

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ไหมมีการนำมาผลิตเป็นผืนผ้าที่หุรหามาตั้งแต่ 3000 ปีก่อนคริสตกาล (Asakura and Kaplan, 1994) โดยไหมที่มีความสำคัญทางการค้ามาจากแมลง 2 สกุล คือ Bombycidae (*Bombyx mori* L. ไหมบ้าน) และ Satriiidae ซึ่งในวงศ์ Satriiidae มีอยู่หลายชนิดที่สำคัญคือ ไหมป่า เช่น ไหมอีรี (*Samia ricini* D.), ไหมทาร์ซาร์ (*Antheraea* spp.), ไหมกระท้อน (*Attacus atlas*), และ ไหมครีคูลา (*Cricula trifenestrata*) เป็นต้น และจากการศึกษาพบว่าโปรตีนของไหมป่ามีความแข็งแรงอีกทั้งมีคุณสมบัติเป็น antioxidant (Zang, 2002; Roy *et al.*, 2006; Dash *et al.*, 2007; Acharya *et al.*, 2008a; b) อีกทั้งเส้นไหมมีรูแบบ porous มีคุณสมบัติเป็น thermal property สามารถดูดกลืนแสง Ultraviolet (UV) ได้ดีกว่าไหมพันธุ์ไทยและญี่ปุ่น ถึง 2 และ 4 เท่า ตามลำดับ โดยมีรายงานว่าปกติไหมบ้านสามารถช่วยป้องกันแสง UV ได้ประมาณ 42-82% (Akai, 2002; ภาสกร และกัญญารัตน์, 2549; Dash *et al.*, 2008) ซึ่งการผลิตเส้นใยจากไหมป่านั้น ในประเทศไทยยังได้ผลิตเครื่องสาวไหมอีรีแบบดั้งเดิมและรังปาด ซึ่งได้อนุสิทธิบัตรเลขที่ 2075 (ศิริลย์ สิริมังการรัตน์ และศุภชัย กมลทิพย์, 2548) นับเป็นนวัตกรรมของโลก ซึ่งต่างประเทศยังไม่มีรายงานถึงการสาวไหมป่า (Sirimungkararat *et al.*, 2005) ส่วนในต่างประเทศมีเพียงการผลิตเส้นใยด้วยการปั่นออก (สปินซิลค์, spun silk) ซึ่งมีการพัฒนาเครื่องปั่นเส้นใยไหมอีรีมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในอินเดียมีวิวัฒนาการมาจากเครื่อง Takli/Takuri, Old charkha, N.S. Das charkha, Choudhury type machine for spinning และ improved spinning wheel ซึ่งเป็นเครื่องผลิตเส้นใยไหมป่าและไหมอีรีชนิดปั่น (Sarkar, 1988; Karyllyaya *et al.*, 2003; Indiamart Intermesh Limited, 2003) จากที่กล่าวมาข้างต้น ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่มีการพัฒนาทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ทางด้านไหมป่าอีรีเป็นอย่างมาก ด้วยองค์ความรู้ และความพร้อมของทีมวิจัยประกอบกับเกษตรกรไทยมีความสามารถทางด้านหัตถกรรมและการทอผ้าที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก อีกทั้งยังมีไหมป่าอีกหลายชนิดที่ผลิตเส้นใยไหมที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งหลายชนิดในต่างประเทศได้รับความสนใจศึกษาและนำมาพัฒนามาก เนื่องจากการมีคุณสมบัติที่ดีและโดดเด่นหลายประการดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งยังมีรายงานถึงคุณค่าของโปรตีนจากรังไหมป่า ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันแสง วัสดุทางการแพทย์และเภสัชกรรม การต้าน oxidant และยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (Suporn *et al.*, 2008) สำหรับในประเทศไทยนั้นมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับไหมป่าดังกล่าวนี้้อยมาก ทีมงานวิจัยซึ่งได้ตระหนักถึงภารกิจนี้ จึงเล็งเห็นถึงความเหมาะสมอย่างมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าแต่ละชนิด จากรังไหม โปรตีนไหม และเส้นไหม เพื่อสร้างความหลากหลายโดยการผสมผสานเส้นไหมแต่ละชนิดรวมถึงเส้นใยธรรมชาติ โดยให้มีการออกแบบโดย designer ที่มีความเชี่ยวชาญ ยังจะสามารถช่วยสร้างผลิตภัณฑ์ระดับ premium ให้เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคทุกวัย ต่างอาชีพ และเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมูลค่า-มูลค่าสูง อีกทั้งจึงน่าสนใจลักษณะที่โดดเด่นในการดูดซับแสง UV มาประยุกต์ใช้ เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันแสง UV ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้เป็นอย่างดี และที่สำคัญยิ่งจะเป็นการสร้างเสริมรายได้ให้เกษตรกรในสภาพเศรษฐกิจอย่างเช่นปัจจุบันได้เป็นอย่างดีและยั่งยืนต่อไป

2. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ไหมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งไหมป่าเป็นไหมอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในประเทศอินเดียที่พบว่าการเพาะเลี้ยงไหมป่ามีเพิ่มมากขึ้นทุกปีเมื่อเทียบกับไหมบ้านที่มีปริมาณลดลง (Oomen, 2004) ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติที่ดีหลายประการของไหมป่า ซึ่งไหมป่าที่ได้รับความสนใจและเพาะเลี้ยงมีหลายชนิด ที่มีความสำคัญ คือ ไหมอีรี (*Samia ricini* D.), ไหมทาชาร์ (*Antheraea* spp.), ไหมกระท้อน (*Attacus atlas*) ซึ่งเป็นผีเสื้อมีขนาดใหญ่อถึง 25-30 ซม. และพบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เท่านั้น (Tan, 2001) และไหมครีคูลา (*Cricula trifenestrata*) เป็นไหมชนิดเดียวในโลกที่ไหมของรังเป็นสีทอง (golden silk floss) ซึ่งเส้นไหมมีมูลค่าสูงถึง 100 ดอลลาร์/กิโลกรัม (Anonymous, 2008) สำหรับไหมป่าอีรี ซึ่งในประเทศไทยมีการนำเข้ามาศึกษา พัฒนา เพาะเลี้ยง และมีการทอเป็นผืนผ้าตั้งแต่อดีต (Wongtong *et al.*, 1980; สุธรรม, 2534; วราพิชญ์ และคณะ, 2534; ทิพย์ดี และคณะ, 2535; ศิวลิย และคณะ, 2537; Atthatom *et al.*, 2002; Sirimungkararat *et al.*, 2002; 2005a; b) และเนื่องจากตัวหนอนและดักแด้ไหมป่ามีคุณค่าทางโภชนาการที่สูงจึงมีการนำมาประกอบเป็นอาหารของคนและสัตว์ (Jolly *et al.*, 1981; ศิวลิย และคณะ, 2544; 2547; Anonymous, 2008) โดยเฉพาะไหมอีรีซึ่งได้จดอนุสิทธิบัตรรับอาหารแล้วไม่น้อยกว่า 12 ตำรับ โดยรศ.ดร.ศิวลิย สิริมังการรัตน์ และคณะ(ติดต่อส่วนตัว) อีกทั้งเนื่องจากเส้นไหมป่ามีรูพรุนแบบ porous มีคุณสมบัติเป็น thermal property สามารถดูดกลืนแสง Ultraviolet (UV) ได้ดีกว่าไหมพันธุ์ไทยและญี่ปุ่น ถึง 2 และ 4 เท่า ตามลำดับ โดยมีรายงานว่า ปกติไหมบ้านสามารถช่วยป้องกันแสง UV ได้ประมาณ 42-82% (Akai, 2002; ภาสกร และกัญญารัตน์, 2549; Dash *et al.*, 2007; 2008) เส้นใยไหมป่ามีความหลากหลายและมีความสวยงามแปลกตาเหมาะสมสำหรับนำมาทำเครื่องนุ่งห่มและวัสดุ polymer จึงมีการนำมาแปรรูป เช่น นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เช่น ผ้าผืน เสื้อผ้า ผ้าม่าน กระเป๋าใส่เหรียญและสตางค์ ต่างหู อุปกรณ์ตกแต่งภายใน วอลเปเปอร์ โคมไฟ กล้องใส่กระดาดชนิด ผ้าคลุมโต๊ะ ประดับรถแฟนซี นาฬิกาข้อมือ เครื่องประดับกำไล หู เครื่องแต่งกายของชนชั้นสูงของอินโดนีเซีย รวมถึงชุดประจำชาติของญี่ปุ่น ซึ่งยังมีการสกัดเม็ดสีจากรังไหมป่าบางชนิดเพื่อทำเป็นสีย้อม แม้กระทั่งตัวเต็มวัยยังสามารถนำมาทำเป็นของสะสมที่สวยงามได้อีกด้วย (Sarkar, 1988; Nurmalitasari and Kuroda, 1995; Chin, 2002; Iwaoka *et al.*, 2002; Sirimungkararat *et al.*, 2002; Anonymous, 2003; Kato *et al.*, 2004; Suryanarayana and Singh, 2005; Jaarsma, 2007; นิรนาม, 2550; Anonymous, 2008a; b; n.d.) ส่วนการผลิตเส้นไหมป่าในต่างประเทศนั้นยังไม่มีมีการรายงานถึงการสาวในเชิงวิชาการ อีกทั้งยังไม่เคยมีการผลิตเครื่องจักรใดๆ สำหรับสาวรังไหมป่าได้ แม้แต่ประเทศอินเดียที่เป็นแหล่งเพาะเลี้ยงแหล่งใหญ่ของโลกที่ส่งออกไหมป่ามากกว่าประเทศอื่น ยังไม่มีการผลิตเส้นไหมโดยการสาวออกและมีความเข้าใจกันมาตลอดทั่วโลกว่าไม่สามารถนำรังมาผลิตเป็นเส้นใยไหมด้วยวิธีสาวได้ (Sarkar, 1988; Indiamart Intermesh Limited, 2003) ดังเช่นไหมบ้าน *Bombyx mori* L. ส่วนในประเทศไทยนั้น แต่เดิมนั้นในกระบวนการผลิตเส้นไหมก็ยังคงมีเครื่องมือที่นำมาใช้ในการผลิตเส้นไหมเพียงชนิดเดียวคือโน ซึ่งนิยมใช้ในการปั่นด้าย แต่ความสามารถของเครื่องมือจำกัดมาก เพราะต้องปั่นออกทีละรัง จนกระทั่ง Sirimungkararat และคณะ (2005) ได้มีการรายงานเป็นครั้งแรกของโลกเกี่ยวกับการผลิตเครื่องจักรเพื่อการสาวออกเส้นใยไหมอีรีได้ ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมของโลก และได้มีการพัฒนาเทคนิคการสาวอย่างต่อเนื่อง จนนำไปสู่การผลิตเครื่องสาวไหมอีรีแบบร้งเปิดและร้งปิด ซึ่งได้อนุสิทธิบัตรเลขที่ 2075 (ศิวลิย สิริมังการรัตน์ และศุภชัย

กมลทิพย์, 2548) จึงทำให้ประเทศไทยมีความก้าวหน้าด้านการสาวอกรังไหมอีรี่ด้วยเครื่องจักรมากกว่าต่างประเทศในปัจจุบัน ซึ่งในต่างประเทศนั้นได้นำรังไหมมาผลิตเส้นใยด้วยการปั่นออก (spun silk) มีการพัฒนาเครื่องปั่นเส้นใยไหมมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในอินเดียมีวิวัฒนาการมาจากเครื่อง Takli/Takuri, Old charkha, N.S. Das charkha, Choudhury type machine for spinning และ improved spinning wheel ซึ่งเป็นเครื่องผลิตเส้นใยไหมป่าและไหมอีรี่ชนิดปั่น (Sarkar, 1988; Karylaya *et al.*, 2003; Indiamart InterMesh Limited, 2003) โดยที่การผลิตเส้นไหมอีรี่จากเครื่องมือและเครื่องจักรต่างๆดังกล่าวนั้นแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศอินเดีย ส่วนในประเทศไทยนั้นได้มีการพัฒนาทางด้านเส้นใยไหมอีรี่จากเครื่องชุดผลิตสปันซิลค์ จนนำไปสู่การจดทะเบียนสิทธิบัตรชุดเครื่องผลิตเส้นไหมอีรี่แบบสปันซิลค์ที่ได้อนุสิทธิบัตรแล้ว 3 เครื่อง (อนุสิทธิบัตรเลขที่ 2821, 3822, 3982) และอยู่ระหว่างการจดอีกจำนวน 3 เครื่อง อีกทั้งอยู่ระหว่างการพัฒนาเครื่องอื่นๆในชุดเพิ่มเติม จึงได้เส้นสปันซิลค์ในเบื้องต้น ที่จัดเป็นเส้นใยนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่งของประเทศไทย จากความหลากหลายของเส้นใยไหมป่าแต่ละชนิด ซึ่งมีรายงานถึงความสวยงามแตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงน่าสนใจและมีความเหมาะสมอย่างมากต่อการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ระดับ premium โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมต่อเส้นไหมป่าแต่ละชนิด และการผสมผสานเส้นใยไหมแต่ละชนิดรวมถึงเส้นใยจากธรรมชาติต่างๆ ทำให้เกิดความหลากหลายและสวยงามมากยิ่งขึ้น จากฝีมือการผลิตเส้นและผลิตภัณฑ์ผ้าของเกษตรกรผสมผสานกับการออกแบบของ designer ที่มีความชำนาญของไทย ผลิตภัณฑ์ที่ได้ย่อมสามารถสร้างให้มีมูลค่า-มูลค่าสูงได้เป็นอย่างดี อันจะนำไปสู่การแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมไหมป่า ให้สามารถเทียบเท่าต่างประเทศ สร้างความเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นของไหมป่าไทย นอกจากนั้นการนำเอาคุณสมบัติที่ดีในการดูดซับแสง UV ของโปรตีนไหมป่า ไปศึกษาพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันแสง UV ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ควรคำนึงถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อให้สามารถสร้างเสริมรายได้ให้เกษตรกรให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในภาวะเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันสูง อย่างเช่นปัจจุบันได้อย่างดีที่สุดอีกทางหนึ่ง

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (ปีงบประมาณ 2554-2556)

- 3.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอมูลค่าสูงจากไหมป่า
- 3.2 เพื่อสร้างความหลากหลายให้ผลิตภัณฑ์ไหมป่า
- 3.3 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องจักรต้นแบบและ/หรืออุปกรณ์ในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอไหมป่า

4. ขอบเขตของโครงการวิจัย

เป็นงานวิจัยประยุกต์โดยจำกัดอยู่ในด้าน การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอมูลค่าและ/หรือผลิตภัณฑ์ป้องกันแสง UV จากไหมป่าชนิดต่างๆ การสร้างความหลากหลายแปลกใหม่โดยการประสานเส้นไหมป่าต่างๆกับเส้นใยธรรมชาติทั้งพืชและสัตว์ เพื่อพัฒนาเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) และสามารถพัฒนาเข้าสู่ตลาดในระดับสูงต่อไป รวมถึงการสร้างและพัฒนาเครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์ในการพัฒนาหรือผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอไหมป่า

5. ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1 ได้แนวทางในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่มีมูลค่า-มูลค่าสูงจากไหมป่าชนิดต่างๆและ/หรือเป็นแนวทางนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ป้องกันแสง UV
- 5.2 ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายจากไหมป่าที่มีการผสมเส้นใยธรรมชาติของพืชและสัตว์
- 5.3 ได้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากไหมป่าที่เป็นที่ต้องการของคนทุกระดับ ทุกเพศ และทุกวัย
- 5.4 ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถพัฒนาเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)
- 5.5 ได้เครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์ผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอไหมป่าเพื่อช่วยสนับสนุนในการพัฒนาเข้าสู่การผลิตในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

6. สถานที่ทำการทดลองและระยะเวลาการวิจัย

- 6.1 สถานที่ทำการทดลอง สาขาพืชสวน, สาขาพืชไร่, สาขากัญญาวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร, กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม คณะเกษตรศาสตร์, ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 6.2 ระยะเวลาการวิจัย ตุลาคม 2553 – กันยายน 2554