

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมบำรุงผิวหน้าจากผลกลางสาตที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด พบว่า ผลกลางสาตขนาดเล็กที่สุด (LD1) มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงที่สุด แต่เมื่อพิจารณาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแล้ว LD1 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับผลกลางสาตทุกขนาด เมื่อมีค่า IC_{50} ต่ำ หมายถึง สารตัวอย่างมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดี แต่ถ้ามีค่า IC_{50} สูง หมายถึงพบว่ามีค่า IC_{50} สูง สารตัวอย่างมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ได้ไม่ดี ตรงกันข้ามกับผลกลางสาตขนาดใหญ่ที่สุด (LD5) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดเมื่อเทียบกับผลกลางสาตทุกขนาด แต่มีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดต่ำที่สุด เนื่องจากผลขนาดเล็กที่สุดนั้นมีสัดส่วนของเปลือกต่อส่วนต่างๆ ของผลกลางสาตค่อนข้างสูงและผลขนาดใหญ่ที่สุดจะมีสัดส่วนของเมล็ดและเปลือกต่อส่วนต่างๆ ของผลกลางสาตสูงเช่นกัน สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าส่วนของเมล็ดและเปลือก เป็นส่วนที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง (สารโรจัน, 2555; Subandrate, 2016) อย่างไรก็ตามปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดไม่ได้เป็นไปตามผลการศึกษาข้างต้น ทั้งนี้ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในผลกลางสาตขนาดใหญ่และมีการแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงนั้น อาจเนื่องมาจากสารประกอบอื่นในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก เช่น วิตามินอี (Vitamin E) (Jeong, 2017) เป็นสารอินทรีย์ที่มีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพเป็นจำนวนมาก มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีกลไกการยับยั้ง ด้วยทำลายหรือยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น (scavenging antioxidant) (Malik et al, 1997; Traber et al, 2007; Santhosh et al, 2013) ซึ่งพบว่าการสังเคราะห์ทั้งในพืช สาหร่าย และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิด (Mène-Saffrané, 2017) ทั้งนี้มีคลอโรฟิลล์เป็นมีสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์วิตามินอีและพบมากที่สุดที่ใบและเมล็ด (GE et al, 2002; Mène-Saffrané, 2017) อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของขนาดผลนั้นแสดงให้เห็นชัดเจนว่าสัดส่วนของเปลือกที่มากที่สุด พบในผลขนาดเล็กที่สุดก็จะมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมากตามไปด้วย แต่จะมีฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ค่อนข้างต่ำโดยไม่สัมพันธ์กับปริมาณดังกล่าว ซึ่งตรงกันข้ามกับผลกลางสาตขนาดใหญ่ที่สุดนั้นมีสัดส่วนของเปลือกและเมล็ดค่อนข้างมาก มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำกว่าผลกลางสาตขนาดอื่นๆ แต่จะแสดงฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ได้สูงที่สุด

ในด้านการพัฒนาสูตรตำรับเสริมบำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมของผลกลางสาตกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่นั่นคือกลุ่มอายุ 21- 40 ปี ส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่รักความสวยงาม และอยู่ในสังคม

วัยทำงานที่จำเป็นต้องพบปะผู้คนจำนวนมาก ประกอบกับในยุคปัจจุบันเป็นยุคสังคมออนไลน์และทุกคนมีโทรศัพท์มือถือถ่ายรูปได้ ไม่ว่าจะเป็นชายหรือหญิงต่างก็มีความนิยมถ่ายรูปและนำเสนอสู่สังคมออนไลน์ ดังนั้นรูปร่างหน้าตาที่สวยงาม ผิวชุ่มชื้นและผิวขาวกระจ่างใส จึงเป็นผลดีต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวหน้าที่มีขายตามท้องตลาดนั้น กลุ่มที่เป็นที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมและเซรั่ม ดังนั้นกลุ่มเป้าหมายจึงมีความต้องการผลิตภัณฑ์เซรั่มที่ตอบวัตถุประสงค์การใช้งานมากที่สุด ทั้งในด้านการที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ ช่วยให้ผิวกระจ่างใส รวมถึงมีสีและกลิ่นที่น่าใช้ อย่างไรก็ตามยังขาดการทดสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพทางผิวหนัง ซึ่งจะเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรตำรับเซรั่มในการใช้งานจริง รวมไปถึงอาการไม่พึงประสงค์ที่จะเกิดขึ้นอีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

ขนาดของผลกลางสาตที่มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด มากที่สุดคือ ผลขนาดที่เล็กที่สุด มีความยาวจากส่วนหัวผลถึงส่วนปลายผลน้อยกว่า 2 เซนติเมตร มีความกว้างด้านข้างของผลน้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ± 1.03 กรัม เนื่องจากผลขนาดนี้จะมีลักษณะเปลือกที่หนา เนื้อผลน้อยและเนื้อผลทั้งหมดมีลักษณะสีขาวขุ่น และขนาดผลที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.87 g/gFW คือ ผลขนาดใหญ่ที่สุด มีความยาวจากส่วนหัวผลถึงส่วนปลายผลมากกว่า 4.2 เซนติเมตร มีความกว้างด้านข้างของผลมากกว่า 3.0 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 19.55 ± 1.21 กรัม เป็นผลที่มีเนื้อผลมากที่สุด เมล็ดใหญ่ที่สุดและเปลือกบางที่สุด อาจเนื่องมาจากสารประกอบอื่นในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก เช่น วิตามินอี เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมของกลางสาตมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ค่อนข้างตรงกับความต้องการของผู้บริโภค โดยสูตรตำรับเซรั่มบำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมของกลางสาต ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ สูตรตำรับเซรั่มสูตรที่ 2 มีส่วนผสมของส่วนสกัดกลางสาตร้อยละ 2

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพทางผิวหนังในอาสาสมัคร
2. ควรมีการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ทั้งหมดและทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแบบจากผลกลางสาตแยกเป็นส่วนประกอบต่างๆ
3. ควรมีการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ทั้งหมดและทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากผลกลางสาตแบบแยกเป็นระยะต่างๆ

5.2 การพัฒนาโลชั่นทาผิวจากสกัดเปลือกกลางสาตที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

สารสกัดจากเปลือกและเมล็ดกลางสาต ได้มีการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระโดยสุทธิดา (2559) ได้รายงานว่ สารสกัดเปลือกกลางสาตมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสารสกัดเมล็ดกลางสาต โดยสารสกัดเปลือกกลางสาตด้วยเมทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (27.62 ± 1.37 mgGAE/g) และศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (48.8 ± 0.09 mgTEAC/g) สูงที่สุด ในขณะที่สารสกัดเปลือกด้วยน้ำมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS สูงที่สุด (128.30 ± 1.41 mgTEAC/g) เมื่อนำสารสกัดเปลือกและเมล็ดกลางสาตที่สกัดโดยใช้น้ำปราศจากไอออนเป็นตัวทำละลายมาพัฒนาเป็นส่วนประกอบของโลชั่นบำรุงผิว และทำการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี ความคงตัว พบว่าโลชั่นบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของเปลือกและเมล็ดกลางสาต มีลักษณะเป็นสีขาว มีกลิ่นหอม ไม่พบการแยกชั้นของเนื้อโลชั่น และมีค่าความ pH 6-7

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวทั้ง 3 สูตร พบว่าผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวสูตร 2 ซึ่งผสมสารสกัดจากเปลือกกลางสาตมีคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด รองลงมาคือโลชั่นบำรุงผิวสูตร 1 ปราศจากสารสกัด และโลชั่นบำรุงผิวสูตร 3 ผสมสารสกัดเมล็ดกลางสาตตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากส่วนผสมของโลชั่นบำรุงผิวที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ มีส่วนผสมของ Olive oil ที่ช่วยบำรุงผิว Shea butter ช่วยให้ผิวเนียน Cetyl alcohol ช่วยทำความสะอาดและช่วยให้ผิวนุ่มชุ่มชื้น Isopropyl myristate ช่วยในการซึมซาบเข้าสู่ผิว Stearic acid ช่วยเพิ่มความเข้มข้นในเนื้อครีม และ Tween 20 ที่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิฟายเออร์ทำให้ส่วนผสมใน Oil phase และ Water phase ผสมผสานกัน นอกจากนี้การนำสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดกลางสาต ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเม็ดสีของผิวหน้ามาใช้เป็นส่วนผสมของโลชั่นบำรุงผิวในงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบในการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางในอนาคต

ข้อเสนอแนะการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาสูตรโลชั่นบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกกลางสาต และสารสกัดเมล็ดกลางสาตที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยปริมาตร เพียงความเข้มข้นเดียว ควรมีการทดลองที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ต่อไป

สรุปข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อยอด

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตามสูตรที่ได้รับการทดสอบและมีแนวโน้มที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ให้เป็นไปตามมาตรฐานและเชื่อถือได้

2. การทดสอบความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์โดยความร่วมมือกับหน่วยงานที่นำไปทำการทดสอบในกลุ่มผู้บริโภค (หรือการวิจัยในมนุษย์) ต่อไป
3. การวิเคราะห์ต้นทุนด้านราคาการผลิตโดยใช้หลักการทางด้านการตลาด ทางด้านเศรษฐศาสตร์
4. การร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการขับเคลื่อนเรื่องของแผนธุรกิจ ศึกษาโอกาส และความเป็นไปได้ทางการตลาด เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการส่งเสริมในเชิงนโยบายให้เกษตรกร ผู้ประกอบการ จังหวัดต่อไป

5.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวจากเปลือกและเมล็ดกลางสาด กรณีศึกษา สปาซัดผิว และสบู่

จากการทดลองของ สาโรจน์ (2555) ซึ่งรายงานผลจากการใช้สารสกัดจากส่วนผลของกลางสาดที่มีปริมาณวิตามินซี 3.9 มิลลิกรัม ต่อ 100 ของส่วนสกัด ทำให้ผิวขาวใส และชะลอริ้วรอยได้ ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ทำให้นำมาศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า จากการประยุกต์ใช้เปลือกและเมล็ดกลางสาดมาประยุกต์ในการทำสบู่ ได้ออกมาทั้งหมด 4 สูตร และ สปาซัดผิว ได้ออกมา 4 สูตร เมื่อทำการสำรวจความพึงพอใจกลุ่มผู้บริโภคที่สนใจผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุในช่วง 21-30 ปี กลุ่มนักเรียน นักศึกษา สำหรับความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์แบบสบู่เหลวหรือสบู่ก้อนไม่มีความแตกต่างกัน การผลิตสปาซัดผิวพบว่าสูตรครีมอาบน้ำผสมถ่านสปาเป็นสูตรที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ต้นทุนการผลิตราคาค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับราคาในท้องตลาด ราคาต้นทุนการผลิตสบู่กลางสาดต่อก่อน ประมาณ 32 บาท และ สปาซัดผิว 200 กรัมต้นทุนอยู่ที่ 14 บาท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตสบู่ในเชิงอุตสาหกรรมต้องมีการใช้สารเคมีประมาณ 10-13 ชนิด ราคาเฉลี่ยต่อก่อนสำหรับแบบธรรมดาประมาณ 10 – 15 บาท สำหรับสูตรผสมสมุนไพรชนิดต่างๆ ราคา 35 – 40 บาทต่อก่อน และมีความพึงพอใจต่อสีและกลิ่นตามธรรมชาติ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นยึดวิธีการที่ง่ายและสะดวกต่อการจัดการเองของกลุ่มเกษตรกร ตลอดจนผู้ประกอบการรายย่อย และกระบวนการผลิตดังกล่าวเมื่อส่งวิเคราะห์เป็นไปตามมาตรฐาน มผช. ซึ่งสามารถนำสู่การเผยแพร่สู่การใช้ประโยชน์กับกลุ่มผู้สนใจได้

5.4 บทเรียน ปัจจัยความสำเร็จ ประโยชน์และคุณค่าจากวิจัย

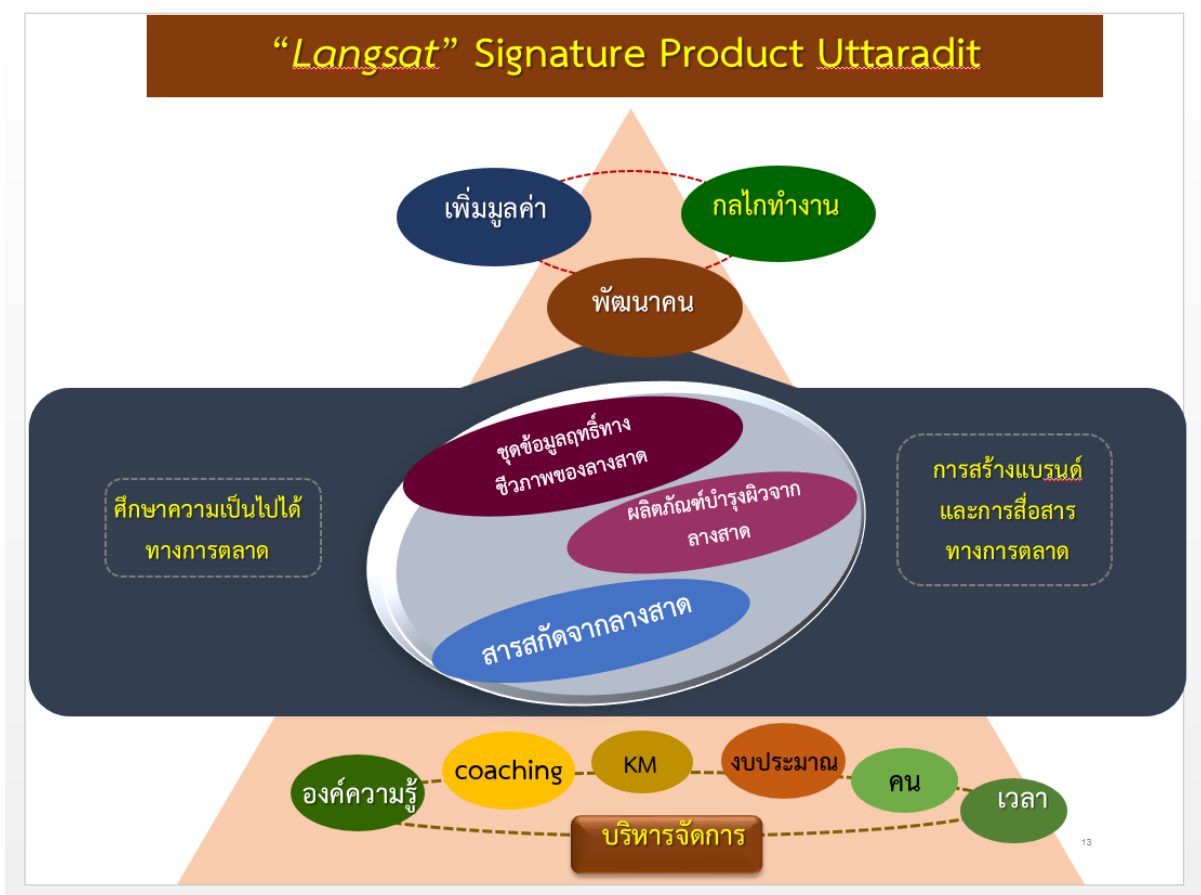
การพัฒนาทีมวิจัย ก่อนเริ่มชุดโครงการ

- การเตรียมความพร้อมของทีมวิจัยก่อนขึ้นชุดโครงการร่วมกันเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาชุดโครงการ วางแผน ออกแบบ การดำเนินชุดโครงการ เนื่องจากการปมเพาะทีมวิจัย “กระบวนการสร้างทีม (Team building)” ที่ทีมได้รับจาก Mentor การติดเครื่องมือหลายๆอย่างในการดำเนินงานวิจัยต่อ ทำให้ทีมวิจัยทุกโครงการย่อยมองเป้าหมายการทำงานเป็นจุดเดียวกัน มีแนวคิดและเข้าใจกระบวนการทำงานวิจัยนี้

เป็นไปทางเดียวกัน ทำให้ทีมวิจัยสามารถมองภาพรวมของการทำงานได้ชัดเจน และทำงานออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเป้าหมาย

ข้อค้นพบหลังดำเนินโครงการ

- การทำงานวิจัยเชิงพื้นที่ เพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ เป็นมิติใหม่ของอาจารย์ราชภัฏที่สามารถทำให้ทีมนักวิจัยมองต่อยอดงานหลายๆงานในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของจังหวัดได้ต่อไป โดยมองภาพการออกแบบการทำงานเชิงระบบ (Thinking system) ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) และเลือกเน้น Value chain ตามบริบทที่ควรจะเป็น ต้องมีการดึงเอาปัจจัยนำเข้ามาพิจารณา (Input) เพื่อออกแบบกระบวนการทำงาน (Process) ในการนำมาซึ่งผลผลิตที่ต้องได้รับจากโครงการ (Output) โดยสิ่งที่นักวิจัยต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ การเชื่อมประสานกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน (Stakeholder) ซึ่งถือว่าเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนงานวิจัยพื้นที่เชิงพาณิชย์ให้ประสบความสำเร็จ ต่อเนื่อง และยั่งยืนต่อไป



ภาพที่ 5.1 รูปแบบการบริหารจัดการของโครงการ