



การพัฒนาการอบแห้งดอกเก๊กฮวย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ จังหวัดเชียงราย

ฤทธิชัย อัสวราชันย์^{1*} เสมอขวัญ ตันติกุล¹ บุญธรรม บุญเลา² อุดร อาวาสพรหม²
และ พันนมาศ ทองกระจ่าง²

¹คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

²ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย 57150

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: rittichai.assawarachan@gmail.com

บทความวิจัย



วันที่รับบทความ:

11 มกราคม 2564

วันแก้ไขบทความ:

3 เมษายน 2564

วันตอบรับบทความ:

5 เมษายน 2564

บทคัดย่อ

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ จังหวัดเชียงราย รับดอกเก๊กฮวยสดจากเกษตรกรในพื้นที่ตำบลศรีดอนมูล เพื่อนำไปอบแห้ง แต่เครื่องอบแห้งที่ใช้งานในปัจจุบันไม่สามารถอบแห้งผลผลิตได้ทั้งหมดส่งผลให้ดอกเก๊กฮวยสดเกิดการเน่าเสีย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการอบแห้ง และสถานที่ผลิตอาหารให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ โดยการปรับปรุงโรงอบแห้งให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยระดับวิสาหกิจชุมชน และการพัฒนาเครื่องอบแห้งที่มีอัตราการอบแห้ง 0.127 (กรัม/กรัม)×นาที่ โดยอัตราการตอบแทนเงินลงทุนจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยเครื่องอบแห้งเท่ากับร้อยละ 206.61 ต่อปี และมีระยะเวลาคู่มือทุนเท่ากับ 6 เดือน ทำให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ มีผลกำไรมากขึ้นและสามารถเพิ่มราคารับซื้อดอกเก๊กฮวยสด จากราคา 42.50 บาท เป็น 47 บาทต่อกิโลกรัมสด ส่งผลให้มีเกษตรกรปลูกดอกเก๊กฮวยเพิ่มขึ้น จาก 10 ครอบครัวย เป็น 250 ครอบครัวย และในปี พ.ศ. 2563 กลุ่มเกษตรกรมีรายได้ไม่น้อยกว่า 5.85 ล้านบาท สร้างความมั่นคงด้านอาชีพให้กับเกษตรกร ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของมูลนิธิโครงการหลวงที่ต้องการส่งเสริมให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสามารถพึ่งพาตัวเองและเป็นศูนย์กลางการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คำสำคัญ: จังหวัดเชียงราย โครงการหลวงสะโงะ เครื่องอบแห้ง ดอกเก๊กฮวย

Development of Chrysanthemum Drying Process for the Sa-Ngo Royal Project Development Center, Chiang Rai Province

Rittichai Assawarachan^{1*}, Samerkhwan Tantikul¹, Boontham Boonlow²,
Udorn Arwastprom² and Pannumast Thongkrajang²

Research Article



¹Faculty of Engineering and Agro-Industry, Maejo University, Sansai District, Chiang Mai Province, 50290 Thailand

²Sa-Ngo Royal Project Development Center, Chiang Saen District, Chiang Rai Province, 57150 Thailand

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

Received:
11 January 2021

Received in revised form:
3 April 2021

Accepted:
5 April 2021

Abstract

Chrysanthemum flower (*Chrysanthemum indicum* Linn) cultivation is the main occupation of farmers in the area of Sri Don Mun subdistrict, Chiang Rai province, Thailand. The flowers are harvested and sold to the Sa-Ngo Royal Project Development Center for the drying process. However, the previously-used dryers were unable to dry the flowers in time, resulting in a spoiled product. This research project aims to develop an efficient drying process and drying plants for the Sa-Ngo Royal Project Development Center to comply with the safety standards at the level of community enterprises to support flowers product from the farmers. The result showed that after the improvement of the dryer, the upgraded dryer had a drying rate of $0.127 \text{ (g}_{\text{water}}/\text{g}_{\text{dry matter}}) \times \text{min}$, the rate of return (ROR) was 206.61% per year, and the break-even point (BP) of the cost was 6 months. The selling income of fresh chrysanthemums flower increased from 42.50 to 47 baht per kg. As a result, the higher purchasing price of harvested materials had welcomed more farmers to join the program from 10 to 250 families, projecting a total income of over 5.85 million baht in 2020. In conclusion, this subsidy guidance follows the policy of promoting the sustainability of the Royal Project Development Center and strengthens the center as a revenue-generating source for local farmers according to the sufficiency economy philosophy.

Keywords: Chiangrai province, Sa-Ngo royal project development center, Dryer, Chrysanthemum flower

สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

ตำบลศรีดอนมูล อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2542 โดยแยกออกจากตำบลป่าสัก อำเภอเชียงแสน สภาพโดยทั่วไปทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเป็นที่ราบสูงและภูเขา มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 56,250 ไร่ และมีพื้นที่ปลูกดอกเก๊กฮวยประมาณ 200 ไร่ ตำบลศรีดอนมูลประกอบด้วย 12 หมู่บ้าน โดยมีเกษตรกร 5 หมู่บ้านที่เข้าร่วมการปลูกดอกเก๊กฮวยกับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ ได้แก่ บ้านแม่มะ บ้านเวียงแก้ว บ้านดอยสะโงะ บ้านป่าก้อย และบ้านศรีดอนมูล โดยเกษตรกรทั้ง 5 หมู่บ้านเดิมมีอาชีพทำนาแต่ไม่สามารถสร้างรายได้ให้เพียงพอต่อการดำรงชีวิต ดังนั้นเกษตรกรจึงลักลอบปลูกสิ่งผิดกฎหมาย เช่น การปลูกฝิ่นและกัญชา

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ (ภาพที่ 1) ก่อตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมงานพัฒนาอาชีพและสังคมของตำบลศรีดอนมูล เพื่อลดปัญหาด้านยาเสพติดและสร้างความมั่นคงให้กับชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเกษตรให้กับเกษตรกรชาวไทยภูเขา แต่ข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลเพียง 300-350 เมตร ทำให้ไม่สามารถเพาะปลูกผลไม้เมืองหนาวที่มีมูลค่าสูงได้ การดำเนินกิจกรรมส่งเสริมการเกษตรในช่วงแรกเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรชาวเขาปลูกกะหล่ำปลีในช่วงฤดูหนาว ซึ่งมีราคาต่อกิโลกรัม (ราคาในพื้นที่) เพียง 0.5 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อขนส่งมาจำหน่ายในจังหวัดเชียงใหม่มีราคาเพียง 2.0-2.5 บาทต่อกิโลกรัม โดยการจำหน่ายแต่ละครั้งมีรายได้รวม

เพียง 3,000-5,000 บาท ดังนั้นการส่งเสริมเกษตรกรในช่วงแรกจึงไม่ประสบผลสำเร็จ เกษตรกรไม่ยอมรับการประกอบอาชีพด้านการเกษตร และยังลักลอบปลูกสิ่งผิดกฎหมาย

ในปี พ.ศ. 2551 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะได้พัฒนาโรงอบแห้ง และเครื่องอบแห้งลมร้อนจำนวน 4 เครื่อง เพื่อใช้อบแห้งดอกเก๊กฮวย (ภาพที่ 2) แต่เครื่องอบแห้งมีประสิทธิภาพการกระจายความร้อนภายในห้องอบต่ำ ส่งผลให้ดอกเก๊กฮวยเกิดความเสียหายจากความร้อนจนดอกเก๊กฮวยไหม้หรือมีสีดำคล้ำ โดยการอบแห้งในแต่ละครั้ง สามารถอบแห้งดอกเก๊กฮวยสดได้ครั้งละ 70 กิโลกรัม ใช้เวลาอบแห้ง 15 ชั่วโมง ได้ดอกเก๊กฮวยอบแห้ง 6 กิโลกรัมแห้ง (อัตราส่วนของดอกเก๊กฮวยสดต่อดอกเก๊กฮวยอบแห้ง เท่ากับ 12:1) จากนั้นเมื่อคัดดอกเก๊กฮวยที่มีสีดำคล้ำหรือไหม้พบว่าเหลือดอกเก๊กฮวยอบแห้ง 3 กิโลกรัม คิดเป็นความเสียหายร้อยละ 50

ในปี พ.ศ. 2552 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะได้พยายามหาพืชทางเลือกเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีรายได้ที่เพียงพอ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จึงส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกดอกเก๊กฮวย (ภาพที่ 3) โดยเปิดให้เกษตรกรลงทะเบียน และจัดสรรจำนวนต้นกล้าดอกเก๊กฮวยไปเพาะปลูก ตามสัดส่วนของพื้นที่ของเกษตรกรเท่ากับ 8,000 ต้นต่อพื้นที่ 1 ไร่ และมีกลไกการประเมินเกษตรกร ดังนี้ การตรวจสอบภูมิสำเนาของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย พื้นที่เพาะปลูกดอกเก๊กฮวยต้องไม่อยู่ในพื้นที่ป่าสงวน มีประวัติเข้าร่วมกิจกรรมอบรมมาตรฐานการเพาะปลูกแบบ GAP มีประวัติส่งผลผลิตมาจำหน่ายยังศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะตามปริมาณที่กำหนด และไม่มีประวัตินำผลผลิตไป



ภาพที่ 1 ภาพถ่ายมุมสูงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 2 ภาพโรงอบ และเครื่องอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ ในปี พ.ศ. 2551



ภาพที่ 3 แปลงดอกเก๊กฮวยในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ ก) แปลงดอกเก๊กฮวย และ ข) เกษตรกรเก็บเกี่ยวดอกเก๊กฮวย

จำหน่ายให้พ่อค้าคนกลาง โดยเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวดอกเก๊กฮวยสดและนำมาขายให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ เพื่อนำไปแปรรูปเป็นดอกเก๊กฮวยอบแห้ง

การดำเนินการช่วงแรก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะจะขนส่งดอกเก๊กฮวยสดที่รับซื้อจากเกษตรกรในพื้นที่ไปอบแห้ง ณ โรงงานแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีระยะทางประมาณ 300 กิโลเมตร ขนส่ง

ดอกเก๊กฮวยสดได้ครั้งละ 1,000 กิโลกรัม ใช้เวลาประมาณ 4-5 ชั่วโมง ส่งผลให้ดอกเก๊กฮวยสดเกิดความเสียหาย เช่น กลีบดอกซ้ำเนื่องจากการซ้อนทับกันของดอกเก๊กฮวยสด ดอกเก๊กฮวยที่อยู่ด้านล่างสุดเน่าเสียจากการถูกกดทับจากกระสอบดอกเก๊กฮวยด้านบน และความร้อนจากการหายใจของดอกเก๊กฮวย ดังนั้นการนำดอกเก๊กฮวยไปอบแห้ง ณ โรงงานแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวงจึงไม่ประสบความสำเร็จเท่า

ที่ควร เนื่องจากมีดอกเก็กฮวยเสียหาย ประมาณ 300-400 กิโลกรัม และมีต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งครั้งละ 2,400 บาท (คำนวณกิโลเมตรละ 4 บาท)

ในปี พ.ศ. 2552-2556 ผลผลิตดอกเก็กฮวย มีประมาณ 18,000 กิโลกรัมสดต่อฤดูกาล โดยศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะรับซื้อดอกเก็กฮวยในราคาเฉลี่ย 15-20 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากผลประกอบการของดอกเก็กฮวยอบแห้งในช่วงแรกไม่มีผลกำไร จึงรับซื้อตามกรอบงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ส่งผลให้เกษตรกรไม่นิยมปลูกดอกเก็กฮวย เนื่องจากไม่สามารถสร้างรายได้เพียงพอต่อการดำรงชีพ แม้ว่าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะจะรับซื้อดอกเก็กฮวยจากเกษตรกรรวมมูลค่าประมาณ 4 แสนบาทต่อปี แต่สามารถอบแห้งดอกเก็กฮวยได้เพียง 1,000 กิโลกรัมแห้งเท่านั้น เนื่องจากมีความเสียหายในระหว่างการอบแห้งประมาณ 650-700 กิโลกรัมแห้งเนื่องจากได้รับความร้อนจนสีดำนวล และแห้งไม่สนิทจนเกิดเชื้อรา ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะสามารถจำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 350 บาทต่อกิโลกรัมแห้ง แต่ต้นทุนการผลิตดอกเก็กฮวยอบแห้งเท่ากับ 580 บาทต่อกิโลกรัม โดยดอกเก็กฮวยสดที่อบแห้งไม่ทันเกิดการเน่าเสีย (ภาพที่ 4) นอกจากนั้น โรงอบแห้งยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ส่งผลให้ผลผลิตดอกเก็กฮวยอบแห้งไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพของฝ่ายการตลาดโครงการหลวง ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพ

ตัวอย่างดอกเก็กฮวยอบแห้งโดยฝ่ายวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง พบว่าดอกเก็กฮวยอบแห้งจากเตาอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ มีการปนเปื้อนของเชื้อราโมเนลล่า และเชื้ออโคไลส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ดอกเก็กฮวยอบแห้งของศูนย์ฯ ไม่ผ่านเกณฑ์การควบคุมคุณภาพของโครงการหลวงจึงทำได้เพียงจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นเท่านั้น ทำให้มีรายได้ประมาณ 3.5 แสนบาทต่อปี เป็นผลให้การดำเนินกิจการของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะขาดทุนอย่างต่อเนื่อง แต่ก็มีบรรลู่วัตถุประสงค์ด้านการแก้ปัญหาในชุมชน เช่น ลดปัญหาการลักลอบปลูกยาเสพติด การบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ และการย้ายถิ่นฐานของแรงงานท้องถิ่น

แม้ว่าการดำเนินการแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะจะประสบปัญหาขาดทุนและต้องพึ่งพาการจัดสรรงบประมาณจากมูลนิธิโครงการหลวง ทำให้สามารถส่งเสริมการปลูกดอกเก็กฮวยให้กับเกษตรกรได้เพียง 10 ครัวเรือนเท่านั้น แต่เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของมูลนิธิโครงการหลวงซึ่งดำเนินกิจกรรมตามแนวพระราชดำริ “ขาดทุนคือกำไร” ดังนั้นเพื่อให้การแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยอาหาร เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และสามารถรองรับผลผลิตของเกษตรกร จึงจำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ และการพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งที่เหมาะสม



ภาพที่ 4 ดอกเก็กฮวยสดที่อบแห้งไม่ทันเกิดการเน่าเสีย

ในช่วง พ.ศ. 2556–2562 มีการพัฒนาระบบการอบแห้งในส่วนของการแปรรูปขั้นต้น (Pre-treatment) เพื่อป้องกันอันตรายทางชีวภาพ โดยนำดอกเก็กฮวยไปผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที และขึ้นความหนาของดอกเก็กฮวยเท่ากับ 2.5 เซนติเมตรเป็นสภาวะที่เหมาะสมการลวกดอกเก็กฮวยก่อนการอบแห้งมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันอันตรายทางชีวภาพ ลดกลิ่นเหม็นเขียว และรักษาสี (Suriyakunthorn et al. 2014) จากนั้นนำดอกเก็กฮวยที่นึ่งด้วยไอน้ำไปเป่าลมเย็นเพื่อลดอุณหภูมิ และนำเข้าสู่การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งระบบควบคุมแบบ Multi-stage drying system controller ที่สภาวะการอบแห้งอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และความเร็วลมที่ไหลเวียนภายในห้องอบแห้งเท่ากับ 2.5 เมตรต่อวินาทีเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เนื่องจากในช่วงแรกดอกเก็กฮวยที่ผ่านการลวกนั้นมีปริมาณน้ำอิสระจำนวนมากจึงจำเป็นต้องถ่ายเทความชื้นออกจากห้องอบแห้งอย่างรวดเร็ว จากนั้นระบบจะลดอุณหภูมิเหลือ 70 องศาเซลเซียส และความเร็วลมเท่ากับ 1.2 เมตรต่อวินาทีจนดอกเก็กฮวยมีความชื้นเหลือ 8 เปอร์เซนต์น้ำหนักเปียก

คุณภาพของดอกเก็กฮวยอบแห้งเพื่อกำหนดเกณฑ์คุณภาพการอบแห้ง (ตารางที่ 1) พบว่า เครื่องอบแห้งที่พัฒนาสามารถอบแห้งดอกเก็กฮวยที่ค่าความชื้นสุดท้ายไม่เกิน 8 เปอร์เซนต์น้ำหนักเปียก (%w.b.) ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่เกิน 0.4 มีค่าสี L^* -value (ค่าความสว่าง) และ b^* -value (ค่าความเป็นสีเหลือง) ต่ำมากขึ้น รวมถึงผลการตรวจคุณภาพด้านชีวภาพไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในดอกเก็กฮวยอบแห้ง และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยปริมาณการอบแห้งหลังจากดำเนินโครงการศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ สามารถอบแห้งดอกเก็กฮวยได้เท่ากับ 2,800 กิโลกรัมแห้ง รองรับผลผลิตจากเกษตรกรได้เท่ากับ 22,400 กิโลกรัมสด โดยใช้เวลาในการอบแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมงต่อการอบแห้งครั้งละ 60 กิโลกรัมสด สามารถลดต้นทุนการอบแห้งเหลือเท่ากับ 430 บาทต่อกิโลกรัมโดยไม่พบความเสียหายจากการอบแห้ง และผลิตภัณฑ์ดอกเก็กฮวยอบแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานของฝ่ายวิจัยคุณภาพของมูลนิธิโครงการหลวง

ข้อมูลผลประกอบการการแปรรูปดอกเก็กฮวยของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ ในปี พ.ศ. 2556 พบว่า มีผลกำไรจากการจำหน่ายดอกเก็กฮวยอบแห้งจึงได้นำข้อมูลผลประกอบการนำเสนอต่อคณะกรรมการกลั่นกรองของมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อพิจารณาแผนการตลาดของผลิตภัณฑ์ดอกเก็กฮวยอบแห้ง และกำหนดราคารับซื้อดอกเก็กฮวยสดโดยพิจารณาจากผลประกอบการ ต้นทุนการอบแห้ง ต้นทุนการสนับสนุนต้นกล้าให้กับเกษตรกร ส่งผลให้ในปี พ.ศ. 2557 ศูนย์

ตารางที่ 1 ข้อมูลเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของดอกเก็กฮวยอบแห้ง ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ

รายการ	ก่อนดำเนินโครงการวิจัย (พ.ศ. 2551–2555)	การดำเนินโครงการระยะที่ 1 (พ.ศ. 2556–2562)
ความชื้น (%w.b.)	15.0%w.b.	8.0%w.b.
ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)	ไม่มีข้อมูล	>0.4
เวลาในการอบแห้ง	15 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง
ค่าสี CIE- $L^*a^*b^*$		
L^* -value	13.42±0.67	70.47±1.70
a^* -value	1.00±1.02	-1.95±0.66
b^* -value	2.63±0.77	17.62±1.82
จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคทั้งหมด	มากกว่ามาตรฐานความปลอดภัย*	ไม่พบ
ปริมาณยีสต์ และเชื้อราทั้งหมด	มากกว่ามาตรฐานความปลอดภัย*	ไม่พบ
ราคารับซื้อ (บาท/กก.)	15–20	30–42.5
จำนวนเกษตรกร	10 ครัวเรือน	104 ครัวเรือน
พื้นที่เพาะปลูก	7.5 ไร่	30 ไร่
ราคาจำหน่าย	350 บาท/กก.แห้ง	500 บาท/กก.แห้ง
ต้นทุนการอบแห้ง	580 บาท/กก.แห้ง	430 บาท/กก.แห้ง

* มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชาใบ (ชาจีน) หรือ มอก.460 พ.ศ.2562

พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ สามารถรับซื้อดอกเก็กฮวยสดในราคา 30 บาทต่อกิโลกรัม และเพิ่มจำนวนเกษตรกรเป็น 27 ครัวเรือน และในปี พ.ศ. 2560–2561 มีจำนวนเกษตรกรเข้าร่วมการเพาะปลูกดอกเก็กฮวยจำนวน 104 ครัวเรือน (พื้นที่เพาะปลูกประมาณ 30 ไร่) มีราคารับซื้อที่ 42.50 บาท (ราคารับซื้อเฉลี่ยย้อนหลัง 3 ปี)

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงและการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะได้หาแนวทางเพื่อแก้ปัญหากระบวนการอบแห้งดอกเก็กฮวยโดยร่วมมือกับสำนักงาน

พัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ กำหนดชุมชนเป้าหมายจำนวน 5 หมู่บ้าน จำนวน 453 ครัวเรือน และมีประชากรจำนวน 1,098 คน แผนดำเนินการพัฒนากระบวนการแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ การวางแผนการผลิต และการจัดการของกิจกรรมทั้งหมดในการแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้ง รวมถึงกลไกการเพิ่มราคารับซื้อดอกเก็กฮวย (ภาพที่ 5) มีการดำเนินกิจกรรมดังนี้

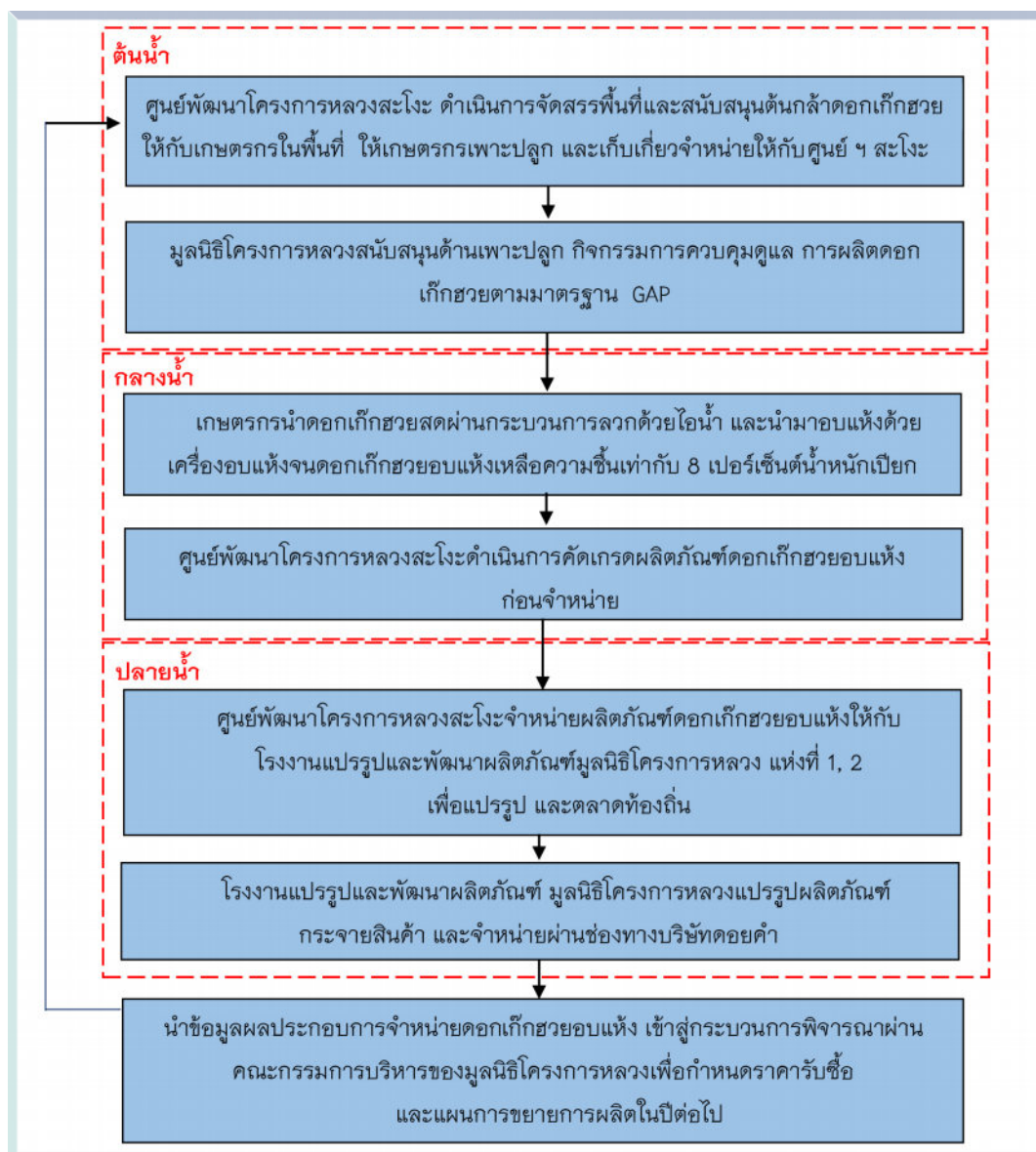
1) การปรับปรุงโรงอบแห้งให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยระดับวิสาหกิจชุมชน ในส่วนของอาคารโรงอบแห้ง ได้ดำเนินการปรับปรุงโดยขยายพื้นที่จากเดิม 37.2 ตารางเมตร เป็น 250 ตารางเมตร (ภาพที่ 6) ยกหลังคาอาคารให้สูงขึ้น

เพื่พื้น ติดตั้งตะแกรงเพื่อป้องกันสัตว์นำโรค ติดตั้งระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล (ภาพที่ 7)

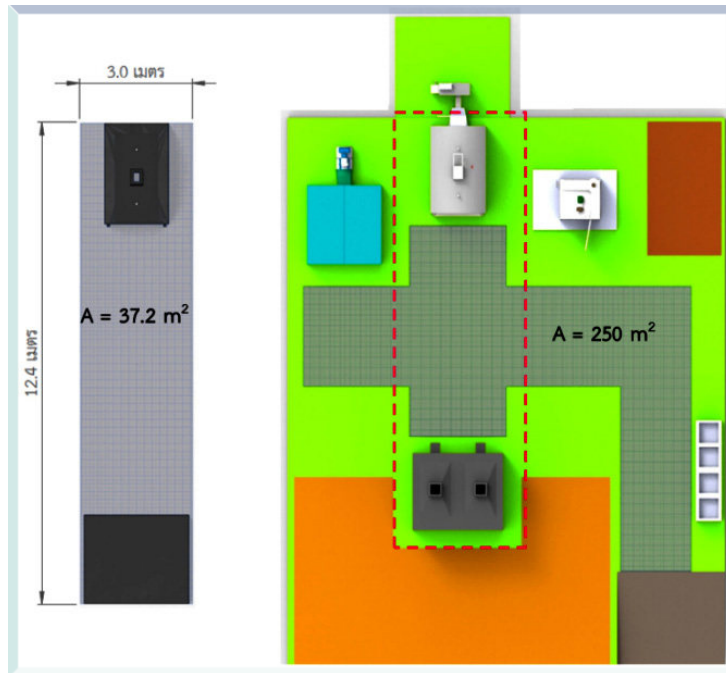
2) การพัฒนาเครื่องอบแห้ง

การพัฒนาเครื่องอบแห้งโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบเชิงพลังงาน เช่น กลศาสตร์ของไหล เทอร์โมไดนามิกส์ และระบบการถ่ายเทความร้อน ให้สอดคล้องตามมาตรฐานของ Accreditation Board of Engineering and Technology (Chaiyaprinan, 2011) โดยเครื่องอบแห้งที่พัฒนาคือ เครื่องอบแห้งถาดหมุนระบบควบคุมแบบ Multi-stage drying system controller (ภาพที่ 8)

ผลการดำเนินการพัฒนาเครื่องอบแห้งที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 5 แผนดำเนินการพัฒนากระบวนการแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้ง



ภาพที่ 6 แผนภาพเปรียบเทียบโรงอบแห้งก่อนและหลังการดำเนินการ



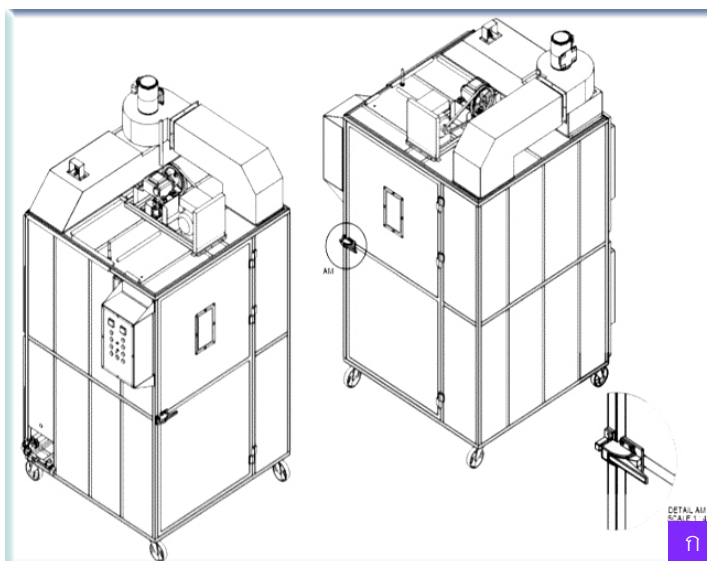
ภาพที่ 7 โรงอบแห้งหลังการปรับปรุงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ

การถ่ายเทความร้อนและมวลความชื้น พบว่าลดเวลาในการอบแห้ง ลดต้นทุนการอบแห้ง และเพิ่มกำลังการผลิตดอกเก๊กฮวยอบแห้ง โดยสามารถอบแห้งดอกเก๊กฮวยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการขยายปริมาณรับซื้อดอกเก๊กฮวยเพิ่มขึ้น สามารถรองรับผลผลิตดอกเก๊กฮวยสดได้มากถึง 50 ตันสด คิดเป็นพื้นที่ในการเพาะปลูกดอกเก๊กฮวยเท่ากับ 42.5 ไร่ และผลผลิตดอกเก๊กฮวยอบแห้ง 6,300 กิโลกรัมแห้ง และสามารถลดเวลาในการอบแห้งลงเหลือ 6 ชั่วโมงต่อการอบแห้ง 1 ครั้ง หรือประมาณ 60 กิโลกรัมสด มีจำนวนเกษตรกรเข้าร่วมในการเพาะปลูกดอกเก๊กฮวยเท่ากับ 150 ครัวเรือน โดยเกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 2.4 ตันสดต่อไร่เพื่อส่งขายศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ จนเกิดการยอมรับให้มีความสนใจเพาะปลูกดอกเก๊กฮวยเป็นอาชีพหลัก และสามารถลดต้นทุนเหลือ 353 บาทต่อกิโลกรัมแห้ง ส่งผลให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะมีผลกำไรมากขึ้น

จากการสุ่มตัวอย่างดอกเก๊กฮวยอบแห้ง (ภาพที่ 9) ไปตรวจสอบคุณภาพ พบว่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) และค่าสีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และผลตรวจวัดสารสำคัญทางชีวภาพ พบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 527.18 ± 78.88 มิลลิกรัม ^{กรดแกลลิก} ต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง และปริมาณฟลาโวนอยด์มีค่าเท่ากับ 274.48 ± 17.94 มิลลิกรัม ^{เคอร์ซีติน} ต่อน้ำหนักที่สกัด 100 กรัม สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ (ABTS และ DPPH) เท่ากับ 342.81 ± 43.15 และ $1,397.29 \pm 162.44$ มิลลิกรัม ^{เทรลลิกซ์} ต่อ

มิลลิลิตรของการสกัดตามลำดับ ดังนั้นดอกเก๊กฮวยอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งระบบควบคุมแบบ Multi-stage drying system controller นั้นสามารถรักษาสารสำคัญในดอกเก๊กฮวยได้ดี และไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคปนเปื้อนโดยสามารถควบคุมความปลอดภัยในการผลิตดอกเก๊กฮวยอบแห้ง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ดอกเก๊กฮวยอบแห้งมีคุณภาพที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยของโรงงานแปรรูปโครงการหลวง และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคส่งผลให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ สามารถจำหน่ายดอกเก๊กฮวยอบแห้งได้มากขึ้น มีต้นทุนการอบแห้งลดลง และเกิดผลกำไรกลับมาสู่เกษตรกรผ่านกลไกการเพิ่มราคารับซื้อดอกเก๊กฮวยสด

Key Success Factor ที่ส่งผลให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม คือการพัฒนาโรงอบแห้งในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะและการพัฒนาเครื่องอบแห้งเพื่อยกระดับการผลิตอาหารเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้บริโภค โดยดอกเก๊กฮวยอบแห้งถูกนำไปตรวจสอบคุณภาพสี และคัดเลือกรูปภาพเบื้องต้น เช่น การวิเคราะห์อันตรายทางกายภาพว่ามีการปนเปื้อนของเส้นผม เศษหิน และเน่าเสีย (ภาพที่ 10) และนำตัวอย่างดอกเก๊กฮวยไปส่งตรวจคุณภาพ และวิเคราะห์อันตรายด้านเคมีและชีวภาพโดยฝ่ายวิจัยของโครงการหลวง และรายงานผลกลับมายังศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะก่อนส่งไปบรรจุในถุงพลาสติกใสซ้อนกัน 2 ชั้น ถุงละ 5 กิโลกรัมแห้ง นำไปเก็บรักษาในห้องเก็บผลผลิตก่อนนำส่งจำหน่ายให้ฝ่ายการตลาดของ



ภาพที่ 8 ก) การออกแบบวิศวกรรมของเครื่องอบแห้ง และ ข) เครื่องอบแห้งควบคุมแบบ Multi-stage drying system controller



ภาพที่ 9 ดอกเก็กฮวยหลังเก็บเกี่ยว และหลังการอบแห้ง ก) ดอกเก็กฮวยสด และ ข) ดอกเก็กฮวยอบแห้ง



ภาพที่ 10 สุขลักษณะผู้ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่คัดบรรจุ และตรวจสอบคุณภาพดอกเก็กฮวยอบแห้ง

โครงการหลวง และโรงงานแปรรูปโครงการหลวงจากกระบวนการผลิตดอกเก็กฮวยอบแห้งที่ควบคุมมาตรฐานความปลอดภัยตั้งแต่การผลิตต้นเก็กฮวยตามมาตรฐาน GAP การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้ง และโรงอบแห้งที่สอดคล้องข้อกำหนดของ Primary GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543

6 ข้อกำหนด ซึ่งประกอบด้วยสถานที่ตั้งและอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การสุขาภิบาล การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด และบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

ความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่ใช้

การอบแห้งเป็นกระบวนการแปรรูปอาหารเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาโดยลดปริมาณน้ำในอาหารให้เหลือในระดับที่ทำให้จุลินทรีย์ที่ไม่สามารถเจริญเติบโตในอาหารและทำให้เกิดการเน่าเสียได้ และช่วยลดการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่เป็นสาเหตุการเสื่อมสภาพของอาหาร เช่น การเสื่อมเสียของสมบัติทางกายภาพ เช่น สี ขนาด เนื้อสัมผัส และการเสื่อมเสียของสมบัติทางเคมี เช่น การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน รวมถึงปฏิกิริยาทางเคมีอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการสลายตัวของสารอาหารที่สำคัญ การอบแห้งนับเป็นหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมที่สำคัญของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทั้งในระดับเล็กถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยวัตถุประสงค์ของการอบแห้งนั้น เพื่อแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารโดยตรง (Assawarachan, 2020)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการนำระบบการจัดการความปลอดภัยอาหารมาใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย (Arpanutud, 2015) ประกอบด้วย 1) การคาดหวังการยอมรับทางสังคม 2) ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร 3) การมีระบบการจัดการความปลอดภัยอาหารของคู่แข่ง 4) การได้รับความรู้และข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยอาหาร และ 5) ขนาดของกิจการ ดังนั้นการพัฒนาสถานที่ผลิตอาหารอันเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการผลิตอาหารปลอดภัย ควบคู่กับการพัฒนาบุคลากรในสถานที่ผลิตอาหารให้มีความรู้ มีความตระหนัก และมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ดีในการผลิตอาหารซึ่งจะส่งผลให้เกิดการยกระดับการจัดการความปลอดภัยในสถานที่ผลิตอาหารตามความจำเป็นและความเหมาะสมตามบริบทของผู้ประกอบการแต่ละกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ Boonchan et al. (2016) ศึกษาการพัฒนาสถานที่ผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภคในการปฏิบัติตาม GMP ในจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งระบุว่าปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาคือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายการผลิตขาดความเข้าใจในหลักเกณฑ์ GMP และการฝึกอบรมให้ความรู้ดังกล่าวจะสร้างความตระหนักถึงความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอาหารให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายการผลิตส่งผลให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการทำงาน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ และความปลอดภัย และ Chokratanachai & Klomjoho (2017) พัฒนาระบบการผลิตข้าวโป่งให้ได้คุณภาพมาตรฐาน การผลิตอาหารโดยใช้การมีส่วนร่วมของชุมชน ประกอบด้วย การปรับปรุงกระบวนการผลิตอาหาร การจัดอบรมหลักสูตรหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร และการจัดระบบการผลิตให้ได้

มาตรฐานทำให้ผลิตภัณฑ์ข้าวโป่งมีคุณภาพถูกสุขลักษณะและสามารถจำหน่ายได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Charalambous et al. (2015) ที่รายงานว่าเจตคติและทัศนคติของผู้ประกอบการส่งผลต่อความสำเร็จของการจัดการระบบความปลอดภัยอาหารในธุรกิจขนาดเล็ก

สถานการณ์ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

จากปัญหาด้านการแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะจนนำมาสู่การพัฒนาเครื่องอบแห้งและสถานที่ผลิต พบว่าสามารถแปรรูปดอกเก็กฮวยอบแห้งที่มีคุณภาพตามมาตรฐานความปลอดภัย และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น ส่งผลให้สามารถเพิ่มราคารับซื้อ และเพิ่มจำนวนเกษตรกรที่เพาะปลูกดอกเก็กฮวยได้มากขึ้น ปัจจุบันราคารับซื้อดอกเก็กฮวยสดเพิ่มขึ้นจาก 20 เป็น 47 บาทต่อกิโลกรัม และจำนวนเกษตรกรเพิ่มขึ้นจาก 10 ครอบครัวเพิ่มเป็น 150 ครอบครัว (พื้นที่ในการเพาะปลูก 42.5 ไร่)

การดำเนินงานเน้นการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผ่านศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะซึ่งเป็นศูนย์กลางในการจัดสรรพื้นที่ทางการเกษตร การสนับสนุนต้นกล้า และการให้ความรู้และควบคุมการผลิตดอกเก็กฮวยตามมาตรฐาน GAP ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ โดยปัจจุบันโรงอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะผ่านการประเมินสถานประกอบการผลิตอาหาร และเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต โดยได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย ตามรายละเอียดที่แสดงใบสำคัญเลขสถานที่ผลิตอาหารเลขที่ 57-2-03263 (Srikdeo, 2013)

ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ได้แก่กลุ่มเกษตรกร เจ้าหน้าที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะและผู้บริโภค (โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มูลนิธิโครงการหลวง) พบว่าเกษตรกรที่เข้าร่วมให้ข้อมูลจำนวน 30 ท่าน มีความพึงพอใจอย่างมากร้อยละ 100 เนื่องจากสามารถสร้างความมั่นคงด้านการประกอบอาชีพเกษตรกรในพื้นที่ที่มีรายได้เพียงพอต่อการดำรงชีพ เจ้าหน้าที่ฝ่ายการผลิตของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะพอใจกับเทคโนโลยีที่สามารถลดต้นทุนการผลิต และผลิตภัณฑ์ดอกเก็กฮวยอบแห้งมีคุณภาพ รวมถึงเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะมีความเข้าใจหลักการแปรรูปและความสำคัญตามหลักการ

ของ Primary GMP ส่งผลให้ดอกเก๊กฮวยอบแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานการควบคุมคุณภาพของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของมูลนิธิโครงการหลวง และรับซื้อดอกเก๊กฮวยอบแห้งเพิ่มขึ้นจากปริมาณ 3,500 กิโลกรัมแห้งเพิ่มเป็น 6,300 กิโลกรัมแห้งและนำไปสู่การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ ภายใต้ตราสัญลักษณ์พระราชทานบริษัทดอยคำผลิตภัณฑ์อาหารจำกัด เพื่อจำหน่ายตามช่องทางต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยมีแผนผังการพัฒนาการอบแห้งชาดอกเก๊กฮวยของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะเพื่อการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน (ภาพที่ 11)

การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตเบื้องต้นพบว่าผลกำไรที่เกิดขึ้นหลังจากการอบแห้งดอกเก๊กฮวยในฤดูกาลผลิตประจำ พ.ศ. 2562-2563 มีค่าเท่ากับ 926,618 บาท (ราคาจำหน่ายที่ กิโลกรัมละ 500 บาทต่อกิโลกรัมแห้ง ปริมาณที่จำหน่าย 6,300 กิโลกรัมแห้ง มีต้นทุนการอบแห้งเท่ากับ 353 บาทต่อกิโลกรัม) ดังนั้นการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของโครงการมีค่าเป็นสัดส่วนของต้นทุนในการลงทุนเครื่องอบแห้ง (448,500 บาท) เทียบกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นในการจำหน่ายดอกเก๊กฮวยอบแห้งเท่ากับ 6 เดือน และการคำนวณอัตราผลตอบแทนเงินลงทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยเครื่องอบแห้งมีค่าเท่ากับร้อยละ 206.61 ต่อปี

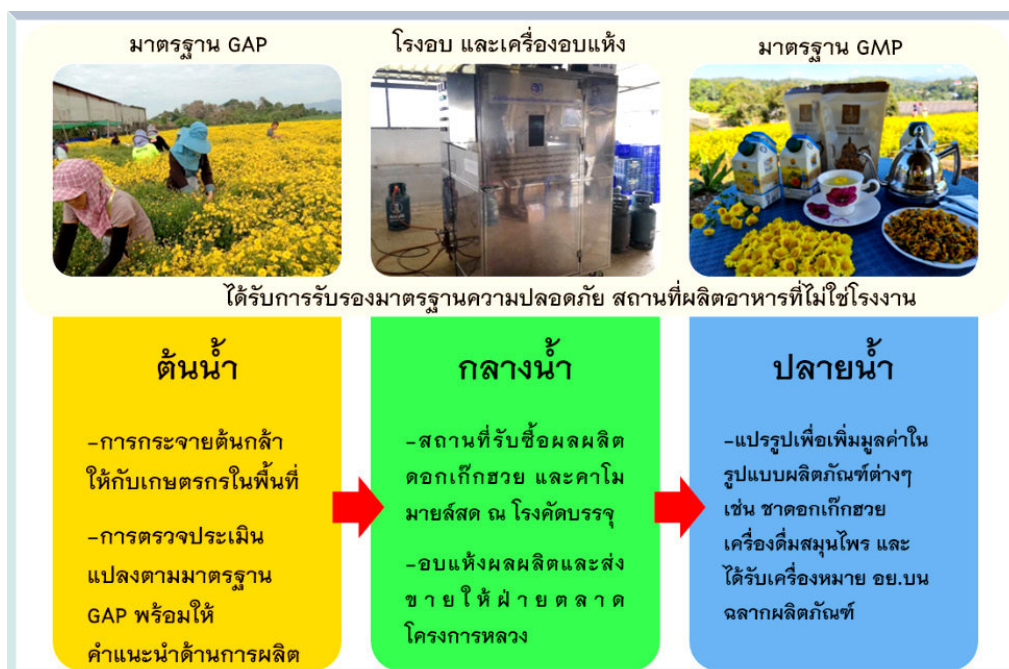
หลังจากการดำเนินการส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจาก 6,638 บาท เป็น 22,015 บาท คิดเป็นร้อยละ 231.70 (ภาพที่ 12) รวมถึงสามารถขยายพื้นที่การปลูกดอกเก๊กฮวยจาก

30 ไร่ เพิ่มเป็น 42.5 ไร่ สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรที่กลับมาทำงานในพื้นที่จากปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 และเกิดการจ้างงานในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง

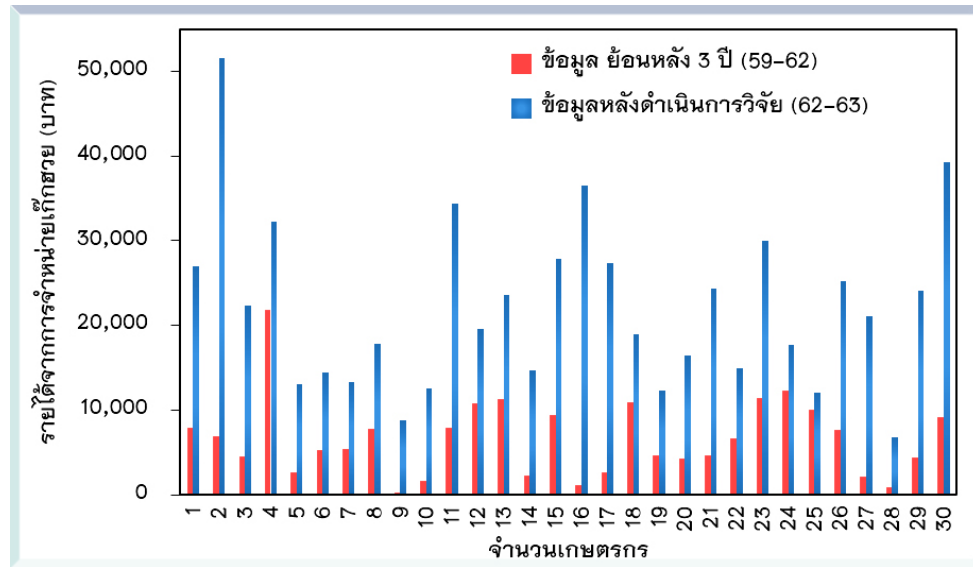
ผลการดำเนินโครงการส่งผลให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะสามารถบริหารจัดการจนสามารถพึ่งพาตัวเองได้ และสร้างความเข้มแข็งกับเครือข่ายความร่วมมือระหว่างชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเกิดการต่อยอดความสำเร็จจากผลการดำเนินโครงการโดยได้รับงบประมาณในการพัฒนาโรงงานแปรรูปอาหารตามมาตรฐานความปลอดภัยระดับ GMP และ HACCP ในโครงการส่งเสริมและพัฒนายกระดับคุณภาพชีวิตคนเชียงใหม่ตามศาสตร์พระราชทาน และจะใช้เป็นต้นแบบการพัฒนาแผนการจังหวัดเชียงใหม่ ประจำปีงบประมาณปี พ.ศ. 2566 โดยมีพื้นที่เป้าหมายได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

ผลกระทบและความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง

ปัจจุบันเกษตรกรในพื้นที่ที่มีรายได้จากการเพาะปลูกดอกเก๊กฮวยเพียงพอต่อการดำรงชีพ และผลิตภัณฑ์ดอกเก๊กฮวยของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะเป็นที่ยอมรับ และเป็นที่ต้องการ



ภาพที่ 11 การพัฒนาการอบแห้งชาดอกเก๊กฮวยของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะเพื่อการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน



ภาพที่ 12 รายได้จากการจำหน่ายดอกเก๊กฮวย

ของตลาดกลุ่มผู้บริโภค ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะสามารถเป็นศูนย์กลางด้านการผลิตชาดอกไม้มสมุนไพโรยอย่างครบวงจร เกิดการจ้างงานในชุมชนจากอาชีพการเกษตรในการปลูกดอกเก๊กฮวย บุคลากร และเจ้าหน้าที่ เกิดความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของมาตรฐานความปลอดภัยในการแปรรูปอาหาร ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ (การอบแห้ง) และปลายน้ำ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ดอกเก๊กฮวยอบแห้งเป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภค และมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะได้พัฒนาปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสม และปลอดภัยสำหรับการท่องเที่ยว และชุมชนได้ปรับปรุงยอดดอย ปรับปรุงป้ายจุดเช็คอินเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยว เกิดเป็นรายได้เสริมให้กับเกษตรกร

เครือข่ายของกลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกดอกเก๊กฮวย จากการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการทำให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีและความเข้าใจการทำงานระหว่างหัวหน้าชุมชน เกษตรกร และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะส่งผลให้เกษตรกรมีความเข้าใจและแบ่งปันทรัพยากรน้ำเพื่อผลิตดอกเก๊กฮวย กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ดอยสะโงะอนุรักษ์วัฒนธรรมการลงแขกเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งเป็นวิถีแลกเปลี่ยนแรงงานเพื่อช่วยเหลือในการเก็บเกี่ยวและเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างคนในชุมชน

ผลิตภัณฑ์ดอกเก๊กฮวยอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะได้ผ่านกระบวนการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบชา

ดอกไม้อบแห้งพร้อมซองโดยได้เลขสารบบอาหาร หรือเครื่องหมายอย. บนฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ผลิตและผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ชาดอกเก๊กฮวยมี เลขสารบบคือ 50-2-05447-2-0085 และเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรมะนาว 2 สูตร (ภาพที่ 13) ได้แก่ น้ำคาโมมายล์และเก๊กฮวยสูตรไม่เติมน้ำตาล (หญ้าหวาน) และ น้ำเก๊กฮวยหวาน และดอกคาโมมายล์สูตรไม่เติมน้ำตาล (หญ้าหวาน) พร้อมดื่ม เลขสารบบคือ 57-1-00738-2-0141 และ 57-1-00738-2-0132 โดยสินค้าทั้ง 2 ประเภทถูกกระจายเพื่อจำหน่ายตามร้านดอยคำ โลตัส บิ๊กซี และร้านสะดวกซื้อต่าง ๆ โดยได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสามารถสร้างมูลค่าจากการจำหน่ายสินค้าดังกล่าวไม่น้อยกว่า 30 ล้านบาทต่อปี

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบการแปรรูปดอกคาโมมายล์ ดอกเบญจมาศป่า (เก๊กฮวย) และพืชสมุนไพรอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะระยะที่ 1 และ 2 ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) สัญญาทุนเลขที่ PRP5605020750 และ CRP6205012320



ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์ชาดอกไม้อสมุนไพรพร้อมชง และเครื่องต้มน้ำสมุนไพรสำเร็จรูป

References

- Arpanutud, P. (2015). Implementation of food safety management system in Thai small and medium food processing enterprises: Institutional and resource dependence perspective. *Journal of Public and Private Management*, 22(2), 175–203. (in Thai).
- Assawarachan, R. (2020). *Fundamentals of drying technology in food engineering*. Chiangmai: Meajo University. (in Thai).
- Boonchan, A., Ratiosom, S., & Parinyasiri, T. (2016). Developing ready-to-eat food manufacturers' readiness to follow good manufacturing practice regulation in Samut Sakhon. *Electronic Journal of Open and Distance Innovative Learning*, 6(1), 91–113. (in Thai).
- Chaiyaprinan, S. (2011). *Engineering design of energy thermal and fluid system*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai).
- Charalambous, M., Fryer, P. J., Panayides, S., & Smith, M. (2015). Implementation of food safety management systems in small food businesses in Cyprus. *Journal of Food Control*, 57, 70–75.
- Chokratanachai, W., & Klomjoho, S. (2017). Sustainable development of crispy rice production for commercial food production standards by community participation. *Area Based Development Research Journal*, 9(1), 8–22. (in Thai).
- Srikaeo, K. (2013). *Quality management in the food industry*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai).
- Suriyakunthorn, P., Jino, P., & Assawarachan, R. (2014). Effect of blanching pretreatment and drying model of *chrysanthemum indicum* Linn. *Thai Society of Agricultural Engineering*, 20(2), 43–51. (in Thai).