



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์
Strengthen the researcher in Upland Agriculture Research Center (UARC),
Luang Prabang, Lao PDR for organic strawberry production

โดย

ผศ. ดร.อรรพรรณ ฉัตรสีรุ่ง และคณะ

กรกฎาคม 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์

Strengthen the researcher in Upland Agriculture Research Center (UARC),
Luang Prabang, Lao PDR for organic strawberry production

คณะผู้วิจัย

1. ผศ. ดร. อรรวรรณ ฉัตรสีรุ่ง
2. นายสมศักดิ์ จิรัตน์

สังกัด

ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศูนย์วิจัย สาธิต และฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินโครงการวิจัย ภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ระหว่าง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ สถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National of Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) เรื่อง “โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์” ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จากการประสานงาน ความร่วมมือ และการปฏิบัติงาน ที่ดีเยี่ยมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะนักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC)

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ Dr. Bounthanh Keoboulapha ผู้อำนวยการ UARC และ Mr. Khamla Phanhaboun นักวิจัย UARC ที่ได้ให้การต้อนรับ และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดี ทุกครั้งที่ทีมงานวิจัยเดินทางไปหลวงพระบางเพื่อปฏิบัติงานและติดตามผลงานวิจัย และขอขอบคุณ นักวิจัย UARC เกษตรกร และผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการทุกท่านที่มีความตั้งใจเรียนรู้ และฝึกฝนทักษะภาคปฏิบัติอย่างแข็งขัน พร้อมทั้งมีความมุ่งมั่นที่จะนำองค์ความรู้ที่ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และพัฒนาการผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ให้ปลอดภัยและมีคุณภาพ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ความทุ่มเทของวิทยากรทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ให้ผู้เข้าอบรมเป็นอย่างดียิ่ง ขอขอบคุณ ผู้ช่วยวิทยากร นักวิจัย และนักศึกษา ทุกท่านที่ได้เตรียมการด้าน สถานที่ อุปกรณ์ และดูแลภาคปฏิบัติ ทำให้การฝึกอบรมทุกครั้งเป็นไปด้วยความราบรื่น และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอแสดงความขอบคุณ ต่อหน่วยงาน ภาครัฐ และเอกชนที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาดูงาน และเยี่ยมชมสถานที่ โดยเฉพาะ มูลนิธิโครงการหลวงที่ให้ความอนุเคราะห์แก่นักวิจัย UARC และผู้เข้าอบรม ได้ฝึกปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรว์เบอร์รี่ โดยใช้อุปกรณ์ และสถานที่ของ ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านพืช มูลนิธิโครงการหลวง

ทางคณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ โดยเฉพาะ อาจารย์พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ ที่กรุณาสละเวลาในการร่วมติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และให้แนวคิดต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการฯ ขอขอบคุณ รศ. ดร.ประภาพร ขอไพบุลย์ ผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายเกษตร (2558-2561) รศ. ดร.ธงชัย สุวรรณสิขณห์ ผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายเกษตร (2562-ปัจจุบัน) ศ. ดร.อรรถชัย จินตะเวช ผู้ประสานงานเครือข่ายวิจัยพัฒนาและนำใช้เกษตรแม่นยำ สกว. ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนา และดำเนินงานโครงการฯนี้ ตั้งแต่เริ่มแรกจนสิ้นสุดโครงการฯ และขอขอบคุณ คุณสุพิชชา สติพัฒนาพร เจ้าหน้าที่บริหารโครงการ ฝ่ายเกษตร สกว. ที่ได้อำนวยความสะดวกด้านงบประมาณของโครงการฯ

ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเทคโนโลยีการผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ ที่โครงการฯได้ถ่ายทอดผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการนั้น ได้เพิ่มพูนองค์ความรู้ของนักวิจัย UARC ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่ครอบคลุมการจัดการดิน การผลิต และการแปรรูปสตรว์เบอร์รี่ โดยองค์ความรู้ดังกล่าวนี้สามารถเชื่อมโยงตลอดห่วงโซ่อุปทาน และสามารถนำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรในเมืองหลวงพระบางได้ต่อไป นอกจากนี้ผลงานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนา และเพิ่มความแข็งแกร่งให้ห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ รวมทั้งนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในแง่ของการขยายพื้นที่ปลูกสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ในเขตภาคเหนือ ทั้งของ สปป. ลาว และประเทศไทย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรธรณ ฉัตรสิริรุ่ง
นายสมศักดิ์ จีรัตน์

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

สตรอร์เบอร์รี่ เป็นสินค้าหนึ่งที่มีความต้องการสูงที่สุดในเมืองท่องเที่ยวหลายแห่ง รวมทั้งเมืองหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) ดังนั้นจึงเป็นแหล่งการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงอย่างรวดเร็ว ให้กับทั้งเกษตรกรและบริษัทด้านการท่องเที่ยว เพราะการผลิตสตรอร์เบอร์รี่และการท่องเที่ยวกำลังผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวกัน โดยปกติแล้วผู้บริโภคจะทานผลสตรอร์เบอร์รี่สดจึงมีความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพ เพราะมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างทั้งในผลสตรอร์เบอร์รี่สดและผลิตภัณฑ์แปรรูป การผลิตสตรอร์เบอร์รี่อินทรีย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับอาหารปลอดภัย ด้วยเหตุผลดังกล่าว โครงการร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ได้เกิดขึ้นภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่าง สถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (Thailand Research Fund: TRF) เพื่อปรับปรุง และส่งเสริมการผลิตสตรอร์เบอร์รี่อินทรีย์ในเมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว โดยในโครงการนี้ นักวิจัยลาวจาก ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง (Upland Agriculture Research Center: UARC) เมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว ได้เข้ารับการฝึกอบรมเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบันและทันสมัย ซึ่งจำเป็นสำหรับการผลิตสตรอร์เบอร์รี่อินทรีย์ที่เหมาะสม โดยคาดหวังให้นักวิจัยลาวที่ได้ผ่านการฝึกอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับสู่เกษตรกรที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ UARC ต่อไป

ในระยะเริ่มแรกของโครงการฯ นักวิจัย UARC และ นักวิจัยไทยจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (นักวิจัย มช.) ได้ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาของการผลิตสตรอร์เบอร์รี่ในพื้นที่หลวงพระบาง พบว่าโดยทั่วไปแล้ว เกษตรกรเผชิญปัญหาด้านการผลิตซึ่งรวมถึง คุณภาพดินต่ำ ต้นกล้าสตรอร์เบอร์รี่ไม่แข็งแรง ต้นกล้าติดโรค และ ปัญหาด้านการเกษตรกรรมอื่น ๆ นอกจากนี้ ได้มีการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องในการผลิตไหลและต้นกล้า จากการวิเคราะห์ปัญหาดังกล่าว เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสมที่ซึ่งได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องโดยนักวิจัย มช. ได้นำไปถ่ายทอดให้นักวิจัย UARC ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมการติดตามผลได้มีขึ้นหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแต่ละครั้ง การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการถูกจัดขึ้นจำนวนสามครั้ง โดยส่วนใหญ่ดำเนินการอยู่ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เทคโนโลยีในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1) การปรับปรุงคุณภาพดิน 2) การผลิตต้นแม่พันธุ์คุณภาพสูงและต้นกล้าที่แข็งแรง 3) เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปสตรอร์เบอร์รี่

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 เรื่อง “การจัดการดินและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตรอร์เบอร์รี่อินทรีย์” ได้จัดขึ้นในระหว่าง วันที่ 21-25 พฤษภาคม 2561 การนำเสนอในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ได้เน้นในด้านความสำคัญของดินในการผลิตพืช สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกของการจัดการดินที่ยั่งยืน ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ได้ทดลองฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์และประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ของการผลิตและการใช้ปุ๋ยหมัก นอกจากนี้ในระหว่างการฝึกอบรมได้ฝึกปฏิบัติและดูการสาธิตขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพด้วย การเดินทางไปดูงานที่ สถานีวิจัยดอยปู่ ทำให้ผู้เข้าอบรมได้เรียนรู้กิจกรรมของสถานีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตต้น

แม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการคัดเลือกสายพันธุ์สตรอว์เบอร์รี และได้สำรวจโรงอนุบาลกล้าสตรอว์เบอร์รี และแปลงทดลอง ผู้เข้าอบรมได้ไปเยี่ยมชมฟาร์มสตรอว์เบอร์รี TNK ซึ่งเป็นสมาร์ตฟาร์มที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีในโรงเรือนอัตโนมัติซึ่งใช้ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์สำหรับ การให้น้ำ การให้ธาตุอาหาร และควบคุมอุณหภูมิ ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมทุกคน แสดงผลตอบรับที่เป็นบวกเกี่ยวกับการจัดการโดยภาพรวมของการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 และได้รับองค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง หลังการฝึกอบรม ผู้เข้าอบรมหลายคนรวมถึงนักวิจัย UARC ได้เริ่มผลิตปุ๋ยหมักและนำไปใช้ในพื้นที่ของตนเอง รวมทั้งได้กระตุ้นให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือทางการเกษตร กิจกรรมการติดตามผลครั้งที่ 1 ที่เมืองหลวงพระบาง ได้ดำเนินการในช่วงต้นฤดูของการผลิตสตรอว์เบอร์รี (23-26 กันยายน 2561) หลังการฝึกอบรม นักวิจัย UARC ได้ดำเนินการผลิตปุ๋ยหมักอย่างต่อเนื่องทั้งในและนอกอาคารโดยใช้วัสดุเกษตรเหลือใช้ในท้องถิ่น คือ ฟางข้าว และเปลือกลูกเต๋อย กระบวนการผลิตปุ๋ยหมักเป็นไปด้วยดี หลังการหมักได้ 3 เดือน อย่างไรก็ตามมีข้อบกพร่องเล็กน้อยที่ต้องปรับปรุง เช่น ปริมาณความชื้นและความสูงของกองปุ๋ยหมัก ในกิจกรรมติดตามผลนี้ นักวิจัย มข. ได้เยี่ยมชมแปลงเกษตรกรด้วย ซึ่งรวมถึงแปลงของ คุณบุญแสวง ซึ่งเป็นอดีตเจ้าหน้าที่ของ UARC จากการสำรวจแปลงและสัมภาษณ์เกษตรกร ทีมงานสรุปว่า หลายพื้นที่ของหลวงพระบางมีศักยภาพสูงในการพัฒนาเป็นพื้นที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ เนื่องจากเกษตรกรไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสารเคมีกำจัดวัชพืช หรือใช้ในอัตราต่ำ อย่างไรก็ตามดูเหมือนว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินยังไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชอินทรีย์ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยหมักและการปลูกพืชหมุนเวียนด้วยพืชวงศ์ถั่ว จึงควรถือปฏิบัติเพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน สถานภาพของธาตุอาหาร และเพื่อลดเชื้อสาเหตุของโรคพืช ต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีในแปลงเกษตรกรส่วนใหญ่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร และการติดเชื้อโรคพืช ปรากฏการณ์นี้ อาจเกิดจากวัสดุเพาะกล้ามี่คุณภาพต่ำ และการใช้ต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีที่ได้จากไหลของต้นแม่พันธุ์ติดโรคที่ผ่านการขยายพันธุ์สืบเนื่องกันมาเกินสิบรุ่น ด้วยเหตุนี้ จึงแนะนำให้มีการสร้างหน่วยผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีจากเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใน UARC เพื่อให้สามารถกระจายต้นกล้าที่ปลอดโรคให้เกษตรกรนำไปผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ได้

จากปัญหาที่พบในระหว่างกิจกรรมการติดตามผลครั้งที่ 1 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 จึงได้ถูกออกแบบเพื่อช่วยให้ผู้เข้าร่วมการอบรมสามารถป้องกัน หรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในแนวทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 เรื่อง “เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตรอว์เบอร์รีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” ได้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 26–30 พฤศจิกายน 2561 เนื้อหาการฝึกอบรมประกอบด้วย ความสำคัญของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เทคนิคการผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การย้ายและการอนุบาลต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รี เทคนิคการผลิตไหลสตรอว์เบอร์รี การผลิตวัสดุอินทรีย์สำหรับเพาะเลี้ยงต้นกล้าสตรอว์เบอร์รี การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี และการประเมินรับรองแหล่งผลิตพืชที่มีการปฏิบัติแบบอินทรีย์ ผู้เข้าร่วมการอบรมโดยเฉพาะนักวิจัย UARC สนุกกับการเรียนรู้ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และมีความมุ่งมั่นที่จะประยุกต์เทคนิคนี้ใน UARC ผู้เข้าร่วมการอบรมพบว่าการเยี่ยมชมแปลงอินทรีย์น่าสนใจ และเป็นแรงบันดาลใจได้ดี การอธิบายและการสนทนากับเจ้าของฟาร์มอินทรีย์เกี่ยวกับ ระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee Systems: PGS) และผลตอบแทนที่สูงของพืชอินทรีย์นั้นมี

ประโยชน์อย่างยิ่ง การติดตามผลครั้งที่ 2 ได้ดำเนินการระหว่าง วันที่ 10-14 กุมภาพันธ์ 2562 พบว่า การผลิตปุ๋ยหมักได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องที่ UARC และได้ปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว และยังได้นำไปใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพดินในแปลงทดลองสตรอว์เบอร์รีของ UARC ด้วย หลังจากผ่านการฝึกอบรมครั้งที่ 2 ได้มีการเริ่มทดลองผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รี ซึ่งส่วนใหญ่ดำเนินการโดย คุณนิธิตา อย่างไรก็ตามยังมีปัญหาหลายประการด้านเทคนิค ได้แก่ การปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อและในต้นแม่พันธุ์ ความเข้มแสง และเทคนิคการฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดห้องปฏิบัติการ ดังนั้นจึงได้มีการแนะนำแนวทางเบื้องต้นในการแก้ไขปัญหา เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รีเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างซับซ้อน และต้องการระยะเวลาในการฝึกฝนเทคนิคนี้ ด้วยเหตุนี้ ทางโครงการฯ จึงได้จัดฝึกอบรมให้คุณนิธิตาเป็นพิเศษในระหว่าง วันที่ 22-26 เมษายน 2562 เพื่อที่จะส่งเสริม UARC ในการพัฒนาหน่วยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รีให้ประสบความสำเร็จ ในการฝึกอบรมรอบพิเศษนี้ คุณนิธิตาได้ใช้เวลาตลอดสัปดาห์ในการฝึกฝนชุดความชำนาญด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังการฝึกอบรมรอบพิเศษ คุณนิธิตามีความชำนาญและความมั่นใจเพิ่มขึ้นมากในการที่จะดำเนินการในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ UARC การทดลองผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ (พระราชทาน 329) ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในแปลงทดลองของ UARC อย่างไรก็ตามยังมีปัญหาบางประการด้านเชื้อสาเหตุของโรคพืชและการขาดธาตุอาหาร แต่ดูเหมือนว่าปัญหานี้จะน้อยกว่าในแปลงเกษตรกรมาก การผลิตต้นอ่อนสตรอว์เบอร์รี พันธุ์พระราชทาน 80 ได้ทำในแปลงเดียวกันจึงมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อโรค ดังนั้นทีมนักวิจัย มช. จึงได้แนะนำให้ย้ายต้นอ่อนไปยังอีกพื้นที่หนึ่งที่แยกห่างจากกัน สำหรับการติดตามผลครั้งที่ 2 นี้ ทีมนักวิจัย มช. ได้ไปเยี่ยมแปลงเกษตรกร 3 พื้นที่ คือ แปลงของคุณบัววรรณ คุณคำ และคุณบุญแสวง คุณบัววรรณดีใจมากกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการปลูกสตรอว์เบอร์รีถึงแม้ว่าในฤดูกาลนี้ผลผลิตได้ลดลงจากสภาพอากาศที่ผิดปกติรวมทั้งปัญหาของศัตรูพืชและโรคพืช สำหรับแปลงของคุณคำดูเหมือนว่าจะมีปัญหาของโรคพืชน้อยกว่าแปลงคุณบัววรรณแต่พบปัญหาผลสตรอว์เบอร์รีมีรูปร่างผิดปกติกระจายอยู่ทั่วแปลง คุณคำได้ขยายแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีความต้องการจากนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น และจึงทำให้รายได้ของเขาเพิ่มขึ้น คุณบุญแสวงก็ได้ขยายพื้นที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีเช่นกันเนื่องจากมีความต้องการจากนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมแปลงของเขาเพิ่มขึ้น เขายังได้พัฒนาพื้นที่การเกษตรของเขาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีร้านอาหารพื้นเมืองของท้องถิ่นด้วย อย่างไรก็ตามแปลงของเขายังมีปัญหาเกี่ยวกับผลมีรูปร่างผิดปกติ และ โรคแอนแทรคโนสบนใบสตรอว์เบอร์รี

จากการได้ไปเยี่ยมแปลงเกษตรกร ทีมนักวิจัย มช. ตระหนักดีว่า เทคโนโลยีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และบรรจุภัณฑ์มีความจำเป็นสำหรับจำหน่ายผลิตผลทางการเกษตรให้ตลาดขายส่ง และยังช่วยสนับสนุนความเป็นผู้ประกอบการของเกษตรกรอีกด้วย เทคโนโลยีดังกล่าวมีความจำเป็นในการเสริมสร้างความสามารถของเกษตรกรในการรับมือกับความต้องการสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่เพิ่มอย่างมากมาย อย่างไรก็ตาม พบว่ามีผลสตรอว์เบอร์รีที่มีรูปร่างผิดปกติ มีขนาด รูปร่าง และลักษณะภายนอกไม่ได้ตามเกณฑ์ แต่สามารถบริโภคได้โดยไม่มีปัญหา ดังนั้นหัวข้อเรื่องการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี จึงได้บรรจุในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ด้วย เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำกำไรได้มากขึ้น การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ในหัวข้อ “เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี” ได้จัดขึ้นในช่วงที่ยังอยู่ในฤดูกาลสตรอว์เบอร์รี (25 กุมภาพันธ์ ถึง

1 มีนาคม 2562) เนื้อหาการฝึกอบรม ประกอบด้วย เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับ สตรอว์เบอร์รี การใช้รหัสคิวอาร์ (Quick Response Code: QR code) สำหรับการตลาด สตรอว์เบอร์รี เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับสตรอว์เบอร์รี การสาธิตและการฝึกปฏิบัติการแปรรูป สตรอว์เบอร์รี (น้ำผลไม้ แยม และ เยลลี่) การเยี่ยมชมโรงคัดบรรจุผลไม้โครงการหลวง และเยี่ยมชม แปลงเกษตรกร ผู้เข้าอบรมได้เยี่ยมชมฟาร์มเมจิก ซึ่งปลูกสตรอว์เบอร์รีพันธุ์จากฮังการีทั้งในโรงเรือน และในแปลง เจ้าของฟาร์มมีการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีเป็นแยมและน้ำผลไม้ด้วย ซึ่งถือเป็นตัวอย่างที่ดี ของเกษตรกรที่เป็นผู้ประกอบการด้วย ผู้เข้าอบรมได้เข้าเยี่ยมชมแปลงสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ใน อัคระคีรี รีสอร์ท อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งผู้เข้าอบรมมีความประทับใจในรสชาติของ สตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่สุกแก่เต็มที่ และทุกคนมีความเห็นพ้องต้องกันว่าสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ หวานกว่า และรสชาติดีกว่าสตรอว์เบอร์รีที่ปลูกแบบแผนใหม่ สำหรับการติดตามผลครั้งที่ 3 ได้ ดำเนินการในระหว่างวันที่ 12-15 พฤษภาคม 2562 ซึ่งถึงแม้ว่าในช่วงนี้จะเป็น ระยะเวลาที่เพิ่งสิ้นสุด ฤดูกาลสตรอว์เบอร์รีก็ยังมีผลสดคงเหลืออยู่ในแปลงทดลอง ซึ่งทำให้นักวิจัย UARC สามารถเก็บมาทำ แยมและน้ำผลไม้เข้มข้นได้ หลังจากได้ชิมสตรอว์เบอร์รีแปรรูปแล้วนักวิจัย มข. ลงความเห็นว่าเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ดีและอร่อย นักวิจัย มข. มีความพึงพอใจในความพยายามอย่างต่อเนื่องของนักวิจัย UARC ที่มีต่อการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง โดยที่ได้จัดการให้การผลิตปุ๋ยหมักประสบความสำเร็จ ขยาย การผลิต และได้จัดให้มีอาคารผลิตปุ๋ยหมักขึ้น นอกจากนี้ นักวิจัย มข. ได้ไปเยี่ยมชมฟาร์มของ คุณบุญแสวง เพื่อที่จะประเมินผลิตภัณฑ์แปรรูป คือ แยมและน้ำสตรอว์เบอร์รี รวมทั้งผลิตภัณฑ์เชิง สร้างสรรค์ เช่น น้ำเบอร์รี่ผสม เป็นต้น คุณบุญแสวงมีโครงการที่จะนำผลิตภัณฑ์เหล่านี้เข้าสู่ช่องทาง ตลาดหลายแห่ง รศ. ดร.นิรมล อุดมอ่าง ผู้เชี่ยวชาญการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี มีความพึงพอใจมากใน ผลิตภัณฑ์ และความคิดสร้างสรรค์ของคุณบุญแสวง

ในระหว่างการติดตามผลครั้งที่ 3 ได้มีการอภิปรายร่วมกันระหว่าง นักวิจัย มข. และ นักวิจัย UARC เกี่ยวกับผลลัพธ์ของการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทั้งสามครั้ง ทุกฝ่ายมีความเห็นตรงกันว่า การ ฝึกอบรมได้เพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ และทักษะพื้นฐาน ที่จำเป็นสำหรับส่งเสริมห่วงโซ่อุปทาน โดยรวมของการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ นอกจากนี้ เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักก็ได้เริ่มถ่ายทอดให้ เกษตรกรบางรายในหลวงพระบางแล้ว จึงถือได้ว่าเป็นการเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดผล ในส่วนของการผลิตต้นแม่พันธุ์นั้น นักวิจัย UARC ยังไม่มีความพร้อมในการผลิตต้นแม่พันธุ์ปลอดโรค จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ดังนั้นในขณะนี้ ต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีทั้งหมดในหลวงพระบางจึงยังคงผลิต จากไหลของต้นแม่พันธุ์ ที่ผ่านการขยายพันธุ์สืบเนื่องมาเกินสิบรุ่น จึงทำให้ยังคงมีปัญหาเรื่องโรคพืช อย่างต่อเนื่อง คุณภาพของดินเป็นรากฐานของการประสบความสำเร็จในการผลิตสตรอว์เบอร์รี อินทรีย์ ดังนั้นที่มวิจัย มข. จึงได้แนะนำให้มีการใช้ปุ๋ยหมักอย่างต่อเนื่อง และปลูกพืชหมุนเวียนโดยใช้ พืชวงศ์ถั่ว เพราะการปรับปรุงคุณภาพของดินนั้นต้องการระยะเวลาในการทำให้สมบัติของดินทั้งหมด มีความเหมาะสมต่อการผลิตพืชอินทรีย์ จากการที่มีระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติที่ค่อนข้างสั้นในการ ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ นักวิจัย UARC จึงยังคงต้องการ การฝึกฝนเทคนิคด้วยตนเองให้มากขึ้น เพื่อ สร้างความเข้มแข็งของทักษะตนเอง และเพื่อจะได้มีความมั่นใจมากขึ้นในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งหลายให้แก่เกษตรกร โครงการความร่วมมือนี้ ไม่เพียงแต่ได้จัดการฝึกอบรมในหัวข้อที่จำเป็นของ การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ให้แก่ นักวิจัย UARC เท่านั้น แต่ในขณะเดียวกันก็ได้ให้แก่ นักวิจัยไทย

นักศึกษา เกษตรกรรุ่นใหม่ และเกษตรกร อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการดำเนินงานโครงการฯ นอกจากนี้ เกษตรกร 1 ราย จากเมืองหลวงพระบาง คือคุณบุญแสวง ได้รับการตอบรับให้เข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ด้วย เนื่องจากเขามีความคิดสร้างสรรค์ในฐานะที่เป็นเกษตรกรและผู้ประกอบการ จากผลลัพธ์โดยรวมของโครงการฯ จึงเป็นความท้าทายและโอกาสของการส่งเสริมห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ ในเมืองหลวงพระบาง ภายใต้ความรับผิดชอบของ UARC นอกจากนี้ UARC ยังมีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางที่สำคัญในการผลิตต้นสตอร์วเบอร์รี่ปลอดโรคในเขตหลวงพระบางได้อีกด้วย จากการสัมภาษณ์เกษตรกร นักวิจัย มข. ตระหนักว่าเกษตรกรหลวงพระบางโดยเฉพาะ คุณบุญแสวงได้ทำหน้าที่เป็นผู้ประกอบการด้วย ซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนองค์ความรู้ที่ได้จากหลายแหล่งเป็นสินค้าและบริการ โดยที่ฟาร์มสตอร์วเบอร์รี่ของคุณบุญแสวง และคุณคำ ได้เปิดรับให้นักท่องเที่ยว ได้เก็บ ชิม และ ซื้อสินค้าในฤดูกาลทั้งสดและแปรรูปด้วยเหตุนี้ เพื่อที่จะให้การดำเนินการของห่วงโซ่อุปทานสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ ประสบความสำเร็จ ทีมนักวิจัย มข. เสนอแนะว่า ควรมีความร่วมมือต่อเนื่องต่อไปเป็นระยะที่ 2 ในหัวข้อ “การเสริมสร้างความเข้มแข็งและการส่งเสริมห่วงโซ่อุปทานของสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ในหลวงพระบาง” โครงการในอนาคตเรื่องนี้ ควรมีหัวข้อเกี่ยวกับ การจัดการธาตุอาหารในดินสำหรับการปลูกสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ การคัดเลือกพันธุ์สตอร์วเบอร์รี่ที่เหมาะสมกับภูมิอากาศท้องถิ่น และการผลิตต้นแม่พันธุ์ปลอดโรค ในอนาคต นักวิจัย มข. เสนอแนะว่าคุณบุญแสวง สามารถรับผิดชอบการผลิตไหล และต้นกล้าสตอร์วเบอร์รี่ปลอดโรคในปริมาณมากได้ เมื่อ UARC พร้อมทั้งจะให้ต้นแม่พันธุ์ปลอดโรค และหลังจากนั้นต้นกล้าสตอร์วเบอร์รี่ปลอดโรคก็สามารถกระจายสู่เกษตรกรได้โดยคุณบุญแสวง นอกจากนี้ ความเป็นผู้ประกอบการของเกษตรกรที่ประกอบกับแนวคิด pick-your-own (PYO) farm ซึ่งมีเป้าหมายกระตุ้นให้ผู้ซื้อมาเยี่ยมชมฟาร์ม และเก็บผลผลิตด้วยตนเอง สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นวิธีแนวใหม่ในการสนับสนุนห่วงโซ่อุปทานของสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ การบริหารจัดการแบบ PYO farms คาดว่า จะลดต้นทุนด้านการผลิตทางการเกษตรและการตลาดและเพื่อเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร แนวความคิดที่นำเสนอนี้มีความเป็นไปได้สูงมาก เพราะพื้นที่ปลูกสตอร์วเบอร์รี่ของหลวงพระบางนั้นล้อมรอบไปด้วยทัศนียภาพของภูเขาจึงทำให้มีภูมิทัศน์และธรรมชาติที่สวยงามควบคู่ไปกับฟาร์มสตอร์วเบอร์รี่

โครงการฯ นี้ ได้ก่อให้เกิดความร่วมมือด้านวิชาการ ซึ่งได้นำไปสู่การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ บวกประสบการณ์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังนั้นจึงทำให้เพิ่มขีดความสามารถให้นักวิจัย UARC และเกษตรกรในการปรับปรุงการผลิตสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ จากความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นของสตอร์วเบอร์รี่ปลอดสารเคมี ทำให้เกษตรกรในหลวงพระบางได้ขยายพื้นที่ปลูกสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์มากขึ้น ปรากฏการณ์นี้บ่งบอกว่า เกษตรกรมองเห็นแนวโน้มที่เป็นไปได้ของการทำเกษตรอินทรีย์ ที่นำไปสู่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ในขณะที่ต้นทุนการผลิตคาดว่าจะลดลง นอกจากประโยชน์ด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจแล้ว การทำเกษตรอินทรีย์ ยังให้ผลผลิตที่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคและสุขภาพที่ดีกว่าของชุมชน การใช้ปุ๋ยหมักทำให้เกษตรกรลดแนวปฏิบัติแบบการเผาทำลายได้แล้วนำไปสู่การลดมลพิษทางอากาศ ยิ่งไปกว่านั้นการลดการใช้สารเคมีในการทำเกษตรยังช่วยลดสารพิษสู่แหล่งน้ำ สาธารณะและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยสรุปแล้ว การทำฟาร์มสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ ให้ประโยชน์กับผู้มีส่วนร่วมทั้งใน ต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำ ที่ส่งผลด้านบวกหลายประการให้ทรัพยากรธรรมชาติ

Executive Summary

Strawberry is one of the most desired commodities in many tourist cities including Luang Prabang city of Lao People's Democratic Republic (Lao PDR). Therefore, it is now offering a source of quick, high-return investment both for farmers and travel agency because strawberry production and the tourism service business are being integrated. Strawberries are generally consumed fresh thus a high risk to consumer health because pesticide residues have been detected both in fresh and processing strawberries fruits. Organic strawberries could be an alternative production strategy for safe food. For these reasons, under the MOU between the National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI) and the Thailand Research Fund (TRF), a collaborative research and development project has been launched to improve and enhance organic strawberry production in Luang Prabang, Lao PDR. Under this project, researchers from the Upland Agriculture Research Center (UARC), Luang Prabang were trained on recent and advance technologies needed for appropriate organic strawberry production. The trained UARC researchers are expected to transfer their knowledge gained to farmers under UARC responsibility.

At the beginning of the project, problems on strawberry production in Luang Prabang areas, were analyzed by UARC and Thai researchers from Chiang Mai University (CMU). In general, farmers face production problems including low soil quality, unhealthy strawberry seedlings, disease-infected seedlings and several cultural practices. In addition, inappropriate media have been using for runner and seedling production. According to problems analysis, advance/appropriate technologies which have been developing by CMU scientists were transferred to UARC researchers through workshop activities. Follow up activities were performed after finishing each workshop. Three workshops were organized and mainly operated in Chiang Mai University, Thailand. The technologies of the workshops included 1) soil quality improvement 2) production of high-quality disease-free mother plants and healthy seedlings 3) postharvest, packaging and processing technologies for strawberry.

The first workshop entitles “Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production for Organic Strawberry Cultivation” was organized in May 21 – 25, 2018. The presentations made in the workshop focused on the importance of soil in crop production, the fertility status and priorities for sustainable soil management. Participants were trained to analyze and evaluate soil fertility status using soil test kit. They were explained about the advantages of producing and using compost. A practical training and demonstration on bio-organic fertilizer production process was also made during this training workshop. The excursion to Doi Pui Research station provided the participants opportunities to learn the activities of the station related to disease-free strawberry plantlets production and strawberry varieties selection, and to explore the strawberry nursery and experimental field. The participants also visited to TNK farm, a smart strawberry farm which grown strawberry in an automated greenhouse using computer control system for irrigation, nutrient supply and temperature control. All the participants expressed a positive feedback about the overall arrangement of the first workshop and had gained new knowledge for soil fertility improvement and high-quality compost production. After the workshop, many of them including UARC researchers started to produce compost and use in their

operations and encouraged farmers in composting of agricultural wastes. The first follow up activity was performed during the beginning of strawberry cultivation, September 23-26, 2018 at Luang Prabang. After attending the first workshop, UARC researchers have been producing compost both indoor and outdoor using local agricultural wastes i.e. rice straw and ground Job's tear husk. The composting processes are going well after 3 months of incubation however there were some minor points for improvement such as moisture content and the height of composting pile etc. In this activity, CMU team also visited some farmers' fields including the strawberry farm of Mr. Boonswaeng, a former UARC officer. From the field survey and farmers interview, the team concluded that many areas in Luang Prabang have a high potential to be developed as organic strawberry producing areas because the farmers do not apply or apply low level of pesticides and herbicides. However, soil fertility seemed to be not appropriate for organic crop therefore compost application and crop rotation with legume(s) were recommended to improve soil quality, nutrients status and to reduce pathogens. Most of the strawberry seedlings in the farmers' field showed nutrients deficiency and plant disease infection. This phenomenon might due to low quality seedling media and that strawberry seedlings have been conventionally propagated from >10th runner generation of infected propagated mother plants. Production of strawberry mother plants by tissue culture technique was suggested to be established in UARC to be able to distribute a disease-free seedling to the farmers for organic strawberry production.

According to problems found during the first follow up activity, the second workshop was designed to enable participants to solve and/or protect existing problems in an environmentally friendly way. The second workshop entitled "Innovative Technology for Environmentally Friendly Strawberry Production" was held in November 26–30, 2018. The contents of the workshop included; The importance of plant tissue culture, tissue culture techniques for strawberry mother plants production, transferring and acclimatization of strawberry plantlets, strawberry runner production techniques, organic media production for raising strawberry seedlings, good agricultural practice (GAP), and certification for crops and organic farming practice. The participants particularly Laos researchers enjoyed learning tissue culture techniques and they are willing to apply the techniques in UARC. The participants found the field visit to an organic farm was interesting and inspiring. Explanation and discussion with organic farms' owners about Participatory Guarantee Systems (PGS) and high economic return of organic crops were particularly useful. The second follow up activity was performed during strawberry season, February 10-14, 2019. After attending the 1st and 2nd workshop, compost production is ongoing at UARC. The mature compost is now available at the center and was applied for soil improvement at UARC strawberry experimental field. After the 2nd workshop, Strawberry mother plants production using tissue culture techniques is practicing mainly by Mrs. Nitkham at UARC laboratory. There were still several problems about this technique i.e. contamination in culture media and mother plantlets, light intensity and sterilization techniques for laboratory cleaning. Therefore, several solutions were suggested to solve the mentioned problems. Plant tissue culture techniques for strawberry is quite sophisticated and need a lot of time practicing the techniques. For this reason, in order to enhance UARC to developed successful strawberry tissue culture unit, a special training was organized for Mrs. Nitkham during April 22-26, 2019. In the special training, she spent the whole week practicing the skill sets of

strawberry tissue culture techniques. After the special training she has much more skill and confidence to carry out UARC's tissue culture laboratory. Organic strawberry (Pharachatan 329) production was successfully grown at UARC experimental field however there are some problems about plant diseases and nutrient deficiency. The problems seemed to be much less than found in the farmers' field. Strawberry daughter plants var. Pharachatan 80 were also produced in the same field thus a high risk for disease infection. CMU team, therefore, suggested to move the daughter plants to a separate place. During the 2nd follow up, CMU team went to visit three farmer's field; Mr. Buawan, Mr. Kham and Mr. Boonswaeng. Mr. Buawan was happy with an increase of income for strawberry production although in this season the yield was reduced due to unusual weather and problems of pests and diseases. Mr. Kham's strawberry fields seemed to have less plant disease compared to those of Mr. Buawan but malformation of strawberry fruits was common through his fields. His strawberry field has also been expanded due to an increase demand of consumer thus an increase of his income. Mr. Boonswaeng has also expanded his strawberry field because of an increasing demand of the tourists who came to visit his farm. He has also been developing his farmland to be a tourist place with local food restaurant. However, his strawberry field also have some problems with malformation of fruits and anthracnose on leaves.

From farmers' field visits, CMU research team realized that postharvest handling and packaging technologies are necessary for selling agricultural products to a wholesale market and to promote farmer-entrepreneurship. These technologies are also needed to build the capacity of farmers to meet the burgeoning demand for organic strawberry. However, in the farmers' fields there were unmarketable strawberry fruits that does not meet size, shape (e. g. malformation) or appearance criteria but perfectly edible therefore the topic on strawberry processing was also included in the 3rd workshop to enable farmers to gain more profit. The third workshop entitles "Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry" was held within the strawberry season, from February 25 – March 1, 2019. The contents of the workshop included; postharvest technology for strawberry, using Quick Response (QR) code for strawberry marketing, packaging technology for strawberry, demonstration and practice of strawberry processing (juice, jam and jelly), visit to processing house, Royal Project Foundation and visit to farmers' fields. The participants visited to Magic farm which grown strawberry both in screenhouse and open field. The variety of strawberry is from Hungary. The owner of the farm also made strawberry jam and juice which was a good example of farmer entrepreneur. The participants also visited to organic strawberry fields at Akara Keree Resort in Samoeng District, Chiang Mai. All participants were impressed by the taste of fully ripe organic strawberry fruits. They were all agreed that organic strawberry was sweeter, had better flavor than the conventional ones. The third follow up activity was performed just after strawberry season, May 12-15, 2019. During this time, although it's the end of strawberry harvest season however there were some fresh fruits left in the experimental field that UARC researcher could collected to make jam and concentrated juice. After tasting the processed strawberry, CMU team considered them as good and delicious products. The CMU team appreciated continuing efforts UARC researches put into the production of high-quality compost. They have managed to produce the compost successfully, scale up the production and has set up a building for composting. In addition, CMU team went to visit Mr. Boonswaeng's farm

to evaluate his processing products which included strawberry jam, juices and some other creative products such as mixed berry juice. He plans to bring all these products into several market channels. Assoc. Prof. Dr. Niramon Utamaang, an expert in strawberry processing, highly appreciated his processing products and creative ideas.

During the 3rd follow up activity, a roundtable discussion on overall outcome of the three workshops, was made among UARC researchers and CMU team. We agreed that the trainings improved UARC researchers' knowledge, ability and fundamental skills needed to promote the whole supply chain of organic strawberry production. In addition, composting techniques has already transferred to some farmers thus considered as a beginning of technology implementation. Since UARC is not ready to produce disease-free mother plant from tissue culture technique. Therefore, at present, all the strawberry seedlings in Luang Prabang are still producing from the >10th runner generation of infected propagated mother plants. Soil quality is the fundamental foundation of successful organic strawberry production. For this reason, CMU team suggested the continuous use of compost and rotation of leguminous crop because soil quality improvement takes time to bring all the soil properties to be suitable for organic crop production. In view of short duration for technical practices in the workshops, UARC researchers still needed more time for practicing by themselves to consolidate their skills so that they can be more confident to transfer all technologies gained to the farmers. The present project did not just provide necessary trainings of organic strawberry production to UARC researchers but also, at the same time, to Thai researchers, students, young smart farmers and farmers to maximize the benefits of the project. In addition, one farmer from Lung Prabang, Mr. Boonswaeng was accepted to participated in the 3rd workshop due to his creativity as a farmer and entrepreneur. From the overall outcome of the project, there are challenges and opportunities for enhancement of organic strawberry supply chain in Luan Prabang under UARC responsibility. In addition, UARC also have the potential to become a major hub to produce disease-free strawberry plantlet in Luan Prabang. Furthermore, from farmers' interview, CMU team realized that Luang Prabang's farmers especially Mr. Boonswaeng also perform entrepreneurial functions that involve the transformation of knowledge gained from various sources into goods and services. The strawberry farms of Mr. Boonswaeng and Mr. Kham open for tourists to pick, teste and purchase fresh and processing products in season. To enhance the successful implementation of organic strawberry supply chain in Luang Prabang, CMU research team suggested further and continuing collaboration, as a second phase, on "Empowerment and Promotion of Organic Strawberry Supply Chain in Luang Prabang Loa PDR". This future project should include the topics related to soil nutrients management for organic strawberry production, selection strawberry varieties suitable for local climate and disease-free strawberry mother plant production. In the future, CMU research team suggested that Mr. Boonswaeng could be responsible for producing a good quality strawberry runner and seedlings whenever UARC is ready to provide disease-free strawberry mother plants, and then the disease-free seedlings could be distributed to the farmers by Mr. Boonswaeng. In addition, farmer's entrepreneurship with the concept of pick-your-own (PYO) farm aiming at encouraging customers to visit the farm, can be used as a new approach in supporting organic strawberry supply chain. PYO farms are expected to reduce the cost of agricultural production and marketing and to increase farmers' income. This proposed

concept is highly possible because Luang Prabang strawberry fields are surrounded by mountain views thus providing a beautiful landscape and nature with strawberry farm.

The present project has created academic cooperation which led to the application of knowledge plus experience and transferring of modern technology thus strengthening UARC researchers and farmers ability in improving organic strawberry production. According to increasing demand of chemical-free strawberry, several farmers in Luang Prabang has expanded their organic strawberry fields. This phenomenon implied that farmers could see a possible tendency of organic farming practice that led to higher economic return whereas the input cost is expected to decrease. Besides technology and economics benefits, organic strawberry practice also provides safe products to consumers thus better health of the community. The use of compost certainly reduced slashes and burn practice by the farmers led to reduction of air pollution. Furthermore, reduction of agro-chemicals uses in agricultural practice reduced toxic substances to public waterways and environments. In conclusion, organic strawberry farming benefits stakeholders of upstream, middle stream and downstream with various positive to natural resources.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
Executive Summary	ซ
สารบัญเรื่อง	ฅ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฒ
สารบัญภาพภาคผนวก	ณ
บทคัดย่อ	ด
Abstract	บ
ข้อมูลโครงการ	ผ
บทที่ 1	บทนำ
	1
	1.1 ความเป็นมาของโครงการ
	1
	1.2 วัตถุประสงค์
	2
บทที่ 2	การตรวจเอกสาร
	3
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงาน
	15
	3.1 กรอบความคิดการดำเนินงาน (Conceptual Framework)
	15
	3.2 วิธีการดำเนินงาน
	16
	3.3 สถานที่ดำเนินงาน/เก็บข้อมูล
	17
	3.4 กิจกรรมและผลที่คาดว่าจะได้รับ
	18
	3.5 แผนกิจกรรมของโครงการและกำหนดการ
	20
	3.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อสิ้นสุดการดำเนินงาน
	21
บทที่ 4	ผลการดำเนินงาน
	22
	4.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการติดตามผล
	23
	4.1.1 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1
	23
	4.1.2 การติดตามผลการดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง
	30
	หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ครั้งที่ 1
	4.1.3 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2
	33
	4.1.4 การติดตามผลการดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง
	37
	หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ครั้งที่ 2
	4.1.5 การจัดอบรมรอบพิเศษด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
	40
	4.1.6 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3
	41
	4.1.7 การติดตามผลการดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง
	43
	หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ครั้งที่ 3
	4.1.8 แผนเปรียบเทียบกิจกรรมของโครงการ
	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.9 การเปรียบเทียบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การฝึกอบรม ก่อน และหลัง การฝึกอบรม	47
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผล	48
5.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์	48
5.2 การผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ และแนวโน้มต่อการส่งเสริมเศรษฐกิจของ เกษตรกรและชุมชน	49
5.3 บทบาทของการผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ต่อการพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน	49
5.4 การผลิตสตรว์เบอร์รี่อินทรีย์ และความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม	50
 ภาคผนวก	51
เอกสารประกอบการถ่ายทอดผลงานวิจัย	74
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	80

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1	แผนกิจกรรมและผลที่คาดว่าจะได้รับ
ตารางที่ 3.2	แผนกิจกรรมตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ
ตารางที่ 4.1	แผนเปรียบเทียบกิจกรรมที่เสนอในข้อเสนอโครงการ และกิจกรรมที่ทำจริง ¹
ตารางที่ 4.2	Output ในช่วงระยะเวลา 18 เดือน (1 กุมภาพันธ์ 2561 – 31 กรกฎาคม 2562) ที่เสนอในข้อเสนอโครงการ และผลสำเร็จ
ตารางที่ 4.3	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ก่อน และหลังการฝึกอบรมของนักวิจัยลาว จากศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 4.1	ก) ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ข) ทีมผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย พร้อมทั้งคณาจารย์จาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เยี่ยมศูนย์วิจัยฯ ค) และ ง) กล้าสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกร	22
ภาพที่ 4.2	การลงทะเบียนของ ก) นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ข) คุณครูและนักเรียนของโรงเรียนบ้านห้วยตอง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่	24
ภาพที่ 4.3	บรรยากาศของการฝึกอบรม ก) ผู้เข้าร่วมการอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากร ก่อนการฝึกอบรม ข) การบรรยายเกี่ยวกับการจัดการดินเพื่อการผลิตพืช	24
ภาพที่ 4.4	การแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยใช้ชุดตรวจสอบดิน (soil test kit) ก) นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ข) เกษตรกรรุ่นใหม่ ค) คุณครูและนักเรียน ง) กลุ่มเกษตรกร	25
ภาพที่ 4.5	ก) การบรรยายเรื่องหลักการพื้นฐานเกษตรอินทรีย์ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดย ข) คุณครู ค) นักวิจัยลาว และ ง) นักเรียนที่มีเป้าหมายเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่	26
ภาพที่ 4.6	ก) การบรรยายประสบการณ์การปลูกสตรอว์เบอร์รีของวิทยากรคุณวิทยา นาระติยะ ข) ผู้เข้าร่วมการอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรหลังการฝึกอบรม	26
ภาพที่ 4.7	ก) การบรรยายหลักการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง เพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืช และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ข) การบรรยายและสาธิตการผลิตปุ๋ยหมัก คุณภาพสูง ค) และ ง) การฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง จ) และ ฉ) การฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง	27
ภาพที่ 4.8	ก) การผลิตจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงเพื่อการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ข) เชื้อจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงที่นำมาสาธิต ค) อุปกรณ์สาธิตการผลิตหัวเชื้อแบคทีเรีย และ ง) หัวเชื้อราและวัสดุหีนแร่ธรรมชาติที่ใช้เป็นส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ	28
ภาพที่ 4.9	ก) นักวิจัยของสถานีวิจัยดอยปุยบรรยายถึงกิจกรรมการผลิตสตรอว์เบอร์รี ข) โรงเรือนอนุบาลต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ค) โรงเรือนผลิตไหลสตรอว์เบอร์รี และ ง) แปลงทดสอบพันธุ์สตรอว์เบอร์รี	29
ภาพที่ 4.10	ก) ทางเข้าโรงเรือนอัจฉริยะ Strawberry Chang (Korean Strawberry) ข) มาตามคิม เจ้าของฟาร์ม อธิบายภาพรวมของการปลูกและการดูแลสตรอว์เบอร์รีในโรงเรือน ค) ลักษณะของภาชนะปลูกในโรงเรือนผลิตสตรอว์เบอร์รีที่สามารถปรับระดับได้โดยมีการให้น้ำผ่านสายยาง และ ง) นักวิจัยลาวและทีมงานถ่ายภาพร่วมกับเจ้าของฟาร์ม	30

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.11	การติดตามความก้าวหน้าการใช้ชุดทดสอบดิน ก) นักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ชักถามข้อสงสัยการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ข) คณะนักวิจัยจาก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่อธิบายการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ให้แก่นักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว	31
ภาพที่ 4.12	การติดตามความก้าวหน้าการผลิตปุ๋ยหมัก ก) การผลิตปุ๋ยหมักจากฟางข้าว ระยะ การบ่ม 3 เดือนของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ข) การผลิตปุ๋ย หมักจากเปลือกลูกเต๋อย ระยะการบ่ม 3 เดือน ของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระ บาง สปป.ลาว	31
ภาพที่ 4.13	การตรวจสอบการย่อยสลายสมบูรณ์ของปุ๋ยหมัก ก) นักวิจัยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อธิบายคุณลักษณะของปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว จากการใช้ประสาทสัมผัสให้กับนักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ข) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้ความรู้ด้านการทดสอบ การย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ของปุ๋ยหมักโดยวิธีทดสอบดัชนีการงอกเมล็ดพืชให้แก่ นักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว	31
ภาพที่ 4.14	นักวิจัยลงพื้นที่ตรวจแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ก)แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รี ของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ข)แปลงปลูกสตรอเบอร์รีของ เกษตรกร (คุณบัววรรณ) ค)แปลงปลูกสตรอเบอร์รีของเกษตรกร (คุณคำ) ง) เก็บตัวอย่างดินแปลงปลูกสตรอเบอร์รีของเกษตรกร (คุณบุญแสง เพียงสติป)	32
ภาพที่ 4.15	การลงทะเลเบียน ก) นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง ข) ผู้ประกอบการ	34
ภาพที่ 4.16	บรรยากาศของการฝึกอบรม ก) ผู้เข้าร่วมการอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับ วิทยากร ข) การบรรยายเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	34
ภาพที่ 4.17	การสาธิต และฝึกปฏิบัติในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รี และการ ผลิตวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รี ก) ขั้นตอนการเตรียมอาหาร เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ข) เทคนิคการตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายของสตรอว์เบอร์รี ค) การนำต้นพันธุ์สตรอว์เบอร์รีออกปลูก ง) การผลิตวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูก สตรอว์เบอร์รี	35
ภาพที่ 4.18	การบรรยายเรื่องมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ก) วิทยากรบรรยาย ข) ผู้เข้าอบรม ชักถามข้อสงสัย	36
ภาพที่ 4.19	การศึกษาดูงานนอกสถานที่ของผู้เข้าอบรมในแปลงปลูกพืชอินทรีย์ ก) เจ้าของ ฟาร์มบ้านฮ่มสะเหลบรรยายถึงกิจกรรมการผลิตพืชอินทรีย์ ข) แปลงปลูกพืช อินทรีย์ ค) การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง ง) ผู้เข้าอบรม และทีมงาน ถ่ายภาพร่วมกับเจ้าของฟาร์ม	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.20	การติดตามความก้าวหน้าการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค ก) นักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว อธิบายถึงขั้นตอน และวิธีการผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรคที่ได้ดำเนินการในศูนย์หลังจากได้ผ่านการอบรม ข) คณะนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อธิบาย และแนะนำเทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค	37
ภาพที่ 4.21	นักวิจัยเยี่ยมชมแปลงทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รีที่ให้ผลผลิตแล้วภายในศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป.ลาว ก) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีที่ใช้พลาสติกคลุมแปลงปลูก ข) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีที่ใช้ฟางข้าวคลุมแปลงปลูก ค) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของศูนย์ฯ ในระยะให้ผลผลิต รุ่นที่ 1 ซึ่งออกดอก และติดลูกน้อย ง) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ชี้แนะเกี่ยวกับเรื่องโรคแอนแทรคโนส เพลี้ยไฟ และไรแดงในแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีให้นักวิจัยจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว	38
ภาพที่ 4.22	นักวิจัยลงพื้นที่ตรวจแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกรที่อยู่ในความดูแลของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว ก) นักวิจัย มช. อธิบายลักษณะของโรค และแมลงศัตรูสตรอว์เบอร์รีในแปลง คุณบุญแสวง ข) สตรอว์เบอร์รีในแปลงของเกษตรกรที่ถูกเพลี้ยไฟ ไรแดง ตูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ทำให้มีลักษณะใบห่อ และคล้ำกรอบ ค) ผลสตรอว์เบอร์รีในแปลงปลูกของเกษตรกรที่มีลักษณะบิดเบี้ยว และแตกกอจำนวนมาก ซึ่งอาจเนื่องมาจากขาดธาตุอาหารแคลเซียมโบรอน และติดเชื้อไมโครพลาสมา ง) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่แนะนำเกษตรกรในการตัดแต่งใบสตรอว์เบอร์รี ที่เกิดโรคออกทิ้ง และผลิตผลที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีจำนวนมาก ออกเพื่อให้ผลสตรอว์เบอร์รีที่เหลือไว้จะได้มีขนาดลูกที่โต และสมบูรณ์	39
ภาพที่ 4.23	การฝึกอบรมรอบพิเศษของคุณนิดคำ นักวิจัย UARC ก) การสาธิตตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) ของต้นสตรอว์เบอร์รี ข) และ ค) ฝึกปฏิบัติเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รี	40
ภาพที่ 4.24	กิจกรรมการอบรม ก) วิทยากรจากสถาบันวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่บรรยายเรื่อง “ความสำคัญของคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว” ข) นักวิจัยซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพสตรอว์เบอร์รีหลังการเก็บเกี่ยว	41
ภาพที่ 4.25	บรรยากาศบางส่วนของ การฝึกอบรม ก) ผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรบรรยาย เรื่องความสำคัญของคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวสตรอว์เบอร์รี ข) ผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรบรรยายเกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับสตรอว์เบอร์รี	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.26	การสาธิต และฝึกปฏิบัติในขั้นตอนการใช้บรรจุภัณฑ์เก็บรักษาสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง และการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีก) การใช้กล่องโฟมมาตรฐานในการบรรจุ ข) การทำแยมสตรอว์เบอร์รีค) การทำเยลลี่สตรอว์เบอร์รี ง) วิทยาการบรรยาย และทดสอบผลของการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีในรูปแบบต่างๆ	42
ภาพที่ 4.27	การศึกษาดูงานนอกสถานที่ของผู้เข้าชมในแปลงผลิตสตรอว์เบอร์รีก) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเมจิฟาร์ม ข) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์	43
ภาพที่ 4.28	นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมปรึกษาหารือกับนักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง (สปป.ลาว) ในการพัฒนาสานต่อโครงการในโอกาสต่อไป ก) ทีมนักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สรุป และให้คำแนะนำโครงการ ข) นักวิจัยจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบางร่วมรับฟัง และเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ	44
ภาพที่ 4.29	นักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ติดตามดูงานการแปรรูปผลผลิตสตรอว์เบอร์รี ก) การทำแยมสตรอว์เบอร์รีของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ข) การทำน้ำสตรอว์เบอร์รีเข้มข้นของเกษตรกร (คุณบุญแสวง) ณ ฟาร์มสตรอว์เบอร์รี และพืชสะอาดบ้านห้วยทองหลวงพระบาง	44
ภาพที่ 4.30	นักวิจัยติดตามดูงานการผลิตปุ๋ยหมักของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป.ลาว ก) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ติดตามดูงานการผลิตปุ๋ยหมักภายในศูนย์ฯ ข) นักวิจัยจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงอธิบายขั้นตอนวิธีการผลิตปุ๋ยหมักของศูนย์ฯ	45

สารบัญภาพภาคผนวก

		หน้า
ภาพภาคผนวกที่ 1	วัสดุอินทรีย์ที่เตรียมก่อนการฝีกอบรม ก) ขุยมะพร้าวที่เตรียมให้ผู้เข้าอบรมใช้ในการฝีกทำปุ๋ยหมัก ข) ปุ๋ยหมักจากวัสดุอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์เตรียมให้ผู้เข้าอบรมฝีกทำปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ	65
ภาพภาคผนวกที่ 2	การสาธิตการร่อนปุ๋ยหมัก ก) กองปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์เตรียมเข้าเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก ข) ผู้เข้าอบรมชมการสาธิตการร่อนปุ๋ยหมัก	65
ภาพภาคผนวกที่ 3	การฝีกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง ก) การเตรียมถุงหัวเชื้อราและวัสดุหินแร่เพื่อใช้ผสมปุ๋ยหมัก ข) ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และวัสดุหินแร่เพื่อเพิ่มคุณภาพปุ๋ยหมัก	66
ภาพภาคผนวกที่ 4	การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพแบบปั้นเม็ด ก) วิทยากรบรรยายวิธีการใช้เครื่องมือปั้นเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง ข) ผู้เข้าอบรมชมการสาธิตการปั้นเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง	66
ภาพภาคผนวกที่ 5	การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการสาธิต ก) แสดงการคัดแยกและคัดกรองเชื้อจุลินทรีย์ ข) แบคทีเรียย่อยสลายเซลลูโลสประสิทธิภาพสูง	66
ภาพภาคผนวกที่ 6	การขยายหัวเชื้อแบคทีเรีย ก) อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้วในภาชนะแก้วขนาด 10 ลิตร ข) หัวเชื้อแบคทีเรียเหลวที่เจริญเติบโตหลังการขยายเชื้อประมาณ 5 ถึง 7 วัน	67
ภาพภาคผนวกที่ 7	การสาธิตลักษณะของจุลินทรีย์กลุ่มช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชที่ใช้ผสมในปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ก) เชื้อราย่อยละลายฟอสเฟต ข) แบคทีเรียย่อยละลายโพแทสเซียม	67
ภาพภาคผนวกที่ 8	การเตรียมหัวเชื้อราย่อยละลายฟอสเฟตเพื่อใช้ผสมปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ก) การปลูกถ่ายเชื้อราในเมล็ดข้าวฟ่าง ข) เมล็ดข้าวฟ่างที่นิ่งฆ่าเชื้อ และการเจริญของเชื้อราย่อยละลายฟอสเฟตในเมล็ดข้าวฟ่าง	67
ภาพภาคผนวกที่ 9	วิทยากรและผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการฝีกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง ณ โรงผลิตปุ๋ยอินทรีย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	68
ภาพภาคผนวกที่ 10	วิทยากรและผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝีกอบรมเชิงปฏิบัติการ	68
ภาพภาคผนวกที่ 11	วิทยากร และผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการบรรยายเรื่องการผลิตต้นกล้าไหล สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการผลิตสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง	69
ภาพภาคผนวกที่ 12	วิทยากรและผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝีกอบรมเชิงปฏิบัติการ	69

สารบัญภาพภาคผนวก (ต่อ)

		หน้า
ภาพภาคผนวกที่ 13	วิทยากร และผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ	70
ภาพภาคผนวกที่ 14	ผู้เข้าอบรมได้ถ่ายภาพร่วมกันกับนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ	70

บทคัดย่อ

สตรอว์เบอร์รี เป็นสินค้าหนึ่งที่มีความต้องการสูงที่สุดในเมืองท่องเที่ยวหลายแห่ง รวมทั้งเมืองหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) โดยปกติแล้วผู้บริโภคจะทานผลสตรอว์เบอร์รีสดจึงมีความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพ การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับอาหารปลอดภัย โดยภายใต้โครงการฯ ความร่วมมือนี้ นักวิจัยลาว จาก Upland Agriculture Research Center (UARC) เมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว ได้รับการฝึกอบรม เทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบันและทันสมัย ซึ่งจำเป็นสำหรับการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่เหมาะสม โดยคาดหวังให้นักวิจัย UARC ที่ได้ผ่านการฝึกอบรม ไปถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับสู่เกษตรกรที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ UARC ต่อไป จากการวิเคราะห์ปัญหาของการผลิตสตรอว์เบอร์รีในพื้นที่หลวงพระบาง พบว่าคุณภาพดินต่ำ ต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีไม่แข็งแรงและติดโรค ประกอบกับได้มีการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องในการผลิตต้นแม่พันธุ์และต้นกล้า การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการได้จัดขึ้นจำนวนสามครั้ง โดยส่วนใหญ่ดำเนินการอยู่ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เทคโนโลยีในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย 1) การปรับปรุงคุณภาพดิน 2) การผลิตต้นแม่พันธุ์ปลอดโรคคุณภาพสูงและต้นกล้าที่แข็งแรง 3) เทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี หลังการฝึกอบรม นักวิจัย UARC ได้รับองค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง นอกจากนี้ยังสามารถผลิตปุ๋ยหมักและนำไปใช้ในแปลงทดลองของ UARC เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักก็ได้ถ่ายทอดให้เกษตรกรบางรายในหลวงพระบางแล้ว จึงถือได้ว่าเป็นการเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดผล ผู้เข้าร่วมการอบรม โดยเฉพาะนักวิจัย UARC สนุกกับการเรียนรู้ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและมีความมุ่งมั่นที่จะประยุกต์เทคนิคนี้ใน UARC ต่อไป อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันนักวิจัย UARC ยังไม่มีความพร้อมในการผลิตต้นแม่พันธุ์ปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เนื่องจากเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับสตรอว์เบอร์รี เป็นเทคนิคที่ค่อนข้างซับซ้อนและต้องการระยะเวลาในการฝึกฝนเทคนิคนี้ ดังนั้น ในขณะนี้ ต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีทั้งหมดในหลวงพระบางจึงยังคงผลิตจากไหลของต้นแม่พันธุ์ติดโรคที่ผ่านการขยายพันธุ์สืบเนื่องมาเกินสิบรุ่น ส่งผลให้ยังคงมีปัญหาของโรคพืชโดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนส คุณภาพของดินเป็นรากฐานเบื้องต้นของการประสบความสำเร็จในการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยหมักและการปลูกพืชหมุนเวียนด้วยพืชวงศ์ถั่ว จึงควรถือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน สถานภาพของธาตุอาหาร และเพื่อลดเชื้อสาเหตุโรคพืช หลังจากที่ได้ทักษะใหม่ในการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีจากการฝึกอบรม นักวิจัย UARC สามารถผลิตแยมและน้ำสตรอว์เบอร์รีได้ซึ่งถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีและมีรสชาติ จากการที่มีระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติที่ค่อนข้างสั้น ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ นักวิจัย UARC จึงยังคงต้องการ การฝึกฝนเทคนิคด้วยตนเองให้มากขึ้น เพื่อสร้างความเข้มแข็งของทักษะตนเองและเพื่อที่จะได้มีความมั่นใจมากขึ้นในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งหลายให้แก่เกษตรกร จากการสัมภาษณ์เกษตรกร นักวิจัย มข. ตระหนักว่า เกษตรกรหลวงพระบางโดยเฉพาะ คุณบุญแสวงได้ทำหน้าที่เป็นผู้ประกอบการด้วย ซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ที่ได้จากหลายแหล่งให้เป็นสินค้าและบริการ โดยที่ฟาร์มสตรอว์เบอร์รีของคุณบุญแสวง และคุณคำ ได้เปิดรับให้นักท่องเที่ยวได้ เก็บ ชิม และ ซื้อสินค้าในฤดูกาล ทั้งสดและแปรรูป

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการของห่วงโซ่อุปทานสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ประสบความสำเร็จ ทีมนักวิจัย มช. ขอเสนอแนะว่า ควรมีความร่วมมืออย่างต่อเนื่องต่อไปเป็นระยะที่ 2 ในหัวข้อ “การเสริมสร้างความเข้มแข็งและการส่งเสริมห่วงโซ่อุปทานของสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ในหลวงพระบาง” โครงการในอนาคตเรื่องนี้ควรมีหัวข้อเกี่ยวกับ การจัดการธาตุอาหารในดินเพื่อการปลูกสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ การคัดเลือกพันธุ์สตอร์วเบอร์รี่ที่เหมาะสมกับภูมิอากาศท้องถิ่น และการผลิตต้นแม่พันธุ์ปลอดโรค นอกจากนี้ ความเป็นผู้ประกอบการของเกษตรกรที่ประกอบกันกับแนวคิด pick-your-own (PYO) farm ซึ่งมีเป้าหมายกระตุ้นให้ผู้ซื้อมาเยี่ยมชมฟาร์มและเก็บผลผลิตด้วยตนเอง สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นวิธีแนวใหม่ในการสนับสนุนห่วงโซ่อุปทานของสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ แนวความคิดที่นำเสนอนี้มีความเป็นไปได้สูงมาก เพราะพื้นที่ปลูกสตอร์วเบอร์รี่ของหลวงพระบางนั้น ล้อมรอบไปด้วยทัศนียภาพของภูเขา จึงทำให้มีภูมิทัศน์และธรรมชาติที่สวยงามควบคู่ไปกับฟาร์มสตอร์วเบอร์รี่

โครงการฯ นี้ได้ก่อให้เกิดความร่วมมือด้านวิชาการ ซึ่งได้นำไปสู่การประยุกต์ใช้องค์ความรู้บวกประสบการณ์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังนั้นจึงทำให้เพิ่มขีดความสามารถให้นักวิจัย UARC และเกษตรกรในการปรับปรุงการผลิตสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ จากความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นของสตอร์วเบอร์รี่ปลอดสารเคมี ทำให้เกษตรกรในหลวงพระบางได้ขยายพื้นที่ปลูกสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์มากขึ้น ปรากฏการณ์นี้บ่งบอกว่า เกษตรกรมองเห็นแนวโน้มที่เป็นไปได้ของการทำเกษตรอินทรีย์ ที่นำไปสู่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ในขณะที่ต้นทุนการผลิตคาดว่าจะลดลง นอกจากประโยชน์ด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจแล้ว การทำเกษตรอินทรีย์ ยังให้ผลผลิตที่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคและสุขภาพที่ดีกว่าของชุมชน การใช้ปุ๋ยหมักทำให้เกษตรกรลดแนวปฏิบัติแบบการเผาทำลายลงได้ นำไปสู่การลดมลพิษทางอากาศ ยิ่งไปกว่านั้นการลดการใช้สารเคมีในการทำเกษตรยังช่วยลดสารพิษสู่แหล่งน้ำ สาธารณะและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยสรุปแล้ว การทำฟาร์มสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ ให้ประโยชน์กับผู้มีส่วนร่วมทั้ง ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งส่งผลด้านบวกหลายประการให้ทรัพยากรธรรมชาติ

Abstract

Strawberry is one of the most desired commodities in many tourist cities including Luang Prabang city of Lao PDR. Strawberries are generally consumed fresh thus a high risk to consumer health due to pesticide residues. Organic strawberries could be an alternative production strategy for safe food. Under this collaborative project, researchers from the Upland Agriculture Research Center (UARC), Luang Prabang were trained on recent and advance technologies needed for appropriate organic strawberry production. The trained UARC researchers are expected to transfer their knowledge gained to farmers under UARC responsibility. Analysis of strawberry production problem in Luang Prabang indicated that there were low soil quality, unhealthy strawberry seedlings, disease-infected seedlings and inappropriate media have been using for runner and seedling production. Three workshops were organized and mainly operated in Chiang Mai University, Thailand. The technologies of the workshops included 1) soil quality improvement 2) production of high-quality disease-free mother plants and healthy seedlings 3) postharvest, packaging and processing technologies for strawberry. After the training, UARC researchers gained new knowledge in soil fertility improvement and high-quality compost production. In addition, composting techniques has already been transferred to some farmers thus considered as a beginning of technology implementation. The participants particularly Laos researchers enjoyed learning tissue culture techniques and they are willing to apply the techniques in UARC. However, at present, UARC is not ready to produce disease-free mother plant from tissue culture technique since the techniques for strawberry is quite sophisticated and need a lot of time practicing the techniques. Therefore, at present, all the strawberry seedlings in Luang Prabang are still producing from the >10th runner generation of propagated infected mother plants and resulted in problems of plant diseases remain especially anthracnose. Soil quality is the fundamental foundation of successful organic strawberry production therefore a continuous compost application and crop rotation with legume(s) were recommended to improve soil quality, nutrients status and to reduce pathogens. After gaining new skills in strawberry processing from the workshop, UARC researchers were able to produce strawberry jam and juice which were considered good and delicious products. In view of short duration for technical practices in the workshops, UARC researchers still needed more time for practicing by themselves to consolidate their skills so that they can be more confident to transfer all technologies gained to the farmers. From farmers' interview, CMU team realized that Luang Prabang's farmers especially Mr. Boonswaeng also perform entrepreneurial functions that involve the transformation of knowledge gained from various sources into goods and services. The strawberry farms of Mr. Boonswaeng and Mr. Kham open for tourists to pick, teste and purchase fresh and processing products in season. To enhance the successful implementation of organic strawberry supply chain in Luang Prabang, CMU research team suggested further and continuing collaboration, as a second phase, on "Empowerment and Promotion of Organic Strawberry Supply Chain in Luang Prabang Loa PDR". This future project should include the topics related to soil nutrients management for organic strawberry production, selection strawberry varieties suitable for local climate and disease-free strawberry mother plant production. In addition, farmer's

entrepreneurship with the concept of pick-your-own (PYO) farm aiming at encouraging customers to visit the farm, can be used as a new approach in supporting organic strawberry supply chain. This proposed concept is highly possible because Luang Prabang strawberry fields are surrounded by mountain views thus providing a beautiful landscape and nature with strawberry farm.

The present project has created academic cooperation which led to the application of knowledge plus experience and transferring of modern technology thus strengthening UARC researchers and farmers ability in improving organic strawberry production. According to increasing demand of chemical-free strawberry, several farmers in Luang Prabang has expanded their organic strawberry fields. This phenomenon implied that farmers could see a possible tendency of organic farming practice that led to higher economic return whereas the input cost is expected to decrease. Besides technology and economics benefits, organic strawberry practice also provides safe products to consumers thus better health of the community. The use of compost certainly reduced slashes and burn practice by the farmers led to reduction of air pollution. Furthermore, reduction of agro-chemicals uses in agricultural practice reduced toxic substances to public waterways and environments. In conclusion, organic strawberry farming benefits stakeholders of upstream, middle stream and downstream with various positive to natural resources.

สัญญาเลขที่ RUG6120005

โครงการ “โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตย
ประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์”

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ข้อมูลโครงการ:

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน :ผศ. ดร.อรุณรัตน์ ฉัตรสีรุ่ง.....
โครงการเริ่มเมื่อวันที่1 กุมภาพันธ์ 2561.....
รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ในช่วงตั้งแต่ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2561 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2562.....

ความเป็นมาของโครงการ:

สตรอว์เบอร์รี่เป็นผลไม้ขนาดเล็กที่มีการปลูกแพร่หลายกันทั่วโลก เนื่องจากเป็นผลไม้ที่สำคัญเชิงพาณิชย์ และยังมีบทบาทสำคัญด้านเศรษฐกิจของท้องถิ่นอีกด้วย พื้นที่สูงทางเขตภาคเหนือของประเทศไทย และของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) เช่น จังหวัดเชียงใหม่ และ เมืองหลวงพระบาง เป็นพื้นที่ ซึ่งมีภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสตรอว์เบอร์รี่ นอกจากนี้ทั้งสองเมืองยังเป็นเมืองท่องเที่ยว ซึ่งส่งผลให้ความต้องการ การบริโภคผลสตรอว์เบอร์รี่สดมีสูงมากและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เมืองหลวงพระบางเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญมากของ สปป. ลาว จึงส่งผลให้มีความต้องการบริโภคอาหารปลอดภัยและ/อินทรีย์มากขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะในโรงแรม รีสอร์ท ภัตตาคาร และร้านอาหาร เป็นต้น ทางหน่วยงานภาครัฐของ สปป. ลาว จึงมีแนวทางส่งเสริม และสนับสนุนให้เกษตรกรในพื้นที่ของเมืองหลวงพระบาง ปรับเปลี่ยนมาทำการปลูกพืชอินทรีย์มากขึ้นโดยเฉพาะสตรอว์เบอร์รี่ เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีราคาสูง สามารถเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง โดยที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC) ซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐที่อยู่ภายใต้ สถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National of Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) โดยที่ UARC เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบหลัก ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่เมืองหลวงพระบาง

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ NAFRI สำนักงานใหญ่ เมืองเวียงจันทน์ สปป. ลาว ได้ลงนามความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาในสาขาต่าง ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยนำแนวทางตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ซึ่งความร่วมมือนี้จะครอบคลุมในเรื่องการแลกเปลี่ยนนักวิจัย การพัฒนางานวิจัยร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการ รวมถึงการเสริมสร้างศักยภาพให้แก่บุคลากรและระดับเจ้าหน้าที่ของ NAFRI ผ่านการฝึกอบรม

ภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ ระหว่าง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ สปป. ลาว ทีมผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของ สกว. พร้อมทั้งคณาจารย์จาก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เดินทางไปยัง UARC เมืองหลวงพระบาง เพื่อทำการสำรวจพื้นที่ปลูกสตรอว์เบอร์รี่

และวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น พบว่าเกษตรกรยังขาดข้อมูลด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน และองค์ความรู้พื้นฐานเชิงวิชาการด้านการปรับปรุงดิน และการจัดการ การปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ให้มีคุณภาพ

นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ได้ทำการศึกษาการปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ในแปลงทดลองของศูนย์แล้วในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม นักวิจัยและนักวิชาการของศูนย์ฯ ยังต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพิ่มเติมด้านการปรับปรุงดิน การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง การผลิตและการขยายต้นไหลที่ปลอดโรคของสตรอว์เบอร์รีโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การผลิตและพัฒนาวัสดุที่เหมาะสมสำหรับเพาะกล้าสตรอว์เบอร์รี การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ให้มีคุณภาพสูง และ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นโครงการฯ นี้จึงมีเป้าหมายในการพัฒนา เพิ่มพูนองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ของนักวิจัยลาวให้มากขึ้น ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่ดำเนินการภายใต้โครงการฯ เพื่อให้แก่นักวิจัยของ UARC สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรในเมืองหลวงพระบางต่อไป

การจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อการพัฒนานักวิจัยลาวนั้น สถานที่ดำเนินการหลักคือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีนักวิจัยลาวจาก UARC ครั้งละจำนวน 5-6 คน และ เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภาครัฐ รวมถึง เกษตรกรจาก อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และ/หรือ พื้นที่ใกล้เคียงอีกประมาณ 10 -15 คน เข้าร่วมการฝึกอบรมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวเกิดประสิทธิผลอย่างสูงสุด ทั้งแก่นักวิจัยลาว เกษตรกรไทย เจ้าหน้าที่ภาครัฐและผู้ประกอบการภาคเกษตรรุ่นใหม่

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ (Background and Rationale of Project)

สตอร์วเบอร์รี่เป็นผลไม้ขนาดเล็กที่มีความสำคัญทั่วโลก ทั้งในแง่ของคุณค่าเชิงพาณิชย์และบทบาททางเศรษฐกิจของท้องถิ่น ในเขตพื้นที่สูงของประเทศไทย และ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) เช่น เมืองเชียงใหม่ และ เมืองหลวงพระบาง มีภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกสตอร์วเบอร์รี่ ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ได้มีการปลูกสตอร์วเบอร์รี่มาแล้วหลายทศวรรษเพื่อเพิ่มมาตรฐานทางเศรษฐกิจและการดำรงชีวิตของชาวไทยภูเขา และเพื่อจะทดแทนการปลูกฝิ่นด้วย (Pipattanawong, 2015) การปลูกสตอร์วเบอร์รี่ในเชียงใหม่ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 3,500 ไร่ ซึ่งถือว่าปลูกเป็นอันดับหนึ่งในประเทศไทย สำหรับในจังหวัดเชียงใหม่เอง สตอร์วเบอร์รี่ส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่อำเภอสะเมิง ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวอดนียมแห่งหนึ่ง สะเมิงมีพันธุ์สตอร์วเบอร์รี่ที่ดี และคุณภาพสูง จึงเป็นแหล่งที่นักท่องเที่ยวจากรอบทิศเดินทางมาเยือนเพื่อสัมผัสบรรยากาศการเก็บผลสตอร์วเบอร์รี่สดในแปลงระหว่างฤดูหนาว (ธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์) ในเมืองท่องเที่ยว เช่น เชียงใหม่ และหลวงพระบางนั้น ความต้องการผลสตอร์วเบอร์รี่สดมีสูงและขยายตัวอย่างต่อเนื่องเพราะการปลูกสตอร์วเบอร์รี่ และธุรกิจการท่องเที่ยว ได้ผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวกัน เมืองหลวงพระบาง ได้เป็นเมืองมรดกโลกตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2538 จึงสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวมากขึ้นด้วยเหตุนี้ เกษตรกรจึงถูกกระตุ้นให้ปลูกสตอร์วเบอร์รี่มากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริโภคสตอร์วเบอร์รี่ที่เพิ่มขึ้นและเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

มูลค่าที่สูงของสตอร์วเบอร์รี่ทำให้ได้ราคาที่สูงกว่าผลไม้เขตร้อนของท้องถิ่น ในปี พ.ศ. 2556 พื้นที่ปลูกสตอร์วเบอร์รี่ 3,750 ไร่ สามารถสร้างรายได้ประมาณ 500 ล้านบาท (Pipattanawong, 2015) การทำฟาร์มสตอร์วเบอร์รี่ในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทย จึงมีการพึ่งพิงปัจจัยการผลิตที่เป็นสารเคมีเกษตรมากเกินไปจนความจำเป็นสำหรับการควบคุมแมลงศัตรูพืชและโรคพืช เพื่อให้สามารถผลิตสตอร์วเบอร์รี่ให้ได้ปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการที่สูง นอกจากนี้ เกษตรกรจะบรรลุผลผลิตของสตอร์วเบอร์รี่ในภาชนะสำหรับจำหน่ายตอนที่เก็บเกี่ยวและนำไปใส่ตู้เย็นหลังจากการบรรจุไม่นาน ในอุณหภูมิที่สูงกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย จึงส่งผลให้การย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชช้าลงมาก ประเด็นสำคัญที่ควรตระหนักเป็นอย่างยิ่ง ก็คือ ไม่มีการล้างสตอร์วเบอร์รี่ในแปลง หรือในโรงคัดบรรจุแต่อย่างใด ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงที่สตอร์วเบอร์รี่จะมีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าผลไม้สดชนิดอื่น ในประเทศไทย การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสำหรับสตอร์วเบอร์รี่ สามารถคิดเป็นต้นทุนได้สูงมากถึง 32% (Chandrucka, 2015) ดังนั้น การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการปลูกสตอร์วเบอร์รี่จึงมักทำให้ตรวจพบสารเคมีเหล่านี้ตกค้างในผลผลิต ความต้องการอาหารที่ปราศจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างกำลังเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคคำนึงถึงประเด็นด้านความปลอดภัยของสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม การผลิตสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถรักษาระดับความยั่งยืนทั้งของการปลูกสตอร์วเบอร์รี่ และสิ่งแวดล้อม

การปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในสะเมิงนั้น ได้มีการปฏิบัติมาต่อเนื่องกว่าทศวรรษ แต่การปลูกแบบแผนใหม่ก็ยังคงให้เห็นอยู่ดาษดื่นกว่ามาก การปฏิบัติแบบเกษตรแผนใหม่ได้นำมาสู่ความเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งรวมถึง ความไม่สมดุลของธาตุอาหาร ดินแน่นแข็ง สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ การชะล้างพังทลายของดิน การเกิดความเค็มของดิน และ การเกิดความเป็นกรดของดิน ความเสื่อมของดินเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผลผลิตของดินลดลง ผลผลิตพืชลดลง ศัตรูพืชมีความรุนแรงมากขึ้น แล้วยิ่งทำให้เป็นปัจจัยผลักดันให้เกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นสารเคมีเกษตรสูงขึ้น แล้วส่งผลให้เป็นอันตรายต่อความมั่นคงทางอาหาร (Gomiero, 2016) โดยทั่วไปแล้ว เกษตรกร ก็เชื่อว่าพืชอินทรีย์นั้นปลอดภัย มีคุณภาพสูง และมีราคาสูง อย่างไรก็ตาม การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ต้องมีการจัดการที่ดูแลเอาใจใส่อย่างเข้มข้นมากกว่าการผลิตสตรอว์เบอร์รีแบบเกษตรแผนใหม่ และยังมีความเป็นไปได้สูงที่จะเผชิญปัญหาด้านการผลิตอีกมากมาย ด้วยเหตุนี้ ข้อมูลที่จำเป็น คือ การจัดการดินที่เหมาะสม เทคนิคการผลิต ต้นทุน และการตลาด นอกจากนี้การผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่เป็นกิจจะลักษณะก็ยังไม่มียังในประเทศไทย และสปป. ลาว ต้นกล้าที่แข็งแรงจะสามารถประกันได้ว่าจะมีผลผลิตที่ดีและนำส่งตลาดได้สูง ถึงแม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ จะมีความรู้ด้านเกษตรอินทรีย์ในระดับหนึ่ง แต่ส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลด้าน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกของตนเอง การผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง การผลิตต้นกล้าที่แข็งแรง และการจัดการที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเชิงพาณิชย์

ด้วยเหตุผลทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งให้เห็นว่ามีความจำเป็นในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ตั้งแต่แปลงเกษตรกรในท้องถิ่นจนถึงผู้บริโภค โดยผ่านความร่วมมือของเกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์สามารถ ดำเนินการได้ทั้งเกษตรกร ผู้ประกอบการรายย่อย หรือ แม้กระทั่ง การทำฟาร์มแบบเป็นงานอดิเรก นอกจากนี้ การปฏิบัติแบบเกษตรอินทรีย์ยังช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน ลดผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม และลดผลกระทบของการใช้สารเคมีต่อความเสื่อมถอยของดินให้น้อยที่สุด

โปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (เช่น UARC), นักธุรกิจเกษตร และ ชุมชนสหกรณ์เกษตร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง และสำคัญเทียบเท่ากับกลไกการสนับสนุนของสถาบันของภาครัฐ และเอกชน ที่ช่วยและฝึกฝนเขาเหล่านั้นผ่านกระบวนการ การยอมรับ และ นำการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ไปใช้ให้เกิดผลได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ (Objective)

เพื่อเสริมสร้างเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ให้สามารถพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

สตรอว์เบอร์รี (*Fragaria × ananassa*) เป็นผลไม้ขนาดเล็กที่มีความสำคัญทั่วโลก ทั้งในแง่ของคุณค่าเชิงพาณิชย์ และบทบาททางเศรษฐกิจในท้องถิ่น สตรอว์เบอร์รีส่วนใหญ่ที่ปลูกกันในปัจจุบันเกิดจากการผสมพันธุ์ในธรรมชาติ ของสายพันธุ์ที่มีความผันแปรสูงซึ่งมีโครโมโซมเป็นแบบ octoploid ($2n = 56$) สองสายพันธุ์ คือ *F. chiloensis* (L.) Mill. และ *F. virginiana* Mill. ซึ่งได้ผ่านการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างมากมายแล้ว (Rieger, 2005) ดังนั้นจึงสามารถปลูกได้ในประเทศเขตร้อน เมื่อไม่นานมานี้เองที่สตรอว์เบอร์รีมีความสำคัญทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเพิ่มขึ้นในเขตภาคเหนือของประเทศไทย และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) โดยเฉพาะ เมืองเชียงใหม่ และ เมืองหลวงพระบาง รวมถึงพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งมีเส้นรุ้งค่อนนักท่องเที่ยวนำให้มาแวะชมด้วย ภูมิอากาศของพื้นที่สูงโดยเฉพาะในฤดูหนาวนั้นเหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผลไม้เมืองหนาว (George and Boonprakob, 2005) พื้นที่เขตภูเขาสูงในเมืองเชียงใหม่ และ เมืองหลวงพระบาง มีอากาศหนาวในฤดูหนาว ทำให้พื้นที่ปลูกพืชได้รับความเย็นที่เพียงพอที่จะสามารถปลูกสตรอว์เบอร์รีได้

ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ได้มีการปลูกสตรอว์เบอร์รีมาแล้วหลายทศวรรษ เพื่อเพิ่มมาตรฐานทางเศรษฐกิจและการดำรงชีวิตของชาวไทยภูเขา และเพื่อจะทดแทนการปลูกฝิ่นด้วยสตรอว์เบอร์รีหลากหลายสายพันธุ์ได้ถูกนำเข้ามาในประเทศ เพื่อทดลองปลูกทั้งในที่ราบลุ่มและพื้นที่สูงของเชียงใหม่ จนกระทั่งในปัจจุบันมีสตรอว์เบอร์รีเพียง 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ 329 และ พันธุ์พระราชทาน 80 ที่มีคุณภาพผลที่ดี และเกษตรกรนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย เกษตรกรปลูกพันธุ์ 329 สำหรับขายผลสดในช่วงต้นฤดู และขายสำหรับการแปรรูปในช่วงกลางถึงปลายฤดูผลิต ส่วนพันธุ์พระราชทาน 80 นั้นผลิตสำหรับขายเป็นผลสดเท่านั้น (Pipattanawong, 2015) สตรอว์เบอร์รีเป็นผลไม้ที่มีมูลค่า จึงทำให้ได้ราคาที่สูงกว่าผลไม้เขตร้อนของท้องถิ่น ในปี พ.ศ. 2556 พื้นที่ปลูกสตรอว์เบอร์รี 3,750 ไร่ สามารถสร้างรายได้ประมาณ 500 ล้านบาท สตรอว์เบอร์รีส่วนใหญ่ที่ผลิตในประเทศไทยนั้นนิยมบริโภคเป็นผลสด ผลผลิตส่วนใหญ่ (60%) ถูกจัดส่งแบบผลสดไปขายยังกรุงเทพฯ อีก 20% นั้นนำไปแปรรูป และ 20% ที่เหลือสำหรับขายในแปลงหรือในตลาดท้องถิ่นโดยปกติแล้ว ราคาที่ได้จากการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีนั้นจะต่ำกว่าราคาขายผลสดสตรอว์เบอร์รีสดในตลาด (Pipattanawong, 2015) อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งผลิตสตรอว์เบอร์รีที่ใหญ่ที่สุด ประกอบกับเป็นสถานที่ท่องเที่ยวอดนิยมแห่งหนึ่งสำหรับนักท่องเที่ยวจากรอบทิศที่เดินทางมาเยือนเพื่อสัมผัสบรรยากาศการเก็บผลสตรอว์เบอร์รีสดในแปลงช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์) ส่วนเมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว เป็นเมืองมรดกโลก จึงสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้มาก ด้วยเหตุนี้ เกษตรกรจึงถูกกระตุ้นให้ปลูกสตรอว์เบอร์รีมากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริโภคสตรอว์เบอร์รีที่เพิ่มขึ้น และเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

เมืองหลวงพระบาง ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นเมืองมรดกโลก โดยองค์การ การศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือ ยูเนสโก (The United Nations Educational,

Scientific and Cultural Organization: UNESCO) ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2538 จึงก่อเกิดประโยชน์ด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของเมือง นำผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมาสู่เมืองผ่านทางธุรกิจการท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น รวมถึง ธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ตัวแทนการท่องเที่ยว โรงแรม เกสต์เฮาส์ และภัตตาคาร) การผสมผสานกันของการผลิตสตรอว์เบอร์รีในภาคการเกษตร และภาคการท่องเที่ยวนั้น อาจนำไปสู่การท่องเที่ยวเชิงเกษตรโดยชุมชน และการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร รัฐบาลของ สปป. ลาว ได้ดำเนินการส่งเสริมเศรษฐกิจด้านการท่องเที่ยว เพื่อบรรเทาความยากจนในพื้นที่ และ ห้ามการปฏิบัติที่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น การเผาทำลายในการเกษตรเป็นต้น (Suntikul, 2011) ด้วยนโยบายดังกล่าว ดังนั้น UARC จึงได้นำสตรอว์เบอร์รีพันธุ์พระราชทาน 80 เข้ามาในหลวงพระบาง ตามความต้องการผลไม้สดของตลาดในเมืองท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น และเพื่อเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร โดยได้ดำเนินการทดลองปลูกในศูนย์ และได้กระจายให้เกษตรกรแล้วมาระยะหนึ่ง โดยทาง UARC มีนโยบายสอดคล้องกับภาครัฐ และได้วางแผนให้เกษตรกรปลูกสตรอว์เบอร์รีในแนวทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ในเบื้องต้น UARC จะสนับสนุนให้นักวิจัยของ UARC เพิ่มพูนองค์ความรู้ และประสบการณ์ด้านการผลิตสตรอว์เบอร์รีของตนเองให้เข้มแข็งก่อน เพื่อที่จะสามารถถ่ายทอดวิธีการให้เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการที่มีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้การผลิตสตรอว์เบอร์รีแบบเกษตรแผนใหม่ มีการพึ่งพิงปัจจัยการผลิตที่เป็นสารเคมีเกษตรสูงมากขึ้น ซึ่งรวมถึง สารเคมีกำจัดวัชพืช และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อรักษาระดับผลผลิตให้สูงอย่างสม่ำเสมอ และเพื่อป้องกันโรคพืชของสตรอว์เบอร์รี สำหรับในประเทศไทย การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสำหรับสตรอว์เบอร์รี สามารถคิดเป็นต้นทุนได้สูงมากถึง 32% (Chandrucka, 2015) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการผลิตสตรอว์เบอร์รี ได้ถูกตรวจพบว่าตกค้างในผลผลิตมากกว่า 50% ของตัวอย่างทดสอบ สำหรับในประเทศ เยอรมนี สเปน อิตาลี และโมร็อกโก พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างใน 98% ของตัวอย่าง และ 93% ของตัวอย่างสตรอว์เบอร์รีพบว่ามีสารตกค้างของสารเคมีดังกล่าวหลากหลายชนิด ในประเทศอังกฤษพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสตรอว์เบอร์รี และในประเทศฝรั่งเศส พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างเกินมาตรฐาน 20% ของตัวอย่างสตรอว์เบอร์รี โดยปกติแล้ว ช่วงระยะเวลาห่างระหว่างการเก็บเกี่ยวและบริโภคสตรอว์เบอร์รีนั้นค่อนข้างสั้น (ประมาณ 3 ถึง 10 วัน) จึงเป็นไปได้ที่จะมีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในผลสตรอว์เบอร์รีสด นอกจากนี้เกษตรกรจะบรรจุผลสดสตรอว์เบอร์รีในภาชนะสำหรับจำหน่ายตอนที่เก็บเกี่ยวเลย และนำไปใส่ตู้เย็น หลังจากการบรรจุไม่นาน ในอุณหภูมิที่สูงกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย จึงส่งผลให้การย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชช้าลงมาก ประเด็นสำคัญที่ควรตระหนักเป็นอย่างยิ่ง ก็คือ ไม่มีการล้างผลสตรอว์เบอร์รีในแปลง หรือในโรงคัดบรรจุแต่อย่างใด ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงที่สตรอว์เบอร์รีจะมีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าผลไม้สดชนิดอื่น การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการผลิตสตรอว์เบอร์รีแบบเกษตรแผนใหม่ จึงมักส่งผลให้มีการตรวจพบสารนี้ตกค้างในผลสด Ghabbour et al. (2012) รายงานว่า ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงสุด (15.55 mg/kg) ตรวจพบในสตรอว์เบอร์รีที่ปลูกแบบเกษตรแผนใหม่ซึ่งสูงกว่าที่พบในสตรอว์เบอร์รีที่ปลูกแบบเกษตรอินทรีย์มาก (0.132 mg/kg) โดยเฉลี่ยแล้วสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีปริมาณการตกค้างในสตรอว์เบอร์รีมากกว่ามะเขือเทศ การล้างผลมะเขือเทศก่อนการบรรจุทำให้ลดการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในทาง

ตรงข้าม ผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รี่จะบรรลุผลผลิตของในภาชนะสำหรับจำหน่ายตอนที่เก็บเกี่ยวเลยและนำไปใส่ตู้เย็นหลังจากการบรรจุไม่นานในอุณหภูมิที่สูงกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย จึงทำให้ระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ลดลง

ในปัจจุบันนี้ ผู้บริโภคทั่วโลกต่างห่วงใยเกี่ยวกับสุขภาพ ความปลอดภัยของอาหาร และผลกระทบเชิงลบที่ตามมาของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อมจากการทำเกษตรแผนใหม่ ด้วยเหตุนี้ ความต้องการของผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Ibitoye et al., 2014) การปลูกสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ในเสมิงนั้น ได้มีการปฏิบัติมาต่อเนื่องกว่าทศวรรษ แต่การปลูกแบบแผนใหม่ก็ยังคงมีให้เห็นอยู่ดาษดื่นกว่ามาก เพราะสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์นั้นต้องการดินที่มีสุขภาพดีและการดูแลเอาใจใส่ที่เข้มข้น นอกจากนี้ในปัจจุบันการปลูกสตรอว์เบอร์รี่จะมีปัญหาด้านความเสื่อมโทรมของดินแล้ว พันธุ์สตรอว์เบอร์รี่ส่วนใหญ่มีความต้านทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญค่อนข้างต่ำ (Nes et al., 2017) ดังนั้นปัญหาเหล่านี้จึงเป็นอุปสรรคในการเพิ่มจำนวนผู้ผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ ดังนั้น เพื่อที่จะช่วยให้การขยายตัวการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง และสร้างความมั่นใจให้แก่ ผู้ผลิต ผู้ค้าขาย และผู้บริโภค ควรมีการพัฒนากระบวนการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ ตั้งแต่ปัจจัยเริ่มต้นของการผลิต (การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน การจัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการ กระบวนการผลิต ฯลฯ) จนถึงการนำสู่ตลาด

การผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ มีประโยชน์ให้ผู้ปลูกหลายประการ จึงสามารถเป็นทางเลือกแทนการผลิตพืชแบบเกษตรแผนใหม่ การผลิตสตรอว์เบอร์รี่แบบเกษตรแผนใหม่ทำให้ดินเสื่อมถอย กล่าวคือ อินทรีย์วัตถุลดลงอย่างมาก สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดิน และดินแน่นแข็ง เป็นต้น ดินที่มีสุขภาพดี (อุดมสมบูรณ์ โครงสร้างดี ระบายน้ำและอากาศได้ดี และมีกิจกรรมทางชีวภาพในดินสูง) ต้องมีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายจนได้ฮิวมัส ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญพื้นฐานที่จะเริ่มการเกษตรแบบอินทรีย์ อินทรีย์วัตถุในดินจะช่วยสร้างเสถียรภาพให้เม็ดดิน ป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ทำให้ดินร่วนซุย เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่ค่อย ๆ ปลดปล่อยออกมา (Brady and Weil 2002) การผลิตพืชแบบอินทรีย์ไม่มีการใช้สารเคมีทุกชนิดคือ ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ สารเคมีกำจัดวัชพืช และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ต้องการ การเสริมสร้างดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และการควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ Reganold et al. (2010) ได้สรุปว่าสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ และดินที่ใช้ปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์มีคุณภาพสูงกว่าดินที่ใช้ทำเกษตรแบบแผนใหม่ สตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์มีน้ำหนักแห้งที่สูงกว่า อายุการเก็บรักษายาวนานกว่า มีกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระมากกว่า และมีรูปลักษณะและรสชาติที่ดีกว่า ดินที่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์มีปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนทั้งหมดมากกว่า มวลและกิจกรรมชีวภาพจุลินทรีย์สูงกว่า และมีความเข้มข้นของจุลธาตุมากกว่า ดินของฟาร์มเกษตรอินทรีย์ยังก่อให้เกิดจำนวนของยีสต์ท้องถิ่นมากขึ้น ยีสต์ที่ทำหน้าที่สำคัญในดินต่าง ๆ มากขึ้น และมีความหลากหลายของกระบวนการทางชีวเคมี เช่น การตรึงไนโตรเจน และ การย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในดิน เป็นต้น มีงานวิจัยหลายเรื่องได้ยืนยันว่าการปฏิบัติการเกษตรแบบอินทรีย์โดยใช้ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และ ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ เช่น จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน ละลายฟอสเฟตและโพแทสเซียม และ ผลิตภัณฑ์อินทรีย์) ช่วยปรับปรุงธาตุอาหารพืช และ กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ได้ดีกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับปฏิบัติการเกษตรแบบแผนใหม่

(Wang and Lin, 2002; Han et al., 2006; Venkateshwarlu, 2008; Wasi-Amiri et al., 2011) ยิ่งไปกว่านั้น วันที่ออกดอกจะถูกกระตุ้นให้เร็วขึ้นโดยอินทรีวัตถุ ในขณะที่จะทำให้ช้าลงโดยการเกษตรแบบแผนใหม่ (Abu-Zahra and Tahboub, 2008)

คุณภาพของดิน ซึ่งรวมถึง ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นปัจจัยหลักพื้นฐานที่จำกัดผลผลิตของพืช (yield limiting factors) จากผลงานวิจัยพบว่า ในแปลงที่เกิดดินเสื่อมโทรมทางกายภาพจากการทำเกษตรแผนใหม่ กล่าวคือ ดินแน่นแข็ง ซึ่งทำให้น้ำยังคงท่วมขังบนผิวดินหลังฝนตก ส่งผลให้ต้นสตรอว์เบอร์รีมีการเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากดินแน่นแข็งมีช่องว่างในดินน้อย จึงจำกัดการเจริญเติบโตของระบบราก ลดการระบายน้ำและอากาศ และ ลดความสามารถในการอุ้มน้ำของดินภายใต้สภาพที่น้ำ และอากาศไหลผ่านดินได้น้อยนี้จะเอื้อต่อการเข้าทำลายรากของโรคพืช จากการศึกษาในแปลงสตรอว์เบอร์รี 54 แปลง พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างดินแน่นแข็งกับสุขภาพรากสตรอว์เบอร์รี การปรับปรุงคุณภาพดินด้วยการไถกลบอินทรีวัตถุ ที่ได้จากฟางข้าวที่ใช้คลุมแปลง และซังของต้นสตรอว์เบอร์รีหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ลดความแน่นของดินและนำไปสู่การฟื้นฟูดินได้ นอกจากนี้การปลูกพืชคลุมดินก่อนปลูกสตรอว์เบอร์รี จะส่งผลดีต่อคุณภาพรากของสตรอว์เบอร์รี (Moots et al. 1988; Wing et al., 1995) นอกจากกายภาพของดินที่เสื่อมโทรมเกษตรแผนใหม่แล้ว ทางเคมีของดินก็เสื่อมโทรมเช่นกัน ซึ่งรวมถึง ความเป็นกรดจัดของดินจากการใช้ปุ๋ยเคมี ความไม่สมดุลของธาตุอาหาร กล่าวคือ ปริมาณธาตุอาหารหลักบางตัวสูงเกินไปทำให้ไปจำกัดการดูดใช้ธาตุอาหารตัวอื่น นอกจากนี้ความเป็นกรดของดินยังทำให้ความเป็นประโยชน์ของจุลธาตุบางตัวลดลงอย่างมากด้วย ธาตุอาหารในดินมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพของต้นสตรอว์เบอร์รี เพราะมีผลโดยตรงต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมที่จำเป็นต่อวัฏจักรชีวิตของพืช ดังนั้นองค์ความรู้เกี่ยวกับความต้องการธาตุอาหารของสตรอว์เบอร์รีทำให้เราสามารถรักษาระดับปริมาณ และคุณภาพผลผลิตได้ (Sys et al., 1991; Stenberg, 1998) การปรับเปลี่ยนมาผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ โดยมีการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด ไถกลบลงไปในดินก่อนการปลูกพืชอย่างน้อย 2-3 สัปดาห์ จะช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดิน เป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตและจุลินทรีย์ในดิน และยังช่วยทำให้ความเป็นกรดต่างของดิน (pH) เหมาะสมอีกด้วย pH ของดินประมาณ 6.0-6.5 ช่วยทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารมีได้สูงสุด และยังเหมาะสมกับกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ของจุลินทรีย์ในดินอีกด้วย ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตอินทรีย์นอกจากจะช่วยฟื้นฟูสมบัติของดินทางกายภาพ และเคมีแล้ว ยังฟื้นฟูสมบัติทางชีวภาพโดยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของดินที่สูญเสียไปจากสารเคมีเกษตรให้กลับคืนมาอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เกษตรกรควรมีความเข้าใจและอดทน เนื่องจากการฟื้นฟูดินที่เสื่อมโทรมจากการใช้สารเคมีเกษตรมายาวนานนั้นต้องอาศัยระยะเวลาการปฏิบัติแบบอินทรีย์ที่ต่อเนื่องพอสมควร ก่อนที่คุณภาพของดินจะกลับมาสู่ความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง การใช้ปัจจัยการผลิตอินทรีย์ที่ได้จากวัตถุดิบพลอยได้ที่มีอยู่แล้วในฟาร์ม (วัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยว และมูลสัตว์) รวมทั้งการใช้แรงงานการผลิตภายในครอบครัว ช่วยให้เกษตรกรประหยัดต้นทุนการผลิต เพิ่มความสัมพันธ์ภายในครอบครัวให้ดีขึ้น ช่วยให้เกษตรกรและชุมชนมีสุขภาพที่ดีขึ้น และลดสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม เมื่อดินได้รับการฟื้นฟูจนมีสุขภาพดีแล้ว พืชที่ปลูกซึ่งมีระบบรากที่สมบูรณ์ สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ได้ดีและหลากหลายกลุ่ม เช่น ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi: AMF) และแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth promoting bacteria:

PGPB) ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช เสริมสร้างความแข็งแรง และปรับปรุงคุณภาพ และผลผลิตของพืชได้ จากการทดลองกับสตรอว์เบอร์รี พบว่า การเข้ารากของ AMF กระตุ้นการเจริญเติบโต ส่งเสริมการสังเคราะห์แสง เหนี่ยวนำให้เกิดการออกดอกเร็วขึ้น เพิ่มการผลิตของผล และเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลและแอนโทไซยานิน ของสตรอว์เบอร์รี (Hršelová et al., 1990; Borkowska, 2002; Castellanos-Morales et al., 2010) จึงทำให้ได้ผลสตรอว์เบอร์รีที่มีคุณภาพสูง นอกจากนี้ การศึกษาดังกล่าวยังทำให้ สามารถเลือกจุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับพืชเพื่อนำไปปลูกเชื้อในแปลงได้ ลดปัจจัยการผลิตที่เป็นสารเคมี แล้วนำไปสู่ความยั่งยืนของดิน สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และช่วยเพิ่มผลผลิตรวมทั้งคุณภาพผลสตรอว์เบอร์รี ในแง่ของคุณสมบัติของผลที่ส่งผลที่ดีต่อสุขภาพอีกด้วย

นอกจากคุณภาพของดินที่เป็นพื้นฐานสำคัญ และเป็นปัจจัยหลักที่จำกัดผลผลิตพืชแล้ว ยังมีปัจจัยหลักอีกหลายประการที่ส่งผลต่อ ผลผลิตพืช ได้แก่ ภูมิอากาศ สายพันธุ์พืช โรคและแมลง ศัตรูพืช เป็นต้น ในส่วนของภูมิอากาศนั้น อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน เป็น yield limiting factors ที่สำคัญมาก โดยที่ปริมาณน้ำฝนมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของน้ำ และความชื้นในดิน โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก น้ำที่เป็นประโยชน์ในดินส่งผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชโดยเฉพาะช่วงเมื่อดอก ระยะเวลา และการพัฒนาผล สำหรับสภาพอากาศนั้น อุณหภูมิกลางวัน และกลางคืน ความเข้มแสง และช่วงเวลาที่ได้รับแสง มีผลกระทบต่อการออกดอก ขนาดผล ปริมาณ และคุณภาพผลผลิต จากการที่สตรอว์เบอร์รีเป็นผลไม้เมืองหนาว ดังนั้นปัจจัยแวดล้อมดังกล่าวมาทั้งหมดนี้อาจยังไม่เหมาะสมในการนำสตรอว์เบอร์รีพันธุ์ต่างประเทศมาปลูกในประเทศเขตร้อน ถึงแม้จะปลูกบนพื้นที่สูงก็ตาม ดังนั้นสายพันธุ์สตรอว์เบอร์รีจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดผลผลิต (yield determining factor) ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัจจัยภายนอก การคัดเลือกสายพันธุ์สตรอว์เบอร์รีที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกแต่ละแห่ง โดยให้มีประสิทธิภาพผลผลิตที่ดี มีความต้านทานต่อโรค สิวสวย ความแน่นของผลดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคัดสรรพันธุ์ให้เหมาะสมกับการปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ โดยไม่ต้องพึ่งพาปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

การปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ โดยเฉพาะบนพื้นที่สูงในประเทศเขตร้อนจึงมีความท้าทายเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากไม่ใช่เขตที่เป็นต้นกำเนิดของสตรอว์เบอร์รี ทำให้สตรอว์เบอร์รีมีความอ่อนไหวกับโรคและแมลง ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตลดลง (yield reducing factor) มากยิ่งขึ้น โรคของสตรอว์เบอร์รีที่เกิดขึ้นสามารถสร้างความเสียหายให้ ดอก ผล ใบ และถ้าหากมีความรุนแรงก็ทำให้ต้นตายลงได้ โรคของพืชส่วนใหญ่เกิดขึ้นเมื่อมีเชื้อสาเหตุอยู่มาก พืชอ่อนแอต่อโรค และปัจจัยแวดล้อมเอื้อต่อการพัฒนาของโรคพืช ด้วยเหตุนี้ การจัดการดิน สภาพแวดล้อม และตัวพืชเองให้เหมาะสมจะช่วยให้สตรอว์เบอร์รีมีความอ่อนไหวและเสี่ยงต่อการเป็นโรคน้อยลง การจัดการดินให้มีอินทรีย์วัตถุเพียงพอเพื่อให้เป็นอาหารให้สิ่งมีชีวิตในดิน โดยเฉพาะจุลินทรีย์ดินและไส้เดือนดิน ช่วยควบคุมเชื้อสาเหตุของโรคพืชได้ กลไกการควบคุมนี้เกิดขึ้นจาก การที่จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทำหน้าที่เป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อโรคพืช แย่งแย่งอาหารและพื้นที่บริเวณรอบรากพืชที่ดีกว่า แล้วเหนี่ยวนำให้พืชสร้างภูมิต้านทานเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ (induced systemic resistance: ISR) การเพิ่มและรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดิน โดยการใช้พืชคลุมดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยหมัก จะช่วยรักษาสีเขียวในดินที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ได้ นอกจากนี้ การปลูกพืชอื่นโดยเฉพาะพืชวงศ์ถั่ว หมุนเวียนสลับกับ

สตรอว์เบอร์รีเป็นปัจจัยสำคัญในการปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ การปลูกพืชหมุนเวียนช่วยลดศัตรูพืช และวัชพืชในแปลงปลูก เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดิน ทำให้ดินมีโครงสร้างดีและร่วนซุย ลดการชะล้างพังทลายของดิน และยังทำให้การจัดการน้ำในแปลงดีขึ้นอีกด้วย (Seigies et al., 2006)

จำนวนเกษตรกรในอำเภอสะเมิง เชียงใหม่ และในเมืองหลวงพระบาง ที่สนใจการปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ กำลังมีจำนวนมากขึ้นเนื่องจาก ความตระหนักด้านสุขภาพในกลุ่มเกษตรกร นอกจากนี้ ราคาผลสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์สด สูงกว่าสตรอว์เบอร์รีแบบแผนใหม่ ประมาณ 2-3 เท่า ถึงแม้ว่าเกษตรกรหลายคน จะผ่านประสบการณ์การปลูกพืชผักปลอดสารพิษ เพื่อการบริโภคในครัวเรือนและการจำหน่ายในชุมชน การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในเชิงพาณิชย์ ยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการจัดการดิน และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อที่จะให้มีการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่ยั่งยืน เกษตรกรที่มีแนวโน้มจะเปลี่ยนเป็นการผลิตเกษตรอินทรีย์จำเป็นต้องมีข้อมูลและเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่ได้มาจากผลงานวิจัยเป็นพื้นฐาน เช่น ทางด้านปัจจัยการผลิต เทคโนโลยีการผลิตต้นกล้า เทคโนโลยีการผลิตสตรอว์เบอร์รี ต้นทุนการผลิต และการจัดการด้านการตลาด การถ่ายทอดข้อมูลและเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่มาจากผลงานวิจัยเป็นพื้นฐานนี้ ไม่เพียงแต่จะสามารถช่วยเพิ่มองค์ความรู้ให้ผู้ผลิต และอุตสาหกรรมของสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์เท่านั้น แต่ยังส่งเสริมประสิทธิภาพของระบบห่วงโซ่อุปทานโดยรวมอีกด้วย นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และการพัฒนาตลาดอินทรีย์สามารถช่วยปรับปรุงผลิตภาพของสตรอว์เบอร์รีและลดต้นทุนการผลิตเมื่อใดก็ตามที่ตลาดได้ถูกพัฒนาขึ้นมา แล้วส่งผลให้พื้นที่การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์สามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างมากมาย ซึ่งเป็นแหล่งรายได้ที่ดีอีกแหล่งหนึ่งของเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งระบบ จากผลการศึกษา ชี้ให้เห็นว่า ประเด็นด้านสุขภาพเป็นเหตุผลหลักในการตัดสินใจซื้ออาหารอินทรีย์ และคุณลักษณะด้านสุขภาพมีความสำคัญเทียบเท่าการใช้ประสาทสัมผัสในขณะที่กำลังมีกระบวนการตัดสินใจ (Aygen, 2013) จากผลการวิเคราะห์การตลาดใน จังหวัดเชียงราย ประเทศไทย แสดงให้เห็นว่า ความต้องการสตรอว์เบอร์รีปลอดสารพิษได้เพิ่มขึ้น เพราะผู้บริโภคมีความตระหนักด้านสุขภาพ นอกจากนี้ ผู้บริโภคยังคำนึงถึงคุณภาพความสดใหม่ ความปลอดภัย และรสชาติของสตรอว์เบอร์รี ผลการวิเคราะห์นี้ ยังยืนยันถึงโอกาสของตลาดที่สามารถขยายได้อีกในอนาคต และความจำเป็นที่ต้องมีความช่วยเหลือเพิ่มเติม สำหรับเกษตรกรปัจจุบัน และเกษตรกรที่มีศักยภาพในการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ในอำเภอสะเมิง เชียงใหม่ และ ในเมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว โดยเฉพาะการให้ความช่วยเหลือด้าน การพัฒนา และเสริมสร้างประสิทธิภาพ ของระบบห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์

การพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรอว์เบอร์รี ซึ่งรวมถึงการจัดการโลจิสติกส์ (logistics) หรือระบบการจัดการ การส่งสินค้าจากแหล่งจุดกำเนิดของวัตถุดิบ จนถึงจุดบริโภคนั้น มีบทบาทในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในโลกธุรกิจปัจจุบันเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพตามที่ลูกค้าต้องการ และประหยัดต้นทุนให้มากที่สุด สำหรับห่วงโซ่อุปทานของผลสตรอว์เบอร์รีสด ที่ปลูกแบบเกษตรแผนใหม่ในจังหวัดเชียงใหม่นั้น ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูก พ่อค้าคนกลาง บริษัทขนส่ง ผู้ประกอบการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีใกล้แหล่งพื้นที่ปลูก และโรงงานแปรรูปสตรอว์เบอร์รี เกษตรกรผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบเกษตรแผนใหม่มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระบบสัญญาผูกพันกับพ่อค้าคน

กลาง และส่วนใหญ่ปลูกสตรอว์เบอร์รีพันธุ์พระราชทาน 80 (จุฑามาศ และนิวิท, 2555) เกษตรกรส่วนใหญ่ อาศัยประสบการณ์ของตนเองในการผลิตไหล การปลูก และการเก็บเกี่ยวสตรอว์เบอร์รี มีส่วนน้อยที่ได้รับการอบรมจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และศูนย์การเรียนรู้ในพื้นที่ หลังการเก็บผลผลิตพ่อค้าคนกลางจะทำการคัดแยกเกรดสตรอว์เบอร์รีเอง แล้วจึงขนส่งไปยังตลาดจังหวัดเชียงใหม่ และส่งต่อไปยังบริษัทนัมชีเส็ง เพื่อขนส่งต่อไปสู่ลูกค้าปลายทางที่เข้ากรุงเทพฯ ในปลายฤดูผลสตรอว์เบอร์รีจะมีขนาดเล็กลงทำให้ราคาขายผลสดลดลง ในช่วงนี้ผลสดจะถูกนำไปจำหน่ายเพื่อแปรรูปเป็น แยมสตรอว์เบอร์รี ไวน์สตรอว์เบอร์รี และสตรอว์เบอร์รีอบแห้ง เป็นต้น (จุฑามาศ และนิวิท, 2555; Netpanya, 2013) ส่วนการผลิตพีชอินทรีย์ในประเทศไทยนั้นในระยะแรกมีเป้าหมายที่ตลาดต่างประเทศ ต่อมาเมื่อผู้บริโภคในประเทศตระหนักถึงปัญหาสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงได้มีผลิตผลพีชอินทรีย์ อาหารสุขภาพ และอาหารปลอดภัย เข้าสู่ตลาดท้องถิ่นมากขึ้น โดยที่ปลายทางของผลิตผลพีชอินทรีย์ในปัจจุบันมักจะเป็นซูเปอร์มาร์เก็ต และร้านจำหน่ายอาหารสุขภาพ ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นสินค้าพื้นฐานที่ไม่ได้ผ่านการแปรรูป เช่น ข้าว ผลไม้ และผักสด เป็นต้น ส่วนผลิตภัณฑ์แปรรูปอินทรีย์ที่จำหน่ายให้ผู้บริโภคนั้นมีน้อยมากเพราะผลิตผลพีชอินทรีย์ที่เป็นวัตถุดิบมีน้อยมาก ไม่เพียงพอในการส่งให้โรงงานแปรรูปและไม่มีความต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้นำเข้าสินค้าของต่างประเทศมักจะซื้อวัตถุดิบอินทรีย์จากประเทศไทยและนำไปแปรรูปที่ประเทศของเขาเอง เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพสินค้าแปรรูป และลดภาษีนำเข้า สำหรับห่วงโซ่อุปทานของการผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์นั้นถือได้ว่าเป็นห่วงโซ่อุปทานทางเลือก ซึ่งสั้นกว่า เป็นเชิงท้องถิ่นมากกว่า และยังทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภค มีความเชื่อมโยงใกล้ชิดกันมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับห่วงโซ่อุปทานของการผลิตพืชแบบเกษตรแผนใหม่ (Kottila et al., 2006) ในส่วนของห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงใหม่ นั้น ยังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจนและเป็นระบบ เนื่องจากการผลิตสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ประเทศไทยนั้น มีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกน้อยมากจึงมีผลผลิตไม่เพียงพอแก่ความต้องการของผู้บริโภค โดยที่ส่วนใหญ่เกษตรกรมักจำหน่ายให้ผู้บริโภคที่มาเยือนแปลงปลูก หรือจัดส่งตามออร์เดอร์ของผู้บริโภคโดยตรง นอกจากนี้ก็มีผู้ประกอบการแปรรูปอาหารปลอดภัยรายย่อยที่สั่งซื้อผลสตรอว์เบอร์รีสดไปแปรรูปโดยตรง ในกระบวนการผลิตสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ยังไม่มี การขอรับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ซึ่งอาจเนื่องมาจากการผลิตน้อย และไม่จำเป็นในการส่งจำหน่ายในตลาดระดับบนที่ต้องการใบรับรองมาตรฐาน อย่างไรก็ตามในการผลิตพีชอินทรีย์ชนิดอื่น ที่มีการผลิตในปริมาณมาก เช่น ข้าว และพืชผัก เป็นต้น จะมองเห็นระบบห่วงโซ่อุปทานที่ชัดเจนกว่า ตัวอย่างของห่วงโซ่อุปทานของการผลิตข้าวแบบอินทรีย์นั้น ผู้มีส่วนร่วมมีหลายกลุ่ม ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าว (ต้นน้ำ) เครือข่ายองค์กรเกษตรอินทรีย์และยั่งยืน (เชื่อมโยงต้นน้ำ และกลางน้ำ) พ่อค้าคนกลาง (กลางน้ำ) และผู้บริโภค (ปลายน้ำ) (Kerdsriseam and Suwanmaneepong, 2015) นอกจากนี้ ผู้บริโภคบางรายอาจซื้อข้าว หรือผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว จากกลุ่มเกษตรกรโดยตรง เนื่องจากกลุ่มผู้ปลูกข้าวอินทรีย์มักจะมีโรงสีชุมชนเป็นของตนเอง และบางกลุ่มทำการแปรรูปข้าวโดยกลุ่มแม่บ้าน เป็นต้น

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2016- 2020) ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) ที่ได้รวมถึง การมุ่งเน้นไปที่ สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล โดยได้มีพระราชบัญญัติ

การกระจายอำนาจ และวิสัยทัศน์เชิงกลยุทธ์สำหรับภาคเกษตรกรรม สู่องค์กรภาครัฐส่วนท้องถิ่น ดังนั้นภายใต้แผนนี้ ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง (Upland Agriculture Research Center: UARC) ภายใต้การกำกับดูแลของสถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) จึงได้รับผิดชอบการวิจัย พัฒนา และส่งเสริมการผลิตพืชเศรษฐกิจ รวมถึงพืชอินทรีย์ บนพื้นที่สูง ของเมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว เช่น พืชผัก ผลไม้ และ กาแฟ เป็นต้น อย่างไรก็ตามในขณะที่เริ่มต้นแผนนี้ ภาครัฐมองเห็นว่า ยังขาดการปฏิบัติที่ดีในการเกษตร ไม่มีการเพิ่มมูลค่า ประสิทธิภาพทางการตลาดต่ำ และเกษตรกรยังไม่คุ้นชินกับมาตรฐานระดับสากล ดังนั้นเกษตรกรควรจะมีการรวมกลุ่มกันเพื่อการผลิตและการตลาด เพื่อให้เข้าถึงตลาดที่มีมูลค่าสูงสำหรับผลิตภัณฑ์ของตน นอกจากนี้เกษตรกรควรจะมีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มกำไรและรายได้ของครัวเรือนตนเอง ด้วยเหตุนี้ทาง NAFRI จึงได้มีโปรแกรมหลากหลาย เพื่อยกระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่ภาครัฐเป็นเบื้องต้นก่อนเพื่อให้สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การทำงานวิจัยเชิงพื้นที่ และการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ร่วมกับนานาชาติ โดยได้แหล่งทุนจากหลายแหล่งในการพัฒนาเจ้าหน้าที่ภาครัฐ เช่น Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) และ Japan International Cooperation Agency (JICA) เป็นต้น จากนโยบายของภาครัฐ และแนวทางการแก้ปัญหาให้เกษตรกร UARC ได้ดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ของ NAFRI กล่าวคือมุ่งเน้นไปที่การวิจัยแบบปรับใช้ (adaptive research) เพื่อให้ได้ตัวเลือกทางเทคนิค ข้อเสนอแนะ และผลลัพธ์ เพื่อสนับสนุนการเกษตร ป่าไม้ และการพัฒนาประมง รวมทั้งการกำหนดยุทธศาสตร์ของนโยบายและแผนงานให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล (Ministry of Agriculture and Forestry, 2016) การดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์นี้ของเมืองหลวงพระบาง คือ การเร่งพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของการผลิตพืชผักอินทรีย์ รวมทั้งสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ด้วย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของ ภัตตาคาร โรงแรม ที่รองรับตลาดนักท่องเที่ยว และผู้อยู่อาศัยที่มีฐานะดีในเมือง การตลาดทางตรง (direct marketing) ของผลผลิตเกษตรให้กับผู้บริโภคเป็นกลยุทธ์ทั่วไปของเกษตรกรทั้งในพื้นที่สูง และที่ราบลุ่ม ในการจำหน่ายผลผลิตจากเกษตรแผนใหม่ โดยที่ เกษตรกรรายย่อยมักนำผลผลิตจากแปลงมาจำหน่ายยังตลาดขายส่งหลักในเมือง คือ ตลาดภูศรี (Phou Sii market) ในช่วงเช้ามีด ซึ่งก็มีพ่อค้ารายย่อย เจ้าของร้าน พนักงานจากภัตตาคาร โรงแรม มาซื้อในปริมาณมาก ในขณะที่เกษตรกรรายใหญ่ และเกษตรกรรายย่อยที่อยู่ในเขตรอบนอกเมือง ก็มีตลาดท้องถิ่นของตัวเองและทำการซื้อขายภายในชุมชน หรือระหว่างชุมชนที่อยู่ติดกัน (Helvetas/Department of Agriculture, 2008) ส่วนการจำหน่ายผลผลิตจากเกษตรอินทรีย์ มักเป็นตลาดในชุมชน โดยที่ทางหน่วยงานภาครัฐของจังหวัด โดยแผนกกลไกกรรมและป่าไม้ หลวงพระบาง ได้ส่งเสริมให้มีตลาดพืชผักอินทรีย์ โดยจัดให้มีตลาดพืชผักอินทรีย์ ทุกเช้าวันเสาร์ ซึ่งมีผู้บริโภคสนใจเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ แต่สำหรับสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์นั้น มีปริมาณผลผลิตน้อย ผลผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายแก่ ผู้บริโภค และนักท่องเที่ยว ที่มักเดินทางไปซื้อยังแหล่งผลิตเอง ส่วนตลาดส่งออก สำหรับพืชผัก ผลไม้ รวมทั้งสตอร์วเบอร์รี่ที่ผลิตแบบอินทรีย์นั้น ยังเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ดีนัก เนื่องจากการผลิตยังมีปริมาณน้อย ต้นทุนการขนส่งที่สูง ขาดสิ่งอำนวยความสะดวกในการบรรจุ หรือจัดเก็บผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม รวมทั้งยังขาดการส่งเสริมให้ยกระดับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่เป็นสากล จากความต้องการอาหารปลอดภัยของผู้บริโภคผ่านตลาดการท่องเที่ยวดังกล่าว ทาง UARC ได้มองเห็นว่า

สตรอว์เบอร์รีเป็นผลไม้ที่มีราคาสูง และสามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง จึงได้ส่งเสริมให้ขยายการปลูกบนพื้นที่สูงของเมืองหลวงพระบาง อย่างไรก็ตาม UARC ตระหนักดีว่านักวิจัยของศูนย์ยังต้องการ การยกระดับความสามารถด้านการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานตลอดสายของของการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ จึงได้มีความร่วมมือกับ นักวิจัยจาก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพด้านนี้ของนักวิจัยของศูนย์ก่อนไปส่งเสริมให้เกษตรกร โดยได้รับการสนับสนุนทุนการดำเนินงานจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

บุคลากร และนักวิจัย ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.) ได้ดำเนินงานวิจัย และงานบริการที่เกิดประโยชน์แก่สังคม โดยเฉพาะภาคเกษตรมาอย่างต่อเนื่อง โดยได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ปรับปรุงการเกษตรให้สอดคล้องกับการจัดการดิน และน้ำ รวมทั้งการใช้ของเหลือทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ภายใต้วิสัยทัศน์ของคณะฯ ที่มุ่งสู่เกษตรทันสมัย (go for smart agriculture) โดยมีกลยุทธ์ ในการสนับสนุนและขับเคลื่อน การวิจัยที่มุ่งเน้นระบบ เกษตรทันสมัย อาหารฟังก์ชัน (functional food) การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practice: GAP) เกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย ธุรกิจเกษตร การอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเศรษฐกิจพอเพียง (ณัฐา, 2560) สำหรับสตรอว์เบอร์รีนั้น นักวิจัยของคณะเกษตรศาสตร์ มช. (นักวิจัย มช.) มุ่งองค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน และทันสมัย ที่ได้สั่งสมมาจากการวิจัยเชิงลึกงานวิจัยในพื้นที่เกษตรกร รวมทั้งประสบการณ์ในการฝึกอบรมเกษตรกร ด้านเกษตรอินทรีย์ เกษตรยั่งยืน เพื่อการอนุรักษ์ดินและสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึง องค์ความรู้ด้าน เทคโนโลยีการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างยั่งยืน การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ การผลิตวัสดุเพาะคุณภาพสูง การผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรคด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การประเมินรับรองแหล่งผลิตพืช ที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practice: GAP) และมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการใช้รหัสคิวอาร์ (quick response code: QR code) เพื่อการตลาดสำหรับพืชผลเกษตร ภายใต้โครงการนี้ นักวิจัย มช. ได้นำองค์ความรู้ดังกล่าวถ่ายทอดผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ นักวิจัยของ UARC นอกจากนี้ ทางโครงการฯ ยังได้เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับการตลาด จากคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ วิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญด้าน เทคนิคการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มช. มาถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ นักวิจัยของ UARC อีกด้วย จากชุดองค์ความรู้ที่ได้ถ่ายทอดให้แก่ นักวิจัยของ UARC นั้นจะเห็นได้ว่าเป็นชุดองค์ความรู้ที่ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่อุปทานของสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ (ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ) อย่างไรก็ตามเพื่อให้ นักวิจัยของ UARC สามารถนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปถ่ายทอดให้เกษตรกรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ควรมีความร่วมมือในระยะที่ 2 ด้านการเสริมสร้างความเข้มแข็งและการส่งเสริมห่วงโซ่อุปทานของสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในหลวงพระบาง ซึ่งจะช่วยให้ศูนย์ UARC สามารถจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป โดยการดำเนินงานของโครงการนี้ไม่เพียงแต่มีบทบาททำให้นักวิจัยไทย และนักวิจัยลาวมีความใกล้ชิดสนิทสนมกันแล้ว ยังมีบทบาทในการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างประเทศไทย และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง (References)

- จุฑามาศ เนตรปัญญา และ นิวิธ เจริญใจ. 2555. การเพิ่มศักยภาพห่วงโซ่อุปทานของสตรอเบอรี่สดในจังหวัดเชียงใหม่. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555. 17-19 ตุลาคม 2555 ชะอำ เพชรบุรี. 1932-1937.
- ณัฐา โพธารมณ์. 2560. ยุทธศาสตร์การบริหารงาน คณะเกษตรศาสตร์ 2560-2563. 26 หน้า.
- Abu-Zahra, T.R. and A.A. Tahboub, 2008. Strawberry (*Fragaria* x *Anansa* Dutch.) growth, flowering and yielding as affected by different organic matter sources. Intern. J. Of Botany, 4 (4): 481-485.
- Aygen, F.G. 2012. Attitudes and behaviour of Turkish consumers with respect to organic foods. Int. J. Bus. Soc. Sci. 3: 262–273.
- Borkowska, B. 2002. Growth and photosynthetic activity of micropropagated strawberry plants inoculated with endomycorrhizal fungi (AMF) and growing under drought stress. Acta Physiol. Plant. 24, 365–370. doi: 10.1007/s11738-002-0031-7
- Brady, N.C. and R.R. Weil 2002. The nature and properties of soils, 13th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey pp. 498-499.
- Castellanos-Morales, V., J. Villegas, S. Wendelin, H. Vierheilig, R. Ederc and R. Cardenas-Navarro. 2010. Root colonisation by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* alters the quality of strawberry fruits (*Fragaria* x *ananassa* Duch.) at different nitrogen levels. J. Sci. Food Agric. 90, 1774–1782. doi: 10.1002/jsfa.3998
- Chandrucka S., N. Tantranont and M. Suwan 2015. Green management model for eco-farm in Thailand. Universal Journal of Management 3(8): 309-317.
- George A.P. and U. Boonprakob 2005. Production technologies for low-chill temperate fruits. Reports from the Second International Workshop, 19–23 April 2004, Chiang Mai, Thailand. Production technologies for low-chill temperate fruits edited by Alan P. George and Unaroj Boonprakob ACIAR Technical Reports No. 61.
- Ghabbour S.I., Z.H. Zidan, Hassan M. Sobhy, W.Z.A. Mikhail and M.T. Selim. 2012. Monitoring of pesticide residues in strawberry and soil from different farming systems in Egypt American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci., 12 (2): 177-187.
- Gomiero T. 2016. Soil degradation, land scarcity and food security: Reviewing a complex challenge. sustainability 8: 281; doi:10.3390/su8030281.

- Han, H., S. Supanjani and K.D. Lee .2006. Effect of co-inoculation with phosphate and potassium solubilising bacteria on mineral uptake and growth of pepper and cucumber. *Plant soil Envi.* 52(3): 6-130.
- Helvetas/Department of Agriculture. 2008. Organic Vegetable and Fruit in Luang Prabang Province, Lao PDR. 14 p.
- Hršelová, H., M. Gryndler and V. Vancura 1990. Influence of inoculation with VA mycorrhizal fungus *Glomus* sp. on growth of strawberries and runner formation. *Agric. Ecosyst. Environ.* 29, 193–197. doi: 10.1016/0167-8809(90)90276.
- Ibitoye, O.O., N.M. Nawji, N.H. Kamarulzaman, and N. Man. 2014. Consumers' awareness towards organic rice in Malaysia *International Food Research Journal* 21(5): 1711-1718.
- Kerdsriseam, C. and S. Suwanmaneepong. 2015. Organic Agricultural Producer Strategies in Supply Chain of Sustainable Agriculture Network, Chachoengsao Province, Thailand. *Journal of Agricultural Technology.* 11(8): 1731-1742.
- Kottila M.R., A. Maijala and P. Rönni. 2006. The Organic Food Supply Chain in Relation to Information Management and The Interaction Between Actors. Available on the www.orgprints.org/5952/1/Kottila.pdf.
- Ministry of Agriculture and Forestry. 2016. Lao PDR National Agro-biodiversity Programme and Action Plan II (2015-2025). 105 p.
- Moots, C.K., C.D. Nickell, and L.E. Gray. 1988. Effects of soil compaction on the incidence of *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea* in soybean. *Plant Dis.* 72:896–900.
- Nesa, A., J.K. Henriksen, G.L. Serikstad and A. Stensvanda. 2017. Cultivars and cultivation systems for organic strawberry production in Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica, section B-Soil and Plant Science* 67(6): 485–491.
- Netpanya, J. 2013. Increasing potential of logistics and supply chain for fresh strawberry in Chiang Mai Province. Master's Thesis, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University.
- Pipattanawong, N. 2015. Strawberry production and the Royal Project Foundation, Thailand. *Journal of Developments in Sustainable Agriculture* 10: 15-18.
- Rieger, M. 2005. Strawberry. In: Rieger M. (eds). *Introduction to Fruit Crops*. New York: Haworth Food & Agricultural Products Press, p. 383-392.

- Reganold, J.P., P.K. Andrews, J.R. Reeve, L. Carpenter-Boggs and C.W. Schadt. 2010. Fruit and soil quality of organic and conventional Strawberry. *Agroecosystems*. PLoS ONE 5(9): e12346. doi:10.1371/journal.pone.0012346
- Suntikul, W. 2011. Linkages between heritage policy, tourism and business. ICOMOS 17th General Assembly, 2011-11-27/2011-12-02, Paris. Available from: <http://openarchive.icomos.org/1350/>, last accessed on December, 2019.
- Seigies, A.T., M.P. Pritts and M.J. Kelly. 2006. Cover crop rotations alter soil microbiology and reduce replant disorders in strawberry. *HortScience* 41:1303–1308.
- Stenberg, B. 1998. Soil attributes as predictors of crop production under standardized conditions. *Biol. Fert. Soils*, 27, 104-112.
- Sys, C., E. Van Ranst and J. Debaveye. 1991. Land evaluation. Part 1. Principles in land evaluation and crop production calculations. General Administration for Development Cooperation, Agricultural Publication 7, Brussels, Belgium.
- Venkatashwarlu, B. 2008. Role of bio-fertilizers in organic farming: Organic farming in rain fed agriculture: Central institute for dry land agriculture, Hyderabad, 85-95.
- Wang, S.Y. and H.S. Lin. 2002. Composts as soil supplement enhanced plant growth and fruit quality of strawberry. *J. of P. Nutr.*, 25 (10): 2243- 2259.
- Wasi-Amiri, A., V. NacheGowde, S. Shymmlama and P. Vinya Kumar. 2011. Influence of bio-inoculants on nursery establishment of strawberry 'Sujatha'. *Acta Hort.* 890: 155-160.
- Wing, K.B., M.P. Pritts and W.F. Wilcox. 1995. Biotic, edaphic and cultural factors associated with strawberry black root rot in New York. *HortScience* 30:86–90.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 กรอบความคิดการดำเนินงาน (Conceptual Framework)

ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC) เมืองหลวงพระบาง สปป. ลาว ได้กระตุ้นให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีมากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริโภคสตรอว์เบอร์รีในพื้นที่เมืองหลวงพระบางที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร โดยทาง UARC มีนโยบายสอดคล้องกับภาครัฐ โดยได้วางแผนให้เกษตรกรปลูกสตรอว์เบอร์รีในแนวทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ในเบื้องต้นทาง UARC มีแนวความคิดที่จะสนับสนุนให้นักวิจัยของ UARC เพิ่มพูนองค์ความรู้และประสบการณ์ด้านการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ของตนเองให้เข้มแข็งก่อน เพื่อที่จะสามารถถ่ายทอดวิธีการให้เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยภายใต้โครงการนี้ นักวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.) รับผิดชอบในการพัฒนานักวิจัยของ UARC

ทีมนักวิจัย มช. มีองค์ความรู้ด้านการผลิตพืชอินทรีย์ ที่ได้สั่งสม รวบรวม จากผลงานวิจัยมาอย่างต่อเนื่อง จนสามารถพัฒนาให้องค์ความรู้เปลี่ยนเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อสามารถใช้ในการดำเนินการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพได้ โดยทีมนักวิจัย มช. มีกรอบความคิดในการดำเนินงาน ภายใต้โครงการนี้ ดังนี้

การวิเคราะห์ปัญหา (Problems Analysis)

- 1) การวิเคราะห์ปัญหาที่มีอยู่แล้วในการผลิตสตรอว์เบอร์รี ที่ศูนย์ UARC และแปลงเกษตรกร ในเมืองหลวงพระบาง ก่อนการดำเนินงานโครงการฯ เช่น องค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ควรเพิ่มเติมให้นักวิจัย UARC ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน การปรับปรุงดิน และวัสดุเพาะกล้าสตรอว์เบอร์รี เป็นต้น
- 2) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง ในการผลิต และทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ของนักวิจัย UARC ในระหว่างการดำเนินงานโครงการ เช่น เทคนิคการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ให้มีคุณภาพและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และการผลิตกล้าสตรอว์เบอร์รีปลอดโรค เป็นต้น

การออกแบบโครงการ (Project Design)

- 1) ทำการออกแบบ การอบรมเชิงปฏิบัติการ บนพื้นฐานของปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์ และเพื่อให้นักวิจัย UARC มีองค์ความรู้ที่ครอบคลุม การผลิตสตรอว์เบอร์รี ตลอดห่วงโซ่อุปทานเบื้องต้น ได้แก่ การปรับปรุงคุณภาพดิน การผลิตต้นแม่พันธุ์คุณภาพสูงและต้นกล้าที่แข็งแรง เทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และ การแปรรูปสตรอว์เบอร์รี
- 2) ทำการติดตามผล โดยได้วางแผนให้มีขึ้นหลังการอบรมในแต่ละครั้ง เพื่อสามารถวิเคราะห์ปัญหา ข้อขัดข้อง อุปสรรค ในการนำใช้เทคโนโลยี และสามารถแก้ไข/แนะนำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ รวมทั้งได้ออกแบบให้การติดตามผลอยู่ในช่วงที่เหมาะสมในแต่ละระยะของฤดูกาลปลูกสตรอว์เบอร์รี

การดำเนินงานโครงการ (Project Management)

- 1) ดำเนินการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยวิทยากรส่วนใหญ่ คือทีม นักวิจัย มช. นอกจากนี้ เพื่อให้ผู้เข้าอบรม ได้มีองค์ความรู้ที่หลากหลายจากผู้ปฏิบัติจริง ทางโครงการฯ ได้มีการวางแผน เชิญเกษตรกรดีเด่น มาแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ และให้ผู้เข้าอบรมได้เดินทางไปทัศนศึกษา ยังแปลงเกษตรกรที่ปลูกสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ด้วย
- 2) นอกจาก นักวิจัยจาก UARC ที่เป็นบุคลากรหลักที่ทางโครงการฯ มีเป้าหมายยกระดับความสามารถในการพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์แล้ว ทางโครงการฯ ยังได้ประชาสัมพันธ์ ให้ผู้สนใจทั่วไป ให้เข้าร่วมการฝึกอบรมด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้ เกิดประโยชน์สูงสุด แก่ทั้งทาง สปป. ลาว และ ประเทศไทย
- 3) ทางโครงการฯ มองเห็นว่า มีเกษตรกรหลวงพระบาง บางรายที่ผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ และทำหน้าที่เป็นทั้งเกษตรกร และผู้ประกอบการ ดังนั้นจึงควรให้เข้าร่วมฝึกอบรม อย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อพัฒนาให้เป็นผู้นำเกษตรกร และสามารถเชื่อมต่อกับนักวิจัย UARC ที่ จะนำองค์ความรู้จากการฝึกอบรมไปถ่ายทอดยังเกษตรกรได้ต่อไป

จากกรอบความคิดการดำเนินงานโครงการฯ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเป็นการเติมเต็มองค์ความรู้/ประสบการณ์ ที่ขาดและ/หรือ ยังไม่สมบูรณ์ ให้แก่นักวิจัย UARC ด้านการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ โดยที่เป็นกรอบแนวคิดที่เมื่อนำมาสู่การปฏิบัติแล้ว จะสามารถเพิ่มขีดความสามารถของ นักวิจัย UARC ในการใช้เทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบันและทันสมัย เพื่อพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ในเมืองหลวงพระบางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 วิธีการดำเนินงาน (Methods)

3.2.1 การถ่ายทอดและทดสอบเทคโนโลยี (Technology transfer and verification)

การอบรมเชิงปฏิบัติการ เปิดโอกาสให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ในการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ได้แลกเปลี่ยน เทคโนโลยี ความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เสริมความเข้าใจในความยั่งยืนของระบบเกษตรอินทรีย์ และโดยเฉพาะเพื่อร่วมกันสนับสนุนการพัฒนาของห่วงโซ่อุปทานของสตรว์เบอร์รีอินทรีย์

กิจกรรมที่ได้ดำเนินการภายใต้โครงการนี้ได้แก่

- 1) การอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ (bio-organic fertilizer) คุณภาพสูง สำหรับการปรับปรุงคุณภาพดิน ซึ่งได้จัดขึ้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ความรู้ และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รัฐ นักวิจัย เกษตรกร นักเรียน และ นักศึกษา
- 2) ดำเนินการผลิตวัสดุสำหรับการย้ายปลูกและเพาะเลี้ยงต้นกล้าอินทรีย์ สำหรับการผลิตต้นอ่อนสตรว์เบอร์รี เพื่อใช้ในการสาธิต และฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
- 3) ดำเนินการผลิตวัสดุปลูกสำหรับการผลิตสตรว์เบอร์รีในโรงเรือน เพื่อใช้ในการสาธิตและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

4) การอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับ การผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ได้จัดขึ้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ความรู้ และ ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักวิจัย เกษตรกร นักเรียน และ นักศึกษา เกี่ยวกับ ระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์

5) การอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม รวมทั้งเทคนิคการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี เพื่อให้ได้มาตรฐานสากล

3.2.2 การออกแบบและการปรับระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ให้เหมาะสม (Design and optimization of organic strawberries production system)

การออกแบบระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน โดยก่อนเริ่มดำเนินการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้เข้าอบรม ได้องค์ความรู้มาพัฒนาระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์นั้น ทีมนักวิจัย มช. มีการวิเคราะห์ปัญหาการผลิตสตรอว์เบอร์รี ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC) และในพื้นที่เกษตรกร เมืองหลวงพระบาง เพื่อนำมาออกแบบการฝึกอบรมเบื้องต้น แล้วทำการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 หลังการจัดฝึกอบรมแล้วมีการติดตามผลครั้งที่ 1 เพื่อนำปัญหา และ/หรือ ความจำเป็นในหัวข้อที่ควรเรียนรู้ มาออกแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 และ เช่นเดียวกัน หลังการจัดฝึกอบรมแล้วมีการติดตามผลครั้งที่ 2 แล้ว ก็นำเอาปัญหา และ/หรือ ความจำเป็นในหัวข้อที่ควรเรียนรู้ มาออกแบบ การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 จากข้อมูล องค์ความรู้ และผลจากการดำเนินงานทั้งหมดของโครงการฯ สามารถนำไปใช้ในการออกแบบ ระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับ การปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ในพื้นที่หลวงพระบาง สปป. ลาว ได้ โดยคาดหวังว่า ระบบที่ได้ออกแบบ และพัฒนาจากผลที่ได้ของโครงการนี้จะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการแก้ปัญหา เสริมสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ แล้วหลังจากนั้นควรมีการทดสอบระบบในแปลงเกษตรกร เพื่อจะได้สามารถระบุปัญหาที่ยังคงมีอยู่ แล้วนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

3.3 สถานที่ดำเนินงาน/เก็บข้อมูล

- (1) ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (2) ศูนย์วิจัย สาธิต และฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (3) ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC)

3.4 กิจกรรมและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ตารางที่ 3.1 แผนกิจกรรมและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ปีที่ 1	กิจกรรม (activities)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (outputs)
6 เดือนที่ 1	1) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ (bio-organic fertilizer) คุณภาพสูง สำหรับการปรับปรุงคุณภาพดิน ที่จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ความรู้ และ ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของรัฐในท้องถิ่น นักวิจัย เกษตรกร นักเรียน และ นักศึกษา 2) กิจกรรมติดตามผล ด้านการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC)	1) ผู้เข้าร่วมอบรม สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูงได้ 2) ผู้เข้าร่วมอบรม สามารถพัฒนาทักษะ และความชำนาญ ที่จำเป็นในการจัดตั้งและจัดการกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพในสถาบัน/ฟาร์ม ของตนเองได้ 3) ปัญหาด้านเทคนิคเกี่ยวกับ การผลิตปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์ ที่ UARC สามารถนำมาหารือร่วมกัน และให้แนวทางแก้ปัญหาได้ในระหว่างกิจกรรม การติดตาม รวมทั้งร่วมกันออกแบบการอบรมครั้งที่ 2
6 เดือนที่ 2	1) ดำเนินการผลิตวัสดุ สำหรับการย้ายปลูก และเพาะเลี้ยงต้นกล้าอินทรีย์ สำหรับการผลิตต้นอ่อนสตรอว์เบอร์รี 2) ดำเนินการผลิตวัสดุปลูกสำหรับการผลิตสตรอว์เบอร์รีในโรงเรือน 3) จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ จัดขึ้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ความรู้ และ ฝึกอบรม เกี่ยวกับ ระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์	1) ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ วัสดุสำหรับการย้ายปลูก และเพาะเลี้ยงต้นกล้าอินทรีย์ 2) ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ วัสดุสำหรับการย้ายปลูก และเพาะเลี้ยงต้นกล้าอินทรีย์ 3) ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รี คุณภาพสูงได้ 4) ผู้เข้าร่วมอบรม สามารถพัฒนาทักษะ และความชำนาญ ที่จำเป็นในการจัดตั้งและจัดการ การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ได้ ในสถาบัน/ฟาร์ม ของตนเองได้

ปีที่ 1 และ ปีที่ 2	กิจกรรม (activities)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (outputs)
6 เดือนที่ 2 (ต่อ)	4) กิจกรรมติดตามผล ด้านการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง 5) ออกแบบระบบการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์	5) ปัญหาด้านเทคนิคด้านการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ UARC สามารถนำมาหารือร่วมกันและให้แนวทางแก้ปัญหาได้ในระหว่างกิจกรรม การติดตามผล รวมทั้งร่วมกันออกแบบการอบรมครั้งที่ 3 6) ระบบที่เหมาะสมเบื้องต้น สำหรับการผลิตสตรว์เบอร์รีอินทรีย์
6 เดือนที่ 3	1) จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อฝึกปฏิบัติให้ผู้เข้าอบรม มีความรู้ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของสตรว์เบอร์รีที่ทันสมัย เพื่อรักษาอายุการเก็บผลในตลาดให้ยาวนานที่สุด และรักษาระดับคุณภาพผลให้เหมาะสมหลังเก็บเกี่ยว 2) กิจกรรมติดตามผล ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง 3) ส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกร และอำนวยความสะดวกให้องค์กรของเกษตรกรมีเครือข่ายการผลิตสินค้าอินทรีย์ในปริมาณที่เพียงพอความต้องการของตลาด อื่นๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม และภัตตาคาร	1) ผู้เข้ารับการอบรมได้รับความรู้ด้านเทคโนโลยีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของสตรว์เบอร์รีที่ทันสมัย 2) ผู้เข้ารับการอบรมสามารถปรับปรุงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และลดความเสียหายจากการสูญเสียผลสตรว์เบอร์รีลงได้ 3) ปัญหาด้านเทคนิคการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสตรว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ UARC สามารถนำมาหารือร่วมกันและให้แนวทางแก้ปัญหาได้ในระหว่างกิจกรรม การติดตามผล 4) จำนวนกลุ่มเกษตรกรเพิ่มขึ้น สนับสนุนการจัดตั้งเครือข่ายเกษตรกรที่มีความแข็งแกร่งมากขึ้น และให้มีศักยภาพสูงในการจำหน่ายผลิตผลในนามของกลุ่ม และเจรจาสัญญาซื้อขายกับผู้ค้ารายใหญ่ได้

3.5 แผนกิจกรรมของโครงการและกำหนดการ (Project Work Plan and Timetable)

ตารางที่ 3.2 แผนกิจกรรมตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)					
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ คุณภาพสูง		↔				
2. ดำเนินการผลิตวัสดุปลูกและวัสดุเพาะกล้า	↔	↔	↔			
3. ออกแบบการอบรมครั้งที่ 2			↔			
3. ติดตามผลการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว			●			
4. รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน			●			
5. จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการผลิตต้นกล้า สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์				↔		
6. ออกแบบการอบรมครั้งที่ 3				↔		
7. กิจกรรมติดตามผล ด้านการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว				●		
8. รายงานความก้าวหน้ารอบ 12 เดือน				●		
9. จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว					↔	
10. ส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกร ในหลวงพระบาง สปป. ลาว						↔
11. กิจกรรมติดตามผล ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว						●
12. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Final Report)						●

3.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

1. ผลผลิต (Output)

- 1.) เจ้าหน้าที่ของรัฐในท้องถิ่น เกษตรกร นักเรียน นักวิจัย และ นักศึกษา อย่างน้อยรวม 15 คน ได้รับการฝึกฝนอย่างดี ในการใช้ ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย (soil test kit) เพื่อ และ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์
- 2.) คู่มือการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ
- 3.) คู่มือการผลิตวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูกสำหรับสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์
- 4.) คู่มือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์

2. ผลลัพธ์ (Outcome)

- 1.) เจ้าหน้าที่ของรัฐในท้องถิ่น ผู้นำเกษตรกร และ นักวิจัย ที่ได้รับการฝึกฝนอย่างดีด้านการ การใช้ ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย (soil test kit) และ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ มีความสามารถสูงในการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้ในพื้นที่เกษตรที่ตนเองรับผิดชอบ
- 2.) มีเกษตรกรและผู้ปลูก ขยายและ/หรือ เปลี่ยนพื้นที่การเกษตรไปปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์มากขึ้น

3. ผลกระทบ (Impact)

- 1.) การเพิ่มขึ้นของการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ สามารถนำไปสู่ การลดลงของการสัมผัสกับสารกำจัดศัตรูพืชของทั้งผู้บริโภคและเกษตรกร ดังนั้นจึงสามารถป้องกันสุขภาพ และ ความเป็นอยู่ที่ดีของคนรุ่นปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งปกป้องสิ่งแวดล้อมด้วย
- 2.) คุณภาพของดิน ภายใต้การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ คือ สมบัติทางเคมี กายภาพ และ ชีวภาพ จะได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์
- 3.) ห่วงโซ่อุปทานของสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่ได้ถูกพัฒนาแล้ว จะมีประโยชน์อย่างสูงในการขับเคลื่อนธุรกิจการท่องเที่ยว และธุรกิจท้องถิ่น เช่น การเก็บผลสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์สดในฟาร์ม และ ที่พักสำหรับผู้มาเยือนซึ่งสามารถซื้อผลิตภัณฑ์อินทรีย์ได้ เป็นต้น

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกรในเขตเมืองหลวงพระบาง ซึ่งเป็นพื้นที่รับผิดชอบของ ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC) (ภาพที่ 4.1) พบว่า ดินในพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว และค่อนข้างแน่นทึบ เกษตรกรยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ขาดองค์ความรู้พื้นฐานที่ถูกต้องและเหมาะสมด้านการปรับปรุงดิน และการจัดการการปลูกสตรอว์เบอร์รีให้มีคุณภาพ นอกจากนี้พบว่า การผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีมีปัญหาเรื่อง ต้นกล้าไม่สมบูรณ์ แสดงอาการขาดธาตุอาหาร มีโรคและแมลงเข้าทำลาย (ภาพที่ 4.1) ซึ่งเกิดจากการเพาะต้นกล้าโดยใช้ดินในพื้นที่ ที่ไม่ได้ผ่านการปรับปรุงให้มีความเหมาะสม และยังขาดเทคโนโลยีด้านการผลิตและพัฒนาวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุในการผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รี

จากการประชุม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักวิจัยของศูนย์ฯ สรุปว่านักวิจัยของศูนย์ฯ ยังต้องการองค์ความรู้ และเทคโนโลยีเพิ่มเติม ด้านการปรับปรุงดิน การผลิตปุ๋ยหมักให้มีคุณภาพสูง การผลิตและเพาะกล้าสตรอว์เบอร์รี การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ให้มีคุณภาพสูง และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการพัฒนา และเพิ่มพูนองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ของนักวิจัยลาวให้มากขึ้น และเพียงพอเพื่อนำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรในเมืองหลวงพระบางต่อไป



ภาพที่ 4.1 ก) ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ข) ทีมผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย พร้อมทั้งคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เยี่ยมศูนย์วิจัยฯ ค) และ ง) กล้าสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกร

4.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการติดตามผล (Technology Transfer and Verification)

การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการภายใต้โครงการนี้ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตสตรอว์เบอร์รี ให้แก่นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว โดยสถานที่ดำเนินการหลัก คือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โปรแกรมการฝึกอบรม มีทั้งภาคบรรยาย ภาคฝึกปฏิบัติ และมีการนำผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ไปปฏิบัติงาน/ดูงาน นอกสถานที่ฝึกอบรมด้วย โดยนอกจากจะเป็นการอบรมเพื่อพัฒนานักวิจัยลาว แล้วทางโครงการฯ ยังเปิดโอกาสให้เกษตรกรจาก ตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และเกษตรกรรุ่นใหม่ (young farmers) รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่อำเภอสะเมิง และพื้นที่ใกล้เคียง ที่มีความสนใจเพิ่มพูนองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการผลิตในแนวทางการปลูกสตรอว์เบอร์รีปลอดภัย และ/หรืออินทรีย์สามารถเข้าร่วมการอบรมได้ด้วย การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการตลอดระยะเวลาของโครงการฯ ได้กำหนดให้มีจำนวน 3 ครั้ง โดยมีหัวข้อเรื่องในการฝึกอบรม ดังนี้

- 1) การจัดการดินและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ (Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production for Organic Strawberry Cultivation)
- 2) เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตรอว์เบอร์รีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Innovative Technology for Environmentally friendly Strawberry Production)
- 3) เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี (Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry)

4.1.1 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1

การถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 ในหัวข้อ “การจัดการดิน และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์” (Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production for Organic Strawberry Cultivation) ได้ดำเนินการจัดในระหว่าง วันที่ 21 ถึง 25 พฤษภาคม 2561 ณ คณะเกษตรศาสตร์ และ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมที่เป็นนักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (นักวิจัย UARC) มีจำนวน 5 คน เกษตรกรที่แจ้งรายชื่อเข้าร่วมการฝึกอบรมมีทั้งหมด 11 คน แต่ในช่วงเวลาการฝึกอบรมติดภารกิจ 2 คน เข้าร่วมการฝึกอบรมจริงจำนวน 9 คน นอกจากนี้มี คุณครู และนักเรียนของโรงเรียนบ้านห้วยตอง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ สนใจขอเข้าร่วมการอบรมอีก จำนวน 4 คน (คุณครู 1 คน และนักเรียน 3 คน) เนื่องจากทางโรงเรียนมีกิจกรรมการปลูกผักอินทรีย์ และมีโครงการจะปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ รวมผู้เข้าอบรมจริงทั้งสิ้นจำนวน 18 คน ดังรายชื่อในภาคผนวก ก และกิจกรรมการลงทะเบียน ดังแสดงใน ภาพที่ 4.2

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีพื้นฐาน และความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของดินและการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมเพื่อการผลิตพืช การฝึกปฏิบัติการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย หลักการพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ การผลิตปุ๋ยหมักที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง นอกจากนี้ได้นำผู้เข้ารับการฝึกอบรมเดินทางไปเยี่ยมชม การผลิตต้นพันธุ์สตรอว์เบอร์รี ที่สถานีวิจัยดอยปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และเยี่ยมชมการปลูกสตรอว์เบอร์รี ในโรงเรือนอัจฉริยะ ที่ TNK Farm: Strawberry Chang (Korean Strawberry) อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ดังรายละเอียดของโปรแกรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและหัวข้อบรรยายใน ภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.2 การลงทะเบียนของ ก) นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ข) คุณครูและนักเรียนของโรงเรียนบ้านห้วยตอง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกคนมีความตั้งใจในการฟังวิทยากรบรรยาย พร้อมทั้งมีความสนใจอย่างมากในการฝึกภาคปฏิบัติตลอดระยะเวลาของการฝึกอบรม ถึงแม้ว่าบางคนจะมีความรู้พื้นฐานมาบ้างแล้วแต่ยังไม่เป็นเชิงวิชาการที่ถูกต้องทั้งหมด ในส่วนของพื้นฐานด้านการจัดการดินและธาตุอาหารพืช ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความตระหนักถึงความสำคัญของดินต่อการผลิตพืชมากขึ้น และส่วนใหญ่ยังไม่เคยนำดินในแปลงของตนเองมาตรวจวิเคราะห์ และไม่เคยใช้ชุดตรวจสอบดินมาก่อน การฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยใช้ชุดตรวจสอบดิน (soil test kit) จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างดี (ภาพที่ 4.3 และ 4.4) นอกจากนี้ กลุ่มนักวิจัย UARC กลุ่มเกษตรกร เกษตรกรรุ่นใหม่ และกลุ่มของโรงเรียนบ้านห้วยตอง ได้ซื้อชุดตรวจสอบดินจากคณะเกษตรศาสตร์ ไปกลุ่มละ 1 ชุด เพื่อนำไปทดสอบวิเคราะห์ดินในแปลงของตนเองต่อไป



ภาพที่ 4.3 บรรยากาศของการฝึกอบรม ก) ผู้เข้าร่วมการอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรก่อนการฝึกอบรม ข) การบรรยายเกี่ยวกับการจัดการดินเพื่อการผลิตพืช



ภาพที่ 4.4 การแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยใช้ชุดตรวจสอบดิน (soil test kit) ก) นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง ข) เกษตรกรรุ่นใหม่ ค) คุณครูและนักเรียน ง) กลุ่มเกษตรกร

หลังจากผู้เข้ารับการอบรมมีพื้นฐานและความเข้าใจในความสำคัญของดิน และการตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้น จึงมีการบรรยายต่อเนื่องด้วยเรื่อง หลักการพื้นฐานของระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบถึงปัญหาของการเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดินและสิ่งแวดล้อม (ภาพที่ 4.5) ที่ได้ส่งผลให้ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคการเกษตร รวมถึงผู้บริโภค หันมาให้ความสนใจเกษตรอินทรีย์ สินค้าที่ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยที่ปัจจัยการผลิตอินทรีย์และชีวภาพเป็นแนวทางที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับการเกษตรที่ยั่งยืน นอกจากนี้ได้เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ระหว่างผู้เข้ารับการอบรม ในเรื่อง ความสนใจด้านเกษตรปลอดภัย/อินทรีย์ รวมถึงปัจจัยการผลิตและการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีก่อนการเข้าอบรม (ภาพที่ 4.5) ซึ่งผลการแลกเปลี่ยนพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมตระหนักดีถึงอันตรายและพิษภัยของสารเคมีเกษตรที่ใช้ในอัตราสูงและต่อเนื่อง โดยที่ผู้เข้าอบรมบางคนมีญาติสนิทที่มีปัญหาสุขภาพขั้นรุนแรง จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่ใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง สำหรับการแลกเปลี่ยนด้านปัจจัยการผลิตนั้นส่วนใหญ่ มีการใช้ปุ๋ยคอก เช่น มูลวัว มูลไก่ และมูลสุกร เป็นต้น และมีการนำเศษวัสดุมาทำเป็นปุ๋ยหมักด้วย อย่างไรก็ตามพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมยังไม่มียุทธศาสตร์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการในการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าว เช่น ไม่มีการหมักมูลสัตว์เพื่อให้ทำลายเชื้อโรคและเมล็ดหญ้าที่ติดมา และกระบวนการทำปุ๋ยหมักส่วนใหญ่ก็ยังไม่ถูกต้อง เช่น ยังไม่มีการกลับกองปุ๋ยหมักตามระยะเวลาที่ควรกลับ เนื่องจากยังไม่เห็นความสำคัญ เป็นต้น



ภาพที่ 4.5 ก) การบรรยายเรื่องหลักการพื้นฐานเกษตรอินทรีย์ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดย ข) คุณครู ค) นักวิจัยลาว และ ง) นักเรียนที่มีเป้าหมายเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่

นอกจากวิทยากรจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่แล้ว ทางโครงการฯ ได้เรียนเชิญ คุณวิทยา นาระตะ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาการพัฒนาที่ดินเพื่อเกษตรกรรม และ หมอดินอาสาดีเด่นกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2557 มาเล่าประสบการณ์การปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ได้ดำเนินการมากกว่า 20 ปี ให้ผู้เข้าร่วมการอบรมฟังด้วย โดยเนื้อหาเน้นความสำคัญของข้อมูลพื้นฐาน ด้านดิน โรคและแมลง สภาพแวดล้อม แหล่งน้ำ และ ภูมิอากาศ โดยเฉพาะที่ ตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 4.6)



ภาพที่ 4.6 ก) การบรรยายประสบการณ์การปลูกสตรอว์เบอร์รีของวิทยากรคุณวิทยา นาระตะ ข) ผู้เข้าร่วมการอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรหลังการฝึกอบรม

การบรรยายเรื่อง การผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่น ส่งผลทำให้ผู้เข้ารับการอบรม มีหลักการ และได้วิธีการที่ถูกต้องในการนำไปปฏิบัติในพื้นที่ของตนเองต่อไป โดยที่ก่อนหน้าการเข้า

อบรมเกษตรกรเคยทำปุ๋ยหมักเองแต่ยังไม่ถูกหลักวิชาการทำให้คุณภาพปุ๋ยหมักไม่เหมาะสมในการปรับปรุงดิน นอกจากหัวข้อเรื่องการผลิตปุ๋ยหมักแล้วทางโครงการฯได้จัดการบรรยาย เรื่อง การผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง เพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้พัฒนามาจากงานวิจัยของ บุคลากรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับการดำเนินการในการฝึกอบรมครั้งนี้ ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการหมักวัสดุอินทรีย์ประมาณ 3 เดือน ล่วงหน้าก่อนการฝึกอบรมและ เตรียมวัสดุที่ยังไม่ผ่านการหมักไว้ด้วย เพื่อนำวัสดุทั้งสองแบบมาใช้ในการฝึกปฏิบัติ และสาธิต การผลิตปุ๋ยหมัก และ ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ คุณภาพสูง (ภาพภาคผนวกที่ 1, 2, 3 และ 4)

โดยหลังจากภาคบรรยายแล้ว ก็มีการฝึกปฏิบัติ การผลิตปุ๋ยหมัก/การผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง โดยใช้วัสดุหินแร่ธรรมชาติ และหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (ภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.7 ก) การบรรยายหลักการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง เพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ข) การบรรยายและสาธิตการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ค) และ ง) การฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง จ) และ ฉ) การฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง

เช่นเดียวกับการเตรียมวัสดุอินทรีย์ การดำเนินการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์และอุปกรณ์เพื่อสาธิต ในการฝึกอบรมครั้งนี้ ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการล่วงหน้าในการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ และหัวเชื้อจุลินทรีย์ กลุ่มเชื้อรา และแบคทีเรีย นอกจากนี้ได้นำมาทดสอบในอาหารเฉพาะที่เหมาะสมสำหรับเชื้อแต่ละกลุ่ม เพื่อนำไปแสดงสาธิตให้แก่ผู้เข้ารับการอบรม (ภาพภาคผนวกที่ 5, 6, 7 และ 8)

สำหรับหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งใช้เพิ่มคุณภาพให้แก่ปุ๋ยหมักมีทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) จุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์เซลลูเลส 2) จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน 3) จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต และ 4) จุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียม โดยได้มีการบรรยายและสาธิต เกี่ยวกับวิธีการแยกและคัดกรองจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ และมีประสิทธิภาพสูง ดังกล่าวด้วย ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้เข้าร่วมการอบรมเป็นอย่างมาก (ภาพที่ 4.8)



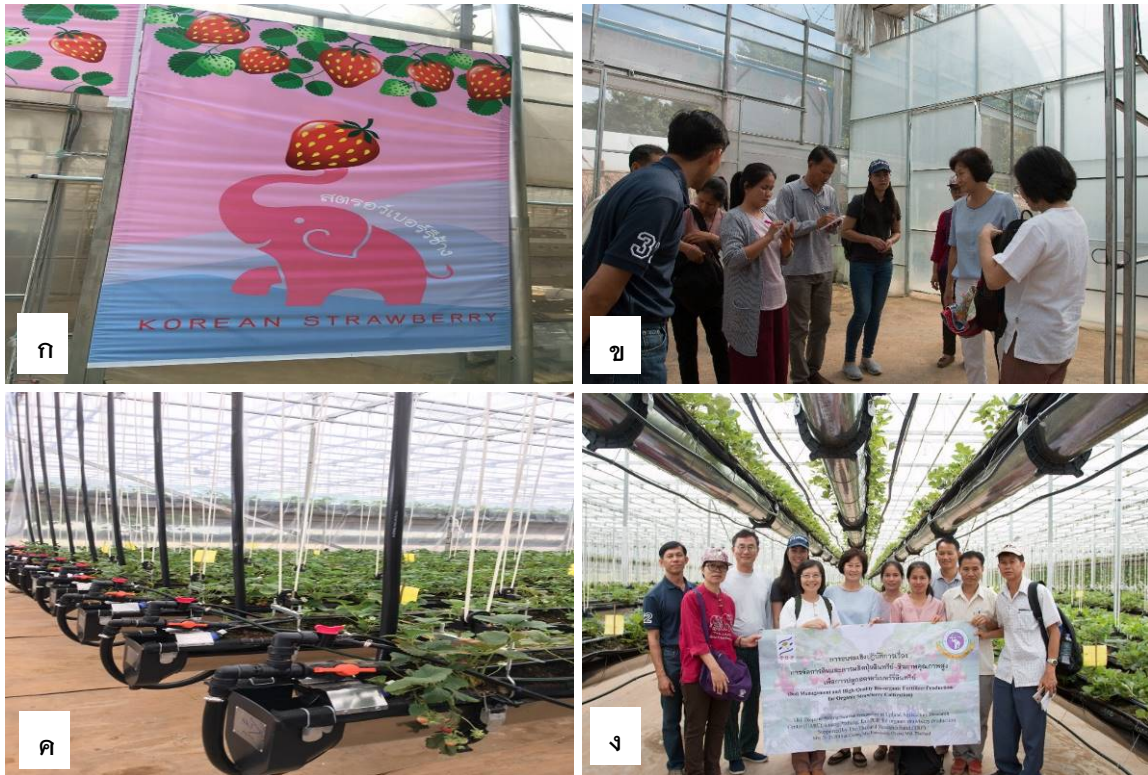
ภาพที่ 4.8 ก) การผลิตจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงเพื่อการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ข) เชื้อจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงที่นำมาสาธิต ค) อุปกรณ์สาธิตการผลิตหัวเชื้อแบคทีเรีย และ ง) หัวเชื้อราและวัสดุหินแร่ธรรมชาติที่ใช้เป็นส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

นอกจากการฝึกอบรมในภาคบรรยาย และฝึกปฏิบัติแล้วทางโครงการฯ ได้นำผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม (เฉพาะนักวิจัย UARC) เข้าเยี่ยมชมสถานีวิจัยดอยปุย ซึ่งตั้งอยู่ที่ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทางสถานี มีงานวิจัย เทคโนโลยี และกิจกรรมเกี่ยวกับ การคัดเลือกพันธุ์สตรอว์เบอร์รี การผลิตต้นพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการผลิตกล้าสตรอว์เบอร์รี ซึ่งทางหัวหน้าสถานีฯ ได้ให้การต้อนรับทีมงานเป็นอย่างดี พร้อมทั้งได้แนะนำภาพรวม และกิจกรรมของสถานีฯ หลังจากนั้นนักวิจัยของสถานีฯ ได้บรรยายโดยสังเขป เกี่ยวกับ ประวัติของสตรอว์เบอร์รี การคัดเลือกพันธุ์สตรอว์เบอร์รี และได้เข้าชมโรงเรือน ซึ่งมีกิจกรรมการผลิตต้นพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และแปลงทดสอบพันธุ์สตรอว์เบอร์รี (ภาพที่ 4.9)



ภาพที่ 4.9 ก) นักวิจัยของสถานีวิจัยดอยปุยบรรยายถึงกิจกรรมการผลิตสตรอว์เบอร์รี ข) โรงเรือนอนุบาลต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ค) โรงเรือนผลิตไหลสตรอว์เบอร์รี และ ง) แปลงทดสอบพันธุ์สตรอว์เบอร์รี

นอกจากการเยี่ยมชม สถานีวิจัยดอยปุยแล้ว ทางโครงการฯ ได้นำผู้เข้าอบรมเข้าเยี่ยมชม TNK Farm: Strawberry Chang (Korean Strawberry) อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการปลูกสตรอว์เบอร์รีระบบอัจฉริยะ (smart strawberry production) ในโรงเรือน โดยปลูกในภาชนะที่บรรจุด้วยวัสดุปลูกสามารถควบคุมและปรับระดับความสูงได้โดยใช้คอมพิวเตอร์ ระบบการให้น้ำและการควบคุมอุณหภูมิก็เป็นระบบคอมพิวเตอร์เช่นกัน (ภาพที่ 4.10) ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่จากเกาหลี นำมาทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รีที่เชียงใหม่เป็นแห่งแรกในประเทศไทย โดยเจ้าของฟาร์ม (มาตามคิม และมิสเตอร์นัม) ได้ให้การต้อนรับทีมงานและผู้เข้าร่วมการอบรมเป็นอย่างดี พร้อมทั้งได้อธิบาย ลักษณะของโรงเรือน การทำงานของระบบอัจฉริยะ แนะนำภาพรวมของฟาร์ม ได้นำชมโรงเรือน ให้ชมและชิมได้ตามอัธยาศัย



ภาพที่ 4.10 ก) ทางเข้าโรงเรือนอัจฉริยะ Strawberry Chang (Korean Strawberry) ข) มาตามคิม เจ้าของฟาร์ม อธิบายภาพรวมของการปลูกและการดูแลสตอเบอรี่ในโรงเรือน ค) ลักษณะของภาชนะปลูกในโรงเรือนผลิตสตอเบอรี่ที่สามารถปรับระดับได้โดยมีการให้น้ำผ่านสายยาง และ ง) นักวิจัยลาวและทีมงานถ่ายภาพร่วมกับเจ้าของฟาร์ม

หลังจากเสร็จสิ้นการอบรม ทางโครงการฯ ได้มอบวุฒิบัตรให้แก่ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทุกคน และผู้เข้าอบรมได้ถ่ายภาพร่วมกันกับวิทยากรหลังการมอบวุฒิบัตร (ภาพภาคผนวกที่ 9 และ 10) ตัวอย่างวุฒิบัตรดังแสดงในภาคผนวก ง

4.1.2 การติดตามผลการดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ครั้งที่ 1

จากการที่นักวิจัยของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) ได้มาฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 ในหัวข้อ “การจัดการดิน และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตอเบอรี่อินทรีย์” ระหว่างวันที่ 21 – 25 พฤษภาคม 2561 ณ คณะเกษตรศาสตร์ และสำนักงานบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไปแล้วนั้น ทางคณะนักวิจัยได้เดินทางไปยัง ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงฯ เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานในศูนย์ พร้อมทั้งเยี่ยมชมแปลงเกษตรกรเพื่อดูความก้าวหน้าในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงฯ ครั้งที่ 1 ในระหว่างวันที่ 24 – 26 กันยายน 2561 ในเรื่องการฝึกปฏิบัติการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย (ภาพที่ 4.11) การผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ในห้องถัง (ภาพที่ 4.12) การตรวจสอบคุณภาพปุ๋ยหมักที่ผ่านการย่อยสลายอย่างสมบูรณ์ทั้งแบบการพิจารณากองปุ๋ยหมักโดยใช้ประสาทสัมผัส และการทดสอบดัชนีการงอกเมล็ดพืช (ภาพที่ 4.13) ตลอดจนการเยี่ยมชมแปลงปลูกสตอเบอรี่ และเก็บตัวอย่างดินของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว และแปลงของเกษตรกร (ภาพที่ 4.14)



ภาพที่ 4.11 การติดตามความก้าวหน้าการใช้ชุดทดสอบดิน ก) นักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ชักถามข้อสงสัยการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ข) คณะนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่อธิบายการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่ายให้นักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว



ภาพที่ 4.12 การติดตามความก้าวหน้าการผลิตปุ๋ยหมัก ก) การผลิตปุ๋ยหมักจากฟางข้าว ระยะการหมัก 3 เดือนของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ข) การผลิตปุ๋ยหมักจากเปลือกลูกเดือย ระยะการหมัก 3 เดือน ของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว



ภาพที่ 4.13 การตรวจสอบการย่อยสลายสมบูรณ์ของปุ๋ยหมัก ก) นักวิจัยคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อธิบายคุณลักษณะของปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว จากการใช้ประสาทสัมผัสให้กับนักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว ข) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้ความรู้ด้านการทดสอบการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ของปุ๋ยหมักโดยวิธีทดสอบดัชนีการออกเมล็ดพืชให้นักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว



ภาพที่ 4.14 นักวิจัยลงพื้นที่ตรวจแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์

- ก) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว
- ข) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกร (คุณบัววรรณ)
- ค) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกร (คุณคำ)
- ง) เก็บตัวอย่างดินแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกร (คุณบุญแสง เพียงสติป)

จากการติดตามงานในครั้งนี้ พบว่า นักวิจัย UARC สปป. ลาว ยังมีข้อสงสัยในการอ่านผลการเกิดสีของสารละลายตัวอย่างเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานในการหาค่าธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน จึงได้มีการสอนการตรวจสอบจากนักวิจัยของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งพบว่าไม่เกิดการพัฒนสีของการสกัดสารละลายตัวอย่างดิน จึงได้คาดการณ์ว่าเกิดจากการเสื่อมคุณภาพของน้ำยา โดยจะทำการส่งชุดตรวจสอบดินอันใหม่มาให้ทางนักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว ได้มาฝึกตรวจสอบดินอีกครั้ง พร้อมทั้งได้เก็บตัวอย่างดินของทางศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ไปตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ควบคู่กันไปด้วย ขณะที่การติดตามงานการผลิตปุ๋ยหมักของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ตามสูตรของทางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นั้น พบว่า มีการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น 3 ชนิดหลัก ได้แก่ การผลิตปุ๋ยหมักจากฟางข้าว และการผลิตปุ๋ยหมักจากเปลือกลูกเต๋อย ชนิดละ 2 ตัน และการผลิตปุ๋ยหมักจากฟางข้าวผสมเปลือกลูกเต๋อย จำนวน 1 ตัน ซึ่งจากการตรวจสอบคุณภาพของปุ๋ยหมักทั้ง 3 ชนิดที่มีอายุการหมัก 3 เดือน พบว่าปุ๋ยหมักจากฟางข้าวมีการเปื่อยยุ่ยของเนื้อวัสดุที่ค่อนข้างดี มีการเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลเข้ม ขณะที่ความร้อนภายในกองปุ๋ยไม่ร้อน มีอุณหภูมิอุ่นเล็กน้อย และกองปุ๋ยหมักมีความชื้นค่อนข้างสูง จึงแนะนำให้มีการกลบกอง และรดให้น้ำในช่วงสุดท้ายของการย่อยสลายนี้ สำหรับปุ๋ยหมักจากเปลือกลูกเต๋อย และปุ๋ยหมักจากฟางข้าวผสมกับเปลือกลูกเต๋อย อัตราส่วน 1:1 นั้นพบว่ามีอายุการหมัก 3 เดือน มีการย่อยสลายเปื่อยยุ่ยของเนื้อวัสดุได้ดี มีการเปลี่ยนสีวัสดุเป็นสีน้ำตาล ความชื้นในกองสูง เนื่องจากมีการคลุมกองปุ๋ยหมักด้วยพลาสติกทำให้ไม่มีการ

ระเหยของน้ำ และความร้อนภายในกองยังคงสูง จึงแนะนำให้มีการเปิดพลาสติกที่คลุมกองในช่วงที่ไม่มีฝน เพื่อให้เกิดการระเหยของความชื้น และทำการกลับกองปุ๋ยทุกๆ 15 วัน เพื่อเป็นการระบายความร้อนของการย่อยสลายของกองปุ๋ยที่จะทำให้จุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่ทนร้อนทำการย่อยวัสดุให้เป็นปุ๋ยหมักได้อย่างต่อเนื่องต่อไป

นอกจากการให้คำแนะนำในด้านการดูแลรักษาของปุ๋ยหมักแต่ละชนิดที่ทางนักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว ได้ปฏิบัติแล้ว ทางนักวิจัยจากทางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังได้ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องของการตรวจสอบคุณภาพของปุ๋ยหมักแต่ละชนิดที่ทำว่ามีการย่อยสลายสมบูรณ์หรือไม่จากการใช้ประสาทสัมผัสในการตรวจสอบเบื้องต้น โดยดูการเปื่อยยุ่ยของเนื้อวัสดุที่สามารถบิแยกจากกันได้ การเปลี่ยนสีของเนื้อวัสดุเป็นสีน้ำตาลถึงดำ กลิ่นของเนื้อปุ๋ยหมักไม่เหม็น กลิ่นเหมือนดินธรรมชาติ อุณหภูมิในกองปุ๋ยไม่ร้อน หรือใกล้เคียงอุณหภูมิภายนอก และมีเมล็ดหญ้า หรือพืชงอกขึ้นได้ ควบคู่กับการให้ความรู้ในการตรวจสอบการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ของปุ๋ยหมักโดยวิธีทดสอบดัชนีการงอกเมล็ดพืช (germination index: GI) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถประเมินว่ายังมีสารที่เป็นพิษต่อพืช (phytotoxic substances) ตกค้างอยู่ในปุ๋ยหมักได้ โดยที่ค่า GI ที่ต่ำกว่า 80% ถือว่าเป็นปุ๋ยหมักที่มีการย่อยสลายยังไม่สมบูรณ์

ทางด้านการตรวจเยี่ยมแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รี่ของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว นั้น อยู่ในช่วงการกำจัดวัชพืช และไถเตรียมแปลง โดยจะทำการปลูกในช่วงเดือนตุลาคม 2561 สำหรับแปลงปลูกของเกษตรกรที่อยู่ภายใต้การดูแลของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว ทั้ง 3 รายนั้น ได้ทำการปลูกในช่วงเดือนกันยายน 2561 ที่ผ่านมา จากการลงตรวจเยี่ยมพบว่า เกษตรกรทั้ง 3 รายจะมีปัญหาการใช้ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอกหมักที่ไม่ผ่านการหมักย่อยที่สมบูรณ์ ซึ่งทำให้เกิดผลเสียของการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับวัสดุของปุ๋ยหมัก และเกิดสารพิษที่เป็นอันตรายต่อพืชโดยตรง และจากการสังเกตในแปลงปลูกของเกษตรกรพบว่า ต้นกล้าสตรอว์เบอร์รี่ที่ปลูกมีอาการของโรคแอนแทรคโนส ที่มีแผลใบไหม้เป็นวงจุดก้านไหลมีแผลจุดสีม่วงแดง และเกิดอาการเหี่ยวของต้นสตรอว์เบอร์รี่เป็นจำนวนมาก จึงแนะนำให้เกษตรกรกำจัดโดยการถอนทิ้ง และนำไปเผาทำลาย ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันในกลุ่มของเชื้อบาซิลลัส ซับทิลิส ของต้นสตรอว์เบอร์รี่ที่เหลืออยู่ในแปลงปลูกต่อไป

4.1.3 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

การถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 ในหัวข้อเทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตรอว์เบอร์รี่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Innovative Technology for Environmentally friendly Strawberry Production) ได้ดำเนินการจัดในระหว่างวันที่ 26–30 พฤศจิกายน 2561 ณ คณะเกษตรศาสตร์ และสำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมที่มาจากนักวิจัยของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว มีจำนวน 6 คน เกษตรกร 7 คน คุณครู และนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยตอง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 คน รวมผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 21 คน ดังในรายชื่อภาคผนวก ก และกิจกรรมการลงทะเลียนอบรม ดังแสดงในภาพที่ 4.15

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐาน และความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การประยุกต์ใช้เทคนิคด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รี่ ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคการฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวชิ้นส่วนพืช เทคนิคการตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายของสตรอว์เบอร์รี่ การนำต้นพันธุ์ออกปลูก และการอนุบาลต้นกล้าสตรอว์เบอร์รี่ เทคนิคการผลิตต้นไหลสตรอว์เบอร์รี่ปลอดโรค การผลิตสตรอว์เบอร์รี่คุณภาพสูง การผลิตและพัฒนาวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รี่คุณภาพสูง การประเมินรับรองแหล่งผลิตพืชแบบอินทรีย์ นอกจากนี้ได้นำผู้เข้ารับการอบรมเดินทางไปเยี่ยมชมแปลงปลูกพืชอินทรีย์ที่บ้านฮ่มสะหลี่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ดังรายละเอียดของโปรแกรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และหัวข้อการบรรยายในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.15 การลงทะเบียน ก) นักวิจัยของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง ข) ผู้ประกอบการ

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกคนมีความตั้งใจในการรับฟังการบรรยายจากวิทยากร พร้อมทั้งให้ความสนใจมากในการฝึกภาคปฏิบัติตลอดระยะเวลาของการฝึกอบรม ถึงแม้ว่าบางคนจะมีความรู้พื้นฐานมาบ้างแล้ว แต่ยังไม่เคยลงมือปฏิบัติจริง ในส่วนของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อผลิตต้นกล้าไฮสตรอว์เบอร์รีปลอดโรค ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความตระหนักถึงความสำคัญของเทคนิคนี้ต่อการผลิตต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีปลอดโรคมามากขึ้น และส่วนใหญ่ยังไม่เคยเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติในขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคการฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวของชิ้นส่วนพืช เทคนิคการตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายของสตรอว์เบอร์รี การนำต้นพันธุ์ออกปลูกและการอนุบาลต้นกล้าสตรอว์เบอร์รี การผลิตและพัฒนาวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รี คุณภาพสูง ที่ได้จากการผสมปุ๋ยหมักจากขุยมะพร้าวที่ผ่านการย่อยสลายดีแล้ว เป็นเวลา 7 เดือน กับวัสดุบางชนิดเพื่อเพิ่มธาตุอาหาร หรือความโปร่งให้วัสดุเพาะ จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างดี (ภาพที่ 4.16 และ 4.17) นอกจากนี้กลุ่มนักวิจัย UARC ได้ซื้อชุดสารเคมี และอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปทดลองเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว อีกด้วย



ภาพที่ 4.16 บรรยายภาคของการฝึกอบรม ก) ผู้เข้าร่วมการอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากร ข) การบรรยายเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช



ภาพที่ 4.17 การสาธิต และฝึกปฏิบัติในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รี และการผลิตวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รี ก) ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ข) เทคนิคการตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายของสตรอว์เบอร์รี ค) การนำต้นพันธุ์สตรอว์เบอร์รีออกปลูก ง) การผลิตวัสดุเพาะกล้า และวัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รี

หลังจากผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ และเข้าใจในเรื่องการผลิตกล้าไหลสตรอว์เบอร์รีปลอดโรค ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการที่จะผลิตสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูงอินทรีย์แล้ว ยังมีการบรรยายให้ความรู้ เรื่อง มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ มกษ9000 เล่ม 1-2552 การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่ายผลิตผล และผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ (ภาพที่ 4.18) ซึ่งทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเข้าใจถึงข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ทั้ง 10 ข้อ ได้แก่ 1) พื้นที่ 2) การวางแผนการจัดการ 3) เมล็ดพันธุ์ และส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ 4) การจัดการ และการปรับปรุงดิน 5) การจัดการศัตรูพืช 6) การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 7) การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษา และการขนส่ง 8) การแสดงฉลาก และการกล่าวอ้าง 9) การบันทึกข้อมูลการผลิต และ 10) การทวนสอบ นอกจากนี้ยังได้เข้าใจรูปแบบการรับรองการเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พีจีเอส) ที่ใช้กระบวนการรับรองผู้ผลิตอินทรีย์ตามหลักการ และมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องมีส่วนร่วม วิสัยทัศน์ร่วม ความโปร่งใส กระบวนการเรียนรู้ และความสัมพันธ์แนวนราบ



ภาพที่ 4.18 การบรรยายเรื่องมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ก) วิทยากรบรรยาย ข) ผู้เข้าอบรมซักถามข้อสงสัย

นอกจากการฝึกอบรมในภาคบรรยาย และฝึกปฏิบัติแล้ว ทางโครงการฯ ได้นำผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเข้าเยี่ยมชมแปลงตัวอย่างของการปลูกพืชอินทรีย์ที่บ้านฮ่มสะหลี่ อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยทางเจ้าของฟาร์มได้บรรยายโดยสังเขปเกี่ยวกับประวัติ และความเป็นมาของการมาทำการผลิตพืชแบบอินทรีย์ การผลิตปัจจัยการผลิตพืชแบบอินทรีย์ และได้นำชมแปลงผลิตพืชในพื้นที่ประมาณ 2 ไร่ ที่มีการปลูกพืชผสมผสานกันทั้งพืชผักสวนครัว พืชสมุนไพร ไม้ผล ตลอดจนสาธิตวิธีการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง ที่นำมาใช้ในแปลงปลูกพืชอินทรีย์ด้วย (ภาพที่ 4.19)



ภาพที่ 4.19 การศึกษาดูงานนอกสถานที่ของผู้เข้าอบรมในแปลงปลูกพืชอินทรีย์ ก) เจ้าของฟาร์มบ้านฮ่มสะหลี่บรรยายถึงกิจกรรมการผลิตพืชอินทรีย์ ข) แปลงปลูกพืชอินทรีย์ ค) การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง ง) ผู้เข้าอบรม และทีมงานถ่ายภาพร่วมกับเจ้าของฟาร์ม

หลังจากเสร็จสิ้นการอบรม ทางโครงการฯ ได้มอบวุฒิบัตรให้แก่ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทุกคน และผู้เข้าอบรมได้ถ่ายภาพร่วมกันกับวิทยากรหลังการมอบวุฒิบัตร (ภาพภาคผนวกที่ 11 และ 12) ซึ่งตัวอย่างวุฒิบัตรดังแสดงในภาคผนวก จ

4.1.4 การติดตามผลการดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ครั้งที่ 2

จากการที่นักวิจัยของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว (สปป. ลาว) ได้มาฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 ในหัวข้อ “เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตรอว์เบอร์รีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Innovative Technology for Environmentally Friendly Strawberry Production) ระหว่างวันที่ 26 – 30 พฤศจิกายน 2561 ณ คณะเกษตรศาสตร์ และสำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไปแล้วนั้น คณะนักวิจัยได้เดินทางไปยังศูนย์การเกษตรที่สูง เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานในศูนย์ พร้อมทั้งเยี่ยมชมแปลงผลิตสตรอว์เบอร์รีของศูนย์ และของเกษตรกรเพื่อดูความก้าวหน้าในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงฯ ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 10 – 14 กุมภาพันธ์ 2562 ในเรื่อง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค (ภาพที่ 4.20) การทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รีภายในศูนย์ฯ (ภาพที่ 4.21) ตลอดจนการเยี่ยมชมแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีโดยได้ชี้แนะถึงปัญหาเกี่ยวกับธาตุอาหาร โรค และแมลงศัตรูที่เกิดขึ้น พร้อมวิธีการแก้ไขในแปลงผลิตสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกร (ภาพที่ 4.22)



ภาพที่ 4.20 การติดตามความก้าวหน้าการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค
ก) นักวิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว อธิบายถึงขั้นตอน และวิธีการผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรคที่ได้ดำเนินการในศูนย์หลังจากได้ผ่านการอบรม ข) คณะนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่อธิบาย และแนะนำเทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค



ภาพที่ 4.21 นักวิจัยเยี่ยมชมแปลงทดลองปลูกสตรอร์เบอร์รี่ที่ให้ผลผลิตแล้วภายในศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป.ลาว

- ก) แปลงปลูกสตรอร์เบอร์รี่ที่ใช้พลาสติกคลุมแปลงปลูก
- ข) แปลงปลูกสตรอร์เบอร์รี่ที่ใช้ฟางข้าวคลุมแปลงปลูก
- ค) แปลงปลูกสตรอร์เบอร์รี่ของศูนย์ฯ ในระยะให้ผลผลิต รุ่นที่ 1 ซึ่งออกดอก และติดลูกน้อย
- ง) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ชี้แนะเกี่ยวกับเรื่องโรคแอนแทรกโนส เพลี้ยไฟ และไรแดงในแปลงปลูกสตรอร์เบอร์รี่ให้นักวิจัยจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว



ภาพที่ 4.22 นักวิจัยลงพื้นที่ตรวจแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเกษตรกรที่อยู่ในความดูแลของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว

- ก) นักวิจัย มช. อธิบายลักษณะของโรค และแมลงศัตรูสตรอว์เบอร์รีในแปลง คุณบุญแสวง
- ข) สตรอว์เบอร์รีในแปลงของเกษตรกรที่ถูกเพลี้ยไฟ ไรแดง ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ทำให้มีลักษณะใบห่อและคล้ำกรอบ
- ค) ผลสตรอว์เบอร์รีในแปลงปลูกของเกษตรกรที่มีลักษณะบิดเบี้ยว และแตกกอจำนวนมาก ซึ่งอาจเนื่องมาจากขาดธาตุอาหารแคลเซียมโบรอน และติดเชื้อไมโครพลาสมา
- ง) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่แนะนำเกษตรกรในการตัดแต่งใบสตรอว์เบอร์รี ที่เกิดโรคออกทิ้ง และปลิดผลที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีจำนวนมากออกเพื่อให้ผลสตรอว์เบอร์รีที่เหลือไว้จะได้มีขนาดลูกที่โต และสมบูรณ์

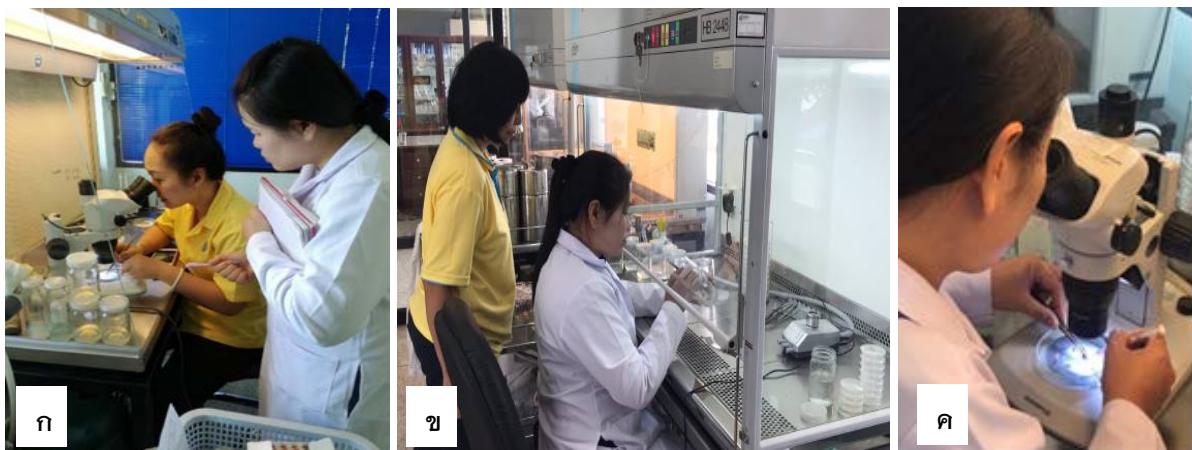
จากการติดตามงานในครั้งนี้ พบว่านักวิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว ยังมีปัญหาในด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะการฟอกฆ่าเชื้อเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอดของสตรอว์เบอร์รีที่จะนำมาเลี้ยงบนอาหารวุ้น โดยพบว่ามากกว่า 50% จะมีการปนเปื้อน และติดเชื้อทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงได้แนะนำให้เปลี่ยนตัวยาฆ่าเชื้อใหม่ และใช้เวลาในการล้างฆ่าเชื้อเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) ของสตรอว์เบอร์รีที่นานขึ้น นอกจากนี้ยังได้แนะนำการสร้างโรงเรือนพ่อแม่พันธุ์ให้สะอาด โดยการทำคอกปลูกในกระถาง หลีกเลี้ยงการปลูกสัมผัสบนพื้นดินโดยตรง ซึ่งจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ได้

ทางด้านการตรวจเยี่ยมชมแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว และแปลงเกษตรกร จำนวน 3 ราย ที่อยู่ในช่วงการให้ผลผลิตรุ่นแรก พบว่า สตรอว์เบอร์รีให้ผลผลิตที่น้อย เนื่องจากการออกดอกที่มีค่อนข้างน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศในปีที่ผ่านมาอุณหภูมิไม่ต่ำติดต่อกันนานพอ

ประกอบกับธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่อยู่ในดินที่ปลูกมีค่อนข้างต่ำ ($P < 10-23$ ppm) (ภาคผนวก ข) นอกจากนี้ทุกแปลงของเกษตรกรที่ตรวจเยี่ยมทั้ง 3 ราย จะพบการระบาดของแมลงศัตรูพืชจำพวกเพลี้ยไฟ และไรแดงดูดกินน้ำเลี้ยงใบ และผลสตรอว์เบอร์รีค่อนข้างมาก และพบโรคแอนแทรคโนสที่ทำให้เกิดอาการเป็นแผลไหม้เป็นจุดสีม่วงแดงที่บริเวณก้านไหล ร่วมกับการเกิดอาการใบไหม้เป็นวงจุดของสตรอว์เบอร์รีร่วมด้วย และจากอาการเกิดโรสดังกล่าวนี้นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงได้แนะนำให้เกษตรกรกำจัดโดยการเด็ดใบที่เป็นโรคออกทิ้ง และนำไปเผาทำลาย ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดในกลุ่มของเชื้อ บาซิลลัส ซับทิลิส (*Bacillus subtilis*) ส่วนการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และไรแดงได้แนะนำให้ใช้น้ำส้มควันไม้ และน้ำหมักสกัดจากใบยาสูบฉีดพ่นสลับกันทุกๆ 3 – 5 วัน ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ลดลงได้ และจากการตรวจเยี่ยมแปลงเกษตรกรในครั้งนี้ ยังพบว่าสตรอว์เบอร์รีช่วงที่ให้ผลผลิตรุ่นแรกนั้น จะมีลักษณะการแตกกอของต้นที่มาก และมีการบิดเบี้ยวของผลที่ไม่เป็นธรรมชาติ ซึ่งนักวิจัยสันนิษฐานว่า ผลที่มีการเจริญผิดปกติอาจเกิดจากการติดเชื้อของโรคไมโครพลาสมา และ/หรือ การขาดธาตุแคลเซียมโบรอนในดินที่ปลูก จึงส่งผลทำให้ผลสตรอว์เบอร์รีเกิดอาการผลแตก และบิดเบี้ยวไม่สวยงาม ทั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างดินในแปลงนำมาตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินที่ปลูกต่อไป (ภาคผนวก ข)

4.1.5 การจัดอบรมรอบพิเศษด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

จากปัญหาในด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รี ของนักวิจัย UARC ซึ่งรับผิดชอบดำเนินการโดย คุณนิตคำ กล่าวคือ ยังมีการปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อและในต้นแม่พันธุ์เนื่องจากระยะเวลาฝึกอบรมมีน้อยมาก ประกอบกับสตรอว์เบอร์รีเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างซับซ้อน และต้องการระยะเวลาในการฝึกฝน ด้วยเหตุนี้ ทางโครงการฯ จึงได้จัดฝึกอบรมรอบพิเศษ ให้เฉพาะคุณนิตคำ ระหว่างวันที่ 22-26 เมษายน 2562 เพื่อที่จะส่งเสริม UARC ในการพัฒนาหน่วยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รีให้ประสบความสำเร็จ ในการฝึกอบรมรอบพิเศษนี้ คุณนิตคำได้ใช้เวลาตลอดสัปดาห์ในการฝึกฝนชุดความชำนาญด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังการฝึกอบรมรอบพิเศษ คุณนิตคำมีความชำนาญและความมั่นใจเพิ่มขึ้นมากในการที่จะดำเนินการในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ UARC (ภาพที่ 4.23)



ภาพที่ 4.23 การฝึกอบรมรอบพิเศษของคุณนิตคำ นักวิจัย UARC ก) การสาธิตตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) ของต้นสตรอว์เบอร์รี ข) และ ค) ฝึกปฏิบัติเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รี

4.1.6 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3

การถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ในหัวข้อเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี (Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry) ได้ดำเนินการจัดในระหว่างวันที่ 25 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ The Kantary Hills Hotel Chiang Mai มีผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมที่มาจากนักวิจัยของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป.ลาว จำนวน 6 คน เกษตรกร 1 คน นักเรียนจากโรงเรียนบ้านห้วยตอง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 คน และ นักศึกษานักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย จาก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 30 คน ดังในรายชื่อในภาคผนวก ก กิจกรรมการอบรมภาคเช้าของวันแรก ดังแสดงในภาพที่ 4.24

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของคุณภาพผลสตรอว์เบอร์รีหลังการเก็บเกี่ยว เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การใช้รหัสคิวอาร์ (Quick Response Code: QR Code) สำหรับการตลาด เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับการตลาด รวมถึงเทคนิคการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี นอกจากนี้ได้นำผู้เข้ารับการอบรมเดินทางไปเยี่ยมชมแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีที่เมจิฟาร์ม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และเก็บผลผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่อัคระคีรี รีสอร์ท ตำบลสะเมิงเหนือ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ดังรายละเอียดของโปรแกรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และหัวข้อการบรรยายในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.24 กิจกรรมการอบรม ก) วิทยากรจากสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บรรยายเรื่อง “ความสำคัญของคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว” ข) นักวิจัยซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพสตรอว์เบอร์รีหลังการเก็บเกี่ยว

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกคนมีความสนใจ และตั้งใจในการรับฟังการบรรยายจากวิทยากรเป็นอย่างมาก พร้อมมีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติตลอดระยะเวลาของการฝึกอบรมในหัวข้อต่างๆ การใช้ QR Code และเทคนิคการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากผู้เข้ารับการอบรม เนื่องจากได้ฝึกปฏิบัติจริง ได้มีการฝึกปฏิบัติการแปรรูปผลสตรอว์เบอร์รีในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การทำน้ำสตรอว์เบอร์รีเข้มข้น การทำแยมสตรอว์เบอร์รี และการทำเยลลี่สตรอว์เบอร์รี (ภาพที่ 4.25 และ 4.26) นอกจากนี้กลุ่มนักวิจัย UARC ได้จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อนำไปแปรรูปผลสตรอว์เบอร์รี ที่ปลูกในแปลงทดลองของ ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว อีกด้วย



ภาพที่ 4.25 บรรยายภาพบางส่วนของการฝึกอบรม ก) ผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรบรรยาย เรื่อง ความสำคัญของคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวสตรอว์เบอร์รี ข) ผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับวิทยากรบรรยาย เกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับสตรอว์เบอร์รี



ภาพที่ 4.26 การสาธิต และฝึกปฏิบัติในขั้นตอนการใช้บรรจุภัณฑ์เก็บรักษาสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง และการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี

- ก) การใช้กล่องโฟมมาตรฐานในการบรรจุ
- ข) การทำแยมสตรอว์เบอร์รี
- ค) การทำเยลลี่สตรอว์เบอร์รี
- ง) วิทยากรบรรยาย และทดสอบผลของการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีในรูปแบบต่างๆ

นอกจากการฝึกอบรมในภาคบรรยาย และฝึกปฏิบัติแล้ว ทางโครงการฯ ได้นำผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม เข้าเยี่ยมชมרכזคัฒบรจุมลนธิโครงการหลวง เยี่ยมชมแปลงตัวอย่างของการปลูกสตรอว์เบอร์รี ที่เมจิกฟาร์ม ตำบลสะเมิง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รี อินทรีย์ ที่อัคระคีร์รีสอร์ท ตำบลสะเมิงเหนือ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีรูปแบบการผลิตที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งในแง่การ

จัดการฟาร์มการให้ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตที่ได้ ฟาร์มเมจิกปลูกสตรอว์เบอร์รีพันธุ์ จากฮังการี ทั้งในโรงเรือนและในแปลง เจ้าของฟาร์มมีการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีเป็นแยมและน้ำผลไม้ด้วย ซึ่งถือเป็นตัวอย่างที่ดีของเกษตรกรที่เป็นผู้ประกอบการ สำหรับแปลงสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในอัคระคีรี รีสอร์ท อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ นั้นผู้เข้าอบรมมีความประทับใจในรสชาติของ สตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่สุกแก่เต็มที่ และทุกคนมีความเห็นพ้องต้องกันว่าสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์หวานกว่า และรสชาติดีกว่าสตรอว์เบอร์รีที่ปลูกแบบแผนใหม่ (ภาพที่ 4.27)



ภาพที่ 4.27 การศึกษาดูงานนอกสถานที่ของผู้เข้าอบรมในแปลงผลิตสตรอว์เบอร์รี ก) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีของเมจิกฟาร์ม ข) แปลงปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์

หลังจากเสร็จสิ้นการอบรม ทางโครงการฯ ได้มอบวุฒิบัตรให้แก่ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทุกคน และผู้เข้าอบรมได้ถ่ายภาพร่วมกันกับนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หลังการมอบวุฒิบัตร (ภาพภาคผนวกที่ 13 และ 14) ซึ่งตัวอย่างวุฒิบัตรดังแสดงในภาพผนวก จ

4.1.7 การติดตามผลการดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ครั้งที่ 3

จากการที่นักวิจัยของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว (สปป.ลาว) ได้มาฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 3 ในหัวข้อ “เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี” ระหว่างวันที่ 25 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ The Kantary Hills Hotel Chiang Mai ไปแล้วนั้น ทางคณะนักวิจัยได้เดินทางไปยังศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงฯ เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานในศูนย์ พร้อมทั้งเยี่ยมชมแปลงเกษตรกรเพื่อดูความก้าวหน้าในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงฯ ครั้งที่ 3 ในระหว่างวันที่ 12 – 15 พฤษภาคม 2562 หลังการประชุมหารือกัน และสรุปภาพรวมของการฝึกอบรมทั้งสามครั้ง นักวิจัยทั้งสองฝ่ายเห็นตรงกันว่า ควรมีการต่อยอดความร่วมมือในด้านการผลิตต้นกล้าพันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค ให้กับทางศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป.ลาว เพื่อให้เกิดการสานต่อโครงการอย่างเป็นรูปธรรมแบบครบวงจร ตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์สตรอว์เบอร์รีที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือกับทางสำนักงานทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ (สกว.) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ สถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) โดยที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง (UARC) มีหน้าที่เป็นผู้ผลิตต้นกล้าแม่พันธุ์ปลอดโรค ให้กับทางผู้นำกลุ่มเกษตรกรที่มีความพร้อม ในการนำไปผลิตต้นกล้าไหลเพื่อนำต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีที่ปลอดโรคนี้ ไปใช้ปลูกเพื่อผลิตผลสตรอว์เบอร์รี

คุณภาพ ในรูปแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทั้งในรูปแบบการผลิตที่ปลอดสารพิษ หรือแบบอินทรีย์ต่อไป ส่วน การตลาดนั้น ให้อบรมความร่วมมือกับทางประชาสัมพันธ์จังหวัดที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการโฆษณา หรือเชิญชวนให้ นักท่องเที่ยวมาชม ซื้อผลผลิต และผลิตภัณฑ์แปรรูปสตอร์เบอร์รี่ในแปลงเกษตรกรในรูปแบบเกษตรเชิง ท่องเที่ยว ซึ่งจะช่วยให้ศูนย์ฯ ประสบความสำเร็จได้ (ภาพที่ 4.28) พร้อมกันนี้นักวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ติดตามงานด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์สตอร์เบอร์รี่ที่ทางศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว และเกษตรกรได้ทดลองทำในรูปแบบแยม และน้ำสตอร์เบอร์รี่เข้มข้นด้วย (ภาพที่ 4.29)



ภาพที่ 4.28 นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมปรึกษาหารือกับนักวิจัยเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (สปป. ลาว) ในการพัฒนาสานต่อโครงการในโอกาสต่อไป

- ก) ทีมนักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สรุป และให้คำแนะนำโครงการ
- ข) นักวิจัยจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบางร่วมรับฟัง และเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ



ภาพที่ 4.29 นักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ติดตามดูงานการแปรรูปผลผลิตสตอร์เบอร์รี่

- ก) การทำแยมสตอร์เบอร์รี่ของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สปป. ลาว
- ข) การทำน้ำสตอร์เบอร์รี่เข้มข้นของเกษตรกร (คุณบุญแสง) ณ ฟาร์มสตอร์เบอร์รี่และพืชสะอาด บ้านห้วยทอง หลวงพระบาง

นอกจากนี้ยังได้ติดตามดูงานการผลิตปุ๋ยหมักจากฟางข้าวชุดใหม่ของศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงที่ พบว่า เจ้าหน้าที่มีความเข้าใจ และประสบการณ์ในการผลิต และการดูแลกองปุ๋ยหมักที่ถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้ เศษพืชที่ใช้ในการหมักย่อยสลายตัวที่รวดเร็วเป็นอย่างมาก (ภาพที่ 4.30) ซึ่งแสดงถึงความพยายามอย่าง ต่อเนื่องของนักวิจัย UARC ที่มีต่อการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูง โดยที่ได้จัดการให้การผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพ จนประสบความสำเร็จ ขยายการผลิต และได้จัดให้มีอาคารผลิตปุ๋ยหมักขึ้น



ภาพที่ 4.30 นักวิจัยติดตามดูงานการผลิตปุ๋ยหมักของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง สปป. ลาว

- ก) นักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ติดตามดูงานการผลิตปุ๋ยหมักภายในศูนย์ฯ
- ข) นักวิจัยจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงอธิบายขั้นตอนวิธีการผลิตปุ๋ยหมักของศูนย์ฯ

4.1.8 แผนเปรียบเทียบกิจกรรมของโครงการ

ทีมนักวิจัยของโครงการฯ ได้ดำเนินการ ตามแผนการดำเนินงานที่ได้วางไว้ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเหมาะสมที่ซึ่งได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องโดย นักวิจัย มช. ให้นักวิจัย UARC ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวนสามครั้ง และ กิจกรรมการติดตามผล จำนวนสามครั้ง เทคโนโลยีในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1) การปรับปรุงคุณภาพดิน 2) การผลิตต้นแม่พันธุ์คุณภาพสูงและต้นกล้าที่แข็งแรง 3) เทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี โดยแต่ละครั้งได้ออกแบบให้มีหัวข้อและภาคปฏิบัติ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ปัญหาที่พบก่อน ระหว่าง และหลังการฝึกอบรม ซึ่งจากการวิเคราะห์ปัญหาของการฝึกปฏิบัติ พบว่า มีปัญหาด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือมีการปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อและในต้นแม่พันธุ์ ดังนั้นทางโครงการฯ จึงได้จัดฝึกอบรมพิเศษรอบพิเศษให้คุณนิคคำ ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในงานนี้ของ UARC โดยที่กิจกรรมนี้ไม่ได้วางแผนไว้ในโครงการวิจัย รายละเอียดของแผนการดำเนินงานทั้งหมด และผลสำเร็จ ดังแสดงใน ตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 แผนเปรียบเทียบกิจกรรมที่เสนอในข้อเสนอโครงการ และกิจกรรมที่ทำจริง¹

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)					
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ คุณภาพสูง		↔				
2. ดำเนินการผลิตวัสดุปลูกและวัสดุเพาะกล้า	←	↔	→			
3. ออกแบบการอบรมครั้งที่ 2			↔			
3. ติดตามผลการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว			●			
4. รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน			●			
5. จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับ การผลิตต้นกล้า สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค และการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์				↔		
6. ออกแบบการอบรมครั้งที่ 3				↔		
7. กิจกรรมติดตามผล ด้านการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว				●		
8. รายงานความก้าวหน้ารอบ 12 เดือน				●		
9. จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว					↔	
10. ส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกร ในหลวงพระบาง สปป. ลาว						↔
11. กิจกรรมติดตามผล ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว						●
12. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Final Report)						●

¹พื้นตารางสีเทา เป็นกิจกรรมที่ได้ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์

ตารางที่ 4.2 Output ในช่วงระยะเวลา 18 เดือน (1 กุมภาพันธ์ 2561 – 31 กรกฎาคม 2562) ที่เสนอในข้อเสนอโครงการ และผลสำเร็จ

กิจกรรมหลักในข้อเสนอโครงการ	ระยะเวลาเตรียมการ/ดำเนินการ/สรุปผล	ผลสำเร็จ (%)
1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1	กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2561	100
2. ติดตามผลการอบรม ครั้งที่ 1	มิถุนายน - กันยายน 2561	100
3. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	ตุลาคม - ธันวาคม 2561	100
4. ติดตามผลการอบรม ครั้งที่ 2	มกราคม - กุมภาพันธ์ 2562	100
5. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 3	กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2562	100
6. จัดอบรมพิเศษเรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ¹	22-26 เมษายน 2562	100
7. ติดตามผลการอบรม ครั้งที่ 3 และ ผลการอบรมรอบพิเศษ	พฤษภาคม - มิถุนายน 2562	100

¹เป็นกิจกรรมเสริมไม่ได้อยู่ในข้อเสนอโครงการ

4.1.9 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรม ก่อน และหลังการฝึกอบรม

ภายใต้โครงการนี้ คณะดำเนินงานโครงการ ได้ออกแบบให้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้นักวิจัย UARC ในแนวทางที่ให้นักวิจัย ได้ฝึกปฏิบัติในทุกส่วนของห่วงโซ่อุปทานการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ (ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ) ถึงแม้จะมีระยะเวลาในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่สั้นมาก แต่นักวิจัย UARC ก็สามารถนำสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดไปทดลองปฏิบัติได้จริงในศูนย์วิจัย UARC (ตารางที่ 4.3) อย่างไรก็ตาม นักวิจัย UARC ยังต้องอาศัยการฝึกฝนด้วยตนเองอีกระยะหนึ่ง และต้องรอฤดูกาลปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในปีถัดไป จึงสามารถนำองค์ความรู้ และเทคโนโลยี ไปถ่ายทอดให้เกษตรกรในพื้นที่หลวงพระบางได้ต่อไป

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ก่อน และหลังการฝึกอบรม ของ นักวิจัยลาว จากศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สปป. ลาว

องค์ความรู้ในห่วงโซ่อุปทาน การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่ถ่ายทอดผ่านการฝึกอบรม	ความสามารถของ นักวิจัยลาว ก่อนการฝึกอบรม	ความสามารถของ นักวิจัยลาว หลังการฝึกอบรม	การนำไปปฏิบัติ/เผยแพร่ของนักวิจัยลาวใน กระบวนการผลิต สตรอว์เบอร์รีอินทรีย์
ต้นน้ำ			
1. ความสำคัญของดินและการ จัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปานกลาง	มาก	นำองค์ความรู้ไปปรับปรุงดินในศูนย์ UARC ก่อนการทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์
2. การวิเคราะห์ดินอย่างง่าย	ไม่มี	มาก	สามารถวิเคราะห์และประเมิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินเบื้องต้นได้
3. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์	ปานกลาง	มากที่สุด	สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพในศูนย์ UARC ได้อย่างต่อเนื่อง และได้นำเทคโนโลยีไป เผยแพร่ให้เกษตรกรแล้วบางราย
4. การผลิตวัสดุเพาะกล้าอินทรีย์	น้อย	มาก	สามารถผลิตวัสดุเพาะกล้าได้ในศูนย์ UARC
5. การผลิตต้นแม่พันธุ์ สตรอว์เบอร์รีปลอดโรคด้วย เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	ไม่มี	มาก	สามารถผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีปลอดโรค ได้ในห้องปฏิบัติการของ UARC แต่ยังมีปัญหา ทางเทคนิคอีกเล็กน้อย
6. การผลิตต้นไหลสตรอว์เบอร์รี	ปานกลาง	มาก	สามารถผลิตต้นไหลสตรอว์เบอร์รีได้ในแปลง ทดลองของศูนย์ UARC
7. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว	น้อย	มาก	นักวิจัยได้นำไปปฏิบัติในแปลงทดลอง
กลางน้ำ			
1. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์	น้อย	มาก	นักวิจัยได้องค์ความรู้และจะสามารถนำไป ถ่ายทอดได้ในรอบการผลิตปีถัดไป
2. การรับรองมาตรฐาน เกษตรอินทรีย์ แบบมีส่วนร่วม	ไม่มี	มาก	นักวิจัยได้องค์ความรู้และจะสามารถนำไป ถ่ายทอดได้ในรอบการผลิตปีถัดไป
3. การแปรรูปสตรอว์เบอร์รี	ไม่มี	มาก	นักวิจัยสามารถแปรรูปสตรอว์เบอร์รีที่เป็น ผลผลิตจากงานทดลองของศูนย์ได้คุณภาพดี
ปลายน้ำ			
1. เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อ การตลาดสำหรับสตรอว์เบอร์รี	ไม่มี	มาก	นักวิจัยได้องค์ความรู้และจะสามารถนำไป ถ่ายทอดได้ในรอบการผลิตปีถัดไป
2. การใช้ QR code สำหรับ การตลาดสตรอว์เบอร์รี	ไม่มี	ปานกลาง	นักวิจัยได้องค์ความรู้ แต่ยังคงมีการฝึกปฏิบัติ เพิ่มเติมจึงจะสามารถนำไปถ่ายทอดได้ ในรอบการผลิตปีถัดไป

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผล

ภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ระหว่าง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประเทศไทย และ สถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) โครงการร่วมมือด้านการพัฒนา นักวิจัยได้จัดทำขึ้น ระหว่าง ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center: UARC) สปป. ลาว และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.) ภายใต้การสนับสนุนทุนของ สกว. ได้ก่อให้เกิด การถ่ายทอดองค์ความรู้ของนักวิจัย มช. เสริมสร้างสมรรถนะของนักวิจัยและนักศึกษา มช. ในการบริหารจัดการองค์ความรู้และเทคโนโลยี เปลี่ยนผ่านงานวิจัยสู่การปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม ผลของการอบรมเชิงปฏิบัติการนี้ได้นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพ และประสิทธิภาพของนักวิจัย UARC ในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ ซึ่งหากมีการนำองค์ความรู้ไปใช้ส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ได้ จะเกิดผลเชิงบวกที่ยั่งยืนต่อการส่งเสริมเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ของทั้งเกษตรกร และชุมชน

5.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์

องค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยด้านเทคโนโลยีการผลิตสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ ซึ่งได้ส่งสมมาจากผลงานวิจัย และประสบการณ์ของ คณาจารย์ และ ทีมนักวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมทั้งองค์ความรู้จากวิทยากรผู้มีความเชี่ยวชาญด้านนี้หลายท่าน ได้ถูกถ่ายทอดให้นักวิจัย UARC จำนวน 6 คน ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทั้งหมด จำนวน 3 ครั้ง ในแต่ละครั้งมี เจ้าหน้าที่ภาครัฐ เกษตรกร เกษตรกรรุ่นใหม่ นักเรียน นักวิจัย และ นักศึกษา จากจังหวัดเชียงใหม่ เข้าร่วมอบรมด้วย โดยมีจำนวนผู้เข้าอบรม ในครั้งที่ 1, 2 และ 3 รวม 18, 21 และ 30 คน ตามลำดับ จากการติดตามผลการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทั้งสามครั้ง พบว่านักวิจัย UARC สามารถวิเคราะห์และประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินเบื้องต้นได้ ประสบความสำเร็จในการผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ UARC ยังได้พัฒนาอาคารที่มีอยู่เป็นโรงผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อให้มีการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรในพื้นที่ด้วย ในขณะเดียวกัน นักวิจัย UARC ได้เริ่มดำเนินการส่งเสริมให้เกษตรกรทำการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุอินทรีย์ที่หาได้ง่ายในฟาร์มของตนเอง เพื่อนำมาปรับปรุงดินและลดต้นทุนการผลิต จากปัญหาการใช้วัสดุเพาะกล้าที่ไม่เหมาะสม ต้นกล้าอ่อนแอ และ โรคพืช ที่พบในแปลงปลูกสตอร์วเบอร์รี่ของทั้ง UARC และเกษตรกร จึงนำมาสู่การออกแบบหัวข้อการจัดอบรมครั้งที่ 2 ด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นแม่พันธุ์ การผลิตไหล ต้นกล้าสตอร์วเบอร์รี่ และการผลิตวัสดุเพาะกล้าคุณภาพสูง อย่างไรก็ตามในส่วนของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สตอร์วเบอร์รี่นั้นนักวิจัย UARC สามารถผลิตต้นแม่พันธุ์ได้แล้วแต่ยังคงมีปัญหการปนเปื้อนอยู่บ้าง จากเป้าหมายของ UARC ที่มุ่งเน้นให้เกษตรกรผลิต สตอร์วเบอร์รี่แบบอินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากฟาร์มต้องสามารถให้ความเชื่อมั่นกับผู้บริโภคได้ ดังนั้นทางโครงการจึงได้จัดให้มีการบรรยาย เรื่อง มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางในการรับรองมาตรฐานการผลิต สำหรับการอบรมครั้งที่ 3 ได้ออกแบบให้มีเทคโนโลยีที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ให้เข้มแข็งมากขึ้น คือ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับการตลาด และการใช้คิวอาร์โค้ด (Quick Response Code: QR Code) สำหรับการตลาด ซึ่งเทคโนโลยีนี้สามารถช่วยให้ข้อมูลการผลิตของผู้ปลูกปรากฏให้เห็นบนฉลากผลิตภัณฑ์สตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ได้ ซึ่งการใช้ QR Code จะช่วยส่งเสริมการทำ

การตลาด และเป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างเกษตรกรกับผู้บริโภคมากขึ้น การผลิตสตอร์เบอร์รี่นั้น บางครั้งจะมีผลผลิตที่ไม่สามารถขายเป็นผลสดได้เนื่องจากขนาดและรูปร่างไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นในการอบรมครั้งนี้ทางโครงการฯ จึงได้บรรจุหัวข้อเกี่ยวกับเทคนิคและการฝึกปฏิบัติการแปรรูป สตอร์เบอร์รี่ด้วย ทั้งนี้เพื่อเสริมทักษะให้นักวิจัย UARC สามารถถ่ายทอดวิธีการเพิ่มมูลค่าสินค้าอินทรีย์ ให้เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 การผลิตสตอร์เบอร์รี่อินทรีย์ และแนวโน้มนต่อการส่งเสริมเศรษฐกิจของเกษตรกรและชุมชน

ถึงแม้ว่าวัตถุประสงค์ของโครงการฯ นี้ มีเป้าหมายหลักเพื่อเสริมสร้างให้นักวิจัย UARC มีองค์ความรู้ ทักษะ และ สามารถพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตอร์เบอร์รี่อินทรีย์ ในหลวงพระบาง แต่จากกิจกรรมการติดตามผลที่หลวงพระบางของโครงการฯ ซึ่งมีการเยี่ยมชมแปลงเกษตรกรผู้ปลูกสตอร์เบอร์รี่อินทรีย์ จำนวน 3 ราย ได้แก่ คุณบัววรรณ คุณคำ และ คุณบุญแสวง ทำให้เกิดการเริ่มต้นนำเอาองค์ความรู้ และทักษะจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการของนักวิจัย UARC ถ่ายทอดสู่เกษตรกร (technology implementation) โดยเฉพาะด้านการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุจากฟาร์มเอง และจากที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และยังเป็นโอกาสให้ทั้ง ทีมนักวิจัยของ มข. และ UARC ได้ตรวจสอบปัญหาการปลูกสตอร์เบอร์รี่อินทรีย์ ในแปลง พร้อมทั้งสัมภาษณ์เกษตรกร และแนะนำวิธีการจัดการกับโรคและแมลงศัตรูพืชเบื้องต้น

จากการพูดคุยกับเกษตรกร พบว่าการปลูกสตอร์เบอร์รี่ของเกษตรกรในหลวงพระบางนั้นใช้แรงงานในครอบครัวเป็นหลัก เมื่อประกอบกับการใช้ปุ๋ยหมักที่ตนเองทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ และยังลดการเผาเศษวัสดุอินทรีย์อีกด้วย สำหรับฤดูกาลสตอร์เบอร์รี่ที่ผ่านมา เกษตรกรทั้ง 3 ราย ดีใจมากกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการปลูกสตอร์เบอร์รี่ จึงได้ขยายแปลงปลูกสตอร์เบอร์รี่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีความต้องการจากนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาจากในเมืองหลวงพระบาง และเมืองอื่น เพิ่มขึ้น และส่งผลทำให้รายได้ของเขาเพิ่มขึ้นในขณะที่ต้นทุนมีแนวโน้มลดลง ในกลุ่มเกษตรกรที่ทางทีมวิจัย ได้ไปเยี่ยมชม คุณบุญแสวง ซึ่งเคยเป็น นักวิจัย UARC มีศักยภาพสูงในการเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ เนื่องจากเขาได้พัฒนาพื้นที่การเกษตรของเขาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร และยังได้ทำหน้าที่เป็นผู้ประกอบการด้วย โดยได้หาองค์ความรู้ที่ได้จากหลายแหล่งแล้วเปลี่ยนให้เป็นสินค้าและบริการ ดังนั้นการผลิตสตอร์เบอร์รี่พร้อมกับการเปิดรับให้นักท่องเที่ยว ได้เก็บ ชิม และ ซื้อสินค้าในฤดูกาลทั้งสดและแปรรูป จึงเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจของทั้งเกษตรกร บริษัทท่องเที่ยว และชุมชนในหลวงพระบาง ให้ดีขึ้นได้เป็นอย่างดีด้วย

5.3 บทบาทของการผลิตสตอร์เบอร์รี่อินทรีย์ต่อการพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน

จากการส่งเสริมให้มีการผลิตสตอร์เบอร์รี่อินทรีย์ของภาครัฐ ทีมนักวิจัยสังเกตเห็นว่าเกษตรกรในหลวงพระบางได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี เนื่องจากส่วนใหญ่ตระหนักรู้เรื่องความต้องการอาหารเกษตรปลอดภัย และมองเห็นโอกาสในการพัฒนาการผลิตจากความช่วยเหลือจากภาครัฐโดยเฉพาะ UARC ประกอบกับรูปแบบความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านสังคมที่สำคัญในการขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ ในขณะเดียวกันเมื่อเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนมาสู่ระบบเกษตรกรรมอินทรีย์ จะส่งผลให้ทั้งเกษตรกร ชุมชน ผู้บริโภค และสังคมมีสุขภาพที่ดีจากการได้รับอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณค่า ในส่วนของการผลิตนั้นเกษตรกรมีการใช้แรงงานภายในครอบครัวเป็นหลัก ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในครอบครัว และน่าจะส่งผลต่อชุมชนในท้องถิ่นด้วยเพราะส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นเกษตรกร ส่วนในแง่ของปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่เป็นการใช้วัสดุภายในฟาร์ม หรือ แลกเปลี่ยนกับเพื่อนเกษตรกรในชุมชน ทำให้

เกษตรกรพึ่งพาตนเองได้ และเกิดสังคมที่เอื้ออาทรกันในชุมชน นอกจากนี้ จากการได้เยี่ยมชมตลาดพืชผักอินทรีย์ ซึ่งมีกลุ่มเกษตรกรมาจำหน่ายผลผลิตของตนเอง ซึ่งเป็นการจัดจำหน่ายในพื้นที่ของรัฐ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใกล้ตัวเมืองหลวงพระบาง จึงมีความเป็นไปได้สูงที่เกษตรกรผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ จะรวมกลุ่มกันเพื่อให้ความเข้มแข็งในการขับเคลื่อนกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ การสร้างตลาดด้วยตนเอง และ การสร้างระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee Systems)

5.4 การผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ และความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

สตรอว์เบอร์รีเป็นผลไม้เมืองหนาว ถึงแม้จะผ่านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่เขตร้อน พันธุ์ที่ใช้ปลูกในปัจจุบันก็ยังคงต้องปลูกบนพื้นที่สูงเพราะต้องอาศัยอุณหภูมิต่ำที่เพียงพอในช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อกระตุ้นการออกดอกของสตรอว์เบอร์รี ดังนั้นเกษตรกรที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบแผนใหม่บนพื้นที่สูงดังกล่าว ส่วนใหญ่ใช้สารเคมีเกษตรสูงมาก ทำให้ดินและแหล่งต้นน้ำซึ่งอยู่บนพื้นที่สูงปนเปื้อนสารพิษและไหลลงสู่แหล่งน้ำของชุมชนพื้นราบ การปรับเปลี่ยนรูปแบบมาเป็นการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ โดยการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ และการจัดการดินที่เหมาะสม ทำให้ลดการเผาเศษพืช ไม่มีการใช้สารเคมีเกษตร เกิดการควบคุมกันเองของศัตรูพืชในธรรมชาติ และเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ แล้วส่งผลให้สิ่งแวดล้อมทั้งทางอากาศ ทางดิน และทางน้ำ ดีขึ้นและมีความยั่งยืน ถึงแม้ว่าในปัจจุบัน เกษตรกรเมืองหลวงพระบางยังมีการใช้สารเคมีเกษตรในอัตราที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน แต่ถ้าหากโครงการเส้นทางสายไหมใหม่ ที่มีการสร้างเส้นทางเชื่อมจีนสู่อาเซียน และรวมถึงรถไฟความเร็วสูง สาธารณรัฐประชาชนจีน-สปป.ลาว ซึ่งจะแล้วเสร็จในระยะเวลาอันใกล้สามารถดำเนินการได้ ถึงแม้จะส่งผลดีต่อการหมุนเวียนเศรษฐกิจ แต่อาจทำให้มีการใช้สารเคมีเกษตรเพิ่มขึ้นก็อาจเป็นไปได้ จากราคาสารเคมีเกษตรจากสาธารณรัฐประชาชนจีนที่ถูกลงมากและการขนส่งที่ง่ายขึ้น ดังนั้นควรมีการส่งเสริมและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของเกษตรอินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อมให้แก่ทั้งเกษตรกร และผู้บริโภค ให้ทันทั่วทั้งก่อนที่กระแสการเกษตรแผนใหม่จะมีอิทธิพลต่อเกษตรกร และชุมชนมากเกินไปจนส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมเพราะพื้นที่สูงของหลวงพระบางนั้นส่วนใหญ่เป็นแหล่งต้นน้ำ ลำธาร ธรรมชาติ ซึ่งเกษตรกรได้อาศัยในการเพาะปลูก และชุมชนทั้งในชนบทและในเมืองได้อาศัยบริโภค

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การปฏิบัติแบบเกษตรอินทรีย์ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบชุมชนในหลายมิติ ทั้งทางด้าน เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยส่งผลดีต่อ คุณภาพของดิน คุณภาพชีวิตของเกษตรกร (ต้นน้ำ) การหมุนเวียนของเศรษฐกิจในชุมชน และการเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงเกษตร (กลางน้ำ) คุณภาพสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของผู้บริโภคและชุมชนโดยรวม (ปลายน้ำ) อย่างไรก็ตาม ผลเชิงบวกของการปฏิบัติแบบเกษตรอินทรีย์ดังกล่าวนี้ จะเกิดขึ้นได้และยั่งยืนก็ต่อเมื่อมีการปฏิบัติที่จริงจังและต่อเนื่อง การดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการวิจัยร่วมนี้ เป็นเพียงก้าวแรกของการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ที่ยังมีรากฐานไม่แข็งแรง ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ในหลวงพระบางให้ประสบความสำเร็จ ทีมนักวิจัย มข. เสนอแนะว่า ควรมีความร่วมมืออย่างต่อเนื่องต่อไปเป็นระยะที่ 2 ในหัวข้อ “การเสริมสร้างความเข้มแข็งและการส่งเสริมห่วงโซ่อุปทานของสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในหลวงพระบาง” โครงการในอนาคตเรื่องนี้ ควรมีหัวข้อเกี่ยวกับ การจัดการธาตุอาหารในดินสำหรับสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ การคัดเลือกพันธุ์สตรอว์เบอร์รีที่เหมาะสมกับภูมิอากาศท้องถิ่น และ การผลิตต้นแม่พันธุ์ปลอดโรค

ภาคผนวก
(Appendix)

ภาคผนวก ก: โปรแกรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ และชื่อผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม



การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 เรื่อง

การจัดการดินและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์
(Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production for Organic Strawberry Cultivation)

วันที่ 21 – 25 พฤษภาคม 2561

ณ คณะเกษตรศาสตร์ และ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Workshop Schedule (โปรแกรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ)

วันจันทร์ที่ 21 พฤษภาคม 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
08:00 – 08:30 08:30 – 08:45 08:45 – 10:00	ลงทะเบียน พิธีเปิด/กล่าวต้อนรับ การจัดการดินเพื่อการผลิตพืช/ความต้องการธาตุอาหารของสตรอว์เบอร์รี่	ดร. ชูชาติ สันธทรัพย์ รองคณบดี คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.) ดร. ชูชาติ สันธทรัพย์, ห้องปฏิบัติการเคมีดิน คณะเกษตรศาสตร์ มช.
10:00 – 10:15	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 12:00	การฝึกปฏิบัติ การวิเคราะห์ดิน โดยใช้ชุดตรวจสอบดิน (Soil Test Kit)	ดร. ชูชาติ สันธทรัพย์ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
12:00 – 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00	การฝึกปฏิบัติ การวิเคราะห์ดิน โดยใช้ชุดตรวจสอบดิน (Soil Test Kit)	ดร. ชูชาติ สันธทรัพย์ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
15:00 – 15:15	พักรับประทานอาหารว่าง	
15:15 – 16:30	การอธิบายผลของการวิเคราะห์ดิน	ดร. ชูชาติ สันธทรัพย์ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.

วันอังคารที่ 22 พฤษภาคม 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00	หลักการพื้นฐาน ระบบเกษตรอินทรีย์	ผศ. ดร. อรพรรณ นิตริ์รุ่ง คณะเกษตรศาสตร์ มช.
10:00 – 10:15	พักการประชุม/อาหารว่าง	
10:15 – 11:00	ปัจจัยการผลิตอินทรีย์และชีวภาพสำหรับการเกษตรที่ยั่งยืน	ผศ. ดร. อรพรรณ นิตริ์รุ่ง คณะเกษตรศาสตร์ มช.
11:00 – 12:00	การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เข้าร่วมประชุม (ปัจจัยการผลิต/การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน)	ผู้เข้าร่วมประชุม/เกษตรกร
12:00 – 13:00	พักการประชุม/อาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00	ประสบการณ์การปลูกสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ – ความสำคัญของข้อมูลพื้นฐาน ด้านดิน โรคและแมลง สภาพแวดล้อม แหล่งน้ำ และ ภูมิอากาศ	นายวิทยา นาระตะ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาการพัฒนาที่ดินเพื่อเกษตรกรรม หมอดินอาสาดีเด่นกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2557
15:00 – 15:15	พักการประชุม/อาหารว่าง	
15:15 – 16:30	การผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์: การวิเคราะห์ ออกแบบ และ การจัดการ	นายวิทยา นาระตะ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติฯ

วันพุธที่ 23 พฤษภาคม 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00	การผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่น	นายสมศักดิ์ จิรัตน์ นักวิทยาศาสตร์เกษตร ศูนย์วิจัย สาธิต และฝึกอบรมการเกษตร แม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
10:00 – 10:15	พักการประชุม/อาหารว่าง	
10:15 – 12:00	การผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง เพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดิน (การบรรยายภาคทฤษฎี)	นายสมศักดิ์ จิรัตน์ นักวิทยาศาสตร์เกษตร ศูนย์วิจัย สาธิต และฝึกอบรมการเกษตร แม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
12:00 – 13:00	พักการประชุม/อาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00	การฝึกปฏิบัติ การผลิตปุ๋ยหมัก/การผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง (ฝึกปฏิบัติกลุ่ม)	นายสมศักดิ์ จิรัตน์ นักวิทยาศาสตร์เกษตร ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
15:00 – 15:15	พักการประชุม/อาหารว่าง	
15:15 – 16:30	การฝึกปฏิบัติ การผลิตปุ๋ยหมัก/การผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง (ฝึกปฏิบัติกลุ่ม)	นายสมศักดิ์ จิรัตน์ นักวิทยาศาสตร์เกษตร ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.

วันพฤหัสบดีที่ 24 พฤษภาคม 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00	หัวข้อจุลินทรีย์สำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง: (ภาคทฤษฎี) 1) จุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์เซลลูเลส 2) จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน 3) จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 4) จุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียม	นางอำพา ปันนะถิ ผู้ช่วยนักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน คณะเกษตรศาสตร์ มช.
10:00 – 10:15 hrs.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 12:00 hrs.	หัวข้อจุลินทรีย์สำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คุณภาพสูง (ภาคสาธิต) (ตอบข้อซักถาม)	นางอำพา ปันนะถิ ผู้ช่วยนักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน คณะเกษตรศาสตร์ มช.
12:00 – 13:00 hrs.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 16:30 hrs.	เยี่ยมชมสถานีวิจัยดอยปู่ เชียงใหม่: -การผลิตกลาสตรอว์เบอร์รี -การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นสตรอว์เบอร์รี ฯลฯ	ผศ. ดร. อรพรรณ นัฏฐ์ นายสมศักดิ์ จีรัตน์ นางอำพา ปันนะถิ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา

วันศุกร์ที่ 25 พฤษภาคม 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
07:30 – 11:00	เยี่ยมชม TNK Farm: Strawberry Chang (Korean Strawberry), อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่	เจ้าของฟาร์มและผู้จัดการฟาร์ม ทีมนักวิจัย มช./นักศึกษา
11:00 – 12:00	อาหารกลางวัน ณ TNK Farm	ทีมนักวิจัย มช./นักศึกษา
12.00	เดินทางไปสนามบิน/เดินทางกลับ	



โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์

การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 เรื่อง

เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตรอว์เบอร์รี่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

(Innovative Technology for Environmental friendly Strawberry Production)

วันที่ 26 – 30 พฤศจิกายน 2561

ณ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (UNISERVE CMU) และ

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านพืช (Research Centre on Plant Biotechnology: RCPB) มูลนิธิโครงการหลวง

วันจันทร์ที่ 26 พฤศจิกายน 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย/สถานที่	ผู้บรรยาย/วิทยากร
08:00 – 08:45 น. 08:45 – 09:00 น.	ลงทะเบียน พิธีเปิด/กล่าวต้อนรับ	รศ. ดร. เกวลิน คุณาคักตากุล รองคณบดี ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.)
09:00 – 10:00 น.	ความสำคัญของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (at UNISERVE CMU)	รศ. ดร. เกวลิน คุณาคักตากุล ภาควิชาชีววิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มช.
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:30 น.	การประยุกต์ใช้เทคนิคด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รี่ (at UNISERVE CMU)	นางสาวศิริมาศ ชัยชม นักวิจัย RCPB ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
11:30 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 14:30 น.	การสาธิต “ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช” (at RCPB CMU)	นางสาวศิริมาศ ชัยชม นักวิจัย RCPB ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
14:30 – 14:40 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
14:40 – 16:30 น.	การสาธิต “เทคนิคการฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวของชิ้นส่วนพืช” (at RCPB CMU)	นางสาวศิริมาศ ชัยชม นักวิจัย RCPB ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.

วันอังคารที่ 27 พฤศจิกายน 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00 น.	การบรรยายเรื่อง “เทคนิคการตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายของ สตรอว์เบอร์รี” (at UNISERVE CMU)	นางสาว สิริสุภาพร คำสุกดี นักวิจัย RCPB ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:45 น.	การสาธิต “เทคนิคการตัดเนื้อเยื่อเจริญส่วน ปลายของสตรอว์เบอร์รี” (at UNISERVE CMU)	นางสาว สิริสุภาพร คำสุกดี นักวิจัย RCPB ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
11:45 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00 น.	การฝึกปฏิบัติ (กลุ่ม) การนำต้นพันธุ์ออกปลูกและการอนุบาลต้นกล้า สตรอว์เบอร์รี (at RCPB CMU)	นายเทิด ชัยชนะ นักวิจัย RCPB นักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
15:00 – 15:10 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
15:10 – 16:30 น.	-สรุปการอบรม (ถาม-ตอบ) -เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านพืช มูลนิธิโครงการหลวง (at RCPB CMU)	นายเทิด ชัยชนะ นักวิจัย RCPB นักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.

วันพุธที่ 28 พฤศจิกายน 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00 น.	การบรรยายและสาธิต เรื่อง การผลิตและพัฒนาวัสดุเพาะกล้า และ วัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รี คุณภาพสูง (at UNISERVE CMU)	นายสมศักดิ์ จิรัตน์ นักวิทยาศาสตร์เกษตร นางสาวกวิพร จินะจันตา ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:30 น.	สมบัติของวัสดุปลูกสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง (at UNISERVE CMU)	ผศ. ดร. อรรพวรรณ นัตรสิริรุ่ง นางสาวกวิพร จินะจันตา ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา
11:30 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00 น.	เทคนิคการผลิตต้นไหลสตรอว์เบอร์รี (at UNISERVE CMU)	นางอัมรา หลาวงษา นักวิจัย สถานีวิจัยดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่
15:00 – 15:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
15:15 – 16:30 น.	การผลิตสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง (at UNISERVE CMU)	นางอัมรา หลาวงษา นักวิจัย สถานีวิจัยดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่

วันพฤหัสบดีที่ 29 พฤศจิกายน 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00 น.	การประเมินรับรองแหล่งผลิตพืช ที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practice: GAP) และ การปฏิบัติแบบอินทรีย์ (organic farming practice) (at UNISERVE CMU)	นายนิสิต บุญเพ็ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:30 น.	มาตรฐานสินค้าเกษตร (at UNISERVE CMU)	นายนิสิต บุญเพ็ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
11:30 – 12:00 น.	พิธีมอบวุฒิบัตรแก่ผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ	รศ. ดร. เกวลิน คุณาศักดากุล รองคณบดี ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.)
12:00 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 16:30 น.	เยี่ยมชมแปลงปลูกพืชอินทรีย์ ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (at a farmer field)	นายนิสิต บุญเพ็ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัย มช./นักศึกษา

วันศุกร์ที่ 30 พฤศจิกายน 2561

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
07:30 – 11:00 น.	เยี่ยมชมสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่	นายนิสิต บุญเพ็ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัย มช./นักศึกษา
11:00 – 12:00 น.	อาหารกลางวัน	สำนักวิจัย มช./นักศึกษา
12:00 น.	เดินทางไปสนามบิน/เดินทางกลับ	



โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์

การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 เรื่อง

เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี่

(Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry)

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2562

ณ The Kantary Hills Hotel Chiang Mai

Workshop Schedule (โปรแกรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ)

วันจันทร์ที่ 25 กุมภาพันธ์ 2562

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย/สถานที่	ผู้บรรยาย/วิทยากร
08:00 – 08:45 น. 08:45 – 09:00 น.	ลงทะเบียน พิธีเปิด/กล่าวต้อนรับ	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.) ดร. วิลาวัลย์ คำปวน สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
09:00 – 10:00 น.	ความสำคัญของคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว (at The Kantary Hills Hotel Chiang Mai)	
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:30 น.	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับ สตรอว์เบอร์รี่ (at The Kantary Hills Hotel Chiang Mai)	ศ. ดร. ดนัย บุญเกียรติ และ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
11:30 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 14:30 น.	การใช้ QR code สำหรับการตลาด สตรอว์เบอร์รี่ (at The Kantary Hills Hotel Chiang Mai)	รศ. ดร. เกวลิน คุณนาค์ตากุล และ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
14:30 – 14:40 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
14:40 – 16:30 น.	การใช้ QR code สำหรับการตลาด สตรอว์เบอร์รี่ (at The Kantary Hills Hotel Chiang Mai)	รศ. ดร. เกวลิน คุณนาค์ตากุล และ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.

วันอังคารที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00 น.	เยี่ยมชมโรงงาน/กลุ่มเกษตรกร เชียงใหม่ (สาธิตการทำแปรรูปสตรอว์เบอร์รี)	เจ้าของโรงงาน ทีมนักวิจัย มช./นักศึกษา
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:45 น.	เยี่ยมชมโรงงาน/กลุ่มเกษตรกร เชียงใหม่ (สาธิตการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี)	เจ้าของโรงงาน ทีมนักวิจัย มช./นักศึกษา
11:45 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00 น.	เยี่ยมชม โรงคัดบรรจุ มูลนิธิโครงการหลวง ดอยคำ ต.แม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	เจ้าหน้าที่มูลนิธิโครงการหลวง ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.
15:00 – 15:10 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
15:10 – 16:30 น.	เยี่ยมชม โรงคัดบรรจุ มูลนิธิโครงการหลวง ดอยคำ ต.แม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	เจ้าหน้าที่มูลนิธิโครงการหลวง ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช.

วันพุธที่ 27 กุมภาพันธ์ 2562

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
09:00 – 10:00 น.	“เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับการตลาดของ สตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง” (at Faculty of Engineerubg and Agro- Industry, Mae Jo University)	อ. ดร.ดวงใจ น้อยวัน คณะวิศวกรรมและ อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:30 น.	“เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับการตลาดของ สตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง” (at Faculty of Engineerubg and Agro- Industry, Mae Jo University)	อ. ดร.ดวงใจ น้อยวัน คณะวิศวกรรมและ อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา
11:30 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00 น.	เทคนิคการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี (at Faculty of Agro-Industry, CMU)	รศ. ดร.นิรมล อุดมอาจ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะอุตสาหกรรมเกษตร มช.
15:00 – 15:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
15:15 – 16:30 น.	เทคนิคการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี (at Faculty of Agro-Industry, CMU)	รศ. ดร.นิรมล อุดมอาจ ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะอุตสาหกรรมเกษตร มช.

วันพฤหัสบดีที่ 28 กุมภาพันธ์ 2562

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
08:00 – 10:00 น.	เยี่ยมชมฟาร์มปลูกสตรอว์เบอร์รี่ของเกษตรกร อำเภอสะเมิง เชียงใหม่	ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
10:00 – 10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:15 – 11:30 น.	เยี่ยมชมฟาร์มปลูกสตรอว์เบอร์รี่ของเกษตรกร อำเภอสะเมิง เชียงใหม่	ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
11:30 – 12:00 น.	พิธีมอบวุฒิบัตรแก่ผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ	อาจารย์/นักวิจัย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.)
12:00 – 13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 16:30 น.	เยี่ยมชมแปลงปลูกสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ของเกษตรกร อำเภอสะเมิง เชียงใหม่	ผู้ช่วยนักวิจัย/นักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วันศุกร์ที่ 1 มีนาคม 2562

เวลา	กิจกรรม/หัวข้อบรรยาย	ผู้บรรยาย/วิทยากร
07:30 – 11:00 น.	เยี่ยมชมตลาดแปรรูปอาหาร	ทีมนักวิจัย มช./นักศึกษา
11:00 – 12:00 น.	อาหารกลางวัน	ทีมนักวิจัย มช./นักศึกษา
12:00 น.	เดินทางไปสนามบิน/เดินทางกลับ	

รายชื่อผู้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1

รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

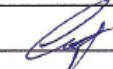
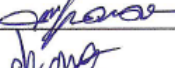
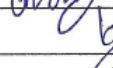
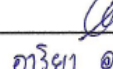
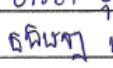
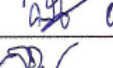
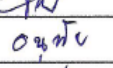
การจัดการดินและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์ (Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production for Organic Strawberry Cultivation)

ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

วันที่ 21-25 พฤษภาคม 2561

ณ. คณะเกษตรศาสตร์ และ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

	ชื่อ	ลายเซ็น	เบอร์โทร	ที่อยู่/อีเมล
1	Mr. Khamla Phanthaboun			kphantaboun@gmail.com
2	Mr. Don Douangden		-	douangden@gmail.com
3	Mr. Somvang Chanthamali			S.Chanthamali@gmail.com
4	Mrs. Malai Soukky			malai.soukky@gmail.com
5	Mrs. Latdavone Kithavone			Lkithavone@gmail.com
6	นางสาวอารียา อุตมะตัง	อารียา อุตมะตัง	098-4941966	ariyautamating251@gmail.com
7	นางสาวธนิษฐา มาลาพัฒน์	ธนิษฐา มาลาพัฒน์	084-4010879	Bunafectm@hotmail.com
8	นายเทวัญ พิธีประเสริฐศักดิ์			
9	นายสุรเดช อภิวงศ์	สุรเดช อภิวงศ์	086-3932229	stoberry_bird@hotmail.com
10	นายบุญส่ง อิศราธิปัตย์		097-1975308	bsong240@gmail.com
11	นายสุทัศน์ เรืองกิตติเศรษฐ์		093-1723579	
12	นายอนุทัย ชารีแอ	อนุทัย	081-0346106	
13	นายมนตรี เปอลอย	มนตรี เปอลอย		
14	นายอำนาจ เตาะบือ	อำนาจ	อำนาจ 086-1960839	
15	นายภิชาดิ เตาะบือ	ภิชาดิ	0931912352	
16	นางวลัยพร รัตนชัยประสิทธิ์	วลัยพร	093-1896516	valai.porn.rattana@gmail.com
17	นายธีรภัทร ชัยมพนาวัน	ธีรภัทร		ธีรภัทร ชัยมพนาวัน
18	นายจิรภัทร โต๊ะละแอ			
19	นางสาวกนกพร ชานู	กนกพร		fn ชน่อ ชอนจัน'สแกน'
20	นางสาวบุญยานุช สีลอยอูนแก้ว	บุญยานุช	-	* ท'คัม มา'มา ที่'ดาว'เหล'จน

รายชื่อผู้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2

รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตรอว์เบอร์รีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

(Innovative Technology for Environmental Friendly Strawberry Production)

ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์
สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว)

วันที่ 26-30 พฤศจิกายน 2018

ณ. คณะเกษตรศาสตร์ และ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

	ชื่อ	ลายเซ็น
1	Mr. Khamla PHANTHABOUN	
2	Mr. Don DOANGDEN	
3	Mr. Somvang CHANTHAMALY	
4	Mrs. Nithkam INTHAVONG	
5	Mrs. Malay SOUKEE	
6	Miss. Oneseng INTAPOUM	
7	วลัยพร รัตนชัยประสิทธิ์	วลัยพร
8	ค.ญ.อภิัญญา นภาศิริรัมย์	อภิัญญา
9	ค.ญ.ศวิตา จูโซ่	ศวิตา
10	ค.ญ.จิตรกัญญา ตาเต๊ะชีว	จิตรกัญญา
11	ค.ญ.นฤมล จันทร์พอดู	นฤมล
12	ค.ญ.กนกพร ชำนุ	กนกพร
13	ค.ช.ธีรภัทร ชีชมพวัน	ธีรภัทร
14	ค.ช.ธีรภัทร โต๊ะละแฮ	ธีรภัทร
15	อาริยา อุดมะดิง	
16	กัลทิพย์ โรจนกนก	
17	วลัยพร ภูมิรัตน์	วลัยพร
18	ณัฐวดี แก้วอ่อน	
19	สอน กลิ่นพิมาย	สอน กลิ่นพิมาย
20	บุญส่ง อิศราธิปไตย	
21	อนุสรณ์ อินน้อย	อนุสรณ์ อินน้อย
22	ศรณญา อุ่นพิล	ศรณญา อุ่นพิล
23	พรสวรรค์ อุ่นพิล	พรสวรรค์ อุ่นพิล
24	สุภา อดุลย์	สุภา อดุลย์
25	พจ.ศรียะ วัฒนศิริ	พจ.ศรียะ วัฒนศิริ
26	ศิริกานต์ วัฒนศิริ	ศิริกานต์ วัฒนศิริ
27	วิมล วัฒนศิริ	วิมล วัฒนศิริ

รายชื่อผู้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3

รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

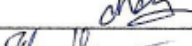
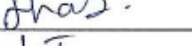
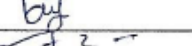
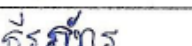
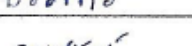
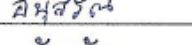
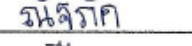
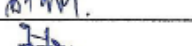
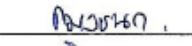
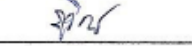
การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี (Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry)

ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ - 1 มีนาคม 2562

ณ. คณะเกษตรศาสตร์, คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ The Kantary Hills Hotel Chiang Mai

	ชื่อ	ลายเซ็น
1	Mr. Khamla Phanthaboun	
2	Mr. Don Duangden	
3	Mr. Somvang Chanthamaly	
4	Mr. Bounsaveng Phengsatip	
5	Mrs. Khamla Soukkhy	
6	Mrs. Malay Soukkhy	
7	กัลทิพย์ โรจน์กนก	
8	วลัยพร รัตนชัยประสิทธิ์	
9	ค.ญ.จิตรกัญญา ตาตะชีว	
10	ค.ช.ธีรภัทร ชื่นมพนาวัน	
11	ค.ช.อนุสรณ์ นูแก่ง	
12	ค.ช.ณัฐภัค พะชูเมะ	
13	พท. จอณาพร	
14	ณกษิณี สันตญาคิตติ์	
15	อนธรา วัฒนชัย	
16	อัมพมา อัมพแก้ว	
17	กัญญา คุ้มวงศ์	
18	ณวชนก ใจหา	
19	วชิรา บุญชัย	
20	ชวิศา วัฒนวงศ์	
21	คิมนันท์ อดาม	

[illegible]

ภาคผนวก ข: ตารางผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกร จำนวน 3 ราย

ตัวอย่างดินเกษตรกรหลวงพระบาง	(pH)	EC	(OM)	(avail. P)	(exch. K)
	1:01	dS/m (1:5)	%	mg/kg	mg/kg
คุณบัววรรณ	5.67	0.03	3.5	6.5	73.97
คุณคำ	5.28	0.03	3.1	4.2	48.55
คุณบุญแสวง	5.12	0.04	3.4	23.7	51.08

ภาคผนวก ค: วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก และหัวเชื้อจุลินทรีย์ สำหรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ



ภาพภาคผนวกที่ 1 วัสดุอินทรีย์ที่เตรียมก่อนการฝึกอบรม ก) ขุยมะพร้าวที่เตรียมให้ผู้เข้าอบรมใช้ในการฝึกทำปุ๋ยหมัก ข) ปุ๋ยหมักจากวัสดุอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์เตรียมให้ผู้เข้าอบรมฝึกทำปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ



ภาพภาคผนวกที่ 2 การสาธิตการร่อนปุ๋ยหมัก ก) กองปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์เตรียมเข้าเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก ข) ผู้เข้าอบรมชมการสาธิตการร่อนปุ๋ยหมัก



ภาพภาคผนวกที่ 3 การฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง ก) การเตรียมถุงหัวเชื้อราและวัสดุหีนแร่เพื่อใช้ผสมปุ๋ยหมัก ข) ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และวัสดุหีนแร่เพื่อเพิ่มคุณภาพปุ๋ยหมัก



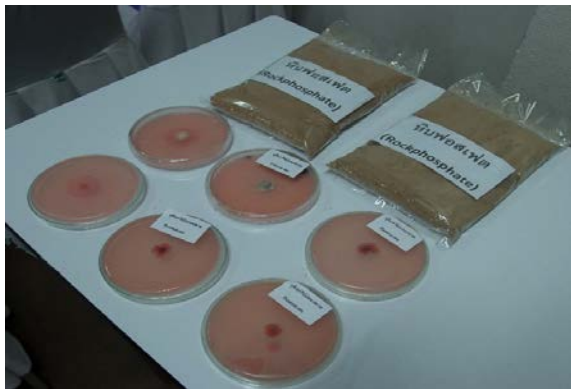
ภาพภาคผนวกที่ 4 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพแบบปั่นเม็ด ก) วิทยากรบรรยายวิธีการใช้เครื่องมือปั่นเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง ข) ผู้เข้าอบรมชมการสาธิตการปั่นเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง



ภาพภาคผนวกที่ 5 การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการสาธิต ก) แสดงการคัดแยกและคัดกรองเชื้อจุลินทรีย์ ข) แบคทีเรียย่อยสลายเซลล์ลูโลสประสิทธิภาพสูง



ภาพภาคผนวกที่ 6 การขยายหัวเชื้อแบคทีเรีย ก) อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้วในภาชนะแก้วขนาด 10 ลิตร ข) หัวเชื้อแบคทีเรียเหลวที่เจริญเติบโตหลังการขยายเชื้อประมาณ 5 ถึง 7 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 7 การสาธิตลักษณะของจุลินทรีย์กลุ่มช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชที่ใช้ผสมในปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ก) เชื้อราย่อยละลายฟอสเฟต ข) แบคทีเรียย่อยละลายโพแทสเซียม



ภาพภาคผนวกที่ 8 การเตรียมหัวเชื้อราย่อยละลายฟอสเฟตเพื่อใช้ผสมปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ก) การปลูกถ่ายเชื้อราในเมล็ดข้าวฟ่าง ข) เมล็ดข้าวฟ่างที่นิ่งฆ่าเชื้อ และการเจริญของเชื้อราย่อยละลายฟอสเฟตในเมล็ดข้าวฟ่าง



ภาพภาคผนวกที่ 9 วิทยากรและผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง ณ โรงผลิตปุ๋ยอินทรีย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ภาพภาคผนวกที่ 10 วิทยากรและผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ



ภาพภาคผนวกที่ 11 วิทยากร และผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการบรรยายเรื่องการผลิตต้นกล้าไฮสตรอเบอร์รีปลอดโรค และการผลิตสตรอเบอร์รีคุณภาพสูง



ภาพภาคผนวกที่ 12 วิทยากร และผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ



ภาพภาคผนวกที่ 13 วิทยากร และผู้เข้าอบรมถ่ายภาพร่วมกัน หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ



ภาพภาคผนวกที่ 14 ผู้เข้าอบรมได้ถ่ายภาพร่วมกันกับนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หลังการมอบวุฒิบัตร การผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

ภาคผนวก ง: ตัวอย่างวุฒิบัตรที่ทางโครงการฯได้มอบให้แก่ผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1



Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

This certificate is hereby presented to

Mr. Khamla Phanthaboun

has successfully completed the workshop on
Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production
for Organic Strawberry Cultivation

Organized by

TRF Project: Strengthen the researcher in Upland Agriculture Research Center (UARC),
Luang Prabang, Lao PDR for organic strawberry production
Supported by The Thailand Research Fund (TRF)

May 21-25 2018 at Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

(Assoc. Prof. Dr. Nuttha Potapohn)
Dean Faculty of Agriculture

(Asst. Prof. Dr. Arawan Shutsrirung)
Project Head



คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขอมอบวุฒิบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

นางวลัยพร รัตนชัยประสิทธิ์

ได้ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

การจัดการดินและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์
(Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production
for Organic Strawberry Cultivation)

ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รี่อินทรีย์
สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว)

วันที่ ๒๑-๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑ ณ คณะเกษตรศาสตร์ และ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐา โพธาภรณ์)
คณบดีคณะเกษตรศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณณ จัตรสีรุ่ง)
หัวหน้าโครงการ

ภาคผนวก จ: ตัวอย่างวุฒิบัตรที่ทางโครงการฯได้มอบให้แก่ผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2



ภาคผนวก ฉ : ตัวอย่างวุฒิบัตรที่ทางโครงการได้มอบให้แก่ผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3



Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

This is to certify that

Mr. Bounsaveng Phengsatip

has successfully completed the workshop entitled
“Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry”

Organized by

TRF Project: Strengthen the Researcher in Upland Agriculture Research Center (UARC),
Luang Prabang, Lao PDR for Organic Strawberry Production
Supported by Thailand Research Fund (TRF)

February 25 – March 1, 2019 at Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

(Assoc. Prof. Dr. Nuttha Potapohn)
Dean Faculty of Agriculture

(Asst. Prof. Dr. Arawan Shutsrirung)
Project Head



คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วุฒิบัตรฉบับนี้มอบให้เพื่อแสดงว่า

เด็กชายธีรภัทร ชีชมพนาวัน

ได้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

“เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี”

ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัยในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์
สนับสนุนทุนวิจัย โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว)

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ และ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐา โพธาภรณ์)
คณบดีคณะเกษตรศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณณ จักรสีรุ่ง)
หัวหน้าโครงการ

เอกสารประกอบการถ่ายทอดผลงานวิจัย

การนำเสนอความก้าวหน้าโครงการ

ก) การประชุมเพื่อนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยรอบ 9 เดือน ต่อเจ้าหน้าที่ระดับสูงของ National of Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI) ผู้อำนวยการฝ่ายเกษตร สกว. และ ผู้บริหาร สกว. ณ NAFRI เมืองเวียงจันทน์ สปป. ลาว

Tentative Program
Research Progress Meeting and Develop the New Projects
8-10 November, 2018
NAFRI Head Quarter, Vientiane, Lao PDR

Thurs, Nov 8, 2018

06.15	Delegates from Chiang Mai (WE177 CNX-BKK)
11.20	Delegates from Chiang Mai (TG570 BKK-VTE)
18.00	Dinner
18.35	Delegates from Bangkok TG574 BKK-VTE (18.35-19.45)
20.00	Check in Chanthapanya Hotel

Fri, Nov 9, 2018

09.00	Opening remarks
09.30	Presentation on-going projects
	1. Collaboration for conservation and development native chicken Breed in Lao People's Democratic Republic By Assoc. Prof. Dr. Amonrat Molee
	2. Strengthen the researchers in Upland Agriculture Research Center (UARC), Luang Prabang, Lao PDR. for organic strawberry production By Assist. Prof. Dr. Arawan Sutsrirung
12.00	Lunch
13.00	Presentation New Projects (1 Strategic Plan for Mountain Agriculture : SPMA and GAP vegetable in Laos)
16.30	Conclusion and draft the next steps
18.00	Dinner

Sat, Nov 10, 2018

09.00	Field/site visit
12.00	Transfer to VTE airport for returning flight to Bangkok
13.25	Return to Bangkok via TG2571 (13.25-14.30)
17.20	Return to Chiang Mai via TG116

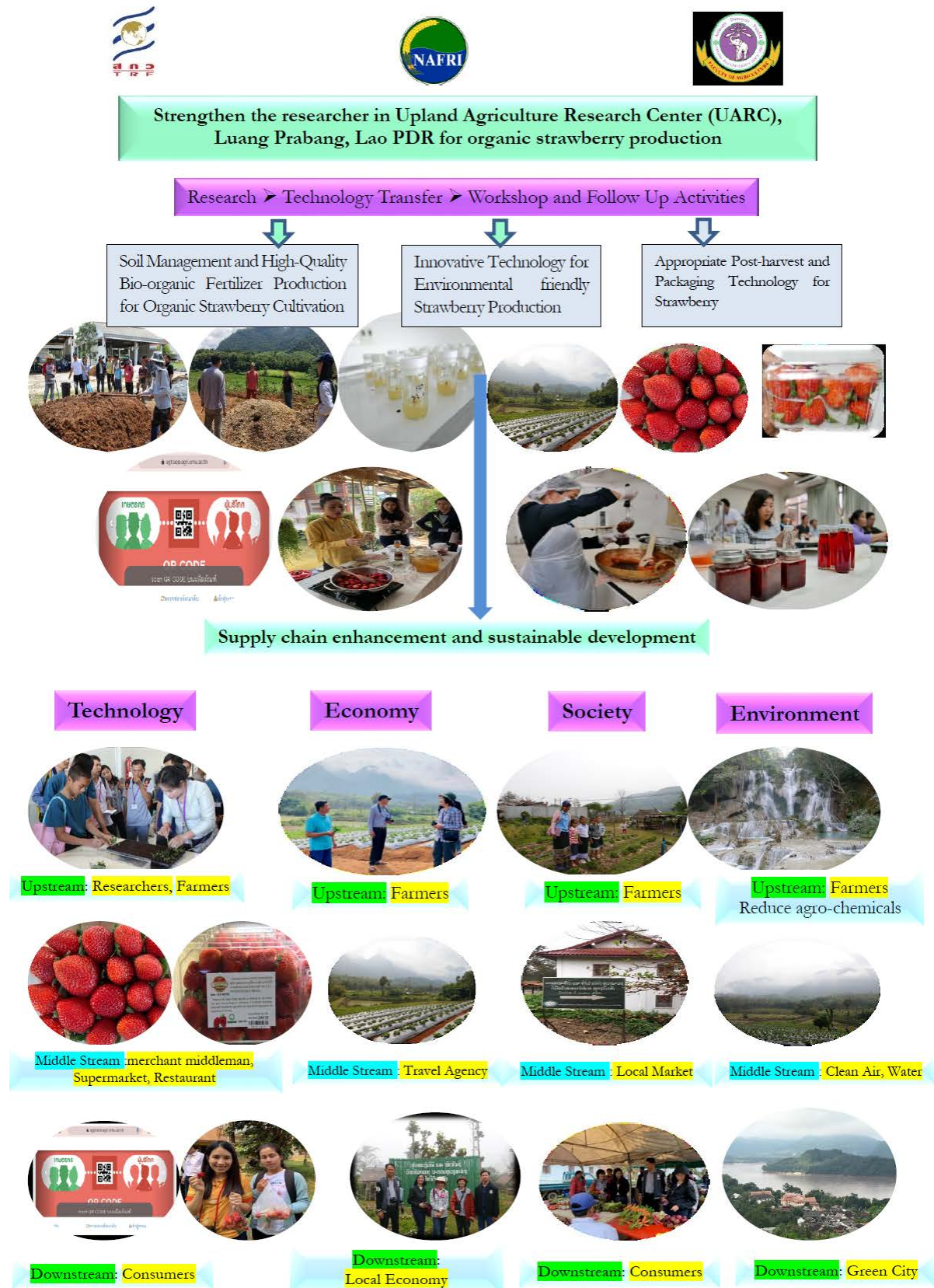
ข) การประชุมเพื่อนำเสนอความก้าวหน้ารอบ 12 เดือน ของโครงการวิจัย ต่อเจ้าหน้าที่ระดับสูงของ National of Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI) ผู้อำนวยการฝ่ายเกษตร สกว. และผู้บริหาร สกว.

ณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 25-26 มีนาคม 2562

1) โปรแกรมการประชุม

Tentative schedule for March 25 – 26, 2019	
<u>MON, Mar 25, 2019</u>	
0735 QV441 BKK-VTE	Mr. Khamphone MOUNLAMAI, NAFRI's Deputy Director General
0840 Arrive BKK and transfer to TRF-HQ	
1200 Lunch	
1330 Welcome and Remarks	Prof. Dr. Suthipun Jitpimolmard, TRF's Director
1345 Remarks	Mr. Khamphone MOUNLAMAI
1400 Overview of MOU	Assoc. Prof. Dr. Apisak
1415 Native chicken report	Assoc. Prof. Dr. Amonrat and Mr. Sugun
1435 Organic Strawberry report	Asst. Prof. Dr. Aurawan and Dr. Bounthanh
1500 Break	
1530 Invitation letter presentation	DDG, NAFRI to DG, TRF
1600 Closing	
1700 Check-in at Century Park Hotel	
1800 Dinner	
2100 Adjourn	
<u>TUE, Mar 26, 2019</u>	
0900 New collaboration projects	
1000 Break	
1100 Prepare to join 20th NAFRI event	
1200 Lunch	
1300 Transfer to Suwannabhum airport	Mr. Khamphone MOUNLAMAI
1845 PG 949 (BKK-VTE)	Mr. Khamphone MOUNLAMAI
<><><><><>	

2) Project Summary ที่นำเสนอในที่ประชุมเพื่อนำเสนอความก้าวหน้า ของโครงการวิจัย



ข) หัวหน้าโครงการฯ และผู้ร่วมวิจัยได้เดินทางไปเสนอผลงานวิจัย และ ร่วมการประชุมในงาน The International Seminar on Agriculture and Forestry Research ซึ่งจัดขึ้นในงานเฉลิมฉลองครบรอบ 20 ปีของ NAFRI (20th Anniversary of the National Agriculture and Forestry Research Institute) ระหว่าง วันที่ 25-26 เมษายน 2562 ณ กรุงเวียงจันทน์ สปป. ลาว โดยมีเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) จดหมายเชิญจาก National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI)



Lao People's Democratic Republic
Peace Independence Democracy Unity and Prosperity

National Agriculture and Forestry Research Institute
Nongviengkham Village, Saythany District
Vientiane Capital, Lao PDR.
☎ (856-21) 770074; ✉ (856-21) 770047

0382
Ref. no.:.....NAFRI
Date:.....

08 APR 2019

Assistant Prof. Dr. Aurawan Shutsrirung
Project leader
Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,
Chiang Mai, 50200, Thailand.

LETTER OF INVITATION

Dear Assistant Prof. Dr. Aurawan Shutsrirung;

Subject: 20th Anniversary of The National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI)
Reference: The Memorandum of Agreement signed on February 22, 2017 at NAFRI headquarter,
Vientiane Capital, Laos PDR.

The National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI) of Lao PDR and her partners will jointly organize an important event in Vientiane Capital, Lao PDR during April 25-27, 2019. The main objective of this event is to commemorate the upcoming 20th Anniversary of NAFRI.

Based on the MOU, our organizations became very active to achieve our common goals through research projects and learning visits of both parties. I would like to invite you and Mr. Somsak Jeerat to present and share your research findings, jointly with Dr. Bounthan KEOBOUALAPHA. Your research experience is an excellent model to strengthen our collaboration in various research projects in the future.

I am looking forward to see and learn from you in the 20th Anniversary event in Vientiane. Please let me know in case you need more information.

Sincerely yours,



Khamphone MOUNLAMAI

Deputy Director General of NAFRI
Vientiane Capital, Lao PDR.

cc:
Prof. Dr. Attachai Jintrawet, Coordinator, TRF-PA.

2) บทคัดย่อ ผลงานที่ทางโครงการฯ ได้นำเสนอในงานเฉลิมฉลองครบรอบ 20 ปีของ NAFRI

Improving Productivity and Quality of Organic Strawberry in Luang Prabang: A Lao-Thai Research and Development Collaboration

Arawan SHUTSRIRUNG^{1*}, Somsak JEERAT², Kawiporn CHINACHANTA¹, Khamla PHANTHABOUN³,
Don DUANGDEN³, Somvang CHANTHAMALY³, Khamla SOUKKHY³, Nitkham INTHAVONG³, Latdavone
KITHAVONE³, Malay SOUKKHY³, Oneseng INTAPOU³ and Bounthan KEOBOUALAPHA³

¹*Department of Plant and Soil Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand*

²*Mae Hia Agricultural Research Demonstration and Training Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand*

³*Upland Agriculture Research Center, Houaykhot village, Xiengnurn District, Luangprabang Province, Lao PDR*

*Corresponding author: Email address: arawan.s@cmu.ac.th

Strawberry is one of the most desired commodities in many tourist cities including Luang Prabang city of Lao PDR. Therefore, it is now offering a source of quick, high-return investment both for farmers and tourist agency because strawberry production and the tourism service business are being integrated. Strawberries are generally consumed fresh thus a high risk to consumer health due to pesticide residues. Organic strawberry could be an alternative production strategy. For these reasons, under the MOU between the National Agricultural and Forestry Research Institute (NAFRI) and the Thailand Research Fund (TRF), a collaborative research project has been launched to improve and enhance organic strawberry production in Luang Prabang. Under this project, researchers from the Upland Agriculture Research Center (UARC), Luang Prabang are responsible for educating farmers about organic strawberry production. At the beginning of the project, problems on organic strawberry production were analyzed by UARC and Thai researchers from Chiang Mai University (CMU). In general, farmers have face production problems include low soil quality, unhealthy strawberry seedlings and disease-infected seedlings. In addition, inappropriate media have been using for mother plants and seedling production. Incidence of many disease-infected seedlings (mainly anthracnose) might be due to that strawberry seedlings have been conventionally-propagated from >10th runner generation of micro-propagated mother plants. Based on problems analysis, advance/appropriate technologies developed by CMU scientists were transferred to UARC researchers through workshop activities. The technologies included 1) soil quality improvement 2) production of high-quality mother plants and healthy seedlings 3) postharvest and packaging technology for strawberry. In addition, topics on certification for organic crops, application of QR code for strawberry marketing and strawberry processing (juice, jam and jelly) were also included. UARC researchers successfully implemented and applied the technologies gained from the workshops, in the center, as well as extended their knowledge to farmers. Compost production is ongoing both in UARC and farmers fields using agricultural wastes. To improve soil quality, the mature compost produced from rice straw and/or job's tear husk was applied in the UARC experimental fields and in the farmers' fields. Production of strawberry mother plants by tissue culture technique has been practicing in UARC and will be able to distribute a good/healthy seedling to the farmers for organic strawberry production in the near future. Unmarketable strawberry fruits from experimental and a farmer fields were processed to make concentrated juice, jam and/or jelly. The present project has created academic cooperation which led to application and transferring of modern technology thus strengthening UARC researchers and farmers ability in improving organic strawberry production. According to increasing demand of chemical-free strawberry, several farmers in Lunga Prabang has expanded their organic strawberry fields. This phenomenon implied that farmers could see a possible tendency of organic farming practice that led to higher economic return whereas the input cost is expected to decrease. Besides technology and economics benefits, organic strawberry practice also provides safe products to consumers thus better health of the community. The use of compost certainly reduced slashes and burn practice by the farmers led to reduction of air pollution. Furthermore, reduction of agro-chemicals uses in agricultural practice reduced toxic substances to public waterways and environments. In conclusion, organic strawberry farming benefits stakeholders of upstream, middle stream and downstream with various positive to natural resources.

3) โครงการฯ ได้เข้าร่วมออกบูธร่วมกับ สกว. เพื่อจัดแสดงผลงานโครงการฯ ในงานเฉลิมฉลองครบรอบ 20 ปี ของ NAFRI โดยจัดแสดงในรูปแบบของ Roll up



Improving Productivity and Quality of Organic Strawberry in Luang Prabang: A Lao-Thai Research and Development Collaboration

Authors: SUTTHASIRI, Sirin, SIKHIT, Somsak, CHANACHAN, Khamsi, PHANTHABOURI, San, DUANGDEN, Somwang, CHANTHAKHAI, Khamsi, SOUKHAT, Nithum, BITHAKHAI, Limkerng, KITHAKHAI, Nithum, SOUKHAT, Chansong, INTAKOU, and Sorntheth, KEOBOULAPHAI, Department of Plant and Soil Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50202, Thailand
* Mae Hia Agricultural Research Demonstration and Training Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University/Chiang Mai, 50202, Thailand
National Agriculture Research Center, Houphixat Village, Xianggong District, Luang Prabang Province, Lao PDR



Introduction

Strawberry is one of the most desired commodities in many tourist cities including Luang Prabang city of Lao PDR. Therefore, it is now offering a source of quick, high-return investment both for farmers and tourist agency because strawberry production and the tourism service business are being integrated. Strawberry cultivation has been promoted in the mountainous areas in the north of Lao PDR, particularly in Luang Prabang to improve the income of the local peoples. Strawberries are generally consumed fresh thus a high risk to consumer health due to pesticide residues. Organic strawberry could be an alternative production strategy. For these reasons, under the MOU between the National Agricultural and Forestry Research Institute (NAFRI) and the Thailand Research Fund (TRF), a collaborative research project has been launched to improve and enhance organic strawberry production in Luang Prabang. Under this project, technology and skills in organic strawberries production of researchers from the Upland Agriculture Research Center (UARC), Luang Prabang, were enhanced through workshop activities provided by instructors and researchers from Chiang Mai University, Thailand. After the workshop, UARC researchers would be able to transfer their knowledge gain in organic strawberries production to the farmers under UARC responsibility.

Methodology

I) Problem Analysis

In general, farmers have face production problems include low soil quality, unhealthy strawberry seedlings and disease-infected seedlings.



Figure 1
A) Executive TRF staff, TRF officers and CMU researchers visited to UARC
B) and C) Farmers' field survey
D) Seedling media
E) Unhealthy strawberry seedlings
F) Disease-infected seedlings

II) Project Design and Management



Outcome/Output



Summary

The present project has created academic cooperation which led to application and transferring of modern technology thus strengthening UARC researchers and farmers ability in improving organic strawberry production. According to increasing demand of chemical-free strawberry, several farmers in Luang Prabang has expanded their organic strawberry fields. This phenomenon implied that farmers could see a possible tendency of organic farming practice that led to higher economic return whereas the input cost is expected to decrease. Besides technology and economics benefits, organic strawberry practice also provides safe products to consumers thus better health of the community. The use of compost certainly reduced slashes and burn practice by the farmers led to reduction of air pollution. Furthermore, reduction of agro-chemicals uses in agricultural practice reduced toxic substances to public waterways and environments. In conclusion, organic strawberry farming benefits stakeholders of upstream, middle stream and downstream with various positive to natural resources.

Acknowledgement

The authors gratefully acknowledge financial support from the Thailand Research Fund. In addition, we wish to thank NAFRI and UARC researchers for their efficient and effective collaboration.



ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตอว์เบอร์รี่อินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	1) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง* *โดยกำหนดให้มนักวิจัยจากศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง (Upland Agriculture Research Center (UARC)) (นักวิจัย UARC) เข้าร่วมอบรม 5-6 คน นอกจากนี้ได้วางแผนให้นักวิจัยไทย นักศึกษาเกษตรกรรุ่นใหม่ และเกษตรกรจากประเทศไทยเข้าร่วมอบรมทุกครั้งอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการดำเนินงานโครงการฯ	1) ก่อนการฝึกอบรมได้ทำการผลิตปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้สาธิตในการฝึกอบรม 2) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 เรื่อง “การจัดการดินและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกสตอว์เบอร์รี่อินทรีย์” (Soil Management and High-Quality Bio-organic Fertilizer Production for Organic Strawberry Cultivation)	1) ได้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ 2) ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมได้ฝึกวิเคราะห์และประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทดลองผลิต ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพรวมทั้งได้ไปทัศนศึกษาที่สถานีวิจัยดอยปุ๋ย โดยได้เรียนรู้ด้านการผลิตต้นแม่พันธุ์สตอว์เบอร์รี่ปลอดโรค และการคัดเลือกสายพันธุ์สตอว์เบอร์รี่ และได้ไปเยี่ยมชมฟาร์มสตอว์เบอร์รี่ TNK ซึ่งเป็นสมาร์ทฟาร์มที่ปลูกสตอว์เบอร์รี่ในโรงเรือนอัตโนมัติซึ่งใช้ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ ผู้เข้าอบรมได้รับองค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพสูงหลังการฝึกอบรม ผู้เข้าอบรมหลายคนรวมถึงนักวิจัย UARC ได้เริ่มผลิตปุ๋ยหมัก รวมทั้งได้กระตุ้นให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือทางการเกษตร

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถ พัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	2) ติดตามผลการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง โดยกำหนดติดตามผล ณ ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง (UARC)	3) ติดตามผลการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูของการผลิตสตรอว์เบอร์รี -ติดตามผลการดำเนินการผลิตปุ๋ยหมัก และทักษะในการวิเคราะห์ดินโดยใช้ soil test kit ณ ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง (UARC) -นักวิจัย UARC ได้พาทีมวิจัย มช. ไปเยี่ยมชมแปลงเกษตรปลูกสตรอว์เบอร์รีในเขตหลวงพระบาง	3) หลังการฝึกอบรม นักวิจัย UARC ได้ทำการผลิตปุ๋ยหมักอย่างต่อเนื่อง โดยที่กระบวนการผลิตปุ๋ยหมักเป็นไปด้วยดีแต่ควรปรับปรุงความชื้น และความสูงของกองปุ๋ยหมักให้เหมาะสม นอกจากนี้ได้แนะนำวิธีการวิเคราะห์ดิน โดยใช้ soil test kit เพิ่มเติม ในกิจกรรมติดตามผลนี้ นักวิจัย มช. ได้เยี่ยมชมแปลงเกษตรกรด้วย พบว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินยังไม่เหมาะสม ดังนั้นควรมีการใช้ปุ๋ยหมักและการปลูกพืชหมุนเวียน ส่วนต้นกล้าสตรอว์เบอร์รีในแปลงส่วนใหญ่ขาดธาตุอาหาร และติดเชื้อโรคพืช ซึ่งอาจเกิดจากวัสดุเพาะกล้ามี่คุณภาพต่ำ และการใช้ต้นกล้าที่ได้จากไหลของต้นแม่พันธุ์ที่ผ่านการขยายพันธุ์สืบเนื่องมาเกินสิบรุ่น ด้วยเหตุนี้ จึงแนะนำให้มีการสร้างหน่วยผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีจากเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใน UARC เพื่อให้สามารถกระจายต้นกล้าที่ดีให้เกษตรกรเพื่อนำไปผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ได้

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตอว์เบอร์รีอินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	3) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการผลิตต้นกล้าสตอว์เบอร์รี และการปลูกสตอว์เบอร์รีอินทรีย์	4) ก่อนการฝึกอบรมได้นำผู้หมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์มาผลิตเป็นวัสดุอินทรีย์สำหรับการเพาะกล้าในโรงเรือน เพื่อใช้สาธิตในการฝึกอบรม 5) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมในการผลิตสตอว์เบอร์รีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Innovative Technology for Environmental friendly Strawberry Production)	4) ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุอินทรีย์สำหรับการย้ายปลูก และเพาะต้นกล้าเพื่อใช้สาธิตและฝึกปฏิบัติในการฝึกอบรม 5) ผู้เข้าร่วมการอบรมทุกคน โดยเฉพาะนักวิจัย UARC มีความตั้งใจและสนุกกับการเรียนรู้ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตอว์เบอร์รี การย้ายและการอนุบาลต้นแม่พันธุ์ เทคนิคการผลิตไหลการผลิตวัสดุอินทรีย์สำหรับเพาะเลี้ยงต้นกล้า นักวิจัยมีความมุ่งมั่นที่จะประยุกต์เทคนิคนี้ใน UARC นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้ในเรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี และการประเมินรับรองแหล่งผลิตพืชที่ปฏิบัติแบบอินทรีย์ พร้อมทั้งได้เยี่ยมชมแปลงเกษตรอินทรีย์ ซึ่งน่าสนใจและเป็นแรงบันดาลใจได้ การสนทนากับเจ้าของฟาร์มอินทรีย์เกี่ยวกับ ระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee Systems: PGS) และผลตอบแทนที่สูงของพืชอินทรีย์มีประโยชน์อย่างยิ่ง

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถ พัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	4) ติดตามผลการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการผลิตสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ และการผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รี ที่ UARC	6) ติดตามผลการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 ที่ UARC ซึ่งเป็นช่วงฤดูกาลปลูกสตรอว์เบอร์รี -ติดตามผลการดำเนินการผลิตปุ๋ยหมักต่อเนื่อง -ติดตามผลการทดลองผลิตต้นแม่พันธุ์สตรอว์เบอร์รีโดยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ -ประเมินผลการทดลองปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ การผลิตต้นอ่อน ในแปลงทดลองของ UARC -นักวิจัย UARC ได้พาทีมวิจัย มช. ไปเยี่ยมชมแปลงเกษตรกรปลูกสตรอว์เบอร์รีในเขตหลวงพระบาง เพื่อประเมินสถานการณ์ต่อเนื่อง	6) นักวิจัย UARC ได้นำปุ๋ยหมักที่ผลิตเอง ไปใช้เพื่อปรับปรุงดินในแปลงทดลองสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ การผลิตต้นแม่พันธุ์ ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ยังมีปัญหาด้านเทคนิค จึงได้แนะนำในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น การปลูกสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในแปลงทดลองของ UARC แต่มีปัญหบางประการด้านเชื้อสาเหตุของโรคพืชและการขาดธาตุอาหาร การผลิตต้นอ่อนสตรอว์เบอร์รี ได้ทำในแปลงเดียวกันจึงมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อโรค จึงได้แนะนำให้ย้ายต้นอ่อนไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง ทีมนักวิจัย มช. ได้ไปเยี่ยมชมแปลงเกษตรกร ซึ่งทุกคนดีใจมากกับรายได้ที่เพิ่มขึ้น จึงขยายพื้นที่ปลูก การปลูกสตรอว์เบอร์รีตามความต้องการจากนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมแปลงของเขา และซื้อสตรอว์เบอร์รี ถึงแม้ว่ายังมีปัญหาของศัตรูพืช โรคพืช และผลสตรอว์เบอร์รีมีรูปร่างผิดปกติ

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถ พัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบางสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	5) ไม่ได้วางแผนการอบรมพิเศษไว้	7) จัดฝึกอบรมให้คุณนิคคำเป็นพิเศษในระหว่าง วันที่ 22-26 เมษายน 2562 เทคนิคและการฝึกปฏิบัติในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รี ให้ได้ต้นแม่พันธุ์ที่ปลอดโรค เพื่อที่จะส่งเสริมให้ UARC มีศักยภาพในการพัฒนาหน่วยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รีให้ประสบความสำเร็จ	7) เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยเฉพาะสำหรับสตรอว์เบอร์รี เป็นเทคนิคที่ค่อนข้างซับซ้อนและต้องการระยะเวลาในการฝึกฝนเทคนิคนี้ ด้วยเหตุนี้ ทางโครงการฯจึงได้จัดฝึกอบรมให้คุณนิคคำเป็นพิเศษ ในการฝึกอบรมรอบพิเศษนี้ คุณนิคคำได้ใช้เวลาตลอดสัปดาห์ในการฝึกฝนชุดความชำนาญด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังการฝึกอบรมรอบพิเศษคุณนิคคำมีความชำนาญและความมั่นใจเพิ่มขึ้นมากในการที่จะดำเนินการในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ UARC

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถ พัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทาน สตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	6) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสตรอว์เบอร์รี เพื่อฝึกทักษะให้เกษตรกร ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ทันสมัยของสตรอว์เบอร์รี เพื่อให้มีอายุการเก็บสำหรับตลาดสูงสุด และรักษาคุณภาพผลหลังการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม	8) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 เรื่อง “เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสตรอว์เบอร์รี” (Appropriate Post-harvest and Packaging Technology for Strawberry) -จากการติดตามผลครั้งที่ 3 ทีมนักวิจัย มข. พบว่ามีผลสตรอว์เบอร์รีในแปลงเกษตรกรที่มีลักษณะภายนอกไม่ได้ตามเกณฑ์ แต่สามารถบริโภคได้ ดังนั้นหัวข้อเรื่องการแปรรูปสตรอว์เบอร์รี จึงได้บรรจุในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ด้วยเพื่อให้เกษตรกรสามารถทำกำไรได้มากขึ้น	8) ผู้เข้าอบรมได้เรียนรู้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับสตรอว์เบอร์รี ควบคู่ไปกับการฝึกทำบรรจุภัณฑ์ และ การใช้ QR code สำหรับการตลาด นอกจากนี้ ได้ฝึกปฏิบัติ การแปรรูปสตรอว์เบอร์รี เพื่อให้สามารถนำ ในส่วนของผลสตรอว์เบอร์รีที่ไม่สามารถขายเป็นผลสด มาเพิ่มมูลค่า ผู้เข้าอบรมได้เข้าเยี่ยมชม โรงคัดบรรจุ มูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งได้รับความรู้ด้านวิธีการบรรจุผลสตรอว์เบอร์รีและการเก็บบรรจุภัณฑ์ก่อนส่งตลาด ผู้เข้าอบรมได้เยี่ยมชมฟาร์มเมจิก ซึ่งเจ้าของฟาร์มมีการแปรรูปสตรอว์เบอร์รีจำหน่ายด้วย ซึ่งถือเป็นตัวอย่างที่ดีของเกษตรกรที่เป็นผู้ประกอบการด้วย ผู้เข้าอบรมยังได้เข้าเยี่ยมชมแปลงสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ในอัครเศียร รีสอร์ท ทำให้ทุกคนมีความประทับใจในรสชาติของสตรอว์เบอร์รีอินทรีย์ ที่สุกแก่เต็มที่ และเห็นว่า มีความหวานกว่าและรสชาติดีกว่าสตรอว์เบอร์รีที่ปลูกแบบแผนใหม่

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริง และผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถ พัฒนา ระบบห่วงโซ่อุปทาน สตรอว์เบอร์รี อินทรีย์ในศูนย์วิจัย การ เกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณ รัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	7) ติดตามผล การจัดอบรม เชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์	9) ติดตาม ผลการผลิ ตปุ๋ยหมักต่อเนื่อง ผลการจัด อบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และบรรจุภัณฑ์ โดยเน้น เฉพาะ การแปรรูป สตรอว์เบอร์รีเนื่องจากเป็น ระยะที่เพิ่งสิ้นสุดฤดูกาล สตรอว์เบอร์รี พร้อมกันนี้ได้ ติดตามผลการฝึกอบรม พิเศษของคุณிடคำ ด้านผล ของการฝึกปฏิบัติ ในการ เพาะ เลี้ยง เนื่อ เยื่อ สตรอว์เบอร์รี	9) นักวิจัย มช. มีความพึงพอใจในความพยายามอย่าง ต่อเนื่องของนักวิจัย UARC ที่ได้จัดการให้การผลิตปุ๋ยหมักจนประสบความสำเร็จ ในช่วงติดตามผลนั้น เพิ่ง สิ้นสุดฤดูกาลสตรอว์เบอร์รี แต่ก็ยังมีผลสดคงเหลืออยู่ในแปลงทดลอง ซึ่งทำให้นักวิจัย UARC สามารถเก็บ มาทำแยมและน้ำผลไม้เข้มข้นได้ นักวิจัย มช. ได้ชิมแล้วเห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีและอร่อยมาก ส่วนคุณ นิดคำ ก็สามารถผลิตต้นแม่พันธุ์จากการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อสตรอว์เบอร์รีได้แล้ว แต่ยังมีปัญหาการปนเปื้อน ในอาหารเล็กน้อย นักวิจัย มช. ได้ไปเยี่ยม ชมฟาร์มของคุณบุญแสวง เพื่อที่จะประเมินผลิตภัณฑ์ แปรรูป คือ แยมและน้ำ สตรอว์เบอร์รี คุณบุญแสวง มีโครงการที่จะนำผลิตภัณฑ์ เหล่านี้เข้าสู่ช่องทางตลาด รศ. นิรมล อุดมอ่าง ผู้เชี่ยวชาญ การแปรรูป สตรอว์เบอร์รี มีความพึงพอใจมากในผลิตภัณฑ์และ ความคิดสร้างสรรค์ของคุณ บุญแสวง

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการจริงและผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลการดำเนินงาน
เพื่อเสริมสร้างให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสามารถพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์ในศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูง หลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (To capacitate the government officers to develop organic strawberry supply chain system in the Upland Agriculture Research Center, Luang Prabang, Lao PDR)	8) ส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกร และอำนวยความสะดวกให้องค์กรของเกษตรกรมีเครือข่ายการผลิตสินค้าอินทรีย์ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของตลาดอื่นๆ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน และร้านภัตตาคาร	10) นักวิจัย UARC ได้ดำเนินการสอบถามและหารือ และประชุมเกษตรกรในหลวงพระบาง และพื้นที่ใกล้เคียงเบื้องต้น	10) นอกเหนือจากเกษตรกรที่ปลูกสตอร์วเบอร์รี่อยู่เดิมแล้ว หลังการประชุมกับเกษตรกรรายอื่น ๆ มีเกษตรกรอีกหลายคน สนใจปลูกสตอร์วเบอร์รี่อินทรีย์มากขึ้น