รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง

Food Product Development from Hang-Rice Local Wisdom

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณนภา หาญมนตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติรัตน์ แว่นเรืองรอง
นายโกวิทย์ พัชรบุษราคัมกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรืองฤทธิ์ หาญมนตรี

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยสำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
จากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

พฤศจิกายน 2557

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

“ข้าวฮาง” สะท้อนภูมิปัญญาด้านการดำรงชีพและการถนอมอาหารของชาวภูไท สมัยก่อนบางปีข้าวไม่พอกิน ชาวบ้านจึงเก็บเกี่ยวรวงข้าวที่กำลังเป็นน้ำนมแก่จัด มาผ่านกระบวนการนวด บ่ม นึ่ง ผึ่ง ตำ ได้ข้าวฮาง ซึ่งเรียกชื่อตาม “เตาฮาง” ที่ใช้นึ่ง ข้าวฮางถือเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง มีจมูกข้าวและรำข้าวซึ่งไม่ผ่านการขัดสีออก จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวขาวทั่วไป จุดเด่นของข้าวฮางคือ เมล็ดข้าวมีสีเหลืองทองและเมื่อหุงจะมีกลิ่นหอม แม้ว่าข้าวฮางจะมีคุณค่าเพียงไร แต่กลุ่มผู้บริโภคข้าวฮางยังคงมีจำนวนจำกัด และยังไม่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับข้าวฮางอย่างจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ดังนั้นในงานวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮางในเขตจังหวัดสกลนคร และเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง

องค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง

1. ประวัติความเป็นมาของข้าวฮาง

“ข้าวฮาง” เป็นวิถีของคนพื้นถิ่นผู้ไท วาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร เนื่องจากสมัยก่อนคนผู้ไทนิยมอยู่อาศัยบนพื้นที่สูงตามเชิงเขา หุบดอย ตั้งบ้านเรือนพิงภูเขา ส่วนด้านหน้าเป็นที่ราบลุ่มมีสายน้ำไหลผ่าน จึงมักมีพื้นที่ทำนาน้อย ผลิตข้าวไม่พอกินตลอดปี จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะเอาข้าวที่ยังยืนต้นเขียวอยู่แต่มีรวงค้อมแล้วมานึ่งกินไปพลาง ก่อนที่ข้าวใหม่จะให้ผลผลิตออกมาตามฤดูกาล

ข้าวฮางจัดเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง มีจมูกข้าวและรำข้าวซึ่งไม่ผ่านการขัดสีออก จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวขาวทั่วไป เมื่อข้าวในนาออกรวงพัฒนาเมล็ดไปประมาณ 70-85% เกษตรกรจะนำมาผลิตข้าวเม่า และเมื่อข้าวพัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% ขึ้นไป ซึ่งเริ่มมีสีเหลืองอ่อน เกษตรกรจะนำมาผลิตเป็นข้าวฮาง โดยนำมานวดหรือขูดเอาเมล็ดข้าวออกจากรวง แล้วห่อบ่มไว้ประมาณ 2 คืน แล้วนำมานึ่ง เตาที่ใช้นึ่งจะขุดดินทำเป็นร่องหรือราง (ฮาง) เพื่อเป็นที่ใส่ฟืน แล้วทำเป็นปากปล่องสำหรับให้เปลวไฟขึ้นและตั้งหม้อนึ่ง ภาษาอีสานเรียกว่า “เตาฮาง” เมื่อนึ่งข้าวสุกแล้วก็นำไปผึ่งแดดให้แห้ง แล้วนำไปกะเทาะเปลือกออก โดยการตำด้วยมือหรือตำด้วยครกไม้กระเดื่อง เสร็จแล้วก็จะฝัดด้วยกระด้งเอาแกลบออก เหลือแต่ข้าวสารก่อนนำไปนึ่งกิน ดังนั้น ชื่อที่เรียกว่า “ข้าวฮาง” จึงเรียกตามเตาฮางที่ใช้นึ่ง จุดเด่นของข้าวฮาง คือ ข้าวจะหอมเพราะข้าวยังมีน้ำนมอยู่ ถ้าข้าวแก่จัดจะไม่หอม

เมื่อปี พ.ศ.2540 นายอำเภอเกรียงศักดิ์ มหารัศมี ได้มาเห็นชาวบ้านนาบ่อผลิตข้าวฮางมีสีสันสวยงามสีเหลืองอร่ามเหมือนทอง จึงเปลี่ยนชื่อเป็น “ข้าวทองคำ” ต่อมาเมื่อปี พ.ศ.2542 คณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านมีความเห็นพร้อมกันว่า ให้เปลี่ยนชื่อจากข้าวทองคำเป็น “ข้าวหอมทอง” เนื่องจากเป็นข้าวที่ผลิตจากข้าวหอมมะลิ เมื่อนายปานชัย บวรรัตนปราณ ผู้ว่าราชการจังหวัด

สกลนคร ได้ไปเยี่ยมกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้ทราบว่าข้าวหอมทองมีคุณภาพสูง และต้องการให้ข้าวหอมทองเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ ทั้งกระบวนการผลิต แหล่งผลิต และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ จึงเห็นชอบให้ใช้ชื่อ “สกลทวาปี” ต่อท้ายอีกเป็น “ข้าวหอมทองสกลทวาปี” เนื่องจาก “สกลทวาปี” เป็นชื่อเดิมของจังหวัดสกลนคร ซึ่งข้าวหอมทองสกลทวาปีได้รับการจดอนุสิทธิบัตรเครื่องหมายการค้าไว้เรียบร้อยแล้ว

ข้าวหอมทองสกลทวาปี คือ ข้าวหอมมะลิ 105 ตามโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษสู่ครัวโลก ปี พ.ศ.2547 ที่ผ่านกรรมวิธีการนึ่งก่อนนำไปสี สามารถรักษาคุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพของข้าวให้อยู่ได้มากกว่าการสีข้าวทั่วไป ข้าวหอมทองสกลทวาปีเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ ที่ได้รับการคัดสรรเป็นสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ประจำปี พ.ศ.2549 ระดับ 5 ดาว ประเภทอาหาร และได้รับใบรับรองการใช้เครื่องหมายมาตรฐานสินค้าเกษตร แปรรูป กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรางวัลต่าง ๆ มากมาย จนกระทั่งเป็นที่รู้จักและกลายเป็นสินค้าพื้นถิ่นที่มีอนาคตของจังหวัดสกลนคร จนสามารถขยายตลาดสู่กลุ่มคนรักสุขภาพทั่วประเทศ สร้างรายได้ให้กับชาวบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร จำนวนไม่น้อย

2. กระบวนการผลิตและภูมิปัญญาข้าวฮาง

การผลิตข้าวฮางอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมายาวนาน แต่แฝงไปด้วยการประยุกต์ใช้ภูมิความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถอธิบายเหตุและผลของภูมิปัญญาในการผลิตข้าวฮางได้ ดังนี้

2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตข้าวฮาง ได้แก่ ข้าวหอมพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใช้ในการผลิตข้าวฮางเจ้า และข้าว กข.6 ใช้ในการผลิตข้าวฮางเหนียว โดยเป็นข้าวเปลือกที่พัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% ซึ่งเป็นระยะที่คัพภะในเมล็ดข้าวมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์เต็มที่ ซึ่งคัพภะเป็นส่วนที่มีโปรตีน วิตามินและแร่ธาตุสูง แต่มีปริมาณสตาร์ชโดยเฉพาะแอมิโลสน้อยกว่าระยะเมล็ดแก่เต็มที่ ทำให้ข้าวฮางเมื่อหุงสุกแล้วมีความเหนียวนุ่มมากกว่าข้าวกล้อง

2.2 การแช่ข้าวเปลือกในน้ำอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้ข้าวเปลือกมีความชื้นเพิ่มขึ้นประมาณ 30% และช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะวิตามินบีและแร่ธาตุบางชนิดสามารถซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ดข้าว

2.3 การนึ่งข้าวเปลือกด้วยไอน้ำเป็นเวลา 40-45 นาที โดยใช้มวยนึ่งข้าวบนเตาเศรษฐกิจ ซึ่งใช้แกลบที่ได้จากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิง ความร้อนจากไอน้ำทำให้สตาร์ชภายในเมล็ดข้าวเกิดเจลาทิไนซ์ ช่วยให้รอยร้าวบนผิวเมล็ดข้าวเชื่อมประสานกัน เนื้อสัมผัสของข้าวจึงเกาะตัวกันแน่นทำให้กะเทาะเปลือกออกได้ง่าย และเมล็ดข้าวมีความแข็ง ไม่เปราะและหักได้ง่าย เปลือกชั้นในที่หุ้มเนื้อในเมล็ดและคัพภะจะนิ่มขึ้นและติดแน่นกับเนื้อในเมล็ดจึงแยกออกยาก ประกอบกับสีน้ำตาลจากเปลือกหุ้มแข็งซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ด และกระบวนการเกิดสีน้ำตาลแบบเมลลาร์ด ทำให้ข้าวฮางมีสีเหลืองทอง

ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะ นอกจากนั้น ความร้อนจากไอน้ำทำลายเอนไซม์ สปอร์ของเชื้อรา ไข่และตัวอ่อนแมลง ช่วยให้เก็บรักษาข้าวได้นานขึ้น

2.4 การทำแห้ง โดยการตากแดดหรืออบแห้ง เพื่อลดความชื้นในข้าวเปลือกที่ผ่านการนึ่งให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการกะเทาะเปลือกและการเก็บรักษา จากการศึกษาของกลุ่มผู้ผลิตพบว่าความชื้นที่เหมาะสมคือ 10-11% ซึ่งทำให้กะเทาะเปลือกออกได้ดี ข้าวหักน้อย เกิดมอดช้า

2.5 การกะเทาะเปลือกด้วยเครื่องสีข้าวกล้อง โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวสูงกว่า 90% ส่วนแกลบนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก

2.6 การคัดเมล็ด โดยให้สมาชิกกลุ่มผู้ผลิตคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวหัก และข้าวที่มีตำหนิออก ซึ่งทำให้ได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวดีสูงกว่าการคัดโดยใช้เครื่องคัดแยกเมล็ด ส่วนที่เป็นข้าวเปลือกจะนำกลับไปกะเทาะเปลือกใหม่อีกครั้ง ส่วนข้าวหักและข้าวที่มีตำหนิจะขายราคากิโลกรัมละ 5 บาท ซึ่งสมาชิกมักจะซื้อไปเลี้ยงไก่

2.7 การบรรจุ มี 2 แบบคือ บรรจุถุงพลาสติกขนาด 1 กิโลกรัม จำหน่ายถุงละ 50 บาท บรรจุข้าวในขวดพลาสติกใส ขนาด 4.2 กิโลกรัม จำหน่ายขวดละ 250 บาท แต่ปัจจุบันกลุ่มได้พัฒนาการบรรจุแบบสุญญากาศขนาด 0.5 กิโลกรัม ราคาถุงละ 40 บาท เพื่อให้เก็บรักษาได้นานขึ้น

2.8 การหุงข้าวฮาง การหุงข้าวฮางควรใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยไม่ต้องแช่ข้าวก่อนหุง สำหรับข้าวฮางเหนียวใช้อัตราส่วนข้าว 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที สำหรับการหุงข้าวฮางเจ้าใช้อัตราส่วนข้าว 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

3. สภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

กลุ่มที่เป็นแกนนำในการผลิตข้าวฮางในจังหวัดสกลนคร คือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ ซึ่งเป็นกลุ่มแรกที่เริ่มผลิตข้าวฮาง และได้พัฒนาด้านการผลิตและคุณภาพจนกระทั่งได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับ 5 ดาว ตามโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย (OTOP Product Champion) ระดับประเทศในปี พ.ศ.2549 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ จัดตั้งเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2541 ได้จดทะเบียนเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทองเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2548 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อได้จัดตั้งคณะกรรมการบริหารกลุ่มอย่างเป็นระบบ โดยมีนางสุพรรณี ร่มเกษ เป็นประธานกลุ่ม และมีคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ประกอบด้วย คณะกรรมการบริหารกลุ่ม กรรมการฝ่ายควบคุมการผลิต กรรมการฝ่ายจัดหาปัจจัยการผลิตและการตลาด กรรมการฝ่ายตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ กรรมการฝ่ายตรวจสอบบัญชี และที่ปรึกษาประจำกลุ่ม โดยดำเนินงานภายใต้กฎระเบียบข้อบังคับของกลุ่มที่ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น

ข้าวฮางเจ้าผลิตมาจากข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวฮางเหนียวผลิตจากข้าว กข.6 จากโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวปลอดภัยจากสารพิษสู่ครัวโลก จังหวัดสกลนคร โดยมีสัดส่วนในการจัดหาวัตถุดิบ คือ ได้จากสมาชิกร้อยละ 80 จากภายในชุมชนร้อยละ 15 และจากนอกชุมชนร้อยละ 5

ของวัตถุดิบทั้งหมด โดยกลุ่มผู้ผลิตมีการวางแผนการผลิตข้าวฮางโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคและกำลังการผลิตของกลุ่ม จากนั้นทำทะเบียนเพาะปลูกข้าวอินทรีย์ของสมาชิก เพื่อวางแผนการปลูกข้าวให้เพียงพอตามแผนการผลิตข้าวฮาง โดยข้าวเปลือกที่ได้จะจัดส่งให้กับกลุ่มเพื่อแปรรูปเป็นข้าวฮาง ซึ่งการผลิตข้าวฮางหรือข้าวหอมทอง ถือว่าเป็นรายได้หลักของกลุ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 – 2552 มีปริมาณการผลิตเป็นข้าวหอมทอง 205,070 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 10,330,037 บาท และผลิตเป็นข้าวกล้อง 2,200 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 64,000 บาท สำหรับตลาดที่ส่งจำหน่ายเป็นตลาดในชุมชนร้อยละ 10 ตลาดในจังหวัดร้อยละ 30 และตลาดต่างจังหวัดร้อยละ 60 ของผลผลิตทั้งหมด โดยจำหน่ายแบบขายส่งร้อยละ 80 และขายปลีกร้อยละ 20 ของผลผลิตทั้งหมด และมีการจัดสรรรายได้ตามสัดส่วน โดยเป็นค่าตอบแทนกรรมการร้อยละ 15 ปันผลตามหุ้นร้อยละ 15 ทุนสะสมกลุ่มร้อยละ 20 สวัสดิการสังคมร้อยละ 5 ค่าประกันความเสื่อมร้อยละ 5 และคืนกำไรสู่สมาชิกร้อยละ 40 ของกำไรสุทธิ

เครือข่ายการผลิตข้าวฮาง เพื่อผลิตข้าวฮางส่งกลุ่มหลักหรือกลุ่มแม่โดยยึดมาตรฐานการผลิตและคุณภาพเดียวกัน มีทั้งสิ้น 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านดงคำโพธิ์ หมู่ที่ 11 ต.ปลาโหล กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านพังฮอ หมู่ที่ 1 ต.ปลาโหล กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านผักตบ หมู่ที่ 7 ต.ปลาโหล กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านกุดพร้าว หมู่ที่ 7 ต.วาริชภูมิ กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านจำปา หมู่ที่ 5 ต.หนองลาด กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านค้อเขียว หมู่ที่ 1 ต.ค้อเขียว และกลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านหนองกุง หมู่ที่ 4 ต.คำบ่อ

ปัจจุบันกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้พัฒนาการผลิตข้าวฮางโดยผสมผสานการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น เตานึ่ง เครื่องสี และเครื่องบรรจุ เป็นต้น จึงทำให้มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น

4. สภาพปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

สภาพปัญหาของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮางคือ วัตถุดิบข้าวที่ใช้ในการผลิตข้าวฮางมีไม่เพียงพอ และกระบวนการผลิตข้าวฮางตามภูมิปัญญาแบบดั้งเดิมใช้ระยะเวลาในการผลิตมาก ประกอบกับเครื่องมือที่ใช้มีกำลังการผลิตน้อย และผู้ผลิตที่เป็นสมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ทำให้สามารถผลิตข้าวฮางได้น้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค แต่เมื่อมีการสร้างเครือข่ายการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตได้มากขึ้น การควบคุมคุณภาพข้าวฮางจากแต่ละกลุ่มผู้ผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกันกลับทำได้ยาก นอกจากนั้นการตลาดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มลูกค้าเดิม การขยายตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าใหม่ทำได้น้อย เนื่องจากขาดการประชาสัมพันธ์เชิงรุกที่ต่อเนื่องและทั่วถึง

ดังนั้น กลุ่มผู้ผลิตข้าวฮางจึงมีความต้องการขยายกำลังการผลิตข้าวอินทรีย์ สำหรับนำมาผลิตข้าวฮางให้มากขึ้น พัฒนากระบวนการผลิตให้ใช้ระยะเวลาสั้นลง โดยยังคงรักษาคุณภาพข้าวฮางได้เหมือนเดิมและเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮางเพื่อเพิ่มทางเลือก

ให้แก่ผู้บริโภค และเป็นการขยายช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์ข้าวฮาง รวมถึงการพัฒนาด้านการตลาดและการประชาสัมพันธ์เชิงรุก เพื่อขยายไปสู่กลุ่มลูกค้าใหม่

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง

1. การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง เริ่มจากการสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมบริโภค โดยไม่จำเป็นต้องมีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลานาน ซึ่งจะนำไปใช้เป็นปัจจัยในการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงสร้างความคิดผลิตภัณฑ์จากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และจากการระดมความคิด ซึ่งรวมได้ทั้งหมด 50 ความคิดผลิตภัณฑ์ นำมาคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพโดยปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุณค่าทางโภชนาการสูง พร้อมบริโภค และอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 1 เดือน พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมีจำนวน 13 ความคิดผลิตภัณฑ์ จากนั้นคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน โดยปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือก ได้แก่ ความเด่นของข้าวฮาง ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ การจัดหาวัตถุดิบได้ง่าย ความพร้อมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ และความพร้อมด้านเทคโนโลยีในการผลิต พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมีจำนวน 8 ความคิดผลิตภัณฑ์ แล้วคัดเลือกความคิดด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ โดยปัจจัยที่สำคัญในการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ คือ ความต้องการของตลาด การสร้างความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ และต้นทุนการผลิต พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสประสบความสำเร็จ 3 ความคิด ได้แก่ ขนมปังข้าวฮาง ไอศกรีมข้าวฮาง และน้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด จึงนำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกไปสู่การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ได้แก่ การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ การพัฒนากรรมวิธีการผลิต และการทดสอบผู้บริโภค

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง โดยศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรอัตราส่วนเป็น 10:0 (สูตรควบคุม), 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยน้ำหนัก โดยใช้แป้งข้าวฮาง 3 ชนิด ได้แก่ แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว และแป้งข้าวฮางเจ้าผสมกับแป้งข้าวฮางเหนียวในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก จากนั้นศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของขนมปังโดยใช้สารเสริมคุณภาพและเอสพี พบว่าสูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังจากข้าวฮางคือ ใช้อัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้า 7:3 โดยน้ำหนัก และใช้สารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบขนมปังข้าวฮางเทียบเท่ากับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไป และยินดีซื้อในราคาเท่ากัน โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 51) รองลงมาคือ ซื้อแน่นอน (ร้อยละ 49) และผู้บริโภคส่วนใหญ่แนะนำให้พัฒนาเป็นขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ

(ร้อยละ 71) รองลงมาคือ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้ (ร้อยละ 53) และขนมปังข้าวฮางผสมผสมธัญพืช (ร้อยละ 52) ตามลำดับ

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง โดยศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 5, 10 และ 15 เปรียบเทียบกับไอศกรีมสูตรควบคุมที่ไม่ใช้ข้าวฮาง และศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของไอศกรีมข้าวฮางโดยใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมที่ใช้เนยสดร้อยละ 10 พบว่า สูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมข้าวฮางคือ ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 และวิปปิ้งครีมร้อยละ 12 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ได้รับความชอบในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.15) โดยหากมีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางนี้วางนำหน่ายในท้องตลาด ผู้บริโภคส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 62.00) รองลงมาคือซื้อแน่นอน (ร้อยละ 37) และส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางให้มีไขมันต่ำ (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง ผสมเนื้อผลไม้ ผสมธัญพืช ผสมเนื้อข้าวฮาง และผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้ ตามลำดับ

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง โดยศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 10, 11, 12, 13 และ 14 โดยน้ำหนัก และศึกษาระดับความหวานที่เหมาะสม โดยผันแปรเป็น 10, 11 และ 12°Brix พบว่า สูตรการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮางที่เหมาะสมคือ ใช้ข้าวฮางปริมาณร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก และระดับความหวาน 12°Brix จากนั้นศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด โดยผันแปรอัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยปริมาตร พบว่า อัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสม คือ 7:3 โดยปริมาตร นอกจากนั้นได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยผันแปรปริมาณงาดำเป็นร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยน้ำหนัก พบว่าปริมาณงาดำที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก จากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า เครื่องดื่มที่ได้รับความชอบเป็นลำดับที่ 1 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ควรผลิตและจำหน่ายภายในประเทศมากที่สุด คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ประกอบกับความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดส่วนใหญ่ซื้อแน่นอน (ร้อยละ 73) รองลงมาคือ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 27) ซึ่งแสดงถึงโอกาสประสบความสำเร็จทางการตลาดของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

บทคัดย่อ

"ข้าวฮาง" สะท้อนภูมิปัญญาด้านการดำรงชีพและการถนอมอาหารของชาวภูไท สมัยก่อนบางปีข้าวไม่พอกิน ชาวบ้านจึงเก็บเกี่ยวรวงข้าวที่กำลังเป็นน้ำนมแก่จัด มาผ่านกระบวนการนวด บ่ม นึ่ง ผึ่ง ตำ ได้ข้าวฮาง ซึ่งเรียกชื่อตาม "เตาฮาง" ที่ใช้นึ่ง ข้าวฮางถือเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง มีจมูกข้าวและรำข้าวซึ่งไม่ผ่านการขัดสีออก จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวขาวทั่วไป จุดเด่นของข้าวฮางคือ เมล็ดข้าวมีสีเหลืองทองและเมื่อหุงจะมีกลิ่นหอม กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ต.ปลาโหล อ.วาริชภูมิ จ.สกลนคร ได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้มาประยุกต์ใช้ในการผลิตเป็น "ข้าวหอมทองสกลทวาปี" ซึ่งได้รับการคัดสรรเป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาวในปี 2549 นิยมบริโภคในกลุ่มผู้รักสุขภาพและใช้เป็นของฝาก

การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง เริ่มจากการสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมบริโภค โดยไม่จำเป็นต้องมีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลานาน ซึ่งจะนำไปใช้เป็นปัจจัยในการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงสร้างความคิดผลิตภัณฑ์จากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และจากการระดมความคิด ซึ่งรวมได้ทั้งหมด 50 ความคิดผลิตภัณฑ์ และจากการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ 3 ขั้นตอน คือ การคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพ การคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน และการคัดเลือกความคิดด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ มี 3 ความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือก ได้แก่ ขนมปังข้าวฮาง ไอศกรีมข้าวฮาง และน้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด จากนั้นนำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและทดสอบผู้บริโภค ดังนี้

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง โดยศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรอัตราส่วนเป็น 10:0 (สูตรควบคุม), 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยน้ำหนัก โดยใช้แป้งข้าวฮาง 3 ชนิด ได้แก่ แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว และแป้งข้าวฮางเจ้าผสมกับแป้งข้าวฮางเหนียวในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก จากนั้นศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของขนมปังโดยใช้สารเสริมคุณภาพและเอสพี พบว่าสูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังจากข้าวฮางคือ ใช้อัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้า 7:3 โดยน้ำหนัก และใช้สารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบขนมปังข้าวฮางเทียบเท่ากับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไป และยินดีซื้อในราคาเท่ากัน โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 51) รองลงมาคือ ซื้อแน่นอน (ร้อยละ 49) และผู้บริโภคส่วนใหญ่แนะนำให้พัฒนาเป็นขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ (ร้อยละ 71) รองลงมาคือ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้ (ร้อยละ 53) และขนมปังข้าวฮางผสมผสมธัญพืช (ร้อยละ 52) ตามลำดับ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง โดยศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 5, 10 และ 15 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับไอศกรีมสูตรควบคุมที่ไม่ใช้ข้าวฮาง และศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของไอศกรีมข้าวฮางโดยใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมที่ใช้เนยสดร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก พบว่า สูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมข้าวฮางคือ ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 และวิปปิ้งครีมร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ได้รับความชอบในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.15) โดยหากมีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางนี้วางนำหน่ายในท้องตลาด ผู้บริโภคส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 62.00) รองลงมาคือซื้อแน่นอน (ร้อยละ 37) และส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางให้มีไขมันต่ำ (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง ผสมเนื้อผลไม้ ผสมธัญพืช ผสมเนื้อข้าวฮาง และผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้ ตามลำดับ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง โดยศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 10, 11, 12, 13 และ 14 โดยน้ำหนัก และศึกษาระดับความหวานที่เหมาะสม โดยผันแปรเป็น 10, 11 และ 12°Brix พบว่า สูตรการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮางที่เหมาะสมคือ ใช้ข้าวฮางปริมาณร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก และระดับความหวาน 12°Brix จากนั้นศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด โดยผันแปรอัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยปริมาตร พบว่า อัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสม คือ 7:3 โดยปริมาตร นอกจากนั้นได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยผันแปรปริมาณงาดำเป็นร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยน้ำหนัก พบว่าปริมาณงาดำที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก จากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า เครื่องดื่มที่ได้รับความชอบเป็นลำดับที่ 1 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ควรผลิตและจำหน่ายภายในประเทศมากที่สุด คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ประกอบกับความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดส่วนใหญ่ซื้อแน่นอน (ร้อยละ 73) รองลงมาคือ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 27) ซึ่งแสดงถึงโอกาสประสบความสำเร็จทางการตลาดของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

ABSTRACT

Hang-rice appropriately illustrates the living and food preservation wisdoms of Phu-Thai people. In the former times, due to deficiency of rice for family consumption, people started harvesting the left over panicles from the main harvesting. Then threshed, ripened, steamed, parched and pounded to get Hang-rice. The word “Hang” was named by the stove used for steaming the rice (Tao-Hang). Hang-rice is one of the brown rice in which the bran and germ are not removed by polishing and resulting in rich of nutritional value than white rice. The salient characteristics of Hang-rice are the seeds of rice after a rice huller are brown or golden color and uniquely good smell when steaming. A group of villagers of Ban Na Bo, Pla Lo Sub-District, Waritchaphum District, Sakhon Nakhon Province applied this wisdom to release the Hang-rice product namely “Kho Hom Tong Sakhon Thawapi” which was selected to be the five star product of One Tambon(Sub-district) One Product (OTOP) in 2006. Hang-rice is a popular souvenir among the visitors and those healthy people.

The food product idea development of Hang-rice started with surveying of market demand. The sample of 400 cases were included in the observation. It was found that most of the cases requested the high nutritional value products and ready to eat and no need to keep the products for long time. Next, food product ideas were generated from rice products observation at Mueng District, Sakhon Nakhon Province markets. Then, the obtained results together with brainstorming among the members, there were 50 product ideas to be screened in 3 steps; there were qualitative or checklist screening, scoring screening and probability screening respectively. Finally, there were 3 finalized product ideas which were Hang-rice bread, Hang-rice ice cream and Hang-rice drink. Thereafter, the finalized product ideas were developed to product and observed the feedback from the customers by consumer test. The product developments for each finalized product were as follows;

For Hang-rice bread development, the tested proportions measured by weight of wheat flour and Hang-rice flour were 10:0 (control), 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 and 5:5 respectively in which Hang-rice flour used in the recipe were 3 types: non-glutinous Hang-rice flour, glutinous Hang-rice flour and mixed non-glutinous and glutinous Hang-

rice flour with proportion 1:1. In addition, the use of bread improver and SP were studied for improve the Hang-rice bread quality. The results showed that the proportion of wheat flour and Hang-rice flour at 7:3 adding 0.4 percent of bread improver and sponge cake was the most suitable recipe for Hang-rice bread development. The customers preferred to buy Hang-rice bread at the same price as regular sandwich bread. The observation also found that customers may buy Hang-rice bread appeared at 51 percent and customers certainly buy Hang-rice bread appeared at 49 percent respectively. The customers also suggested to improve simple Hang-rice bread to Hang-rice bread with various fillings appeared at 71 percent, mixed fruit pulp with Hang-rice bread appeared at 53 percent and whole grain Hang-rice bread appeared at 52 percent respectively.

For Hang-rice ice cream development, the tested percent of measurement weight of Hang-rice were 5, 10 and 15 respectively compared with simple ice cream without adding Hang-rice. Moreover, compared the ice cream recipe adding whipped cream 10 and 12 percent with the ice cream recipe adding butter 10 percent. The results found that the best recipe for Hang-rice ice cream was the combination of 15 percent of Hang-rice and 12 percent of whipped cream respectively. The results also revealed that the levels of pleasant of consuming Hang-rice ice cream appeared Moderate to High (7.15). The observation also found that customers who may buy Hang-rice ice cream appeared at 62 percent and customers who certainly buy Hang-rice ice cream appeared at 37 percent respectively. The study also revealed that 55 percent of customers suggested to improve the low fat Hang-rice ice cream and other suggestions were to improve Hang-rice ice cream adding soy milk, mixed fruit pulp, whole grain, mixed Hang-rice pulp and Hang-rice ice cream flavored with various fruit juice.

For Hang-rice drink development, the tested percent of measurement weight of Hang-rice were 10, 11, 12, 13 and 14 respectively and the levels of sweetness were 10, 11 and 12°Brix respectively. The study found that the suitable combination of Hang-rice drink ingredients was 13 percent of Hang-rice and 12°Brix of sweetness level. Moreover, Hang-rice drink mixed with corn juice improvement, the tested proportions between Hang-rice juice and corn juice were 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 and 5:5 respectively. The result found that the most suitable proportion between Hang-rice juice and corn juice

was 7:3. Furthermore, Hang-rice drink mixed with black sesame seeds, the tested percent of measurement weight of black sesame seeds were 2, 4, 6, 8 and 10 respectively. The result found that the most suitable percent of black sesame seeds weight was 4. The observation found that the most popular drink among customers was Hang-rice drink mixed with corn juice and Hang-rice drink mixed with black sesame seeds was the second. The customers also recommended to distribute Hang-rice juice drink with corn juice to markets nationwide. The observation also found that the customers who certainly buy the drink were 73 percent and those who may buy the drink were 27 percent. The obtained results showed the marketing success opportunity of Hang-rice drink mixed with corn juice.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2551 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเป็นอย่างสูง ที่เห็นความสำคัญและให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

งานวิจัยนี้ ดำเนินการภายใต้ความช่วยเหลือและสนับสนุนจากหลายหน่วยงาน ได้แก่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ได้ให้การช่วยเหลือและประสานงานโครงการวิจัยมาโดยตลอด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ที่ให้การสนับสนุนในด้านข้อมูลและตัวอย่างข้าวฮางที่ใช้ในการวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยจึงถือโอกาสนี้ขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ได้ให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุนช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่ง รวมทั้งคณะที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นและชี้แนะทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย และคณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อชุมชนและผู้สนใจทุกท่าน

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	(1)
บทคัดย่อ	(7)
Abstract	(9)
กิตติกรรมประกาศ	(12)
สารบัญ	(13)
สารบัญตาราง	(14)
สารบัญภาพ	(17)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	45
บทที่ 4 องค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง	48
บทที่ 5 การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง	66
บทที่ 6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง	81
บทที่ 7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง	99
บทที่ 8 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง	120
บทที่ 9 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	142
เอกสารอ้างอิง	151
ภาคผนวก	156
ภาคผนวก ก การสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในจังหวัดสกลนคร	157
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความต้องการของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง	215
ภาคผนวก ค แบบประเมินผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง	218
ภาคผนวก ง แบบประเมินผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง	226
ภาคผนวก จ แบบประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง	232
ภาคผนวก ฉ การเผยแพร่ผลงานวิจัย	238

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	คุณค่าทางอาหารของข้าวกล้องและข้าวขาวในข้าว 100 กรัม	6
2.1	พลังงานและคุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดหวานต่อน้ำหนัก 100 กรัม	41
2.2	คุณค่าทางอาหารของงาดำ	43
4.1	ข้อมูลการผลิตข้าวฮางปี พ.ศ. 2547 – 2552	62
5.1	ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	67
5.2	ประเภทของอาหารที่ชอบบริโภค	69
5.3	ประเภทของอาหารที่บริโภคบ่อย	69
5.4	ความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง	70
5.5	ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร	72
5.6	ความคิดผลิตภัณฑ์และคำจำกัดความที่ได้จากวิธีการระดมความคิด	74
5.7	การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยการคัดเลือกเชิงคุณภาพ	76
5.8	ปัจจัยเบื้องต้นและคะแนนความสำคัญในการคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน	78
5.9	คะแนนการประเมินความคิดผลิตภัณฑ์ ในการคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน	79
5.10	การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ ด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ	80
6.1	ส่วนประกอบในการผลิตขนมปังสูตรควบคุม	82
6.2	ส่วนประกอบในการผลิตขนมปังโดยใช้แป้งข้าวฮางทดแทนแป้งสาลีบางส่วน	83
6.3	องค์ประกอบทางเคมี แอมิโลส และกาบ้าของแป้งข้าวฮางเจ้าและแป้งข้าวฮางเหนียว	85
6.4	ปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด stailing ของขนมปังข้าวฮางที่อัตราส่วนต่าง ๆ	87
6.5	คุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสของขนมปังข้าวฮางที่อัตราส่วนต่าง ๆ ตามเกณฑ์ให้คะแนนของ Standard white bread	89
6.6	คะแนนความชอบโดยรวมของขนมปังข้าวฮางชนิดต่าง ๆ	90
6.7	ปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด staling ของขนมปังข้าวฮางสูตรต่าง ๆ	91
6.8	คะแนนความชอบโดยรวมของขนมปังข้าวฮางสูตรปรับปรุงเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม	92
6.9	องค์ประกอบทางเคมีของขนมปังข้าวฮางที่เติมสารเสริมคุณภาพ	92
6.10	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง	94
6.11	พฤติกรรมการบริโภคขนมปังในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
6.12	สิ่งสำคัญสามลำดับแรกที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อขนมปังในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง (ความถี่ (ร้อยละ))	96
6.13	การยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมปังข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	96
6.14	ความคิดเห็นเกี่ยวกับขนมปังข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	97
7.1	ส่วนประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก) ในการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน	102
7.2	ส่วนประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก) ในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมข้าวฮาง	103
7.3	คุณภาพทางกายของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม	103
7.4	การละลาย (%) ของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม	105
7.5	อัตราการละลาย (กรัมต่อนาที) ของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม	106
7.6	การยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม	107
7.7	คุณภาพทางกายของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม	108
7.8	การละลาย (%) ของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม	109
7.9	อัตราการละลาย (กรัมต่อนาที) ของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม	110
7.10	การยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม	111
7.11	องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12	112
7.12	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง	113
7.13	พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีมในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง	114
7.14	สิ่งสำคัญสามลำดับแรกที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อไอศกรีมในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง	115
7.15	การยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	116
7.16	ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง	117

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8.1	ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮาง	124
8.2	ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางในด้านกลิ่นข้าวและความหวาน (ความถี่ (ร้อยละ))	124
8.3	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮาง ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA	126
8.4	ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรระดับความหวาน	127
8.5	ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ที่ผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด	128
8.6	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่ผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA	129
8.7	ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่ผันแปรปริมาณงาดำ	131
8.8	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่ผันแปรปริมาณงาดำ ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA	131
8.9	องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง	133
8.10	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง	134
8.11	พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญพืชในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง	135
8.12	สิ่งสำคัญสามลำดับแรกที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อเครื่องดื่มธัญพืชในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง (ความถี่ (ร้อยละ))	136
8.13	การยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	137
8.14	การเรียงลำดับความชอบเครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	137
8.15	ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	138
8.16	ความคิดเห็นเกี่ยวกับราคาและความตั้งใจในการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค	139

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	4
4.1	กระบวนการผลิตข้าวฮาง	49
4.2	การแช่ข้าวเปลือก	50
4.3	การนึ่งข้าวเปลือกแบบดั้งเดิม โดยใช้เตาฮางซึ่งใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง	50
4.4	การนึ่งข้าวเปลือกแบบปัจจุบัน โดยใช้เตาเศรษฐกิจซึ่งใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง	51
4.5	การนำข้าวเปลือกที่นึ่งแล้วมาตากแดด	51
4.6	ลานตากข้าวเปลือกที่นึ่งแล้ว	52
4.7	ตู้อบแห้งข้าว	52
4.8	การใช้เครื่องสีข้าวกล้องในการกะเทาะเปลือกข้าวฮาง	53
4.9	เครื่องคัดเมล็ดข้าว	53
4.10	การคัดเมล็ดข้าวโดยสมาชิกกลุ่มฯ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ	54
4.11	การบรรจุถุงแบบดั้งเดิม	54
4.12	บรรจุภัณฑ์แบบถังขนาด 4.2 กิโลกรัม และแบบถุงขนาด 1 กิโลกรัม	55
4.13	วงจรการผลิตข้าวฮาง	61
5.1	ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่จำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร	71
6.1	กระบวนการผลิตขนมปัง	83
6.2	ขนมปังที่ใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางระดับต่าง ๆ	86
6.3	การปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮางด้วยสารเสริมคุณภาพและเอสพี	91
7.1	การละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม	105
7.2	อัตราการละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม	106
7.3	การละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม	109
7.4	อัตราการละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม	110
8.1	กราฟความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮาง ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA	126
8.2	กราฟความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่ผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA	129
8.3	กราฟความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่ผันแปรปริมาณงาดำ ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA	132

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุทธศาสตร์ที่ 2 ได้มุ่งการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ ซึ่งให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนด้วยการส่งเสริมการรวมตัว ร่วมคิด ร่วมทำในรูปแบบที่หลากหลาย และจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตามความพร้อมของชุมชน มีกระบวนการจัดการองค์ความรู้และระบบการเรียนรู้ของชุมชนอย่างเป็นขั้นตอน มีเครือข่ายการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกชุมชน มีกระบวนการพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนในการนำไปสู่การพึ่งตนเอง รวมทั้งการสร้างภูมิคุ้มกันให้ชุมชนพร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงและการสร้างความมั่นคงของเศรษฐกิจชุมชน เน้นการผลิตเพื่อการบริโภคอย่างเพียงพอภายในชุมชน สนับสนุนให้ชุมชนมีการรวมกลุ่มในรูปสหกรณ์ กลุ่มอาชีพ สนับสนุนการนำภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นมาใช้ในการสร้างสรรค์คุณค่าของสินค้าและบริการ และสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน ในการลงทุนสร้างอาชีพและรายได้ที่มีการจัดสรรอย่างเป็นธรรมแก่ชุมชน ส่งเสริมการร่วมลงทุนระหว่างเครือข่ายองค์กรชุมชนกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งสร้างระบบบ่มเพาะวิสาหกิจชุมชนควบคู่กับการพัฒนาความรู้ด้านการจัดการ การตลาด และทักษะในการประกอบอาชีพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาของท้องถิ่น มีพันธกิจในการพัฒนาระบบการศึกษาให้มีคุณภาพ ให้โอกาสทางการศึกษาแก่คนในท้องถิ่น และพัฒนาองค์ความรู้เพื่อความเข้มแข็งให้กับชุมชนท้องถิ่น พร้อมทั้งมีบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศของรัฐบาล เพื่อร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ ที่มั่นคงและยั่งยืน

แม้ประเทศไทยจะส่งออกข้าวปริมาณมาก แต่ในการส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวนั้นกลับมีเพียงเล็กน้อย ดังสถิติการส่งออกในปี พ.ศ.2541 ไทยส่งออกข้าวรวม 6,540,235 ตัน แต่ส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวเพียง 117,117 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.8 ของปริมาณส่งออกข้าวเป็นหลัก และนำรายได้เข้าประเทศ 2,630 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 3.0 ของมูลค่าข้าวส่งออก ซึ่งส่งออกข้าวรวมมูลค่า 86,805 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์ข้าวส่งออก ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวอื่นๆ และผลิตภัณฑ์เส้น เช่น เส้นบะหมี่และก๋วยเตี๋ยว เป็นต้น แม้ว่าปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์จะมีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการส่งออกข้าว แต่เมื่อคำนวณเป็นราคาต่อตันพบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวมีราคาสูงกว่าข้าวอย่างเด่นชัด โดยมีราคา 22,460 บาทต่อตัน ในขณะที่ข้าวมีราคา 13,270 บาท

ต่อตัน แม้ในกลุ่มข้าวคุณภาพดีก็ยังคงมีราคาต่ำกว่าราคาผลิตภัณฑ์ ดังนั้น หากสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ย่อมเป็นการเพิ่มมูลค่าของข้าวให้สูงขึ้น และหากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้รับการส่งเสริมเพื่อการส่งออก ย่อมจะช่วยในการนำเข้าเงินตราต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาการเกษตรของประเทศ จึงมีทิศทางหนึ่งในการสนับสนุนการพัฒนาเกษตรอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้น (งามชื่น คงเสรี, 2548)

ข้าวฮางหรือข้าวหอมทองเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง ซึ่งผลิตจากข้าวหอมมะลิ 105 โดยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวจังหวัดสกลนคร จากโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ทำให้ข้าวฮางได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการผลิตอย่างเป็นระบบ และขยายตัวสร้างเครือข่ายการผลิตมากขึ้น เนื่องจากความต้องการของตลาดที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งได้รับการยอมรับให้เป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาวของจังหวัดสกลนคร ข้าวฮางนั้น นอกจากจะมีคุณค่าทางด้านสังคมและวัฒนธรรมท้องถิ่นแล้ว ยังมีคุณค่าทางด้านโภชนาการที่น่าสนใจ นั่นคือ ข้าวฮางประกอบไปด้วยรำข้าวและจมูกข้าว จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวขาว ซึ่งผ่านการขัดสีรำข้าวและจมูกข้าวออกแล้ว พร้อมทั้งมีเส้นใยอาหารสูง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบขับถ่าย แม้ว่าข้าวฮางจะมีคุณค่าเพียงไร แต่กลุ่มผู้บริโภคข้าวฮางยังคงมีจำนวนจำกัด และยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับข้าวฮางอย่างจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงเห็นควรที่จะศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง โดยเริ่มจากการศึกษาองค์ความรู้ของข้าวฮางในเขตจังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นองค์ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้าวฮาง และสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาชุมชนให้มีความเข้มแข็งและยั่งยืนต่อไป และการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง โดยคำนึงถึงความต้องการของชุมชน สังคม และตลาดเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถนำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน โดยเน้นการส่งเสริมวิสาหกิจชุมชนควบคู่กับการพัฒนาความรู้ด้านการจัดการ การตลาด และทักษะในการประกอบอาชีพ ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

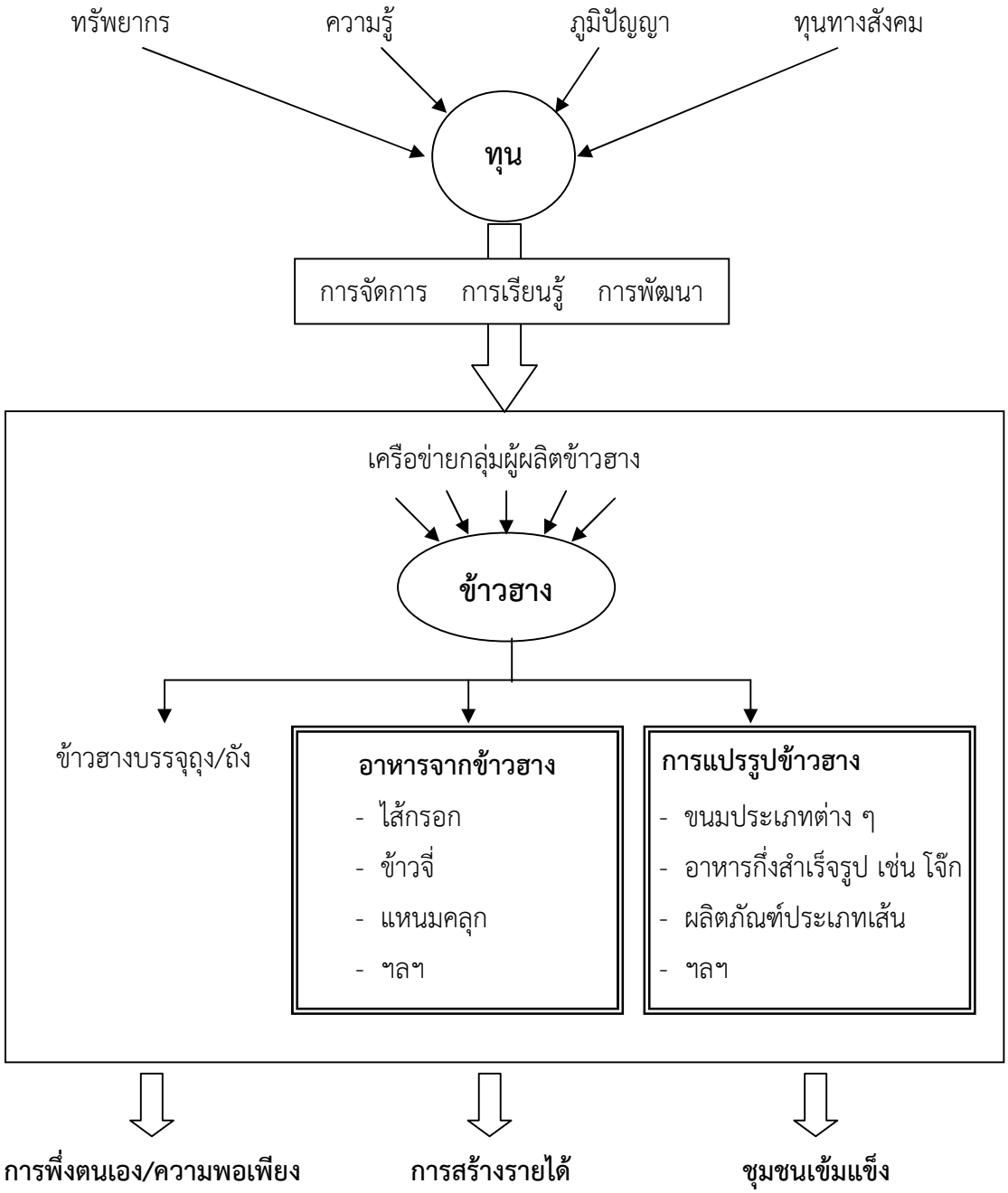
1. เพื่อศึกษาองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮางในเขตจังหวัดสกลนคร ซึ่งประกอบด้วย สภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิตและเครือข่าย กระบวนการผลิต รูปแบบการจำหน่าย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทัศนคติ ปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิต
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยนี้ประกอบไปด้วย การศึกษาองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮางในเขตจังหวัดสกลนคร ในด้านสภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิตและเครือข่าย กระบวนการผลิต รูปแบบการจำหน่าย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทัศนคติ ปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิต และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ซึ่งรวมถึงการสำรวจความต้องการของตลาด การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ชุมชนมีทุนอยู่มากมาย ทุนในที่นี้หมายความถึง ทรัพยากรในท้องถิ่นทั้งคน พืช และสัตว์ ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นและสั่งสมมายาวนาน รวมถึงทุนทางสังคม ซึ่งทำให้คนในชุมชนอยู่ร่วมกันได้ ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และอยู่กันอย่างพี่อย่างน้อง จากทุนเหล่านี้ หากมีการจัดการ การเรียนรู้และการพัฒนาที่ดี จะทำให้เกิดการนำศักยภาพที่มีอยู่ของชุมชนมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เกิดการสร้างงาน สร้างรายได้ พึ่งตนเองได้ นำไปสู่ความเข้มแข็งของชุมชน ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมีกรอบแนวความคิดดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้าว

ข้าวเป็นอาหารหลักเพื่อการดำรงชีวิตของประชากรค่อนโลก ในมุมมองของนักโภชนาการข้าวคือแหล่งของสารคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย สามารถประกอบกิจต่าง ๆ ได้ตามปกติวิสัย จากรายงาน FAO ปี 2004 รายงานว่า ข้าวเป็นแหล่งให้พลังงานของประชากรโลกถึงร้อยละ 20 ในขณะที่ข้าวสาลีให้พลังงานร้อยละ 19 และข้าวโพดให้พลังงานร้อยละ 5 เท่านั้น ความจริงข้าวประกอบด้วยสารอาหารตามหลักทางโภชนาการค่อนข้างครบถ้วน มีทั้งโปรตีน ไขมัน เกลือแร่ ใยอาหาร และคาร์โบไฮเดรตที่มีปริมาณสูงถึงร้อยละ 75-80 ส่วนประกอบอื่นแม้จะมีปริมาณน้อยแต่ก็มีคุณภาพที่ส่งผลต่อการเสริมสุขภาพค่อนข้างสูง หากทำการศึกษาในเชิงลึกจะพบว่า องค์ประกอบของข้าวทั้งเมล็ดยังมีองค์ประกอบทางพฤกษเคมี (phytochemicals) อีกหลายชนิดที่ได้มีการศึกษาวิจัยและรายงานว่า มีผลต่อการเสริมสุขภาพหรือต้านโรคที่ไม่ติดต่อเรื้อรัง และโรคที่เกิดขึ้นตามอายุขัยของมนุษย์ได้อย่างคาดไม่ถึง ซึ่งมีความแตกต่างและหลากหลายตามพันธุ์ข้าวที่ปลูกกันอยู่ทั่วโลก รวมทั้งกระบวนการแปรรูป ดังแนวคิดที่ประเทศญี่ปุ่นได้ส่งเสริมและสนับสนุนอาหารประเภทเสริมสุขภาพ หรือที่เรียกว่า Functional food หรือ Nutraceuticals จึงสมควรที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะช่วยกันรณรงค์ให้ประชาชนไทยสนใจในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ควบคู่กับการออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสม (สายสนม ประดิษฐดวง, 2551)

ซึ่งสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติได้เผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับความมหัศจรรย์นวัตกรรมข้าวไทยไว้อย่างน่าสนใจ (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2554) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวไทย เพื่อสร้างความแตกต่างหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ รวมถึงเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ข้าวไทยอีกด้วย ดังนี้

1. ข้าวไทย

นับแต่ที่ไทยดำรงความเป็นชาติ ข้าวมีบทบทสูงในสังคมมาโดยตลอด ในฐานะอาหารจานหลักที่ใช้พลังงานต่อชีวิตคนไทยทั้งยากดีมีจน อีกทั้งเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ เนื่องด้วยเรามีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกรวมกับความชำนาญของคนไทย ทำให้เรามีข้าวไทยที่คุณภาพดีเป็นที่ต้องการของคนทั่วโลก

ในยามลำบากอย่างในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ประเทศไทยก็จ่ายค่าปฏิกรรมสงครามส่วนหนึ่งให้กับสัมพันธมิตรเป็นข้าวที่ผลิตโดยชาวนาไทย แม้เมื่อไทยก้าวตามโลกด้วยการพยายามเป็นประเทศอุตสาหกรรม ข้าวไทยก็ยังมีบทบาทช่วยประคับประคองเศรษฐกิจของชาติ ครองอันดับสินค้าส่งออกลำดับต้นๆ ของประเทศ และยังคงฐานะเป็นอาหารหลักที่คนไทยและชาวโลกนิยมรับประทาน

จากการเพาะปลูกเพื่อยังชีพ พัฒนาสู่การผลิตเพื่อจำหน่าย ต่อยอดด้วยการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการส่องเสริมการค้าขายอย่างเป็นระบบทั้งภายในและต่างประเทศ ทำให้วันนี้ ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นหลักประกันให้กับประเทศ

2. ข้าวกับคนไทย

บนผืนแผ่นดินของประเทศไทยมีการพบหลักฐานการเพาะปลูกข้าวมาก่อนหลายพันปี เช่น รองเปลือกข้าวหรือแกลบที่ฝังอยู่ในหลุมฝังศพหรือในอิฐจากแหล่งปลูกข้าวที่โนนนกทา อ.ภูเวียง โดยสันนิษฐานได้ว่ามีอายุมากกว่า 4,500 ปี

จากหนังสือ “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย” จัดทำโดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ระบุไว้ว่าประเทศไทยมีความหลากหลายในชนิดและพันธุ์ของข้าว เช่น เป็นข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวอายุเบา อายุกลาง และอายุหนัก นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น มีปริมาณอะไมโลสต่างกัน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เวลาหุงสุกแล้วนุ่ม แข็งหรือเหนียวต่างกัน

จากหลักฐานดังกล่าว คนไทยจึงมีความผูกพันกับข้าวอย่างแยกกันได้ยาก ทั้งในด้านวิถีชีวิต การกินอยู่ ประเพณีวัฒนธรรม รวมถึงภาษาที่ใช้กันในชีวิตประจำวันก็มีคำว่า “ข้าว” เข้ารวมอยู่ด้วยจำนวนมาก ข้าวในสังคมไทยจึงไม่จำกัดวงอยู่เพียงแค่การเป็นอาหารสำหรับรับประทานเท่านั้น

ในด้านประเพณีและวัฒนธรรม พิธีกรรมที่เกี่ยวกับข้าวของชาวไทยก็มีมากมาย ตั้งแต่ก่อนเพาะปลูกจนถึงเวลาเก็บเกี่ยว แต่ละภูมิภาพมีความเชื่อและพิธีกรรมของตน โดยวัตถุประสงค์มีความคล้ายคลึงกัน เช่น พิธีแห่นางแมว เทศน์พญาคันคาก สวดคาถาปลาช่อน บุญบั้งไฟ พิธีบุญซำฮะ พิธีแรกไถนา พิธีปักข้าวตาแฮก พิธีไล่น้ำ พิธีปัดตาเหลว พิธีรับขวัญแม่โพสพ พิธีไล่หนู ไล่นก ไล่แมลง พิธีรวบข้าว พิธีแรกเกี่ยวข้าว พิธีเชิญขวัญข้าว พิธีวางข้าวต่างน้ำ พิธีปลงข้าว พิธีตั้งลอมข้าว พิธีปิดยุ้ง พิธีเปิดยุ้ง

ประเพณีต่าง ๆ นี้ล้วนจัดขึ้นโดยหวังผลให้ผลผลิตข้าวที่จะออกมาสมบูรณ์พูนผล และเป็นการแสดงความเคารพต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์หรือธรรมชาติที่ช่วยหล่อเลี่ยงต้นข้าวในนาให้เจริญงอกงาม อีกทั้งยังแฝงไว้ด้วยความเชื่อมโยงคนในชุมชนให้มาร่วมกิจกรรม เป็นการสร้างความรักความสามัคคีในหมู่คณะให้เกิดขึ้นอีกทางหนึ่ง ปัจจุบันแม้รูปแบบประเพณีบางชนิดอาจมีการปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของสังคม ความผูกพันกับธรรมชาติในรูปแบบเดียวกับที่ชาวนาในอดีตเคยมีเริ่มจางหายเมื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่สามารถเข้ามาแทนที่ แต่ยังคงมีประเพณีที่เกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรให้เห็นทั่วประเทศ

เราสามารถเห็นนาข้าวในประเทศไทยทั้งบนภูเขา ที่ราบ ที่ดอน เพราะชาวนาไทยกระจายตัวไปทั้งประเทศ เช่นเดียวกับประเพณีที่สืบทอดกันมา วิธีการเพาะปลูกข้าวของชาวนาไทยก็มีการสืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษเช่นกัน

กระบวนการเพาะปลูกข้าวของคนไทยมีพัฒนาการไปตามความเปลี่ยนแปลงของโลก จากยุคอดีตที่ใช้สัตว์และเครื่องทุนแรงที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ สู่ยุคของการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรเป็นเครื่องมือสำคัญในการเพาะปลูก จากปุ๋ยธรรมชาติที่แม่น้ำพัดพามาและการใช้ธรรมชาติในการดูแลต้นข้าว สู่การใช้ปุ๋ยเคมีและยากำจัดศัตรูพืช รวมถึงการพึ่งพาฝนก็เปลี่ยนมากเป็นคลองชลประทานที่สามารถทำให้ชาวนาเพิ่มจำนวนรอบการเพาะปลูกต่อปีได้

เมื่อสามารถปลูกข้าวได้ปริมาณมากขึ้นจากเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาขึ้น ชาวนาไทยที่เคยเพาะปลูกเพื่อยังชีพ ปัจจุบันก็ปรับสู่การเพาะปลูกเชิงพาณิชย์เพื่อเลี้ยงชีวิต แต่ถึงแม้จะสามารถผลิตข้าวได้ปริมาณมากขึ้น แต่ชาวนาไทยก็ยังพบกับปัญหาบางอย่างที่ทำให้ไม่สามารถลืมตาอ้าปากได้อย่างที่ควรจะเป็น

3. ปัญหาข้าวไทย

หากนับย้อนไปจากปัจจุบันประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ราคาข้าวเปลือกโดยทั่วไปจะวิ่งขึ้นลงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 5,500-12,000 บาทต่อเกวียน โดยขึ้นอยู่กับชนิดของข้าว คุณภาพ ความต้องการของตลาด และปัญหาภัยธรรมชาติต่าง ๆ ทั้งภัยแล้ง น้ำท่วม ดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน ซึ่งราคาผลผลิตที่ต่ำและผันผวนนี้ ทำให้ชาวนาไม่สามารถกำหนดอนาคตของตนได้ รายรับที่เกิดจากการผลิตข้าวก็ไม่แน่นอน จนบางครั้งไม่พอกับที่กู้หนี้ยืมสินเขามาลงทุน

ในระดับนโยบายมีการกำหนดยุทธศาสตร์ข้าวไทยออกมาหลายฉบับ ซึ่งมีวัตถุประสงค์คล้ายกันคือ สร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรไทย เสริมสร้างกลไกการตลาดด้วยการขยายปริมาณการบริโภคข้าวและผลิตภัณฑ์ในประเทศ ผลักดันการส่งออกข้าวสู่ตลาดโลก จัดระบบการกระจายสินค้าให้มีต้นทุนต่ำและรวดเร็ว และมีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ เช่น การรับจำนำข้าว การแทรกแซงราคาตลาด การพัฒนาพันธุ์ข้าวให้มีผลผลิตสูง และอื่น ๆ อีกหลายมาตรการ ดูเหมือนการแก้ไขปัญหาที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพรายังมีการเดินขบวนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ยังเกิดการถกเถียงกันระหว่างผู้ผลิต ผู้ค้า และผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวในเวทีต่าง ๆ ดังนั้น รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจต้องรีบช่วยกันดำเนินมาตรการเชิงรุก เพื่อเร่งสร้างความเข้มแข็งให้กับข้าวและชาวนาไทยก่อนที่จะไม่มีใครทำอาชีพปลูกข้าวให้เรากิน

การปรับกลยุทธ์การผลิตข้าว อาจเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าว ซึ่งต้องเริ่มตั้งแต่การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าว การผลิตและการกระจายเมล็ดพันธุ์ดี การส่งเสริมและสนับสนุนเครือข่ายกาผลิตด้วยการจัดตั้งศูนย์ข้าวชุมชน รวมถึงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปที่เหมาะสม โดยอาจมีการกำหนดพื้นที่เพื่อจัดเขตการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับพันธุ์ข้าว สภาพแวดล้อม การสนับสนุนปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ด้วย

การสร้างนวัตกรรมสำหรับข้าวไทย ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสร้างมูลค่าเพิ่มอันจะนำมาซึ่งรายได้ต่อหน่วยที่เพิ่มสูงขึ้น ความหลากหลายและความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์จะนำมาซึ่ง

ปริมาณการบริโภคที่สูงขึ้น ความต้องการข้าวคุณภาพดีเป็นวัตถุดิบสำคัญนี้ก็จะเป็นตัวการันตีด้านราคาข้าวให้กับชาวนาไทย

แนวทางต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาข้าวและชาวนาไทยยังคงเป็นสิ่งที่ท้าทายที่ภาครัฐและเอกชนต้องร่วมกันแก้ไขเพื่อผลประโยชน์ที่สูงสุดจะตกกับประชาชนของประเทศไทยไม่ใช่เพียงชาวนาหากแต่รวมถึงผู้บริโภคที่ต้องการอาหารที่มีคุณค่า และประเทศที่ต้องการสินค้าที่สร้างมูลค่าและความมั่งคั่งมากกว่าการขายข้าวธรรมดาเป็นตัน ๆ

4. นวัตกรรมข้าวไทย

การใช้นวัตกรรมเข้าไปแทรกแซงในห่วงโซ่ของอุตสาหกรรมข้าว เป็นหนึ่งในประเด็นท้าทายของประเทศที่จะสามารถสร้างจุดยืนที่แข็งแกร่งและแตกต่างให้กับข้าวไทย โดยเฉพาะการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการนำเอาองค์ความรู้แบบสหวิทยาการมาผสมผสานให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ในการเพิ่มคุณภาพ ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าใหม่ ๆ ที่ผลิตได้จากข้าว ซึ่งปัจจุบันการแข่งขันในตลาดการค้าข้าวของโลกรุนแรงขึ้น การสร้างนวัตกรรมนี่จึงเป็นทางออกในการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ และยังเป็นการสร้างช่องทางการตลาดใหม่ ที่ยังไม่มีคู่แข่งขัน เปลี่ยนการแลกสินค้าที่นำเข้าประเทศด้วยข้าวเป็นตัน ๆ ให้เหลือเพียงไม่กี่กรัมที่มีมูลค่ามหาศาล ที่เราจะเรียกได้เต็มปากเต็มคำว่า “นวัตกรรมข้าวไทย”

หลายคนคงมองว่าการสร้างนวัตกรรมเป็นเรื่องยาก ต้องมีการใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยและเป็นเรื่องไกลตัว แท้จริงแล้วนวัตกรรมล้วนแล้วแต่ใกล้เคียงกับวิถีและการใช้ชีวิตประจำวัน เพียงแต่ทุกคนก้าวผ่านและลืมหันมามอง ดังนั้น ด้วยความสามารถของผู้ประกอบการไทย การพัฒนานวัตกรรมจากข้าวจึงไม่ใช่เรื่องที่ไกลเกินจริง ซึ่งตัวอย่างที่ผ่านมาก็มาให้เห็นอย่างน่าประทับใจ และเป้าหมายที่เราจะร่วมคิดพัฒนากันต่อไปถ้ามีความมุ่งมั่นตั้งใจก็ย่อมจะสำเร็จได้เช่นกัน

4.1 นวัตกรรมข้าวไทยกับสุขภาพ “จากข้าวกล้องปกติราคา 40 บาทต่อกิโลกรัม สามารถนำมาจำหน่าย 180 บาทต่อกิโลกรัมได้ แป้งสาลีไม่ใช่แป้งที่ดีที่สุดสำหรับการทำเบเกอรี่อีกต่อไปเมื่อข้าวไทยก็สามารถทำได้เช่นกัน หรือกระทั่งรำข้าวที่สีทิ้งกัน ปัจจุบันนำมาผ่านกระบวนการทางความคิดและกระบวนการผลิตจนได้เป็นน้ำมันบริโภคคุณภาพสูงที่อุดมด้วยวิตามินและสารธรรมชาติที่ดีต่อสุขภาพ มียอดจำหน่ายสูงทั้งในและต่างประเทศ” ตัวอย่างเหล่านี้เป็นความสำเร็จส่วนหนึ่งของการนำข้าวและคุณประโยชน์จากข้าวมาสร้างเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงขึ้นจากเดิมหลายเท่าตัว เนื่องด้วยข้าวนอกจากจะเป็นมวลอาหารแล้วยังอุดมไปด้วยสาระสำคัญที่มีประโยชน์มากมาย ไม่ว่าจะเป็นวิตามินบี แกมมา โอริซานอล ไฟโตสเตอรอล หรือกากใยอาหาร การพัฒนานวัตกรรมจากข้าวเพื่อเป็นอาหารรูปแบบใหม่ ๆ รสชาติถูกปากถูกใจ ได้ประโยชน์สูง เสริมด้วยการสร้างรูปลักษณ์ที่น่าชวนรับประทาน ก็นเป็นแนวทางที่ประเทศของเราจะสามารถสร้างเศรษฐกิจชาติได้ด้วยอุตสาหกรรมอาหารและข้าวไทย

4.2 นวัตกรรมข้าวไทยกับยาและความงาม ในสมัยบรรพบุรุษของเรารุ่นปู่ ย่า ตา ยาย มีการนำข้าวมาทำเป็นยารักษาโรคต่าง ๆ เช่น การใช้ฟองน้ำข้าวที่กำลังเดือดมาแก้โรคปากเปื่อย หรือการนำข้าวกล้องและรำข้าวเท่ากันมาตำให้ละเอียดผสมน้ำให้พอข้นแปะที่ฝีช่วยเร่งให้หนองแตกและแห้งเร็วขึ้น เหล่านี้ทำให้เห็นว่าในข้าวมีสารสำคัญที่สามารถใช้ทำยารักษาโรคได้ ดังนั้นในรุ่นเราที่เป็นยุคของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ จึงควรมีการศึกษารวบรวมอย่างเป็นระบบเพื่อนำเอาองค์ความรู้มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาข้าวเพื่อเป็นยาหรือเพื่อความสวยงาม ดังตัวอย่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมข้าวอะมิโนที่ใช้รักษาเด็กทารกที่มีอาการแพ้โปรตีนจากนมวัว หรือผลิตภัณฑ์แป้งเด็กจากแป้งข้าวเจ้า “ไรซ์แคร์” ที่นำแป้งข้าวเจ้ามาเปลี่ยนคุณสมบัติและพัฒนาให้สามารถป้องกันความชื้นและดูดซับความมันได้ดี นำมาใช้ทดแทน “ทัลคัม” ซึ่งเป็นแร่ที่ไม่ย่อยสลายอาจสะสมในร่างกายของเราจนเกิดเป็นอันตรายขึ้นได้ ความรู้สึกที่ปลอดภัยมากขึ้นนี้ก็ทำให้แป้งข้าวมีมูลค่าจากราคาปกติ 30 บาทต่อกิโลกรัม กลายเป็นนวัตกรรมมูลค่า 400 บาทต่อกิโลกรัมได้ เพราะข้าวไทยมีความน่าสนใจมากกว่าที่ใคร ๆ คิด

4.3 นวัตกรรมข้าวไทยกับความสะดวกสบาย ในยุคสมัยที่เปลี่ยนไป การดำเนินชีวิตต้องการความรวดเร็วเพื่อชิงความได้เปรียบหรือตอบสนองกับงานที่ต้องเร่งรีบอยู่ทุกขณะ การเตรียมอาหารที่ต้องใช้วัตถุดิบหลายอย่างและใช้เวลานาน อาจไม่ใช่แนวทางที่จะสามารถทำได้ในชีวิตปัจจุบัน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวที่เอื้อต่อความสะดวกสบายในการเตรียมและการพกพาไปรับประทานให้กับผู้บริโภค อาจเป็นทางออกหนึ่งที่หลายคนต้องการ และถ้ามาพร้อมความอร่อยและคุณค่าทางโภชนาการยิ่งจะเป็นอาหารที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวไทยได้อย่างน่าสนใจ

ปัจจุบันมีผู้ประกอบการหลายรายพัฒนาอาหารพร้อมปรุงจากข้าวไทยสู่ตลาด ซึ่งได้รับความสนใจไม่น้อยและสร้างรายได้ให้กับบริษัทได้เป็นอย่างดี เช่น เค้กไมโครเวฟจากแป้งข้าวเจ้า “สิงห์ดาว” ที่ผู้บริโภคสามารถทำรับประทานได้เองที่บ้านอย่างสะดวกรวดเร็ว แค่เทส่วนผสมต่าง ๆ ที่บรรจุมาเป็นชุดสำเร็จ เพิ่มเติมด้วยนม ไข่ ผักหรือผลไม้ตามต้องการ นำไปอบด้วยเครื่องไมโครเวฟเพียง 2 นาทีก็จะได้เค้กหอมกรุ่น ไม่ยุ่งยาก อีกทั้งเป็นการส่งเสริมกิจกรรมภายในครอบครัวแบบง่าย ๆ ได้อีกด้วย หรือจะเป็นอาหารสำเร็จรูปสำหรับเด็กเล็ก ที่มีกระบวนการเตรียมข้าวและผสมวัตถุดิบอย่างพิถีพิถัน ได้เนื้อสัมผัสเนียนนุ่มเข้ากันเป็นเนื้อเดียวและอุดมด้วยคุณค่าทางโภชนาการ พร้อมรับประทานได้ทันที นวัตกรรมตัวอย่างเหล่านี้นับเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวของไทยที่ดึงความสะดวกสบายมาใช้เป็นโอกาสได้อย่างน่าชื่นชม

จะเห็นได้ว่าการพัฒนานวัตกรรมในอุตสาหกรรมข้าวไทยเป็นเรื่องใกล้ตัวและไม่ยากอย่างที่คิด และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างความหลากหลาย สร้างตราสินค้า สร้างตลาดใหม่ก่อให้เกิดโอกาสทางธุรกิจมากมาย ที่สำคัญการพัฒนานวัตกรรมข้าวไทยไม่เพียงยกระดับภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปแต่จะยังประโยชน์ไปถึงชาวนาผู้ผลิตข้าว ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดี ก็ต้องมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี

การกำหนดชนิดของข้าว และปริมาณของข้าวที่อุตสาหกรรมต้องการสามารถทำให้เกิดกลไกด้านราคาที่ยุติธรรม ในขณะเดียวกันชาวนาเองก็ต้องมีความซื่อสัตย์และพิถีพิถันในการผลิตข้าวให้ได้คุณภาพ การเกื้อกูลกันทั้งระบบจะเกิดขึ้น ทั้งชาวนา ผู้ผลิตสินค้า และผู้บริโภค ทุกภาคส่วนก็จะได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากการพัฒนานวัตกรรมจากข้าวไทย (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2554)

ผลิตภัณฑ์จากข้าว

แม้ประเทศไทยจะส่งออกข้าวปริมาณมาก แต่ในการส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวนั้นกลับมีเพียงเล็กน้อย ดังสถิติการส่งออกในปี พ.ศ.2541 ไทยส่งออกข้าวรวม 6,540,235 ตัน แต่ส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวเพียง 117,117 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.8 ของปริมาณส่งออกข้าวเป็นหลัก และนำรายได้เข้าประเทศ 2,630 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 3.0 ของมูลค่าข้าวส่งออก ซึ่งส่งออกข้าวรวมมูลค่า 86,805 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์ข้าวส่งออก ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวอื่นๆ และผลิตภัณฑ์เส้น เช่น เส้นบะหมี่และก๋วยเตี๋ยว แม้ว่าปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์จะมีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการส่งออกข้าว แต่เมื่อคำนวณเป็นราคาต่อตัน พบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวมีราคาสูงกว่าข้าวอย่างเด่นชัด โดยมีราคา 22,460 บาทต่อตัน ในขณะที่ข้าวมีราคา 13,270 บาทต่อตัน แม้ในกลุ่มข้าวคุณภาพดีก็ยังคงมีราคาต่ำกว่าราคาผลิตภัณฑ์ ดังนั้น หากสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ย่อมเป็นการเพิ่มมูลค่าของข้าวให้สูงขึ้น และหากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้รับการส่งเสริมเพื่อการส่งออก ย่อมจะช่วยในการนำเข้าเงินตราต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้การพัฒนาการเกษตรของประเทศ จึงมีทิศทางหนึ่งในการสนับสนุนการพัฒนาเกษตรอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้น (งามชื่น คงเสรี, 2548)

โดยภาพรวมสามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ข้างไทยได้เป็น 4 กลุ่มหลัก (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2542) คือ

1. ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดข้าว เริ่มจากข้าวกล้อง หรือข้าวสาร ซึ่งบรรจุถุงธรรมดา หรือแบบสุญญากาศ เมื่อนำข้าวกล้อง หรือข้าวสารมาแปรรูปอีกขั้นเป็นข้าวกึ่งสำเร็จรูปคือ ข้าว 7 นาที ข้าวผสมหุง 5 นาที และข้าวสำเร็จรูปคือ ข้าวบรรจุกระป๋อง หรือบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัว (แทนกระป๋อง) และข้าวแช่เยือกแข็ง เป็นต้น

2. ผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าว ทำเป็นอาหารเส้น เช่น ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน เส้นหมี่ อาหารว่าง เช่น ขนมอบกรอบ อาหารหวาน เช่น ขนมถ้วย และขนมชั้น เป็นต้น

3. ผลิตภัณฑ์หมักดอง เช่น ข้าวหมาก อุ สาโท เหล้าขาว และน้ำส้มสายชู เป็นต้น

4. ผลิตภัณฑ์จากผลพลอยได้ของข้าว เช่น รำข้าวทำเป็นน้ำมันรำข้าว แล้วนำส่วนของรำที่สกัดไขมันออกไปใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อาหารอื่น เพื่อเป็นแหล่งเส้นใยอาหารได้อีกมากมายหลายชนิด ส่วนแกลบนำไปทำเชื้อเพลิงเป็นส่วนใหญ่

เนื่องจากเมล็ดข้าวไทยมีคุณสมบัติของแป้งแตกต่างกัน ตั้งแต่ข้าวเหนียว ข้าวเจ้าแอมิโลสต่ำ-สูง ดังนั้น การแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์จึงมีหลากหลาย ผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรมสามารถพัฒนาจากข้าวที่มีอยู่ในปัจจุบัน (งามชื่น คงเสรี, 2548) ได้แก่

1. การทำข้าวนึ่ง (parboiling) การผลิตข้าวนึ่งต้องทำการแช่เมล็ดข้าวเปลือกเพื่อเพิ่มความชื้นในเมล็ดก่อนนึ่ง ซึ่งวิตามินและเกลือแร่บางส่วนละลายน้ำแล้วแทรกเข้าไปภายในเมล็ด และคงอยู่ในเมล็ดถึงแม้ผิวนอกจะถูกขัดออกไป ได้มีการศึกษาเทคนิคใหม่ในการผลิตข้าวนึ่ง เพื่อลดระยะเวลาในการผลิตลง โดยเครื่องอบแห้งฟลูอิไดซ์เบด ซึ่งใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่งในการลดความชื้นของข้าวเปลือกจากร้อยละ 41-42.5 จนเหลือความชื้นสุดท้ายร้อยละ 16-28 มาตรฐานแห้ง (สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ และคณะ, 2547 ; สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ และคณะ, 2548)

2. แป้งข้าว (rice flour) มีทั้งชนิดแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ ข้าวหักหรือปลายข้าว กรรมวิธีการผลิตมี 3 วิธี คือ วิธีโม่แห้ง วิธีโม่น้ำและวิธีผสม แป้งที่ได้จากการโม่แห้งจะมีคุณภาพต่ำ เพราะเม็ดแป้งค่อนข้างหยาบและมีสิ่งเจือปนสูง อายุการเก็บรักษาสั้น เพราะเกิดกลิ่นหืนและถูกทำลายจากแมลงได้ง่าย สำหรับวิธีการโม่น้ำเป็นวิธีการผลิตแป้งข้าวในปัจจุบัน แป้งมีคุณภาพดี มีความละเอียดและสิ่งเจือปนน้อย เทคโนโลยีการผลิตแป้งโดยวิธีการโม่น้ำได้รับการพัฒนามาช้านาน ซึ่งพันธุ์ข้าวไทยดั้งเดิมส่วนใหญ่มีอมิโลสสูง ดังนั้น การผลิตแป้งในปัจจุบันยังคงมุ่งเน้นแป้งข้าวเจ้าชนิดอมิโลสสูง การผลิตแป้งข้าววิธีผสม เป็นการโม่แป้งจากข้าวที่แช่น้ำและอบแห้งด้วยความร้อนก่อนโม่เป็นแป้ง แป้งชนิดนี้เป็นแป้งคุณภาพสูงและนำไปใช้ทำขนมเฉพาะอย่าง เช่น ขนมโก๋จากแป้งข้าวเหนียว มีการศึกษาวิจัยการใช้แป้งข้าวทดแทนแป้งสาลีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารหลากหลายชนิด เช่น ขนมปัง (ปริศนา สุวรรณาภรณ์ และคณะ, 2544) บะหมี่และแผ่นเกี๊ยว (สุภารัตน์ เรืองมณีไพฑูรย์และคณะ, 2544) ปาท่องโก๋ (วิชัย หฤทัยธนาสันติ์ และคณะ, 2544) ซาลาเปา (อรอนงค์ นัยวิกุล และคณะ, 2544) และคุกกี้ (รุจิรา ปรีชา และคณะ, 2548) เป็นต้น

3. ผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่น ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ และขนมจีน ปัจจุบันมีการใช้ข้าวสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เหล่านี้เพื่อบริโภคภายในและส่งออกประมาณ 300,000 ตันต่อปี ข้าวที่เหมาะสมเป็นข้าวที่มีแอมิโลสไม่ต่ำกว่า 27% และควรเป็นข้าวเก่า 3-4 เดือน นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบประเภทเดียวกัน เช่น แป้งแผ่นหรือใบเมี่ยง เทคโนโลยีในการผลิตอาหารเหล่านี้มีหลักการใกล้เคียงกัน แต่มีความละเอียดอ่อนบางส่วนแตกต่างกัน

4. แป้งบริสุทธิ์ (starch) เป็นแป้งที่ผ่านการแยกส่วนของโปรตีนออกจนมีความบริสุทธิ์ของแป้งสูงมาก การแยกโปรตีนมักใช้แยกด้วยสารละลายของด่างโซดาไฟหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์หลาย ๆ ครั้ง และล้างด่างออกด้วยน้ำ หลังจากนั้นจึงแยกน้ำออกและอบแห้ง จากแป้งบริสุทธิ์ที่ได้อาจนำมาผลิตเป็นแป้งดัดแปร (modified starch)

5. อาหารประเภทพองกรอบ (expanded product) มีอาหารพองกรอบหลายประเภทที่สามารถใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบ ที่มีเทคโนโลยีแตกต่างกัน เช่น การพองด้วยการย่างบนความร้อน (baking) การพองที่เกิดจากแรงอัดที่อุณหภูมิสูง (extrusion) การพองตัวที่เกิดจากแผ่นความร้อน (puffing machine) การพองที่เกิดจากการอบหรือทอดในน้ำมันร้อน (oven or deep fry puffing) เป็นต้น

6. ข้าวกึ่งสำเร็จรูป (quick cooking rice or instant rice) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เวลาหุงต้มหรือคืนรูปสั้น ๆ และด้วยวิธีที่ไม่ยุ่งยาก เมื่อต้องการบริโภคหลังจากคืนรูปแล้ว ผลิตภัณฑ์ยังคงมีรสชาติ กลิ่น และเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับข้าวที่หุงต้มปกติ กระบวนการผลิตต้องไม่ยุ่งยาก รวมทั้งสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน

7. ข้าวบรรจุกระป๋อง (canned rice) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องชนิดหนึ่งที่สามารถเก็บไว้ได้นานเช่นเดียวกับอาหารกระป๋องทั่วไป

8. ข้าวสวยบรรจุในบรรจุภัณฑ์ (retort pouch) เนื่องจาก retort pouch เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความยืดหยุ่น สามารถปิดผนึกด้วยความร้อน และทนต่ออุณหภูมิสูงถึง 121 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารประเภทกรดต่ำ แทนกระป๋องและขวดแก้ว ผลิตภัณฑ์ข้าวสวยใน retort pouch นี้เป็นที่นิยมในตลาดญี่ปุ่น ผลิตภัณฑ์ใน retort pouch นี้มีอายุการเก็บ (shelf life) นาน 6 เดือน เมื่อต้องการบริโภคจึงนำถุง retort pouch นี้แช่ในน้ำร้อนนาน 10-15 นาที

9. อาหารเช้า (breakfast cereal) อาหารเช้าหรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า breakfast cereal แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ชนิดที่ต้องต้มกับนมหรือน้ำเพื่อบริโภค (hot cereal breakfast cereal) และชนิดที่บริโภคได้ทันที (ready to eat breakfast cereal) จรัสพรรณ ตันหยง (2544) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องผสมกึ่งสำเร็จรูป มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มมูลค่าของข้าวกล้องหอมมะลิหักโดยผลจากการอภิปรายกลุ่มผู้บริโภคเกี่ยวกับพฤติกรรม ทัศนคติและความต้องการที่มีต่อโจ๊กข้าวกล้องผสมกึ่งสำเร็จรูป พบว่า ผู้บริโภคต้องการให้มีถั่วเขียว ถั่วแดง ลูกเดือย แครอทและฟักทองผสมในโจ๊ก มีกลิ่นรสหมู ถั่วและธัญพืชที่ผสมมีลักษณะเป็นเมล็ด แครอทและฟักทองเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋าขนาดเล็ก บรรจุผลิตภัณฑ์ในถ้วยพลาสติก และเติมน้ำร้อนรอไม่เกิน 5 นาที

10. อาหารเด็กอ่อน (baby food) แป้งข้าวหรือข้าวบดหยาบ สามารถใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเด็กอ่อน ผู้ผลิตแต่ละรายจะมีสูตรเฉพาะ ส่วนประกอบมักประกอบด้วยแป้งข้าว รำละเอียด น้ำตาลไดเบสิก แคลเซียมฟอสเฟต (dibasic calcium phosphate) เกลือไอโอดีน โซเดียมไอรอนไพโรฟอสเฟต (sodium iron pyrophosphate) กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต (glycerol monostearate) ซึ่งเป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) น้ำมันรำข้าว ไทอะมีนไฮโดรคลอไรด์ (thiamine hydrochloride) หรือวิตามินบี 1 ไรโบฟลาวิน (riboflavin) หรือวิตามินบี 2 และไนอะซิน (niacin) หรือไนอะซินาไมด์

(niacinamide) หรือวิตามินบี 3 นอกจากนี้ยังมีสูตรอื่น ๆ ในการผลิตอาหารเด็กอ่อน นอกจากใช้วิธีผลิตเป็นลักษณะ flake ยังมีการผลิตอาหารเด็กอ่อนด้วยวิธี extrusion ดังเช่น อาหารเด็กของเกษตร (Kaset infant food) ซึ่งประกอบด้วยแป้งข้าว 71.7% แป้งถั่วเหลือง 12.5% นอกจากนี้ยังมีอาหารเด็กอ่อนชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำนมข้าว (Bebiko 2R), Energo ซึ่งประกอบด้วยแป้งข้าว 60% แป้งถั่วเหลือง 35% นมผงพร่องมันเนย 5% และ Babymate ที่ประกอบด้วยข้าวขาว 75% และถั่วเขียวกะเทาะเปลือก 25%

11. ข้าวเสริมโภชนาการหรือข้าวอนามัย (enriched Rice) การที่ประชาชนบริโภคข้าวสารที่สีจนขาว ซึ่งวิตามินส่วนใหญ่ถูกขัดออกจนเกือบหมด ในบางประเทศมีการผลิตข้าวเสริมวิตามินและเกลือแร่เพื่อชดเชยส่วนที่ขาดหายไป ปิยธิดา เข็มสุข (2541) ศึกษาการผลิตข้าวเสริมวิตามินโดยวิธีการครอสลิงกิง (crosslinking) เพื่อลดปริมาณการสูญเสียวิตามินในระหว่างการล้างและการหุงต้ม โดยการเติมไนอะซิน และไพริดอกซีนลงในข้าวสาร ปล่อยให้วิตามินแพร่กระจายเข้าไปในเมล็ดข้าวก่อน แล้วจึงสร้างครอสลิงสตาร์ชด้วยอะซิติลดีไฮด์ในสภาพที่เป็นกรด เพื่อป้องกันการสูญเสียวิตามิน และทำให้แห้งจนมีความชื้นน้อยกว่าร้อยละ 14 จะได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า ข้าวพรีมิกซ์ นำผลิตภัณฑ์ข้าวพรีมิกซ์นี้ผสมกับข้าวสารปกติ ในอัตราส่วน 1 ต่อ 199 จะได้ข้าวเสริมวิตามิน

12. ผลิตภัณฑ์หมักดอง เมล็ดข้าวเป็นแหล่งของแป้งที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เพราะมีแป้งอยู่ถึง 90% โดยน้ำหนักแห้ง ผลิตภัณฑ์หมักดองอาจแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ เป็นของแข็ง (solid) ของแข็งกึ่งเหลว (paste) และของเหลว (liquid)

12.1 ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็ง ได้แก่ starters หรือลูกแป้งของไทย sarters เหล่านี้มีจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยแป้งสุกได้ (saccharifying agent) จุลินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นเชื้อรา เช่น *Rhisopus* spp. และ *Aspergillus oryzae* ใช้ในการผลิตเครื่องดื่มต่าง ๆ

12.2 ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็งกึ่งเหลว ได้แก่ เต้าเจี๋ยวญี่ปุ่น (Miso) ที่ใช้ในการปรุงอาหาร ผลิตมาจากถั่วเหลืองข้าวและเกลือ โดยมีอัตราส่วนข้าว = 5 x [ถั่วเหลือง – (2 x เกลือ)] ความเข้มข้นของเกลือจะเป็นปัจจัยในการเลือกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์สำหรับใช้ในการหมัก เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักเต้าเจี๋ยว คือ *Aspergillus oryzae* ที่เลี้ยงในข้าวขาวนึ่งสุกเพื่อผลิต Koji เชื้อราที่ใช้มักมีหลายสายพันธุ์เพื่อสร้างเอนไซม์ย่อยโปรตีน ไขมัน และแป้ง (proteolytic, hyolytic and amylolytic enzymes) นอกจากนี้ยังอาจพบยีสต์ เช่น *Saccharomyces rouxii* และ lactic acid bacteria

12.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ประเทศผลิตข้าวต่าง ๆ จะมีการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์โดยใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบ เช่น กระแช่ของไทยที่ผลิตจากข้าวเหนียว Shao-hsing wine ของจีนผลิตจาก starter ที่ทำจากข้าวขาวและข้าวสาลี และนำ starter นี้ไปผลิตเหล้าต่อโดยใช้ข้าวเหนียว สำหรับ Sake ของญี่ปุ่นนั้น จัดเป็นไวน์ข้าวชนิดหนึ่งผลิตจากข้าวเจ้า japonica การผลิต

Sake ของญี่ปุ่น ข้าวขาวที่ใช้ในการหมักมักได้รับการขัดสีเอาผิวนอกออกมากกว่า 20-30% ของน้ำหนักข้าวกล้อง โดยเฉพาะ Sake คุณภาพสูง การขัดสีอาจสูงถึง 40-50% หรือเหลือเป็น เนื้อข้าว 50-60% สำหรับไวน์ข้าวของไทยส่วนใหญ่ผลิตจากข้าวเหนียว เช่น กระแช่ และเหล้าขาว เป็นต้น จากการศึกษาการใช้ข้าวเจ้าไทยในการผลิตไวน์ข้าว พบว่า ข้าวเจ้าชนิดแอมิโลสต่ำ และข้าวเหนียวจะให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่าข้าวแอมิโลสปานกลางและสูง นอกจากนี้ การนำข้าวหอมมะลิมาผลิตไวน์ข้าวยังช่วยให้รสชาติของของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

12.4 ผลิตภัณฑ์จากรำข้าว รำข้าวเป็นผลพลอยได้จากการขัดขาวข้าว แบ่งออกเป็นรำหยาบและรำละเอียด (bran and polish) ในส่วนของรำหยาบมีแกลบผสมอยู่บ้าง สำหรับรำละเอียดนั้น ได้จากการขัดเฉพาะผิวนอกของข้าวกล้องออก ซึ่งประกอบด้วย เยื่อหุ้มผล (pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) เยื่ออะลิวโรน (aleurone layer) และคัพภะ (embryo or germ) การใช้ประโยชน์จากรำ ได้แก่ เป็นอาหารสัตว์ สกัดน้ำมันรำข้าวหรือน้ำมันข้าว และเป็นอาหาร

ผลิตภัณฑ์ข้าวของไทยที่กล่าวข้างต้น เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ยังต้องพัฒนาให้สามารถผลิตในปริมาณมาก มีคุณภาพสม่ำเสมอ และส่งออกไปขายยังต่างประเทศได้อีกมากมายหลายชนิด ดังจะเห็นได้จากส่วนแบ่งมูลค่าส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมเกษตร ที่ผลิตภัณฑ์ข้าวคิดเป็นมูลค่าเพียง 2.30% ของสินค้าอุตสาหกรรมเกษตรส่งออกทั้งหมด ซึ่งนับว่าน้อยมาก ดังนั้น จึงควรจะพัฒนางานวิจัย เพื่อเพิ่มมูลค่าข้าวให้เป็นผลิตภัณฑ์ข้าวต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

ในอนาคตผู้บริโภคจะห่วงใยสุขภาพร่างกายของตนเองมากขึ้น จะเรียนรู้เรื่องคุณค่าทางโภชนาการของอาหารมากขึ้น จะอ่านฉลากอาหาร และฉลากโภชนาการก่อนตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์อาหารมากขึ้น ดังนั้นแนวโน้มของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวไทยจึงเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมจากอดีต ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้มีรูปแบบและลักษณะส่วนผสมที่สามารถแสดงคุณค่าทางโภชนาการซึ่งมีผลดีต่อสุขภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อสุขภาพมากขึ้นในอนาคต (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2542)

กระบวนการแปรรูปข้าวนึ่ง

กระบวนการแปรรูปให้ได้ข้าวนึ่งที่มีคุณภาพดี ถึงแม้ว่าจะต้องใช้ข้าวเปลือกที่มีคุณภาพการสีต่ำ หรือข้าวเปลือกเปียก หรือข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง แต่ยังจำเป็นต้องคัดเลือกลักษณะข้าวเปลือกที่เหมาะสมโดยคำนึงถึง ลักษณะของเปลือกหุ้มแข็งที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าวอย่างสมบูรณ์ ไม่มีรอยแมลงกัดกิน หรือเกิดเชื้อรา มีสีของเปลือกและชั้นเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นในสีอ่อน ไม่มีขนติดอยู่ ไม่เป็นข้าวเปลือกอ่อน เมล็ดลีบ ดังนั้นกระบวนการแปรรูปข้าวนึ่ง จึงเริ่มจากการทำความสะอาดข้าวเปลือก การคัดแยกข้าวเปลือก แล้วนำข้าวเปลือกมาแช่น้ำ ต้มหรือนึ่ง การทำแห้ง การสีข้าวเปลือกนึ่ง การแยกสี

ข้าวสารนึ่งที่เข้มออกจากสีปกติ และการบรรจุ ตลอดจนการเก็บรักษาในถังเก็บเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

1. การทำความสะอาด เพื่อจุดประสงค์ในการแยกสิ่งเจือปนออกจากข้าวเปลือก เช่น เศษหญ้า เมล็ดพืชอื่น กรวด ดิน ทราย ตลอดจนลักษณะข้าวเปลือกที่ไม่เหมาะสม เช่น เมล็ดที่มีท้องไข่มาก เมล็ดลีบ เมล็ดอ่อน เป็นต้น

2. การคัดแยกข้าวเปลือก เพื่อจุดประสงค์ในการแยกขนาดข้าวเปลือกให้มีความหนาของเมล็ดสม่ำเสมอ โดยใช้หลักการแยกด้วยระบบความถ่วงจำเพาะของข้าวเปลือก จะทำให้ได้ข้าวที่มีขนาด รูปร่าง และความหนาใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นผลดีในการแช่ การนึ่ง การทำแห้ง ตลอดจนการสีให้ได้ข้าวสารนึ่งที่มีสีสม่ำเสมอ

3. การแช่ข้าวเปลือก เพื่อจุดประสงค์ให้น้ำที่แช่ซึมผ่านเปลือกเข้าสู่เนื้อในเมล็ดจนอิ่มตัว แต่ไม่ทำให้เปลือกนอกปลิแตกออกจากกัน โดยทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นเพิ่มขึ้นประมาณ 30% ในปัจจุบันได้ปรับปรุงกรรมวิธีการแช่ข้าวเปลือกจากเดิมใช้ที่อุณหภูมิห้องซึ่งเสียเวลานาน มาเป็นการแช่ด้วยน้ำอุ่นประมาณ 60-70°ซ ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่ทำให้สตาร์ชในเมล็ดข้าวเกิดการเจลาทิไนซ์ เพื่อไม่ให้เกิดการอุ้มน้ำ และพองตัวมากเกินไป จนทำให้เปลือกแข็งหุ้มเมล็ดข้าวปริแตกออกก่อนการนึ่งหรือต้มข้าวเปลือก ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำใช้แช่ ระยะเวลาในการแช่ข้าวเปลือก และคุณสมบัติในด้านความเป็นกรด-เบสของน้ำแช่จึงสำคัญ เพราะมีผลต่อสี กลิ่น และรสชาติของข้าวนึ่ง โดยข้าวนึ่งจะมีสีเข้มขึ้น เมื่อใช้อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิเจลาทิไนซ์ของสตาร์ชซึ่งไม่ควรเกิน 70°ซ (น้ำฝน ศีตะจิตต์ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2546 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550) และระยะเวลาการแช่อย่างน้อย 3 ชั่วโมง แต่ไม่ควรเกิน 5 ชั่วโมง (น้ำฝน ศีตะจิตต์ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2546; Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550) ความเป็นกรด-เบสของน้ำที่ใช้แช่ควรประมาณ 5 จะทำให้ข้าวนึ่งมีสีอ่อน แต่ถ้าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะทำให้ได้ข้าวนึ่งสีเข้มขึ้น ส่วนกลิ่น และรสชาติหรือกลิ่นรสของข้าวนึ่งมีผลจากการแช่ข้าวเปลือก เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำและระยะเวลาในการแช่ที่นานจะมีผลต่อการย่อยสลายของสารอาหารที่มีในเมล็ดข้าว เช่น เอนไซม์แอมิเลสจะย่อยสลายสตาร์ชทำให้ได้น้ำตาลมอลโทสและกลูโคสเพิ่มขึ้นได้ที่อุณหภูมิ 60°ซ และน้ำจะช่วยให้การย่อยสลายของโปรตีนชนิดแอลบิวมินได้ เกิดกรดแอมิโนหลายชนิด กรดแอมิโนชนิดมีธาตุซัลเฟอร์ในองค์ประกอบเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดสารประกอบไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารซัลไฟด์อินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ซึ่งสามารถรวมตัวกับสารประเภทแอลกอฮอล์ที่ได้จากการสลายตัวของสารลิกนินในส่วนของเปลือกแข็งหุ้มเมล็ดข้าว กลายเป็นสารประกอบที่ให้กลิ่น เช่น ไทโอแอลกอฮอล์ และไทโออีเทอร์ ซึ่งให้กลิ่นรสเฉพาะของข้าวนึ่ง แต่ถ้าทำการแช่ข้าวเปลือกนานเกิน 8 ชั่วโมง จะเกิดกลิ่นหมักจากการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียในน้ำที่ใช้แช่ เกิดกลิ่นรสที่ผู้บริโภคบางกลุ่มไม่ชอบ และเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งทำให้ต้องพัฒนา ปรับปรุงขั้นตอนการแช่นี้ให้ใช้อุณหภูมิและแวลาที่เหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดสี กลิ่น

และกลิ่นรสที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ โดยการใช้ระบบสุญญากาศร่วมกับระบบความดันอุทกสถิต (hydrostatic pressure) เพื่อลดระยะเวลาในการแช่ โดยรักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่ตลอดเวลา (Ali and Bhattacharya, 1980; Refai et al., 1967; Pillaiyer, 1990 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

4. การนึ่งด้วยไอน้ำ เพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มปริมาณข้าวเต็มเมล็ดหลังจากการสี ปรับปรุงคุณสมบัติของข้าวเปลือกนึ่งให้เก็บรักษาได้ดีขึ้น และคุณภาพในการกินของข้าวนึ่งให้ดีขึ้น เนื่องจากการนึ่งด้วยไอน้ำ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในข้าวเปลือก (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550) ดังนี้

4.1 ความชื้นในข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นจากการควบแน่นของไอน้ำที่ผ่านเข้าไปกระทบข้าวเปลือก

4.2 สารอาหารที่ละลายได้ในน้ำจะกระจายภายในเมล็ดของข้าวเปลือก

4.3 ความร้อนจากไอน้ำทำให้สตาร์ชภายในเมล็ดข้าวเกิดเจลาทิไนซ์

4.4 รอยร้าวของผิวเมล็ดข้าวเชื่อมประสานกันจากการเจลาทิไนซ์ของสตาร์ชในเนื้อเมล็ดข้าว ทำให้เนื้อสัมผัสของข้าวแน่น และเกาะตัวกัน

4.5 เปลือกชั้นในที่หุ้มเนื้อในเมล็ด เช่น เพอริคาร์พและแอลิวโรน และส่วนคัพภะ จะนิ่นขึ้นและติดแน่นกับเนื้อในเมล็ด ทำให้แยกออกยากในขั้นการสีข้าวเปลือกนึ่ง

4.6 ความร้อนจากไอน้ำมีผลให้หยุดการงอกของข้าวเปลือก ทำลายสปอร์ของเชื้อรา ไข่แมลง ตัวอ่อนของแมลง หรือมอด และเอนไซม์ถูกทำลาย มีผลให้สามารถเก็บรักษาข้าวเปลือกนึ่งได้นาน

ขั้นตอนการนึ่งด้วยไอน้ำมีผลต่อคุณภาพและคุณลักษณะของข้าวนึ่งภายหลังการสี โดยปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องคือ ปริมาณน้ำที่ข้าวเปลือกดูดซับไว้จากขั้นตอนการแช่น้ำ เวลาในการนึ่งด้วยไอน้ำ อุณหภูมิ หรือความดันของไอน้ำ ซึ่งจะทำให้ได้ข้าวนึ่งต่างกัน (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550) ดังนี้

ข้าวนึ่งสมบูรณ์ (fully parboiled rice) หมายถึงข้าวนึ่งที่สตาร์ชภายในเนื้อเมล็ดข้าวเกิดการเจลาทิไนซ์อย่างสมบูรณ์ทั้งเมล็ดโดยเฉพาะในกลางเมล็ดข้าว

ข้าวนึ่งบางส่วน (partially or surface parboiled rice) หมายถึงข้าวนึ่งที่สตาร์ชภายในเนื้อเมล็ดข้าวเกิดการเจลาทิไนซ์เฉพาะผิวนอกของเนื้อในเมล็ด ส่วนใจกลางเมล็ดยังมีสีขาวขุ่นเนื่องจากยังไม่เกิดการเจลาทิไนซ์

ข้าวนึ่งสีอ่อน (light parboiled rice) หมายถึงข้าวนึ่งที่ผ่านไอน้ำที่อุณหภูมิต่ำและเวลาสั้น เพื่อให้สีของข้าวนึ่งอ่อน

ข้าวนึ่งสีเข้ม (dark parboiled rice) หมายถึงข้าวนึ่งที่ผ่านไอน้ำที่อุณหภูมิสูงและเวลานาน เพื่อให้สีของข้าวนึ่งเข้ม

ลักษณะคุณภาพของข้าวนึ่งที่มีผลจากกระบวนการนึ่งด้วยไอน้ำคือ สี ปริมาตรของเมล็ดหลังจากได้รับไอน้ำร้อนประมาณ 121°ซ และส่วนของสตาร์ชที่ละลายได้ กล่าวคือ เมื่อข้าวเปลือกผ่านการแช่น้ำได้รับความร้อนจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และกายภาพต่อสารอาหารที่มีอยู่ในข้าวเปลือก เช่น สีน้ำตาลจากเปลือกหุ้มแข็งละลายในน้ำ และซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ดจากความร้อนและความดันของไอน้ำ นอกจากนี้สตาร์ชเกิดการเจลาทิไนซ์แล้วถูกทำให้เย็นลง และทำให้แห้งจึงเกิดการจัดเรียบโมเลกุลใหม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงต่างไปจากเดิม น้ำตาลรีดิวซิงที่เกิดจากเอนไซม์ย่อยสลายสตาร์ชในขั้นตอนการแช่ ทำปฏิกิริยากับกรดแอมิโนในกระบวนการเกิดสีน้ำตาลแบบเมลลาร์ดและจะเพิ่มสีน้ำตาลเข้มขึ้นเป็นลำดับเมื่อเพิ่มอุณหภูมิไอน้ำร้อนจาก 100°ซ ถึง 120°ซ และส่วนของสตาร์ชที่ละลายได้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของไอน้ำเพิ่มขึ้นจาก 65°ซ - 135°ซ เช่นกัน (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

5. การทำแห้ง เพื่อจุดประสงค์ในการลดความชื้นในข้าวเปลือกที่ผ่านการนึ่งให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการสี และการเก็บรักษา กระบวนการทำแห้งข้าวเปลือกนึ่งแตกต่างจากการทำแห้งข้าวเปลือกธรรมดา เนื่องจากข้าวเปลือกนึ่งมีความชื้นสูง และเนื้อสัมผัสของเมล็ดข้าวแตกต่างเพราะสตาร์ชในเนื้อเมล็ดข้าวเกิดการเจลาทิไนซ์ ทำให้ลักษณะเนื้อแน่น เกาะตัวกัน ต้องใช้อุณหภูมิสูงประมาณ 100°ซ ในการทำแห้งระยะแรกจนข้าวเปลือกนึ่งมีความชื้นประมาณ 16% ควรหยุดพักการให้ความร้อนเพื่อป้องกันการแตกร้าวของเปลือกหุ้มแข็ง และการเกิดรอยร้าวของเนื้อในเมล็ด ระยะเวลาที่เหมาะสมในการหยุดพักข้าวประมาณ 2-48 ชั่วโมง การหยุดพักให้เกิดการปรับสภาพของความชื้นภายในเมล็ดของข้าวเปลือกนึ่ง (conditioning หรือ tempering) มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและระยะเวลาในการทำให้ข้าวเปลือกนึ่งแห้งระยะที่สอง เพื่อให้ได้ข้าวสารนึ่งหลังจากการสีเป็นข้าวเต็มเมล็ดมากขึ้น เมล็ดข้าวไม่ร้าวหรือหักง่ายในขั้นการสี (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

6. การปรับสภาพ เพื่อจุดประสงค์ในการพักข้าวเปลือกนึ่งที่ผ่านการทำแห้งแล้วให้มีการปรับสภาพ เกิดการกระจายความชื้น และอุณหภูมิให้ทั่วถึงสม่ำเสมอ เรียกว่า ระยะปรับสภาพ ซึ่งควรเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง โดยระยะปรับสภาพหรือการพักข้าวนี้ ควรควบคุมอุณหภูมิให้เป็นอุณหภูมิเย็น มีการระบายความร้อน และความชื้นอย่างสม่ำเสมอ จนข้าวเปลือกนึ่งมีความชื้นคงที่ประมาณ 12-14% จึงเหมาะสมในการสีต่อไป (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

7. การสีข้าวเปลือก เพื่อจุดประสงค์ในการกะเทาะเปลือกหุ้มแข็งออกเป็นข้าวกล้องนึ่ง และทำการขัดขาวข้าวกล้องนึ่งให้ได้เป็นข้าวสารนึ่ง โดยผ่านขั้นตอนการสีทำนองเดียวกันกับการสีข้าวเปลือกธรรมดา เริ่มจากการทำความสะอาดข้าวเปลือกนึ่งให้ปราศจากสิ่งเจือปน และผ่านการคัดขนาดให้มีความหนา ความยาว และน้ำหนักของข้าวเปลือกที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้สะดวกในการจัดระบบเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวนึ่งให้เหมาะสม และทำให้เกิดเมล็ดหักน้อย โดยเปลือกหุ้มแข็งของ

ข้าวเปลือกนึ่งจะมีลักษณะแยกจากเนื้อในเมล็ดดีกว่าข้าวเปลือกธรรมดา เนื่องจากผ่านการแช่ การนึ่งและการทำแห้งมาแล้ว จึงกะเทาะง่ายโดยไม่ทำให้เมล็ดข้าวหัก นอกจากนี้เนื้อในเมล็ดซึ่งสตาร์ชเกิดเจลาทิไนซ์สมบูรณ์ทำให้เนื้อสัมผัสของเมล็ดข้าวแข็ง แกร่ง ไม่มีรอยร้าว จากการประสานกันของเม็ดสตาร์ชที่อุ้มน้ำ และพองตัวขณะเจลาทิไนซ์ จึงทำให้เมล็ดข้าวไม่เปราะ และหักในขณะกะเทาะเปลือกและการขัดขาวทำให้ได้ข้าวเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้นเกือบ 100% เมื่อเทียบกับการกะเทาะเปลือกและขัดขาวข้าวเปลือกที่คุณภาพต่ำ สำหรับลักษณะสีของข้าวสารนึ่งจะเกิดเนื่องจากการตากแห้งที่ไม่ดี สภาพอากาศที่ไม่ดีในระหว่างการเก็บเกี่ยว เช่น ข้าวเปลือกชื้นเกินไป (Bhattachaya, 1980 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

8. การคัดแยกสีข้าวสารนึ่ง เพื่อจุดประสงค์ในการคัดแยกเมล็ดข้าวสารนึ่งที่มีสีคล้ำเกินไปหรือสีอื่นนอกเหนือจากสีข้าวสารนึ่งปกติที่มีสีนวลออกเหลืองหรือสีฟางข้าว ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องคัดแยกสีข้าวระบบอัตโนมัติ โดยใช้หลักการโฟโตอิเล็กทริกซึ่งทำงานเนื่องจากความเข้มของแสงที่สะท้อนเมื่อเมล็ดข้าวผ่านแสง ทำให้เมล็ดข้าวสีปกติและสีคล้ำแตกต่างกัน ซึ่งช่วยให้ระบบสามารถคัดแยกข้าวสีคล้ำออกจากข้าวสีปกติได้ (Luh, 1991 อ้างโดยอรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

คุณภาพของการเก็บรักษาข้าวนึ่ง ข้าวนึ่งจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของไขมันได้ง่ายเนื่องจากลิเพสถูกทำลายด้วยความร้อน และในสภาพการเก็บที่มืดมีอากาศถ่ายเทจะช่วยให้เกิดการเหม็นหืนช้ากว่าการเก็บที่สว่างและในถุงที่มิดชิดไม่มีอากาศถ่ายเท การสูญเสียวิตามินบีจะน้อยกว่าข้าวธรรมดา และข้าวนึ่งจะทนต่อการทำลายของแมลงกัดกินเมล็ดข้าวหลายชนิด จึงเก็บข้าวนึ่งได้นานกว่าข้าวธรรมดา (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538)

ข้าวฮาง

การทำข้าวฮางเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของคนไทยภาคอีสาน เนื่องจากสมัยก่อนอีสานเป็นพื้นที่มีแต่ความแห้งแล้งจึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะเอาข้าวที่ยังยืนต้นเขียวอยู่แต่มีรวงค้อมแล้วมานึ่งกินไปพลาง ก่อนที่ข้าวใหม่จะให้ผลผลิตออกมาตามฤดูกาล หรือเพื่อให้เก็บข้าวเปลือกไว้เป็นเวลานานขึ้นเพื่อแก้ปัญหาข้าวขาดแคลนเนื่องจากภัยธรรมชาติ (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2555)

ข้าวฮางผลิตจากข้าวน้ำนมที่มีวัยแก่เกินที่จะทำ “ข้าวเม่า” แต่ก็ยังไม่สุกพอที่จะเก็บเกี่ยวตามปกติได้ (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2555) โดยการนำเอาข้าวเปลือกมาแช่น้ำไว้เพื่อกระตุ้นให้สารอาหารต่างๆ จากเปลือกข้าวซึมเข้าไปในเมล็ดข้าว แล้วจึงนำมานึ่งเพื่อจัดเก็บสารอาหารให้คงไว้แล้วนำข้าวเปลือกไปตากให้แห้งและนำไปสีโดยเครื่องสีข้าวกะเทาะเปลือก (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2556)

ข้าวฮางเป็นชื่อเรียกตามลักษณะนามของเตาที่ใช้นึ่งข้าวซึ่งภาษาอีสานเรียกว่า “เตาฮาง”โดยเป็นเตาที่ขุดดินทำเป็นร่องหรือราง (ฮาง) สำหรับให้เปลวไฟขึ้นและตั้งหม้อนึ่ง ข้าวฮางทำได้ทั้งข้าว

เจ้าและข้าวเหนียว ข้าวฮางถือเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง แต่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่า หอม และนุ่มกว่า เนื่องจากข้าวเปลือกที่นึ่งสุกแล้ว ส่วนประกอบของข้าวยังอยู่ครบถ้วน มีเพียงเปลือกข้าวที่สีออกไป ในการนึ่งข้าวเปลือก สีเหลืองของเปลือกข้าวจะซึมเข้าไปในเมล็ดข้าวทำให้ข้าวฮางมีสีเหลืองทอง บางพื้นที่จึงนิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า **ข้าวหอมทอง** เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวขาว ข้าวฮางมีวิตามินบี 1 มากกว่า 4 เท่า ช่วยป้องกันโรคเหน็บชาได้ดี มีธาตุเหล็กมากกว่า 2 เท่าช่วยป้องกันโรคโลหิตจางมีโปรตีนมากกว่า 20-30% ช่วยเสริมสร้างซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย มีเกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ รวมมากกว่า 20 ชนิด ช่วยเสริมให้ร่างกายแข็งแรง และความจำดี วิตามินเอในจมูกข้าวช่วยให้ไม่แก่เร็ว และมีซิลิเนียมช่วยป้องกันโรคมะเร็ง (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2555)

1. ประวัติความเป็นมาของข้าวฮาง จังหวัดสกลนคร

“ข้าวฮาง” เป็นวิถีของคนพื้นถิ่นผู้ไท วาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร มีคำผญาของคนผู้ไทรุ่นเก่ากล่าวถึงความเป็นมาของ “ข้าวฮาง” ไว้อย่างน่าฟังว่า

“เค้ามิทันพอฮางกะฮาง นางมิทันพอต้าน (ขอ) กะหล่ะต้าน” ซึ่งบ่งบอกถึงความหมายของคำ “ฮาง” ได้บางส่วน คำ “ฮาง” เป็นภาษาถิ่นที่คนทั่วไป หรือแม้กระทั่งคนอีสานหลายคน ยังหาคำอธิบาย หรือตีความไม่ได้อีกทั้งไม่รู้จักคำ “ฮาง” ว่าหมายถึงอะไร เคยได้ยินแต่คำ “เงินฮาง” เงินสมัยโบราณ “ฮางหมู” หรือ “ฮางเกือหมู” อันเป็นภาชนะไม้ที่ทำเป็นรางสำหรับให้อาหารหมูเท่านั้น (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

สำหรับ “ข้าวฮาง” นั้นที่ได้ข้อมูลจากการสอบถามพี่น้องผู้ไท ผู้เฒ่า ผู้แก่ ในพื้นที่อำเภอวาริชภูมิ ซึ่งเป็นแหล่งผลิตข้าวฮาง จนกระทั่งเป็นที่รู้จักและกลายเป็นสินค้าพื้นถิ่นที่มีอนาคตของจังหวัดสกลนคร จนสามารถขยายตลาดสู่กลุ่มคนรักสุขภาพทั่วประเทศ สร้างรายได้ให้กับชาวบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร จำนวนไม่น้อย พี่น้องผู้ไทยังคงรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับวิธีการแปรรูปข้าวได้อย่างหลากหลาย และทำต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน เช่น **ข้าวฮาง ข้าวเม่า ข้าวเกรียบ** เป็นต้น โดยใช้พันธุ์ข้าวโบราณที่เรียกว่า ข้าวดอ มี **ข้าวมันวัว ข้าวป้องแอ้ว (ข้าวหางยี) ข้าวญี่ปุ่น** ซึ่งเป็นข้าวที่จะสุกก่อนข้าวงัน (ข้าวหนัก) ส่วนพันธุ์ ข้าวงัน ประเภท **ข้าวกาบหมาก** (เปลือกแดงแต่เมล็ดขาว) **ข้าวขี้ตมแดง ข้าวขี้ตมขาว** (เปลือกจะมีสีขาวคล้ายตม) โดยปกติแล้วข้าวดอหรือข้าวเบานี้ จะสุกไม่พร้อมกันโดยทิ้งระยะห่างกันประมาณ 10-15 วัน ตามลำดับโดยธรรมชาติของ ข้าวดอมีลักษณะอ่อนนุ่มคนผู้ไทจึงนิยมนำมาทำข้าวเม่า โดยเฉพาะข้าวป้องแอ้ว หรือ ข้าวหางยี ที่ออกรวงเป็นน้ำนมข้าว ก็นิยมเก็บเกี่ยวมาทำข้าวเม่าเช่นกันเรียกกันว่า “เข้าโค้” หรือ “ข้าวคั่ว” ส่วนข้าวสารที่คั่ว แล้วบดป่นให้ละเอียดนำไปใส่คลุกเคล้ากับลาบนั้น คนผู้ไทเรียก “เข้าไม้” หรือข้าวไหม้ข้าวเม่า หรือ “เข้าโค้” จึงเป็นอาหารกินกันเล่น ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ดีกว่ารับประทานอาหารเสริมจำพวกน้ำนมข้าวที่ได้ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีแปรรูป แต่งสีแต่งกลิ่นเลียนแบบธรรมชาติจนขายดิบขายดีตามท้องตลาด ตลอดจนห้างสรรพสินค้าทั่วไปที่ดึงดูดผู้คนชาวเมือง

ชาวกรุงผู้มีรสนิยม แต่ข้าวเม่าเป็นวิธีการแปรรูปแบบธรรมชาติ ไม่ต้องใส่สารเคมีปรุงแต่งสร้างเสริมอะไรให้วิจิตรพิสดาร หากต้องการเปลี่ยนรสชาติให้กลมกล่อมและนุ่มลิ้นก็อาจขูดมะพร้าวอ่อน และโรยน้ำตาลทราย หรือน้ำอ้อยคลุกเคล้าลงไปก็จะได้รสชาติอีกแบบหนึ่ง กลุ่มแม่บ้านนาบ่อยังใช้วิถีดั้งเดิมห่อข้าวเม่าใส่ใบตองเร่ขายตามบ้านและขายที่ตลาดสดวาริชภูมิ ผู้ที่ได้ลิ้มรสชาติต่างยอมรับว่ารสชาติดีกว่าข้าวเม่าในพื้นที่อื่น ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เครื่องมือตำข้าวแบบใหม่ โดยใช้เครื่องรถไถมาดัดแปลงทำสายพานแล้วต่อเหล็กยื่นออกมาด้านหน้า 2 ตัวเป็นตัวกด ทำให้ครกกระเดื่องตำข้าวสลับกันไปเรื่อยๆ โดยไม่ต้องใช้แรงงานคน เนื่องจากข้าวเม่านั้นเป็นข้าวอ่อน เมล็ดข้าวจะยังไม่แก่เต็มวัย จะใช้วิธีการสีเหมือนข้าวแก่ไม่ได้ต้องใช้วิธีการตำเท่านั้น (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

สำหรับ “ข้าวฮาง” เป็นข้าวน้ำนมที่มีวัยแก่เกินที่จะทำข้าวเม่า แต่ก็ยังไม่สุกพอที่จะเก็บเกี่ยวเนื่องจากสมัยก่อนคนผู้ไทนิยมอยู่อาศัยบนพื้นที่สูงตามเชิงเขา หุบดอยตั้งบ้านเรือนพิงภูเขา ส่วนด้านหน้าเป็นที่ราบลุ่มมีสายน้ำไหลผ่าน จึงมักมีพื้นที่ทำนาน้อย ผลิตข้าวไม่พอกินตลอดปี จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะเอาข้าวที่ยังยืนต้นเขียวอยู่แต่มีรวงค้อมแล้วมานึ่งกินไปพลาง ก่อนที่ข้าวใหม่จะให้ผลผลิตออกมาตามฤดูกาล พ่อเฒ่าชาวผู้ไทเล่าให้ฟังถึงช่วงระยะเวลาของข้าวที่จะเก็บเกี่ยวมาทำข้าวเม่าว่าสังเกตรวงข้าวแก่ประมาณ 85-90 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต้องให้แก่จัดหรือสุกมากเกินไป ข้าวเม่าจะใช้ข้าวแก่ประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ถ้าใช้ข้าวแก่ 70-80 เปอร์เซ็นต์ทำข้าวฮางได้แต่ข้าวจะเบาได้น้ำหนักน้อย ถ้าแก่กว่านั้นข้าวจะแห้งเกินไป หลังจากนั้นเกี่ยวข้าวมาตากแดด 3 วัน (ถ้าน้อยกว่า 3 วัน ข้าวจะขึ้นราเพราะมีความชื้นมากเก็บไว้ไม่ได้นาน) แล้วนำมาตีหรือนวดในลานข้าวหรือใช้รถสีข้าวยุคใหม่ก็ได้แต่ในสมัยโบราณนิยมนำข้าวที่เกี่ยวมาห่อด้วยเสื่อ 2 คืนเพื่ออบให้เมล็ดร่วงเร็วขึ้น อาจใช้ช้อนหรือกาบไม้ไผ่ขูดให้เมล็ดร่วงออกจากรวงก็ได้ (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

เมื่อปี พ.ศ.2540 นายอำเภอเกรียงศักดิ์ มหารัศมี ได้มาเห็นชาวบ้านนาบ่อผลิตข้าวฮางมีสีสันสวยงามสีเหลืองอร่ามเหมือนทอง จึงเปลี่ยนชื่อเป็น “ข้าวทองคำ” ต่อมาเมื่อปี พ.ศ.2542 คณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านมีความเห็นพร้อมกันว่า ให้เปลี่ยนชื่อจากข้าวทองคำเป็น “ข้าวหอมทอง” เนื่องจากเป็นข้าวที่ผลิตจากข้าวหอมมะลิ เมื่อนายปานชัย บวรรัตนปราณ ผู้ว่าราชการจังหวัดสกลนคร ได้ไปเยี่ยมกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้ทราบว่าข้าวหอมทองมีคุณภาพสูง และต้องการให้ข้าวหอมทองเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ ทั้งกระบวนการผลิต แหล่งผลิต และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ จึงเห็นชอบให้ใช้ชื่อ “สกลทวาปี” ต่อท้ายอีกเป็น “ข้าวหอมทองสกลทวาปี” เนื่องจาก “สกลทวาปี” เป็นชื่อเดิมของจังหวัดสกลนคร ซึ่งข้าวหอมทองสกลทวาปีได้รับการจดอนุสิทธิบัตรเครื่องหมายการค้าไว้เรียบร้อยแล้ว (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554a) ข้าวหอมทองสกลทวาปี คือ ข้าวหอมมะลิ 105 ตามโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษสู่ครัวโลก ปี พ.ศ.2547 ที่ผ่านกรรมวิธีการนึ่งก่อนนำไปสี สามารถรักษาคุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพของข้าวให้อยู่ได้มากกว่าการสีข้าวทั่วไป ข้าวหอมทองสกลทวาปีเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของตำบล

ปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ ที่ได้รับการคัดสรรเป็นสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ประจำปี พ.ศ.2549 ระดับ 5 ดาว ประเภทอาหาร และได้รับใบรับรองการใช้เครื่องหมายมาตรฐานสินค้าเกษตร แปรรูป กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรางวัลต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ เกียรติบัตรแห่งภูมิปัญญาเกษตรไทย ด้านผู้อนุรักษ์และส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านแปรรูปดีเด่น รางวัลที่ 1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และรางวัลที่ 3 ระดับประเทศ ได้รับการตีพิมพ์ในหนังสือพิมพ์มติชนรายวัน ฉบับวันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2548 (สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสกลนคร, 2549)

2. กรรมวิธีการผลิตข้าวฮาง

พ่อเชียง สัตถาผล วัย 62 ปี อดีตผู้ใหญ่บ้านนาบ่อ เป็นผู้ริเริ่มโครงการ ตั้งกลุ่มชาวบ้านและหันมาทำข้าวฮางขายเป็นอาชีพ ได้เล่าย้อนอดีตว่า แต่เดิมชาวบ้านส่วนใหญ่จะทำกินในครอบครัวและแปรรูปขายบ้างเล็กน้อย แต่ก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด บางครั้งจึงใช้ข้าวแก่ในเล้า (ยุ้ง, ฉาง) มาทำข้าวฮาง ซึ่งพอสรุปเป็นสูตรการนึ่งข้าวฮางแบบใหม่ว่าสูตร 15:15:15 โดยเอาข้าวเปลือกทั่วไปมาแช่น้ำ 1 คืนแล้วนึ่งพอให้ขึ้นอาย (มีไอน้ำขึ้นมา) ใช้ฝาหม้อปิด จับเวลา 15 นาที แล้วรดน้ำบนข้าวเปลือกในหวดนึ่งข้าวครั้งที่ 1 (ใช้น้ำครั้งละครึ่งลิตร) แล้วปิดฝาจับเวลาต่อไปอีก 15 นาทีรดน้ำครั้งที่ 2 ปิดฝานึ่งต่อไปอีก 15 นาที ยกหวดนึ่งข้าวลงมาพัก เทใส่กะละมังเพราะข้าวยังร้อนอยู่แล้วนำไปเทตากบนเสื่อหรือตะแคร่ โดยหาผ้าหรือมุ้งเขียวมารองไม่ให้เมล็ดข้าวร่วงลงพื้นและให้อากาศระบายได้ดี ตากประมาณ 1-2 ชั่วโมง ให้เกลี่ยกลับด้านเพื่อให้ข้าวเปลือกแห้งประมาณ 90-95 เปอร์เซ็นต์อาจทดสอบโดยการแกะเปลือกเคี้ยว ข้าวจะเหนียวกว่าปกติหรือใช้เครื่องมือวัดความชื้นแล้วแต่ว่าแดดมากน้อยเพียงใด ถ้าแดดแรงตากในที่ร่มสัก6-7 ชั่วโมง ถ้าครึ้มฟ้าครึ้มฝนให้ตากในที่ร่มทั้งวัน (ไม่ควรตากแดดโดยตรง) ตากข้าวเปลือกแห้งแล้ว นำไปตำด้วยครกมือหรือครกกระเดื่อง แล้วนำออกมาใส่กระด้งฝัดข้าวเพื่อแยกเอาแกลบออกมา แล้วนำไปตำและฝัดประมาณ 4 ครั้ง กว่าจะแยกข้าวเปลือกและข้าวสารออกจนหมด แม่บ้านที่เก่งๆ จะใช้กะด้งฝัดข้าว แล้วกะไช้(ร่อนและเอียงกะด้ง) ให้ข้าวเปลือกแยกออกมาจากข้าวสาร อีกทางหนึ่งก่อนนำไปตำอีกครั้งจนกว่าเปลือกข้าวจะเหลือน้อยที่สุด ปัจจุบันขั้นตอนวิธีการทำต่างๆ ยังคงเหมือนเดิมยกเว้นขั้นตอนการตำมีการใช้โรงสี ซึ่งเป็นเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวกล้อง ซึ่งเป็นลูกยาง ข้าวไม่ถูกขัดขาว คุณค่าทางอาหารจึงสูญเสียน้อยมาก สีประมาณ 5 ครั้ง แล้วนำข้าวสารที่ได้ไปผึ่งลมในที่ร่มให้แห้ง ประมาณ 2 วัน จะไม่มีกลิ่นเหม็นหืนเหมือนตากแดด 1 วัน ส่วนที่เหลือจากการสีข้าว จะมีเฉพาะแกลบเท่านั้น ไม่มีรำข้าวหรือปลายข้าว จมูกข้าวและคุณค่าทางอาหารจะยังอยู่ค่อนข้างสมบูรณ์ ซึ่งผู้บริโภคจะได้รับคุณค่าทางอาหารจากเมล็ดข้าวอย่างเต็มที่ (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

ปัจจุบันกรรมวิธีการผลิตข้าวฮางของแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันบ้างในรายละเอียด แต่ขั้นตอนหลัก ๆ นั้นเหมือนกัน กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

2.1 การเตรียมข้าวเปลือก นำข้าวเปลือกที่ยังไม่แก่จัดนำมาพักบ่มไว้ 2 คืน โดยใส่ถุงและปิดปากถุงเพื่อให้ข้าวเปลือกอ่อนลง นำข้าวเปลือกไปตากให้แห้งประมาณ 2 วัน แล้วนำข้าวเปลือกที่พักไว้ไปล้างน้ำ จำนวน 3 ครั้ง หลังจากนั้นนำแช่น้ำประมาณ 12 ชั่วโมง คัดแยกเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ออก (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554b) แต่ก็อาจมีหลายรายที่นำข้าวเปลือกที่แก่แล้วมาแปรรูปทำข้าวฮาง โดยนำข้าวเปลือกที่ได้ไปแช่น้ำประมาณ 6 ชั่วโมง แต่ถ้าเป็นข้าวแก่และผ่านการตากแดดมาแล้วจะทำให้ข้าวเปลือกแห้งเกินไปจำเป็นต้องนำข้าวไปแช่น้ำ 1 คืน (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

2.2 การนึ่งข้าว นำข้าวเปลือกที่แช่ไว้ไปนึ่งในหวดไม้ไผ่ที่เตรียมไว้ หวดละประมาณ 8 กิโลกรัม โดยใช้เวลานึ่งประมาณ 40 – 60 นาที ยกลงแล้วใช้นำเย็นราดข้าวที่นึ่งให้เปียกทุกเมล็ดอย่างทั่วถึง พักข้าวที่นึ่งไว้ประมาณ 20 นาที แล้วราดด้วยน้ำเย็นอีกครั้ง เพื่อให้ข้าวทุกเมล็ดสุก (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554b) ในขั้นตอนนี้จะสังเกตข้าวเปลือกที่นึ่งว่าเป็นเช่นไร กล่าวคือ ถ้านึ่งข้าวสุกแล้วเปลือกข้าวจะแตกออกข้าวดิบซึ่งมีความชื้นมากกว่าจะสุกเร็วกว่าข้าวแห้ง ถ้าข้าวแห้งมากต้องใช้น้ำรด หรือพรมน้ำใส่ด้านบนบริเวณผิวหน้าในเวลานึ่งด้วย (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

2.3 การทำแห้ง นำข้าวนึ่งไปตากแดดผึ่งลมให้แห้งพอประมาณ ใช้เวลาประมาณ 2 วัน (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554b)

2.4 การสีข้าว นำข้าวนึ่งที่ตากแดดผึ่งลมไว้ไปสีเป็นข้าวสารด้วยเครื่องสีข้าวกล้อง แล้วคัดแยกเมล็ดข้าวที่ไม่ได้มาตรฐานและสิ่งเจือปนออกให้ข้าวมีความสะอาดด้วยมือ จากนั้นนำข้าวที่ได้ไปตากผึ่งลมอีกประมาณ 2 วัน ซึ่งต้องวัดความชื้นให้ได้ 10% (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554b)

2.5 การบรรจุข้าว เมื่อได้ข้าวสารที่มีความชื้น 10% ก็คัดแยกข้าวบรรจุในถุงพลาสติกด้วยระบบสุญญากาศ หรือบรรจุขวด เพื่อจำหน่ายต่อไป (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554b)

ปัจจุบันกระบวนการผลิตข้าวหอมทองสกลทวาปี มีการผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด มีมาตรฐานและเก็บรักษาได้นานโดยมีการบรรจุถุงพลาสติกในระบบสุญญากาศและบรรจุขวด (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2554b)

จากกรรมวิธีการผลิตข้าวฮาง จะเห็นได้ว่ามีขั้นตอนและหลักการผลิตคล้ายคลึงกับกระบวนการแปรรูปข้าวนึ่งอย่างมาก จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้าวนึ่งมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากรรมวิธีการผลิตข้าวฮาง

3. ลักษณะของข้าวฮางที่ดี

ข้าวทุกพันธุ์สามารถนำมาทำข้าวฮางได้ แต่คนอีสานนิยมนำข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวเหนียว กข 6 มาทำข้าวฮาง เนื่องจากปลูกเป็นประจำ และข้าวหอมมะลิจะมีกลิ่นหอมเหนียวนุ่มน่ารับประทาน และถ้าใส่สมุนไพรลงไปอีกยิ่งเพิ่มคุณค่าของข้าวฮางให้น่ารับประทาน (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2556) ข้าวฮางที่ดีมีข้อสังเกตดังนี้

3.1 จมูกข้าวอยู่เต็มเมล็ด ไม่มีรอยแหว่งตรงปลายเมล็ดซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่มีประโยชน์

3.2 สีของเมล็ดข้าวเป็นสีน้ำตาลทอง อาจมีสีเข้มหรือจางกว่านี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว แสดงว่าเส้นใยอาหารยังไม่ถูกขัดสีออก

3.3 สะอาด ไม่มีข้าวพันธุ์อื่นหรือสิ่งเจือปน

3.4 เป็นข้าวที่อบหรือตากจนแห้งสนิมไม่มีกลิ่นอับชื้น ขึ้นรา หรือมีมอด

3.5 บรรจุในภาชนะหรือถุงที่สะอาดปิดสนิท ระบุสถานที่ผลิต และราคาขาย

4. การเก็บรักษาข้าวฮาง

การซื้อมาบริโภค ควรซื้อมาในปริมาณที่บริโภคหมดภายใน 2- 3 สัปดาห์ เมื่อเปิดภาชนะหรือถุงใช้แล้ว ควรเก็บในภาชนะที่สะอาดและแห้ง มีฝาปิดมิดชิด (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2556)

5. วิธีหุงข้าวฮาง

ล้างข้าวฮางล้างด้วยน้ำสะอาด ซาวน้ำเร็ว ๆ ครั้งเดียวเพื่อไม่ให้วิตามินละลายไปกับน้ำ (ถ้าเป็นข้าวใหม่ไม่ต้องซาวก็ได้) ในการหุงข้าวฮางจะใช้น้ำมากกว่าการหุงข้าวขาวธรรมดา โดยใช้ข้าวฮาง 1 ส่วน ต่อน้ำ 1.5 ถึง 2 ส่วน จะได้ข้าวฮางที่หอม นุ่ม มีสีน้ำตาลทอง น่ารับประทาน (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2556) เนื้อของข้าวฮางหุงสุกค่อนข้างเหนียวกว่าข้าวทั่วไป บางคนไม่เคยชินอาจหุงข้าวฮางผสมข้าวเจ้าขาวทั่วไปได้ โดยปรับสัดส่วนให้เหมาะสมตามความต้องการ คนส่วนใหญ่จะนิยมรับประทานข้าวฮางที่เป็นข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียว เพราะว่าปั้นข้าวเหนียวยากเนื่องจากเมล็ดข้าวจะไม่จับกันแน่นเหมือนข้าวเหนียวทั่วไป แต่บางคนก็ชอบและอยากเปลี่ยนรสชาติ (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

ส่วนกรรมวิธีการนึ่งข้าวฮางที่เป็นข้าวเหนียวนั้นให้เอาข้าวสารไปแช่น้ำไว้ราว 5 นาที ก่อนนำไปนึ่งโดยนึ่งเหมือนข้าวทั่วไป แต่ถ้าใช้ใส่หวดไม้ไผ่จะดีกว่ามวยนึ่งข้าวและควรนึ่งครั้งละไม่เกิน 1 กิโลกรัม เพราะถ้านึ่งมากกว่านั้นข้าวจะแน่นและหักกดทับกัน ความร้อนไม่ทั่วถึง ทำให้สุกยากหรืออาจจะนึ่งใส่หม้อหุงข้าวก็ได้ (รุจิรัตน์ แก้วคำแสน, 2551)

6. คุณค่าทางโภชนาการของข้าวฮาง

ข้าวฮางเป็นข้าวสารแปรรูปที่ผลิตขึ้นตามกรรมวิธีซึ่งเป็นภูมิปัญญาของชาวไทยอีสานมาตั้งแต่เดิม โดยการนำเอาข้าวเปลือกมาแช่น้ำไว้เพื่อกระตุ้นให้สารอาหารต่างๆ จากเปลือกข้าวซึมเข้าไปในเมล็ดข้าว แล้วจึงนำมานึ่งเพื่อจัดเก็บสารอาหารให้คงไว้ แล้วนำข้าวเปลือกไปตากให้แห้งและนำไปสีโดยเครื่องสีข้าวกะเทาะเปลือก จึงมีคุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญ (ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม, 2556) ดังนี้

6.1 สารกาบา (GABA) ที่เกิดจากการนำข้าวเปลือกมาแช่น้ำเพื่อกระตุ้นให้เกิดการงอกของข้าว ข้าวฮางจึงมีสารกาบามากกว่าข้าวกล้อง 15 เท่า กาบามีส่วนช่วยในเรื่องความจำ และเป็นสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น ช่วยรักษาระบบประสาทส่วนกลาง รักษาสมดุลในสมอง ช่วย

ให้สมองผ่อนคลาย ลดความวิตกกังวล หลับสบาย คลายกล้ามเนื้อ ป้องกันความจำเสื่อม กระตุ้นการผลิตฮอร์โมนที่ช่วยการเจริญเติบโต สร้างเนื้อเยื่อ ทำให้กล้ามเนื้อกระชับ ชะลอความชรา ช่วยขับเอนไซม์ขจัดสารพิษ ควบคุมระดับน้ำตาลและพลาสมาคลอเรสเตอรอลในเลือด ลดความดันเลือด ช่วยให้เลือดไหลเวียนดี กระตุ้นการขับถ่ายน้ำดีลงสู่ลำไส้เพื่อสลายไขมัน ป้องกันมะเร็งลำไส้และช่วยขับสารสุข

6.2 โปรตีน ข้าวฮางมีโปรตีนที่ดี ช่วยซ่อมแซมส่วนสึกหรอของเนื้อเยื่อได้ดี ไม่มีสารกลูเตนที่ทำให้เกิดอาการแพ้ได้

6.3 ใยอาหารและคาร์โบไฮเดรต ข้าวฮางมีใยอาหารสูงกว่าข้าวขาว 15-20 เท่า ช่วยให้การย่อยอาหารเป็นไปอย่างช้าๆ ทำให้น้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือดทีละนิด จึงทำให้อิ่มท้องนาน ไม่หิวง่าย ช่วยลดความอ้วน ป้องกันและรักษาโรคเบาหวานได้ดีมาก ช่วยให้ขับถ่ายสะดวก ช่วยดูดซับไขมันและสารพิษออกจากร่างกาย ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่

6.4 ไขมัน ข้าวฮางมีไขมันชนิดดีและสำคัญหลายชนิด เช่น ออริซานอล โทโคฟีรอล ไตรโคไตรอีนอล เป็นต้น ช่วยลดไขมันในเลือดและหลอดเลือด ลดไขมันตัวร้าย (LDL) และเพิ่มไขมันตัวดี (HDL) ป้องกันโรคหัวใจ ยับยั้งเซลล์เนื้องอก ทำลายเซลล์มะเร็งเต้านม มีสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันมะเร็งได้ดีกว่าวิตามินอี 6 เท่า ยับยั้งการเกิดฝ้า ช่วยลดอาการร้อนวูบวาบในสตรีวัยทอง

6.5 สารต้านอนุมูลอิสระ ข้าวฮางมีสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งช่วยขจัดอนุมูลอิสระที่เป็นต้นเหตุของโรคมะเร็งชนิดต่างๆ ได้ดี ช่วยป้องกันเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย ป้องกันโรคหัวใจ ไขข้ออักเสบ โรคเก๊าท์ โรคแก่เร็ว เป็นต้น

6.6 วิตามินและแร่ธาตุ ข้าวฮางมีวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด ช่วยให้อวัยวะในร่างกายทำงานได้ดี ทำให้สุขภาพแข็งแรง เช่น

- วิตามิน B1 มีมากกว่าข้าวขาว 4 เท่า ป้องกันโรคเหน็บชา
- วิตามิน B2 มีมากกว่าข้าวขาว 1 เท่า ป้องกันโรคปากนกกระจอก
- วิตามิน B3 มีมากกว่าข้าวขาว 5 เท่า ช่วยให้ระบบทางเดินอาหารเป็นปกติไม่อืดแน่น เฟ้อ คลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายเป็นเลือด ไม่สับสนซึมเศร้า
- วิตามิน B6 ช่วยสร้างสารต้านอนุมูลอิสระ
- กรดโฟริกมีมากกว่าข้าวขาว 5 เท่า ช่วยการเจริญเติบโตของระบบสืบพันธุ์ป้องกันทารกสมองพิการในช่วงเริ่มตั้งครรภ์
- วิตามิน E สูงช่วยกระจายออกซิเจนไปตามกระแสเลือด ชะลอความแก่ของเซลล์ ช่วยให้ผิวพรรณดี สดใส เต่งตึง ป้องกันแคลเซียมเกาะผนังหลอดเลือดซึ่งทำให้เส้นเลือดมีความยืดหยุ่นน้อยลง ทำให้เปราะ และแตกง่าย โดยเฉพาะในสมอง
- ธาตุเหล็กมีมากกว่าข้าวขาว 2 เท่า ช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง

ขนมปัง

ขนมปังเป็นขนมอบที่ชาวต่างประเทศนิยมเป็นอาหารหลัก เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ อีกทั้งมีกลิ่นหอมและรสชาติที่อร่อย สำหรับเสิร์ฟเป็นอาหารเช้าพร้อมกาแฟหรือเครื่องดื่มอื่น ๆ หรือจะรับประทานเป็นอาหารว่างก็ได้ ปัจจุบันนี้คนไทยเราก็นิยมขนมปังมากขึ้น เพราะสะดวกในการซื้อหาพกพาและรับประทาน (อี แอล เอส ฟู้ดคลับ, 2535)

1. ประเภทของขนมปัง

ขนมปังเป็นขนมอบประเภทหนึ่ง มีมากมายหลายชนิด สามารถแบ่งได้หลายแบบตามแต่ว่าจะใช้สิ่งใดเป็นตัวกำหนด หากใช้ลักษณะและรสชาติเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท (อี แอล เอส ฟู้ดคลับ, 2535) คือ

1.1 ขนมปังผิวแข็ง (hard bread) เป็นขนมปังที่มีปริมาณไขมันต่ำ (0-3%) และมีน้ำตาลน้อย (0-2%) ลักษณะเปลือกและเนื้อขนมปังค่อนข้างแข็ง เช่น ขนมปังขาไก่ ซอลท์สติ๊ก ขนมปังฝรั่งเศส ขนมปังเวียนนา เป็นต้น

1.2 ขนมปังจืด (loaf bread) มีปริมาณไขมัน 3-6% และปริมาณน้ำตาล 4-8% รสชาติจืด เช่น ขนมปังหัวกะโหลก ขนมปังแซนด์วิช ขนมปังรำ เป็นต้น

1.3 ขนมปังกึ่งหวาน (soft bun) เป็นขนมปังที่มีเนื้อนุ่ม มีความหวานเล็กน้อย นิยมทำเป็นทรงกลมมีไส้หรือไม่ก็ได้ ไส้ที่ใช้คือไส้ผลไม้ผสมและไส้คาวต่าง ๆ ได้แก่ ขนมปังซอฟบัน ขนมปังไส้ไก่ ลูกเกด หมูหยอง แฮมเบอร์เกอร์ เป็นต้น มีปริมาณไขมัน 6-12% และน้ำตาลประมาณ 10-14%

1.4 ขนมปังหวาน (sweet dough) เนื่อขนมปังค่อนข้างหวาน ใช้ไขมัน 12-24% น้ำตาล 6-22% ได้แก่ ขนมปังมะพร้าว คอฟฟี่เค้ก ชินนามอนเค้ก และขนมปังไส้ผลไม้หวานชนิดต่าง ๆ

2. วัตถุดิบสำคัญในการทำขนมปัง (อี แอล เอส ฟู้ดคลับ, 2535) ได้แก่

2.1 แป้งสาลี แป้งสาลีที่เหมาะจะใช้ทำขนมปังควรมีปริมาณโปรตีนสูง คือช่วง 13-14.5% แป้งขนมปังจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำสูง แป้งขนมปังมีสีครีม มีความหยาบกว่าแป้งเค้ก เมื่อกดนิ้วลงบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน โปรตีนในแป้งสาลีเมื่อรวมตัวกับน้ำและผ่านการนวดแล้วจะเกิด “กลูเตน” ซึ่งเป็นยางเหนียว ๆ ยืดหยุ่นได้ กลูเตนที่ดีจะต้องทนต่อการรีด การหมักและการผสมนาน ๆ ได้โดยไม่ฉีกขาด ดังนั้นการที่แป้งขนมปังจะดูดซึมน้ำได้มากน้อยแค่ไหนและทำให้เกิดกลูเตนที่มีโครงสร้างแข็งแรงดีหรือไม่ ก็ขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของโปรตีนในแป้ง แป้งชนิดอื่นที่มีขายตามท้องตลาดก็สามารถนำมาใช้ทำขนมปังได้เช่นกัน ได้แก่ แป้งเค้ก ใช้เป็นจำนวนน้อยผสมกับแป้งขนมปังเพื่อทำขนมปังในบางสูตร และแป้งสาลีอเนกประสงค์ซึ่งมีโปรตีนประมาณ 10-11% ทำให้ต้องใช้เวลาในการนวดมากกว่าแป้งขนมปังเพื่อให้ได้กลูเตนที่มีโครงสร้างที่ดี แต่ลักษณะที่ได้ก็จะต่างกันคือ เนื้อสัมผัสจะไม่เหนียวเท่าแป้งขนมปัง และหลายสูตรก็ใช้แป้งขนมปังผสมกับแป้งอเนกประสงค์ด้วย

2.2 ยีสต์ ยีสต์มีหน้าที่ช่วยเพิ่มปริมาตรของขนมปัง ทำให้เนื้อสัมผัสและโครงสร้างที่ดี เอนไซม์ในยีสต์จะเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ขนมขึ้นฟู และมีกลิ่นรสที่เกิดจากการหมัก

2.3 ของเหลว ซึ่งมีหลายชนิด เช่น

2.3.1 น้ำ น้ำที่เหมาะสำหรับการทำขนมปังคือ น้ำประปา ซึ่งมีความกระด้างอยู่ในช่วงที่เหมะสมโดยไม่ทำให้โดเหนียวติดมือหรือแข็งเกินไป น้ำที่กระด้างเกินไปจะทำให้ยีสต์ขึ้นช้าลง โดมีลักษณะแข็งและยืดหยุ่นน้อย

2.3.2 น้ำผลไม้ ถ้ามีความเข้มข้นพอเหมาะก็จะช่วยให้กลูเตนมีโครงสร้างดีและให้ขนมปังที่มีขนาดใหญ่ได้ เช่น น้ำส้ม น้ำมะเขือเทศ

2.3.3 นม ช่วยให้ขนมปังมีสีสวย เพิ่มรสชาติและให้คุณค่าอาหารทางด้านโปรตีน นมที่มีขายในท้องตลาด ได้แก่ นมสด นมข้นจืด นมผง นมข้นหวานและนมเปรี้ยว นมที่นิยมใช้ในการทำขนมปังเป็นนมผง นมข้นจืดและนมสด นมผงมักใช้แบบปราศจากไขมันเพราะราคาถูกและเก็บไว้ได้นาน

2.4 เกลือ แม้จะใช้เกลือในปริมาณน้อย (1.5-2.5% ของน้ำหนักแป้ง) แต่ก็เป็นสารที่สำคัญตัวหนึ่ง มีผลต่อโครงสร้างของกลูเตนและการทำงานของยีสต์ ในกรณีที่จะต้องละลายยีสต์ลงในน้ำก่อน ไม่ควรใส่เกลือลงในแป้งหรือในขั้นที่ผสมโดจนเกือบได้ที่

2.5 น้ำตาล น้ำตาลเป็นอาหารของยีสต์ ช่วยควบคุมปฏิกิริยาการทำงานของยีสต์ นอกจากนี้ยังช่วยให้ขนมปังนุ่ม มีสีสวยและรสชาติดีอีกด้วย

2.6 ไขมัน ไขมันจะช่วยหล่อลื่นขณะผสมทำให้ได้ขนมปังที่นุ่มและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ไขมันที่ใช้มีหลายรูปแบบ ได้แก่ เนยขาว เนยสด มาการีน และน้ำมันพืช โดยจะใช้ได้ในปริมาณตั้งแต่ 8-30% แต่ถ้าใช้ในช่วง 14-25% จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีตามต้องการ

2.7 วัตถุดิบอื่น ๆ ที่ใช้ในสูตรขนมปัง ซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ ได้แก่

2.7.1 ไข่ ใช้เพื่อเพิ่มรสชาติและคุณค่าของขนมปัง

2.7.2 สารช่วยเสริมคุณภาพของโด ช่วยให้โดมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี เช่น เอ็มเพล็กซ์ เป็นต้น

2.7.3 สารกันเสียทำให้ขนมปังมีอายุการเก็บนานขึ้น ช่วยป้องกันเชื้อราและแบคทีเรีย เช่น สารโซเดียมเบนโซเอท ซึ่งจะต้องระมัดระวังในการใช้เป็นอย่างมากเพราะอาจเกิดอันตรายได้

2.7.4 กลิ่นรส ได้แก่ เครื่องเทศต่าง ๆ เช่น อบเชย คาราเวย์ซีด ลูกจันทน์ เป็นต้น และผิวมะนาน ผิวส้ม กลิ่นเนย กลิ่นวานิลลา เป็นต้น

3. ขั้นตอนหลักของการทำขนมปัง (อี แอล เอส ฟู้ดคลับ, 2535) มีดังนี้

3.1 การผสมแป้งเป็นการคลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดให้รวมเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้เกิดกลูเตนอันเนื่องมาจากโปรตีนในแป้งรวมตัวกับน้ำ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้กับแป้งทำให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมอีกด้วย แป้งที่นวดผสมจนได้ที่แล้วจะเรียบเนียนไม่ติดมือ แป้งนุ่มมีความยืดหยุ่น สามารถดึงเป็นแผ่นบาง ๆ ได้โดยไม่ฉีกขาด เรียกก้อนแป้งนี้ว่า “โด” (dough) การนวดผสมโดนั้นหลังจากได้โดที่เหมาะสมแล้ว ควรหยุดการผสม เพราะถ้าทำต่อไปโดจะเริ่มแฉะและร้อน กลูเตนในโดจะฉีกขาด ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพไม่ดี การผสมแป้งมี 3 วิธี คือ

3.1.1 การผสมแบบขั้นตอนเดียว (straight dough method) วิธีนี้เป็นที่นิยมเพราะมีความสะดวก ทำโดยผสมส่วนผสมทั้งหมดในสูตรเข้าด้วยกันในคราวเดียว นวดจนโดเรียบเนียน

3.1.2 การผสมแบบสองขั้นตอน (sponge and dough method) การผสมครั้งแรกเป็นการผสมแป้งบางส่วนกับน้ำ ยีสต์และอาหารของยีสต์ ใช้เวลาผสมประมาณ 3-4 นาที พอให้ส่วนผสมเข้ากัน แล้วนำไปหมักไว้ 2-3 ชั่วโมง การผสมครั้งที่สองทำโดยนำส่วนผสมที่หมักไว้มารวมกับส่วนผสมอื่น ๆ ทั้งหมดในสูตร นวดจนโดเรียบเนียนเข้ากันดี

3.1.3 การผสมแบบทุนเวลา (no-time dough) ใช้วิธีการนวดเหมือนการผสมขั้นตอนเดียว แต่มีการเติมสารเสริมคุณภาพลงในแป้งเพื่อช่วยลดขั้นตอนการหมักในช่วงแรก

3.2 การหมักโด เมื่อได้โดที่เหมาะสมแล้วต้องหมักไว้ชั่วระยะหนึ่ง สถานที่ที่จะใช้หมักควรสะอาด ไม่มีกลิ่นรบกวน ห้องที่จะหมักควรมีอุณหภูมิประมาณ 80°F (36°C) และความชื้นสัมพัทธ์ 70-78% เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวโดแห้งหรือเปียกเกินไป ถ้าไม่สามารถจัดหาห้องดังกล่าวได้ อาจใช้วิธีอื่นแทน คือ ใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำบิดหมาด ๆ ปิดคลุมไว้ หรือใช้พลาสติกคลุม หรือใช้ภาชนะหรือฝาครอบ ในประเทศที่มีอากาศร้อนเช่นในแถบเอเชีย อุณหภูมิห้องนั้นใกล้เคียงกับอุณหภูมิดังกล่าว ดังนั้นในวันที่อากาศร้อนจัด เราสามารถหมักไว้ในอุณหภูมิห้องได้ เมื่อหมักโดจนขึ้นฟูเป็นสองเท่าแล้วจะต้องทุบโดไล่อากาศออกเพื่อให้โดมีอุณหภูมิเท่ากันทั้งก้อน เป็นการไล่คาร์บอนไดออกไซด์ออกไป ทำให้ยีสต์ทำงานได้ดีขึ้น การตรวจสอบว่าโดที่หมักนั้นพร้อมที่จะไล่ลมออกหรือยัง ทำโดยสอดนิ้วลงในก้อนโดลึก 2-3 นิ้ว ถ้ารอยนิ้วถูกดันขึ้นมาจนไม่เห็นรอยที่กดลงไป แสดงว่ายังไม่พร้อม ต้องหมักต่ออีก ถ้ารอยนิ้วถูกดันขึ้นมาจนเหลือรอยจาง ๆ บนผิวโด แสดงว่าโดพร้อมที่จะไล่ลมแล้ว ถ้ารอยนิ้วบุ๋มอยู่อย่างเดิม ไม่ถูกดันกลับขึ้นมาแสดงว่าหมักนานเกินไป

3.3 การเตรียมโดหลังจากการหมัก หลังจากการไล่ลมแล้ว จะต้องตัดแบ่งก้อนโดให้เป็นชิ้นขนาดเท่า ๆ กัน ตามแต่จะทำรูปร่าง คลึงโดให้กลม ผิวเรียบจะทำให้อุ้มก๊าซไว้ได้ดียิ่งขึ้น การพักโดไว้ระยะหนึ่งประมาณ 10-15 นาที เพื่อให้โดคลายตัวจากการถูกตัดและคลึง การม้วนโดหรือทำรูปร่างตามต้องการ

3.4 การพักตัวของโดก่อนอบ ควรพักโดไว้ให้ขึ้นฟูเป็นสองเท่าหรือเกือบสองเท่า เพื่อให้โดมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ตรวจโดดูโดยแตะนิ้วมือเบา ๆ บนโด ถ้ามีรอยนิ้วมือติดอยู่จาง ๆ แสดงว่าได้ที่แล้ว

3.5 การอบ อุณหภูมิที่ใช้อบอยู่ระหว่าง 375-500°F โดยอบประมาณ 20-60 นาที ขึ้นอยู่กับชนิดของตู้อบและขนาดของผลิตภัณฑ์ที่อบ

3.6 การจัดเก็บ เมื่ออบขนมปังจนสุกแล้ว ต้องเคาะหรือแกะออกจากพิมพ์ทันที แล้ววางลงบนตะแกรงทิ้งไว้ให้เย็น

4. คุณลักษณะของขนมปัง ขนมปังที่ดีควรมีลักษณะทั้งภายในและภายนอก (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2549) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ลักษณะภายนอก

4.1.1 ปริมาตร ขนมปังที่ดีจะต้องมีปริมาตรที่ดี ไม่ใหญ่เกินไป ไม่เล็กและหนัก ปริมาตรที่ถูกต้องจะได้จากโดที่มีการปรับสภาพของกลูเตนอย่างถูกต้อง ซึ่งจะให้ก๊าซได้ดีในระหว่างการอบ นอกจากนั้นยังมีการพักตัวครั้งสุดท้ายที่เหมาะสม มีอุณหภูมิในการอบและมีความชื้นที่ถูกต้องอีกด้วย ปริมาตรของขนมปังเป็นเรื่องสำคัญยิ่งในแง่ของการค้า เพราะขนมปังที่มีปริมาตรเล็กและหนักจะไม่ดึงดูดใจผู้ซื้อเท่าขนมปังที่มีขนาดใหญ่ แต่แม่บ้านจะไม่ชอบ เมื่อนำมาตัดและทาเนยเพราะขนมปังที่มีขนาดใหญ่จะตัดยาก และเปลืองเนยเนื่องจากโครงสร้างมีเซลล์อากาศใหญ่ จะต้องใช้เนยมากในการทา

4.1.2 รูปร่างที่เสมอกันทั้งสองด้าน หมายถึงขนมปังที่อบออกมาแล้ว เมื่อนำมาตัดจะได้ส่วนที่เท่ากันทั้งสองข้าง ซึ่งส่วนใหญ่จะได้มาจากโดที่มีการหมัก การม้วน และการพักตัวครั้งสุดท้ายที่ถูกต้อง ถ้าจะต้องมีการตัดแต่งโดก่อนนำไปอบ ก็ต้องทำให้ถูกต้องและทำด้วยความระมัดระวังตลอดจนถึงการบรรจุหีบห่อหลังจากอบแล้ว จะต้องให้ความเอาใจใส่เป็นอย่างดีอีกด้วย ขนมปังที่มีรูปร่างไม่ดี อาจเกิดขึ้นได้จากการอบขนมปังในพิมพ์ที่มีขนาดเล็กกว่าน้ำหนักของโดที่ใส่ในพิมพ์ เมื่อโดเกิดการขยายตัวจากการหมักโดจะไม่เท่ากัน ส่วนล่างจะถูกบังคับด้วยพิมพ์ที่บรรจุ เมื่อได้รับความร้อนจะให้สีเร็วกว่าส่วนบนที่ถูกขยายตัวให้พ้นขอบพิมพ์ขึ้นมา ซึ่งจะเกิดสีของเปลือกนอกอย่างช้า ๆ เนื่องจากตอนบนของโดไม่มีอะไรควบคุมหลังจากอบสุกแล้วจึงทำให้ขนมปังมีรูปร่างไม่ดีและไม่สม่ำเสมอ จึงควรใช้พิมพ์ที่ได้ขนาดกับน้ำหนักของโดที่บรรจุ

4.1.3 ความเลื่อมมัน เป็นความมันที่เกิดขึ้นในตัวของขนมปังเองโดยธรรมชาติ ลักษณะนี้ยากที่จะอธิบายเมื่อมองดูขนมปังแต่ละก้อน แต่ถ้านำมาวางเปรียบเทียบกับขนมปังที่ใช้เคลือบบนเปลือกนอกด้วยไขมันหรือไข่ จะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน ความเลื่อมมันตามธรรมชาตินั้นจะเป็นประกายเงาแสดงถึงการหมักที่ดี การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดีและช่างที่ทำมีฝีมือด้วย

4.1.4 สีของเปลือกนอก สีของเปลือกนอกของขนมปังไม่ได้เป็นผลจากการอบทั้งหมดทีเดียว แต่เกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น โดที่หมักไม่ได้ที่ สีของเปลือกนอกเมื่อนำเข้าอบจะมีสีน้ำตาลแดง และรอยสีเขียวตรงรอยแยก และโดที่หมักนานเกินไปจะให้สีที่ไม่ดี นอกจากนั้นอุณหภูมิที่ใช้ในการอบต่ำหรือสูงเกินกว่าอุณหภูมิปกติ หรือความชื้นที่ไม่เพียงพอในการหมักครั้งสุดท้าย ก็จะทำให้สีของเปลือกนอกของขนมปังไม่ดีได้เช่นกัน แม้ว่าจะทำขนมปังได้ดีเพียงใดก็ตาม

4.1.5 ความสม่ำเสมอในการอบ ลักษณะที่อบได้ไม่สม่ำเสมอนั้นเกิดขึ้นจากการอบผลิตภัณฑ์ในตู้อบมากเกินไป เช่น วางพิมพ์หรือถาดชิดกันมากเกินไป ทำให้ความร้อนจากตู้อบกระจายไม่ทั่วถึงทุกด้านของพิมพ์ เป็นผลให้ด้านที่ไม่ได้รับความร้อนเพียงพอ ไม่เกิดสีที่ดี ทำให้ลักษณะของขนมปังไม่สม่ำเสมอ หรืออบไม่ทั่วถึงกันทั้งก้อน

4.1.6 รอยแตกข้าง ๆ เมื่ออบ ลักษณะเช่นนี้เป็นผลจากการขยายตัวภายในของก้อนโดในระหว่างการอบ ถ้าโดหมักได้ที่ มีการพักตัวและมีสภาพการอบที่ถูกต้องแล้ว รอยแตกจะสม่ำเสมอและเรียบ ทั้งนี้เนื่องจากกลูเตนอยู่ในสภาพที่มีความยืดหยุ่นที่ดีพอที่จะให้ก๊าซขยายตัวและมีความคงตัวพอที่จะเก็บก๊าซไว้ได้ ความชื้นในตู้หมักและในตู้อบจะช่วยป้องกันผิวนอกของโดไม่ให้แห้ง ซึ่งเมื่อเกิดการขยายตัว รอยแตกที่ได้จากการอบก็จะเรียบด้วยเช่นกัน อีกสาเหตุหนึ่งก็คือ การม้วนโดและการพักโดครั้งสุดท้ายก่อนการอบก็จะช่วยให้การแตกเป็นไปอย่างเรียบเนียนเช่นกัน

4.2 ลักษณะภายใน

4.2.1 สีภายใน สีของเนื้อขนมปังขึ้นอยู่กับชนิดของแป้งที่นำมาใช้ การหมักและการนวดที่ถูกต้อง การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดีและอยู่ในสมดุล มีการพักโดและการอบที่ถูกต้อง จะทำให้เนื้อขนมปังเป็นเงา ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับขนาดและรูปร่างของเซลล์ก๊าซอีกด้วย ถ้าตัดก้อนขนมปังจากหลาย ๆ แห่ง จะสังเกตเห็นว่าในขนมปังที่ตัดมาแต่ละแห่งจะมีขนาดของเซลล์ที่แตกต่างกัน ก้อนขนมปังที่มีเซลล์เล็กจะให้แสงสะท้อนที่ดี และถ้าเป็นเซลล์ที่ตื้นจะสะท้อนแสงได้สูงสุด และเซลล์ที่ลึกจะดูดแสงไว้ ทำให้ความเป็นเงาของขนมปังไม่ดี ความบางของผนังเซลล์ก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะทำให้การสะท้อนแสงสูงสุดของแสงที่หักเหออกจากเซลล์ ความกระจ่างของสีนั้นเกี่ยวกับการสะท้อนและการหักเหของแสง แสงที่ดูดซึมจะลดความกระจ่างของสีลง ซึ่งเป็นผลจากความไม่ระมัดระวังในการนวดและช่างฝีมือไม่ดี

4.2.2 โครงร่าง หมายถึงขนาดรูปร่างของเซลล์ที่เป็นก้อนขนมปัง โครงร่างจะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของขนมปัง โครงร่างของเซลล์เนื้อในขนมปังจะต้องกลมเล็กสม่ำเสมอ และกระจายกันอย่างทั่วถึง ซึ่งขนมปังเวียนนาจะไม่มีโครงร่างแบบนี้ โครงร่างของเซลล์ของขนมปังเวียนนาจะใหญ่และไม่สม่ำเสมอ ขนาดของรูก๊าซในขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีที่โม่ทั้งเมล็ดจะต้องมีขนาดเล็ก เนื่องจากปริมาณกลูเตนต่ำประการหนึ่ง อีกประการหนึ่ง เนื่องจากรำที่มีอยู่ในโดจะทำให้การเชื่อมกันของกลูเตนขาดลง ทำให้มีความยืดตัวน้อย ขยายตัวไม่ได้ เนื้อในของขนมปังชนิดนี้จึง

แน่นและหนัก นอกจากนั้นวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี การหมักที่เหมาะสม การปฏิบัติที่ถูกต้องและการพักตัวที่ดี สำคัญสำหรับโครงร่างของโดเช่นกัน อีกทั้งปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในโดก็มีความสำคัญอีกด้วย เพราะถ้าน้ำมากเกินไป โครงร่างจะเปิด ทำให้รูก๊าซใหญ่และความกระจ่างของสีจะลดลง

4.2.3 ความมันเงาและเนื้อสัมผัส ถ้าตัดผิวหน้าของขนมปังที่มีลักษณะที่ดีโดยที่ให้รอยตัดอยู่ในระดับตา และอยู่ในที่ ๆ มีแสงสว่าง จะสังเกตเห็นว่าผิวหน้าที่ถูกตัดจะสะท้อนแสงกลับซึ่งดูเป็นประกายและระยิบระยับมากมาย เรียกว่าเนื้อขนมปังนั้นมีความมันเงา เป็นผลจากการใช้วัตถุดิบในการทำที่มีคุณภาพดี มีการหมักที่ควบคุมดีและมีการนวดที่ถูกต้อง สำหรับลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีของขนมปังนั้น จะบอกได้จากการลากนิ้วมือผ่านเบา ๆ ไปบนผิวหน้าของขนมปังที่ถูกต้อง ความรู้สึกจะบอกได้ว่า เนื้อขนมปังนั้นมีความอ่อนนุ่มคล้ายใยไหม และยังคงมีความคงตัว จัดว่าเป็นเนื้อสัมผัสที่ดี แต่ถ้าแตะลงไปแล้วจะมีความรู้สึกนุ่มมาก เหมือนสำลี แสดงว่าเกิดจากโดที่แฉะหรือพักตัวครั้งสุดท้ายนานเกินไป สำหรับผู้ที่มีความชำนาญจะบอกได้อย่างรวดเร็วถึงลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้จากการสัมผัส

4.2.4 รสและกลิ่น ทั้งรสและกลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำขนมปัง เพราะจะมีผลต่อการบริโภค ส่วนใหญ่ความสำคัญจะมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี ผลจากการหมักรวมกับเกลือและสารให้รสอื่น ๆ ที่เติมเข้าไป เช่น ถ้าหมักนานเกินไปจะมีกลิ่นแรงของยีสต์และมีรสเปรี้ยวเกิดจากกรดที่เกิดขึ้นจากการที่หมักโดนานเกินไป เป็นต้น ถ้าหมักได้ที่จะได้กลิ่นของขนมปังที่ดี

4.2.5 เนื้อขนมปังเรียบและมีความยืดหยุ่นดี ถ้าใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงไปบนเนื้อในของขนมปังเบา ๆ แล้วรู้สึกว่ามีจุดแข็ง ๆ หรือชิ้นแข็ง ๆ อยู่ในเนื้อขนมปัง แสดงว่าเนื้อขนมปังนั้นไม่เรียบ ถ้าส่องชิ้นขนมปังดังกล่าวกับแสงไฟจะเห็นจุดแข็งหรือชิ้นแข็ง ๆ นี้ชัดเจน เนื้อขนมปังที่ดีควรเรียบเนียน ปราศจากจุดแข็งหรือชิ้นแข็ง ๆ ในเนื้อเมื่อสัมผัส สำหรับเนื้อขนมปังที่มีความยืดหยุ่นดีควรจะกลับคืนสู่สภาพเดิมเมื่อใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงไปบนเนื้อขนมปังนั้นและไม่ทิ้งรอยนิ้วไว้ หรือเมื่อกดบนก้อนขนมปังก็ควรจะคืนสู่สภาพเดิมเมื่อยกนิ้วมือขึ้นจากการกด ความยืดหยุ่นนี้เป็นเครื่องวัดกำลังต้านทานการดึงของเนื้อขนมปัง เป็นลักษณะที่สำคัญเพราะการตัดขนมปังและการทาเนยบนแผ่นขนมปังจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะอันนี้มาก ระยะการหมักและคุณภาพของวัตถุดิบที่ดีจะเกี่ยวข้องกับความยืดหยุ่นของเนื้อขนมปังนี้

4.2.6 ความชื้น ปริมาณของน้ำไม่ได้เกี่ยวข้องกับความชื้นในขนมปังอย่างเดียว แต่การหมัก การกระทำของเกลือและไขมันที่เติมลงไป การอบและสภาพการเก็บก็เป็นเรื่องสำคัญอีกด้วย ขนมปังที่ทำอย่างดีจากโดที่ผ่านกระบวนการที่ยาวนาน โดยทั่วไปจะชื้นกว่าและเก็บความชื้นได้นานกว่าขนมปังที่ทำโดยใช้เวลาสั้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดอย่างรวดเร็วในส่วนผสมที่ไม่ละลายของโด

5. การเสื่อมเสียของขนมปัง เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2549) ดังนี้

5.1 การเสื่อมเสียเกิดจากเชื้อรา อาหารหลายชนิดที่เน่าเสียหรือเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อรา การเสื่อมเสียดังกล่าวมีสาเหตุมาจากการเก็บรักษาไม่ดีพอ ลักษณะของการเน่าเสียดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนคือ เห็นมีเชื้อราอยู่ ขนมปังก็เช่นเดียวกันกับอาหารอื่น ๆ ซึ่งเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ และผู้ที่ประกอบการเกี่ยวกับขนมปังจะประสบปัญหาเกี่ยวกับเชื้อรานี้เป็นประจำ ถ้าหากสุขลักษณะภายในโรงงานไม่ดีพอ ขนมปังมีลักษณะที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดี เมื่อใดก็ตามที่ขนมปังสัมผัสกับบรรยากาศ และถ้าหากความชื้นภายในบรรยากาศมีสูง เชื้อราก็จะเจริญเติบโตเร็วยิ่งขึ้น แต่ถ้าหากความชื้นภายในบรรยากาศต่ำ เชื้อราก็ไม่สามารถจะเจริญเติบโตได้ แต่สปอร์ก็อาจจะเกาะอยู่บนผิวของก้อนขนมปัง ดังนั้นขนมปังที่เก็บรักษาไว้ในสภาพที่แห้งและสะอาดก็จะสามารถป้องกันการเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อราได้

5.2 การเสื่อมเสียเกิดจากแบคทีเรีย การเน่าเสียของขนมปังซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่พบทั่ว ๆ ไปเรียกว่า โรบ (rope) การเน่าเสียนี้จะเห็นได้ชัดคือ ภายในเนื้อของขนมปังจะมีลักษณะเหนียว และสีจะเปลี่ยนไปจากเดิม นอกจากนั้นกลิ่นยังมีลักษณะคล้ายกับสับปะรดเน่า การเน่าเสียดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากขนมปังมีเชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่ และสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวสามารถทนต่อความร้อนภายในเตาอบได้ ดังนั้นเชื้อแบคทีเรียจะเจริญเติบโตภายในขนมปัง และจะทำลายสารโปรตีนและสตาร์ชภายในขนมปัง ทำให้เนื้อของขนมปังเปลี่ยนสีและมีกลิ่นเน่า ระยะเวลาหลังจากขนมปังออกจากเตาอบจนเกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวประมาณ 12-36 ชั่วโมง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับปริมาณของสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียที่ปะปนอยู่ แบคทีเรียดังกล่าวส่วนใหญ่จะอยู่ในดินและในบรรยากาศ ดังนั้นสาเหตุของการเน่าเสียดังกล่าวส่วนใหญ่จะเกิดกับวัตถุดิบที่ไม่สะอาด นอกจากนั้นควรระวังรักษาความสะอาดของเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ตลอดจนคนงานและทำความสะอาดพื้นโรงงานอยู่เสมอ

5.3 การแห้งของขนมปัง ขนมปังจะมีคุณภาพดีที่สุดหลังจากที่นำออกจากเตาอบประมาณ 2-3 ชั่วโมง ซึ่งมีลักษณะสดและนิ่ม แต่เป็นไปไม่ได้ที่ทุกคนจะซื้อหาขนมปังใหม่ ๆ ได้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะต้องซื้อขนมปังที่มีอายุมากกว่า 1 วัน และเป็นความจริงที่ว่าขนมปังจะเกิดการแห้งอย่างรวดเร็วและไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เมื่อเป็นเช่นนี้ ผู้ประกอบกิจการในด้านนี้จะต้องคำนึงถึงคุณภาพของขนมปังเมื่อถึงมือผู้บริโภค การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการยืดอายุการเก็บของขนมปังได้ทำกันมานานแล้ว แต่ก็ยังเก็บได้ไม่นานพอ เช่น การใช้วัสดุห่อหรือการใส่สารเคมีบางอย่างลงในขนมปัง แต่ก็มีอายุการเก็บได้เพียง 3-4 วันเท่านั้น ด้วยเหตุผลนี้เอง ร้านหรือโรงงานทำขนมปังส่วนใหญ่จึงผลิตขนมปังตั้งแต่เช้าตรู่เพื่อขายให้หมดภายใน 1 วัน หรือในวันรุ่งขึ้น

ปริมาณขนมปังที่เหลือเนื่องจากแห้งและผู้บริโภคไม่ต้องการ ต้องส่งคืนร้านหรือโรงงานมีประมาณ 3% ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการต้องคำนึงเป็นอย่างมากเนื่องจากเหตุผลทางเศรษฐกิจ เพราะถ้าหากมีการส่งคืนขนมปังมากอาจจะทำให้ดำเนินกิจการต่อไปไม่ได้เนื่องจากขาดทุน ดังนั้นการป้องกันการเสียหายเนื่องจากขนมปังเกิดแห้งนี้จะต้องทำอย่างระมัดระวัง

วิธีการทดสอบว่าขนมปังแห้งหรือไม่นั้นทำได้ง่าย โดยการหั่นขนมปังออก แล้วใช้นิ้วหัวแม่มือกดเบา ๆ ถ้าหากขนมปังนิ่มแสดงว่าขนมปังไม่แห้ง และถ้าหากกดลงไปได้เล็กน้อยแสดงว่าขนมปังแห้ง ส่วนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทดสอบการแห้งของขนมปังนั้น ไม่ค่อยได้ใช้กัน แต่การค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับการป้องกันการแห้งนั้นยังได้ทำกันอย่างไม่หยุดยั้ง สำหรับสาเหตุที่ทำให้ขนมปังแห้งนั้นมี 2 ประการด้วยกัน คือ การสูญเสียความชื้นภายในก้อนขนมปัง และการแห้งเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีภายในก้อนขนมปัง

ไอศกรีม

ไอศกรีม (ice cream) หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า “ไอติม” เป็นผลงานชิ้นโอแดงของศิลปะศาสตร์การปรุงอาหารของมนุษย์ เพราะคนทุกวัย ทุกชาติ ทุกภาษา ล้วนชอบไอศกรีม ไอศกรีมมีสัญญาณความสุข สนุกสนานและสดชื่น แม้ไอศกรีมจะดูสนุกหรรษา แต่มีประวัติความเป็นมาที่ยิ่งใหญ่ เนื่องจากไอศกรีมเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิวัติอุตสาหกรรมในตะวันตก และเป็นเครื่องสะท้อนการเปลี่ยนแปลงสู่สังคมยุคสมัยใหม่ที่เจริญก้าวหน้าขึ้นมาก (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551)

1. ตลาดไอศกรีมและโอกาสทางธุรกิจ

การก้าวสู่ยุคดิจิตอลได้มาพร้อมกับกระแสการดูแลสุขภาพ ที่รวมไปถึงเรื่องอาหารการกินไม่เว้นแม้แต่ของหวานอย่างไอศกรีม ที่นัยว่าให้ความอร่อยชื่นใจมากกว่าประโยชน์ต่อร่างกาย จึงเป็นที่มาของผู้ประกอบการที่ต่างคิดค้นสูตรไอศกรีมผลไม้ ไอศกรีมสมุนไพร กันออกมาแข่งขันในตลาด ยิ่งแข่ง ตลาดก็ยิ่งโตและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ล่าสุด ศูนย์วิจัยกสิกรไทย ซึ่งได้ติดตามประเมินตลาดไอศกรีมในประเทศไทยมาโดยตลอด ได้เผยแพร่ผลการวิจัยวิเคราะห์ตลาดไอศกรีมในปี 2550 ไว้อย่างน่าสนใจว่า ทุกครั้งที่ฤดูร้อนมาเยือน ไอศกรีมจะเป็นหนึ่งในบรรดาสินค้ายอดฮิตที่มียอดจำหน่ายสูงในช่วงนี้ อันเป็นสาเหตุให้มูลค่าของตลาดไอศกรีมขยายตัวอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปี และการแข่งขันในตลาดไอศกรีมจะมีความเข้มข้นมากขึ้น เนื่องจากบรรดาผู้ประกอบการในธุรกิจนี้ต่างปรับกลยุทธ์เพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า และการขยายช่องทางการจำหน่ายสินค้า (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551)

อีกประเด็นที่น่าจับตามองสำหรับธุรกิจไอศกรีมก็คือ ตลาดไอศกรีมของไทยเป็นหนึ่งในตลาดเอเชียที่เป็นที่สนใจของบรรดาผู้ผลิตไอศกรีมจากต่างประเทศ ทำให้ในช่วงระยะไม่กี่ปีที่ผ่านมานี้มีไอศกรีมพรีเมียมต่างประเทศหลากหลายยี่ห้อเข้ามาเปิดสาขาในประเทศไทย ส่งผลให้ตลาด

ไอศกรีมพรีเมียมในไทยขยายตัวอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้หากใครที่มองไปถึงตลาดต่างประเทศ การส่งออกไอศกรีมก็เป็นธุรกิจที่น่าจับตามอง โดยในช่วงระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมานี้ อัตราการขยายตัวของการส่งออกไอศกรีมเติบโตในลักษณะก้าวกระโดด เมื่อเทียบกับในช่วงที่ผ่านมา และเป็นที่คาดการณ์ว่าการส่งออกไอศกรีมจะยังเติบโตอย่างต่อเนื่อง เพราะไทยมีปัจจัยหนุนหลายประการที่จะก้าวขึ้นไปเป็นศูนย์กลางการส่งออกไอศกรีมในภูมิภาคนี้ โดยเฉพาะไอศกรีมที่ใช้วัตถุดิบจากผลไม้ไทย รวมทั้งการได้รับสิทธิ์ในการขยายสาขาในภูมิภาพของไอศกรีมที่ได้แฟรนไชน์จากต่างประเทศ (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551)

ทั้งนี้จากผลการวิจัยตลาดไอศกรีมในปี 2550 มีมูลค่าเท่ากับ 11,000 ล้านบาท หรือเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5 โดยแบ่งตลาดเป็น 3 กลุ่ม (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551) ดังนี้

1.1 ไอศกรีมพรีเมียมมีมูลค่าตลาดประมาณ 3,000 ล้านบาท อัตราการขายตัวประมาณร้อยละ 10 ปัจจุบันจำนวนผู้ประกอบการในกลุ่มนี้เริ่มมีจำนวนมากขึ้น โดยจะสังเกตได้จากมีไอศกรีมยี่ห้อที่มีชื่งเสียงหลายยี่ห้อเข้ามาเปิดสาขาในประเทศไทย ขณะที่ผู้ประกอบการคนไทยเราก็ไม่น้อยหน้า ได้เปิดสาขาไอศกรีมโฮมเมดจำหน่ายมากขึ้น โดยกลยุทธ์สำคัญของผู้ประกอบการไอศกรีมในกลุ่มพรีเมียมเน้นการขยายสาขา โดยเฉพาะการเปิดสาขาในทำเลที่ใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย กอปรกับผู้ประกอบการไอศกรีมพรีเมียม เริ่มเพิ่มการลงทุนเพื่อการพัฒนาการผลิตและการตลาด รวมทั้งขยายช่องทางการจำหน่ายใหม่ ๆ โดยเฉพาะสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งเป็นกลุทธ์การสร้างพันธมิตรทางธุรกิจ รวมถึงการรุกตลาดซื้อกลับบ้านหรือตลาดเทคโฮม (take home) เป็นช่องว่างทางการตลาดที่ยังไม่มีผู้นำตลาดที่ชัดเจนในช่องทางจำหน่ายนี้ และยังเป็นการรุกเข้าไปกินส่วนแบ่งตลาดของไอศกรีมระดับกลางบางส่วนด้วย ผู้เล่นสำคัญในตลาดนี้คือ สเวนเซ่นส์, ฮาเก้นดาส, บาสกิ้น-รอบบิ้นส์, ไอเบอรี่, โบนิโต้, เอเต้, บูโอโน่ เจลาโต้ และอิ้มม! มิลค์ เป็นต้น

1.2 ไอศกรีมระดับกลางหรือไอศกรีมตลาดแมส ในปี 2550 มีมูคล่าตลาดรวมถึง 7,000 ล้านบาท และมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 3-5 แม้ว่าอัตราการขยายตัวของมูลค่าจะไม่สูง แต่ไอศกรีมระดับกลางนี้มีสัดส่วนตลาดมากที่สุดในบรรดาตลาดไอศกรีมทั้งหมด และมีการแข่งขันที่ดุเดือด เนื่องจากผู้ประกอบการที่อยู่ในตลาดนี้ล้วนแต่เป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ และมีผู้ประกอบการมากหน้าหลายตา ยิ่งเฉพาะในระยะหลังผู้ประกอบการรายใหญ่เริ่มรุกเข้าตลาดระดับกลาง เพื่อหลังแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดเพิ่ม หลังจากอิ่มตัวจากพรีเมียม หรือในบางรายที่อาสสจะไม่ประสบความสำเร็จในตลาดบน จึงโยกสินค้ามาจับกลุ่มลูกค้าในตลาดนี้ โดยการรุกตลาดนั้นเน้นกลยุทธ์การสร้างช่องทางการจำหน่าย และการกระจายสินค้าเป็นหลัก โดยเฉพาะการกระจายจุดจำหน่ายตู้แช่ การขายโดยอาศัยรสสามล้อจำหน่ายในแหล่งชุมชน ทั้งนี้เพื่อเน้นให้สินค้าเข้าถึงมือผู้บริโภคให้มากที่สุด อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการไอศกรีมระดับกลางหันมาเพิ่มมูลค่าการตลาด โดยการขยายเข้าไปแย่ง

ส่วนแบ่งตลาดไอศกรีมระดับล่าง โดยเฉพาะตลาดในต่างจังหวัด ด้วยการอาศัยตรายี่ห้อที่เป็นที่รู้จัก บวกกับความหลากหลายของรสชาติไอศกรีม และความสะอาดถูกสุขอนามัย ทำให้ตลาดไอศกรีมระดับกลางมีแนวโน้มเข้าไปแย่งส่วนแบ่งตลาดไอศกรีมระดับล่างได้อีกมาก สำหรับผู้เล่นสำคัญในตลาดระดับกลาง หรือตลาดแมสนี้ คือ วอลล์, เนสท์เล่, ครีโม, แมคโดนัลด์, เคเอฟซี, แดรี่ควีน, มหาชัยไอศกรีม เป็นต้น

1.3 ไอศกรีมระดับล่าง มีมูลค่าการตลาดประมาณ 1,000 ล้านบาท เป็นที่น่าสังเกตว่ามูลค่าไอศกรีมตลาดระดับล่างขยายตัวไม่มากนักเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา เนื่องจากผู้ประกอบการไอศกรีมตลาดระดับกลางรุกคืบเข้าแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดมากขึ้น ในขณะที่ตลาดไอศกรีมระดับล่างยังไม่มีผู้นำตลาดที่ชัดเจน ผู้ประกอบการในตลาดนี้ส่วนใหญ่เป็นไอศกรีมที่ไม่มียี่ห้อ และการทำตลาดจะเป็นที่รู้จักเฉพาะในท้องถิ่น นอกจากนี้ไอศกรีมตลาดล่างยังต้องเผชิญกับปัญหา เมื่อทางกระทรวงสาธารณสุขเริ่มเข้มงวดมากขึ้น ในเรื่องคุณภาพของไอศกรีม กล่าวคือ กระทรวงสาธารณสุขออกประกาศของกระทรวงฉบับที่ 222 ในวันที่ 24 กรกฎาคม 2544 ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานการผลิตไอศกรีมตามประเภทไอศกรีมแต่ละชนิดทั้งในเรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษา เป็นผลให้ทางผู้ประกอบการไอศกรีมระดับล่างต้องมีการปรับตัวอย่างมากเพื่อประคองตัวให้อยู่รอด โดยบางรายได้หันมาผลิตไอศกรีมโบราณ (ไอศกีมห่อกระดาษไขตัดและใช้ไม้เสียบ และไอศกรีมปั่น) ถือเป็นการสร้างความแปลกใหม่ให้กับวงการไอศกรีม และได้รับการตอบรับจากผู้บริโภคคนรุ่นใหม่ที่แทบจะไม่รู้จักไอศกรีมแบบนี้มาก่อน

ขณะที่ตลาดส่งออกไอศกรีมของไทยนั้นมีปัจจัยเกื้อหนุนหลายประการในการที่จะก้าวขึ้นไปเป็นศูนย์กลางการส่งออกของภูมิภาคเชียตะวันออกเฉียงใต้ในอนาคต เนื่องจากมีกำลังการผลิตที่เพียงพอ มีวัตถุดิบหลากหลาย และต้นทุนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ประกอบกับประเทศในแถบเพื่อนบ้านของเรายังมีความต้องการบริโภคไอศกรีมเพิ่มขึ้น ซึ่งเท่ากับว่ามีตลาดรองรับอยู่แล้ว ทำให้มีนักลงทุนต่างประเทศสนใจเข้ามาลงทุนตั้งโรงงานผลิตไอศกรีมในประเทศไทย และใช้ไทยเป็นฐานในการผลิตเพื่อส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ ด้วยนั่นเอง (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551)

2. ส่วนประกอบของไอศกรีม

ไอศกรีมเกิดจากการนำของเหลวที่มีรสชาติต่าง ๆ มาปั่นให้ความเย็นจนกลายเป็นน้ำแข็ง โดยขณะที่กำลังเป็นของแข็งนั้นจะต้องทำการปั่นอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ไอศกรีมมีเนื้อที่เนียนละเอียด ส่วนผสมโดยทั่วไปของไอศกรีม (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551) มีดังนี้

2.1 นมและผลิตภัณฑ์ นับเป็นส่วนผสมสำคัญของไอศกรีม ควรใช้นมสด (whole milk) จะทำให้ไอศกรีมได้รสชาติดีกว่านมชนิดพร่องมันเนย หรือนมสดที่ผ่านการแปรรูปชนิดอื่น ๆ ไขมันนมช่วยเพิ่มรสชาติความมัน ทำให้ไอศกรีมมีเนื้อนุ่มและขึ้นฟู (ศิริลักษณ์ และเยาวภา, 2550) ส่วนครีมข้น (heavy cream) และวิปปิ้งครีม (whipping cream) นั้นใช้แทนกันได้ ควรใช้วิปปิ้งครีมที่ทำจาก

นม จะได้รสชาติดีกว่าวิปปิ้งครีมที่ทำจากไขมันพืช และควรใช้วิปปิ้งครีมสดมากกว่าแบบ UHT ซึ่งมักมีกลิ่นแรง (ศิริลักษณ์ และเยาวภา, 2550)นอกจากนมแล้ว ยังมีส่วนผสมที่มีไขมันและทำไอศกรีมบางรสได้คล้ายนมด้วย เช่น กะทิ และนมถั่วเหลือง ไอศกรีมบางสูตรใช้ซาวร์ครีม (sour cream) ลักษณะคล้ายนมเปรี้ยวและโยเกิร์ต เกิดจากการใส่เชื้อแบคทีเรียลงไปในหางนม เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดเปรี้ยว ทำให้ครีมเกาะตัวกันมากขึ้น มีรสเปรี้ยวอ่อน หอมสดชื่น ซาวร์ครีมช่วยให้เนื้อไอศกรีมเนียนขึ้นมาก และให้รสเปรี้ยวเล็กน้อย (ศิริลักษณ์ และเยาวภา, 2550)

2.2 ของแข็งในนมไม่รวมไขมัน (milk solids-not-fat, MSNF) จะประกอบด้วยโปรตีน แลคโตส และเกลือแร่ต่าง ๆ โดยแหล่งของแข็งในนมไม่รวมไขมันที่นิยมใช้ ได้แก่ หางนม หางนมผง เวย์ผง และโปรตีนเวย์เข้มข้น

2.3 ส่วนผสมเพิ่มรสกลิ่นและสีสัน ไอศกรีมแบบโฮมเมดใช้หลักการทำแบบง่าย ๆ สิ่งให้รสชาติของไอศกรีมส่วนใหญ่ได้จากผลไม้ หรือส่วนผสมสำเร็จรูปที่ให้รสตามต้องการ เช่น ไอศกรีมรสสตรอเบอร์รี่ก็ใช้สตรอเบอร์รี่สด ไอศกรีมรสกาแฟก็ใช้กาแฟสำเร็จรูป เป็นต้น ส่วนการแต่งกลิ่นและสีนั้นแทนจะไม่มีความจำเป็น เพราะจะได้กลิ่นและสีธรรมชาติจากส่วนผสมที่ใส่แล้ว แต่ถ้าต้องการให้ไอศกรีมมีกลิ่นหอมจัดและสีสันสดใส ก็สามารถเพิ่มกลิ่นและสีสังเคราะห์ได้ตามต้องการ แต่ต้องเป็นชนิดสำหรับทำอาหารเท่านั้น

2.4 สารให้ความหวาน (sweeteners) ไอศกรีมส่วนใหญ่ใช้น้ำตาลทรายเป็นหลัก น้ำตาลทรายช่วยคุณภาพไอศกรีมและเพิ่มรสชาติหากใช้ปริมาณพอดี ถ้าน้ำตาลมากไปนอกจากจะหวานจัดแล้ว ยังลดอัตราตีขึ้นฟูและใช้เวลาปั่นไอศกรีมนานขึ้น ในการปั่นไอศกรีมควรใช้น้ำตาลละเอียดเพื่อจะได้ละลายเร็ว (ศิริลักษณ์ และเยาวภา, 2550) บางสูตรอาจทำให้อยู่ในรูปน้ำเชื่อมและไซรัปประเภทต่าง ๆ ความหวานของไอศกรีมขึ้นอยู่กับผู้ทำ แต่ต้องไม่มากหรือน้อยเกินไปจนผิดสัดส่วนของไอศกรีม เพราะจะมีผลต่อเนื้อไอศกรีมด้วย

2.5 สารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดี (emulsifier) และสารคงตัว (stabilizer) ถึงแม้ว่าไอศกรีมแบบโฮมเมดไม่ได้ใช้สารเคมีที่ช่วยให้ส่วนผสมไอศกรีมเข้ากันได้ดีและคงตัวดีแบบไอศกรีมอุตสาหกรรม แต่ไอศกรีมบางสูตรก็ใช้ส่วนผสมธรรมชาติที่ใช้ทำอาหารทั่วไปมาทำหน้าที่เหล่านี้ด้วย เช่น ไข่ไก่ เพื่อช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ไม่จับตัวเป็นก้อน โดยเนื้อไข่แดงช่วยในการตีขึ้นฟู ทำให้ไอศกรีมมีเนื้อเนียนและสร้างกลิ่นรส ส่วนไข่ขาวช่วยการตีขึ้นฟู ได้ไอศกรีมเนื้อเนียนมากขึ้น ควรเลือกไข่ที่สดใหม่ (ศิริลักษณ์ และเยาวภา, 2550) หรือใช้ผงเจลาตินและแป้งข้าวโพด เพื่อช่วยให้เนื้อไอศกรีมอยู่ตัวดี ปั่นแล้วส่วนผสมไม่แยกออกจากกัน และได้เนื้อไอศกรีมเนียนน่ารับประทาน

3. ประเภทของไอศกรีม

จากส่วนประกอบของไอศกรีม สามารถประมวลชนิดของไอศกรีมหลัก ๆ ออกมาได้ (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551) ดังนี้

3.1 ไอศกรีม (ice cream) มีส่วนผสมของนม น้ำตาล ไขมัน และเครื่องปรุงรสอื่น ๆ เช่น ช็อกโกแลต วานิลลา กาแฟ หรือผลไม้ เช่น สตรอเบอร์รี่ ข้าวโพด เผือก เป็นส่วนประกอบ ถ้าหากใช้ไขมันนมจะเรียกว่า ไอศกรีมนม (dairy ice cream) แต่ถ้าใช้ไขมันจากแหล่งอื่นแทนไขมันนมจะเรียกว่า เมลโลรีน (mellorine)

3.2 ไอศกรีมหวานเย็นผสมนม (milk ice or ice milk) เป็นผลิตภัณฑ์ที่คล้ายไอศกรีม แต่มีปริมาณไขมันน้อยกว่า ประกอบด้วยไขมัน 2-7% ของแข็งในนมไม่รวมไขมัน 12-15% มีการเติมน้ำตาลและสารให้กลิ่นรสลงไปด้วย ไขมันที่มีอยู่มาจากน้ำนมเท่านั้น สามารถผลิตไอศกรีมชนิดนี้ได้ทั้งแบบเนื้อนุ่มและแบบเนื้อแข็ง

3.3 ไอศกรีมหวานเย็น (water ice) ผลิตจากน้ำผลไม้ที่นำมาเจือจางด้วยน้ำ มีการเติมน้ำตาล กรด สี สารให้กลิ่นรส และสารคงตัว ไม่มีส่วนผสมของไขมัน อาจนำมาเข้าเครื่องปั่นก่อนแช่แข็ง หรืออาจนำมาแช่แข็งโดยที่ไม่มีการปั่นก็ได้

3.4 เชอร์เบต (sherbet) มีส่วนประกอบคล้ายไอศกรีมหวานเย็น แต่จะมีส่วนประกอบที่มาจากนมผสมอยู่ด้วยเล็กน้อย โดยทั่วไปจะประกอบด้วยน้ำผลไม้ ผลไม้ กรด น้ำตาล ไขมันนม 1-2% ของแข็งในนมไม่รวมไขมัน 2-5% และสารคงตัว 0.2-0.5% รสชาติออกเปรี้ยวหวาน เนื้อไอศกรีมเชอร์เบตเหนียวเนียนละเอียด สีสวยสดใส

3.5 ซอร์เบต (sorbets) มีส่วนประกอบคล้ายไอศกรีมหวานเย็นเช่นเดียวกับเชอร์เบต แต่ไม่มีไขมัน ส่วนผสมสำคัญคือ ผลไม้ (น้ำผลไม้หรือชิ้นเนื้อผลไม้บด) และน้ำตาล ซอร์เบตมีปริมาณน้ำตาลมากที่สุด เนื้อไอศกรีมมีลักษณะเป็นเกล็ดละเอียด นุ่ม ได้รสชาติผลไม้เข้มข้น

3.6 ไอศกรีมโยเกิร์ต (yogurt ice cream) มีส่วนผสมหลักคือ ไอศกรีมและโยเกิร์ต ซึ่งจะทำให้รสชาติหวานกลมกล่อมแบบไอศกรีม และเปรี้ยวเล็กน้อยแบบโยเกิร์ต สามารถผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตได้หลากหลายรสชาติเหมือนไอศกรีมทั่วไป แต่ส่วนใหญ่จะใช้รสชาติผลไม้เป็นหลัก

3.7 ไอศกรีมซอฟต์เสิร์ฟ (soft serve ice cream) เป็นไอศกรีมที่จำหน่ายได้ทันทีหลังจากปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม โดยที่ไม่ต้องนามาทำให้แข็ง (hardening) เหมือนไอศกรีมทั่ว ๆ ไป และจะมีส่วนผสมต่างจากไอศกรีมที่เราเอาไปแช่แข็งแล้วมาตักขายเป็นก้อน โดยปริมาณไขมันและของแข็งทั้งหมดจะต่ำกว่าไอศกรีมตัก (hard pack ice cream)

4. ขั้นตอนการทำไอศกรีมโฮมเมด

การผลิตไอศกรีมทุกชนิดมีขั้นตอนหลัก ๆ คล้ายกัน (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551) ดังนี้

4.1 การผสม (mixing) ก่อนอื่นจะต้องชั่งส่วนผสมทั้งหมดให้ได้น้ำหนักตามสูตร การผสมจะเริ่มโดยการเติมส่วนผสมที่เป็นของเหลวลงในถังผสม คนให้เข้ากันและให้ความร้อนไปเรื่อย ๆ ก่อนที่จะเพิ่มขึ้นถึง 48.9 องศาเซลเซียส จะทำการเติมส่วนผสมที่เป็นของแห้งลงไปแล้วคนตลอดเวลา โดยนำสวนผสมที่เป็นของแห้งทั้งหมดมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วร่อนลงในส่วนผสมที่เป็นของเหลว

อย่างช้า ๆ สำหรับส่วนผสมประเภทไขมัน เช่น เนย น้ำมันเนย ครีมแช่แข็ง จะต้องนำมาหลอมเหลวโดยการปั่นด้วยเครื่องปั่นก่อนเติมลงในส่วนผสมทั้งหมด

4.2 การพาสเจอไรซ์ (pasteurization) การพาสเจอไรซ์ส่วนผสมไอศกรีมมีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค การพาสเจอไรซ์ที่เหมาะสมนั้นควรให้ความร้อนถึงอุณหภูมิที่กำหนดอย่างรวดเร็ว และคงที่ ณ อุณหภูมินั้นตามเวลาที่กำหนด นิยมพาสเจอไรซ์แบบ HTST ที่ 82-87 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-30 วินาที แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส

4.3 การโฮโมจีไนซ์ (homogenization) เป็นกระบวนการที่ทำให้เม็ดไขมันแตกตัวเป็นเม็ดขนาดเล็กลง ซึ่งจะป้องกันการแยกชั้นของครีม ช่วยให้ไอศกรีมมีเนื้อนุ่ม และทำให้การปั่นส่วนผสมเป็นไปได้โดยง่าย รวดเร็ว ใช้เวลาบ่มส่วนผสมไม่นานนัก

4.4 การทำให้เย็น (cooling) หลังจากทำการโฮโมจีไนซ์ส่วนผสมแล้ว ควรทำให้เย็นลงทันทีจนกระทั่งลดลงเหลือ 4.4 องศาเซลเซียส ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การทำให้ส่วนผสมเย็นลงนี้จะมีผลทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น

4.5 การบ่ม (aging) เมื่อทำให้ส่วนผสมเย็นลงถึง 4.4 องศาเซลเซียส แล้วจะบ่มไว้ในถังบ่มเป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง หรือน้อยกว่านั้น ขึ้นอยู่กับสารให้ความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์ที่ใช้ โดยการบ่มจะทำให้เกิดความหนืดของส่วนผสมทั้งหมดเพิ่มขึ้น ทำให้ได้ไอศกรีมที่มีความมัน มีความต้านทานต่อการหลอมเหลว และมีความคงตัวในระหว่างเก็บรักษา

4.6 การปั่นไอศกรีม (freezing ice cream) หลังจากบ่มส่วนผสมทั้งหมดแล้ว จะนำมาปั่นหรือทำให้แข็งด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม (ice cream freezer) โครงสร้างของไอศกรีมจะเกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ ในระหว่างการปั่นอากาศจะกระจายตัวเข้าไปในส่วนผสม มีลักษณะเป็นฟองอากาศเล็ก ๆ ซึ่งการกระจายตัวของอากาศจะมีผลต่อคุณภาพของไอศกรีมที่ได้ และอากาศที่เข้าไปจะทำให้ปริมาตรของส่วนผสมเพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มปริมาตรของไอศกรีมด้วยการปั่นให้อากาศรวมอยู่ในส่วนผสมระหว่างที่ทำให้ไอศกรีมแข็งเรียกว่า โอเวอร์รัน (overrun)

4.7 การเติมสารให้กลิ่นรส สี และผลไม้ สำหรับสารให้กลิ่น รส สี น้ำผลไม้และผลไม้ที่สับละเอียด มักเติมลงในส่วนผสมของไอศกรีมก่อนที่จะนำไปปั่น ส่วนผลไม้ชิ้นใหญ่ ผลไม้แช่อิ่มและถั่วต่าง ๆ ควรเติมลงไปหลังจากที่ปั่นไอศกรีมแล้ว

4.8 การทำให้แข็ง (hardening) ไอศกรีมที่ได้จากเครื่องปั่นจะมีลักษณะค่อนข้างเหลว ไม่มีรูปร่างที่แน่นอน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแช่แข็งไอศกรีมต่อ เพื่อรักษาให้ลักษณะเนื้อสัมผัสและโอเวอร์รันของไอศกรีมยังคงอยู่ โดยจะกระทำหลังจากที่บรรจุไอศกรีมลงในภาชนะแล้วนำมาทำให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วจนถึง -18 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่าในเวลาที่สั้นที่สุด เพื่อป้องกันการเกิด

ผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ สำหรับเวลาที่ใช้ในการแช่แข็งจะแตกต่างกันไป แต่ส่วนใหญ่มักใช้เวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง

4.9 การบรรจุ (packaging) กรณีที่บรรจุไอศกรีมปริมาณน้อยมักจะหุ้มด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ที่ประกอบกับไข (wax) หรือหุ้มด้วยกระดาษแข็งที่เคลือบด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (low density polyethylene) แต่ในกรณีที่บรรจุไอศกรีมปริมาณมาก มักบรรจุในภาชนะพลาสติกขนาดใหญ่หรือภาชนะสเตนเลส ส่วนไอศกรีมแท่งโดยทั่วไปจะหุ้มด้วยพลาสติกที่ประกบกับอะลูมิเนียมฟอยล์เพื่อป้องกันความชื้น

4.10 การเก็บรักษา (storage) หลังจากไอศกรีมผ่านการแช่แข็งอาจจำหน่ายทันที หรือเก็บรักษาไว้ไม่เกิน 1-2 สัปดาห์ อาจใช้ห้องแช่แข็งเป็นห้องเก็บรักษา หรือแยกไอศกรีมเก็บไว้ในห้องเก็บรักษาต่างหาก เนื่องจากอุณหภูมิของห้องเก็บรักษาสูงกว่าห้องแช่แข็ง โดยมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง -18 ถึง -23 องศาเซลเซียส

เครื่องดื่ม

อุตสาหกรรมเครื่องดื่มเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอีกประเภทหนึ่งในปัจจุบัน เนื่องจากแนวโน้มการดื่มเครื่องดื่มมีมากขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมประเภทนี้มีการขยายตัวอย่างกว้างขวาง ทั้งที่มีการออกรูปแบบต่าง ๆ ในแง่ปรับปรุงสูตรของเครื่องดื่ม การดัดแปลงประเภทของเครื่องดื่ม ตลอดจนมีการออกแบบเครื่องดื่มให้มีรูปแบบที่สวยงาม สามารถดึงดูดการซื้อจากผู้บริโภคได้ อีกทั้งมีรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้ ง่ายต่อการดื่ม และสะดวกต่อการใช้งานในประเภทต่าง ๆ ซึ่งการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องดื่มในปัจจุบันนี้จึงมีรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ล้วนแต่เป็นการผลิตตามความต้องการของผู้บริโภค หรือตลาดที่มีการแข่งขันในอุตสาหกรรมประเภทนี้ค่อนข้างสูง (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2535)

เครื่องดื่มเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดความกระหาย ขจัดความอ่อนเพลีย อีกทั้งเครื่องดื่มยังมีคุณค่าทางอาหารในแง่เป็นแหล่งเกลือแร่และไวตามินอีกด้วย นอกจากนั้นยังมีการเลือกประเภทเครื่องดื่มตามวัยของผู้บริโภคอีกด้วย ดังจะเห็นได้จากผู้บริโภคที่มีอายุมาก หรือผู้บริโภคในวัยเด็ก มักนิยมเครื่องดื่มประเภทที่ให้ประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น น้ำผลไม้ น้ำนมถั่วเหลือง และเครื่องดื่มเสริมสุขภาพอื่น ๆ เป็นต้น ส่วนผู้บริโภคที่มีวัยปานกลางในช่วงวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ มักจะดื่มเพื่อให้ร่างกายมีกำลังงาน เช่น เครื่องดื่มประเภทที่มีน้ำตาลกลูโคสสูง นอกจากนี้ผู้บริโภคในกลุ่มนี้นิยมเครื่องดื่มประเภทที่มีแอลกอฮอล์อีกด้วย อย่างไรก็ตามจากสภาวะเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ดูเหมือนว่าปัจจัยเลือกซื้อเครื่องดื่มของผู้บริโภคเน้นไปที่การดื่มเพื่อเสริมสุขภาพ การดื่มเพื่อให้ร่างกายมีการทำงานที่ปกติ ดังนั้นผู้ผลิตจึงเน้นการพัฒนาเครื่องดื่มให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2535)

1. ความหมายของเครื่องดื่ม

เครื่องดื่มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหนึ่ง ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของเหลวที่ประกอบด้วยน้ำ สารให้ความหวาน กรด สี กลิ่น รวมทั้งบางชนิดอาจจะมีการอัดก๊าซ และบางชนิดไม่มีการอัดก๊าซ นอกจากนี้เครื่องดื่มบางประเภทมีแอลกอฮอล์ บางประเภทไม่มีแอลกอฮอล์ ถ้ากล่าวถึงสารที่สามารถละลายน้ำได้ทั้งหมดแล้ว เครื่องดื่มจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ตั้งแต่ร้อยละ 0-75 อย่างไรก็ตามเครื่องดื่มบางประเภทยังอาจจะมีการเติมสารกันเสียอีกด้วย ซึ่งตามหลักการแล้วถ้าผู้ผลิตสามารถหลีกเลี่ยงได้จะเป็นสิ่งที่ดี แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ควรใช้ในปริมาณที่พระราชบัญญัติว่าด้วยการคุ้มครองอาหารต่อผู้บริโภคกำหนดไว้ (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2535)

2. ประเภทของเครื่องดื่ม

เครื่องดื่มสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2535) คือ

2.1 เครื่องดื่มอัดก๊าซ (carbonated beverages) ซึ่งแบ่งออกเป็น

2.1.1 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์อัดก๊าซ (alcoholic carbonated beverages) ได้แก่ เบียร์ แชมเปญ ไวน์อัดก๊าซ เป็นต้น

2.1.2 เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์อัดก๊าซ (nonalcoholic carbonated beverages) ได้แก่ น้ำอัดลมต่าง ๆ น้ำผลไม้อัดก๊าซ เป็นต้น

2.2 เครื่องดื่มไม่อัดก๊าซ (noncarbonated beverages) ซึ่งแบ่งออกเป็น

2.2.1 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ไม่อัดก๊าซ (alcoholic noncarbonated beverages) ได้แก่ ไวน์ บรั่นดี และวิสกี้ต่าง ๆ เป็นต้น

2.2.2 เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ไม่อัดก๊าซ (nonalcoholic noncarbonated beverages) ได้แก่ น้ำผลไม้แท้ น้ำผลไม้เข้มข้น น้ำผลไม้กึ่งแท้หรือดัดแปลง น้ำนมถั่วเหลือง เครื่องดื่มสมุนไพรต่าง ๆ ชา กาแฟ และโกโก้ เป็นต้น

ข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชผักโบราณอยู่คู่คนไทยมาช้านาน สามารถรับประทานได้ตั้งแต่ฝักอ่อนจนกระทั่งฝักแก่ ใช้ทำอาหารได้หลากหลาย ทั้งของคาว ของหวาน หรือเพียงแค่นำไปปิ้ง ย่าง หรือต้มให้สุก ก็รับประทานได้อร่อยแล้ว เนื่องจากข้าวโพดมีรสชาติที่ทั้งหวานและมัน (วัลภา ประเสริฐศิลา, มปป.)

1. ชนิดของข้าวโพด

โดยทั่วไปข้าวโพดจัดออกเป็น 5 กลุ่ม (วัลภา ประเสริฐศิลา, มปป.) คือ

1.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดไร่ (field corn) ที่รู้จักในปัจจุบัน เช่น ข้าวโพดหัวบุ๋ม (dent corn) และข้าวโพดหัวแข็ง (fint corn) ซึ่งเป็นการเรียกตามลักษณะเมล็ด

1.2 ข้าวโพดหวาน (sweet corn) เป็นข้าวโพดที่คนใช้รับประทาน เมล็ดมักจะใสและเหี่ยวเมื่อแก่เต็มที่ เพราะมีน้ำตาลมาก ก่อนที่จะสุกจะมีรสหวานมากกว่าชนิดอื่น ๆ จึงเรียกว่าข้าวโพดหวาน

1.3 ข้าวโพดคั่ว (pop corn) เป็นข้าวโพดที่คนใช้รับประทาน เมล็ดค่อนข้างแข็ง สีดีและมีขนาดแตกต่างกัน สำหรับต่างประเทศ ถ้าเมล็ดมีลักษณะแหลมเรียกว่า ข้าวโพดข้าว (rice corn) ถ้าเมล็ดกลมเรียกว่า ข้าวโพดไข่มุก (pearl corn)

1.4 ข้าวโพดแป้ง (flour corn) เมล็ดมีสีหลายชนิด เช่น ขาว (ขุ่น ๆ หรือปนเหลืองนิด ๆ) หรือสีน้ำเงินคล้ำ หรือมีทั้งสีขาวและสีน้ำเงินคล้ำในฝักเดียวกันเนื่องจากกลายพันธุ์ พวกที่มีเมล็ดสีคล้ำและพวกกลายพันธุ์เรียกว่า ข้าวโพดอินเดียนแดง (squaw corn) หรือเรียกได้อีกชื่อว่า ข้าวโพดพันธุ์พื้นเมือง (native corn) พวกข้าวโพดสีคล้ำนี้จะมีไนอาซีนสูงกว่าข้าวโพดที่มีแป้งสีขาว

1.5 ข้าวโพดเทียน (waxy corn) เป็นข้าวโพดที่คนใช้รับประทาน จะมีแป้งที่มีลักษณะเฉพาะคือ นุ่มเหนียว เพราะในเนื้อแป้งจะประกอบด้วยแป้งพวกอะไมโลเพกติน (amylopectin) ส่วนข้าวโพดอื่น ๆ มีแป้งอะไมโลส (amylose) ประกอบอยู่ด้วย จึงทำให้แป้งค่อนข้างแข็ง

2. ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารของข้าวโพด

ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว ประกอบด้วยสารอาหารคาร์โบไฮเดรตและไขมันที่เพียงพอ แต่มีปริมาณสารอาหารโปรตีนต่ำ ข้าวโพดมีวิตามินบีต่าง ๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และไนอาซีนในปริมาณต่ำ รวมทั้งปริมาณแคลเซียมและเหล็กด้วย และพบว่าวิตามินเอมีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง คุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดหวานต่อน้ำหนัก 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 2.1

2.1 คาร์โบไฮเดรต ในส่วนเนื้อในของเมล็ดข้าวโพดที่แกจัดมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตประมาณร้อยละ 72 จึงจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งที่ให้พลังงาน คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี

2.2 ไขมัน เมล็ดข้าวโพดที่แก่จัดมีไขมันอยู่ประมาณร้อยละ 4 สามารถสกัดเป็นน้ำมันใช้ประกอบอาหาร น้ำมันข้าวโพดมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยเฉพาะกรดไลโนเลอิกถึงร้อยละ 40 และกรดโอเลอิกร้อยละ 37

2.3 โปรตีน ข้าวโพดมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 4 โปรตีนในข้าวโพดมีประโยชน์ต่อร่างกายน้อย เพราะขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายคือ ไลซีน และทริปโตเฟน ดังนั้นจึงควรรับประทานข้าวโพดร่วมกับถั่วเมล็ดแห้งต่าง ๆ เพื่อให้ได้รับกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน

2.4 วิตามิน ข้าวโพดมีวิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 ในปริมาณ 0.08-0.18 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม มีไนอาซีนในปริมาณต่ำ 1.1-1.5 มิลลิกรัม ประเทศที่มีการบริโภคข้าวโพดเป็นอาหารหลัก

จะเกิดโรคเพลลากรา (Pellagra) เพราะขาดสารอาหารไนอาซีน สำหรับวิตามินเอมีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง

2.5 เกลือแร่ ข้าวโพดมีส่วนประกอบเกลือแร่ที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น แคลเซียม และเหล็ก แต่ก็มีในปริมาณน้อยมาก

2.6 เส้นใยอาหาร ช่วยในการขับถ่าย

ตารางที่ 2.1 พลังงานและคุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดหวานต่อน้ำหนัก 100 กรัม

พลังงานและคุณค่าทางโภชนาการ (หน่วย)	**ปริมาณต่อข้าวโพดน้ำหนัก 100 กรัม**
พลังงาน (แคลอรี)	25
ไขมัน (กรัม)	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	905
เส้นใย (กรัม)	0.2
โปรตีน (กรัม)	3.3
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	15
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	66
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.5
ไนอาซีน (มิลลิกรัม)	0.3
วิตามินเอ (หน่วยสากล)	129
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม)	0.06
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม)	0.12
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	12

ที่มา: วัลภา ประเสริฐศิลา (มปป.) หน้า 25

งาดำ

งา (sesame) เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศไทย และมีแนวโน้มจะทวีความสำคัญขึ้นทุกปี เพราะเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง เป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย ลงทุนน้อย แต่ทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี มีตลาดกว้างขวาง และราคาดี เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมปลูกงาทั้งก่อนและหลังการทำนา หรือปลูกงาเป็นพืชตามหลังการเก็บเกี่ยวพืชหลัก (ปัญญา ไพศาลอนันต์, มปป.) เมล็ดงามีลักษณะกลมรี และแบนเล็กน้อย มีเปลือกนอกแข็งเหนียวซึ่งให้ความรู้สึกเพลิดเพลินเวลาเคี้ยว ภายในมีเนื้อนุ่ม รสชาติมันและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวที่เกิดจาก

น้ำมันงานั่นเอง งาที่ยังไม่ได้ขัดสีเปลือกออกจะพบได้หลายสี ไม่ว่าจะเป็นสีขาว เหลือง ดำ และแดง (กิติยศ ยศสมบัติ, 2552)

สำหรับประเทศไทย งาเป็นอาหารที่เรารู้จักกันดีมาตั้งแต่เด็ก เพราะขนมไทยชนิดต่าง ๆ มักจะมีงาเป็นส่วนผสม ด้วยกลิ่นและรสของเมล็ดงาที่คล้ายกับถั่ว ซึ่งชวนให้น่ารับประทานอย่างยิ่ง นอกจากนั้น งายังเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะงาดำ (black sesame) นั้นถือว่าเป็นสายพันธุ์งาที่อุดมไปด้วยคุณประโยชน์มากมาย ในเมล็ดงาดำประกอบไปด้วยโปรตีน ที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ กรดอะมิโนเมธิโอนีน และในน้ำมันงาดำยังมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3 และกรดไขมันโอเมก้า 6 ที่มีคุณสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอล จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจ ทำให้ระบบหัวใจแข็งแรง นอกจากนี้ยังมีกรดไขมันไลโนเลอิกที่ช่วยให้ผมดกดำ บำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื้น นอกจากนี้งาดำยังมีวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญ โดยเฉพาะแคลเซียมที่มีมากกว่านมวัวถึง 6 เท่า มีธาตุเหล็ก แมกนีเซียม สังกะสี ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และทองแดง และยังมากด้วยวิตามินบีชนิดต่าง ๆ และวิตามินอีซึ่งจะเป็นตัวแอนติออกซิแดนต์ที่ช่วยในการต้านมะเร็งอีกด้วย (ปัญญา ไพศาลอนันต์, มปป.)

1. คุณค่าทางอาหารของงาดำ

งาดำจะมีรสขมเล็กน้อย และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวมากกว่างาขาว อีกทั้งยังมีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะมีสารอาหารจากธรรมชาติ ทั้งที่ช่วยบำรุงร่างกายและช่วยป้องกันโรคร้ายให้กับมนุษย์ได้ สารอาหารที่มีอยู่ในเมล็ดงานั้นล้วนแต่มีประโยชน์ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นโปรตีน วิตามิน แร่ธาตุที่สำคัญ และไขมันชนิดดีที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ดังตารางที่ 2.2 โดยมีรายละเอียดของสารอาหารต่าง ๆ (ปัญญา ไพศาลอนันต์, มปป.) ดังนี้

1.1 โปรตีน ในงาดำนั้นจะมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ กรดอะมิโนเมธิโอนีน (methionine) ซึ่งในถั่วเหลืองก็ยังมีกรดอะมิโนนี้น้อยกว่างาดำ ดังนั้นผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติจึงสามารถใส่งาลงไปในอาหารถั่วเหลืองที่ปรุง เพื่อให้มีสารโปรตีนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.2 วิตามิน งาดำเป็นอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินบี คือนอกจากจะมีวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 อยู่มากแล้ว ยังมีวิตามินบี 5 วิตามินบี 6 วิตามินบี 9 ไบโอติน โคลีน อิโนซิตอล กรดพาราอะมิโนเบนโซอิกอีกด้วย จึงมีฤทธิ์บำรุงประสาท พร้อมกันนั้นยังมีวิตามินอีเป็นตัวแอนติออกซิแดนต์ที่ช่วยต้านมะเร็งอีกด้วย

1.3 แร่ธาตุ งาดำเป็นอาหารที่มีแร่ธาตุมาก ที่สำคัญคือ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน สังกะสี แคลเซียม ฟอสฟอรัส นอกจากนี้ยังมีแคลเซียมมากกว่าพืชผักทั่วไปถึง 40 เท่า แต่ถ้าเปรียบเทียบกับนมวัวแล้วจะมีมากกว่าถึง 6 เท่า และมีฟอสฟอรัสมากกว่าพืชผักทั่วไปถึง 20 เท่า ซึ่งธาตุ 2 ตัวนี้เป็นธาตุที่สำคัญในการเสริมสร้างกระดูก

1.4 ไขมัน ในเมล็ดงาดำมีปริมาณไขมันสูง แต่ก็เป็นไขมันชนิดดีที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และระดับความดันโลหิตได้ คือ มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3 กรดไขมันโอเมก้า 6 ที่มีคุณสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอล จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจ ทำให้ระบบหัวใจแข็งแรง นอกจากนั้นยังมีกรดไขมันไลโนเลอิก (linoleic acid) ซึ่งช่วยทำให้ผมดกดำ บำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื้น

1.5 สารสำคัญ คือ เซซามิน (sesamin) จากการศึกษาวิจัยในหลอดทดลองพบว่า สารเซซามินมีฤทธิ์ยับยั้งการเสื่อมสลายของกระดูกอ่อนที่กำลังเสื่อมสลายได้เป็นอย่างดี โดยมีกลไกการทำงานที่สามารถช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ MMPs ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีสารสำคัญที่ช่วยต้านสารอนุมูลอิสระ สามารถกำจัดฟรีเรดิคัล ช่วยกระตุ้นเซลล์ตับให้กำจัดสารพิษได้ดียิ่งขึ้น ช่วยกระตุ้นการเผาผลาญไขมัน ช่วยยับยั้งการดูดซึมคอเลสเตอรอลในลำไส้ ช่วยยับยั้งขบวนการของมะเร็งหรือก้อนเนื้องอก ช่วยลดความดันโลหิต ทำให้แก่ช้า และยังช่วยลดขบวนการที่ทำให้เกิดสารต้นตอก่อโรคอัลไซเมอร์หรือโรคสมองเสื่อมได้อีกด้วย

น้ำมันงา (sesame oil) มีอยู่ถึงร้อยละ 40-59 เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมาก และยังเป็นน้ำมันชั้นดีที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อีกทั้งมีกลิ่นหอม รสชาติดีเหมาะกับการปรุงอาหาร โดยเฉพาะน้ำมันจากงาดำจะมีรสขมนิด ๆ สามารถใช้ทำยาได้ และยังมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่างาขาว คือ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่า ไม่ว่าจะเป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 และกรดไขมันโอเมก้า 6 เป็นต้น

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางอาหารของงาดำ

สารอาหาร	**ปริมาณต่องาดำ 100 กรัม**
พลังงาน	588 แคลอรี
แป้ง	19 กรัม
ไขมัน	49.3 กรัม
โปรตีน	17.1 กรัม
วิตามินเอ	35 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.05 มิลลิกรัม
แคลเซียม	1,100 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	570 มิลลิกรัม
เหล็ก	16 มิลลิกรัม

ที่มา: ปัญญา ไพศาลอนันต์ (มปป.) หน้า 17

2. ข้อควรคำนึงในการรับประทานเมล็ดงา

การเลือกรับประทานผลิตภัณฑ์ที่ทำจากงา ควรเลือกชนิดที่ใช้งาทั้งเมล็ดที่ยังไม่มีการขัดสีเปลือกออก และผ่านกระบวนการที่ทำให้เมล็ดแตก เช่น การตำ ป่น หรือบดทำเป็นครีม เนื่องจากปริมาณสารอาหารที่มีมากมายในเมล็ดงานี้ จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ก็ต่อเมื่อเปลือกงาถูกป่นหรือแตกแล้วเท่านั้น นอกจากนี้การดูดซึมแร่ธาตุแคลเซียมยังต้องการวิตามินดีเป็นตัวช่วย ซึ่งวิตามินดีนี้ผิวหนังสามารถสังเคราะห์ขึ้นโดยมีแสงแดดเป็นตัวกระตุ้น ดังนั้นเพื่อให้ร่างกายได้ประโยชน์เต็มที่จากการรับประทานงา จึงควรถูกแสงแดดอ่อน ๆ เป็นเวลา 1-1.5 ชั่วโมงทุกวัน และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แคลเซียมที่ถูกดูดซึมเสริมความแข็งแรงให้กับกระดูกได้เต็มที่ (กิติยศ ยศสมบัติ, 2552)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการดังรายละเอียดต่อไปนี้

การศึกษาองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง

1. การค้นคว้าเอกสาร (document research) ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและแปรรูปข้าวฮาง จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ จากห้องสมุดของสถาบันการศึกษา และหน่วยงานราชการต่าง ๆ

2. เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามในชุมชน โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (participatory research) ประกอบด้วย การสนทนากลุ่ม (focus group interviews) และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interviews) กับกลุ่มประชากรเป้าหมาย อันได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตข้าวฮางในเขตจังหวัดสกลนคร กลุ่มผู้นำชุมชน นักพัฒนาชุมชน และสมาชิกองค์กรชุมชน เพื่อศึกษาบริบททั่วไปของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮางในจังหวัดสกลนคร ในด้านสภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิต กระบวนการผลิต รูปแบบการจำหน่าย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทัศนคติ ปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิต

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮางนี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานอันเป็นประโยชน์ในการวิจัยขั้นต่อไป

การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

1. การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง โดยใช้แบบสอบถาม ในการสอบถามกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายโดยแบ่งตามช่วงวัย ตั้งแต่วัยเด็ก วัยรุ่น วัยทำงาน และวัยผู้สูงอายุ เพื่อใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์และกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม และเป็นที่ต้องการของตลาดในการพัฒนาต่อไป

2. การสร้างความคิดผลิตภัณฑ์ โดยใช้แหล่งในการสร้างความคิดผลิตภัณฑ์ดังนี้

2.1 การสำรวจตลาด เป็นการสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด โดยการออกพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากร้านค้า และห้างสรรพสินค้าต่างๆ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างความคิดผลิตภัณฑ์

2.2 การสร้างความคิดด้วยวิธีการระดมความคิด (brainstorming) โดยใช้กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย กลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง และกลุ่มนักวิจัย

3. การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นไปได้สูงที่สุดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดำเนินการโดยกลุ่มนักวิจัยและผู้มีประสบการณ์ในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จำนวน 6 คน ร่วมกันกำหนดปัจจัยและเกณฑ์ในการประเมินที่ใช้สำหรับการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอน ดำเนินการประเมินและหาข้อสรุปร่วมกัน ซึ่งการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพ (qualitative or checklist screening) เป็นการคัดเลือกแนวความคิดในขั้นต้น โดยการกำหนดเพียง 2-3 ปัจจัย โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ในการกำหนดปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ เพื่อกำจัดแนวความคิดที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคออกอย่างรวดเร็ว นำแนวความคิดที่ผ่านการคัดเลือกไปคัดเลือกด้วยวิธีการเชิงปริมาณโดยใช้วิธีการให้คะแนนในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

3.2 การคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน (scoring screening) เป็นการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์โดยกำหนดปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาไม่ต่ำกว่า 3 ปัจจัย จากนั้นกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน แล้วประเมินความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยสเกลตัวเลข 1-10 (1 คือ มีระดับของปัจจัยต่ำมาก และ 10 คือ มีระดับของปัจจัยสูงมาก) นำคะแนนผลการประเมินแต่ละปัจจัยมาคูณด้วยค่าระดับความสำคัญของปัจจัยนั้น ๆ ผลรวมของทุกปัจจัยคือคะแนนรวมของความคิดผลิตภัณฑ์ คัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนรวมมากกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม เพื่อนำไปคัดเลือกในขั้นตอนสุดท้ายด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จต่อไป

3.3 การคัดเลือกความคิดด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ (probability screening) เป็นการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์โดยกำหนดปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาไม่ต่ำกว่า 3 ปัจจัย จากนั้นกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจาก 1-10 แล้วพิจารณาให้คะแนนตามระดับโอกาสประสบความสำเร็จระหว่าง 0-1 (0 คือ ไม่มีโอกาสประสบความสำเร็จ และ 1 คือ มีโอกาสประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง) คัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสประสบความสำเร็จ 3 ความคิดเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นการนำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ได้แก่ การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ การพัฒนากรรมวิธีการผลิต และการทดสอบผู้บริโภค

การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง มีแบบการวิจัย (research design) 2 แบบ คือ การวิจัยเชิงคุณภาพ (quality research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (quantity research) ดังนี้

1. การวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลร่วมกัน ระหว่างนักวิจัย ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ในขั้นตอนการศึกษาองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง

2. การวิจัยเชิงปริมาณ โดยวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติในแต่ละขั้นตอนการวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1 การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง การสำรวจตลาด และการทดสอบผู้บริโภค วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยการวิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละ

2.2 การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ และการพัฒนากรรมวิธีการผลิต วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) การประเมินทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomize complete block design; RCBD) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์ด้วยวิธีของดันแคน (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1. ที่ทำการกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ 31 หมู่ 6 บ้านนาบ่อ ต.ปลาโหล อ.วาริชภูมิ จ.สกลนคร 47150 ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

2. สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. ศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

บทที่ 4
องค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง

การศึกษาองค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง โดยการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสัมภาษณ์กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง และกลุ่มผู้นำชุมชน ในด้านประวัติความเป็นมา กระบวนการผลิต ภูมิปัญญา สภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิต ปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประวัติความเป็นมาของข้าวฮาง

ข้าวฮางจัดเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง มีจมูกข้าวและรำข้าวซึ่งไม่ผ่านการขัดสีออก จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวขาวทั่วไป “ข้าวฮาง” สะท้อนภูมิปัญญาด้านการดำรงชีวิตและการถนอมอาหารของชนเผ่าภูไท อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ซึ่งสร้างบ้านเรือนแหล่งทำกินใกล้แหล่งน้ำ และทำนาเป็นหลัก โดยสมัยก่อน บางปีมีข้าวไม่พอกินถึงสิ้นปี เมื่อข้าวในนาออกรวงพัฒนาเมล็ดไปประมาณ 70-85% เกษตรกรจะนำมาผลิตข้าวเม่า และเมื่อข้าวพัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% ขึ้นไป ซึ่งเริ่มมีสีเหลืองอ่อน ๆ เกษตรกรจะนำมาผลิตเป็นข้าวฮาง โดยนำมานวดหรือขูดเอาเมล็ดข้าวออกจากรวง แล้วห่อบ่มไว้ประมาณ 2 คืน แล้วนำมานึ่ง เตาที่ใช้นึ่งจะขุดดินทำเป็นร่องหรือราง (ฮาง) เพื่อเป็นที่ใส่ฟืน แล้วทำเป็นปากปล่องสำหรับให้เปลวไฟขึ้นและตั้งหม้อนึ่ง ภาษาอีสานเรียกว่า “เตาฮาง” เมื่อนึ่งข้าวสุกแล้ว ก็นำไปผึ่งแดดให้แห้ง แล้วนำไปกะเทาะเปลือกออก โดยการตำด้วยมือหรือตำด้วยครกไม้กระเดื่อง เสร็จแล้วก็จะฝัดด้วยกระด้งเอาแกลบออก เหลือแต่ข้าวสารก่อนนำไปนึ่งกิน ดังนั้น ชื่อที่เรียกว่า “ข้าวฮาง” จึงเรียกตามเตาฮางที่ใช้นึ่ง จุดเด่นของข้าวฮาง คือ ข้าวจะหอมเพราะข้าวยังมีน้ำมันมอยู่ ถ้าข้าวแก่จัดจะไม่หอม

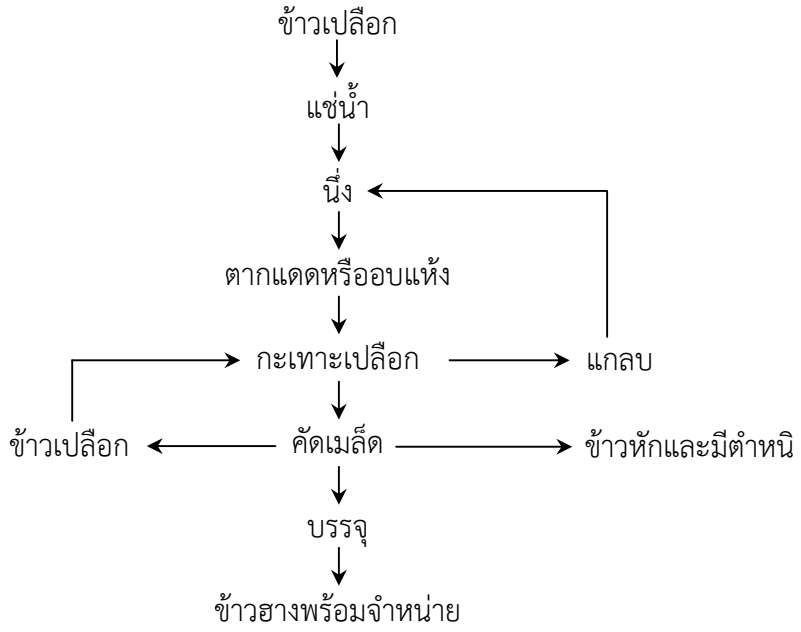
เมื่อปี พ.ศ. 2540 นายอำเภอเกรียงศักดิ์ มหารัศมี ได้มาเห็นชาวบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ผลิตข้าวฮางที่มีสีสันสวยงามสีเหลืองอร่ามเหมือนทอง จึงเปลี่ยนชื่อเป็น “ข้าวทองคำ” จากนั้นเมื่อปี พ.ศ. 2542 คณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านมีความเห็นพร้อมกันว่าให้เปลี่ยนชื่อจากข้าวทองคำเป็น “ข้าวหอมทอง” เนื่องจากผลิตจากข้าวหอมมะลิ 105 และสีของข้าวเป็นสีเหลืองทอง ปี พ.ศ. 2547 ผู้ว่าราชการจังหวัดสกลนคร นายปานชัย บวรรัตนปราณ ได้ไปเยี่ยมกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้ทราบว่าข้าวหอมทองมีคุณภาพสูงและเป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ จึงเห็นชอบให้เปลี่ยนชื่อเป็น “ข้าวหอมทองสกลทวาปี” โดย “สกลทวาปี” เป็นชื่อเดิมของจังหวัดสกลนคร และปัจจุบันกลุ่มฯ ได้จดสิทธิบัตรเครื่องหมายการค้าไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าวหอมทองสกลทวาปีผลิตจาก “ข้าวหอมมะลิ 105” ตามโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษสู่ครัวโลก ปี 2547 ที่ผ่านกรรมวิธีนึ่งก่อนนำไปสีเป็นข้าวหอมทองสกลทวาปี มีจุดเด่นคือ เมื่อกะเทาะเปลือกแล้วเมล็ดข้าวแตกหักน้อย ยังคงมีรำข้าวและมีจมูกข้าวอยู่ในเมล็ด จึงมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าข้าวขาวทั่วไป

ข้าวหอมทองสกลทวาปี เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ที่ได้รับการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ประจำปี 2549 ระดับ 5 ดาว ประเภทอาหาร เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์เด่นของจังหวัดสกลนคร และได้รับใบรับรองการใช้เครื่องหมายมาตรฐานสินค้าเกษตรแปรรูป กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรางวัลต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ เกียรติบัตรแห่งภูมิปัญญาเกษตรไทยด้านผู้อนุรักษ์และส่งเสริมภูมปัญญาท้องถิ่นด้านแปรรูปดีเด่นรางวัลที่ 1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและรางวัลที่ 3 ระดับประเทศ และยังมีหนังสือพิมพ์มติชนรายวัน ฉบับวันที่ 8 มิถุนายน 2548 สถานีโทรทัศน์ช่อง 7, ช่อง 9 และช่อง 11 ได้มาถ่ายทำกระบวนการผลิต เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

กระบวนการผลิตข้าวฮาง

กระบวนการผลิตข้าวฮางของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร มีขั้นตอนดังภาพที่ 4.1 และได้แสดงภาพประกอบดังภาพที่ 4.2-4.12



ภาพที่ 4.1 กระบวนการผลิตข้าวฮาง

ภาพที่ 4.2 การแช่ข้าวเปลือก

ภาพที่ 4.3 การนึ่งข้าวเปลือกแบบดั้งเดิม โดยใช้เตาฮางซึ่งใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง

ภาพที่ 4.4 การนึ่งข้าวเปลือกแบบปัจจุบัน โดยใช้เตาเศรษฐกิจซึ่งใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง

ภาพที่ 4.5 การนำข้าวเปลือกที่นึ่งแล้วมาตากแดด

ภาพที่ 4.6 ลานตากข้าวเปลือกที่นึ่งแล้ว

ภาพที่ 4.7 ตู้อบแห้งข้าว

ภาพที่ 4.8 การใช้เครื่องสีข้าวกล้องในการกะเทาะเปลือกข้าวฮาง

ภาพที่ 4.9 เครื่องคัดเมล็ดข้าว

ภาพที่ 4.10 การคัดเมล็ดข้าวโดยสมาชิกกลุ่มฯ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ

ภาพที่ 4.11 การบรรจุถุงแบบดั้งเดิม

ภาพที่ 4.12 บรรจุภัณฑ์แบบถังขนาด 4.2 กิโลกรัม และแบบถุงขนาด 1 กิโลกรัม

ภูมิปัญญาข้าวฮาง

การผลิตข้าวฮางอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมายาวนาน แต่แฝงไปด้วยการประยุกต์ใช้ภูมิความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถอธิบายเหตุและผลของภูมิปัญญาในการผลิตข้าวฮางได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตข้าวฮาง

กลุ่มผู้ผลิตได้ผลิตข้าวฮาง 2 ชนิด คือ ข้าวฮางเจ้าและข้าวฮางเหนียว โดยข้าวฮางเจ้าผลิตจากข้าวหอมพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวเจ้าที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคและมีชื่อเสียงของไทย เนื่องจากเป็นข้าวที่มีปริมาณแอมิโลสต่ำ (7-10%) ทำให้ข้าวเมื่อนำมาหุงให้สุกจะมีความเหนียวนุ่ม นอกจากนั้น ยังมีกลิ่นหอมและรสชาติอร่อย ส่วนข้าวฮางเหนียวผลิตจากข้าว กข.6 โดยการผลิตข้าวฮางทั้งสองชนิด ใช้ข้าวเปลือกที่พัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% ซึ่งใช้ระยะเวลาในการปลูกข้าวประมาณ 112-118 วัน นับตั้งแต่เพาะเมล็ด (การปลูกข้าวจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หรือระยะเมล็ดแก่เต็มที่ โดยทั่วไป ใช้ระยะเวลาในการปลูกประมาณ 125-155 วัน นับตั้งแต่เพาะเมล็ด) กล่าวคือ ระยะที่ข้าวเปลือกที่พัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% เป็นระยะที่เมล็ดข้าวมีการพัฒนาประมาณ 22-24 วัน หลังผสมเกสร ซึ่งเป็นช่วงหลังระยะข้าวเม่า (ประมาณ 14-21 วัน หลังผสมเกสร) และก่อนระยะเมล็ดแก่เต็มที่ (ประมาณ 25-30 วัน หลังผสมเกสร) ระยะที่เมล็ดข้าวมีการพัฒนาประมาณ 22-24 วันนี้ เป็นระยะที่คัพภะในเมล็ดข้าวมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์เต็มที่ ซึ่งคัพภะเป็นส่วนที่มีโปรตีน

วิตามินและแร่ธาตุสูง นอกจากนั้นยังมีปริมาณสตาร์ช โดยเฉพาะแอมิโลส น้อยกว่าระยะเมล็ดแก่เต็มที่ ทำให้ข้าวฮางเมื่อหุงสุกแล้วมีความเหนียวนุ่มมากกว่าข้าวกล้อง นอกจากนั้น ข้าวฮางกะเทาะเมล็ดจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวหักและแตกครึ่งน้อยกว่าข้าวกล้อง

2. การแช่ข้าวเปลือก

เป็นการนำข้าวเปลือกมาแช่น้ำอุณหภูมิปกติ เป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้น้ำซึมผ่านเปลือกเข้าสู่เนื้อในเมล็ดจนอิ่มตัว แต่ไม่ทำให้เปลือกนอกปลิแตกออกจากกัน โดยทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นเพิ่มขึ้นประมาณ 30% ซึ่งอุณหภูมิของน้ำที่ใช้แช่ และระยะเวลาในการแช่ข้าวเปลือก มีผลต่อสี กลิ่น และรสชาติของข้าวฮาง โดยพบว่า การใช้น้ำอุณหภูมิสูงเกินกว่า 70 องศาเซลเซียส จะทำให้ข้าวฮางมีสีเข้มขึ้น และการแช่ข้าวเปลือกนานเกินไป จะเกิดกลิ่นหมักจากการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียในน้ำที่ใช้แช่ เกิดกลิ่นรสที่ผู้บริโภคไม่ชอบ นอกจากนั้น การแช่ข้าวเปลือกในน้ำช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการด้วย โดยเฉพาะวิตามินบีและแร่ธาตุบางชนิด สามารถซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ดข้าวพร้อมกับน้ำที่เข้าไปในเมล็ด ช่วยให้ไม่สูญเสียวิตามินและแร่ธาตุเหล่านี้ไปในระหว่างการซาวข้าวก่อนหุง หรือการแช่ข้าวเหนียวก่อนนึ่ง

กลุ่มผู้ผลิตได้ศึกษาเปรียบเทียบการแช่ข้าวเปลือกในน้ำอุณหภูมิปกติ โดยใช้ระยะเวลา 2 วัน และ 1 วันครึ่ง พบว่า การแช่ข้าวเปลือกนาน 2 วัน แล้วนำใส่กระสอบมัดปากถุงทิ้งไว้ 1 วัน จะทำให้เมื่อกะเทาะเปลือกแล้วมีเปอร์เซ็นต์ข้าวหักน้อยกว่า จมูกข้าวไม่หลุด เมื่อนำไปหุงสุกจะมีรสชาติเค็มนิด ๆ ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค ส่วนการแช่ข้าวเปลือกนาน 1 วันครึ่ง พบว่า เมล็ดข้าวอ่อน เมื่อกะเทาะเปลือกจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวหักมากกว่า เวลานำไปหุงสุกจะมีรสชาติคล้ายข้าวเม่า

3. การนึ่งข้าวเปลือกด้วยไอน้ำ

เป็นการนึ่งข้าวเปลือกในมวยนึ่งข้าว เป็นเวลา 40-45 นาที โดยใช้เตาเศรษฐกิจ ซึ่งใช้แกลบที่ได้จากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิง การนึ่งข้าวเปลือกด้วยไอน้ำ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในข้าวเปลือก ดังนี้

- ความชื้นในข้าวเปลือกเพิ่มขึ้น เนื่องจากการควบแน่นของไอน้ำที่ผ่านเข้าไปกระทบข้าวเปลือก
- สารอาหารที่ละลายได้ในน้ำจะกระจายภายในเมล็ดของข้าวเปลือก
- ความร้อนจากไอน้ำทำให้สตาร์ชภายในเมล็ดข้าวเกิดเจลาทิไนซ์
- รอยร้าวบนผิวเมล็ดข้าวเชื่อมประสานกันจากการเจลาทิไนซ์ของสตาร์ชในเนื้อเมล็ดข้าว ทำให้เนื้อสัมผัสของข้าวแน่นและเกาะตัวกัน ทำให้กะเทาะเปลือกออกได้ดีกว่าข้าวเปลือกธรรมดา โดยเมล็ดข้าวมีความแข็ง ไม่เปราะและหักได้ง่าย

- เปลือกชั้นในที่หุ้มเนื้อในเมล็ด เช่น เพอริคาร์พและแอลินโรน และส่วนคัพภะจะนิ่มขึ้นและติดแน่นกับเนื้อในเมล็ด ทำให้แยกออกยากในขั้นตอนการกะเทาะเปลือก

- ความร้อนจากไอน้ำทำลายสปอร์ของเชื้อรา ไข่แมลง ตัวอ่อนของแมลง หรือมอดและเอนไซม์ถูกทำลาย มีผลให้สามารถเก็บรักษาข้าวได้นานขึ้น

- สีน้ำตาลจากเปลือกหุ้มแข็งละลายในน้ำ และซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ด เนื่องจากความร้อนและความดันของไอน้ำ นอกจากนี้ สตาร์ชเกิดการเจลาติไนซ์แล้วถูกทำให้เย็นลง และทำให้แห้ง จึงเกิดการจัดเรียงโมเลกุลใหม่ ทำให้เกิดการสะท้อนแสงต่างไปจากเดิม ประกอบกับน้ำตาลรีดิวซิงที่เกิดจากเอนไซม์ย่อยสลายสตาร์ชในขั้นตอนการแช่น้ำ ทำปฏิกิริยากับกรดแอมิโนในกระบวนการเกิดสีน้ำตาลแบบเมลลาร์ด จากเหตุผลดังกล่าวทั้งหมด ทำให้ข้าวฮางมีสีเหลืองทอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะ

การนึ่งข้าวเปลือก เดิมขุดหลุมดินเพื่อใช้เป็นเตาในการนึ่งข้าวเปลือก ที่เรียกว่า “เตาฮาง” และใช้ไม้แห้งเป็นฟืน แต่เกิดปัญหาในการผลิตโดยเฉพาะฤดูฝนจะไม่สามารถนึ่งข้าวได้ นอกจากนั้น ไม้แห้งที่นำมาเป็นฟืนนั้นหาได้ยาก ปัจจุบัน กลุ่มผู้ผลิตจึงคิดค้นและออกแบบการนึ่งข้าวเปลือกโดยใช้เตาเศรษฐกิจ ซึ่งใช้แกลบที่เป็นผลพลอยได้จากการกะเทาะข้าวเปลือกมาเป็นเชื้อเพลิง จึงช่วยแก้ปัญหาเรื่องการหาฟืนและการผลิตในฤดูฝนได้

กลุ่มได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการนึ่งข้าวเปลือกด้วยไอน้ำโดยใช้ระยะเวลานาน 30 นาที 45 นาที และ 60 นาที พบว่า การนึ่งข้าวเปลือกนาน 30 นาที จะทำให้เกิดมอดในเมล็ดข้าวประมาณ 2 สัปดาห์ การนึ่งข้าวเปลือกนาน 45 นาที จะทำให้เกิดมอดในเมล็ดข้าวประมาณ 6 เดือน ถึง 1 ปี และการนึ่งข้าวเปลือกนาน 60 นาที จะไม่ทำให้เมล็ดข้าวเกิดมอดเลย แต่เมื่อนำข้าวเปลือกที่นึ่ง 60 นาที มาตากแห้ง พบว่า เมื่อข้าวเปลือกแห้ง เปลือกข้าวจะไม่หุบคืนรูป ทำให้เมื่อกะเทาะเปลือกแล้วได้เมล็ดข้าวไม่สวย ติดเปลือกจึงกะเทาะเปลือกออกยาก หักง่าย เมื่อนำไปหุงสุกเมล็ดข้าวจะเละ ดังนั้น ระยะเวลาการนึ่งข้าวเปลือกที่เหมาะสมคือ 45 นาที

4. การทำแห้ง

การทำแห้งโดยการตากแดดหรืออบแห้ง เพื่อลดความชื้นในข้าวเปลือกที่ผ่านการนึ่ง ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการกะเทาะเปลือกและการเก็บรักษา ซึ่งโดยทั่วข้าวเปลือกควรมีความชื้นประมาณ 12-14% จึงเหมาะสม แต่สำหรับการผลิตข้าวฮาง กลุ่มผู้ผลิตได้ศึกษาการผลิตข้าวฮางโดยใช้ความชื้นประมาณ 10-11% พบว่า ความชื้นระดับนี้ทำให้การกะเทาะเปลือกออกได้ดี ข้าวหักน้อย เกิดมอดในเมล็ดข้าวช้า

การทำแห้งข้าวเปลือก เดิมใช้วิธีการตากแดดเพียงอย่างเดียว ทำให้เกิดปัญหาด้านการผลิตและการควบคุมคุณภาพโดยเฉพาะในฤดูฝน กลุ่มผู้ผลิตจึงได้ศึกษาวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในการผลิตเครื่องอบแห้งข้าวฮาง โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งช่วยแก้ปัญหาเรื่อง

ข้าวเปียกฝน แต่ปัจจุบันได้ใช้ตู้อบแก๊สร่วมกับการใช้แสงแดด ซึ่งช่วยให้ควบคุมความชื้นของข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. การกะเทาะเปลือก

เป็นการกะเทาะเปลือกหุ้มแข็งออกจากข้าวเปลือก โดยใช้เครื่องสีข้าวกล้อง ซึ่งเปลือกหุ้มแข็งของข้าวเปลือกที่ผ่านการนึ่งแล้ว จะสามารถแยกออกจากเนื้อในเมล็ดได้ง่ายกว่าข้าวเปลือกธรรมดา โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวสูงกว่า 90% เนื่องจากการประสานกันจากการเกิดเจลาทิไนซ์ของสตาร์ชในเนื้อเมล็ดข้าว ทำให้เมล็ดข้าวไม่เปราะและหักง่ายระหว่างการกะเทาะเปลือก ส่วนเปลือกหุ้มแข็งที่ได้จากการกะเทาะเปลือก ซึ่งก็คือ “แกลบ” ได้นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก เป็นการใช้ผลพลอยได้จากการผลิตให้เกิดประโยชน์

การกะเทาะเปลือก เดิมใช้ครกกระเดื่อง ซึ่งมีกำลังการผลิตต่ำ และประสิทธิภาพต่ำในการแยกเปลือกหุ้มแข็งออก ดังนั้น ปัจจุบันใช้เครื่องสีข้าวกล้องแทน โดยเดิมลูกยางที่ใช้ในการกะเทาะเปลือกของเครื่อง มี 4 ลูก แต่จากการผลิตข้าวฮาง พบว่า ทำให้ข้าวฮางที่ได้มีข้าวหักมาก กลุ่มจึงทดลองนำลูกยางออก 1 ลูก ซึ่งทำให้การกะเทาะเปลือกง่ายขึ้น โดยมีข้าวหักน้อยลง

6. การคัดเมล็ด

ซึ่งปัจจุบันใช้สมาชิกกลุ่มในการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวหัก และข้าวที่มีตำหนิ เนื่องจากการคัดแยกเมล็ดข้าวโดยใช้แรงงานสมาชิกกลุ่ม ได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวดีสูงกว่าการคัดโดยใช้เครื่องคัดแยกเมล็ดมาก โดยส่วนที่เป็นข้าวเปลือกจะนำกลับไปกะเทาะเปลือกใหม่อีกครั้ง ส่วนข้าวหักและข้าวที่มีตำหนิจะขายราคากิโลกรัมละ 5 บาท ซึ่งโดยส่วนใหญ่สมาชิกจะซื้อไปเลี้ยงไก่

7. การบรรจุ

เดิมมีการบรรจุถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว ขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม จำหน่ายกิโลกรัมละ 50 บาท ต่อมาเมื่อต้นปี 2548 อดีตผู้ว่าราชการจังหวัด (นายปานชัย บวรรัตน ปราณ) ได้ออกแนวคิดทดลองบรรจุข้าวในขวดพลาสติกใส ขนาดบรรจุขวดละ 4.2 กิโลกรัม จำหน่ายขวดละ 250 บาท โดยทดลองวางจำหน่ายตามโรงแรม และห้างสรรพสินค้าในจังหวัดสกลนคร ปรากฏว่าได้รับความนิยมเป็นอย่างดี ปัจจุบัน กลุ่มได้พัฒนาการบรรจุข้าวแบบสุญญากาศขนาด 0.5 กิโลกรัม ราคาถุงละ 40 บาท เนื่องจากข้าวฮางมีรำข้าวและจมูกข้าว ซึ่งมีปริมาณไขมันสูงจึงอาจเกิดกลิ่นหืนได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับอากาศซึ่งมีออกซิเจน ดังนั้น การบรรจุแบบสุญญากาศจึงช่วยลดการเกิดกลิ่นหืนของข้าวฮางและสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น

8. การหุงข้าวฮาง

กลุ่มผู้ผลิตได้ศึกษาการนึ่งข้าวฮางเหนียวในมวยและหุงข้าวฮางเหนียวในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า พบว่า การนึ่งข้าวฮางเหนียวในมวย ข้าวไม่ค่อยหอม เมล็ดข้าวไม่ค่อยเกาะกัน โดยต้องแช่ข้าวก่อนนึ่งเป็นเวลา 30 นาที แล้วนึ่งนาน 30 นาที ส่วนการหุงข้าวฮางเหนียวในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ข้าวมี

ความหอม เมล็ดข้าวเกาะกันดี โดยการหุงข้าวฮางเหนียว ควรใช้อัตราส่วนข้าว 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน ใช้เวลาในการหุงประมาณ 10 นาที โดยไม่ต้องแช่ข้าวก่อนหุง สำหรับการหุงข้าวฮางเจ้าในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ควรใช้อัตราส่วนข้าว 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ใช้เวลาในการหุงประมาณ 30 นาที

สภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

กลุ่มที่เป็นแกนนำในการผลิตข้าวฮางในจังหวัดสกลนคร คือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ เนื่องจากเป็นกลุ่มแรกที่เริ่มผลิตข้าวฮาง และได้พัฒนาด้านการผลิตและคุณภาพ จนกระทั่งได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับ 5 ดาว ตามโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย (OTOP Product Champion) ระดับประเทศ ในปี พ.ศ.2549 ดังนั้นในการศึกษาวิจัยนี้ จึงเน้นศึกษาบริบททั่วไปของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อเป็นหลัก

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ หมู่ 6 ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร จัดตั้งเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2541 สมาชิกเริ่มแรก 15 คน จำนวนหุ้น 30 หุ้น ๆ ละ 50 บาท เป็นเงิน 1,500 บาท ได้จดทะเบียนเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทอง เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2548 ปัจจุบันมีสมาชิกทั้งหมด 120 คน จำนวนหุ้น 391 หุ้น ๆ ละ 50 บาท รวมมูลค่าหุ้น 19,550 บาท โดยให้สมาชิกทุกคนเพิ่มหุ้นปีละ 4 หุ้น และมีทุนสำรอง 400,000 บาท

1. การบริหารและการจัดการองค์กร

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อจัดตั้งคณะกรรมการบริหารกลุ่มอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความสะดวก คล่องตัว และเกิดกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ตลอดจนการมีส่วนรวมของสมาชิก จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ขึ้น รวมถึงกฎระเบียบข้อบังคับของกลุ่มด้วย ดังต่อไปนี้

1.1 คณะกรรมการบริหารกลุ่ม

นางสุพรรณี	ร่มเกษ	ประธาน
นางกิ่งแก้ว	ล่ำสูง	รองประธาน
นางรัตนาพร	บัวภาคำ	เลขานุการ
นางบุญศรี	ฝ่ายขันธ์	เหรัญญิก
นางจันทวี	เจริญไชย	ประชาสัมพันธ์

1.2 กรรมการฝ่ายควบคุมการผลิต

นางฉวีวรรณ	บัวภาคำ	หัวหน้าฝ่าย
นางจันทวี	เจริญไชย	กรรมการ
นางผิว	เจริญไชย	กรรมการ

1.3 กรรมการฝ่ายจัดหาปัจจัยการผลิตและการตลาด

นางสว่างจิต	อุระแสง	หัวหน้าฝ่าย
นางบุญศรี	ฝ่ายขันธ์	กรรมการ
นางประวิน	ออรุ่งโรจน์กุล	กรรมการ

1.4 กรรมการฝ่ายตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ

นางบุญศรี	ฝ่ายขันธ์	หัวหน้าฝ่าย
นางสุพรรณี	ร่มเกษ	กรรมการ

1.5 กรรมการฝ่ายตรวจสอบบัญชี

นายอดิศักดิ์	แก้วอุ่นเรือน	หัวหน้าฝ่าย
นายเนืองนอง	ร่มเกษ	กรรมการ

1.6 ที่ปรึกษาประจำกลุ่ม

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลปลาโหล
นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรประจำตำบล
นักพัฒนาชุมชนประจำตำบล
สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล
ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลปลาโหล
ปลัดอำเภอผู้รับผิดชอบตำบลปลาโหล
ผู้ใหญ่บ้านนาบ่อ

นายเชียง	สัตถาผล	ผู้ทรงคุณวุฒิ
นายอดิศักดิ์	แก้วอุ่นเรือน	ผู้ทรงคุณวุฒิ

1.7 กฎระเบียบข้อบังคับของกลุ่ม

1.7.1 คณะกรรมการบริหารกลุ่มมีวาระ 2 ปี

1.7.2 ประธานกลุ่มจะต้องดำรงตำแหน่งติดต่อกันไม่เกิน 3 วาระ

1.7.3 สมาชิกทุกคนจะต้องถือหุ้นอย่างน้อย 1 หุ้น แต่ไม่เกิน 100 หุ้น

1.7.4 สมาชิกที่ไม่เข้าร่วมประชุมติดต่อกัน 3 ครั้ง โดยไม่ทราบสาเหตุจะหมดสภาพการเป็นสมาชิก

1.7.5 การสมัครเป็นสมาชิกและถือหุ้นต้องมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 180 วัน จึงจะได้รับการปันผล

1.7.6 สมาชิกทุกคนต้องร่วมกิจกรรมการออมเงินอย่างน้อยเดือนละ 100 บาท

1.7.7 วัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้ของกลุ่มจะนำไปใช้ส่วนตัวไม่ได้เว้นแต่ได้ความเห็นชอบจากกรรมการกลุ่ม

1.7.8 ในการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มหากมีสิ่งใดชำรุดเสียหายในขณะที่ปฏิบัติงาน ให้แจ้งกรรมการทันที

1.7.9 ให้สมาชิกร่วมมือกันประหยัดการใช้พลังงานตามความเหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการผลิต

1.7.10 อื่น ๆ ตามความจำเป็น

1.8 การจัดการประชุม

1.8.1 กำหนดจัดการประชุมคณะกรรมการบริหารกลุ่ม เดือนละ 1 ครั้ง

1.8.2 กำหนดการประชุมกรรมการฝ่าย เดือนละ 1 ครั้ง

1.8.3 ประชุมใหญ่สามัญประจำปี ปีละ 1 ครั้ง

2. การจัดหาวัตถุดิบ

ข้าวฮางเจ้าผลิตมาจากข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวฮางเหนียวผลิตจากข้าว กข.6 จากโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวปลอดภัยจากสารพิษสู่ครัวโลก จังหวัดสกลนคร โดยมีสัดส่วนในการจัดหาวัตถุดิบ ดังนี้

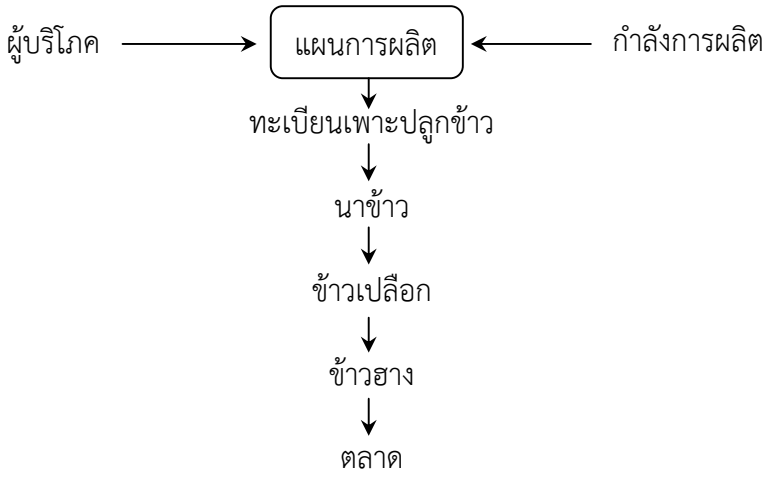
ได้จากสมาชิก ร้อยละ 80 ของวัตถุดิบทั้งหมด

ภายในชุมชน ร้อยละ 15 ของวัตถุดิบทั้งหมด

นอกชุมชน ร้อยละ 5 ของวัตถุดิบทั้งหมด

3. การวางแผนธุรกิจ

วางแผนการผลิตข้าวฮาง โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคและกำลังการผลิตของกลุ่ม จากนั้น ทำทะเบียนเพาะปลูกข้าวอินทรีย์ของสมาชิก เพื่อวางแผนการปลูกข้าวให้เพียงพอตามแผนการผลิตข้าวฮาง ข้าวเปลือกที่ได้จะจัดส่งให้กับกลุ่มเพื่อแปรรูปเป็นข้าวฮาง โดยมีวงจรการผลิตดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 วงจรการผลิตข้าวฮาง

การทำทะเบียนเพาะปลูกข้าวอินทรีย์ของสมาชิก ปัจจุบันมีสมาชิกเข้าร่วม 16 ครอบครัว เป็นพื้นที่ 38 ไร่ และกลุ่มได้จัดทำโครงการเพื่อขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์ เป็น 44 ครอบครัว พื้นที่ 95 ไร่

4. ผลผลิต

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ดำเนินกิจกรรมการผลิตข้าวฮางหรือข้าวหอมทอง ซึ่งถือว่าเป็นรายได้หลักของกลุ่ม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – 2552 มีปริมาณการผลิตเป็นข้าวหอมทอง 205,070 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 10,330,037 บาท และผลิตเป็นข้าวกล้อง 2,200 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 64,000 บาท ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการผลิตข้าวฮางปี พ.ศ. 2547 – 2552

ปี	ชื่อผลิตภัณฑ์	ระยะเวลาที่ผลิต	ปริมาณการผลิต (กก.)	ราคา/หน่วย* (บาท/กก.)	มูลค่ารวม (บาท)	กำไรสุทธิ (บาท)
2547	ข้าวหอมทอง	พ.ย. – ส.ค.	20,000	25 – 30	500,000	125,000
2548	ข้าวหอมทอง	ม.ค. – ธ.ค.	19,950	35 – 40	748,100	148,338
	ข้าวกล้อง	ม.ค. – เม.ย.	2,200	28 – 30	64,000	25,600
2549	ข้าวหอมทอง	ม.ค. – ธ.ค.	47,120	50 – 60	2,591,650	647,913
2550	ข้าวหอมทอง	ม.ค. – ธ.ค.	47,630	50 – 60	2,619,800	654,950
2551	ข้าวหอมทอง	ม.ค. – ธ.ค.	46,850	50 – 60	2,576,841	644,210
2552	ข้าวหอมทอง	ม.ค. – เม.ย.	23,520	50 – 100	1,293,646	323,411
รวม	**ข้าวหอมทอง**	**-**	**205,070**	**25 – 100**	**10,330,037**	**2,543,822**
	ข้าวกล้อง	**-**	**2,200**	**28 - 30**	**64,000**	**25,600**

หมายเหตุ *กรมสรรพากรเป็นผู้กำหนดราคา

5. ตลาดและการจำหน่าย

5.1 ตลาด

ตลาดในชุมชน ร้อยละ 10 ของผลผลิตทั้งหมด
ตลาดในจังหวัด ร้อยละ 30 ของผลผลิตทั้งหมด
ตลาดต่างจังหวัด ร้อยละ 60 ของผลผลิตทั้งหมด

5.2 การจำหน่าย

ขายส่ง ร้อยละ 80 ของผลผลิตทั้งหมด
ขายปลีก ร้อยละ 20 ของผลผลิตทั้งหมด

แหล่งที่วางจำหน่าย อาทิเช่น ร้านบัวคำ จ.สกลนคร, กรมทหารม้าที่ 3, บริษัท สุขภาพ จำกัด ทั้ง 7 สาขา, สหกรณ์การเกษตร บางเขน, โครงการดอยคำ, ปั้มน้ำมัน ปตท., โรงพยาบาล ยันฮี, เลมอนฟาร์ม, กรมสรรพากร และอื่น ๆ พร้อมกับส่งตรงถึงบ้าน ทั้งในเขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด

6. การจัดสรรรายได้

จัดสรรรายได้ตามสัดส่วน ดังต่อไปนี้

ค่าตอบแทนกรรมการ	ร้อยละ	15	ของกำไรสุทธิ
ปันผลตามหุ้น	ร้อยละ	15	ของกำไรสุทธิ
ทุนสะสมกลุ่ม	ร้อยละ	20	ของกำไรสุทธิ
สวัสดิการสังคม	ร้อยละ	5	ของกำไรสุทธิ
ค่าประกันความเสื่อม	ร้อยละ	5	ของกำไรสุทธิ
คืนกำไรสู่สมาชิก	ร้อยละ	40	ของกำไรสุทธิ

7. เครือข่ายการผลิต

การผลิตข้าวฮางที่ผ่านมามีปัญหาอยู่บ้างในบางช่วง เนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ยังไม่พร้อม หรือปัจจัยทางธรรมชาติไม่อำนวย ทำให้กำลังการผลิตได้น้อย ไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด หรือได้ไม่ครบตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการในแต่ละครั้ง จากปัญหาดังกล่าวจึงได้สร้างเครือข่ายการผลิตข้าวฮางขึ้น เพื่อผลิตข้าวฮางส่งกลุ่มหลักหรือกลุ่มแม่ โดยยึดมาตรฐานการผลิตและคุณภาพเดียวกัน ปัจจุบันมีเครือข่ายทั้งสิ้น 7 กลุ่ม คือ

7.1 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านดงคำโพธิ์	หมู่ที่ 11	ต.ปลาโหล
7.2 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านพังฮอ	หมู่ที่ 1	ต.ปลาโหล
7.3 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านผักตบ	หมู่ที่ 7	ต.ปลาโหล
7.4 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านกุดพร้าว	หมู่ที่ 7	ต.วาริชภูมิ
7.5 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านจำปา	หมู่ที่ 5	ต.หนองลาด
7.6 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านค้อเขียว	หมู่ที่ 1	ต.ค้อเขียว
7.7 กลุ่มเครือข่ายผลิต ข้าวหอมทองบ้านหนองกุง	หมู่ที่ 4	ต.คำบ่อ

ในปัจจุบัน กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้พัฒนาการผลิตข้าวฮางโดยผสมผสานการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น เตานึ่ง เครื่องสี และเครื่องบรรจุ เป็นต้น จึงทำให้มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 300 กิโลกรัมต่อวัน

8. การพัฒนาสมาชิก

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อได้พิจารณาคัดเลือกสมาชิก ให้เข้ารับการฝึกอบรม สัมมนาและศึกษาดูงาน เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและวิสัยทัศน์ อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนากลุ่ม ได้แก่

8.1 อบรมสัมมนาสมัชชากลุ่มแม่บ้านเกษตร

8.2 อบรมการจัดทำบัญชี

8.3 อบรมการดำเนินงานวิสาหกิจชุมชน

8.4 อบรมกรจัดเวทีชุมชนแบบแผนชุมชน

8.5 อบรมการดำเนินงานตามมาตรฐาน มอช.

8.6 อบรมการพัฒนาศักยภาพบุคลากรระดับท้องถิ่นสู่การเป็นวิทยากรด้านสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร

8.7 ศึกษาดูงานขบวนการผลิตและการตลาดของกลุ่มเกษตรกรทำนาบากเรือ จ.ยโสธร

8.8 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อผ่านการประเมินตามระบบมาตรฐานงานชุมชน (มชช.) ปี 2548

8.9 ได้รับการพัฒนาเครือข่ายองค์ความรู้ (Knowledge – Based OTOP : KBO) ปี 2550

สภาพปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

1. สภาพปัญหา

1.1 วัตถุดิบข้าวที่ใช้ในการผลิตข้าวฮางมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะข้าวอินทรีย์ เพราะเกษตรกรที่ปลูกข้าวอินทรีย์ยังมีจำนวนน้อย เนื่องจากขาดความเข้าใจในการปลูกข้าวอินทรีย์อย่างถูกต้อง และยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของการปลูกข้าวอินทรีย์มากนัก

1.2 กระบวนการผลิตข้าวฮางตามภูมิปัญญาแบบดั้งเดิม มีขั้นตอนที่ละเอียดอ่อนและใช้ระยะเวลาในการผลิตมาก จึงผลิตได้ปริมาณน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตข้าวทั่วไป

1.3 กำลังการผลิตน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค เพราะเป็นการผลิตโดยกลุ่มเกษตรกรซึ่งมีเครื่องมือและอุปกรณ์จำกัด ประกอบกับผู้ผลิตที่เป็นสมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งกลุ่มที่ต้องการส่งเสริมการมีรายได้ของแม่บ้าน ซึ่งส่วนใหญ่ก็เป็นผู้สูงอายุ

1.4 การควบคุมคุณภาพข้าวฮางจากแต่ละกลุ่มผู้ผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกันทำได้ยาก เนื่องจากแต่ละกลุ่มใช้วัตถุดิบและเครื่องมือที่แตกต่างกัน รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปตามความเหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่ม

1.5 การตลาดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มลูกค้าเดิม การขยายตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าใหม่ทำได้น้อย เนื่องจากขาดการประชาสัมพันธ์เชิงรุกที่ต่อเนื่องและทั่วถึง

2. ความต้องการของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

2.1 ขยายกำลังการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยจัดทำโครงการผลิตข้าวอินทรีย์ ซึ่งมีการให้ความรู้แก่สมาชิกในด้านการปลูกข้าวอินทรีย์อย่างถูกต้อง สร้างความตระหนักให้เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการปลูกข้าวอินทรีย์ และรับสมาชิกเข้าร่วมโครงการเพิ่มขึ้น เพื่อขยายกำลังการผลิตข้าวอินทรีย์สำหรับนำมาผลิตข้าวฮางได้มากขึ้น

2.2 พัฒนากระบวนการผลิตให้มีขั้นตอนและใช้ระยะเวลาสั้นลง โดยยังคงรักษาคุณภาพข้าวฮางได้เหมือนเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับภูมิปัญญาดั้งเดิม

2.3 ควบคุมคุณภาพการผลิตข้าวฮางจากแต่ละกลุ่มผู้ผลิตให้ได้มาตรฐานเดียวกัน

2.4 พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค และเป็นการขยายช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์ข้าวฮาง ซึ่งจะช่วยเพิ่มงานเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชน

2.5 พัฒนาด้านการตลาดและการประชาสัมพันธ์เชิงรุก เพื่อขยายไปสู่กลุ่มลูกค้าใหม่

บทที่ 5
การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ประกอบด้วย การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง การสร้างความคิดผลิตภัณฑ์ และการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง โดยใช้แบบสอบถาม ดังแสดงในภาคผนวก ข สำรวจข้อมูลจากกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 400 คน ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้จากการประมาณการตามวิธีของ Yamane (1967) โดยสมมติค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.5 และที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

โดย n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้

N = จำนวนประชากรที่ทราบค่า

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้ (allowable error)

เมื่อกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 5% ดังนั้น แทนค่า e = 0.05

จำนวนประชากรของจังหวัดสกลนคร ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2551 รวมทั้งสิ้น 1,115,476 คน เป็นชาย 557,682 คน เป็นหญิง 557,794 คน (ที่ทำการปกครองจังหวัดสกลนคร, 2551) ดังนั้น แทนค่า N = 1,115,476

$$n = \frac{1,115,476}{1+(1,115,476)(0.05)^2}$$

n = 399.86 หรือคิดเป็น 400 คน

ผลการสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง โดยวิธีการสุ่มแบบอิสระจากแหล่งชุมชนต่าง ๆ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้า สวนสาธารณะ สถานีขนส่ง และโรงพยาบาล แสดงดังตารางที่ 5.1-5.4

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐาน		ความถี่ (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	200	50.00
	หญิง	200	50.00
	รวม	400	100.00
อายุ	น้อยกว่า 15 ปี	8	2.00
	15 – 20 ปี	124	31.00
	21 – 30 ปี	151	37.80
	31 – 40 ปี	52	13.00
	41 – 50 ปี	36	9.00
	มากกว่า 50 ปี	29	7.30
	รวม	400	100.00
รายได้	ไม่เกิน 5,000 บาท	212	53.00
	5,001 – 10,000 บาท	100	25.00
	10,001 – 15,000 บาท	51	12.80
	15,001 – 20,000 บาท	15	3.80
	20,001 – 25,000 บาท	8	2.00
	มากกว่า 25,000 บาท	14	3.50
	รวม	400	100.00
สถานภาพ	โสด	271	67.80
	สมรส	119	29.80
	หย่า	5	1.30
	หม้าย	4	1.00
	แยกกันอยู่	1	0.30
	รวม	400	100.00

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน		ความถี่ (คน)	ร้อยละ
อาชีพ	นักเรียน	86	21.50
	นิสิต นักศึกษา	75	18.75
	รับราชการ	48	12.00
	ทำงานในบริษัทเอกชน	82	20.50
	ประกอบธุรกิจส่วนตัว	61	15.25
	เกษตรกร	18	4.50
	รับจ้างทั่วไป	14	3.50
	แม่บ้าน	4	1.00
	ข้าราชการบำนาญ	4	1.00
	ไม่ระบุ	8	2.00
	รวม	400	100.00

กลุ่มตัวอย่างเป็นชายและหญิงจำนวนเท่ากัน คือ 200 คน รวมเป็น 400 คน ด้านอายุ ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 21-30 ปี (ร้อยละ 37.80) รองลงมาคือ 15-20 ปี (ร้อยละ 31.00) ด้านรายได้ ส่วนใหญ่มีรายได้ไม่เกิน 5,000 บาท (ร้อยละ 53.00) และรองลงมาคือ 5,001-10,000 บาท (ร้อยละ 25.00) ด้านสถานภาพ ส่วนใหญ่เป็นโสด (ร้อยละ 67.80) รองลงมาคือ สมรส (ร้อยละ 29.80) ด้านอาชีพ ส่วนใหญ่เป็นนักเรียน (ร้อยละ 21.50) รองลงมาคือ ทำงานในบริษัทเอกชน (ร้อยละ 20.50) (ตารางที่ 5.1)

จากการสำรวจประเภทของอาหารที่ชอบบริโภค (ตารางที่ 5.2) และประเภทของอาหารที่บริโภคบ่อย (ตารางที่ 5.3) พบว่า เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยประเภทของอาหาร 3 ลำดับแรกที่กลุ่มตัวอย่างชอบบริโภคและบริโภคบ่อย คือ ผลิตภัณฑ์เส้น เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์ และเบเกอรี่ ตามลำดับ แต่จะเห็นได้ว่า ความชอบและความบ่อยในการบริโภคอาหารขบเคี้ยวใกล้เคียงกับเบเกอรี่ โดยหากพิจารณาเฉพาะอันดับที่ 1 พบว่า ความชอบและความบ่อยในการบริโภคอาหารขบเคี้ยวมากกว่าเบเกอรี่เล็กน้อย ดังนั้น กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ ผลิตภัณฑ์เส้น เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์ เบเกอรี่ และอาหารขบเคี้ยว เนื่องจากเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความชอบและมีการบริโภคบ่อยมากกว่าผลิตภัณฑ์กลุ่มอื่น ๆ

ตารางที่ 5.2 ประเภทของอาหารที่ชอบบริโภค

ประเภทอาหาร	อันดับที่ 1		อันดับที่ 2		อันดับที่ 3		รวม	
	ความถี่ (คน)	ร้อยละ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ผลิตภัณฑ์เส้น	182	45.50	84	21.00	62	15.50	328	27.33
อาหารขบเคี้ยว	42	10.50	57	14.30	71	17.80	170	14.17
เบเกอรี่	28	7.00	80	20.00	75	18.80	183	15.25
ผลิตภัณฑ์อาหารเช้า	16	4.00	24	6.00	17	4.30	57	4.75
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	21	5.30	27	6.80	31	7.80	79	6.58
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	22	5.50	38	9.50	55	13.80	115	9.58
เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์	89	22.30	90	22.50	89	22.30	268	22.33
รวม	**400**	**100.00**	**400**	**100.00**	**400**	**100.00**	**1200**	**100.00**

ตารางที่ 5.3 ประเภทของอาหารที่บริโภคบ่อย

ประเภทอาหาร	อันดับที่ 1		อันดับที่ 2		อันดับที่ 3		รวม	
	ความถี่ (คน)	ร้อยละ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ผลิตภัณฑ์เส้น	211	52.80	79	19.80	45	11.30	335	27.92
อาหารขบเคี้ยว	37	9.30	69	17.30	72	18.00	178	14.83
เบเกอรี่	30	7.50	79	19.80	75	18.80	184	15.33
ผลิตภัณฑ์อาหารเช้า	12	3.00	32	8.00	7	1.80	51	4.25
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	24	6.00	24	6.00	33	8.30	81	6.75
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	20	5.00	35	8.80	47	11.80	102	8.50
เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์	66	16.50	82	20.50	121	30.30	269	22.42
รวม	**400**	**100.00**	**400**	**100.00**	**400**	**100.00**	**1200**	**100.00**

จากการสำรวจความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง (ตารางที่ 5.4) ในด้านผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่ต้องการให้พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮางที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง (ร้อยละ 79.75) รองลงมาคือ มีไขมันต่ำ (ร้อยละ 47.00) และมีใยอาหารสูง (ร้อยละ 41.50) ตามลำดับ ในด้านการบริโภค ส่วนใหญ่ต้องการให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมบริโภค (ร้อยละ 86.00) และในด้านอายุการเก็บรักษา ส่วนใหญ่ต้องการให้เก็บรักษาได้ไม่เกิน 1 เดือน (ร้อยละ 46.50) รองลงมาคือ 1-3 เดือน (ร้อยละ 26.50) จากผลการสำรวจจึงสรุปได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมบริโภค โดยไม่จำเป็นต้องมีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลานาน

ตารางที่ 5.4 ความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

ความต้องการ		**จำนวนที่เลือก (คน)**	**ร้อยละ (ของการถูกเลือก)**
ผลิตภัณฑ์ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)	โภชนาการสูง	319	79.75
	ใยอาหารสูง	166	41.50
	พลังงานต่ำ	31	7.75
	ไขมันต่ำ	188	47.00
	ปราศจากน้ำตาล	132	33.00
	อื่น ๆ	5	1.25
การบริโภค	พร้อมบริโภค	344	86.00
	กึ่งสำเร็จรูป	56	14.00
อายุการเก็บรักษา	ไม่เกิน 1 เดือน	186	46.50
	1 – 3 เดือน	106	26.50
	3 – 6 เดือน	52	13.00
	6 เดือนขึ้นไป	56	14.00

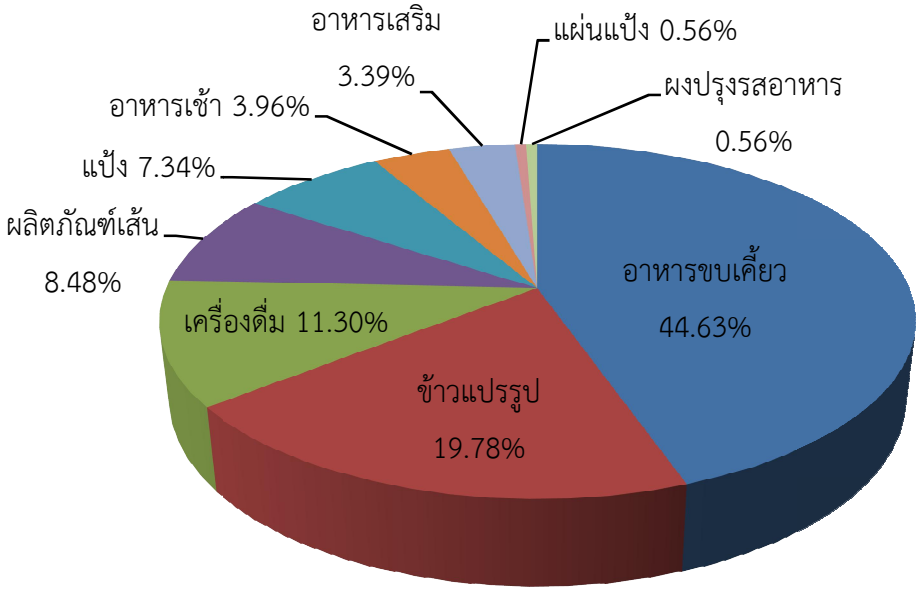
การสร้างความคิดผลิตภัณฑ์

แหล่งในการสร้างความคิดผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย การสำรวจตลาด และการสร้างความคิดด้วยวิธีการระดมความคิด ดังนี้

1. การสำรวจตลาด

การสำรวจตลาดในการวิจัยนี้ เป็นการสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด โดยการออกพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากร้านค้า และห้างสรรพสินค้าจำนวน

6 แห่ง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ได้แก่ ห้างบิ๊กซี ห้างเทสโก้โลตัส ห้างแม็คโคร ร้านเล้งเส็ง ร้านวอลล์ซุปเปอร์มาเก็ต และร้านกรีนซุปเปอร์มาเก็ต พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่จำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร มีจำนวนและสัดส่วนเป็นร้อยละดังภาพที่ 5.1 และตารางที่ 5.5 สำหรับรายละเอียดส่วนประกอบ ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย แสดงในภาคผนวก ก



ภาพที่ 5.1 ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่จำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร (ภาพที่ 5.1 และตารางที่ 5.5) ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาหารประเภทอาหารขบเคี้ยว (ร้อยละ 44.63) รองลงมาคือ ข้าวแปรรูป (ร้อยละ 19.78) เครื่องดื่ม (ร้อยละ 11.29) ผลิตภัณฑ์เส้น (ร้อยละ 8.46) แป้ง (ร้อยละ 7.34) อาหารเช้า (ร้อยละ 3.95) อาหารเสริม (ร้อยละ 3.39) แผ่นแป้ง (ร้อยละ 0.56) และผงปรุงรส (ร้อยละ 0.56) ตามลำดับ โดยเป็นที่น่าสังเกตว่า ประเภทอาหารขบเคี้ยวและเครื่องดื่มส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค ส่วนกลุ่มข้าวแปรรูปและผลิตภัณฑ์เส้นส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง (ตารางที่ 5.4) ซึ่งส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภค

ตารางที่ 5.5 ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

ลำดับที่	ประเภทอาหาร	ผลิตภัณฑ์	ความถี่	ร้อยละ
1	ข้าวแปรรูป	ข้าวสารเสริมคุณค่าทางโภชนาการ	5	2.83
		ข้าวอบแห้ง/ข้าวตุ๋น	4	2.26
		ข้าวกึ่งสำเร็จรูป	2	1.13
		ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป	7	3.96
		โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	17	9.60
		รวม	35	19.78
2	แป้ง	แป้งทอดกรอบ	10	5.66
		แป้งไก่ทอด	1	0.56
		แป้งทอดกล้วย ผักและผลไม้	1	0.56
		แป้งขนมชั้นชาววัง	1	0.56
		รวม	13	7.34
3	แผ่นแป้ง	ใบเมี่ยงญวณ	1	0.56
4	ผลิตภัณฑ์เส้น	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กอบแห้ง	1	0.56
		เส้นหมี่อบแห้ง	2	1.13
		เส้นหมี่ข้าวกล้องอบแห้ง	1	0.56
		เส้นกวยจั๊บเวียดนาม	2	1.13
		เส้นขนมจีน	1	0.56
		ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป	8	4.53
		รวม	15	8.48
5	อาหารขบเคี้ยว	มันฝรั่งทอดกรอบ	5	2.83
		ขนมอบกรอบ	34	19.21
		ถั่วลิสงอบกรอบ	9	5.09
		ถั่วลันเตาอบกรอบ	6	3.39
		ข้าวกรอบ	9	5.09
		เวเฟอร์	3	1.69
		ข้าวพอง	7	3.96
		แครกเกอร์ธัญพืช	1	0.56
		ข้าวแต๋น	1	0.56

ตารางที่ 5.5 ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทอาหาร	ผลิตภัณฑ์	จำนวน	ร้อยละ
		ข้าวตังหมูหยอง	1	0.56
		กระยาสารท	3	1.69
		รวม	79	44.63
6	อาหารเช้า	อาหารเช้าซีเรียล	7	3.96
7	เครื่องดื่ม	เครื่องดื่มธัญญาหาร	2	1.13
		น้ำนมถั่วเหลือง	1	0.56
		น้ำชาเขียวญี่ปุ่น	2	1.13
		เครื่องดื่มสำเร็จรูป หรือเครื่องดื่มปรุงสำเร็จ	13	7.35
		น้ำอาร์ซี (R.C.)	2	1.13
		รวม	20	11.30
8	อาหารเสริม	อาหารเสริมสำหรับทารก และเด็กเล็ก	6	3.39
9	ผงปรุงรสอาหาร	ผงปรุงรสอาหาร	1	0.56
		รวม	**177**	**100.00**

2. การสร้างความคิดด้วยวิธีการระดมความคิด (brainstorming)

นอกจากการสำรวจตลาดแล้ว ได้สร้างความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการระดมความคิดจากกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย กลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง และกลุ่มนักวิจัย และร่วมกันให้คำจำกัดความ ซึ่งมีทั้งหมด 22 ความคิดผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 5.6 ซึ่งการให้คำจำกัดความของแต่ละความคิดผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันและชัดเจน ช่วยให้สะดวกต่อการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 5.6 ความคิดผลิตภัณฑ์และคำจำกัดความที่ได้จากวิธีการระดมความคิด

ลำดับที่	ความคิดผลิตภัณฑ์	คำจำกัดความ
1	น้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด	เป็นเครื่องดื่มที่ผลิตจากข้าวฮางเป็นหลัก บรรจุขวดพร้อมบริโภค
2	โจ๊กข้าวฮางกึ่งสำเร็จรูป	เป็นโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตจากข้าวฮางเป็นหลัก บรรจุถุง สามารถเทผสมน้ำร้อนแล้วบริโภคได้ทันที
3	ข้าวต้มข้าวฮางกึ่งสำเร็จรูป	เป็นข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตจากข้าวฮางเป็นหลัก บรรจุถุง สามารถเทผสมน้ำร้อนแล้วบริโภคได้ทันที
4	คุกกี้ข้าวฮาง	เป็นคุกกี้ที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
5	เค้กข้าวฮาง	เป็นเค้กที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
6	ขนมปังข้าวฮาง	เป็นขนมปังที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
7	ไอศกรีมข้าวฮาง	เป็นไอศกรีมที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
8	โยเกิร์ตข้าวฮาง	เป็นโยเกิร์ตที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
9	ไส้กรอกอีสานผสมข้าวฮาง	เป็นไส้กรอกอีสานที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
10	ไส้กรอกอิมัลชั่นผสมข้าวฮาง	เป็นไส้กรอกอิมัลชั่นที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
11	ลูกชิ้นข้าวฮาง	เป็นลูกชิ้นที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
12	เต้าหู้ปลาผสมข้าวฮาง	เป็นเต้าหู้ปลาที่มีส่วนผสมของข้าวฮาง
13	เส้นก๋วยเตี๋ยวจากข้าวฮาง	เป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากข้าวฮางเป็นหลัก
14	ขนมพองกรอบจากข้าวฮาง	เป็นขนมพองกรอบที่ผลิตจากแป้งข้าวฮาง
15	ข้าวฮางแผ่นอบกรอบ	เป็นขนมที่ผลิตจากแป้งข้าวฮาง ขึ้นรูปเป็นแผ่นบางและผ่านการอบให้กรอบ
16	ข้าวฮางพองกรอบผสมสมุนไพร	เป็นเม็ดข้าวฮางที่ทำให้พองและมีความกรอบ ผสมกับสมุนไพรพื้นบ้านบดหรืออบกรอบ
17	ข้าวฮางพองกรอบอัดแท่งผสมธัญพืช	เป็นเม็ดข้าวฮางที่ทำให้พองและมีความกรอบ ผสมกับธัญพืชอบกรอบ แล้วอัดขึ้นรูปเป็นแท่ง
18	ข้าวตังหมูหยอง	เป็นข้าวตังที่ผลิตจากข้าวฮาง และโรยหน้าด้วยหมูหยอง
19	ข้าวตังธัญพืช	เป็นข้าวตังที่ผลิตจากข้าวฮาง และโรยหน้าด้วยธัญพืชอบกรอบ
20	ข้าวเกรียบข้าวฮาง	เป็นข้าวเกรียบที่ผลิตจากแป้งข้าวฮางเป็นหลัก
21	จมูกข้าวฮาง	เป็นจมูกข้าวฮางอบแห้งที่บริโภคได้ทันที ใช้เป็นอาหารว่างหรือเติมลงในอาหารและเครื่องดื่ม
22	ข้าวฮางผง	เป็นข้าวฮางอบแห้งบดเป็นผงที่บริโภคได้ทันทีหรือเติมในอาหารและเครื่องดื่ม

การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์

เพื่อให้ได้ความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นไปได้สูงที่สุดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพ (qualitative or checklist screening)

นำข้อมูลจากการสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง มาใช้ในการกำหนดปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ เพื่อกำจัดแนวความคิดที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคออกอย่างรวดเร็ว ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1.1 คุณค่าทางโภชนาการสูง

1.2 พร้อมบริโภค

1.3 อายุการเก็บรักษาไม่เกิน 1 เดือน

รวบรวมความคิดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และที่ได้จากการระดมความคิด โดยความคิดผลิตภัณฑ์ใดที่เหมือนกันจะถูกรวมเป็นความคิดผลิตภัณฑ์เดียว เพื่อลดความซ้ำซ้อน ซึ่งรวมแล้วมีทั้งหมด 50 ความคิดผลิตภัณฑ์ จากนั้นพิจารณาแต่ละความคิดผลิตภัณฑ์ ว่าสามารถดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนดของปัจจัยดังกล่าวได้หรือไม่ ถ้าได้กำหนดให้เป็น “ผ่าน (✓)” แต่ถ้าไม่ได้กำหนดให้เป็น “ไม่ผ่าน (✗)” แล้วสรุปผลรวม โดยต้องผ่านครบทุกปัจจัย จึงสรุปได้ว่าความคิดผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการกลั่นกรองเบื้องต้นนี้ ซึ่งผลการพิจารณาแสดงดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยการคัดเลือกเชิงคุณภาพ

ความคิดผลิตภัณฑ์	โภชนาการ	พร้อมบริโภค	อายุการเก็บ	รวม
1. ข้าวสารเสริมคุณค่าทางโภชนาการ	✓	×	×	×
2. ข้าวอบแห้ง/ข้าวตุ๋น	✓	×	×	×
3. ข้าวกึ่งสำเร็จรูป	✓	×	×	×
4. โจ๊กข้าวฮางกึ่งสำเร็จรูป	✓	×	×	×
5. ข้าวต้มข้าวฮางกึ่งสำเร็จรูป	✓	×	×	×
6. แป้งทอดกรอบ	×	×	×	×
7. แป้งไก่ทอด	×	×	×	×
8. แป้งทอดกล้วย ผักและผลไม้	×	×	×	×
9. แป้งขนมชั้นชาววัง	×	×	×	×
10. แผ่นแป้งใบเมี่ยงญวณ	×	×	×	×
11. เส้นก๋วยเตี๋ยวจากข้าวฮาง	✓	×	×	×
12. เส้นหมี่อบแห้ง	✓	×	×	×
13. เส้นหมี่ข้าวกล้องอบแห้ง	✓	×	×	×
14. เส้นกวยจั๊บเวียดนาม	✓	×	×	×
15. เส้นขนมจีน	✓	×	×	×
16. ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป	✓	×	×	×
17. มันฝรั่งทอดกรอบ	×	✓	×	×
18. ขนมอบกรอบ	×	✓	×	×
19. ถั่วลิสงอบกรอบ	✓	✓	×	×
20. ถั่วลันเตาอบกรอบ	✓	✓	×	×
21. เวเฟอร์	×	✓	×	×
22. แครกเกอร์ธัญพืช	✓	✓	×	×
23. ข้าวแต๋น	✓	✓	×	×
24. กระยาสารท	✓	✓	×	×
25. ขนมพองกรอบจากแป้งข้าวฮาง	✓	✓	×	×
26. ข้าวฮางแผ่นอบกรอบ	✓	✓	×	×
27. ข้าวฮางพองกรอบผสมสมุนไพร	✓	✓	✓	✓
28. ข้าวฮางพองกรอบอัดแท่งผสมธัญพืช	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 5.7 การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยการคัดเลือกเชิงคุณภาพ (ต่อ)

ความคิดผลิตภัณฑ์	โภชนาการสูง	พร้อมบริโภค	อายุการเก็บ	รวม
29. ข้าวตังหมูหยอง	✓	✓	✓	✓
30. ข้าวตังธัญพืช	✓	✓	✓	✓
31. ข้าวเกรียบข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
32. อาหารเช้าซีเรียล	✓	✓	✗	✗
33. คุกกี้ข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
34. เค้กข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
35. ขนมปังข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
36. ไอศกรีมข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
37. โยเกิร์ตข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
38. เครื่องดื่มธัญญาหาร	✓	✓	✓	✓
39. น้ำนมถั่วเหลืองผสมข้าวฮาง	✓	✓	✓	✓
40. น้ำชาเขียวญี่ปุ่น	✗	✓	✓	✗
41. น้ำอาร์ซี (R.C.)	✓	✗	✓	✗
42. น้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด	✓	✓	✓	✓
43. อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก	✓	✓	✗	✗
44. ผงปรุงรสอาหาร	✗	✗	✗	✗
45. ไส้กรอกอีสานผสมข้าวฮาง	✓	✗	✓	✗
46. ไส้กรอกอิมัลชั่นผสมข้าวฮาง	✓	✗	✓	✗
47. ลูกชิ้นข้าวฮาง	✓	✗	✓	✗
48. เต้าหู้ปลาผสมข้าวฮาง	✓	✗	✓	✗
49. จมูกข้าวฮาง	✓	✗	✗	✗
50. ข้าวฮางผง	✓	✗	✗	✗

จากผลการพิจารณาเพื่อคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยการคัดเลือกเชิงคุณภาพ (ตารางที่ 5.7) พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมีจำนวน 13 ความคิดผลิตภัณฑ์ จึงได้นำมาพิจารณาคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีให้คะแนนในขั้นตอนที่ 2

2. การคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน (scoring screening)

กำหนดปัจจัยเบื้องต้นในการพิจารณาคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ปัจจัยเบื้องต้นและคะแนนความสำคัญในการคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน

ปัจจัยเบื้องต้น	คะแนนความสำคัญ
1) ปัจจัยด้านตัวผลิตภัณฑ์	
- ความเด่นของข้าวฮาง	8
- ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์	6
2) ปัจจัยด้านกระบวนการผลิต	
- การจัดหาวัตถุดิบได้ง่าย	10
- ความพร้อมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์	9
- ความพร้อมด้านเทคโนโลยีในการผลิต	7

ประเมินความคิดผลิตภัณฑ์โดยใช้ปัจจัยเบื้องต้นดังตารางที่ 5.8 ซึ่งมีทั้งหมด 5 ปัจจัย โดยกำหนดระดับคะแนนในการประเมินเป็น 1-10 (1 คือ มีระดับของปัจจัยต่ำมาก และ 10 คือ มีระดับของปัจจัยสูงมาก) ประเมินผลบนพื้นฐานข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบ เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิต ผลการประเมินเกิดจากข้อสรุปร่วมกันของกลุ่มผู้ประเมิน แสดงดังตารางที่ 5.9 คะแนนรวมคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการประเมิน (1-10) คูณด้วยคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย ซึ่งคะแนนรวมมีคะแนนเต็ม 380 คะแนน

ความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีค่าคะแนนรวมมากกว่า 304 คะแนน (มากกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม) จะถูกคัดเลือกเพื่อนำมาพิจารณากลั่นกรองในขั้นตอนสุดท้าย ด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ ซึ่งจากตารางที่ 5.9 ความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีค่าคะแนนรวมมากกว่า 304 คะแนน มี 8 ความคิด ได้แก่ ข้าวฮางพองกรอบผสมสมุนไพร ข้าวฮางพองกรอบอัดแท่งผสมธัญพืช ข้าวตังธัญพืช คุกกี้ข้าวฮาง เค้กข้าวฮาง ขนมปังข้าวฮาง ไอศกรีมข้าวฮาง และน้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด

ตารางที่ 5.9 คะแนนการประเมินความคิดผลิตภัณฑ์ ในการคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน

ความคิดผลิตภัณฑ์	ปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือก (คะแนนความสำคัญ)					คะแนนรวม
	ความเด่นของข้าวฮาง (8)	ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ (6)	การจัดหาวัตถุดิบได้ง่าย (10)	ความพร้อมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ (9)	ความพร้อมด้านเทคโนโลยีในการผลิต (7)	(400)
1. ข้าวฮางพองกรอบผสมสมุนไพร	10	8	9	7	7	316
2. ข้าวฮางพองกรอบอัดแท่งผสมธัญพืช	10	8	9	7	7	316
3. ข้าวตังหมูหยอง	10	5	9	7	7	298
4. ข้าวตังธัญพืช	10	6	9	7	7	304
5. ข้าวเกรียบข้าวฮาง	9	5	10	7	7	300
6. คุกกี้ข้าวฮาง	9	8	10	9	9	346
7. เค้กข้าวฮาง	9	8	10	9	9	346
8. ขนมปังข้าวฮาง	9	8	10	9	9	346
9. ไอศกรีมข้าวฮาง	8	9	10	9	9	344
10. โยเกิร์ตข้าวฮาง	8	9	8	7	7	296
11. เครื่องดื่มธัญญาหาร	5	7	9	8	9	290
12. น้ำนมถั่วเหลืองผสมข้าวฮาง	5	6	9	8	9	284
13. น้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด	10	8	10	8	9	346

3. การคัดเลือกความคิดด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ (probability screening)

กำหนดปัจจัยที่สำคัญในการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ 3 ปัจจัย คือ ความต้องการของตลาด การสร้างความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ และต้นทุนการผลิต จากนั้นร่วมกันกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจาก 1-10 แล้วประเมินความคิดผลิตภัณฑ์ตามระดับโอกาสประสบความสำเร็จในแต่ละปัจจัยระหว่าง 0-1 (0 คือ ไม่มีโอกาสประสบความสำเร็จ และ 1 คือ มี

โอกาสประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง) ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 5.10 คัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสประสบความสำเร็จ 3 ความคิด เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป โดยพิจารณาจากความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนรวมสูงที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ขนมปังข้าวฮาง ไอศกรีมข้าวฮาง และน้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด

ตารางที่ 5.10 การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ ด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ

ความคิดผลิตภัณฑ์	**ปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือก (คะแนนความสำคัญ)**			**คะแนนรวม**
	ความต้องการของตลาด	**การสร้างความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์**	**ต้นทุนการผลิต**	
	(10)	**(8)**	**(6)**	**(24)**
1. ข้าวฮางพองกรอบผสมสมุนไพร	0.6	0.6	0.9	16.2
2. ข้าวฮางพองกรอบอัดแท่งผสมธัญพืช	0.6	0.6	0.9	16.2
3. ข้าวตังธัญพืช	0.6	0.6	0.9	16.2
4. คุกกี้ข้าวฮาง	0.7	0.8	0.8	18.2
5. เค้กข้าวฮาง	0.7	0.8	0.8	18.2
6. ขนมปังข้าวฮาง	0.8	0.8	0.8	19.2
7. ไอศกรีมข้าวฮาง	0.8	0.8	0.8	19.2
8. น้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด	0.9	0.7	0.9	20.0

การพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากการพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์ ได้คัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นไปได้ 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ คือ ผลิตภัณฑ์ขนมปัง ผลิตภัณฑ์ไอศกรีม และผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม จึงนำ 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์นี้ไปสู่การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ได้แก่ การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ การพัฒนากรรมวิธีการผลิต และการทดสอบผู้บริโภค ดังรายละเอียดในบทที่ 6 - 8

บทที่ 6
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง

ปัจจุบันวิถีชีวิตและพฤติกรรมการบริโภคของคนไทยเปลี่ยนไป แนวโน้มการรับประทานอาหารพร้อมบริโภคเพิ่มมากขึ้น ขนมปังเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยสามารถผลิตได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ขนมปังแซนด์วิช ขนมปังหวาน ขนมปังไส้ ขนมปังเบอร์เกอร์ และอื่น ๆ โดยทั่วไป ขนมปังผลิตจากแป้งสาลีเป็นหลัก แต่การผลิตข้าวสาลียังไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ จึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศปีละเกือบ 6,000 ล้านบาท (วิศรา ไชยสา, 2547) ดังนั้น การศึกษาการใช้แป้งอื่นโดยเฉพาะแป้งข้าวที่ผลิตได้เองภายในประเทศ เพื่อทดแทนการใช้แป้งสาลีในผลิตภัณฑ์อาหาร จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดการนำเข้าแป้งสาลีจากต่างประเทศ แต่แป้งสาลีมีโปรตีนกลูเตนินและไกลอะดีนเป็นส่วนประกอบ ซึ่งช่วยให้เกิดโครงสร้างที่ฟูนุ่มของขนมปัง ในขณะที่แป้งข้าวฮางไม่มีคุณสมบัติในการให้โครงสร้างของขนมปังดังเช่นในแป้งสาลี ดังนั้น ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮางนี้จึงใช้แป้งข้าวฮางร่วมกับแป้งสาลี โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้แป้งข้าวฮางทดแทนแป้งสาลีในปริมาณมากที่สุด โดยยังคงทำให้ขนมปังมีโครงสร้างและคุณลักษณะที่ดีและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตเบื้องต้น

1.1 ข้าวฮางที่ใช้ในการเตรียมแป้งมี 2 ชนิด คือ ข้าวฮางเจ้า ซึ่งผลิตจากข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวฮางเหนียว ซึ่งผลิตจากข้าว กข.6 เตรียมแป้งข้าวฮาง โดยนำข้าวฮางมาบดละเอียดด้วยเครื่องบดแบบใบมีด แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมซ บรรจุในภาชนะปิดสนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

1.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวฮาง ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และเถ้า (A.O.A.C., 2005) วิเคราะห์ปริมาณอะมิโลสโดยใช้ colorimetric method และกาบ้า (gamma amino butyric acid, GABA) โดยใช้ GC/MS

1.3 ส่วนประกอบในการผลิตขนมปังสูตรควบคุม แสดงดังตารางที่ 6.1 โดยใช้กระบวนการผลิตขนมปังแบบ 2 ขั้นตอน คือ สปันจ์และโด ดังภาพที่ 6.1

2. การใช้แป้งข้าวฮางทดแทนแป้งสาลีในการผลิตขนมปัง

2.1 ศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรอัตราส่วนเป็น 10:0 (สูตรควบคุม), 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยน้ำหนัก โดยใช้แป้งข้าวฮาง 3 ชนิด ได้แก่ แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว และแป้งข้าวฮางเจ้าผสมกับแป้งข้าวฮางเหนียวในอัตราส่วน 1:1 โดย

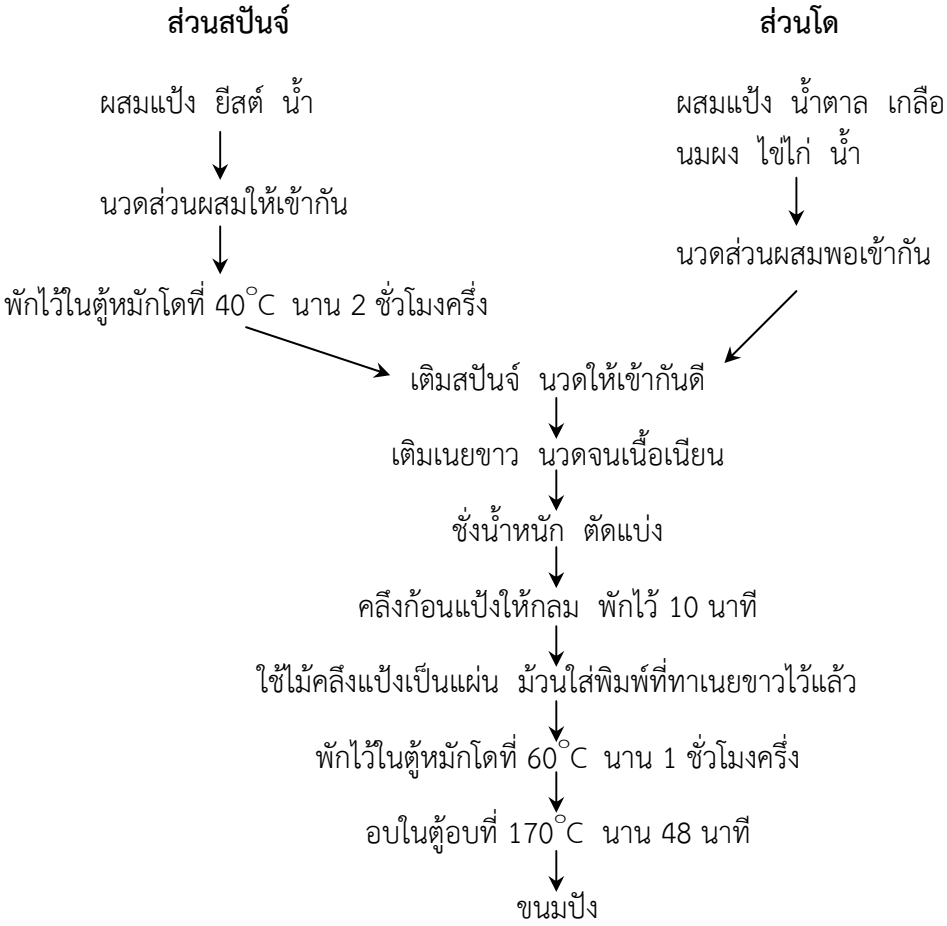
น้ำหนัก ผลิตขนมปังตามกรรมวิธีการผลิตเบื้องต้น (ภาพที่ 6.1) โดยแป้งแต่ละอัตราส่วนใช้ปริมาณน้ำแตกต่างกันตามความสามารถในการดูดน้ำของแป้ง ดังตารางที่ 6.2 ซึ่งได้จากการทดลองเบื้องต้นเพื่อศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางต่าง ๆ แล้วประเมินคุณภาพขนมปังดังการทดลองข้อ 4

2.2 ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮาง ด้วยสารเสริมคุณภาพและเอสพี (SP) โดยใช้ขนมปังข้าวฮางที่มีอัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม ที่คัดเลือกได้จากการทดลองข้อ 2.1 เป็นสูตรควบคุม เปรียบเทียบกับขนมปังข้าวฮางที่เติมสารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 และขนมปังข้าวฮางที่เติมสารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 ร่วมกับเอสพี (SP) ร้อยละ 3 แล้วประเมินคุณภาพขนมปังดังการทดลองข้อ 4

ตารางที่ 6.1 ส่วนประกอบในการผลิตขนมปังสูตรควบคุม

ส่วนประกอบ		ปริมาณ
ส่วนสปันจ์	แป้งสาลี (กรัม)	350
	ยีสต์ (กรัม)	4
	น้ำ (มิลลิลิตร)	192.5
ส่วนโด	แป้งสาลี (กรัม)	150
	น้ำตาลทราย (กรัม)	75
	เกลือ (กรัม)	5
	เนยขาว (กรัม)	50
	นมผงขาดมันเนย (กรัม)	20
	ไข่ไก่ (ฟอง)	1
	น้ำ (มิลลิลิตร)	67.5
รวม		**915**

ที่มา : ดัดแปลงจากจิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล (2549)



ภาพที่ 6.1 กระบวนการผลิตขนมปัง

ตารางที่ 6.2 ส่วนประกอบในการผลิตขนมปังโดยใช้แป้งข้าวฮางทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮาง (โดยน้ำหนัก)		ส่วนประกอบโดยรวม		
		แป้งสาลี (กรัม)	แป้งข้าวฮาง* (กรัม)	น้ำ (มิลลิลิตร)
สูตรควบคุม	10:0	500	0	260
	9:1	450	50	260
	8:2	400	100	260
	7:3	350	150	270
	6:4	300	200	300
	5:5	250	250	325

หมายเหตุ * ใช้แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว หรือแป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียวในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก โดยส่วนประกอบอื่นเหมือนกับสูตรควบคุมในตารางที่ 6.1

3. การทดสอบผู้บริโภค

ในการทดสอบผู้บริโภค ใช้ผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮางที่ได้จากการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากการทดลองข้อ 2 สไลด์ขนมปังหนา 1 เซนติเมตร นำขนมปัง 2 แผ่น บรรจุในถุงพลาสติก PP แล้วปิดผนึกด้วยความร้อน ทดสอบผู้บริโภคโดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และใช้แบบทดสอบดังภาคผนวก ค

4. การประเมินคุณภาพขนมปัง

4.1 วัดปริมาตรจำเพาะของขนมปัง โดยวิธี Rapeseed displacement โดยใช้งาในการแทนที่ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2524)

4.2 ประเมินระดับการเกิด staling โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 6 คน (เนื้อทอง วนานุวัธและคณะ, 2543) ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบประเมินดังภาคผนวก ค

4.3 ประเมินคุณภาพของขนมปังทางกายภาพและทางประสาทสัมผัส ตามเกณฑ์ให้คะแนนของ Standard white bread (วิธี Bread Scoring A.A.C.C., 1976) โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 6 คน ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบประเมินดังภาคผนวก ค

4.4 ประเมินความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส โดยการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ซึ่งกำหนดให้ 1 คือไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 คือชอบอย่างยิ่ง ประเมินโดยกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 50 คน และใช้แบบประเมินดังภาคผนวก ค

4.5 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของขนมปังข้าวฮางสูตรที่เหมาะสม (จากการทดลองข้อ 2) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และเถ้า (A.O.A.C., 2005)

5. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีระหว่างแป้งข้าวฮางเจ้าและแป้งข้าวฮางเหนียว โดยการวิเคราะห์ค่า t (t-test) การวิเคราะห์ปริมาตรจำเพาะของขนมปังใช้การทดลองแบบ 3x5 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (3x5 factorial in Completely Randomized Design; CRD) ส่วนการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ด้วย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับการทดสอบผู้บริโภควิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. องค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวฮาง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวฮางเจ้าและแป้งข้าวฮางเหนียว (ตารางที่ 6.3) พบว่า แป้งข้าวฮางเจ้ามีปริมาณแอมิโลส กาบ้า ไขมัน ใยอาหาร และเถ้าสูงกว่าแป้งข้าวฮางเหนียว ส่วนองค์ประกอบทางเคมีอื่น ๆ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต ของแป้งข้าวฮางเจ้าและแป้งฮางข้าวเหนียวมีปริมาณใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 6.3 องค์ประกอบทางเคมี แอมิโลส และกาบ้าของแป้งข้าวฮางเจ้าและแป้งข้าวฮางเหนียว

องค์ประกอบ	แป้งข้าวฮางเจ้า	แป้งข้าวฮางเหนียว
องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ ± S.D.)		
ความชื้น ^{ns}	9.30 ± 0.65	10.70 ± 0.13
โปรตีน ^{ns}	6.87 ± 0.44	7.16 ± 0.86
ไขมัน *	2.30 ± 0.20	0.74 ± 0.14
คาร์โบไฮเดรต ^{ns}	80.81 ± 0.45	80.90 ± 0.90
ใยอาหาร *	0.72 ± 0.02	0.50 ± 0.03
เถ้า *	1.20 ± 0.03	0.71 ± 0.02
แอมิโลส (ร้อยละ)	13.70	3.50
กาบ้า (GABA) (mg/kg)	69.85	61.34

หมายเหตุ ns คือ ในแถวเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

***** คือ ในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

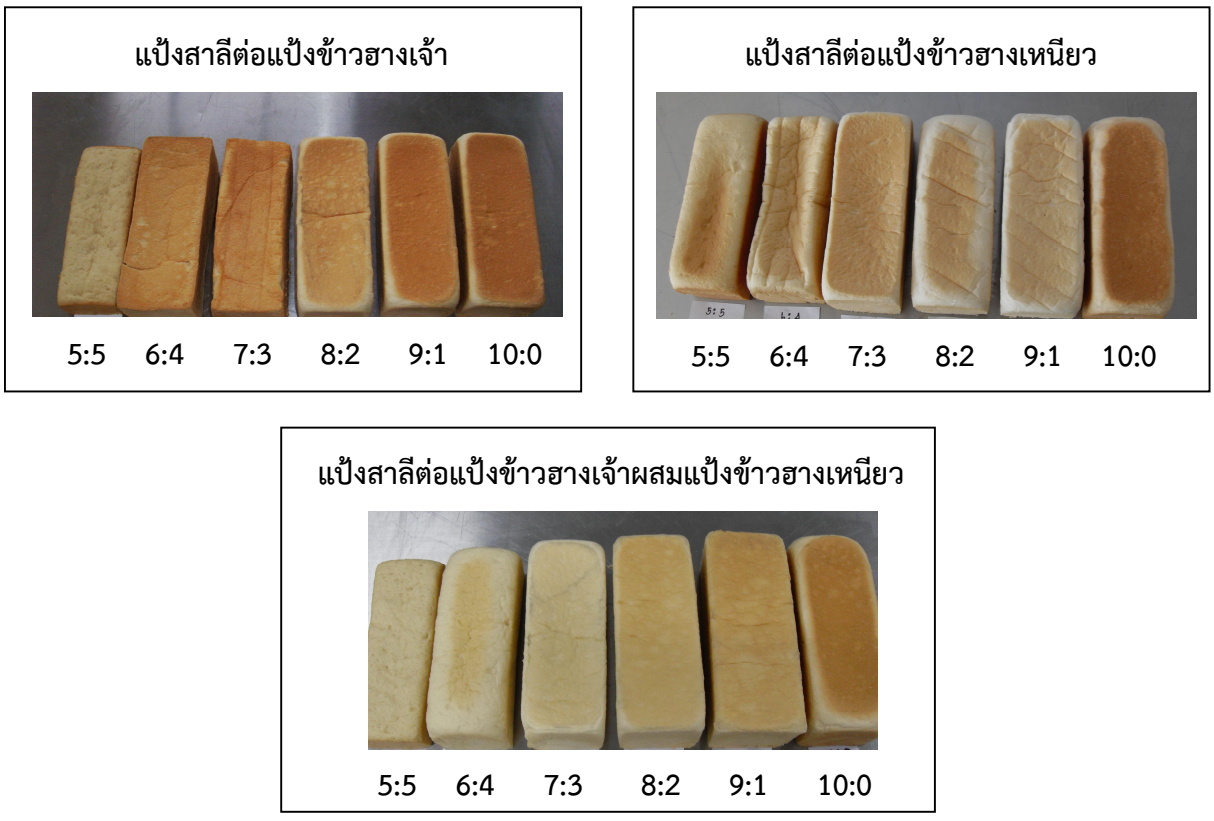
2. การศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม

ในการศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรอัตราส่วนเป็น 10:0 (สูตรควบคุม), 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยน้ำหนัก โดยใช้แป้งข้าวฮาง 3 ชนิด ได้แก่ แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว และแป้งข้าวฮางเจ้าผสมกับแป้งข้าวฮางเหนียวในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ได้ทำการทดลองเบื้องต้น เพื่อศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับการผลิตขนมปัง โดยใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางต่าง ๆ กัน พบว่า เมื่อปริมาณแป้งข้าวฮางเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องใช้น้ำเพิ่มขึ้นด้วย (ตารางที่ 6.2) เนื่องจากแป้งข้าวมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากกว่าแป้งสาลี จึงมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้มากกว่า (พรวีนัส ปั้นหยา และคณะ, 2545) ดังนั้นในการผลิตขนมปังโดยใช้อัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางต่าง ๆ จึงใช้น้ำในปริมาณแตกต่างกันตามความสามารถ

ในการดูดน้ำของแป้ง (ตารางที่ 6.2) หลังจากผลิตขนมปังตามกรรมวิธีการผลิตเบื้องต้น (ภาพที่ 6.1) แล้วได้ประเมินคุณภาพของขนมปัง ดังนี้

2.1 การวัดปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด Staling ของขนมปัง

จากภาพขนมปังที่ใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางระดับต่าง ๆ (ภาพที่ 6.2) จะเห็นได้ว่า เมื่อใช้แป้งข้าวฮางในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น ขนาดของขนมปังมีแนวโน้มลดลง โดยมีแนวโน้มเหมือนกันทั้งกรณีที่ใช้แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว และแป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียว และสอดคล้องกับค่าปริมาตรจำเพาะ (ตารางที่ 6.4) โดยสูตรควบคุมซึ่งไม่มีการทดแทนด้วยแป้งข้าวฮางมีปริมาตรจำเพาะสูงที่สุด และเมื่อทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวฮางในอัตราส่วนเพิ่มมากขึ้น พบว่าปริมาตรจำเพาะของขนมปังมีแนวโน้มลดลง โดยอัตราส่วน 5:5 มีปริมาตรจำเพาะต่ำที่สุดในทั้ง 3 กรณี คือ กรณีที่ใช้แป้งข้าวฮางเจ้า แป้งข้าวฮางเหนียว และแป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียว



ภาพที่ 6.2 ขนมปังที่ใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 6.4 ปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด stailing ของขนมปังข้าวฮางที่อัตราส่วนต่าง ๆ

อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮาง (โดยน้ำหนัก)	ปริมาตรจำเพาะ (cm^3/g)	ระดับการเกิด staling			
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
สูตรควบคุม 10:0	5.34	-	-	-	+
แป้งข้าวฮางเจ้า					
9:1	4.81	-	-	-	+
8:2	4.70	-	-	-	+
7:3	4.42	-	-	-	+
6:4	4.56	-	-	+	++
5:5	2.91	-	-	+	++
แป้งข้าวฮางเหนียว					
9:1	4.66	-	-	-	+
8:2	4.16	-	-	-	+
7:3	4.26	-	-	-	+
6:4	3.77	-	-	+	++
5:5	2.81	-	-	+	+++
แป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียว					
9:1	5.12	-	-	-	+
8:2	5.00	-	-	-	+
7:3	4.37	-	-	-	+
6:4	3.89	-	-	-	++
5:5	2.86	-	-	+	+++

หมายเหตุ + คือ ระดับการเกิด staling, - คือ ไม่มีการเกิด staling

การเกิด stale ของขนมปัง คือ เปลือกขนมปังแข็งและเหนียวขึ้น เนื้อในขนมปังแน่นขึ้น กลิ่นรสลดน้อยลง เนื้อขนมปังมีความขุ่นมากขึ้น (เนื้อทอง วนานุวัธ และคณะ, 2543) จากผลการทดลองในตารางที่ 6.4 พบว่า เมื่อใช้แป้งข้าวฮางเจ้าทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วน 9:1, 8:2 และ 7:3 โดยน้ำหนัก เริ่มเกิด staling ในวันที่ 4 เช่นเดียวกับสูตรควบคุม (10:1 โดยน้ำหนัก) แต่เมื่อใช้แป้งข้าวฮางเพิ่มขึ้นในอัตราส่วน 6:4 และ 5:5 โดยน้ำหนัก พบว่า เริ่มเกิด staling ในวันที่ 3 และเกิดเพิ่มขึ้นในวันที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การใช้แป้งข้าวฮางเจ้าทดแทนแป้งสาลีในปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้เกิด staling เร็วขึ้น เนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวฮางและลดปริมาณแป้งสาลี ทำให้ปริมาณกลูเตน

จากแป้งสาลีลดลง ซึ่งกลูเตนมีความสำคัญต่อการเกิดโครงร่างของขนมปัง ดังนั้น ปริมาตรของขนมปังจึงลดลง และระดับการเกิด staling จึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับกรณีที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวฮางเหนียว และกรณีที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียว มีแนวโน้มการเกิด staling เช่นเดียวกับการใช้แป้งข้าวฮางเจ้า แต่แตกต่างกันที่อัตราส่วน 5:5 โดยน้ำหนัก ซึ่งพบว่า เริ่มเกิด staling ในวันที่ 3 เช่นเดียวกัน แต่เกิดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่าในวันที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แป้งข้าวฮางเจ้า สอดคล้องกับปริศนา สุวรรณาภรณ์ (2541) ซึ่งกล่าวว่า เนื้อขนมปังจะแน่นขึ้นเนื่องจากการตกผลึกอีกครั้ง (recrystallization) ของแป้ง เรียกว่าการเกิด retrogradation ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาภายในระหว่างโมเลกุลที่เป็นเส้นตรงของอะไมโลเพคติน สังเกตจากแป้งที่มีความเหนียวสูง เช่น แป้งข้าวเหนียวที่มีอะไมโลเพคตินเกือบ 100% จะเกิด retrogradation มาก เกิดสีขาวขุ่นจากการขยายตัวของผลึก ทำให้ค่าดัชนีการหักเหของแสงเปลี่ยนไป ซึ่งอาจจะเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ขนมปังที่ใช้แป้งข้าวฮางเหนียวเกิด staling เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่าในวันที่ 4

2.2 การประเมินคุณภาพของขนมปังทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสตามเกณฑ์ให้คะแนนของ Standard white bread

จากผลการทดลองพบว่า ขนมปังที่ใช้แป้งข้าวฮางต่างชนิดกัน มีคุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การใช้แป้งข้าวฮางในอัตราส่วนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้คุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสของขนมปังมีแนวโน้มลดลงในทุก ๆ ด้าน ดังตารางที่ 6.5 ซึ่งสอดคล้องกับปริมาตรจำเพาะที่ลดลง และระดับการเกิด staling ที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6.4)

สำหรับการใช้แป้งข้าวฮางเจ้า หรือแป้งข้าวฮางเหนียว ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตขนมปัง มีแนวโน้มคุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสเป็นไปในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ ที่อัตราส่วน 6:4 ถึง 9:1 โดยน้ำหนัก มีคุณภาพด้านต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน ได้แก่ ปริมาตร สีเปลือก รูปร่างสมมาตร เนื้อสัมผัส เนื้อขนมปัง สีของเนื้อใน กลิ่นและรสชาติ โดยคุณภาพลดลงอย่างชัดเจนเมื่อใช้อัตราส่วน 5:5 โดยน้ำหนัก (ตารางที่ 6.5) ประกอบกับที่อัตราส่วน 7:3 ถึง 9:1 โดยน้ำหนัก เกิด staling ช้าที่สุด คือเริ่มเกิดขึ้นในวันที่ 4 (ตารางที่ 6.4) ดังนั้น จึงเลือกที่อัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนัก ซึ่งใช้ข้าวฮางมากที่สุด เพื่อใช้ในการศึกษาการประเมินความชอบโดยรวมต่อไป

สำหรับการใช้แป้งข้าวฮางเจ้าผสมกับแป้งข้าวฮางเหนียวในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตขนมปัง ที่อัตราส่วน 6:4 ถึง 9:1 โดยน้ำหนัก มีคุณภาพด้านต่างๆ ใกล้เคียงกัน ได้แก่ ปริมาตร สีเปลือก รูปร่างสมมาตร เนื้อสัมผัส เนื้อขนมปัง สีของเนื้อใน กลิ่นและรสชาติ โดยคุณภาพลดลงอย่างชัดเจน เมื่อใช้อัตราส่วน 5:5 โดยน้ำหนัก (ตารางที่ 6.5) ประกอบกับที่อัตราส่วน 6:4 ถึง 9:1 โดยน้ำหนัก เกิด staling ช้าที่สุด คือเริ่มเกิดขึ้นในวันที่ 4 (ตารางที่ 6.4) ดังนั้น

จึงเลือกที่อัตราส่วน 6:4 ซึ่งใช้ข้าวฮางมากที่สุด เพื่อใช้ในการศึกษาการประเมินความชอบโดยรวมต่อไป

ตารางที่ 6.5 คุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสของขนมปังข้าวฮางที่อัตราส่วนต่าง ๆ ตามเกณฑ์ให้คะแนนของ Standard white bread

อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮาง (โดยน้ำหนัก)	**ปริมาตร**	**สีเปลือก**	**รูปร่างสมมาตร**	**เนื้อสัมผัส**	**เนื้อขนมปัง**	**สีของเนื้อใน**	**กลิ่น**	**รสชาติ**	**รวม**
สูตรควบคุม 10:0	15	5	5	15	10	15	15	20	100
แป้งข้าวฮางเจ้า									
9:1	13.4	4.2	3.8	13.2	8.8	11.8	12.4	16.4	83.6
8:2	12.4	3.6	3.8	12.4	8.2	11.6	11.6	17.0	81.0
7:3	10.4	4.0	3.2	11.6	7.6	10.6	11.8	16.2	75.4
6:4	9.4	2.8	2.2	11.6	6.4	10.0	11.4	15.4	69.2
5:5	6.6	2.4	1.4	8.6	4.2	7.4	9.0	11.8	40.4
แป้งข้าวฮางเหนียว									
9:1	13.5	3.33	3.83	11.67	7.83	11.5	11.83	15.5	78.99
8:2	11.83	2.83	4.0	11.33	8.83	11.83	11.67	16.17	77.83
7:3	11.17	3.67	3.5	12.17	9.17	12.33	11.5	16.67	76.33
6:4	9.33	2.83	2.33	9.33	8.0	10.5	11.33	15.33	69.33
5:5	10.0	4.0	3.0	10.5	8.17	11.33	10.67	14.33	68.83
แป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียว									
9:1	12.83	3.33	4.0	11.67	8.33	12.0	12.17	17.83	82.17
8:2	13.33	3.5	3.5	12.17	8.33	12.0	11.0	17.17	81.0
7:3	12.83	3.0	3.17	10.5	8.33	11.33	10.5	16.5	76.17
6:4	12.33	3.33	3.5	10.83	6.83	11.0	11.5	16.5	75.83
5:5	6.5	2.17	1.83	7.5	5.0	7.5	7.5	10.5	48.5

2.3 การประเมินความชอบโดยรวม

จากการคัดเลือกขนมปังสูตรที่สามารถใช้แป้งข้าวฮางทดแทนแป้งสาลีได้มากที่สุด แต่มีคุณภาพใกล้เคียงกับสูตรควบคุม แล้วนำมาประเมินความชอบโดยรวม โดยใช้กลุ่มผู้บริโภค จำนวน 50 คน พบว่า การใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนความชอบไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ($P>0.05$) ดังตารางที่ 6.6 ดังนั้น จึงเลือกการใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนัก สำหรับการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพขนมปังต่อไป

ตารางที่ 6.6 คะแนนความชอบโดยรวมของขนมปังข้าวฮางชนิดต่าง ๆ

อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮาง (โดยน้ำหนัก)	คะแนนความชอบโดยรวม
แป้งสาลี 100% (สูตรควบคุม)	7.81 a
แป้งข้าวฮางเจ้า 7:3	7.62 a
แป้งข้าวฮางเหนียว 7:3	7.30 b
แป้งข้าวฮางเจ้าผสมแป้งข้าวฮางเหนียว 6:4	7.36 b

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

3. การปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮาง

ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮางด้วยสารเสริมคุณภาพและเอสพี (SP) โดยใช้ขนมปังข้าวฮางที่มีอัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางที่เหมาะสม คือ ขนมปังข้าวฮางที่ใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนัก เป็นสูตรควบคุม เปรียบเทียบกับขนมปังข้าวฮางที่เติมสารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 และขนมปังข้าวฮางที่เติมสารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 ร่วมกับเอสพีร้อยละ 3 ดังแสดงในภาพที่ 6.3 และผลการประเมินคุณภาพขนมปังดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด staling ของขนมปัง

ผลการประเมินคุณภาพด้านปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด staling ของขนมปังข้าวฮางสูตรต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 6.7 ในด้านปริมาตรจำเพาะพบว่า ขนมปังที่เติมสารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 มีปริมาตรจำเพาะไม่แตกต่างกับสูตรควบคุม ในขณะที่ขนมปังที่เติมสารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพีมีปริมาตรจำเพาะต่ำที่สุด และแตกต่างจากสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระดับการเกิด staling พบว่า ขนมปังสูตรควบคุมเริ่มเกิด staling ในวันที่ 4 ขณะที่ขนมปังที่เติมสารเสริมคุณภาพไม่พบการเกิด staling ในช่วงเวลา 4 วัน ส่วนขนมปังที่เติมสารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพีเริ่มเกิด staling ในวันที่ 3 และเกิดมากขึ้นในวันที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การเติมสารเสริมคุณภาพช่วยชะลอการเกิด staling ให้ช้าลง อาจเนื่องจากในสารเสริมคุณภาพมีเอนไซม์อะไมเลส (amylase)

ช่วยย่อยอะไมโลสและอะไมโลเพคตินในแป้งข้าว และลดการเกิด retrogradation จึงทำให้ขนมปังนุ่มและช่วยชะลอการเกิด staling ได้ แต่การใช้สารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพีทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติขึ้น ซึ่งบดบังกลิ่นรสที่ดีของขนมปัง ดังนั้น ขนมปังจึงมีคุณภาพด้อยลง โดยมีปริมาตรจำเพาะลดลงและเกิด staling ได้เร็วขึ้น

สูตรควบคุม เติมสารเสริมคุณภาพ เติมสารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพี

ภาพที่ 6.3 การปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮางด้วยสารเสริมคุณภาพและเอสพี

ตารางที่ 6.7 ปริมาตรจำเพาะและระดับการเกิด staling ของขนมปังข้าวฮางสูตรต่าง ๆ

การปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮาง*	**ปริมาตรจำเพาะ (cm^3/g)**	**ระดับการเกิด staling**			
		วันที่ 1	**วันที่ 2**	**วันที่ 3**	**วันที่ 4**
ไม่เติมสารปรับปรุงคุณภาพ (สูตรควบคุม)	5.12 a	-	-	-	+
เติมสารเสริมคุณภาพ	5.15 a	-	-	-	-
เติมสารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพี	4.59 b	-	-	+	++

หมายเหตุ *ใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้า 7:3 โดยน้ำหนัก

ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

3.2 การประเมินความชอบโดยรวม

ขนมปังข้าวฮางที่ใช้สารเสริมคุณภาพได้รับความชอบโดยรวมสูงที่สุด รองลงมาคือขนมปังข้าวฮางสูตรควบคุม ซึ่งไม่ใช้สารปรับปรุงคุณภาพ และขนมปังข้าวฮางที่ใช้สารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพี ตามลำดับ ดังตารางที่ 6.8 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบกับขนมปังสูตรควบคุม การใช้สารเสริมคุณภาพ นอกจากจะช่วยชะลอการเกิด staling แล้ว (ตารางที่ 6.7) ยังได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสเพิ่มขึ้นด้วย จึงเลือกขนมปังสูตรที่เติมสารเสริมคุณภาพนี้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและใช้ในการทดสอบผู้บริโภคต่อไป

ตารางที่ 6.8 คะแนนความชอบโดยรวมของขนมปังข้าวฮางสูตรปรับปรุงเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

การปรับปรุงคุณภาพขนมปังข้าวฮาง	คะแนนความชอบโดยรวม*
ไม่เติมสารปรับปรุงคุณภาพ (สูตรควบคุม)	7.54 b
เติมสารเสริมคุณภาพ	8.27 a
เติมสารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพี	6.19 c

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

3.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีของขนมปังที่ใช้ข้าวฮางทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 ร่วมกับสารเสริมคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 6.9 เมื่อเปรียบเทียบกับขนมปังสูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลี 100 กรัม น้ำตาล 10 กรัม เกลือ 1.75 กรัม ยีสต์ 1 กรัม นมผงพร่องมันเนย 4 กรัม เนยขาว 6 กรัม และน้ำ 60 กรัม ซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 8.67 ใยอาหารร้อยละ 0 เถ้าร้อยละ 1.51 และไขมันร้อยละ 8.80 (ยุพร พืชกมุทร และวิญญ์ ผิวนิ่ม, 2554) พบว่า ขนมปังข้าวฮางมีปริมาณโปรตีน ใยอาหารและไขมันมากกว่าขนมปังสูตรควบคุม แต่มีปริมาณเถ้าน้อยกว่าเล็กน้อย

ตารางที่ 6.9 องค์ประกอบทางเคมีของขนมปังข้าวฮางที่เติมสารเสริมคุณภาพ

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ ± S.D.)
ความชื้น	30.20 ± 2.03
โปรตีน	11.78 ± 1.71
ไขมัน	16.11 ± 0.68
คาร์โบไฮเดรต	40.35 ± 3.65
ใยอาหาร	0.18 ± 0.10
เถ้า	1.39 ± 0.08

4. การทดสอบผู้บริโภค

การทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮางโดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 100 คน ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคขนมปัง สิ่งสำคัญที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อขนมปัง การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ และความคิดเห็นเกี่ยวกับขนมปังข้าวฮาง ดังตารางที่ 6.10-6.14

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตารางที่ 6.10) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 43 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 57 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 15-20 ปี และ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 45 และ 44 ตามลำดับ เมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ 89 ซึ่งช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ และสถานภาพ โดยส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 64) เป็นนักศึกษา (ร้อยละ 69) มีรายได้ไม่เกิน 5,000 บาท (ร้อยละ 80) และสถานภาพโสด (ร้อยละ 89)

พฤติกรรมการบริโภคขนมปังของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตารางที่ 6.11) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยซื้อขนมปัง (ร้อยละ 98) โดยส่วนใหญ่ซื้อจากร้านค้าปลีกทั่วไป (ร้อยละ 79) ขนมปังที่ชอบรับประทานมากที่สุดคือ ขนมปังแซนด์วิช (ร้อยละ 47) รองลงมาคือ ขนมปังลูกเกด ขนมปังไส้ต่าง ๆ และขนมปังหวาน ตามลำดับ ความถี่ในการรับประทานขนมปัง คือ ส่วนใหญ่รับประทานสัปดาห์ละครั้ง (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ทุกวัน และเดือนละครั้ง ตามลำดับ เหตุผลในการเลือกรับประทานขนมปัง คือ ติดใจในรสชาติ ราคาไม่แพง และมีคุณค่าทางอาหารสูง ตามลำดับ สิ่งสำคัญในการเลือกซื้อขนมปัง (ตารางที่ 6.12) ลำดับแรก คือ การระบุวันหมดอายุ (ร้อยละ 63.92) ลำดับที่สอง คือ รสชาติ และการแสดงฉลากโภชนาการ (ร้อยละ 26.81 และ 25.77 ตามลำดับ) และลำดับที่สาม คือ ราคา (ร้อยละ 22.68)

ตารางที่ 6.10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง

	ข้อมูลทั่วไป	ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	43	43.00
	หญิง	57	57.00
	รวม	100	100.00
อายุ	น้อยกว่า 15 ปี	2	2.00
	15-20 ปี	45	45.00
	21-30 ปี	44	44.00
	31-40 ปี	8	8.00
	41-50 ปี	1	1.00
	รวม	100	100.00
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	35	35.00
	ปริญญาตรี	64	64.00
	สูงกว่าปริญญาตรี	1	1.00
	รวม	100	100.00
อาชีพ	นักเรียน	10	10.00
	นักศึกษา	69	69.00
	รับราชการ/ รัฐวิสาหกิจ	14	14.00
	ค้าขาย/ ธุรกิจส่วนตัว	4	4.00
	แม่บ้าน	3	3.00
	รวม	100	100.00
รายได้	ไม่เกิน 5,000 บาท	80	80.00
	5,001-10,000 บาท	13	13.00
	10,001-15,000 บาท	6	6.00
	มากกว่า 20,000 บาท	1	1.00
	รวม	100	100.00
สถานภาพ	โสด	89	89.00
	สมรส	10	10.00
	แยกกันอยู่	1	1.00
	รวม	100	100.00

ตารางที่ 6.11 พฤติกรรมการบริโภคขนมปังในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง

พฤติกรรมการบริโภค	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
ท่านเคยซื้อขนมปังหรือไม่		
เคย	98	98.00
ไม่เคย	2	2.00
รวม	100	100.00
ปกติท่านซื้อขนมปังจากที่ไหน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ร้านค้าปลีกทั่วไป	79	79.00
ตลาด	26	26.00
ห้างสรรพสินค้า	43	43.00
ท่านชอบรับประทานขนมปังในข้อใดมากที่สุด		
ขนมปังแซนด์วิช	47	47.00
ขนมปังหวาน	14	14.00
ขนมปังลูกเกด	22	22.00
ขนมปังไส้ต่าง ๆ	17	17.00
รวม	100	100.00
ท่านรับประทานขนมปังบ่อยเพียงไร		
ทุกวัน	15	15.00
สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง	21	21.00
สัปดาห์ละครั้ง	55	55.00
เดือนละครั้ง	9	9.00
รวม	100	100.00
เหตุผลใดท่านจึงเลือกรับประทานขนมปัง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ติดใจในรสชาติ	48	48.00
มีคุณค่าทางอาหารสูง	42	42.00
ราคาไม่แพง	45	45.00

ตารางที่ 6.12 สิ่งสำคัญสามลำดับแรกที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อขนมปังในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง (ความถี่ (ร้อยละ))

เรื่อง	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	รวม
การระบุวันหมดอายุ	62 (63.92)	11 (11.34)	8 (8.25)	81 (27.84)
แสดงฉลากโภชนาการ	3 (3.09)	25 (25.77)	13 (13.40)	41 (14.09)
รสชาติ	17 (17.53)	26 (26.81)	27 (27.84)	70 (24.05)
ขนาดบรรจุ	-	3 (3.09)	1 (1.03)	4 (1.37)
การส่งเสริมการตลาด	-	4 (4.12)	2 (2.06)	6 (2.06)
ราคา	7 (7.22)	17 (17.53)	22 (22.68)	46 (15.81)
ตราสินค้า	5 (5.15)	9 (9.28)	9 (9.28)	23 (7.90)
บริษัทผู้ผลิต	-	1 (1.03)	4 (4.12)	5 (1.72)
บรรจุภัณฑ์	3 (3.09)	1 (1.03)	3 (3.09)	7 (2.41)
สถานที่จำหน่าย	-	-	8 (8.25)	8 (2.75)
รวม	97 (100.00)	97 (100.00)	97 (100.00)	291 (100.00)

การทดสอบยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมปังข้าวฮาง (ตารางที่ 6.13) โดยให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ซึ่งกำหนดให้ 1 คือ ไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 คือ ชอบอย่างยิ่ง พบว่า ลักษณะปรากฏ และกลิ่น ได้รับการยอมรับในระดับชอบปานกลาง ส่วนสี รสชาติ เนื้อขนมปัง และความชอบโดยรวม ได้รับการยอมรับในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ตารางที่ 6.13 การยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมปังข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

คุณลักษณะ	ระดับความชอบ
ลักษณะปรากฏ	7.05
สี	7.28
กลิ่น	7.08
รสชาติ	7.58
เนื้อขนมปัง	7.65
ความชอบโดยรวม	7.62

ตารางที่ 6.14 ความคิดเห็นเกี่ยวกับขนมปังข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
เปรียบเทียบขนมปังข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ กับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไปที่ท่านเคยรับประทาน		
ชอบขนมปังข้าวฮางมากกว่า	22	22.00
ชอบเท่า ๆ กัน	64	64.00
ชอบขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไปมากกว่า	14	14.00
รวม	100	100.00
ถ้าขนมปังข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่		
ซื้อแน่นอน	49	49.00
อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ	51	51.00
รวม	100	100.00
ท่านยินดีจะซื้อขนมปังข้าวฮางในราคาเท่าไร เมื่อเปรียบเทียบกับขนมปังแซนด์วิชทั่วไปที่มีขายในท้องตลาด		
ซื้อในราคาถูกกว่าขนมปังทั่วไป	35	35.00
ซื้อในราคาเท่ากันกับขนมปังทั่วไป	62	62.00
ซื้อในราคาแพงกว่าขนมปังทั่วไป	3	3.00
รวม	100	100.00
ฉลากบนภาชนะบรรจุขนมปังข้าวฮาง ท่านต้องการให้แสดงรายละเอียดอะไรบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร)	57	57.00
ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต	60	60.00
วัน เดือน ปี ที่ผลิต	84	84.00
วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ	89	89.00
ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย	69	69.00
คุณค่าทางโภชนาการ	67	67.00
วิธีการเก็บรักษา	55	55.00
คำแนะนำในการบริโภค	42	42.00
ท่านคิดว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮางในรูปแบบใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้	53	53.00
ขนมปังข้าวฮางผสมธัญพืช	52	52.00
ขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ	71	71.00

การสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับขนมปังข้าวฮาง (ตารางที่ 6.14) พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบขนมปังข้าวฮางเทียบเท่ากับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไป (ร้อยละ 64.00) และยินดีซื้อในราคาเท่ากัน (ร้อยละ 62.00) โดยมีผู้บริโภคที่ซื้อแน่นอนร้อยละ 49 และผู้บริโภคที่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อร้อยละ 51 ในขณะที่ไม่มีผู้ที่ตอบว่าไม่ซื้อแน่นอน ดังนั้นจึงเป็นโอกาสที่หากผู้ผลิตสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคกลุ่มที่ยังไม่แน่ใจว่าจะซื้อหรือไม่นี้ได้ ก็มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริโภคแนะนำให้พัฒนาเป็นขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ ถึงร้อยละ 71 รองลงมาคือ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้ และผสมธัญพืช ร้อยละ 53 และร้อยละ 52 ตามลำดับ ซึ่งคำแนะนำในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮางเหล่านี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์

สรุปผลการวิจัย

การผลิตขนมปังข้าวฮางเพื่อให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับขนมปังจากแป้งสาลี ควรใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนัก นั่นคือ สามารถใช้แป้งข้าวฮางเจ้าทดแทนแป้งสาลีได้ถึงร้อยละ 30 โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวฮาง พบว่า ปริมาตรของขนมปังมีแนวโน้มลดลง ระดับการเกิด staling มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และคุณภาพของขนมปังทางกายภาพและประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลง การใช้สารเสริมคุณภาพสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของขนมปังที่ใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนักได้ โดยทำให้ขนมปังมีปริมาตรจำเพาะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ชะลอการเกิด staling ให้ช้าลง และได้รับความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด แต่ไม่ควรใช้สารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพี เนื่องจากทำให้ขนมปังมีคุณภาพด้อยลง โดยมีปริมาตรจำเพาะลดลง เกิด staling เร็วขึ้น และได้รับความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคลดลง

ดังนั้น สูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังจากข้าวฮางคือ การใช้แป้งข้าวฮางเจ้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 และใช้สารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบขนมปังข้าวฮางเทียบเท่ากับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไป และยินดีซื้อในราคาเท่ากัน โดยมีผู้บริโภคที่ซื้อแน่นอนร้อยละ 49 และผู้บริโภคที่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อร้อยละ 51 หากผู้ผลิตสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคกลุ่มที่ยังไม่แน่ใจว่าจะซื้อหรือไม่นี้ได้ ก็มีแนวโน้มที่จะซื้อได้ โดยผู้บริโภคแนะนำให้พัฒนาเป็นขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ ถึงร้อยละ 71 รองลงมาคือ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้และผสมธัญพืชร้อยละ 53 และร้อยละ 52 ตามลำดับ

บทที่ 7
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง

ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยคลายร้อนและให้ความรู้สึกสดชื่นทุกครั้งที่บริโภค จึงไม่น่าแปลกใจเลยที่ไอศกรีมจะเป็นหนึ่งในสินค้ายอดฮิตที่มียอดจำหน่ายสูง โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน ดังจะเห็นได้จากมูลค่าของตลาดไอศกรีมที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่องทุกปี ซึ่งในปี 2550 ตลาดไอศกรีมมีมูลค่าเท่ากับ 11,000 ล้านบาท หรือเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5 การแข่งขันในตลาดไอศกรีมที่มีความเข้มข้นมากขึ้น เนื่องจากผู้ประกอบการในธุรกิจนี้ต่างปรับกลยุทธ์เพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า และการขยายช่องทางการจำหน่ายสินค้า สำหรับตลาดต่างประเทศพบว่าในช่วงระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา อัตราการขยายตัวของการส่งออกไอศกรีมเติบโตในลักษณะก้าวกระโดด และเป็นที่คาดการณ์ว่าการส่งออกไอศกรีมจะยังเติบโตอย่างต่อเนื่อง เพราะไทยมีปัจจัยหนุนหลายประการที่จะก้าวขึ้นไปเป็นศูนย์กลางการส่งออกไอศกรีมในภูมิภาคเชียตะวันออกเฉียงใต้ในอนาคต เนื่องจากมีกำลังการผลิตที่เพียงพอ มีวัตถุดิบหลากหลายและต้นทุนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ณัฐวุฒิ บัวใหญ่, 2551) กระแสการดูแลสุขภาพในปัจจุบัน ทำให้เกิดการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น ไม่เว้นแม้แต่ไอศกรีม จึงเป็นที่มาของการคิดค้นสูตรไอศกรีมเพื่อสุขภาพต่าง ๆ เช่น ไอศกรีมผลไม้ และไอศกรีมสมุนไพร เป็นต้น รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮางในการวิจัยนี้ด้วย ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางเป็นวัตถุดิบหลัก โดยมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน

การทดลองเบื้องต้นซึ่งดัดแปลงสูตรและกรรมวิธีการผลิตไอศกรีมจากสมจิต สุรพัฒน์ (2548) โดยชั่งส่วนผสมที่เป็นของแข็งรวมกันไว้ และชั่งส่วนผสมที่เป็นของเหลวใส่ในภาชนะสแตนเลส นำส่วนผสมของเหลวตั้งไฟแบบตุ๋นจนมีอุณหภูมิประมาณ 50°C จากนั้นค่อย ๆ เติมส่วนผสมของแข็งลงไป คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ตั้งไฟจนส่วนผสมมีอุณหภูมิ 60°C แล้วใส่เครื่องปั่นผสมอาหาร ปั่นที่ความเร็วสูงสุดนาน 1 นาที จากนั้นนำไปพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 2 นาที ทำให้เย็นทันที จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ปั่นในเครื่องปั่นไอศกรีมจนแข็งตัว บรรจุถ้วยพลาสติก ปิดฝา เก็บที่อุณหภูมิ -18°C ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วย ratio profile test โดยกลุ่มตัวแทนผู้บริโภคจำนวน 20 คน นำผลการประเมินมาใช้ในการปรับจนกระทั่งได้สูตรและกรรมวิธีการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

2.1 การเตรียมข้าวฮางสำหรับการผลิตไอศกรีม โดยนำข้าวฮางเจ้า (ซึ่งผลิตจากข้าวหอมมะลิ 105) มาหุงให้สุกด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยใช้อัตราส่วนข้าวฮางต่อน้ำเป็น 1:2 โดยน้ำหนัก หลังจากข้าวฮางสุกแล้ว เติมน้ำในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก (น้ำที่เติมนี้คิดเป็นส่วนหนึ่งของน้ำในสูตรการผลิตไอศกรีมข้าวฮาง) แล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดผสมอาหาร

2.2 การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 0 (สูตรควบคุม), 5, 10 และ 15 ผลิตไอศกรีมตามกรรมวิธีการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน แล้วประเมินคุณภาพไอศกรีมตามข้อ 4

2.3 การปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมข้าวฮางโดยใช้วิปปิ้งครีม โดยผันแปรปริมาณของวิปปิ้งครีมเป็นร้อยละ 10 และ 12 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมซึ่งใช้เนยสดร้อยละ 10 ผลิตไอศกรีมตามกรรมวิธีการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน แล้วประเมินคุณภาพไอศกรีมตามข้อ 4

3. การทดสอบผู้บริโภค

ในการทดสอบผู้บริโภค ใช้ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางสูตรที่เหมาะสมจากการทดลองในข้อ 2.2 และ 2.3 ผลิตและบรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ ปิดฝาให้สนิท ทดสอบผลิตภัณฑ์โดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และใช้แบบทดสอบดังภาคผนวก ง

4. การประเมินคุณภาพไอศกรีม

4.1 วัดความหนืดปรากฏของไอศกรีมมิกซ์ที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิประมาณ 4°C โดยใช้เครื่องวัดความหนืด Brookfield รุ่น RVT ควบคุมไอศกรีมมิกซ์ขณะทดสอบที่อุณหภูมิ 4±1°C ทำการวัดทรีทเมนต์ละ 3 ซ้ำ (ดัดแปลงจากวิธีการของนรัมภา วรนันตกุล, 2549)

4.2 วัดค่าการขึ้นฟู (%overrun) โดยชั่งน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ในถ้วยที่ทราบน้ำหนักบนเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ และเมื่อปั่นให้แข็งตัวตักไอศกรีมที่ได้ใส่ในถ้วยพลาสติกใบเดิม ชั่งน้ำหนักอีกครั้ง ทำการวัดทรีทเมนต์ละ 3 ซ้ำ (นรัมภา วรนันตกุล, 2549)

$$\text{การขึ้นฟู (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ - น้ำหนักไอศกรีม}}{\text{น้ำหนักไอศกรีม}} \times 100$$

4.3 วัดการละลายของไอศกรีม โดยนำไอศกรีมน้ำหนักประมาณ 60-65 กรัม (ทราบน้ำหนักที่แน่นอน) ไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -24°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำเฉพาะเนื้อไอศกรีมวางบนตะแกรงขนาด 4 mesh ที่อยู่บนกรวยซึ่งรองรับด้วยขวดรูปชมพู่เปล่าที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ที่ 25±1°C เริ่มจับเวลาเมื่ออุณหภูมิของไอศกรีมที่ระดับลึกจากผิวหน้า 1 เซนติเมตร เป็น -13±0.5°C ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่ละลายทุก 10 นาที เป็นเวลา 60 นาที คำนวณหาการละลายของ

ไอศกรีม (ร้อยละ) โดยคิดเป็นน้ำหนักไอศกรีมที่ละลาย (กรัม) ต่อน้ำหนักไอศกรีม 100 กรัม และคำนวณอัตราการละลาย (กรัมต่อนาที) ทำการวัดทรีทเมนต์ละ 3 ซ้ำ (ดัดแปลงจากสุพัฒน์ ใต้เวชศาสตร์, 2546)

$$\text{การละลายของไอศกรีม (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมที่ละลาย}}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}} \times 100$$

4.4 ประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-points hedonic scale) ซึ่งกำหนดให้ 1 คือไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 คือ ชอบอย่างยิ่ง ดังแบบประเมินในภาคผนวก ง ประเมินโดยกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 50 คน เสนอตัวอย่างหลังจากนำออกจากตู้แช่แข็งประมาณ 3 นาที

4.5 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมข้าวฮางสูตรที่เหมาะสม (จากการทดลองข้อ 2) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และเถ้า (A.O.A.C., 2005)

4. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การประเมินคุณภาพไอศกรีมด้านความหนืดปรากฏ ค่าการขึ้นฟู และการละลายของไอศกรีม ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ส่วนการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ด้วย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับการทดสอบผู้บริโภควิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน

การศึกษาไอศกรีมสูตรพื้นฐานใช้สูตรเบื้องต้นซึ่งดัดแปลงจากสมจิต สุรพัฒน์ (2548) ดังตารางที่ 7.1 ซึ่งประกอบด้วยไขมันร้อยละ 10 เนื้อนมไม่รวมมันเนยร้อยละ 10 น้ำตาลร้อยละ 12 สารคงตัวร้อยละ 0.3 และน้ำร้อยละ 67.7 แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วย ratio profile test โดยกลุ่มตัวแทนผู้บริโภคจำนวน 20 คน พบว่า ไอศกรีมสูตรพื้นฐานมีความเลี่ยนมันและหวานมากเกินไป จึงลดไขมันลงเหลือร้อยละ 8 ลดน้ำตาลลงเหลือร้อยละ 10 และเพิ่มเกลือร้อยละ 0.15 โดยการเติมเกลือช่วยให้รสชาติของไอศกรีมกลมกล่อมมากขึ้น นอกจากนั้น ในการวิจัยนี้ต้องการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น จึงใช้ไข่แดงร้อยละ 3 เป็น emulsifier และใช้แป้งข้าวโพดร้อยละ 3 เป็นสารคงตัว เพื่อปรับปรุงเนื้อสัมผัสของไอศกรีมมิกซ์ให้เป็นเนื้อเดียวกันและมีความหนืดเพิ่มขึ้น ช่วยให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสเนียนนุ่ม และช่วยลดอัตราการละลายของไอศกรีม

เนื่องจากมีการปรับสูตรไอศกรีมจึงได้ปรับกรรมวิธีการผลิต โดยการตีเนยจนขึ้นฟู แล้วค่อย ๆ เติมน้ำตาลทรายที่บดละเอียดแล้ว จากนั้นเติมไข่แดงแล้วตีจนเข้ากันและขึ้นฟูก่อนผสมลงในส่วนผสมที่เป็นของเหลว จากนั้นดำเนินการตามกรรมวิธีการผลิตสูตรพื้นฐาน คือ นำส่วนผสมของเหลวตั้งไฟแบบตุ๋นจนมีอุณหภูมิประมาณ 50°C จากนั้นค่อย ๆ เติมส่วนผสมของแข็งลงไป คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ตั้งไฟจนส่วนผสมมีอุณหภูมิ 60°C แล้วใส่เครื่องปั่นผสมอาหาร ปั่นที่ความเร็วสูงสุดนาน 1 นาที จากนั้นนำไปพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 2 นาที ทำให้เย็น แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ปั่นในเครื่องปั่นไอศกรีมจนแข็งตัว บรรจุถ้วยพลาสติก ปิดฝา เก็บที่อุณหภูมิ -18°C

ตารางที่ 7.1 ส่วนประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก) ในการผลิตไอศกรีมสูตรพื้นฐาน

ส่วนประกอบ	สูตรเบื้องต้น	สูตรพื้นฐาน
เนยสด	10	8
หางนมผง	10	10
แป้งข้าวโพด	-	3
น้ำตาล	12	10
สารคงตัว	0.3	-
ไข่แดง	-	3
เกลือ	-	0.15
น้ำ	67.7	65.85
รวม	**100**	**100**

ที่มา: สูตรเบื้องต้นดัดแปลงจากสมจิต สุรพัฒน์, 2548

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

2.1 การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 5, 10 และ 15 โดยเปรียบเทียบกับสูตรพื้นฐานที่ไม่มีการเติมข้าวฮาง (สูตรควบคุม) ซึ่งมีส่วนประกอบต่าง ๆ ในการผลิตไอศกรีมดังตารางที่ 7.2 โดยในสูตรควบคุมใช้แป้งข้าวโพดช่วยในการเพิ่มความคงตัวของไอศกรีม แต่สำหรับสูตรทดลองนั้นมีการเติมข้าวฮางซึ่งสามารถเพิ่มความคงตัวให้แก่ไอศกรีมได้ ดังนั้นในสูตรทดลองจึงไม่มีการเติมแป้งข้าวโพด เนื่องจากหากเติมทั้งแป้งข้าวโพดและข้าวฮางจะทำให้ความหนืดของไอศกรีมสูงเกินไป จากนั้นประเมินคุณภาพทางกายภาพด้านความหนืดปรากฏและการขึ้นฟู (ตารางที่ 7.3) ประเมินคุณภาพทางกายภาพด้านการละลาย (ตารางที่ 7.4 และภาพที่ 7.1) และอัตราการละลาย (ตารางที่ 7.5 และภาพที่ 7.2) และประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 7.6)

ตารางที่ 7.2 ส่วนประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก) ในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมข้าวฮาง

ส่วนประกอบ	สูตรควบคุม	ปริมาณข้าวฮาง		
		5%	10%	15%
เนยสด	12	12	12	12
หางนมผง	7	7	7	7
แป้งข้าวโพด	3	-	-	-
ข้าวฮาง	-	5	10	15
น้ำตาล	10	10	10	10
ไข่แดง	2	2	2	2
เกลือ	0.15	0.15	0.15	0.15
น้ำ	62.85	63.85	58.85	53.85
รวม	**100**	**100**	**100**	**100**

ตารางที่ 7.3 คุณภาพทางกายของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

คุณภาพทางกาย	สูตรควบคุม	ปริมาณข้าวฮาง		
		5%	10%	15%
ความหนืดปรากฏ (เซนติพอยซ์)	74.45^{c} ±0.39	24.11^{d} ±0.01	111.33^{b} ±1.15	453.33^{a} ±3.34
การขึ้นฟู (ร้อยละ)	17.47^{b} ±1.85	21.24^{a} ±1.35	14.82^{b} ±1.31	11.40^{c} ±2.20

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากผลการประเมินคุณภาพทางกายด้านความหนืดปรากฏ (ตารางที่ 7.3) พบว่า ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 มีความหนืดปรากฏสูงที่สุด รองลงมาคือ ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 ไอศกรีมสูตรควบคุม และไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 ตามลำดับ ($P<0.05$) แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า การใช้ข้าวฮางในปริมาณเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความหนืดปรากฏสูงขึ้น ในขณะที่การใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 นั้นไม่สามารถทดแทนการใช้แป้งข้าวโพดในสูตรควบคุมได้ เนื่องจากไอศกรีมที่ใช้แป้งข้าวฮางร้อยละ 5 มีความหนืดปรากฏต่ำกว่าสูตรควบคุม สำหรับคุณภาพทางกายด้านการขึ้นฟู พบว่า ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 มีการขึ้นฟูสูงที่สุด รองลงมาคือ ไอศกรีมสูตรควบคุม ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 และ ตามลำดับ แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า การใช้ข้าว

ฮางในปริมาณเพิ่มขึ้นมีผลทำให้การขึ้นฟูลดลง โดยการขึ้นฟูของไอศกรีมมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับความหนืดปรากฏ กล่าวคือ เมื่อความหนืดปรากฏสูงขึ้น การขึ้นฟูจะลดต่ำลง สอดคล้องกับผลการทดลองของนรัมภา วรนันตกุล (2549) ซึ่งพบว่า ความหนืดของไอศกรีมมิกซ์สูงขึ้นส่งผลให้การขึ้นฟูของไอศกรีมจากแป้งข้าวเจ้าต่ำลง โดยปริมาณแป้งข้าวเจ้าที่สูงขึ้นทำให้การขึ้นฟูของไอศกรีมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ประกอบกับไอศกรีมมิกซ์ที่มีความหนืดสูงเหมาะสำหรับเครื่องปั่นไอศกรีมที่มีค่าแรงเฉือนสูง แต่ในการวิจัยนี้ใช้เครื่องปั่นไอศกรีมที่มีค่าแรงเฉือนต่ำ จึงทำให้การขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง (Marshall and Arbuckle, 1996)

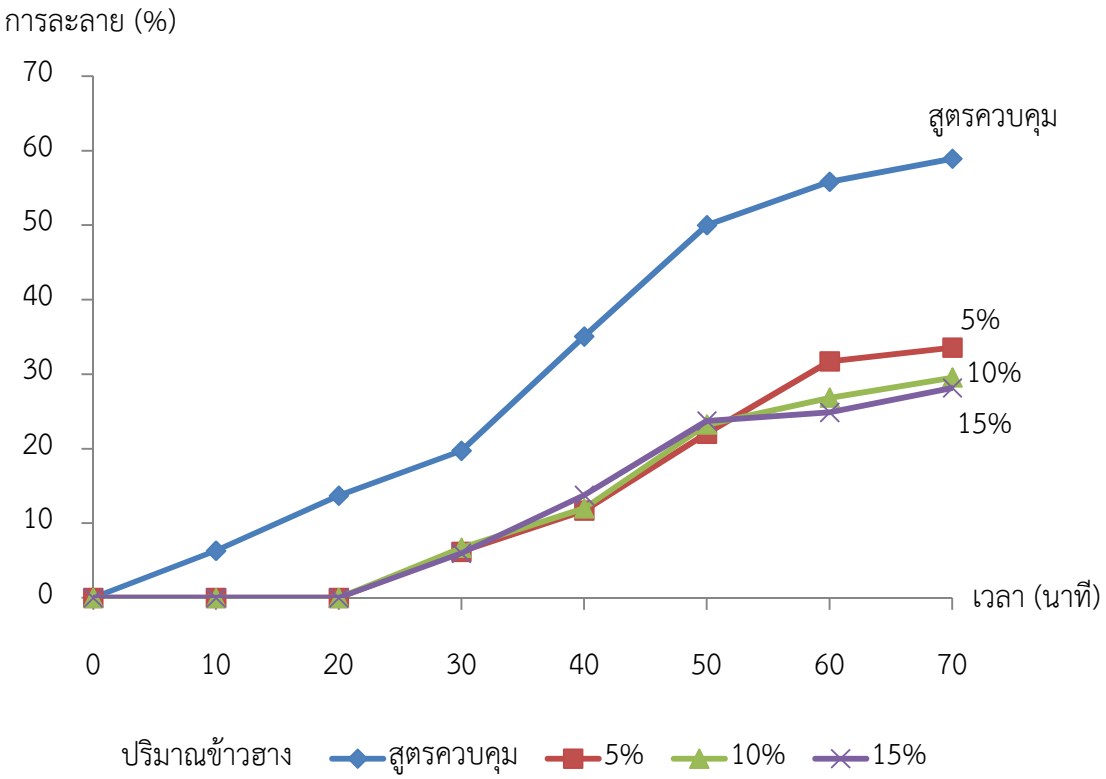
ส่วนคุณภาพทางกายด้านการละลาย (ตารางที่ 7.4 และภาพที่ 7.1) พบว่า ไอศกรีมข้าวฮางมีการละลายต่ำกว่าไอศกรีมสูตรควบคุม โดยไอศกรีมข้าวฮางเริ่มละลายที่เวลา 20 นาที และมีการละลายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลา 20-70 นาที โดยในช่วงเวลา 20-50 นาที ไอศกรีมข้าวฮางสูตรทดลองทั้งสามสูตรมีการละลายใกล้เคียงกัน แต่หลังจากนั้นจะเห็นได้ว่า ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 มีการละลายสูงกว่าไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 และ 15 เล็กน้อย

สำหรับด้านอัตราการละลาย (ตารางที่ 7.5 และภาพที่ 7.2) พบว่า ไอศกรีมข้าวฮางมีอัตราการละลายต่ำกว่าไอศกรีมสูตรควบคุม โดยไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 มีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 20-60 นาที แล้วลดลงในช่วงเวลา 60-70 นาที ส่วนอัตราการละลายของไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 และ 15 เพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 20-50 นาที แล้วค่อย ๆ ลดลงในช่วงเวลา 50-70 นาที สอดคล้องกับผลการศึกษาของนรัมภา วรนันตกุล (2549) ซึ่งพบว่า แป้งข้าวเจ้ามีผลต่อการลดอัตราการละลายของไอศกรีมในช่วง 20 ถึง 30 นาทีที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) เมื่อปริมาณแป้งข้าวเจ้าเพิ่มขึ้น การละลายของไอศกรีมช้าลง เนื่องจากสตาร์ชซึ่งเป็นโพลีแซคคาร์ไรด์โมเลกุลใหญ่จับน้ำในไอศกรีม ทำให้เปลี่ยนสถานะของน้ำจากของแข็งเป็นของเหลวและเกิดการแยกของเหลวช้า เมื่อไอศกรีมละลาย น้ำแข็งส่วนที่เป็นน้ำอิสระละลายออกมาก่อน น้ำแข็งที่จับกับโพลิแซคคาร์ไรด์โมเลกุลใหญ่ละลายตามออกมาทีหลัง (Fennema, 1985) จากผลการประเมินคุณภาพด้านการละลายแสดงให้เห็นว่า ข้าวฮางมีความสามารถในการเพิ่มความคงตัวต่อการละลายของไอศกรีมได้

ตารางที่ 7.4 การละลาย (%) ของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

เวลา (นาที)	สูตรควบคุม	ปริมาณข้าวฮาง		
		5%	10%	15%
10	6.32^{a}±2.82	0.00^{b}±0.00	0.00^{b}±0.00	0.00^{b}±0.00
20	13.71^{a}±1.90	0.00^{b}±0.00	0.00^{b}±0.00	0.00^{b}±0.00
30	19.74^{a}±2.94	6.19^{b}±2.95	6.73^{b}±1.05	5.98^{b}±2.50
40	35.08^{a}±2.29	11.71^{b}±1.33	12.02^{b}±3.25	13.76^{b}±4.33
50	50.01^{a}±3.06	22.05^{b}±2.91	23.24^{b}±1.88	23.73^{b}±1.90
60	55.85^{a}±2.16	31.75^{b}±1.76	26.86^{bc}±5.78	24.88^{c}±2.54
70	58.93^{a}±1.53	33.58^{b}±3.95	29.55^{bc}±1.58	28.16^{c}±2.59

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

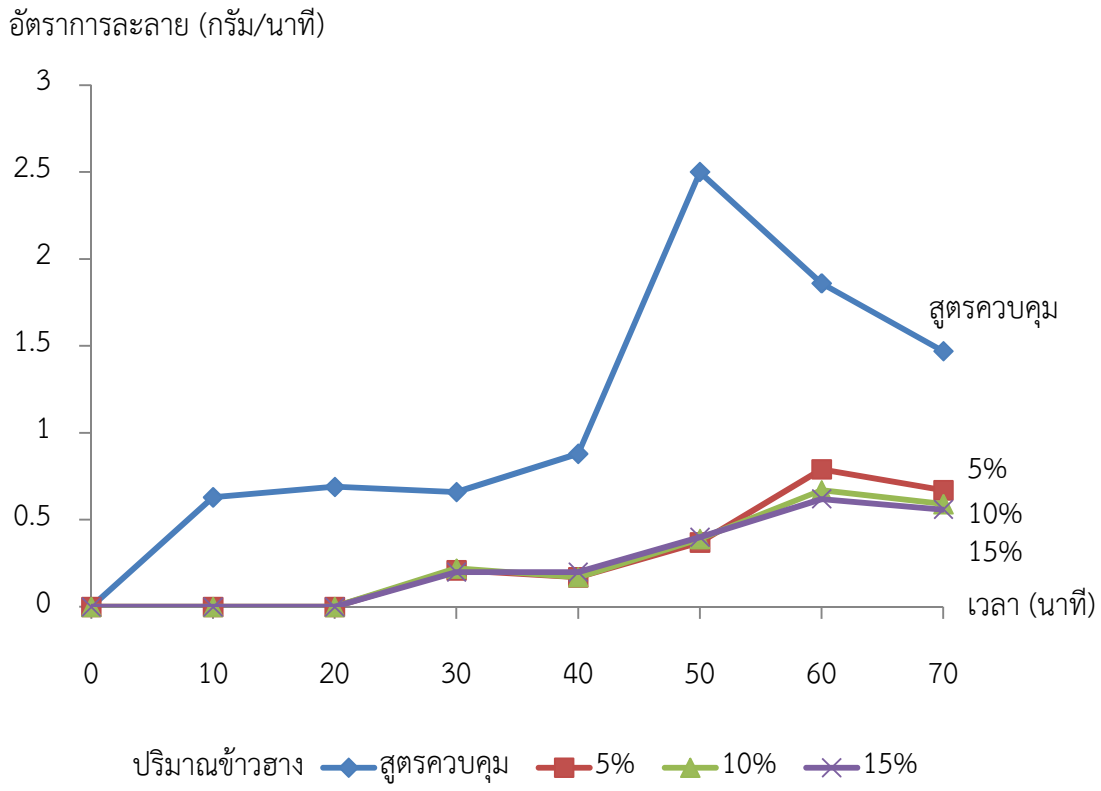


ภาพที่ 7.1 การละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

ตารางที่ 7.5 อัตราการละลาย (กรัมต่อนาที) ของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

เวลา (นาที)	สูตรควบคุม	ปริมาณข้าวฮาง		
		5%	10%	15%
10	$0.63^{a}\pm0.28$	$0.00^{b}\pm0.00$	$0.00^{b}\pm0.00$	$0.00^{b}\pm0.00$
20	$0.69^{a}\pm0.09$	$0.00^{b}\pm0.00$	$0.00^{b}\pm0.00$	$0.00^{b}\pm0.00$
30	$0.66^{a}\pm0.10$	$0.21^{b}\pm0.10$	$0.22^{b}\pm0.03$	$0.20^{b}\pm0.08$
40	$0.88^{a}\pm0.06$	$0.17^{b}\pm0.02$	$0.17^{b}\pm0.05$	$0.20^{b}\pm0.06$
50	$2.50^{a}\pm0.15$	$0.37^{b}\pm0.05$	$0.39^{b}\pm0.03$	$0.40^{b}\pm0.03$
60	$1.86^{a}\pm0.07$	$0.79^{b}\pm0.04$	$0.67^{b}\pm0.14$	$0.62^{b}\pm0.06$
70	$1.47^{a}\pm0.04$	$0.67^{b}\pm0.08$	$0.59^{bc}\pm0.03$	$0.56^{c}\pm0.05$

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 7.2 อัตราการละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

ตารางที่ 7.6 การยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮางในการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

คุณลักษณะ	สูตรควบคุม	ปริมาณข้าวฮาง		
		5%	10%	15%
สี	6.44^{a}	6.28^{ab}	6.02^{ab}	5.86^{b}
กลิ่น	5.70^{b}	6.50^{a}	6.38^{a}	6.72^{a}
ความหวาน	6.04^{ns}	5.90^{ns}	6.18^{ns}	6.44^{ns}
เนื้อสัมผัส	6.36^{ab}	5.62^{c}	5.98^{bc}	6.50^{a}
ความชอบโดยรวม	7.04^{ab}	6.66^{b}	7.12^{a}	7.40^{a}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สำหรับการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 7.6) พบว่า ความชอบด้านสีมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อใช้ข้าวฮางในปริมาณเพิ่มขึ้น โดยไอศกรีมสูตรควบคุมได้รับความชอบด้านสีสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 และ 10 ในขณะที่ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5, 10 และ 15 ได้รับความชอบด้านสีไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับด้านกลิ่นพบว่า คะแนนความชอบด้านกลิ่นของไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5, 10 และ 15 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเติมข้าวฮางอาจจะช่วยพัฒนากลิ่นของไอศกรีมได้ คะแนนความชอบด้านความหวานของทั้งสี่สูตรไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านเนื้อสัมผัสพบว่า ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 และ 10 ได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสต่ำกว่าสูตรควบคุม แต่ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 ได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม สำหรับความชอบโดยรวมพบว่า ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 ได้รับความชอบโดยรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 และไอศกรีมสูตรควบคุม ส่วนไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 5 ได้รับความชอบโดยรวมต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาจากคะแนนความชอบโดยรวม ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 และ 15 เป็นสูตรที่น่าสนใจในการพัฒนาต่อไป แต่หากพิจารณาจากคะแนนความชอบด้านอื่น ๆ ร่วมด้วยจะเห็นได้ว่า ไอศกรีมทั้งสองสูตรได้รับความชอบด้านสี กลิ่น และความหวานไม่แตกต่างกัน แต่ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 ได้รับคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสมากกว่าไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 ประกอบกับโดยเมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางกายด้านการละลายแล้วพบว่า ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 มีการละลายต่ำกว่าสูตรอื่น ๆ ดังนั้น จึงเลือกไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 เพื่อศึกษาการปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมในหัวข้อต่อไป

2.2 การปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมข้าวฮางโดยใช้วิปปิ้งครีม

การปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมข้าวฮางโดยใช้วิปปิ้งครีม โดยผันแปรปริมาณของวิปปิ้งครีมเป็นร้อยละ 10 และ 12 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมซึ่งใช้เนยสดร้อยละ 10 แล้วประเมินคุณภาพทางกายภาพด้านความหนืดปรากฏและการขึ้นฟู (ตารางที่ 7.7) ประเมินคุณภาพทางกายภาพด้านการละลาย (ตารางที่ 7.8 และภาพที่ 7.3) และอัตราการละลาย (ตารางที่ 7.9 และภาพที่ 7.4) และประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 7.10)

ตารางที่ 7.7 คุณภาพทางกายของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม

คุณภาพทางกาย	สูตรควบคุม	สูตรทดลอง	
	เนยสด 10%	วิปปิ้งครีม 10%	วิปปิ้งครีม 12%
ความหนืดปรากฏ (เซนติพอยซ์)	34.43^{c}±1.94	72.20^{b}±1.91	86.67^{a}±0.01
การขึ้นฟู (ร้อยละ)	14.59^{c}±0.81	18.92^{b}±1.70	25.12^{a}±0.28

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

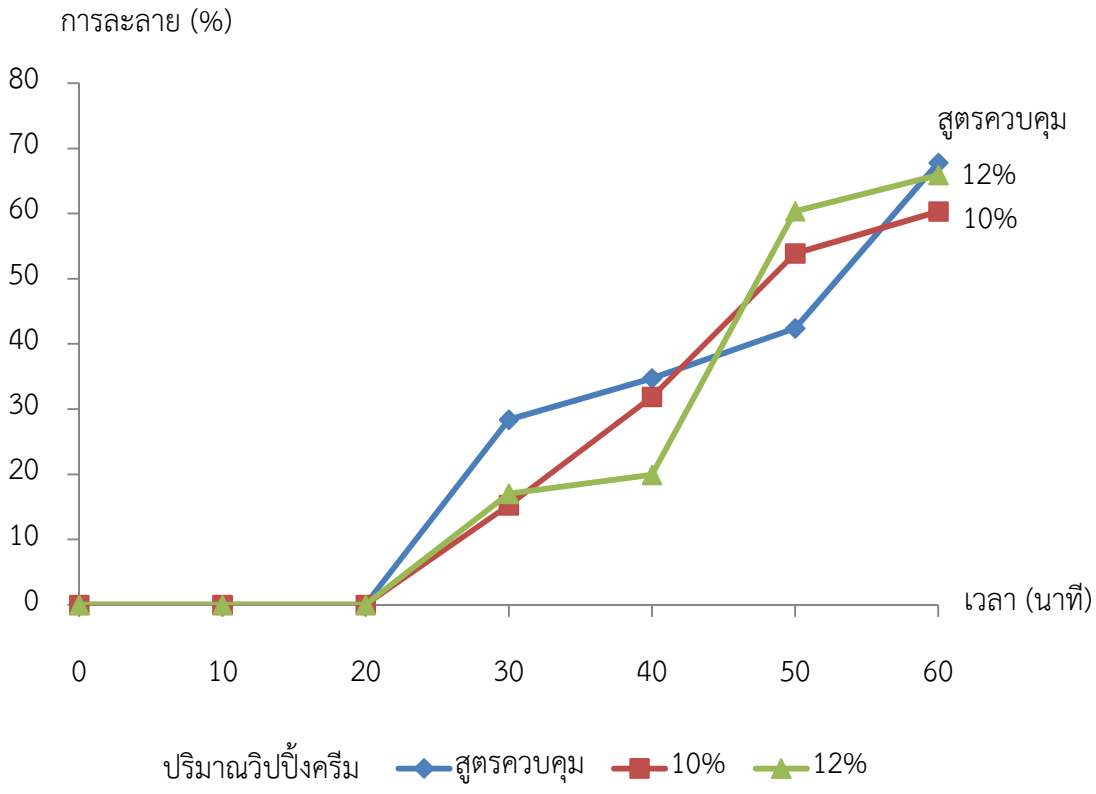
สำหรับคุณภาพทางกายด้านความหนืดปรากฏและการขึ้นฟู พบว่า ไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 มีความหนืดปรากฏและการขึ้นฟูสูงที่สุด รองลงมาคือ ไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และไอศกรีมข้าวฮางสูตรควบคุมซึ่งใช้เนยสดร้อยละ 10 ตามลำดับ ($P<0.05$) แสดงให้เห็นว่า การใช้วิปปิ้งครีมมีผลทำให้ความหนืดปรากฏและการขึ้นฟูสูงกว่าการใช้เนยสด โดยการใช้วิปปิ้งครีมเพิ่มขึ้นทำให้ความหนืดปรากฏและการขึ้นฟูสูงขึ้น (ตารางที่ 7.7) ส่วนคุณภาพทางกายด้านการละลาย พบว่า ที่เวลา 20 นาที ไอศกรีมข้าวฮางสูตรควบคุม และไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 ยังไม่มีการละลาย ที่เวลา 30 นาทีไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 มีการละลายต่ำกว่าไอศกรีมสูตรควบคุม หลังจากนั้นการละลายค่อนข้างผันแปรจนถึงเวลา 60 นาที ไอศกรีมทั้งสามสูตรมีการละลายไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 7.8) แต่โดยภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่าไอศกรีมทั้งสามสูตรมีการละลายเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 7.3) ส่วนด้านอัตราการละลายพบว่า ที่เวลา 30 นาที ไอศกรีมทั้งสามสูตรมีอัตราการละลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) หลังจากนั้นการละลายค่อนข้างผันแปร โดยไอศกรีมสูตรควบคุมมีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 20-40 นาที แล้วลดลงในช่วงเวลา 40-50 นาที แล้วกลับเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 50-60 นาที ส่วนไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 มีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 20-50 นาที จากนั้นจึงลดลงในช่วงเวลา 50-60 นาที และไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 มีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา

20-30 นาที แล้วลดลงในช่วงเวลา 30-40 นาที จากนั้นอัตราการละลายเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 40-60 นาที (ตารางที่ 7.9 และภาพที่ 7.4)

ตารางที่ 7.8 การละลาย (%) ของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม

เวลา (นาที)	สูตรควบคุม เนยสด 10%	สูตรทดลอง วิปปิ้งครีม 10%	สูตรทดลอง วิปปิ้งครีม 12%
10	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$
20	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$
30	$28.39^{a}\pm3.48$	$15.28^{b}\pm3.46$	$17.06^{b}\pm4.23$
40	$34.75^{a}\pm1.46$	$31.88^{a}\pm3.94$	$19.93^{b}\pm4.15$
50	$42.41^{b}\pm4.55$	$53.88^{a}\pm3.14$	$60.37^{a}\pm4.32$
60	$67.79^{ns}\pm5.31$	$60.29^{ns}\pm2.80$	$65.92^{ns}\pm1.46$

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

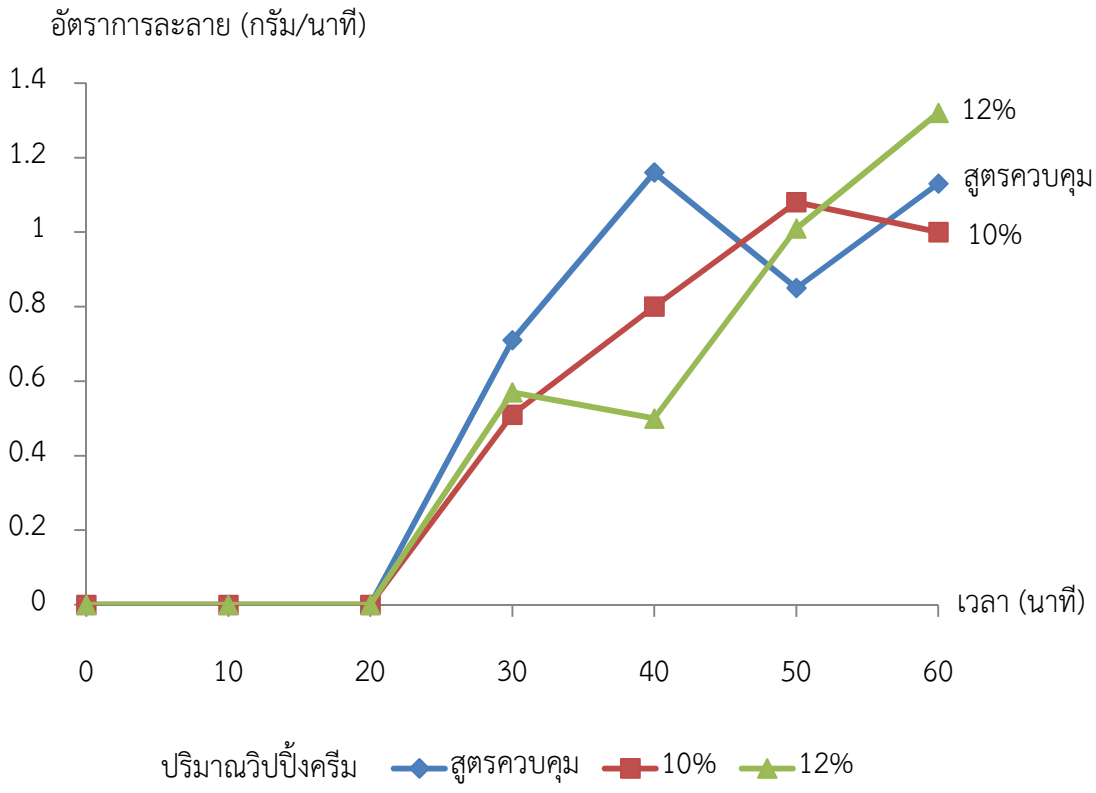


ภาพที่ 7.3 การละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม

ตารางที่ 7.9 อัตราการละลาย (กรัมต่อนาที) ของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม

เวลา (นาที)	สูตรควบคุม เนยสด 10%	สูตรทดลอง	
		วิปปิ้งครีม 10%	วิปปิ้งครีม 12%
10	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$
20	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$	$0.00^{ns}\pm0.00$
30	$0.71^{a}\pm0.09$	$0.51^{a}\pm0.12$	$0.57^{a}\pm0.14$
40	$1.16^{a}\pm0.05$	$0.80^{b}\pm0.10$	$0.50^{c}\pm0.10$
50	$0.85^{b}\pm0.09$	$1.08^{a}\pm0.06$	$1.01^{a}\pm0.07$
60	$1.13^{b}\pm0.09$	$1.00^{b}\pm0.09$	$1.32^{a}\pm0.03$

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 7.4 อัตราการละลายของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม

ตารางที่ 7.10 การยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮางในการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม

คุณลักษณะ	สูตรควบคุม	สูตรทดลอง	
	เนยสด 10%	วิปปิ้งครีม 10%	วิปปิ้งครีม 12%
สี	6.54[b]	7.24[a]	7.04[ab]
กลิ่น	6.22[b]	6.82[a]	6.50[ab]
ความหวาน	6.40[ns]	6.76[ns]	7.00[ns]
เนื้อสัมผัส	6.44[ns]	6.94[ns]	6.64[ns]
ความชอบโดยรวม	6.62[b]	7.48[a]	7.08[ab]

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สำหรับการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า ไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 ได้รับคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน แต่มากกว่าไอศกรีมข้าวฮางสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านความหวานและเนื้อสัมผัส พบว่า ไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 ได้รับคะแนนความชอบด้านความหวานและเนื้อสัมผัสมากกว่าสูตรควบคุม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7.6) แสดงให้เห็นว่า การใช้วิปปิ้งครีมช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านสีและกลิ่นของไอศกรีมข้าวฮางได้ เนื่องจากการใช้เนยสดทำให้ไอศกรีมมีสีเหลืองมากกว่าการใช้วิปปิ้งครีม นอกจากนั้นยังมีกลิ่นของเนยซึ่งไปบดบังกลิ่นของข้าวฮางด้วย ส่วนการใช้วิปปิ้งครีมช่วยให้ไอศกรีมข้าวฮางมีสีขาวขึ้นและมีกลิ่นหอมของข้าวมากขึ้น จึงอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมได้รับความชอบมากกว่าไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้เนยสด

จากผลการประเมินคุณภาพของไอศกรีมแสดงให้เห็นว่า การใช้วิปปิ้งครีมช่วยปรับปรุงคุณภาพของไอศกรีมได้เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุมที่ใช้เนยสด โดยการใช้วิปปิ้งครีมทำให้ความหนืดปรากฏของไอศกรีมมิกซ์และการขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น การละลายของไอศกรีมลดลงที่เวลา 30 นาที อัตราการละลายลดลงที่เวลา 40 นาที และช่วยปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีและกลิ่นของไอศกรีม แต่เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และร้อยละ 12 พบว่าสูตรที่เหมาะสมควรเป็นไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 เนื่องจากแม้ว่าจะได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกัน แต่เป็นไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 มีความหนืดปรากฏของไอศกรีมมิกซ์และการขึ้นฟูของไอศกรีมมากกว่า ประกอบกับมีการละลายและอัตราการละลายที่เวลา 40 นาทีต่ำกว่าไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 โดยการ

ขึ้นฟูของไอศกรีมที่มากกว่าเป็นผลให้หลังจากปั่นไอศกรีมแล้วได้ปริมาณไอศกรีมมากกว่า ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อผลกำไรทางการค้า

2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 แสดงดังตารางที่ 7.11 เมื่อเปรียบเทียบกับไอศกรีมแป้งข้าวเจ้าซึ่งมีไขมันร้อยละ 10.38 โปรตีนร้อยละ 2.14 และเถ้าร้อยละ 0.47 (นรัมภา วรนันตกุล, 2549) พบว่าไอศกรีมข้าวฮางมีปริมาณไขมันใกล้เคียงกับไอศกรีมจากแป้งข้าวเจ้า แต่มีปริมาณโปรตีนและเถ้ามากกว่าประมาณ 2 เท่าตัว อาจเนื่องจากปริมาณข้าวฮาง (ร้อยละ 15) ที่ใช้ในไอศกรีมข้าวฮางมากกว่าปริมาณแป้งข้าวเจ้า (ร้อยละ 4) ที่ใช้ในไอศกรีมแป้งข้าวเจ้า จึงทำให้ไอศกรีมข้าวฮางมีโปรตีนและเถ้ามากกว่า

ตารางที่ 7.11 องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมข้าวฮางที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12

องค์ประกอบทางเคมี	**ปริมาณ** (ร้อยละ ± S.D.)
ความชื้น	63.01 ± 2.25
โปรตีน	4.92 ± 0.91
ไขมัน	10.36 ± 1.64
คาร์โบไฮเดรต	14.84 ± 3.04
ใยอาหาร	5.96 ± 0.34
เถ้า	0.92 ± 0.10

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

3. การทดสอบผู้บริโภค

การทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 และวิปปิ้งครีมร้อยละ 12 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบ พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม สิ่งสำคัญที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อไอศกรีม การยอมรับทางประสาทสัมผัส และความคิดเห็นเกี่ยวกับไอศกรีมข้าวฮาง ดังตารางที่ 7.12-7.16

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบ (ตารางที่ 7.12) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงร้อยละ 74 และเป็นเพศชายร้อยละ 26 มีอายุอยู่ในช่วง 15-20 ปี และ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 70 และ 22 ตามลำดับ เมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ 92 ซึ่งช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ และสถานภาพ โดยส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 80) เป็นนักศึกษา (ร้อยละ 89) มีรายได้ไม่เกิน 5,000 บาท (ร้อยละ 81) และสถานภาพโสด (ร้อยละ 94)

ตารางที่ 7.12 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

	ข้อมูลทั่วไป	ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	26	26.00
	หญิง	74	74.00
	รวม	100	100.00
อายุ	น้อยกว่า 15 ปี	1	1.00
	15-20 ปี	70	70.00
	21-30 ปี	22	22.00
	31-40 ปี	5	5.00
	41-50 ปี	2	2.00
	รวม	100	100.00
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	18	18.00
	ปริญญาตรี	80	80.00
	สูงกว่าปริญญาตรี	2	2.00
	รวม	100	100.00
อาชีพ	นักเรียน	1	1.00
	นักศึกษา	89	89.00
	รับราชการ/ รัฐวิสาหกิจ	4	4.00
	ค้าขาย/ ธุรกิจส่วนตัว	3	3.00
	อื่นๆ โปรดระบุ	3	3.00
	รวม	100	100.00
รายได้	ไม่เกิน 5,000 บาท	81	81.00
	5,001-10,000 บาท	11	11.00
	10,001-15,000 บาท	4	4.00
	มากกว่า 20,000 บาท	4	4.00
	รวม	100	100.00
สถานภาพ	โสด	94	94.00
	สมรส	5	5.00
	ม่าย	1	1.00
	รวม	100	100.00

ตารางที่ 7.13 พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีมในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
ท่านเคยรับประทานไอศกรีมหรือไม่		
เคย	99	99.00
ไม่เคย	1	1.00
รวม	100	100.00
ท่านรับประทานไอศกรีมด้วยเหตุผลใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ติดใจในรสชาติ	59	59.00
ช่วยคลายร้อน	80	80.00
มีคุณค่าทางอาหาร	6	6.00
ราคาไม่แพง	10	10.00
ท่านรับประทานไอศกรีมบ่อยเพียงไร		
ทุกวัน	3	3.03
สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง	51	51.52
สัปดาห์ละครั้ง	25	25.25
เดือนละครั้ง	13	13.13
มากกว่า 1 เดือนต่อครั้ง	7	7.07
รวม	99	100.00
ปกติท่านซื้อไอศกรีมจากที่ไหน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
รถขายไอศกรีม	50	50.00
ตู้ไอศกรีมในร้านค้าย่อยทั่วไป	62	62.00
ตู้ไอศกรีมในห้างสรรพสินค้า	18	18.00
ร้านไอศกรีม	35	35.00
ร้านอาหาร	10	10.00
ท่านชอบไอศกรีมแบบใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ไอศกรีมถ้วย	55	55.00
ไอศกรีมโคน	62	62.00
ไอศกรีมแท่ง	30	30.00

ตารางที่ 7.13 พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีมในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง (ต่อ)

พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
ท่านชอบไอศกรีมรสใดมากที่สุด		
รสนม	12	12.12
วนิลา	24	24.24
ชอคโกแลต	43	43.44
สตรอเบอรี่	8	8.08
กะทิ	11	11.11
กาแฟ	1	1.01
รวม	99	100.00

ตารางที่ 7.14 สิ่งสำคัญสามลำดับแรกที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อไอศกรีมในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

เรื่อง	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	รวม
การระบุวันหมดอายุ	35 (35.35)	11 (11.11)	9 (9.09)	55 (18.52)
แสดงฉลากโภชนาการ	6 (6.06)	15 (15.15)	10 (10.10)	31 (10.44)
รสชาติ	36 (36.36)	20 (20.20)	16 (16.16)	72 (24.24)
ขนาดบรรจุ	-	4 (4.04)	7 (7.07)	11 (3.70)
ราคา	10 (10.10)	25 (25.25)	22 (22.22)	57 (19.19)
ตราสินค้า	8 (8.08)	15 (15.15)	17 (17.17)	40 (13.47)
บริษัทผู้ผลิต	-	5 (5.05)	4 (4.04)	9 (3.03)
บรรจุภัณฑ์	4 (4.04)	4 (4.04)	8 (8.08)	16 (5.39)
สถานที่จำหน่าย	-	-	6 (6.06)	6 (2.02)
รวม	**99 (100.00)**	**99 (100.00)**	**99 (100.00)**	**297 (100.00)**

พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม (ตารางที่ 7.13) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยรับประทานไอศกรีม (ร้อยละ 99) โดยส่วนใหญ่รับประทานเนื่องจากช่วยคลายร้อน (ร้อยละ 80) รองลงมาคือ ติดใจในรสชาติ ราคาไม่แพง และมีคุณค่าทางอาหาร โดยความถี่ในการรับประทานไอศกรีม คือ ส่วนใหญ่รับประทานสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง (ร้อยละ 51) รองลงมาคือ สัปดาห์ละครั้ง เดือนละครั้ง มากกว่า 1 เดือนต่อครั้ง และทุกวัน ตามลำดับ แหล่งที่ซื้อไอศกรีมส่วนใหญ่ซื้อจากตู้

ไอศกรีมในร้านค้าย่อยทั่วไป (ร้อยละ 62) รองลงมาคือ รถขายไอศกรีม ร้านไอศกรีม ตู้ไอศกรีมในห้างสรรพสินค้า และร้านอาหาร ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ชอบไอศกรีมโคน (ร้อยละ 62) รองลงมาคือ ไอศกรีมถ้วย และไอศกรีมแท่ง ตามลำดับ สำหรับรสชาติที่ชอบ ส่วนใหญ่ชอบรสชอคโกแลต (ร้อยละ 43) รองลงมาคือ วนิลา นม กะทิ สตรอเบอรี่ และกาแฟ ตามลำดับ

สิ่งสำคัญในการเลือกซื้อไอศกรีม ลำดับแรก คือ รสชาติ และการระบุวันหมดอายุ (ร้อยละ 36.36 และ 35.35 ตามลำดับ) ลำดับที่สอง คือ ราคา (ร้อยละ 25.25) และลำดับที่สาม คือ ตราสินค้า (ร้อยละ 17.17) (ตารางที่ 7.14)

การทดสอบยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮาง (ตารางที่ 7.15) โดยใช้ฮีโดนิกสเกล แบบ 9 จุด (1 คือ ชอบน้อยที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) พบว่า สี กลิ่นและเนื้อสัมผัสได้รับการยอมรับในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ส่วนรสชาติและความชอบโดยรวมได้รับการยอมรับในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ตารางที่ 7.15 การยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

คุณลักษณะ	ระดับความชอบ
สี	6.50
กลิ่น	6.49
รสชาติ	7.08
เนื้อสัมผัส	6.02
ความชอบโดยรวม	7.15

การสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง (ตารางที่ 7.16) ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่า ไอศกรีมขนาด 2 ออนซ์มีความพอดี (ร้อยละ 53) และเล็กเกินไป (ร้อยละ 47) โดยราคาที่เหมาะสมสำหรับไอศกรีมขนาด 2 ออนซ์คือ ไม่เกิน 5 บาท (ร้อยละ 67) 6-10 บาท (ร้อยละ 29) และมากกว่า 10 บาท (ร้อยละ 4) และถ้ามีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางที่ได้ชิมนี้วางจำหน่ายในท้องตลาด ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าอาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 62) รองลงคือ ซื้อแน่นอน (ร้อยละ 37) และไม่ซื้อแน่นอน (ร้อยละ 1) ดังนั้นหากสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่กลุ่มผู้บริโภคที่ยังไม่แน่ใจว่าจะซื้อหรือไม่ซึ่งเป็นกลุ่มส่วนใหญ่ ก็มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ได้ โดยหากรวมกับกลุ่มที่ซื้อแน่นอนแล้วคิดเป็นถึงร้อยละ 99 ซึ่งถือว่ามีโอกาสมากที่จะประสบความสำเร็จ ซึ่งจากการสำรวจส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางให้มีไขมันต่ำ (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง ผสมเนื้อผลไม้ ผสมธัญพืช ผสมเนื้อข้าวฮาง และผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้ ตามลำดับ นอกจากนั้น รายละเอียดที่ต้องการให้แสดงบนฉลาก

ของภาชนะบรรจุไอศกรีมข้าวฮางมากที่สุด คือ วัน/เดือน/ปีที่หมดอายุ (ร้อยละ 92) รองลงมาคือ วัน/เดือน/ปีที่ผลิต คุณค่าทางโภชนาการ ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร) ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย วิธีการเก็บรักษา และคำแนะนำในการบริโภค ตามลำดับ

ตารางที่ 7.16 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
ขนาดบรรจุภัณฑ์นี้ เป็นขนาด 2 ออนซ์ เหมาะสมหรือไม่		
เล็กเกินไป	47	47.00
พอดี	53	53.00
รวม	100	100.00
ราคาที่เหมาะสมสำหรับไอศกรีมขนาด 2 ออนซ์		
ไม่เกิน 5 บาท	67	67.00
6-10 บาท	29	29.00
มากกว่า 10 บาท	4	4.00
รวม	100	100.00
ถ้ามีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ วางจำหน่ายในท้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่		
ซื้อแน่นอน	37	37.00
อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ	62	62.00
ไม่ซื้อแน่นอน	1	1.00
รวม	100	100.00
รายละเอียดที่ต้องการให้แสดงบนฉลากของภาชนะบรรจุไอศกรีมข้าวฮาง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร)	65	65.00
ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต	62	62.00
วัน เดือน ปี ที่ผลิต	82	82.00
วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ	92	92.00
ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย	53	53.00
คุณค่าทางโภชนาการ	70	70.00
วิธีการเก็บรักษา	36	36.00
คำแนะนำในการบริโภค	30	30.00

ตารางที่ 7.16 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง (ต่อ)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
ท่านคิดว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางในรูปแบบใด		
ไอศกรีมข้าวฮางไขมันต่ำ	55	55.00
ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง	17	17.00
ไอศกรีมข้าวฮางผสมเนื้อข้าวฮาง	6	6.00
ไอศกรีมข้าวฮางธัญพืช	8	8.00
ไอศกรีมข้าวฮางเนื้อผลไม้	10	10.00
ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้	4	4.00
รวม	100	100.00

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีม โดยใช้ข้าวฮางร้อยละ 5, 10 และ 15 เปรียบเทียบกับไอศกรีมสูตรควบคุมที่ไม่ใช้ข้าวฮาง พบว่า การใช้ข้าวฮางในปริมาณเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความหนืดของไอศกรีมมิกซ์เพิ่มขึ้น แต่การขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง ในขณะที่การละลายและอัตราการละลาย ณ เวลา 60 และ 70 นาที มีแนวโน้มลดลง นอกจากนั้น ข้าวฮางยังช่วยพัฒนากลิ่นของไอศกรีม โดยไอศกรีมข้าวฮางได้รับความชอบด้านกลิ่นมากกว่าไอศกรีมสูตรควบคุม แต่การใช้ข้าวฮางก็มีแนวโน้มทำให้ความชอบด้านสีของไอศกรีมลดลง ส่วนด้านเนื้อสัมผัสพบว่าไอศกรีมได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ข้าวฮางมากขึ้น โดยไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 ได้รับคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุดและไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ดังนั้น ปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในทำไอศกรีมคือ ร้อยละ 15 และเมื่อศึกษาการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมที่ใช้เนยสดร้อยละ 10 พบว่าการใช้วิปปิ้งครีมทำให้ความหนืดของไอศกรีมมิกซ์และการขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น ในขณะที่การละลายและอัตราการละลาย ณ เวลา 30 และ 40 นาที มีแนวโน้มต่ำกว่าสูตรควบคุม โดยไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 ได้รับคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น และความชอบโดยรวมมากกว่าสูตรควบคุม ส่วนด้านความหวานและเนื้อสัมผัสของไอศกรีมทั้งสามสูตรไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 มีความหนืดปรากฏของไอศกรีมมิกซ์และการขึ้นฟูของไอศกรีมมากกว่า ประกอบกับมีการละลายและอัตราการละลายที่เวลา 40 นาทีต่ำกว่าไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 จึงควรใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 ในการปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมข้าวฮาง

ดังนั้น สูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมข้าวฮางคือ ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 และวิปปิ้งครีม ร้อยละ 12 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ได้รับความชอบในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.15) โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า ไอศกรีมในภาชนะบรรจุขนาด 2 ออนซ์มีความพอดี (ร้อยละ 53.00) โดยควรจำหน่ายในราคาไม่เกิน 5 บาท (ร้อยละ 67.00) และหากมีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางนี้วางนำหน่ายในท้องตลาดอาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 62.00) จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคกลุ่มที่ยังไม่แน่ในนี้ เพื่อให้เปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่มซื้อแน่นอน และเมื่อรวมกับผู้ที่ตอบว่าซื้อแน่นอนจะได้ถึงร้อยละ 99 ซึ่งจากการสำรวจส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางให้มีไขมันต่ำ (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง ผสมเนื้อผลไม้ ผสมธัญพืช ผสมเนื้อข้าวฮาง และผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้ ตามลำดับ

บทที่ 8
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง

เครื่องดื่มเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากช่วยให้ความสดชื่น คลายความกระหาย และเป็นแหล่งสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ เป็นต้น ส่วนใหญ่มักแปรรูปให้อยู่ในลักษณะพร้อมดื่มที่เป็นของเหลว อย่างไรก็ตามอาจจะอยู่ในรูปของแห้ง ที่ต้องละลายน้ำหรือชงด้วยน้ำร้อนก่อนดื่ม ปัจจุบันแนวโน้มการดื่มเครื่องดื่มมีมากขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมประเภทนี้มีการขยายตัวอย่างกว้างขวาง ทั้งที่มีการออกรูปแบบต่าง ๆ ในแง่ปรับปรุงสูตรของเครื่องดื่ม การดัดแปลงประเภทของเครื่องดื่ม ตลอดจนมีการออกแบบเครื่องดื่มให้มีรูปแบบที่สวยงาม สามารถดึงดูดการซื้อจากผู้บริโภคได้ อีกทั้งมีรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้ ง่ายต่อการดื่ม และสะดวกต่อการใช้งานในประเภทต่าง ๆ การพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องดื่มในปัจจุบันจึงมีรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ประกอบกับสภาวะเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ดูเหมือนว่าปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อเครื่องดื่มของผู้บริโภคเน้นไปที่การดื่มเพื่อเสริมสุขภาพ และการดื่มเพื่อให้ร่างกายมีการทำงานที่ปกติ ดังนั้นผู้ผลิตจึงเน้นการพัฒนาเครื่องดื่มให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2535) สอดคล้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางในการวิจัยนี้ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ใช้ข้าวฮางเป็นวัตถุดิบหลัก โดยมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมถึงการเสริมข้าวโพดหรืองาดำ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง

จากการศึกษาเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบวิธีการเตรียมน้ำข้าวฮาง 2 วิธี โดยใช้ข้าวฮางเจ้า คือ วิธีที่ 1 ล้างข้าวฮางให้สะอาด แช่น้ำเป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำข้าวฮางมาต้มในน้ำอัตราส่วน 1:7 โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดผสมอาหาร และวิธีที่ 2 ล้างข้าวฮางให้สะอาด แล้วหุงให้สุกด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยใช้อัตราส่วนข้าวฮางต่อน้ำเป็น 1:2 โดยน้ำหนัก หลังจากข้าวฮางสุกแล้ว ปรับน้ำหนักของข้าวฮางโดยการเติมน้ำ ให้ได้เท่ากับน้ำหนักของข้าวฮางก่อนหุงต่อน้ำในอัตราส่วน 1:7 แล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดผสมอาหาร จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางที่แห้งและสะอาด นำน้ำข้าวฮางจากทั้งสองวิธีมาผลิตเครื่องดื่มข้าวฮาง โดยมีข้าวฮางร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก พบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางที่เตรียมด้วยวิธีที่ 1 มีความหนืดสูงกว่าเครื่องดื่มข้าวฮางที่เตรียมด้วยวิธีที่ 2 ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีที่ 2 ในการเตรียมน้ำข้าวฮาง เพื่อให้สามารถใช้ข้าวฮางได้ในปริมาณมากกว่าโดยทำให้เครื่องดื่มมีความหนืดต่ำกว่า เนื่องจากเครื่องดื่มโดยทั่วไปไม่ต้องการให้มีความหนืดสูง

1.1 การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

ศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮาง โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็น 5 ระดับ คือ ร้อยละ 10, 11, 12, 13 และ 14 โดยน้ำหนัก เติมเกลือร้อยละ 3 และเติมน้ำตาลโดยปรับระดับความหวานเป็น 10°Brix พาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 2 นาที บรรจุขวดขณะร้อน (โดยขวดที่ใช้เป็นขวดพลาสติก PE ที่สะอาดและผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 80°C นาน 15 นาที) ปิดฝาให้สนิท ทำให้เย็นแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1°C ประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางดังวิธีการข้อ 5

1.2 การศึกษาระดับความหวานที่เหมาะสม

ศึกษาระดับความหวานที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮาง โดยผันแปรระดับความหวานเป็น 3 ระดับ คือ 10, 11 และ 12 °Brix ใช้ข้าวฮางในปริมาณที่เหมาะสมจากผลการศึกษาในข้อ 1.1 และเติมเกลือร้อยละ 3 พาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 2 นาที บรรจุขวดขณะร้อน ปิดฝาให้สนิท ทำให้เย็นแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1°C ประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางตามวิธีการข้อ 5

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

2.1 การเตรียมน้ำข้าวฮาง

ล้างข้าวฮางให้สะอาด แล้วหุงให้สุกด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยใช้อัตราส่วนข้าวฮางต่อน้ำเป็น 1:2 โดยน้ำหนัก หลังจากข้าวฮางสุกแล้ว ปรับน้ำหนักของข้าวฮางโดยการเติมน้ำ ให้ได้เท่ากับน้ำหนักของข้าวฮางก่อนหุงต่อน้ำในอัตราส่วน 1:7 บดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดผสมอาหาร จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางที่แห้งและสะอาด พร้อมกับปรับระดับความหวานด้วยน้ำตาลให้ได้ระดับความหวานที่เหมาะสมดังการทดลองข้อ 1.2

2.2 การเตรียมน้ำข้าวโพด

ใช้ข้าวโพดหวาน ลอกเปลือกข้าวโพด เอาไหมออกและล้างให้สะอาด ฝานเอาเฉพาะเนื้อข้าวโพด นำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 15 นาที ด้วยอัตราส่วนข้าวโพดต่อน้ำเป็น 1:4 โดยน้ำหนัก แล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดผสมอาหาร ที่ความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที กรองด้วยผ้าขาวบางที่แห้งและสะอาด พร้อมกับปรับระดับความหวานด้วยน้ำตาลให้ได้ระดับความหวานที่เหมาะสมดังการทดลองข้อ 1.2

2.3 การศึกษาอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสม

ศึกษาอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสม โดยผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 5 ระดับ คือ 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยปริมาตร พาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 2 นาที บรรจุขวดขณะร้อน ปิดฝาให้สนิท ทำให้เย็นแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1°C ประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดตามวิธีการข้อ 5

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ

3.1 การเตรียมงาดำ

เตรียมงาดำคั่วโดยดัดแปลงจากวิธีการของสุมนา ฉัตรจรัลชัยศรี (2547) ดังนี้ นำเมล็ดงามาฟัดทำความสะอาดเอาเศษหินและดินที่เจือปนออก หลังจากนั้นนำไปล้างในน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง โดยอาจล้างบนตะแกรงร่อนแป้ง จากนั้นนำไปผึ่งแดดให้แห้งพอหมาดประมาณ 20 นาที แล้วชั่งงาประมาณ 300 กรัม นำไปคั่วโดยใช้กระทะเหล็กก้นกลม ใช้ไฟอ่อนปานกลางอุณหภูมิของงาขณะคั่วประมาณ 85 องศาเซลเซียส (เปิดไฟทั้งวงใน วงนอก ระดับอ่อนที่สุดหรือขีดแรกสุด) เป็นเวลา 25 นาทีและคั่วตลอดเวลา เมื่อเมล็ดงาเริ่มแตกจะมีเสียงจึงลดไฟลง เหลือไฟวงในเท่านั้น คั่วจนเมล็ดงาแตกมากขึ้นและเมล็ดพองกลม เมื่อชิมจะมีกลิ่นหอมแสดงว่าสุกได้ที่ เทใส่ถาด เกลี่ยให้กระจาย แล้วทิ้งให้เย็นประมาณ 15 นาที นำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดอาหารแห้ง บดครั้งละ 30 กรัม ใช้ความเร็วในการบดสูงสุดนานประมาณ 5 นาที บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 15-18 องศาเซลเซียส

3.2 การศึกษาปริมาณงาดำที่เหมาะสม

ใช้เครื่องดื่มข้าวฮางสูตรที่เหมาะสม ทั้งด้านปริมาณข้าวฮางและระดับความหวานจากการทดลองข้อ 1 ผันแปรปริมาณงาดำบดละเอียดเป็น 5 ระดับ คือ ร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยเมื่อใช้ปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น ให้ลดปริมาณน้ำลง เพื่อควบคุมปริมาณรวมให้คงที่ พาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 2 นาที บรรจุขวดขณะร้อน ปิดฝาให้สนิท ทำให้เย็นแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1°C ประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดตามวิธีการข้อ 5

4. การทดสอบผู้บริโภค

ในการทดสอบผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง 3 สูตร ได้แก่ เครื่องดื่มข้าวฮาง เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ ที่ได้จากการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากการทดลองข้อ 1-3 บรรจุในขวดพลาสติกขนาด 150 มิลลิลิตร และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1°C ประเมินโดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และใช้แบบทดสอบดังภาคผนวก จ

5. การประเมินคุณภาพ

5.1 วัดความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มจากข้าวฮาง โดยใช้เครื่องวัดความหนืด Brookfield รุ่น RVT ควบคุมเครื่องดื่มจากข้าวฮางขณะทดสอบที่อุณหภูมิ 4±1°C วัดทรีทเมนต์ละ 3 ซ้ำ (ดัดแปลงจากวิธีการของนรัมภา วรนันตกุล, 2549)

5.2 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA) ใช้สเกลแบบเส้นตรงความยาว 15 เซนติเมตร โดยใช้ผู้ประเมินที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 6 คน

5.3 ประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-points hedonic scale) ซึ่งกำหนดให้ 1 คือ ไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 คือ ชอบอย่างยิ่ง ดังแบบประเมินในภาคผนวก จ ประเมินโดยกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 50 คน

5.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และเถ้า (A.O.A.C., 2005) ของเครื่องดื่มข้าวฮาง เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำสูตรที่เหมาะสมจากการทดลองข้อ 1-3

6. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การประเมินคุณภาพเครื่องดื่มจากข้าวฮางด้านความหนืดปรากฏ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design; CRD) ส่วนการประเมินคุณภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ด้วย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับการทดสอบผู้บริโภควิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละ ส่วนการเรียงลำดับความชอบเครื่องดื่มจากข้าวฮางวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Friedman's test

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง

1.1 การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม

การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮาง โดยผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็น 5 ระดับ คือ ร้อยละ 10, 11, 12, 13 และ 14 โดยน้ำหนักนั้น เป็นการศึกษาการใช้ข้าวฮางในปริมาณสูงที่สุดในการผลิตเครื่องดื่ม โดยมีคุณภาพที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางในด้านความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 8.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพด้านกลิ่นข้าวและความหวาน ดังตารางที่ 8.2 และคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี QDA แสดงดังตารางที่ 8.3 และภาพที่ 8.1

สำหรับผลการประเมินคุณภาพด้านความหนืดปรากฏพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางมีความหนืดปรากฏเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) เมื่อใช้ข้าวฮางในปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10, 11 และ 12 โดยน้ำหนัก ส่วนเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนความชอบต่ำที่สุด (ตารางที่ 8.1) ดังนั้น ปริมาณข้าวฮางสูงที่สุดที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮาง คือ ร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 8.1 ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮาง

ปริมาณข้าวฮาง (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	**ความหนืดปรากฏ** (cP) ค่าเฉลี่ย ± S.D.	**คะแนนความชอบ**
10	0.60^{d} ±0.00	6.80^{ab}
11	0.56^{e} ±0.00	6.80^{ab}
12	0.94^{c} ±0.02	7.00^{a}
13	1.90^{b} ±0.04	7.14^{a}
14	2.15^{a} ±0.02	6.28^{b}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางในด้านกลิ่นข้าวและความหวาน (ความถี่ (ร้อยละ))

ข้อเสนอแนะ	**ปริมาณข้าวฮาง (ร้อยละ)**				
	10	**11**	**12**	**13**	**14**
กลิ่นข้าว :					
ควรลดลง	7 (14)	5 (10)	4 (8)	10 (20)	10 (20)
ควรเท่าเดิม	22 (44)	26 (52)	29 (58)	25 (50)	24 (48)
ควรเพิ่มขึ้น	21 (42)	19 (38)	17 (34)	15 (30)	16 (32)
รวม	50 (100)	50 (100)	50 (100)	50 (100)	50 (100)
ความหวาน :					
ควรลดลง	8 (16)	9 (18)	7 (14)	9 (18)	8 (16)
ควรเท่าเดิม	20 (40)	23 (46)	23 (46)	18 (36)	16 (32)
ควรเพิ่มขึ้น	22 (44)	18 (36)	20 (40)	23 (46)	26 (52)
รวม	50 (100)	50 (100)	50 (100)	50 (100)	50 (100)

นอกจากนั้น ในการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮาง ได้ให้ผู้ทดสอบให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงในส่วนที่ 2 ของแบบประเมิน ว่าควรปรับปรุงในด้านกลิ่นข้าวและความหวานอย่างไร โดยควรลดลง ควรเท่าเดิม หรือควรเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 8.2) พบว่าเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10, 11, 12, 13 และ 14 โดยน้ำหนัก ได้รับข้อเสนอแนะเพื่อ

การปรับปรุงคุณภาพด้านกลิ่นข้าวเป็นไปในแนวทางเดียวกัน กล่าวคือ ส่วนใหญ่เสนอแนะว่ากลิ่นข้าวควรเท่าเดิม รองลงมาคือ ควรเพิ่มขึ้น และควรลดลง ตามลำดับ แต่เครื่องดื่มที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 ได้รับข้อเสนอแนะว่ากลิ่นข้าวควรเท่าเดิมใกล้เคียงกับข้อเสนอแนะว่าควรเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 44 และ 42 ตามลำดับ) สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี QDA ด้านกลิ่นข้าว (ตารางที่ 8.3) ซึ่งพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 10-14 โดยน้ำหนัก มีกลิ่นข้าวใกล้เคียงกัน โดยเครื่องดื่มที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 มีกลิ่นข้าวต่ำที่สุด

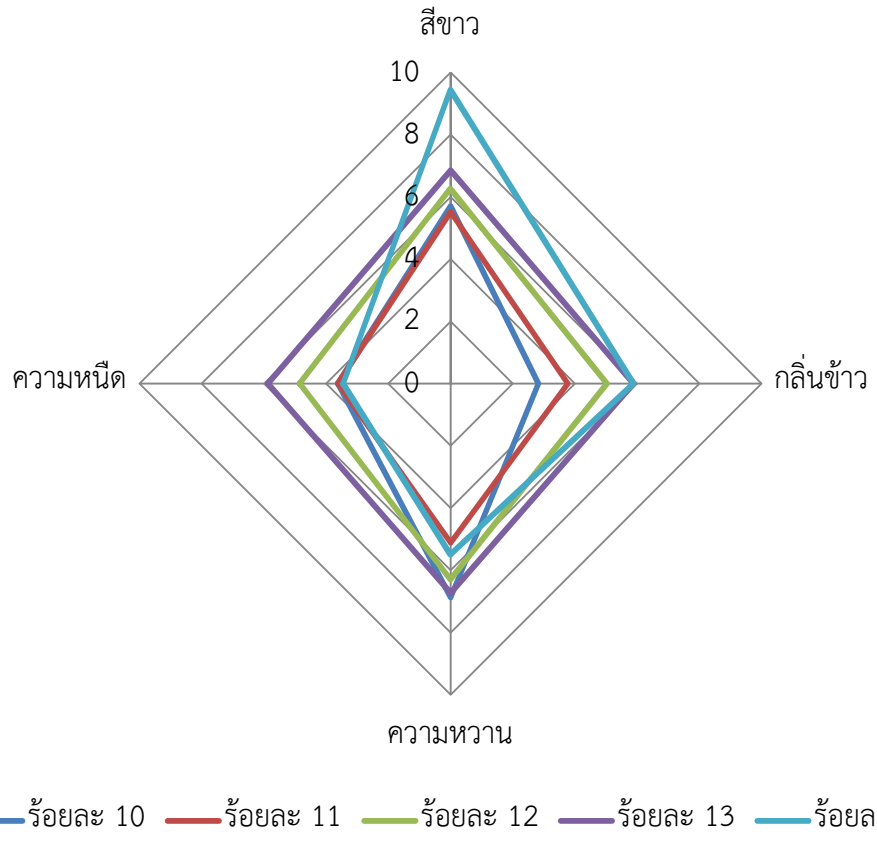
สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพด้านความหวาน (ตารางที่ 8.2) พบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10, 13 และ 14 โดยน้ำหนัก ส่วนใหญ่ได้รับข้อเสนอแนะว่าควรเพิ่มความหวาน รองลงมาคือ ควรเท่าเดิม และควรลดลง ตามลำดับ ส่วนเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 11 และ 12 โดยน้ำหนัก ส่วนใหญ่ได้รับข้อเสนอแนะว่าความหวานควรเท่าเดิม รองลงมาคือ ควรเพิ่มขึ้น และควรลดลง ตามลำดับ แม้ว่าในการศึกษานี้ได้ควบคุมระดับความหวานของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮางต่าง ๆ โดยปรับระดับความหวานเป็น 10°Brix เท่ากัน แต่พบว่าข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคุณภาพด้านความหวานมีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี QDA ด้านความหวาน ซึ่งพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮางต่าง ๆ มีระดับความหวานแตกต่างกัน (ตารางที่ 8.3) อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการรับรู้รสหวาน เช่น ปริมาณของข้าวฮางที่ใช้ และความหนืดของเครื่องดื่มข้าวฮาง เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปเชื่อว่า ความหนืดที่เพิ่มขึ้นทำให้การรับรู้กลิ่นรสน้อยลง (Ferry and others, 2006)

สำหรับผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี QDA (ตารางที่ 8.3 และภาพที่ 8.1) พบว่า เมื่อใช้ข้าวฮางในปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มว่า เครื่องดื่มข้าวฮางมีสีขาวและกลิ่นข้าวเพิ่มขึ้น โดยเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 14 โดยน้ำหนักมีสีขาวและกลิ่นข้าวสูงที่สุด แต่มีสีขาวไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก และมีกลิ่นข้าวไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 11, 12 และ 13 โดยน้ำหนัก ส่วนด้านความหนืดพบว่า เมื่อปริมาณข้าวฮางเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มว่าเครื่องดื่มข้าวฮางมีความหนืดสูงขึ้น โดยเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 13 โดยน้ำหนักมีความหนืดสูงที่สุด แต่มีความหนืดลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก ส่วนด้านความหวานพบว่า เมื่อปริมาณข้าวฮางเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มว่าเครื่องดื่มข้าวฮางมีความหวานสูงขึ้น โดยเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 13 โดยน้ำหนักมีความหวานสูงกว่าเมื่อใช้ข้าวฮางร้อยละ 11 และ 12 โดยน้ำหนัก แต่ไม่แตกต่างจากเมื่อใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก และมีความหวานลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณข้าวฮางเป็นร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก จะเห็นได้ว่าความหนืดและความหวานของเครื่องดื่มข้าวฮางมีความสัมพันธ์กัน โดยมีแนวโน้มเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ยกเว้นสำหรับเครื่องดื่มข้าวฮางที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 8.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮาง ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA

คุณลักษณะ	ปริมาณข้าวฮาง (ร้อยละโดยน้ำหนัก)				
	10	11	12	13	14
สีขาว	5.70^{b}	5.52^{b}	6.27^{b}	6.85^{ab}	9.45^{a}
กลิ่นข้าว	2.82^{b}	3.77^{ab}	5.03^{a}	5.88^{a}	5.88^{a}
ความหวาน	6.87^{a}	5.12^{b}	6.30^{ab}	6.73^{a}	5.50^{b}
ความหนืด	3.62^{b}	3.62^{b}	4.85^{ab}	5.87^{a}	3.45^{b}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 8.1 กราฟความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรปริมาณข้าวฮาง ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

1.2 การศึกษาระดับความหวานที่เหมาะสม

จากการศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมพบว่า ปริมาณข้าวฮางสูงที่สุดที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มข้าวฮาง คือ ร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก (ตารางที่ 8.1) ซึ่งได้รับข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพว่าควรมีกลิ่นข้าวเท่าเดิม (ร้อยละ 50) และควรเพิ่มความหวาน (ร้อยละ 46) ดังนั้น จึงศึกษาระดับความหวานที่เหมาะสม โดยผันแปรระดับเป็น 3 ระดับ คือ 10, 11 และ 12 °Brix ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางในด้านความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 8.4 พบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางที่มีระดับความหวานเพิ่มขึ้น ความหนืดปรากฏมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่เครื่องดื่มข้าวฮางที่มีระดับความหวาน 12 °Brix ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮางที่มีระดับความหวาน 11 และ 10 °Brix ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางนี้ ปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก และระดับความหวานที่เหมาะสมคือ 12 °Brix

ตารางที่ 8.4 ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางที่ผันแปรระดับความหวาน

ระดับความหวาน (°Brix)	**ความหนืดปรากฏ** (cP) ค่าเฉลี่ย ± S.D.	**คะแนนความชอบ**
10	$2.26^{ns} \pm 0.17$	6.98^{b}
11	$2.28^{ns} \pm 0.17$	7.10^{ab}
12	$2.31^{ns} \pm 0.16$	7.38^{a}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด โดยศึกษาอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสม โดยผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 5 ระดับ คือ 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 โดยปริมาตร และควบคุมให้มีระดับความหวานเท่ากันคือ 12 °Brix ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดด้านความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 8.5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ประเมินด้วยวิธี QDA แสดงดังตารางที่ 8.6 และภาพที่ 8.2

ตารางที่ 8.5 ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ที่ผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด

อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด (โดยปริมาตร)	**ความหนืดปรากฏ** (cP) ค่าเฉลี่ย ± S.D.	**คะแนนความชอบ**
9:1	46.00^{c}±0.67	5.50^{b}
8:2	40.22^{d}±0.39	5.26^{b}
7:3	66.67^{b}±0.67	6.54^{a}
6:4	66.44^{b}±3.01	7.16^{a}
5:5	95.56^{a}±1.93	6.96^{a}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

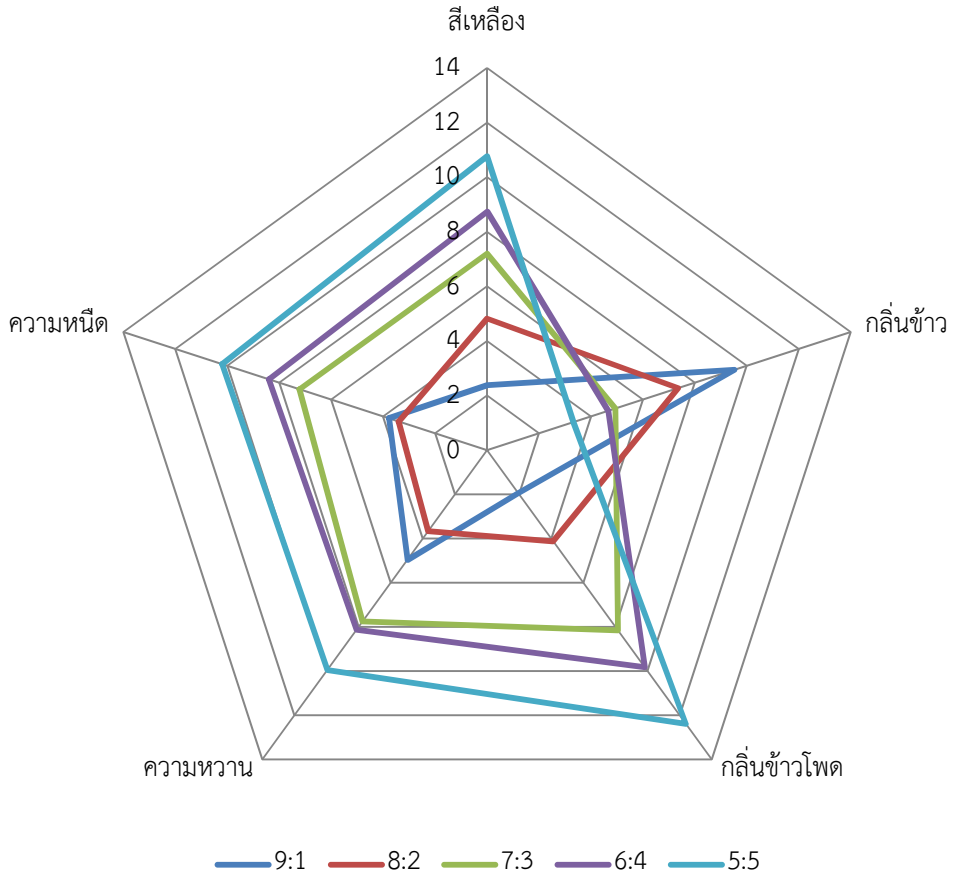
สำหรับผลการประเมินคุณภาพด้านความหนืดปรากฏพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดมีความหนืดสูงขึ้นเมื่ออัตราส่วนน้ำข้าวโพดเพิ่มขึ้น โดยที่อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 5:5 มีความหนืดสูงที่สุด รองลงมาคือ อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 7:3 และ 6:4 ซึ่งมีความหนืดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตามด้วยอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 8:2 และ 9:1 ตามลำดับ (ตารางที่ 8.5) แสดงให้เห็นว่า อัตราส่วนน้ำข้าวโพดที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มความหนืดของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ดังนั้นหากมีอัตราส่วนน้ำข้าวโพดมากเกินไป อาจทำให้เครื่องดื่มมีความหนืดสูงเกินไปและกลืนได้ยาก ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์สำหรับเครื่องดื่มทั่วไป

ส่วนผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 5:5, 6:4 และ 7:3 ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าที่อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 8:2 และ 9:1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8.5) แสดงให้เห็นว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดได้รับคะแนนความชอบมากขึ้นเมื่อมีอัตราส่วนน้ำข้าวโพดเพิ่มขึ้น แต่สำหรับการศึกษาอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ต้องการให้มีอัตราส่วนน้ำข้าวฮางสูงที่สุดโดยยังคงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ดังนั้น จึงเลือกอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 7:3 ซึ่งมีอัตราส่วนน้ำข้าวฮางสูงที่สุด ในขณะที่ได้รับคะแนนความชอบไม่แตกต่างจากอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 5:5 และ 6:4

ตารางที่ 8.6 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่ผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA

คุณลักษณะ	**อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด** (โดยปริมาตร)				
	9:1	**8:2**	**7:3**	**6:4**	**5:5**
สีเหลือง	2.38^{d}	4.82^{cd}	7.20^{bc}	8.74^{ab}	10.76^{a}
กลิ่นข้าว	9.52^{a}	7.36^{ab}	4.94^{bc}	4.66^{bc}	3.32^{c}
กลิ่นข้าวโพด	1.94^{c}	4.12^{c}	8.16^{b}	9.82^{b}	12.38^{a}
ความหวาน	4.96^{b}	3.66^{b}	7.76^{a}	8.12^{a}	9.94^{a}
ความหนืด	3.78^{b}	3.40^{b}	7.22^{a}	8.40^{a}	10.20^{a}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 8.2 กราฟความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่ผันแปรอัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพด ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี QDA พบว่า เมื่ออัตราส่วนน้ำข้าวโพดเพิ่มขึ้น เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีเหลือง กลิ่นข้าวโพด ความหวาน และความหนืดเพิ่มขึ้น ในขณะที่มีกลิ่นข้าวลดลง (ตารางที่ 8.6 และภาพที่ 8.2) โดยจะเห็นได้ว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 9:1 และ 8:2 มีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ได้แก่ สีเหลือง กลิ่นข้าวโพด กลิ่นข้าว ความหวาน และความหนืด แต่เมื่อเพิ่มอัตราส่วนน้ำข้าวโพดขึ้นโดยใช้อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 7:3 พบว่าเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน โดยเฉพาะด้านกลิ่นข้าวโพด ความหวาน และความหนืด ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดที่อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 7:3, 6:4 และ 5:5 มีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นข้าว ความหวาน และความหนืดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนด้านสีเหลืองและกลิ่นข้าวโพดพบว่า ที่อัตราส่วนน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดเป็น 5:5 มีระดับความเข้มด้านสีเหลืองและกลิ่นข้าวโพดสูงที่สุด โดยที่อัตราส่วน 7:3 และ 6:4 มีระดับความเข้มด้านสีเหลืองและกลิ่นข้าวโพดไม่แตกต่างกัน

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยศึกษาปริมาณงาดำที่เหมาะสมสำหรับเติมลงในเครื่องดื่มข้าวฮางสูตรที่เหมาะสมที่ได้จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง คือ เครื่องดื่มข้าวฮางที่มีข้าวฮางร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก และมีระดับความหวาน 12 °Brix ในการศึกษาปริมาณงาดำที่เหมาะสมนี้ ได้ผันแปรปริมาณงาดำบดละเอียดเป็น 5 ระดับ คือ ร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยน้ำหนัก โดยเมื่อใช้ปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น ให้ลดปริมาณน้ำลง เพื่อควบคุมปริมาณรวมให้คงที่ ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำด้านความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 8.7 คุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ประเมินด้วยวิธี QDA แสดงดังตารางที่ 8.8 และภาพที่ 8.3

สำหรับผลการประเมินคุณภาพด้านความหนืดปรากฏพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำมีความหนืดสูงขึ้นเมื่อปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น โดยที่ปริมาณงาดำร้อยละ 10 มีความหนืดสูงที่สุด รองลงมา คือ ปริมาณงาดำร้อยละ 8, 6, 4 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 8.7) แสดงให้เห็นว่า ปริมาณงาดำที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มความหนืดของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ

ส่วนผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่มีงาดำร้อยละ 4 และ 6 ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่มีงาดำร้อยละ 2, 8 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8.7) แต่เนื่องจากการเติมงาดำในปริมาณมากกว่าย่อมหมายถึงต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าด้วย จึงควรเลือกเติมงาดำในปริมาณที่น้อยกว่า เพื่อให้มีต้นทุนการ

ผลิตที่ต่ำกว่า ในขณะที่ได้รับคะแนนความชอบไม่แตกต่างกัน ดังนั้น ปริมาณงาดำที่เหมาะสมสำหรับเติมลงในเครื่องดื่มข้าวฮาง คือ ร้อยละ 4

ตารางที่ 8.7 ความหนืดปรากฏและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่ผันแปรปริมาณงาดำ

ปริมาณงาดำ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	**ความหนืดปรากฏ** (cP) ค่าเฉลี่ย ± S.D.	**คะแนนความชอบ**
2	3.96^{e} ±0.04	6.74^{b}
4	11.80^{d} ±0.12	7.12^{a}
6	16.83^{c} ±0.17	7.10^{a}
8	27.61^{b} ±0.10	6.58^{b}
10	28.65^{a} ±0.16	6.68^{b}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

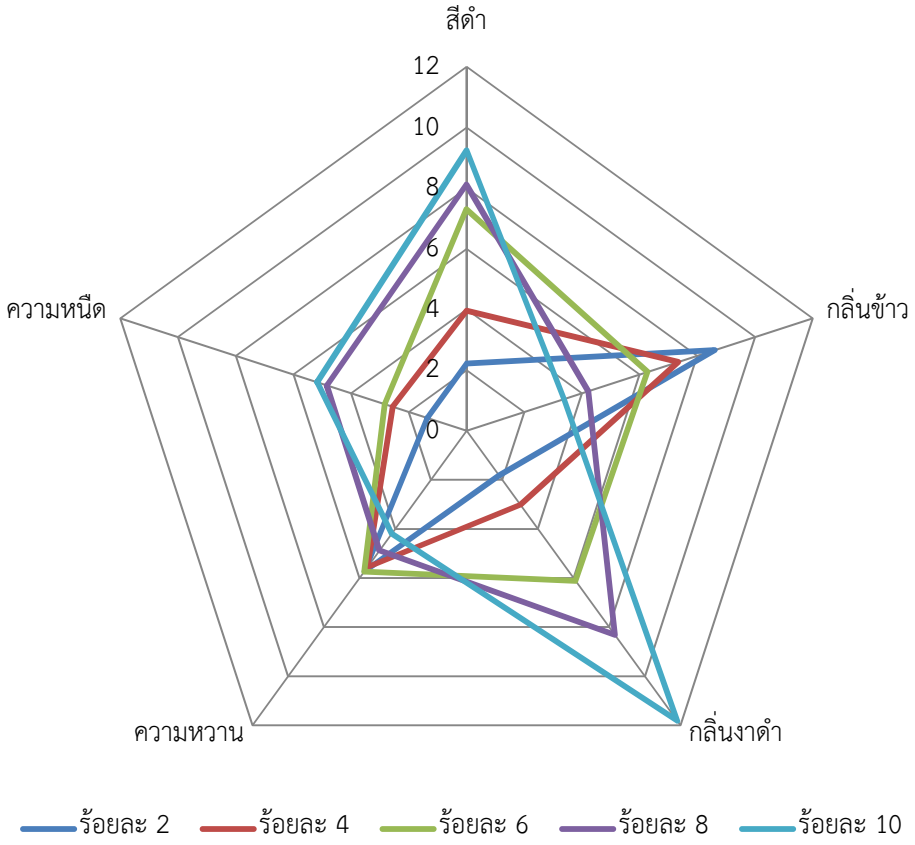
ตารางที่ 8.8 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่ผันแปรปริมาณงาดำ ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA

คุณลักษณะ	**ปริมาณงาดำ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)**				
	2	4	6	8	10
สีดำ	2.22^{d}	3.96^{c}	7.30^{b}	8.12^{ab}	9.24^{a}
กลิ่นข้าว	8.60^{a}	7.34^{ab}	6.28^{b}	4.22^{c}	3.38^{c}
กลิ่นงาดำ	1.82^{d}	3.02^{d}	6.12^{c}	8.32^{b}	11.82^{a}
ความหวาน	5.72^{a}	5.56^{a}	5.74^{a}	4.88^{a}	4.20^{a}
ความหนืด	1.36^{c}	2.56^{bc}	2.84^{b}	4.84^{a}	5.18^{a}

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี QDA พบว่า เมื่อปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีดำ กลิ่นงาดำ และความหนืดเพิ่มขึ้น ในขณะที่มีกลิ่นข้าวลดลง และมีความหวานไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 8.8 และภาพที่ 8.3) โดยจะเห็นได้ว่า การเติมงาดำในปริมาณเพิ่มขึ้น นอกจากจะมีผลทำให้เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำมีสีดำ

และกลิ่นงาดำเข้มข้นขึ้นแล้ว ยังมีผลทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้นด้วย อาจเนื่องจากงาดำมีแป้งเป็นองค์ประกอบถึงร้อยละ 19 (ปัญญา ไพศาลอนันต์, มปป.) ซึ่งเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการพองตัว จึงทำให้ความหนืดของเครื่องดื่มเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันกลับทำให้กลิ่นข้าวลดลง เนื่องจากกลิ่นของงาดำที่เพิ่มขึ้นไปบดบังกลิ่นข้าว ทำให้การรับรู้กลิ่นข้าวน้อยลง ส่วนความหวานของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่เติมงาดำร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 มีแนวโน้มลดลง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องจากปริมาณงาดำที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการลดความหวานลงเพียงเล็กน้อย ประกอบกับมีการปรับระดับความหวานให้เท่ากัน คือ 12°Brix จึงทำให้เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่เติมงาดำในปริมาณต่าง ๆ มีระดับความหวานไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 8.3 กราฟความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำที่ผันแปรปริมาณงาดำ ซึ่งประเมินด้วยวิธี QDA

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ นำผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และเถ้า ได้ผลดังตารางที่ 8.9 ซึ่งพบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดมีความชื้นมากที่สุด รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ ตามลำดับ เครื่องดื่มทั้งสามชนิดมีปริมาณโปรตีนและไขมันไม่แตกต่างกัน เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตและเถ้าสูงที่สุด รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮางและเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ซึ่งมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตและเถ้าไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้น เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำยังมีปริมาณเยื่อใยสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด โดยเครื่องดื่มข้าวฮางมีปริมาณเยื่อใยต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดเช่นกัน

ตารางที่ 8.9 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง

องค์ประกอบทางเคมี	**ปริมาณ** (ร้อยละ ± S.D.)		
	เครื่องดื่มข้าวฮาง	**เครื่องดื่มข้าวฮางผสมข้าวโพด**	**เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ**
ความชื้น	85.52^{b} ± 0.13	85.85^{a} ± 0.05	81.57^{c} ± 0.14
โปรตีน	2.19^{ns} ± 0.80	2.86^{ns} ± 0.84	2.96^{ns} ± 0.59
ไขมัน	1.78^{ns} ± 0.03	1.74^{ns} ± 0.04	1.62^{ns} ± 0.13
คาร์โบไฮเดรต	10.29^{b} ± 0.71	9.32^{b} ± 0.94	13.29^{a} ± 0.57
เยื่อใย	0.05^{b} ± 0.02	0.08^{ab} ± 0.02	0.10^{a} ± 0.02
เถ้า	0.16^{b} ± 0.04	0.15^{b} ± 0.03	0.36^{a} ± 0.02

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

5. การทดสอบผู้บริโภค

ผลทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง 3 สูตร ได้แก่ เครื่องดื่มข้าวฮาง เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ แสดงดังตารางที่ 8.10-8.15

ตารางที่ 8.10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง

ข้อมูลทั่วไป		ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	26	26.00
	หญิง	74	74.00
	รวม	100	100.00
อายุ	15-20 ปี	60	60.00
	21-30 ปี	30	30.00
	31-40 ปี	4	4.00
	41-50 ปี	6	6.00
	รวม	100	100.00
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	28	28.00
	ปริญญาตรี	71	71.00
	สูงกว่าปริญญาตรี	1	1.00
	รวม	100	100.00
อาชีพ	นักเรียน	4	4.00
	นักศึกษา	81	81.00
	รับราชการ/ รัฐวิสาหกิจ	8	8.00
	ทำงานบริษัทเอกชน	3	3.00
	ค้าขาย/ ธุรกิจส่วนตัว	2	2.00
	แม่บ้าน	1	1.00
	อื่นๆ โปรดระบุ	2	2.00
	รวม	100	100.00
รายได้	ไม่เกิน 5,000 บาท	81	81.00
	5,001-10,000 บาท	8	8.00
	10,001-15,000 บาท	6	6.00
	มากกว่า 20,000 บาท	5	5.00
	รวม	100	100.00
สถานภาพ	โสด	91	91.00
	สมรส	9	9.00
	รวม	100	100.00

ตารางที่ 8.11 พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญพืชในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง

พฤติกรรมการบริโภค	ความถี่	ร้อยละ (ของการถูกเลือก)
ท่านเคยดื่มเครื่องดื่มธัญพืชหรือไม่		
เคย	77	77.00
ไม่เคย	23	23.00
รวม	100	100.00
เครื่องดื่มธัญพืชที่ท่านเคยดื่ม (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
น้ำนมข้าว	31	31.00
น้ำข้าวกล้องงอก	8	8.00
น้ำนมข้าวโพด	48	48.00
น้ำนมถั่วเหลือง	64	64.00
เครื่องดื่มธัญพืชรวม	24	24.00
ท่านดื่มเครื่องดื่มธัญพืชบ่อยเพียงไร		
ทุกวัน	10	10.00
สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง	30	30.00
สัปดาห์ละครั้ง	34	34.00
เดือนละครั้ง	26	26.00
รวม	100	100.00
เหตุผลใดท่านจึงเลือกดื่มเครื่องดื่มธัญพืช (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ติดใจในรสชาติ	20	20.00
มีคุณค่าทางอาหารสูง	80	80.00
ราคาไม่แพง	28	28.00
ปกติท่านซื้อดื่มเครื่องดื่มธัญพืชจากที่ไหน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ร้านค้าย่อยทั่วไป	61	61.00
ตลาด	21	21.00
ห้างสรรพสินค้า	32	32.00

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตารางที่ 8.10) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 26 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 74 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 15-20 ปี และ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 60 และ 30 ตามลำดับ เมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ 90 ซึ่งช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ และสถานภาพ โดยส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 71) เป็นนักศึกษา (ร้อยละ 81) มีรายได้ไม่เกิน 5,000 บาท (ร้อยละ 81) และสถานภาพโสด (ร้อยละ 91)

พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญพืชของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตารางที่ 8.11) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยดื่มเครื่องดื่มธัญพืช (ร้อยละ 71) โดยเครื่องดื่มธัญพืชที่เคยดื่มส่วนใหญ่คือ น้ำนมถั่วเหลือง (ร้อยละ 64) รองลงมาคือ น้ำนมข้าวโพด น้ำนมข้าว เครื่องดื่มธัญพืชรวม และน้ำข้าวกล้องงอก ตามลำดับ ความถี่ในการดื่มเครื่องดื่มธัญพืช คือ ส่วนใหญ่ดื่มสัปดาห์ละครั้ง (ร้อยละ 34) รองลงมาคือ สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง เดือนละครั้ง และทุกวัน ตามลำดับ เหตุผลในการเลือกดื่มเครื่องดื่มธัญพืช คือ มีคุณค่าทางอาหารสูง (ร้อยละ 80) ราคาไม่แพง และติดใจในรสชาติ ตามลำดับ

สิ่งสำคัญในการเลือกซื้อเครื่องดื่มธัญพืช ลำดับแรก คือ การระบุวันหมดอายุ (ร้อยละ 47.00 ตามลำดับ) ลำดับที่สอง คือ รสชาติ (ร้อยละ 36.00) และลำดับที่สาม คือ ราคา และการแสดงฉลากโภชนาการ (ร้อยละ 29.00 และ 28.00 ตามลำดับ) (ตารางที่ 8.12)

ตารางที่ 8.12 สิ่งสำคัญสามลำดับแรกที่คำนึงถึงในการเลือกซื้อเครื่องดื่มธัญพืชในการทดสอบผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง (ความถี่ (ร้อยละ))

เรื่อง	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	รวม
การระบุวันหมดอายุ	47 (47.00)	25 (25.00)	8 (8.00)	80 (26.67)
แสดงฉลากโภชนาการ	11 (11.00)	9 (9.00)	28 (28.00)	48 (16.00)
รสชาติ	29 (29.00)	36 (36.00)	10 (10.00)	75 (25.00)
ขนาดบรรจุ	-	1 (1.00)	2 (2.00)	3 (1.00)
ราคา	8 (8.00)	18 (18.00)	29 (29.00)	55 (18.33)
ตราสินค้า	3 (3.00)	6 (6.00)	9 (9.00)	18 (6.00)
บริษัทผู้ผลิต	-	1 (1.00)	6 (6.00)	7 (2.33)
บรรจุภัณฑ์	2 (2.00)	4 (4.00)	5 (5.00)	11 (3.67)
สถานที่จำหน่าย	-	-	3 (3.00)	3 (1.00)
รวม	**100 (100.00)**	**100 (100.00)**	**100 (100.00)**	**300 (100.00)**

ตารางที่ 8.13 การยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

คุณลักษณะ	ระดับความชอบ		
	เครื่องดื่มข้าวฮาง	เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด	เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ
สี	7.25[b]	7.89[a]	6.40[c]
กลิ่น	6.96[b]	7.62[a]	6.29[c]
รสชาติ	6.79[b]	7.65[a]	6.44[b]
ความข้นหนืด	6.24[b]	6.92[a]	5.98[b]
ความชอบโดยรวม	7.08[b]	7.75[a]	6.60[c]

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

การทดสอบยอมรับทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มจากข้าวฮาง (ตารางที่ 8.13) โดยใช้ฮีโดนิกสเกลแบบ 9 จุด (1 คือ ชอบน้อยที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) พบว่า เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และความข้นหนืด รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ ตามลำดับ โดยเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด โดยอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.75) รองลงมาคือ เครื่องดื่มข้าวฮาง โดยอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.08) และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง (6.60) ตามลำดับ

ตารางที่ 8.14 การเรียงลำดับความชอบเครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

ชนิดเครื่องดื่ม	ความถี่ (ร้อยละ)				Rank sum
	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	รวม	
เครื่องดื่มข้าวฮาง	12 (12.00)	77 (77.00)	11 (11.00)	100 (100.00)	215[b]
เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด	61 (61.00)	19 (19.00)	20 (20.00)	100 (100.00)	127[c]
เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ	27 (27.00)	4 (4.00)	69 (69.00)	100 (100.00)	258[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ผลการเรียงลำดับความชอบเครื่องดื่มจากข้าวฮาง (ตารางที่ 8.14) พบว่า เครื่องดื่มที่ได้รับความชอบเป็นลำดับที่ 1 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ลำดับที่ 2 คือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และลำดับที่ 3 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม (ตารางที่ 8.12)

ตารางที่ 8.15 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง	**ความถี่**	**ร้อยละ (ของการถูกเลือก)**
ผลิตภัณฑ์ใดที่ท่านคิดว่าน่าจะผลิตและจำหน่ายภายในประเทศ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
น้ำข้าวฮาง	29	29.00
น้ำข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด	87	87.00
น้ำข้าวฮางผสมงาดำ	34	34.00
ขนาดบรรจุภัณฑ์นี้ เป็นขนาด 150 มิลลิลิตร เหมาะสมหรือไม่		
เล็กเกินไป	10	10.00
พอดี	90	90.00
รวม	100	100.00
ฉลากบนภาชนะบรรจุเครื่องดื่มจากข้าวฮาง ท่านต้องการให้แสดงรายละเอียดอะไรบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร)	88	88.00
ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต	94	94.00
วัน เดือน ปี ที่ผลิต	94	94.00
วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ	98	98.00
ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย	76	76.00
คุณค่าทางโภชนาการ	83	83.00
วิธีการเก็บรักษา	64	64.00
คำแนะนำในการบริโภค	62	62.00

การสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง (ตารางที่ 8.15) พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ควรผลิตและจำหน่ายภายในประเทศมากที่สุด คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด (ร้อยละ 87) เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ (ร้อยละ 34) และเครื่องดื่มข้าวฮาง (ร้อยละ 29)

ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าขนาดบรรจุภัณฑ์ 150 มิลลิลิตร เป็นขนาดที่พอดี (ร้อยละ 90) รองลงมาคือ เล็กเกินไป (ร้อยละ 10) นอกจากนั้น รายละเอียดที่ต้องการให้แสดงบนฉลากของภาชนะบรรจุเครื่องดื่มจากข้าวฮางมากที่สุด คือ วัน/เดือน/ปีที่หมดอายุ (ร้อยละ 98) รองลงมาคือ วัน/เดือน/ปีที่ผลิต ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร) คุณค่าทางโภชนาการ ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย วิธีการเก็บรักษา และคำแนะนำในการบริโภค ตามลำดับ

สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับราคาของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง (ตารางที่ 8.16) พบว่า เครื่องดื่มจากข้าวฮางทั้งสามชนิด ได้แก่ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ และเครื่องดื่มข้าวฮาง มีแนวโน้มด้านราคาที่เหมาะสมสำหรับเครื่องดื่มจากข้าวฮางขนาด 150 มิลลิลิตรเป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยส่วนใหญ่เห็นว่าควรมีราคา 6-10 บาท (ร้อยละ 60-65) รองลงมาคือ มากกว่า 10 บาท และไม่เกิน 5 บาท ตามลำดับ

ความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางและเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำเป็นไปในแนวทางเดียวกันคือ ส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ รองลงมาคือ ซื้อแน่นอน และไม่ซื้อแน่นอน ตามลำดับ ส่วนความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ส่วนใหญ่ซื้อแน่นอน รองลงมาคือ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ตารางที่ 8.16) แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางที่มีโอกาสประสบความสำเร็จทางการตลาดมากที่สุดคือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

ตารางที่ 8.16 ความคิดเห็นเกี่ยวกับราคาและความตั้งใจในการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางในการทดสอบผู้บริโภค

เรื่อง	**ความถี่ (ร้อยละ)**		
	น้ำข้าวฮาง	**น้ำข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด**	**น้ำข้าวฮางผสมงาดำ**
ราคาที่เหมาะสมสำหรับขนาด 150 มิลลิลิตร ที่ท่านได้ชิมนี้			
ไม่เกิน 5 บาท	14 (14.00)	13 (13.00)	14 (14.00)
6-10 บาท	64 (64.00)	60 (60.00)	65 (65.00)
มากกว่า 10 บาท	22 (22.00)	27 (27.00)	21 (21.00)
รวม	100 (100.00)	100 (100.00)	100 (100.00)
ถ้ามีผลิตภัณฑ์ที่ท่านได้ชิมนี้ วางจำหน่ายในท้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่			
ซื้อแน่นอน	30 (30.00)	73 (73.00)	32 (32.00)
อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ	68 (68.00)	27 (27.00)	55 (55.00)
ไม่ซื้อแน่นอน	2 (2.00)	0 (0.00)	13 (13.00)
รวม	100 (100.00)	100 (100.00)	100 (100.00)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง ในด้านปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม พบว่าความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มข้าวฮางเพิ่มขึ้นตามปริมาณข้าวฮางที่เพิ่มขึ้น และการเพิ่มปริมาณข้าวฮางมีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีขาว กลิ่นข้าว ความหวาน และความหนืดของเครื่องดื่ม โดยสีขาว กลิ่นข้าว และความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณข้าวฮางที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้ข้าวฮางร้อยละ 14 โดยน้ำหนักเครื่องดื่มข้าวฮางกลับมีความหนืดลดลง ส่วนด้านความหวานแนวโน้มค่อนข้างคงตัว แต่มีความหวานต่ำที่สุดเมื่อใช้ข้าวฮางร้อยละ 11 และ 14 โดยน้ำหนัก โดยปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก ซึ่งได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด สำหรับด้านระดับความหวานที่เหมาะสม พบว่า การเพิ่มระดับความหวานในช่วง 10-12°Brix ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนืดของเครื่องดื่ม แต่มีผลทำให้คะแนนความชอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยระดับความหวานที่เหมาะสมคือ 12°Brix ซึ่งได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด โดยศึกษาอัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสมพบว่า เมื่อสัดส่วนของน้ำข้าวโพดเพิ่มขึ้น ความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มและคะแนนความชอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีเหลือง กลิ่นข้าวโพด ความหวาน และความหนืดเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่กลิ่นข้าวลดลง โดยอัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสมคือ 7:3 โดยปริมาตร

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยศึกษาปริมาณงาดำที่เหมาะสมพบว่า เมื่อปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น ความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มสูงขึ้น โดยปริมาณงาดำที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก ซึ่งได้รับคะแนนความชอบไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มที่ใช้งาดำร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก ในขณะที่ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าเครื่องดื่มที่ใช้งาดำร้อยละ 2, 8 และ 10 โดยน้ำหนัก นอกจากนั้น เมื่อปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีดำ กลิ่นงาดำ และความหนืดเพิ่มขึ้น แต่มีกลิ่นข้าวลดลง และมีความหวานไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเครื่องดื่มข้าวฮาง เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ พบว่า การผสมน้ำข้าวโพดในเครื่องดื่มข้าวฮางมีส่วนในการเพิ่มปริมาณโปรตีนและเยื่อใยเล็กน้อย ($P>0.05$) ส่วนการผสมงาดำมีส่วนในการเพิ่มปริมาณโปรตีนเล็กน้อย ($P>0.05$) แต่สามารถเพิ่มเยื่อใยและเถ้าได้ถึงประมาณ 2 เท่า ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องดื่มข้าวฮาง

จากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า เครื่องดื่มที่ได้รับความชอบเป็นลำดับที่ 1 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ลำดับที่ 2 คือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และลำดับที่ 3 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ควรผลิตและจำหน่ายภายในประเทศมากที่สุด คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และส่วนใหญ่เห็นว่าขนาดบรรจุภัณฑ์ 150 มิลลิลิตร เป็นขนาดที่

พอดี ส่วนรายละเอียดที่ต้องการให้แสดงบนฉลากของภาชนะบรรจุเครื่องดื่มจากข้าวฮางมากที่สุด คือ วัน/เดือน/ปีที่หมดอายุ ด้านราคาที่เหมาะสมสำหรับเครื่องดื่มจากข้าวฮางขนาด 150 มิลลิลิตร คือ 6-10 บาท โดยความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางและเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำเป็นไปในแนวทางเดียวกันคือ ส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ รองลงมาคือ ซื้อแน่นอน และไม่ซื้อแน่นอน ตามลำดับ ส่วนความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ส่วนใหญ่ซื้อแน่นอน รองลงมาคือ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางที่มีโอกาสประสบความสำเร็จทางการตลาดมากที่สุดคือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

บทที่ 9
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. องค์ความรู้ของภูมิปัญญาข้าวฮาง

1.1 ประวัติความเป็นมาของข้าวฮาง

“ข้าวฮาง” เป็นวิถีของคนพื้นถิ่นผู้ไท วาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร เนื่องจากสมัยก่อนคนผู้ไทนิยมอยู่อาศัยบนพื้นที่สูงตามเชิงเขา หุบดอย ตั้งบ้านเรือนพิงภูเขา ส่วนด้านหน้าเป็นที่ราบลุ่ม มีสายน้ำไหลผ่าน จึงมักมีพื้นที่ทำนาน้อย ผลิตข้าวไม่พอกินตลอดปี จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะเอาข้าวที่ยังยืนต้นเขียวอยู่แต่มีรวงค้อมแล้วมานึ่งกินไปพลาง ก่อนที่ข้าวใหม่จะให้ผลผลิตออกมาตามฤดูกาล

ข้าวฮางจัดเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่ง มีจมูกข้าวและรำข้าวซึ่งไม่ผ่านการขัดสีออก จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าข้าวขาวทั่วไป เมื่อข้าวในนาออกรวงพัฒนาเมล็ดไปประมาณ 70-85% เกษตรกรจะนำมาผลิตข้าวเม่า และเมื่อข้าวพัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% ขึ้นไป ซึ่งเริ่มมีสีเหลืองอ่อน เกษตรกรจะนำมาผลิตเป็นข้าวฮาง โดยนำมานวดหรือขูดเอาเมล็ดข้าวออกจากรวง แล้วห่อบ่มไว้ประมาณ 2 คืน แล้วนำมานึ่ง เตาที่ใช้นึ่งจะขุดดินทำเป็นร่องหรือราง (ฮาง) เพื่อเป็นที่ใส่ฟืน แล้วทำเป็นปากปล่องสำหรับให้เปลวไฟขึ้นและตั้งหม้อนึ่ง ภาษาอีสานเรียกว่า “เตาฮาง” เมื่อนึ่งข้าวสุกแล้วก็นำไปผึ่งแดดให้แห้ง แล้วนำไปกะเทาะเปลือกออก โดยการตำด้วยมือหรือตำด้วยครกไม้กระเดื่อง เสร็จแล้วก็จะฝัดด้วยกระด้งเอาแกลบออก เหลือแต่ข้าวสารก่อนนำไปนึ่งกิน ดังนั้น ชื่อที่เรียกว่า “ข้าวฮาง” จึงเรียกตามเตาฮางที่ใช้นึ่ง จุดเด่นของข้าวฮาง คือ ข้าวจะหอมเพราะข้าวยังมีน้ำนมอยู่ ถ้าข้าวแก่จัดจะไม่หอม

เมื่อปี พ.ศ.2540 นายอำเภอเกรียงศักดิ์ มหารัศมี ได้มาเห็นชาวบ้านนาบ่อผลิตข้าวฮาง มีสีสันสวยงามสีเหลืองอร่ามเหมือนทอง จึงเปลี่ยนชื่อเป็น “ข้าวทองคำ” ต่อมาเมื่อปี พ.ศ.2542 คณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านมีความเห็นพร้อมกันว่า ให้เปลี่ยนชื่อจากข้าวทองคำเป็น “ข้าวหอมทอง” เนื่องจากเป็นข้าวที่ผลิตจากข้าวหอมมะลิ เมื่อนายปานชัย บวรรัตนปราณ ผู้ว่าราชการจังหวัดสกลนคร ได้ไปเยี่ยมกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้ทราบว่าข้าวหอมทองมีคุณภาพสูง และต้องการให้ข้าวหอมทองเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ ทั้งกระบวนการผลิต แหล่งผลิต และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ จึงเห็นชอบให้ใช้ชื่อ “สกลทวาปี” ต่อท้ายอีกเป็น “ข้าวหอมทองสกลทวาปี” เนื่องจาก “สกลทวาปี” เป็นชื่อเดิมของจังหวัดสกลนคร ซึ่งข้าวหอมทองสกลทวาปีได้รับการจดอนุสิทธิบัตรเครื่องหมายการค้าไว้เรียบร้อยแล้ว

ข้าวหอมทองสกลทวาปี คือ ข้าวหอมมะลิ 105 ตามโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษสู่ครัวโลก ปี พ.ศ.2547 ที่ผ่านกรรมวิธีการนึ่งก่อนนำไปสี สามารถรักษา

คุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพของข้าวให้อยู่ได้มากกว่าการสีข้าวทั่วไป ข้าวหอมทองสกลทวาปี เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ ที่ได้รับการคัดสรรเป็นสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ประจำปี พ.ศ.2549 ระดับ 5 ดาว ประเภทอาหาร และได้รับใบรับรองการใช้เครื่องหมายมาตรฐานสินค้าเกษตร แปรรูป กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรางวัลต่าง ๆ มากมายจนกระทั่งเป็นที่รู้จักและกลายเป็นสินค้าพื้นถิ่นที่มีอนาคตของจังหวัดสกลนคร จนสามารถขยายตลาดสู่กลุ่มคนรักสุขภาพทั่วประเทศ สร้างรายได้ให้กับชาวบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร จำนวนไม่น้อย

1.2 กระบวนการผลิตและภูมิปัญญาข้าวฮาง

การผลิตข้าวฮางอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมายาวนาน แต่แฝงไปด้วยการประยุกต์ใช้ภูมิความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถอธิบายเหตุและผลของภูมิปัญญาในการผลิตข้าวฮางได้ ดังนี้

1.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตข้าวฮาง ได้แก่ ข้าวหอมพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใช้ในการผลิตข้าวฮางเจ้า และข้าว กข.6 ใช้ในการผลิตข้าวฮางเหนียว โดยเป็นข้าวเปลือกที่พัฒนาเมล็ดไปประมาณ 85% ซึ่งเป็นระยะที่คัพภะในเมล็ดข้าวมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์เต็มที่ ซึ่งคัพภะเป็นส่วนที่มีโปรตีน วิตามินและแร่ธาตุสูง แต่มีปริมาณสตาร์ชโดยเฉพาะแอมิโลสน้อยกว่าระยะเมล็ดแก่เต็มที่ ทำให้ข้าวฮางเมื่อหุงสุกแล้วมีความเหนียวนุ่มมากกว่าข้าวกล้อง

1.2.2 การแช่ข้าวเปลือกในน้ำอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้ข้าวเปลือกมีความชื้นเพิ่มขึ้นประมาณ 30% และช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะวิตามินบีและแร่ธาตุบางชนิดสามารถซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ดข้าว

1.2.3 การนึ่งข้าวเปลือกด้วยไอน้ำเป็นเวลา 40-45 นาที โดยใช้มวยนึ่งข้าวบนเตาเศรษฐกิจ ซึ่งใช้แกลบที่ได้จากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิง ความร้อนจากไอน้ำทำให้สตาร์ชภายในเมล็ดข้าวเกิดเจลาทิไนซ์ ช่วยให้รอยร้าวบนผิวเมล็ดข้าวเชื่อมประสานกัน เนื้อสัมผัสของข้าวจึงเกาะตัวกันแน่นทำให้กะเทาะเปลือกออกได้ง่าย และเมล็ดข้าวมีความแข็ง ไม่เปราะและหักได้ง่าย เปลือกชั้นในที่หุ้มเนื้อในเมล็ดและคัพภะจะนิ่มขึ้นและติดแน่นกับเนื้อในเมล็ดจึงแยกออกยาก ประกอบกับสีน้ำตาลจากเปลือกหุ้มแข็งซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ด และกระบวนการเกิดสีน้ำตาลแบบเมลลาร์ด ทำให้ข้าวฮางมีสีเหลืองทอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะ นอกจากนั้น ความร้อนจากไอน้ำทำลายเอนไซม์ สปอร์ของเชื้อรา ไข่และตัวอ่อนแมลง ช่วยให้เก็บรักษาข้าวได้นานขึ้น

1.2.4 การทำแห้ง โดยการตากแดดหรืออบแห้ง เพื่อลดความชื้นในข้าวเปลือกที่ผ่านการนึ่ง ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการกะเทาะเปลือกและการเก็บรักษา จากการศึกษาของกลุ่มผู้ผลิตพบว่า ความชื้นที่เหมาะสมคือ 10-11% ซึ่งทำให้กะเทาะเปลือกออกได้ดี ข้าวหักน้อย เกิดมอดช้า

1.2.5 การกะเทาะเปลือกด้วยเครื่องสีข้าวกล้อง โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวสูงกว่า 90% ส่วน แกลบนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก

1.2.6 การคัดเมล็ด โดยให้สมาชิกกลุ่มผู้ผลิตคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวหัก และข้าวที่มีตำหนิออก ซึ่งทำให้ได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวดีสูงกว่าการคัดโดยใช้เครื่องคัดแยกเมล็ด ส่วนที่เป็นข้าวเปลือกจะนำกลับไปกะเทาะเปลือกใหม่อีกครั้ง ส่วนข้าวหักและข้าวที่มีตำหนิจะขายราคากิโลกรัมละ 5 บาท ซึ่งสมาชิกมักจะซื้อไปเลี้ยงไก่

1.2.7 การบรรจุ มี 2 แบบคือ บรรจุถุงพลาสติกขนาด 1 กิโลกรัม จำหน่ายถุงละ 50 บาท บรรจุข้าวในขวดพลาสติกใส ขนาด 4.2 กิโลกรัม จำหน่ายขวดละ 250 บาท แต่ปัจจุบันกลุ่มได้พัฒนาการบรรจุแบบสุญญากาศขนาด 0.5 กิโลกรัม ราคาถุงละ 40 บาท เพื่อให้เก็บรักษาได้นานขึ้น

1.2.8 การหุงข้าวฮาง การหุงข้าวฮางควรใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยไม่ต้องแช่ข้าวก่อนหุง สำหรับข้าวฮางเหนียวใช้อัตราส่วนข้าว 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที สำหรับการหุงข้าวฮางเจ้าใช้อัตราส่วนข้าว 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

1.3 สภาพทั่วไปของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

กลุ่มที่เป็นแกนนำในการผลิตข้าวฮางในจังหวัดสกลนคร คือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ตำบลปลาโหล อำเภอวาริชภูมิ ซึ่งเป็นกลุ่มแรกที่เริ่มผลิตข้าวฮาง และได้พัฒนาด้านการผลิตและคุณภาพจนกระทั่งได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับ 5 ดาว ตามโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย (OTOP Product Champion) ระดับประเทศในปี พ.ศ.2549 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ จัดตั้งเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2541 ได้จดทะเบียนเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทองเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2548 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อได้จัดตั้งคณะกรรมการบริหารกลุ่มอย่างเป็นระบบ โดยมีนางสุพรรณี ร่มเกษ เป็นประธานกลุ่ม และมีคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ประกอบด้วย คณะกรรมการบริหารกลุ่ม กรรมการฝ่ายควบคุมการผลิต กรรมการฝ่ายจัดหาปัจจัยการผลิตและการตลาด กรรมการฝ่ายตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ กรรมการฝ่ายตรวจสอบบัญชี และที่ปรึกษาประจำกลุ่ม โดยดำเนินงานภายใต้กฎระเบียบข้อบังคับของกลุ่มที่ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น

ข้าวฮางเจ้าผลิตมาจากข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวฮางเหนียวผลิตจากข้าว กข.6 จากโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวปลอดภัยจากสารพิษสู่ครัวโลก จังหวัดสกลนคร โดยมีสัดส่วนในการจัดหาวัตถุดิบ คือ ได้จากสมาชิกร้อยละ 80 จากภายในชุมชนร้อยละ 15 และจากนอกชุมชนร้อยละ 5 ของวัตถุดิบทั้งหมด โดยกลุ่มผู้ผลิตมีการวางแผนการผลิตข้าวฮางโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคและกำลังการผลิตของกลุ่ม จากนั้นทำทะเบียนเพาะปลูกข้าวอินทรีย์ของสมาชิก เพื่อวางแผนการปลูกข้าวให้เพียงพอตามแผนการผลิตข้าวฮาง โดยข้าวเปลือกที่ได้จะจัดส่งให้กับกลุ่มเพื่อแปรรูปเป็นข้าวฮาง ซึ่งการผลิตข้าวฮางหรือข้าวหอมทอง ถือว่าเป็นรายได้หลักของกลุ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2547

– 2552 มีปริมาณการผลิตเป็นข้าวหอมทอง 205,070 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 10,330,037 บาท และผลิตเป็นข้าวกล้อง 2,200 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 64,000 บาท สำหรับตลาดที่ส่งจำหน่ายเป็นตลาดในชุมชนร้อยละ 10 ตลาดในจังหวัดร้อยละ 30 และตลาดต่างจังหวัดร้อยละ 60 ของผลผลิตทั้งหมด โดยจำหน่ายแบบขายส่งร้อยละ 80 และขายปลีกร้อยละ 20 ของผลผลิตทั้งหมด และมีการจัดสรรรายได้ตามสัดส่วน โดยเป็นค่าตอบแทนกรรมการร้อยละ 15 ปันผลตามหุ้นร้อยละ 15 ทุนสะสมกลุ่มร้อยละ 20 สวัสดิการสังคมร้อยละ 5 ค่าประกันความเสื่อมร้อยละ 5 และคืนกำไรสู่สมาชิกร้อยละ 40 ของกำไรสุทธิ

เครือข่ายการผลิตข้าวฮาง เพื่อผลิตข้าวฮางส่งกลุ่มหลักหรือกลุ่มแม่โดยยึดมาตรฐานการผลิตและคุณภาพเดียวกัน มีทั้งสิ้น 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านดงคำโพธิ์ หมู่ที่ 11 ต.ปลาโหล กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านพังฮอ หมู่ที่ 1 ต.ปลาโหล กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านผักตบ หมู่ที่ 7 ต.ปลาโหล กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านกุดพร้าว หมู่ที่ 7 ต.วาริชภูมิ กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านจำปา หมู่ที่ 5 ต.หนองลาด กลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านค้อเขียว หมู่ที่ 1 ต.ค้อเขียว และกลุ่มเครือข่ายผลิตข้าวหอมทองบ้านหนองกุง หมู่ที่ 4 ต.คำบ่อ

ปัจจุบันกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านนาบ่อ ได้พัฒนาการผลิตข้าวฮางโดยผสมผสานการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น เตานึ่ง เครื่องสี และเครื่องบรรจุ เป็นต้น จึงทำให้มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น

1.4 สภาพปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง

สภาพปัญหาของกลุ่มผู้ผลิตข้าวฮางคือ วัตถุดิบข้าวที่ใช้ในการผลิตข้าวฮางมีไม่เพียงพอ และกระบวนการผลิตข้าวฮางตามภูมิปัญญาแบบดั้งเดิมใช้ระยะเวลาในการผลิตมาก ประกอบกับเครื่องมือที่ใช้มีกำลังการผลิตน้อย และผู้ผลิตที่เป็นสมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ทำให้สามารถผลิตข้าวฮางได้น้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค แต่เมื่อมีการสร้างเครือข่ายการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตได้มากขึ้น การควบคุมคุณภาพข้าวฮางจากแต่ละกลุ่มผู้ผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกันกลับทำได้ยาก นอกจากนั้นการตลาดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มลูกค้าเดิม การขยายตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าใหม่ทำได้น้อย เนื่องจากขาดการประชาสัมพันธ์เชิงรุกที่ต่อเนื่องและทั่วถึง

ดังนั้น กลุ่มผู้ผลิตข้าวฮางจึงมีความต้องการขยายกำลังการผลิตข้าวอินทรีย์ สำหรับนำมาผลิตข้าวฮางให้มากขึ้น พัฒนากระบวนการผลิตให้ใช้ระยะเวลาสั้นลง โดยยังคงรักษาคุณภาพข้าวฮางได้เหมือนเดิมและเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮางเพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค และเป็นการขยายช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์ข้าวฮาง รวมถึงการพัฒนาด้านการตลาดและการประชาสัมพันธ์เชิงรุก เพื่อขยายไปสู่กลุ่มลูกค้าใหม่

2. การพัฒนาความคิดผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

2.1 การสำรวจความต้องการของตลาดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน เป็นชายและหญิงอย่างละ 200 คน ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 21-30 ปี รองลงมาคือ 15-20 ปี ส่วนใหญ่มีรายได้ไม่เกิน 5,000 บาท และรองลงมาคือ 5,001-10,000 บาท ด้านสถานภาพส่วนใหญ่เป็นโสด รองลงมาคือ สมรส ด้านอาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียน รองลงมาคือ ทำงานในบริษัทเอกชน

จากการสำรวจประเภทอาหารที่ชอบบริโภคและอาหารที่บริโภคบ่อยพบว่า ผลิตภัณฑ์เส้น เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์ เบเกอรี่ และอาหารขบเคี้ยว เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นประเภทอาหารที่ได้รับความชอบและมีการบริโภคบ่อย

จากการสำรวจความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮางพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมบริโภคโดยไม่จำเป็นต้องมีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลานาน

2.2 การสร้างความคิดผลิตภัณฑ์

แหล่งในการสร้างความคิดผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย การสำรวจตลาด และการสร้างความคิดด้วยวิธีการระดมความคิด ดังนี้

2.2.1 การสำรวจตลาด โดยสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากร้านค้า และห้างสรรพสินค้าจำนวน 6 แห่ง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ได้แก่ ห้างบิ๊กซี ห้างเทสโก้โลตัส ห้างแม็คโคร ร้านเล้งเส็ง ร้านวอลล์ซุปเปอร์มาเก็ต และร้านกรีนซุปเปอร์มาเก็ต พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ส่วนใหญ่เป็นอาหารขบเคี้ยว (ร้อยละ 44.63) รองลงมาคือ ข้าวแปรรูป (ร้อยละ 19.78) เครื่องดื่ม (ร้อยละ 11.29) ผลิตภัณฑ์เส้น (ร้อยละ 8.46) แป้ง (ร้อยละ 7.34) อาหารเช้า (ร้อยละ 3.95) อาหารเสริม (ร้อยละ 3.39) แผ่นแป้ง (ร้อยละ 0.56) และผงปรุงรส (ร้อยละ 0.56) ตามลำดับ

2.2.2 การสร้างความคิดด้วยวิธีการระดมความคิดจากกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย กลุ่มผู้ผลิตข้าวฮาง และกลุ่มนักวิจัย และร่วมกันให้คำจำกัดความ ซึ่งมีทั้งหมด 22 ความคิดผลิตภัณฑ์

2.3 การคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 การคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพ รวบรวมความคิดผลิตภัณฑ์จากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวที่มีวางจำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และจากการระดมความคิด ได้ทั้งหมด 50 ความคิดผลิตภัณฑ์ นำมาคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพโดยปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุณค่าทางโภชนาการสูง พร้อมบริโภค และอายุ

การเก็บรักษาไม่เกิน 1 เดือน พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมีจำนวน 13 ความคิดผลิตภัณฑ์

2.3.2 การคัดเลือกความคิดด้วยวิธีให้คะแนน นำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกความคิดเชิงคุณภาพจำนวน 13 ความคิดผลิตภัณฑ์ มาคัดเลือกความคิดโดยวิธีการให้คะแนนโดยปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือก ได้แก่ ความเด่นของข้าวฮาง ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ การจัดหาวัตถุดิบได้ง่าย ความพร้อมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ และความพร้อมด้านเทคโนโลยีในการผลิต พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมีจำนวน 8 ความคิดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้าวฮางพองกรอบผสมสมุนไพร ข้าวฮางพองกรอบอัดแท่งผสมธัญพืช ข้าวตังธัญพืช คุกกี้ข้าวฮาง เค้กข้าวฮาง ขนมปังข้าวฮาง ไอศกรีมข้าวฮาง และน้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด

2.3.3 การคัดเลือกความคิดด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ นำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกความคิดด้วยวิธีการให้คะแนนจำนวน 8 ความคิดผลิตภัณฑ์ มาคัดเลือกความคิดด้วยการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ โดยปัจจัยที่สำคัญในการวิเคราะห์โอกาสประสบความสำเร็จ คือ ความต้องการของตลาด การสร้างความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ และต้นทุนการผลิต พบว่าความคิดผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสประสบความสำเร็จ 3 ความคิด ได้แก่ ขนมปังข้าวฮาง ไอศกรีมข้าวฮาง และน้ำข้าวฮางพร้อมดื่มบรรจุขวด นำความคิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกไปสู่การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ได้แก่ การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ การพัฒนากรรมวิธีการผลิต และการทดสอบผู้บริโภค

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง

การผลิตขนมปังข้าวฮางเพื่อให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับขนมปังจากแป้งสาลี ควรใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนัก นั่นคือ สามารถใช้แป้งข้าวฮางเจ้าทดแทนแป้งสาลีได้ถึงร้อยละ 30 โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวฮาง พบว่า ปริมาตรของขนมปังมีแนวโน้มลดลง ระดับการเกิด staling มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และคุณภาพของขนมปังทางกายภาพและประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลง การใช้สารเสริมคุณภาพสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของขนมปังที่ใช้แป้งสาลีต่อแป้งข้าวฮางเจ้าในอัตราส่วน 7:3 โดยน้ำหนักได้ โดยทำให้ขนมปังมีปริมาตรจำเพาะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ชะลอการเกิด staling ให้ช้าลง และได้รับความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด แต่ไม่ควรใช้สารเสริมคุณภาพร่วมกับเอสพี เนื่องจากทำให้ขนมปังมีคุณภาพด้อยลง โดยมีปริมาตรจำเพาะลดลง เกิด staling เร็วขึ้น และได้รับความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคลดลง

ดังนั้น สูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังจากข้าวฮางคือ การใช้แป้งข้าวฮางเจ้าทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 และใช้สารเสริมคุณภาพร้อยละ 0.4 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภค

ส่วนใหญ่ชอบขนมปังข้าวฮางเทียบเท่ากับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไป และยินดีซื้อในราคาเท่ากัน โดยมีผู้บริโภคที่ซื้อแน่นอนร้อยละ 49 และผู้บริโภคที่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อร้อยละ 51 หากผู้ผลิตสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคกลุ่มที่ยังไม่แน่ใจว่าจะซื้อหรือไม่นี้ได้ ก็มีแนวโน้มที่จะซื้อได้ โดยผู้บริโภคแนะนำให้พัฒนาเป็นขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ ถึงร้อยละ 71 รองลงมาคือ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้และผสมธัญพืชร้อยละ 53 และร้อยละ 52 ตามลำดับ

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง

การศึกษาปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีม โดยใช้ข้าวฮางร้อยละ 5, 10 และ 15 เปรียบเทียบกับไอศกรีมสูตรควบคุมที่ไม่ใช้ข้าวฮาง พบว่า การใช้ข้าวฮางในปริมาณเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความหนืดของไอศกรีมมิกซ์เพิ่มขึ้น แต่การขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง ในขณะที่การละลายและอัตราการละลาย ณ เวลา 60 และ 70 นาที มีแนวโน้มลดลง นอกจากนั้น ข้าวฮางยังช่วยพัฒนากลิ่นของไอศกรีม โดยไอศกรีมข้าวฮางได้รับความชอบด้านกลิ่นมากกว่าไอศกรีมสูตรควบคุม แต่การใช้ข้าวฮางก็มีแนวโน้มทำให้ความชอบด้านสีของไอศกรีมลดลง ส่วนด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ไอศกรีมได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ข้าวฮางมากขึ้น โดยไอศกรีมที่ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 ได้รับคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุดและไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ดังนั้นปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมในทำไอศกรีมคือ ร้อยละ 15 และเมื่อศึกษาการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้วิปปิ้งครีม ร้อยละ 10 และ 12 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมที่ใช้เนยสดร้อยละ 10 พบว่าการใช้วิปปิ้งครีมทำให้ความหนืดของไอศกรีมมิกซ์และการขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น ในขณะที่การละลายและอัตราการละลาย ณ เวลา 30 และ 40 นาที มีแนวโน้มต่ำกว่าสูตรควบคุม โดยไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 และ 12 ได้รับคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น และความชอบโดยรวมมากกว่าสูตรควบคุม ส่วนด้านความหวานและเนื้อสัมผัสของไอศกรีมทั้งสามสูตรไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 มีความหนืดปรากฏของไอศกรีมมิกซ์และการขึ้นฟูของไอศกรีมมากกว่า ประกอบกับมีการละลายและอัตราการละลายที่เวลา 40 นาทีต่ำกว่าไอศกรีมที่ใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 10 จึงควรใช้วิปปิ้งครีมร้อยละ 12 ในการปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมข้าวฮาง

ดังนั้น สูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมข้าวฮางคือ ใช้ข้าวฮางร้อยละ 15 และวิปปิ้งครีมร้อยละ 12 ซึ่งจากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า ได้รับความชอบในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.15) โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า ไอศกรีมในภาชนะบรรจุขนาด 2 ออนซ์มีความพอดี (ร้อยละ 53.00) โดยควรจำหน่ายในราคาไม่เกิน 5 บาท (ร้อยละ 67.00) และหากมีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางนี้วางนำหน่ายในท้องตลาดอาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ (ร้อยละ 62.00) จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคกลุ่มที่ยังไม่แน่ในนี้ เพื่อให้เปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่มซื้อแน่นอน และเมื่อรวมกับผู้ที่ตอบว่าซื้อแน่นอนจะได้ถึงร้อยละ 99 ซึ่งจากการสำรวจส่วนใหญ่ให้

ความคิดเห็นว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางให้มีไขมันต่ำ (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง ผสมเนื้อผลไม้ ผสมธัญพืช ผสมเนื้อข้าวฮาง และผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้ ตามลำดับ

5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮาง ในด้านปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสม พบว่าความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มข้าวฮางเพิ่มขึ้นตามปริมาณข้าวฮางที่เพิ่มขึ้น และการเพิ่มปริมาณข้าวฮางมีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีขาว กลิ่นข้าว ความหวาน และความหนืดของเครื่องดื่ม โดยสีขาว กลิ่นข้าว และความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณข้าวฮางที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้ข้าวฮางร้อยละ 14 โดยน้ำหนักเครื่องดื่มข้าวฮางกลับมีความหนืดลดลง ส่วนด้านความหวานแนวโน้มค่อนข้างคงตัว แต่มีความหวานต่ำที่สุดเมื่อใช้ข้าวฮางร้อยละ 11 และ 14 โดยน้ำหนัก โดยปริมาณข้าวฮางที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก ซึ่งได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด สำหรับด้านระดับความหวานที่เหมาะสม พบว่า การเพิ่มระดับความหวานในช่วง 10-12°Brix ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนืดของเครื่องดื่ม แต่มีผลทำให้คะแนนความชอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยระดับความหวานที่เหมาะสมคือ 12°Brix ซึ่งได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด โดยศึกษาอัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสมพบว่า เมื่อสัดส่วนของน้ำข้าวโพดเพิ่มขึ้น ความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มและคะแนนความชอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีเหลือง กลิ่นข้าวโพด ความหวาน และความหนืดเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่กลิ่นข้าวลดลง โดยอัตราส่วนของน้ำข้าวฮางต่อน้ำข้าวโพดที่เหมาะสมคือ 7:3 โดยปริมาตร

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยศึกษาปริมาณงาดำที่เหมาะสมพบว่า เมื่อปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น ความหนืดปรากฏของเครื่องดื่มสูงขึ้น โดยปริมาณงาดำที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก ซึ่งได้รับคะแนนความชอบไม่แตกต่างจากเครื่องดื่มที่ใช้งาดำร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก ในขณะที่ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าเครื่องดื่มที่ใช้งาดำร้อยละ 2, 8 และ 10 โดยน้ำหนัก นอกจากนั้น เมื่อปริมาณงาดำเพิ่มขึ้น เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำมีลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีดำ กลิ่นงาดำ และความหนืดเพิ่มขึ้น แต่มีกลิ่นข้าวลดลง และมีความหวานไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเครื่องดื่มข้าวฮาง เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ พบว่า การผสมน้ำข้าวโพดในเครื่องดื่มข้าวฮางมีส่วนในการเพิ่มปริมาณโปรตีนและเยื่อใยเล็กน้อย ($P>0.05$) ส่วนการผสมงาดำมีส่วนในการเพิ่มปริมาณโปรตีนเล็กน้อย ($P>0.05$) แต่สามารถเพิ่มเยื่อใยและเถ้าได้ถึงประมาณ 2 เท่า ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องดื่มข้าวฮาง

จากการทดสอบผู้บริโภคพบว่า เครื่องดื่มที่ได้รับความชอบเป็นลำดับที่ 1 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ลำดับที่ 2 คือ เครื่องดื่มข้าวฮาง และลำดับที่ 3 คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำ โดยผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ควรผลิตและจำหน่ายภายในประเทศมากที่สุด คือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด และส่วนใหญ่เห็นว่าขนาดบรรจุภัณฑ์ 150 มิลลิลิตร เป็นขนาดที่พอดี ส่วนรายละเอียดที่ต้องการให้แสดงบนฉลากของภาชนะบรรจุเครื่องดื่มจากข้าวฮางมากที่สุด คือ วัน/เดือน/ปีที่หมดอายุ ด้านราคาที่เหมาะสมสำหรับเครื่องดื่มจากข้าวฮางขนาด 150 มิลลิลิตร คือ 6-10 บาท โดยความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางและเครื่องดื่มข้าวฮางผสมงาดำเป็นไปในแนวทางเดียวกันคือ ส่วนใหญ่อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ รองลงมาคือ ซื้อแน่นอน และไม่ซื้อแน่นอน ตามลำดับ ส่วนความตั้งใจในการซื้อเครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด ส่วนใหญ่ซื้อแน่นอน รองลงมาคือ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮางที่มีโอกาสประสบความสำเร็จทางการตลาดมากที่สุดคือ เครื่องดื่มข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด

ข้อเสนอแนะ

1. แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮางต่อไป คือ ผู้บริโภคส่วนใหญ่แนะนำให้พัฒนาเป็นขนมปังข้าวฮางไส้ต่าง ๆ รองลงมาคือ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้และผสมธัญพืช ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ ยังช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้ครบถ้วนยิ่งขึ้น

2. แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางต่อไป คือ ผู้บริโภคส่วนใหญ่แนะนำให้พัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางไขมันต่ำ รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางผสมน้ำนมถั่วเหลือง ผสมเนื้อผลไม้ ผสมธัญพืช ผสมเนื้อข้าวฮาง และผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางรสผลไม้ ตามลำดับ

3. แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวฮางต่อไป คือ การพัฒนาเป็นเครื่องดื่มข้าวฮางผสมธัญพืชต่าง ๆ หรือธัญพืชรวม เนื่องจากเครื่องดื่มข้าวฮางมีกลิ่นรสอ่อน ๆ การเติมธัญพืชชนิดต่าง ๆ จะช่วยพัฒนาในด้านกลิ่นรสของเครื่องดื่มข้าวฮางให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้น และเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันที่คำนึงถึงสุขภาพด้วย

4. นอกจากขนมปัง ไอศกรีม และเครื่องดื่มแล้ว ข้าวฮางยังสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ ได้หลากหลาย

5. สมบัติหนึ่งที่น่าสนใจของข้าวฮางหรือแป้งข้าวฮางคือ สามารถทำให้อาหารและเครื่องดื่มมีความหนืดสูงขึ้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้เป็นสารให้ความคงตัว และสารให้ความข้นหนืดได้

เอกสารอ้างอิง

กิติยศ ยศสมบัติ. (2552). **ผลไม้และธัญพืช ยาอายุวัฒนะ**. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊คส์.

งามชื่น คงเสรี. (2548). **ผลิตภัณฑ์จากข้าว.** สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2550, สืบค้นจาก http://www.tws.ac.th

จรัสพรรณ ตันหยง. (2544). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องผสมกึ่งสำเร็จรูป**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. (2549). **เบเกอรีเทคโนโลยีเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฐวุฒิ บัวใหญ่. (บรรณาธิการ). (2551). **ไอศกรีมโฮมเมด หวานชื่นฉ่ำ รวยชื่นใจ**. กรุงเทพฯ: พีเพิลมีเดีย.

ที่ทำการปกครองจังหวัดสกลนคร. (2551). บทที่ 1 สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานจังหวัดสกลนคร: ประชากร (หน้า 2). *ใน* **แผนพัฒนาจังหวัด 4 ปี (พ.ศ.2553-2556) จังหวัดสกลนคร**. สกลนคร: สำนักงานจังหวัดสกลนคร.

นรัมภา วรนันตกุล. (2549). **ผลของผลิตภัณฑ์ข้าวต่อคุณสมบัติทางกายภาพของไอศกรีม.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

น้ำฝน ศีตะจิตต์ และอรอนงค์ นัยวิกุล. (2546). กระบวนการผลิตข้าวเปลือกนึ่งระดับห้องปฏิบัติการ. *ใน* **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41.** (หน้า 36-44). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, กรุงเทพฯ.

เนื้อทอง วนานุวัธ, อรอนงค์ นัยวิกุล และปริศนา สุวรรณาภรณ์. (2543). **โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การใช้แป้งข้าวทดแทนแป้งสาลีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปัง ในชุดโครงการวิจัยข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าว**. กรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทโครงการตามวาระการวิจัยแห่งชาติในภาวะวิกฤตเพื่อฟื้นฟูชาติ ประจำปี 2542, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

ปริศนา สุวรรณาภรณ์. (2541). **เอกสารประกอบการสอนวิชาเบเกอรีเทคโนโลยีและเทคโนโลยีธัญพืช.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปริศนา สุวรรณาภรณ์ และคณะ. (2544). **การพัฒนาคุณภาพและการเก็บรักษาขนมปังแป้งข้าว**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปิยธิดา เข็มสุข. (2541). **การเสริมวิตามินในข้าวโดยวิธีการครอสลิงกิง**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปัญญา ไพศาลอนันต์. (มปป.). **งาดำ แคลเซียมธรรมชาติ มหัศจรรย์ธัญพืช**. กรุงเทพฯ: แบงค์คอกบุ๊คส์.

พรวีนัส ปั้นหยา, เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, วิชัย หฤทัยธนาสันติ์ และชุลีพร เปี่ยมสมบูรณ์. (2545). การพัฒนาขนมปังจากแป้งสาลีผสมแป้งข้าวหอมมะลิ. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40,** สาขาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, กรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ วิริยจารี. (2535). **เครื่องดื่ม**. เชียงใหม่: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รุจิรา ปรีชาและคณะ. (2548). **ขนมคุกกี้จากแป้งข้าวชนิดโม่เปียกและโม่แห้ง**. ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง กลุ่มวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว, สถาบันวิจัยข้าว. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2550, สืบค้นจาก http://www.ptl.ricethailand.org

รุจิรัตน์ แก้วคำแสน. (2551). **ภูมิปัญญาจากรากหญ้า: ข้าวฮาง อาหารหลักคุณภาพเยี่ยมจากภูมิปัญญาผู้ไท วาริชภูมิ** [ฉบับอิเล็กทรอนิกส์]. รางวัลลูกโลกสีเขียว: หนังสือพิมพ์สำหรับคนรักษ์ป่าและสิ่งแวดล้อม, 3(9), 6-7.

วิชัย หฤทัยธนาสันติ์ และคณะ. (2544). **การใช้แป้งข้าวทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์อาหารชนิดทอด : การผลิตปาท่องโก๋ขั้นขยายผลในเชิงการค้า**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิศรา ไชยสา. (2547). **ข้าวสาลีกับวิถีไทย** [ฉบับอิเล็กทรอนิกส์]**.** วารสาร @II BIOTECH, 2(9). สืบค้นจาก http://www.biotec.or.th/biotechnology-th/newsdetail.asp?id=3626.

วัลภา ประเสริฐศิลา. (กองบรรณาธิการ). (มปป.). **ข้าวโพด กินอร่อย ต้านโรค**. กรุงเทพฯ: แบงค์คอกบุ๊คส์.

ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม. (2554a). **ข้าวฮาง.** สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2554, สืบค้นจาก http://www.m-culture.in.th/moc_new/album/96675/%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AE%E0%B8%B2%E0%B8%87/. กระทรวงวัฒนธรรม.

ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม. (2554b). **ข้าวฮางหอมทองสกลทวาปี.** สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2554, สืบค้นจาก http://www.m-culture.in.th/moc_new/album/96863/%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AE%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%97%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%97%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%9B%E0%B8%B5/. กระทรวงวัฒนธรรม.

ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม. (2555). **ข้าวฮาง.** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2555, สืบค้นจาก http://www.mculture.in.th/moc_new/album/167064/%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AE%E0%B8%B2%E0%B8%87/). กระทรวงวัฒนธรรม.

ศูนย์ข้อมูลทางวัฒนธรรม. (2556). **ข้าวฮางอินทรีย์.** สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2556, สืบค้นจาก http://www.m-culture.in.th/moc_new/album/180553/%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AE%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B9%8C/. กระทรวงวัฒนธรรม.

ศิริลักษณ์ รอตยันต์ และเยาวภา ขวัญดุษฎี. (กองบรรณาธิการ). 2550**. ไอศกรีมผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: แสงแดด.

สมจิต สุรพัฒน์. (2548). **ไอศกรีมและผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, ชัยยงค์ เตชะไพโรจน์ และสมเกียรติ ปรัชญาวรากร. (2547). **เทคนิคใหม่ในการผลิตข้าวนึ่ง**. วารสารราชบัณฑิตยสถาน, 29(1), 78 – 86.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, อธิคม จิรจินดาเลิศ, อดิศักดิ์ นาถกรณกุล และชัยยงค์ เตชะไพโรจน์. (2548). **การผลิตข้าวกล้องนึ่งด้วยเทคนิคฟลูอิไดเซชันโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง**. วารสารราชบัณฑิตยสถาน, 30(1), 76 – 91.

สายสนม ประดิษฐดวง. (2551). **ข้าวในมิติอาหารต้านโรค**. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส.

สุพัฒน์ ใต้เวชศาสตร์. (2546). **ผลของอิมัลซิไฟเออร์และสารให้ความคงตัวที่มีต่อคุณภาพของไอศครีมถั่วเหลือง.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุภารัตน์ เรืองมณีไพฑูรย์และคณะ. (2544). **การใช้แป้งข้าวทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่น: คุณภาพของบะหมี่และแผ่นเกี๊ยว**. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุมนา ฉัตรจรัลชัยศรี. (2547). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์สปองจ์เค้กเสริมงาดำ**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2554). **มหัศจรรย์นวัตกรรมข้าวไทย**. กรุงเทพฯ: งานส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสกลนคร. (2549). **ตำนานจากข้าวฮางสู่ "ข้าวหอมทองสกลทวาปี".** สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2549, สืบค้นจาก http://cddweb.cdd.go.th/sakon/work53.htm

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2524). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแป้งสาลีชนิดทำขนมปัง.** มอก. 375-2524.

อรอนงค์ นัยวิกุล. (2538). **เคมีทางธัญญาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. (2542). ผลิตภัณฑ์ข้าวไทย: จากอดีตถึงปัจจุบันสู่อนาคต. เอกสารประกอบการบรรยาย *ใน* **สัมมนาวิชาการ โครงการสมองไหลกลับ** สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ประจำปี 2542. สถาบันผลิตผลเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และโครงการสมองไหลกลับสาขาอุตสาหกรรมเกษตร วันที่ 6-7 กรกฎาคม 2542 ณ หอประชุมใหญ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยาเขตบางเขน, กรุงเทพฯ.

อรอนงค์ นัยวิกุล. (2550). **ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล และคณะ. (2544). **ซาลาเปาจากแป้งข้าวทดแทนแป้งสาลี**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อี แอล เอส ฟู๊ดคลับ. (2535). **ขนมปัง.** กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ดท์บุ๊คส์.

A.A.C.C. (1976). **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**. A.A.C.C., INC. St. Paul, Minnesota, USA.

Ali, S.Z. and K.R. Bhattacharya. (1980). Changes in sugars and amino acids during parboiling of rice. **J. Food Biochem**. **4**, 169-179.

A.O.A.C. (2005). **Official Method of Analysis**. 18 th ed. Association of Official Analytical Chemists, Maryland.

Bhattachaya, K.R. (1980). Breakage of rice during milling: A review. **Trop. Sci. 22**, 255-276.

Fennema, O.R. (1985). **Food Chemistry**. Marcel Dekker, Inc. New York.

Ferry, A.-L., Hort, J., Mitchell, J.R., Cook, D.J., Lagarrigue, S. and B. Valles Pamies. (2006). Viscosity and flavor perception: Why is starch different from hydrocolloids? **Food Hydrocolloids, 20**, 855-862.

Luh, B.S. (1991). **Rice: Utilization. Volume II**. 2nd ed. The American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota.

Marshall, R.T. and W.S. Arbuckle. (1996). **Ice cream**. 5th ed. Chapman & Hall, New York.

Pillaiyer, P. (1990). Rice parboiling research in India. **Cereal Food World 35(2)**, 225-227.

Refai, F.Y., M.A. Kamal and S.A. Ahmed. (1967). Biochemical changes in rice upon parboiling. *In* **The 3rd International conference on Problems of Modern Cereal Processing and Chemistry**. Bergholz-Rehbruecke, Germany.

Yamane, T. (1967). **Statistics: An Introductory Analysis**. 2nd Ed. New York: Harper and Row.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าว
ที่มีวางจำหน่ายในจังหวัดสกลนคร

1. ข้าวมาบุญครองพลัส

ข้าวห้าสี

ข้าวหอมมะลิแท้ 100% ผสมพืชผัก หอมหวาน หุงง่าย ไม่ต้องซาว ประหยัดเวลา

วิธีหุง เติมน้ำหุงด้วยหม้อไฟฟ้าตามปกติ โดยไม่ต้องซาว

ผักและธัญพืชผ่านกรรมวิธีการผลิตพิถีพิถัน ให้สุกพร้อมกับข้าว พร้อมรับประทานได้ทันที

ส่วนประกอบ (โดยน้ำหนัก)

ข้าวขาวหอมมะลิแท้ 100%	95%
ส่วนประกอบอื่นๆ (เผือก ข้าวโพด แครอท ถั่วลันเตา)	5%

เผือก ช่วยบำรุงลำไส้ แก้อาการท้องเสีย และยังมีโปรตีน แร่ธาตุ และวิตามินเกือบครบทุกชนิด

ข้าวโพด บำรุงและเสริมสร้างร่างกาย บำรุงสมอง มีกากใยอาหารสูง ช่วยการทำงานของระบบขับถ่าย

แครอท ช่วยบำรุงสายตา และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำงาน กำจัดสารก่อมะเร็ง บำรุงผิวพรรณ

ถั่วลันเตา มีสารต้านมะเร็งและป้องกันโรคหัวใจขาดเลือด แคลเซียมและฟอสฟอรัสสูง ให้กากใยอาหารสูง

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัทปทุมไรซมิล แอนด์ แกรนารี จำกัด (มหาชน) 88 หมู่ที่ 2 ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี โทร. 0 2501 2021 โทรสาร 0 2501 2182

น้ำหนักสุทธิ 450 กรัม

ราคา 35 บาท

2. ข้าวมาบุญครองพลัส

ข้าวธัญพืช

ข้าวหอมมะลิแท้ 100% หอมมันจากธัญพืช หุงง่าย ไม่ต้องซาว ประหยัดเวลา

วิธีหุง เติมน้ำหุงด้วยหม้อไฟฟ้าตามปกติ โดยไม่ต้องซาว

ผักและธัญพืชผ่านกรรมวิธีการผลิตพิถีพิถัน ให้สุกพร้อมกับข้าว พร้อมรับประทานได้ทันที

ส่วนประกอบ (โดยน้ำหนัก)

ข้าวขาวหอมมะลิแท้ 100%	87%
ส่วนประกอบอื่นๆ (งาดำ ข้าวหอมมะลิแดง เมล็ดทานตะวัน เมล็ดฟักทอง และเนื้อฟักทอง)	13%

ข้าวหอมมะลิแดง มีสารต้านอนุมูลอิสระ มีกากใยสูง ซึ่งช่วยระบบขับถ่ายของร่างกาย

งาดำ ช่วยลดคลอเรสเตอรอล ป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว และโรคหัวใจ บำรุงผม ผิว และระบบประสาท

เมล็ดฟักทองและเนื้อฟักทอง มีธาตุเหล็กและฟอสฟอรัส ลดการเกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ สามารถขับพยาธิ

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัทปทุมไรซมิล แอนด์ แกรนารี จำกัด (มหาชน) 88 หมู่ที่ 2 ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี โทร. 0 2501 2021 โทรสาร 0 2501 2182

น้ำหนักสุทธิ 450 กรัม

ราคา 35 บาท

3. ข้าวมาบุญครองพลัส

ข้าวกระเทียมเห็ดหอม

ข้าวหอมมะลิแท้ 100% หอมกรุ่น หุงง่าย ไม่ต้องซาว ประหยัดเวลา

วิธีหุง เติมน้ำหุงด้วยหม้อไฟฟ้าตามปกติ โดยไม่ต้องซาว

ผักและธัญพืชผ่านกรรมวิธีการผลิตพิถีพิถัน ให้สุกพร้อมกับข้าว พร้อมรับประทานได้ทันที

ส่วนประกอบ (โดยน้ำหนัก)

ข้าวขาวหอมมะลิแท้ 100%	97%
ส่วนประกอบอื่นๆ (กระเทียม เห็ดหอม แครอท ผงกระเทียม	3%

กระเทียม ช่วยขับเหงื่อ ช่วยลดระดับน้ำตาล คลอเรสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ป้องกันโรคหัวใจ

เห็ดหอม ช่วยลดไขมันในเลือด และต่อต้านไวรัสบางชนิดได้ ไข้หวัด มีสารต้านมะเร็ง

แครอท ช่วยบำรุงสายตาและระบบภูมิคุ้มกัน กำจัดสารก่อมะเร็ง บำรุงผิวพรรณ

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัทปทุมไรซมิล แอนด์ แกรนารี จำกัด (มหาชน) 88 หมู่ที่ 2 ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี โทร. 0 2501 2021 โทรสาร 0 2501 2182

น้ำหนักสุทธิ 450 กรัม

ราคา 35 บาท

4. ข้าวช้างทิพย์ (King Elephant)

ข้าวหอมมะลิเติมวิตามิน (vitamin enriched jasmine rice)

หอม นุ่ม พร้อมคุณค่าวิตามิน

สะอาด ไม่ต้องซาว เพื่อคงคุณค่าวิตามิน

เป็นข้าวหอมมะลิชั้นดี ที่ผ่านกรรมวิธีการเติมวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งได้สูญเสียไปในกระบวนการผลิต จึงเป็นการทดแทนคุณค่าอาหารตามธรรมชาติได้อย่างครบถ้วน ด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ดังนี้

คุณค่าสารอาหารต่อข้าวสาร 100 กรัม	
วิตามิน บี 1	0.98 mg.
วิตามิน บี 2	0.87 mg.
วิตามิน บี 6	2.3 mg.
ไนอะซีน	5.13 mg.
ธาตุเหล็ก	0.65 mg.
พลังงาน	350 Kcal.
โปรตีน	7 gm.
คาร์โบไฮเดรต	77 gm
ไขมัน	0 gm.
โคเลสเตอรอล	0 gm.

วิธีหุง

1) ตวงข้าวใส่ภาชนะ โดยไม่ต้องซาว
2) เติมน้ำตามปริมาณที่ต้องการ
3) หุงเหมือนข้าวสารธรรมดา แต่ไม่ต้องซาว

ส่วนประกอบโดยประมาณ

ใน 1 ถุง ประกอบด้วย

ข้าวขาวหอมมะลิ 100%	94%
ไนอะซีน	0.005%
วิตามิน บี 6	0.0023%
วิตามิน บี 1	0.00098%
วิตามิน บี 2	0.00087%
ธาตุเหล็ก	0.00065%

เพื่อเพิ่มวิตามินที่คุณได้รับในแต่ละวัน อาจหุงผสมด้วยข้าวสารธรรมดา หรือควรหุงด้วยข้าวเติมวิตามินเพียงอย่างเดียว หลังจากการเปิดถุงบรรจุ ควรเก็บไว้ในที่แห้ง สะอาด และมิดชิด เพื่อรักษาคุณค่าของวิตามินและสารอาหารต่างๆ มีประโยชน์ เหมาะสำหรับทุกเพศทุกวัย

เก็บได้นาน ไม่ใช้วัตถุกันเสีย (อายุการเก็บรักษา 1 ปี)

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท ซี แอนด์ เอ ไรซ์มิล จำกัด 101/47-48 ซอย 12 นิคมอุตสาหกรรมนวนคร หมู่ที่ 20 ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 โทร. 0-2520-3197-9 โทรสาร 0-2520-3200

น้ำหนักสุทธิ 1.5 กก.

ราคา 65 บาท

5. ข้าวหงษ์ทอง ซี.ไอ. (HONGTHONG C.I.)

ข้าวหอมมะลิ 100% คัดพิเศษ เสริมแคลเซียมและธาตุเหล็ก

(รูปหัวใจสีเหลือง เสริมแคลเซียม และรูปหัวใจสีส้ม เสริมธาตุเหล็ก)

จากข้าวหอมมะลิ 100% คัดพิเศษ เสริมคุณค่าแคลเซียมและธาตุเหล็ก ในรูปหัวใจสีเหลืองและสีส้ม เมื่อหุงสุก จะให้เนื้อสัมผัสกลมกลืนไปกับข้าว เหมาะสำหรับเด็ก หญิงมีครรภ์ ผู้สูงอายุ และทุกคนในครอบครัว นวัตกรรมล่าสุดจาก “หงษ์ทอง" ที่ผ่านการพัฒนาร่วมกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แคลเซียมและธาตุเหล็กให้อะไรกับคุณ

แคลเซียม เป็นแร่ธาตุสำคัญของการพัฒนาโครงสร้างร่างกายในวัยเด็ก เสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กระดูกและฟัน ช่วยควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ป้องกันโรคกระดูกพรุนในวัยผู้ใหญ่

ธาตุเหล็ก เป็นแร่ธาตุสำคัญของการสร้างเม็ดเลือดแดง ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของสมองและร่างกาย ทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดีขึ้น กระฉับกระเฉงว่องไว เพิ่มภูมิต้านทานโรค ป้องกันโรคโลหิตจาง และมีส่วนสำคัญต่อพัฒนาการของทารกในครรภ์

นอกจากนี้คุณยังได้รับคุณค่าจากเบต้าแคโรทีน ที่ได้จากสีธรรมชาติอีกด้วย

รับประทานข้าวหงษ์ทอง ซี.ไอ. 1 ซอง ได้แคลเซียมเท่ากับดื่มนม 300 มล.

วิธีหุง

1) ฉีกซอง เทข้าวทั้งหมดลงในหม้อหุงข้าว โดยไม่ต้องซาว
2) ใช้ซองเปล่าตวงน้ำเท่าระดับที่กำหนดไว้บนซอง
3) เทน้ำจากซองลงในหม้อหุงข้าว คนให้ทั่ว แล้วหุงตามปกติ เมื่อข้าวสุกรอ 10 นาที
4) คุณจะได้ข้าวหงษ์ทอง ซี.ไอ. ที่หอม...นุ่มอร่อย พร้อมคุณค่าแคลเซียมและธาตุเหล็ก

ส่วนประกอบโดยประมาณ

ข้าวขาวหอมมะลิ 100%	92%
เม็ดแคลเซียม	4%
เม็ดธาตุเหล็ก	4%

ผู้ผลิต บริษัทกลุ่มโรงสีเจียเม้ง

ผู้จำหน่าย บริษัท เจียเม้งมาเก็ตติ้ง จำกัด 44/8 หมู่ 2 ถนนเลี่ยงเมือง ต.ตลาดขวัญ อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี 11000 โทร. 0-9267-8200

น้ำหนักสุทธิ 250 กรัม

ราคา 30 บาท

6. ข้าวกล้องผัดธัญพืช ตรา CM

ส่วนผสม

ข้าวกล้องหอมมะลิ	60%
ลูกเดือย	12%
เครื่องเทศ	8%
แครอท	6%
ข้าวโพด	6%
ถั่วแดง	4%
ถั่วลิสง	4%

วิธีหุง ใช้เตาไมโครเวฟ

1) ฉีกปากถุง ประมาณ 2 ซม.
2) ใช้เตาไมโครเวฟ อุ่นร้อนสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที
3) นำออกจากเตา แล้วเทใส่ภาชนะ

วิธีหุง ใช้หม้อต้มน้ำ

1) ใส่ซองข้าวทั้งซองลงในหม้อต้มน้ำ
2) ต้มน้ำให้เดือดเป็นเวลา 10 นาที
3) นำออกจากเตา และเปิดปากถุง เทใส่ภาชนะ

ผู้ผลิต บริษัท อินเตอร์ เทส ฟูดส์ จำกัด เลขที่ 67 ถ.เศรษฐกิจ ม. 4 ต.คลองมะเดื่อ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร

จัดจำหน่ายโดย บริษัท ซีเอ็ม เวิลด์ คิทเช่น จำกัด เลขที่ 44/8 ม. 2 ถ.เลี่ยงเมือง ต.ตลาดขวัญ อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี โทร. (+662) 967 8286 แฟกซ์ (+662) 967 8295

น้ำหนักสุทธิ 250 กรัม

ราคา 40 บาท

อายุการเก็บรักษา 1 ปี

7. กินดี ข้าวกึ่งสำเร็จรูป รสข้าวหมก (Yellow Curry)

อิ่ม อร่อยง่าย ได้คุณค่า

ส่วนประกอบโดยประมาณ

ข้าวหอมมะลิอบแห้ง	79.8%
โปรตีนเกษตร	5.3%
กากหอมเจียว	4.0%
น้ำตาล	3.9%
เครื่องเทศรวม (อบเชย ลูกกระวาน ยี่หร่า ขมิ้น)	3.5%
เกลือ	1.6%
ผงโปรตีนพืชสกัด	1.6%

ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต, ไดโซเดียม 5’ ไอโนซิเนต, ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร

เจือสีสังเคราะห์

ไม่ใส่วัตถุกันเสีย

วิธีปรุงด้วยน้ำเดือด

1) เปิดฝา นำซ้อนออกจากชาม ฉีกซองเครื่องปรุง (ปรับปริมาณตามต้องการ) แล้วเทลงในชาม เติมน้ำเดือดจนถึงขีดล่างด้านในถ้วย
2) คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝาตั้งทิ้งไว้ 15 นาที
3) เปิดฝา เติมเครื่องปรุงและหอมเจียว คนให้เข้ากัน พร้อมรับประทาน

วิธีปรุงด้วยไมโครเวฟ

1) เปิดฝา นำซ้อนออกจากชาม ฉีกซองเครื่องปรุง (ปรับปริมาณตามต้องการ) แล้วเทลงในชาม เติมน้ำเดือดจนถึงขีดล่างด้านในถ้วย
2) คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝา
3) นำเข้าไมโครเวฟ ใช้ความร้อนระดับแรงสุด 5 นาที แล้วเปิดฝา เติมเครื่องปรุง หอมเจียว คนให้เข้ากัน พร้อมรับประทาน

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท เจ.ดี.ฟูด โปรดักท์ส จำกัด 48/52-53 หมู่ 1 ถ.เอกชัย ต.คอกกระบือ อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000 โทร. (034)824-487-8, (034)824-518

น้ำหนักสุทธิ 72 กรัม

อายุการเก็บรักษา 2 ปี

8. ผลิตภัณฑ์น้ำอาร์ซี Dr.Green ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

สรรพคุณ

น้ำ R.C. เป็นอาหารเสริมสำคัญ สำหรับผู้บริโภคที่จะปฏิบัติตนตามหลักการชีวจิต เพราะในน้ำ R.C. มีทั้งกลูโคส DNA และ RNA ที่เป็น nutrients ที่ร่างกายต้องการ

Nutrients มีหน้าที่หลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1) บำรุงเลี้ยงร่างกาย

2) ซ่อมแซมสิ่งที่สึกหรอของร่างกาย

3) เป็นยารักษาโรค

เมื่อบริโภคแล้วจะทำให้ร่างกายแข็งแรง สดชื่น กระปรี้กระเปร่า ช่วยชะลอความแก่ ทำให้แลดูเป็นหนุ่ม-สาว

ส่วนประกอบ

ประกอบด้วยธัญพืช 9 ชนิด ๆ ละ 1 กำมือ ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ลูกเดือย เม็ดบัว ข้าวฟ่าง ข้าวแดงมันปู ข้าวซ้อมมือหรือข้าวกล้อง ข้าวเหนียวกล้อง และข้าวโอ๊ต ต่อปริมาณน้ำ 2 ลิตร (จมูกข้าวสาลี งาดำป่น โรยในน้ำ R.C. ก่อนดื่ม)

วิธีปรุงอย่างถูกวิธี

กลุ่มที่ 1 เป็นข้าวชนิดที่แข็งและสุกยาก ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ลูกเดือย เม็ดบัว และข้าวฟ่าง อย่างละกำมือ

กลุ่มที่ 2 ข้าวแดงมันปู ข้าวซ้อมมือหรือข้าวกล้อง ข้าวเหนียวกล้อง

กลุ่มที่ 3 จะเป็นข้าวที่สุกง่ายที่สุด คือ ข้าวโอ๊ต

เริ่มต้นด้วยการนำเอาข้าวทั้ง 5 ชนิดที่อยู่ในกลุ่มแรกไปล้างน้ำ แล้วนำใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ใส่น้ำประมาณ 2 ลิตร เอาไปตั้งไฟก่อน

ระหว่างที่คอยให้น้ำเดือด นำข้าวกลุ่มที่ 2 ไปซาว พอกลุ่มแรกน้ำเดือดแล้ว เราก็เอาข้าวกลุ่มที่ 2 ใส่ลงไป คอยให้เดือดอีกครั้งหนึ่งจนกระทั่งสุก

นำเอาข้าวกลุ่มที่ 3 คือข้าวโอ๊ต ใส่ลงไปโดยไม่ต้องซาว คอยจนน้ำเดือดแล้วปิดไฟ หลังจากนั้นปล่อยให้ข้าวนอนก้น แล้วรินเอาเฉพาะน้ำดื่ม (ข้าวที่เหลือ สามารถนำมาทำเป็นขนม หรือข้าวต้มตามใจชอบ)

ผลิตแบ่งบรรจุโดย ด็อกเตอร์กรีน 145/12-13 ซ.สวนบุญช่วย ถ.สรงประภา แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210

จัดจำหน่ายโดย บริษัท ดาริชกรีน จำกัด 111/487-489 ถ.นาวงประชาพัฒนา แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร. (02)929-6761 โทรสาร (02)929-1597

น้ำหนักสุทธิ 500 กรัม

อายุการเก็บรักษา 6 เดือน

9. น้ำ RC มหัศจรรย์แห่งอาหาร

วิธีปรุงน้ำ RC สูตรของ ดร.สาทิส อินทรกำแหง

1) นำข้าวเปลือกที่แข็งกว่าเพื่อนรวมต้มพร้อมกันคือ ลูกบัว ลูกเดือย ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และข้าวฟ่าง (อย่างละ 30-40 กรัม หรือประมาณ 1 กำมือ)
2) ใส่ข้าวซ้อมมือ ข้าวเหนียวกล้อง ข้าวแดงหรือข้าวมันปู (อย่างละ 60-70 กรัม หรือประมาณ 2 กำมือ) ตามลงไป และต้มต่อไปจนเดือดอีกครั้ง
3) จากนั้นใส่ข้าวโอ๊ตเป็นสิ่งสุดท้าย (30-40 กรัม) เดือดแล้วปิดไฟ และปล่อยให้ข้าวต่าง ๆ นอนก้น
4) ตักเอาแต่น้ำใส ๆ ดื่มร้อน ๆ หากต้องการเพิ่มคุณค่าทางอาหาร จะโรยงาดำและจมูกข้าวสาลีลงไปด้วยก็ได้
5) ข้าวส่วนที่เหลือก้นหม้อ จะนำไปหุงเป็นข้าวสวย หรือต้มเป็นข้าวต้มก็ได้ โดยหากเติมฟักทองหรือมันเทศลงไปด้วยก็จะได้รสที่อร่อยยิ่งขึ้น

จัดจำหน่ายโดย ร้านศุภวรรณ 79 หมู่ 5 ต.สันกำแพง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130 โทรศัพท์ 331293 โทรสาร (053) 331237

น้ำหนักสุทธิ 520 กรัม

อายุการเก็บรักษา 1 ปี

10. แป้งทอดกรอบ (Tempura Flour)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
กุ้งทอง	แป้งสาลี	47
	แป้งข้าวจ้าว	38
	แป้งมัน	10
	เกลือ	2
	ผงฟู	2
	อื่นๆ	1
	ไม่ใช้ผงชูรส	

ผลิตโดย บริษัท เอ็มแอนด์อาร์ แลบเบอราทอรี่ จำกัด 1/29 หมู่ที่ 5 ต.คานหาบ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร.0-3571-9700-6 แฟ็กซ์ 0-3571-9707

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เซพแพ็ค	แป้งสาลี	45.5
(Savepak)	แป้งข้าวเจ้า	20
	แป้งข้าวโพด	19
	แป้งมันสำปะหลัง	10
	ผงฟู	3
	เกลือ	2.5
ผลิตโดย บริษัท เทสท์ แอนด์ เซนท์ จำกัด 126/46 หมู่ที่ 3 ถ.พหลโยธิน ต.วังจุฬา อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 **ผลิตเพื่อ** บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน) 3498 ชั้น 2 ถ.ลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร.0-2704-7000, 0-2351-8888		
ครัววังทิพย์	แป้งสาลี	75
	แป้งข้าวเจ้า	13
	แป้งข้าวโพด	9
	ผงฟู	3
จำหน่ายและส่งออกโดย บริษัท อาร์ เอส ฟลาว์ร แอนด์ เคมิคอล จำกัด 54 เพชรเกษม 4 วัดท่าพระ บางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600 โทร. (02)8925984-6, (02)8925533-4 แฟ็กซ์ (02)8925535, 8925989		
เอโร่	แป้งสาลี	65
(aro)	แป้งข้าวเจ้า	12
	แป้งข้าวโพด	15
	ผงฟู	0.8
ผลิตโดย บริษัท จิมสกรุ๊ป จำกัด 6/8 หมู่ที่ 4 ต.ลำลูกกา อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150 **ผลิตเพื่อ** บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน) 3498 ชั้น 2 ถ.ลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร.0-2704-7000, 0-2351-8888		
อังเคิลบาร์นส์	แป้งสาลี	75
(Uncle Barns')	แป้งข้าวเจ้า	11
	แป้งข้าวโพด	9
	ผงฟู	3
	อื่นๆ	2
ผลิตโดย บริษัท เทสท์ แอนด์ เซนท์ จำกัด 9/39 หมู่ที่ 5 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท พี.เอ็น.เอส. อินเตอร์ฟู้ดส์ จำกัด 114 ซอยลาดพร้าว 101/1 ถ.ลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240		

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ฉลากทอง	แป้งสาลี	85
	แป้งข้าวเหนียว	5
	ผงฟู	9
	เกลือ	1
ผลิตโดย บริษัท จิ้วฮวด จำกัด 500 ถ.บางแสน-อ่างศิลา ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20130 โทร. 0-3819-1501-6 โทรสาร 0-3819-1507-8 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท ตราแม่ครัว จำกัด 189 หมู่ 9 ถ.บางนา-ตราด กม.18 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 โทร. 0-2312-7227 โทรสาร 0-2312-7618-9		
มิสเตอร์จิม	แป้งสาลี	-
(Mr.Jim)	แป้งข้าวโพด	-
	แป้งข้าวเจ้า	-
	ผงฟู	-
	เกลือ	-
ผลิตโดย บริษัท จิมสกรุ๊ป จำกัด 6/8 หมู่ที่ 4 ต.ลำลูกกา อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท ล็อกซเล่ย์ เทรดดิ้ง จำกัด โทร. 0-2350-2000 แฟ็กซ์ 0-2350-2001		
คนอร์	แป้งสาลี	69
(Knorr)	แป้งข้าวโพด	15
	แป้งข้าวเจ้า	9
	น้ำตาล	3
	เกลือ	2.1
	เบกิ้งโซดา	0.6
	ผงกระเทียม	0.5
	พริกไทย	0.3
	ใช้ MSG	-
ผลิตโดย บริษัท ยูนิลิเวอร์ ไทย เทรดดิ้ง จำกัด 18 ไทยพาณิชย์ ปาร์ค พลาซ่า อาคาร 1 ถ. รัชดาภิเษก แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900		

11. แป้งประกอบอาหาร (Tempura Flour)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
คุ้มค่า	แป้งสาลี	81
(Tesco)	แป้งข้าวโพด	9.5
	แป้งข้าวเจ้า	4
	ผงฟู	4
	เกลือ	1.5
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
	ไม่เจือสี	-
คุ้มค่า	แป้งสาลี	84.0
(Tesco)	แป้งข้าวโพด	7.0
ผสมเครื่องปรุงครบถ้วน	แป้งข้าวเจ้า	3.0
	ผงฟู	4.0
	เกลือ	1.5
	ใช้ MSG	-
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
	ไม่เจือสี	-
ผลิตโดย บริษัท จิมสกรุ๊ป จำกัด 6/8 หมู่ที่ 4 ต.ลำลูกกา อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150 ผลิตให้เฉพาะ เทสโก้ โลตัส		

11. แป้งไก่ทอด รสกระเทียมพริกไทยดำ (Fried Chicken Batter Mix with Pepper & Garlic)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ครัววังทิพย์	แป้งสาลี	-
	แป้งข้าวเจ้า	-
	แป้งข้าวโพด	-
	ผงฟู	-
	กระเทียมผง	-
	พริกไทยดำผง	-
	ใช้ MSG	-
ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท อาร์ เอส ฟูดส์เทค (ประเทศไทย) จำกัด 54 ซอยเพชรเกษม 4 ถ.เพชรเกษม วัดท่าพระ บางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600 โทร. (02)8925533-4 แฟ็กซ์ (02)8925535, 8925989		

12. แป้งทอดกล้วย ผัก & ผลไม้ (Fruit & Vegetable Batter Flour)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ครัววังทิพย์	แป้งสาลี	50
	น้ำตาล	27
	แป้งข้าวเจ้า	11
	แป้งข้าวโพด	9
	ผงฟู	3

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท อาร์ เอส ฟูดส์เทค (ประเทศไทย) จำกัด 54 ซอยเพชรเกษม 4 ถ.เพชรเกษม วัดท่าพระ บางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600 โทร. (02)8925533-4, 4664078 แฟ็กซ์ (02)8925535, 8925989

13. แป้งขนมชั้นชาววัง (Kanomchan Flour)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
แม่สมจิตต์	แป้งท้าวยายม่อม	-
	แป้งข้าวเจ้า	-
	แป้งมันสำปะหลัง	-
	กลิ่นปรุงแต่ง	-

ผลิตและจำหน่ายโดย บริษัท อาร์ เอส ฟูดส์เทค (ประเทศไทย) จำกัด 54 ซอยเพชรเกษม 4 ถ.เพชรเกษม วัดท่าพระ บางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600 โทร. (02)4664078, 4668036, 4655552-4 แฟ็กซ์ (02)4664746

14. ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กอบแห้ง (Rice Stick)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ไวไว	ข้าวเจ้า	-
(Wai Wai)	น้ำ	-

ผลิตโดย บริษัท โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารไทย จำกัด 42/1 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม โทร. 0-2811-6210 แฟ็กซ์ 0-2420-7136

15. เส้นหมี่อบแห้ง (Rice Vermicelli)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ฉัตร	แป้งข้าวเจ้า	100
(Royal Umbrella)	น้ำ	-
ผลิตโดย บริษัท ยูเนี่ยนราชบุรี(1992) จำกัด 135 หมู่ 1 ถ.เพชรเกษม ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี 70120		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท ซี.พี.ฟู้ดสโตร์ จำกัด 202 อาคาร เลอ คองคอร์ด ชั้น 19 ถ.รัชดาภิเษก แขวง ห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทร. 0-2646-7200 แฟ็กซ์ 0-2646-7109		
ไวไว	ข้าวเจ้า	100
(Wai Wai)		
ผลิตโดย บริษัท โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารไทย จำกัด 42/1 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม โทร. 0-2811-6210 แฟ็กซ์ 0-2420-7136 http://www.waiwai.co.th		

16. เส้นหมี่ข้าวกล้องอบแห้ง (Brown Rice Vermicelli)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ไวไว	ข้าวกล้อง-ข้าวมันปู	100
(Wai Wai)		
ผลิตโดย บริษัท โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารไทย จำกัด 42/1 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม โทร. 0-2811-6210 แฟ็กซ์ 0-2420-7136		

17. เส้นก๋วยจั๊บเวียดนาม (Kueyjab Vietnamese Noodle)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
จีรศักดิ์	แป้งข้าวเจ้า	85
	แป้งมัน	15
ผลิตโดย บริษัท จีรศักดิ์โปรดักส์ จำกัด 408/1 หมู่ 2 ถ.พุทธรักษา ต.แพรกษาใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10280 โทร. 02-701-1090, 081-810-7893 แฟ็กซ์ 02-701-1276 e-mail: sakh@ego.co.th		

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เจียมจิรา	ข้าวเจ้า	80
	แป้งข้าวเหนียว	10
	แป้งมัน	10
	ไม่ใส่สารกันเสีย	-
	ไม่เจือสี	-

ผลิตโดย ผลิตภัณฑ์เจียมจิรา 78/1 ถ.ชวนชื่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000
โทร. (043)224152, 221787

18. เส้นขนมจีน (Thai Noodle for Curry)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
มือที่ 1	ข้าวเจ้า	-
(ง่วนสูน)	เกลือ	-
	น้ำ	-

ผลิตและแบ่งบรรจุโดย 83/4 หมู่ 5 ซอยสุขสวัสดิ์ 2 ถ.สุขสวัสดิ์ แขวง-เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10150
Distributor: NGUAN SOON HAND BRAND NO.1 156-8 Isaranuparp Lane, Jawaraj Rd., Bangkok 10100
Tel. (662)2222205, 2225578, 2263241-2, 2263244-5, 6230848-9 Fax. (662)2255508, 2229189
www.bangkokchili.com e-mail: spice@bangkokchili.com

19. ใบเมี่ยงญวณ (Rice Paper)

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
คุณยุ้ย	ข้าวเจ้า	-
	เกลือ	-
	น้ำ	-

จัดจำหน่ายโดย หจก.กิตติพลเทรดดิ้ง 50 ถ.จรัลสนิทวงศ์ 85 แขวงบางอ้อ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 โทร. 081-4080444 e-mail: khun_yuy@hotmail.com

20. อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก เนสท์เล่ ซีรีแล็ค (Nestle CERELAC)

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
สูตรข้าวกล้อง	แป้งข้าวเจ้า	40.69
(Brown Rice with Milk)	นมผงขาดมันเนย	32.20
ขั้นที่ 1	น้ำตาล	12.333
อาหารเสริมจากธัญพืชข้าว	ปาล์มโอเลอีน	9.15
กล้อง สำหรับทารกและ	พรีไบโอ 1 (โอลิโกฟลุกโตสและอินนูลิน)	2.0
เด็กเล็กอายุ 6 เดือนถึง	น้ำมันปลา	0.15
3 ปี	วิตามินและแร่ธาตุผสม	0.97
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	อาจมีถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวสาลี	-
ข้าวบดเสริมวิตามิน	แป้งข้าวเจ้า	80.94
(Baby Rice)	น้ำตาล	14.86
ขั้นที่ 2	เกลือแร่	1.07
อาหารเสริมข้าวบดเสริม	วิตามิน	0.25
วิตามิน	น้ำมันปลา	0.37
สำหรับทารกและเด็กเล็ก	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
อายุ 6 เดือนถึง 3 ปี	อาจมีถั่วเหลือง นม และกลูเตนจากข้าวสาลี	-
สูตรผลไม้รวม	แป้งข้าวเจ้า	46.4
(Mixed Fruit & Milk)	แป้งถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม	20.8
ขั้นที่ 2	น้ำตาล	16.33
อาหารเสริมสูตรผลไม้รวม	นมผงขาดมันเนย	5.6
สำหรับทารกและเด็กเล็ก	ปาล์มโอเลอีน	3.7
อายุ 6 เดือนถึง 3 ปี	วิตามินและแร่ธาตุผสม	2.01
	แอปเปิล	1.7
	กล้วย	1
	เลซิทินจากถั่วเหลือง	0.203
	น้ำมันปลา	0.15
	ส้ม	0.1
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	อาจมีกลูเตนจากข้าวสาลี	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
สูตรผสมปลา	แป้งข้าวเจ้า	48.60
(Mixed Fish & Milk)	แป้งถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม	21.84
ขั้นที่ 3	น้ำตาล	8.54
อาหารเสริมสูตรผสมปลา	มอลโตเด็กซ์ตริน	6.00
สำหรับทารกและเด็กเล็ก	ปาล์มโอเลอีน	3.883
อายุ 6 เดือนถึง 3 ปี	เนื้อปลา	3
	นมผงขาดมันเนย	2.50
	วิตามินและแร่ธาตุผสม	2.27
	ผักโขม	0.5
	เลซิทินจากถั่วเหลือง	0.21
	น้ำมันปลา	0.15
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	อาจมีกลูเตนจากข้าวสาลี	-
ขั้นที่ 3	ข้าวเจ้า	62.63
อาหารเสริมข้าวตุ๋น	โปรตีนถั่วเหลือง	10.73
ทรงเครื่องสูตรผักรวม 8%	น้ำมันปาล์ม	6.03
สำหรับทารกและเด็กเล็ก	น้ำมันข้าวโพด	5
อายุตั้งแต่ 8 เดือนถึง 3	กระเทียมต้น	3.13
ปี	ใยอาหาร (อินูลิน)	3.13
	ผงยีสต์สกัด	2.34
	วิตามินและเกลือแร่ผสม	2.11
	แครอท	1.87
	ถั่วลันเตา	1.09
	หอมใหญ่	1
	มะเขือเทศ	0.63
	ต้นหอม	0.31
	อาจมีนม กลูเตนจากข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ขั้นที่ 3 อาหารเสริมข้าวตุ๋นทรงเครื่องสูตรผสมปลา 3% สำหรับทารกและเด็กเล็กอายุตั้งแต่ 8 เดือนถึง 3 ปี	ข้าวเจ้า	64.88
	นมผง	8
	น้ำมันข้าวโพด	5.23
	น้ำมันปาล์ม	5.12
	ใยอาหาร (อินูลิน)	3.3
	วิตามินและเกลือแร่ผสม	3.1
	โปรตีนถั่วเหลือง	2.65
	ปลาคอดผง	1.93
	ผงยีสต์สกัด	1.9
	ปลาแองโชวีผง	1
	ขิงผง	0.75
	กรดซิตริก	0.21
	แครอท	1.35
	ผักโขม	0.58
	อาจมีกลูเตนจากข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์	-
ผลิตโดย เนสท์เล่ แมนนิวแฟคเชอริ่ง (มาเลเซีย) เอสดีเอ็น บีเอชดี ประเทศมาเลเซีย **นำเข้าโดย** บริษัท เนสท์เล่ (ไทย) จำกัด 999/9 ถ.พระราม 1 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330		

21. เครื่องดื่มธัญญาหาร

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ทิปโก้ เนเจอร์ อัพ เครื่องดื่มธัญญาหารผสมน้ำส้ม 30%	น้ำนมถั่วเหลือง	42.00
	น้ำส้ม	30.00
	น้ำข้าวกล้อง	15.40
	น้ำนมข้าวโพด	12.50
	แคลเซียม	0.060
	แอล-คาร์นิทีน	0.040

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ทิปโก้ เนเจอร์ อัพ เครื่องดื่มธัญญาหารผสมงาดำ	น้ำนมถั่วเหลือง	55.00
	น้ำข้าวกล้อง	22.50
	น้ำนมข้าวโพด	16.40
	น้ำเชื่อม	3.00
	ใยอาหาร	2.00
	งาดำ	1.00
	แคลเซียม	0.07829
ผลิตโดย บริษัท ทิปโก้ เอฟแอนด์บี จำกัด 90/1 หมู่ 7 ถ.พหลโยธิน ต.สนับทึบ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170		

22. น้ำนมถั่วเหลือง

ตรา	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
วี-ซอย (V-soy) Hi-CALCIUM สูตรข้าว 3 ชนิด (บาร์เลย์, ข้าวกล้อง, ข้าวสีนิล)	น้ำนมถั่วเหลือง	72.30
	น้ำนมข้าวสีนิล	11.00
	น้ำนมข้าวกล้อง	6.00
	น้ำนมข้าวบาร์เลย์	5.00
	น้ำตาล	4.00
	ใยอาหารอินนูลิน	1.20
	แคลเซียมและแร่ธาตุผสม	0.48
	วิตามินรวมและเกลือแร่	0.02
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
ผลิตโดย บริษัท กรีนสปอต จำกัด 2 ซอยรังสิต-นครนายก 46 ประชาธิปัตย์ ธัญบุรี ปทุมธานี 12130		

23. น้ำชาเขียวญี่ปุ่น

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
น้ำชาเขียว รสข้าวญี่ปุ่น	น้ำชาเขียว	25
ตราโออิชิ กรีนที	น้ำตาลฟรุกโตส	6
(มีแบบขวดและแบบกล่อง	น้ำข้าวญี่ปุ่น	0.05
UHT)	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-

ผลิตโดย บริษัท โออิชิ เทรดดิ้ง จำกัด 60/68 เขตอุตสาหกรรมนวนคร พหลโยธิน คอลองหนึ่ง คลองหลวง ปทุมธานี

ศูนย์ลูกค้าสัมพันธ์ (24 ชั่วโมง) โทร. 66(0)2 717 4620

www.oishigroup.com

น้ำชาเขียวญี่ปุ่น	น้ำชาเขียว	92.5
รสธัญพืช ตรามิโนะชะ	ฟรุกโตสไซรัป	7.5
(บาร์เลย์, ข้าวกล้อง,	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ข้าวโพด)		

ผลิตโดย บริษัท ชาน มิเกล (ประเทศไทย) จำกัด 7/229 หมู่ 6 ซอยพรประภา นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ต.มาบยางพร อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140

จัดจำหน่ายโดย บริษัท โอสถสภา จำกัด 348 ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 0-2351-1341-3

24. อาหารเช้าซีเรียล

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวพองเคลือบช็อกโกแลต	ธัญพืช	37
ตราทีโลส์ คิวรอกซ์	ผงช็อกโกแลต	15
(Tilo's QROX)	-	-
นำเข้าจาก Belgium	-	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
อาหารเช้าซีเรียลโฮลเกรน	น้ำตาล	32.5
คุกกี้ข้าวโพดผสมข้าวสาลี	ข้าวโพด	28.6
อบกรอบ	แป้งข้าวสาลีจากข้าวสาลีทั้งเมล็ด	23.9
รสช็อกโกแลตชิพ	ชิ้นช็อกโกแลต	6.1
ตราคุกกี้ คริสป์ (Cookie	กลูโคสไซรัป	2.5
Crisp)	ผงโกโก้ชนิดลดไขมัน	1.8
	น้ำมันปาล์มโอเลอิน	1.5
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	อาจมีถั่วและนม	-
อาหารเช้าซีเรียลโฮลเกรน	น้ำตาล	34.3
ข้าวสาลีอบกรอบ	แป้งข้าวสาลีจากข้าวสาลีทั้งเมล็ด	27.2
รสช็อกโกแลตและรสไวท์	แป้งข้าวสาลี	39.8
ช็อกโกแลต	แป้งข้าวเจ้า	5.4
ตราโกโก้ครั้นช์ ดูโอ	มอลต์สกัดจากข้าวบาร์เลย์	2.8
(Koko Krunch Duo)	ผงโกโก้ชนิดลดไขมัน	2.7
	น้ำมันปาล์ม	2.4
	หางนมผง	2.0
	โกโก้บัตเตอร์	1.8
	เลซิทินจากถั่วเหลือง	0.2
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	อาจมีถั่วและนม	-
อาหารเช้าซีเรียลธัญพืช	ข้าว	53.20
ข้าวพองเคลือบโกโก้	น้ำตาล	37.98
ตราเคลล็อกส์ โกโก้	ผงโกโก้	6.10
ป็อบส์	เกลือ	1.54
(Kellogg's Coco Pops)	มอลต์สกัด	0.32
	แคลเซียม คาร์บอเนต	0.76
	วิตามิน	0.09
	ธาตุเหล็ก	001
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	มีกลูเตนและถั่วเหลือง	-
	อาจมีถั่วลิสง อัลมอนด์ (ถั่วประเภท tree nut) และนมเหลืออยู่ปริมาณน้อยมาก	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
อาหารเช้าซีเรียล	แป้งข้าวเจ้า	50
รสช็อกโกแลต	น้ำตาล	32
ตราโดเน่ ช็อกโกบอล	แป้งสาลี	10
(Donae)	เนย	5
มีแบบกล่องและแบบถ้วย	ผงโกโก้	2
	วิตามิน	1
อาหารเช้าซีเรียล	แป้งข้าวเจ้า	45
รสสตรอเบอรี่	น้ำตาล	30
ตราโดเน่ ฮันนี่ บี	แป้งสาลี	10
(Donae)	แป้งข้าวโพด	7
	เนย	3
	มอล์ท	3
	วิตามิน	1
	เกลือ	0.5
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	0.5
อาหารเช้าซีเรียล	ข้าวโพด	35
รสน้ำผึ้ง	น้ำตาล	39
ตราโดเน่	แป้งข้าวเจ้า	15
(Donae)	น้ำผึ้ง	10
	วิตามิน	1

25. มันฝรั่งทอดกรอบ (Potato Crisps)

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
มันฝรั่งทอดกรอบ	มันฝรั่งแห้ง	48.7
ตราพริงเกิลส์ (Pringles)	น้ำมันพืช	28.7
รส Original	แป้งสาลี	8.1
	แป้งข้าวโพด	5.8
	แป้งข้าวเจ้า	2.6
	เกลือ	0.9
	เด็กซ์โตรส	0.28

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
มันฝรั่งทอดกรอบ	มันฝรั่งแห้ง	45.8
ตราพริงเกิลส์ (Pringles)	น้ำมันพืช	27
รสซาวครีมและหัวหอม	แป้งสาลี	7.6
(Sour Cream and	แป้งข้าวโพด	5.5
Onion Flavor)	แป้งข้าวเจ้า	2.4
	เกลือ	0.7
	เด็กซ์โตรส	0.27
	แต่งรสเลียนธรรมชาติ	-
	ใช้ MSG เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	-
มันฝรั่งทอดกรอบ	มันฝรั่งแห้ง	46.2
ตราพริงเกิลส์ (Pringles)	น้ำมันพืช	27.2
รสชีสซี่ ชีส	แป้งสาลี	7.7
(Cheesy Cheese	แป้งข้าวโพด	5.7
Flavor)	แป้งข้าวเจ้า	2.5
	เกลือ	0.6
	เด็กซ์โตรส	0.27
	แต่งรสเลียนธรรมชาติ	-
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต, ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต, ไดโซเดียม 5’ โอโนซิเนต เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	-
มันฝรั่งทอดกรอบ	มันฝรั่งแห้ง	46.5
ตราพริงเกิลส์ (Pringles)	น้ำมันพืช	27.4
รสสโมคกี้บาร์บีคิว	แป้งสาลี	7.7
(Smoky BBQ Flavor)	แป้งข้าวโพด	5.6
	แป้งข้าวเจ้า	2.5
	เกลือ	0.55
	เด็กซ์โตรส	0.27
	เจือสีธรรมชาติ	-
	แต่งรสเลียนธรรมชาติ	-
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต, ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต, ไดโซเดียม 5’ โอโนซิเนต เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
มันฝรั่งทอดกรอบ	มันฝรั่งแห้ง	46
ตราพริงเกิลส์ (Pringles)	น้ำมันพืช	27
รสซัลซ่ามะเขือเทศ	แป้งสาลี	7.7
(Tomato Salsa Flavor)	แป้งข้าวโพด	5.5
	แป้งข้าวเจ้า	2.4
	เกลือ	0.6
	เด็กซ์โตรส	0.27
	เจือสีธรรมชาติ	-
	แต่งรสเลียนธรรมชาติ	-
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต, ไดโซเดียม 5’ กัว ไนเลต, ไดโซเดียม 5’ โอโนซิเนต เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	-
	ผลิตโดย บริษัท ซูเปอร์ ฟู้ด เทคโนโลยี ประเทศมาเลเซีย	
	นำเข้าโดย บริษัทพรอคเตอร์ แอนด์ แกมเบิล เทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด 622 ชั้น 20, 22 อาคารเอ็มโพเรียมทาวเวอร์ ถ.สุขุมวิท คลองตัน คลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร. 1-800-295-545, 95747106	
	For sale in ASEAN only.	

26. เครื่องดื่มสำเร็จรูป หรือเครื่องดื่มปรุงสำเร็จ (Instant Beverage)

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป ผสมธัญพืช 5 ชนิด : กลิ่นวานิลลา (Instant Cereal Beverage : Vanilla flavour) ตรากู๊ดไทม์ (Goodtime)	ธัญญาหารกึ่งสำเร็จรูป (ข้าวกล้อง ข้าวโพด ลูกเดือย ถั่วเหลือง มอลต์)	4
	ครีมเทียม	4
	น้ำตาล	2
	(เป็นส่วนประกอบเมื่อเจือจางในน้ำ)	-
	-	-

รายละเอียด	**ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ**	
	ส่วนประกอบ	%
เครื่องดื่มธัญญาหาร	ธัญญาหารกึ่งสำเร็จรูป (ข้าวกล้อง ข้าวโพด	3.5
สำเร็จรูป ผสมธัญพืช 5	ลูกเดือย ถั่วเหลือง มอลต์)	
ชนิด : กลิ่นโกโก้	ครีมเทียม	3.5
(Instant Cereal	น้ำตาล	2
Beverage : Cocao	ผงโกโก้	1.3
flavour)	(เป็นส่วนประกอบเมื่อเจือจางในน้ำ)	-
ตรากู๊ดไทม์ (Goodtime)		
ผลิตโดย บริษัท อาหารจานทอง จำกัด 46 ลาดพร้าว 110 วังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทร. 0-2567-1626		
เครื่องดื่มธัญญาหารปรุง	ครีมเทียม	3.73
สำเร็จ ชนิดผง	น้ำตาลซูโครส	3.17
รสช็อกโกแลต	ข้าวเจ้า	1.73
(Instant Cereal :	ข้าวสาลี	0.77
Chocolate Flavour)	มอล์ตสกัด	0.77
ตราซุปเปอร์คอฟฟี่มิกซ์	ผงโกโก้	0.57
(Super Coffee Mix	ข้าวโพด	0.39
Brand)	เกลือ	0.04
	วานิลิน (แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ)	0.003
เครื่องดื่มธัญญาหารปรุง	ครีมเทียม	4.88
สำเร็จ ชนิดผง	น้ำตาลซูโครส	4.19
(Instant Cereal :	ข้าวเจ้า	2.20
Natural Identical	ข้าวสาลี	0.98
Flavour)	มอล์ตสกัด	0.98
ตราซุปเปอร์คอฟฟี่มิกซ์	ข้าวโพด	0.49
(Super Coffee Mix	เกลือ	0.04
Brand)	วานิลิน (แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ)	0.01

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เครื่องดื่มธัญญาหารข้าวกล้องปรุงสำเร็จ ชนิดผง (Instant Brown Rice Cereal) ตราซุปเปอร์คอฟฟี่มิกซ์ (Super Coffee Mix Brand)	ธัญพืช	4.30
	ครีมเทียม	2.90
	น้ำตาล	3.90
	ข้าวกล้อง	1.80
	วิตามินและแร่ธาตุ	0.10
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
Manufactured by: SUPER COFFEEMIX MANUFACTURING LTD. 2, Senoko South Road, Super Industrial Building, Singapore 758096 Tel: (65)67533088 Fax: (65)67537833 **Thailand Sole Agent**: P.S.B. CO., LTD. 87/9 Sereethai Rd., Klongkum, Buengkum, Bangkok 10240 Thailand Tel: (662)7325035 Fax: (662)7324174-5		
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสดั้งเดิม สูตรผสมใยอาหาร 3.2% (Original) ตราเนสวิต้า (Nesvita)	ธัญญาหารอบกรอบ (ข้าวสาลี 3.8%, ข้าวเจ้า 0.5%, ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม 0.2%)	5.6
	น้ำตาล	4.7
	นมผงขาดมันเนย	2.4
	ครีมเทียม	0.8
	มอล์ตสกัด (จากข้าวบาร์เลย์)	0.7
	อินนูลิน	0.48
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	อาจมีถั่วเหลือง	-
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรเจโปรตีนถั่วเหลือง 3% (Soy Protein) ตราเนสวิต้า (Nesvita)	ธัญญาหารอบกรอบ (ข้าวสาลี 3.4%, ข้าวเจ้า 0.5%, ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม 0.2%)	5.1
	ผลิตภัณฑ์แต่งรสเครื่องดื่มสูตรเจ	4.6
	น้ำตาล	3.7
	มอล์ตสกัด (จากข้าวบาร์เลย์)	0.47
	โปรตีนถั่วเหลืองจากถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม	0.47
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เครื่องดื่มธัญญาหาร	ธัญญาหารอบกรอบ	4.3
สำเร็จรูป	(ข้าวสาลี 3.6%, ข้าวเจ้า 0.5%,	
สูตรผสมนมผงขาดมันเนย	ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม 0.2%)	
รสชาเขียว	น้ำตาล	4.3
(Green Tea)	ผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งรสสูตรไขมันต่ำ	3.6
ตราเนสวิต้า (Nesvita)	นมผงขาดมันเนย	1.7
	ชาเขียวผง	0.1
	เจือสีและแต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	ผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งรส มีส่วนผสมของ	-
	โซเดียม เคซิเนต โปรตีนจากนม	
ผลิตและแบ่งบรรจุโดย บริษัท ซันโก แมชีนเนอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด 63/59 ซอยเพชรเกษม 81 ถ.เพชรเกษม หมู่ที่ 2 ต.หนองค้างพลู อ.หนองแขม กรุงเทพฯ ภายใต้การควบคุมคุณภาพของเนสท์เล่		
เครื่องดื่มธัญญาหาร	ธัญญาหารอบกรอบ	5.76
สำเร็จรูป	(ข้าวโพด 3.28%, ข้าวเจ้า 0.70%)	
(Instant Cereal Drink)	น้ำตาล	4.67
สูตรดั้งเดิม	ครีมเทียม	2.76
(Original Formula)	นมผงขาดมันเนย	2.38
ตราเทสโก้ (TESCO)	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
เครื่องดื่มธัญญาหาร	ธัญญาหารอบกรอบ	7.31
สำเร็จรูป	(ข้าวโพด 4.17%, ข้าวเจ้า 0.89%)	
(Instant Cereal Drink)	น้ำตาลกลูโคส	3.52
สูตรน้ำตาลน้อย	ครีมเทียม (จากไขมันถั่วเหลือง)	2.78
(Less Sugar Formula)	นมผงขาดมันเนย	1.92
ตราเทสโก้ (TESCO)	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ผลิตโดย บริษัท กรีนวันฟู้ด อินดัสเตรียล จำกัด 300/40 หมู่ 1 ต.ตาสิทธิ์ อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140 ผลิตให้เฉพาะ เทสโก โลตัส		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เครื่องดื่มงาดำสูตรผสมธัญพืชปรุงสำเร็จ (Black Sesame with Cereal Drink) ตราโกลเด้นท์	งาดำ	35
	มันอบ	15
	น้ำตาล	10
	ถั่วเหลือง	10
	งาขาว	10
	ข้าวโพด	5
	ลูกเดือย	10
	ข้าวกล้อง	5
	ไม่เจือสีและแต่งกลิ่น	-
ผลิตและจัดจำหน่ายโดย ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซิน อกรีฟู้ดส์ 52/499 อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 โทร. 0-2564-0658, 081-269-4198 โทรสาร. 0-2533-9529		
งาดำปรุงสำเร็จผสมธัญพืช (Instant Black Sesame Plus Cereal)	งาดำบด	10.50
	ข้าวโอ๊ต	2.67
	มอนโตเด็กซ์ตริน	1.67
	ข้าวกล้อง	1.33
	ลูกเดือย	0.17
	ข้าวฟ่าง	0.17
	น้ำตาลไม่ฟอกสี	0.17
ผลิต-จำหน่ายโดย หจก.แฮงแท็ก (1999) Tel. (66) 0-2379-2746-7		
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสช็อกโกแลตมอลต์ (Chocolate Malt Flavoured Instant Cereal Beverage) ตราไมโล แอคทีฟ-บี (Milo Activ-B)	นมผงขาดมันเนย	33.9
	น้ำตาล	22.7
	ธัญญาหารอบกรอบ (ข้าวสาลี 14.3%, ข้าวเจ้า 1.9%, ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม 0.9%)	21.1
	มอลต์จากข้าวบาร์เลย์	14.2
	ผงโกโก้	5.7
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ผลิตและแบ่งบรรจุโดย บริษัท โคแมค (ประเทศไทย) จำกัด 79/33 หมู่ 19 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 ภายใต้การควบคุมคุณภาพของเนสท์เล่		

27. ขนมอบกรอบ (Snacks)

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ขนมถั่วลันเตาอบกรอบผสมถั่วแดง ตราคาลบี้ บัน บัน (Calbee Bun Bun)	ถั่วแดง	35.7
	ถั่วลันเตา	27.9
	น้ำมันพืช	25.5
	ข้าว	7.0
	ผงปรุงรส	3.5
ผลิตโดย บริษัท คาลบี้ธนาวัธน์ จำกัด 258 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ.สุขุมวิท สมุทรปราการ โทร.0-2324-0033-7 Http://www.calbee.co.th		
ข้าวโพดอบกรอบ ตราโคโคริ (Kokori) รสข้าวโพดปิ้ง	ข้าว	-
	ข้าวโพด	-
	น้ำตาล	-
	น้ำมันพืช	-
	เกลือ	-
	เครื่องปรุงรส	-
ผลิตโดย บริษัท เจ.ซี. อินเตอร์ฟู้ด จำกัด 4/7 หมู่ 4 ถ.พระราม 2 แขวงบางมด เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10150 โทร. +662-4161712-15 www.jcinterfood.com **จำหน่ายโดย** บริษัท มโนห์รา มาร์เก็ตติ้ง จำกัด 82/5-8 ถ.จรัญสนิทวงศ์ แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700 โทร. +662-882-3080 www.manorafood.com		
ข้าวโพดอบกรอบ รสบาร์บีคิว ตราจารารูม (JaJa Room)	ปลายข้าวเจ้า	65.9
	น้ำมันปาล์ม	26.7
	รสบาร์บีคิว	7.4
	เครื่องปรุงรส (salt and spices)	-
ผลิตโดย ห.จ.ก.เฟิรสท์ คอนเฟคชั่นเนอรี่ 99/9 ซอยบางกระดี่ 32 ถ.บางกระดี่ แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทร. 0-2452-1289 โทรสาร 0-2452-1541		
ข้าวโพดอบกรอบ ตรา คอร์นพัฟฟ์ (cornpuff) รสดั้งเดิม	ข้าวโพดบด	50
	น้ำมันปาล์ม	28
	ข้าวเจ้า	10
	น้ำตาลกลูโคส	6
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท สยามร่วมมิตร จำกัด 100/3 ซอยเสรีไทย 85 แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230 สำนักงาน : โทร.0 2236 0330		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ขนมอบกรอบรสชีส	ข้าวโพด	32.66
(Cheese Ring Cracker)	น้ำมันปาล์ม	24.82
ตราโคโค่แลนด์	ข้าว	19.63
(COCOALAND)	ผงชีส	9.15
	น้ำตาล	8.69
	นมผงขาดมันเนย	3.20
	เกลือ	1.50
	เจือสีสังเคราะห์	-
ผลิตโดย โคโค่แลนด์ อินดัสทรี เอสดีเอ็น บีเอชดี รัฐเฮลังกอร์ ประเทศมาเลเซีย www.cocoaland.com **นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย** บริษัท แพรรี่มาร์เก็ตติ้ง จำกัด 1 ซอยกรุงเทพกรีฑา 2 (เลิศนาวา) หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 0-2379-3344		
ขนมอบกรอบ	ข้าวโพด	50
ตราคาราด้า นักเก็ต	ข้าว	30
(Carada Nugget)	น้ำตาล	8
รสไก่ทอดสไปซี่	เกลือ	0.8
	น้ำมันพืช	5
	เครื่องเทศ	6.2
ขนมอบกรอบ	ข้าวโพด	50
ตราคาราด้า นักเก็ต	ข้าว	30
(Carada Nugget)	น้ำตาล	3
รสสปาเก็ตตี้ซีฟูดส์	เกลือ	0.8
	น้ำมันพืช	4.2
	เครื่องปรุงรส	12
ขนมอบกรอบ	ข้าวโพด	50
ตราคาราด้า นักเก็ต	ข้าว	30
(Carada Nugget)	น้ำตาล	2
รสสปาเก็ตตี้ต้มยำ	เกลือ	1
	น้ำมันพืช	4
	เครื่องปรุงรส	13

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ขนมอบกรอบ	ข้าว	68
ตราคาราด้า (Carada)	น้ำตาล	20
รสปลาหมึก	ปลาหมึก	11
	เกลือ	0.8
	พริกและเครื่องเทศ	0.2
ขนมอบกรอบ	ข้าวโพด	32
ตราคาราด้า (Carada)	ข้าว	30
รสบัตเตอร์ โคโคนัท	น้ำตาล	15
	เนย	8
	มะพร้าวป่น	6
	เกลือ	5
	นมผงปรุงแต่งชนิดหวาน	4
ผลิตโดย บริษัท เอส พี อาร์ ฟู้ดอินดัสทรี จำกัด 14/17 หมู่ 1 ถ.พระราม 2 แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทร. (662)-4161712-5 โทรสาร (662)-4161716 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท กรีนแลนด์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด 1 ซอยกรุงเทพกรีฑา 2 (เลิศนาวา) ถ.กรุงเทพกรีฑา หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. (662)-379-3259-61 โทรสาร (662)-379-4803-4		
ข้าวอบกรอบผสมสาหร่าย	ข้าวเจ้า	60
รสเทริยากิ (Teriyaki)	ข้าวโพด	19
ตราเคนโด้	น้ำมันพืช	15
	สาหร่ายทะเล	1
	เครื่องปรุงรส	5
ข้าวอบกรอบผสมสาหร่าย	ข้าวเจ้า	60
รสซอสโชยุ (Shoyu	ข้าวโพด	19
Sauce) ตราเคนโด้	น้ำมันพืช	15
	สาหร่ายทะเล	1
	เครื่องปรุงรส	5
ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท สยามร่วมมิตร จำกัด 100/3 ซอยเสรีไทย 85 แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230 สำนักงาน : โทร.0 2236 0330		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวกรอบปลาหน้าสาหร่าย รสออริจินอลเจแปนนิส (Original Jananese) ตราโมโนริ (Monori)	เนื้อปลา (ซูริมิ)	70
	ข้าวหอมมะลิ	10
	สาหร่าย	10
	แป้งมันสำปะหลัง	8
	เครื่องปรุงรส	2
ข้าวกรอบปลาหน้าสาหร่าย รสเจแปนนิสบาร์บีคิว (Jananese Barbecue) ตราโมโนริ (Monori)	เนื้อปลา (ซูริมิ)	70
	ข้าวหอมมะลิ	10
	สาหร่าย	10
	แป้งมันสำปะหลัง	8
	เครื่องปรุงรส	2
ผลิตโดย บริษัท ไทยยูเนี่ยน โฟรเซ่น โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) 72/1, 79/233 หมู่ 7 ถ.เศรษฐกิจ 1 ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000 โทร. (034)816-500, 0-2298-0024 แฟกซ์ (034)816-886 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท ธีร์ โฮลดิ้ง จำกัด 7/11 หมู่ 5 ถ.กาญจนาภิเษก แขวงบางบอน เขตบางบอน กรุงเทพฯ 10150 โทร. 0-2898-8200 แฟกซ์ 0-2895-3003		
ข้าวอบกรอบนสอดไส้ รสโกโก้ ตรารอกโก (Rocco)	ข้าว	55
	น้ำตาล	18
	น้ำมันปาล์ม	12
	นมผง	9
	ผงโกโก้	5
ข้าวอบกรอบนสอดไส้กลิ่นวานิลลา ตรารอกโก (Rocco)	ข้าว	55
	น้ำตาล	18
	นมผง	14
	น้ำมันปาล์ม	12
ข้าวอบกรอบนสอดไส้กลิ่นสตรอเบอร์รี่ ตรารอกโก (Rocco)	ข้าว	55
	น้ำตาล	18
	นมผง	14
	น้ำมันปาล์ม	12
ผลิตโดย ห.จ.ก.เฟิรสท์ คอนเฟคชั่นเนอรี่ 99/9 ซอยสมาคม ถ.บางกระดี่ ต.แสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทร. 0-2452-1289 แฟกซ์ 0-2452-1541 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท จ.สามชัย เสริมกิจ จำกัด 99 ซอยสมาคม ถ.บางกระดี่ ต.แสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทร. 0-2452-1289 แฟกซ์ 0-2452-1541		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวอบกรอบ ตราบิกก้า	ข้าว	50
เทมากิ (Bigga Temaki)	ข้าวโพด	17
รสสาหร่าย	น้ำตาล	10
	เกลือ	1
	น้ำมันปาล์ม	5
	สาหร่าย	7
	เครื่องปรุงรส	10
ข้าวอบกรอบ ตราบิกก้า	ข้าว	50
เทมากิ (Bigga Temaki)	ข้าวโพด	17
รสสาหร่าย กุ้ง	น้ำตาล	10
	เกลือ	1
	น้ำมันปาล์ม	5
	สาหร่าย	7
	เครื่องปรุงรส	10
ผลิตโดย บริษัท บิ๊กวัน โปรดักส์ จำกัด 30/60 หมู่ 5 ต.คอกกระบือ อ.เมืองสมุทรสาคร จ. สมุทรสาคร 74000 โทร. 0-2418-8230-44 แฟกซ์ 034-854-954 www.bigonegroup.com		
ข้าวโพดอบกรอบ	ข้าวโพด	50
รสปลาหมึกปิ้งเกาหลี	ข้าว	20
ตราโฮชิ	ปลาหมึก	8
	เครื่องปรุงรส	8
	น้ำตาล	2
	พริก	2
	น้ำมันปาล์ม	10
ข้าวโพดอบกรอบ	ข้าวโพด	50
รสไก่เกาหลี	ข้าว	20
ตราโฮชิ	เครื่องปรุงรส	12
	เกลือ	2
	น้ำตาล	6
	น้ำมันปาล์ม	10
ผลิตโดย บริษัท เอส พี อาร์ ฟู้ด อินดัสทรี จำกัด 14/17 หมู่ 1 ถ.พระราม 2 ท่าข้าม บางขุนเทียน กทม. 10150		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท โวคลิฟวิ่ง จำกัด 50/52 ซอยรามคำแหง 21 (นวศรี 7) วังทองหลาง กรุงเทพฯ		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวหอมอบกรอบ	ข้าวหอมมะลิ	75
กลิ่นเป๋าฮื้อบาร์บีคิว	น้ำมันพืช	15
(Abalone BBQ	น้ำตาล	7
Flavored)	เครื่องปรุงรส	3
ตราโมนิจิ		
ข้าวหอมอบกรอบ	ข้าวหอมมะลิ	75
กลิ่นกุ้ง	น้ำมันพืช	15
ตราโมนิจิ	น้ำตาล	7
	เครื่องปรุงรส	3
ผลิตโดย บริษัท ตันหยางเดย์ไบรท์ฟู้ด จำกัด นิคมพัฒนาตันหยาง เจียงซู สาธารณรัฐประชาชนจีน		
นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย บริษัท มหานครชัยฟู้ด จำกัด 187 หมู่ 4 ถ.เศรษฐกิจ 1 ต.ท่าไม้ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110 โทร.0-2809-8573-4 แฟกซ์ 0-2809-8575		
ข้าวอบกรอบ	ข้าวเหนียว	71.24
อิโซมากิ (ISOMAKI)	ซอสถั่วเหลือง	12.01
	สาหร่ายทะเล	5.02
	คาราเมล	0.10
	วัตถุปรุงแต่งรส (ผงชูรส)	0.27
	อื่นๆ	11.36
ผลิตโดย บริษัท เอสเอ็มทีซี จำกัด โทร. +66(0)2748-4265 แฟกซ์ +66(0)2399-0206 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท แคปปิตัล เทรดดิ้ง จำกัด 126/82-83 อาคารซี.เอ็มทาวเวอร์ ชั้นที่ 21 ถ.กรุงธนบุรี แขวงบางลำพูล่าง เขตคลองสาม กรุงเทพฯ 10600 โทร. 439-4848, 439-7373		
ข้าวอบกรอบแผ่นบาง	ข้าวหอมญี่ปุ่น	50
ตราโดโซะ ป๊อปไรซ์	แป้งข้าวโพด	22
(Dozo Pop Rice)	เครื่องปรุงรสซาวร์ครีมญี่ปุ่น	10
รสซาวร์ครีมญี่ปุ่น	น้ำมันพืช	7
(Japanese Sour Cream	แป้งมันฝรั่ง	5
Flavor)	น้ำตาล	5
	เกลือ	1

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวหอมญี่ปุ่นอบกรอบ	ข้าวหอมญี่ปุ่น	75
รสกลมกล่อม (Original)	น้ำมันพืช	15
ตราโดโซะ (Dozo)	น้ำตาล	7
	ซอสปรุงรส	2
	เกลือ	1
ข้าวหอมญี่ปุ่นอบกรอบ	ข้าวหอมญี่ปุ่น	80
รสซอสกระเทียมอบเนย	น้ำมันพืช	16
(Garlic butter sauce)	เครื่องปรุงรสกระเทียมอบเนย	4
ตราโดโซะ (Dozo)	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
ข้าวหอมญี่ปุ่นอบกรอบ	ข้าวหอมญี่ปุ่น	80
รสคอร์นชีส	น้ำมันพืช	16
(Corn Cheese)	เครื่องปรุงรสกลิ่นคอร์นชีส	4
ตราโดโซะ (Dozo)	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
ข้าวหอมญี่ปุ่นอบกรอบ	ข้าวหอมญี่ปุ่น	56
ท็อปปิ้ง รสสวีทชิลลี่	น้ำมันพืช	14
(Sweet Chilli)	น้ำตาล	26
ตราโดโซะ (Dozo)	ซอสปรุงรส	3
	เกลือ	1

ผลิตโดย บริษัท กวางเจาหวันหวันฟู้ดส์ จำกัด ถนนอีสเทอร์น ตำบลยองฮี กวางเจา สาธารณรัฐประชาชนจีน

นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ ฟู้ดส์ จำกัด 225/10 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง กิ่ง อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540

ขนมข้าวหอมมะลิไทย	ข้าวหอมมะลิ	65
รสสโนว์คอร์นชีส	เครื่องปรุงรส	19
(Snow Corn Cheezy)	น้ำมันพืช	16
ตราชินมัย (Shinmai)	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต, ไดโซเดียมกัวไนเลต และไดโซเดียมไอโนซิเนต เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	-
	เจือสีธรรมชาติ	-
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ขนมข้าวหอมมะลิไทย	ข้าวหอมมะลิ	72
รสสาหร่ายปรุงรส	เครื่องปรุงรส	15
(Tasty Seaweed)	น้ำมันพืช	13
ตราชินมัย (Shinmai)		
ขนมข้าวหอมมะลิไทย	ข้าวหอมมะลิ	65
ทวิน มิกซ์ (Twin Mix)	เครื่องปรุงรส	19
รสสเต็กไก่พริกไทยดำ	น้ำมันพืช	16
(Pepper Chicken Steak)	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต, ไดโซเดียมกัวไน	-
และ	เลต และไดโซเดียมไอโนซิเนต เป็นวัตถุ	
รสซาวครีมและหัวหอม	ปรุงแต่งรสอาหาร	
(Sour cream & Onion)	เจือสีธรรมชาติ	-
ตราชินมัย (Shinmai)	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
ข้าวหอมมะลิอบกรอบปรุง	ข้าวหอมมะลิ	40
รส สไปซี่ซีวีด	แป้งมันสำปะหลังดัดแปร	32
(Spicy Seaweed	น้ำมันรำข้าว	10
Flavour)	น้ำตาล	9.7
ตราบิน บิน	ซอสปรุงรส	6
(Bin Bin Brand)	สาหร่ายแผ่น	1
	เกลือ	0.8
	เครื่องปรุงรส	0.5
	มีวัตถุกันชื้น	-
ข้าวหอมมะลิอบกรอบปรุง	ข้าวหอมมะลิ	39
รส รสสโนว์	แป้งมันสำปะหลังดัดแปร	30
(Spicy Snow Flavour)	น้ำตาล	26
ตราบิน บิน	ซอสปรุงรส	2.7
(Bin Bin Brand)	เกลือ	0.85
	น้ำมันรำข้าว	0.75
	เครื่องปรุงรส	0.70
	มีวัตถุกันชื้น	-

ผลิตโดย นำเชา (ประเทศไทย) จำกัด 59/4 หมู่ 10 ถ.เพชรเกษม ต.หนองอ้อ อ.บ้านโป่ง จ. ราชบุรี 70110

สำนักงานกรุงเทพฯ โทร. 0-2259-7871-8

28. ถั่วลิสงอบกรอบ

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ถั่วลิสงอบกรอบ รสกุ้ง	ถั่วลิสง	50
(Peanuts Shrimp	แป้งสาลี	15
Flavour Coated)	แป้งข้าวเหนียว	12.5
ตราบิ๊กซี (Big C)	แป้งข้าวโพด	12
	น้ำมันพืช	4
	สารปรุงแต่งรสกุ้ง	3
	น้ำตาล	2
	เกลือ	1.5
	เจือกลิ่นเลียนธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ถั่วลิสงอบกรอบ รสไก่	ถั่วลิสง	50
(Peanuts Chicken	แป้งสาลี	15
Flavour Coated)	แป้งข้าวเหนียว	12.5
ตราบิ๊กซี (Big C)	แป้งข้าวโพด	12
	น้ำมันพืช	4
	สารปรุงแต่งรสไก่	3
	น้ำตาล	2
	เกลือ	1.5
	เจือกลิ่นเลียนธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ถั่วลิสงอบกรอบ รสกุ้ง	ถั่วลิสง	60
(Peanuts Shrimp	แป้งสาลี	20
Flavour Coated)	แป้งข้าวเหนียว	10
ตราโก๋แก่ (Koh-Kae)	น้ำตาล	5
	เครื่องปรุงรสกุ้ง	3
	เกลือ	2
ถั่วลิสงอบกรอบ รสไก่	ถั่วลิสง	50
(Peanuts Chicken	แป้งสาลี	15
Flavour Coated)	แป้งข้าวเหนียว	12.5
ตราโก๋แก่ (Koh-Kae)	แป้งข้าวโพด	12
	เนื้อไก่ผง	5
	น้ำตาล	2
	เกลือไอโอดีน	1.5
	สารปรุงแต่งรสไก่	1

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ถั่วลิสงอบกรอบ รสบาร์-บี-คิว (Peanuts Bar-B-Q Flavour Coated) ตราโก๋แก่ (Koh-Kae)	ถั่วลิสง	50
	แป้งสาลี	15
	แป้งข้าวเหนียว	12.5
	แป้งข้าวโพด	12
	บาร์-บี-คิวผง	6
	น้ำตาล	2
	เกลือไอโอดีน	1.5
	สารปรุงแต่งรสบาร์-บี-คิว	1
ถั่วลิสงอบกรอบ รสโนริวาซาบิ (Peanuts Nori Wasabi Flavour Coated) ตราโก๋แก่ (Koh-Kae)	ถั่วลิสง	50
	แป้งสาลี	15
	แป้งข้าวเหนียว	12.5
	แป้งข้าวโพด	12
	วาซาบิ	6
	น้ำตาล	2
	เกลือไอโอดีน	1.5
	โนริ (สาหร่ายทะเล)	1
ผลิตโดย บริษัท โรงงานแม่รวย จำกัด 80/9 หมู่ 6 ถ.บางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทร. (662)416-0077, 894-1122 แฟกซ์ (662)415-5924, 416-3082		
ถั่วลิสงอบกรอบ รสซอส (Peanuts Soy Sauce Flavour Coated) ตรามารูโจ้ (Ma Ru Cho)	ถั่วลิสง	50
	แป้งข้าวเหนียว	23.5
	แป้งสาลี	22.5
	ซอสผง	1.5
	น้ำตาล	1
	เกลือไอโอดีน	1.5
ถั่วลิสงอบกรอบ รสไก่ (Peanuts Chicken Flavour Coated) ตรามารูโจ้ (Ma Ru Cho)	ถั่วลิสง	50
	แป้งข้าวเหนียว	22.5
	แป้งสาลี	18
	เนื้อไก่ผง	5.0
	น้ำตาล	2.995
	เกลือไอโอดีน	1.5
	รสไก่	0.005

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ถั่วลิสงอบกรอบ รสกุ้ง	ถั่วลิสง	50
(Peanuts Shrimp	แป้งข้าวเหนียว	22.5
Flavour Coated)	แป้งสาลี	18
ตรามารูโจ้ (Ma Ru Cho)	เนื้อกุ้ง	5.0
	น้ำตาล	2.995
	เกลือไอโอดีน	1.5
	รสกุ้ง	0.005
ผลิตและจัดจำหน่ายโดย หจก. เอ็ม พี เอส เอนเตอร์ไพรส์ 195/5 ถ.สุวรรณศร หมู่ที่ 10 ต.ดงขี้เหล็ก อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี โทร. 02-671-1486-8		

29. ถั่วลันเตาอบกรอบ

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ถั่วลันเตาอบกรอบ	ถั่วลันเตา	55.0
(Crispy Green Peas)	แป้งข้าวเหนียว	15.0
ตรากรีนนัท (Greennut)	แป้งสาลี	13.0
	น้ำมันปาล์ม	8.0
	น้ำตาล	6.5
	เกลือ	1.5
	น้ำมันทานตะวัน	1.0
	เจือสีสังเคราะห์	-
ถั่วลันเตาอบกรอบ	ถั่วลันเตา	60.0
รสปลาหมึก	แป้งข้าวเหนียว	15.0
(Cuttlefish Flavoured	แป้งสาลี	6.0
Crispy Green Peas)	ปลาหมึก	6.0
ตรากรีนนัท (Greennut)	น้ำตาล	5.5
	น้ำมันปาล์ม	5.0
	เกลือ	1.5
	น้ำมันทานตะวัน	1.0
	เจือสีสังเคราะห์	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ถั่วลันเตาอบกรอบ รสกุ้ง	ถั่วลันเตา	57.0
(Shrimp Flavoured	แป้งข้าวเหนียว	15.0
Crispy Green Peas)	กุ้ง	11.0
ตรากรีนนัท (Greennut)	แป้งสาลี	6.0
	น้ำตาล	4.5
	น้ำมันปาล์ม	4.0
	เกลือ	1.5
	น้ำมันทานตะวัน	1.0
ถั่วลันเตาอบกรอบ	ถั่วลันเตา	62.0
รสวาซาบิ	แป้งข้าวเหนียว	14.0
(Wasabi Flavoured	วาซาบิ	6.0
Crispy Green Peas)	แป้งสาลี	5.0
ตรากรีนนัท (Greennut)	น้ำมันปาล์ม	5.0
	น้ำตาล	4.5
	น้ำผึ้ง	1.4
	เกลือ	1.0
	น้ำมันทานตะวัน	1.1
ถั่วลันเตาอบกรอบรวมรส	ถั่วลันเตา	70.32
(Mixed Crispy Green	แป้งข้าวเหนียว	10.0
Peas)	แป้งสาลี	6.0
ตรากรีนนัท (Greennut)	น้ำมันปาล์ม	5.0
	น้ำตาล	3.0
	ปลาหมึก	2.0
	กุ้ง	2.0
	น้ำมันทานตะวัน	1.0
	เกลือ	0.5
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	0.18

ผลิตโดย บริษัท บีบี จำกัด (B.B. Snacks Co., Ltd.) 43 สุขุมวิท 51 กรุงเทพฯ 10110 โทร. 0-2662-7711 www.bbsnacks.com

จัดจำหน่ายโดย บริษัท ล็อกซเล่ย์ เทรดดิ้ง จำกัด 102 อาคารล็อกซเล่ย์ ชั้น 1 และชั้นเอเอ ถ. ณ ระนอง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร. 0-2350-2000 โทรสาร. 0-2350-2001

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ถั่วลันเตา รสวาซาบิ	ถั่วลันเตา	62.50
(Wasabi Flavour Crispy	แป้งข้าวเหนียว	15.00
Green Peas)	แป้งสาลี	6.00
ตราเอส แอนด์ พี (S&P)	น้ำมันปาล์ม	5.00
	น้ำตาล	6.00
	วาซาบิ	3.00
	น้ำมันทานตะวัน	1.00
	เกลือ	1.50
	เจือสีสังเคราะห์	-
ผลิตโดย บริษัท บีบี จำกัด (B.B. Snacks Co., Ltd.) 43 สุขุมวิท 51 กรุงเทพฯ 10110 โทร. 662-7070		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท เอส แอนด์ พี ซินดิเคท จำกัด (มหาชน) 457 สุขุมวิท 55 กรุงเทพฯ 10110 โทร. 381-3412-29 http://www.sandprestaurant.com		

30. ข้าวกรอบ

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวกรอบ	ปลายข้าวเจ้า	66
รสเอ็กซ์ตรีมชีส (เนยแข็ง)	น้ำมันพืช	25
(X-Treme Cheese)	เครื่องปรุงรส	9
ตราทวิสตี้ (Twisties)	แต่งกลิ่นธรรมชาติและกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	เจือสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ข้าวกรอบ รสกุ้งสไปซี่	ปลายข้าวเจ้า	67.5
ตราทวิสตี้ (Twisties)	น้ำมันพืช	25
	เครื่องปรุงรส	7.5
	แต่งกลิ่นธรรมชาติและกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	เจือสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ขนมข้าวโพด ถั่ว และ	ข้าวโพด	29
ข้าวทอดกรอบ	ถั่ว	17.5
รสสาหร่าย ชิบูย่า	ข้าว	12
ตราทวิสตี้ (Twisties)	น้ำมันพืช	35
(ซูเปอร์ ครันช์)	เครื่องปรุงรส	6.5
	แต่งกลิ่นธรรมชาติ	-

รายละเอียด	**ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ**	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวกรอบ รสบาร์บีคิว	ปลายข้าวเจ้า	66.7
ตราทวิสตี้ (Twisties)	น้ำมันพืช	25.0
(บอมบ์)	เครื่องปรุงรส	8.0
	ผงพริกเข้มข้น	0.3
	แต่งกลิ่นธรรมชาติ กลิ่นเลียนธรรมชาติและ	-
	กลิ่นสังเคราะห์	
ข้าวกรอบ	ปลายข้าวเจ้า	66
รสสไปซีเปปเปอร์	น้ำมันพืช	25
ตราทวิสตี้ ชอตส์	เครื่องปรุงรส	9
(Twisties Shots)	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	เจือสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ข้าวโพดอบกรอบ	ข้าวโพด	59
รสดับเบิ้ลชีส	น้ำมันพืช	30
ตราทวิสตี้ ชอตส์	เครื่องปรุงรส	11
(Twisties Shots)	แต่งกลิ่นธรรมชาติและกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	เจือสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ข้าวกรอบ	ปลายข้าวเจ้า	67
รสซูเปอร์ซาวครีมหัวหอม	น้ำมันพืช	25
ตราทวิสตี้ ชอตส์	เครื่องปรุงรส	8
(Twisties Shots)	แต่งกลิ่นธรรมชาติและกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
	เจือสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
ข้าวกรอบ	ปลายข้าวเจ้า	72.5
รสฮอทดอกและซอส	น้ำมันพืช	18.0
มะเขือเทศ	เครื่องปรุงรส	9.5
ตราทวิสตี้ ชอตส์	แต่งกลิ่นธรรมชาติและกลิ่นเลียนธรรมชาติ	-
(Twisties Shots)	เจือสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์	-
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมตและริโบไทด์	-
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-

ผลิตโดย บริษัท เป๊ปซี่-โคล่า(ไทย)เทรดดิ้ง จำกัด 99/9-10 ถ.ซุปเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่ หมู่ 11 ต.อุโมงค์ อ.เมือง จ.ลำพูน 51150

www.ilovetwisties.net

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวอบกรอบผสมสาหร่าย	ข้าวเจ้าหอมมะลิ	77.70
(Crispy Rice with	สาหร่าย	0.30
Seaweed)	ซอสญี่ปุ่น	20
ตรา Big Shoot	เครื่องปรุงรสต้นตำรับ	2

ผลิตโดย บริษัท เถ้าแก่น้อย ฟู้ดแอนด์มาร์เก็ตติ้ง จำกัด 48/124-131 ถ.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางรักใหญ่ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110 โทร. 0-2924-6274, 0-2924-6127

จัดจำหน่ายโดย บริษัท โปรวิชั่น อินเตอร์เทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด 93/6 หมู่ 5 ถ.รัตนาธิเบศร์ ต.บางรักน้อย อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000 โทร. 0-2924-5232

31. เวเฟอร์

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เวเฟอร์สอดไส้ครีม	น้ำตาล	26.2
รสคาปูชิโนเคลือบ	ไขมันปาล์ม	19.7
ช็อกโกแลต ข้าวพอง	ข้าวพอง	17.1
และคาราเมล	กลูโคสไซรัป	8.3
ตราเดลฟี่ ทอป	เด็กโทรส	8.0
(Delfi Top)	แป้งสาลี	7.1
เวเฟอร์สอดไส้ครีม	น้ำตาล	25.8
รสสตรอเบอร์รี่เคลือบ	ไขมันปาล์ม	19.4
ช็อกโกแลต ข้าวพอง	ข้าวพอง	17.1
และคาราเมล	กลูโคสไซรัป	8.3
ตราเดลฟี่ ทอป	เด็กโทรส	8.0
(Delfi Top)	แป้งสาลี	7.8
เวเฟอร์เคลือบช็อกโกแลต	น้ำตาล	25.5
ข้าวพอง และคาราเมล	ไขมันปาล์ม	19.8
ตราเดลฟี่ ทอป	ข้าวพอง	12.6
(Delfi Top)	กลูโคสไซรัป	10.1
	เด็กโทรส	9.6
	แป้งสาลี	7.6

ผลิตโดย พีที ซีเรส เมืองบันดง ประเทศอินโดนีเซีย

นำเข้าโดย บริษัท ซีโน-แปซิฟิค เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์) จำกัด 122/2-3 ถ.นนทรี แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0-2681-5081

32. ข้าวพอง

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ซีเรียลชนิดแท่ง	ข้าวพอง	40
รสช็อกโกแลต	ช็อกโกแลต	40
(Chocolate Cereal Bar)	ไขมันพืช	13
ตราโดเน่ บาร์	มอลท์	4
(Donae Bar)	กลูโคสไซรับ	3
ผลิตโดย บริษัท อาหารยอดคุณ จำกัด 99 หมู่ 2 ถ.นิมิตใหม่ กรุงเทพฯ 10510		
ธัญพืชผสมช็อกโกแลต	ข้าวพอง	17.77
และอัลมอนด์อบกรอบ	น้ำตาล	17.39
ตราซีเรียล มิกซ์ เพล	อัลมอนด์	11.81
เซอร์ส	ข้าวโอ๊ต	10.21
(Cereal Mix Placers)	คอร์นไซรัป	9.62
	น้ำผึ้ง	8.51
ธัญพืชอบกรอบ	คอร์นไซรัป	24.20
ตราซีเรียล มิกซ์ ออริจิ	ข้าวพอง	17.06
นอล	ข้าวโอ๊ต	11.67
(Cereal Mix Original)	น้ำตาล	9.73
	ข้าวสาลี	7.54
	ข้าวเจ้า	7.54
	ถั่วลิสง	7.43
ผลิตโดย อาร์คอร์ เอส.เอ.ไอ.ซี. ประเทศอาเจนตินา		
นำเข้าโดย บริษัท ซีโน-แปซิฟิค เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์) จำกัด 122/2-3 ถ.นนทรี แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0-2681-5081		
ช็อกโกแลตนมไส้ข้าวพอง	น้ำตาล	50
เคลือบน้ำตาลสีต่าง ๆ	โกโก้แมส	12
(Crispy Chocolate	ไขมันโกโก้	8
Candies)	แป้งข้าวเจ้า	8
ตราเอ็มแอนด์เอ็ม	นมผง	6
(m&m)	เจือสีและแต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ผลิตโดย มาสเตอร์ ฟู้ดส์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เมืองบาลาราท รัฐวิตอเรีย 3350 ออสเตรเลีย		
นำเข้าโดย เอฟเฟ็ม ไทยแลนด์ อิงค์ อาคารซันทาวเวอร์ส เอ ชั้น 8-19 เลขที่ 123 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กทม. 10900		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท ดีทแฮล์ม จำกัด 2535 ถ.สุขุมวิท บางจาก พระโขนง กทม. 10250		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ขนมหวานรสช็อกโกแลต	น้ำตาล	38
ผสมธัญญาหารอบกรอบ	ไขมันพืช	27
(Chocolate Flavoured	นมผงขาดมันเนย	17
Confectionary with	แป้งข้าวเจ้า	10
Crisped Rice)	ผงโกโก้	5
ตราครันช์ (Chunch)	เจือสีธรรมชาติ	-
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติและสังเคราะห์	-
	อาจมีถั่วและกลูเตนในปริมาณเล็กน้อย	-
ผลิตโดย เนสท์เล่ อาเซียน (มาเลเซีย) เอสดีเอ็น บีเอชดี ปีตาลิง จายา มาเลเซีย โทร. 0-2657-8601 www.nestle.co.th		
ข้าวพองเคลือบช็อกโกแลต	ข้าวพอง	45
รสเปปเปอร์มินต์	น้ำตาล	32.24
(Crunchy Chocolate	นมผงธรรมดา	8.29
Snack Peppermint)	โกโก้แมส	6.3
ตราช็อกโกมินิ	ไขมันโกโก้	5.17
(Choco Mini)	แต่งกลิ่นและเจือสีสังเคราะห์	-
	ใช้วัตถุกันเสีย	-
ผลิตโดย พีที ซีเรส เมืองบันดุง ประเทศอินโดนีเซีย **นำเข้าโดย** บริษัท ซีโน-แปซิฟิค เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์) จำกัด 122/2-3 ถ.นนทรี แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0-2681-5081		
แป้งข้าวพองและครีม	น้ำตาล	26.53
ช็อกโกแลต	น้ำมันปาล์ม	21.41
(Nyam Nyam Rice	แป้งข้าวเจ้า	18.38
Crispy)	นมผงธรรมดา	12.42
ตราอาร์นอลต์ (Arnott's)	แป้งข้าวโพด	12.24
	โกโก้ผง	6.90
	เจือสีสังเคราะห์	-
ผลิตโดย พีที อาร์นอตส์ อินโดนีเซีย จาร์กาตา ประเทศอินโดนีเซีย **นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย** บริษัท ซีโน-แปซิฟิค เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์) จำกัด 122/2-3 ถ.นนทรี แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0-2681-5081		

33. ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวต้มรสไข่ตุ๋นกึ่งสำเร็จรูป (Instant rice soup with steamed-egg) ตราเอฟเอฟ (FF)	ข้าวอบแห้ง	80
	น้ำมันเจียว	5
	ไข่ตุ๋นอบแห้ง	5
	เกลืออบพิเศษ	3.5
	น้ำตาลทราย	3
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร โมโนโซเดียมกลูตาเมต	1
	ใบหอมอบแห้ง	1
	พริกไทย	0.5
ข้าวต้มรสทะเลกึ่งสำเร็จรูป (Instant rice soup with seafood) ตราเอฟเอฟ (FF)	ข้าวอบแห้ง	80
	น้ำมันปาล์ม	5
	เกลือ	4
	น้ำตาล	4
	ปลาหมึกอบแห้ง	2
	ปลาอบแห้ง	1.5
	กุ้งอบแห้ง	1.5
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร โมโนโซเดียมกลูตาเมต	1
	พริกไทย	0.6
	กระเทียมผง	0.4
ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท แฟชั่นฟู้ด จำกัด 105/4 หมู่ 6 ถ.เพชรเกษม ต.คลองใหม่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110 โทร. (034)324-473-5 แฟกซ์ (034)321-195		
ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป รสรวมมิตรทะเล (Pre-cooked rice soup seafood flavour) ตรามาม่า (MAMA)	ข้าวสุกอบแห้ง	80.00
	เกลือ	7.60
	น้ำตาล	3.20
	เนื้อปลาอบแห้ง	2.00
	กุ้งอบแห้ง	2.00
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	1.30
	ปลาหมึกอบแห้งเยือกแข็ง	1.00

รายละเอียด	**ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ**	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป	ข้าวสุกอบแห้ง	82
รสเห็ดหอมและสาหร่าย	เกลือ	7.34
(Pre-cooked rice soup	น้ำตาล	4.00
mushroom and	เห็ดหอมอบแห้ง	2.00
seaweed flavour)	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	1.36
ตรามาม่า (MAMA)	ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	
	สาหร่ายอบแห้ง	1.00
	ไดโซเดียม 5’ ไอโนซิเนต	-
	ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต	
ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป	ข้าวสุกอบแห้ง	69.23
รสไก่	ไก่อบแห้ง	7.69
(Pre-cooked rice soup	เกลือ	6.00
chicken flavour)	น้ำตาล	4.15
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำมันปาล์ม	3.54
	กระเทียมสด	1.08
	โปรตีนถั่วเหลือง	0.77
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	4.46
	ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	
	ไดโซเดียม 5’ ไอโนซิเนต	-
	ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต	
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป	ข้าวสุกอบแห้ง	69.23
รสกุ้ง	กุ้งอบแห้ง	7.69
(Pre-cooked rice soup	เกลือ	6.00
shrimp flavour)	น้ำตาล	4.58
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำมันปาล์ม	3.54
	โปรตีนถั่วเหลือง	1.85
	กระเทียมสด	1.08
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	4.31
	ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	
	ไดโซเดียม 5’ ไอโนซิเนต	-
	ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต	

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป	ข้าวสุกอบแห้ง	69.23
รสหมู	หมูอบแห้ง	7.69
(Pre-cooked rice soup	เกลือ	5.78
pork flavour)	น้ำตาล	4.68
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำมันปาล์ม	3.54
	กระเทียมสด	1.08
	โปรตีนถั่วเหลือง	0.77
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	4.31
	ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	
	ไดโซเดียม 5’ ไอโนซิเนต	-
	ไดโซเดียม 5’ กัวไนเลต	
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ผลิตโดย บริษัท เพรซิเดนท์ไรซ์โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) 278 ถ.ศรีนครินทร์ หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 0-2374-4730		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท สหพัฒนพิบูล จำกัด (มหาชน) 2156 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ กรุงเทพฯ 10320 โทร. 0-23199627-8 http://www.tfgroup.th.com		

34. ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่กึ่ง	แป้งข้าวเจ้า	69
สำเร็จรูปรสต้มยำ	น้ำตาล	11
(Instant Flat Noodles	เกลือ	10
Tom Yam Flavour)	น้ำมันปาล์ม	4
ตรามาม่า (MAMA)	งาขาวบด	1.7
	พริกขี้หนูป่น	1.16
	กระเทียมผง	0.2
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1
	ไดโซเดียม 5’-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.1
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กกึ่ง	แป้งข้าวเจ้า	69
สำเร็จรูปรสต้มยำ	น้ำตาล	11
(Instant Tom Yam Rice	เกลือ	10
Noodles)	น้ำมันปาล์ม	4
ตรามาม่า (MAMA)	งาขาวบด	1.7
	พริกขี้หนูป่น	1.16
	กระเทียมผง	0.2
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.1
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กกึ่ง	แป้งข้าวเจ้า	70
สำเร็จรูปรสหมูน้ำตก	น้ำตาล	10
(Instant Rice Noodles	เกลือ	8
Moo Nam Tok Flavour)	แป้งมันสำปะหลัง	2.6
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำมันปาล์ม	2.4
	ผักชีฝรั่ง	1.4
	ครีมเทียม	1.4
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1.2
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.02
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	เจือสีธรรมชาติ	-
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป	แป้งข้าวเจ้า	74
รสต้มยำกุ้ง	น้ำพริกเผา	8.4
(Instant Rice Vermicelli	เกลือ	8
Tom Yam Koong	น้ำตาล	5
Flavour)	พริกขี้หนูป่น	2
ตรามาม่า (MAMA)	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1.4
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.05
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	แต่งกลิ่นธรรมชาติ	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป	แป้งข้าวเจ้า	70
รสหมูน้ำตก	น้ำตาล	10
(Instant Rice Vermicelli	เกลือ	8
Moo Nam Tok Flavour)	แป้งมันสำปะหลัง	2.6
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำมันปาล์ม	2.4
	ผักชีฝรั่ง	1.4
	ครีมเทียม	1.4
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1.2
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.02
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	เจือสีธรรมชาติ	-
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปน้ำใส	แป้งข้าวเจ้า	81
(Instant Rice Vermicelli	เกลือ	7
Clear Soup)	น้ำมันปาล์ม	4.2
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำตาล	2
	กระเทียมผง	1.3
	พริกขี้หนูป่น	0.6
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1.2
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.1
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	เจือสีธรรมชาติ	-
เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป	แป้งข้าวเจ้า	70
เย็นตาโฟ	น้ำตาล	12.5
(Yentafo Instant Rice	เกลือ	8
Vermicelli)	น้ำมันปาล์ม	4
ตรามาม่า (MAMA)	เต้าหู้ยี้ผง	1.3
	พริกขี้หนูป่น	1
	กรดซิตริก	0.46
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	0.8
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.08
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	เจือสีธรรมชาติ	-

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปน้ำใส (Instant Rice Vermicelli Clear Soup) ตรามาม่า (MAMA)	แป้งข้าวเจ้า	79
	เกลือ	6.7
	น้ำมันปาล์ม	4.5
	น้ำตาล	2.2
	ผักอบแห้ง	2.0
	กระเทียมผง	1.1
	หมูอบแห้ง	1.0
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	1.1
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตร์	0.1
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	แต่งกลิ่นธรรมชาติ	
	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
ผลิตโดย บริษัท เพรซิเดนท์ไรซ์โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) 304 ถ.ศรีนครินทร์ หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 0-2377-5145		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท สหพัฒนพิบูล จำกัด (มหาชน) 2156 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ กรุงเทพฯ 10310 โทร. 0-2318-0062		

35. ผงปรุงรสอาหาร

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ผงปรุงลาบ-น้ำตก (Laab-Namtok Seasoning Mix) ตราโลโบ (Lobo)	ข้าวคั่ว	48
	พริกแห้ง	20.3
	เกลือ	9.5
	เครื่องเทศ	7
	ซอสผง	5
	กรดซิตริก	4
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต	4
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	เจือสีธรรมชาติ	-
ผลิตโดย บริษัท โกลโบ ฟู้ดส์ จำกัด 482 หมู่ 1 ซอยผูกมิตร ถ.รถรางเก่า สำโรงใต้ พระประแดง สมุทรปราการ 10130 โทร. 66(2) 2384-0036, 2755-0400 โทรสาร. 66(2) 2384-0817, 2380-3518		

36. ข้าวอบแห้ง/ข้าวตุ๋น

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวอบแห้งปรุงรสกึ่งสำเร็จรูป ตราลูกเต๋า	ข้าวหอมมะลิ	98
	เกลือไอโอดีน	2
	ไม่มีผงชูรสและไม่ใส่วัตถุกันเสีย	-
ข้าว 7 นาที ปรุงรสกึ่งสำเร็จรูป ตราลูกเต๋า	ข้าวบดอบแห้ง	94
	แป้งถั่วเหลือง	4
	เกลือไอโอดีน	2
	ไม่มีผงชูรสและไม่ใส่วัตถุกันเสีย	-
ข้าวตุ๋นผสมแครอท ตราลูกเต๋า	ข้าวหอมมะลิ	93
	แป้งถั่วเหลือง	4
	แครอท	2
	เกลือไอโอดีน	1
	ไม่มีผงชูรส ไม่ใส่วัตถุกันเสีย และไม่เจือสี	-
ข้าวตุ๋นผสมฟักทอง ตราลูกเต๋า	ข้าวหอมมะลิ	93
	แป้งถั่วเหลือง	4
	ฟักทอง	2
	เกลือไอโอดีน	1
	ไม่มีผงชูรส ไม่ใส่วัตถุกันเสีย และไม่เจือสี	-

ผลิตโดย บริษัท โรงงานโภชนาหารเชียรศิริ จำกัด 63/7 หมู่ 2 เพชรเกษม 81 หนองแขม กทม. 10160 โทร. 02-4201047, 02-4200058, 02-4311895

จัดจำหน่ายโดย บริษัท แมส มาร์เกตติ้ง จำกัด 905/4 ถ.พระราม 3 ยานนาวา กทม. 10120 โทร. 02-2842627, 02-2842682

37. โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
โจ๊กข้าวกล้องหอมมะลิปรุงรสกึ่งสำเร็จรูป ตราลูกเต๋า	ข้าวหอมมะลิ	80
	ข้าวกล้องมันปู	18
	เกลือ	2
	ไม่มีผงชูรส ไม่ใส่วัตถุกันเสีย และไม่เจือสี	-
ผลิตโดย บริษัท โรงงานโภชนาหารเชียรศิริ จำกัด 63/7 หมู่ 2 เพชรเกษม 81 หนองแขม กทม. 10160 โทร. 02-4201047, 02-4200058, 02-4311895 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท แมส มาร์เกตติ้ง จำกัด 905/4 ถ.พระราม 3 ยานนาวา กทม. 10120 โทร. 02-2842627, 02-2842682		
โจ๊กข้าวกล้อง ตรา Dr.Green ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ	ข้าวกล้องหอมมะลิ	100
	ไม่มีสารเคมีหรือสารปรุงแต่งใด ๆ เจือปน	-
จัดจำหน่ายโดย บริษัท ดาริชกรีน จำกัด **ผลิตโดย** ด๊อกเตอร์กรีน 45/12-13 ซอยสวนบุญช่วย ถ.สรงประภา แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร. 02-929-6739 แฟกซ์ 02-929-1597		
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสไก่ (Instant Rice Porridge Chicken Flavoured) ตราบิ๊กซี (BigC)	ข้าวอบแห้ง	73.7
	ผงรสไก่	8.5
	น้ำตาล	4.6
	เกลือ	4
	เนื้อไก่อบแห้ง	2.6
	กระเทียมผง	2.3
	น้ำมันปาล์ม	2
	ผักอบแห้ง	0.9
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสหมู (Instant Rice Porridge Pork Flavoured) ตราบิ๊กซี (BigC)	ข้าวอบแห้ง	73.7
	ผงรสหมู	8.5
	น้ำตาล	4.6
	เกลือ	4
	เนื้อหมูอบแห้ง	2.6
	น้ำมันปาล์ม	2.3
	กระเทียมผง	1.9
	ผักอบแห้ง	1
ผลิตโดย นำเชา (ประเทศไทย) จำกัด 59/4 หมู่ 10 ถ.เพชรเกษม ต.หนองอ้อ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี 70110		

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสหมู	ข้าวบดอบแห้ง	68.00
(Pre-Cooked Rice	หมูอบแห้ง	6.00
Porridge Pork Flavour)	แป้งข้าวเจ้า	5.23
ตรามาม่า (MAMA)	เกลือ	5.14
	น้ำตาล	4.80
	หมี่ทอดกรอบ	2.00
	ซีอิ้วผง	0.68
	โมโนโซเดียมกลูตาเมต	4.80
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสไก่	ข้าวบดอบแห้ง	68.80
(Pre-Cooked Rice	ไก่อบแห้ง	6.00
Porridge Chicken	แป้งข้าวเจ้า	5.00
Flavour)	เกลือ	5.00
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำตาล	4.60
	หมี่ทอดกรอบ	2.00
	ซีอิ้วผง	0.89
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหารผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	4.40
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสกุ้ง	ข้าวบดอบแห้ง	68.00
(Pre-Cooked Rice	กุ้งอบแห้ง	6.00
Porridge Shrimp	แป้งข้าวเจ้า	5.05
Flavour)	เกลือ	4.80
ตรามาม่า (MAMA)	น้ำตาล	4.80
	ซีอิ้วผง	2.20
	หมี่ทอดกรอบ	2.00
	ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหารผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	4.51
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสไก่	ข้าวบดอบแห้ง	66
(Instant Rice Porridge	แป้งข้าวเจ้า	17
Chicken Flavour)	เกลือ	5
ตรามาม่า โจ๊กคัพ	น้ำตาล	3
(MAMA JOKcup)	เนื้อไก่อบแห้ง	2
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (ผงชูรส)	0.9
	ไดโซเดียม 5’-ไรโบนิวคลีโอไตด์	0.1

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
โจ๊กคิดส์คัพรสหมู	ข้าวบดอบแห้ง	50
(Instant Rice Porridge	แป้งข้าวเจ้า	18
Pork Flavour)	เกลือ	6
ตรามาม่า โจ๊กคิดส์คัพ	หมี่กรอบ	5.4
(MAMA JOK KIDS CUP)	น้ำตาล	4.5
	เนื้อหมูอบแห้ง	3.6
	ไข่อบแห้ง	1.8
	น้ำมันปลาทะเล (โอเมก้า 3)	0.24
	กลิ่นหมู	0.04
	ไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไตด์ เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	-
	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ ไม่ใช้วัตถุกันเสีย	-
ผลิตโดย บริษัท เพรซิเดนท์ไรซ์โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) 304 ถ.ศรีนครินทร์ หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 0-2377-5145 **จัดจำหน่ายโดย** บริษัท สหพัฒนพิบูล จำกัด (มหาชน) 2156 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ กรุงเทพฯ 10310 โทร. 0-2318-0062 http://www.mama.th.com		
โจ๊กต้มกึ่งสำเร็จรูปยามเช้า	ข้าวบดอบแห้ง	61
แสนอร่อย รสไก่	แป้งข้าวเจ้า	10
ตราโจ๊กต้ม (คนอร์)	เกลือ	6
	เนื้อไก่อบแห้ง	4.5
	น้ำตาล	4
	เครื่องเทศ	1.35
	ซีอิ้วผง	0.4
โจ๊กต้มกึ่งสำเร็จรูปยามเช้า	ข้าวบดอบแห้ง	60
แสนอร่อย รสหมู	แป้งข้าวเจ้า	10
ตราโจ๊กต้ม (คนอร์)	เกลือ	6
	เนื้อหมูอบแห้ง	4.5
	น้ำตาล	4
	หมูสกัด	2
	เครื่องเทศ	1.75
	ต้นหอมอบแห้ง	0.3

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
โจ๊กต้มกึ่งสำเร็จรูปยามเช้า	ข้าวบดอบแห้ง	56
แสนอร่อย รสไก่ใส่ขิง	แป้งข้าวเจ้า	14
ตราโจ๊กต้ม (คนอร์)	เกลือ	6
	เนื้อไก่อบแห้ง	4.5
	น้ำตาล	4
	เครื่องเทศ	1.55
	ขิงเส้นอบแห้ง	0.7
โจ๊กต้มกึ่งสำเร็จรูปยามเช้า	ข้าวบดอบแห้ง	56
แสนอร่อย รสกุ้ง	แป้งข้าวเจ้า	15
ตราโจ๊กต้ม (คนอร์)	เกลือ	6.5
	น้ำตาล	6
	กุ้งอบแห้ง	4
	เครื่องเทศ	1.45
	ต้นหอมอบแห้ง	0.3
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปสูตรฮ่องกง	ข้าวอบแห้ง	78.0
รสไก่ตุ๋นเห็ดหอม	เกลือ	4.8
(Instant Chicken	น้ำตาล	4.0
Shitake Flavoured Rice	เนื้อไก่อบแห้ง	2.0
Porridge)	น้ำมันไก่	1.62
ตราคัพโจ๊กฮ่องกง	เครื่องเทศ	1.46
(CUP JOK Hong Kong)	แครอทอบแห้ง	12
	เห็ดหอมอบแห้ง	1.2
	ซีอิ้วผง	0.5
	ต้นหอมอบแห้ง	0.5
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปสูตรฮ่องกง	ข้าวอบแห้ง	74.0
รสปูอัดทรงเครื่อง	เกลือ	4.5
(Instant Supreme Crab	กุ้งอบแห้ง	4.5
Stick Flavoured Rice	น้ำตาล	4.0
Porridge)	เนื้อปูเทียมอบแห้ง	2.0
ตราคัพโจ๊กฮ่องกง	ยีสต์ผง	0.5
(CUP JOK Hong Kong)	พริกหยวกอบแห้ง	0.3
	ซีอิ้วผง	0.2
	ต้นหอมอบแห้ง	0.2

รายละเอียด	**ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ**	
	ส่วนประกอบ	%
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปสูตรฮ่องกง	ข้าวอบแห้ง	80.0
รสหมูแดงอบน้ำผึ้ง	น้ำตาล	6.0
(Instant Honey	เนื้อหมูอบแห้ง	4.5
Roasted Red Pork	เกลือ	4.0
Flavoured Rice	ซีอิ้วผง	1.5
Porridge)	ต้นหอมอบแห้ง	0.4
ตราคัพโจ๊กฮ่องกง	น้ำมันงา	0.15
(CUP JOK Hong Kong)	เครื่องเทศ	0.05
	ใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมท	-
	และไดโซเดียม 5'-ไรโบนิวคลีโอไทด์	
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
	แต่งกลิ่นสังเคราะห์	-
ผลิตโดย บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย เทรดดิ้ง จำกัด 18 ไทยพาณิชย์ปาร์ค พลาซ่า อาคาร 1 ถ. รัชดาภิเษก แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900		
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสหมู	ข้าวหอมมะลิอบแห้ง	67
(Instant Rice Porridge	เนื้อหมูอบแห้ง	13
Pork Flavoured)	ไข่ผง	5
ตราเกษตร (Kaset)	เกลือ	6
	น้ำตาล	4
	โมโนโซเดียมกลูตาเมต (MSG)	-
	เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	
ผลิตโดย บริษัท ไทยฮา จำกัด (มหาชน)		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท เชียร์ เทรดดิ้ง จำกัด		

38. แครกเกอร์ธัญพืช

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
แครกเกอร์ธัญพืช (Crispy Cereal Cracker) ตรานิวทรีเมท (Natri Mate)	ธัญพืชรวม (งา, ถั่วเหลือง, เมล็ดฟักทอง, เมล็ดมะม่วงหิมพานต์, เมล็ดทานตะวัน, ถั่วเขียว, ลูกเดือย, ข้าวกล้อง)	70.1
	แผ่นข้าวสาลีกรอบ (แป้งสาลี, น้ำมันพืช, กลูโคส)	29.3
	ลูกเกด	0.5
	น้ำตาลไม่ฟอกสี	0.1

ผลิตโดย บ้านธัญญาทิพย์ 90/147 หมู่ 6 ถ.บางกรวยไทรน้อย ต.บางรักใหญ่ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110 โทร. 0-2920-9756, 08-1257-7272 โทรสาร. 0-2920-8954, 0-2920-5313

39. ข้าวแต๋น

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวแต๋นน้ำแตงโมหน้าหมูหยอง (Crunchy Rice Cracker with Shredded Pork) ตราเทสโก้ (Tesco)	ข้าวเหนียว	57
	หมูหยอง	20
	เครื่องปรุงรส	17
	น้ำแตงโม	3
	น้ำมันพืช	3

ผลิตโดย บริษัท นันดา ฟู้ด จำกัด 471 หมู่ 3 ต.บางปู อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

40. ข้าวตังหมูหยอง

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
ข้าวตังหมูหยอง (Siamese Rice Cracker with Flossy Pork) ตราเจ้าสัว โคราช	ข้าวหอมมะลิ	80
	หมูหยอง	18
	เครื่องปรุงรส	2

ผลิตโดย บริษัท เตียหงี่เฮียง (เจ้าสัว) จำกัด จ.นครราชสีมา
โทร. (044) 298111 แฟ็กซ์ (044) 298222 www.chaosua.com

41. กระยาสารท

รายละเอียด	ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ	
	ส่วนประกอบ	%
กระยาสารทน้ำตาล	ถั่ว	30
มะพร้าว	น้ำตาล	21
ตราชุมชน	ข้าวเม่า	18
	งา	16
	กะทิ	14
	อื่น ๆ	1
ผลิตโดย กลุ่มแม่บ้านดงละคร 104 หมู่ 6 ต.ดงละคร อ.เมือง จ.นครนายก		
จัดจำหน่ายโดย บริษัท ชุมชนวิสาหกิจ จำกัด 433 ซอยลาดพร้าว 107 ถ.ลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 0-2769-8350-2 โทรสาร. 0-2731-1276		
กระยาสารท สูตรดั้งเดิม	กะทิ	20
	ข้าวพอง	20
	น้ำตาลมะพร้าว	15
	กลูโคส	15
	ข้าวตอก	10
	ถั่ว	10
	งา	10
	แต่งกลิ่นธรรมชาติ	-
กระยาสารท สูตรใบเตย	กะทิ	20
	ข้าวพอง	20
	น้ำตาลมะพร้าว	15
	กลูโคส	15
	ข้าวตอก	10
	ถั่ว	10
	งา	10
	แต่งกลิ่นธรรมชาติ	-
แบ่งบรรจุโดย ร้านขนมวีณา 100/480 หมู่ 5 ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110 โทร. 02-571-4115		

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ความต้องการของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

แบบสอบถาม
ความต้องการของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง

ภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง”
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<u>คำชี้แจง</u> ความคิดเห็นของท่านมีค่าและเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ.....ปี
3. รายได้ต่อเดือน
   - ☐ ไม่เกิน 5,000 บาท
   - ☐ 5,001 – 10,000 บาท
   - ☐ 10,001 – 15,000 บาท
   - ☐ 15,001 – 20,000 บาท
   - ☐ 20,001 – 25,000 บาท
   - ☐ มากกว่า 25,000 บาท
4. สถานภาพ
   - ☐ โสด ☐ สมรส
   - ☐ หย่า ☐ หม้าย
   - ☐ แยกกันอยู่
5. อาชีพ
   - ☐ นักเรียน
   - ☐ นิสิต นักศึกษา
   - ☐ รับราชการ
   - ☐ ทำงานในบริษัทเอกชน
   - ☐ ประกอบธุรกิจส่วนตัว
   - ☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคและความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

1. ท่านชอบบริโภคอาหารประเภทใดมากที่สุด (เลือก 3 ข้อและเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย)
   - ☐ ผลิตภัณฑ์เส้น เช่น ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ขนมจีน
   - ☐ ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว เช่น ขนมกรุบกรอบต่างๆ
   - ☐ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น ขนมปัง เค้ก คุกกี้
   - ☐ ผลิตภัณฑ์อาหารเช้าหรือ breakfast cereal
   - ☐ โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป
   - ☐ เครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์ เช่น เหล้า ไวน์ เบียร์
   - ☐ เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์ เช่น น้ำนม น้ำนมถั่วเหลือง น้ำผลไม้ น้ำชา
2. ท่านบริโภคอาหารประเภทใดบ่อยที่สุด (เลือก 3 ข้อและเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย)
   - ☐ ผลิตภัณฑ์เส้น เช่น ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ขนมจีน
   - ☐ ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว เช่น ขนมกรุบกรอบต่างๆ
   - ☐ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น ขนมปัง เค้ก คุกกี้
   - ☐ ผลิตภัณฑ์อาหารเช้าหรือ breakfast cereal
   - ☐ โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป
   - ☐ เครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์ เช่น เหล้า ไวน์ เบียร์
   - ☐ เครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์ เช่น น้ำนม น้ำนมถั่วเหลือง น้ำผลไม้ น้ำชา
3. สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ท่านต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่มีลักษณะแบบใด ต่อไปนี้

   3.1 ด้านโภชนาการ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

   - ☐ คุณค่าทางโภชนาการสูง
   - ☐ ใยอาหารสูง
   - ☐ ให้พลังงานต่ำ
   - ☐ ไขมันต่ำ
   - ☐ ปราศจากน้ำตาล
   - ☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

   3.2 ด้านการบริโภค

   - ☐ พร้อมบริโภค
   - ☐ กึ่งสำเร็จรูป

   3.3 ด้านอายุการเก็บรักษา

   - ☐ ไม่เกิน 1 เดือน
   - ☐ 1 – 3 เดือน
   - ☐ 3 – 6 เดือน
   - ☐ 6 เดือนขึ้นไป

ขอบคุณสำหรับการสละเวลาอันมีค่าของท่าน เพื่อกรอกแบบสอบถามนี้..... ☺

ภาคผนวก ค

แบบประเมินผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวฮาง

- แบบประเมินคุณภาพขนมปัง
- แบบประเมินระดับการ Staling ของขนมปัง
- แบบประเมินความชอบ
- แบบทดสอบผู้บริโภค

แบบประเมินคุณภาพขนมปัง

ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง แล้วให้คะแนนตามความเหมาะสมโดยเปรียบเทียบกับขนมปังมาตรฐาน (Control)

ลักษณะทางกายภาพ	**ขนมปังมาตรฐาน (Control)** **คะแนนเต็ม**	**รหัสตัวอย่าง**				
ปริมาตร	15					
สีเปลือก	5					
รูปร่างสมมาตร	5					
เนื้อสัมผัส (ภายนอก)	15					
เนื้อขนมปัง	10					
สีของเนื้อใน	15					
กลิ่น	15					
รสชาติ	20					
คะแนนรวมทั้งหมด	100					

แบบประเมินระดับการ Staling ของขนมปัง

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาประเมินคุณภาพขนมปังแล้วแสดงเครื่องหมายการเกิด Staling ดังนี้

เครื่องหมาย - คือ ไม่เกิดการ Staling

เครื่องหมาย + คือ มีการเกิด Staling

เครื่องหมาย ++ คือ มีการเกิด Staling ปานกลาง

เครื่องหมาย +++ คือ มีการเกิด Staling มาก

เครื่องหมาย ++++ คือ มีการเกิด Staling มากที่สุด

รหัสตัวอย่าง	**ระดับการ Staling**

หมายเหตุ : การเกิด Staling พิจารณาจากคุณลักษณะ ดังนี้

1. เปลือกขนมปังแข็งและเหนียวขึ้น
2. เนื้อในขนมปังแน่นและแข็งมากขึ้น
3. สีเนื้อในขนมปังมีความขุ่นมากขึ้น
4. กลิ่นรสของขนมปังลดน้อยลง

แบบประเมินความชอบ

ผลิตภัณฑ์ขนมปัง

ชื่อผู้ทดสอบ..... อายุ ..... วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมผลิตภัณฑ์ตัวอย่างตามรหัสที่ระบุไว้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความชอบตามความรู้สึกของท่าน โปรดดื่มน้ำทุกครั้งที่เปลี่ยนชิมตัวอย่างถัดไป

ระดับความชอบ	รหัสตัวอย่าง		
ชอบอย่างยิ่ง			
ชอบมาก			
ชอบปานกลาง			
ชอบเล็กน้อย			
เฉย ๆ			
ไม่ชอบเล็กน้อย			
ไม่ชอบปานกลาง			
ไม่ชอบมาก			
ไม่ชอบอย่างยิ่ง			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์.....

.....

.....

.....

ขอบคุณในความร่วมมือ

แบบทดสอบผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์ : ขนมปังข้าวฮาง วันที่.....

คำชี้แจง : ผลิตภัณฑ์ที่ท่านได้รับเป็นตัวอย่างขนมปังข้าวฮาง สำหรับการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ขอความกรุณาท่านตอบคำถามทุกข้อในแบบทดสอบนี้ ตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตัวท่าน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ น้อยกว่า 15 ปี ☐ 15-20 ปี
☐ 21-30 ปี ☐ 31-40 ปี
☐ 41-50ปี ☐ มากกว่า 50 ปี

3. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ ☐ นักเรียนในโรงเรียน ☐ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว
☐ นักศึกษาในวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ☐ ทำการเกษตร
☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ แม่บ้าน
☐ ทำงานในบริษัทเอกชน ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. รายได้ของท่านต่อเดือน
☐ ไม่เกิน 5,000 บาท
☐ 5,001-10,000 บาท
☐ 10,001-15,000 บาท
☐ 15,001-20,000 บาท
☐ มากกว่า 20,000 บาท

6. สถานภาพ
☐ โสด ☐ สมรส ☐ แยกกันอยู่ ☐ หย่า ☐ ม่าย

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภค (ขนมปัง)

1. ท่านเคยซื้อขนมปัง หรือไม่

☐ เคย

☐ ไม่เคย เพราะเหตุใดโปรดระบุ.....

2. ปกติท่านซื้อขนมปังจากที่ไหน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ร้านค้าย่อยทั่วไป ☐ ห้างสรรพสินค้า

☐ ตลาด ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านชอบรับประทานขนมปังในข้อใดมากที่สุด

☐ ขนมปังแซนด์วิช

☐ ขนมปังหวาน

☐ ขนมปังลูกเกด

☐ ขนมปังไส้ต่าง ๆ โปรดระบุ ไส้ขนมปังที่ท่านชอบ .....

☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

4. ท่านรับประทานขนมปัง บ่อยเพียงไร

☐ ทุกวัน ☐ สัปดาห์ละครั้ง

☐ สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ☐ เดือนละครั้ง

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. เหตุใดท่านจึงเลือกรับประทานขนมปัง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เพราะติดใจในรสชาติ

☐ เพราะมีคุณค่าทางอาหารสูง

☐ เพราะราคาไม่แพง

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

6. ในการเลือกซื้อขนมปัง ท่านคำนึงถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ

(เลือก 3 ลำดับแรกที่สำคัญที่สุด และกรุณาใส่ตัวเลขหน้าข้อความ)

..... การระบุวันหมดอายุ ..... ราคา

..... แสดงฉลากโภชนาการ ..... ตรายี่ห้อ

..... รสชาติ ..... บริษัทผู้ผลิต

..... ขนาดบรรจุ ..... บรรจุภัณฑ์

..... การส่งเสริมการตลาด ..... สถานที่จัดจำหน่าย

..... อื่น ๆ โปรดระบุ .....

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮาง

คำแนะนำ : โปรดชิมขนมปังข้าวฮางที่ท่านได้รับ แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

9 = ชอบอย่างยิ่ง
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = เฉยๆ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบอย่างยิ่ง

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ
รูปร่างลักษณะภายนอก	
สี	
กลิ่น	
รสชาติ	
เนื้อขนมปัง	
ความชอบโดยรวม	

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นอื่นๆ

1. เมื่อเปรียบเทียบขนมปังข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ กับขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไปที่ท่านเคยรับประทาน ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

☐ ชอบขนมปังข้าวฮางมากกว่า
☐ ชอบเท่า ๆ กัน
☐ ชอบขนมปังแซนด์วิชชนิดแผ่นทั่วไปมากกว่า

2. ถ้าขนมปังข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่

☐ ซื้อแน่นอน
☐ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ
☐ ไม่ซื้อแน่นอน

3. ท่านยินดีจะซื้อขนมปังข้าวฮางในราคาเท่าใด เมื่อเปรียบเทียบกับขนมปังแซนด์วิชทั่วไป

☐ ซื้อในราคาถูกกว่าขนมปังทั่วไป
☐ ซื้อในราคาเท่ากันกับขนมปังทั่วไป
☐ ซื้อในราคาแพงกว่าขนมปังทั่วไป

4. ฉลากบนภาชนะบรรจุขนมปังข้าวฮาง ท่านต้องการให้แสดงรายละเอียดอะไรบ้าง
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร)
☐ ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต
☐ วัน เดือน ปี ที่ผลิต
☐ วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ
☐ ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย
☐ คุณค่าทางโภชนาการ
☐ วิธีการเก็บรักษา
☐ คำแนะนำในการบริโภค
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. ท่านคิดว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวฮางในรูปแบบใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ขนมปังข้าวฮางผสมเนื้อผลไม้
☐ ขนมปังข้าวฮางผสมธัญพืช
☐ ขนมปังไส้ต่าง ๆ
☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

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

ขอบพระคุณอย่างยิ่ง ที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าในการกรอกแบบทดสอบนี้
ข้อมูลที่ได้รับจากท่านเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ง

แบบประเมินผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากข้าวฮาง

- แบบประเมินความชอบ
- แบบทดสอบผู้บริโภค

แบบประเมินความชอบ
ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

ชื่อ.....อายุ..... อาชีพ.....วันที่...../...../.....

ชิมตัวอย่างต่อไปนี้ แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

9 = ชอบอย่างยิ่ง	6 = ชอบเล็กน้อย	3 = ไม่ชอบปานกลาง
8 = ชอบมาก	5 = เฉยๆ	2 = ไม่ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง	4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	1 = ไม่ชอบอย่างยิ่ง

รหัสตัวอย่าง	_____	_____	_____
สี	.....	.....	.....
กลิ่น	.....	.....	.....
ความหวาน	.....	.....	.....
เนื้อสัมผัส	.....	.....	.....
ความชอบโดยรวม	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ .....
.....
.....
.....

แบบทดสอบผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์ : ไอศกรีมข้าวฮาง วันที่.....

คำชี้แจง : ผลิตภัณฑ์ที่ท่านได้รับเป็นตัวอย่างไอศกรีมข้าวฮาง สำหรับการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ขอความกรุณาท่านตอบคำถามทุกข้อในแบบทดสอบนี้ ตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตัวท่าน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ น้อยกว่า 15 ปี ☐ 15-20 ปี
☐ 21-30 ปี ☐ 31-40 ปี
☐ 41-50ปี ☐ มากกว่า 50 ปี

3. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ ☐ นักเรียนในโรงเรียน ☐ ค้าขาย / ธุรกิจส่วนตัว
☐ นักศึกษาในวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ☐ ทำการเกษตร
☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ แม่บ้าน
☐ ทำงานในบริษัทเอกชน ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. รายได้ของท่านต่อเดือน
☐ ไม่เกิน 5,000 บาท
☐ 5,001-10,000 บาท
☐ 10,001-15,000 บาท
☐ 15,001-20,000 บาท
☐ มากกว่า 20,000 บาท

6. สถานภาพ
☐ โสด ☐ สมรส ☐ แยกกันอยู่ ☐ หย่า ☐ ม่าย

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญพืช

1. ท่านเคยรับประทานไอศกรีมหรือไม่

☐ เคย ☐ ไม่เคย (ข้ามไปตอบส่วนที่ 3)

2. ท่านรับประทานไอศกรีมด้วยเหตุผลใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ติดใจในรสชาติ

☐ ช่วยคลายร้อน

☐ มีคุณค่าทางอาหาร

☐ ราคาไม่แพง

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านรับประทานไอศกรีม บ่อยเพียงไร

☐ ทุกวัน

☐ สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

☐ สัปดาห์ละครั้ง

☐ เดือนละครั้ง

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. ปกติท่านซื้อไอศกรีมจากที่ไหน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ รถขายไอศกรีม ☐ ร้านไอศกรีม เช่น สเวนเซ่นส์

☐ ตู้ไอศกรีมในร้านค้าย่อยทั่วไป ☐ ร้านอาหาร เช่น M.K , KFC , ร้านอาหารทั่วไป

☐ ตู้ไอศกรีมในห้างสรรพสินค้า ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. ท่านชอบไอศกรีมแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ไอศกรีมถ้วย ☐ ไอศกรีมแท่ง

☐ ไอศกรีมโคน ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

6. ท่านชอบไอศกรีมรสใดมากที่สุด

☐ รสนม ☐ วนิลา ☐ ช๊อคโกแลต ☐ กะทิ

☐ สตรอเบอรี่ ☐ กาแฟ ☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

7. ในการเลือกซื้อไอศกรีม ท่านคำนึงถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ

(เลือก 3 ลำดับแรกที่สำคัญที่สุด แล้วใส่ตัวเลขหน้าข้อความ)

..... การระบุวันหมดอายุ ..... ราคา ..... รสชาติ

..... แสดงฉลากโภชนาการ ..... บรรจุภัณฑ์ ..... ขนาดบรรจุ

..... การส่งเสริมการตลาด ..... ตรายี่ห้อ ..... บริษัทผู้ผลิต

..... สถานที่จำหน่าย ..... อื่นๆ โปรดระบุ.....

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮาง

โปรดชิมไอศกรีมข้าวฮางที่ท่านได้รับ แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

9 = ชอบอย่างยิ่ง
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = เฉยๆ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบอย่างยิ่ง

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ
สี	
กลิ่น	
รสชาติ	
เนื้อสัมผัส	
ความชอบโดยรวม	

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นอื่นๆ

1. ขนาดภาชนะบรรจุไอศกรีมข้าวฮางที่ท่านชิมนี้ เป็นขนาด 2 ออนซ์ (ถ้าบรรจุเต็มภาชนะ) เหมาะสมหรือไม่

☐ เล็กเกินไป ควรเพิ่มเป็น..... ออนซ์
☐ พอดี
☐ ใหญ่เกินไป ควรลดลงเป็น..... ออนซ์

2. ถ้าจำหน่ายในขนาด 2 ออนซ์ (เต็มภาชนะที่ท่านชิมนี้) ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด ควรจำหน่ายในราคา.....บาท

3. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ วางจำหน่ายในท้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่

☐ ซื้อแน่นอน ☐ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ ☐ ไม่ซื้อแน่นอน

4. ฉลากบนภาชนะบรรจุไอศกรีมข้าวฮาง ท่านต้องการให้แสดงรายละเอียดอะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร)
☐ ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต
☐ วัน เดือน ปี ที่ผลิต
☐ วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ
☐ ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย
☐ คุณค่าทางโภชนาการ
☐ วิธีการเก็บรักษา
☐ คำแนะนำในการบริโภค
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. ท่านคิดว่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมข้าวฮางในรูปแบบใด

☐ ไอศกรีมข้าวฮาง ไขมันต่ำ
☐ ไอศกรีมข้าวฮาง ผสมน้ำนมถั่วเหลือง
☐ ไอศกรีมข้าวฮาง ผสมเนื้อข้าวฮาง
☐ ไอศกรีมข้าวฮาง ธัญพืช ท่านต้องการให้ผสมธัญพืชอะไร โปรดระบุ .....
☐ ไอศกรีมข้าวฮาง เนื้อผลไม้ ท่านต้องการให้ผสมผลไม้อะไร โปรดระบุ .....
☐ ไอศกรีมข้าวฮาง รสผลไม้ ท่านต้องการให้ผสมรสอะไร โปรดระบุ .....
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

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

ขอบพระคุณอย่างยิ่ง ที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าในการกรอกแบบทดสอบนี้
ข้อมูลที่ได้รับจากท่านเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก จ

แบบประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง

- แบบประเมินความชอบ
- แบบทดสอบผู้บริโภค

แบบประเมินความชอบ

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากข้าวฮาง

ชื่อผู้ทดสอบ..... อายุ ..... วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมผลิตภัณฑ์ตัวอย่างตามรหัสที่ระบุไว้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความชอบตามความรู้สึกของท่าน โปรดดื่มน้ำทุกครั้งที่เปลี่ยนชิมตัวอย่างถัดไป

ระดับความชอบ	รหัสตัวอย่าง		
ชอบอย่างยิ่ง			
ชอบมาก			
ชอบปานกลาง			
ชอบเล็กน้อย			
เฉย ๆ			
ไม่ชอบเล็กน้อย			
ไม่ชอบปานกลาง			
ไม่ชอบมาก			
ไม่ชอบอย่างยิ่ง			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์.....

.....

.....

.....

ขอบคุณในความร่วมมือ

แบบทดสอบผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์ : น้ำข้าวฮาง วันที่.....

คำชี้แจง : ผลิตภัณฑ์ที่ท่านได้รับเป็นตัวอย่างน้ำข้าวฮาง สำหรับการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวฮาง ขอความกรุณาท่านตอบคำถามทุกข้อในแบบทดสอบนี้ ตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตัวท่าน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง☐ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ น้อยกว่า 15 ปี ☐ 15-20 ปี
☐ 21-30 ปี ☐ 31-40 ปี
☐ 41-50ปี ☐ มากกว่า 50 ปี

3. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ ☐ นักเรียนในโรงเรียน ☐ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว
☐ นักศึกษาในวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ☐ ทำการเกษตร
☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ แม่บ้าน
☐ ทำงานในบริษัทเอกชน ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. รายได้ของท่านต่อเดือน
☐ ไม่เกิน 5,000 บาท
☐ 5,001-10,000 บาท
☐ 10,001-15,000 บาท
☐ 15,001-20,000 บาท
☐ มากกว่า 20,000 บาท

6. สถานภาพ
☐ โสด ☐ สมรส ☐ แยกกันอยู่ ☐ หย่า ☐ หม้าย

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญพืช

1. ท่านเคยดื่มเครื่องดื่มธัญพืช เช่น น้ำนมข้าว น้ำข้าวกล้องงอก หรือเครื่องดื่มธัญพืชอื่นๆ หรือไม่

☐ เคย

☐ ไม่เคย (ข้ามไปตอบส่วนที่ 3)

2. เครื่องดื่มธัญพืชที่ท่านเคยดื่มคือข้อใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ น้ำนมข้าว

☐ น้ำข้าวกล้องงอก

☐ น้ำนมข้าวโพด

☐ น้ำนมถั่วเหลือง

☐ เครื่องดื่มธัญพืชรวม

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านดื่มเครื่องดื่มธัญพืช บ่อยเพียงไร

☐ ทุกวัน

☐ สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

☐ สัปดาห์ละครั้ง

☐ เดือนละครั้ง

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. เหตุใดท่านจึงเลือกดื่มเครื่องดื่มธัญพืช (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เพราะติดใจในรสชาติ

☐ เพราะมีคุณค่าทางอาหารสูง

☐ เพราะราคาไม่แพง

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. ปกติท่านซื้อเครื่องดื่มธัญพืชจากที่ไหน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ร้านค้าย่อยทั่วไป

☐ ตลาด

☐ ห้างสรรพสินค้า

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์น้ำข้าวฮาง

โปรดชิมน้ำข้าวฮางที่ท่านได้รับ แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบ

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ****กรุณา "เขย่าก่อนดื่ม"**

9 = ชอบอย่างยิ่ง
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = เฉยๆ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบอย่างยิ่ง

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบ		
	น้ำข้าวฮาง	น้ำข้าวฮางผสม น้ำข้าวโพด	น้ำข้าวฮางผสมงาดำ
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ความข้นหนืด			
ความชอบโดยรวม			

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นอื่นๆ

1. กรุณาเรียงลำดับผลิตภัณฑ์ที่ท่านชอบมากที่สุดเป็นอันดับ 1 2 และ 3 โดยใส่ตัวเลขลงในช่องว่างหน้าชื่อผลิตภัณฑ์

..... น้ำข้าวฮาง
..... น้ำข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด
..... น้ำข้าวฮางผสมงาดำ

2. ผลิตภัณฑ์ใดที่ท่านคิดว่าน่าจะผลิตและว่างจำหน่ายภายในประเทศได้ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ น้ำข้าวฮาง
☐ น้ำข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด
☐ น้ำข้าวฮางผสมงาดำ

3. ขนาดภาชนะบรรจุน้ำข้าวฮางที่ท่านชิมนี้ เป็นขนาด 150 มิลลิลิตร เหมาะสมหรือไม่

☐ เล็กเกินไป ควรเพิ่มเป็น..... มิลลิลิตร
☐ พอดี
☐ ใหญ่เกินไป ควรลดลงเป็น..... มิลลิลิตร

4. ถ้าจำหน่ายในขนาด 150 มิลลิลิตร เท่าที่ท่านชิมนี้ ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด

น้ำข้าวฮาง ควรจำหน่ายในราคา.....บาท

น้ำข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพดควรจำหน่ายในราคา.....บาท

น้ำข้าวฮางผสมงาดำ ควรจำหน่ายในราคา.....บาท

5. ถ้ามีผลิตภัณฑ์น้ำข้าวฮางที่ท่านได้ชิมนี้ วางจำหน่ายในท้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่

น้ำข้าวฮาง ☐ ซื้อแน่นอน ☐ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ ☐ ไม่ซื้อแน่นอน

น้ำข้าวฮางผสมน้ำข้าวโพด☐ ซื้อแน่นอน ☐ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ ☐ ไม่ซื้อแน่นอน

น้ำข้าวฮางผสมงาดำ ☐ ซื้อแน่นอน ☐ อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ ☐ ไม่ซื้อแน่นอน

6. ฉลากบนภาชนะบรรจุน้ำข้าวฮาง ท่านต้องการให้แสดงรายละเอียดอะไรบ้าง

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ปริมาตรสุทธิ (มิลลิลิตร)

☐ ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการผลิต

☐ วัน เดือน ปี ที่ผลิต

☐ วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ

☐ ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย

☐ คุณค่าทางโภชนาการ

☐ วิธีการเก็บรักษา

☐ คำแนะนำในการบริโภค

☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

.....

.....

.....

.....

ขอบพระคุณอย่างยิ่ง ที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าในการกรอกแบบทดสอบนี้

ข้อมูลที่ได้รับจากท่านเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ฉ

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในงาน “การนำเสนอผลงานวิจัยแห่งชาติ ๒๕๕๑”

และ “การนำเสนอผลงานวิจัยแห่งชาติ ๒๕๕๒”

วช.
NRCT
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ แก่
นางพรรณนภา หาญมนตรี และคณะ
เพื่อแสดงความขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการนำผลงานวิจัย
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง
ร่วมนำเสนอในงาน "การนำเสนอผลงานวิจัยแห่งชาติ ๒๕๕๑" (Thailand Research Expo 2008)
ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๕๑
(ศาสตราจารย์อานนท์ บุณยะรัตเวช)
เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

วช.
NRCT
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ แก่
นางพรรณนภา หาญมนตรี และคณะ
เพื่อแสดงความชอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการนำผลงานวิจัย
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาข้าวฮาง
ร่วมนำเสนอในงาน "การนำเสนอผลงานวิจัยแห่งชาติ ๒๕๕๒" (Thailand Research Expo 2009)
ให้ไว้ ณ วันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๕๒
(ศาสตราจารย์อานนท์ บุณยะรัตเวช)
เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ