

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเลือนริ้วรอยจากสารสกัดเปลือกเงาะ

Development of anti-wrinkle product from rambutan peels extract

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มยุรี กัลยาวัฒนกุล

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต. ท่าสุต อ. เมือง จ. เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-916832

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐยา เหล่าฤทธิ

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต. ท่าสุต อ. เมือง จ. เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-916834

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2554 จำนวนเงิน 825,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 8 เดือน

เริ่มทำการวิจัยเมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ถึง 27 มีนาคม พ.ศ. 2556

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพล้วนบ่งชี้ว่า อนุมูลอิสระเป็นสาเหตุของโรคในมนุษย์มากกว่าชนิดและที่ได้รับความสนใจมากชนิดหนึ่ง คือ บทบาทของอนุมูลอิสระในผิวหนังชราจากแสงแดด 100 (photoaging) ซึ่งโดยขบวนการชีวเคมีของเซลล์ในร่างกายนั้นจะผลิตอนุมูลอิสระออกมาตลอดเวลา และถ้าไม่มีการควบคุมเซลล์จะถูกทำลาย เนื่องจากผิวหนังเป็นอวัยวะที่ปกคลุมร่างกายภายนอกโดยต้องสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เช่น แสงแดด ความร้อน ความเย็นหรือสารเคมีตลอดเวลา จึงรับอนุมูลอิสระจากพลังงานที่ถูกส่งต่อจากเม็ดสีผิว (melanin pigment) ภายหลังที่ได้รับแสงยูวี ซึ่งพลังงานนี้สามารถกระตุ้นออกซิเจนให้เปลี่ยนเป็น superoxide radical ก่อให้เกิด lipid peroxidation, lipid radical และ melanin radical นอกจากนี้อนุมูลอิสระมีผลทำให้คอลลาเจนถูกทำลายหรือถูกระงับการสร้าง และหากอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นมีปริมาณสูงเกินกว่าระบบต้านทานในร่างกายจะกำจัดได้ย่อมทำให้เซลล์ถูกทำลายด้วย ทำให้ผิวหนังเกิดริ้วรอย ขาดความยืดหยุ่นและไม่นุ่มเนียน จึงมีการใช้สารต้านอนุมูลอิสระอย่างกว้างขวางและแพร่หลายมากขึ้นทั้งที่เป็นสารจากธรรมชาติและสารสังเคราะห์ และจากการที่ผู้บริโภคได้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการบริโภคมากขึ้นเรื่อยๆ จึงมีการผลักดันให้มีการค้นคว้าหาสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้แทนสารสังเคราะห์

ดังนั้นเครื่องสำอางประเภทลดเลือนริ้วรอยที่ผสมสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากธรรมชาติจึงได้รับการตอบรับจากผู้บริโภคเป็นอย่างมากในปัจจุบัน ประกอบกับในปัจจุบันวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากพบสารกลุ่มฟีนอลิกซึ่งมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระได้ดีในปริมาณสูง เช่น เมล็ดลำไย เมล็ดดองุ่น เปลือกทับทิม และเปลือกมังคุด เป็นต้น และมีการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มอาหารเสริมสุขภาพและเครื่องสำอางที่จำหน่ายในท้องตลาดมากมาย ซึ่งนอกจากเป็นการเสาะแสวงหาแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้อีกด้วย

เงาะ เป็นผลไม้เศรษฐกิจของประเทศไทยอีกประเภทหนึ่งที่นิยมนำมาบริโภคทั้งในแบบสด รวมถึงการแปรรูปเป็นผลไม้กระป๋อง เงาะอบแห้ง และน้ำผลไม้ โดยเฉพาะเงาะโรงเรียนที่ได้รับความนิยมมากกว่าเงาะสีชมพูประมาณ เท่า และนิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศส่งผลให้มีมูลค่าการผลิตและการส่งออกเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีเศษเหลือทิ้งจากการบริโภคและอุตสาหกรรมการผลิตเงาะกระป๋องจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเปลือกเงาะ และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าสารสกัดหยาบเปลือกเงาะส่วน methanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเมื่อทดสอบด้วยวิธี DPPH assay ดี ($IC_{50} = 4.94 \pm 0.26 \mu g/ml$) และพบสารบริสุทธิ์ที่เป็นองค์ประกอบ คือ corilagin, ellagic acid และ geraniin ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยระบุว่า สารสกัดหยาบเปลือกเงาะที่สกัดด้วย 95% ethanol เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติที่ดีและมีความปลอดภัยสูงต่อ normal cells เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH assay ($IC_{50} = 0.006 \pm 0.003 mg/ml$) และ ABTS assay (TEAC value = $3.074 \pm 0.003 mM/mg$) ซึ่งสารสกัดหยาบนี้ไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อ caco-2 cells (Human colon adenoma) และ PBMC (Peripheral blood mononuclear cells) ที่ระดับความเข้มข้น $> 100 \mu g/ml$ และพบว่าไม่เป็นพิษต่อ normal mouse fibroblast cells อีกด้วย

นอกจากนี้กลุ่มผู้วิจัยได้ทดลองพัฒนาวิธีการสกัดเปลือกเงาะพันธุ์โรงเรียนด้วย 70% ethanol และสกัดต่อโดย liquid-liquid extraction technique ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆตามลำดับขั้น เพื่อค้นหาสารสกัดส่วนที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีขึ้น พบว่า สารสกัดหยาบเปลือกเงาะส่วน ethyl acetate และ 70% ethanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเมื่อทดสอบด้วย ABTS assay ($IC_{50} = 2.915 \pm 0.022$ และ $4.447 \pm 0.047 \mu g/ml$ ตามลำดับ) ดีกว่าสารมาตรฐานวิตามินซี ($IC_{50} = 6.288 \pm 0.098 \mu g/ml$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และเมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิธีอื่นๆ เช่น DPPH assay และ β -carotene/linoleic acid assay พบว่าสารสกัดหยาบเปลือกเงาะส่วน ethyl acetate แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีกว่าสารสกัดส่วนอื่นๆ คือ n-hexane และ aqueous extract และสารมาตรฐาน และไม่เป็นพิษต่อ vero cells และเมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในสารสกัดเปลือกเงาะส่วน ethyl acetate ซึ่งมีปริมาณของฟีนอลิครวมมากที่สุด ($45.50 \pm 0.866 g GAE/100 g$ crude extract) พบสารสำคัญในกลุ่มฟีนอลิกได้แก่ ferulic, gallic และ rosmarinic acids มากกว่าส่วนสกัดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) เช่นกัน นอกจากนี้พบว่าปริมาณฟีนอลิครวมมีความสัมพันธ์กับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ($r = 0.955$)

จากความสัมพันธ์ระหว่างสารกลุ่มฟีนอลิกและฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระต่อการลดเลือนริ้วรอย รวมทั้งข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของสารสกัดเปลือกเงาะดังกล่าวข้างต้น กลุ่มผู้วิจัยคาดว่าสารสกัดเปลือกเงาะโดยมุ่งเน้นเฉพาะส่วน ethyl acetate มีศักยภาพและความปลอดภัยในการนำมาประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอางกลุ่มลดเลือนริ้วรอย จึงต้องการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเลือนริ้วรอยจากสารสกัดเปลือกเงาะที่มีความคงตัว เพื่อเป็นเครื่องสำอางต้นแบบและสามารถนำไปขยายผลเพื่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป ซึ่งนอกจากจะเป็นการส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของประเทศบนพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนาแล้ว ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและมูลค่าของเงาะอีกทางหนึ่ง และเป็น

การสร้างบุคลากรที่มีศักยภาพโดยการผลิตบัณฑิตและมหาบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการพัฒนาประเทศบนพื้นฐานด้านการศึกษาต่อไป

แผนการดำเนินงานในปีที่ 1

พัฒนาตำรับเครื่องสำอางจากสารสกัดเปลือกเงาะที่มีความคงตัวดีและไม่ระคายเคืองต่อผิวหนังสัตว์ทดลอง

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

ปีที่ 1

1. เพื่อเตรียมและทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของสารสกัดเปลือกเงาะ
2. เพื่อพัฒนาตำรับเครื่องสำอางผสมสารสกัดเปลือกเงาะ .
3. เพื่อทดสอบความคงตัวทางกายภาพและเคมีของตำรับเครื่องสำอางที่พัฒนาขึ้น

4. ระเบียบวิธีการวิจัย (โดยย่อ)

1. เตรียมสารสกัดเปลือกเงาะด้วยตัวทำละลายต่างๆ
2. ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกรวม และความเป็นพิษต่อ เซลล์ normal human skin fibroblast (NHF) ของสารสกัดที่เตรียมได้
3. ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของสารสกัดเปลือกเงาะ
 - ความสามารถในการละลาย
 - ค่าความเป็นกรด-ด่าง
 - ความคงตัวทางเคมีและกายภาพ
4. การพัฒนาตำรับครีมพื้นและผสมสารสกัดในตำรับที่มีความคงตัว ประเมินผลทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น ความเป็นกรด-ด่าง และความหนืด
5. ทดสอบความคงตัวทางเคมีและกายภาพของตำรับในสภาวะต่าง ๆ เช่น
 - 5.1 การทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง
 - การปั่นเหวี่ยง
 - เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C 24 ชั่วโมง สลับกับที่ 45 °C 24 ชั่วโมง จำนวน 4 รอบ
 - 5.2 การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์หลังการเตรียมใหม่ๆและหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ คือ $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อุณหภูมิห้อง และ $45 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 1 และ 3 เดือน
6. ทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนังสัตว์ทดลอง
7. รวบรวม วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

5. ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้เตรียมสารสกัดเปลือกเงาะด้วยวิธีการและตัวทำละลายต่างๆกัน พบว่า RBT_70% EtOH_EtOAc extract ให้ปริมาณร้อยละของผลผลิตต่ำที่สุด (4.0% w/w) แต่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH, ABTS, และ FRAP มีปริมาณฟีนอลิกรวม รวมถึงปริมาณสารสำคัญ คือ ferulic acid สูงกว่า RBT_EtOAc และ RBT_90% EtOH extracts จึงคัดเลือก RBT_70%EtOH_EtOAc extract ไปทดสอบความคงตัวของสารสกัด ความเป็นพิษต่อเซลล์ NHF ผลการทดสอบความคงตัวของสารสกัด RBT_70%

EtOH_EtOAc พบว่า สารสกัดมีความคงตัวดีที่สุดเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ คือ 4 °C รองลงมาคือ อุณหภูมิห้อง และ มีความคงตัวต่ำ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 °C ทั้งในรูปสารสกัดที่ระเหยตัวทำละลายจนหมดและในรูปสารละลาย โดยพบว่าการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH มีความสอดคล้องกับปริมาณสารสำคัญ คือ ferulic acid ดังนั้นจึงเลือกวิธีการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ในการทดสอบความคงตัวของตำรับครีมที่พัฒนาต่อไป ส่วนในแง่ความปลอดภัยเบื้องต้นพบว่า สารสกัด RBT_70% EtOH_EtOAc ไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อเซลล์ NHF ที่ระดับความเข้มข้น 100 mg/ml

นำ RBT_70% EtOH_EtOAc extract ไปพัฒนาต่อเป็นตำรับอีมีลขึ้นรูปแบบครีมผสมสารสกัดที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1, 0.2 และ 0.3 พบว่า ทั้งครีมพื้นและครีมผสมสารสกัดมีความคงตัวทางกายภาพ ไม่เกิดการแยกชั้น มีเพียงครีมผสมสารสกัดร้อยละ 0.3 ที่มีสีเข้มขึ้นและมีความหนืดลดลงมาก เมื่อทิ้งไว้ครบ 3 และ 6 เดือนโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 45 °C ส่วนผลการทดสอบความคงตัวทางเคมีของครีมผสมสารสกัดเปลือกเงาะ ในสภาวะเร่งและเก็บไว้ครบ 1 และ 3 เดือน ที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่า ครีมผสมสารสกัดเปลือกเงาะร้อยละ 0.2 และ 0.3 ยังคงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH มากกว่าร้อยละ 80 ในทุกสภาวะ

อย่างไรก็ตาม ครีมผสมสารสกัดเปลือกเงาะร้อยละ 0.2 มีความเหมาะสมในการนำไปทดสอบการระคายเคืองและประสิทธิภาพในการลดเลือนริ้วรอยในอาสาสมัครต่อไป เนื่องจากมีความคงตัวทางกายภาพดี แสดงฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่มากกว่าร้อยละ 80 ประกอบกับไม่ก่อให้เกิดระคายเคืองในผิวหนังตาย (PII = 0)

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ควรทำการทดสอบการระคายเคืองและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ในอาสาสมัครต่อไป

7. การนำไปใช้ประโยชน์

เป็นต้นแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเลือนริ้วรอยจากสารสกัดเปลือกเงาะที่มีความคงตัวดีและเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอื่นๆต่อไป ซึ่งนอกจากจะเป็นการส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของประเทศบนพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนาแล้ว ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและมูลค่าของเงาะอีกทางหนึ่ง