



รายงานฉบับสมบูรณ์

ชุดโครงการ

การพัฒนารูปแบบการผลิต การออกแบบ และส่งเสริมตลาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอธรรมชาติ
จากเส้นใยไหมเอรี่และผลิตภัณฑ์จากดักแด้ไหมเอรี่อย่างยั่งยืน

The sustainable development of manufacture model, design, and market
of natural textile products from eri silk and byproduct from eri silkworm

โดย ดร. รังสิมา ชลคุป และคณะ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มีนาคม พ.ศ. 2563

รายงานฉบับสมบูรณ์

ชุดโครงการ

การพัฒนารูปแบบการผลิต การออกแบบ และส่งเสริมตลาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอธรรมชาติ
จากเส้นใยไหมเอรี่และผลิตภัณฑ์จากดักแด้ไหมเอรี่อย่างยั่งยืน

The sustainable development of manufacture model, design, and
market of natural textile products from eri silk and byproduct from eri

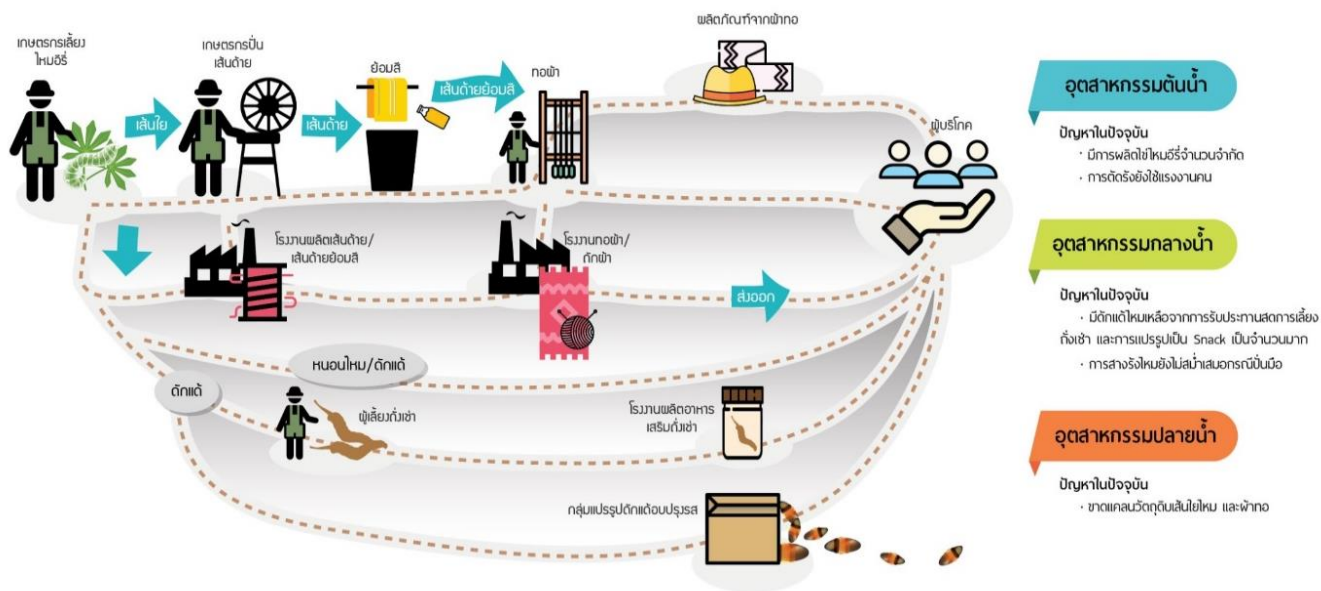
	คณะผู้วิจัย		สังกัด	
1	ดร. รังสิมา	ชลคุป	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	หัวหน้าชุดโครงการ
2	ดร. ณิชานันท์	เกินอาษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	หัวหน้าโครงการย่อย 1
3	ดร. รังสิมา	ชลคุป	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	หัวหน้าโครงการย่อย 2
4	ดร. พิลานี	ไวถนอมสัตย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	หัวหน้าโครงการย่อย 3
5	ดร. วรารุณี	ศุภมิตรมงคล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	หัวหน้าโครงการย่อย 4

ชุดโครงการ “การพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม” ปีงบประมาณ 2562

สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)
(ความเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นของผู้วิจัย สกสว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

เส้นใยไหมอิตาลี ซึ่งเป็นเส้นใยจากไหมป่าที่กินใบมันสำปะหลัง เป็นเส้นไหมที่มีความแปลกแตกต่าง มีโอกาสสร้างตลาดใหม่ ในปัจจุบันได้มีความสนใจในการนำมาใช้เป็นวัสดุเส้นใยในอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยเฉพาะในประเทศยุโรปและญี่ปุ่น ที่มีความต้องการนำมาปั่นผสมผลิตเส้นด้าย การสร้างระบบเศรษฐกิจใหม่นี้จะช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่มันสำปะหลังให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยที่การเลี้ยงไหมอิตาลีมีส่งเสริมกันมานาน โดยศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับการสนับสนุนงานวิจัยด้านไหมอิตาลีอย่างจริงจังจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทว.) ที่ให้การสนับสนุนการจัดตั้งชุดโครงการ “การพัฒนาไหมอิตาลีสู่อุตสาหกรรม” ซึ่งมีภาคเอกชนสนใจ 2 บริษัท อย่างไรก็ตามเนื่องจากอุตสาหกรรมเส้นใยโลกในสมัยนั้นยังไม่นิยมเส้นใยธรรมชาติ รวมทั้งเกษตรกรยังมีความกังวลในการเลี้ยงเนื่องจากปริมาณดักแด้ที่มีมากกว่าเส้นใยไหมอิตาลี ซึ่งมีสัดส่วน 8:2 ประกอบกับตลาดดักแด้ทั้งในและต่างประเทศยังไม่เป็นที่นิยมในช่วงที่ผ่านมา จึงส่งผลให้การเลี้ยงไหมอิตาลียังคงอยู่ในวงจำกัด จากการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานไหมอิตาลีตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ เริ่มต้นจากขั้นตอนการเลี้ยงและผลิตไหมอิตาลี กระบวนการผลิตเส้นด้ายไหมอิตาลีจากการสาวหรือปั่น การแปรรูปไหมอิตาลีเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผ้าทอ ผ้าพันคอ เสื้อผ้า เป็นต้น โดยอุตสาหกรรมในแต่ละช่วงจะมีผู้ดำเนินกิจกรรมในแต่ละกระบวนการตั้งแต่หาวัตถุดิบ ไปจนถึงสินค้าถูกส่งถึงมือลูกค้า ดังแสดงในภาพที่ ก



ภาพที่ ก ห่วงโซ่อุปทานของไหมอีรี่

อุตสาหกรรมต้นน้ำประกอบด้วยเกษตรกรผู้เลี้ยงไหมอีรี่ โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงไหมอีรี่จะเลี้ยงไหมอีรี่เพื่อผลิตรังไหมจำหน่ายโดยตรง หรือนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายใช้เองหรือจำหน่ายให้กับคนทอผ้า โดยเกษตรกรจะจำหน่ายเส้นใยได้ 2 ช่องทาง คือจำหน่ายให้โรงงานปั่นด้ายโดยตรง หรือเกษตรกรปั่นด้าย ดังนั้นอุตสาหกรรม

ต้นน้ำจึงมีข้อจำกัดมาจาก 3 สาเหตุหลัก คือ 1) การผลิตไข่ไหมอีรี่มีจำนวนจำกัด ต้องพึ่งพาการสนับสนุนจากภาครัฐเป็นหลัก 2) การตัดรังไหมยังใช้แรงงานคน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ทำให้เป็นข้อจำกัดหลักของกระบวนการผลิตรังไหมอีรี่เปล่า 3) มีบริษัทคู่แข่งน้อยราย จึงมีความเสี่ยงด้านการรับซื้อรังไหมอีรี่กับเกษตรกร ปัญหาของอุตสาหกรรมไหมอีรี่ในปัจจุบัน สรุปได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ด้านไข่ไหมอีรี่ เป็นส่วนที่มีปัญหามากที่สุดเนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถที่จะเลี้ยงไหมอีรี่เองได้ เกษตรกรยังต้องขอไข่ไหมจากหน่วยงานรัฐ กรมหม่อนไหม ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม ในช่วงแรกแต่เกษตรกรสามารถต่อไข่เองได้ 2-3 รุ่น หลังจากนั้นจะต้องนำไข่จากหน่วยงานรัฐมาผสมพันธุ์กันต่อ รวมทั้งมีบริษัทเอกชน คือ บริษัทโคคูนิค จำกัด ที่มีส่วนการเตรียมไข่เองได้ อย่างไรก็ตามจะพบการขาดแคลนไข่ไหมในฤดูร้อน

2) การปรับปรุงพันธุ์ของไหมอีรี่ โดยปรับปรุงให้สามารถทนต่ออากาศร้อนจัด อากาศหนาวได้บ้าง เพื่อที่เกษตรกรจะสามารถเลี้ยงได้ตลอด เพราะฉะนั้นจะต้องอาศัยการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้สายพันธุ์ที่แข็งแรง เพราะพันธุ์ที่เอามาจากอินเดียไม่ทนกับอากาศร้อน

3) ปริมาณดักแด้ ที่มากขึ้นจากความต้องการรังไหมสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ การนำดักแด้ที่คิดเป็น 8 ส่วน จากรังไหม 2 ส่วน จะมีปริมาณเหลือเยอะมาก จึงจำเป็นต้องหาวิธีการเอาดักแด้ไปทำประโยชน์ ซึ่งจากการจัดการประชุมระดมความคิดเห็นด้านการใช้โปรตีนดักแด้ไหมอีรี่ ได้เสนอแนะไปใช้ดังนี้

3.1) อาหาร ที่ปัจจุบันตลาดแมลงในประเทศยังคงเป็นการจำหน่ายตลาดท้องถิ่น และอาหารริมทาง (Street Food) เป็นส่วนมาก จะมีเพียงบางส่วนที่มีการแปรรูปและจำหน่ายในโมเดิร์นเทรด นอกจากนี้ยังมีการส่งออกแมลงโดยแมลงที่ส่งออกที่ได้รับความนิยม คือ จิ้งหรีด ปัจจุบันยังคงต้องพัฒนามาตรฐานให้ตรงตามความต้องการของประเทศคู่ค้า เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งสามารถนำบทเรียนที่ได้จากการพัฒนาในด้านต่างๆ ของจิ้งหรีด มาปรับใช้เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาไหมอีรี่ได้ เช่น การจัดทำ Good Agricultural Practice (GAP) สำหรับการเลี้ยงไหมอีรี่ การศึกษาสภาวะการขนส่งที่ไม่ก่อให้เกิดสารฮิสตามีน การขึ้นทะเบียน Novel Food เป็นต้น นอกจากนี้ยังการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดทำ GAP สำหรับการปลูกหม่อนสำปะหลัง ที่อาจจะมีความจำเป็นต่อการจัดทำมาตรฐานไหมอีรี่เพื่ออุตสาหกรรมอาหาร

3.2) การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ซึ่งสารฮิสตามีนอาจเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความเชื่อมั่น หากนำโปรตีน หรือน้ำมันจากดักแด้ไหมอีรี่มาใช้ประโยชน์เป็นสารออกฤทธิ์ในเครื่องสำอาง ในที่ประชุมนำเสนอความคิดเห็นว่าควรมีการจัดทำข้อมูลสารออกฤทธิ์

มีการศึกษาวิจัยเพื่อสนับสนุนการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ ซึ่งเบื้องต้นควรนำไปใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการบำรุงเส้นผม ผิวหนัง เป็นต้น

3.3) การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เลี้ยง อาทิ ปลาซวยงาม แต่ควรเป็นอาหารสัตว์แบบพรีเมียม เนื่องจากราคาวัตถุดิบดักแด้สูง แต่ต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับกลไกการผลิตสีในปลาซวยงามกับคุณสมบัติของไหมอีรี่ จึงยังคงต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานไหมอีรี่ และต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างจริงจัง เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ และอาจจะเป็น Future Food และ Eco-textile ที่สำคัญในอนาคต

4) โลจิสติกส์ การเคลื่อนย้ายรังไหมอีรี่ เกษตรกรที่เลี้ยงไม่ทราบว่าจะส่งรังไหมให้กับบริษัทได้อย่างไร เพราะว่าบางที่มีระยะทางไกล ระบบโลจิสติกส์ในการนำรังไปรษณีย์ส่งไปบริษัทสิ่งทอ รวมทั้งปัจจุบัน บริษัทโคคูนิค จำกัด ที่รับซื้อรังไหมสด โดยรับซื้อถึงกลุ่มเกษตรกร ในช่วงที่หนอนไหมเข้ารัง 3-5 วัน ก่อนออกมาเป็นผีเสื้อ เพื่อควบคุมความสะอาด และการบรรจุใส่ตะกร้าอย่างละ 2 กก เพื่อป้องกันการทับกันของรังไหม และขนส่งด้วยรถแช่เย็น เพื่อป้องกันการเกิดอสุตامينในดักแด้ และรวบรวมไปปรับตามกลุ่มเกษตรกร โดยที่ผ่านมา ทางบริษัทโคคูนิค จำกัด ได้ลงไปปรับที่ กลุ่มหนองหญ้าปล้อง อ.มัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น กลุ่มผู้ผลิตไหมอีรี่บ้านกุดอีเฒ่า จังหวัดอุดรธานี กลุ่มบ้านหนองกะเลา อ. ลืออำนาจ จ. อำนาจเจริญ เป็นต้น

5) ผลิตภัณฑ์ไหมอีรี่ ผลิตภัณฑ์จากไหมอีรี่ในปัจจุบันที่ได้ผลิตเพื่อส่งออกต่างประเทศ แต่ประเทศไทยยังใช้ผลิตภัณฑ์ไหมอีรี่ภายในประเทศน้อยมาก ทำให้มีการผลิตน้อย จึงน่าจะมีการสนับสนุนการใช้เส้นด้ายไหมอีรี่ในผลิตภัณฑ์ โดยที่ไหมอีรี่มีสมบัตินุ่ม ให้ความอบอุ่น แล้วก็ระบายอากาศได้ดี อาจจะทำเป็นผ้าห่มใช้บนเครื่องบิน พร้อมกับเรื่องราวผลิตภัณฑ์

สำหรับเกษตรกรต้นน้ำ ควรพยายามผลิตไข่ไหมเองได้หรือไม่โดยไม่พึ่งพาอาศัยใคร สามารถทำได้ในทุกกระบวนการ โรงงานควรเป็นผู้จัดทำระบบโลจิสติกส์ เพื่อให้สามารถขนส่งรังไหมได้เร็วขึ้นโดยต้องรอระยะเวลานาน ร่วมกับการคิดผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ๆ จะทำให้ไหมอีรี่ออกสู่ตลาดโลกได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นอุตสาหกรรมไหมปั่นระดับโลกได้

อุตสาหกรรมกลางน้ำประกอบด้วยอุตสาหกรรมปั่นด้าย และอุตสาหกรรมทอผ้า ซึ่งอุตสาหกรรมปั่นด้ายหรืออุตสาหกรรมผลิตเส้นด้ายจะมีเส้นด้ายที่ผลิตจาก 2 แหล่ง คือ เกษตรปั่นมือ และโรงงานปั่นด้าย อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมกลางน้ำเป็นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องมาจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงจำนวนและความเชื่อมโยงกันระหว่างเกษตรกรผู้เลี้ยงไหมกับกลุ่มผู้ปั่นเส้นด้ายนั้น พบว่า จำนวนผู้ปั่นด้ายไหมอีรี่มีน้อยกว่าจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงค่อนข้างมาก โดยส่วนใหญ่เกษตรกรกลุ่มผู้ปั่นเส้นด้ายไหมอีรี่จะอยู่ในบริเวณเดียวกับเกษตรกรผู้เลี้ยงไหมอีรี่ และสามารถปั่นเส้นด้ายได้น้อยเนื่องจากปัญหาการเปิดรังไหมและสาวเส้นใยไหมก่อนนำมาปั่นเส้นด้าย ซึ่งหากต้องการผลักดันให้มีการใช้ภายในประเทศมากขึ้น และลดความเสี่ยงในการพึ่งพิงการส่งออก หรือเพิ่มปริมาณการส่งออกในรูปแบบด้าย ผ้า หรือผลิตภัณฑ์เชิงหัตถกรรมมากขึ้น ควรส่งเสริมการนำเส้นด้ายไหมอีรี่ที่ผลิตจากอุตสาหกรรม นำมาทอกับกลุ่มทอผ้าไหม หรือผ้าฝ้ายอื่น เพื่อเพิ่มผลผลิตผ้าทอไหมอีรี่ หรือเพิ่มการผลิตเส้นด้ายปั่นมือมากขึ้น โดยสรุปพบข้อจำกัดหลัก 2 ด้านของอุตสาหกรรมกลางน้ำ คือ 1) การเปิดและสาวรังไหมอีรี่ เพื่อให้ได้แผ่นเส้นใยสำหรับนำมาปั่นมือให้ได้ผลผลิตมากและลดเวลาการเตรียม รวมทั้งทำให้ได้เส้นด้ายที่มีความสม่ำเสมอเพิ่มขึ้น เพิ่มความแข็งแรงของเส้นด้ายปั่นมือ 2) จำนวนกลุ่มผู้ปั่นเส้นด้ายไหมอีรี่มีน้อยจึงทำให้ไม่สามารถรองรับรังไหมอีรี่ที่จะเพิ่มการผลิตได้หมด นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่เหลือจากการตัดรังไหมเพื่อขาย หรือการสาวมือ จะเหลือ ดักแด้ไหมอีรี่ ที่มีปริมาณสูงกว่ารังไหมอีรี่เปล่าถึง 9 เท่า ที่ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ด้วยการรับประทานสด เลี้ยงถึงเช้า และแปรรูปเป็นดักแด้อบปรุงรส เป็นหลัก จึงส่งผลให้มีดักแด้ไหมอีรี่เหลือสำหรับพื้นที่ที่ไม่รับประทานดักแด้ ทำให้เกิดปัญหา

3) การเพิ่มช่องทางการแปรรูปและใช้ประโยชน์ผักดก ซึ่งจะมีผลกับรายได้หรือผลตอบแทนจากการเลี้ยงไหม อีรี่ของเกษตรกรที่จะสามารถขายผักดกให้กับอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปสัตว์ หรือคนต่อไป

อุตสาหกรรมปลายน้ำ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สิ่งทอสำเร็จรูป ต่างๆ หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทอเครื่องเรือน ซึ่งอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มมีมูลค่าทางการตลาดค่อนข้างสูง และมีการแบ่งกลุ่มตลาดที่หลากหลายทั้งตามกลุ่มลูกค้าและความต้องการของลูกค้าในด้านต่างๆ ในปัจจุบันตลาดไหมอีรี่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะตลาดในต่างประเทศ ในขณะที่ผู้บริโภคภายในประเทศก็เริ่มรู้จักไหมอีรี่มากขึ้น แต่ด้วยปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมต้นน้ำและอุตสาหกรรมกลางน้ำ ส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำมีข้อจำกัด คือ 1) ขาดแคลนวัตถุดิบเส้นด้ายไหมอีรี่ และ 2) ผืนผ้าจากไหมอีรี่ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการรังไหมอีรี่เป็นปริมาณมาก ได้แก่ เสื้อผ้า ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องนอน ผ้าห่ม เป็นต้น

จากปัญหาและข้อจำกัดของอุตสาหกรรมแต่ละส่วน เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาในการส่งเสริม การเลี้ยงไหมอีรี่ทั่วประเทศ จนถึงการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้มีฟังก์ชันการใช้งานทั้งระดับวิสาหกิจชุมชน และ SME รวมทั้งระดับอุตสาหกรรม พร้อมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผักดกไหมอีรี่ที่เป็นผลผลิตที่เหลือจากการตัดรังไหม เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ ตลอดจนการทดสอบความต้องการของผู้บริโภคและความพึงพอใจของผู้บริโภค หลังทำผลิตภัณฑ์ พร้อมการศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น เป็นขอบเขตการศึกษาในแผนงานวิจัยนี้ โดยมีโครงการย่อย 4 โครงการ คือ

โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนารูปแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอีรี่ปั่น

โครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาอาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไฮโดรไลเสตผักดกไหมอีรี่

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอีรี่สำหรับคนรักสุขภาพและควบคุมน้ำหนัก

แผนงานวิจัยมีวัตถุประสงค์ของแผนเพื่อผลักดันให้งานวิจัยมีผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของแผนงาน คือ

1. เพิ่มรายได้จากการเลี้ยงรังไหมอีรี่ให้กับกลุ่มเกษตรกร และเพื่อให้ได้เส้นใยและผักดกสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สิ่งทอ และกลุ่มผลิตอาหารเสริมสุขภาพ

2. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี การปั่นและทอเส้นใยไหมอีรี่ รวมทั้งการย้อมและการตกแต่งสำเร็จสำหรับสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาให้มีฟังก์ชันเฉพาะให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากไหมอีรี่และผสมเส้นใยธรรมชาติในประเทศไทย สู่ตลาดสากล

4. เพื่อพัฒนาอาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้ควบคุมน้ำหนักที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่
5. ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของแต่ละผลิตภัณฑ์

การดำเนินงานของแผนงานวิจัย

แผนงานวิจัยได้ดำเนินการติดตามประชุมความก้าวหน้าของแต่ละโครงการย่อย เพื่อวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานตลอดจนปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงานของแต่ละโครงการย่อย โดยทำการประชุมเฉลี่ย 2 ครั้ง ทุก 3-6 เดือน โดยเฉพาะโครงการย่อย 1 2 และ 4 และ โครงการย่อย 3 และ 4 เพื่อให้เกิดการทำงานวิจัยไปในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ได้ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลและร่วมกิจกรรมด้วยกันในโครงการย่อยด้วยกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับแต่ละโครงการย่อยเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาในโครงการวิจัยแต่ละโครงการย่อย นอกจากนี้ยังมีความร่วมมือกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นด้ายปั่นผสมเส้นใยไหมอีรี่กับเส้นใยชนิดอื่น กับ บริษัทก้องเกียรติเท็กซ์ไทล์ จำกัด ซึ่งได้มีการพัฒนางานวิจัยด้านไหมอีรี่ร่วมกับเส้นใยอื่นที่เสริมสมบัติพิเศษ นอกจากนี้ บริษัทยังได้ร่วมให้ข้อมูลสำหรับการสำรวจตลาด และความต้องการของผู้บริโภคกับ โครงการย่อยที่ 4 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของแต่ละผลิตภัณฑ์ จากความร่วมมือดังกล่าว รวมทั้งยังมีบริษัทโคโคนิค จำกัด ที่เป็นบริษัทลูกของบริษัท ก้องเกียรติเท็กซ์ไทล์ จำกัด ที่มาดำเนินการด้านการกระจายไข่ไหม เพื่อส่งเสริมการเลี้ยงรังไหม และมีความสนใจในการใช้ประโยชน์ของดักแด้ สำหรับเป็นโปรตีนไฮโดรไลเสทต่อไป โดยได้มาขอคำปรึกษาร่วมกับโครงการย่อยที่ 3

นอกจากนี้ ทางแผนงานวิจัยได้ร่วมกับโครงการย่อยเพื่อจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีร่วมดังนี้
โครงการย่อยที่ 1 และ 2 ประสานงานกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มทอผ้าไทบ้านหนองสะแก ต. ดากฟ้า อ. ดากฟ้า จ. นครสวรรค์ ที่มีศักยภาพในการปั่นด้ายและทอผ้าฝ้าย ที่สนใจในการเลี้ยงไหมอีรี่ และปลูกมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหาร สำหรับเข้าร่วมการอบรมกับโครงการย่อยที่ 1 ณ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ในวันที่ 17 พฤษภาคม 2562 จำนวน 10 คน

เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2562 ทางชุดโครงการ ได้ติดตามการใช้ประโยชน์ของเครื่องสานเส้นใยที่ผลิตจากโครงการย่อยที่ 2 ปี 2561 โดยคณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ ณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม โดยมีกลุ่มนายกิตติ์วี พิสิทธิ์ชัยกุล จ. นครราชสีมา และกลุ่มเลี้ยงไหมอีรี่บ้านโพธิ์ จ. ขอนแก่น ได้นำรังไหมต้มแล้วมาทดลองกับเครื่องสานต้นแบบ เพื่อเปิดและสานเส้นใยไหมอีรี่สำหรับนำไปปั่นมือ ซึ่งเริ่มจากการเปิดเส้นใยและการสานเส้นใยทั้งเครื่องเล็ก (เครื่องต้นแบบ) และเครื่องใหญ่ที่ได้รับการพัฒนาจากโครงการไหมอีรี่ ปี2561 เพื่อต่อยอดในการใช้ประโยชน์จากโครงการต่อไป

เมื่อวันที่ 31 ตุลาคม - 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ทางโครงการย่อย 1 และ 2 ลงพื้นที่ ณ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟบ้านป่าหมาก หมู่ 8 ตำบลศาลาล้อย อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อติดตามผลการ

เลี้ยงไหมจากที่เคยอบรมไปกับโครงการย่อย 1 ไปแล้ว และถ่ายทอดเทคนิคการย้อมสีธรรมชาติที่มีสมบัติการป้องกันยูวี และเทคนิคการทอ

รวมทั้งได้ทำการนำเสนอผลงานของทั้งโครงการ ในงานนิทรรศการวิชาการ ในงานเกษตรกำแพงแสน ประจำปี 2562 ในระหว่างวันที่ 1 – 10 ธันวาคม 2561 โดยชุดโครงการร่วมกับศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการ ด้านไหม กำแพงแสน นำผลงานภายใต้ชุดโครงการเข้าร่วมแสดงผลงานนิทรรศการด้านงานวิจัยในงานเกษตร กำแพงแสน ในเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการผลิต การออกแบบ และส่งเสริมตลาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอธรรมชาติ จากเส้นใยไหมอิตาลีและผลิตภัณฑ์จากดักแด้ไหมอิตาลีอย่างยั่งยืน” เพื่อเผยแพร่ความรู้ วิทยาการที่เกิดขึ้นจาก งานวิจัยสู่เกษตรกร ภาคอุตสาหกรรม และผู้สนใจทั่วไป โดยในงานนี้จะนำเสนอผลงานของทั้ง 4 โครงการย่อย ไม่ว่าจะเป็นการเลี้ยงไหมอิตาลี การนำเครื่องจักรกลมาสาธิตให้แก่ผู้เข้าร่วมงานได้ชม ไม่ว่าจะเป็นเครื่องตัดรังไหม เครื่องปั่น และกึ่งทอมือ มาจัดแสดง อีกทั้งยังนำผงโปรตีนที่สกัดจากดักแด้มาจัดแสดง ให้กับผู้ที่สนใจ

ดังนั้นจะพบว่าการทำงานของชุดโครงการจะเป็นศูนย์กลางในการประสานงานระหว่างโครงการย่อยต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดกิจกรรมภายใต้โครงการย่อยในการแก้ปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมไหมอิตาลีที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยโครงการย่อยที่ 1 จะช่วยแก้ไขปัญหาด้านการผลิตไหมอิตาลีมีจำนวนจำกัด เพื่อผลักดันให้เกิดรูปแบบการเลี้ยงไหมจากการวิเคราะห์ของโครงการย่อยที่ 4 โครงการย่อยที่ 2 ทำการพัฒนาเครื่องตัดรังไหมอิตาลี เพื่อแก้ปัญหาคัดรังไหมด้วยมือ เพิ่มผลผลิตรังปาดได้มากขึ้นป้อนสู่อุตสาหกรรม นอกจากนี้รังไหมที่ได้ นำมาปั่นมือ ด้วยการเปรียบเทียบการนำรังไหมมาเปิดด้วยเครื่องสาวรังไหมต้นแบบที่พัฒนาปีที่ 1 กับสไลเวอร์ ที่ผลิตจากอุตสาหกรรม 2 บริษัท รวมถึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีฟังก์ชันให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่รวบรวมความคิดเห็นจากโครงการย่อยที่ 4 นอกจากการแก้ปัญหาคัดรังไหมในต้นน้ำแล้วโครงการย่อยที่ 3 ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อลดความเสี่ยงจากวัตถุดิบดักแด้เหลือในบริเวณที่ไม่มีการบริโภคดักแด้ รวมไปถึงสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกรในการตัดสินใจเลี้ยง ด้วยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้ควบคุมน้ำหนัก จากโปรตีนไฮโดรไลเสตดักแด้ไหมอิตาลีตามความต้องการตลาดที่ร่วมสำรวจกับโครงการย่อยที่ 4 สำหรับโครงการย่อยที่ 4 เป็นโครงการที่ให้ข้อมูลสนับสนุนชุดโครงการในการดำเนินการ พร้อมทำการประชุมระดมความคิดเห็น 2 ครั้ง คือ แนวทางการผลักดันขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไหมอิตาลี และแนวทางการใช้ประโยชน์จากไหมอิตาลี” ในวันอังคารที่ 4 มิถุนายน 2562 ณ ห้องประชุม K901 ชั้น 9 อาคารปฏิบัติการวิจัยกลาง สถาบันผลิตผลเกษตรฯ และ การใช้ประโยชน์ไหมอิตาลีในอาหาร เครื่องสำอาง และอื่น ๆ ในวันพุธที่ 4 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุมควีนส์พาล์ม ชั้น 1 แสนพาล์ม ดังสรุปกิจกรรมของแต่ละโครงการดังรายละเอียดต่อไปนี้

กิจกรรมสรุปของโครงการย่อยที่ 1

โครงการ การพัฒนาแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม ได้ดำเนินงานโดยการนำองค์ความรู้ และเทคโนโลยีการเลี้ยงไหมเพื่อการผลิตรังไหม และการผลิตไหมมาพัฒนาเพื่อการเผยแพร่สู่

การพัฒนา ฟีนฟู และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากโครงการฯ และมีบริเวณพื้นที่การเลี้ยง การทำเส้นด้าย และการทอ ในพื้นที่ที่ติดตามได้ และมีความสนใจด้านการย้อมสีธรรมชาติ โดยคัดเลือก ได้ 4 กลุ่ม ในภาคกลาง คือ 1) กลุ่มถักทอไหมอีรี่ จ. อุทัยธานี 2) กลุ่มทอผ้าบ้านภูจวน จ.อุทัยธานี 3) กลุ่มทอผ้าไทบ้านหนองสะแก จ. นครสวรรค์ 4) กลุ่มทอผ้าบ้านพนาสวรรค์ จ. นครสวรรค์ และในภาคเหนือ มี 4 กลุ่ม คือ 1) สตูดิโอ Nora Pao จ. เชียงใหม่ 2) กลุ่มเลี้ยงไหมบ้านสบข่า จ. เชียงใหม่ 3) กลุ่มไหมอีรี่บ้านท่าโป่ง จ. ลำปาง และ 4) กลุ่มสตูดิโอ Jarupun จ.ลำพูน นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มเกษตรกร ภาคตะวันตก คือ 1) กลุ่มทอผ้าย้อมสีธรรมชาติบ้านเด่นวัว จ. ตาก 2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟบ้านป่าหมาก จ. ประจวบคีรีขันธ์ โดยที่กลุ่มเกษตรกรที่เลือกมา มีประสิทธิภาพสามารถปั่นเส้นด้ายไหมอีรี่จากรังไหมลอกกว จากสไลเวอร์ที่ได้จากการสาวด้วยเครื่องสาวอุตสาหกรรม รวมทั้งสามารถใช้สไลเวอร์จากเครื่องสาวที่ได้พัฒนาจากโครงการในปีที่ 1 ซึ่งมีสมบัติทางเชิงกลที่แข็งแรงและผลิตเบอร์ด้าย และจำนวนเกลียว ที่สามารถไปทำผลิตภัณฑ์ตามลักษณะของเส้นด้ายที่ได้ ซึ่งได้มีกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รับบริการเครื่องสาวเส้นไหมอีรี่ ที่ตั้งรับบริการชั่วคราวที่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำหรับช่วงการต่อยอดเก็บข้อมูล

การพัฒนาเครื่องดัดรังไหมอีรี่ พร้อมกับการออกแบบเครื่อง โดยคณะผู้วิจัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม แบ่งออกเป็น 2 ชุดการทำงาน คือ ชุดดัดรังไหม และชุดแยกดักแด้ออกจากรังไหม โดยเครื่องดัดรังไหมอีรี่ มีขนาดความกว้าง 85 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร ความสูง 80 เซนติเมตร มีสายพานลำเลียงรังไหมจำนวน 3 สายพาน ความยาว 280 เซนติเมตร สายพานลำเลียงทำเป็นร่องสำหรับวางรังไหมด้วยมือ จำนวน 150 ร่องต่อหนึ่งสายพาน ใบมีดดัดรังไหม จำนวน 3 ใบมีด สามารถปรับองศาเอียงอยู่ระหว่าง 40 - 60 องศา ชุดดัดรังไหมมีจำนวน 3 ชุด เพื่อช่วยประคองรังไหมก่อนตัดและหลังตัด ชุดดัดรังไหมเป็นลักษณะแปรงทรงกลมจำนวน 3 อัน พบว่า อัตราการป้อนรังไหมอีรี่ที่ดีที่สุด 5.747 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อใช้ความเร็วของสายพานลำเลียง 2.2 เมตรต่อนาที และ พบว่า เมื่อปรับองศาเอียงของใบมีด 50 องศา กับแนวระดับและตั้งค่าความเร็วของสายพานลำเลียงที่ 2.8 เมตรต่อนาที และความเร็วชุดแยก 250 รอบต่อนาที เครื่องดัดรังไหมอีรี่ให้ผลที่ดีที่สุด กล่าวคือ เครื่องดัดรังไหมอีรี่มีร้อยละการแยกดักแด้ออกจากรังไหม 100 ร้อยละการตัด 100 และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ 3.01 นาที โดยได้กำลังการผลิตของเครื่องดัดรังไหมอีรี่ ที่ 6.413 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

สำหรับผลิตภัณฑ์ด้ายปั่นผสมไหมอีรี่ปั่นผสมเส้นใยอื่น ปั่นระดับอุตสาหกรรม ด้วยการผสมเส้นใยในอัตราส่วน Eri silk : Perma : Tencel : อีรี่ คือ 20: 45 : 35 : 20 ของเบอร์ด้าย 16/1 และ 32/1 Ne ซึ่งเป็นเส้นด้ายปั่นที่มีฟังก์ชันด้านแบคทีเรีย กันแสงยูวี และนุ่ม โดยได้นำเส้นด้ายปั่นผสมดังกล่าว มาถักเป็นถุงมือแล้วย้อมสี disperse dyes สีแดง ทำการทดสอบสมบัติการต้านแบคทีเรียตามมาตรฐาน หลังการย้อมสี disperse dyes ที่อุณหภูมิสูง (135°C) และหลังซักตามมาตรฐาน จำนวน 20 ครั้ง พบว่า มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียแกรมบวก *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 โดยมีร้อยละของจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียที่ลดลงสูงถึง 99.94% อย่างไรก็ตามผ้าถักจากเส้นใย Eri silk/Perma/Tencel ไม่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียแกรมลบ *Klebsiella*

pneumoniae ATCC 4352 แต่การที่ผ้าดังกล่าวมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *S. aureus* ATCC 6538 เพียงชนิดเดียวก็เพียงพอต่อการใช้เป็นผลิตภัณฑ์ผ้าทอหรือผ้าสักทั่วไป และลดกลิ่นเหม็นอับจากแบคทีเรียได้

สำหรับความต้องการของผู้บริโภคต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมอีรี โดยสรุปจากโครงการย่อยที่ 4 ที่ได้จากการสัมภาษณ์และการประชุมระดมความคิดเห็น พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการให้พัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมอีรี สำหรับเสื้อผ้า แบบ casual shirt ผลิตภัณฑ์ประเภทถุงเท้า ถุงมือ ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก หรือทำเส้นไหมแพนซีเพื่อผู้ผลิตไหมหม่อนนำไปผสมทำผ้าประกอบกระเป๋ารองเท้า หมวก หรือเป็นสิ่งทอทางการแพทย์ หรือเคหะสิ่งทอ โครงการฯ จึงนำมาพัฒนาการผลิตเส้นด้ายไหมอีรีปั่นมือจากรังไหมต้มลอกขาว หรือจากสไลเวอร์อุตสาหกรรม 2 บริษัท รวมทั้งที่ได้จากแผ่นเส้นใยที่สางจากเครื่องสางต้นแบบของโครงการ (ผลผลิตจากปีที่ 1) ผลของคุณภาพเส้นด้ายปั่นมือที่ได้จากแหล่งวัตถุดิบต่างกัน และความชำนาญของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในการปั่นมือที่ต่างกัน ทำให้ได้คุณภาพเส้นด้ายต่างกัน โดยรวมการนำเส้นด้ายปั่นมือมาทำเป็นเส้นพุ่ง และลักษณะผ้าทอที่ต้องการความเป็นแพนซีของขนาดเส้นด้ายที่ต่างกัน ทำให้สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทอได้ ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของผ้าทอมือจากเส้นด้ายปั่นมือ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าไหมอีรีในเรื่องการย้อมสีธรรมชาติที่มีสมบัติป้องกันแสงยูวี โดยการศึกษาผลของชนิดพืชที่มีแทนนิน (สีเข้ม ฝาด) ของโครงการในปีที่ 1 แล้วเลือกพืชที่หาจากท้องถิ่นที่มีลักษณะดังกล่าวมาย้อมเส้นด้ายไหมอีรี โดยมีการไปอบรม รวม 5 ครั้ง ผลที่ได้ ทำให้กลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชน ย้อมสีตามพืชธรรมชาติที่หาได้ และย้อมสีเข้มผสมจากพืช ได้แก่ หมาก ใบมะม่วง ใบมังคุด ใบยูคาลิปตัส ใบประดู่ ใบสบู่ดำ แก่นขนุน คราม เปลือกยอป่า และจากสัตว์ คือ ครั่ง ด้วยการสอนการใช้สารมอร์แดนต์จาก สารส้ม และสนิมเหล็ก ช่วยติดสี และให้เฉดสี รวมทั้งช่วยด้านการป้องกันแสงยูวี เส้นด้ายหลังย้อมนำมาทอผ้า ตามเส้นยืนที่มีใช้แต่ละกลุ่ม ได้แก่ ฝ้าย กัญชง ไหมอีรี ไหมหม่อน เป็นต้น ผ้าทอของกลุ่มที่มีศักยภาพและเป็นตัวแทนนำมาทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามเทรนด์สีปี 2520 และออกแบบผลิตภัณฑ์ตามกระแส Eco Friendly ตามการประชุมจากคณะผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องการย้อมสี การจับคู่สี และการทอผ้า สำหรับทอผ้า 10-15 ผืน แล้วนำมาขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์โดยคณะผู้วิจัย และผู้ประกอบการต้นแบบ 11 ชนิด ได้แก่ ผ้าพันคอ ผ้าคลุมไหล่ เสื้อคลุมยาว กระเป๋าใส่กล่องข้าวพกพา สายสะพายเอนกประสงค์ กระเป๋าเอนกประสงค์ กระเป๋าสะพายข้าง ถุงครอบกัญญาแฉ กระเป๋าดินสอ และกระเป๋าใส่เหรียญ เป็นต้น โดยได้นำผลิตภัณฑ์มาแสดงในงานนิทรรศการเกษตรแฟร์ กำแพงแสน ระหว่างวันที่ 1-10 ธันวาคม 2562 พร้อมทำแบบสอบถามผู้มาดูงาน และนำไปทดสอบที่ศูนย์การค้าไอคอนสยาม โดยโครงการย่อยที่ 4 เพื่อทดสอบความพอใจของลูกค้า

กิจกรรมสรุปของโครงการย่อยที่ 3

โครงการการพัฒนาอาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี ได้ทำการพัฒนากระบวนการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรีโดยเทคโนโลยีเอนไซม์ โดยการนำดักแด้ไหมอีรีสดมาอบ

ให้แห้ง จากนั้นนำไปบดและผสมน้ำให้ได้ปริมาณโปรตีนเริ่มต้น 4.66% ทำการพัฒนาระบวนการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่โดยเทคโนโลยีเอนไซม์ ได้ผลิตภัณฑ์ผงโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ที่สามารถละลายน้ำได้ดี ประกอบด้วยโปรตีนสูงถึง 79.34% คาร์โบไฮเดรต 4.19% ความชื้น 4.30% เยื่อใย 7.11% เกล็ด 3.72% และไขมัน 1.34% มีปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด 31.93 mg/100 mg โดยมีกรดอะมิโนกรดกลูตามิกสูงที่สุด (6.60 mg/100 mg) มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบหลัก 66.44% โดยมีกรดลิโนเลนิกในปริมาณสูงที่สุด 49.51% ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และราที่เจริญโดยใช้อากาศ เชื้อราและยีสต์ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. นอกจากนี้ ยังไม่พบตะกั่ว สารหนู และปรอท โปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งขนาดชิ้นละ 30 กรัม ซึ่งประกอบด้วย ข้าวพอง 28.5%, น้ำตาลทราย 20.1%, น้ำ 17.2%, เนยจืด 10.7%, ผงโกโก้ 7.1%, เมล็ดแฟลกซ์ 5.0%, เมล็ดเจีย 3.6%, อัลมอนต์ 3.6%, ไข่ขาว 1.7%, งาดำบด 1.4%, เจลาตินผง 1.1% และผงโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ 1% ผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ในระดับชอบปานกลาง และให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ 91.6% มีการตัดสินใจซื้อ 63.6% หลังจากที่ถูกบริโภคได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไหมอีรี่แล้ว พบว่า ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นเป็น 95.5% และมีการตัดสินใจซื้อ 75.30%

ในส่วนของการทดสอบประสิทธิภาพของการรับประทานขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ร่วมกับการออกกำลังกายแบบผสมผสาน ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลพื้นฐาน (pre-test) เรียบร้อยแล้ว อยู่ระหว่างการดำเนินการและได้ให้อาสาสมัครทดสอบรับประทานขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ร่วมกับการออกกำลังกายแบบผสมผสานมาแล้วเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ซึ่งคาดว่าจะใช้เวลาดำเนินการและเก็บข้อมูลหลังจากการทดสอบ (post-test) เสร็จสิ้นภายในเดือนมีนาคม 2563

กิจกรรมสรุปของโครงการย่อยที่ 4

โครงการการศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอีรี่สำหรับคนรักสุขภาพและควบคุมน้ำหนัก จากโครงการย่อยที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งจะสามารถช่วยให้เข้าใจความต้องการของผู้บริโภค และลดความเสี่ยงทางธุรกิจมากขึ้น โดยสรุปการศึกษาในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สถานภาพอุตสาหกรรมไหมอีรี่

สถานการณ์ของไหมอีรี่ปัจจุบัน จากที่ชุดโครงการร่วมกับบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด และบริษัท โคคูนิค จำกัด ให้ความรู้และส่งเสริมด้านการรับซื้อรังไหมสด จึงทำให้เกษตรกรสามารถพัฒนารูปแบบการผลิต รังไหมอีรี่สดได้จำนวนมาก โดยพึ่งพิงไข่ไหมอีรี่จากภาครัฐน้อยลง ทำให้การผลิตรังไหมอีรี่สด เริ่มมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมากในบางจังหวัด โดยเฉพาะจังหวัดขอนแก่น หากไม่มีปัญหาด้านภูมิอากาศ กลุ่ม

เกษตรกรจะสามารถผลิตไข่และรังไหมสดในปริมาณมาก เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมสิ่งทอได้ จึงควรเร่งพัฒนาการใช้ประโยชน์ด้านอาหารและเครื่องสำอาง เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์จากดักแด้ที่เพิ่มมากขึ้น

2. ข้อมูลความต้องการผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ผู้บริโภคในประเทศส่วนใหญ่ยังไม่รู้จักไหมอิตาลี ดังนั้นหากต้องการทำตลาดในประเทศจะต้องอาจทำได้ 2 แนวทาง คือ พัฒนาการผสมกับเส้นใยอื่นที่ให้ความเงาเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในประเทศ หรือ ให้ความรู้ความเข้าใจทางการตลาดเกี่ยวกับไหมอิตาลีผ่านช่องทางต่างๆ เพื่อให้เกิดการรับรู้และการตัดสินใจ ซึ่งลักษณะของลูกค้าที่ใช้ Spun Yarn ต้องการความเป็นธรรมชาติ มี Life Style ที่ใส่สบาย ซักง่าย ซึ่งตรงกับคุณสมบัติเด่น คือ คือ ความนุ่ม ให้ความอบอุ่น และระบายอากาศได้ดี และยังเป็นไหมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่น่าสนใจ คือ กลุ่มเป้าหมายจะเป็นกลุ่ม Niche ของลูกค้าในช่วงอายุ 20-40 ปี รายได้ปานกลางถึงสูง มีทั้งเด็กนักศึกษา คนทำงานรุ่นใหม่ นักธุรกิจ แม่บ้าน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ชอบผลิตภัณฑ์ที่มีดีไซน์เรียบง่าย ชอบผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และอีกกลุ่มคือ ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 55 ขึ้นไป ซึ่งกำลังมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ในทุกภูมิภาคทั่วโลก และกลุ่มเด็กที่ผู้ปกครองมีกำลังซื้อ กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ควรพัฒนา คือ กลุ่มเสื้อผ้าแฟชั่น ที่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่ ผ้าพันคอ ผ้าคลุมไหล่ เสื้อผ้าสตรี นอกจากนี้ที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือ ผ้าปูที่นอนและปลอกหมอน กระเป๋า และเสื้อผ้าบุรุษ เป็นต้น ในกลุ่มนี้ที่น่าสนใจเพิ่มเติม คือ ผ้า Knitting ที่สวมใส่สบาย หรือสำหรับเพื่อพัฒนาชุดกีฬา อีกกลุ่มผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่อาศัยจุดเด่นของไหมอิตาลี คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ได้แก่ ผ้าอ้อม เสื้อผ้า ผ้าห่อตัวเด็ก เป็นต้น

กลุ่มที่ได้รับความนิยมจากผู้ประกอบการเป็นกลุ่มที่มีปริมาณการใช้น้อยแต่มีมูลค่าสูง คือ กลุ่ม Technical Textile และ Medical Textile เช่น ผ้าที่มีคุณสมบัติต้านแบคทีเรีย ผ้ากันแสง UV เป็นต้น และจากการศึกษาในปีแรก พบว่า ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากไหมอิตาลี คือ ความนุ่มใส่สบาย ราคา และการออกแบบ จึงสรุปแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนขึ้น ได้ดังนี้ 1) เน้นที่ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่คงความมีมูลค่า Value / Identity ของไหมอิตาลี 2) การออกแบบเรียบง่าย ใส่สบาย แบบ Casual Wear 3) ดูแลรักษาง่าย 4) มีการออกแบบฟังก์ชันการใช้งานและลวดลายที่ตอบสนองความต้องการลูกค้าแต่ละกลุ่ม 5) การย้อมสีควรเป็นสีธรรมชาติที่มีเทคนิคการย้อมสม่ำเสมอจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ไหมอิตาลีเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติจึงควรจัดทำมาตรฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และ 5) ราคาสอดคล้องกับคุณภาพ ซึ่งอาจจะติดด้วยภาพลักษณ์ที่ว่า Spun silk ต้องมีราคาสูงกว่า Filament silk

3. ข้อมูลตลาดและความต้องการผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไหมอีรี

ตลาดสแน็คบาร์คาดว่าจะมีมูลค่า 20.4 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2024 โดยมี CAGR อยู่ที่ 5.4% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ (2562-2567) โดยในปี 2561 ตลาดสแน็คบาร์ประเภทบาร์พลังงานมีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด เนื่องจากความต้องการที่เพิ่มขึ้นประกอบกับปริมาณโปรตีนสูงเมื่อเทียบกับบาร์โปรตีนอื่น ๆ บาร์พลังงานนั้นประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรตเป็นหลักพร้อมกับปริมาณโปรตีนและไขมันคาร์โบไฮเดรตสูงช่วยสร้างพลังงานและกล้ามเนื้อ ในขณะที่โปรตีนช่วยในการซ่อมแซมกล้ามเนื้อและมีไขมันต่ำ พร้อมทั้งไฟเบอร์ช่วยในการย่อยอาหาร ดังนั้นบาร์พลังงานจึงถือเป็นอาหารว่างและเหมาะแก่ผู้ที่ออกกำลังกาย โดย บาร์ Granola / muesli เป็นหนึ่งในบาร์ธัญพืชยอดนิยม กราโนลามีคุณค่าทางโภชนาการสูงเนื่องจากมีวิตามินแร่ธาตุและสารอาหารที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น เส้นใยอาหารโซเดียม โพแทสเซียม สังกะสี ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม แคลเซียม วิตามินอี ซีไนอาซิน เหล็ก และวิตามินบี ส่วนช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น ซูเปอร์มาร์เก็ต ไฮเปอร์มาร์เก็ต ร้านค้าสะดวกซื้อ ร้านค้าออนไลน์และช่องทางการจัดจำหน่ายอื่น ๆ เป็นต้น

ผู้บริโภคส่วนใหญ่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่ง คิดเป็นร้อยละ 90.2 ความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งน้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์ ร้อยละ 62.3 เลือกรับประทานเมื่อรู้สึกอยากรับประทานมากที่สุด ร้อยละ 34 รสชาติของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งที่ชอบรับประทาน พบว่า เลือกรสหวานมากที่สุด ร้อยละ 41 สถานที่ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งบ่อยที่สุด พบว่า เลือกซื้อจากร้านสะดวกซื้อ(7-eleven, Family mart, Lawson) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.4 ขนาดของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งต่อครั้งที่ซื้อ พบว่า ส่วนใหญ่เลือก ขนาด 1 ห่อเล็ก (10-30 กรัม) ร้อยละ 59 ราคาในการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งต่อครั้ง 21-30 บาท มากที่สุด ร้อยละ 49.2 ยี่ห้อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งที่ทานบ่อยที่สุด พบว่า ยี่ห้อเนสท์เล่ Nestlé ร้อยละ 65.6 และลักษณะการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่ง พบว่า ซื้อยี่ห้อเดิมตลอด ร้อยละ 49.2

4. ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีต่อความชอบและการยอมรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอีรีปั่น

การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค พบว่า ผลิตภัณฑ์สิ่งทอปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ คือ ด้านเอกลักษณ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สะท้อนถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ ด้านความสวยงาม ได้แก่ สีสันทัน ฝีมือการตกแต่ง เป็น ด้านประโยชน์ใช้สอย ได้แก่ มีความสะดวกในการใช้งาน ความแข็งแรงทนทาน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยจะแตกต่างกันไปตามชนิดผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังพบว่า ในบางผลิตภัณฑ์หากผู้บริโภคได้รับข้อมูลคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพิ่มจะมีผลต่อการยอมรับและการตัดสินใจซื้อที่แตกต่างกันไปตามชนิดผลิตภัณฑ์เช่นกัน

5. ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีต่อความชอบและการยอมรับผลิตภัณฑ์สแน็คบาร์ธัญพืชผสมโปรตีนไหมอีรี

จากการทดสอบ 9 Point Hedonic Scaling พบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณลักษณะของรสชาติโดยรวมสูงที่สุดโดยอยู่ในระดับความชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.57 รองลงมา คือ คุณลักษณะของกลิ่นอยู่ในระดับความชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.37 ถัดมา คือ คุณลักษณะของรสหวาน อยู่ในระดับความชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.23 คุณลักษณะของความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 7.18 คุณลักษณะของสี อยู่ในระดับความชอบปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 7.04 คุณลักษณะของลักษณะปรากฏ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ค่าเฉลี่ย 6.88 คุณลักษณะของเนื้อสัมผัส อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ค่าเฉลี่ย 6.71 และคุณลักษณะของความกรอบ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ค่าเฉลี่ย 6.56

6. สรุปความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นและข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลการประเมินทั้งทางด้านเทคนิค ตลาด และต้นทุน ผลิตรัสน้ำผักผลไม้ และผักแพรว มีความเป็นไปได้ทางธุรกิจ แต่อีก 4 ผลิตรัสน้ำหากทำการปรับปรุงด้านต้นทุนการผลิต และการกำหนดราคาใหม่ จะทำให้ผลิตรัสน้ำมีความเป็นไปได้ทางธุรกิจได้

สำหรับผลิตรัสน้ำสแน็คบาร์ธัญพืชผสมโปรตีนไหมอีรี่ สามารถสรุปว่ามีความเป็นไปได้ทางธุรกิจอยู่ในระดับสูงเช่นกันหลังจากการประเมินความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้น แต่จากการวิเคราะห์ความชอบของปัจจัยต่างๆ ควรพัฒนาด้านความกรอบ และเนื้อสัมผัส ที่ยังได้คะแนนความชอบอยู่ในระดับปานกลาง

บทคัดย่อภาษาไทย

เส้นใยไหมอิตาลี เป็นเส้นไหมที่มีความแปลกแตกต่าง มีโอกาสสร้างตลาดใหม่ และยังเห็นว่าการสร้างระบบเศรษฐกิจใหม่นี้จะช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่มันสำปะหลังให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยที่ไหมอิตาลีเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นกรีนทั้งการเลี้ยงและการนำมาทำผลิตภัณฑ์เส้นใย ซึ่งมีสมบัติของเส้นใยที่เหมาะสมกับการนำมาทำไหมปั่นหรือผสมเส้นใยธรรมชาติอื่น โดยมีสมบัติเบากว่าฝ้าย เหนียว นุ่มฟูคล้ายเส้นใยขนสัตว์ สามารถดูดซับเหงื่อและระบายอากาศได้ดี ใส่แล้วอบอุ่นในฤดูหนาว และเย็นสบายในฤดูร้อน ไม่ระคายมือ ติดสีได้ดีทั้งสีสังเคราะห์และสีธรรมชาติ และซักได้ด้วยวิธีธรรมดาไม่ต้องซักแห้ง เส้นไหมที่ผลิตได้จะมีลักษณะเป็นปมปม และมีความเงามันเล็กน้อย เพื่อให้ใช้ประโยชน์มากขึ้นครบวงจรสำหรับการเลี้ยงทั่วประเทศ จนถึงการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งต่อให้มีฟังก์ชันการใช้งานทั้งระดับวิสาหกิจชุมชน และ SME รวมทั้งระดับอุตสาหกรรม พร้อมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากดักแด้ไหมอิตาลี เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ ตลอดจนการทดสอบความต้องการของผู้บริโภคและความพึงพอใจของผู้บริโภค หลังทำผลิตภัณฑ์ พร้อมการศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีโครงการย่อย 4 โครงการ คือ

โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนารูปแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม ซึ่งศึกษากระบวนการพัฒนากลุ่มผู้เลี้ยงไหมอิตาลีที่เหมาะสม และทำการคัดเลือกสายพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไหมอิตาลี และฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงไหมอิตาลี จังหวัดเชียงราย ผลจากการติดตามกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการผลิตไข่ด้วยสื่อการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไหมลดปัญหาด้านไข่ไหมได้ จนสามารถผลิตรังไหมจำนวนมากสำหรับอุตสาหกรรม

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอิตาลีปั่น โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องตัดรังไหมระดับวิสาหกิจชุมชน ประกอบด้วยชุดตัดรังไหมและชุดแยกดักแด้ออกจากรังไหมได้ โดยมีกำลังผลิต 50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน 10 กลุ่ม ของภาคกลาง เหนือ และตะวันตก ถูกคัดเลือก และเตรียมเส้นด้ายจากการปั่นเส้นด้ายด้วยมือจากรังไหมที่ตัดได้ หรือจากสไลเวอร์อุตสาหกรรม หรือสไลเวอร์ที่เปิดจากเครื่องสาวไหมที่พัฒนาจากโครงการปีที่ 1 แล้วย้อมสีธรรมชาติจากวัตถุดิบที่หาได้แต่ละท้องถิ่นและมีสมบัติป้องกันแสงยูวี เพื่อนำมาทอเป็นเส้นพุ่ง สามารถนำมาทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามกระแส Eco Friendly และความต้องการของผู้บริโภค จำนวน 10 ผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาการผลิตเส้นด้ายปั่นไหมอิตาลี ผสมเส้นใยอื่น คือเส้นด้ายปั่นผสม Eri silk : Perma : Tencel คือ 20: 45 : 35 ซึ่งเป็นเส้นด้ายปั่นที่มีฟังก์ชันด้านแบคทีเรีย กันแสงยูวี และนุ่ม เพื่อนำมาพัฒนาขึ้นต้นแบบเป็นถุงมือ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังซัก 20 ครั้ง ยังมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียแกรมบวก *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

โครงการย่อยที่ 3 การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอิตาลีเพื่อพัฒนาเป็นอาหารเสริมสุขภาพ ซึ่งสามารถผลิตผงโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอิตาลีที่สามารถละลายน้ำได้ดี ประกอบด้วยโปรตีนสูงถึง 79.34%

คาร์โบไฮเดรต 4.19% ความชื้น 4.30% เยื่อใย 7.11% เถ้า 3.72% และไขมัน 1.34% มีปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด 31.93 mg/100 mg โดยมีกรดอะมิโนกรดกลูตามิกสูงที่สุด (6.60 mg/100 mg) มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบหลัก 66.44% ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวชนิดแท่ง ขนาดชิ้นละ 30 กรัม ที่มีส่วนผสมผงโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี 1% พบว่าผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ในระดับชอบปานกลาง และให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ 95.5% และมีการตัดสินใจซื้อ 75.30% รวมทั้งกำลังศึกษาประสิทธิภาพของการรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้ควบคุมน้ำหนักที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอีรีสำหรับคนรักสุขภาพและควบคุมน้ำหนัก จากการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ ร่วมกับการพิจารณาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค และด้านต้นทุนการผลิต มีผลิตภัณฑ์สิ่งทอเพียง 2 ผลิตภัณฑ์ คือ ผ้าคลุมไหล่ และผ้าพันคอ ที่มีความเป็นไปได้ทางธุรกิจ และผลิตภัณฑ์สแน็คบาร์ธัญพืชผสมโปรตีนไหมอีรี สามารถประเมินได้ว่ามีความเป็นไปได้ทางธุรกิจเช่นกัน แต่ระดับความชอบโดยรวมยังอยู่ในระดับชอบปานกลาง คุณลักษณะที่ควรพัฒนา คือ ด้านความกรอบ และเนื้อสัมผัส

Abstract

Eri silk, which has different characteristics from other silks and can provide opportunity to create new markets. Besides, this will help cassava farmers obtain more income. Eri silk is a green product in both silkworm feeding process and making silk yarn. The properties of eri silk are suitable for the yarn spinning, and can also be mixed with other natural fibers for yarn spinning. Eri silk has many merits such as lighter than cotton, softer and fluffy like wool fibers, absorb sweat and breath well, not irritated to skin, can be dyed with both synthetic and natural colors, and can be washed in the normal way. Due to its thermal properties, it is warm in winter and cool in summer. Eri silk yarns have knots and a little shine. To make it more fully integrated for the nationwide, this research program will cover the study starting from cocoon production technology to the development of ultra-violet protection textile products for both SME and industrial level. Moreover, this project will also develop products from the eri silk pupae for human food supplements. The consumer study of the developed products will also be conducted. Therefore, this research program is divided into 4 sub-projects:

Subproject 1: Development of cocoon production management for commercial scale of spun silk yarn production. This subproject studied development process of rearing eri silk appropriated for each farmer group of eri silkworm culture. Then this project selected various cassava varieties that are suitable for the eri silk culture. Also, technology of raising eri silk was transfer at Chaing Rai. The result of following up with farmer group in the northeast region by transferring knowledge in egg production using media and allowing farmer group reduce eri silk egg problems and can distribute eri cocoon in large scale for the industry

Subproject 2: Development of functional textile products from eri silk. Development of cocoon cutting machine which consisted of the process of cocoon cutting and the process of separating pupa from the cocoon with the productivity became 50 kilograms per day. Ten community enterprise groups in Northern, central and west region of Thailand were chosen to join this project. These groups prepared hand spun yarn from cut cocoon or sliver produced from industrial process or from the cottage level carding machine in the first-year project. Then the Eri spun yarn was dyed with natural dyestuff with UV protection from local source and weaved as weft yarn. Eri woven fabric was designed for product prototypes which response to customer demand and eco-friendly trend. Ten prototypes of Eri-hand spun products which produced by community enterprise groups were tested for product acceptance, possibility of techniques, and productivity cost. The result showed that technique was acceptable, however productivity cost is too high because it is calculated from prototype

stage. Moreover, the blended yarn of Eri silk: Perma: Tencel 20: 45: 35 were spun with anti-bacteria, UV protection functional properties as well as softness which produced for gloves. This product after washing for 20 times was conducted for anti-gram positive bacteria which is *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Subproject 3: Production of protein hydrolysate from eri silk pupae for human food supplement. The resulting Eri silk pupa protein hydrolysate powder was well soluble in water and contained high protein at 79.34%, 4.19% carbohydrate, 1.34% lipid, 7.11% fiber, 4.30% moisture and 3.72% ash. Total amino acids content was 31.93 mg/100 mg, in which glutamic acid was the highest amino acid at 6.60 mg/100 mg and unsaturated fatty acids content 66.44%. The Eri silk pupa protein hydrolysate was free from the contaminations of microorganisms. The protein hydrolysate powder was then formulated into a 30g protein snack bar with 1.0% eri-silk protein hydrolysate. The consumers moderately liked the product, 95.8% of them accepted the product and 75.3% of them would purchase it. The efficacy of consuming snack bar containing Eri silk protein hydrolysate together with exercise on weight control of target consumers has been performed.

Subproject 4: Consumer Needs study for Eri silk textile product and Eri protein health product for weight control and health. From product acceptant test with others basic business feasibilities such as production technique, cost, 2 Eri textile products, scarf and shawl, were accepted by customers and tend to feasibility in business. Developed snack bar also was accepted and might improve level of customer acceptance by adjusting texture and crispness.

สารบัญ

หัวข้อ		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
สารบัญ		จ
สารบัญภาพ		ฉ
บทที่ 1	บทนำ	
1.1	ความสำคัญ และที่มาของปัญหา	2
1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.3	ขอบเขตของการวิจัย	6
1.4	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	7
บทที่ 2	กรอบแนวความคิดของการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยในภาพรวม	
2.1	กรอบแนวความคิดของการวิจัย	13
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงาน	
3.1	การประชุมและนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยโดยคณะผู้วิจัย เพื่อวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานตลอดจนปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงาน	17
3.2	การลงพื้นที่ เพื่อเก็บข้อมูล ติดตาม และประสานงานกับโครงการของแต่ละย่อย	17
บทที่ 4	สรุปผลการดำเนินงานของแต่ละโครงการย่อย	
4.1	ผลการประชุมและนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยโดยคณะผู้วิจัย เพื่อวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานตลอดจนปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงาน	30
บทที่ 5	สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	
	สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	37
ภาคผนวก		
	สรุปรายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 3	39

สารบัญภาพ

บทที่ 3	หัวข้อ	หน้า
ภาพที่ 3-1	การประชุมปฐมนิเทศโครงการปีที่ 2 เพื่อการวางแผนการดำเนินงานและระเบียบการเงินและรายงาน	17
ภาพที่ 3-2	ภาพบรรยากาศของการอบรมภาคปฏิบัติของการเลี้ยงไหมอีรี่	18
ภาพที่ 3-3	ภาพของผู้เข้าร่วมการอบรมระหว่างคณะผู้วิจัยและกลุ่มทอผ้าไทบ้านหนองสะแก	18
ภาพที่ 3-4	การลงพื้นที่ ดูงาน ของโครงการย่อย 1 และ 2	19
ภาพที่ 3-5	คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์เรื่องการเลี้ยงไหมอีรี่กับทางกลุ่ม	20
ภาพที่ 3-6	การปาดรังไหมเพื่อนำดักแด้ออกจากรัง	20
ภาพที่ 3-7	คณะผู้วิจัยเยี่ยมชมสถานที่การเลี้ยงไหมอีรี่	20
ภาพที่ 3-8	รังไหมอีรี่ที่ต้มกาว 1 และ 2 รอบ	
ภาพที่ 3-9	การรับบริการของเครื่องเปิดและสานเส้นใยจากโครงการฯ ปี 1 เพื่อนำมาใช้งานกับวิสาหกิจชุมชน	22
ภาพที่ 3-10	บรรยากาศการเดินชมผลิตภัณฑ์ไหมอีรี่ภายในห้องการประชุม	23
ภาพที่ 3-11	คณะผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมประชุมความก้าวหน้าของงานวิจัยของชุดโครงการ	23
ภาพที่ 3-12	การประชุมความร่วมมือของบริษัทโคโคนิค จำกัด กับโครงการย่อยที่ 3 เรื่องการใช้ประโยชน์ของโปรตีนดักแด้ไหมอีรี่	24
ภาพที่ 3-13	ดร. วราพรรณ อภิศุภะ รองผู้อำนวยการฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. เป็นประธานในการประชุม	26
ภาพที่ 3-14	ประชุม Focus Group เรื่องการใช้ประโยชน์ไหมอีรี่ในอาหาร เครื่องสำอาง และอื่นๆ และการ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ไหมอีรี่รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการนำไปใช้ประโยชน์	26
ภาพที่ 3-15	กิจกรรมการร่วมแสดงผลงานนิทรรศการด้านงานวิจัยในงานเกษตรกำแพงแสน	27
ภาพที่ 3-16	กิจกรรมการร่วมแสดงผลงานนิทรรศการด้านงานวิจัยในงานเกษตรกำแพงแสน (ต่อ)	28

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

ไหมเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมสิ่งทอซึ่งมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผ้าไหมนั้น นอกจากจะใช้ทำเสื้อผ้าแล้วยังสามารถนำมาทำเป็นเครื่องตกแต่งและงานทางศิลปะได้อีกด้วย สาเหตุที่ผ้าไหมเป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมสิ่งทอเนื่องจากคุณลักษณะเฉพาะของไหมที่มีเนื้อมันเงา ดูหรูหรา มีน้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นสามารถคืนสภาพได้ดี และมีความแข็งแรง ทำให้มีการใช้ไหมเพื่อผลิตเครื่องนุ่งห่มหลายประเภท อาทิ ชุดแต่งงาน เสื้อคลุมเสื้อเชิ้ตสตรี ผ้าพันคอ เนคไท นอกจากคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นผ้าไหมยังสวมใส่สบายเหมาะสมกับทั้งสภาพอากาศร้อนและเย็น ทำให้มีการใช้ไหมเพื่อผลิตเป็นเสื้อผ้ามากขึ้น เช่น เสื้อเชิ้ต ชุดราตรีเสื้อชั้นในสตรี ชุดนอนเสื้อคลุม และกิโมโน และในประเทศอินเดียมีการใช้ไหมในการผลิตชุด紗หรีซึ่งเป็นชุดประจำชาติอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการใช้ไหมเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ภายในบ้าน เช่น หมอน ของตกแต่ง ผ้าม่าน เครื่องเบาะ

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไทยมีบทบาทสำคัญต่อภาคเศรษฐกิจและสังคมไทยมาอย่างยาวนาน และเป็นสาขาการผลิตที่สร้างรายได้ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติอยู่ที่อันดับ 4 ในภาคอุตสาหกรรม ในแง่สังคมอุตสาหกรรมสิ่งทอมีการจ้างงานราว 1 ใน 5 ของแรงงานรวมในภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ในการส่งออก มูลค่าการส่งออกสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไปยังตลาดอาเซียนมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องประมาณร้อยละ 12 ต่อปี (2005-2010) โดยการศึกษาจะเน้นผลิตภัณฑ์กลุ่มคลื่นลูกใหม่ (New Wave) เป็นกลุ่มที่มีแนวโน้มตลาดโลกมีการเติบโตสูงจากกระแสเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ และการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยอัตราการเติบโตของการส่งออกไปยังตลาดโลกค่อนข้างสูง ซึ่งตลาดกลุ่มนี้ คือ กลุ่มหัตถกรรม (Craft) และสิ่งทอเครื่องนุ่งห่ม (Textile) ที่ต้องการเพิ่มขีดความสามารถ และขยายตลาดเป้าหมายอย่างต่อเนื่องโดยขับเคลื่อนไปสู่ตลาดระดับบน (High-end Market) ด้วยหลักการธุรกิจสีเขียว (Sustainability Green Business) เพื่อพัฒนาสินค้าให้ตอบสนองความต้องการของตลาดทั้ง supply chain ลดการนำเข้าเส้นใยผ้าไหมปาอีรี (Samia ricini) เดิมมีการเลี้ยงกันมากในประเทศอินเดีย และมีที่ประเทศจีน สำหรับประเทศไทยพบว่าการเลี้ยงไหมอีรีเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2517 โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้นำเข้ามาจากประเทศอินเดีย ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ศาสตราจารย์ ดร.สุธรรม อารีกุล โดยการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเลี้ยงไหมอีรี โดยเล็งเห็นว่าไหมชนิดนี้กินใบมันสำปะหลังเป็นอาหาร เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังสามารถนำใบมาเลี้ยงไหมแทนการทิ้งไปเฉยๆ การตัดใบมาเลี้ยงไหมไม่ทำให้เกิดผลเสียกับผลผลิตหัวมัน ถ้าตัดใบไปเลี้ยงไหมอีรีไม่เกิน 50% ของใบที่มีทั้งต้น จะไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตหัวมัน และถ้าใบถูกตัดไป 30% กลับทำให้ผลผลิตหัวมันสูงขึ้น (ทิพย์วดี และคณะ 2535) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ไหมอีรีทั้งในระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึงปัจจุบัน โดย ศ. ดร. ศิวิลัย สิริมัง

ครารัตน์และคณะ กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าและแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งพบว่าไหมอิตาลีจะมีศักยภาพสำหรับการเพาะเลี้ยงในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระดับอุตสาหกรรมทั้งสิ่งทอ ผลิตภัณฑ์เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่า เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตและพัฒนาเป็นแหล่งอาหารโปรตีนของประเทศและของโลกในอนาคตอันใกล้ (ศิริวิสัย, 2557 ; Sirimungkararat et al., 2014) ต่อมาได้มีการวิจัยทางด้านไหมอิตาลีอย่างจริงจัง โดยเริ่มจากการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนการจัดตั้งชุดโครงการ “การพัฒนาไหมอิตาลีสู่อุตสาหกรรม” โดยมี ศ.ดร.ทิพย์วดี อรรถธรรม เป็นผู้ประสานงานชุดโครงการ เพื่อวิจัยหาองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับไหมอิตาลีอย่างครบวงจร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา ซึ่งได้มีบริษัทสิ่งทอ ที่ได้เข้าร่วมในงานวิจัยเพื่อทำการทดลองปั่นเส้นด้ายไหมอิตาลีผสมเส้นใยอื่น ด้วยเทคนิคการปั่นด้ายฝ้าย คือ บริษัท ไทยนาโซเท็กซ์ จำกัด และบริษัทไทยรุ่ง เท็กซ์ จำกัด จนถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนางานวิจัยเพิ่มขึ้นเป็นรูปธรรม จากการที่ สกว. ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมพัฒนาไหมอิตาลีให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน รองรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ พร้อมส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงเป็นอาชีพเสริม โดยมีศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นหน่วยงานหลักพัฒนางานวิจัยไหมอิตาลี ให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด พร้อมทั้งสร้างองค์ความรู้ด้านไหมอิตาลีอย่างครบวงจร ตั้งแต่การเลี้ยง จนถึงการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ โดยตั้งเป้าส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงเป็นอาชีพเสริม และพร้อมรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการสูง (ทิพย์วดี อรรถธรรม, 2553) โดยในปัจจุบัน มี น.ส. นิชนันท์ เกินอาษา เป็นผู้อำนวยการศูนย์ฯ ซึ่งจากความสำเร็จระดับหนึ่งในการนำไหมอิตาลีมาพัฒนาในเชิงพาณิชย์โดยมี บริษัท สปันซิลค์ เวิลด์ (Spun Silk World Co., Ltd.) เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้ไหมอิตาลีในการปั่นเป็นเส้นยืนเพื่อให้เกษตรกรใช้ทอผ้า และยังร่วมมือกับบริษัท Greenville ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตผ้าไหมหม่อนด้วยการใช้ green technology จนได้รับการรับรอง EU flower โดยบริษัท Greenville ได้ช่วยเหลือนำผ้าไหมอิตาลีทดลองทำตลาดในต่างประเทศ และภายใต้โครงการเครือข่ายความร่วมมือ มก.-สกว. เพื่อสนับสนุนการวิจัยด้านไหมอิตาลี โครงการฯ และบริษัท Spun Silk World ได้พัฒนาหมู่บ้านต้นแบบ 2 แห่งที่จะผลิตผ้าไหมอิตาลีด้วย green technology และในปี 2559 บริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ จำกัด ได้มีความสนใจและทดลองโครงการเพื่อหาแหล่งเลี้ยงไหมอิตาลีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ อำนาจเจริญ และอุดรธานี เป็นต้น และได้ทดลองนำไหมอิตาลีไปแสดงในงานแสดงสินค้า Premiere Vision Paris ต้นปี 2560 ซึ่งพบว่าตลาดยุโรปมีความสนใจในผลิตภัณฑ์ไหมอิตาลี (<http://konkao.net/read.php?id=22392>)

สำหรับหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ ได้แก่ กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีการวิจัยโดยเฉพาะไหมหม่อน ได้มีความสนใจในการวิจัยไหมอิตาลีและไหมป่าอีกด้วย โดยได้มีการผลิตไหมอิตาลีเพื่อรองรับความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการเลี้ยงไหมอิตาลีในประเทศไทย นอกจากนี้สถาบันการศึกษาต่างๆ เช่น ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นต้น ได้มีการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ในการ

พัฒนาการผลิตไหมอี่รีเป็นผลิตภัณฑ์ทั้งสิ่งทอ วัสดุทางการแพทย์ และเครื่องสำอาง การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงไหมอี่รี รวมทั้งการสร้างกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงไหมอี่รี สำหรับการผลิตวัตถุดิบไหมอี่รีป้อนสู่ ภาคอุตสาหกรรมครัวเรือนและอุตสาหกรรมโรงงาน (ศิริลย์, 2557)

ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอมีความสนใจเส้นด้ายไหมอี่รีมาก เพราะถือว่าเป็นเส้นใยธรรมชาติ ใหม่ที่มีความแปลกแตกต่าง มีโอกาสสร้างตลาดใหม่ และยังเห็นว่าการสร้างระบบเศรษฐกิจใหม่นี้จะช่วยเหลือ เกษตรกรชาวไร่ฝ้ายให้มีความได้เพิ่มขึ้น ในปัจจุบันได้มีการประสานงานกับโรงงานอุตสาหกรรมไหมปั่น เพื่อทดลองผลิตเส้นด้ายไหมอี่รีด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรม เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ผลิตไหมอี่รีและ ภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้เทรนด์การนำเส้นใยธรรมชาติมาใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอของโลก มีความสนใจเพิ่มมากขึ้น ผนวกกับประเทศต่างๆ ทั่วโลก ให้ความสนใจในการรักษาสภาพแวดล้อม โดยที่ไหมอี่รี เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นกรีนทั้งการเลี้ยงและการนำมาทำผลิตภัณฑ์เส้นใย ซึ่งมีสมบัติของเส้นใยที่เหมาะสมกับการ นำมาทำไหมปั่น หรือผสมเส้นใยธรรมชาติอื่น โดยมีสมบัติเบากว่าฝ้าย เหนียว นุ่มฟูคล้ายเส้นใยขนสัตว์ สามารถดูดซับเหงื่อและระบายอากาศได้ดี ใส่แล้วอบอุ่นในฤดูหนาว และเย็นสบายในฤดูร้อน ไม่ระคายมือ มีความทนทานดีกว่าไหมหม่อน ดัดสีได้ดีทั้งสีสังเคราะห์และสีธรรมชาติ และซักได้ด้วยวิธีธรรมดาไม่ต้องซักแห้ง เส้นไหมที่ผลิตได้จะมีลักษณะเป็นปุ่มปม และมีความเงามันเล็กน้อย

(http://rescom.trf.or.th/display/keydefault.aspx?id_colum=2546)

โดยการพัฒนาการเลี้ยงไหมอี่รีได้มีการสนับสนุนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีกลุ่ม เกษตรกรเลี้ยงไหม สาวไหม ปั่นไหม ทอผ้าไหมอี่รี ที่เกิดขึ้นบางกลุ่ม แต่ยังมีปริมาณรังไหมอี่รีไม่พอที่จะป้อนสู่ อุตสาหกรรมสิ่งทอได้ เนื่องจากยังมีปัญหาการกระจายไข่และการเลี้ยงไหมอี่รี ยังกระจายไม่ทั่วถึง รวมทั้งการ สนับสนุนของกรมหม่อนไหม มีเพียงบางศูนย์ที่มีการเลี้ยงและกระจายไข่ไปได้บางศูนย์ คือ ศูนย์หม่อนไหม เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ จังหวัดตาก อุดรราชธานี ร้อยเอ็ด และ เชียงใหม่ นอกจากนี้ยังมีการช่วยกระจายไข่ โดยกลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่า คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดย ศ. ดร. ศิริลย์ สิริมงคลรัตน์ ในจังหวัดขอนแก่น และหลักใน การเลี้ยงไข่เป็นสต็อก โดย ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ช่วยเพาะไข่สำหรับช่วยกระจายให้ศูนย์ฯ หม่อนไหมต่อไป และกระจายโดยตรง ให้กับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจเลี้ยงซึ่งมีที่ จังหวัดอำนาจเจริญ เป็นต้น ซึ่งการเลี้ยงยังไม่แพร่หลายนัก และความ ต้องการของรังไหมสำหรับผลิตให้บริษัทที่สนใจผลิตด้ายไหมปั่นอี่รี ผสมเส้นใยอื่น อย่างเช่น บริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด ยังมีความต้องการที่สามารถรับรังเปล่าได้ถึง 600 ตันต่อเดือน โดยให้ราคา 350 บาท ต่อ กิโลกรัม(รังเปล่า) ซึ่งรับไข่ไหมจาก ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ จังหวัดร้อยเอ็ด และ อุดรราชธานี แต่ปัญหาของดักด้ไหมอี่รี ที่มีน้ำหนักรังไหมคิดเป็น 70% ทำให้เกษตรกรอยากขายดักด้เพื่อการแปรรูปด้วย โดยที่ขายในลักษณะแช่แข็งแบบสด ราคา 100-300 บาท ซึ่งเมื่อมีปริมาณรังไหมที่ต้องการมากสำหรับความต้องการของอุตสาหกรรมสิ่งทอ ปริมาณดักด้ก็มีมาก

ขึ้นตาม ซึ่งเมื่อถึงปริมาณที่มากกว่า 500 กิโลกรัมต่อเดือน ทำให้ผู้รับซื้อไปแปรรูปเป็นอาหารสด อาหารกระป๋อง หรือขายไปต่างประเทศ ไม่สามารถกระจายไปได้ ทำให้กลุ่มเกษตรกรรอกต้องการระบายหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นอย่างเป็นรูปธรรม โดยที่ปัจจุบันผลิตภัณฑ์โปรตีนเสริมจากแมลงเป็นตลาดที่น่าสนใจในต่างประเทศ และโปรตีนเสริมสุขภาพสำหรับนักกีฬา หรือผู้สนใจบริโภคอาหารเสริมสุขภาพมีความต้องการมากขึ้น รวมทั้งการทำ consumer need สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามผู้บริโภค เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าว แล้วทดสอบตลาดจะเป็นงานวิจัยหนึ่งที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ จึงประกอบด้วยโครงการย่อย 4 โครงการ โดยสรุปดังนี้

โครงการย่อย 1 การพัฒนารูปแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม

เป็นงานวิจัยต่อยอดจากปี 2561 ซึ่งได้มีการถ่ายทอดระบบการผลิตไขสู่กลุ่มเกษตรกร ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไหมมีหนอนไหมที่แข็งแรงเลี้ยง สามารถสร้างผลผลิตรังไหมมากขึ้น แต่ปริมาณผลผลิตที่ออกมายังไม่สม่ำเสมอ และไม่มีแบบแผนที่สอดคล้องกับแผนของผู้ผลิตไหมปั่น ทำให้การรับซื้อรังไหมไม่สามารถทำเป็นรูปแบบ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนแล้วการสร้างรูปแบบการผลิตรังไหมที่มีแผนการผลิตของเกษตรกรที่สอดคล้องกับแผนการผลิตพืชอาหาร แผนการรับซื้อรังไหมจากโรงงาน จะทำให้เกษตรกรมีแรงจูงใจในการผลิต และโรงงานรับซื้อรังจะสามารถจัดการผลผลิตได้ตามความต้องการของผู้ใช้เส้นไหมปั่น

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอิตาลี

เพื่อให้การนำการใช้ประโยชน์ของไหมอิตาลีมาใช้ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้มากขึ้น โดยขยายพื้นที่จากภาคอีสาน ไปเป็นภาคกลางและเหนือ รวมทั้งพัฒนาและสร้างเครื่องดัดรังไหม เพื่อให้เพิ่มการผลิตรังไหมปาดสำหรับเข้าสู่อุตสาหกรรมปั่นเส้นด้ายมากขึ้น และได้ราคาดี รวมทั้งได้ดักแด้ที่สามารถนำมาเป็นแหล่งโปรตีนสำหรับผลิตภัณฑ์โปรตีนเสริมสุขภาพของโครงการย่อยที่ 3 ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอิตาลีเน้นการปั่นเส้นไหมให้เป็นเส้นไหมละเอียด เพื่อนำมาทอให้ได้ผ้าทอบางเบา และยังคงสมบัติของไหมอิตาลีที่ดูแลรักษาง่ายกว่าไหมหม่อน และมีความฟูและระบายความร้อนของไหม ที่เหมาะสำหรับนำมาทำผลิตภัณฑ์สิ่งทอ รวมทั้งในปัจจุบันมีบริษัทปั่นด้ายระบบ cotton spinning อื่น สนใจนำเส้นใยไหมอิตาลีมาปั่นผสมด้วยเทคโนโลยีการปั่นฝ้ายกับเส้นใยธรรมชาติอื่นเพื่อให้ได้รูปแบบเส้นด้ายที่หลากหลาย สำหรับนำมาใช้ทอเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอหลากหลายมากขึ้น รวมทั้งการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ พัฒนาเทคนิคการทอ โครงสร้างผ้าและการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ที่นำเส้นด้ายมาทอโครงสร้างกับกีทอมือของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน รวมทั้งการพัฒนารูปแบบการใช้งาน ให้ทันสมัยและเหมาะสมต่อตลาดสากลจากการขายผลิตภัณฑ์กับนักท่องเที่ยว เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต ตามที่ได้แล้ววิเคราะห์ตาม Functional-Expressive-Aesthetic (FEA) Model ได้แก่ เสื้อคลุม ปลอกแขน และการนำเส้นด้ายไหมอิตาลีปั่นผสม ระดับอุตสาหกรรม มาเป็นผ้าถักเพื่อทดลองทำต้นแบบเสื้อโปโล ในการทดลองตลาดเป็นต้น

โครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาอาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไฮโดรไลเสทผักดกแด่ไหมอีรี

นอกจากนี้ผลผลิตพลอยได้ที่เหลือจากรังไหม คือ ดักแด่ซึ่งมีน้ำหนักมากคิดเป็น 80% ของรังสด จำเป็นต้องนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกษตรกรที่เลี้ยงไหม สามารถขายได้ โดยพบว่าดักแด่ไหมอีรี ถือเป็นแหล่งโปรตีนสูง ที่มีการนำมาใช้เป็นโปรตีนไฮโดรไลเสท (พิลาณี และคณะ, 2548; Vaithanomsat and Punyasawon, 2008) โดยที่ในปัจจุบันการนำแหล่งดักแด่มาเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารมนุษย์มีความนิยมมากขึ้น ดังนั้นการแปรรูปโปรตีนไฮโดรไลเสทเพื่อใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพ โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ต้องการสร้างกล้ามเนื้อและชอบเล่นกีฬา

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอีรีสำหรับนักชกชกกีฬา

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและอาหารเสริมสุขภาพจากไหมอีรี เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จึงต้องมีการสำรวจความต้องการจากกลุ่มนักท่องเที่ยว และกลุ่มรักสุขภาพ เพื่อออกผลิตภัณฑ์ที่ตรงกลุ่ม เพื่อมาปรับกับผลิตภัณฑ์ แล้วเมื่อได้ผลิตภัณฑ์แล้วจะทำการสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคอีกครั้ง เพื่อมาวางแผนการตลาดต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพิ่มรายได้จากการเลี้ยงรังไหมอีรีให้กับกลุ่มเกษตรกร และเพื่อให้ได้เส้นใยและดักแด่สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สิ่งทอ และกลุ่มผลิตอาหารเสริมสุขภาพ
2. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี การปั่นและทอเส้นใยไหมอีรี รวมทั้งการย้อมและการตกแต่งสำเร็จสำหรับสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาให้มีฟังก์ชันเฉพาะให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากไหมอีรีและผสมเส้นใยธรรมชาติในประเทศไทย สู่ตลาดสากล
4. เพื่อพัฒนาอาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้ควบคุมน้ำหนักที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด่ไหมอีรี
5. ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของแต่ละผลิตภัณฑ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ชุดโครงการนี้แบ่งเป็น 4 โครงการย่อย เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ การใช้ประโยชน์ไหมอีรีแบบครบวงจร คือ

โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนารูปแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม

1. วิเคราะห์ความต้องการผลผลิตรังไหมตลอดปี และวิเคราะห์ศักยภาพกลุ่มผู้เลี้ยงไหมอีรี
2. กำหนดฤดูกาลผลิต วางแผนรูปแบบการผลิต การจัดการผลผลิตตลอดฤดูกาลผลิต
3. สร้างองค์ความรู้ในด้านการผลิตรังไหม การใช้ประโยชน์ของดักแด่

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอิตาลี

1. ทดลองกำลังการผลิตเครื่องสำอางเส้นใยต้นแบบ ใช้กับวิสาหกิจชุมชน เพื่อเปิดเส้นใยและนำมาปั่นมือ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและคุณภาพของเส้นด้ายที่ปั่นได้
2. พัฒนาและสร้างเครื่องตัดรังไหมสด สำหรับแยกรังตัดและดักแด้ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตรังตัด และดักแด้ที่มีคุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น และศึกษากำลังการผลิตและคุณภาพของรังตัด
3. ทำการพัฒนาคุณภาพและการผลิตเส้นด้ายไหมอิตาลีระดับวิสาหกิจชุมชน ให้ได้คุณภาพเส้นด้ายเล็ก และสม่ำเสมอ แข็งแรงเหมาะกับผ้าทอตามความต้องการของตลาด
4. ได้ความหลากหลายของการปั่นผสมเส้นใยอื่นกับเส้นใยไหมอิตาลี ระดับอุตสาหกรรม เพื่อให้มีฟังก์ชันเฉพาะของเส้นด้ายสำหรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
5. เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมอิตาลีที่สามารถผลิตได้ทั้งในระดับวิสาหกิจชุมชน และระดับอุตสาหกรรมตามความต้องการของตลาดสิ่งทอ
6. นำเครื่องสำอางเส้นใยที่ได้ทำการพัฒนาต้นแบบมาลองใช้กับวิสาหกิจชุมชน เพื่อเปิดเส้นใยและนำมาปั่นมือ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและคุณภาพของเส้นด้ายที่ปั่นได้ และเพื่อพัฒนาเครื่องตัดรังไหมสด สำหรับแยกรังตัดและดักแด้ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตรังตัด และดักแด้ที่มีคุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น

โครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาอาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอิตาลี

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้ควบคุมน้ำหนักที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอิตาลี
2. การศึกษาอายุการเก็บรักษาของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอิตาลี
3. การศึกษาประสิทธิผลของการรับประทานอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอิตาลีของผู้ออกกำลังกายในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอิตาลีสำหรับนักช่นชอบกีฬา

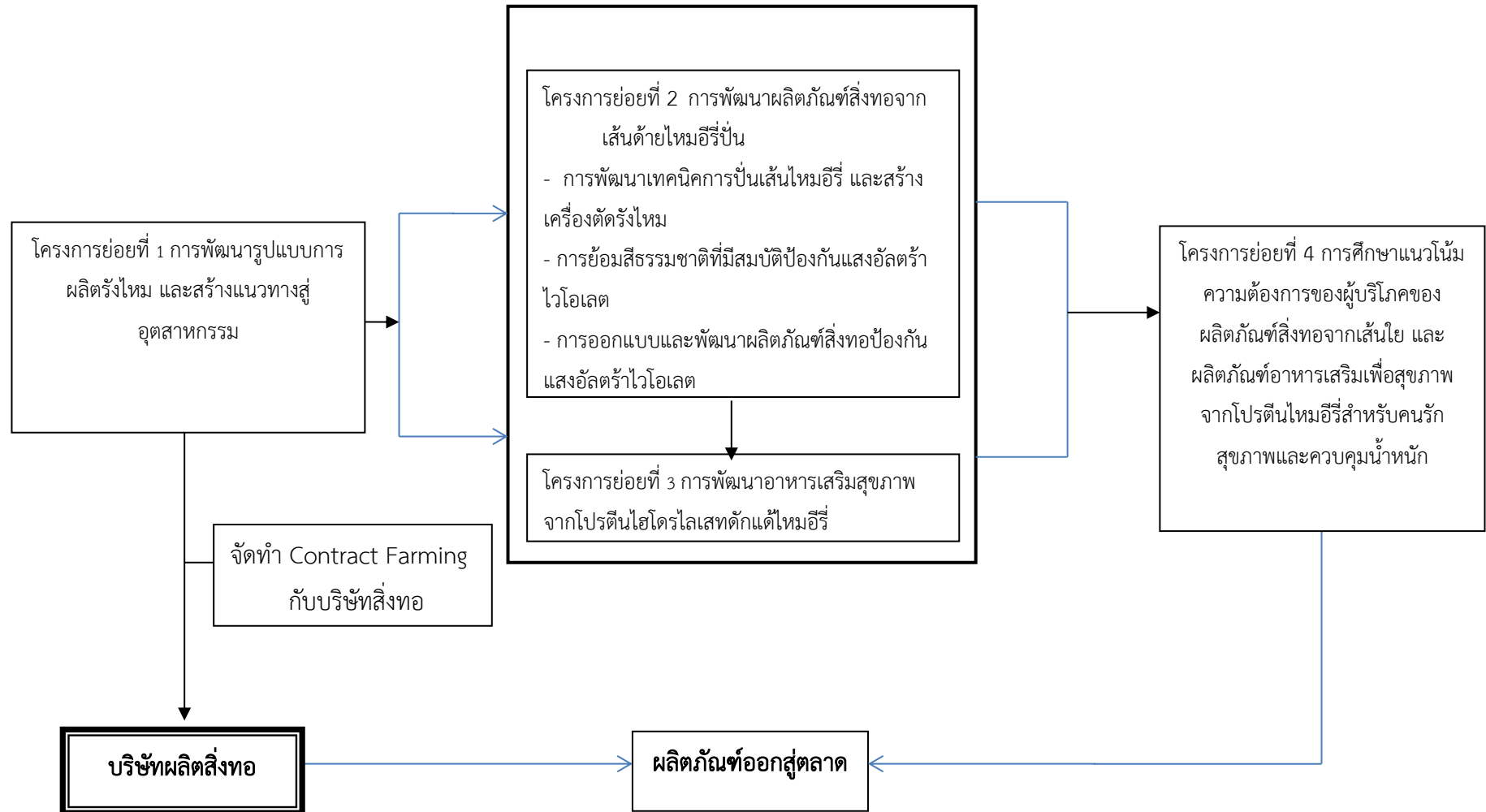
ศึกษาความต้องการของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากไหมอิตาลี ที่ได้จากโครงการย่อยที่ 2 คือ ผลิตภัณฑ์ที่นำผ้าจากการพัฒนาปีที่ 2 มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย รวมถึงผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไหมอิตาลี ที่ได้จากโครงการย่อยที่ 3 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไหมอิตาลีเพื่อกลุ่มคนรักสุขภาพและควบคุมน้ำหนัก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. ได้เครือข่ายผู้ผลิตรังไหมอิตาลี และผู้ผลิตเส้นใยไหมอิตาลีเพิ่มขึ้น ทำให้เพิ่มรายได้จากการเลี้ยงรังไหมและขายรังไหมให้เพียงพอต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
2. เพิ่มรายได้ให้กลุ่มเลี้ยงรังไหม จากการขายดักแด้ไหมอิตาลี สำหรับผลิตอาหารเสริมสุขภาพ

3. ได้เครื่องมือต้นแบบ คือ เครื่องตัดรังไหมที่พัฒนาและใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อนกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
4. ได้เทคนิคการปั่นแบบแพลนชีเส้นไหมอีรีกับเส้นใยชนิดอื่น และการทอด้วยกี่ทอมือที่มีสมบัติเหมาะสมในการนำไปพัฒนาสู่การเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอทางพาณิชย์
5. ได้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมอีรี ที่สามารถต่อยอดทางการค้าได้ทั้งในระดับชุมชนและระดับอุตสาหกรรม
6. ได้อาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้ควบคุมน้ำหนักที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี
7. ได้แนวทางเลือกใหม่ในการนำของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมไหมอีรีมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม
8. ทราบความเป็นไปได้เบื้องต้นทางธุรกิจของแต่ละผลิตภัณฑ์

แผนผังความสัมพันธ์ระหว่างโครงการวิจัยย่อยภายใต้แผนงานวิจัย



บทที่ 2

กรอบแนวความคิดของการวิจัย และขั้นตอนการวิจัยในภาพรวม

บทที่ 2

กรอบแนวความคิดของการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยในภาพรวม

2.1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

แผนงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 โครงการย่อย ซึ่งมีกรอบแนวความคิดของงานวิจัยแต่ละโครงการย่อย ดังนี้

โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนารูปแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม

เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การคัดเลือกเกษตรกรให้เหมาะสมตามทักษะส่วนตัวและสภาพแวดล้อม พื้นที่เครือข่ายจะเริ่มจากจุดเดิมและขยายตัวออกไป ซึ่งต้องเพิ่มการปลูกวัตถุดิบใบไม้สำหรับเลี้ยงไหมมากขึ้น ในส่วนของตัวหนอนไหมจะมีปัญหาเรื่องไขไหมที่มีความสมบูรณ์ที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้บางช่วงจะเกิดตายในช่วงตัวอ่อน และผลจากการเปลี่ยนแปลงของอากาศ ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตของตัวหนอนอย่างมาก ผลผลิตรังไหม และผลิตภัณฑ์ผ้ายังมีตลาดที่แคบ โดยมีข้อเสนอแนะให้มีการขยายกลุ่มผู้ผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม จากงานวิจัยในปี 2561 ได้มีการถ่ายทอดระบบการผลิตไปสู่กลุ่มเกษตรกร ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไหมมีหนอนไหมที่แข็งแรงเลี้ยง สามารถสร้างผลผลิตรังไหมมากขึ้น แต่ปริมาณผลผลิตที่ออกมายังไม่สม่ำเสมอ และไม่มีแบบแผนที่สอดคล้องกับแผนของผู้ผลิตไหมปั่น ทำให้การรับซื้อรังไหมไม่สามารถทำเป็นรูปแบบ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนแล้วการสร้างรูปแบบการผลิตรังไหมที่มีแผนการผลิตของเกษตรกรที่สอดคล้องกับแผนการผลิตพืชอาหาร แผนการรับซื้อรังไหมจากโรงงาน จะทำให้เกษตรกรมีแรงจูงใจในการผลิต และโรงงานรับซื้อรังจะสามารถจัดการผลผลิตได้ตามความต้องการของผู้ใช้เส้นไหมปั่น

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นด้ายไหมออร์แกนิก

ปัจจุบันอุตสาหกรรมไหมปั่น (Spun Silk) ต้องอาศัยวัตถุดิบจากเศษรังไหมหม่อนที่เสียและสาวไม่ได้ ซึ่งมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะปั่นโรงงานไหมปั่น ไหมออร์แกนิกเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของโรงงานด้ายปั่น ที่ต้องการวัตถุดิบธรรมชาติที่มีความหลากหลาย เพื่อสร้างตลาดสิ่งทอใหม่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เส้นใยไหมออร์แกนิกเป็นไหมปั่นและไหมสาวที่มีความเหนียว ยาว แฉวฉว สวยงามและราคาดีกว่าเส้นใยฝ้าย เส้นใยไหมออร์แกนิกจึงเหมาะที่จะเข้ามาทดแทนความต้องการนี้ได้ รวมทั้งไหมออร์แกนิกยังมีศักยภาพที่จะพัฒนาสู่อุตสาหกรรมขนาดเล็กในครัวเรือนหรืออุตสาหกรรมขนาดกลางในชุมชน เพื่อเป็นอาชีพทางเลือกให้กับเกษตรกรชาวไร่ม่อนสำหรับเลี้ยงไหมที่สามารถทำเป็นอาชีพเสริมสร้างรายได้ให้กับครอบครัว เป็นการแก้ไขปัญหาความยากจนของเกษตรกรอีกด้วย โดยจะพัฒนาเครื่องมือจักรกลที่ช่วยในการทำไหมปั่น สำหรับการออกแบบเครื่องจักรประเภทเตรียมเส้นใยสำหรับไหมปั่น เพื่อให้ชุมชนใช้ ต้องคำนึงถึงการใช้งานและการบำรุงรักษา โดยชาวบ้านสามารถใช้งานและซ่อมบำรุงได้เอง ซึ่งต้องออกแบบให้เป็นเครื่องที่ขั้นตอนไม่ซับซ้อนในการทำงาน เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในชุมชนได้ง่ายขึ้น

จากการผลิตเครื่องสาวรังไหมออร์แกนิกต้นแบบจากปี 2561 จะนำมาพัฒนาและใช้ในการเปิดรังไหมของกลุ่มจังหวัดภาคกลางและอีสาน เพื่อให้ได้เส้นใยที่สม่ำเสมอสำหรับปั่นมือ นอกจากนี้ จะเน้นการสร้างเครื่องดัดรัง

ไหมสด เพื่อให้ได้รังปาด รังตัด ที่ส่งเข้าอุตสาหกรรมปั่นไหม หรือกลุ่มเกษตรกร สามารถปั่นมือได้ รวมทั้งดักดักที่ได้สามารถนำมาบริโภคสด หรือทำการศึกษาต่อในโครงการย่อยที่ 3 สำหรับทำโปรตีนไฮโดรไลเสทต่อไป

รวมทั้งทำการพัฒนาสีย้อมธรรมชาติที่มีคุณลักษณะพิเศษของการมีสารแทนนินที่อยู่ในสีย้อมซึ่งมีส่วนช่วยให้ผ้ามีคุณสมบัติการป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ดีขึ้น ประกอบกับการเลือกชนิดเส้นใย และการออกแบบโครงสร้างผ้าทอให้มีลักษณะที่เหมาะสมนั้นสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต จากผ้าไหมอีรี่สำหรับนักท่องเที่ยวได้ เช่น หมวก เสื้อคลุม เป็นต้น ซึ่งเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตรงกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานเนื่องจาก นักท่องเที่ยวเป็นกลุ่มเป้าหมายที่มีการเดินทางและต้องเผชิญแสงแดดมากกว่าคนทั่วไป อีกทั้งยังเป็นกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มสำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ผลิตโดย วิทยาลัยชุมชน อีกด้วย ส่วนเส้นด้ายไหมอีรี่ปั่นผสมเส้นใยพิเศษที่มีฟังก์ชันด้านแบคทีเรียและเสริมความนุ่ม ที่ผลิตจากบริษัทระดับอุตสาหกรรม จะนำมาพัฒนาเป็นถุงมือ หรือผลิตภัณฑ์เน้นเรื่องการด้านแบคทีเรีย เป็นต้น

โครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาอาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไฮโดรไลเสทดักดักไหมอีรี่

ความสนใจในการใช้ประโยชน์ไหมอีรี่อย่างครบวงจรและมีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยการใช้ผลผลิตพลอยได้ที่เหลือจากกระบวนการ ได้แก่ ดักดักซึ่งมีน้ำหนักมากคิดเป็น 80% ของรังสด มาใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับมนุษย์ เนื่องจากดักดักไหมอีรี่ถือเป็นแหล่งโปรตีนสูง มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ดักดักคั่ว ทอด หรือการนอมอาหารในรูปแบบอื่นๆ เช่น น้ำพริก เป็นต้น โครงการวิจัยนี้ตั้งใจจะนำดักดักไหมอีรี่มาเพิ่มมูลค่าขึ้นไปอีกในรูปของโปรตีนไฮโดรไลเสทผ่านทางเทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารเสริมสุขภาพ โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอีรี่สำหรับนักชื้อนชอบกีฬา

โดยตั้งสมมติฐานจากปัจจัยกำหนดความคาดหวัง เพื่อการทดสอบตลาดและศึกษาความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งมี 3 ประการ ได้แก่

1. ลักษณะความแตกต่างของแต่ละบุคคล และสภาพแวดล้อม ความคาดหวังและการแสดงออกจึงแตกต่างกัน เพราะความคิดความต้องการของแต่ละบุคคลเน้นแตกต่างกัน
2. ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของงาน และประสบการณ์ที่ผ่านมาในครั้งนั้น ๆ กล่าวได้ว่า ถ้าบุคคลเคยประสบความสำเร็จในการทำงานนั้นมาก่อน ก็จะทำให้มีการกำหนดระดับความคาดหวังในการทำงานในคราวต่อไปสูงขึ้น และใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามจะกำหนดความคาดหวังลงมา ก็เพื่อป้องกันมิให้เกิดความรู้สึกล้มเหลวจากระดับความคาดหวังที่ตั้งไว้สูงกว่าความสามารถจริง
3. ขึ้นอยู่กับการประเมินความเป็นไปได้ เพราะความคาดหวังเป็นความรู้สึกนึกคิดและการคาดการณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยสิ่งนั้น ๆ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมก็ได้ จะเป็นการประเมินค่า โดยมีมาตรฐานของตนเองเป็นเครื่องวัดของแต่ละบุคคล ซึ่งการประเมินค่าของแต่ละคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งชนิด

เดียวกัน ก็อาจแตกต่างกันได้ ด้วยขึ้นอยู่กับภูมิหลัง ประสบการณ์ ความสนใจ การให้คุณค่าแก่อะไรๆ ของแต่ละบุคคล จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าความคาดหวังของมนุษย์คาดหวังเกิดจากสภาพแวดล้อมที่บุคคลได้รับความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมที่แตกต่างกันออกไป ตามความรู้ ประสบการณ์และความต้องการแล้วแต่บุคคลจะตัดสินใจ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 การประชุมและนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยโดยคณะผู้วิจัย เพื่อวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานตลอดจนปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงาน

ชุดโครงการ และ โครงการย่อย 1 รับการปฐมนิเทศของ สกว ชุดโครงการ “การพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม” ปีงบประมาณ 2562 วันที่ 28 มกราคม 2562 เพื่อเข้าใจระเบียบการเงิน การส่งรายงาน แล้วจึงนำมาจัดประชุมแผนงานวิจัยในการดำเนินงานในปีที่ 2 วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2562 ที่ ห้องประชุม 717 ชั้น 7 อาคารอุตสาหกรรมเกษตร 3 ม. เกษตรศาสตร์ เพื่อวางแผนการดำเนินงานของชุดโครงการและแต่ละย่อย ไปด้วยกัน รวมทั้งนำเสนอระเบียบการดำเนินงานวิจัย ระเบียบการเงิน ระเบียบการส่งรายงาน ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 การประชุมปฐมนิเทศโครงการปีที่ 2 เพื่อการวางแผนการดำเนินงานและระเบียบการเงินและรายงาน

3.2 การลงพื้นที่ เพื่อเก็บข้อมูล ติดตาม และประสานงานกับโครงการของแต่ละย่อย

เริ่มต้นจากความร่วมมือระหว่างโครงการย่อย 1 และ 2 ประสานงานกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มทอผ้าไทบ้านหนองสะแก ต. ตากฟ้า อ. ตากฟ้า จ. นครสวรรค์ ที่มีศักยภาพในการปั่นด้ายและทอผ้าฝ้าย ที่สนใจในการเลี้ยงไหมอีรี่ และปลูกมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหาร สำหรับเข้าร่วมการอบรมกับโครงการย่อยที่ 1 ณ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ในวันที่ 17 พฤษภาคม 2562 จำนวน 10 คน จุดประสงค์หลักของการอบรมครั้งนี้ คือ สนับสนุนและส่งเสริมให้กลุ่มทอผ้าไทบ้านหนองสะแก ได้มีองค์ความรู้ในการเลี้ยงไหม อีรี่ เนื่องจากทางกลุ่มมีความสนใจและมีพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชอาหารเพื่อไว้เลี้ยงไหมอีรี่ ซึ่งการอบรมครั้งนี้เน้นการเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ให้ประสบความสำเร็จเป็นลำดับแรก

เจ้าหน้าที่โครงการฯ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นางสาวพรพนา เอี่ยมทิพย์ เป็นผู้บรรยาย เริ่มอธิบายถึงประวัติความเป็นมาของแมลงก่อนที่จะกลายมาเป็นหนอน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหนอนไหมอีรี่ และเรื่องการเพาะขยายพันธุ์ไข่ไหมอีรี่ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรชีวิตและรูปร่างลักษณะของไหมอีรี่ รวมทั้ง

พืชอาหารและสถานที่ที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงหนอนไหม นอกจากนั้นยังมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ และปัญหาจากผู้เข้าร่วมการอบรม ซึ่งสรุปได้ว่า หากทางกลุ่มทอผ้าไต้หวันหนองสะแกสนใจจะซื้อไขที่ศูนย์ ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหมฯ ครั้งแรกจะให้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย แต่ครั้งต่อไปจะต้องซื้อในราคา กรัมละ 10 บาท สำหรับปัญหาที่พบ คือ พื้นที่สำหรับการปลูกพืชอาหาร(ละหุ่ง) ต้องหาพื้นที่ที่ปลอดสารเคมี ดังนั้น ทางกลุ่มทอผ้าไต้หวันหนองสะแกจึงได้ปรึกษาหาวิธีแก้ปัญหา โดย นายปิยภรณ์ สานวล เป็นประธานกลุ่ม ได้เสนอความคิดเห็นว่า ทางศูนย์เกษตรจะให้แปลง 2 ไร่ เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มสามารถปลูกพืชอาหาร (ละหุ่ง) สำหรับการเลี้ยงไหมอีรี่

หลังจากนั้น มีการอบรมภาคปฏิบัติ เริ่มจากการเลี้ยงไหมอีรี่ คุณลักษณะตัวหนอนไหมตั้งแต่วัย 1 - 5 ร่วมกันให้พืชอาหารแก่หนอนไหม นำไหมสุกใส่จ่อ ตัดรังไหมนำดักแด้ออก รวมไปถึงการจัดการฝีเสื้อเพื่อการผสมพันธุ์ การวางไข่ และการเก็บไข่ไหม ให้ถูกต้องเหมาะสม



ภาพที่ 3-2 ภาพบรรยากาศของการอบรมภาคปฏิบัติของการเลี้ยงไหมอีรี่



ภาพที่ 3-3 ภาพของผู้เข้าร่วมการอบรมระหว่างคณะผู้วิจัยและกลุ่มทอผ้าไต้หวันหนองสะแก

เกษตรกรมีความสนใจต่อยอดเรื่องการปั่นเส้นไหมอีรี่จำหน่าย เนื่องจากเดิมเป็นกลุ่มปั่นฝ้าย ทอผ้าขายอยู่แล้ว จึงเป็นการดีที่จะได้ต่อยอดเพิ่มผลกำไรให้ไหมอีรี่ได้มากยิ่งขึ้น และพร้อมที่จะเริ่มเลี้ยงไหมอีรี่ในช่วงเดือน กรกฎาคม 2562 นี้ อย่างไรก็ตามจากการที่ไขไหมอีรี่ขาดแคลน ซึ่งศูนย์ฯ ได้เริ่มแจกจ่ายไขไหมอีรี่ให้เมื่อปลายเดือนมิถุนายน เพื่อนำไปเลี้ยงต่อไป ปัญหาและอุปสรรคของการเลี้ยงไหมอีรี่ที่กลุ่มเกษตรกรคาดการณ์ไว้คือ การหลีกเลี้ยงสารเคมีจากไร้อ้อย จะหลีกเลี้ยงได้ยาก เนื่องจากบริเวณรอบๆโรงเลี้ยงทำไร้อ้อยกันส่วนมาก และส่วนใหญ่ไม่มีการฉีดสารเคมี จึงต้องทำที่กำบังทิศทางลมที่จะนำพาสารเคมีเหล่านั้นมายังโรงเลี้ยงไหมอีรี่ให้ดี และอาจจะต้องย้ายแหล่งพืชอาหารออกไปอีกหมู่บ้านหนึ่งเพื่อลดการปนเปื้อนของสารเคมีจากไร้อ้อย

และเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม - 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ทางโครงการย่อย 1 และ 2 ลงพื้นที่ ณ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟบ้านป่าหมาก หมู่ 8 ตำบลศาลาล้อย อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบกลุ่มนี้ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก มี 2 บ้านที่เลี้ยงไหมอีรี่ และอีก 2 บ้านที่ทอผ้า มีทั้งที่ทอผ้าแบบกี่ทอเอนและกี่กระตุก ทำผลิตภัณฑ์ทั้งเสื้อและกระเป๋ามากมาย (ภาพที่ 3-4)



ภาพที่ 3-4 การลงพื้นที่ ดูงาน ของโครงการย่อย 1 และ 2

จากการสัมภาษณ์เรื่องการเลี้ยงไหมอีรี่ พบปัญหาเรื่องสภาพอากาศ เนื่องจากฝนตกบ่อย จึงทำให้เกิดความชื้นสูง เป็นเหตุให้ดักแด้เป็นโรคตัวบวม และปัญหาเรื่องสถานที่เลี้ยงที่เป็นแบบเปิด (ภาพที่ 3-7) เมื่อฝน

ตกจึงทำให้รังเปื้อน ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้แนะนำเรื่องสถานที่เลี้ยงให้เป็นแบบปิดอย่างเหมาะสม เพื่อกันฝนและลมหนาว อีกทั้งแนะนำให้นำดักแด้ตัวที่เน่าเสียให้นำไปเลี้ยงไก่แทน ไม่เหมาะนำมาบริโภค



ภาพที่ 3-5 คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์เรื่องการเลี้ยงไหมอีรี่กับทางกลุ่ม



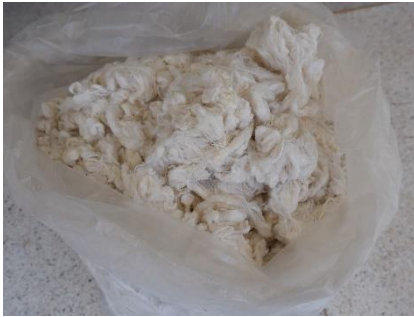
ภาพที่ 3-6 การแปดรังไหมเพื่อนำดักแด้ออกจากรัง



ภาพที่ 3-7 คณะผู้วิจัยเยี่ยมชมสถานที่การเลี้ยงไหมอีรี่

เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2562 ทางชุดโครงการ ได้ติดตามการใช้ประโยชน์ของเครื่องสานเส้นใยที่ผลิตจากโครงการย่อยที่ 2 ปี 2561 โดยคณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ ณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม โดยมีกลุ่มนายกิตติ์วี พิสิทธิ์ชัยกุล จ. นครราชสีมา และกลุ่มเลี้ยงไหม อีร์บ้านโพธิ์ จ. ขอนแก่น ได้นำรังไหมต้มแล้วมาทดลองกับเครื่องสานต้นแบบ เพื่อเปิดและสานเส้นใยไหมอีร์สำหรับนำไปปั่นมือ ซึ่งเริ่มจากการเปิดเส้นใยและการสานเส้นใยทั้งเครื่องเล็ก (เครื่องต้นแบบ) และเครื่องใหญ่ ที่ได้รับการพัฒนาจากโครงการไหมอีร์ ปี2561 เพื่อต่อยอดในการใช้ประโยชน์จากโครงการต่อไป

a)



b)



ภาพที่ 3-8 a) รังไหมอีร์ที่ต้มลอกกวา 1 รอบ โดย นายกิตติ์วี พิสิทธิ์ชัยกุล

b) รังไหมอีร์ที่ต้มลอกกวา 2 รอบ พร้อมทั้งยี่รังไหมมาก่อน โดย กลุ่มเลี้ยงไหมอีร์บ้านโพธิ์





ภาพที่ 3-9 การรับบริการของเครื่องเปิดและสางเส้นใยจากโครงการฯ ปี 1 เพื่อนำมาใช้งานกับวิสาหกิจชุมชน

โดยที่เครื่องสางต้นแบบนี้ ได้รับการพัฒนาต่อยอดต่อ โดยนางทองเลิศ สอนจันทร์ ประธานกลุ่มทอผ้า บ้านหนองหญ้าป่อง วิสาหกิจชุมชนผ้าไหมมัดหมี่ย้อมสีธรรมชาติ จังหวัดขอนแก่น ได้ทำข้อเสนอโครงการ นวัตกรรมด้านสังคม เรื่องเครื่องผลิตไหมอีรี่ (ชุดเปิดรังไหมและสางใยไหม) แบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน เสนอให้กับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เพื่อต่อยอดโครงการฯ ให้เกิดประโยชน์กับวิสาหกิจชุมชนต่อไป ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินโครงการ

สำหรับการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยร่วมกับโครงการของแต่ละย่อย ดังนี้
การประชุมครั้งที่ 1

ชุดโครงการ ร่วมกับ โครงการย่อยที่ 2 กับ 4 ทำการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นเพื่อพัฒนาแนวทางการผลักดันขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไหมอีรี่ และแนวทางการนำไหมอีรี่ไปใช้ประโยชน์ ณ วันอังคารที่ 4 มิถุนายน 2562 โดยการประชุมในครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และกลุ่มเกษตรกร ที่เข้าร่วมประชุมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับไหมอีรี่ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการผลักดันขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไหมอีรี่ และแนวทางการใช้ประโยชน์จากไหมอีรี่ ในอุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

จากการประชุมครั้งนี้ ผลสรุปที่ได้ คือ ในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ไหมอีรี่ด้านดักแด้ และปัญหาโลจิสติกส์ของการนำรังไหมไปส่งยังบริษัท งานวิจัยด้านการพัฒนาพันธุ์ไหมอีรี่ที่ทนความร้อน จะทำให้นักวิจัยจะนำไปพัฒนาข้อเสนอชุดโครงการวิจัย ภายใต้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผ่าน สวท และรวมทั้งพัฒนาข้อเสนอร่วมกับบริษัทเอกชน สำหรับส่งข้อเสนอไปยัง สกสว ชุดอุตสาหกรรม ต่อไป โดยที่ปัญหาการกระจายไข่ไหม หากมีความต้องการรังไหมจากปลายทางอุตสาหกรรมปลายน้ำในปริมาณมาก จะทำให้ทางกรมหม่อนไหมจะไปนำเสนอเพื่อบรรจุเป็นงานวิจัยนโยบายต่อไป ในการช่วยเหลือเลี้ยงไข่ไหมอีรี่ ประสานกับศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม ม. เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ต่อไป



ภาพที่ 3-10 บรรยากาศการเดินชมผลิตภัณฑ์ใหม่ออร์แกนิกในห้องการประชุม



ภาพที่ 3-11 คณะผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมประชุมความก้าวหน้าของงานวิจัยของชุดโครงการ

เนื่องจากการประชุมครั้งที่ 1 ปัญหาที่พบเป็นเรื่องของการใช้ประโยชน์จากผักผลไม้สดใหม่ออร์แกนิก ซึ่งทางชุดโครงการ ร่วมกับ โครงการย่อย 3 ได้ประสานงานกับบริษัท โคโคนิค จำกัด เพื่อการนำผักผลไม้สดและโปรตีนไฮโดรไลเสทจากผักผลไม้สดใหม่ออร์แกนิก ที่ผลิตและศึกษาภายใต้โครงการย่อยที่ 3 สำหรับนำไปผลิตเป็นโปรตีนเสริมอาหาร และแหล่งอาหารสัตว์ โดยจะทำการพัฒนาข้อเสนอโครงการเพื่อขอยื่นโครงการไปยัง สกสว ชุดอุตสาหกรรม



ภาพที่ 3-12 การประชุมความร่วมมือของบริษัทโคโคเนก จำกัด กับโครงการย่อยที่ 3 เรื่องการใช้ประโยชน์ของ
โปรตีนดักแด้ไหมอีรี่

หลังจากนั้นโครงการย่อย 3 จึงได้ผลิตผลิตภัณฑ์จากโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่เพื่อผลิตขนม
ขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้รักสุขภาพ สำหรับแก้ปัญหาเรื่องการใช้ประโยชน์จากดักแด้ไหมอีรี่ ดังนั้นชุดโครงการ
จึงได้จัดการประชุมครั้งที่ 2 ขึ้น เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมที่มีต่อขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งนี้
ในหัวข้อ การใช้ประโยชน์ไหมอีรี่ในอาหาร เครื่องสำอาง และอื่น ๆ

การประชุมครั้งที่ 2

ชุดโครงการ ร่วมกับ โครงการย่อยที่ 3 และ 4 ทำการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นเรื่องการใช้
ประโยชน์ไหมอีรี่ในอาหาร เครื่องสำอาง และอื่น ๆ ณ ห้องประชุมควีนส์พาล์ม ชั้น 1 แสนพาล์ม เทรนนิงโฮม
(สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมกำแพงแสน) ในวันพุธที่ 4 ธันวาคม 2562 โดย ดร. วราพรรณ อภิศุภะโชค รอง
ผู้อำนวยการฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เป็นประธานเปิด
งานการประชุม (ภาพที่ 1) ซึ่งการประชุมครั้งนี้ ถือเป็นกิจกรรมภายใต้ชุดโครงการ “การพัฒนารูปแบบการ
ผลิต การออกแบบ และส่งเสริมตลาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอธรรมชาติจากเส้นใยไหมอีรี่และผลิตภัณฑ์จากดักแด้ไหมอี
รี่อย่างยั่งยืน” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและ
นวัตกรรม (สทว.) ชุดการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ระหว่างปี 2561-2562 ซึ่งมี ดร.
รังสิมา ชลคุป ดร. พิลานี ไวกนอมสัตย์ และดร. วราวุฒิ ศุภมิตรมงคล และคณะ จากสถาบันค้นคว้าและพัฒนา
ผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นหัวหน้าชุดโครงการ ร่วมกับ
ผศ. ดร. อุไรวรรณ นิลเพ็ชร ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน

โดยการประชุมในครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และกลุ่มเกษตรกร รวมถึงที่ปรึกษาโครงการ นักวิชาการและทีมนักวิจัย รวมทั้งสิ้น 53 ท่านโดยแสดงภาพบรรยากาศภายในงานไว้ในภาพที่ 3-14



ภาพที่ 3-13 ดร. วราพรรณ อภิศุภะ รองผู้อำนวยการฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. เป็นประธานในการประชุม





ภาพที่ 3-14 ประชุม Focus Group เรื่องการใช้ประโยชน์ใหม่อีรีในอาหาร เครื่องสำอาง และอื่นๆ และการร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ใหม่อีรีรวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการนำไปใช้ประโยชน์

โดยในที่ประชุมได้มีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาใหม่อีรีออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่

1) การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร ที่ปัจจุบันตลาดแมลงในประเทศยังคงเป็นการจำหน่ายตลาดท้องถิ่น และอาหารริมทาง (Street Food) เป็นส่วนมาก จะมีเพียงบางส่วนที่มีการแปรรูปและจำหน่ายในโมเดิร์นเทรด นอกจากนี้ยังมีการส่งออกแมลงโดยแมลงที่ส่งออกที่ได้รับความนิยม คือจิ้งหรีด ปัจจุบันยังคงต้องพัฒนามาตรฐานให้ตรงตามความต้องการของประเทศคู่ค้า เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งสามารถนำบทเรียนที่ได้จากการพัฒนาในด้านต่างๆ ของจิ้งหรีด มาปรับใช้เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาใหม่อีรีได้ เช่น การจัดทำ Good Agricultural Practice (GAP) สำหรับการเลี้ยงใหม่อีรี การศึกษาสถานะการขนส่งที่ไม่ก่อให้เกิดสารฮิสตามีน การขึ้นทะเบียน Novel Food เป็นต้น นอกจากนี้ยังการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดทำ GAP สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง ที่อาจจะมีความจำเป็นต่อการจัดทำมาตรฐานใหม่อีรีเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร

2) การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ซึ่งสารฮิสตามีนอาจเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความเชื่อมั่นหากนำโปรตีน หรือน้ำมันจากดักแด้ใหม่อีรีมาใช้ประโยชน์เป็นสารออกฤทธิ์ในเครื่องสำอาง ในที่ประชุมนำเสนอความคิดเห็นว่าควรมีการจัดทำข้อมูลสารออกฤทธิ์

มีการศึกษาวิจัยเพื่อสนับสนุนการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ ซึ่งเบื้องต้นควรนำไปใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการบำรุงเส้นผม ผิวหนัง เป็นต้น

3) การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เลี้ยง อาทิ ปลาสวยงาม แต่ควรเป็นอาหารสัตว์แบบพรีเมียม เนื่องจากราคาวัตถุดิบดักแด้สูง แต่ต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับกลไกการผลิตสีในปลาสวยงามกับคุณสมบัติของใหม่อีรี จึงยังคงต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานใหม่อีรี และต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างจริงจัง เพื่รองรับการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ และอาจจะเป็น Future Food และ Eco-textile ที่สำคัญในอนาคต

นอกจากนี้ ทางคณะผู้วิจัยได้นำผู้เข้าร่วมประชุมชมนิทรรศการการพัฒนากระบวนการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม ภายในงานเกษตรกำแพงแสน ประจำปี พ.ศ. 2562 โดยชุดโครงการร่วมกับศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม กำแพงแสน นำผลงานภายใต้ชุดโครงการเข้าร่วมแสดงผลงานนิทรรศการด้านงานวิจัยในงานเกษตรกำแพงแสน ในเรื่อง “การพัฒนากระบวนการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม” เพื่อเผยแพร่ความรู้ วิทยาการที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยสู่เกษตรกร ภาคอุตสาหกรรม และผู้สนใจทั่วไป โดยในงานนี้จะนำเสนอผลงานของทั้ง 4 โครงการย่อย ตั้งแต่เป็นการเลี้ยงไหมอีรี่ หนอนไหมอีรี่ และยังมี การนำเครื่องจักรกลมาสาธิตให้แก่ผู้เข้าร่วมงานได้ชม มีการจัดแสดงเครื่องจักรการเกษตร ตั้งแต่ เครื่องตัดรังไหม เครื่องปั่นเส้นด้ายด้วยมือ และกึ่งอัตโนมัติ กี่ทอผ้า ผลิตภัณฑ์ไหมอีรี่ด้านเสื้อผ้า และเครื่องใช้สอย ผลิตภัณฑ์จากโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่สำหรับขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งสำหรับผู้รักสุขภาพ อีกทั้ง สอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อขนมขบเคี้ยวชนิดแท่ง รวมถึงผลิตภัณฑ์ไหมอีรี่ พร้อมทั้งเก็บข้อมูล (ภาพที่ 3-15 ถึง 3-16)



ภาพที่ 3-15 กิจกรรมการร่วมแสดงผลงานนิทรรศการด้านงานวิจัยในงานเกษตรกำแพงแสน



ภาพที่ 3-16 กิจกรรมการร่วมแสดงผลงานนิทรรศการด้านงานวิจัยในงานเกษตรกำแพงแสน (ต่อ)

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงานของ แต่ละโครงการย่อย

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงานของแต่ละโครงการย่อย

4.1 ผลการประชุมและนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยโดยคณะผู้วิจัย เพื่อวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานตลอดจนปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานของแต่ละโครงการย่อย ทั้ง 4 โครงการย่อย ภายใต้ชุดโครงการการพัฒนารูปแบบการผลิต การออกแบบ และส่งเสริมตลาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอธรรมชาติจากเส้นใยไหมอิตาลีและผลิตภัณฑ์จากดักแด้ไหมอิตาลีอย่างยั่งยืน สามารถสรุปผลการดำเนินแต่ละโครงการย่อยเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

4.1.1. โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนาแบบการผลิตรังไหม และสร้างแนวทางสู่อุตสาหกรรม

โครงการย่อยที่ 1 ทำกิจกรรมเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มรายได้จากการเลี้ยงรังไหมอิตาลีให้กับกลุ่มเกษตรกร และเพื่อให้ได้เส้นใยและดักแด้สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สิ่งทอ และกลุ่มผลิตอาหารเสริมสุขภาพ โดยสรุปปีที่ 2 ได้คัดเลือกกลุ่มเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มบ้านหนองกะเลา อ. ลืออำนาจ จ. อำนาจเจริญ 2) กลุ่มบ้านหนองแขง อ. พระยืน จ. ขอนแก่น และ 3) กลุ่มราชภูมิฟาร์ม อ. แขอ อ. จ. สระแก้ว พร้อมนำเสนอการจัดระบบแบบแผนในการบริหารจัดการการเลี้ยงและการผลิตไหมเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของสมาชิกในกลุ่มนั้นๆ โดยสรุปการผลิตไหมมาจากการการสนับสนุนไหมจากศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไหม บางจุดและได้รับความช่วยเหลือจากกรมหม่อนไหมฯ บางจุด และเป็นการเลี้ยงต่อไขของกลุ่มเกษตรกรเอง สำหรับการเลี้ยงและส่งรังไหมไปยังบริษัทรับซื้อ เป็นรังปาด ยกเว้นของกลุ่มราชภูมิฟาร์ม ที่มีศักยภาพเลี้ยงรอบละ 3 รุ่น ทำให้สามารถผลิตรังไหมได้มาก และบริษัทรับซื้อทั้งรังสดและรังปาด โดยสรุปของโครงการย่อยที่ 1 ที่ให้การสนับสนุนไหม ใน 12 เดือน รวมจำนวน 1,241.10 กรัม หรือ 1.241 กก.

จากการลงพื้นที่ติดตามการดำเนินงานการเลี้ยงไหม การแปรรูปผลิตภัณฑ์ และการปั่นเส้นด้ายไหมอิตาลีของเกษตรกรเครือข่ายดังกล่าว พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงไหมอิตาลี สามารถเลี้ยงได้ดี และมีความชำนาญขึ้นมากกว่าเดิม สามารถแก้ไขปัญหาได้ และเริ่มเลี้ยงตามแผนการเลี้ยงแบบซ้อนรุ่นตามที่โครงการฯ ได้นำเสนอเพื่อให้ได้มีการผลิตเปลือกรังออกมาได้อย่างต่อเนื่อง และเกษตรกรสามารถผลิตไหมได้เอง แต่ก็ยังพบปัญหาที่แก้ไขได้ยาก คือ ช่วงฤดูร้อน กับฤดูฝน เกษตรกรเครือข่ายส่วนมากไม่สามารถเลี้ยงไหมอิตาลีเพื่อรักษาสายพันธุ์ไว้ได้ เนื่องจากส่วนใหญ่ไม่มีโรงเรือนแบบปิด จะทำการเลี้ยงไว้ในถุนบ้าน หน้าบ้าน หรือบริเวณรอบๆ ที่พักอาศัย จึงทำให้ควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ ทางโครงการจึงยังจำเป็นต้องเลี้ยงเพื่อรักษาสายพันธุ์ให้เกษตรกรในช่วงที่สภาพอากาศเลวร้ายมากๆ

จากการพัฒนาแผนการเลี้ยงแบบซ้อนรุ่นที่ผ่านมา เมื่อกลุ่มผู้เลี้ยงไหมอิตาลีบ้านหนองหญ้าปล้อง อ. มัญจาคีรี จ. ขอนแก่น นำไปปฏิบัติตาม พบว่าสามารถผลิตรังไหมสดส่งจำหน่ายให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมได้ปี

ละ 6 รุ่นเป็นอย่างต่ำ และผลิตรวมทั้งกลุ่มได้จำนวนรังไหมสด 1,200 กิโลกรัม จำหน่ายในราคา กิโลกรัมละ 100 บาท (ตามเกรดราคารังไหมที่โรงงานอุตสาหกรรมกำหนด)

4.1.2. โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอิตาลี

การคัดเลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ ในจังหวัดภาคกลาง เหนือและตะวันตก สำหรับร่วมในโครงการฯ ได้ลงพื้นที่เพื่อสำรวจศักยภาพในการเลี้ยงไหมอิตาลีและทำผลิตภัณฑ์ครบวงจร พบว่า มีกลุ่มวิสาหกิจกลุ่มใหม่ที่มีความสนใจและมีศักยภาพ และความพร้อมที่จะรับการพัฒนา พื้นฟู ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากโครงการฯ และมีบริเวณพื้นที่การเลี้ยง การทำเส้นด้าย และการทอ ในพื้นที่ที่ติดตามได้ และมีความสนใจด้านการย้อมสีธรรมชาติ โดยคัดเลือก ได้ 4 กลุ่ม ในภาคกลาง คือ 1) กลุ่มถักทอไหมอิตาลี จ. อุทัยธานี 2) กลุ่มทอผ้าบ้านภูจวง จ.อุทัยธานี 3) กลุ่มทอผ้าไทบ้านหนองสะแก จ. นครสวรรค์ 4) กลุ่มทอผ้าบ้านพนาสวรรค์ จ. นครสวรรค์ และในภาคเหนือ มี 4 กลุ่ม คือ 1) สตูดิโอ Nora Pao จ. เชียงใหม่ 2) กลุ่มเลี้ยงไหมบ้านสบข่า จ. เชียงใหม่ 3) กลุ่มไหมอิตาลีบ้านท่าโป่ง จ. ลำปาง และ 4) กลุ่มสตูดิโอ Jarupun จ.ลำพูน นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มเกษตรกร ภาคตะวันตก คือ 1) กลุ่มทอผ้าย้อมสีธรรมชาติบ้านเด่นวัว จ. ตาก 2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟบ้านป่าหมาก จ. ประจวบคีรีขันธ์ โดยที่กลุ่มเกษตรกรที่เลือกมา มีประสิทธิภาพสามารถปั่นเส้นด้ายไหมอิตาลีจากรังไหมลอกกาวจากสไลเวอร์ที่ได้จากการสาวด้วยเครื่องสาวอุตสาหกรรม รวมทั้งสามารถใช้สไลเวอร์จากเครื่องสาวที่ได้พัฒนาจากโครงการในปีที่ 1 ที่สามารถไปทำผลิตภัณฑ์ตามลักษณะของเส้นด้ายที่ได้ ซึ่งได้มีกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนในภาคตะวันออกเฉยเหนือ รับบริการเครื่องสาวเส้นใยไหมอิตาลี ที่ตั้งรับบริการชั่วคราวที่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำหรับช่วงการต่อยอดเก็บข้อมูล

การพัฒนาเครื่องตัดรังไหมอิตาลี พร้อมกับการออกแบบเครื่อง โดยคณะผู้วิจัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม แบ่งออกเป็น 2 ชุดการทำงาน คือ ชุดตัดรังไหม และชุดแยกดักแด้ออกจากรังไหม โดยเครื่องตัดรังไหมอิตาลี มีสายพานลำเลียงรังไหมจำนวน 3 สายพาน ซึ่งสายพานลำเลียงทำเป็นร่องสำหรับวางรังไหมด้วยมือ จำนวน 150 ร่องต่อหนึ่งสายพาน ใบมีดตัดรังไหม จำนวน 3 ใบมีด สามารถปรับองศาเอียงอยู่ระหว่าง 40 - 60 องศา ชุดกรังไหมมีจำนวน 3 ชุด เพื่อช่วยประคองรังไหมก่อนตัดและหลังตัด ชุดปัดรังไหมเป็นลักษณะแปรงทรงกลมจำนวน 3 อัน พบว่า อัตราการป้อนรังไหมอิตาลีที่ดีที่สุด 5.747 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อใช้ความเร็วของสายพานลำเลียง 2.2 เมตรต่อนาที และ พบว่า เมื่อปรับองศาเอียงของใบมีด 50 องศา กับแนวระดับและตั้งค่าความเร็วของสายพานลำเลียงที่ 2.8 เมตรต่อนาที และความเร็วชุดแยก 250 รอบต่อนาที เครื่องตัดรังไหมอิตาลีให้ผลที่ดีที่สุด กล่าวคือ เครื่องตัดรังไหมอิตาลีมีร้อยละการแยกดักแด้จากรังไหม 100 ร้อยละการตัด 100 และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ 3.01 นาที โดยได้กำลังการผลิตของเครื่องตัดรังไหมอิตาลี ที่ 6.413 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

สำหรับผลิตภัณฑ์ด้ายปั่นผสมไหมอิตาลีปั่นผสมเส้นใยอื่น ปั่นระดับอุตสาหกรรม ด้วยการผสมเส้นใยในอัตราส่วน Eri silk : Perma : Tencel : อีรี คือ 20: 45 : 35 ของเบอร์ด้าย 16/1 และ 32/1 Ne ซึ่งเป็น

เส้นด้ายปั่นที่มีฟังก์ชันต้านแบคทีเรีย กันแสงยูวี และนุ่ม โดยได้นำเส้นด้ายปั่นผสมดังกล่าว มาถักเป็นถุงมือ แล้วย้อมสี disperse dyes สีแดง ทำการทดสอบสมบัติการต้านแบคทีเรียตามมาตรฐาน หลังการย้อมสี disperse dyes ที่อุณหภูมิสูง (135°C) และหลังซักตามมาตรฐาน จำนวน 20 ครั้ง พบว่า มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียแกรมบวก *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 โดยมีร้อยละของจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียที่ลดลงสูงถึง 99.94% อย่างไรก็ตามผ้าถักจากเส้นใย Eri silk/Perma/Tencel ไม่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียแกรมลบ *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352 แต่การที่ผ้าถักดังกล่าวมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *S. aureus* ATCC 6538 เพียงชนิดเดียวก็เพียงพอต่อการใช้เป็นผลิตภัณฑ์ผ้าทอหรือผ้าถักทั่วไป และลดกลิ่นเหม็นอับจากแบคทีเรียได้

อีกทั้งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าไหมอีรี่ในเรื่องการย้อมสีธรรมชาติที่มีสมบัติป้องกันแสงยูวี ผลที่ได้ ทำให้กลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชน ย้อมสีตามพืชธรรมชาติที่หาได้ และย้อมสีเข้มผสมจากพืช ได้แก่ หมาก ใบมะม่วง ใบมังคุด ใบยูคาลิปตัส ใบประดู่ ใบสบู่ดำ แก่นขนุน คราม เปลือกยอป่า และจากสัตว์ คือ ครั่ง ด้วยการสอนการใช้สารมอร์แดนต์จาก สารส้ม และสนิมเหล็ก ช่วยติดสี และให้เฉดสี รวมทั้งช่วยด้านการป้องกันแสงยูวี เส้นด้ายหลังย้อมนำมาทอผ้า ตามเส้นยืนที่มีใช้แต่ละกลุ่ม ได้แก่ ผ้าย กัญชง ไหมอีรี่ ไหมหม่อน เป็นต้น ผ้าทอของกลุ่มที่มีศักยภาพและเป็นตัวแทนนำมาทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามเทรนด์สีปี 2520 และออกแบบผลิตภัณฑ์ตามกระแส Eco Friendly ตามการประชุมจากคณะผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องการย้อมสี การจับคู่สี และการทอผ้า โดยคณะผู้วิจัย และผู้ประกอบการ ได้เลือกมาขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์ 11 ชนิด ได้แก่ ผ้าพันคอ ผ้าคลุมไหล่ เสื้อคลุมยาว กระเป๋าใส่กล่องข้าวพกพา สายสะพายเอนกประสงค์ กระเป๋าเอนกประสงค์ กระเป๋าสะพายข้าง ถุงครอบกุญแจ กระเป๋าดินสอ และกระเป๋าใส่เหรียญ เป็นต้น โดยได้นำผลิตภัณฑ์มาแสดงในงานนิทรรศการเกษตรแฟร์ กำแพงแสน ระหว่างวันที่ 1-10 ธันวาคม 2562 พร้อมทำแบบสอบถามผู้มาดูงาน และนำไปทดสอบที่ศูนย์การค้าไอคอนสยาม โดยโครงการย่อยที่ 4 เพื่อทดสอบความพอใจของลูกค้า

4.1.3 โครงการย่อยที่ 3 การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่เพื่อพัฒนาเป็นอาหารเสริมสุขภาพ

โครงการย่อยที่ 3 ได้พัฒนากระบวนการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่โดยเทคโนโลยีเอนไซม์ ได้ผลิตภัณฑ์ผงโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่ที่สามารถละลายน้ำได้ดี ประกอบด้วยโปรตีนสูงถึง 79.34% คาร์โบไฮเดรต 4.19% ความชื้น 4.30% เยื่อใย 7.11% เกล็ด 3.72% และไขมัน 1.34% มีปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด 31.93 mg/100 mg โดยมีกรดอะมิโนกรดกลูตามิกสูงที่สุด (6.60 mg/100 mg) มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบหลัก 66.44% โดยมีกรดลิโนเลนิกในปริมาณสูงที่สุด 49.51% พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และราที่เจริญโดยใช้อากาศ เชื้อราและยีสต์ ในปริมาณต่ำมาก และไม่มีการปนเปื้อนของ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. นอกจากนี้ ยังพบตะกั่ว สารหนู และปรอท ในปริมาณต่ำมาก โปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งและได้รับการตอบรับจากผู้บริโภคในระดับดี ขณะนี้กำลังทำการทดสอบประสิทธิภาพของการ

รับประทานขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทสกัดไก่ใหม่อีรีร่วมกับการออกกำลังกายแบบ คาดว่าจะใช้เวลาดำเนินการและเก็บข้อมูลหลังจากการทดสอบ (post-test) เสร็จสิ้นภายในเดือนมีนาคม 2563

ทั้งนี้ จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่าอยากให้ปรับขนาดของขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งให้มีรูปร่างแบนลงเพื่อสะดวกในการพกพา และ ควรทดลองการทำแห้งผงโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด่ไก่ใหม่อีรีจากการฟริชดรายด์เป็นสเปรย์ดรายด์เพื่อลดต้นทุนในการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสท

4.1.4. โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยและผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไก่ใหม่อีรีสำหรับคนรักสุขภาพและควบคุมน้ำหนัก

การศึกษารั้วนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของแต่ละผลิตภัณฑ์ ทั้งของสิ่งทอ และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ สำหรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไก่ใหม่อีรี จากการทำ focus group ของกลุ่มฯ ณ วันอังคารที่ 4 มิถุนายน 2562 สรุปได้ว่า กลุ่มผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ควรพัฒนา คือ กลุ่มเสื้อผ้าแฟชั่น ที่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่ ผ้าพันคอ ผ้าคลุมไหล่ เสื้อผ้าสตรี นอกจากนี้ที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือ ผ้าปูที่นอนและปลอกหมอน กระเป๋า และเสื้อผ้าบุรุษ เป็นต้น ในกลุ่มนี้ที่นำใจเพิ่มเติมคือ ผ้า Knitting ที่สวมใส่สบาย หรือสำหรับเพื่อพัฒนาชุดกีฬา อีกกลุ่มผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่อาศัยจุดเด่นของไก่ใหม่อีรี คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ได้แก่ ผ้าอ้อม เสื้อผ้า ผ้าห่อตัวเด็ก เป็นต้น นอกจากนี้พบว่า กลุ่มที่ได้รับความนิยมจากผู้ประกอบการเป็นกลุ่มที่มีปริมาณการใช้น้อยแต่มีมูลค่าสูง คือ กลุ่ม Technical Textile และ Medical Textile เช่น ผ้าที่มีคุณสมบัติต้านแบคทีเรีย ผ้ากันแสง UV เป็นต้น

สำหรับแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไก่ใหม่อีรี โดยใช้แบบสอบถามพบว่า เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์จะต้องมีคุณค่าทางโภชนาการ มีรสชาติที่ดีโดยการใส่รสหวานนำและรสเค็มในการพัฒนา รสชาติเพิ่มเติมที่อยากให้มี คือ โกโก้/ ช็อกโกแลต กล้วยชีสรวม และชาเขียว เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เป็นแบบกรอบ มีรูปร่างแท่งสี่เหลี่ยม ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติพิเศษคือ มีใยอาหารช่วยกระตุ้นการขับถ่าย ให้พลังงานแก่ร่างกาย และมีโปรตีนสูง ไม่ใส่น้ำตาลในผลิตภัณฑ์ มีน้ำหนักประมาณ 30 กรัมต่อแท่ง มีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 37.56 ต่อแท่ง มีราคาเฉลี่ย อยู่ที่ 30.90 บาท ช่องทางการจำหน่ายที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้ง่าย สะดวก เช่น ร้านสะดวกซื้อ (7-eleven, Family mart, Lawson) สามารถนำความต้องการดังกล่าวไปใช้พัฒนาขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทสกัดไก่ใหม่อีรีเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นทางโครงการจึงได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สแน็คบาร์ธัญพืชผสมโปรตีนไก่ใหม่อีรีเพิ่มเติม พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์มากที่สุด คือรสชาติโดยรวม แต่จากการวิเคราะห์ความชอบของปัจจัยต่างๆ ควรพัฒนาด้านความกรอบ และเนื้อสัมผัส ที่ยังได้คะแนนความชอบอยู่ในระดับปานกลาง

สถานการณ์ของไหมอีรีปัจจุบัน จากที่ชุดโครงการร่วมกับบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด และ บริษัท โคคุนิค จำกัด ให้ความรู้และส่งเสริมด้านการรับซื้อรังไหมสด จึงทำให้เกษตรกรสามารถพัฒนารูปแบบการผลิต รังไหมอีรีสดได้จำนวนมาก โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพิงไหมอีรีจากภาครัฐ ทำให้การผลิตรังไหมอีรีสดเริ่มมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมากในบางจังหวัด โดยเฉพาะจังหวัดขอนแก่น หากไม่มีปัญหาด้านภูมิอากาศ กลุ่มเกษตรกรจะสามารถผลิตไข่และรังไหมสดในปริมาณมาก เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมสิ่งทอได้ จึงควรเร่งพัฒนาการใช้ประโยชน์ด้านอาหารและเครื่องสำอาง เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์จากดักแด้ที่เพิ่มมากขึ้น

แต่จากสถานการณ์ตลาดการบริโภคแมลงที่ปัจจุบันตลาดแมลงในประเทศยังคงเป็นการจำหน่ายตลาดท้องถิ่น และอาหารริมทาง (Street Food) เป็นส่วนมาก จะมีเพียงบางส่วนที่มีการแปรรูปและจำหน่ายในโมเดิร์นเทรด นอกจากนี้ยังปัญหาการนำเข้าดักแด้ไหมหม่อนจากประเทศจีนผ่านทางชายแดนมาก จึงมีผลกระทบต่อราคา และตลาดภายในประเทศ สำหรับการส่งออกแมลง แมลงที่ส่งออกที่ได้รับความนิยม คือ จิ้งหรีด ปัจจุบันยังคงต้องพัฒนามาตรฐานให้ตรงตามความต้องการของประเทศคู่ค้า เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งสามารถนำบทเรียนที่ได้จากการพัฒนาในด้านต่างๆ ของจิ้งหรีด มาปรับใช้เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาไหมอีรีได้ เช่น การจัดทำ Good Agricultural Practice (GAP) สำหรับการเลี้ยงไหมอีรี การศึกษาสภาวะการขนส่งที่ไม่ก่อให้เกิดสารฮิสตามีน การขึ้นทะเบียน Novel Food เป็นต้น นอกจากนี้ยังการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดทำ GAP สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง ที่อาจจะมีความจำเป็นต่อการจัดทำมาตรฐานไหมอีรีเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร อาจจะเนื่องจาก ดักแด้ไหมอีรีถือว่าเป็น Novel Food ไม่เคยมีมาก่อน เป็นสินค้าใหม่ ผู้บริโภคจะมีความกังวลในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการแพ้ รสชาติ กลิ่น หรือสารอาหาร ดังนั้นการจะผลักดันดักแด้ไหมอีรีจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังโดยเฉพาะด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากภาครัฐ ร่วมกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ยังมีการเสนอแนะให้มีการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เลี้ยง อาทิ ปลาสวยงาม แต่ควรเป็นอาหารสัตว์แบบพรีเมียม เนื่องจากราคาวัตถุดิบดักแด้สูง และควรมีการศึกษาเกี่ยวกับกลไกการผลิตสีในปลาสวยงามกับคุณสมบัติของไหมอีรี เป็นต้น

สำหรับการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ซึ่งสารฮิสตามีนอาจเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความเชื่อมั่น หากนำโปรตีน หรือน้ำมันจากดักแด้ไหมอีรีมาใช้ประโยชน์เป็นสารออกฤทธิ์ในเครื่องสำอาง ในที่ประชุมนำเสนอความคิดเห็นว่าควรมีการจัดทำข้อมูลสารออกฤทธิ์ มีการศึกษาวิจัยเพื่อสนับสนุนการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ ซึ่งเบื้องต้นควรนำไปใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการบำรุงเส้นผม ผิวหนัง เป็นต้น

แนวทางการพัฒนาจากการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค พบว่า ผลิตภัณฑ์สิ่งทอปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ คือ ด้านเอกลักษณ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สะท้อนถึงความเป็นมิตรต่อ

สิ่งแวดล้อมได้ ด้านความสวยงาม ได้แก่ สีสน ฝีมือการตกแต่ง เป็น ด้านประโยชน์ใช้สอย ได้แก่ มีความสะดวกในการใช้งาน ความแข็งแรงทนทาน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยจะแตกต่างกันไปตามชนิดผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังพบว่าในบางผลิตภัณฑ์หากผู้บริโภคได้รับข้อมูลคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพิ่มจะมีผลต่อการยอมรับและการตัดสินใจซื้อที่แตกต่างกันไปตามชนิดผลิตภัณฑ์เช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

จากการประชุมและนำเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยโดยคณะผู้วิจัย เพื่อวางแผนและติดตามผลการดำเนินงานตลอดจนปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงาน ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาและแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อประกอบการทำวิจัยในแต่ละโครงการย่อยได้ โดยส่วนใหญ่ จะเป็นความสอดคล้องของโครงการย่อย 1 ที่เกี่ยวข้องกับโครงการย่อย 2 และ 4 สำหรับโครงการย่อย 3 จะสอดคล้องกับโครงการย่อย 4 ซึ่งทำให้ได้การวางแผนงานวิจัยตามระยะเวลาและ output ที่วางไว้ ซึ่งผลการดำเนินงานได้นำเสนอในรายงานของแต่ละโครงการย่อย

สำหรับการลงพื้นที่ เพื่อเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ประธานของชุดโครงการและแต่ละโครงการย่อยสามารถเห็นความต่อเนื่องและประสานงานกันได้ดี ซึ่งจะนำไปสู่ภาพรวมของชุดโครงการที่จะตอบวัตถุประสงค์ของชุดโครงการได้ ทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

การจัดประชุมระดมความคิดเห็น ทั้งสองครั้ง ร่วมกันระหว่างโครงการย่อย 1-4 ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องคือ กรมหม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สถาบันอุตสาหกรรมสิ่งทอ คณะเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร ม.เกษตรศาสตร์ กลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงไหมอีรี่ ในจังหวัด ตาก อุทัยธานี อานาจเจริญ สระแก้ว ขอนแก่น อุดรธานี เป็นต้น และบริษัทด้านสิ่งทอ 6 บริษัท และ บริษัทด้านการใช้โปรตีนไหมด้าน อาหารเสริม แมลง และเครื่องสำอาง เป็นต้น ทำให้ทราบแนวทางการพัฒนาและปัญหา เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะให้เกิดการพัฒนาการเลี้ยง ผลิต ไหมอีรี่ และผลิตภัณฑ์สู่อุตสาหกรรมต่อไป

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการผลิตไหมอีรี่ ไม่สามารถผลิตในช่วงอากาศร้อนหรือหนาวมาก ทำให้เกิดขาดแคลนไหมอีรี่ ในช่วงเดือน มีนาคม ถึง เมษายน จึงทำให้การดำเนินโครงการเลี้ยงไหมอีรี่สำหรับกลุ่มเกษตรกร กลุ่มใหม่ ล่าช้าออกไปส่วนการผลิต

ภาคผนวก

สรุปรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 เวลา 12 เดือน

ตารางเปรียบเทียบผลผลิต (Output) ที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ดำเนินการได้จริงในรอบ 12 เดือน

โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนารูปแบบการผลิตรังไหมและสร้างแนวทางอุตสาหกรรม

ผลผลิต (Output)		ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%) ให้ท่านระบุสาเหตุและการแก้ไขที่ท่านดำเนินการ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ/หรือจากการปรับแผน	ผลสำเร็จ (%)	
1. การรักษาพันธุ์ไหม เพื่อการผลิต พ่อ-แม่พันธุ์ไหมอีรี่	100%	
2. รูปแบบการพัฒนาการปลูกพืชอาหารเพื่อการเลี้ยงไหมอีรี่	100%	
3. พัฒนากลุ่มผู้เลี้ยงไหมอีรี่ด้วยองค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม	100%	เกษตรกรทุกกลุ่มสามารถผลิตไข่ไหมเองได้ แต่ผลิตไม่ได้ครบทุกฤดู เนื่องจากขาดห้องควบคุมอุณหภูมิ
4. เลือกพื้นที่กลุ่มผู้เลี้ยง	100%	
5. พัฒนารูปแบบของการพัฒนาการผลิตไข่ และการผลิตรังไหมให้มีรูปแบบที่สอดคล้องแผนความต้องการผลผลิตรังไหมของผู้ใช้	100%	
6. จัดทำสื่อการเรียนรู้ รูปแบบการถ่ายทอดที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา (ภาพ วีดิทัศน์ เอกสารคู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ)	100%	

ตาราง เปรียบเทียบผลผลิต (Output) ที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ดำเนินการได้จริงในรอบ 12 เดือน

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยไหมอิตาลี

ผลผลิต (Output)		ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%) ให้ท่านระบุสาเหตุและการแก้ไขที่ท่านดำเนินการ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ/หรือจากการปรับแผน	ผลสำเร็จ (%)	
1) สำรวจกลุ่มเกษตรกรทอผ้าทอไหมอิตาลี ในจังหวัดขอนแก่นที่มีศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับนำไหมอิตาลีมาใช้ประโยชน์	100%	
2) การออกแบบสร้างเครื่องส้างไหมอิตาลี	100%	
3) สำรวจความต้องการของผู้บริโภค และสังเคราะห์แนวคิดเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	100%	
4) ศึกษาการผลิตเส้นไหมอิตาลีที่ได้จากการปั่นระดับทอผ้าทอไหมอิตาลี ภายหลังการออกแบบตามความต้องการของผู้บริโภคและศึกษาสมบัติทางกายภาพและความแข็งแรงของเส้นไหม	100%	
5) ศึกษาการผลิตเส้นไหมอิตาลีปั่นผสม ที่มีฟังก์ชันพิเศษ และด้ายแพนซี ในระดับอุตสาหกรรม ภายหลังการออกแบบตาม ความต้องการของผู้บริโภคและศึกษาสมบัติทางกายภาพและความแข็งแรงของเส้นไหม	100%	
6) ศึกษาการย้อมสีธรรมชาติที่ได้ในท้องถิ่นที่มีสมบัติการป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต สำหรับกลุ่มทอผ้าทอไหมอิตาลี	100%	
7) ศึกษาการทอด้วยโครงสร้างผ้าที่เหมาะสมกับผ้าทอที่มีสมบัติป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตของกลุ่มทอผ้าทอไหมอิตาลี	100%	
8) ศึกษาการนำเส้นด้ายไหมอิตาลีปั่นผสม ระดับอุตสาหกรรมสำหรับผลิตผ้าผืนสำหรับทดลองออกแบบผลิตภัณฑ์	100%	
9) ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต ที่ผลิตโดยกลุ่มทอผ้าทอไหมอิตาลี และกลุ่มอุตสาหกรรม	90%	รอผลทดสอบค่า UPF ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบไหมอิตาลี

ตาราง เปรียบเทียบผลผลิต (Output) ที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ดำเนินการได้จริงในรอบ 12 เดือน

โครงการย่อยที่ 3 การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่เพื่อพัฒนาเป็นอาหารเสริมสุขภาพ

ผลผลิต (Output)		ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%) ให้ท่าน ระบุสาเหตุและการแก้ไขที่ท่านดำเนินการ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ/หรือจากการปรับ แผน	ผลสำเร็จ (%)	
1. วิเคราะห์สมบัติของวัตถุดิบดักแด้ไหมอีรี่	100%	-
2. วิเคราะห์สมบัติของโปรตีนไฮโดรไลเสทที่ได้	100%	-
3. ศึกษาผลของการเก็บรักษาต่อการ เปลี่ยนแปลงโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหม อีรี่	100%	-
4. พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวชนิดแท่งที่มี ส่วนผสมของผงโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ ไหมอีรี่สำหรับผู้ควบคุมน้ำหนัก	100%	-
5. ศึกษาประสิทธิผลของขนมขบเคี้ยวชนิดแท่ง ที่มีส่วนผสมของผงโปรตีนไฮโดรไลเสทจาก ดักแด้ไหมอีรี่ในกลุ่มเป้าหมาย	90%	ปัญหาในการหากลุ่มเป้าหมายทดสอบที่ เหมาะสม จึงทำให้เริ่มการทดลองช้า แต่คาดว่าจะ แล้วเสร็จพร้อมผลการวิเคราะห์ประมาณ เดือนมีนาคม 2563

ตาราง เปรียบเทียบผลผลิต (Output) ที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ดำเนินการได้จริงในรอบ 12 เดือน

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใย และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพจากโปรตีนไหมอิตาลีสำหรับผู้บริโภคสุขภาพและควบคุมน้ำหนัก

ผลผลิต (Output)		ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%) ให้ ท่านระบุสาเหตุและการแก้ไขที่ท่าน ดำเนินการ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ/หรือจากการปรับแผน	ผลสำเร็จ (%)	
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของแต่ละโครงการย่อยและจัดทำแผนการดำเนินงาน	100%	-
2. ดำเนินศึกษาความต้องการ และปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากไหมอิตาลี อาทิ เสื้อหรือผลิตภัณฑ์อื่น ด้วยวิธี Focus group หรือแบบสอบถามและผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพจากโปรตีนไหมอิตาลีด้วยแบบสอบถาม เพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์	100%	-
3. ร่วมกับโครงการย่อยที่ 2 และโครงการย่อยที่ 3 ออกแบบแนวคิดผลิตภัณฑ์	100%	-
4. ดำเนินการเก็บข้อมูลความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อวิเคราะห์และสรุปความต้องการผู้บริโภคด้วยวิธี Focus group	100%	-
5. ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์จากโครงการย่อยที่ 2 และ 3 ตามที่กำหนดในขอบเขตการศึกษา โดยการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์จากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ	100%	-
6. จัดทำสรุปผลการศึกษา และรายงานการศึกษา	100%	-

ลงนาม.....

นางรังสิมา ชลคุป

(หัวหน้าแผนโครงการวิจัย ผู้รับทุน)

วันที่..... 25 มี.ค. 63.....

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ต่อ สกว.

ลงนาม.....

นางรังสิมา ชลคุป

(หัวหน้าแผนโครงการวิจัย ผู้รับทุน)

วันที่..... 25 มี.ค. 63.....