



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลือง

Research and Development on Utilization of Soybean

หัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวสุพรรณณี เป็งคำ

Ms. Supanee Phengkham

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ถั่วเหลือง อยู่ภายใต้แผนงานที่ 19 แผนงานวิจัยและนวัตกรรมพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความมั่นคงทางอาหาร แผนงานย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร โปรแกรม ววน. O3 ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม KR53.3 สัดส่วนการพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองต่อการพึ่งพาเทคโนโลยีจากภายนอก 10:90 เป็น 30:70

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลือง ปี 2564 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 6 การทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจร พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสด (พันธุ์เชียงใหม่84-2) พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย และ 3) เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองชนิดใหม่ตามที่ต้องการ ซึ่งผลที่ได้จากโครงการ ดังนี้

1. ได้พัฒนาการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลืองแบบครบวงจร โดยการสร้างและพัฒนาเครือข่ายการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลือง และถั่วเหลืองฝักสดในระดับชุมชน พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

2. ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วเหลือง โดยพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง จำนวน 3 เทคโนโลยี ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร สำหรับการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าถั่วเหลืองในจังหวัดเชียงใหม่

3. ได้องค์ความรู้จำนวน 6 เรื่อง ได้แก่ การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจร จำนวน 1 เรื่อง การสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลือง จำนวน 1 เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสมสำหรับตลาดชุมชน จำนวน 1 เรื่อง ด้านเทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน น้ำสลัดครีมเต้าหู้ จำนวน 3 เรื่อง

เผยแพร่ผลงานวิจัย องค์ความรู้ สู่การนำไปใช้ประโยชน์ ต่อยอดและแก้ปัญหาแก่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสด ตลอดจนจนถึงกลุ่มแปรรูปวิสาหกิจชุมชน โดยการสร้างและพัฒนาเครือข่ายการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสดในระดับชุมชน พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่และเชียงรายได้ อย่างน้อยจำนวน 1 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มเกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์และเมล็ดถั่วเหลืองคุณภาพดี ทำให้กลุ่มเกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหมุนเวียนในระบบการผลิตถั่วเหลืองชุมชนแบบครบวงจร กระจายผลผลิตถั่วเหลืองสู่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสำหรับแปรรูปและเพิ่มมูลค่าถั่วเหลือง เกิดการเชื่อมโยงตั้งแต่ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ผลิตเมล็ดถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ ภาคอุตสาหกรรม และช่องทางตลาดเพื่อกระจายสินค้าต่อไป

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ถั่วเหลือง ปี 2564 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 6 การทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจร พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสด (พันธุ์เชียงใหม่84-2) พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย และ 3) เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองชนิดใหม่ตามที่ต้องการซึ่งดำเนินการวิจัยโดยการสร้างและพัฒนาเครือข่ายการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสดในระดับชุมชน พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง พบว่า การถ่ายทอดความรู้ โดยผ่านการจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตเมล็ดพันธุ์และผลิตถั่วเหลืองอย่างมีส่วนร่วม ในพื้นที่ของเกษตรกรกร อ.สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ สามารถขยายผลการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพในชั้นพันธุ์จำหน่าย นอกจากนี้สามารถสร้างและพัฒนากลุ่มเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 กลุ่ม ได้ผลิตถั่วเหลืองคุณภาพดี มีการกระจายผลผลิตถั่วเหลืองภายในกลุ่ม กลุ่มแปรรูป และเชื่อมโยงแหล่งจำหน่ายผลผลิตในพื้นที่ใกล้เคียงได้จำนวน 9.70 ตัน ช่วยสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่ ประมาณ 197,250 บาท ส่วนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ระดับชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ได้ขอแนะนำในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ พื้นที่ปลูกแต่ละรอบไม่ควรเกิน 200 ตารางเมตร ปลูกห่างกันรอบละ 7-10 วัน เพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการดูแลแปลงปลูกได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพและมีผลผลิตจำหน่ายได้ต่อเนื่อง ในฤดูแล้ง ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด ได้แก่ ช่วงกลางเดือนธันวาคม-กลางเดือน ในฤดูฝน ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด ได้แก่ ช่วงเดือนมิถุนายน ส่วนพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง พบว่า เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองอกที่ทำจากถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงมีปริมาณสารกาบ้าในเมล็ดสูงสุด เท่ากับ 1,713 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเปียก 100 กรัม มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 5.12 กรัม เมื่อทำการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ เป็นระยะเวลา 3 เดือน เต้าเจี้ยวจากถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการสลายตัวของสารกาบ้า อยู่ในระดับต่ำที่สุด ร้อยละ 5.97-8.86 และโปรตีน ร้อยละ 3.8-6.2 ส่วนการประเมินคุณภาพลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองอก พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้รับความชอบชมมากที่สุด ศึกษาการใช้ถั่วเหลืองร่วมกับไข่ไก่ในการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน พบว่า อัตราส่วนระหว่างถั่วเหลืองกับไข่ไก่ 90 : 10 ให้ผลผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนเหมาะสมที่สุด เท่ากับ 3,140 กรัม มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 12.21 กรัม นอกจากนี้ได้รับคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะแตกต่างกัน ($P \leq 0.05$) และสูงกว่าเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนที่ผลิตจากกรรมวิธีอื่นๆ โดยได้รับคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบมาก และมีต้นทุนการผลิต 118.98 บาท ส่วนการเพิ่มขึ้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน ที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา และยีสต์อายุการเก็บรักษาของเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนให้นาน 3 วัน พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมและมีคุณภาพต่อการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 ซึ่งมีปริมาณโปรตีนที่สูง ทั้งก่อน-หลังการเก็บรักษาที่อายุ 3 วัน ในสภาพอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิต่ำ โดยไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อเชื้อสตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากมีการนึ่งฆ่าเชื้อเต้าหู้แข็งก่อนนำไปทำน้ำสลัด โดยได้รับผลการประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสในระดับชอบมาก สามารถผลิตเต้าหู้และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ เท่ากับ 1,450 และ 2,459.68 กรัม ต้นทุนการผลิตน้ำสลัด 132.40 บาท

Abstract

Research and development on Utilization of Soybean has project in 2021. Which it consists of 2 activities and 6 experiments with objectives 1) to research and develop a comprehensive soybean production system. Chiang Mai area 2) to increase the efficiency of fresh soybean production (Chiang Mai 84-2) in Chiang Mai and Chiang Rai provinces and 3) to research and develop new types of soybean products according to the market demand. Which conducts research by building and developing a network of seed and soybean production soybean pods at community level Soybean planting area in Chiang Mai and Chiang Rai provinces including the development of processing technology and soybean products. It was found that knowledge transfer through the creation of a prototype plot for seed production and soybean production with participation in the agricultural area of agriculturists, San Pa Tong District, Chiang Mai Province, can expand the cultivation of Chiang Mai 60 soybean varieties, yielding seeds that meet the quality criteria in the distribution class. In addition, a group of farmers and a network of soybean producers can be created and developed in San Pa Tong District. Chiang Mai Province, number 1 group, has produced good quality soybeans. Soybean production is distributed within the processing group and linked to distribution sources in nearby areas of 9.70 tons, helping to generate income for the group of soybean farmers in the area about 197,250 baht. The enhancement of production efficiency of Chiang Mai 84-2 fresh soybean pods at the community level in Chiang Mai and Chiang Rai provinces. Get recommendations for proper use of technology, for example, the area of planting for each round should not exceed 200 square meters, planting 7-10 days apart from each cycle so that farmers can manage the planting area thoroughly and efficiently and produce continuous sales. In dry season, the optimal time for planting soybean pods for the highest yields and yields is mid-December - mid-month. In the rainy season, the suitable time for planting soybean pods for the highest yields and yields are: during June. The development of processing technology and soybean products, it was found that germinated soybean paste made from red eye soybeans had the highest content of GABA in seeds equal to 1,713 mg per 100 g of wet weight and protein content of 5.12 g when stored under normal room temperature conditions. For a period of 3 months, soybean paste from Sri Samrong 1 and Chiang Mai 60 varieties had decomposition of GABA. They were at the lowest level, 5.97-8.86 percent, and protein 3.8-6.2%. As for the sensory quality assessment of soybean sprouts, it was found that the Chiang Mai 60 variety received the most total liking. The study on the use of soy milk and chicken eggs in the production of soft tofu was found that the ratio between soy milk and chicken eggs 90: 10 yielded the most suitable hard tofu, equal to 3,140 g, and the protein content of 12.21 g. All characteristics were different ($P \leq 0.05$) and higher than semi-soft tofu produced by other processes. which received a total liking score in the level of liking very much and the production cost is 118.98 baht. As for the increase in the process of steaming to sterilize hard and semi-soft tofu at 80-90 degrees Celsius for 30 minutes, it can reduce the amount of salmonella contamination. and extending the shelf life of hard and semi-soft tofu for 3 days. Soybean Variety that is suitable for producing tofu cream dressing is Chiang Mai 2, which has a high protein content. Both before and after storage at the age of 3 days in room temperature and low temperature conditions. No contamination of *Staphylococcus aureus* was found before and after product storage. Because tofu is steamed and sterilized before the water is used to make salad dressing. The results of the sensory quality assessment at the level of liking. Can produce tofu and tofu cream dressing equal to 1,450 and 2,459.68 grams. The production cost of salad dressing is 132.40 baht.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลือง ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2564 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพืชไร่ตระกูลถั่ว ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และขอขอบคุณพนักงาน และลูกจ้างของศูนย์วิจัย และสำนัก ดังกล่าวข้างต้นที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุน อำนวยความสะดวก ทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย

นางสาวสุพรรณณี เป็งคำ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
นางสาวรัชณี โสภา	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางอ้อยทิน ผลพานิช	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวโสพิศ ใจपालะ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางจรงค์ษ์ พันธุ์ไชยศรี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นายวรกานต์ ยอดชมภู	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นางสาวปัทมพร วาสนาเจริญ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
นายเกียรติวี พันไชยศรี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นายณฤนาท ชัยรังษี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
กิตติกรรมประกาศ	5
สารบัญ	6
สารบัญภาพ	7
สารบัญตาราง	8
บทที่ 1 บทนำ	9
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	13
บทที่ 3 ผลการศึกษา	24
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	38
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	44

สารบัญภาพ

Figure 1 The physical properties of germinated soybean paste	31
Figure 2 Characteristics of semi hard-soft tofu on difference treatments.	32
Figure 3 Characteristics of tofu and tofu cream dressing on difference Varieties of soybean	32

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
Table 1 Seed yield and seed germination of soybean seed: Chiang Mai 60 varieties at farmers' Fields in dry season, 2021.	26
Table 2 Seed yield and seed germination of soybean seed: Chiang Mai 60 varieties at farmers' Fields in rainy season, 2021.	26
Table 3 Growth Yield and Yield components of soybean, including with income and cost of soybean production at farmers' Fields in dry season, 2021	27
Table 4 Growth Yield and Yield components of soybean, including with income and cost of soybean production at farmers' Fields in dry season, 2021. (cont.)	27
Table 5 Growth Yield and Yield components of soybean, including with income and cost of soybean production at farmers' Fields in rainy season, 2021.	28
Table 6 Yield, cost, income, net benefit and BCR of vegetable soybean at farmer's fields, Chiang Mai and Chiang rai in dry season 2021.	28
Table 7 Yield, cost, income, net benefit and BCR of vegetable soybean at farmer's fields, Chiang Mai and Chiang rai in rainy season 2021.	29
Table 8 Seeds weight, protein content, GABA content and seed quality in soybean seed on 4 varieties of soybean in the dry season of 2021.	29
Table 9 The GABA content, protein content, the percentage of GABA and protein loss in the germinated soybean paste of 4 varieties of soybean	29
Table 10 Tofu fresh yield (g/1,000 g.) and Held water content (%) in different treatments at CMFCRC 2021.	30
Table 11 Protein content (g/100 g.) of semi hard-soft tofu in different treatments and storage temperature of tofu during 3 days at CMFCRC 2021.	30
Table 12 <i>Sallmonella</i> spp. (in 25 g.) of semi hard-soft tofu in different treatments and storage temperature of tofu during 3 days at CMFCRC 2021.	30
Table 13 Tofu fresh yield (g/1,000 g.) and tofu cream dressing in different treatments at CMFCRC 2021.	31
Table 14 Protein content (g./100 g.) of tofu cream dressing in different treatments and storage temperature of tofu during 3 days at CMFCRC 2021.	31

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตภัณฑ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

- ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

- ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

- ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

- ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

- ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรตรระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
<p>P10. ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ</p> <p>แผนงานที่ 19 แผนงานวิจัยและนวัตกรรมพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความมั่นคงทางอาหาร</p> <p>แผนงานย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร</p> <p>19.1.1 โครงการที่ 3: วิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลือง</p>	792,442

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

จากผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะภัยแล้งทำให้พื้นที่ทางการเกษตรของประเทศไทยได้รับความเสียหาย เนื่องจากเป็นภาคส่วนที่มีการใช้น้ำคิดเป็นร้อยละ 75 ของปริมาณการใช้ทั้งหมด (กรมชลประทาน, 2554) ทำให้เกิดการหวั่นวิตกว่าจะเกิดการขาดแคลนอาหารในอนาคต ดังนั้นการสร้างเสถียรภาพและความมั่นคงทางอาหารจึงเป็นแนวทางในการป้องกันการขาดแคลนอาหารในช่วงเวลาดังกล่าว รัฐบาลได้มีการรณรงค์ส่งเสริมการปลูกพืชไร่ใช้น้ำน้อย ได้แก่ พืชไร่และพืชผักทดแทนการปลูกข้าวเพื่อเป็นการบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ถั่วเหลือง เป็นพืชไร่ทางเลือกหนึ่งซึ่งใช้น้ำน้อยกว่าข้าว 2 เท่า เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อคนไทยและคนเอเชีย มีส่วนช่วยส่งเสริมความมั่นคงและเศรษฐกิจของประเทศโดยรวมได้ เนื่องจากเป็นพืชวัฒนธรรมอาหารของคนในภูมิภาคเอเชียที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และเป็นแหล่งโปรตีนราคาถูก คุณภาพสูง สามารถนำมาบริโภคโดยตรงและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์มากมาย และยังถูกนำไปใช้ในระบบปลูกพืช เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่พืชร่วมระบบ โดยถั่วเหลืองสามารถดูดซับธาตุไนโตรเจนกลับคืนสู่ดินได้ 3.45 ตันไนโตรเจนต่อปี ทำให้เกิดชีวมวลบำรุงดินถึง 1,035 ตันต่อปี พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่ในเขตภาคเหนือร้อยละ 77 รองลงมาอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกและภาคกลางตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ถั่วเหลืองถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการสกัดน้ำมันปีละ 1,234,622 ตันหรือร้อยละ 70.6 ของปริมาณการใช้เมล็ดถั่วเหลืองของประเทศ ใช้แปรรูปผลิตภัณฑ์อื่น ๆ และบริโภคโดยตรง จำนวน 461,664 ตันหรือร้อยละ 26.4 ใช้แปรรูปอาหารปีละ 36,229 ตันคิดเป็นร้อยละ 2.12 ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ประมาณ 15,828 ตัน คิดเป็นร้อยละ 0.6 และใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆจำนวน 1,000 ตัน คิดเป็นร้อยละ 0.28 โดยที่ในปี 2560 มีการนำเข้าจากต่างประเทศร้อยละ 98 ของปริมาณการใช้ทั้งหมด คือ การนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองจำนวน 3,960,001 ตัน มูลค่า 82,848,250 ล้านบาท และในรูปของกากถั่วเหลือง จำนวน 22,425 ตัน มูลค่า 936,123 บาท เป็นเงินทั้งสิ้น 83,784,373 ล้านบาท(กรมการค้าภายใน, 2561) เนื่องจากพื้นที่ปลูกโดยรวมภายในประเทศลดลงจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและข้อจำกัดของการผลิต ได้แก่ ศักยภาพการให้ผลผลิตต่ำจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เทคโนโลยีการผลิตที่เป็นคำแนะนำบางเทคโนโลยีไม่สามารถปรับใช้ได้ในปัจจุบัน มีต้นทุนสูง ราคาไม่แน่นอนทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า และที่สำคัญคือขาดการเชื่อมโยงของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบการผลิตตั้งแต่ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ผู้ผลิตถั่วเหลืองบริโภคและภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายมาอย่างต่อเนื่องให้ถั่วเหลือง

เป็นพืชที่ปลูกเพื่อทดแทนการนำเข้าและให้ความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการเพิ่มมูลค่าถั่วเหลืองเพื่อให้เกษตรกรสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้น โดยตั้งแต่ปี 2560 เน้นการผลิตในระบบเกษตรแปลงใหญ่ที่มีการผลิตแบบครบวงจรให้สามารถแข่งขันกับพืชอื่นในตลาดได้ และเป็นการเตรียมความพร้อมไปสู่การเป็นประเทศที่มีความมั่นคงทางอาหารในอนาคต ดังนั้นการขยายผลการนำองค์ความรู้การผลิตถั่วเหลืองสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์และสำหรับเป็นวัตถุดิบการแปรรูป รวมถึงการส่งเสริมเกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง การสนับสนุนการรวมกลุ่มของเกษตรกรและการเชื่อมโยงระบบการผลิตระหว่างผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ผลิตถั่วเหลืองและผู้ใช้วัตถุดิบในอุตสาหกรรมการแปรรูปอย่างเป็นรูปธรรม เป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อให้เกิดเสถียรภาพด้านการผลิตถั่วเหลืองของไทยและการนำไปใช้ประโยชน์ในลักษณะแบบครบวงจร รวมถึงการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองชนิดใหม่โดยใช้ตลาดเป็นตัวนำ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีปลอดภัย มีความหลากหลายและหรือมีสารสำคัญ เช่น โปรตีน สารพฤกษเคมีต่างๆ เช่น ไอโซฟลาโวน กาบ้า และสารแอนตี้ออกซิแด้น เช่น แอนโทไซยานิน ที่เป็นประโยชน์ในปริมาณที่เหมาะสมต่อร่างกาย (AboutKidshealth,2007; เพิ่มศักดิ์และสมศักดิ์, 2550)

ถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยมีการผลิตเพื่อบริโภคทั้งภายในประเทศในรูปฝักต้มและส่งออกในรูปแช่แข็ง มีตลาดการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น ปริมาณความต้องการมากกว่าปีละ 150,000 ตัน โดยมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดที่มีขนาดฝักใหญ่เมื่อแช่แข็งมีสีเขียวสด รสชาติหวานเล็กน้อย พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดส่วนใหญ่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวัน ซึ่งเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทยพบว่าให้ผลผลิตไม่สูง จากเดิมที่มีการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งมีลักษณะฝักดก ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อด้อยคือ อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างและฝักเปลี่ยนเป็นสีคล้ำได้ง่าย ทำให้ตลาดมีความต้องการน้อยกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองไร่ที่ตัดบริโภคฝักสดในระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้ทำการพัฒนาพันธุ์และได้รับรองพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในปี 2555 ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ มีกลิ่นหอมคล้ายใบเตยและมีคุณภาพได้มาตรฐานของการส่งออกเป็นพันธุ์แรกของประเทศไทย เป็นที่ยอมรับของลูกค้าประเทศญี่ปุ่นในระดับหนึ่ง ระบบการผลิตที่ผ่านมาเกษตรกรปลูกในลักษณะพันธะสัญญากับบริษัทส่งออก ปัจจุบันการบริโภคภายในประเทศมีปริมาณเพิ่มขึ้น มีเกษตรกรบางกลุ่มเริ่มนิยมปลูกและหาแหล่งตลาดเองเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการปลูกเพื่อตัดขายสดหรือต้มขายในตลาดชุมชน ซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่ง และเกษตรกรสามารถเก็บเป็นฝักแห้งสำหรับใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ปลูกในฤดูต่อไปหรือจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ให้แก่เกษตรกรรายอื่นๆ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่ที่มีศักยภาพมีความจำเป็น เพื่อให้มีผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพออกจำหน่ายอย่างต่อเนื่องและเป็นการเพิ่มผลผลิตสำหรับจำหน่ายในชุมชนต่างๆ เพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจร พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่
- 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่องตลอดฤดูปลูก สำหรับจำหน่ายในตลาดชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย
- 3) เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองชนิดใหม่ตามที่ตลาดต้องการ

ขอบเขตการศึกษา

วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสดตามที่ตลาดต้องการ การสร้างและพัฒนากระบวนการผลิตอย่างยั่งยืนตั้งแต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ การผลิตวัตถุดิบถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสด โดยบูรณาการกับหน่วย งานที่เกี่ยวข้องคือผู้ผลิตและภาคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มช่องทางการตลาด

นิยามศัพท์

RCB = Randomize complete Block design

CM = Chiang Mai

SKT= Sukhothai

TD = Ta Dang

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

แผนงานที่ 19 แผนงานวิจัยและนวัตกรรมพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความมั่นคงทางอาหาร

แผนงานย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร

โครงการที่ 19.1: วิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลือง (6 การทดลอง)

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจร จำนวน 3 การทดลอง

การทดลองที่ 1.1 วิจัยและพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60
2. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
3. เอกสารประเมินผลความพึงพอใจผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
4. อุปกรณ์ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
5. อุปกรณ์วิเคราะห์ผลผลิตและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

- แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในรูปแบบการถ่ายทอดความรู้และทำแปลงต้นแบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองอย่างมีส่วนร่วม ในพื้นที่
เกษตรกร ต.มะขามหลวง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

ปี 2563

1. การเลือกและวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย โดยการค้นหาข้อมูลทุติยภูมิ จากแหล่งความรู้ต่างๆ ประกอบกับการสัมภาษณ์
เกษตรกรในพื้นที่ ทั้งข้อมูลด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม ปัญหา/โอกาสและอุปสรรค เพื่อ ประกอบการตัดสินใจเลือก
พื้นที่เป้าหมาย

2. ชี้แจงโครงการและรับสมัครเกษตรกรเข้าร่วมกลุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

3. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของเกษตรกร รวบรวมและสรุปประเด็นปัญหาจากการเสวนา
กลุ่มก่อนการดำเนินการทดลอง

4. ดำเนินการฝึกอบรมหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

5. คัดเลือกเกษตรกรจำนวน 1 รายและจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูแล้ง ปี 2563 โดยปฏิบัติ
ตามคำแนะนำการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของกรมวิชาการเกษตร

ทำการเตรียมแปลงปลูก พื้นที่ 1 ไร่ การเตรียมแปลงฤดูแล้งและฤดูฝน ทำการ ตัดต่อซังข้าว ให้น้ำท่วมแปลงแล้วระบาย
ออก การเตรียมแปลงฤดูฝน ทำการไถเตรียมแปลงจำนวน 2 ครั้ง ก่อนปลูกคลุมเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและสารเคมีป้องกัน
กำจัดโรคเมตาแลกซิล เพื่อป้องกันโรคโคนเน่าปลูกถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพืช อัตราเมล็ดพันธุ์ 12-15 กิโลกรัมต่อไร่
หลังปลูกให้น้ำทันที กำจัดวัชพืชหลังปลูกโดยพ่นสารเคมีอะลาคลอร์ บันทึกรายการขึ้นต้นความงอกในแปลง หลังต้นถั่วเหลืองงอกได้
7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้งทุก 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ช่างแถวพร้อม
พูนโคน ทำการตรวจแปลงเพื่อคัดพันธุ์ปน จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ที่ระยะต้นกล้า และครั้งที่ 2 ที่ระยะออกดอก การดูแลรักษา
แปลงปลูกปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ทำการเก็บเกี่ยวต้นถั่วเหลืองที่ระยะ R8 (ระยะที่ฝักถั่ว
เหลืองมีสีน้ำตาลร้อยละ 95) ด้วยเครื่องเกี่ยววางราย ทำการสูบลำตัวอย่างผลผลิตในพื้นที่ 2x4 ตรม. เพื่อวัดผลผลิต องค์กรประกอบ

ผลผลิต และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ หลังเก็บเกี่ยวหากเมล็ดมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 15 ให้นำต้นถั่วเหลืองมาตากลดความชื้น เพื่อเตรียมต้นถั่วเหลืองเข้าสู่ขั้นตอนการนวดกะเทาะเมล็ด หลังจากนั้นนวดถั่วเหลืองด้วยเครื่องนวดเมล็ดพันธุ์ สุ่มตัวอย่างสำหรับตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานโดยคณะนักวิจัยและเกษตรกร ตั้งแต่ปลูกไปจนถึงการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และการกระจายพันธุ์ และส่งมอบเมล็ดพันธุ์สู่เกษตรกรกลุ่มผู้ผลิตถั่วเหลืองในโครงการ

6. ติดตามประเมินผลโดยคณะวิจัยและเกษตรกรในโครงการตั้งแต่ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยวและปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และการกระจายเมล็ดพันธุ์สู่กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองในโครงการ รวมถึงการประเมินผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์

การดำเนินงาน ปี 2564

1. กระจายเมล็ดพันธุ์ฤดูฝน ปี 2563 ของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ สู่เกษตรกรกลุ่มผู้ผลิตถั่วเหลืองในโครงการ เพื่อผลิตถั่วเหลืองฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2564 ตามลำดับ

2. ติดตามประเมินผลโดยคณะวิจัยและเกษตรกรในโครงการตั้งแต่ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยวและปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรในโครงการ การเผยแพร่ผลงานและประเมินผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ อย่างน้อย 20 ราย

3. ติดตามการกระจายเมล็ดพันธุ์สู่เกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดถั่วเหลืองในโครงการ ฯ

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทางด้านการเกษตร ได้แก่ ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง การระบาดของศัตรูพืชตลอดฤดูปลูก

2. ข้อมูลทางด้านกายภาพ ได้แก่ สภาพพื้นที่ ข้อมูลอุตุนิมวิทยา

3. ข้อมูลการปฏิบัติการ คือ วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว การใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4. การประเมินผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์

5. การกระจายเมล็ดพันธุ์และการเชื่อมโยงกับเกษตรกรกลุ่มผู้ผลิตวัตถุดิบถั่วเหลือง

-สถานที่ดำเนินการ ไร่เกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

-ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2563 - 2564

การทดลองที่ 1.2 การสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลือง

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60

2. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลือง และ GAP ถั่วเหลือง

3. เอกสารการประเมินผลความพึงพอใจผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

4. อุปกรณ์ผลิตถั่วเหลือง

5. อุปกรณ์วิเคราะห์ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดถั่วเหลือง

- แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในรูปแบบการถ่ายทอดความรู้และทำแปลงต้นแบบการผลิตถั่วเหลืองอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่เกษตรกร ต. มะขามหลวง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

ปี 2563

1. การเลือกและวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย โดยการค้นหาข้อมูลทุติยภูมิ จากแหล่งความรู้ต่างๆ ประกอบกับการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ ทั้งข้อมูลด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม ปัญหา/โอกาสและอุปสรรค เพื่อ ประกอบการตัดสินใจเลือกพื้นที่เป้าหมาย

2. ชี้แจงโครงการและรับสมัครเกษตรกรเข้าร่วมกลุ่มผลิตถั่วเหลือง

3. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกร รวบรวมและสรุปประเด็นปัญหาจากการเสวนากลุ่มก่อนการดำเนินการทดลอง

4. ดำเนินการฝึกอบรมหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลือง และ GAP ถั่วเหลือง

5. รับมอบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง ปี 2563 จากเกษตรกรกลุ่มผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

6. คัดเลือกเกษตรกรจำนวน 1 รายและจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตถั่วเหลือง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำการผลิตถั่วเหลืองของกรมวิชาการเกษตร

7. ติดตามประเมินผลโดยคณะวิจัยและเกษตรกรในโครงการตั้งแต่ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว คุณภาพและการกระจายเมล็ดถั่วเหลืองสู่กลุ่มแปรรูปถั่วเหลืองในโครงการ และรวมถึงการประเมินผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองและผู้ใช้เมล็ดพันธุ์

ทำการเตรียมแปลงปลูก พื้นที่ 1 ไร่ การเตรียมแปลงฤดูแล้ง ทำการ ตัดตอซังข้าว ให้น้ำท่วมแปลงแล้วระบายออก การเตรียมแปลงฤดูฝน ทำการไถเตรียมแปลงจำนวน 2 ครั้ง ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมทาแลกซิล เพื่อป้องกันโรคโคนเน่า ปลูกถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพืช อัตราเมล็ดพันธุ์ 12-15 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูกให้น้ำทันที กำจัดวัชพืชรากหลังปลูกโดยพ่นสารเคมีกรัมม็อกไซนผสมสารเคมีอลาคลอร์ กำจัดวัชพืชรากหลังปลูกโดยพ่นสารเคมีกรัมม็อกไซนผสมสารเคมีอลาคลอร์ บันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลง หลังต้นถั่วเหลืองงอกได้ 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้งทุก 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ช้างแถวพร้อมพูนโคน การดูแลรักษาแปลงปลูกปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ทำการเก็บเกี่ยวต้นถั่วเหลืองที่ระยะ R8 (ระยะที่ฝักถั่วเหลืองมีสีน้ำตาลร้อยละ 95) กรรมวิธีที่ใช้เครื่องเกี่ยววางราย ทำการสูมตัวอย่างผลผลิตในพื้นที่ 2x4 ตรม. เพื่อวัดผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต หลังเก็บเกี่ยวหากเมล็ดมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 15 ให้นำต้นถั่วเหลืองมาตากลดความชื้น เพื่อเตรียมต้นถั่วเหลืองเข้าสู่ขั้นตอนการนวดกะเทาะเมล็ด ดำเนินการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานโดยคณะนักวิจัยและเกษตรกร ตั้งแต่ปลูกไปจนถึงเก็บเกี่ยวและการกระจายผลผลิตถั่วเหลือง

ปี 2564

1. กระจายเมล็ดถั่วเหลืองฤดูฝน ปี 2563 และ ฤดูแล้ง ปี 2564 สู่เกษตรกรกลุ่มแปรรูปถั่วเหลือง พื้นที่อำเภอสันทราย และอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

2. ติดตามประเมินผลโดยคณะวิจัยและเกษตรกรในโครงการตั้งแต่ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว คุณภาพของเกษตรกรในโครงการ การเผยแพร่ผลงานโดยการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี และประเมินผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองและผู้ใช้ผลิตเมล็ดพันธุ์

3. ติดตามการกระจายเมล็ดถั่วเหลืองของเกษตรกรสู่กลุ่มแปรรูปถั่วเหลืองในโครงการ

-การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทางด้านการเกษตร ได้แก่ ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดถั่วเหลือง การระบาดของศัตรูพืช

ตลอดฤดูปลูก

2. ข้อมูลทางด้านกายภาพ ได้แก่ สภาพพื้นที่ ข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัย

3. ข้อมูลการปฏิบัติการ คือ วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว การใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4. การประเมินผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองและผู้ใช้เมล็ดพันธุ์

5. การกระจายผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองและการเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม

-สถานที่ดำเนินการ ไร่เกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

-ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2563 – 2564

การทดลองที่ 1.3 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ระดับชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และ เชียงราย

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 13-13-21 และ 46-0-0

3. ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

5. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

6. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1 (ปี 2563) จัดทำแปลงต้นแบบในไร่เกษตรกร โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกและวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย โดยการค้นหาข้อมูลทุติยภูมิ จากแหล่งความรู้ต่างๆ ประกอบกับการ สัมภาษณ์ เกษตรกรในพื้นที่ ทั้งข้อมูลด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม ปัญหา/โอกาสและอุปสรรค เพื่อ ประกอบการ ตัดสินใจเลือกพื้นที่เป้าหมาย

2. การวางแผนการทดลองในไร่เกษตรกร โดยกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการดำเนินการ

3. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการผลิตถั่วเหลืองฝักสด โดยมีเกษตรกรผู้สนใจเข้าร่วมอย่างน้อยพื้นที่ละ 10 ราย

4. ดำเนินการทดลอง โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

1) เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก ส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2) นักวิจัยดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด

5. การวิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: B/C ratio) และสรุปผลการดำเนินงาน

6. การประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ของเกษตรกรแปลงต้นแบบ

- กรรมวิธีการทดลอง

ปีที่ 2 ขยายผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนช่วงเวลาการปลูกและขนาดพื้นที่ปลูกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สภาพอากาศ และความต้องการผลผลิตในแต่ละฤดูปลูก รวมถึงความพึงพอใจของเกษตรกร วางแผนและดำเนินการผลิตร่วมกับเกษตรกรรายเดิม และ/หรือเกษตรกรรายอื่นในชุมชนที่สนใจ

การจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่เกษตรกร โดยปลูกถั่วเหลืองฝักสดใน 2 ฤดูปลูก อย่างน้อย 12 ครั้ง เพื่อให้สามารถมีผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดออกจำหน่ายในชุมชนได้อย่างต่อเนื่อง ลดความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากภัยแล้งและปริมาณน้ำในสระของเกษตรกร ได้แก่

1) ฤดูแล้ง ปลูกถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 6 ครั้งห่างกันครั้งละ 7-10 วัน ระหว่างต้นเดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนธันวาคม

2) ฤดูฝน ปลูกถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 6 ครั้งห่างกันครั้งละ 7-10 วัน ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสภาพอากาศ

2. เผยแพร่ผลงานโดยการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด โดยมีเกษตรกรและผู้สนใจเข้าร่วมงานอย่างน้อยพื้นที่ละ 20 ราย

ปีที่ 2 (ปี 2564) จัดทำแปลงต้นแบบในไร่เกษตรกรตามกรรมวิธีที่กำหนด ดังนี้

กิจกรรม	กรรมวิธี
1. พันธุ์	พันธุ์เชียงใหม่ 84-2
2. การปรับปรุงดิน	ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่
3. การใส่ปุ๋ย	คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 10 กก. ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 หลังปลูก อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 13-13-21 พร้อมพูนโคน อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 45 วัน
4. การเตรียมแปลงและการปลูก	ยกร่องแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 0.5 เมตร ปลูกถั่วเหลืองฝักสดบนสันร่อง 2 แถว ระยะปลูก 50x20 ซม. หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม
5. การปฏิบัติและดูแลรักษา	ปฏิบัติและดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
6. การเก็บเกี่ยว	เกี่ยวต้นถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้เคียว ปลิดเฉพาะฝักที่ที่ไม่มีโรคแมลงทำลาย หรือปลิดใบถั่วเหลืองฝักสดออกให้เหลือเฉพาะต้นกับฝัก
7. การเก็บเกี่ยวเป็นเมล็ดพันธุ์และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์	เก็บเกี่ยวเมื่อฝักแห้งประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของต้น เกี่ยวต้นมาผึ่งแดด เพื่อลดความชื้น แล้วจึงทุบและนวดเมล็ด และดูแลรักษาเมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทางด้านการเกษตร ได้แก่ การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนข้อ ระยะห่างระหว่างข้อหรือความยาวข้อ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และการระบาดของโรค แมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน เพื่อมาคำนวณค่า Benefit cross ratio (BCR) ดังนี้

- ต้นทุนปัจจัยการผลิต เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าเตรียมแปลง ค่าปุ๋ยและสารเคมี

- ต้นทุนแรงงานในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ค่าจ้างเก็บเกี่ยว ค่าจ้างปลิดฝักหรือมัดกอง
- ต้นทุนจัดการผลผลิต เช่น ค่ากระสอบ เป็นต้น

3. ข้อมูลทางกายภาพ เช่น สภาพพื้นที่ทำการทดลอง ปริมาณน้ำฝน หรือชลประทานที่ได้รับ สภาพความอุดมสมบูรณ์หรือเนื้อดิน

4. ข้อมูลด้านสังคม ได้แก่ การตัดสินใจของเกษตรกรที่จะเลือกการผลิตในแต่ละฤดูปลูกและขนาดพื้นที่ที่จะปลูกในแต่ละครั้ง
5. วันปฏิบัติการต่าง ๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด
6. ปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ
7. การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร

-สถานที่ดำเนินการ ไร่เกษตรกร จ.เชียงใหม่ และ จ.เชียงราย

-ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2563 – 2564

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง (จำนวน 3 การทดลอง)

การทดลองที่ 2.1 ผลของพันธุ์ถั่วเหลือง ที่มีต่อคุณภาพเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองพันธุ์ 4 พันธุ์ ได้แก่ ชม.60 ชม.6 ชม.2 และ ศรีสำโรง1
2. เชื้อราสำหรับผลิตเต้าเจี้ยว (*Aspergillus oryzae*)
3. แป้งสาลี เกลือ
4. อุปกรณ์สำหรับผลิตเต้าเจี้ยว

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ จำนวน 4 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกพันธุ์เชียงใหม่ 60

กรรมวิธีที่ 2 เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกพันธุ์พันธุ์เชียงใหม่ 2

กรรมวิธีที่ 3 เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกพันธุ์พันธุ์ตาแดง

กรรมวิธีที่ 4 เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกพันธุ์ศรีสำโรง1

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1 (ปี 2563) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง โดยศึกษาผลของพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก ร่วมกับเกษตรกรผู้แปรรูปเต้าเจี้ยว อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมเมล็ดถั่วเหลือง

ทำการปลูกถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์เชียงใหม่ 2 พันธุ์ตาแดง และ พันธุ์ศรีสำโรง1 โดยทำการไถเตรียมแปลงจำนวน 2 ครั้ง ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมทาแลกซิล เพื่อป้องกันโรคโคนเน่า ปลูกถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพืช หลังปลูกให้น้ำทันที และพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีกรัมม็อกไซนผสมสารเคมีอลาคลอร์ หลังต้นถั่วเหลืองงอกได้ 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้งทุก 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ข้างแถวพร้อมพูนโคน การดูแลรักษาแปลงปลูกปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ทำการเก็บเกี่ยวต้นถั่วเหลืองที่ระยะ R8 (ระยะที่ฝักถั่วเหลืองมีสีน้ำตาลร้อยละ 95) ด้วยเครื่องเกี่ยววางราย สุ่มตัวอย่าง

ถั่วเหลืองสุ่มถั่วเหลืองจำนวน 1 กิโลกรัมต่อพันธุ์ มาดำเนินการทดลอง และบันทึกลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สีตา สีเปลือกหุ้ม เมล็ด น้ำหนัก และวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนและไขมัน

ขั้นตอนที่ 2 การบ่มเมล็ดถั่วเหลืองและการเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก

สุ่มเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ จำนวน 10 กิโลกรัม มาแช่ในน้ำสะอาดอุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง(อิงฟ้าและคณะ, 2552) จากนั้นรินน้ำออก นำมาบรรจุถุงผ้าหรือถุงตาข่ายทิ้งไว้ 1 คืน ถั่วเหลืองจะมีต้นอ่อน (embryo) นำเมล็ดถั่วเหลืองงอก(มีต้นอ่อน) แต่ละกรรมวิธี มาผลิตเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก ดังนี้ นำเมล็ดถั่วเหลืองงอกนำไปต้มพอสุก (15-20 นาที) ทิ้งไว้ให้เย็นและผึ่งบน ตะแกรงให้พอหมาด นำแป้งสาลีหรือแป้งข้าวเจ้า 2 กิโลกรัม มาคั่วพอเหลือง แล้วนำสาเชื้อรา (*Aspergillus oryzae*) จำนวน 1 ซ้อนชา ผสมแป้งสาลีคลุกเคล้าให้ทั่ว นำถั่วเหลืองใส่กระดิ่งไม้ฝัด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50 ซม. แล้วเกลี่ยให้สม่ำเสมอ ใส่แป้งที่คั่วแล้ววางบนถั่วเหลืองกลางกระดิ่ง ใส่เชื้อราที่ผสมแป้งลงไปบนแป้งกลางกระดิ่งแล้วคลุกแป้งกับเชื้อราให้เข้ากันอีกครั้ง คลุกเคล้าเมล็ดถั่วเหลืองกับแป้งให้แป้งติดเมล็ดอย่างสม่ำเสมอทุกเมล็ด แล้วเกลี่ยถั่วเหลืองให้หนา 2-3 ซม. ปิดด้วยผ้าขาวบางชุบน้ำบิดพอหมาด ๆ นำกระดิ่งไปวางบนชั้นในห้องที่มีการระบายอากาศ ทิ้งไว้ 2-3 วัน จะมีเชื้อราสีเขียวอมเหลืองคลุมถั่วทั้งหมด แยกถั่วเหลืองในกระดิ่งให้เมล็ดแยกออกจากกัน (ในระหว่างคลุกเชื้อราจะฟุ้งกระจาย ให้คลุมกระดิ่งด้วยพลาสติกใสและใส่ถุงมือยางในระหว่างการเกลี่ยเมล็ด) นำถั่วเหลืองใส่ตุ้มเคลือบ เติมน้ำเกลือ ซึ่งเตรียมจากเกลือ 4 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตรต้มให้เดือด ปิดฝาตุ้มและนำไปวางไว้กลางแจ้ง ระวังอย่าให้ถูกน้ำค้างหรือน้ำฝน (ในระหว่างการหมัก ใช้พายคนให้ทั่วสัปดาห์ละครั้ง) หลังจากหมักไว้นาน 2 เดือน นำไปต้มจนเดือดเพื่อกำจัดเชื้อรา(เชื้อราตายและหยุดการเจริญเติบโต) จากนั้นเติมน้ำตาลทราย 100 กรัม ยก ลง เตรียมภาชนะบรรจุ โดยนำขวดแก้วมาล้างให้สะอาด นำขวดต้มในน้ำเดือดและลวกฝาจุกด้วยน้ำเดือด (เพื่อมิให้ขวดแตก ให้บรรจุน้ำเย็นลงในขวดและวางขวดในหม้อต้มในแนวนอน และต้มจนเดือด) บรรจุเต้าเจี้ยวในขวดและทิ้งไว้ให้เย็น จึงปิดฝาให้สนิท ป้องกันไม่ให้อากาศเข้าออกได้ นำเต้าเจี้ยวแต่ละกรรมวิธีไปตรวจสอบคุณภาพ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.288/2552)

-การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดถั่วเหลือง ก่อนแปรรูป ได้แก่ สีเปลือก สีตา น้ำหนักเมล็ด ปริมาณโปรตีน
2. ลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก ได้แก่ สี เนื้อสัมผัส กลิ่น
3. ปริมาณสารกาบ้าและโปรตีนในเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก
4. ปริมาณสารฟิโอฟลาทอกซินในเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก
5. อายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิปกติ เป็นเวลา 3 เดือน
6. ต้นทุนการผลิต
7. ประเมินผลความพึงพอใจของผู้ผลิต และผู้บริโภค

ปีที่ 2 (ปี 2564) ดำเนินการศึกษามูลของพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก ร่วมกับเกษตรกรผู้แปรรูปเต้าเจี้ยว อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาคุณภาพและปริมาณของสารสำคัญทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แปรรูปเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองแบบไม่งอก
2. กระจายวัตถุดิบถั่วเหลืองของเกษตรกรกลุ่มผลิตถั่วเหลืองในโครงการสู่กลุ่มแปรรูปเต้าเจี้ยว อ.สันทราย จ.เชียงใหม่
3. นำเทคโนโลยีการผลิตเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก ถ่ายทอดแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการในจังหวัดเชียงใหม่ อย่างน้อย 5-10 ราย

-สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

-ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2563 – 2564

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาการใช้ปริมาณหัวเชื้อร่วมกับไซโกในการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. หัวเชื้อพันธุ์เชียงใหม่ 60
2. ไซโก
3. สารเคมีแมกนีเซียมซัลเฟต
4. อุปกรณ์ผลิตเต้าหู้หัวเชื้อ

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ ในช่วงการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนในห้องปฏิบัติการ กรรมวิธี คือ อัตราส่วนหัวเชื้อกับไซโก ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 อัตราส่วนหัวเชื้อกับไซโก เท่ากับ 100 : 0

กรรมวิธีที่ 2 อัตราส่วนหัวเชื้อกับไซโก เท่ากับ 95 : 5

กรรมวิธีที่ 3 อัตราส่วนหัวเชื้อกับไซโก เท่ากับ 90 : 10

กรรมวิธีที่ 4 อัตราส่วนหัวเชื้อกับไซโก เท่ากับ 80 : 20

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1 (ปี 2563) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวเชื้อ โดยศึกษาการศึกษาผลของพันธุ์หัวเชื้อต่อคุณภาพน้ำสลัดครีมเต้าหู้ ร่วมกับผู้ประกอบการผลิตอาหารสุขภาพในพื้นที่ อำเภอสันป่าตอง และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมเมล็ดหัวเชื้อ

ทำการปลูกหัวเชื้อพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดย โดยทำการไถเตรียมแปลงจำนวน 2 ครั้ง ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเปียมและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวและโรคมอด เพื่อป้องกันโรคโคนเน่า ปลูกหัวเชื้อโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพืช หลังปลูกให้น้ำทันที และพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีกรัมม็อกโซนผสมสารเคมีอะลาคลอร์ หลังต้นหัวเชื้องอกได้ 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้งทุก 7 วัน เมื่อหัวเชื้ออายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ข้างแถวพร้อมพูนโคน การดูแลรักษาแปลงปลูกปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อหัวเชื้อสุกแก่ทำการเก็บเกี่ยวต้นหัวเชื้อที่ระยะ R8 (ระยะที่ฝักหัวเชื้อมีสีน้ำตาลร้อยละ 95) ด้วยเครื่องเกี่ยววางราย สุ่มตัวอย่างหัวเชื้อสุ่มหัวเชื้อจำนวน 1 กิโลกรัม มาดำเนินการทดลองและบันทึกลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สีตา สีเปลือกหุ้มเมล็ด น้ำหนัก และวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนและไขมัน

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมน้ำนมหัวเชื้อ

สุ่มตัวอย่างหัวเชื้อมาผลิตน้ำนมหัวเชื้อ ดังนี้ นำหัวเชื้อมาแช่น้ำในอัตราส่วน 1:10 เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ทำความสะอาดและเอาเปลือกออก นำไปปั่นให้ละเอียด กรองแยกกากออกไป และนำน้ำนมหัวเชื้อไปต้มนาน 15 นาทีหรือจนเดือด (อุณหภูมิ 100 °C) ใช้ไม้พายคนตลอด และทำให้เย็นลงทันที(โดยแช่ภาชนะในน้ำแข็ง) ให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 38-40 °C วัดค่า pH ให้อยู่ในช่วง 6.8-7.2 (ถ้า pH มีค่ามากกว่าให้เติมกรดอะซิติกเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์)

ขั้นตอนที่ 3 การผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน

นำน้ำนมหัวเชื้อที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน ดังนี้ นำน้ำนมหัวเชื้อมาต้มให้เดือด (100°C) ใช้พายคน ยกจากเตา ปล่อยให้เย็นให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 80°C (ปล่อยให้เย็น 2-3 นาที) ตีไข่ให้ฟู และเทใส่น้ำนมหัวเชื้อตามกรรมวิธี จากนั้นเตรียมสารเคมีแมกนีเซียมซัลเฟต 2 ซ้อนโต๊ะ นำไปละลายน้ำเปล่าจำนวน 1/3 ถ้วย คนจนสารเคมีแมกนีเซียมซัลเฟตละลายจนเป็นสีใส เมื่ออุณหภูมิหัวเชื้อลดลงเหลือ 80°C ค่อยๆ เทสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตลงในน้ำนม ใช้พายคนเบา ๆ จนเกิดตะกอนเป็นก้อนขาวแยกตัวออกมา จากนั้นใช้ผ้าขาวบางรองในพิมพ์ ตักตะกอนขาวใสในพิมพ์ แล้วใช้

น้ำหนักขนาด 2 กิโลกรัมกดทับก่อนเต้าหู้เพื่อกำจัดน้ำออกไป นำตัวอย่างเต้าหู้ไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ 4-8°C สุ่มตัวอย่างเต้าหู้แข็ง
ถั่วอ่อนที่ผลิตได้แต่ละกรรมวิธีมาตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน(มพช.461/2546)

ปีที่ 2 (ปี 2564) ขยายผลการดำเนินงานโดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนสู่กลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

1.กระจายวัตถุดิบถั่วเหลืองของเกษตรกรกลุ่มผลิตถั่วเหลืองในโครงการสู่กลุ่มแปรรูปอาหารสุขภาพ อำเภอสันป่าตอง
และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2.นำเทคโนโลยีการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนถ่ายทอดแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการผลิตอาหารสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่
โดยมีผู้สนใจเข้าร่วมการฝึกอบรมหรือรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างน้อย 10 ราย

-การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดถั่วเหลือง ได้แก่ สีตา สีเปลือก น้ำหนักเมล็ด ปริมาณโปรตีนและไขมัน
2. คุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความชอบรวม
3. ปริมาณโปรตีนในเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน
4. ปริมาณจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาในเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน
5. อายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4-5 °C และสภาพห้องปกติ
7. ต้นทุนการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน
8. ประเมินผลความพึงพอใจของผู้บริโภคด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale (ปราณี, 2547)

-สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อ.สันป่าตองและ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

-ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2563 – 2564

การทดลองที่ 2.3 ผลของพันธุ์ถั่วเหลืองต่อคุณภาพน้ำสลัดครีมเต้าหู้

-สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60
2. สารเคมีแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)
3. อุปกรณ์ผลิตเต้าหู้
4. น้ำมันทานตะวัน น้ำมันสาลิยู น้ำตาลไม่ฟอกสี เกลือ พริกไทย
5. อุปกรณ์ผลิตน้ำสลัด

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ จำนวน 4 กรรมวิธีคือ พันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 น้ำสลัดครีมเต้าหู้พันธุ์เชียงใหม่ 60

กรรมวิธีที่ 2 น้ำสลัดครีมเต้าหู้พันธุ์เชียงใหม่ 2

กรรมวิธีที่ 3 น้ำสลัดครีมเต้าหู้พันธุ์สุโขทัย3

กรรมวิธีที่ 4 น้ำสลัดครีมเต้าหู้พันธุ์ตาแดง

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1 (ปี 2563) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง โดยศึกษาการศึกษาผลของพันธุ์ถั่วเหลืองต่อคุณภาพน้ำ สลัดครีมเต้าหู้ ร่วมกับผู้ประกอบการผลิตอาหารสุขภาพในพื้นที่ อำเภอสันป่าตอง และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมเมล็ดถั่วเหลือง

ทำการปลูกถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์คือ เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 6 และเชียงใหม่ 2 โดยทำการไถเตรียมแปลงจำนวน 2 ครั้ง ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเมตาแลกซิล เพื่อป้องกันโรคโคนเน่า ปลูกถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพืช หลังปลูกให้น้ำทันที และพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีกรัมม็อกไซโนผสมสารเคมีลาคลอร์ หลังต้นถั่วเหลืองงอกได้ 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้งทุก 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ข้างแถวพร้อมพูนโคน การดูแลรักษาแปลงปลูกปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ทำการเก็บเกี่ยวต้นถั่วเหลืองที่ระยะ R8 (ระยะที่ฝักถั่วเหลืองมีสีน้ำตาลร้อยละ 95) ด้วยเครื่องเกี่ยววางราย สุ่มตัวอย่างถั่วเหลืองสุ่มถั่วเหลืองจำนวน 1 กิโลกรัมต่อพันธุ์ มาดำเนินการทดลอง และบันทึกลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สีตา สีเปลือกหุ้มเมล็ด น้ำหนัก และวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนและไขมัน

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมน้ำนมถั่วเหลือง

สุ่มตัวอย่างถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์มาผลิตน้ำนมถั่วเหลือง นำถั่วเหลืองมาแช่น้ำในอัตราส่วน 1:10 เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ทำความสะอาดและเอาเปลือกออก นำไปปั่นให้ละเอียด กรองแยกกากออกไป และนำน้ำนมถั่วเหลืองไปต้ม 15 นาทีหรือจนเดือด (อุณหภูมิ 100 °C) ใช้ไม้พายคนตลอด และทำให้เย็นลงทันที(โดยแช่ภาชนะในน้ำแข็ง) ให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 38-40 °C วัดค่า pH ให้อยู่ในช่วง 6.8-7.2 (ถ้า pH มีค่ามากกว่าให้เติมกรดอะซิติกเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์)

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมเต้าหู้

นำน้ำนมถั่วเหลืองถั่วเหลืองจากขั้นตอนที่ 2 แต่ละพันธุ์มาผลิตเต้าหู้ ดังนี้ นำน้ำนมมาต้มให้เดือด (100°C) ใช้พายคน ยกจากเตา ปล่อยให้เย็นให้อุณหภูมิลดลงเหลือประมาณ 80°C (ปล่อยให้เย็น 2-3 นาที) เตรียมสารเคมีแมกนีเซียมซัลเฟต 2 ซ้อนโต๊ะ นำไปละลายน้ำเปล่าจำนวน 1/3 ถ้วย คนจนสารแมกนีเซียมซัลเฟตละลายจนเป็นสีใส เมื่ออุณหภูมิน้ำนมถั่วเหลืองลดลงเหลือ 80°C ค่อยๆ เทสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตลงในน้ำนม ใช้พายคนเบา ๆ จนเกิดตะกอนเป็นก้อนขาวแยกตัวออกมา จากนั้นใช้ผ้าขาวบางรองในพิมพ์ ตักตะกอนขาวใสในพิมพ์ แล้วใช้น้ำหนักขนาด 2 กิโลกรัมกดทับก้อนเต้าหู้เพื่อกำจัดน้ำออกไป นำตัวอย่างเต้าหู้ไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-8°C

ขั้นตอนที่ 4 การผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้

นำเต้าหู้แต่ละกรรมวิธีไปผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้ตามกรรมวิธีดังนี้ นำน้ำส้มสายชูกลั่น จำนวน 125 ซีซี เติมน้ำตาลไม่ฟอกสี 3/4 ถ้วยตวง คนให้เข้ากัน นำตั้งไปใช้ไฟอ่อนคนจนน้ำตาลละลายแล้วยกลง นำเต้าหู้แต่ละกรรมวิธี ซ้ำละ 600 กรัม ปั่นกับแป้งสตาร์ต จำนวน 6 ซ้อนชา จนเป็นเนื้อเดียวกัน เติมน้ำมันพืชขี้ผึ้งและเกลือ 2 ซ้อนชา และเติมน้ำมันทานตะวัน จำนวน 1.5 ถ้วยตวง และพริกไทย 2 ซ้อนชา หลังจากนั้นปั่นให้ส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากัน สุ่มตัวอย่างครีมสลัดเต้าหู้แต่ละกรรมวิธีมาประเมินคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.672/2547)

ปีที่ 2 (ปี 2564) ขยายผลการดำเนินงานโดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้สู่กลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

1. กระจายวัตถุประสงค์ถั่วเหลืองของเกษตรกรกลุ่มผลิตถั่วเหลืองในโครงการสู่กลุ่มแปรรูปอาหารสุขภาพ อำเภอสันป่าตอง และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2. นำเทคโนโลยีการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้ถ่ายทอดแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการผลิตอาหารสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีผู้สนใจเข้าร่วมการฝึกอบรมหรือรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างน้อย 10 ราย

-การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดถั่วเหลือง ได้แก่ สีตา สีเปลือก น้ำหนักเมล็ด ปริมาณโปรตีน

2. คุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำสลัดครีมเต้าหู้ ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความชอบรวม
3. ปริมาณโปรตีนในน้ำสลัดครีมเต้าหู้
4. ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำสลัดครีมเต้าหู้
5. ค่าเพอร์ออกไซด์ (กรณีมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบ)
6. อายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิต่ำ 4-5 องศาเซลเซียส และสภาพห้องปกติ 25-28 องศาเซลเซียส
7. ต้นทุนการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้
8. ประเมินผลความพึงพอใจของผู้บริโภค ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale (ปราณี, 2547)

-สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อ.สันป่าตอง และ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

-ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2563 – 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

การวิจัยและพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจร มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยดำเนินการในรูปแบบการถ่ายทอดความรู้และทำแปลงต้นแบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองอย่างมีส่วนร่วม ในพื้นที่ของเกษตรกรเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ผลการดำเนินงานในปี 2563 ได้จัดประชุมเสวนาวิเคราะห์ประเด็นปัญหาการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของเกษตรกร ดำเนินการอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง อบรมเกษตรกรผู้สนใจเข้าร่วมกลุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และคัดเลือกเกษตรกรในการจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ในฤดูแล้ง และฤดูฝน ซึ่งหลังจากการดำเนินการในแปลงต้นแบบ ปี 2563 ได้มีการขยายผลการปลูกถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ สู่กลุ่มเกษตรกรในโครงการฯ ในฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2564 รวมจำนวน 20 ราย ผลการดำเนินงาน พบว่า จากการขยายผลการปลูกถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแปลงเกษตรกร ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพในชั้นพันธุ์จำหน่าย (มีความงอกตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป) ในฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2564 จำนวน 5 และ 4 ราย ตามลำดับ คิดเป็นผลผลิตเมล็ดพันธุ์รวม 1,320 และ 1,064 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการขยายผลการปลูกถั่วเหลืองเพื่อการผลิต และเมล็ดพันธุ์ในแปลงเกษตรกรในโครงการฯ และผู้สนใจ ทำให้เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหมุนเวียนในระบบการผลิตถั่วเหลืองชุมชนแบบครบวงจร เกิดการเชื่อมโยงตั้งแต่ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ผลิตเมล็ดถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ ภาคอุตสาหกรรม และช่องทางตลาดเพื่อกระจายสินค้า (Table 1-2)

การศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตถั่วเหลือง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาเกษตรกรต้นแบบผู้ผลิตถั่วเหลืองในชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ สามารถผลิตเมล็ดถั่วเหลืองคุณภาพดีโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองที่เหมาะสมของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งดำเนินงานในปี 2563-2564 ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ 1) การเสวนาร่วมกับกลุ่มเกษตรกร 2) การฝึกอบรมเกษตรกรและคัดเลือกเกษตรกร 3) การจัดทำแปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลือง พบว่า สามารถสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่อำเภอ สันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 กลุ่ม ได้ผลิตถั่วเหลืองคุณภาพดี มีการกระจายผลผลิตถั่วเหลืองภายในกลุ่ม กลุ่มแปรรูปผลผลิต และเชื่อมโยงแหล่งจำหน่ายผลผลิตในพื้นที่ใกล้เคียงได้จำนวน 9.70 ตัน สามารถสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่ ตำบลมะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง ประมาณ 197,250 บาท นอกจากนี้กลุ่มเกษตรกรได้มีการขยายผลการใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงต้นแบบ โดยการของบประมาณสนับสนุน ผ่านโครงการยกระดับแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่และเชื่อมโยงตลาด หมู่ 7 ตำบลมะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับงบประมาณสนับสนุนปัจจัยการผลิตต่างๆ ประมาณ 3,000,000 บาท สำหรับจัดซื้อเครื่องจักรกลการเกษตรและสร้างอาคารรวบรวมผลผลิต เพื่ออำนวยความสะดวกแก่สมาชิกกลุ่มและเกษตรกรเครือข่ายสำหรับการผลิตถั่วเหลืองต่อไป (Table 3-5)

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ระดับชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ดำเนินการในฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ปี 2563-2564 โดยสร้างแปลงต้นแบบในไร่เกษตรกร อ.สันทราย อ.สันป่าตอง อ.สันกำแพง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ และ อ.เชียงแสน จ.เชียงราย พบว่า พื้นที่ปลูกแต่ละรอบไม่ควรเกิน 200 ตารางเมตร ปลูกห่างกันรอบละ 7-10 วัน เพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการดูแลแปลงปลูกได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพและมีผลผลิตจำหน่ายได้ต่อเนื่อง ในฤดูแล้งช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงที่สุด ได้แก่ ช่วงกลางเดือนธันวาคม-กลางเดือนมกราคม โดยมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 333-1,000 กิโลกรัม/1,200 ตารางเมตร ต้นทุนการผลิต 5,749-13,559 บาท กำไรสุทธิ 907-

14,167 บาท และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) 1.2-2.3 ในฤดูฝน ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด ได้แก่ ช่วงเดือนมิถุนายน โดยมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 594-783 กิโลกรัม/1,200 ตารางเมตร ต้นทุนการผลิต 7,543-9,916 บาท กำไรสุทธิ 6,022-13,574 บาท และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) 1.8-2.4 สำหรับการปลูกในฤดูแล้งต้องมีน้ำเพียงพอต่อความต้องการของถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งหากขาดน้ำจะมีผลกระทบต่อเจริญเติบโต ทำให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง ส่วนในฤดูฝน หากมีฝนตกหนักต่อเนื่องจนเกิดน้ำท่วมขัง จะมีผลทำให้ไม่สามารถเตรียมแปลงปลูกได้ หรือหากปลูกไปแล้ว จะทำให้เมล็ดเน่า ต้นถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตไม่ดี ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดนั้น นอกจากเกษตรกรผู้ปลูกจะต้องสามารถปรับใช้ประสบการณ์ด้านการผลิตที่ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของตนเองเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดที่มีผลผลิตและคุณภาพสูงแล้ว การมีตลาดรองรับผลผลิตอย่างต่อเนื่อง เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจผลิต กำหนดราคา รายได้ และความยั่งยืนในอาชีพของเกษตรกร (Table 6-7)

จากการศึกษาผลของพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก พบว่า เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกที่ทำจากถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงมีปริมาณสารกาบ้าในเมล็ดสูงสุด รองลงมาได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 2 ปริมาณสารกาบ้าอยู่ระหว่าง 1441.7-1713 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเปียก 100 กรัม ตามลำดับ แต่ปริมาณโปรตีนสูงสุดในพันธุ์ ศรีสำโรง 1 และ พันธุ์เชียงใหม่ 2 พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ตาแดง ปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่างร้อยละ 5.12-5.43 กรัมตามลำดับ เมื่อทำการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบการสลายตัวของปริมาณสารกาบ้าและโปรตีน โดยถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการสลายตัวของสารกาบ้า (ร้อยละ 5.97-8.86) และโปรตีน (ร้อยละ 3.8-6.2) อยู่ในระดับต่ำคิดเป็น แลการประเมินคุณภาพลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกและการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดสอบเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกพันธุ์เชียงใหม่ 60 สูงสุด และพันธุ์ศรีสำโรง 1 มีความชอบอยู่ในระดับสูง การเชื่อมโยงเครือข่ายดำเนินการระหว่างกลุ่มผู้ผลิตถั่วเหลืองแปงใหญ่ ม.7 ตำบลมะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ และกลุ่มผู้ประกอบการผลิตถั่วเหลือง ตำบลสันป่าตอง อำเภอแม่แตง และผู้ประกอบการผลิตเต้าเจี้ยวถั่วเหลือง ตำบลศรีวังธารและตำบลสันทรายหลวงอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกได้รับการยอมรับจากกลุ่มแปรรูปและผู้ประกอบการเป็นอย่างสูง (Table 8-9)

ศึกษาการใช้น้ำนมถั่วเหลืองร่วมกับไซโตไคนในการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน ดำเนินงานระหว่าง ปี 2563-2564 ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน โดยหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างการใช้น้ำนมถั่วเหลืองร่วมกับไซโตไคนจำนวน 3 กรรมวิธี เปรียบเทียบกับเต้าหู้แข็ง ได้แก่ อัตราส่วนระหว่างน้ำนมถั่วเหลืองกับไซโตไคน เท่ากับ 95 : 5 90 : 10 80 : 20 และ 100 : 0 พบว่า การใช้น้ำนมถั่วเหลืองร่วมกับไซโตไคนในอัตราส่วนที่เหมาะสม สำหรับการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำนมถั่วเหลืองกับไซโตไคน 90 : 10 ให้ผลผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน เท่ากับ 3,140 กรัม มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 12.21 กรัม ซึ่งมีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับอัตราส่วนระหว่างน้ำนมถั่วเหลืองกับไซโตไคน 95 : 5 นอกจากนี้ได้รับคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะแตกต่างกัน ($P \leq 0.05$) และสูงกว่าเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนที่ผลิตจากกรรมวิธีอื่นๆ โดยได้รับคะแนนความชอบรวมอยู่ในระดับชอบมาก ส่วนการเพิ่มขึ้นขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน ที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา และยึดอายุการเก็บรักษาของเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนให้นาน 3 วันโดยมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเต้าหู้แผ่น มพช.461/2546 (Table 10-12)

การศึกษาผลของพันธุ์ถั่วเหลืองต่อคุณภาพน้ำสลัดครีมเต้าหู้ พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 2 เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมและมีคุณภาพต่อการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้มากที่สุด ซึ่งมีปริมาณโปรตีนที่สูง ทั้งก่อน-หลังการเก็บรักษาที่อายุ 3 วัน ในสภาพอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิต่ำ เท่ากับ 7.21 6.63 และ 7.09 (กรัม/100 กรัมโปรตีน) ตามลำดับ โดยไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อเชื้อสตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากมีการนึ่งฆ่าเชื้อเต้าหู้แข็งก่อนนำไปทำน้ำสลัด โดย

ได้รับผลการประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสในระดับดีมาก สามารถผลิตเต้าหู้และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ เท่ากับ 1,450 และ 2,459.68 กรัม ต้นทุนการผลิตน้ำสลัด 132.40 บาท

Table 1 Seed yield and seed germination of soybean seed: Chiang Mai 60 varieties at farmers' Fields in dry season, 2021

Farmer's name	Seed Yield (Kg/rai)	100 seed weight (g.)	Seed germination (%)	Seed vigor (%)
1. Mr. Nakhon Pankhom	279	16.1	74	66
2. Mr. Lai Somwong	265	15.6	77	70
3. Mr. Nuan Chaiwut	313	16.5	69	59
4. Mr. Sophon Jaithong	264	16.0	70	62
5. Mr. Som Sinchai	188	15.0	65	54
6. Mr. Kham Mookham	275	15.1	65	53
7. Mr. Bunyang Singchai	275	15.8	83	77
8. Mr. Nikhom Aintakawin	207	15.5	62	48
9. Mr. Suphet Wongrak	345	15.2	50	40
10 Mr. Narin Pankam	237	16.2	73	67
11 Mr. Sorasak Promdee	493	16.5	68	58
12 Mr. Kasem Prasertkum	284	15.0	60	47

Table 2 Seed yield and seed germination of soybean seed: Chiang Mai 60 varieties at farmers' Fields in rainy season, 2021

Farmer's name	Seed Yield (Kg/rai)	100 seed weight (g.)	Seed germination (%)	Seed vigor (%)
1. Mr. Nakhon Pankham	375	16.5	78	67
2. Mr. Kham Mookham	254	16.6	86	42
3. Mr. Bunyang Singchai	271	15.0	80	63
4 Mr. Sorasak Promdee	196	11.2	89	69
5 Mr. Narin Pankam	321	17.0	85	46
6. Mr. Kham khampan	389	15.9	86	45
7. Mr. Boonlert khampan	286	15.9	82	48
8. Mr.Tham Singtui	222	16.2	88	64

Table 3 Growth Yield and Yield components of soybean, including with income and cost of soybean production at farmers' Fields in dry season, 2021

Details	No. Farmer					
	1	2	3	4	5	6
Planting date	22 Dec. 20	22 Dec. 20	25 Dec. 20	24 Dec. 20	22 Dec. 20	24 Dec. 20
Harvesting date	10 Apr. 21	10 Apr. 21	13 Apr. 21	12 Apr. 21	10 Apr. 21	12 Apr. 21
Plant height (cm.)	40.43	43.97	44.30	46.07	45.6	43.5
Number of Node (Node/plant)	10.00	9.00	9.00	9.00	10.00	8.00
Number of branch (branch / plant)	2.00	4.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Number of Pods (Pods/ plant)	18.20	21.26	17.75	16.97	22.10	20.7
Number of seeds (seeds/pod)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
Weight of 100 seed (g.)	14.72	17.03	15.27	17.72	16.80	15.40
Yield (kg. /rai)	382.39	390.43	310.00	412.27	379.20	280.50
Selling price (Bath/kg.)	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Income (Bath/rai)	6,883	7,028	5,580	7,421	6,826	5,049
Cost (Bath/rai)	3,000	3,171	3,275	3,180	3,240	4,433
Profit (Bath/rai)	3,883	3,857	2,305	4,241	3,586	616
BCR	2.29	2.22	1.70	2.33	2.11	1.14

* BCR (Income/Cost)

Table 4 Growth Yield and Yield components of soybean, including with income and cost of soybean production at farmers' Fields in dry season, 2021 (Cont.)

Details	No. Farmer				
	7	8	9	10	11
Planting date	24-12- 20	22-12-20	22-12-20	24-12-20	22-12-20
Harvesting date	12-4- 21	10-4-21	10-4-21	15-4-21	10-4-21
Plant height (cm.)	56.80	57.10	49.90	60.10	36.40
Number of Node (Node/plant)	11.00	11.00	10.00	10.00	10.00
Number of branch (branch / plant)	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Number of Pods (Pods/ plant)	29.20	29.80	19.60	20.60	16.15
Number of seeds (seeds/pod)	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00
Weight of 100 seed (g.)	14.50	13.80	17.70	17.85	13.60
Yield (kg. /rai)	187.10	271.70	313.50	280.00	300.65
Selling price (Bath/kg.)	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Income (Bath/rai)	3,368	4,891	5,643	5,040	5,412
Cost (Bath/rai)	2,400	3,050	3,792	3,197	3,141
Profit (Bath/rai)	968	1,841	1,851	1,843	2,271
BCR	1.40	1.60	1.49	1.58	1.72

* BCR (Income/Cost)

Table 5 Growth Yield and Yield components of soybean, including with income and cost of soybean production at farmers' Fields in rainy season, 2021

Details	No. Farmer						
	1	2	3	4	5	6	7
Planting date	22-8- 21	22-8- 21	6-9- 21	22-8- 21	22-8- 21	22-8- 21	22-8- 21
Harvesting date	20-12- 21	20-12- 21	28 -12- 21	20-12- 21	20-12- 21	20-12- 21	20-12- 21
Plant height (cm.)	55.33	60.07	49.67	65.23	74.70	46.50	68.00
Number of Node (Node/plant)	9.00	10.00	11.00	11.00	12.00	11.00	11.00
Number of branch (branch / plant)	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00
Number of Pods (Pods/ plant)	20.27	24.20	28.93	31.00	33.73	45.20	22.40
Number of seeds (seeds/pod)	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
Weight of 100 seed (g.)	16.00	16.62	20.35	16.24	13.19	16.30	17.28
Yield (kg. /rai)	370	325	216	300	186	242	317
Selling price (Bath/kg.)	30.00	30.00	30.00	30.00	26.00	30.00	28.00
Income (Bath/rai)	11,100	9,750	6,480	9,000	4,836	7,260	8,876
Cost (Bath/rai)	3,810	3,495	3,286	3,620	3,256	3,312	3,255
Profit (Bath/rai)	7,290	6,255	3,194	5,380	1,580	3,948	5,622
BCR	2.91	2.79	1.97	2.49	1.49	2.19	2.73

* BCR (Income/Cost)

Table 6 Yield, cost, income, net benefit and BCR of vegetable soybean at farmer's fields, Chiang Mai and Chiang rai in dry season, 2021.

Farmers	Yield (kg)/1,200 m ²	Cost (Baht)	Income (Baht)	Net benefit (Baht)	BCR
Mr. Somkid Yasean	511	6,260	8,636	2,377	1.4
Mr. Tan Rakdee	333	5,749	6,656	907	1.2
Mr. Manoo Detkoonmak	1,000	10,833	25,000	14,167	2.3
Mr. Somboon Phrommin	956	10,362	19,720	9,358	1.9
Mr. Siripong Sitthideth	690	13,559	17,250	3,691	1.3

Table 7 Yield, cost, income, net benefit and BCR of vegetable soybean at farmer's field, Chiang Mai and Chiang rai in rainy season 2021.

Farmers	Yield (kg)/ 1200 m ²	Cost (Baht)	Income (Baht)	Net benefit (Baht)	BCR
Mr. Somkid Yasean	745	7,543	14,900	7,357	2.0
Mr. Manoo Detkoonmak	783	9,916	23,490	13,574	2.4
Mr. Somboon Phrommin	594	8,010	14,032	6,022	1.8

Table 8 Seeds weight, protein content, GABA content and seed quality in soybean seed on 4 varieties of soybean in the dry season, 2021.

Varieties	Weight	Protein content	GABA	Seed qualities	
	g/100 seeds	(%)	mg/100 g	Germination (%)	Vigor (%)
Chiang Mai 60	15.27a	37.89b	69.41b	99	86
Chiang Mai 2	13.50c	36.42c	61.91c	98	88
Srisomrong 1	14.62b	38.56b	86.57a	99	89
Thangdang	11.04d	39.22a	70.6b	98	84
Average	13.61	38.02	72.12	98.5	86.75
T-test	*	*	**	ns	ns

Table 9 The GABA content, protein content, the percentage of GABA and protein loss in the germinated soybean paste of 4 varieties of soybean

Varieties	Germinated soybean paste					
	GABA		GABA loss	Protein content		Protein loss
	0 month (mg/100 g wet weight)	3 months (mg/100 g wet weight)	(%)	0 month (%)	3 months (%)	(%)
Chiangmai 60	1500.0b	1366.8b	8.86b	5.43b	5.09b	6.2b
Chiangmai 2	1799.8a	1187.8c	34.10d	5.53a	4.75a	14.2c
Sri Samrong 1	1441.7b	1355.8b	5.97a	5.53a	5.32c	3.8a
Ta Dang	1713.8a	1463.3a	14.59c	5.12c	4.26d	16.9d
Average	1613.8	1343.4	15.9	5.40	4.85	10.3
T-test	**	**	**	**	**	**

*Mean in the same column and row followed by a common letter are not significantly different at the 5 level by DMRT

Table 10 Tofu fresh yield (g/1,000 g.) and Held water content (%) in different treatments at CMFCRC 2021.

Variety	Tofu fresh yield	Held water content
	(g.)	(%)
100: 0 (control)	1,553d	62.21d
95: 5	2,308c	73.79c
90: 10	3,140b	77.06b
80: 20	3,700a	85.44a
Mean	2,675	74.62
cv%	2.94	3.76

*Mean in the same column and row followed by a common letter are not significantly different at the 5 level by DMRT

Table 11 Protein content (g./100 g.) of semi hard-soft tofu in different treatments and storage temperature of tofu during 3 days at CMFCRC 2021.

Treatments Soy milk: egg ratio	Protein content (g./100 g.)			
	Standard Value	Pre-storage	Storage in room temperature during 25-28 °c	Storage in low temperature during 4-5 °c
100: 0 (control)	≥ 8	15.18a	12.49a	13.38a
95: 5	≥ 8	12.89b	11.80b	13.06b
90: 10	≥ 8	12.21c	10.27c	10.92c
80: 20	≥ 8	11.61d	10.32c	11.17c
Mean	-	12.97	11.22	12.13
cv%	-	2.82	2.11	3.84

*Mean in the same column and row followed by a common letter are not significantly different at the 5 level by DMRT

Table 12 Sallmonella spp. (in 25 g.) of semi hard-soft tofu in different treatments and storage temperature of tofu during 3 days at CMFCRC 2021.

Treatments Soy milk: egg ratio	Sallmonella spp. (in 25 g.)			
	Standard Value	Pre-storage	Storage in room temperature during 25-28 °c	Storage in low temperature during 4-5 °c
100: 0 (control)	0	0	0	0
95: 5	0	0	0	0
90: 10	0	0	0	0
80: 20	0	0	0	0
Mean	-	0	0	0

* 0 = Not Detected

Table 13 Tofu fresh yield (g/1,000 g.) and tofu cream dressing in different treatments at CMFCRC 2021

Varieties of soybean	Tofu fresh yield	Tofu cream	Cost of Tofu cream
	(g.)	dressing (g.)	dressing Bath
CM 60	1,410	2,391.83	128.00
CM 2	1,450	2,459.68	132.40
SKT 3	1,400	2,374.87	127.80
TD	1,470	2,493.61	134.20
Mean	1,433	2,430.00	131.80

* Tofu fresh yield from seed 1,000 g.

Table 14 Protein content (g./100 g.) of tofu cream dressing in different treatments and storage temperature of tofu during 3 days at CMFCRC 2021 (AOAC, 2019)

Varieties of soybean	Protein content (g./100 g.)			
	Seed	Pre-storage	Storage in room temperature during 25-28 °c	Storage in low temperature during 4-5 °c
CM 60	38.13	6.77c	6.24c	6.36d
CM 2	38.09	7.21b	6.63a	7.09a
SKT 3	37.46	6.68c	6.59a	6.54c
TD	38.04	7.38a	6.47b	6.82b
Mean	37.93	7.00	6.47	6.70
cv%	1.05	2.48	1.52	2.82

*Mean in the same column and row followed by a common letter are not significantly different at the 5 level by DMRT



Figure 1 The physical properties of germinated soybean paste

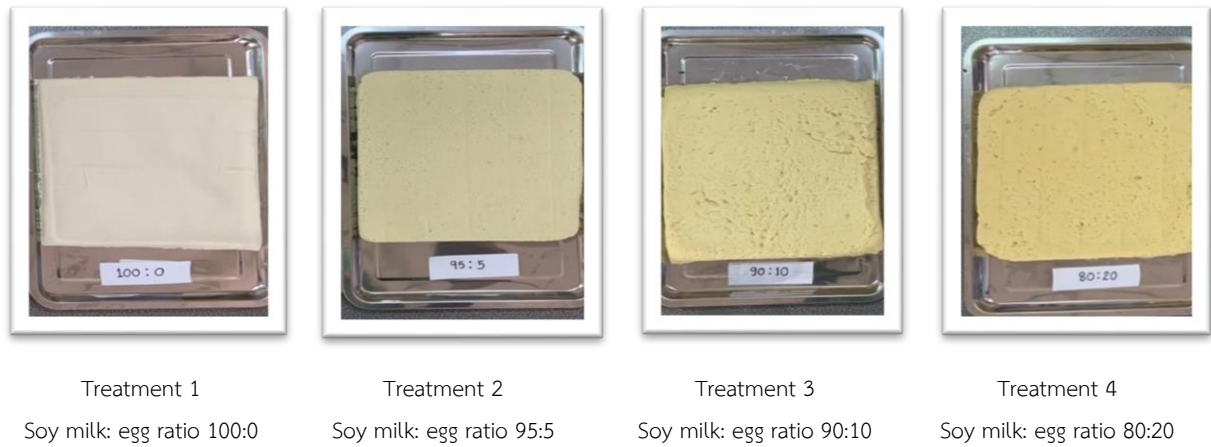


Figure 2 Characteristics of semi hard-soft tofu on difference treatments.



Figure 3 Characteristics of tofu and tofu cream dressing on difference Varieties of soybean

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์กรความรู้ 1. การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจร 2. การสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลือง 3. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสมสำหรับตลาดชุมชน 4. เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก 5. เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน 6. เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ น้ำสลัดครีมเต้าหู้	6	เรื่อง	1. องค์กรความรู้	6	เรื่อง	1. การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ 2. การสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลืองในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ 3. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสมสำหรับตลาดชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย 4. เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก 5. เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน 6. เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ น้ำสลัดครีมเต้าหู้	1. ได้องค์ความรู้การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจรและการสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลืองในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้เกิดการสร้างรายได้เพิ่มให้แก่เกษตรกรและชุมชน 2. ได้องค์ความรู้การผลิตถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเพื่อบริโภคและจำหน่ายในตลาดชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย สามารถสร้างรายได้เพิ่มให้แก่เกษตรกรในชุมชนอย่างต่อเนื่อง 3. ได้เทคโนโลยีการแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง 3 เทคโนโลยี ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ เพื่อเผยแพร่และสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน
2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ 1. ผลิตภัณฑ์เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก 2. ผลิตภัณฑ์เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน	3	ต้นแบบ	2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	3	ต้นแบบ	1. ผลิตภัณฑ์เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก 2. ผลิตภัณฑ์เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน 3. ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมเต้าหู้	ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปถั่วเหลือง 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และ น้ำสลัด

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
3. ผลิตภัณฑ์น้ำสไลด์ ครีมเต้าหู้							ครีมเต้าหู้ เพื่อ ถ่ายทอดสู่เกษตรกร สร้างรายได้แก่ชุมชน
3. ต้นแบบเทคโนโลยี 3.1 ระดับภาคสนาม 1. การผลิตถั่วเหลือง แบบครบวงจร 2. เทคโนโลยีการผลิต ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2	2	ต้นแบบ	3. ต้นแบบเทคโนโลยี 3.1 ระดับ ภาคสนาม	2	ต้นแบบ	1. ต้นแบบขยายผลในการสร้าง เครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลืองและถั่วเหลืองแบบครบ วงจรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ 2. ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตถั่ว เหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เหมาะสม สำหรับตลาดชุมชน ในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่และ เชียงราย	1. ได้ต้นแบบขยาย ผลในการสร้าง เครือข่ายผู้ผลิตเมล็ด พันธุ์ถั่วเหลืองและถั่ว เหลืองแบบครบวงจร ในพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ 2. ได้ต้นแบบ เทคโนโลยีการผลิต ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ที่ เหมาะสม สำหรับ ตลาดชุมชนในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่และ เชียงราย ทั้งสองต้นแบบที่ได้ สามารถสร้างรายได้ เพิ่มให้แก่เกษตรกร และชุมชน
4. การประชุมเผยแพร่ ผลงาน/สัมมนา ระดับชาติ 4.1 นำเสนอแบบ ปากเปล่า 1.การผลิตถั่วเหลือง แบบครบวงจร	1	เรื่อง	4. การประชุมเผยแพร่ ผลงาน/สัมมนา ระดับชาติ 4.1 นำเสนอแบบ ปากเปล่า	2	เรื่อง	1. วิจัยและพัฒนาการผลิต เมล็ดพันธุ์แบบครบวงจร - การ ประชุมพิจารณาการดำเนินงาน งานวิจัยถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝัก สด และพืชไร่เศรษฐกิจ ระหว่าง วันที่ 30-31 มีนาคม พ.ศ. 2564 ณ ห้องประชุม 1 ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ 2. การสร้างและพัฒนา เกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ด พันธุ์ถั่วเหลือง- การประชุม พิจารณาการดำเนินงานวิจัยถั่ว เหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และพืช ไร่เศรษฐกิจ ระหว่างวันที่ 30-31 มีนาคม พ.ศ. 2564 ณ ห้อง	

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
						ประชุม 1 ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่	
4.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์ 1. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จาก ถั่วเหลือง	1	เรื่อง	4.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	1. ผลของขบวนการเพาะงอกต่อคุณภาพน้ำมันถั่วเหลือง - การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 6-8 สิงหาคม 2562 ณ หอประชุม ชั้น 2 อาคารปฏิบัติการความเชี่ยวชาญเกษตรปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก อ.เมือง พิษณุโลก จ.พิษณุโลก	
5. ผลงานตีพิมพ์ 5.1 ระดับชาติ 1. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง	1	เรื่อง	5. ผลงานตีพิมพ์ 5.1 ระดับชาติ	1	เรื่อง	1. พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับผลิตโยเกิร์ตถั่วเหลือง- - เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ พืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 23-25 สิงหาคม 2560	

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1. ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และถั่วเหลืองแบบครบวงจร โดยการสร้างและพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรในการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลือง และถั่วเหลืองฝักสดในระดับชุมชน พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย จำนวน 3 กลุ่ม 2. ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วเหลือง โดยพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร สำหรับการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าถั่วเหลืองในจังหวัดเชียงใหม่	2564

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านสังคม : 1.เผยแพร่ผลงานวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่ ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2564 วันที่ 24-25 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ (ภาคโปสเตอร์) จำนวน 1 เรื่อง	2564

<p>2.เผยแพร่งานวิจัยเรื่องการพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจรของกลุ่มเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ในการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 53 ณ วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ (ภาคบรรยาย) จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>3. ได้ดำเนินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนและน้ำสลัดครีมเต้าหู้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่สนใจเข้าร่วม จำนวน 20 ราย ในวันอาทิตย์ที่ 19 กันยายน 2564 ณ บ้านศรีงาม ม.5 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่</p>	
<p>ด้านสิ่งแวดล้อม : พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองมีธาตุไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้น จากความสามารถในการตรึงธาตุอาหารของพืชตระกูลถั่ว นอกจากนี้กลุ่มเกษตรกรได้นำซากจากฝักและต้นถั่วเหลืองที่เน่าสลาย หลังจากการเพาะเห็ดโคนน้อยมาทำปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงสภาพดินในพื้นที่</p>	<p>2564</p>

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

เผยแพร่ผลงานวิจัย องค์ความรู้ สู่อำเภอ ผู้นำไปใช้ประโยชน์ ต่อยอดและแก้ปัญหาแก่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง และถั่วเหลืองฝักสด กลุ่มวิสาหกิจชุมชน รวมถึงผู้ประกอบการ โดยมีแผนการเผยแพร่ผลงาน ดังนี้

1. เผยแพร่ผลงานการใช้ประโยชน์และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองแบบครบวงจร ในงานเปิดบ้านกรมวิชาการเกษตร ปี 2566 โดยนำเสนอเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และแปรรูปผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองแบบครบวงจร เพื่อประโยชน์ของกลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มแปรรูปในพื้นที่เป้าหมาย ได้แก่ 1) การผลิตเมล็ดพันธุ์และผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจร 2) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ระดับชุมชน การแปรรูปผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ 1) เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองเพาะงอก 2) เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน 3) น้ำสลัดครีมเต้าหู้ ในรูปแบบสาธิตการแปรรูปผลิตภัณฑ์ พร้อมป้ายประชาสัมพันธ์ตั้งโครงสร้างเหล็กรูปตัว X (เอ็กซ์สแตนด์) และเอกสารแผ่นพับ จำนวน 1,000 แผ่น

2. เผยแพร่ผลงานเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และผลิตถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด เพื่อใช้ประโยชน์และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองแบบครบวงจร โดยการจัดทำแปลงสาธิตในแปลงเกษตรกร พื้นที่ 2 ไร่ จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้เกษตรกรเข้าร่วมชมแปลงสาธิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง และประเมินความพึงพอใจ แจกเอกสารแผ่นพับเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และผลิตถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง โดยมีเกษตรกรเป้าหมายเข้าร่วม จำนวน 50 ราย ในปี 2566

3. เผยแพร่ผลงานเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าจากถั่วเหลือง โดยจัดทำฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับการแปรรูปผลผลิตถั่วเหลือง ให้แก่ กลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มแปรรูป หรือผู้ประกอบการ ในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ 1) เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองเพาะงอก 2) เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน 3) น้ำสลัดครีมเต้าหู้ และประเมินความพึงพอใจ พร้อมแจกเอกสารแผ่นพับ โดยมีเกษตรกรเป้าหมายหรือผู้สนใจเข้าร่วม จำนวน 20 ราย ในปี 2566

ดำเนินนโยบาย โดย รัฐบาล กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมวิชาการเกษตร

กลุ่มเกษตรกรได้มีการขยายผลการใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงต้นแบบ โดยการของบประมาณสนับสนุน ผ่านโครงการยกระดับแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่และเชื่อมโยงตลาด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับงบประมาณสนับสนุนปัจจัยการผลิตต่างๆ ประมาณ 3,000,000 บาท สำหรับจัดซื้อเครื่องจักรกลการเกษตรและสร้างอาคารรวบรวมผลผลิต เพื่ออำนวยความสะดวกแก่สมาชิกกลุ่มและเกษตรกรเครือข่ายสำหรับการผลิตถั่วเหลือง

ด้านสังคม โดย เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้เกี่ยวข้อง

มีความเป็นอยู่ดีขึ้นจากรายได้ที่เพิ่มขึ้น จากการใช้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และผลิตถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และต้นทุนการผลิตที่ลดลง จากการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร อัตราการปลูกที่เหมาะสม การป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อีกทั้งช่วยให้กลุ่มเกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหมุนเวียนในระบบการผลิต ถั่วเหลืองชุมชนแบบครบวงจร เกิดการเชื่อมโยงตั้งแต่ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ผลิตเมล็ดถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ ภาคอุตสาหกรรม และช่องทางตลาดเพื่อกระจายสินค้า

ด้านเศรษฐกิจ โดย กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด

ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพขึ้น มีการกระจายผลผลิตถั่วเหลืองภายในกลุ่ม กลุ่มแปรรูปผลผลิต และเชื่อมโยงแหล่งจำหน่ายผลผลิตในพื้นที่ใกล้เคียงได้จำนวน 9.70 ตัน สามารถสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ ประมาณ 197,250 บาท ส่วนกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด สามารถผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้แก่ตลาดชุมชนได้อย่างต่อเนื่อง ยกระดับเศรษฐกิจของชุมชน

ด้านวิชาการ โดย นักวิจัย นักวิชาการเกษตร นักวิชาการส่งเสริม นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

นำความรู้ไปต่อยอด และพัฒนางานวิจัยได้ในอนาคต

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

กิจกรรมที่ 1 ได้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และถั่วเหลืองแบบครบวงจร โดยการสร้างและพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรในการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลือง และถั่วเหลืองฝักสดในระดับชุมชน พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งจากการจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตเมล็ดพันธุ์และผลิตถั่วเหลืองอย่างมีส่วนร่วม ในพื้นที่ของเกษตรกรเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ สามารถขยายผลการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพในชั้นพันธุ์จำหน่าย สร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตถั่วเหลืองในพื้นที่อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลิตถั่วเหลืองคุณภาพดี มีการกระจายผลผลิตถั่วเหลืองภายในกลุ่ม กลุ่มแปรรูป และเชื่อมโยงแหล่งจำหน่ายผลผลิตในพื้นที่ใกล้เคียงได้จำนวน 9.70 ตัน ช่วยสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่ประมาณ 197,250 บาท ส่วนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ระดับชุมชนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ได้ขอแนะนำในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ พื้นที่ปลูกแต่ละรอบไม่ควรเกิน 200 ตารางเมตร ปลูกห่างกันรอบละ 7-10 วัน เพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการดูแลแปลงปลูกได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพและมีผลผลิตจำหน่ายได้ต่อเนื่อง ในฤดูแล้ง ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด ได้แก่ ช่วงกลางเดือนธันวาคม-กลางเดือน ในฤดูฝน ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด ได้แก่ ช่วงเดือนมิถุนายน

กิจกรรมที่ 2 ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วเหลือง โดยพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง จำนวน 3 เทคโนโลยี ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ โดยดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรสำหรับการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าถั่วเหลืองในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 กลุ่ม เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอกที่ทำจากถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงมีปริมาณสารกาบ้าในเมล็ดสูงสุด เท่ากับ 1,713 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเปียก 100 กรัม มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 5.12 กรัม เมื่อทำการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ เป็นระยะเวลา 3 เดือน เต้าเจี้ยวจากถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการสลายตัวของสารกาบ้า อยู่ในระดับต่ำที่สุด ร้อยละ 5.97-8.86 และโปรตีน ร้อยละ 3.8-6.2 ส่วนการประเมินคุณภาพลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองงอก พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้รับความชอบรวมมากที่สุด ศึกษาการใช้ไขมันถั่วเหลืองร่วมกับไข่ไก่ในการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน พบว่า อัตราส่วนระหว่างไขมันถั่วเหลืองกับไข่ไก่ 90 : 10 ให้ผลผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนเหมาะสมที่สุด เท่ากับ 3,140 กรัม มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 12.21 กรัม นอกจากนี้ได้รับคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะแตกต่างกัน ($P < 0.05$) และสูงกว่าเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนที่ผลิตจากกรรมวิธีอื่นๆ โดยได้รับคะแนนความชอบรวมอยู่ในระดับชอบมาก และมีต้นทุนการผลิต 118.98 บาท พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมและมีคุณภาพต่อการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 ซึ่งมีปริมาณโปรตีนที่สูง ทั้งก่อน-หลังการเก็บรักษาที่อายุ 3 วัน ในสภาพอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิต่ำ โดยไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อเชื้อสตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาลักษณะ เนื่องจากมีการนึ่งฆ่าเชื้อเต้าหู้แข็งก่อนนำไปทำน้ำสลัด โดยได้รับผลการประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสในระดับชอบมาก สามารถผลิตเต้าหู้และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ เท่ากับ 1,450 และ 2,459.68 กรัม ต้นทุนการผลิตน้ำสลัด 132.40 บาท

อภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1

เกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสามารถนำเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัย ไปพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจร ในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครือข่ายการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในระดับชุมชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเมล็ด และเมล็ดพันธุ์ ของการปลูกในฤดูฝน และขยายผลต่อเนื่องในฤดูปลูกต่อไปได้ ทำให้เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหมุนเวียนในระบบการผลิตถั่วเหลืองชุมชนแบบครบวงจร ที่มีการเชื่อมโยงตั้งแต่ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ผลิตเมล็ดถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ ภาคอุตสาหกรรม และช่องทางตลาดเพื่อกระจายสินค้า ส่วนการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยสามารถปลูกได้ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยฤดูแล้งส่วนมากเป็นการปลูกในพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวและเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำพอเพียง ระยะเวลาที่เหมาะสมตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไปแต่ไม่ควรช้าเกินกลางเดือนมกราคม ซึ่งหากอุณหภูมิสูงขึ้นหลังจากช่วงถั่วเหลืองติด/ฝักสร้างเมล็ดจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง ในปี 2563 ได้แบ่งรอบการปลูกเป็น 6 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ หรือทุกๆ 15 วัน พื้นที่ปลูกไม่เกิน 200 ตารางเมตรต่อครั้ง พบว่า ผลผลิตออกสู่ตลาดไม่ต่อเนื่อง ต้องรอเกิน 1 สัปดาห์กว่าผลผลิตรอบต่อไปจะออกสู่ตลาด ดังนั้นจึงแนะนำปรับเปลี่ยนการแบ่งรอบการปลูกโดยเว้นระยะห่างลดลงเป็นทุกๆ 7-10 วัน เพื่อให้มีผลผลิตจำหน่ายอย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมที่ 2 พัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และน้ำสลัดครีมเต้าหู้ ในส่วนของการศึกษาเต้าเจี้ยวถั่วเหลืองอกที่ทำจากถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงมีปริมาณสารกาบ้าในเมล็ดสูงสุด เป็นการเพิ่มโอกาสให้ถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงนิยมปลูกใน จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีช่องทางในการเพิ่มมูลค่ามากขึ้น นอกจากการจำหน่ายเป็นเมล็ด อัตราส่วนระหว่างน้ำนมถั่วเหลืองกับโซ่ไก่ 90 : 10 ให้ผลผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนเหมาะสมที่สุด โดยได้รับคะแนนความชอบรวมอยู่ในระดับชอบมาก แต่หากมีกลุ่มผู้บริโภคที่สนใจผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน ที่มีลักษณะเนื้อที่แน่นกว่านี้สามารถเลือกใช้ อัตราส่วนระหว่างน้ำนมถั่วเหลืองกับโซ่ไก่ 95 : 5 ได้เช่นกัน พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมและมีคุณภาพต่อการผลิตน้ำสลัดครีมเต้าหู้ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 ถึงแม้จะมีข้อดีมีปริมาณโปรตีนที่สูง แต่การหาเมล็ดมาเป็นวัตถุดิบค่อนข้างจำกัดเนื่องจากมีการผลิตถั่วเหลืองพันธุ์นี้น้อย หากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสนใจนำเทคนิคการแปรรูปน้ำสลัดครีมเต้าหู้สามารถใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดง (แม่ฮ่องสอน) มาใช้ทดแทนได้ และเพื่อรักษาคุณภาพวัตถุดิบหรือคุณค่าทางโภชนาการในผลิตให้มีมาตรฐาน ควรใช้เมล็ดถั่วเหลืองจากแหล่งผลิตที่ไม่มีพันธุ์ปน

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

กิจกรรมที่ 1

1.1 สำหรับการผลิตถั่วเหลืองในแง่ของการใช้ประโยชน์ในเป็นเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่ตำบลมะขามหลวง และตำบลใกล้เคียงอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนใหญ่มีการผลิตในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน เนื่องจากในฤดูฝนมีการใช้พื้นที่เพื่อการผลิตพืชอื่นที่เป็นพืชหลักร่วมด้วย (ข้าว) จึงมีพื้นที่และจำนวนของเกษตรกรที่มีการปลูกถั่วเหลืองน้อยรายกว่าในฤดูแล้ง และจากข้อมูลด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในแปลงต้นแบบ จะเห็นว่าการผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูฝนนั้น ให้ความความแข็งแรงเมล็ดน้อยกว่าการผลิตในฤดูแล้ง ที่อาจเป็นผลจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ โดยเฉพาะการมีฝนตกก่อนเก็บเกี่ยวหรือในระหว่างการเก็บเกี่ยว เกษตรกรสามารถหลีกเลี่ยงความเสียหายของผลผลิตได้ โดยการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (R7.5) โดยสังเกตจากจำนวนฝักครึ่งหนึ่งบนต้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แล้วนำไปผึ่งในร่ม 2 วัน ก่อนตากแดดให้แห้งแล้วนวด จะได้เมล็ดที่มีคุณภาพสูงและลดการสูญเสียของผลผลิต โดยช่วยลดปริมาณเมล็ดเขียว เมล็ดอ่อน ทำให้มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

สูง รวมถึงการใช้เทคโนโลยีโรงตากหรือโรงอบลดความชื้นเมล็ดถั่วเหลือง เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตหรือในโรงเก็บ เป็นต้น

1.2 การขยายผลสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลืองในพื้นที่ ตำบลมะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จนสามารถผลิตเมล็ดถั่วเหลืองคุณภาพดีได้นั้น เนื่องจากเกษตรกรยอมรับที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองของกรมวิชาการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการเชื่อมโยงตลาดกับภาคอุตสาหกรรมอาหารในท้องถิ่นใกล้เคียงของกลุ่มเกษตรกรฯ ในปี 2564 ได้แก่ โรงงานเต้าหู้ใน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็นช่องทางหนึ่งที่จะเพิ่มมูลค่าถั่วเหลือง แต่มีเงื่อนไขว่ากลุ่มเกษตรกรต้องพัฒนาคุณภาพผลผลิตถั่วเหลืองให้ตรงกับที่โรงงานต้องการ ได้แก่ ถั่วเหลืองที่มีโปรตีนสูง เมล็ดถั่วเหลืองต้องสะอาดและผ่าซีก หากกลุ่มเกษตรกรสามารถพัฒนาคุณภาพผลผลิตได้ตามที่โรงงานต้องการได้ จะสามารถส่งผลผลิตให้กับโรงงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี

1.3 การผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้มีประสิทธิภาพดี นอกจากเกษตรกรผู้ปลูกจะต้องสามารถปรับใช้ประสบการณ์ด้านการผลิตพืชร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของตนเองเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดที่มีผลผลิตและคุณภาพสูงแล้ว การมีตลาดในชุมชนรองรับ มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อผลผลิตอย่างต่อเนื่อง หรือการขยายตลาดแห่งใหม่นอกพื้นที่การผลิตปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการกำหนดราคา รายได้ และความยั่งยืนในอาชีพของเกษตรกร

กิจกรรมที่ 2

ในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง ได้แก่ เต้าเจี้ยวถั่วเหลืองอก เต้าหู้แข็งกึ่งอ่อน และ น้ำสลัดครีมเต้าหู้ เป็นการใช้ถั่วเหลืองหลากหลายพันธุ์ในการแปรรูป เพื่อให้ได้คุณภาพทางโภชนาการที่เน้นตามลักษณะเด่นประจำพันธุ์ ควรจะใช้ผลผลิตที่ไม่มีพันธุ์ปนหรือแหล่งผลิตมีคุณภาพ

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1. ปัญหาสภาพอากาศอากาศหนาวทำให้ถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสดงอกช้ากว่าปกติ การเจริญเติบโตช้าและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผลผลิตต่ำ เกษตรกรต้องวางแผนการปฏิบัติดูแลรักษา/การเก็บเกี่ยวผลผลิต/ให้สอดคล้องกับอายุเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังพบปัญหาการจัดการระบบการให้น้ำและการจัดการศัตรูพืช

2. สถานการณ์โควิด-19 ทำให้การเดินทางไปปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามแผน เนื่องจากงดเว้นเข้าพื้นที่เสี่ยงในบางชุมชน และมาตรการให้บุคลากรภาครัฐและเอกชนทำงานที่บ้าน (work from home) เป็นต้น เก็บเกี่ยวแล้วไม่สามารถนำผลผลิตกลับมาบันทึกข้อมูลได้ตามแผน

3. งบประมาณไม่สัมพันธ์กับการดำเนินการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่ดำเนินการในฤดูฝน ทำให้การเบิกจ่ายงวดที่ 1 ไม่ถึงร้อยละ 80

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าภายใน. 2561. นโยบายและมาตรการถั่วเหลืองปี 2560. สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร. 31 หน้า.
- กรมชลประทาน. 2554. ความต้องการใช้น้ำของพืช. [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก
:C:/Users/Administrator/Downloads/waterFull%20(1).pdf (20 พฤศจิกายน 2559)
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 26 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร (ระบบออนไลน์: <http://production.doae.go.th>) วันที่ 5 มีนาคม 2561.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. ถั่วเหลืองและพื้นที่ปลูก.
[ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.doae.go.th> วันที่ 15 มกราคม 2561
- กองเกษตรวิศวกรรม. 2534. เอกสารแนะนำกองเกษตรวิศวกรรม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 96 หน้า.
- กองบริหารมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2546. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 2546. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://tcps.tisi.go.th/public/StandardList.aspx> (25 กันยายน 2560)
- กองบริหารมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 2547. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://tcps.tisi.go.th/public/StandardList.aspx> (25 กันยายน 2560)
- กองบริหารมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2552. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 2552. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://tcps.tisi.go.th/public/StandardList.aspx> (25 กันยายน 2560)
- กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. การควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย จำกัด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 149 หน้า
- บุปผา มงคลศิลป์. 2563. ถั่วเหลืองฝักสด. ส่วนส่งเสริมการผลิตพืชไร่ สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร สืบค้นจาก <http://www.servicelink.doae.go.th/webpage/book%20PDF/crop/c015.pdf> [30 ม.ค. 2565].
- เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ และ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ. 2559. ความสำคัญของถั่วเหลือง [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก www.doa.go.th/fieldcrops/soy/oth/002.HTM (25 กันยายน 2550)
- รัชณี โสภ สุกัด ปินตาเสน อ้อยทิน ผลพานิช และวิระศักดิ์ เทพจันทร์. 2556. ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์แรกของไทย สู่กระบวนการพัฒนาเชิงพาณิชย์. หน้า 1-8. ใน: การประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 4. วันที่ 27 - 29 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมสามพราน ริเวอร์ไซด์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม.
- ละอองดาว แสงหล้า จงรักษ์ พันธุ์ไชยศรี โสพิศ ใจปาละ ปัทมพร วาสนาเจริญ สุพรรณณี เบ็ญคำ ศิวกร เกียรติ

- มณีรัตน์ พรพรรณ สุทธิรัมย์ และสุทัต ปินตาเสน.2560. การเชื่อมโยงการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลืองในภาวะวิกฤติภัยแล้ง เอกสารประกอบการจัดนิทรรศการ ใน งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไทยสู่สากล 2560 ระหว่าง วันที่ 3-7 มีนาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่
- ละอองดาว แสงหล้า สุทัต ปินตาเสน สิทธิ แดงประดับ และศุภมาศ กลิ่นขจร.2556. พัฒนาคุณภาพเต้าหู้ถั่วเหลืองโดยใช้พันธุ์และอายุการเก็บรักษาเมล็ดที่เหมาะสม. หน้า 132-140. ใน: การประชุมวิชาการพืชไร่ วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 4. วันที่ 27 - 29 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมสามพราน ริเวอร์ไซด์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม.
- สถาบันวิจัยพืชไร่.2542.หลักการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สนอง อมฤกษ์ ธีรศักดิ์ โกเมฆ และ ประพัฒน์ ทองจันทร์.2556. ทดสอบและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชสำหรับถั่วเขียว ถั่วเหลืองฝักสดและข้าวโพดฝักอ่อน ในพื้นที่หลังนาโดยใช้รถไถเดินตามเป็นต้นกำลังในเขตภาคเหนือ.รายงานชุดโครงการวิจัย.16 หน้า.
- สหกรณ์การเกษตรแม่ริม.2561.ต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560.เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง” ถั่วเหลืองเชียงใหม่หายไปไหน ทำอย่างไรให้กลับมา” ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ วันที่ 16 พฤษภาคม 2561. 1 หน้า.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. 2561. พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่.
[ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.chiangmai.doae.go.th>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ข้อมูลถั่วเหลืองเนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2557. [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.oae.go.th> วันที่ 30 มิถุนายน 2559
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2561. ต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560.การศึกษาการผลิต การตลาดถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่. เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง” ถั่วเหลืองเชียงใหม่หายไปไหน ทำอย่างไรให้กลับมา” ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ วันที่ 16 พฤษภาคม 2561. 21 หน้า.
- อิงฟ้า คำแพง อรพิน เกิดชูชื่น และณัฏฐา เลหากุลจิตต์.2552.การเปลี่ยนแปลงสารอาหารของข้าวและธัญพืชในระหว่างการงอก.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40(3) พิเศษ 341-344.
- AboutKidsHealth. 2007. Soy what? [ระบบออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.aboutkidshealth.ca/News/Soy-what.aspx?> (28 September, 2007).
- Elliott KAC, Hobbiger F. 1959. GABA circulatory and respiratory effects in different species. *J Physiol* 146: 70-84.
- Kishinami I., and K Ojima. 1980. Accumulation of γ -aminobutyric acid due to adding ammonium or glutamine to cultured rice cells. *Plant and Cell Physiology*. Vol. 21(4) : 581-589.
- Lacerda J.E, Campos R.R, Araujo G.C, Andreatta-Van Leyen S, Lopes O.U, Guertzenstein P.G.

2003. Cardiovascular responses to microinjections of GABA or anesthetics into rostral ventrolateral medulla of conscious and anesthetized rats. *Braz J Med Biol Res* 36(9): 1269-1277.
- Masuda, R. 1991. Effect of holding time before freezing on the constituents and flavor of frozen green beans (edamame). In: R. MacIntyre and K. Lopez (eds.), *Vegetable soybean: Research needs for production and quality improvement*. Asian Vegetable Research and Development Center. Taipei, Taiwan.
- Mayumi.(September 8,2008).GABA in green soybeans and rice. (Online) Available URL <http://soybeanlove.blogspot.com/2005/10/gaba-in-green-soybeans-and-rice.html>
- Snedden, W.A.,Arazi. T.,Fromm. H., and Shelp. B. J.1995. Calcium/Calmodulin activation of soybean glutamate decarboxylase. *Plant Physiol.*108:543-549.
- Soon Hee K., Hong-wook. P., Kyung Hyun. S., and Kil Ho. K.2007.(September 8, 2008).Method For enhancing the content of soybean seed Gamma-Aminibutyric Acid. (Online) Available URL <http://www.freepatentsonline.com/y2007/0202202.html>.
- Wang, H. L., and Hessesltine. C.W. 1982. Coagulation conditions in tofu processing. *Proc. Biochem.* 17:7.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 ผลงานเผยแพร่ โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาการพันธุ์ถั่วเหลือง

- 1-6 ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ เรื่อง พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับผลิตโยเกิร์ตถั่วเหลือง ในการประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 6 / สิงหาคม 2560 (เอกสารแนบ 3-6)
- 1-7 การประชุมเผยแพร่ผลงานระดับชาติ แบบนำเสนอโปสเตอร์ เรื่อง ผลของขบวนการเพาะงอกต่อคุณภาพน้ำนมถั่วเหลือง ในการประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 / สิงหาคม 2562 (เอกสารแนบ 3-7)
- 1-3 การประชุมเผยแพร่ผลงานระดับชาติ แบบนำเสนอปากเปล่า เรื่อง เรื่องการพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองแบบครบวงจรของกลุ่มเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ในการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 53 ณ วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ (เอกสารแนบ 4-1)
- 1-4 การประชุมเผยแพร่ผลงานระดับชาติ แบบนำเสนอปากเปล่า เรื่อง เรื่องการสร้างและพัฒนาเกษตรกรเครือข่ายผลิตเมล็ดถั่วเหลืองจังหวัดเชียงใหม่ ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2564 วันที่ 24-25 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (เอกสารแนบ 4-2.1 และ 4-2.2)
- 1-6 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตเต้าหู้แข็งกึ่งอ่อนและน้ำสลัดครีมเต้าหู้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่สนใจเข้าร่วม จำนวน 20 ราย ในวันอาทิตย์ที่ 19 กันยายน 2564 ณ บ้านศรีงาม ม.5 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ (เอกสารแนบ 4-3)

ลิงค์เอกสารแนบ

<https://drive.google.com/drive/folders/1utuP7Uix75xPSFn2wRnjNbrkLyGEj2m6?usp=sharing>