

บทควมวิจัย

วันที่รับบทความ:

12 กันยายน 2566

วันแก้ไขบทความ:

16 ธันวาคม 2566

วันตอบรับบทความ:

20 ธันวาคม 2566

สุภาวดี แซ่ม* และ ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา อำเภอเมือง
จังหวัดลำปาง 52000

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: chamsupawadee@gmail.com

บทคัดย่อ



คำสำคัญ:

จังหวัดตาก
การสร้างมูลค่าเพิ่ม
บุกผง
บุกเส้นสด
นวัตกรรมชุมชน

บ้านหม่องวา ตำบลชะเนือ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก มีกลุ่มเกษตรกรซึ่งปลูกบุกเพื่อจำหน่ายหัวบุกสดให้กับโรงงานแปรรูปบุกแห้ง ชุมชนบ้านหม่องวาจึงต้องการผลิตบุกผงคุณภาพสูงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับคุณภาพด้วยวิธีการสกัดแบบไม่ใช้สารเคมี โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการผลิตบุกและการแปรรูปหัวบุก การพัฒนาองค์ความรู้ การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร และยกระดับนวัตกรรมชุมชนเพื่อความยั่งยืน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถของชุมชนในการเรียนรู้และปรับใช้นวัตกรรมเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงและจัดการปัญหาในชุมชนด้วยกระบวนการดังนี้ 1) การประชุมและเสวนาชุมชนเป้าหมายร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2) การพัฒนาองค์ความรู้เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร และยกระดับนวัตกรรมชุมชนเพื่อความยั่งยืน โดยการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตรชีวภาพและเกษตรแปรรูป การปรับปรุงและพัฒนาสถานที่ผลิตและแปรรูปบุกผง และพัฒนาบรรจุภัณฑ์และสร้างตราสินค้า 3) การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และสร้างตราสินค้าเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และ 4) การสร้างนักวิจัยชุมชนและนวัตกรรมชุมชนเพื่อขยายเครือข่ายความรู้ ส่งผลให้ชุมชนบ้านหม่องวามีการแปรรูปหัวบุกสดเป็นผลิตภัณฑ์บุกเส้นสด บุกเส้นพริกทอง มีฉลากและบรรจุภัณฑ์ที่ยกระดับคุณภาพและเสริมอัตลักษณ์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสินค้าที่มู สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มจากราคาจำหน่ายหัวบุกสด 2 ถึง 50 เท่า ก่อให้เกิดรายได้กับชุมชนบ้านหม่องวา 3,000-5,000 บาทต่อกิโลกรัมบุกผง มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรือนอบแห้งพลังแสงอาทิตย์สำหรับผลิตและแปรรูปหัวบุก และผลิตบุกผงเพื่อเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารในสถานที่ผลิตอาหารที่สะอาดตามมาตรฐาน มีการบูรณาการทำงานร่วมกันของชุมชนบ้านหม่องวาและเครือข่ายโรงเรียน มีต้นแบบนวัตกรรมชุมชน 4 คน ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านการผลิตและแปรรูปหัวบุก และเป็นวิทยากรถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีนวัตกรรมในศูนย์เรียนรู้การผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหัวบุกและสินค้าเกษตรตำบลชะเนือ ซึ่งเป็นการขยายผลการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาชุมชนได้

Research Article

Received:

12 September 2023

Received in revised form:

16 December 2023

Accepted:

20 December 2023

Supawadee Cham* and Pattharaporn Srisamatthakarn

*Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna,
Muang District, Lampang Province, 52000 Thailand*

*Corresponding author's E-mail: chamsupawadee@gmail.com



Abstract

In Ban Maung Wa, Khanechue sub-district, Mae Ramat district, Tak province, a community of farmers is dedicated to cultivating konjac, selling fresh tubers to processing factories. Their goal is to produce high-quality konjac powder without using chemical substances, thereby enhancing its value and quality. This initiative involves the production and processing sectors, knowledge development, improving agricultural product value, and fostering community sustainability. The research primarily focused on empowering the community through learning, innovative adaptation, problem-solving, and implementing the following steps: 1) Conducting community meetings and discussions with stakeholders, 2) Enhancing knowledge to boost agricultural product value and elevate community innovation (improving konjac processing, developing a powder production facility, and refining packaging and branding), 3) Developing packaging and branding to instill consumer confidence, and 4) Establishing a network of community researchers and innovators to expand knowledge. The result was the successful transformation of fresh konjac tubers into high-quality noodles and pumpkin konjac noodles under the Teemu brand. This enhancement substantially increased the selling price of fresh konjac tubers by 2 to 50 times, leading to a significant income boost for the Ban Maung Wa community. Additionally, the community improved a solar drying house for konjac processing and established a standard clean food production factory for konjac powder, enabling its use as raw material for food processing. This collaborative effort involved integrating the Ban Maung Wa community with the school network. Four konjac production and processing experts acted as trainers at the Production and Processing Learning Center for Konjac and Agricultural Products in Khanechue district. Their role was pivotal in disseminating knowledge and innovative technology, contributing significantly to community development.

Keywords:

Tak province
Value added creation
Konjac powder
Fresh konjac noodle
Community innovator

บทนำ

การสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตรสู่การพัฒนาชุมชนนวัตกรรมอย่างยั่งยืน และกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนได้อย่างมั่นคงและอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ และแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2566 – 2580 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ประเด็นที่ 16 เศรษฐกิจฐานราก เป็นกลไกสำคัญในการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจฐานราก และเสริมสร้างเศรษฐกิจฐานรากให้มีความเข้มแข็ง สามารถพึ่งตนเอง ช่วยเหลือเอื้อเฟื้อซึ่งกันและกัน มีคุณธรรม และเป็นระบบเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาด้านอื่น ๆ ในพื้นที่ เกิดการสร้างอาชีพและการกระจายรายได้ และลดปัญหาความเหลื่อมล้ำและความไม่เสมอภาคในระดับชุมชน ผ่านการส่งเสริมเศรษฐกิจระดับชุมชนท้องถิ่นให้มีความเข้มแข็ง มีศักยภาพในการแข่งขันสามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งก่อให้เกิดการยกระดับมาตรฐานการครองชีพและความเป็นอยู่ของประชาชนในชุมชนให้ดีขึ้น

การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป ตั้งแต่นั้นน้ำจนถึงปลายน้ำ โดยการพัฒนาวัตถุดิบและกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรม เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่อุตสาหกรรมเกษตรไทย บนฐานความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และภูมิปัญญา ส่งเสริมการวิจัยเกษตรแปรรูป เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและแก้ไขปัญหาที่สำคัญของประเทศ สอดคล้องกับแผนพัฒนาภาคเหนือ พ.ศ. 2560-2564 ในยุทธศาสตร์ที่ 3 “ยกระดับเป็นฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย เชื่อมโยงสู่อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง” (Office of the National Economic and Social Development Council Office of the Prime Minister, 2023) ซึ่งสนับสนุนการเชื่อมโยงผลผลิตเกษตรสู่อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปที่มีศักยภาพ การพัฒนาสินค้าเกษตรตลอดห่วงโซ่คุณค่า ส่งเสริมการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ตอบสนองความต้องการของตลาดเฉพาะ และพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอย่างบูรณาการตลอดห่วงโซ่คุณค่า

การผลิตพริกคุณภาพสูงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นการศึกษาเพื่อสกัดพริกกลูโคแมนแนนที่มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น โดยเริ่มต้นจากการสกัดจากพริกหัวบุกจากแหล่งธรรมชาติที่มีภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมในการปลูกและเขตกรรมพืช เทคโนโลยีการผลิตพริกแผ่นแห้ง การสกัดพริกบดหยาบโดยวิธีทางกลและวิธีทางเคมี วิธีการสกัดแบบผสมผสานคือแบบเปียกและแบบแห้ง รวมทั้งเทคโนโลยีการสกัดพริกกลูโคแมนแนนบริสุทธิ์ การนำหัวบุกหรือแป้งบุกมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น วุ้นเส้นบุก เส้นหมี่แป้งหัวบุก วุ้นบุกก้อน ขนมบุก ข้าวเกรียบบุก

เครื่องดื่ม เช่น เครื่องดื่มบุกผง (Borompichaichartkul et al., 2016) อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ลดน้ำหนัก ลดความอ้วน และลดไขมันในเลือด เช่น ผงบุก หรือแคปซูลผงบุก ซึ่งสามารถลดน้ำหนักได้ มีความปลอดภัยต่อร่างกาย เพราะทำให้อิ่มง่าย ระบบขับถ่ายทำงานดีขึ้น ช่วยระบายท้อง และไม่ทำให้อ้วน นอกจากนี้ ต้นบุกยังใช้ปลูกเป็นไม้ประดับสวยงาม โดยนักจัดสวนนิยมปลูกประดับตามได้ร่มเงาของไม้ยืนต้น ปลูกใส่กระถางเป็นไม้ประดับทั่วไป หรือปลูกไว้ขายเพื่อเพิ่มรายได้สำหรับเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุกชนิดที่มีหัวเล็กใบกว้าง ที่มีชื่อว่า “บุกเงินบุกทอง” ซึ่งเป็นที่นิยมของนักเล่นวุ้น มีทั้งต้นเขียวและต้นแดง และมีราคาสูง (Borompichaichartkul et al., 2016)

สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

บ้านหม่องวา ตำบลชะเนือ จังหวัดตาก มีประชากรทั้งหมด 821 คน เป็นกลุ่มชุมชนกะเหรี่ยงและชาวไทยพื้นราบ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง ป่าไม้ และที่ดอน มีที่ราบกระจายอยู่ทั่วไปสำหรับการทำนา มีการปลูกพืชไร่ในฤดูฝนและไม้ผลยืนต้น มีพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 19,239 ไร่ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น ปลูกข้าว มันสำปะหลัง หัวบุก อ้อย ถั่วเขียว ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น บุกเป็นพืชพื้นถิ่นของจังหวัดตาก เติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้นหรือป่าเบญจพรรณ ลักษณะเป็นพืชล้มลุก ขึ้นอยู่ในที่ร่มตามใต้ต้นไม้ โดยต้นจะงอกและโตในช่วงฤดูฝน เมื่อสิ้นสุดฤดูฝนต้นบุกจะตายและเน่า แต่หัวบุกจะอยู่ในดิน ดังนั้นเมื่อถึงฤดูฝนของปีถัดไปต้นบุกก็จะงอกอีกครั้ง ดังนั้นการขุดบุกจึงไม่เป็นการทำลายป่า แต่เป็นการดูแลรักษาป่า เนื่องจากชาวบ้านจะไม่บุกรุกแผ้วถางพื้นที่ที่ปลูกหนาแน่น และเมื่อถึงฤดูแล้งชาวบ้านจะป้องกันไม่ให้เกิดไฟป่า ในแต่ละปีชาวบ้านในบ้านหม่องวามีรายได้จากการขุดบุก โดยนำหัวบุกสดที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 3 ถึง 5 กิโลกรัม มาขายให้กับโรงงาน ดังภาพที่ 1a (Figure 1a) นอกจากนี้เกษตรกรในบ้านหม่องวามีการขายพื้นที่ปลูกบุกเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 1b (Figure 1b)

ในปี พ.ศ. 2560 กลุ่มเกษตรกรบ้านหม่องวามีการรวมตัวและจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลชะเนือ ภายใต้โครงการหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้ชื่อหมู่บ้านมะเฒ่าข้าวเหนียว ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรต้นน้ำปลูกบุกเพื่อจำหน่ายหัวบุกสดให้กับโรงงานแปรรูปบุกแห้ง และมีการแปรรูปมะเฒ่าข้าวเหนียวเป็นอาหารและเครื่องดื่มที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และได้มาตรฐาน ได้แก่ ไวน์มะเฒ่า น้ำมะเฒ่า และผลิตภัณฑ์ขนมปังภายใต้ตราสินค้าที่มู ต่อมาได้รับการบ่มเพาะและถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปบุกผงเป็นบุกเส้นสด ข้าวเกรียบบุก ขนมจีนเส้นบุกสดและแห้ง ดังภาพที่ 2a (Figure 2a) แหนมและหมุยไขมันต่ำที่มีการใช้

เจลบุก เป็นต้น ทำให้ชุมชนมีทักษะและสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีส่วนผสมของบุกผงซึ่งใช้เป็นการทำให้เกิดเจล และได้รับสนับสนุนคู่มือแห่งพลังแสงอาทิตย์จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ขนาด 2 x 2 เมตร จำนวน 2 ตู้ ดังภาพที่ 3 (Figure 3) แต่มีปัญหาเรื่องการปนเปื้อนจากแมลงและผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแปรรูป รวมทั้งผู้คนต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม ทำให้มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ โดยเฉพาะจุลินทรีย์และฝุ่นต่าง ๆ

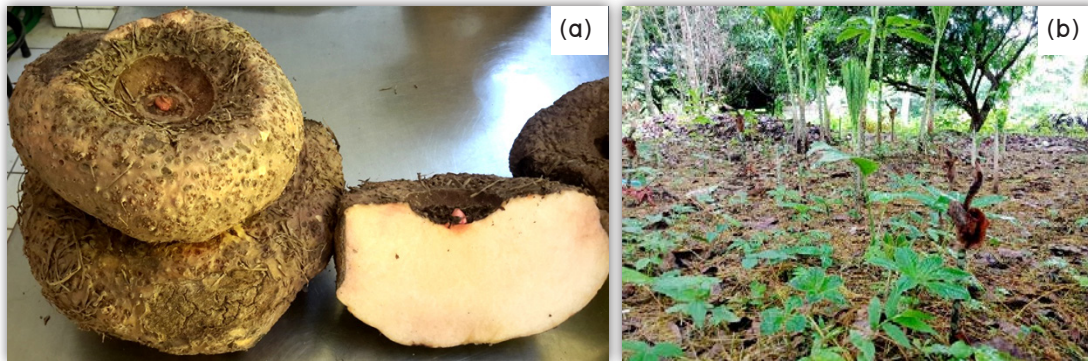


Figure 1 (a) Fresh konjac (*Amorphophallus* spp.) and (b) Cultivation of konjac



Figure 2 (a) Ma Mao wine, Ma Mao juice, Ma Mao spread Teemu brand, (b) Konjac cracker, and (c) Konjac rice noodle



Figure 3 Solar ovens from the department of alternative energy development and efficiency

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนจึงมีมติในการแปรรูปบุกสด ซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่ปลูกมากในชุมชนบ้านหม่องวา เป็นบุกผงคุณภาพสูงซึ่งใช้วิธีการสกัดโดยไม่ใช้สารเคมี และผลิตภัณฑ์จากหัวบุก โดยหัวบุกสด 1 กิโลกรัม สามารถผลิตเป็นผงบุกได้ 0.3-0.4 กิโลกรัม ราคาจำหน่ายในตลาด 600-1,000 บาท/กิโลกรัม ชุมชนมองเห็นโอกาสในการสร้างรายได้เพิ่มจากการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าหัวบุกสด ดังนั้นชุมชนจึงต้องการพัฒนาการผลิตผงบุกกลูโคแมนแนนโดยการทำให้แห้ง เพื่อลดการส่งซื้อผงบุก ลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าโดยนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากบุก และสำหรับการผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชนเพื่อเพิ่มรายได้ในครัวเรือน และขยายตลาดไปยังจังหวัดอื่น ๆ รวมทั้งขอมาตรฐาน GMP กระบวนการผลิต หรือเครื่องหมาย ออย. ผลิตภัณฑ์จากหัวบุกและผงบุก

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงและการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 1 การประชุมเสวนาชุมชนเป้าหมายร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การทบทวนและกำหนดเป้าหมายผลผลิตบุก การดำเนินงาน วิเคราะห์ปัญหาเร่งด่วนของบุก และปรับแผนงานการสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับคุณภาพ ตามความต้องการของชุมชนบ้านหม่องวา โดยมีผู้เกี่ยวข้องด้านการผลิตบุกและการแปรรูปหัวบุกเบื้องต้น จำนวน 50 ราย ประกอบด้วย สมาชิกในวิสาหกิจชุมชนบ้านหม่องวา ตำบลชะเนือ และเกษตรกรที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพบว่ากลุ่มมีทักษะในการแปรรูปผลิตภัณฑ์บุกเส้นสด ข้าวเกรียบบุก ขนมจีนเส้นบุกสดและแห้ง แหนมและหมวยอไขมันต่ำที่ใช้เจลบูกจนมีทักษะสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีส่วนผสมของบุกผงซึ่งใช้เป็นสารที่ทำให้เกิดเจล และพบว่าชุมชนมีปัญหามหาบุกที่ต้องซื้อจากบริษัทจำหน่ายโดยตรง ไม่สามารถผลิตได้เอง และมีราคาแพง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนจึงมีมติในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหัวบุก และผลิตบุกผงคุณภาพสูงซึ่งใช้วิธีการสกัดโดยไม่ใช้สารเคมี อีกทั้งต้องการพัฒนาวิธีการผลิตบุกเส้นสด บุกเส้นพักทอง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ สร้างตราสินค้า และการปรับปรุงและพัฒนาสถานที่ผลิตและแปรรูปบุกผง

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาองค์ความรู้เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร และยกระดับนวัตกรรมชุมชนเพื่อความยั่งยืน

กิจกรรมที่ 1 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตรชีวภาพและเกษตรแปรรูป การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าหัวบุกเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยการผลิตผงบุก และผงบุกกลูโคแมนแนนโดยการทำให้แห้งด้วยตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ เพื่อลดการส่งซื้อผงบุก สำหรับการผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชน ลดต้นทุน และขยาย

ตลาดไปจังหวัดอื่น ๆ การแปรรูปบุกแผ่นแห้ง (Konjac chips) โดยใช้ตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์จากหัวบุกพันธุ์ไซ (เนื้อทราย) ซึ่งมีกระบวนการเตรียมและทำแห้งในตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิ 55-58 องศาเซลเซียส ใช้เวลาตากแห้งนาน 15-16 ชั่วโมง/บุกสด 20 กิโลกรัม ได้บุกแผ่นแห้ง ดังภาพที่ 4 (Figure 4)

ผลการศึกษาค่าประกอบทางเคมี สารสำคัญในบุกแผ่นแห้ง และคุณค่าทางอาหาร พบว่าบุกแผ่นแห้งที่ได้จากตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ มีค่า Antioxidant activity โดยวิธี DPPH เทียบกับสารมาตรฐาน Trolox, BHA และ BHT ($4,157.19 \pm 104.77$, $3,864.19 \pm 132.96$ และ $16,211.81 \pm 507.30$ mg/100 g ตามลำดับ) มีสมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH มากกว่าชนิด ABTS⁺ แสดงว่าองค์ประกอบในบุกมีสารที่กำจัดอนุมูลอิสระกลุ่มเปอร์ออกไซด์ (Peroxy radical) ได้ค่อนข้างต่ำ

การผลิตบุกผง (Konjac powder) และบุกผงกลูโคแมนแนน (Glucoman powder) ดังภาพที่ 5 (Figure 5) ใช้วิธีทางกลร่วมกับการสกัดแห้ง ตัดแปลงจากวิธีของ Cham & Srisamattakarn (2018) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่า บุกผงขนาด 100 เมช มีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 87.69 ซึ่งมากกว่าบุกผง G-100 (ขนาดใหญ่กว่า 100 เมช) เนื่องจากมีส่วนของแป้งที่มีขนาดอนุภาค 100 เมช ผสมอยู่ด้วย และบุกผงขนาด 100 เมช มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เยื่อใย และความชื้นต่ำกว่าบุกผง G-100 แต่มีปริมาณเถ้าทั้งหมดสูงกว่าบุกผง G-100 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานบุกผงเกรดสูงสุด (Top grade) ของประเทศจีน

การแปรรูปผลิตภัณฑ์บุกเส้นสดโดยใช้บุกผงคุณภาพสูงขนาดมากกว่า 100 เมช (G-100) ซึ่งต่อยอดจาก Srisamattakarn et al. (2019) เพื่อพัฒนาให้บุกเส้นสดมีความเหนียวนุ่มมากขึ้นโดยการเติมคาราจีแนน รวมทั้งปรับเทคโนโลยีการแปรรูปในการทำเส้นให้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น ส่วนประกอบและวัตถุดิบในการ



Figure 4 Solar-dried Konjac chips using the solar ovens

แปรรูปผลิตภัณฑ์บุกเส้นสด ประกอบด้วย น้ำอุ่น 250 กรัม ผงบุก G-100 (Konjac powder) 15 กรัม คาร์ราจีแนน (Carrageenan) 0.5 กรัม สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (0.5%) : น้ำ 3,000 กรัม แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 15 กรัม บุกเส้นสดมีความเหนียวนุ่มมากขึ้น โดยการเติมกัมชนิดคาร์ราจีแนน และพบว่าบุกเส้นสดที่เติมปริมาณ คาร์ราจีแนนที่ร้อยละ 0.2, 0.4 และ 0.6 ของปริมาณน้ำที่ละลาย เจลบุก บุกเส้นที่ได้มีค่าความสว่างของสี (L^*) ลดลงตามปริมาณ คาร์ราจีแนนที่เพิ่มขึ้น แต่มีค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น โดยบุกเส้น สดมีสีน้ำตาลเข้มขึ้นตามปริมาณคาร์ราจีแนนที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ ดังภาพที่ 6 (Figure 6)

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาสถานที่ผลิต และแปรรูปบุก และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ สร้างตราสินค้า การปรับปรุงและพัฒนาสถานที่ผลิตและแปรรูปบุก โดยการต่อเติม โรงเรือนโถงให้มีมุ้งลวดกันแมลงต่าง ๆ และบริเวณด้านหน้าโถง เพื่อคลุมตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ ทำระบบน้ำและอุปกรณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการเตรียมวัตถุดิบ ติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ภายในโรงเรือน สำหรับตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ ติดม่านพลาสติกกันแมลง ติดตั้งอ่างล้างมือ อ่างล้างเท้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในโรงเรือน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากอันตรายต่าง ๆ และสามารถแปรรูป อาหารแห้งต่าง ๆ ได้และสอดคล้องกับมาตรฐาน GMP ดังภาพที่ 7 (Figure 7)

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และสร้างตราสินค้า เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค

นวัตกรรมชุมชนจำนวน 4 ราย กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตำบลชะเนือจือ นำเทคโนโลยีการแปรรูปไปผลิตบุกเส้นสด โดย หัวบุกสด 10 กิโลกรัม ราคา 200 บาท สามารถผลิตเป็นบุกผง คุณภาพสูงได้ประมาณ 1-1.2 กิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 467 บาท/ กิโลกรัมบุกผง ซึ่งราคาบุกผงในท้องตลาด 950-1,000 บาท ดังนั้นสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับหัวบุกสดได้ 2-2.5 เท่า เมื่อ

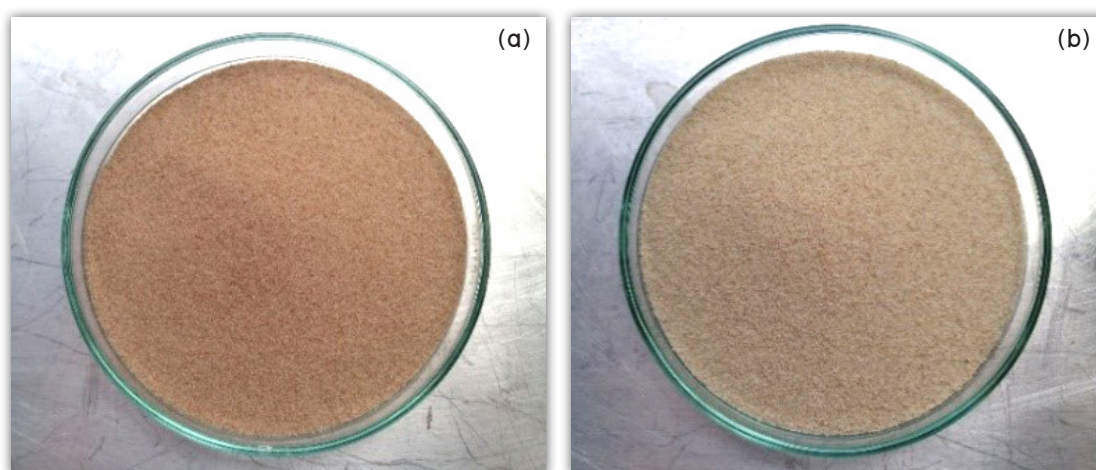


Figure 5 (a) Komjac powder G-100 and (b) Glucomannan powder



Figure 6 Fresh Konjac noodle products with; (a) 0.2% carrageenan, (b) 0.4% carrageenan, and (c) 0.6% carrageenan

แปรรูปเป็นข้าวเกรียบบุก จำหน่ายในตลาดราคา 400–450 บาท/กิโลกรัม สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มเป็น 2.34–50 เท่า ถ้าแปรรูปและจำหน่ายเป็นบุกผงคุณภาพสูง

การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากหัวบุกหรือบุกผงคุณภาพสูง สามารถสร้างมูลค่าและรายได้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยบุกผงคุณภาพสูง 1,000 กรัม สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บุกเส้นสดและบุกเส้นสดฟักทอง สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 15 เท่า ของน้ำหนักหัวบุกสด 10 กิโลกรัม โดยบุกผงคุณภาพสูง 1,000 กรัม สามารถแปรรูปเป็นบุกเส้นสดและบุกเส้นสดฟักทอง ได้เฉลี่ย 15 กิโลกรัม เมื่อบรรจุลงในลอนสุญญากาศขนาด 100 กรัม ได้ประมาณ 150 ถุง จำหน่ายในราคาถุงละ 20 บาท รวมรายได้ 3,000 บาท โดยบุกเส้นสดมีต้นทุนการผลิตประมาณ 8–10 บาท/ถุง

การพัฒนาฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์ โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตำบลชะเนือ ใช้ตราสินค้า “ทีมู” และโลโก้ “บ้านมะเมาะข้าวเหนียว” ในการพัฒนารูปแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์บุกเส้นสดและบุกเส้นสดฟักทอง ซึ่งบรรจุในถุงไนลอนสุญญากาศ

ขนาด 12.5 x 15 เซนติเมตร น้ำหนักบรรจุ 100 กรัม ฉลากผลิตภัณฑ์เน้นชนิดของวัตถุดิบ ได้แก่ หัวบุก และฟักทอง ให้โดดเด่นในฉลากบรรจุภัณฑ์ และเป็นฉลาก PVC ที่กันน้ำได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์บุกเส้นทั้งสองชนิดต้องเก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิต่ำ 2–6 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้นานไม่น้อยกว่า 1 เดือน รูปแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ ดังภาพที่ 8 (Figure 8)

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างนักวิจัยชุมชนนวัตกรชุมชนเพื่อขยายเครือข่ายความรู้

การสร้างนวัตกรชุมชน เพื่อพัฒนาเป็นชุมชนนวัตกรรม “วิสาหกิจเกษตรปลอดภัยครบวงจรชะเนือ” โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงจากฐานข้อมูล พบว่าชุมชนบ้านหม่องวามีการพัฒนาชุมชนร่วมกับโรงเรียนบ้านแม่ระมาดน้อย กศน. อำเภอแม่ระมาด สำนักงานเกษตรอำเภอ สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอแม่ระมาด และองค์การบริหารส่วนตำบลชะเนือมาอย่างต่อเนื่อง โดยมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลชะเนือ และผู้บริหาร คณะครูโรงเรียน



Figure 7 A greenhouse for solar ovens by the community enterprise group; (a) Before and (b) After the upgrade



Figure 8 (a) Prototypes of Teemu Band label and packages of (b) Fresh Konjac noodles, and (c) Pumpkin-flavored fresh konjac noodles

บ้านแม่ระมาดน้อย และ กศน. อำเภอแม่ระมาด เป็นแกนนำในการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีต่าง ๆ ไปปรับประยุกต์ใช้ในการเสริมสร้างทักษะ สร้างงานสร้างอาชีพ พัฒนาอาชีพเสริมให้กับนักเรียน และพัฒนาชุมชนมาอย่างต่อเนื่อง และแกนนำเหล่านี้เป็นผู้ที่มีจิตอาสา และมีความเข้มแข็งในการพัฒนาชุมชนและเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในตำบลชะเนือ และอำเภอแม่ระมาดมาอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาวิสาหกิจชุมชน และนวัตกรรมส่วนหน้า ขับเคลื่อนการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการพัฒนาชุมชนตำบลชะเนือให้เข้มแข็ง มีเทคโนโลยีของตนเองในการจัดการหวั่นในชุมชนให้มีคุณภาพมาตรฐานสอดคล้องกับตลาด (ต้นน้ำ) และการแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่ม (กลางน้ำ) จนมีศักยภาพพัฒนาเป็น “วิสาหกิจชุมชนต้นแบบ และนวัตกรรมส่วนหน้า” ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการผลิตและแปรรูปหวั่นและสินค้าเกษตรคุณภาพดีครบวงจร สามารถใช้ฐานข้อมูลจากการทำงานร่วมกันในโครงการเพื่อนำไปวิเคราะห์โดยใช้ SWOT analysis ร่วมกับฐานข้อมูลชุมชนและแหล่งข้อมูลอื่น ๆ สำหรับพัฒนากลุ่มวิสาหกิจชุมชน โรงเรียนในชุมชน เกษตรกรและสมาชิกผู้สนใจในชุมชนตำบลชะเนือ

นวัตกรรมชุมชน 4 ราย สามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองเป็น “นวัตกรรมส่วนหน้า” ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นทั้งนักวิจัยและวิทยากร ด้านการผลิตและแปรรูปของตำบลชะเนือ โดยที่ทำการวิสาหกิจชุมชนตำบลชะเนือ ได้รับคัดเลือกเป็น “ศูนย์เรียนรู้การผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหวั่นและสินค้าเกษตรตำบลชะเนือ” โครงการของศูนย์พัฒนารายการบนพื้นที่สูงจังหวัดตาก กรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ

ความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่ใช้

บุก (Konjac) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus spp.* เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Araceae บุกเป็นพืชอาหารและสมุนไพรในภูมิภาคเขตร้อนของทวีปเอเชีย แอฟริกา และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปออสเตรเลีย ไปจนถึงเขตอบอุ่นตอนกลางของประเทศจีน เกาหลี ญี่ปุ่น และไทย บุกที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยมีถึง 16 พันธุ์ และมี 3 พันธุ์ที่มีกลูโคแมนแนนซึ่งเป็นใยอาหารสำคัญทางการค้า ได้แก่ *A. oncophyllus*, *A. kerrii* และ *A. corrugatus* โดยเฉพาะสายพันธุ์บุกไซ่ บุกคนโท หรือบุกเนื้อทราย (*A. oncophyllus* Prain ชื่อพ้องคือ *A. muelleri* Blume) มีปริมาณของกลูโคแมนแนนสูงกว่าบุกที่เจริญเติบโตในประเทศญี่ปุ่นและจีนตอนใต้ เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพทางอุตสาหกรรม (Faridah & Widjanarko, 2013) บุกเนื้อทรายพบทางภาคเหนือและภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก และจังหวัดกาญจนบุรี (Borompichaichartkul et al., 2016; Sukumolman, 2009)

เทคโนโลยีการสกัดผงบุกพันธุ์บุกเนื้อทรายในจังหวัดตากใช้วิธีการชด้อนภาคเชิงกลร่วมกับวิธีการสกัดแบบแห้ง ผงบุกที่ได้มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่า 100 เมช เมื่อละลายน้ำที่อุณหภูมิห้องจะพองตัวและขยายตัวได้ 150–200 เท่า ลักษณะเจลมีความข้นหนืดสูง มีความแข็งแรง และยืดหยุ่นดีกว่าเจลบุกทางการค้า ไม่ใช้สารเคมีจึงทำให้ผงบุกมีสีน้ำตาลอ่อน และมีต้นทุนเทคโนโลยีการผลิตต่ำเนื่องจากใช้เครื่องมือและเครื่องจักรที่ไม่ซับซ้อน (Cham & Srisamatthakarn, 2018) เทคโนโลยีการสกัดผงบุกกลูโคแมนแนนด้วยวิธีการสกัดแบบเปียก โดยการนำผงบุกไปปั่นผสมกับสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 50 จำนวน 5–6 ครั้ง จนกระทั่งเอทานอลที่ใช้ปั่นสกัดมีลักษณะใส แล้วกรองแยกเอาเจลบุกออกไปทำแห้งบดละเอียด นำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100–120 เมช จะได้ผงบุกกลูโคแมนแนนประมาณร้อยละ 76–78 ของน้ำหนักผงบุกสกัดแห้ง ผงบุกกลูโคแมนแนนมีลักษณะคล้ายเม็ดทรายเล็ก ๆ มีสีน้ำตาลอ่อน ๆ และมีกลิ่นคล้ายสาหร่ายทะเล (Srisamatthakarn et al., 2019)

การผลิตผงบุกคุณภาพสูงสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพต้นแบบจากบุก (*Amorphophallus spp.*) เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ เส้นบุกผักทอง เส้นบุกผักเชียงดา เส้นบุกอัญชัน เยลลี่เสริมสุขภาพ ขนมจีนเส้นบุกกึ่งสำเร็จรูป ขนมจีนเส้นบุกผักทองกึ่งสำเร็จรูป ขนมจีนเส้นบุกผักเชียงดากึ่งสำเร็จรูป ขนมจีนเส้นบุกอัญชันกึ่งสำเร็จรูป หมูยอไขมันต่ำเสริมบุก และใช้เป็นสารเพิ่มความข้นหนืดได้ เช่น ผลิตภัณฑ์เยลลี่ แยม และผลิตภัณฑ์ทาขนมปัง (Borompichaichartkul et al., 2016; Cham & Srisamatthakarn, 2018)

เทคโนโลยีการแปรรูปบุกแผ่นแห้ง โดยใช้ตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ จากหวั่นสายพันธุ์บุกไซ่ (เนื้อทราย) มีอายุไม่น้อยกว่า 3 ปี มีกระบวนการเตรียมและทำแห้งในตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิ 55–58 องศาเซลเซียส ใช้เวลาตากแห้งนาน 15–16 ชั่วโมง/บุงสด 20 กิโลกรัม ได้ปริมาณผลผลิต (%Yield) ร้อยละ 14.34 สามารถอบแห้งโดยใช้ตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ จากนั้นนำเอาบุกแผ่นแห้งในตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ไปอบในตู้อบลมร้อนเพื่อลดความชื้นในบุกแผ่นแห้ง (Cham & Srisamatthakarn, 2018)

สถานการณ์ใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

บ้านหม่องวา ตำบลชะเนือ อำเภอแม่ระมาด เป็นชุมชนที่มีเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน เกษตรกร และโรงเรียนที่เข้มแข็งในการร่วมกันพัฒนาศักยภาพของชุมชน โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลชะเนือ นำร่องการสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับคุณภาพเทคโนโลยี

การผลิตและแปรรูปหัวบุกได้บุกแผ่นแห้ง บุกผงคุณภาพสูง และบุกผงกลูโคแมนแนนที่มีคุณภาพตามมาตรฐานส่งออกต่างประเทศ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับหัวบุกสดได้ 2-5 เท่า โดยหัวบุกสด 10 กิโลกรัม ราคา 200 บาท สามารถผลิตเป็นบุกผงคุณภาพสูงได้ประมาณ 1-1.2 กิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 467 บาท/กิโลกรัม โดยราคาในท้องตลาด 950-1,000 บาท สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับหัวบุกสดได้ 2-2.5 เท่า เมื่อแปรรูปเป็นบุกแผ่นแห้ง จำหน่ายในราคา 400-450 บาท/กิโลกรัม และมูลค่าเพิ่มเป็น 2-50 เท่า วิสาหกิจชุมชนสามารถผลิตบุกผงคุณภาพสูง จึงช่วยลดรายจ่ายได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 และสามารถแปรรูปบุกผงคุณภาพสูงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์จำนวน 2 ชนิด คือ บุกเส้นสดและบุกเส้นพักทอง ในฉลากบรรจุภัณฑ์ที่รักษาคุณภาพและเสริมอัตลักษณ์ผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสินค้าที่มู และโลโก้บ้านมะเเฒ่า ชาวเหนียว ก่อให้เกิดรายได้ให้กับวิสาหกิจชุมชนมากขึ้น 3,000-5,000 บาทต่อกิโลกรัมบุกผง โดยบุกผงคุณภาพสูง 1,000 กรัม สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บุกเส้นสดและบุกเส้นพักทอง ได้เฉลี่ยประมาณ 15 กิโลกรัม เมื่อบรรจุถุงไนลอนสุญญากาศขนาด 100 กรัม ได้ประมาณ 150 ถุง (ขายได้ 3,000 บาท) บุกเส้นสดมีต้นทุนการผลิตประมาณ 8-10 บาท/ถุง ซึ่งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 15 เท่า ของน้ำหนักหัวบุกสด 10 กิโลกรัม

การสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับผลิตภัณฑ์จากหัวบุกในรูปแบบการผลิตบุกผง และการแปรรูปผลิตภัณฑ์บุกเส้นสด สร้างแนวทางการประกอบอาชีพใหม่ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ด้วยการผลิตบุกผงโดยใช้เครื่องมือในครัวเรือน และอบให้แห้งด้วยการตากแดด หรือตู้อบแห้งพลังแสงอาทิตย์ ทำการบด ร่อน และได้บุกผงแห้งสกัดที่ไม่ใช้สารเคมี รวมทั้งมีการเรียนรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์บุกเส้นสด บุกเส้นพักทอง ที่มีบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า ก่อให้เกิดอาชีพของการผลิต และการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

ผลกระทบและความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง

วิสาหกิจชุมชนสามารถยกระดับมาตรฐานโรงเรือนอบแห้งพลังแสงอาทิตย์ สำหรับผลิตและแปรรูปหัวบุกในชุมชน และผลิตบุกผงเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารในสถานที่ผลิตอาหารภายใต้ตราสินค้าที่มู ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้อย่างต่อเนื่อง ผลของการบูรณาการการทำงานร่วมกันของวิสาหกิจชุมชนและเครือข่ายโรงเรียน ทำให้เกิดต้นแบบนวัตกรรมชุมชนด้านการผลิตและแปรรูปหัวบุก สินค้าเกษตร 4 ราย ที่มีความรู้ความชำนาญ และเชี่ยวชาญสามารถเป็นวิทยากรถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีนวัตกรรมในศูนย์เรียนรู้การผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหัวบุกและสินค้าเกษตรตำบลชะนะจือ ทำให้เกิดการขยายผลการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาชุมชนอื่น ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.) สัญญาเลขที่ A13F650055 กองส่งเสริมและประสานงานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม (กวป.) สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (งานคลินิกเทคโนโลยี) และสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง

References

- Borompichaichartkul, C., Impaprasert, R., Mekkeradchoo, O., Jiamjariyatam, R., & Tripheth., P. (2016). *Guidelines for utilizing konjac: Recommendations for standardized and safe production*. The Office of Agricultural Research Development (Public Organization), Thailand. (in Thai).
- Cham, S., & Srisamatthakarn, P. (2018). Development of extraction method of konjac powder from *amorphophallus konjac* (*Amorphophallus oncophyllus*) by mechanical particles technique. *Agricultural Science Journal*, 49(Suppl.1), 605-608. (in Thai).
- Department of Agriculture and Cooperatives, Tak Province Office. (2017). *Basic agricultural and cooperative information for Tak province*. Office of the Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. (in Thai).
- Faridah, A., & Widjanarko, S. B. (2013). Optimization of multilevel ethanol leaching process of porang flour (*Amorphophallus muelleri*) using response surface methodology. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 3(2), 74-80.



- Sukumolman, T. (2009) *Konjac varieties in Thailand*. Chiang Mai Rice Research Center, Research and Development Office, Agricultural Research Department Region 1, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Chiang Mai, Thailand. (in Thai).
- Office of the National Economic and Social Development Council Office of the Prime Minister, (2023). Master plan under the national strategy (2023 – 2037), (Amended version). Retrieved April 5, 2023, from: http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2023/03/masterplan_updated2023_080363.pdf. (in Thai).
- Srisamatthakarn, P., Cham, S., Panomwan Na Ayutthaya, R., Manochai, P., & Na Nan, P. (2019). *The project for the development of prototype health food products from Amorphophallus spp. for application in the food industry under the auspices of the plant genetic conservation initiative stemming*. Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Siam Boromrajakumari, Rajamangala University of Technology Lanna. (in Thai).