คู่มือ

การผลิตผงพร้อมใช้จากผลพลอยได้พืชผลการเกษตรด้วยการทำแห้งแบบโฟมแมท เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่น-สู่ตลาดเชิงพาณิชย์ในจังหวัดนครพนม

Productions of instant powder from agricultural by-products by foam-mat drying using for local food products for commercial market in Nakhon Phanom

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หทัยกาญจน์ กกแก้ว

มหาวิทยาลัยนครพนม

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม

การยกระดับศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

โดยการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อชุมชนสังคม

ประจำปี 2567

(การพัฒนาชุมชนพึ่งตนเองตามแนวพระราชดำริ)

จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

คำนำ

การจัดทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยภายใต้โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมสำหรับวิสาหกิจชุมชนและโครงการตามพระราชดำริที่เข้าร่วมโครงการเรื่อง “การผลิตผงพร้อมใช้จากผลพลอยได้พืชผลการเกษตรด้วยการทำแห้ง แบบโฟมแมท เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์-อาหารพื้นถิ่นสู่ตลาดเชิงพาณิชย์ในจังหวัดนครพนม” นับว่ามีส่วนสำคัญในการสร้างอาชีพและรายได้จากการส่งเสริมวิสาหกิจผู้ผลิตเห็ดให้มีการพัฒนาและเติบโตทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน สร้างผู้นำกลุ่มในการถ่ายทอดความรู้ สร้างความร่วมมือระหว่างชุมชน หน่วยงานภาครัฐและเอกชน นำไปสู่การสร้างเครือข่ายการทำงานที่เข้มแข็ง กิจกรรมครั้งนี้ได้สร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือระหว่างนักวิจัยกับกลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเกษตรของรัฐบาล ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นการจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงชุมชน สังคม ตามแนวพระราชดำริอย่างแท้จริง ท้ายสุดคณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่าน ผู้เข้าร่วมโครงการ ตลอดจนที่ปรึกษาโครงการวิจัยที่ให้การสนับสนุนและให้ข้อแนะนำในการทำกิจกรรมจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

หทัยกาญจน์ กกแก้ว และคณะ

สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทนำ	1
ผงพร้อมใช้	2
การใช้ความร้อนร่วมกับความชื้น	2
การทำแห้ง	3
ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ	7
อาหารพื้นถิ่น	8
การผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี	8
การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า	14
การตลาดออนไลน์สำหรับธุรกิจ	16
ผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่นจากผงแป้งพร้อมใช้	20
เอกสารอ้างอิง	32

บทนำ

การยกระดับรายได้ของเกษตรกรในพื้นที่โดยให้มีการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าทางการเกษตรที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพสูงด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี รวมทั้งเน้นการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พืชผลทางการเกษตรที่สำคัญในจังหวัดนครพนมที่ได้แก่ ข้าว เห็ด สับปะรด ฟักทอง และอื่นๆ ผลพลอยได้จากการผลิตได้แก่ ปลายข้าว เศษเหลือใช้ของสับปะรด มันแกวและฟักทองตกเกรด และโคนเห็ด เป็นต้น ซึ่งมีมูลค่าที่ต่ำ การนำมาแปรรูปเป็นผงพร้อมใช้เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารจึงสามารถเพิ่มมูลค่าของผลพลอยได้เหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญของพืชผลการเกษตรคือในช่วงฤดูการผลิตปัญหาจะมีราคาตกต่ำ อายุการเก็บรักษาที่สั้น พืชผลการเกษตรที่ไม่ได้มาตรฐาน การทำแห้งซึ่งเป็นกระบวนการกำจัดน้ำอิสระในผลิตภัณฑ์จนถึงระดับที่สามารถชะลอหรือยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและการเจริญของจุลินทรีย์ได้เนื่องจากค่าปริมาณน้ำอิสระ ยิ่งไปกว่านั้นการทำแห้งแบบโฟมแมท สามารถลดเวลาและอุณหภูมิในการทำแห้ง ส่งผลให้ยังคงรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อาหารทองถิ่นเป็นอาหารคนในท้องถิ่น สามารถผลิตได้เองจากวัตถุดิบ ที่มีในท้องถิ่นและนิยมรับประทานในท้องถิ่นนั้น ผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่นที่สำคัญของจังหวัดนครพนมได้แก่ กะละแม ทองม้วน เส้นก๋วยจั๊บ และปากหม้อ เป็นต้น การพัฒนาอาหารพื้นถิ่นด้วยผลผลิตทางการเกษตรในชุมชนเพื่อเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ จะช่วยที่สร้างสมดุลให้กับร่างกายและช่วยลดความเสี่ยงจากการเป็นโรคจากโรคเรื้อรัง ดังนั้น การนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผงพร้อมใช้จากผลพลอยได้พืชผลการเกษตรด้วยการทำแห้งแบบโฟมแมท เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่น-สู่ตลาดเชิงพาณิชย์ในจังหวัดนครพนมจะสร้างอาชีพและยกระดับรายได้ของชุมชนได้อย่างยั่งยืน

ผงพร้อมใช้

ผงพร้อมใช้ หรือ สตาร์ชพรีเจลาติไนซ์ (pregelatinized starch) เป็นสตาร์ชดัดแปร (modified starch) โดยการให้ความร้อนกับสารละลายสตาร์ช เพื่อให้เกิดการเจลาติไนซ์ (gelatinization) จากนั้นทำให้แห้ง (dehydration) ด้วยเครื่องทำแห้ง เช่น เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum drier) เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray drier) สตาร์ชพรีเจลาติไนซ์จะใช้ให้ความหนืดได้ที่อุณหภูมิต่ำ จึงเหมาะกับการใช้กับในผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องการความหนืด โดยไม่ต้องผ่านความร้อน เช่น ในอาหารผงสำเร็จรูป ที่นำมาผสมในน้ำเย็น จะได้ความหนืดเทียบเคียงได้กับอาหารเตรียมใหม่แต่สตาร์ชพรีเจลาติไนซ์มีความหนืด และ adhesivenessต่ำกว่าสตาร์ชสุกที่เตรียมใหม่ๆ

การใช้ความร้อนร่วมกับความชื้น

การใช้ความร้อนร่วมกับความชื้น เป็นเทคโนโลยีเพื่อดัดแปรสตาร์ช เพื่อเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพของสตารช โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายตอโครงสร้างของเม็ดสตารช (Stute, 1992; Jacobs and Delcour, 1998) จัดเป็นการดัดแปรทางกายภาพวิธีหนึ่งที่ใช้กระบวนการผลิตไม่ยุงยากและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้คุณสมบัติของสตารชเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการจัดเรียงตัวภายในโมเลกุลของเม็ดสตารช (Lim et al., 2001)

วิธีการดัดแปร

วิธีการดัดแปร แบ่งได้ 2 แบบ คือ Annealing (ANN) และ Heat moisture treatment (HMT) โดย ANN และ HMT มีความสัมพันธ์กับระดับความชื้นของสตาร์ช อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้การทำทรีทเมนต์ ทั้ง 2 วิธีถูกกำหนดอุณหภูมิที่ใชให่สูงกวาอุณหภูมิกลาซทรานซิชัน (Glass transition temperature : Tg) แต่ต่ำกว่าอุณหภูมิในการเกิดเจลาทิไนเซชันของเม็ดสตารช

- การทำทรีทเมนต์แบบ ANN จะใช้ปริมาณความชื้นมากกวา 60% น้ำหนัก/น้ำหนัก หรือ (ที่ระดับ 40-55 % น้ำหนัก/น้ำหนัก) ซึ่ง ANN จัดวาเป็นการดัดแปรทางกายภาพของสตารชในสภาวะที่มีความชื้นมากเกินพอ โดยใชอุณหภูมิต่ำกว่าการเกิดเจลาทิไนเซชัน

- การทำทรีทเมนตแบบ HMT ใช้ปริมาณความชื้นต่ำคือนอยกวา 35% น้ำหนัก/น้ำหนัก เป็นเทคนิคที่จำกัดปริมาณความชื้นสตารชขณะได้รับความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิในการเกิดเจลาทิไนเซชัน

❑ ผลของการดัดแปรตอสมบัติของสตารช

1. ผลต่อรูปร่างของเม็ดสตาร์ช
2. ผลต่อลักษณะโครงสร้างผลึก
3. ผลต่อการเกิดเจลาทิไนเซชันของสตาร์ช
4. ผลต่อการเกิดรีโทรเกรเดชัน
5. ผลต่อการพองตัวและการละลายของเม็ดสตาร์ช
6. ผลต่อสมบัติด้านความหนืด
7. ผลต่อความคงตัวของการคืนรูปจากเยือกแข็ง
8. ผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเจล

การทำแห้ง

❑ การทำแห้ง

- กระบวนการขนย้ายมวลและถ่ายโอนความร้อนที่เหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของวัสดุระหว่างการทำแห้ง

- การกำจัดน้ำอิสระในผลิตภัณฑ์จนกระทั่งถึงระดับที่สามารถชะลอหรือยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและการเจริญของจุลินทรีย์ได้

การทำแห้งแบบโฟมแมท

- การทำแห้งแบบโฟม-แมท (foam-mat drying) ใช้หลักการตีอาหารเหลวให้เกิดโฟมแล้วนำไปอบแห้ง
- โครงสร้างของโฟมจะมีลักษณะเป็นรูพรุน ใช้เวลาในการอบแห้งน้อยลง
- รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ สี กลิ่นการคืนรูปได้ดีกว่าการทำแห้งด้วยลมร้อน
- สารก่อโฟมเป็นกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ เช่น เมโธเซล กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต กัวร์กัม แซนแทนกัม และไข่ขาว เป็นต้น
- การใช้สารเคมีก่อนการทำแห้ง เช่น โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ กรดซิตริก และโซเดียมไบคาร์บอเนต เป็นต้น ช่วยรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งได้

ผลพลอยได้ทางการเกษตร

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หมายถึง สิ่งที่เหลือจากผลผลิตทางการเกษตร หรือสิ่งที่ ทิ้งค้างจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร หรือซากทางการเกษตร

ผลพลอยได้จากการแปรรูปข้าว

ปลายข้าว (Broken rice) เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว มีปริมาณมากถึง 16-20% และราคาถูกเมื่อเทียบกับข้าวเมล็ดเต็ม ปลายข้าวประกอบด้วยเศษข้าวที่หักและส่วนของจมูกข้าว) และมีโปรตีนประมาณ 8% มีไขมันและเยื่อใยต่ำ ปลายข้าวมีส่วนของจมูกข้าวซึ่งเป็นต้นอ่อนซึ่งประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุ มากกว่าส่วนอื่นของเมล็ด รวมทั้งเป็นแหล่งของไฟโตเคมิคอลที่มีฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชันจึงช่วยรักษาสุขภาพและป้องกันโรค

รูปที่ 1 ปลายข้าว

❑ ผลพลอยได้จากสับปะรด

ส่วนที่เหลือใช้จากการบริโภค เช่น ส่วนแกนสับปะรด เป็นวัตถุดิบที่มีเส้นใยอาหารสูง แกนสับปะรดที่ได้จากการคั้นน้ำ มีปริมาณเส้นใยหยาบร้อยละ 6.02 (ดวงกมล ตั้งสถิตพร และคณะ, 2558) จึงเป็นวัตถุดิบที่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมเพื่อเพิ่มเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์อาหารได้เส้นใยอาหาร)

เปลือกและแกนสับปะรดมีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในเปลือกสับปะรด คือ เบต้า-แคโรทีน วิตามินเอ วิตามินซี และสารประกอบฟีนอลิก มีบทบาทสำคัญในการป้องกันหรือบรรเทาโรคต่างๆ เช่น ช่วยในการลดความอ้วน โรคมะเร็งบางชนิด โรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคระบบทางเดินอาหาร

รูปที่ 2 แกนสับประรด

รูปที่ 3 เปลือกสับประรด

ผลพลอยได้จากมันแกว

มันแกว (yam bean หรือ jicama) จัดเป็นพืชผักตระกูลถั่ว มีรากสะสมอาหารที่ใช้บริโภค มีความกรอบและฉ่ำน้ำ สามารถนำมาประกอบอาหารได้ทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน หรือบริโภคสดเหมือนผลไม้ ในเนื้อมันแกว 100 กรัม เป็นน้ำถึง 90.5 กรัม หัวมันแกวยังมีคาร์โบไฮเดรต 8.2 กรัม โปรตีน 0.9 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม แคลเซียม 9 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 16 มิลลิกรัม เหล็ก 0.5 มิลลิกรัม ไทอะมิน 0.03 มิลลิกรัม ไนอะซิน 0.3 มิลลิกรัม และวิตามินซี 9 มิลลิกรัม รสหวานของเนื้อมันแกวมาจากสารอินูลิน (Inulin) ซึ่งเป็นน้ำตาลโอลิโกฟรุคโตล (oligofructose) ที่ร่างกายเราไม่สามารถเผาผลาญได้ มันแกวจึงเหมาะสำหรับผู้เป็นโรคเบาหวาน และผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก โดยผลพลอยได้จากมันแกว ได้แก่ มันแกวตกเกรด และหัวมันแกวที่ปลูกเก็บเมล็ด เป็นต้น

รูปที่ 4 มันแกวหัวพันธุ์

ผลพลอยได้จากเห็ด

เศษเหลือจากการตัดแต่งเห็ดนางฟ้าปริมาณมากถึง 20% ของผลผลิต ซึ่งส่วนใหญ่เป็นส่วนโคนเห็ด และดอกเห็ดขนาดเล็ก เศษเหลือเหล่านี้ไม่มีมูลค่าทางการตลาด ในปีเพาะปลูก 2561 มีผลผลิตเห็ดนางฟ้ารวมทั้งสิ้น 7,291 ตัน ซึ่งคิดเป็นเศษเหลือถึง 1,458 ตัน โดยเศษเหลือเหล่านี้มีองค์ประกอบของโปรตีน ไขมัน และเยื่อใยร้อยละ 19.29, 0.37 และ 8.60 โดยน้ำหนักแห้ง

รูปที่ 5 โคนเห็ด

ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

อาหารเพื่อสุขภาพ

- อาหารเพื่อสุขภาพ (functional food) หมายถึง อาหารที่บริโภคเหมือนอาหารโดยทั่วไปและประกอบด้วยสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมสุขภาพและลดความเสี่ยงในการเกิดโรค

- สารธรรมชาติหรือสารที่มีความจำเพาะที่นิยมใช้ ได้แก่ แร่ธาตุ วิตามิน กรดไขมัน ใยอาหาร สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และกลุ่มโพรไบโอติก เมื่อดูดซึมเข้าสู่ร่างกายมีผลเชิงบวกในการป้องกันโรคหรือควบคุมระบบการทำงานของร่างกาย

ผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่น

อาหารพื้นถิ่น

- อาหารทองถิ่นเป็นอาหารคนในท้องถิ่น สามารถผลิตได้เองจากวัตถุดิบ ที่มีในท้องถิ่นและนิยมรับประทานในท้องถิ่นนั้น ผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่นที่สำคัญของจังหวัดนครพนมได้แก่ กะละแม ทองม้วน เส้นก๋วยจั๊บ และปากหม้อ

- การเสริมด้วยพืชผลการเกษตรที่มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจะสามารถพัฒนาเป็นอาหารเพื่อสุขภาพซึ่งในปัจจุบันได้รับความนิยมและมีมูลค่าการตลาดสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี

การผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (Good Manufacturing Practice; GMP)

การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร เป็นระบบประกันคุณภาพที่มีการปฏิบัติในการผลิตอาหาร เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และมั่นใจต่อการบริโภค

เป้าหมายคือ การยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารไทย

- ลดความเสี่ยงอันตรายของอาหารในกลุ่มดังกล่าว
- ยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตอาหารสำหรับบริโภคในประเทศ
- เป็นมาตรการเพื่อการกำกับดูแลอาหารนำเข้า/ส่งออก

• มาตรฐาน (GMP/ GMP เฉพาะผลิตภัณฑ์)	• มาตรฐาน (GMP)	• ยกระดับมาตรฐาน (Primary GMP)
การผลิตในระดับอุตสาหกรรม	การผลิตในระดับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	การผลิตในระดับครัวเรือนและชุมชน

Primary GMP

Primary GMP หรือ GMP ขั้นต้น คือ หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารขั้นต้น ประกอบไปด้วย สถานที่ตั้งและอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การสุขาภิบาล การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด และบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน เป้าหมายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการยกระดับมาตรฐานอาหารพื้นบ้าน/OTOP/วิสาหกิจชุมชน

กลุ่มอาหารที่เข้าข่าย Primary GMP

(1) อาหารนอกเหนือจาก 57 ประเภท ที่ไม่ต้องปฏิบัติตาม GMP ทั่วไป

(2) อาหารนอกเหนือจาก GMP เฉพาะ (น้ำบริโภค นมพาสเจอร์ไรส์ อาหารในภาชนะบรรจุชนิดกรดต่ำและปรับกรด)

(3) อาหารพร้อมปรุงและอาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภคทันที ที่ยังไม่ถูกบังคับ GMP (นอกเหนือจากอาหารพร้อมปรุงที่เป็นชุดผลิตภัณฑ์ขนมอบ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์)

(4) อาหารทั่วไป (นอกเหนือจาก ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ อาหารแช่เยือกแข็ง) ที่ผ่านการแปรรูปที่อยู่ในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่ายต่อผู้บริโภค

หัวใจ 3 ประการ ของการผลิตอาหารที่ปลอดภัย

หัวใจที่ 1 ลดอันตรายเบื้องต้น

คัดเลือกวัตถุดิบ ส่วนผสมที่มีคุณภาพดี ใช้ภาชนะบรรจุที่สะอาดและมีการล้างทำความสะอาด รวมทั้งผลิตในสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่ดีและเครื่องมือ อุปกรณ์ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน

หัวใจที่ 2 ลด/ยับยั้ง-ทำลายเชื้อจุลินทรีย์

ใช้ความร้อนฆ่าเชื้ออย่างเพียงพอ

หัวใจที่ 3 ป้องกันการปนเปื้อนซ้ำ

โดยการปฏิบัติงานอย่างถูกสุขลักษณะ แยกระหว่างของสุก และของดิบ

หลักเกณฑ์สถานที่ผลิต PRIMARY GMP

1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้ง & อาคารผลิต
2. เครื่องมือ เครื่องจักร & อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
3. การควบคุมกระบวนการผลิต
4. การสุขาภิบาล
5. การบำรุงรักษา & ทำความสะอาด
6. บุคลากร

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

1.1 สถานที่ตั้ง

- สถานที่ตั้งและอาคารผลิต ต้องหลีกเลี่ยงบริเวณซึ่งมีโอกาสก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่ภายในอาคารผลิต

1.2 อาคารผลิตหรือบริเวณผลิต

- สะอาด ถูกสุขลักษณะ เป็นระเบียบ ไม่สะสมสิ่งของใช้แล้ว
- จัดแบ่งพื้นที่ในบริเวณผลิต
- ระบบระบายอากาศ และแสงสว่าง
- มีท่อหรือทางระบายน้ำทิ้ง
- สามารถป้องกันสัตว์และแมลง

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต

เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต้องง่ายในการทำความสะอาด

เครื่องจักรและอุปกรณ์ควรออกแบบให้ง่าย และไม่มีซอกมุมหรือมุมอับ

ภาชนะอุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสอาหาร ผิวหน้าต้องทำจากวัสดุผิวเรียบ ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นสนิม ไม่เป็นพิษ ทนการกัดกร่อน

หมวดที่ 3 การควบคุมกระบวนการผลิต

3.1 วัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

คัดเลือกวัตถุดิบ ส่วนผสม ภาชนะบรรจุ และบรรจุภัณฑ์ ที่สะอาดมีคุณภาพ เหมาะสมสำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

ล้างทำความสะอาดอย่างเหมาะสมในบางประเภทที่จำเป็นเพื่อขจัดสิ่งสกปรกหรือสิ่งปนเปื้อน

เก็บรักษาอย่างเหมาะสม ป้องกันการปนเปื้อนและเสื่อมสลายน้อยที่สุด ดูแลหมุนเวียนสต๊อกอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 มีการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสมและเคร่งครัด

ควบคุมชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร เช่น ใช้เครื่องชั่ง ตวงวัดที่มีอัตราส่วนเหมาะสมกับน้ำหนัก/ปริมาตรที่ต้องการและเที่ยงตรง

กำหนดวิธีการและระยะเวลาในการปรุงผสมหรือการหมักเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสม่ำเสมอ

ควบคุมอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ (นึ่ง ต้ม ผัด อบแห้ง) และลดอุณหภูมิ

หมวดที่ 4 สุขาภิบาล

น้ำใช้ภายในโรงงาน

ภาชนะรองรับและมีวิธีการกำจัด

การจัดการระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครก

ห้องส้วมและอ่างล้างมือแยกจากบริเวณผลิตและไม่เปิดสู่บริเวณผลิต

อ่างล้างมือบริเวณผลิต

หมวดที่ 5 การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

อาคารผลิตมีการดูแลทำความสะอาด

เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์การผลิตล้างสม่ำเสมอ

การจัดเก็บสารเคมี

การควบคุมและกำจัดแมลง

การกำจัดระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครก

หมวดที่ 6 บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

สวมเสื้อผ้าที่สะอาดและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และหลังการปนเปื้อน

ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตอาหารไม่มีบาดแผล ไม่เป็นโรคหรือพาหะของโรคตามที่ระบุในกฎกระทรวง ไม่เป็นพาหะของโรคตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

❑ ประโยชน์ของการทำ GMP

- ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค สร้างความน่าเชื่อถือให้กับคู่ค้าและผู้บริโภค
- สร้างความสะดวกปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานในขณะปฏิบัติงาน
- มีการควบคุมและรักษามาตรฐานความสะอาด และถูกสุขลักษณะของโรงงาน
- มีความสะดวก และง่ายต่อการติดตามข้อมูล
- ความคล่องตัวในการดูแล การจัดการ และการประเมินงานในโรงงาน
- ลดของเสียจากการปฏิบัติงานผิดพลาดในการซึ่งมีผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิต
- สร้างทัศนคติที่ดี และถูกต้องแก่ผู้ปฏิบัติงาน
- ใช้ประกอบการขอรับรอง อย.

ขั้นตอนการขอรับรอง อย. อาหาร

รูปที่ 6 ขั้นตอนการรับรอง อย. อาหาร
ที่มา: http://www.charmace.com/blog/article/1944

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า

บรรจุภัณฑ์

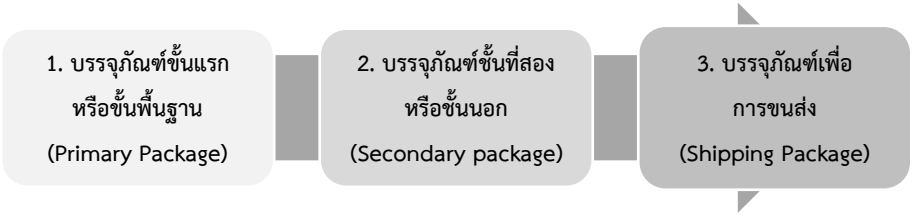
บรรจุภัณฑ์ หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมการออกแบบผลิตและการจัดเกี่ยวกับสิ่งห่อหุ้ม หรือบรรจุผลิตภัณฑ์ มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของธุรกิจ บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ตั้งแต่กระบวนการผลิตจนกระทั่งถึงผู้อุปโภคบริโภค

- **ลักษณะของการบรรจุภัณฑ์** ประกอบด้วย

1. บรรจุภัณฑ์ขั้นที่หนึ่ง (Primary packaging) หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ห่อหุ้มตัวสินค้า เป้องกันรักษาไม่ให้ตัวสินค้าได้รับความเสียหาย หรือสะดวกในการใช้งาน

2. บรรจุภัณฑ์ขั้นที่สอง (Secondary packaging) หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่มาห่อหุ้มบรรจุภัณฑ์ขั้นที่หนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวสินค้าได้รับความเสียหาย รวมทั้งช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตัวสินค้า การขายสินค้าโดยการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค

3. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Shipping packaging) หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ในการเก็บรักษาและขนส่งสินค้า



- **หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์**
  - บรรจุตัวผลิตภัณฑ์
  - ปกป้องตัวผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพเดิม
  - เพิ่มความสะดวกในการพกพา
  - เพิ่มความสะดวกในการขนส่งและเคลื่อนย้าย
  - เพิ่มความสะดวกในการใช้งานแก่ผู้บริโภค
  - สร้างความแตกต่างและโดดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์
  - สร้างความได้เปรียบด้านต้นทุน

- **หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์**
  - สะดวกในการนำไปใช้ และเก็บรักษา
  - ช่วยรักษาคุณภาพของสินค้า
  - มีความสวยงาม โดดเด่น
  - สอดคล้องกับตำแหน่งของผลิตภัณฑ์
  - ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

ตราสินค้า

ตราสินค้า (Brand) หมายถึง “ถ้อยคำ (Word) สัญลักษณ์ (Symbol or Logo) รูปทรง (Style) การออกแบบ (Design) สี (Color) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆอย่างรวมกัน เพื่อระบุชี้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ขององค์กรที่แตกต่างจากของผู้อื่น

ชื่อตราสินค้า (Brand name)	• ประกอบด้วยคำ ตัวอักษร และ/หรือตัวเลข ที่สามารถอ่านออกเสียงได้
เครื่องหมายตราสินค้า (Brand mark)	• เป็นส่วนหนึ่งของตราสินค้า อยู่ในรูปสัญลักษณ์ การออกแบบ สีสัน หรือตัวอักษร ที่สามารถมองเห็น แต่ไม่สามารถอ่านออกเสียงได้
เครื่องหมายการค้า (Trade mark)	• ตราสินค้าที่ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์นำมาใช้ และได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย โดยจะมีสัญลักษณ์ ®
โลโก้ (Logo)	• เป็นส่วนหนึ่งของตราสินค้า ที่ประกอบไปด้วย brand name, brand mark, trademark หรือทั้งหมดรวมกัน

- **ความสำคัญของตราสินค้า**
  - สร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์
  - สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า
  - ทำให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อได้เร็ว
  - เพิ่มยอดขาย
  - กำหนดตำแหน่งทางการตลาดได้ชัดเจน
  - ลดการแข่งขันด้านราคาระหว่างผู้ผลิตและผู้จำหน่าย
  - ผู้ผลิตเกิดความรับผิดชอบในผลิตภัณฑ์

- **ลักษณะของตราสินค้าที่ดี**
  - บ่งบอกลักษณะเฉพาะ คุณสมบัติ หรือประโยชน์ของผลิตภัณฑ์
  - สั้น ง่ายต่อการออกเสียง และทำความเข้าใจ
  - มีลักษณะเฉพาะ เป็นจุดเด่น
  - ไม่มีความหมายที่แคบเกินไป
  - ไม่ทำให้ผู้บริโภคสับสนหรือเข้าใจผิด
  - ไม่ขัดต่อกฎหมาย

การตลาดออนไลน์สำหรับธุรกิจ

การตลาดออนไลน์

- การตลาดออนไลน์ เป็นวิธีทำให้สินค้าและบริการของธุรกิจเป็นที่รู้จักและมียอดขายเพิ่มขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนจากสิ่งที่เคยปฏิบัติ
- การตลาดออนไลน์ใช้เทคนิคและเครื่องมือทางออนไลน์ต่างๆ เช่น สื่อสังคม (Social Media) สื่อออนไลน์ (Online Media) เซิจเอนจิ้น (Search Engine) เป็นต้น
- ธุรกิจจำเป็นที่จะต้องทำให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายสามารถเห็นสินค้าและบริการของตัวเองได้บนจอโทรศัพท์ แท็บแล็ต สมาร์ททีวี หรือคอมพิวเตอร์
- การตลาดออนไลน์มีเป้าหมายเพื่อทำให้ธุรกิจของเราแสดงสินค้าและบริการที่ตรงกับสิ่งที่ลูกค้าต้องการจริง ในเวลาและสถานที่ที่ถูกต้องขณะที่ใช้อินเทอร์เน็ต

ปัจจัยสร้างแบรนด์ให้มีเสน่ห์ดึงดูดลูกค้าบนโลกออนไลน์

การสร้างแบรนด์ให้โด่งดัง และเป็นที่รู้จักในโลกดิจิทัล ธุรกิจต้องมี Digital Branding ที่ชัดเจน โดดเด่น และแตกต่าง เจ้าของแบรนด์หรือนักการตลาดต้องรู้จักตัวตนของธุรกิจที่แท้จริง เพื่อนำเสนออัตลักษณ์แบรนด์ออกไปให้ผู้คนได้รับรู้ หาจุดแข็งของตัวเองเพื่อสร้างความแข็งแกร่ง สร้างความเชื่อมั่นและไว้ใจของลูกค้า ซึ่งจะผลักดันให้การตลาดออนไลน์เติบโตสามารถสร้างยอดขาย การสร้างแบรนด์ Digital Branding ประกอบด้วย 5 ปัจจัยหลัก ดังนี้

1. ตัวตนต้องชัดเจน

- แบรนด์มีตัวตนจับต้องได้
- มี Personal Branding & Character Marketing หรือเรียกว่า บุคลิกภาพของตราสินค้าและการตลาดคาแรคเตอร์มาร์เก็ตติ้งที่ชัดเจนให้ผู้บริโภคจดจำได้ง่าย
- ไม่ซับซ้อน ไม่ซ้ำใคร และครบเครื่อง เช่น โลโก้ คอนเซ็ปต์ โทนสี สโลแกน เป็นต้น
- สร้างคุณค่าให้กับแบรนด์

2. รู้จักลูกค้าให้ดี

- การตลาด คือ การหาลูกค้าที่ใช่ให้พบกับสินค้าที่ใช่
- ทำความรู้จักกับกลุ่มเป้าหมาย (Target) หรือกลุ่มลูกค้าหลัก
- สร้างความภักดีในแบรนด์สินค้าและบริการ (Brand loyalty) สร้างกลุ่มเครือข่ายที่เหนียวแน่น ส่งต่อความรู้สึกร่วมระหว่างลูกค้าและแบรนด์ธุรกิจ
- เพิ่มการรับรู้ Brand Awareness ให้มากขึ้น นำมาสู่ความสนใจซื้อสินค้า

3. คอนเทนต์ต้องล้ำเลิศ

- การสร้างแบรนด์ให้เป็นที่รู้จัก มีคอนเทนต์ที่ดี น่าอ่าน และบอกเล่าเรื่องราวให้คนรับรู้ พร้อมกับตอบคำถามที่เป็นข้อสงสัยของผู้บริโภค และเติมพลังให้การสร้างคอนเทนต์ให้กับแบรนด์ประสบความสำเร็จและเป็นตัวจริงได้

4. เลือกเครื่องมือโปรโมทให้ถูกต้อง

- เว็บไซต์ (Website) คือ เครื่องมือนำเสนอตัวเองให้ผู้คนค้นพบธุรกิจบนโลกออนไลน์ ชสร้างความน่าเชื่อถือของธุรกิจ รวมถึงเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มขายอื่น
- แพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย (Social Media) เพื่อโปรโมทธุรกิจ เข้าถึงลูกค้าได้โดยมีช่องทางในการศึกษาที่หลากหลาย

5. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

- ควรนำเสนอแบรนด์และคอนเทนต์อย่างสม่ำเสมอ
- การสร้างแบรนด์ต้องการสื่อสารอะไรให้ลูกค้าได้รับรู้และรู้จักความเป็นตัวเราซึ่งจะทำให้แบรนด์เราเป็นที่รู้จักและยอมรับในโลกออนไลน์ต่อไป

กลยุทธ์ 4P

4P หรือ Marketing Mix หรือ ส่วนผสมทางการตลาด เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการวางแผนการตลาด แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ Product Price Place และ Promotion สามารถปรับให้ได้ส่วนผสมทางการตลาดที่เหมาะสมที่สุด

1. Product

P ตัวแรกคือ Product คือสินค้าหรือบริการที่เสนอให้ลูกค้าได้ การกำหนดสินค้าหรือบริการได้ต้องทราบความต้องการของตลาด เพื่อทราบทิศทางของการออกสินค้าใหม่หรือมองหาโอกาสจากช่องว่างทางการตลาด ปรับสินค้าเดิมให้กลายเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน และตอบโจทย์ให้ลูกค้าได้ดี

2. Price

P ตัวที่สอง คือ Price หรือราคา ถือเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการขายสินค้า เพราะราคาเป็นตัวที่สามารถสร้างรายได้ การตั้งราคาจึงเป็นสิ่งสำคัญมากในการค้าขาย ราคาจะต้องเหมาะสมกับคุณค่าของสินค้าหรือบริการ การตั้งราคา วิธีกำหนดราคาก็มีอยู่

ด้วยกัน 3 แบบ คือ กำหนดราคาตามความต้องการของลูกค้า (มาจากการสำรวจ) หรือกำหนดราคาตามตลาด หรือสังเกตจากคู่แข่ง หรือกำหนดราคาตามกำไรที่ต้องการบวกกับต้นทุน

3. Place

P ตัวที่สาม คือ Place หรือสถานที่จัดจำหน่าย วิธีการขาย สินค้าโชว์อยู่ที่ไหน ส่งให้ลูกค้าอย่างไร ถ้าเป็นหน้าร้านจริงด้วยควรเลือกสรรทำเลที่เหมาะสม แต่ถ้าเป็นร้านค้าออนไลน์ ช่องทางการจัดจำหน่ายคือเว็บไซต์ หรือบางร้านขายผ่านทาง Facebook Fanpage แล้วส่งสินค้าผ่านทางไปรษณีย์ ถ้าเป็นร้านค้าออนไลน์เรื่อง Place จะไม่ใช่ปัญหาใหญ่เมื่อเทียบกับการเปิดหน้าร้านจริง

4. Promotion

P ตัวสุดท้ายก็คือ Promotion เป็นตัวที่ทุกคนคุ้นเคยมากที่สุด Promotion คือ กิจกรรมทางการตลาด เช่น การประชาสัมพันธ์ การโฆษณา ใบปลิว โปสเตอร์ และการลดแลกแจกแถม เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์อาหารพื้นถิ่นจากผงแป้งพร้อมใช้

- ผงแป้งพร้อมใช้
- กะละแม
- เส้นก๋วยจั๊บญวณ
- แป้งปากหม้อ
- ทองม้วน

ผลิตภัณฑ์ผงแป้งพร้อมใช้

วัตถุดิบ

รายการ	ร้อยละ
ผลพลอยได้พืชผลการเกษตร เช่น ปลายข้าว โคนเห็ด แกนสับปะรด และมันแกวตกเกรด เป็นต้น	88.4
ปลายข้าว	11.1
กรดซิตริก	0.2
โพแทสเซียมเมตาไบต์ซัลไฟต์	0.1
กัวร์กัม (กรัม)	0.1
แซนแทนกัม (กรัม)	0.1

ขั้นตอนผลิต

นำผลพลอยได้การเกษตรไปปั่นละเอียด กรดซิตริก และโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์

↓

ต้มให้สุก นาน 30 นาที

↓

เติมปลายข้าว ผสมกัวร์กัม และแซนแทนกัม นวดให้เข้าไป

↓

นำไปนึ่งให้สุกนาน 30-40 นาที

↓

นำเข้าอบอุณหภูมิ 60 °C จนกว่าจะแห้ง (นาน 12 ชั่วโมง)

↓

บดให้ละเอียดไปผงและร่อนผ่านตะแกรง และเก็บในภาชนะที่ปิดสนิท

รูปที่ 7 ขั้นตอนผงแป้งพร้อมใช้จากพืชผลการเกษตร

ผลิตภัณฑ์กะละแมโบราณ

วัตถุดิบ

รายการ	ร้อยละ
ผงแป้งพร้อมใช้	3
แป้งข้าวเหนียว	7
น้ำกะทิ	32
น้ำตาลทรายแดง	8
แบะแซ (กลูโคสไซรัป)	8
เกลือ	0
น้ำ (น้ำมะพร้าวเผา)	42

ขั้นตอนผลิต

ผสมผงข้าวและแป้งข้าวเหนียว คนให้และละลายด้วยน้ำ เข้ากันและนำมากรองผ่านตะแกรงเพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน (1)

↓

เตรียมน้ำกะทิ และน้ำตาลทราย เกลือ มาผสมรวมกันและเคี่ยวจนกระทั่งเดือด (2)

↓

เทน้ำแป้งลงในส่วนน้ำกะทิ กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

↓

เติมแบะแซ

↓

กวนส่วนผสมต่อไปที่อุณหภูมิ 65-65 °C (ไฟอ่อน) นาน 2 ชั่วโมง

↓

ปล่อยให้เย็น 12 ชั่วโมง เพื่อให้ส่วนผสมคงตัว และตัดเป็นชิ้นบรรจุในภาชนะปิดสนิท

รูปที่ 8 ขั้นตอนการผลิตกะละแม

ผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยจั๊บญวน

วัตถุดิบ

รายการ	ร้อยละ
แป้งมันสำปะหลัง	45.2
แป้งข้าวจ้าว	45.2
แป้งข้าวเหนียว	4.5
ผงแป้งพร้อมใช้	2.3
กัวร์กัม	1.4
แซนแทนกัม	1.4
น้ำเดือด (ตามความเหมาะสม)	-

ขั้นตอนผลิต

ผสมแป้งข้าวจ้าว แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวเหนียว และผงพร้อมใช้ให้เข้ากัน

↓

เติมน้ำร้อน (เดือด) 100 กรัม คนให้เข้ากัน และค่อยๆ เติมน้ำร้อนจนกระทั่งหมด (ใช้น้ำเดือดเพื่อให้แป้งสุก)

↓

นวดจนเนื้อแป้งเนียนละเอียด หรือใช้เครื่องนวด

↓

พักโดไว้ประมาณ 10 นาที

↓

นำมานวดต่อ รีดเป็นแผ่นความหนาตามที่ต้องการ โรยแป้งสำปะหลังเป้องกันแป้งติดกัน

↓

ตัดเป็นเส้นตามขนาดที่ต้องการโรงแป้งมันสำปะหลังเพื่อป้องกันเส้นติดกัน

↓

นำเส้นมาต้มให้สุกประมาณ 3 นาที และแช่ในน้ำเย็น

↓

นำมาขึ้นรูป และเข้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 °C จนกว่าจะแห้ง

รูปที่ 9 การผลิตเส้นก๋วยจั๊บเห็ดอบแห้ง

ผลิตภัณฑ์ผงปากหม้อ

วัตถุดิบ

รายการ	ร้อยละ
แป้งข้าวจ้าว	60
แป้งมันสำหลัง	16
แป้งท้าวยายม่อม	20
ผงแป้งพร้อมใช้	3
กัวร์กัม	1

ขั้นตอนผลิต

นำส่วนผสมมาผสมให้เข้ากัน

↓

ร่อนผ่านตะแกรง

↓

บรรจุในภาชนะปิดสนิท

รูปที่ 10 การผลิตผงปากหม้อ

ผลิตภัณฑ์ทองม้วน

วัตถุดิบ

รายการ	ร้อยละ
ผงแป้งพร้อมใช้	4.2
แป้งมันสำปะหลัง	38.2
น้ำตาลปีบ	21.2
ไข่ไก่	10.6
เกลือ	0.2
กะทิ	21.2
น้ำมันพืช	4.2
งาดำ สำหรับโรยหน้า	

ขั้นตอนผลิต

นำน้ำตาลและกะทิมาละลายเป็นเนื้อเดียวกัน (ส่วนผสมเปียก)

ผสมผงแป้งพร้อมใช้ แป้งมันสำปะหลัง และเกลือ (ส่วนผสมแห้ง)

ผสมส่วนผสมเปียกและส่วนผสมแห้งให้เข้ากัน แล้วจึงเติมไข่ไก่

ทาน้ำมันที่เครื่องทำทองม้วน

นำส่วนผสมมาหยอดลงเครื่องทำทองม้วน

รอให้ทองม้วนแผ่นสุก พักให้เย็นแล้วบรรจุในบรรจุภัณฑ์

รูปที่ 11 การผลิตทองม้วน

เอกสารอ้างอิง

หทัยกาญจน์ กกแก้ว และ เทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์ .2557. ผลของการเติมกรดฟิวมาริกต่อความคงตัวของสารไฟโตเคมิคอล การต้านออกซิเดชัน และการต้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดแผ่นอบแห้ง. วารสารวิจัย มข. 19(3): 451-462.

หทัยกาญจน์ กกแก้ว, นิสากร ศรีธัญรัตน์, และ เทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์. 2557. ปริมาณสารฟีนอลิกสารฟลาโวนอยด์สารแอนโทไซยานินและการต้านออกซิเดชันของข้าวโพดข้าวเหนียวสีขาวและสีม่วงแผ่นอบแห้ง. แก่นเกษตร 42(4): 481-490.

หทัยกาญจน์ กกแก้ว, และเทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์. 2557. ผลของการเติมกรดฟิวมาริกต่อความคงตัวของสารไฟโตเคมิคอลการต้านออกซิเดชันและการต้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดแผ่นอบแห้ง. วารสารวิจัย มข. 19(3): 451-462.

หทัยกาญจน์ กกแก้ว, กฤษณา สุครีพ, และ เทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์. 2558. สภาวะเหมาะสมของปริมาณสารแอนโทไซยานิน ฟีนอลิก และการต้านออกซิเดชันในเค้กข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงโดยใช้วิธีการพื้นผิวตอบสนอง.แก่นเกษตร 43 ฉบับพิเศษ 1: 790-798.

Kokkaew, H., N. Srithanyarat, and T. Pitirit. 2015. Optimization of anthocyanin and effects of acidulants on phytochemicals and antioxidant activities in purple waxy corn cookies. KKU Res. J. 20(1): 75-90.

Kokkaew, H., and Pitirit T. 2016. Optimization for anthocyanin and antioxidant contents and effects of acidulants on purple corn cake containing corn silk powder qualities. Int. Food Res. J. 23(6): 2390-2398.

หทัยกาญจน์ กกแก้ว, เชิดชัย โพธิ์ศรี และเทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์. 2561. คุณค่าทางโภชนาการและเภสัชวิทยาของเห็ดป่าเอคโตไมคอร์ไรซาบริโภคได้ที่พบในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร และผลของกระบวนการทำแห้งต่อคุณภาพเห็ดผง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560

หทัยกาญจน์ กกแก้ว, เชิดชัย โพธิ์ศรี และเทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์. 2562. คุณค่าทางโภชนาการและเภสัชวิทยาของเห็ดป่าเอคโตไมคอร์ไรซาบริโภคได้ที่พบในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร และผลของกระบวนการทำแห้งต่อคุณภาพเห็ดผง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2561

Phosri C, Suwannasai N, Martín MP, Wilson A, Watling R. 2014. A new representative of star-shaped fungi**:** *Astraeus sirindhorniae* sp. nov. from Thailand. Plos One, 9(5)e71160.

Phosri C, Martín MP, Watling R. 2013. *Astraeus*: Hidden dimension. IMA fungus**.** 4(2): 347–356. doi:10.5598/imafungus.2013.04.02.13

Whalley AJS, Phosri C, Ruchikachorn N, Sihanonth P, Sangvichien E, Suwannasai N, Thienhirun S, Whalley MA. 2012. Interesting or rare Xylariaceae from Thailand. Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc. Sci. 13(1): 9-19.