



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การให้บริการไหมอีรีเพื่อการดำเนินงานวิจัย”

โดย
ทิพย์วดี อรรถธรรม และคณะ
สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา
ชุดโครงการ “การพัฒนาไหมอีรีสู่อุตสาหกรรม”

มีนาคม 2549

สัญญาเลขที่ RUG4720003

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

“การให้บริการใหม่อีอีเพื่การดำเนินงานวิจัย”

โดย

ทิพย์วดี อรรถธรรม และคณะ

ภาควิชาภูมิวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา

ชุดโครงการ “การพัฒนาใหม่อีอีสู่อุตสาหกรรม”

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สัญญาเลขที่ RUG4720003
โครงการ “การให้บริการใหม่อีอีเพื่อการดำเนินงานวิจัย”
รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ที่ปรึกษาโครงการ : ศ. ดร. สุธรรม อารีกุล

หัวหน้าโครงการ : รศ. ดร. ทิพย์ดี อรรถธรรม
ภาควิชาภูมิวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
โทรศัพท์/โทรสาร 034-281268
E-mail : agrtva@ku.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย : 1. น.ส. เสาวลักษณ์ ศีร์วงศ์
ภาควิชาภูมิวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
โทรศัพท์/โทรสาร 034-281268

2. น.ส. วารุณี บุญปก
ภาควิชาภูมิวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
โทรศัพท์/โทรสาร 034-281268

การดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับใหม่อีอี

ระยะเวลาดำเนินงาน : 2 ปี (1 เมษายน 2547 ถึง 31 มีนาคม 2549)

บทสรุป

โครงการ “การให้บริการไหมอริเพื่อการดำเนินงานวิจัย”

ไหมอริ, *Philosamia ricini* มีศักยภาพที่จะเป็นแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ ไหมอริให้เส้นใยที่นำไปทอเป็นเครื่องนุ่งห่ม และผลิตภัณฑ์ผ้าแบบต่างๆ ได้เช่นเดียวกับไหมหม่อน หนอนไหมและดักแด้ไหมอริมีคุณค่าทางโภชนาสูง และใช้แทนเป็นอาหารของคนได้ นอกจากนั้นยังใช้เป็นอาหารสัตว์เลี้ยงที่สำคัญทางเศรษฐกิจได้หลายชนิด รังไหมนอกจากจะให้เส้นใยแล้ว ยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องสำอางและสารที่เป็นประโยชน์ต่างๆ เช่น โปรตีนไฮโดรไลเซต เลซิติน เป็นต้น แต่คุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของไหมอริ คือ ไหมอริกินใบมันสำปะหลังและใบละหุ่งเป็นอาหาร ทำให้เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังและละหุ่งสามารถเลี้ยงไหมอริเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวโดยไม่ต้องลงทุนมาก เป็นการทำให้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมีประโยชน์และมีมูลค่า

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์และศักยภาพของไหมอริ โดยพิจารณาเห็นว่ากิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับไหมชนิดนี้ สามารถพัฒนาเป็นอาชีพที่ทำได้ให้ผู้ประกอบการและช่วยสร้างงานหลายประเภทให้กับชุมชนทั้งในชนบทและในเมือง สกว. จึงได้ให้การสนับสนุนในการจัดตั้งสำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา ชุดโครงการ “การพัฒนาไหมอริสู่อุตสาหกรรม” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลักดันให้การเลี้ยงไหมอริและกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปอย่างครบวงจร ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมของประเทศได้ สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา ได้ปฏิบัติภารกิจที่ได้รับมอบหมายในการประสานงานกับนักวิจัยและผู้สนใจในสถาบันของรัฐและเอกชนเพื่อจัดทำโครงการวิจัยเกี่ยวกับไหมอริ โดยมีโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกว. แล้ว จำนวนทั้งสิ้น 8 โครงการ ครอบคลุมงานวิจัยทั้งด้านการเสริมสร้างองค์ความรู้และการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากไหมอริ

การดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับไหมอรินั้น จำเป็นต้องใช้วัตถุดิบเพื่อการวิจัย อันได้แก่ ไข่ หนอนดักแด้ ผีเสื้อและรังไหม เพื่อให้โครงการวิจัยต่างๆ ในชุดโครงการ “การพัฒนาไหมอริสู่อุตสาหกรรม” สามารถดำเนินงานวิจัยที่เป็นวัตถุประสงค์หลักไปได้้อย่างเรียบร้อยและรวดเร็ว โดยทุกโครงการไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงไหมด้วยตนเอง ประกอบกับนักวิจัยบางสาขา ไม่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงไหม ไม่มีสถานที่และอุปกรณ์ที่สะดวกในการเลี้ยงไหม สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนาจึงขอรับเป็นหน่วยกลางในการผลิตไหมอริเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก สกว. จัดทำโครงการ “การให้บริการไหมอริเพื่อการดำเนินงานวิจัย” โดยได้ดำเนินการหลัก 2 ประการคือ การเลี้ยงไหมอริ และการให้การให้บริการในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับไหมอริ

สำหรับการดำเนินงานด้านการเลี้ยงไหมอริ ได้จัดทำแปลงมันสำปะหลังและละหุ่งเพื่อใช้เป็นพืชอาหารของไหมอริ จัดห้องเลี้ยงไหมและอุปกรณ์การเลี้ยงไหม ดำเนินการเลี้ยงไหมอริตลอดปีเพื่อให้

มีไข่ หนอน ดักแด่ ฝั่เลื้อยและรังไหมอื้อร่ เพียงพอต่อความต้องการของโครงการต่างๆ ในชุดโครงการ ทั้งด้านปริมาณและตามเวลาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังได้พยายามเลี้ยงให้ได้ไหมอื้อร่ที่แข็งแรงสมบูรณ์ มีคุณภาพดี เพื่อให้บริการวัตถุดิบที่มีคุณภาพสำหรับการดำเนินงานวิจัย และเป็นการรักษาสายพันธุ์ของไหมชนิดนี้ด้วย การเลี้ยงไหมอื้อร่ของโครงการยังได้เป็นตัวอย่างให้กับเกษตรกรและผู้สนใจที่จะนำไปปฏิบัติ โดยทางโครงการได้จัดการสาธิต ฝึกอบรม เข้าเยี่ยมชม ให้คำปรึกษาแนะนำ และจัดทำเอกสารประกอบการเลี้ยงไหมอื้อร่แจกจ่ายด้วย

สำหรับการดำเนินงานด้านการให้บริการ สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา ได้ให้บริการไหมอื้อร่แก่ นักวิจัยของโครงการย่อยต่างๆ ในชุดโครงการ นักวิจัยที่มีความสนใจจะส่งข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนจาก สกว. กลุ่มเกษตรกรที่มีความสนใจและมีประสบการณ์การเลี้ยงไหม อาจารย์นิสิต นักศึกษาและนักเรียนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีความต้องการไหมอื้อร่เพื่อการศึกษาวิจัย หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีความต้องการไหมอื้อร่เพื่อการดำเนินงานวิจัยของหน่วยงาน โดยได้ให้บริการไหมอื้อร่เป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น ดังนี้ ไข่ไหม 1.13 กิโลกรัม ตัวหนอน 252 กิโลกรัม ดักแด่ 100.4 กิโลกรัม ฝั่เลื้อย 12.6 กิโลกรัม และรังไหม 145.1 กิโลกรัม

โครงการ "การให้บริการไหมอื้อร่เพื่อการดำเนินงานวิจัย" นับว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำเนินงานของชุดโครงการ "การพัฒนาไหมอื้อร่สู่อุตสาหกรรม" เพราะจะช่วยให้การดำเนินงานของโครงการย่อยต่างๆ ในชุดโครงการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยรวดเร็วตามแผนงานที่เสนอไว้ ช่วยในการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดำเนินงาน เนื่องจากแต่ละโครงการไม่ต้องลงทุนลงแรงเลี้ยงไหมเอง การเลี้ยงไหมอื้อร่โดยสำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา ยังช่วยรักษาสายพันธุ์ของไหมชนิดนี้ไว้ นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่สาธิตการเลี้ยงไหม สถานที่ฝึกอบรมและให้ความรู้ คำปรึกษาแนะนำเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับไหมอื้อร่ แก่นักวิจัย เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ “การให้บริการไหมอริเพื่อการดำเนินงานวิจัย” ขอขอบคุณ คุณสุนิชา ขำวิสัย คุณฉลอม ชินวงศ์ท้วม คุณอนุสร ชินวงศ์ท้วม และคุณบรรจง ภักดี ที่ได้ช่วยดูแลแปลงปลูกพืชอาหารและเลี้ยงไหมอริเป็นอย่างดี ทำให้สามารถให้บริการวัตถุดิบ คือ ไช้ไหม หนอนไหม ดักแด้ ผีเสื้อและรังไหม แก่โครงการต่างๆ ในชุดโครงการ “การพัฒนาไหมอริสู่อุตสาหกรรม” ได้ ทำให้โครงการเหล่านั้นดำเนินงานวิจัยไปได้ตามแผนงานและวัตถุประสงค์

ขอขอบคุณ คุณเสาวลักษณ์ ศีร์วงศ์ ที่ได้ช่วยงานด้านธุรการต่างๆ ของโครงการ ทำให้โครงการดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย รวมทั้งได้ช่วยจัดพิมพ์รายงานทุกฉบับรวมทั้งรายงานฉบับสมบูรณ์นี้

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายเกษตร (ฝ่าย 2) ซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทสรุป	i
กิตติกรรมประกาศ	iii
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
วิธีการดำเนินงาน	3
ผลการดำเนินงาน	
การเลี้ยงไหมอื้อ, <i>Philosamia ricini</i> ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม	
1. การจัดเตรียมแปลงปลูกพืชอาหารของไหมอื้อ	5
2. การเลี้ยงไหมอื้อ, <i>Philosamia ricini</i> ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม	5
การให้บริการไหมอื้อ, <i>Philosamia ricini</i>	26
เอกสารอ้างอิง	36

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่ซีรี่ย์ของโครงการ "การให้บริการใหม่ซีรี่ย์ เพื่อดำเนินงานวิจัย"	29

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 พืชอาหารของไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i> ปลุกที่ภาควิชาชีววิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	9
ภาพที่ 2 วงจรชีวิตและรูปร่างลักษณะของไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i>	10
ภาพที่ 3 ไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i> ในระยะไข่	11
ภาพที่ 4 ไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i> ในระยะตัวหนอน	11
ภาพที่ 5 ไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i> ในระยะดักแด้และผีเสื้อตัวเต็มวัย	12
ภาพที่ 6 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i> ของโครงการ “การให้บริการไหมอริเพื่อการดำเนินงานวิจัย”	16
ภาพที่ 7 แบบต่างๆ ของวัสดุที่ใช้ทดลองเป็นที่ให้หนอนไหมทำรังและเข้าดักแด้ภายในรัง	18
ภาพที่ 8 การเลี้ยงไหมอริ, <i>Philosamia ricini</i> ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม	23

บทนำ

ไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติ ผลิตจากรังที่หนอนไหมตัวแก่ของหนอนไหม เส้นไหมมีความมันแวววาว โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนเส้นใยธรรมชาติชนิดอื่น ชาวจีนรู้จักเลี้ยงไหมมานานกว่า 4,000 ปีแล้ว เพื่อเอาเส้นไหมมาทำเครื่องนุ่งห่ม โดยถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีค่าของแผ่นดิน สำหรับประเทศไทยมีการเลี้ยงไหมและทอผ้าใช้กันเองในครอบครัวมานานหลายร้อยปีแล้ว แต่การพัฒนาในระดับอุตสาหกรรมเริ่มเกิดขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 นอกจากประเทศต่างๆ ในทวีปเอเชียแล้ว ชาวยุโรปก็รู้จักเลี้ยงไหมมานานแล้วเช่นกัน ในเวลานั้นไหมถือเป็นผ้าพิเศษที่ทอขึ้นใช้เฉพาะพระมหากษัตริย์ พระราชินีและขุนนางชั้นสูงเท่านั้น ผ้าไหมเป็นสิ่งที่แสดงถึงศิลปวัฒนธรรมประจำชาติ ที่สืบทอดกันมาจากรบรรพบุรุษถึงลูกหลานที่แต่ละชาติมีความภาคภูมิใจ ผ้าไหมไทย จีน อินเดีย ญี่ปุ่น และประเทศทางยุโรป จะมีความแตกต่างกันทั้งเนื้อผ้า ลวดลายปักบนผ้าและศิลปะการทอ ซึ่งทำให้ได้ผ้าที่มีคุณลักษณะต่างๆ กัน เป็นเอกลักษณ์ประจำชาติ ผ้าไหมที่สวยงามและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงเป็นที่รู้จักกันดีนั้น ส่วนมากมาจากไหมหม่อน (mulberry silkworm, *Bombyx mori*) ซึ่งกินใบหม่อนเป็นอาหารและมีประวัติการเลี้ยงมายาวนานจนกลายเป็นสัตว์เลี้ยงอย่างสมบูรณ์ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้เองตามธรรมชาติ

นอกจากไหมหม่อนแล้วยังมีไหมป่าที่ให้เส้นใยได้อีกถึง 8 ชนิด ได้แก่ *Antheraea pernyi*, *A. yamamai*, *A. proylei*, *A. assamensis*, *A. mylitta*, *A. paphia*, *Philosamia ricini* และ *P. cynthia* แต่มีเพียง 3 ชนิด คือไหมทาสาร์ (tasar silkworm, *Antheraea mylitta* และ *A. proylei*) ไหมมูก้า (muga silkworm, *Antheraea assama*) และไหมอีรี่ (eri silkworm, *Philosamia ricini*) ที่มีการเลี้ยงเป็นอาชีพในประเทศต่างๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น อินเดีย และเกาหลี ไหมอีรี่เป็นไหมป่าเพียงชนิดเดียวที่สามารถนำมาเลี้ยงได้อย่างสมบูรณ์ครบวงจรชีวิต ส่วนไหมมูก้าและไหมทาสาร์นั้น ในช่วงผสมพันธุ์ต้องปล่อยไว้ในธรรมชาติบนต้นพืชอาหาร มิฉะนั้นมีเชื้อจะไม่ยอมผสมพันธุ์ ประเทศอินเดียและจีนเลี้ยงไหมอีรี่กันมาก เพื่อใช้ทอเป็นผ้าใช้ในครอบครัว ชุมชนหรือส่งเข้าอุตสาหกรรมไหมบ้านภายในประเทศ

เส้นไหมอีรี่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง ในแคว้นฮัสสัม ประเทศอินเดียมีความต้องการเส้นไหมอีรี่มากกว่าไหมหม่อนเสียอีก เพราะผ้าทอที่ได้มาจากเส้นไหมอีรี่จะมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว คือ มีความหนาแน่น ไม่สามารถคายมือเหมือนไหมทาสาร์ รักษาคุณภาพและทนทานต่อเหงื่อไคลได้ดีกว่าไหมหม่อน ดูดซับเหงื่อและระบายอากาศได้ดี ทำให้ใส่แล้วรู้สึกอบอุ่นสบาย ชักล้างทำความสะอาดได้ด้วยวิธีธรรมดาทั่วไปไม่ต้องใช้การซักแห้ง เส้นไหมที่ผลิตได้มีเป็นเงามันแวววาว สวยงาม แปลกตาเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Maxwell-Lefroy and Ghosh, 1912) มีการส่งเสริมการผลิตไหมอีรี่อย่างกว้างขวางทั้งในประเทศอินเดียและประเทศจีน เพื่อส่งรังไหมเข้าโรงงานอุตสาหกรรม แต่การเลี้ยงไหมอีรี่ในประเทศทั้งสองไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะสภาพดินฟ้าอากาศไม่อำนวย ทำให้ขาดแหล่งพืชอาหารที่เหมาะสมและอุดมสมบูรณ์ตลอดปี จึงไม่สามารถเลี้ยงไหมอีรี่ได้ตลอดทั้งปี

สำหรับประเทศไทยการเลี้ยงไหมอริเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2517 โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้นำเข้ามาจากประเทศอินเดีย มีการศึกษาถึงวิธีการเลี้ยงด้วยใบละหุ่งและใบมันสำปะหลัง และรักษาสายพันธุ์ไว้ที่สถานีวิจัยหัตถ์ จังหวัดจันทบุรี (พิสิษฐ์และเตื่อนจิตต์ 2520) ต่อมาได้มีการนำไหมอริขึ้นไปเลี้ยงบนดอยอ่างขางและดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ ภายใต้โครงการวิจัยเกษตรที่สูงเพื่อเป็นอาชีพเสริมให้ชาวเขาทดแทนการปลูกฝิ่น ซึ่งชาวเขาสามารถเลี้ยงได้ดี แต่ก็ไม่สามารถเลี้ยงได้ตลอดปี เนื่องจากอากาศหนาวเย็นและการขาดแคลนพืชอาหารในบางฤดู (Wonglong et al., 1980) ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ศาสตราจารย์ ดร. สุธรรม อารีกุล โดยการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเลี้ยงไหมอริ โดยเล็งเห็นว่าไหมชนิดนี้กินใบมันสำปะหลังเป็นอาหาร เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังสามารถนำใบมาเลี้ยงไหมชนิดนี้ได้แทนการทิ้งไปเฉยๆ (สุธรรม 2534) การตัดใบมาเลี้ยงไหมไม่เกิน 50% ของใบที่มีทั้งต้นจะไม่กระทบต่อผลผลิตหัวมัน และถ้าใบถูกตัดไป 30% กลับทำให้ผลผลิตหัวมันสูงขึ้นอีก (ทิพย์วดีและคณะ 2535) เกษตรกรหลายครัวเรือนในจังหวัดขอนแก่น สามารถเลี้ยงไหมอริได้เองเป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถปั่นออกมาเป็นเส้นใย ซึ่งเส้นใยไหมอริที่ดีได้ไม่ดีว่าจะป็นสีสังเคราะห์หรือสีจากวัสดุธรรมชาติ เช่น ใบขี้เหล็ก มะเกลือดิบ ขมิ้น ฯลฯ (วราพิชญ์ 2538) และทอเป็นผืนผ้าได้

ในปี พ.ศ. 2546 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้จัดตั้งสำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา "การพัฒนาไหมอริสู่อุตสาหกรรม" ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลักดันให้การเลี้ยงไหมชนิดนี้และกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปอย่างครบวงจร ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมของประเทศได้ในที่สุด โดยให้สำนักประสานงานฯ มีกรอบภารกิจอย่างหนึ่งคือ สร้างและสนับสนุนโครงการวิจัยที่จะเอื้อประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมตามเป้าหมายของฝ่ายเกษตรของ สกว. และของชุดโครงการ รวมทั้งประสานงานภายในและภายนอกชุดโครงการ เพื่อสนับสนุนให้เกิดโครงการวิจัยชนิดบูรณาการ ในปัจจุบันจึงมีโครงการที่ขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สกว. ภายใต้ชุดโครงการ "การพัฒนาไหมอริสู่อุตสาหกรรม" อยู่หลายโครงการ ซึ่งทุกโครงการมีความต้องการใช้ไหม นอน ดักแด้ ผีเสื้อและรังไหมอริ เป็นวัตถุดิบในการทำวิจัย เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายที่แต่ละโครงการจะต้องไปเลี้ยงไหมอริเอง ทางสำนักประสานงานฯ จึงขอรับเป็นศูนย์กลางเลี้ยงไหมอริ เพื่อให้บริการวัตถุดิบดังกล่าวแก่โครงการวิจัยต่างๆ ให้สามารถดำเนินงานไปได้ตามเป้าหมายของแต่ละโครงการ

วัตถุประสงค์

ผลิตไหม นอน ดักแด้ ผีเสื้อและรังไหมอริ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยของโครงการภายใต้สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนา "การพัฒนาไหมอริสู่อุตสาหกรรม"

วิธีการดำเนินงาน

1. ติดต่อประสานงานกับทุกโครงการเพื่อขอรับทราบความต้องการ ไข่ หนอน ดักแด้ ผีเสื้อ และรังไหม ทั้งปริมาณและระยะเวลาที่ต้องการ
2. ทำการเลี้ยงไหมอีรี่ตลอดปี โดยประมาณความต้องการ ไข่ หนอน ดักแด้ ผีเสื้อและรังไหม ของทุกโครงการ และดำเนินการเลี้ยงให้เพียงพอที่จะให้บริการกับทุกโครงการที่ขอมา
3. จัดการเก็บ ไข่ หนอน ดักแด้ ผีเสื้อ และรังไหม และส่งให้หัวหน้าโครงการวิจัยในรูปแบบที่ต้องการ เช่น ต้องการตัวหนอนระยะใด น้ำหนักเท่าไร ต้องการแบบสดหรือแช่แข็ง หรือในรูปแบบอื่นๆ ตามที่ได้มีการตกลงกันไว้ก่อน
4. ดูแลรักษาห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหมอีรี่ และแปลงปลูกพืชอาหารให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ สามารถเลี้ยงไหมอีรี่ได้ตลอดปี เพื่อการเก็บรักษาพันธุ์และการให้บริการ

ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานของโครงการ "การให้บริการไหมอีรี่เพื่อการดำเนินงานวิจัย" ตั้งแต่ วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2547 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2549 ตามสัญญาเงินทุนเลขที่ RUG4720003 จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การเลี้ยงไหมอีรี่, *Philosamia ricini* ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม
2. การให้บริการไหมอีรี่

การเลี้ยงไหมอริ, *Philosamia ricini* ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม

การเลี้ยงไหมอริ, *Philosamia ricini* ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม

1. การจัดเตรียมแปลงปลูกพืชอาหารของไหมอริ

โดยปกติหนอนไหมอริ, *Philosamia ricini* กินพืชอาหารได้หลายอย่าง แต่ใบละหุ่งและใบมันสำปะหลังจัดเป็นพืชอาหารที่ทำให้ไหมอริเจริญเติบโตได้ดีที่สุด จึงได้จัดเตรียมแปลงปลูกพืชอาหารของไหมอริ โดยขอใช้บริเวณด้านหลังอาคารวิจัยและพัฒนาที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้ใช้พื้นที่ในการปลูก รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ไร่ แบ่งเป็นแปลงปลูกละหุ่ง 5 ไร่ และแปลงปลูกมันสำปะหลัง 5 ไร่ (ภาพที่ 1) สำหรับมันสำปะหลังนั้นได้ปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ท่อนพันธุ์ที่ใช้ คือ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 3, พันธุ์ห่านาที่ ซึ่งมีพื้นที่ใบค่อนข้างกว้าง ส่วนละหุ่งนั้นได้ปลูกจากเมล็ด โดยเก็บเมล็ดจากต้นละหุ่งที่มีปลูกในเขตจังหวัดนครปฐม โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ แข็งแรง ใบมีรอยหยักตื้นและมีพื้นที่ใบกว้างใหญ่ เช่น พันธุ์ต้นนวลดำใหญ่ และกำแพงแสน 2 เป็นต้น รวมทั้งใช้เมล็ดที่มีจำหน่าย ได้เก็บใบพืชอาหารทั้ง 2 ชนิดมาเลี้ยง stock ของไหมตลอดปี เมื่อต้นพืชอาหารโตม ทำการไถพรวนและเตรียมแปลงและปลูกพืชอาหารทั้ง 2 ชนิดนี้ใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้มีพืชอาหารที่อุดมสมบูรณ์และมีแร่ธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของหนอนไหมที่เลี้ยง พร้อมกันนี้ได้จัดคนงานรับผิดชอบดูแลรดน้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช มักพบมีการระบาดของหนอนคืบละหุ่งและแมลงปากเจาะดูด เช่น เพลี้ยชนิดต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีการฉีดสารกำจัดแมลง โดยจัดโปรแกรมการฉีดสารกำจัดแมลงสลับแปลงกัน เพื่อให้สามารถใช้พืชอาหารเลี้ยงหนอนไหมอริได้อย่างปลอดภัย จากการดำเนินงานนี้ทำให้มีพืชอาหารเพียงพอต่อการเลี้ยงไหมเพื่อการให้บริการได้ตลอดปี

2. การเลี้ยงไหมอริ, *Philosamia ricini* ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม

เนื่องจากโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้บริการไหมอริกับโครงการวิจัยอื่นๆ ของชุดโครงการ จึงจำเป็นต้องเลี้ยงไหมอริให้เป็น seed stock ที่มีคุณภาพ การเลี้ยงไหมจึงเป็นงานหลักที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างสูง ได้จัดทำห้องเลี้ยงไหมอริ ที่อาคารวิจัยและพัฒนาที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยแยกเป็น 2 ห้องคือ ห้องเลี้ยงหนอนและดักแด้ไหม และห้องเลี้ยงผีเสื้อเพื่อการวางไข่ ทั้งนี้เพราะฝุ่นที่เกิดจากการกระพือปีกของผีเสื้อไหม จะมีเป็นปริมาณมากและเป็นอันตรายต่อหนอนไหม จึงจำเป็นต้องแยกห้องเลี้ยง การเลี้ยงไหมอริจะแยก colony ที่เลี้ยงด้วยใบละหุ่งและใบมันสำปะหลัง เพื่อให้บริการกับโครงการวิจัยที่มีความต้องการจำเพาะอย่าง ทั้งนี้ได้พยายามเลี้ยงให้คาบรุ่นกัน เพื่อจะได้มีไข่หนอน ดักแด้ ผีเสื้อและรังไหม ไว้ให้บริการได้ตลอดปีตามเวลาที่แต่ละโครงการวิจัยต้องการ และเพื่อเก็บรักษาสายพันธุ์ไหมอริไว้ให้คงอยู่ตลอดไป

จากการเลี้ยงไหมอีรี่ในห้องเลี้ยงไหมของโครงการ สรุปข้อมูลที่ได้ดังต่อไปนี้

2.1 วงจรชีวิตและรูปร่างลักษณะของไหมอีรี่

ไหมอีรี่ *eri silkworm, Philosamia ricini* ซึ่งเป็นผีเสื้อกลางคืนในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Saturniidae มีวงจรชีวิตประมาณ 45-60 วัน ไหมอีรี่สามารถเลี้ยงได้ตลอดปีประมาณ 4-5 รุ่นต่อปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในแต่ละฤดู เป็นที่ทราบกันดีว่าไหมอีรี่นั้นสามารถเลี้ยงได้ทั้งในที่สูงและที่ราบ และที่อุณหภูมิช่วงตั้งแต่ 25 ถึง 45 องศาเซลเซียส วงจรชีวิตของไหมอีรี่ในฤดูหนาวจะใช้เวลา 54 วัน ส่วนในฤดูร้อนจะใช้เวลานั้นกว่า คือเพียง 44 วัน ในระหว่างเจริญเติบโตไหมอีรี่จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะผีเสื้อตัวเต็มวัย วงจรชีวิตของไหมอีรี่ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหมได้แสดงไว้ใน ภาพที่ 2

ระยะไข่

แม่ผีเสื้อวางไข่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมเล็กๆ สีขาว หรือสีเหลืองอ่อน เรียงติดกันเป็นแพ เปลือกไข่ค่อนข้างแข็ง (ภาพที่ 3) แม่ผีเสื้อจะวางไข่อยู่ได้หลายวัน โดยจะวางไข่จำนวนมากในวันแรกและลดปริมาณลงในวันต่อไป ไข่มีอายุประมาณ 8-10 วัน เมื่อใกล้ฟักไข่จะเปลี่ยนเป็นสีเทาและดำ สำหรับแม่ผีเสื้อที่แข็งแรงสมบูรณ์จะวางไข่ได้โดยเฉลี่ยประมาณ 300 ฟอง

ระยะหนอน

ไหมอีรี่จะเจริญเติบโตในระยะตัวหนอนแบ่งเป็น 5 วัย (ภาพที่ 4) โดยมีการลอกคราบ 4 ครั้ง

ก. หนอนวัยที่ 1

เป็นหนอนแรกฟักออกจากไข่ โดยจะเจาะเปลือกไข่ออกมา หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกระจุก ลำตัวแต่ละปล้องจะมีขนสีดำขึ้นปกคลุมทั้งตัว ตัวหนอนมีสีเหลือง หัวมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.8 เซนติเมตร หนอนไหมจะกินพืชอาหารทันทีเมื่อฟักออกจากไข่ หนอนวัยที่ 1 จะมีอายุประมาณ 1-3 วัน

ข. หนอนวัยที่ 2

ลำตัวหนอนจะมีลักษณะเหมือนหนอนวัยที่ 1 คือลำตัวมีสีเหลือง แต่จะมีสีเหลืองอ่อนลง และยังคงมีขนสีดำปกคลุมทั่วตัว จะมีขนาดใหญ่กว่าหนอนวัยที่ 1 คือขนาดของลำตัวยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 1.3 เซนติเมตร ตัวหนอนจะกินอาหารมากขึ้นและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว หนอนวัยที่ 2 มีอายุประมาณ 4-5 วัน

ค. หนอนวัยที่ 3

ลำตัวหนอนจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีขาวนวล ขนสีดำบนลำตัวจะเริ่มหนาขึ้นและเปลี่ยนเป็นหนามสีขาว ซึ่งเป็นเพื่อกันเนื้อที่ไม่แหลมคม หัวหนอนเปลี่ยนเป็นสีดำ ตัวหนอนจะเริ่มมีการเคลื่อนที่มากขึ้นและกินอาหารเกือบตลอดเวลา มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วขึ้น หนอนวัยที่ 3 มีอายุประมาณ 4-5 วัน โดยในวันสุดท้ายก่อนจะลอกคราบขึ้นวัยที่ 4 หนอนไหมจะมีขนาดยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 1.6 เซนติเมตร

ง. หนอนวัยที่ 4

ลำตัวหนอนมีสีขาวนวลอมเหลือง มีหนามสีขาวอยู่ด้านหลัง (dorsal) ปล้องละ 4 เส้น และอยู่ด้านข้าง (lateral) ได้รูหายใจอีกปล้องละ 2 เส้นข้างซ้ายและขวา หัวหนอนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน และมีบริเวณสีดำที่แก้ม เห็นรูหายใจ (spiracle) สีดำอยู่สองข้างลำตัวอย่างชัดเจน หนอนใหม่จะกินอาหารปริมาณมากและตัวโตขึ้นจากหนอนวัยที่ 3 มาก โดยในวันสุดท้ายก่อนจะลอกคราบขึ้นวัยที่ 5 หนอนใหม่จะมีขนาดยาวประมาณ 4 เซนติเมตร หนอนใหม่วัยที่ 4 มีอายุประมาณ 5-6 วัน

จ. หนอนวัยที่ 5

หนอนใหม่วัยนี้จะมีขนาดใหญ่ ลำตัวหนอนมีสีขาวนวลและมีหนามสีขาว หัวหนอนมีสีเหลืองและมีบริเวณสีดำที่แก้ม หนอนวัยนี้จะกินอาหารปริมาณมากอย่างเห็นได้ชัด และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ตัวหนอนที่เจริญเติบโตเต็มที่จะมีขนาดยาว 6.5-7 เซนติเมตร เมื่อหนอนใหม่เจริญเติบโตเต็มที่จะหยุดกินอาหารและถ่ายของเสียออกจนหมดกระเพาะ ลำตัวหนอนจะหดสั้นลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองใส เรียกว่าไหมสุก แสดงว่าไหมพร้อมที่จะเข้าดักแด้ หนอนใหม่วัยที่ 4 มีอายุ 7-8 วัน

ระยะดักแด้

เมื่อไหมสุกตัวหนอนจะเริ่มเดินไปหาที่ที่เหมาะสมต่อการทำรัง (cocoon) เข้าดักแด้ โดยปกติมักเป็นตามมุมที่หลบซ่อนได้ และมีจุดให้เส้นใยไหมยึดเกาะ จากนั้นจะเริ่มทำรังหุ้มตัวเองด้วยการคายสารเป็นเส้นใยสีขาวออกมาทางปากเพื่อห่อหุ้มตัวเองไว้ สารนี้ออกมาจากต่อมกลั่นเส้นใย (silk glands) เมื่อออกจากปากและถูกอากาศจะแข็งตัวเป็นเส้นใย หนอนใหม่จะใช้เวลาในการทำรัง 3-4 วัน ตัวหนอนจะพักอยู่ภายในรังและเริ่มลอกคราบครั้งสุดท้ายเพื่อเข้าดักแด้อยู่ภายในรัง เมื่อเป็นดักแด้ที่สมบูรณ์ เวลาเขย่ารังจะมีเสียงดักแด้กลิ้งอยู่ภายในรัง ระยะดักแด้ใช้เวลา 16-20 วัน ลำตัวดักแด้มีลักษณะอ้วนตัน มีเปลือกแข็งสีน้ำตาลเข้ม มีขนาดโดยเฉลี่ย 1.2x2.8 เซนติเมตร เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (ภาพที่ 5)

รังไหมมีสีขาวรูปร่างยาวเรียวค่อนข้างแบน เส้นใยจะสานกันอย่างหลวมๆ ไม่อัดแน่นเหมือนรังของไหมหม่อน ปลายรังด้านหนึ่งค่อนข้างแหลม ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งจะเปิดเป็นรูเล็กๆ สำหรับให้ผีเสื้อไหมออกจากรัง ซึ่งต่างจากไหมหม่อนที่มีรังปิดหมดทุกด้าน รังไหมอีรีเหมือนกับรังไหมหม่อน คือเป็นเส้นใยที่ประกอบด้วยสาร fibroin ล้อมรอบด้วยสาร sericin ซึ่งเป็นสารเหนียวเพื่อประสานเส้นใยให้เป็นรังหุ้มหนอนไหมไว้ แต่อัตราส่วนขององค์ประกอบทั้ง 2 ส่วนนี้แตกต่างจากไหมหม่อน ทำให้เส้นใยไหมอีรีมีคุณสมบัติที่ต่างจากไหมหม่อน

ระยะผีเสื้อตัวเต็มวัย

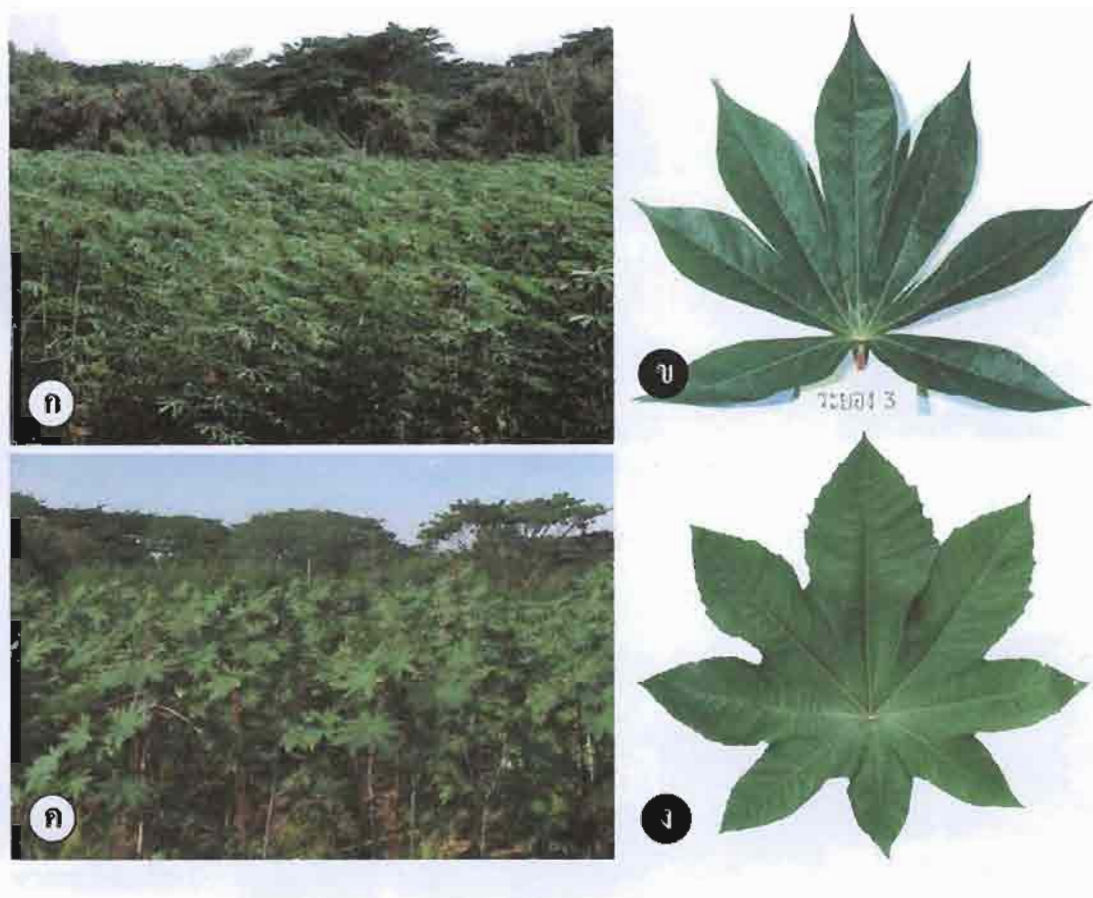
ผีเสื้อจะมีอายุโดยเฉลี่ยประมาณ 7-10 วัน ผีเสื้อเพศผู้มักจะออกจากดักแด้ก่อนเพศเมีย ลักษณะของผีเสื้อไหมอีรีคือ มีขนาดใหญ่ เมื่อกางปีกเต็มที่จะยาวถึง 4-5 นิ้ว ลำตัวกว้างประมาณ 2.8-3.2 เซนติเมตร เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ โดยเฉพาะที่ส่วนท้อง ปีกมีสีน้ำตาลดำปนเทา ตรงกลางของแต่ละปีกจะมีรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยวสีเหลืองขาวตัดขอบด้วยสีดำ ทั้งปีกคู่หน้าและหลังจะมี

แถบสีขาวตัดขอบสีดำพาดกลางปีกตามขวาง ปีกคู่หลังมีสีเดียวกับปีกคู่หน้า บริเวณใกล้ๆ ปลายปีกทั้งสองจะมีสีน้ำตาลเข้มกว่าโคนปีก มีแถบสีขาวยื่นออกมาจากขอบปีกด้านในติดตัวผีเสื้อมาถึงกลางปีก ตัวผู้ที่ออกจากดักแต่ใหม่ ๆ จะเกาะนิ่งห้อยตัวลงมาประมาณ 1-2 ชั่วโมงจนปีกแห้ง หลังจากนั้นจะกระพือปีกและเริ่มเข้าหาตัวเมียเพื่อผสมพันธุ์ ตัวเมียวางไข่ตอนกลางคืน และอาจวางไข่ได้ 2-3 คิน ผีเสื้อไม่บินและไม่กินอาหาร

2.2 พืชอาหารของไหมอริ

ไหมอริกินใบละหุ่งและใบมันสำปะหลังเป็นอาหาร ได้มีการทดลองเลี้ยงไหมอริด้วยพืชอาหารชนิดต่างๆ เช่น ใบละหุ่ง มันสำปะหลัง มะละกอ อ้อยช้าง สบู่ดำ มะยมป่าและสันปลาช่อน พบว่าใบละหุ่งใช้เลี้ยงไหมอริได้ดีที่สุด รองลงมาคือใบมันสำปะหลัง โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดและผลผลิตรังไหมที่ได้ (Sengupta and Singh, 1974; Roy Chowdhury, 1974; Thangavelu and Phuko, 1983; Joshi and Misra, 1982; Sarkar, 1988; ทิพย์ดีและคณะ 2535) ส่วนพืชอื่นๆ นั้น อาจใช้ทดแทนกันได้ระยะหนึ่งในช่วงที่พืชอาหารหลักขาดแคลน แต่ไม่สามารถใช้เลี้ยงจนครบวงจรชีวิตได้ นอกจากนั้นยังพบว่าใบของต้นมันลาย มันต้น และใบลั่นทมสามารถใช้เลี้ยงไหมอริได้เช่นกัน (Sirimungkararat *et al.*, 2004)

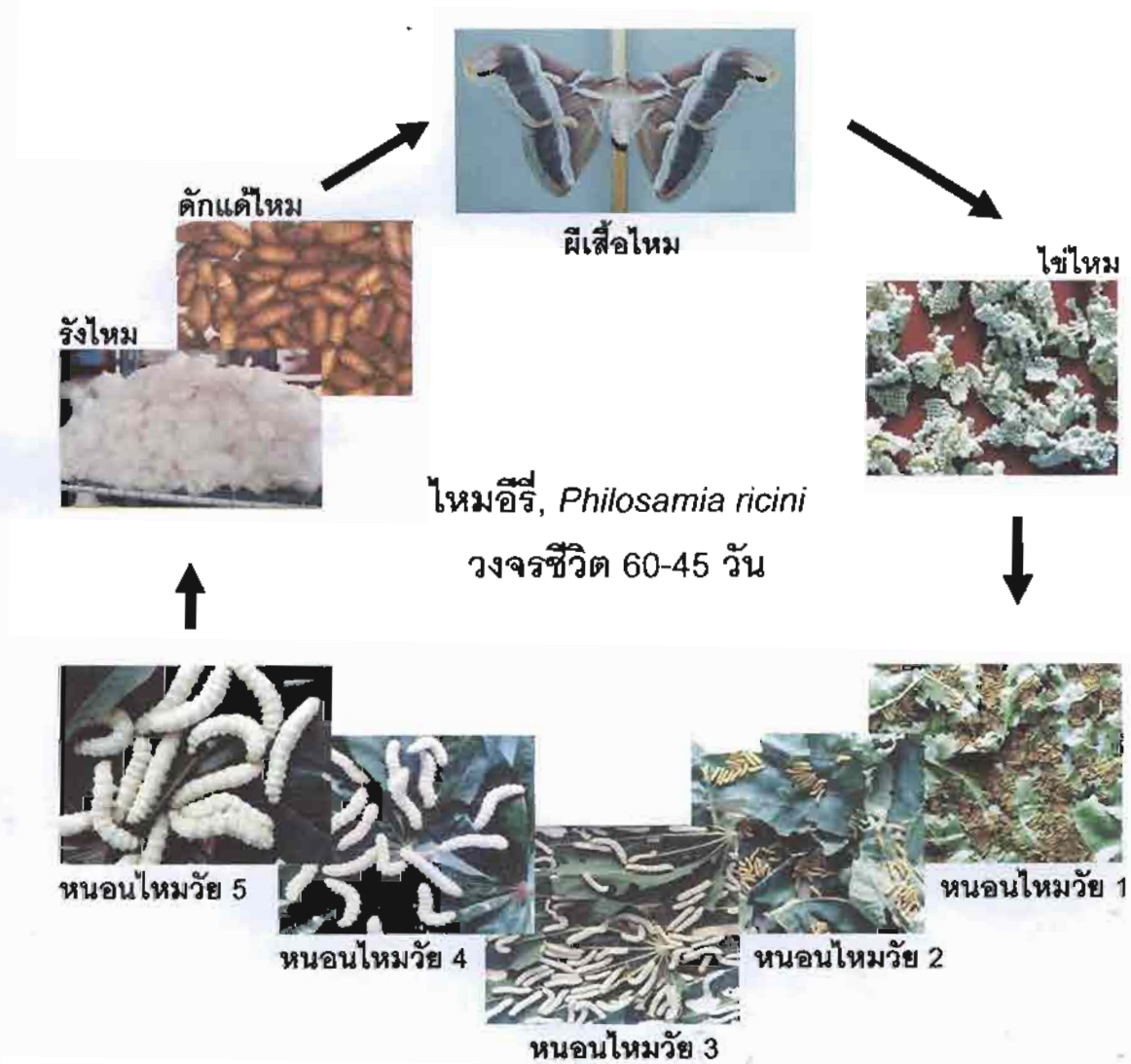
การเลี้ยงไหมอริในโครงการได้แยกเลี้ยงเป็น 2 colony คือ เลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลัง และใบละหุ่ง การเลี้ยงด้วยใบละหุ่งหนอนไหมจะเจริญเติบโตได้ดี ตัวมีขนาดใหญ่และดูจะแข็งแรงกว่าเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลัง ทั้งนี้เนื่องจากใบละหุ่งค่อนข้างหนา รักษาความชื้นได้ดี ส่วนใบมันสำปะหลังนั้นจะบางมาก และเมื่อเด็ดจากต้นมาเลี้ยงไหม ใบจะแห้งเหี่ยวเร็ว ซึ่งไหมจะไม่กินพืชอาหารที่แห้ง จึงอาจได้รับอาหารไม่เพียงพอ เมื่อใช้ใบมันสำปะหลังเลี้ยงไหม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อน จำเป็นต้องแก้ไขปัญหานี้ด้วยการใช้ผ้าดิบชุบน้ำพอนมาคลุมกระดังเลี้ยงไหมเพื่อให้ความชื้นและรักษาความชื้นให้ใบมันสำปะหลังที่ใช้เลี้ยงไหมในกระดัง อย่างไรก็ตามรังไหมที่ได้จากการเลี้ยงไหมด้วยพืชอาหารทั้ง 2 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันมากนักทั้งในด้านจำนวนรังและขนาดของรัง การเลี้ยงไหมอริด้วยพืชอาหารทั้ง 2 ชนิดของโครงการประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ



ภาพที่ 1 พืชอาหารของไหมอีรี่, *Philosamia ricini* ปลูกที่ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ก. และ ข. แปลงปลูกมันสำปะหลัง และใบมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 3

ค. และ ง. แปลงปลูกละหุ่ง และใบละหุ่งพันธุ์ต้นนวล



ภาพที่ 2 วงจรชีวิตและรูปร่างลักษณะของไหมอื้อ *Philosamia ricini* ซึ่งมีวงจรชีวิตประมาณ 45-60 วัน ในระหว่างเจริญเติบโตไหมอื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะผีเสื้อตัวเต็มวัย



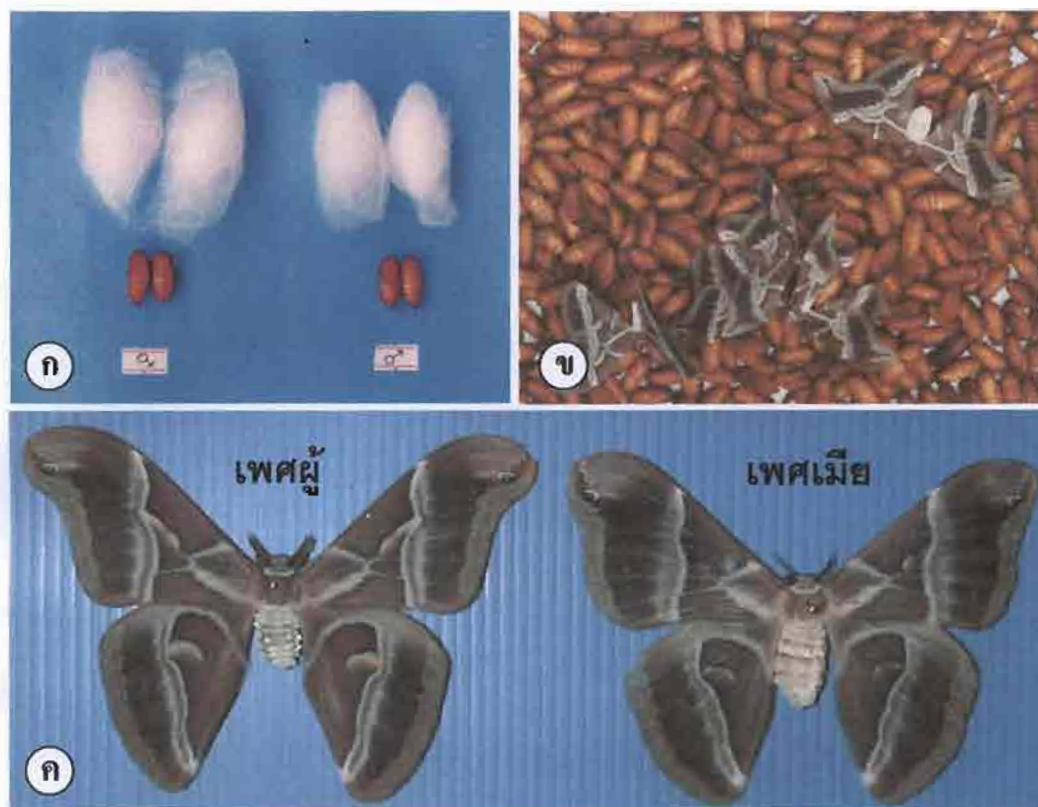
ภาพที่ 3 ไหมอีรี *Philosamia ricini* ในระยะไข่

- ก. ผีเสื้อไหมอีรีเพศผู้และเพศเมียเกาะจับบนแท่งไม้ที่ห้อยแขวนอยู่ เพื่อจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่
- ข. ไข่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมเล็กๆ สีขาว หรือสีเหลืองอ่อน เรียงติดกันเป็นแพ เปลือกไข่ค่อนข้างแข็ง



ภาพที่ 4 ไหมอีรี *Philosamia ricini* ในระยะตัวหนอน ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตลอกคราบ 4 ครั้ง รวมมีระยะตัวหนอนทั้งสิ้น 5 วัย (instar)

- ก. หนอนวัยที่ 1 (1st instar) บนพืชอาหารที่นำมาเลี้ยง
- ข. หนอนวัยที่ 5 (5th instar) กำลังกินพืชอาหาร มีตัวขนาดใหญ่ขึ้นมาก



ภาพที่ 5 ไหมอีรี, *Philosamia ricini* ในระยะดักแด้และผีเสื้อตัวเต็มวัย

- ก. รังไหมที่หนอนไหมสร้างหุ้มตัวเอง โดยหนอนไหมที่อยู่ภายในจะลอกคราบเข้าดักแด้อยู่ในรัง รังไหมอีรีมีสีขาว เส้นใยพันกันแบบหลวม เป็นวงรีค่อนข้างแบน ปลายรังด้านหนึ่งมีรูเปิด เพศผู้มักสร้างรังเล็กกว่าเพศเมีย
- ข. ดักแด้ไหมอีรีที่แกะออกมาจากรังไหมและผีเสื้อไหม
- ค. ผีเสื้อไหมเพศผู้และเพศเมีย โดยเพศเมียจะมีส่วนท้องที่มีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เห็นได้อย่างชัดเจน

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงไหมอีรี่

อุปกรณ์การเลี้ยงไหมอีรี่จะคล้ายคลึงกับการเลี้ยงไหมหม่อน และสามารถดัดแปลงให้เหมาะสมตามความถนัดของผู้เลี้ยง (ภาพที่ 6 และ 7) โดยพยายามใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและราคาถูก

1. ชั้นวางตะแกรงหรือกระดัง

ทางโครงการได้ใช้เหล็กประกอบขึ้นเป็นชั้นสำหรับเลี้ยงไหม โดยจะเป็นโครงเหล็กซึ่งมีลักษณะเป็นชั้นๆ จำนวนชั้น 4-5 ชั้น สำหรับวางตะแกรงหรือกระดังที่ใช้เลี้ยงหนอนไหม สามารถวางตะแกรงหรือกระดังเลี้ยงไหมได้อย่างน้อย 2 กระดังในแต่ละชั้น โครงเหล็กนี้ได้ทำสี่เหลี่ยมไว้เพื่อกันสนิม เนื่องจากต้องล้างทำความสะอาดชั้นเลี้ยงเหล่านี้เป็นครั้งคราวเมื่อพบว่าเริ่มมีคราบสกปรก

2. ตะแกรงหรือกระดัง

สำหรับหนอนไหมวัยที่ 3-5 จะเลี้ยงบนตะแกรงเหล็กสี่เหลี่ยมพื้นผ้าขนาด 60x80 เซนติเมตร มีขอบเป็นท่อเหล็กที่แข็งแรง หรืออาจเลี้ยงในกระดังวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 60 เซนติเมตร ซึ่งเป็นกระดังเลี้ยงไหมที่เกษตรกรผู้เลี้ยงไหมหม่อนใช้กันอยู่ โดยสามารถหาซื้อได้ในจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการเลี้ยงไหมหม่อนเป็นอุตสาหกรรม ในการเลี้ยงจะใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ปูรองบนตะแกรงหรือกระดังก่อน แล้วจึงวางหนอนไหมและใบพืชอาหารลงไป จากนั้นจึงนำตะแกรงหรือกระดังไปวางบนชั้นเลี้ยง

3. จ่อสำหรับเข้ดักแด้

จ่อเป็นชื่อเรียกภาชนะที่ใช้เป็นที่ให้หนอนไหมเข้ดักแด้ โดยทั่วไปจ่อจะมีหลายแบบสามารถเลือกใช้ได้ตามความถนัดและความชอบของผู้เลี้ยง จ่อกระดัง (ทำจากไม้ไผ่ที่นำมาจักสาน) ที่ใช้กันโดยทั่วไปกับไหมหม่อน สามารถใช้ได้กับไหมอีรี่ จ่อกระดังจะดีกว่าจ่อไม้หรือจ่อกระดาษที่ทำเป็นช่องๆ เพราะใส่หนอนไหมได้มากกว่า และรังไหมที่ได้จะมีรูปร่างรี สวยกว่าจ่อไม้ซึ่งรังไหมที่ได้จะมีลักษณะป้อมสั้น ทางโครงการได้ทดลองใช้จ่อหลายแบบเพื่อให้ไหมใช้ยึดเกาะเพื่อสร้างรัง และพบว่าจ่อกระดังใช้ได้ง่าย สะดวกและให้ผลดีที่สุด

4. ตะกร้าพลาสติก

เป็นตะกร้าพลาสติกสี่เหลี่ยมพื้นผ้าที่ไม่มีฝาปิด ใช้สำหรับเลี้ยงหนอนไหมวัยที่ 1-2 เนื่องจากหนอนมีขนาดเล็กมาก ใช้พื้นที่น้อย จึงสะดวกที่จะเลี้ยงในตะกร้า และให้ใบพืชอาหารโดยหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในตะกร้าที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นอกจากนี้อาจใช้ตะกร้าพลาสติกในกิจกรรมต่างๆ เช่น ใช้ใส่หนอนชั่วคราวในขณะที่เปลี่ยนอาหาร หรือแยกตัวหนอนออกจากเศษอาหารและสิ่งขับถ่าย รวมทั้งใช้สำหรับใส่รังไหมที่เก็บออกจากจ่อ ตะกร้าพลาสติกมักจะคงทน ล้างทำความสะอาดง่าย และมีจำหน่ายทั่วไป หลายแบบและหลายขนาด จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในงานกิจกรรมต่างๆ ในการเลี้ยงไหม

5. ตะกร้าเก็บใบพืชอาหาร

เป็นตะกร้าพลาสติกกันลึกลง เพื่อใช้ใส่ใบพืชอาหารขณะเก็บใบจากแปลงปลูกก่อนนำมาเลี้ยง ในกรณีที่ต้องเก็บรักษาพืชอาหารค้างคืน อาจเก็บใบพืชอาหารไม่ให้แห้งในตะกร้าเหล่านี้ โดยสามารถฉีดพ่นน้ำลงบนพืชอาหารในในตะกร้าเพื่อให้ความชื้นและใช้ผ้าคลุมรักษาความชื้นไว้

6. ผ้าดิบ

ใช้คลุมตะกร้าพลาสติกที่เลี้ยงหนอนไหมวัยที่ 1-2 โดยจะชุบน้ำหมาดๆ เพื่อรักษาความชื้น และไม่ทำให้ใบพืชอาหารเหี่ยวเร็วเกินไป ในช่วงที่มีอากาศร้อนและแห้งมาก อาจจำเป็นต้องใช้คลุม กระด้งหรือตะแกรงที่ใช้เลี้ยงไหมโดยชุบน้ำหมาดๆ และชุบน้ำบ่อยครั้ง ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ความชื้น กับใบพืชอาหารไม่ให้ใบพืชแห้งเหี่ยวเร็วแล้ว ยังจะช่วยระบายความร้อนรอบๆ กระด้งเลี้ยงไหมไปด้วย

7. เขียงและมีด

ใช้สำหรับรองและหั่นใบพืชอาหารให้เป็นชิ้นเล็กๆ สำหรับเลี้ยงหนอนไหมวัยที่ 1-2 เนื่องจาก หนอนตัวเล็ก อ่อนแอและไม่เคลื่อนไหวมาก จำเป็นต้องตัดใบพืชอาหารเป็นชิ้นเล็กๆ ให้ไหมกินได้สะดวก

8. พู่กัน

ใช้สำหรับเช็ดตัวหนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่ ออกจากเศษเปลือกไข่ เพื่อนำมาเลี้ยงบนใบพืช อาหาร และใช้สำหรับเช็ดแยกตัวหนอนวัยอ่อนออกจากใบพืชอาหารชุดเก่า เพื่อเปลี่ยนอาหารชุดใหม่ ทั้งนี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้พู่กัน เนื่องจากหนอนส่วนมากเมื่อได้รับอาหารใหม่ มักจะเคลื่อนที่ไปหา อาหารใหม่เอง หนอนที่ไม่เคลื่อนที่ไปหาอาหารใหม่มักเป็นหนอนที่ไม่ค่อยแข็งแรง หรืออาจเป็นโรค จึง ควรกำจัดหนอนเหล่านี้ทิ้ง ควรเลี้ยงเฉพาะหนอนไหมที่แข็งแรงและสมบูรณ์เท่านั้น

9. กล่องพลาสติก

เป็นกล่องพลาสติกใสขนาดเล็ก สำหรับใช้ใส่ไข่ไหมที่เก็บมาจากตู้วางไข่ โดยจะมีฝาปิดที่มี ช่องระบายอากาศด้วย เพื่อไม่ให้เกิดการอับชื้น การใส่ไข่ไหมในกล่องก็เพื่อความสะดวกในการเก็บ รักษาไข่รอการฟัก และการเคลื่อนย้ายไข่เมื่อจะเริ่มเลี้ยง

10. กระดาษหนังสือพิมพ์

ใช้สำหรับรองบนตะแกรงหรือกระด้งเลี้ยงหนอนไหม เพื่อสะดวกในการถ่ายมูลและให้อาหาร ใหม่แก่หนอนไหม ป้องกันไม่ให้เศษอาหารและสิ่งขับถ่ายจากตัวหนอนหล่นลงพื้นห้องเลี้ยงไหม ซึ่งทำ ให้ง่ายต่อการทำความสะอาด นอกจากนั้นยังใช้สำหรับรองพื้นตู้แขวนรังไหม ตู้ผสมพันธุ์และวางไข่ เพื่อป้องกันสิ่งขับถ่ายจากผีเสื้อไหม (เป็นของเหลวข้นสีขาวเทา) เปราะเปื้อนพื้นตู้ ซึ่งทำให้สกปรกและ เป็นที่สะสมของเชื้อโรค ทำให้ต้องทำความสะอาดตู้บ่อยครั้ง

11. ตู้แขวนรังไหม

ใช้แขวนรังไหมร้อยเป็นพวง เพื่อให้ผีเสื้อไหมที่จะนำมาเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ออกมาจากดักแต่ได้สะดวก สามารถเก็บจับผีเสื้อไหมเพื่อนำมาจับคู่ผสมพันธุ์ได้ง่าย อาจเป็นตู้กระจกแต่ควรมีทางระบายอากาศ เช่นเป็นมุ้งลวด 1-2 ด้าน การที่ต้องใส่รังไหมแขวนในตู้ เนื่องจากผีเสื้อไหมอียังมีนิสัยเป็นสัตว์ป่า จึงอาจบินหนี แต่ปกติจะบินไปได้ไม่กี่ไกล

12. ตู้ผสมพันธุ์และวางไข่

เป็นตู้มุ้งลวดคล้ายตู้ใส่อาหารที่ใช้กันโดยทั่วไป มีประตูด้านหน้าเปิดปิดเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานใช้สำหรับให้ผีเสื้อพ่อพันธุ์แม่พันธุ์จับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ โดยภายในตู้จะมีตะเกียบที่แขวนเรียงกันในแนวตั้งฉาก เพื่อใช้เป็นวัสดุให้แม่ผีเสื้อวางไข่

13. ตะเกียบ

ใช้สำหรับให้ผีเสื้อพ่อพันธุ์แม่พันธุ์เกาะเพื่อจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ โดยแขวนเรียงกันไว้ในแนวตั้งฉากกับกับพื้นตู้ เนื่องจากแม่ผีเสื้อไหมชอบวางไข่บนวัสดุที่มีพื้นผิวเรียบและอยู่ในแนวตั้ง หากอากาศร้อนและแห้งมาก อาจจำเป็นต้องวางถาดใส่น้ำ เพื่อเพิ่มความชื้นภายในตู้ แม่ผีเสื้อจะสามารถวางไข่ได้ดีขึ้น และไข่จะไม่เป็นอันตรายจากความแห้งของบรรยากาศ



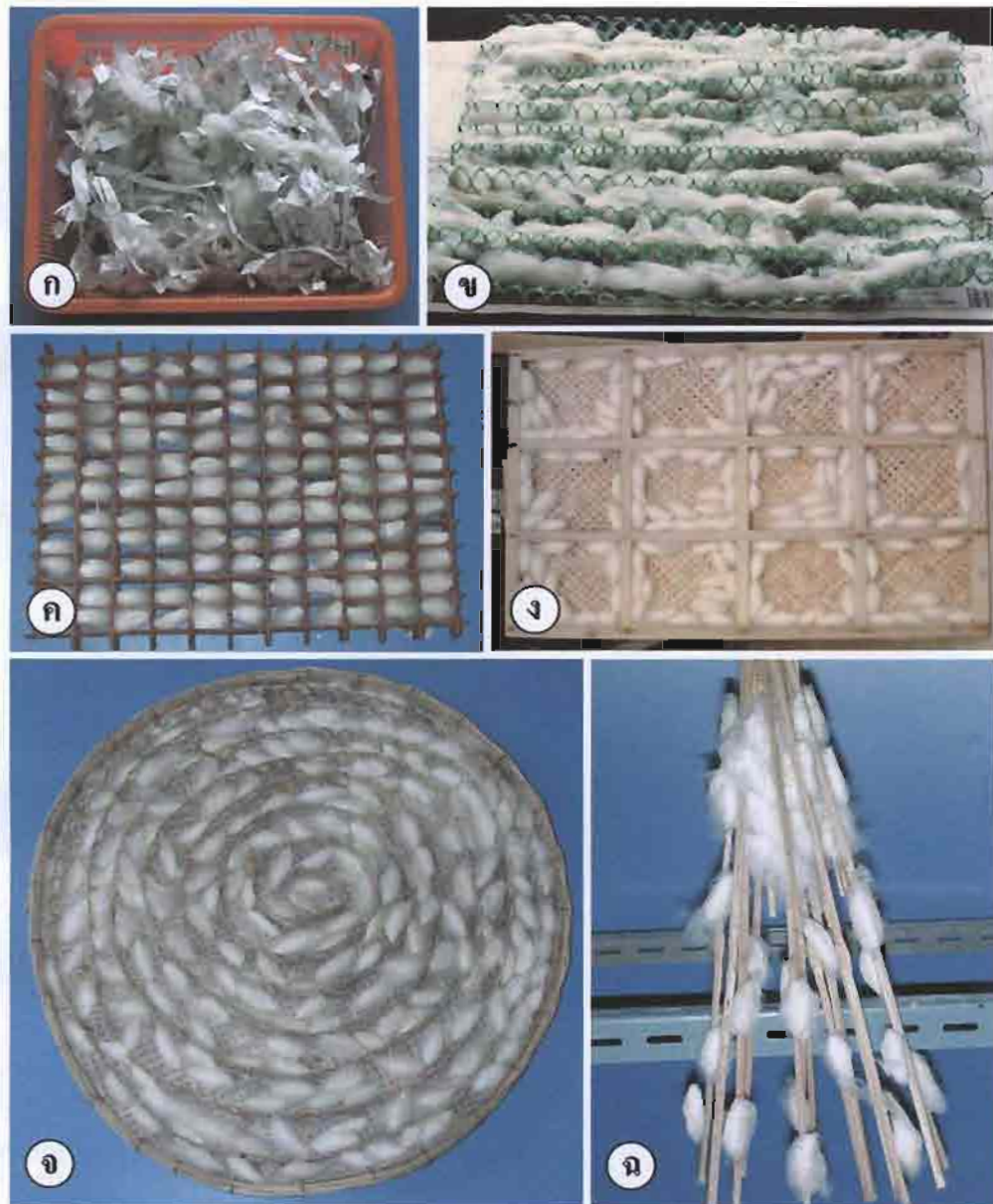
ภาพที่ 6 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงไหมอิร์, *Philosamia ricini* ของโครงการ
“การให้บริการไหมอิร์เพื่อการดำเนินงานวิจัย”

- ก. ตะกร้าเก็บใบพืชอาหาร ได้แก่ ใบมันสำปะหลังและใบละหุ่ง
- ข. ตะกร้าเลี้ยงหนอนไหมวัยอ่อน (วัยที่ 1 และ 2)
- ค. ชั้นเหล็กวางตะแกรงเลี้ยงไหมวัยแก่ (วัยที่ 3 ถึง 5)
- ง. จ่อที่เป็นกระดังสานด้วยไม้ไผ่เพื่อให้หนอนไหมทำรังและเข้าดักแด้



ภาพที่ 6 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงไหมอีรี่, *Philosamia ricini* ของโครงการ
“การให้บริการไหมอีรี่เพื่อการดำเนินงานวิจัย” (ต่อ)

- จ. ตู้สำหรับแขวนรังไหมเพื่อให้ผีเสื้อไหมอีรี่ออกมาจากรัง
- ฉ. ผีเสื้อไหมอีรี่กำลังออกมาจากรังไหมที่แขวนห้อยอยู่
- ช. ตู้แขวนรังไหม และตู้สำหรับให้ผีเสื้อจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ (ลูกครี)
- ซ. แผงไม้ที่แขวนห้อยในแนวตั้ง เป็นที่ให้ผีเสื้อจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่



ภาพที่ 7 แบบต่างๆ ของวัสดุที่ใช้ทดลองเป็นที่ให้หนอนไหมทำรังและเข้าดักแด่ภายในรัง

- ก. กระดาษหนังสือพิมพ์ตัดเป็นชิ้นๆ
- ข. วัสดุที่เป็นตะแกรงพลาสติกขดเป็นคลื่น
- ค. กระดาษแข็งที่นำมาขัดกันเป็นช่องๆ ใส่หนอนไหมช่องละตัว
- ง. ถาดไม้ไผ่ กั้นเป็นช่องสี่เหลี่ยมเล็กๆ หลายช่องในถาด
- จ. กระด้งสานด้วยไม้ไผ่ และทำเป็นวงข้างในหลายวง
- ฉ. ตะเกียบไม้ที่เขววมรวมเป็นกระจุก

2.4 วิธีการเลี้ยงหนอนไหมอริ

โดยปกติไหมอริ, *Philosamai ricini* เป็นแมลงที่เลี้ยงง่าย มีขั้นตอนการเลี้ยงคล้ายคลึงกับการเลี้ยงไหมหม่อน, *Bombyx mori* สามารถเลี้ยงในโรงเรือนเลี้ยงไหมเช่นเดียวกับเลี้ยงไหมหม่อน หรือหากไม่มีโรงเรือนก็อาจเลี้ยงได้ถุนบ้าน หรือในบริเวณบ้านที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี เนื่องจากไหมอริชอบอากาศเย็น การเลี้ยงโดยเกษตรกรในโรงเรือนเลี้ยงไหมจึงควรหลีกเลี่ยงการเลี้ยงในช่วงที่มีอากาศร้อนจัดหรือความชื้นในบรรยากาศสูงมาก เช่น ฝนตกหนักติดต่อกันนาน ข้อสำคัญคือ ต้องเลี้ยงไหมในสภาพแวดล้อมที่สะอาด ทั้งห้องเลี้ยงไหม ชั้นเลี้ยงและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงไหมต้องสะอาด รวมทั้งต้องถ่ายมูลไหมและเศษเหลือของอาหารออกทิ้งทุกครั้งที่มีการให้อาหารมือใหม่ สำหรับการเลี้ยงไหมอริในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหมของสำนักประสานงาน ฯ เพื่อให้บริการการดำเนินงานวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 8)

1. การเตรียมพืชอาหาร

พืชอาหารของหนอนไหมอริ คือ ใบมันสำปะหลังหรือใบละหุ่ง สำหรับใบมันสำปะหลังจะเก็บใบในตอนเช้า โดยแยกตะกั่วใส่ใบอ่อนสำหรับเลี้ยงหนอนไหมวัยที่ 1-2 และตะกั่วใส่ใบแก่สำหรับเลี้ยงหนอนไหมวัยที่ 3-5 เก็บใบมันสำปะหลังโดยการใช้มือเด็ดทั้งก้านใบ ใบอ่อนคือใบที่ 7-9 นับจากส่วนยอดลงมา ส่วนใบแก่คือตั้งแต่ใบที่ 25 นับจากส่วนยอดลงมา ควรเก็บใบไม่ให้เกิน 30% โดยประมาณของทั้งต้น เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียแก่ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง จากนั้นนำใบมันสำปะหลังมาล้างสิ่งสกปรกต่างๆ ออกด้วยน้ำสะอาด สะบัดน้ำออกอย่าให้ใบเปียกน้ำมากไปจนแฉะ วางลงในตะกร้า เพื่อนำไปเลี้ยงไหมในห้องเลี้ยง หากมีใบเหลือในตะกร้าควรพรมน้ำลงบนใบที่เหลือ เพื่อรักษาความชื้นไม่ให้ใบเหี่ยวก่อนนำไปเลี้ยงหนอนไหมในครั้งต่อไป

2. การเลี้ยงหนอนไหมอริ, *Philosamia ricini*

การให้อาหารหนอนไหมอริในแต่ละวัยจะแตกต่างกัน คือ

2.1 หนอนไหมอริวัยที่ 1 และ 2

นำตะกร้าพลาสติกที่ใช้เลี้ยงหนอนแรกฟัก มาปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ วางไข่ไหมอริที่ใกล้จะฟักลงบนกระดาษ โดยสังเกตจากไข่ไหมที่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีดำ เอาใบมันสำปะหลังอ่อนมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ โรยคลุมบนไข่ไหมในตะกร้า เพื่อให้ไข่ไหมได้รับความชื้นจากใบมันสำปะหลัง และเมื่อไหมวัยที่ 1 ฟักออกมาจะสามารถกัดกินใบพืชอาหารได้ง่าย ปรับจำนวนตัวหนอนที่เลี้ยงต่อตะกร้าตามความเหมาะสมของขนาดตะกร้าที่ใช้ ไม่ให้แน่นเกินไป ใช้ผ้าดิบชุบน้ำหมาดๆ คลุมตะกร้าไว้เพื่อรักษาความชื้นไม่ให้ใบเหี่ยวเร็วเกินไป เมื่อถึงเวลาให้อาหารไหม ให้นำใบมันสำปะหลังอ่อนที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ วางทับลงไป หนอนไหมส่วนใหญ่จะคลานขึ้นมาเกาะและกัดกินใบชุดใหม่เอง ค่อยๆ หยิบใบมันสำปะหลังชุดใหม่ที่มีตัวหนอนเกาะอยู่ไปใส่ในตะกร้าใหม่ วิธีนี้จะช่วยให้ไม่ต้องสัมผัสกับตัวหนอนที่

มีขนาดเล็กบอบบาง เพราะอาจทำให้หนอนบอบช้ำเป็นอันตรายได้ หากหนอนที่เลี้ยงต่อตะกร้าหนาแน่นเกินไป สามารถแยกเลี้ยงเป็นหลายตะกร้าได้ในช่วงให้อาหารนี้ ส่วนตัวหนอนที่เหลืออยู่ในตะกร้าเดิม จะใช้ฟุ้งกันค่อยๆ เชี่ยลงมาใส่ในตะกร้าใหม่ ถ้าหนอนมีขนาดเล็กแตกต่างจากตัวอื่นๆ จะคัดทิ้ง เนื่องจากเป็นหนอนที่ไม่สมบูรณ์และไม่ควรเลี้ยงต่อไป จากนั้นนำเศษอาหารที่เหลือและสิ่งขับถ่ายจากตัวหนอนในตะกร้าเดิมไปทิ้ง และทำความสะอาดตะกร้าด้วยการล้างน้ำหรือเช็ดให้สะอาด ให้อาหารหนอนใหม่ประมาณ 1-2 ครั้งต่อวัน ตามความเหมาะสม โดยดูจากการกินอาหารของหนอน ควรให้หนอนกินอาหารได้อย่างเต็มที่เพื่อการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์

2.2 หนอนไหมอีรี่วัยที่ 3 ถึง 5

หนอนไหมในช่วงนี้จะมีขนาดใหญ่และแข็งแรง จึงนำมาเลี้ยงบนตะแกรงหรือกระดังที่รองด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้ววางบนชั้นเหล็กวางตะแกรง จำนวนตัวหนอนที่เลี้ยงต่อภาชนะขึ้นอยู่กับขนาดของภาชนะและขนาดของตัวหนอน เนื่องจากหนอนวัยที่ 4 และ 5 จะมีขนาดใหญ่ขึ้นมาก อาจจำเป็นต้องแบ่งเลี้ยงเป็นหลายกระดัง จำนวนหนอนที่เหมาะสม คือ ตะแกรงขนาด 60x80 เซนติเมตร เลี้ยงไหมอีรี่วัยที่ 4-5 ได้โดยประมาณ 150-200 ตัว หรือกระดังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 เซนติเมตร เลี้ยงไหมอีรี่วัยที่ 4-5 ได้โดยประมาณ 150-200 ตัว การเลี้ยงหนอนไหมหนาแน่นเกินไป จะเกิดการแย่งอาหารกัน ทำให้หนอนเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ มีตัวเล็กตัวใหญ่ซึ่งยากต่อการจัดการในขั้นตอนต่อไป นอกจากนั้นยังทำให้หนอนไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เนื่องจากการอยู่ซ้อนทับกัน หรือสัมผัสกันมากเกินไป ไม่มีที่เพียงพอในการเคลื่อนไหว นอกจากนั้นยังอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคกับหนอน เนื่องจากความสกปรกจากสิ่งขับถ่ายและหนอนไหมอ่อนแอ และช่วยเร่งการระบาดของโรคด้วย ดังนั้น จะพิจารณาทำการแบ่งเลี้ยงทุกครั้งเมื่อเห็นว่ามีความหนาแน่นเกินไป

การให้อาหารหนอนไหมในวัยที่ 3 ถึง 5 นั้น ใช้ใบมันสำปะหลังแก่ทั้งใบ วางลงบนตัวหนอนในตะแกรง หนอนจะเลื้อยจากใบพืชเก่า คลานขึ้นมาเกาะและกัดกินใบพืชที่ให้ใหม่ ยกใบมันสำปะหลังใหม่นี้ไปวางลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์บนตะแกรงใหม่ เพื่อเลี้ยงหนอนต่อไป หากต้องใช้ตะแกรงเดิมในการเลี้ยง ให้นำใบมันสำปะหลังที่มีตัวหนอนเกาะอยู่ใส่ลงพักในตะกร้าพลาสติกก่อน แล้วทำความสะอาดตะแกรงที่ใช้เลี้ยงนั้นก่อน โดยยกกระดาษหนังสือพิมพ์บนตะแกรงที่มีเศษเหลือของอาหารและสิ่งขับถ่ายของหนอนไปทิ้ง ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์แผ่นใหม่รองบนตะแกรง แล้วจึงนำหนอนที่แยกใส่ตะกร้าพลาสติกวางลงบนตะแกรงเหมือนเดิม หนอนไหมวัยนี้จะกินอาหารมาก ควรให้อาหารหนอนประมาณ 2-3 ครั้งต่อวัน โดยผู้เลี้ยงจะสังเกตและกำหนดเองตามความเหมาะสม ถ้ามีเวลาน้อยอาจให้อาหารในตอนเช้าและเย็น โดยให้ปริมาณมากขึ้นในแต่ละมื้อ เพื่อให้หนอนมีอาหารกินอย่างเต็มที่ นอกจากนั้นไหมวัยแก่ยังอ่อนแอต่ออากาศร้อน ความชื้นสูง การถ่ายเทอากาศที่ไม่เพียงพอ ดังนั้น ในช่วงนี้ต้องเปิดหน้าต่างห้องเลี้ยงเพื่อให้มีการระบายอากาศ ลดอุณหภูมิภายในห้องเลี้ยง

2.3 การเตรียมให้ไหมอีรีเข้าดักด้

หลังจากลอกคราบครั้งที่ 4 แล้วหนอนไหมอีรีจะเข้าสู่วัยที่ 5 และประมาณ 6-7 วันหลังจากนั้นตัวหนอนจะมีลักษณะเหลืองใส ลำตัวหดสั้น เรียกว่า ไหมสุก หนอนจะหยุดกินอาหาร ถ่ายมูลออกมาจนหมดกระเพาะ หัวส่ายไปมาและจะคลานเร็วๆ เพื่อหาที่เข้าดักด้ นำหนอนสุกใส่ลงในจ่อที่ละตัวห่างๆ กันเพื่อให้หนอนเข้าดักด้ โดยถ้าเป็นจ่อกระดังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จะใส่หนอนประมาณ 100-130 ตัว หรือตามความเหมาะสมของขนาดจ่อที่ใช้ ส่วนจ่อไม้ใส่ตามจำนวนช่องของจ่อ จากนั้นหนอนจะเริ่มพันเส้นใยสีขาวออกจากปากห่อหุ้มตัวเอง จนเป็นปลอกหรือรังไหมหุ้มตัวหนอน ตัวหนอนที่อยู่ภายในจะเริ่มเข้าดักด้ โดยใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน จากนั้นนำรังไหมที่มีดักด้อยู่ข้างในออกจากจ่อ โดยการใช้มือค่อยๆ ดึงออกมา นำรังไหมด้านที่ไม่มีรูเปิดมาร้อยด้วยด้ายหรือเชือกฟางจิกเป็นเส้นเล็ก ให้เป็นสายยาวต่อกันแต่ไม่ให้รังไหมอยู่ติดกันถี่เกินไป นำไปแขวนในตู้แขวนรังไหมโดยแขวนให้ขนานกับพื้นตู้ จำนวนรังมากน้อยตามความเหมาะสมกับขนาดของตู้ อย่าให้แน่นเกินไป ผีเสื้อไหมจะออกดักด้และออกมาจากรัง โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 17-20 วัน โดยผีเสื้อจะออกมาทางรูเปิดของรังไหม

2.4 การดูแลผีเสื้อตัวเต็มวัย จับคู่ผสมพันธุ์ และวางไข่

เมื่อผีเสื้อไหมออกจากรังไหมๆ จะเกาะนิ่งอยู่กับที่ที่รังไหม เพื่อคลี่ปีกให้แห้งและกางเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 4-5 ชั่วโมง เมื่อผีเสื้อกางปีกเต็มที่แล้ว จับคู่ผสมพันธุ์และแม่พันธุ์ใส่ในตู้ผสมพันธุ์และวางไข่ โดยสังเกตจากส่วนท้องของผีเสื้อ ซึ่งเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เนื่องจากผีเสื้อไหมอีรีชอบวางไข่กับวัสดุที่ตุงจาก จึงใช้แท่งไม้ เช่น ตะเกียบแขวนห้อยลงตามแนวตั้ง แล้วจับผีเสื้อเพศผู้และเพศเมียเกาะกับแท่งไม้เป็นคู่ๆ ผีเสื้อจะเริ่มผสมพันธุ์และวางไข่ภายใน 1-2 วัน และจะวางไข่ไปได้ทุกวันจนหมดท้องภายในเวลา 3-5 วัน แต่ปริมาณไข่ที่วางจะลดลงในวันหลังๆ ผีเสื้อเพศเมีย 1 ตัวสามารถวางไข่ได้ 250-300 ฟอง ไข่ไหมอีรีจะเรียงติดกันเป็นแพด้วยสารเหนียวคล้ายขี้ผึ้ง ไข่จะมีสีขาวอมเหลือง มีเปลือกค่อนข้างแข็ง

2.5 การดูแลไข่ไหมอีรี

หลังจากผีเสื้อผสมพันธุ์และวางไข่แล้ว จะมีชีวิตอยู่ได้เพียง 5-6 วันก็จะตาย นำผีเสื้อที่ตายแล้วไปทิ้ง และเก็บไข่ที่ติดอยู่ที่แท่งไม้หรือตะเกียบ ไข่ไหมอีรีค่อนข้างแข็งแรงสามารถใช้มือแกะหรือรูดออกจากแท่งไม้ได้ด้วยความระมัดระวัง จากนั้นเก็บไข่ไว้ในกล่องพลาสติกมีฝาปิดที่มีช่องระบายอากาศ ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน ไข่ใกล้ฟักจะมีสีดำคล้ำ นำไปวางในตะกร้าพลาสติกที่ใช้เลี้ยงหนอนแรกฟัก ซึ่งปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เมื่อไข่ฟักออกมาเป็นตัวหนอน โรยใบมันสำปะหลังอ่อนที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ บนตัวหนอน หนอนแรกฟักจะคลานขึ้นมากินใบพืชอาหารเอง เลี้ยงตัวหนอนต่อไปตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น

ลักษณะของรังและคุณสมบัติของเส้นใยไหมอิตาลี

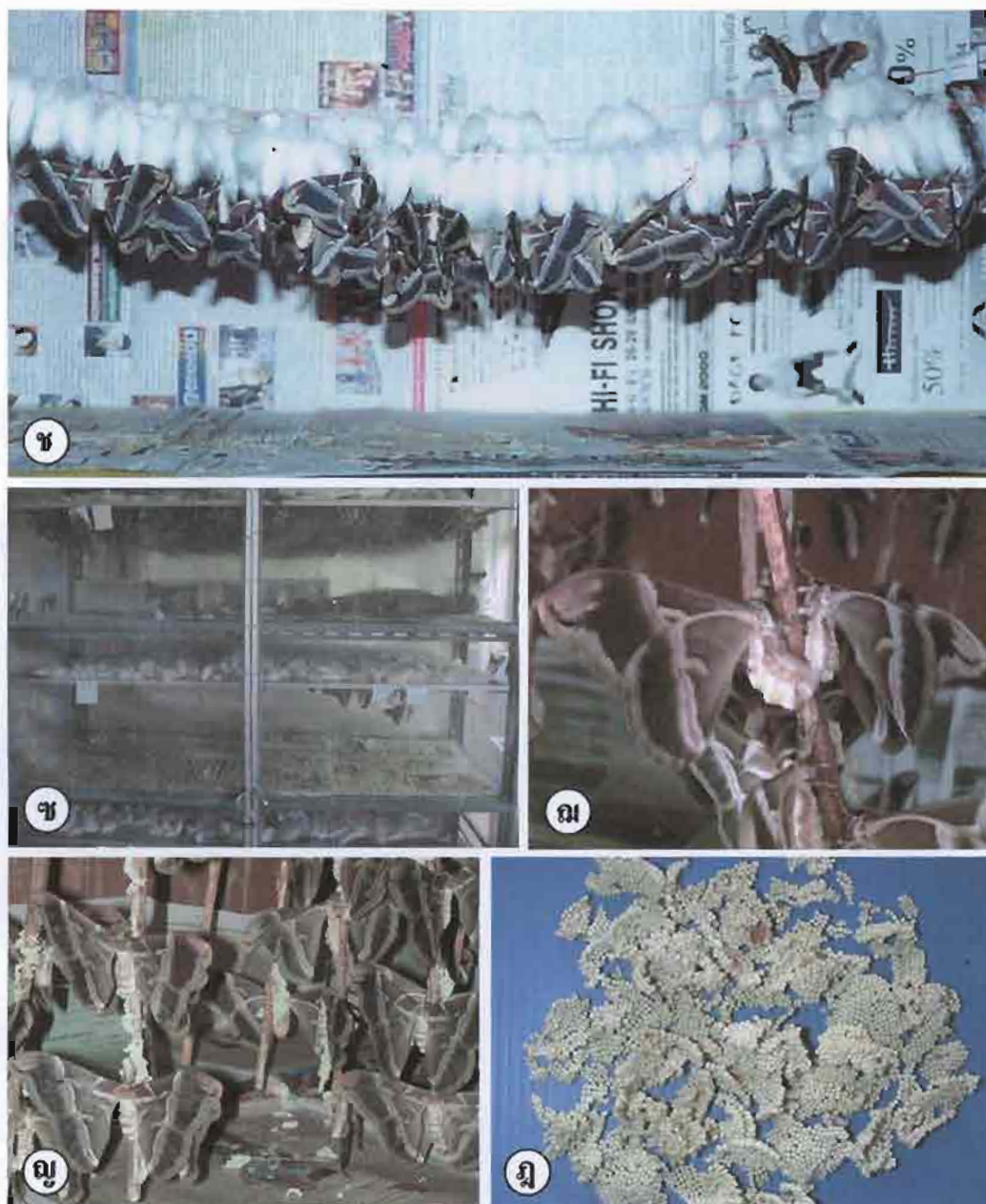
รังไหมอิตาลีที่สร้างขึ้นห่อหุ้มตัวเองตอนเข้าดักแด้ เป็นเส้นใยที่ประกอบด้วยสาร fibroin ล้อมรอบด้วยสาร sericin ซึ่งเป็นสารเหนียวเพื่อประสานเส้นใยให้เป็นรังหุ้มหนอนไหมไว้ รังไหมอิตาลีมีลักษณะยาวเรียวยาวสีขาวค่อนข้างแบนขนาดเฉลี่ย 2.1x4.8 เซนติเมตร เส้นใยจะสานกันหลวมกว่ารังไหมหม่อน ปลายข้างหนึ่งค่อนข้างแหลม ปลายอีกข้างหนึ่งของรังจะเปิดเป็นช่องเล็กๆ เพื่อให้ผีเสื้อออกจากรังได้ ต่างจากรังไหมหม่อนซึ่งมีรังปิดหมดทุกด้าน เส้นใยไหมอิตาลีจึงมิได้เป็นเส้นเดียวยาวตลอดเหมือนไหมหม่อน แต่จะเป็นเส้นสั้นๆ คล้ายฝ้ายแต่มีความเหนียวและยาวกว่า มีสีขาวและเหลือบเงาเล็กน้อย วิธีดึงเส้นใยออกจากรังไหมอิตาลีที่ดีที่สุด คือใช้วิธีปั่น (spun) แบบเดียวกับการปั่นฝ้าย ไม่ใช่ใช้วิธีสาว (reel) แบบไหมหม่อน การปั่นเส้นใยออกจากรังไหมอิตาลีจำเป็นต้องละลายสารเหนียวที่เคลือบเส้นไหมออกก่อนนำไปปั่น โดยอาจใช้สารละลายด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ การละลายสารเหนียวออกก่อนทำให้ได้เส้นใยปริมาณมาก มีคุณภาพดี ปั่นออกง่าย และเส้นไม่เปื่อยยุ่ย เส้นไหมปั่นเป็นสิ่งที่ต้องการของอุตสาหกรรมด้ายปั่นมาก เพราะเส้นไหมมีความเหนียวและยาวกว่าเส้นใยฝ้าย มีความแวววาวสวยงามกว่าฝ้าย และราคาดีกว่าฝ้าย ในปัจจุบันอุตสาหกรรมไหมปั่นต้องอาศัยวัตถุดิบจากเศษไหมหม่อนหรือรังไหมหม่อนที่เสียและสาวไม่ได้ ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้มีไม่เพียงพอจะป้อนโรงงานไหมปั่น เส้นใยไหมอิตาลีจึงอาจใช้ในอุตสาหกรรมไหมปั่นได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามอาจดึงเส้นใยจากรังไหมอิตาลีออกด้วยวิธีสาวได้เช่นกัน โดยใช้เครื่องสาวไหมที่บ้านที่เกษตรกรมีอยู่ หรือเครื่องสาวไหมแบบใหม่ที่มีการพัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใช้ การดึงเส้นใยจากรังไหมอิตาลีไม่ต้องต้มรังโดยยังมีดักแด้อยู่ในรัง เพราะรังเป็นแบบรังเปิด สามารถตัดเปลือกรังหรือรอให้ผีเสื้อออกมาก่อนจึงนำรังไปต้ม ทำให้ไม่ขัดต่อความรู้สึกของผู้ใช้ที่ไม่ต้องการฆ่าตัวไหม เส้นไหมอิตาลีที่สาวได้จะมีลักษณะฟู เส้นเป็นปมปมไม่เรียบ

เส้นไหมอิตาลีที่ดีได้ดีไม่ว่าจะใช้สีสังเคราะห์หรือสีธรรมชาติ ปัจจุบันมีความสนใจผ้าพื้นเมืองที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติมาก เพราะสีธรรมชาติให้สีที่กลมกลืนกับธรรมชาติ ไม่ดูฉูดฉาด ดูสบายตาและไม่เบื่อกาย ที่สำคัญคือสีธรรมชาติละลายน้ำได้และมีจุลินทรีย์ย่อยสลายได้ ทำให้ไม่ตกค้างก่อให้เกิดมลพิษ จึงปลอดภัยต่อผู้ใช้และสภาพแวดล้อม วัตถุดิบในท้องถิ่นหลายชนิดให้สีต่างๆ กันทำให้เกิดความหลากหลายของสีย้อมที่มีความสวยงามต่างกันไปได้มีการย้อมเส้นใยไหมอิตาลีด้วยสีธรรมชาติหลายชนิด เช่น สีที่ได้จากใบมะพร้าว เปลือกประดู่ มะเกลือดิบ ใบขี้เหล็ก ขมิ้น ครั่ง ใบหูกวาง ใบสบู่เลือด เปลือกต้นมะม่วงหิมพานต์ เปลือกเมล็ดฝางแดง และมะเกลือ เป็นต้น พบว่าเส้นใยไหมอิตาลีที่ดีได้ดีและสวยงามแปลกตามาก



ภาพที่ 8 การเลี้ยงไหมอริ, *Philosamia ricini* ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม

- ก. การคัดใบมันสำปะหลังและใบละหุ่งเพื่อใช้เป็นพืชอาหารของไหมอริ
- ข. การเลี้ยงหนอนไหมวัยอ่อนในตะกร้า โดยตัดใบพืชอาหารเป็นชิ้นเล็กๆ
- ค. การเลี้ยงหนอนไหมวัยแก่บนชั้นเลี้ยง โดยให้พืชอาหารทั้งใบแก่หนอนไหม
- ง. การใช้ผ้าดิบชุบน้ำหมาดๆ คลุมตะแกรงเลี้ยงไหมเพื่อให้ความชื้น
- จ. การเก็บหนอนไหมวัยแก่ที่พร้อมจะเข้าดักแด้ใส่จ่อ เพื่อให้หนอนไหมทำรัง
- ฉ. รังไหมอริที่เก็บมาจากจ่อ



ภาพที่ 8 การเลี้ยงไหมอิตาลี, *Philosamia ricini* ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงไหม (ต่อ)

- ข. รังไหมที่แขวนเป็นแถวในตู้เก็บรังไหม เพื่อให้ผีเสื้อฟักออกจากรัง
- ช. รังไหมที่วางบนตะแกรงในตู้เก็บรังไหม เพื่อให้ผีเสื้อฟักออกจากรัง
- ณ. ผีเสื้อเพศผู้และเมียที่นำไปเกาะบนแท่งไม้ในตู้วางไข่ เพื่อให้ผสมพันธุ์
- ญ. ผีเสื้อเพศผู้และเมียจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่บนแท่งไม้
- ฎ. ไข่ของไหมอิตาลี ที่รัดเก็บมาจากแท่งไม้

การให้บริการไหมอีรี, *Philosamia ricini*

การให้บริการไหมอิตาลี, *Philosamia ricini*

1. การติดต่อประสานงานกับนักวิจัยในโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกว.

ทำการติดต่อประสานงานกับทุกโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกว. แล้ว เพื่อขอทราบความต้องการใช้ หนอน ดักแด้ ผีเสื้อ และรังไหมอิตาลี ทั้งปริมาณและระยะเวลาที่ต้องการ และบริการจัดส่งให้ โดยมีโครงการที่ได้ให้บริการวัตถุดิบต่างๆ จากไหมอิตาลีเพื่อการดำเนินงานวิจัยดังนี้ :

โครงการที่ 1 : การวิจัยและพัฒนาการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอิตาลีโดย
เทคโนโลยีทางด้าน เอนไซม์

หัวหน้าโครงการ : ดร. พิลานี ไวณนอมสัจย์

โครงการที่ 2 : ปริมาณใยชาไนต์ดักค้ำและเลซิตินจากไหมป่าอิตาลี

หัวหน้าโครงการ : ผศ. ดร. อมรรัตน์ พรหมบุญ

โครงการที่ 3 : การสร้างและพัฒนาเครื่องจักรเพื่อการผลิตเส้นไหมอิตาลี

หัวหน้าโครงการ : คุณศุภชัย กมลทิพย์

โครงการที่ 4 : การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไหมอิตาลีในระดับเกษตรกรและการ
พัฒนาไหมอิตาลีเป็นผลิตภัณฑ์ประจำตำบล

หัวหน้าโครงการ : รศ. ดร. ศิวาลัย สิริมังกรรัตน์

โครงการที่ 5 : การผลิตเส้นด้ายและผ้าจากไหมอิตาลีผสมกับฝ้ายในระดับหัตถ
อุตสาหกรรม

หัวหน้าโครงการ : ดร. รังสิมา ชลคุป

โครงการที่ 6 : การใช้ประโยชน์ไหมอิตาลีแบบครบวงจร

หัวหน้าโครงการ : ผศ. ดร. อรพินท์ จินตสภาพร

โครงการที่ 7 : การพัฒนาผ้าไหมอิตาลีล้วนด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรมสิ่งทอ

หัวหน้าโครงการ : อาจารย์มณูญ จิตต์ใจข้า

โครงการที่ 8 : โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนารวมวิธี/เครื่องมือในการ
ผลิตเส้นไหมอิตาลีและผลิตภัณฑ์จากไหมอิตาลี

(โครงการนี้อยู่ระหว่างการเซ็นสัญญา แต่ได้ให้บริการรังไหม เพื่อการทดสอบเบื้องต้นไปแล้ว)

หัวหน้าโครงการ : คุณนิธยา มหาไชยวงศ์

2. การให้บริการกับนักวิจัยที่มีความสนใจจะเสนอโครงการวิจัยกับ สกว.

ให้บริการกับนักวิจัยที่มีความสนใจจะเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการสนับสนุนจาก สกว. ซึ่งมีความต้องการใช้ หนอง ดักแด่ ฝั่เลื้อ และรังไหมอีรี่นำไปทดลองก่อน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการจัดทำข้อเสนอโครงการ เช่น ขอรังไหมเพื่อทดลองปั้นหรือสาวและทอเป็นผืนผ้า ทั้งในระดับครัวเรือนและระดับโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งทดสอบประสิทธิภาพการติดสีสังเคราะห์และสีธรรมชาติของเส้นใยไหมอีรี่ ขอหนองและดักแด่เพื่อทดลองประเมินคุณค่าทางโภชนาที่จะใช้เป็นอาหารคน และสัตว์เศรษฐกิจต่างๆ เช่น ปลาสวยงาม ไก่และสัตว์เลี้ยงอื่นๆ

3. การให้บริการกับกลุ่มเกษตรกร

ให้บริการกับกลุ่มเกษตรกรที่มีความสนใจและมีประสบการณ์การเลี้ยงไหม ซึ่งมีความต้องการไหมอีรี่ทั้งในระยะไข่หรือระยะหนอง นำไปทดลองเลี้ยงในพื้นที่ เพื่อประเมินความชอบ ศักยภาพและความสามารถในการเลี้ยงของเกษตรกรในแต่ละชุมชน รวมทั้งทดสอบสภาพภูมิอากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเลี้ยง นอกจากนั้นได้ให้บริการรังไหมแก่เกษตรกรบางกลุ่มที่ต้องการรังไหมเพื่อทดลองปั้นหรือสาวเส้นใย ย้อมสีและทอเป็นผืนผ้า ทั้งหมดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลการเลี้ยงไหมอีรี่ และจัดกลุ่มเกษตรกรร่วมกันจัดทำข้อเสนอโครงการ เกษตรกรและผู้สนใจที่มาขอรับบริการ ได้แก่

- 3.1 คุณประไพ ทองเจริญ หมู่บ้านคิ่วรง จังหวัดนครศรีธรรมราช
- 3.2 คุณรำแพน จอมเมือง กลุ่มหัวน้ำสามัคคี อำเภอปัว จังหวัดน่าน
- 3.3 คุณชมพู่ จินดาเรือง บ้านโคกพุทรา จังหวัดนครสวรรค์
- 3.4 คุณนิทัศน์ จันทรทอน อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
- 3.5 คุณประนอม คงทน บ้านเขาสามยอด จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 3.6 คุณพวงเพชร สุนาวัฒน์ บ้านเขารักษ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 3.7 คุณบรรทม เพร็ดพราว บ้านห้วยถ่ม อำเภอขานุมาน จังหวัดอำนาจเจริญ
- 3.8 คุณจิราพร ธรรมัน จังหวัดมุกดาหาร
- 3.9 คุณปรีชา พิณประภัศร จังหวัดสมุทรปราการ
- 3.10 คุณเหรียญ ชมศรีภา จังหวัดกาฬสินธุ์
- 3.11 คุณนิทรา พุทธวี จังหวัดนครราชสีมา

4. การให้บริการกับอาจารย์ นิสิต นักศึกษา และนักเรียนในสถาบันการศึกษาต่างๆ

ให้บริการกับอาจารย์ นิสิต นักศึกษาและนักเรียนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนมีความต้องการไหมอีรี่เป็นวัตถุดิบในการศึกษาวิจัย และให้บริการคำแนะนำเกี่ยวกับไหมอีรี่ทั้งวิธีการเลี้ยงและการนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำเป็นโครงการวิจัย ปัญหาพิเศษและการฝึกงาน ซึ่งเป็นวิชาบังคับของสถานศึกษานั้นๆ โดยได้ให้บริการแก่นักเรียนต่างๆ ดังนี้

- 4.1 ภาควิชาภูมิวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 4.2 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 4.3 ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- 4.4 ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 4.5 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 4.6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

5. การให้บริการกับหน่วยงานที่มีความต้องการไหมอีรี่เพื่องานวิจัยหรือทดลองเลี้ยง

ให้บริการกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีความต้องการใช้ หนอน ดักแด้ และข้อมูลเกี่ยวกับไหมอีรี่ เพื่อดำเนินงานวิจัยของหน่วยงาน และเพื่อการช่วยกันเก็บรักษาสายพันธุ์ไหมอีรี่ในกรณีที่ใดที่หนึ่งเกิดเหตุการณ์การสูญหายของสายพันธุ์ ได้ให้บริการแก่หน่วยงานต่างๆ ดังนี้

- 5.1 ภาควิชาภูมิวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 5.2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยสุรนารี
- 5.3 สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
- 5.4 ศูนย์พัฒนารัฐกิจและวิสาหกิจ สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 5.5 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- 5.6 โรงเรียนอุทัยทองศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี
- 5.7 โรงเรียนสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่หรือของโครงการ "การให้บริการใหม่หรือเพื่อการค้าเป็นงานวิจัย"

วันที่	ผู้ให้บริการ	รายการ การผลิตและการให้บริการใหม่หรือ					
		ไข่ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	ผีเสื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
18 มี.ค. 47	รศ.ดร.ศิริชัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	3.5	-
21 เม.ย. 47	รศ.ดร.ศิริชัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	3.5	-
5 พ.ค. 47	รศ.ดร.ศิริชัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	4.0	-
15 พ.ค. 47	ผศ.ดร.อรพินท์ จินตสถาพร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	2.5	-
24 พ.ค. 47	คุณนิตยา มนัาไชยวงศ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	-	-	-	-	2.2	-
24 พ.ค. 47	รศ.ดร.ศิริชัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	2.3	-
8 ส.ค. 47	คุณประไพ ทองเชิญ หมู่บ้านตำรวจ จังหวัดนครราชสีมา	-	-	-	-	5.5	-
17 ส.ค. 47	คุณจำเริญ จอมเมือง กลุ่มหม้อผ้าห่มผ้าสามัคคี จังหวัดน่าน	-	-	-	-	1.2	-

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่หรือของโครงการ "การให้บริการใหม่หรือโครงการดำเนินงานวิจัย" (ต่อ)

วันที่	ผู้รับบริการ	รายการ การผลิตและการให้บริการใหม่หรือ					
		ไข่ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	มีเชื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
17 ส.ค. 47	คุณนิตยา มหาไชยวงศ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	-	-	-	-	1.2	-
24 ส.ค. 47	คุณประนอม คงทน หมู่บ้านเขาสายยอด จังหวัดสุราษฎร์ธานี	100	-	-	-	1.0	-
24 ส.ค. 47	คุณจำเริญ จอมเมือง กลุ่มทอผ้าหัตถ์น้ำสามัคคี จังหวัดน่าน	-	-	-	-	-	เมล็ดละหุ่ง 150 กรัม
27 ส.ค. 47	อาจารย์ อรทัย ไตรภูพานนท์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	120.0	30.0	7.5	5.5	-
3 ก.ย. 47	อาจารย์ มณฑา โกสง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประจวบคีรีขันธ์	-	-	-	-	1.0	-
8 ก.ย. 47	ดร. พิลาณี ไกลอมลัดย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	2.0	-	-	-
8 ต.ค. 47	คุณพวงเพชร สุนาวรัตน์ หมู่บ้านเขารักษ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	100	-	-	-	-	-
5 พ.ย. 47	ผศ. ดร. อมรรัตน์ พรหมบุญ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	11.0	6.0	-	-	-

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่หรือของโครงการ “การให้บริการใหม่หรือเพื่อการค้าดำเนินงานวิจัย” (ต่อ)

วันที่	ผู้ให้บริการ	รายการ การผลิตและการให้บริการใหม่หรือ					
		ไข่ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	ผีเสื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
10 พ.ย. 47	รศ. สุทธิ ตันสุวรรณ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	-	-	-	-	0.3	-
11 พ.ย. 47	อาจารย์ มนูญ จิตติใจเจ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	-	-	0.3	-
11 พ.ย. 47	ดร. รังสิมา ขสคุป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	2.5	-
2 ธ.ค. 47	รศ. ดร. ศิวาลัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	1.8	-
28 ธ.ค. 47	นักศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	-	0.1	-	0.2	0.3	-
24 ม.ค. 48	ผศ. ดร. อมรรรัตน์ พรหมบุญ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	2.3	-	-
8 ก.พ. 48	ดร. พิลานี ไกณอมสัจย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	5.0	-	-	-
14 ก.พ. 48	คุณ บรรพม เพียรพราว บ้านห้วยด้อม จังหวัดอำนาจเจริญ	100	-	-	-	3.8	-

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่ของบริษัท "การให้บริการใหม่เพื่อการค้าในวงกว้าง" (ต่อ)

วันที่	ผู้ให้บริการ	รายการ การผลิตและการให้บริการใหม่					
		ใช้ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	ผีเสื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
14 ก.พ. 48	รศ.ดร.ศิริชัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	3.8	-
16 ก.พ. 48	คุณนิตยา มหาไวยวงศ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	100	-	-	-	-	-
4 เม.ย. 48	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจเจ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	-	-	2.5	-
26 เม.ย. 48	ผศ.ดร.อมรรตน์ พรหมบุญ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	14.0	8.5	2.3	-	-
25 พ.ค. 48	นักศึกษจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	-	0.2	0.2	0.3	-	เมล็ดลู่ 100 กรัม
27 พ.ค. 48	ดร.พิลาณี ไถถนอมสัจย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	1.5	-	1.3	-
30 พ.ค. 48	คุณนิตน์ จันทร์ทอง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี	100	-	-	-	-	-
2 มิ.ย. 48	ดร.รังสิมา ชลคุป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	5.0	-

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่ฮั้วของโครงการ "การให้บริการใหม่ฮั้วเพื่อการดำเนินงานวิจัย" (ต่อ)

วันที่	ผู้รับบริการ	รายการ การผลิตและการให้บริการใหม่ฮั้ว					
		ไข่ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	มีเชื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
16 มิ.ย. 48	คุณพัฒนา สมนิยาม มหาวิทยาลัยสุรนารี	100	-	-	-	-	-
16 ส.ค. 48	ดร. รังสิมา ชลคุป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	8.4	-
28 ก.ค. 48	คุณชมพู จินดาเรือง บ้านโคกพุดรา จังหวัดนครสวรรค์	30	-	-	-	-	-
18 ส.ค. 48	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจจำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	-	-	1.0	-
23 ก.ย. 48	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจจำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	-	-	1.9	-
3 พ.ย. 48	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจจำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	-	-	15.0	-
3 พ.ย. 48	ผศ.ดร. อรุณรัตน์ จินตสถาพร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	100	21.4	-	-	8.0	เมล็ดละหุ่ง 150 กรัม
8 พ.ย. 48	รศ.ดร. ศิริชัย สิริมงคลรัตน์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	-	-	-	-	1.4	-

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่ของบริษัท "การให้บริการใหม่ของบริษัท" (ต่อ)

วันที่	ผู้ให้บริการ	รายการ การผลิตและการให้บริการใหม่					
		ไข่ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	ผีเสื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
28 พ.ย. 48	คุณปาริฉัตร เล็กดวง โรงเรียนอุททองศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี	-	-	-	-	-	คู่มือการเลี้ยงไหม
28 พ.ย. 48	คุณจิราพร ดรมัน จังหวัดมุกดาหาร	200	-	-	-	0.2	-
29 พ.ย. 48	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจคำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	-	-	9.0	-
1 ธ.ค. 48	ดร. รังสิมา ชลคุป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	10.0	-
27 ธ.ค. 48	ดร. รังสิมา ชลคุป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	10.0	-
12 ม.ค. 49	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจคำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	-	-	3.0	-	9.0	-
13 ม.ค. 49	คุณปรีชา พิณประสงค์ จังหวัดสมุทรปราการ	-	-	-	-	-	คู่มือการเลี้ยงไหม
13 ม.ค. 49	คุณเหรียญ ชมศรีภา จังหวัดกาฬสินธุ์	100	-	-	-	-	คู่มือการเลี้ยงไหม

ตารางที่ 1 รายการการผลิตและการให้บริการใหม่หรือของโครงการ "การให้บริการใหม่หรือเพื่อการค้าเป็นงานวิจัย" (ต่อ)

วันที่	ผู้ให้บริการ	ใช่ (กรัม)	หนอน (กิโลกรัม)	ดักแด้ (กิโลกรัม)	มีเสื้อ (กิโลกรัม)	รัง (กิโลกรัม)	อื่นๆ
25 ก.พ. 49	คุณบรรพต เจริญพร บ้านห้วยถ่ม จังหวัดอำนาจเจริญ	100	-	-	-	3.0	-
3 มี.ค. 49	อาจารย์ มนูญ จิตต์ใจคำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	-	-	-	-	9.0	-
3 มี.ค. 49	ดร. มณฑล นาคปฐม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	-	-	-	-	0.2	-
8 มี.ค. 49	ผศ. ดร. อมรรัตน์ พรหมบุญ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	-	-	-	-	3.0	-
22 มี.ค. 49	คุณนิธยา มหาไชยวงศ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	-	-	-	-	1.0	-
22 มี.ค. 49	คุณนิธรา พุทธิ โรงเรียนสุนารี จังหวัดนครราชสีมา	-	-	-	-	-	คู่มือการเลี้ยงไหม
วัตถุดิบไหมที่เก็บในรูปแช่แข็งเพื่อการให้บริการ		-	85.3	44.2	-	-	-
รวมทั้งสิ้น		1,130	252	100.4	12.6	145.1	- - เมล็ดละหุ่ง 400 กรัม - คู่มือการเลี้ยงไหม 4 เล่ม

หมายเหตุ : เนื่องจากหนอน และดักแด้ใหม่ สามารถเก็บรักษาในรูปแช่แข็งได้ ส่วนไข่ และมีเสื้อไหมมีข้อจำกัดเรื่องการเก็บรักษา จึงไม่ได้เก็บวัตถุดิบเหล่านี้ไว้

เอกสารอ้างอิง

- ทิพย์วดี อรรถธรรม วาสนา กันทะสุด และสุธรรม อารีกุล 2535 การเลี้ยงไหมป่าอิร์ด้วยพืชอาหารชนิดต่างๆ รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2535 หน้า 291-300
- พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ 2520 ข้อมูลบางประการของไหมป่า กลีกร 50 (3): 148-157
- วราพิชญ์ พัฒนเศรษฐานนท์ 2538 ผลของสารช่วยติดสีที่มีต่อการย้อมไหมอิร์ด้วยเปลือกประดู่ ใบขี้เหล็ก ไยมะพร้าว ขมิ้นและผลมะเกลือดิบ รายงานผลงานวิจัย โครงการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น 62 หน้า
- สุธรรม อารีกุล 2534 การเลี้ยงไหมป่าอิร์เพื่อการพัฒนาอีสาน ข่าวงานวิจัยและเทคโนโลยี 10 (11): 1-3
- Joshi, K. L. and Misra, S. D. 1982. Silk percentage and effective rate of rearing of eri silkmoth, *Philosamia ricini* reared on two host plants and their combinations. Entomol. 7(1): 107-110.
- Maxwell-Lefroy, H. and Ghosh, C. C. 1912. Eri silk: Memoirs of the Imperial Department of Agriculture in India. Entomological series: 4 (1): 1-130.
- Roy Chowdhury, B. N. 1974. Effect of different foods on the silk percentage and effective rate of rearing of *Philosamia ricini*. Proceedings of the First International Seminar on Non-mulberry Silks. Ranchi, India. p. 153-158.
- Sarkar, D. C. 1988. Eri culture in India. Central Silk Board, Ministry of Textiles, Government of India. Grafo Printers, Bangalore, India.
- Sengupta, K. and Singh, K. 1974. An evaluation of the efficiency of different food plants and their combinations for the rearing of eri silkworm, *Philosamia ricini*. Proceedings of the First International Seminar on Non-mulberry Silks. Ranchi, India. p. 189.
- Sirimungkararat, S., Sangtamat, T., Saksirirat, W. and Waikakul, Y. 2004. New food plants for eri silkworm rearing. International Workshop on Wild Silkmoths and Silks "Current Advances and Development in Wild Silkmoths and Tropical *Bombyx* Silks" 11-14 October 2004. Sofitel Hotel, Khon Kaen, Thailand.
- Thangavelu, K. and Phuko, J. C. D. 1983. Food preference of eri silkworm (*Philosamia ricini*) (Saturniidae: Lepidoptera). Entomol. 8 (4): 311-315.
- Wongtong, S., Areekul, P., Onlamoon, A. and Tragoolgarn, S. 1980. Research on wild silkworm cultivation in the highland of northern Thailand. Final report. Highland Agriculture Project. 1976-1980. Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 199 p.