่ตลาดใหม่ เปนที่รู้จักมากยิ่งขึ้น

๒.๕.๓ การปรับปรุงพัฒนาสูตรสรรของขนม ให้มีความน่ารับประทาน

๒.๖ ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

๒.๖.๑ ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการ

๑) สีของขนมที่มีส่วนผสมของมันม่วง เมื่อเข้าเตาอบทำให้สีของขนมเปลี่ยน และสีไม่สวยงามไม่น่ารับประทาน

ส่วนที่ ๓ เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

พล ตัณฑเสถียร. Blondies (บลอนด์). สืบค้น ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕.

จาก <https://www.pholfoodmafia.com/recipe/blondies-บลอนด์/>
สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรม
ราชกุมารี. ข้อมูลพรรณไม้ พืชสมุนไพร. ฟักทอง. สืบค้น ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕.

จาก http://www.rspg.or.th/plants_data/use/herbs๑๐-๑.htm
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (๒๕๖๓). ผือก.

สืบค้น ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖

จาก https://arit.kpru.ac.th/ap๒/local/?nu=pages&page_id=๑๗๒๖&code_db=๖๑๐๐๑๐&code_type=๐๑

Kapoo Health. ๕ สรรพคุณของมันม่วง รู้แล้วยิ่งอยากกิน ยิ่งฟินกว่า. สืบค้น ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕

จาก <https://health.kapook.com/view๑๙๕๘๘๗.html>

VeggiePedia - greenery. มันม่วง. สืบค้น ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕.

จาก <https://veggiepedia.greenery.org/vegetable/purple-sweet-potato/>

ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล นางสาวบັນชิตา พรหมใจ
วันเดือนปีเกิด 12 กรกฎาคม 2548 อายุ 18 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน 70 หมู่ 1 ตำบลยาบห้วยนา อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 096-2619002
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6
สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต
สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน



ชื่อ-สกุล นางสาวภาวินี อุ่นถิ่น
วันเดือนปีเกิด 19 พฤศจิกายน 2547 อายุ 19 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน 36 หมู่ 14 ตำบลขุนน่าน อำเภอละโว้งจังหวัดน่าน
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 098-4864979
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6
สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต
สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน



ชื่อ-สกุล นางสาวขวัญจิรา ใจปิง
วันเดือนปีเกิด 3 มกราคม 2548 อายุ 18 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน 66 หมู่ 14 ตำบลขุนน่าน อำเภอละโว้งจังหวัดน่าน
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 064-2284363
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6
สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต
สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน



ชื่อ-สกุล นางสาววิภาวดี อินปา

วันเดือนปีเกิด 16 กุมภาพันธ์ 2549 อายุ 17 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 71 หมู่ 12 ตำบลภูคา อำเภอปัว จังหวัดน่าน

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 093-2497267

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน



ชื่อ-สกุล นางสาวธัญจิรา ไชยแก้ว

วันเดือนปีเกิด 13 กันยายน 2548 อายุ 18 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 117 หมู่ 4 ตำบลน้ำมวบ อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 096-0138356

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน

ภาคผนวก

แบบสอบถาม เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมคลอนดีเพื่อสุขภาพ (Clondies)

คำอธิบาย แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปใช้ประกอบ การศึกษา ข้อมูลที่ได้รับจากท่าน ทางผู้จัดทำวิจัยจะเก็บรักษาไว้เป็น ความลับและนำไปใช้ประโยชน์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ ๓แบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส ส่วนที่

ขอขอบคุณที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้อย่างดียิ่ง

แบบสอบถาม ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : กรุณาใส่เครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับหัวข้อที่ท่านต้องการเลือก

๑. เพศ

๑) ชาย

๒) หญิง

๒. อายุ

๑) ต่ำกว่า ๒๐ ปี

๒) ๒๐ - ๒๙ ปี

๓) ๓๐ - ๓๙ ปี

๔) ๔๐ ปีขึ้นไป

๓. ตำแหน่ง

๑) ผู้บริหาร

๒) ครู

๓) นักเรียน

ส่วนที่ ๒ แบบประเมินทางประสาทสัมผัส

การทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีการใช้สเกล (Hedonic Scale) เพื่อประเมิน ความพึงพอใจของ ผู้บริโภคต่อขนมแต่ละสูตร ผู้จัดซื้อจะทำการอธิบายรายละเอียดวิธีการชิมให้กับผู้ทดสอบชิมก่อนเริ่มทำการจัดซื้อ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และประเมินผลได้อย่างถูกต้องตามรายละเอียด ดังนี้

คำชี้แจง โปรดทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ และให้ระดับความชอบและไม่ชอบต่อผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง ใช้สเกลที่เหมาะสมเพื่ออธิบายความรู้สึกชอบและไม่ชอบในระดับใด โปรดให้เหตุผล ในการอธิบายความรู้สึกของท่านด้วย

๑) ด้านความชอบ

คำอธิบาย

ระดับสเกล ดังนี้

๙ = ชอบมากที่สุด (Like extremely)

๔ = ไม่ชอบเล็กน้อย (Dislike slightly)

๘ = ชอบมาก (Like very much)

๓ = ไม่ชอบปานกลาง (Dislike moderately)

๗ = ชอบปานกลาง (Like moderately)

๒ = ไม่ชอบมาก (Dislike very much)

๖ = ชอบเล็กน้อย (Like slightly)

๑ = ไม่ชอบมากที่สุด (Dislike extremely)

๕ = เฉยๆ (Neither like nor dislike)

การประเมิน	ขนมคลอนดี้สูตร			ข้อเสนอแนะ
	๓๕๖	๗๓๕	๖๑๒	
สี				
ลักษณะปรากฏ				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

	356						735						612					
	สี	ลักษณะ	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ	สี	ลักษณะ	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ	สี	ลักษณะ	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ
1	6	5	8	8	6	7	5	6	8	8	7	8	5	5	7	8	6	7
2	5	5	7	8	6	7	5	5	6	5	6	7	5	5	8	8	8	8
3	6	5	7	8	8	7	5	6	7	7	6	6	8	7	6	7	6	5
4	8	6	5	8	7	8	4	5	5	7	6	6	7	6	6	7	6	7
5	8	6	5	7	6	7	5	6	5	5	6	5	5	7	5	7	5	7
6	9	9	8	7	8	8	7	7	8	9	7	5	7	7	8	7	5	8
7	9	8	8	9	9	8	8	7	8	8	9	8	8	8	8	9	9	8
8	7	8	4	8	6	8	4	7	4	5	5	7	7	7	4	6	5	7
9	8	8	8	9	8	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
10	7	7	8	9	7	8	7	6	7	9	7	8	7	7	8	9	8	8
11	8	4	8	9	9	9	9	4	8	9	9	9	9	4	4	9	9	9
12	8	8	7	7	7	7	8	8	7	8	8	8	8	8	7	6	6	7
13	9	8	8	9	9	8	9	8	8	9	9	8	9	8	8	9	9	8
14	7	7	8	8	7	7	8	7	8	8	8	8	7	7	8	7	7	7
15	8	7	8	9	7	8	4	4	6	7	7	6	8	8	8	9	7	8

16	8	6	6	7	7	7	8	6	6	7	7	7	8	8	7	7	7	8
17	9	7	9	8	8	9	6	7	6	7	8	7	8	7	8	7	8	8
18	7	5	4	7	6	7	4	5	7	6	6	8	6	5	5	5	7	7
19	6	7	7	7	7	8	7	7	8	8	7	8	6	7	7	7	6	7
20	9	8	8	8	7	7	7	6	8	9	9	8	8	8	6	6	6	7
21	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
22	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
23	9	6	9	7	7	8	6	6	9	7	7	8	6	6	9	7	7	8
24	9	8	7	8	8	8	9	8	7	7	8	8	9	8	7	9	8	8
25	7	6	7	6	5	7	4	3	4	6	4	4	6	5	7	6	6	6
26	7	8	8	7	7	8	7	7	7	7	7	7	8	8	7	8	7	8
27	8	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	6	6	6	6	6
28	8	7	7	7	8	8	7	6	4	5	4	5	8	6	6	6	4	5
29	6	4	7	7	7	7	2	3	5	7	7	6	6	7	7	7	7	7
30	9	7	8	9	8	9	6	6	7	9	8	6	4	6	6	6	8	8
31	7	4	8	9	8	8	4	4	6	7	8	8	8	8	8	9	8	8
32	9	9	8	8	9	9	4	7	7	7	6	6	8	9	6	6	7	8
33	8	7	8	9	9	9	7	7	8	8	7	8	8	8	7	9	9	8

34	8	6	9	3	7	3	6	9	9	1	8	9	8	5	8	9	4	7
35	9	8	2	4	9	7	6	3	8	5	4	7	7	7	8	4	3	8
36	9	9	9	9	9	9	7	7	8	8	8	8	9	7	7	7	8	7
37	7	8	8	8	7	9	6	8	7	9	8	8	7	7	8	9	8	8
38	8	8	9	9	8	9	6	7	8	8	8	8	7	7	8	9	8	8
39	1	6	3	2	8	7	6	9	1	2	3	8	9	8	1	2	3	6
40	7	8	8	8	7	8	8	7	7	8	8	7	7	7	6	7	7	7

ร้อย ละ																		
9	32.5	12.5	17.5	32.5	22.5	27.5	7.5	5	5	17.5	10	5	12.5	2.5	2.5	27.5	10	2.5
8	30	30	42.5	30	25	35	20	17.5	37.5	30	35	50	37.5	32.5	37.5	12.5	27.5	50
7	22.5	22.5	22.5	27.5	37.5	35	22.5	32.5	27.5	30	27.5	20	27.5	37.5	27.5	32.5	25	35
6	10	17.5	2.5	2.5	12.5	0	20	22.5	12.5	5	15	15	12.5	12.5	20	20	20	7.5
5	2.5	10	5	0	2.5	0	10	7.5	7.5	12.5	2.5	7.5	7.5	12.5	5	2.5	7.5	5
4	0	7.5	5	2.5	0	0	17.5	7.5	7.5	0	7.5	2.5	2.5	2.5	5	2.5	5	0
3	0	0	2.5	2.5	0	2.5	0	7.5	0	0	2.5	0	0	0	0	0	5	0
2	0	0	2.5	2.5	0	0	2.5	0	0	2.5	0	0	0	0	0	2.5	0	0
1	2.5	0	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0	2.5	0	0	0

ภาพขั้นตอนการทำขนม



ทดสอบวัดความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อขนมโดยใช้แบบทดสอบ
ทางประสาทสัมผัส ๙ point hedonic กับคณะครูและนักเรียน



ภาพผลิตภัณฑ์ขนม Blondies ที่มีส่วนผสมของ เผือก ฟักทอง มันม่วง

