

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สปา (Spa) เข้ามามีบทบาทกับคนไทยในยุคสมัยแห่งการรณรงค์เพื่อการรักษาสุขภาพ คำว่า Spa เป็นรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “*sanus per aqua*” หมายถึง health through water คือการใช้ประโยชน์จากน้ำพุร้อนหรือน้ำแร่ เพื่อฟื้นฟูสุขภาพเนื่องจากในน้ำมีแร่ธาตุนานับประการทั้งความร้อนและแร่ธาตุจะช่วย การทำนุบำรุง ระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกายให้ทำงานดีขึ้นความหมายของคำว่า “Spa” ในพจนานุกรมภาษาอังกฤษมีความหมายสองอย่างคือความหมายที่หนึ่ง “สปา” เป็นชื่อเมืองเล็กๆ เมืองหนึ่งทางตะวันออกของเบลเยียมซึ่งเป็นสถานที่พักผ่อน (resort) ที่มีน้ำแร่หรือน้ำพุร้อน (mineral spring) ธรรมชาติที่มีชื่อเสียง นอกจากนี้คำว่า “สปา” ในความหมายที่สองยังมีอิทธิพลมาจากความหมายแรกซึ่งนิยมใช้คำว่า สปา เรียกชื่อสถานที่หรือแหล่งพักผ่อนที่มีแหล่งอาบน้ำแร่หรือน้ำพุร้อนตามธรรมชาติที่ใช้ในการบำบัดหรือรักษา (cure) ดังนั้นจากความหมายดั้งเดิมคำว่า สปาชื่อดังโดยทั่วไปในต่างประเทศจึงหมายถึงสถานที่หรือแหล่งพักผ่อนตามนัยของความหมายที่สองและตั้งอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งสายน้ำแร่หรือน้ำพุร้อนที่ใช้ในการบำบัด ฟื้นฟูหรือรักษาสุขภาพ ผู้คนที่ไปพักผ่อนใช้เวลาในการดูแลสุขภาพแบบเข้มข้นหรือเพื่อจุดประสงค์เฉพาะทางเช่น การอาบน้ำแร่หรือน้ำพุร้อน การล้างพิษ การอดอาหาร การนวด รวมถึงโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อบำรุงรักษาสุขภาพ

ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานบริการสปา ผลิตภัณฑ์สปานับเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพในการให้บริการเป็นอย่างมาก รูปแบบโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์สปาที่มีความแตกต่างกันไปตามลักษณะการให้บริการเช่น ผลิตภัณฑ์สปาเพื่อการบำบัดรักษา การผ่อนคลาย การบำรุงสุขภาพ และความงาม จากรายงานการสำรวจรูปแบบผลิตภัณฑ์สปาที่นิยมในประเทศไทยพบว่าสถานบริการ สปามีความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ประเภททำความสะอาดหรือขัดผิวมากที่สุด องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ล้วนนำเข้ามาจากต่างประเทศและมีราคาแพงทำให้ระบบการผลิตต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศและสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท ในทางตรงกันข้ามการส่งเสริมให้ใช้วัตถุดิบในประเทศทดแทนการนำเข้ายังไม่สามารถทำได้ตรงตามความต้องการของภาคการผลิต ทั้งนี้พบว่ายังขาดการศึกษาวิจัยถึงศักยภาพของพืชหรือวัสดุเกษตรที่มีภายในประเทศ ตลอดจนยังขาดข้อมูลในการผลิตและการจัดการผลผลิตเกษตรเพื่อแปรรูปให้เป็นวัตถุดิบเพื่ออุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์และผลิตภัณฑ์สปา

ดังนั้นการนำส่วนของพืชมาใช้ประโยชน์ในการเป็นวัสดุขัดผิวนับเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรอีกทางเลือกหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาศักยภาพของพืชท้องถิ่นที่มีกระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ

ให้เกิดประโยชน์และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่อชุมชนเพราะพืชท้องถิ่นหลายชนิดมีบทบาทต่อชุมชน ไม่ใช่เพราะเพียงเป็นพืชอาหารประจำวันเท่านั้น บางชนิดอาจใช้เป็นยารักษาโรคที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์หรือเป็นพืชยาในระบบสาธารณสุขมูลฐานตลอดจนใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมหรือเป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์สปา

1.2 วัตถุประสงค์

สร้างสูตรตำรับผลิตภัณฑ์สปาที่ใช้วัสดุเกษตรทดแทนวัสดุขัดผิว

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้น “การพัฒนาวัสดุเกษตรมาทดแทนวัสดุขัดผิวในส่วนผสมผลิตภัณฑ์สปา” โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมพืชน้ำมันมาใช้ประโยชน์ เช่น กากเมล็ดทานตะวัน กากรำข้าว กากเมล็ดงา ตลอดจนเมล็ดพืชตระกูลถั่ว เช่น เมล็ดถั่วเขียว ถั่วแดง ถั่วดำ และพืชสมุนไพรในตำรับยาอายุรเวท เช่น สะเดา ขมิ้น กระเจียว ฯลฯ โดยนำมาใช้เป็นวัสดุขัดผิวโดยทำการศึกษาการสร้าง สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ ประเภทขัดผิว เช่น เกลือสปา (spa salt) และโฟมสครับ (foam scrub) อย่างไรก็ดีรายงานวิจัยนี้เป็นเพียงผลการวิจัยขั้นต้นในปีแรกซึ่งยังไม่ทราบมูลค่าปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ (A_w) ตามระยะเวลาการเก็บรักษาและสภาพในการเก็บรักษาการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์และการประเมินผลคุณสมบัติทางชีวภาพทางผิวหนังเบื้องต้น

1.4 ทฤษฎีสมมุติฐานและกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ผลิตภัณฑ์ประเภททำความสะอาดหรือขัดผิว (skin scrub) ประกอบด้วยส่วนประกอบของ สารชนิดต่าง ๆ เช่น วัสดุขัดผิวทั้งในรูปสารอินทรีย์ เช่น แป้งทาลคัม เบนโทไนด์ ทรายละเอียดหรือผงซิลิกา ตลอดจนสารอินทรีย์ เช่น เกลือ น้ำตาล ฯลฯ

1. สารให้ความชุ่มชื้นเช่น กลีเซอริน น้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ ฯลฯ
2. สารออกฤทธิ์อื่น ๆ เช่น สารแอสทริงเจนท์ สารสกัดจากพืช สารชำระล้าง ฯลฯ
3. สารเสริมอื่น ๆ เช่น สารกันบูด กรดซิตริก ฯลฯ

ส่วนของวัสดุขัดผิวโดยทั่วไปนิยมใช้สารอินทรีย์ เช่น แป้งทาลคัม ทรายละเอียดซิลิกา เบนโทไนด์ ฯลฯ และอาจมีการใช้สารอินทรีย์ เช่น เกลือ น้ำตาล อย่างไรก็ตามจากการตรวจค้นเอกสารศึกษาข้อมูล รายงานที่ผ่านมาเกี่ยวกับวัตถุดิบที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์สปาพบว่า นอกจากวัสดุขัดผิวในรูปสารอินทรีย์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วสูตรตำรับของผลิตภัณฑ์ในต่างประเทศหลายตำรับในสถานบริการสปามีการใช้วัสดุเกษตรเป็นวัสดุขัดผิวทดแทนสารอินทรีย์ประเภทเกลือ น้ำตาล ฯลฯ เช่น ใช้

เปลือกแข็งของถั่ววอลนัท (walnut husk) เมล็ดอัลมอนต์ เมล็ดข้าวโอ๊ต เมล็ดถั่วลิสง ฯลฯ (Putz and Niklas, 1990) ตลอดจนใช้พืชเมืองร้อนอีกหลายชนิดเช่น เมล็ดถั่ว (Anonymous (a), (b), 2006) เมล็ดทานตะวัน (Cox, 2002) ดอกกระเจี๊ยบ (Anonymous (c), 2006) นอกจากนี้ยังมีการใช้สารสกัดจากพืช น้ำมันหอมระเหย (พิมพร, 2547) เพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อการชำระล้าง (cleanser) เช่น ชิควีด (chick weed) โซฟเวิร์ด (soap wort) ยุกคา (yucca) การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อต้านการอักเสบ (antiinflammatory) เช่น คาโมไมล์ (chamomile) เปะก๊วย (ginkgo) ฯลฯ การใช้ น้ำมันหอมระเหยเพื่อฆ่าเชื้อโรค (antiseptic) เช่น ลาเวนเดอร์ (lavender) เบอร์กามอต (bergamot) เฟนเนล (fennel) ทีทรี (tea tree) ฯลฯ (Hopkins, 1996) ตลอดจนยังมีการใช้พืชสมุนไพรในตำรับยาอายุรเวทเพื่อใช้เป็นวัสดุขัดผิวและเพิ่มคุณสมบัติในการเป็นสารสมุนไพรอีกด้วย พืชที่นิยมใช้กันมาก เช่น เหง้าขมิ้น ใบสะเดา (Zeringe and Bhanthnagar, 1994; (Anonymous (d), 2006))

จากการตรวจเอกสารในเบื้องต้นที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่าการนำวัสดุเกษตรมาทดแทนวัสดุขัดผิวในส่วนผสมผลิตภัณฑ์สปามีแนวโน้มได้รับการยอมรับในการนำไปประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์มากขึ้นอย่างไรก็ตามการนำมาประยุกต์ใช้ในส่วนผสมผลิตภัณฑ์สปาในประเทศไทยพบรายงานการใช้ในสูตรตำรับน้อยมาก ส่วนใหญ่มีการนำมาใช้ในสถานบริการสปาทั่วไปตลอดจนสูตรตำรับที่ทำเอง (home-made products) สถานภาพข้อมูลการวิจัยในปัจจุบัน จึงยังขาดการศึกษาและข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจนอีกหลายด้านทั้งด้านการผลิตวัตถุดิบ ด้านการแปรรูปวัตถุดิบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้เป็นส่วนผสมผลิตภัณฑ์สปา ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ไม่สามารถพัฒนายกระดับคุณภาพสินค้าเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดได้ ดังนั้นการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศโดยฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิจัยและนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการค้าออกภูมิปัญญาและความเป็นไทย ที่สอดคล้องกับความต้องการของสาขาการผลิตและบริการที่มีศักยภาพเช่นบริการสปาจะช่วยพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าเกษตรรวมทั้งการพัฒนาตามทิศทางที่กล่าวมานี้ยังสามารถสร้างตราสัญลักษณ์สินค้าเกษตรไทยได้อีกทางหนึ่งด้วย

1.5 การทบทวนวรรณกรรม

จากรายงานการวิจัยต่าง ๆ พบว่ามีการใช้วัสดุเกษตรเป็นวัสดุขัดผิวทดแทนสารอินทรีย์ ประเภทเกลือ น้ำตาล ฯลฯ เช่น ใช้เปลือกแข็งของถั่ววอลนัท (walnut husk) เมล็ดอัลมอนต์ เมล็ดข้าวโอ๊ต เมล็ดถั่วลิสง ฯลฯ (Putz and Niklas, 1990) ตลอดจนใช้พืชเมืองร้อนอีกหลายชนิดเช่น เมล็ดถั่วเขียว (Anonymous (a), (b), 2006) เมล็ดทานตะวัน (Cox, 2002) ดอกกระเจี๊ยบ (Anonymous (c), 2006) ตลอดจนยังมีการใช้พืชสมุนไพรในตำรับยาอายุรเวทเพื่อใช้เป็นวัสดุขัดผิวและเพิ่มคุณสมบัติในการเป็นสาร

สมุนไพรอีกด้วยพืชที่นิยมใช้กันมาก เช่น เหง้าขมิ้น ใบสะเดา (Anonymous (d), 2006) พืชชนิดต่าง ๆ ที่ได้นำมาแล้วมีสรรพคุณในเชิงสมุนไพรหลายประการ เช่น

1. สรรพคุณทางยาของทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.)

ดอกใช้เป็นยาแก้หลอดลมอักเสบ แก้วเวียนศีรษะ ช่วยขับลม บิบบดลูกทำให้ตาสดใส และรักษาใบหน้าตึงบวม ฐานรองดอก เป็นยาแก้อาการปวดรอบเดือน ปวดศีรษะ ตาลาย ปวดฟัน ปวดท้อง เนื่องจากโรคกระเพาะอักเสบ และแก้อาการปวดบวมฝี เป็นต้น แก่นลำต้น เป็นยาแก้โรคนิวโมโต นิวในทางเดินปัสสาวะ ปัสสาวะเป็นโลหิต ปัสสาวะขุ่นขาว ช่วยขับปัสสาวะได้ดีไอกรน และยังเป็นยาช่วยรักษาบริเวณแผลที่มีโลหิตออก เป็นต้น

ใบเป็นยาแก้โรคเบาหวาน และโรคหอบหืด

เมล็ดในเมล็ดมีน้ำมันประมาณ 50% และมี linoleic acid , phosphatide, phospholipid, β -sitosterol น้ำมันในเมล็ดสามารถช่วยลดไขมันในเส้นโลหิต เป็นยาแก้หวัด แก้ไอ ขจัดเสมหะ ช่วยขับปัสสาวะ ขับหนองใน แก้ฝีฝีบั่ว แก้โรคบิด และยังช่วยแก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย เป็นต้น

เปลือกเมล็ดมีน้ำมัน 5.17% จี๊ส 2.96% โปรตีน 4% และมี cellulose, pentosan และ lignin ใช้เป็นยารักษาแก้อาการหูด

รากเป็นยาแก้ระบาย ขับพยาธิไส้เดือน ขับปัสสาวะและแก้อาการฟกช้ำ ปวดท้องแน่นหน้าอก เป็นต้น

ข้อห้ามใช้ห้ามใช้กับสตรีที่ตั้งครรภ์

2. สรรพคุณทางยาของกระเจี๊ยบ

กระเจี๊ยบจัดเป็นพืชสมุนไพรที่เป็นพืชเศรษฐกิจตามตำราแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเภสัชกรรม (กองการประกอบโรคศิลปะ, มปป.)

ใบมีรสเปรี้ยว ใช้รับประทาน กัดเสมหะ ทำให้โลหิตไหลเวียนดี ช่วยย่อยอาหาร ขับปัสสาวะ ใช้ตำพอกฝีหรือตำชะบวดแผล

กลีบเลี้ยง (ภาษาการค้าเรียก ดอกกระเจี๊ยบ) มีรสเปรี้ยว ขับปัสสาวะ เสมหะ ขับน้ำดี ลดไข้ แก้ไอ ขับนิ่วในไต นิ่วในกระเพาะปัสสาวะ แก้กระหายน้ำ ขับเมือกมันให้ลงสู่ทวารหนัก

เมล็ดรสเมา ขับเหงื่อ ลดไขมันในโลหิต บำรุงโลหิต บำรุงธาตุ ขับน้ำดี ขับปัสสาวะ แก้โรคทางเดินปัสสาวะอักเสบ เป็นยาระบาย กระตุ้นความรู้สึกทางเพศ

ผลสดจัด แก้อ่อนเพลีย บำรุงกำลัง บำรุงธาตุ ลดไขมันในโลหิต แก้กระหายน้ำ รักษาแผลในกระเพาะอาหาร(ยุพราชนิเวศน์, 2549)

3. สรรพคุณทางยาของถั่วเขียว

จากการตรวจเอกสารสรรพคุณทางยาของเมล็ดถั่วเขียวพบข้อมูลน้อยมาก มีเพียงการบันทึกไว้ว่าเมล็ดถั่วเขียวมีสรรพคุณทางยาเป็นตัวยารสมัน แก้อ่อนภายใน แก้อึดข้อ บำรุงเนื้อและกระดูก บำรุงกำลัง (กองการประกอบโรคศิลปะ, มปป.)

4. สรรพคุณทางยาของสะเดา (อัญชลี, 2543)

ใบ ใบอ่อน แก้วโรคผิวหนัง แก้น้ำเหลืองเสีย และแก้พุพอง ใบแก่ ช่วยย่อยอาหาร ฆ่าแมลงศัตรูพืช

ก้าน แก้ไข้ บำรุงน้ำดี แก้อ่อนในกระหายน้ำ และแก้ไข้ป่า

ดอก แก้พิษโรคหิด พิษกำเดา แก้วริดสีดวงเป็นเม็ดยอดคันในลำคอ และบำรุงธาตุ

แก่น แก้กลิ้นเหียน อาเจียนแก้ไข้จับสั่น ไข้ตัวร้อน บำรุงโลหิต และบำรุงไฟธาตุ

เปลือกราก แก้ไข้ ทำให้อาเจียน และแก้โรคผิวหนัง

เปลือกต้น แก้วบิดมูกเลือด แก้วท้องร่วง แก้ไข้ แก้วกษัย แก้วในกองเสมหะ กระจี้ บำรุงน้ำดี แก้วตีพิการ และแก้คั่งเพ้อ

ยาง ดับพิษร้อน และถอนพิษไข้

ผล บำรุงหัวใจให้เป็นปกติ และฆ่าแมลงศัตรูพืช ลูกอ่อน เจริญอาหาร ฆ่าพยาธิ แก้วริดสีดวงและแก้ปัสสาวะพิการ

ราก แก้วเสมหะจุกคอ แก้วเสมหะที่เกาะแน่นในอก ไข้แก้ไข้ และทำให้อาเจียน

2. วิธีการวิจัย

2.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1.1 การศึกษาข้อมูลและจัดหาแหล่งวัตถุดิบในการผลิตดำเนินการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง - ชั่ง และจัดหาแหล่งวัตถุดิบที่สอดคล้องกับข้อกำหนดในการวิจัย ทั้งนี้เน้นการใช้ประโยชน์แหล่งวัตถุดิบ ในเขตพื้นที่เครือข่ายภาคกลางตอนบนเป็นหลัก

2.1.2 การจัดเตรียมและวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุดิบเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดสอบแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมากตลอดจนลักษณะสารสำคัญในวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันด้วย ดังนั้นจึงทำให้ขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบทางการเกษตรนี้จึงมีความสำคัญต่อการสร้างสูตรตำรับในลำดับถัดไป กระบวนการที่เกี่ยวข้องในการทำพรีทรีตเมนต์(pretreatment)ของแต่ละวัตถุดิบที่แตกต่างกันไปได้แก่ **กรณีกากเมล็ดทานตะวัน**เนื่องจากวัตถุดิบเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการอัดบีบน้ำมันทานตะวัน ดังนั้นกากที่ได้จึงควรนำมาศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีที่อาจมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้แก่ปริมาณสิ่งเจือปน ค่าความชื้น ปริมาณน้ำมัน ขนาดอนุภาคที่เหมาะสมต่อการจัดถู ในขณะที่**ผงเมล็ดถั่วเขียวและผงดอกกระเจียว**ที่จะนำมาใช้ในการผสมในสูตรตำรับสามารถนำเมล็ดมาบดลดขนาดได้ตามความต้องการโดยไม่ต้องผ่านการอัดบีบน้ำมันทำให้สามารถคัดแยกสิ่งเจือปนได้ตั้งแต่คัดเลือกเมล็ด ส่วนใบสะเดาที่จะนำมาใช้ในสูตรตำรับเนื่องจากมีรายงานปริมาณบางชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ได้ ดังนั้นการอบแห้งจึงนับเป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของใบก่อนนำมาบดให้ละเอียด นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงขนาดอนุภาคที่เหมาะสมต่อการจัดถูกอีกด้วย อย่างไรก็ตามในการศึกษาปีแรก (ปีที่ 1 ของงบประมาณ) เป็นการศึกษาวัตถุดิบ 2 ชนิดเท่านั้น กล่าวคือ ผงเมล็ดถั่วเขียวและผงดอกกระเจียวโดยนำผงวัตถุดิบจากการผลิตของโครงการย่อยที่ระเทศโนโลยีการแปรรูปวัสดุเกษตรให้เป็นวัสดุขจัดพิษในผลิตภัณฑ์สปาใช้ในการศึกษาผสมสูตรตำรับ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การวัดค่าความหนาแน่นและแรงลอยตัวมีขั้นตอนคร่าว ๆ ดังนี้

- ใช้ถั่วเขียวพันธุ์ เบอร์ 2 หรือ กระเจียว มาอบแห้งโดยมีข้อกำหนดในการอบแห้ง คือ อบแห้งโดยใช้เตาอบความร้อนชนิด hot air oven นาน 19 ชั่วโมงอุณหภูมิ 105 °ซ
- นำวัตถุดิบแห้ง เช่น เมล็ดถั่วเขียวจำนวน 300 เมล็ด หรือกระเจียว มาชั่งน้ำหนักและความหนาแน่นของเมล็ด โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนัก ความละเอียด 0.1 มิลลิกรัมที่ติดตั้งชุดอุปกรณ์หาความหนาแน่น

- คำนวณความหนาแน่นโดยอาศัยหลักการวัดแรงลอยตัวที่เกิดขึ้น และคำนวณหาปริมาตรของเมล็ดแล้วจึงนำไปคำนวณหาความหนาแน่นของเมล็ด
- วัดแรงลอยตัวของเมล็ดถั่วเขียวที่เกิดขึ้นในน้ำแล้วนำค่าแรงลอยตัวที่ได้นำมาคำนวณหาปริมาตร และความหนาแน่นของเมล็ดตามลำดับ

2. การผลิตผงสครับ ในกรณีเมล็ดถั่วเขียวใช้เครื่องบดStone Mill(ภาพที่ 1) บดลดขนาดเมล็ดถั่วเขียวและร่อนผ่านตะแกรงร่อน(sieve shaker)ส่วนผงจากดอกกระเจียวใช้เครื่องบดชนิด Beater Mill(ภาพที่ 2) บดลดขนาด และร่อนผ่านตะแกรงร่อน(sieve shaker)



ภาพที่ 1 Samap Electric Stone Mill, Model F100
<http://www.canningpantry.com/f100-samap-electric-mill.html>



ภาพที่ 2 Beater Mill (<http://www.direct-industry.com/prod/retsch/laboratory-rotor-beater-mill-19308-57809.html>)

2.1.3 การสร้างสูตรตำรับการดำเนินการในปีที่ 1 เป็นขั้นตอนการสร้างสูตรตำรับขั้นแรกโดยสร้าง pre-formulation และ experiment formulation โดยทดลองผสมส่วนของวัสดุเกษตร 2 ชนิด คือ ผงเมล็ดถั่วเขียวและผงดอกกระเจียวในสูตรต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นเป็นตำรับมาตรฐาน โดยมีสูตรตำรับตามเป้าหมายมี 2 ชนิดผลิตภัณฑ์ คือ สูตรเกลือสครับขัดผิวและสูตรโฟมสครับขัดผิว ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2552 ดำเนินการเฉพาะสูตรเกลือสครับขัดผิวรายละเอียดดังนี้

การพัฒนาสูตรเกลือสครับขัดผิวศึกษาอัตราส่วนการใช้วัสดุเกษตรแต่ละชนิดทดแทนเฟสของแข็งในสูตรตำรับเกลือสครับขัดผิวในอัตราส่วนต่าง ๆ ได้แก่ 1, 3, 5, 10, 15 และ 20 % ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบแต่ละชนิด แล้วนำมาผสมปรุงแต่งกับเฟสของเหลว อัตราส่วนเฟสของแข็งต่อเฟสของเหลว

4:1 และ 5: 1 โดยใช้ผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดเล็ก (S)อนุภาคขนาดกลาง (M) และอนุภาคขนาดใหญ่ (L) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปตรวจวัดค่าปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ (A_w) ตามระยะเวลาการเก็บรักษาและสภาพในการเก็บรักษาการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์และการประเมินผลคุณสมบัติทางชีวภาพทางผิวหนังเบื้องต้นต่อไป

2.2 สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

3. ผลการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดถั่วเขียว

3.1.1 การวัดค่าความชื้นเมล็ดใช้ถั่วเขียวพันธุ์ เบอร์ 2 โดยมีข้อกำหนดในการอบแห้ง คือ อบแห้งโดยใช้เตาอบความร้อนชนิด hot air oven นาน 19 ชั่วโมงอุณหภูมิ 105 °ซ ผลการทดลองพบว่า วัตถุดิบมีค่าความชื้นค่อนข้างต่ำประมาณ 11.31 ± 1.49 %

3.1.2 การวัดค่าความหนาแน่นและแรงลอยตัว จากการทดลองบดเมล็ดถั่วเขียวโดยใช้เครื่องบดแบบ Stone Mill และนำเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ เบอร์ 2 ไปศึกษาค่าความหนาแน่นและแรงลอยตัว พบว่า ค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1.3655 ± 0.0064 กรัม/ลบ.ซม. และแรงลอยตัวมีค่าเท่ากับ 0.0458 ± 0.0023 กรัม นอกจากนี้ยังศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ เบอร์ 2

คุณสมบัติเชิงกลของเมล็ดถั่วเขียว	ค่าเฉลี่ย	$\pm$ SD
มวลของเมล็ด 1 กรัม (mp)	0.0624	$\pm$ 0.0029
มวลของเมล็ดที่พื้ที่อยู่น้ำ (mf)	0.0456	$\pm$ 0.0023
ปริมาตรเมล็ด	0.0458	$\pm$ 0.0023
ความหนาแน่น (g/cm^3)	1.3655	$\pm$ 0.0064

3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของผงดอกกระเจี๊ยบ

3.2.1 การวัดค่าความชื้นเมล็ดจากการวัดค่าความชื้นกระเจี๊ยบ โดยมีข้อกำหนดในการอบแห้ง คือ อบแห้งโดยใช้เตาอบความร้อนชนิด hot air oven นาน 24 ชั่วโมงอุณหภูมิ 105 °ซ มาตรฐาน ASAE ผลการทดลองพบว่า วัตถุดิบมีค่าความชื้นค่อนข้างต่ำประมาณ 18.122 ± 0.0830 %

3.2.2 การวัดค่าความหนาแน่นและแรงลอยตัว จากการทดลองบดดอกกระเจี๊ยบแห้งโดยใช้เครื่องบดแบบ blender แล้วนำดอกกระเจี๊ยบแห้งไปศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของดอกกระเจียว

สมบัติทางกายภาพ	ค่าเฉลี่ย	±SD
มิติ		
กว้าง (mm)	19.40	± 3.01
ยาว (mm)	34.15	± 3.02
หนา (mm)	16.50	±2.76
น้ำหนักต่อดอก (g)	1.05	±0.06
ความหนาแน่น (g/cm ³)	0.93	± 0.03
ค่าสี L*	29.48	±0.19
a*	7.91	±0.20
b*	6.54	± 0.11

หมายเหตุ

$$D = mp/Vp$$

Density (D) = ความหนาแน่น

Mp = มวลของเมล็ดพืช

Vp = ปริมาตรของเหลวที่ถูกแทนที่ด้วยเมล็ดพืช

$$Vf = mf/Dw$$

Vf = ปริมาตรของเหลวที่ถูกแทนที่ด้วยเมล็ดพืช

Mf = มวลของเมล็ดพืชที่อยู่ในน้ำ

Dw = ความหนาแน่นของน้ำ = 0.9971g/ cm³

ค่าที่วัดได้	มวลกระเจียว(mp)	มวลในน้ำ (mf)	ความหนาแน่นน้ำ	ปริมาตร	ความหนาแน่น
	(g)	(g)	g/cm ³		
AV	0.238	0.255	0.997	0.256	0.933
± SD	± 0.002	± 0.011	± 0.000	± 0.011	± 0.035

3.3 การหาขนาดผงสกรับ

3.3.1 ผงสกรับจากเมล็ดถั่วเขียวจากการใช้เครื่องบด Stone Mill บดลดขนาดเมล็ดถั่วเขียวและร่อนผ่านตะแกรงร่อน(sieve shaker) ได้อนุภาค 3 ขนาด ดังนี้ คือ

- อนุภาคขนาดเล็ก (S) ขนาดอนุภาคน้อยกว่า 425 ไมครอน
- อนุภาคขนาดกลาง (M) ขนาดอนุภาคตั้งแต่ 425– 850 ไมครอน
- อนุภาคขนาดใหญ่ (L) ขนาดอนุภาคมากกว่า 850 ไมครอน

3.3.2 ผงสกรับจากดอกกระเจียวใช้เครื่องบดชนิด Beater Mill บดลดขนาด และร่อนผ่านตะแกรงร่อน(sieve shaker) ได้อนุภาค 3 ขนาด คือ

- อนุภาคขนาดเล็ก (S) ขนาดอนุภาคตั้งแต่ 150-212 ไมครอน
- อนุภาคขนาดกลาง (M) ขนาดอนุภาคตั้งแต่ 212- 300 ไมครอน
- อนุภาคขนาดใหญ่ (L) ขนาดอนุภาคตั้งแต่ 425-600 ไมครอน

3.4 การสร้างสูตรตำรับเกลือสกรับขัดผิว

3.4.1 สูตรตำรับเกลือสกรับขัดผิวผสมผงเมล็ดถั่วเขียวจากผลการศึกษาเบื้องต้นเพื่อหาอัตราส่วนการใช้ผงเมล็ดถั่วเขียวทดแทนเฟสของแข็งในสูตรตำรับเกลือสกรับขัดผิวในอัตราส่วนต่าง ๆ ได้แก่ 10, 15 และ 20 % แล้วนำมาผสมปรุงแต่งกับเฟสของเหลว ซึ่งเฟสของเหลวที่ใช้ในการทดลองใช้อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 และ 5:1 และใช้ผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดเล็ก (S) อนุภาคขนาดกลาง (M) และอนุภาคขนาดใหญ่ (L) พบว่า

สูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดเล็ก อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 10 % ใช้อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 5:1 พบว่า อนุภาคของผงถั่วเขียวเมื่อผสมเข้ากับเกลือผสมกันได้ดี มีการกระจายตัวสม่ำเสมอให้ผลด้านคุณลักษณะที่ดี

สูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดเล็ก อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 15 และ 20% ใช้อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 5:1 พบว่าเฟสของเหลวไม่สามารถซึมผ่านเฟสของแข็งได้ทั่วถึง ซึ่งเป็นเพราะว่าในการเพิ่มสัดส่วนของผงเมล็ดถั่วเขียวมากขึ้นจึงเป็นอุปสรรคในการซึมผ่านของเฟสของเหลว

เนื่องจากผงเมล็ดถั่วเขียวมีขนาดอนุภาคใหญ่ขึ้นจึงเป็นปัจจัยต้องเพิ่มปริมาณเฟสของเหลวเพิ่มขึ้นเพื่อให้เฟสของเหลวซึมผ่านเฟสของแข็งได้ดีขึ้น จากผลการทดลองพบว่า

สูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดกลาง อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 10 และ 15% ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่า มีการกระจายตัวของผงเมล็ดถั่วเขียวกับเกลือได้ดี ไม่พบการตกตะกอนของผงเมล็ดถั่วเขียวด้านล่างของกระปุก

สูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดกลาง อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 20% ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่า ใช้เฟสของเหลวยังน้อยไปจึงทำให้ซึมผ่านไม่ค่อยทั่วถึง ส่วนการกระจายตัวของผงเมล็ดถั่วเขียวไม่ค่อยสม่ำเสมอ อาจเป็นเพราะใช้เฟสทดแทนของแข็งเพิ่มขึ้นและอนุภาคขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าอนุภาคของเกลือ

สูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดใหญ่ อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 10 และ 15% ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่า มีการกระจายตัวของผงเมล็ดถั่วเขียวกับเกลือไม่สม่ำเสมอพบว่า มีผงเมล็ดถั่วเขียวด้านข้างกระปุกค่อนข้างมาก เพราะผงเมล็ดถั่วเขียวมีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าอนุภาคเกลือ ส่วนเฟสของเหลวนั้นซึมผ่านได้ทั่วถึงดี

สูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดใหญ่ อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 20% ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่า มีการกระจายตัวของผงเมล็ดถั่วเขียวกับเกลือไม่สม่ำเสมอพบว่า มีผงเมล็ดถั่วเขียวด้านข้างกระปุกค่อนข้างมาก เพราะผงเมล็ดถั่วเขียวมีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าอนุภาคเกลือ ส่วนเฟสของเหลวนั้นซึมผ่านได้ไม่ทั่วถึงดี อาจเป็นเพราะใช้เฟสทดแทนของแข็งเพิ่มขึ้นและอนุภาคขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าอนุภาคของเกลือ

จากผลการทดลองเบื้องต้นสรุปได้ว่า เกลือสครับสูตรผงเมล็ดถั่วเขียวอนุภาคขนาดเล็ก (S) ขนาดอนุภาคน้อยกว่า 425 ไมครอน อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 10 % และอัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 5:1 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ เพราะผงเมล็ดถั่วเขียวสามารถแทรกตัวอยู่ระหว่างอนุภาคเกลือที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยอยู่ในช่วง 493 – 555 ไมครอน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเรขาคณิตโดยน้ำหนักรั้งตั้งแต่ 171 - 188 ไมครอนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามต้องมีการทดสอบกับผู้บริโภคและออกแบบสอบถามเพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคอีกทางหนึ่งด้วยเพื่อจะได้นำความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสอบถามมาประยุกต์ปรับปรุง และพัฒนาสูตรเกลือสครับขัดผิวเพื่อให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคต่อไป

3.4.2 สูตรตำรับเกลือสครับขัดผิวผสมผงดอกกระเจี๊ยบ แห่งจากผลการศึกษาอัตราส่วนการใช้ ผงดอกกระเจี๊ยบแห้งทดแทนเฟสของแข็งในสูตรตำรับเกลือสครับขัดผิวในอัตราส่วนต่าง ๆ ได้แก่ 1% 3% และ 5 % แล้วนำมาผสมปรุงแต่งกับเฟสของเหลว ซึ่งเฟสของเหลวที่ใช้ในการทดลอง ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 และใช้ผงดอกกระเจี๊ยบอนุภาคขนาดเล็ก (S) และ อนุภาคขนาดกลาง (M) ทั้งนี้ อนุภาคผงดอกกระเจี๊ยบอนุภาคขนาดใหญ่ (L) นั้นมีอนุภาคใหญ่กว่าอนุภาคเกลือ

มากจึงไม่เหมาะที่จะนำมาสร้างเป็นสูตรตำรับเกลือสครับขัดผิวแต่อนุภาคของกระเจี๊ยบขนาดเล็ก และขนาดกลางมีเหลี่ยมมากกว่าอนุภาคผงจากเมล็ดถั่วเขียว เมื่อผสมเข้ากับเฟสของแข็งสามารถผสม กันได้ดี เมื่อเทเฟสของเหลวลงไปทำให้ซึมผ่านได้ดี เหมาะที่จะทำเกลือสปาเพราะอนุภาคนา นใกล้เคียงกับอนุภาคเกลือ จากผลการทดลองพบว่า

สูตรผงดอกกระเจี๊ยบแห้งอนุภาคนาขนาดเล็ก อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 1 3 และ 5 % ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่ามีการตกตะกอนของผงดอกกระเจี๊ยบ อยู่ข้างล่าง กระปุก โดยทั่วไปมีลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ดี เนื่องจากเกลือและผงดอกกระเจี๊ยบมีขนาดใกล้เคียงกัน

สูตรผงดอกกระเจี๊ยบแห้งอนุภาคนาขนาดกลาง อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 1% ใช้อัตราส่วน เฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่าสัดส่วนของผงดอกกระเจี๊ยบมีปริมาณน้อยและมีขนาดที่ใหญ่ กว่าเกลือทำให้มีการกระจายตัวมากจึงมองเห็นขนาดผงดอกกระเจี๊ยบใหญ่กว่าเกลือ

สูตรผงดอกกระเจี๊ยบแห้งอนุภาคนาขนาดกลาง อัตราส่วนทดแทนเฟสของแข็ง 3 และ 5% ใช้ อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 พบว่าสัดส่วนของผงดอกกระเจี๊ยบมีปริมาณเพิ่มขึ้นและมี ขนาดที่ใหญ่กว่าเกลือทำให้มีการกระจายตัวสม่ำเสมอ มีสีผลิตภัณฑ์สีน้ำตาลขาว ไม่ตกตะกอน

จากผลการทดลองเบื้องต้นสรุปได้ว่า สูตรผงดอกกระเจี๊ยบอนุภาคนาขนาดเล็ก อัตราส่วน ทดแทนเฟสของแข็ง 3 % ใช้อัตราส่วนเฟสของแข็ง ต่อ เฟสของเหลว 4:1 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุด แต่ ingsนี้ต้องมีการออกแบบสอบถามและทดสอบกับผู้บริโภคอีกด้วย เพื่อจะได้นำความคิดเห็นจากผู้ตอบ แบบสอบถามและผู้ถูกทดสอบถึงความพึงพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์เกลือสครับขัดผิว มาประยุกต์และ เป็นแนวทางพัฒนาสูตรเกลือสครับขัดผิว เพื่อให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคต่อไป

4. เอกสารอ้างอิง

- กองการประกอบโรคศิลปะ, มปป.ตำราแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเภสัชกรรม. สำนักงาน
ปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 277 หน้า.
- พรรณวิภา กฤษฎาพงษ์ ปลื้มจิตต์ โรจนพันธุ์ เอี่ยมพร ศรีกฤษณพล และดวงดาว จันทศาสตร์, 2540.
เทคโนโลยีการพัฒนารับเครื่องสำอางและการผลิตขึ้นอุตสาหกรรม.คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล, 370 หน้า.
- พิมพ์พร, 2547. เครื่องสำอางธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
วังบูรพา กรุงเทพฯ ISBN 974-276-225-2. 360 หน้า.
- ยุพราชวิทยาลัย, 2549. กระเจี๊ยบ ฟิชสมุนไพรรักษา (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <http://www.yupparaj.ac.th/web1999/kaj/page6-02.htm>, วันที่เข้าถึง 23 ตุลาคม 2549.
- อรรณญา มโนสร้อย, 2533. เครื่องสำอาง เล่มที่ 1 . สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ วังบูรพา กรุงเทพฯ ISBN
974-276-533-2. 251 หน้า
- อัญชลี สงวนพงษ์, 2543. เทคโนโลยีการผลิตสารสกัดสะเดา, บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น (มหาชน) จำกัด.
136 น. ISBN : 974-85960-7-9.
- Anonymous (a), 2006.Elms Exotic Coconut Rub and Milk Ritual Wrap (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก:
http://yuspa.apexhotels.co.uk/html/spa_treatments , วันที่เข้าถึง 23 ตุลาคม 2549.
- _____ (b), 2006. Exotic Coconut Rub and Milk Ritual Wrap. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก:
<http://www.brownessbeauty.com/spasmoothoperator.html> ,วันที่เข้าถึง23 ตุลาคม 2549.
- _____ (c), 2006. Skin Care (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <http://www.geocities.com/heartland/prairie/8088/skin.html>, วันที่เข้าถึง 23 ตุลาคม 2549.
- _____ (d), 2006. Herbal Skin Care :Shankara Facial Cleanser. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก:
<http://www.Ayurbalance.com/shop/shankbodyscrub.htm>, วันที่เข้าถึง 23 ตุลาคม 2549.
- _____ (e), 2010. Rotor Mills (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <http://www.directindustry.com/prod/retsch/laboratory-rotor-beater-mill-19308-57809.html>, วันที่เข้าถึง 29 พฤศจิกายน 2553.
- Cox, J., 2002. Natural Beauty on a budget: whip up this 15 simple products to get great skin, hair and
nails. Natural Health. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0NAH/s_5_32/ai_87854531 ,วันที่เข้าถึง23 ตุลาคม 2549.

- Hopkins, C. 1996. Principle of Aromatherapy. Thorsons Publishing, London. ISBN 07225 3263 6, 176 p.
- Putz, J. and Niklas, C., 1990. Die 5 Minuten Kosmetik :Neue Rezeptefuersanfite Cremes. 8th Edition. VGS Verlagsgesellschaft, Koeln, 1990. ISBN3-8025-6165-1.
- Zeringe and Bhantnagar, 1994. Effects of Neem Leaf Volatiles on Submerged Culture of Aflatoxigenic *Aspergillus parasiticus*. Appl. Environ. Microbiol., 60 (10), p. 3543-3547.