

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

สมุนไพรเป็นพืชที่มีประโยชน์มากมายแก่มนุษย์ในการดำรงชีพ มนุษย์ได้นำสมุนไพรมาใช้เป็นอาหารและเป็นยารักษาโรคต่างๆ มาเป็นเวลาช้านาน จะเห็นได้จากตำราหรือตำหรับยาโบราณต่างๆ ทองพันชั่งและบัวบก พืชทั้งสองชนิดนี้ถูกจัดเป็นสมุนไพรที่มีการนำมาใช้ประโยชน์มากมาย

ทองพันชั่ง ชื่อภาษาอังกฤษ White crane flower ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz จัดอยู่ในวงศ์ Acanthaceae มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศจีน ประเทศมาเลเซีย และประเทศไทย นำทองพันชั่งมาประโยชน์ด้านรักษาโรคมะเร็ง โรคตับอักเสบ โรคผิวหนัง รักษา กลากเกลื้อน (Sattar et al., 2004; Panichayupakaranant & Kongchai, 2003; Nascimento et al., 2000) และศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (Nascimento et al., 2000; Cowan, 1999) พบสารสกัดทองพันชั่งเป็นสารกลุ่มไรนาแคนทิน (Rhinacanthin) ลูปีโอล (lupeol) และแอมเบลลิเฟอรอน (umbelliferone) (Kernan, 1997a ; Kimachi et al., 2009; Sakanaka et al., 2000; Wu et al., 1998) ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็ง (Cai et al., 2004; Siripong et al., 2009; Wu et al., 1998) ยับยั้งการเกาะกลุ่มของแบคทีเรีย (Voravuthikunchai & Kitpipit, 2005)

บัวบกมีสรรพคุณในการรักษาหลายโรค ได้แก่ แก้อ่อนในกระหายน้ำ ช่วยบำรุงสมองบำรุงหัวใจ ลดความดันโลหิตสูง สร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง บำรุงผิวพรรณ รักษาแผลสดแผลอักเสบ และรักษาแผลในกระเพาะอาหาร (จันทร์พร ทองเอกแก้ว, 2556) พบว่าสารสกัดบัวบกมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด เช่น *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* และ *Pseudomonas cichorii* การจากศึกษาพบสารสกัดบัวบกมีสาร asiaticoside มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อวัณโรคในหลอดทดลอง และลดอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อวัณโรคในตับ ปอด ปมประสาทของหนูตะเภาที่ทำให้เป็นวัณโรค (Huang & Prior, 2005)

จากรายงานวิจัยของสมุนไพรทั้งทองพันชั่งและบัวบกมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้มาศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และเลือกสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียที่ดีกว่า เพื่อนำมาพัฒนาตำรับต้นแบบผลิตภัณฑ์สบู่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสมุนไพร และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสบู่ เพื่อให้ได้สบู่ที่มีคุณภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดจากทองพันชั่งและบัวบกในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบสบู่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดทองพันชั่งหรือบัวบก

3. ประเมินคุณสมบัติด้านเคมีและเคมีกายภาพของสบู่

ขอบเขตการวิจัย

1. โดยหาข้อมูลเพื่อเลือกแหล่งที่ปลูกสมุนไพรทองพันชั่ง/บัวบก ที่ได้พืชสมุนไพรที่มีคุณภาพ หลังจากนั้น นำใบของทองพันชั่งและใบบัวบกมาสกัดด้วยวิธีหมัก
2. สารสกัดของทองพันชั่ง/บัวบกที่ได้ถูกนำมาทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดต่อการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่พบที่ผิวหนัง 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* , *Staphylococcus epidermis* โดยวิธียับยั้งการเจริญของเชื้อบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วิเคราะห์ผลของการเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งกับฤทธิ์ของสารสกัดบัวบกในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย
3. เลือกสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียที่ดีกว่า นำมาตั้งตำรับต้นแบบสบู่ที่มีส่วนผสมของสารสกัด ซึ่งในขั้นนี้จะทำการสกัดสารเพิ่มเฉพาะสมุนไพรที่มีฤทธิ์ดีกว่า เพื่อได้เพียงพอในการตั้งตำรับและนำไปทดสอบคุณสมบัติสบู่ดังข้อ 7.4 ต่อไป
4. ทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในการคงตัว คุณสมบัติด้านกายภาพและเคมีกายภาพ (Physicochemical property) เพื่อให้ได้สบู่ที่มีคุณภาพเป็นระยะเวลา 3 เดือน

ข้อจำกัด

การสกัดสารจากพืชสมุนไพรโดยวิธีหมัก ต้องใช้เครื่องมือในการระเหยตัวทำละลายออกจากสารสกัด ซึ่งเครื่องมือปั่นระเหย (rotary evaporator) ที่มีใช้มีคุณภาพต่ำ จึงอาจเป็นปัจจัยส่งผลต่อคุณภาพของสารสกัดได้

สมมติฐานการวิจัย

พืชสมุนไพรจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าส่วนใหญ่นำมาบริโภคเป็นอาหาร และใช้เป็นยารักษาโรค ปัจจุบัน มีแนวคิดนำสมุนไพรมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์การทำความสะอาด และผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงมองเห็นว่า การนำสมุนไพรที่หาได้ง่ายในประเทศไทย เป็นการประยุกต์และพัฒนานำสมุนไพรไทยมาผลิตภัณฑ์ของไทยและเน้นเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสมุนไพรไทย

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

สารสกัดสมุนไพรหมายถึงสารที่ได้จากการนำพืชสมุนไพรมาสกัดด้วยวิธีต่างๆ ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้วิธีการหมักด้วยmethanol

ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดสมุนไพร หมายถึง สารสกัดสมุนไพรมีฤทธิ์ในการต้านหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จดอนุสิทธิบัตรขั้นตอนการผลิตหรือสูตรผลิตภัณฑ์
2. ผลงานวิจัยเผยแพร่ในวารสารระดับชาติ
3. เผยแพร่ผลงานหรือบริการวิชาการให้แก่ผู้สนใจ
4. นำมาบูรณาการในการเรียนการสอนในเชิงปฏิบัติการกับนักศึกษาหลักสูตรเครื่องสำอาง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทองพันชั่ง

ทองพันชั่ง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz วงศ์ Acanthaceae ชื่อสามัญ White crane flower ทางภาคกลางเรียก ทองคันชั่งหล้ามันไก่ (วันดี ฤกษ์พันธ์, 2539) พบมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดีย ประเทศมาเลเซีย ประเทศมาดากัสการ์ ประเทศอินเดีย ประเทศจีนทางตอนใต้ และประเทศไทย มักพบที่จังหวัดราชบุรี นครปฐม ปราณบุรี กาญจนบุรี จันทบุรี และสุพรรณบุรี เป็นต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นทองพันชั่ง (ภาพที่ 2.1) เป็นต้นไม้พุ่มสูง 1-2 เมตร กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยมส่วนโคนต้นเนื้อไม้เป็นแกนแข็ง ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวออกเรียงตรงข้ามกันรูปไข่กว้าง 2-4 เซนติเมตร ยาว 4-8 เซนติเมตร ปลายใบแหลมเรียว โคนใบสอบขอบใบเรียบแผ่น ใบสีเขียวอ่อนและจะมีจุดแต้มเป็นสีน้ำตาล ดอกออกเป็นช่อตามซอกใบ ดอกมีสีขาวกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 2 ปาก ส่วนปากล่างมีจุดประสีม่วงแดง มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ เกสรตัวผู้จะเป็นสีน้ำตาลอ่อนมีสองอันยื่นพ้นปากหลอดออกมาเล็กน้อย รังไข่มี 1 อัน รูปยาวรี มีหลอดท่อรังไข่คล้ายเส้นด้าย ยาวเสมอปากหลอดของดอก มีผลเป็นฝักเล็กยาวมีขนสั้นๆ คลุม พอแห้งแตกออกได้ ภายในมี 4 เมล็ด สำหรับลำต้น ที่ส่วนโคนของลำต้นเนื้อไม้เป็นแกนแข็ง แตกหน่อและแผ่กิ่งก้านออกเป็นกอ ลำต้นและกิ่งก้านมีขนประปรายทั่วไปบริเวณข้อพอง กิ่งอ่อนมักเป็นสันสี่เหลี่ยมตามยาว ส่วนใหญ่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับเพราะปลูกง่าย และใช้เป็นยาพื้นบ้านตามบ้านเรือน ทองพันชั่งเป็นพืชที่ไม่ชอบร่มเงามากนัก ชอบที่ดินชุ่มชื้นปนทราย การระบายน้ำดีไม่ขังแฉะ แต่ต้องคอยรดน้ำให้ดินชุ่มอยู่เสมอ ถ้าดินขาดน้ำหรือถูกแดดมากไปใบจะมีจุดสีเหลือง การขยายพันธุ์ ใช้เมล็ดเพาะ หรือเอากิ่งปักชำในดินที่ขึ้น ควรรดน้ำทุกวันจนกว่ากิ่งชำจะแตกกิ่งใหม่ มักเก็บส่วนใบ ลำต้น และรากจากต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง และควรเลือกเก็บจากต้นที่มีอายุเกิน 1 ปี หรือออกดอกแล้ว (นันทวัน บุญยะประภัศร, 2541)



ภาพที่ 2.1 ทองพันชั่ง (ภาพถ่าย 19 ตุลาคม 2557)

สรรพคุณของทองพันชั่ง ในส่วนต่างๆ ของต้นที่นำมาใช้ประโยชน์ มีดังนี้

ราก ใช้รักษากลากเกลื้อน โรคผิวหนัง ดับพิษไข้ แก้พิษงู แก้พยาธิวงแหวนตามผิวหนัง รักษาโรคมะเร็งหลายชนิด เช่น เนื้องอก มะเร็งปอดกระเพาะลำไส้ และมะเร็งตามร่างกาย เป็นต้น ช่วยแก้ปัญหาผมหงอกผมร่วงทำให้ผมดกดำและแก้เหาแก้รังแค ลดอาการไอเป็นเลือดอาเจียนเป็นเลือด รักษาริดสีดวงทวาร รักษาโรคตับพิการ รักษาโรครูมาติซึมรักษาโรคไขข้อพิการ แก้ลมเข้าข้อทำให้ปวดบวมต่างๆ ขับปัสสาวะ

ต้น ช่วยบำรุงร่างกาย รักษาโรคผอมร่วงแก้เหาแก้รังแค รักษาโรคผิวหนัง มะเร็งเนื้องอก มะเร็งปอด มะเร็งกระเพาะ มะเร็งตามร่างกายมะเร็งลำไส้

ใบ ใช้รักษากลากเกลื้อน ผื่นคัน โรคไขข้ออักเสบ โรคผิวหนัง โรคมะเร็ง โรคความดันโลหิตสูง รักษาผอมร่วง ปวดฝีแก้พิษงู ถอนพิษ โรคพยาธิวงแหวนตามผิวหนัง นอกจากนี้ยังใช้ผสมในตำรับยา ร่วมกับสมุนไพรอื่นๆรักษาโรค รักษาโรคผอมร่วง รักษาโรคเหา รักษาโรคผิวหนัง แก้ไข้แก้ปวดหัวตัวร้อน รักษาโรคมะเร็ง และวัณโรค

ทั้งต้น ราก ใบ ใช้รักษาโรคผิวหนัง น้ำเหลืองเสีย กลากเกลื้อน ผื่นคัน รักษา มะเร็ง พยาธิตามผิวหนังตามบาดแผล ไล่เลื้อน ปัสสาวะติดปกติ เป็นต้น

การใช้ทองพันชั่งในการรักษาแบบแพทย์แผนโบราณ เช่น การใช้ทองพันชั่งในการรักษา กลากเกลื้อน โดยใช้ใบ (สดหรือแห้ง) หรือราก (สดหรือแห้ง) ตำให้ละเอียด แช่เหล้าหรือแอลกอฮอล์พอท่วมตั้งไว้ 7 วัน แล้วนำส่วนน้ำมาทาบริเวณที่เป็นกลากเกลื้อน ทาวันละ 3-4 ครั้ง จนกว่าจะหาย เมื่อหายแล้วให้ทาต่ออีก 7 วัน (มาโนช วามานนท์ และ เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ, 2537) เหตุที่ต้องแช่ไว้นาน 7 วัน เป็นเพราะน้ำยาที่ยังแช่ไม่ครบกำหนดจะมีฤทธิ์กัดผิวหนัง ถ้านำไปทาจะทำให้ผิวหนังแสบและคันมากขึ้น น้ำยาจากรากแห้งกัดผิวมากกว่าใบแห้ง ส่วนน้ำยาจากใบสดไม่กัดผิว ตำราบางเล่มยังได้กล่าวถึงสรรพคุณทองพันชั่งโดยไม่ได้ระบุว่าใช้ส่วนใดของพืชหรือส่วนใดในตำรายาร่วมกับสมุนไพรอื่นๆในการบำบัดรักษาโรค เช่น รักษาโรคความดันโลหิตสูง โรคมะเร็งกระเพาะ มะเร็งในคอ มะเร็งในปาก โรคผิวหนัง มะเร็งในปอด รักษาผอมร่วง รักษาโรคนี้ว อาการเคล็ดขัดยอกที่ชายโครง บริเวณมือและคอ รักษาอาการไข้ จุกเสียด ไอเป็นเลือด ข้ำใน และยังใช้เป็นยาอายุวัฒนะ เป็นต้น (Nascimento et al., 2000; Panichayupakaranant & Kongchai, 2003; Sattar et al., 2004)

ฤทธิ์ของทองพันชั่งทางเภสัชวิทยา จากการศึกษาพบว่าสารสกัดจากทองพันชั่งมีฤทธิ์สามารถดึงดูดแมลงจึงมีฤทธิ์เหมือน juvenile hormone และมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา ต้านเชื้อไวรัส ลดความดันโลหิต ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ยับยั้งเบาหวานลดไข้ ขับลมเป็นยาระบาย ลดฤทธิ์ของ alkylating agent ในด้านความเป็นพิษพบว่าไม่มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ แต่ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ นอกจากนี้ พบว่าสารสกัดทองพันชั่งที่สกัดด้วยเอทานอล 50% ป้อนหรือฉีดเข้าใต้ผิวหนังหนูถีบจักรขนาด 10 กรัม/กิโลกรัม ไม่ทำให้เกิดพิษต่อหนูทดลอง (นันทวัน บุญยะประภัศร, 2541.)

ฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งในการต้านเชื้อรา จากการทดสอบสารสกัดทองพันชั่งในการยับยั้งเชื้อราชนิด *Trichophyton rubrum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคกลาก โดยใช้วิธี paper disc วัดความกว้างของ clear zone โดยเทียบกับยามาตรฐาน griseofulvin และ nystatin โดยการสกัดจากใบและกิ่งของทองพันชั่งด้วยน้ำ แอลกอฮอล์ และคลอโรฟอร์ม พบว่า สารสกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์น้อยมาก ส่วนสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์ม มีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ดี สำหรับสารสกัดทองพันชั่งที่ได้

จากการสกัด ด้วยเมทานอล ไดคลอโรมีเทนและเฮกเซน พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค ผิวน้ำ ได้แก่ *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* และ *Trichophyton rubrum* โดยทดสอบด้วยวิธี disc diffusion สำหรับสาร rhinacanthin-C, D และ N ซึ่งแยกจากใบของทองพันชั่งและเมื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อราด้วยวิธี disc diffusion ต่อเชื้อราพบว่า สารดังกล่าวทั้ง 3 ชนิดสามารถต้านเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคทางผิวน้ำ ได้แก่ *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophyte* และ *Microsporum gypseum* ผลการทดสอบดังนี้ สาร rhinacanthin-C มีฤทธิ์ต้านเชื้อราดีที่สุด ซึ่งค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้ง (minimum inhibitory concentration (MIC)) ต่อเชื้อ *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* และ *Microsporum gypseum* เท่ากับ 26.5 26.5 และ 106 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับสารสกัด rhinacanthin-A และ rhinacanthin-B จัดเป็นสารที่อยู่ในกลุ่ม sesquiterpenoid จากใบทองพันชั่ง ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับสาร pyrano-1, 2-naphthoquinones สามารถยับยั้งสปอร์ของเชื้อรา *Pyriculariaoryzae* โดยขนาดที่สามารถยับยั้งสปอร์ได้ครึ่งหนึ่ง (ED₅₀) มีค่าเท่ากับ 0.4 และ 0.2 ppm. ตามลำดับ สาร 3,4-dihydro-3,3-dimethyl-2H-naphtho (2,3-o) pyran-5,10-dione มีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ (เจริญ อัจฉราฤทธิ์, 2526.) การทดสอบฤทธิ์ของกลุ่มสาร rhinacanthone ที่สกัดจากทองพันชั่ง ในการยับยั้งสปอร์ (spore germination) ของเชื้อรา *Pyriculariaoryzae* เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคในข้าว พบว่า rhinacanthone ชนิด O-quinone 10 ppm สามารถยับยั้งได้ 100 % ในขณะที่ p-quinone ไม่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา แม้จะใช้สารปริมาณสูงถึง 1,000 ppm (Kuwahara, et al., 1995.) นอกจากนี้ สุภัทราวดี เศรษฐภักดีและคณะ, 2542 ทำการศึกษาการตั้งตำรับยาครีมจากสารสกัดต้นทองพันชั่ง โดยทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา พบว่าสารสกัดจากใบและก้านของทองพันชั่งในเอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 W/V มีความสามารถต้านการเจริญของเชื้อรา *Trichophyton mentagrophytes* และ *Microsporum gypseum* มากกว่าร้อยละ 5 W/V ซึ่งผลไม่แตกต่างกับการใช้ความเข้มข้นร้อยละ 20 และร้อยละ 30 อย่างมีนัยสำคัญ

ฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งในการต้านเชื้อไวรัส ในปี 1996 Sendl และคณะ ได้ทำการศึกษาการต้านเชื้อไวรัสของสาร rhinacanthin-C และ rhinacanthin -D ที่แยกได้จากสารสกัดทองพันชั่ง โดยการทดสอบในหลอดทดลอง (in vitro test) ต่อเชื้อ cytomegalovirus ทั้งชนิดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ก่อโรคในหนู (mCMV) และเชื้อไวรัสสายพันธุ์ก่อโรคในมนุษย์ (hCMV), และเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ (influenza virus type A), เชื้อไวรัสโรคเริม (herpes simplex virus type 2) และ เชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ (respiratory syncytial virus) เทียบกับยาแผนปัจจุบัน คือ gancyclovir, amantadine, acyclovir, และ ribavirin พบว่า สาร rhinacanthin-C และ rhinacanthin-D แสดงฤทธิ์ในการต้านหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อไวรัส mCMV และ hCMV ได้ดีเมื่อเทียบกับยาแผนปัจจุบัน แต่ไม่ต้านหรือยับยั้งเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่, เชื้อไวรัสโรคเริม, และ เชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ (Sendl, et al., 1996.) จากการศึกษาของ Kernan และคณะในปี 1997(b) ฤทธิ์สารสกัดทองพันชั่งชนิด rhinacanthin-E และ rhinacanthin-F ในการต้านเชื้อไวรัส โดยทำการทดสอบในหลอดทดลองต่อเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ และเชื้อไวรัสโรคเริม พบว่าสารทั้ง 2 ชนิด มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อไวรัสดังกล่าวได้ (Kernan, et al., 1997(b).) และจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้

ทราบว่า rhinacanthin-E และ rhinacanthin-F มีผลยับยั้งกระบวนการ influenza biosynthetic ซึ่งมีฤทธิ์ต้านเฉพาะเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ *Influenza-A* ซึ่งต่างจากสาร lignin และ podophyllotoxin ที่มีผลยับยั้ง microtubule formation หรือ nucleic acid metabolism จึงป้องกันการเพิ่มจำนวนของไวรัส (replication) ทำให้สารดังกล่าวต้านเชื้อไวรัสได้หลายชนิด (พิบูลย์เลาหทัย, 2527.)

ฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งในการต้านยีสต์ สาร rhinacanthin C D และ N สกัดจากใบทองพันชั่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อยีสต์ (*Candida albicans*) ซึ่งค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งได้ (Minimum Inhibitory Concentration (MIC)) เท่ากับ 512, 64 และ 64 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ (งามผ่อง คงคาทิพย์, 2556, 371-378.)

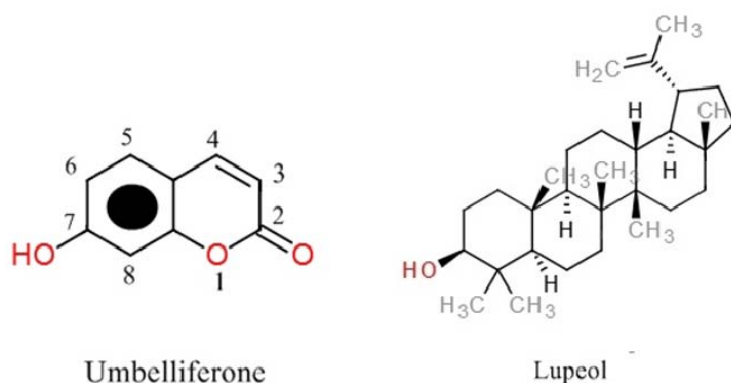
ฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งในการต้านแบคทีเรีย จากการศึกษาของ Apisariyakul *et al.*, 1991 พบว่าสารสกัดทองพันชั่งจากส่วนของใบและลำต้นมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *Streptococcus* spp. ในช่องปากได้ และสารสกัดจากใบทองพันชั่งสามารถต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ *Bacillus cereus*, *Bacillus globigii*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* แต่ไม่สามารถต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ได้แก่ *Proteus morgani*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Escherichia coli* (Sattar *et al.*, 2004.) การศึกษาพบว่าสารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย ที่แยกได้จากผู้ป่วยมะเร็งทั้งเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมบวก และแกรมลบ ได้แก่ *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp. และ *Pseudomonas aeruginosa* (Siripong *et al.*, 2009.) การศึกษาฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียโดยใช้ Rhinacanthins-rich รวมทั้ง Rhinacanthin-C จากสารสกัดจากทองพันชั่งพบว่าสามารถยับยั้งเชื้อ *Streptococcus mutans*, *Propionibacterium acne*, *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* (Puttarak *et al.*, 2010) ยังพบว่าสารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยการทดสอบสารสกัดได้จากใบของทองพันชั่งต่อเชื้อในหลอดทดลองกับเซลล์มนุษย์ (Prabhakaran and Pugalvendhan, 2009.)

นอกจากนี้ มีการศึกษาการเสริมฤทธิ์กันระหว่างสารสกัดทองพันชั่งกับยาปฏิชีวนะสองชนิด คือ ยาแอมพิซิลิน และยาเตตราไซคลิน ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ดื้อยา พบว่าการใช้สารสกัดทองพันชั่งร่วมกับยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลินหรือเตตราไซคลิน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียดื้อยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการใช้สารสกัดทองพันชั่งร่วมกับยาเตตราไซคลินจะให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งสามชนิดได้ดีที่สุด ได้แก่ สายพันธุ์ คือ *A. baumannii*, *P. aeruginosa* และ Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) (วิสาตริ คงเจริญสุนทร และคณะ, 2554)

ฤทธิ์การต้านแบคทีเรียกับเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกของสารสกัดทองพันชั่งพบว่าปริมาณของสารสกัดที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Bacillus cereus* และเชื้อ *Bacillus subtilis* ที่มีปริมาณความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ความเข้มข้นของสารสกัดสูงสุดที่ 10 และ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ในการทดสอบต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ พบว่าสารสกัดทองพันชั่งไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ (Munavvar *et al.*, 1993.)

สารสำคัญที่พบในทองพันชั่ง

จากการศึกษาพบว่า สารสกัดทองพันชั่งได้ถูกวิเคราะห์แล้ว มีสารสำคัญคือ สารกลุ่ม naphthoquinones (rhinacanthin A-D,G-Q,O), 2-hydroxyl-1,4- naphthoquinones (rhinacanthin C,D) สารกลุ่ม lignans (rhinacanthin E,F) สารกลุ่ม flavonoids, anthraquinones. Triterpenes. Rhinacanthone, lupeol และ umbelliferone แสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างสาร umbelliferone และ Lupeol (20 มีนาคม 2558)

บัวบก

บัวบกชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica* L. ชื่อสามัญ ผักแว่น หรือผักหนอก มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (ภาพที่ 2.3) เป็นพรรณไม้ล้มลุก ลำต้นเลื้อยคลานไปตามพื้นดิน มีรากงอกตามข้อของลำต้น ใบเป็นชนิดใบเดี่ยว ใบคล้ายรูปไต ปลายใบกลม ก้านใบยาว ใบมีกลิ่นหอม อยู่ในจำพวกผัก ดอกของบัวบกจะออกเป็นช่อคล้ายร่ม เตี้ยๆ หรือมีประมาณ 2-5 ช่อ ช่อหนึ่งมักจะมีประมาณ 3-4 ดอก ดอกมีสีม่วงอมแดง ก้านช่อดอกยาวประมาณ 0.5-5 เซนติเมตร รี้วประดับจะมีประมาณ 2-3 ใบ เกสรตัวผู้สั้น ผลของบัวบกมีลักษณะแบน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร (Hengsawas, 2004)



ภาพที่ 2.3 ส่วนใบและต้นของบวบก (ภาพถ่าย 24 ธันวาคม 2557)

ประโยชน์ของบวบก ใช้บริโภคสดๆ เป็นอาหารโดยทานกับอาหาร เช่น หมี่กรอบ ก๋วยเตี๋ยว ผัดไทย เป็นต้น น้ำคั้นจากใบใช้ทำเครื่องดื่ม บวบกมีคุณค่าทางโภชนาการ และมีสรรพคุณทางยา ได้แก่ แก้อ่อนในกระหายน้ำ ช่วยบำรุงสมองเนื่องจากบวบกมีวิตามินบี1 บวบกช่วยบำรุงหัวใจ ลดความดันโลหิตสูง สร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง บำรุงผิวพรรณ รักษาแผลสดแผลอักเสบ ลดอาการพิษไข้ ปวดท้อง อาการเป็นบิด ดีซ่าน อาเจียนเป็นเลือด อาการตาแดง เจ็บคอ ช่วยขับปัสสาวะ รักษา กามโรค โรคเรื้อน และป้องกันมะเร็งได้ บวบกยังมีสรรพคุณบรรเทาแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก แผลฝี หนอง หรือแผลสด จากรายงานวิจัยพบมีฤทธิ์ในการสมานแผล กระตุ้นการสร้างไขมันและโปรตีนที่ จำเป็นต่อผิวหนัง ป้องกันการเกิดแผลเปื่อย (ulcer-protective) ฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือระงับการ เจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (immunomodulatory effect) ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) มีฤทธิ์ต่อจิตประสาท (psychoneuropharmacological effect) ปกป้องเซลล์ประสาท (neuroprotective effect) และเพิ่มการเรียนรู้และความเข้าใจ จากการศึกษา สารสกัดจากบวบก พบว่าสามารถยับยั้งแผลในกระเพาะอาหารของหนูได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสารใน บวบกช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับผนังเยื่อในกระเพาะอาหาร ลดการบาดเจ็บอันเนื่องมาจากอนุมูล อิสระ สรรพคุณในการช่วยรักษาโรคผิวหนังของบวบก เช่น รักษาโรคแผลพุพอง และโรคเรื้อนที่ขา ของผู้ป่วย เนื่องจากบวบกช่วยเพิ่มปริมาณสาร collagen ให้กับผิวหนัง และเพิ่มแรงต้านการยืดหด (tensile strength) ของบาดแผลได้ (Cheng & Koo et al., 2000) วิภาวี ชัยวิรัตน์, 2551 ได้ศึกษา การตั้งตำรับและการประเมินความคงตัวของครีมที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากบวบก โดยสกัดบวบก ด้วยเมทานอลและระเหยออกจนหมด นำมาทดสอบความคงตัว และพัฒนาตำรับครีมบวบก 1% จากนั้นนำสารสกัดบวบกและครีมบวบก 1% ไปตรวจวิเคราะห์สารสำคัญด้วยวิธีทินเลเยอร์โครมา โตรกราฟิคเดนซิโตเมตรี พบว่าสารสกัดบวบก มีปริมาณอะเซติโครไซด์ 5.08 mg% และ 0.05 mg% ตามลำดับ และครีมบวบก 1% มีปริมาณกรดอะเซติค 6.34 mg% และ 0.06 mg% ตามลำดับ แสดงว่า สารอะเซติโครไซด์ และกรดอะเซติคในบวบกซึ่งมีฤทธิ์สมานแผลมีความคงตัว

ด้วยสรรพคุณที่มากมายของบัวบกนี้เอง ทำให้มีการนำบัวบกมาแปรรูปเพื่ออุปโภคบริโภคทั้งในรูปของ ยาสมุนไพร เครื่องสำอาง และ อาหาร ซึ่งโดยเฉพาะนำมาผลิตเป็นน้ำใบบัวบกพร้อมดื่มและแบบชนิดผง ประเทศไทยเราเองก็ได้สนับสนุนผลิตภัณฑ์จากบัวบกและกำหนดมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (OTOP) โดยนำสมุนไพรตลอดจนผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของพืชผักมาทำเป็น เครื่องดื่มรูปแบบต่างๆ คาดว่าตลาดเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เช่น น้ำชিং น้ำใบบัวบก น้ำว่านหางจระเข้ เป็นต้น

สรรพคุณของสารสกัดบัวบกทางเภสัชวิทยา มีประวัติการใช้ประโยชน์ในทางยามานาน พบว่าส่วนสำคัญที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ ส่วนของใบและราก (Prun, 1983) ช่วยในการแก้ไข้ใน แก้ว ร้อนในกระหายน้ำ ลดอาการปวดศีรษะข้างเดียว บำรุงสุขภาพ บำรุงสมอง แก้วความดัน แก้วอ่อนเพลีย เมื่อยล้า บำรุงหัวใจ และขับปัสสาวะ ลดไข้ และรักษาแผลในกระเพาะอาหาร (จันทร์พร ทองเอกแก้ว, 2556) Jain & Basal (2003) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างทางเคมี ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และทางทดสอบทางคลินิก ของสมุนไพรบัวบก พบว่ามีสาร 2 ชนิด Madecassoside และ Asiaticosides ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของ Pentacyclic triterpene โดยส่วนมากมักใช้ทางการแพทย์ พื้นบ้านในการรักษาแผล เส้นเลือดอุดตัน และผิวแตกกลาย ในทางคลินิกจะใช้ศึกษาในกลุ่มประสาท ยาแก้ปวด และใช้ต้านเชื้อจุลินทรีย์ ต้านเชื้อไวรัสและสร้างภูมิคุ้มกัน

ฤทธิ์ของสารสกัดบัวบกในด้านสมานแผล จากการศึกษาโดยให้ผู้ป่วยเบาหวานรับประทาน สารสกัดบัวบกในรูปแคปซูลวันละ 6 แคปซูล เป็นเวลา 21 วัน พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับสารสกัดบัวบกมี การสมานแผลและรอยแผลดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และไม่พบอาการข้างเคียง นอกจากนี้มีรายงานว่าครีมสารสกัดบัวบกร้อยละ 0.25-1 ช่วยสมานผิวหนังในคนสูงอายุ และรักษา แผลอักเสบและแผลแยกหลังผ่าตัดในผู้ป่วย และลดขนาดแผลเรื้อรังที่เกิดจากอุบัติเหตุ ส่วน สารละลายในแอลกอฮอล์ทำเป็นสเปรย์ซึ่งมีสารสำคัญ asiaticoside ร้อยละ 89.5 เมื่อใช้พื้นที่แผล ของผู้ป่วย พบว่าสามารถรักษาแผลให้หายได้เกินครึ่ง แต่มีอาการข้างเคียง คือ การไหม้ของผิวหนัง (burning sensation) (Poizot & Dumez. 1978) เมื่อป้อนสารสกัดด้วยเอทานอลร้อยละ 95 จากใบ เข้าทางปากและทาที่แผลของหนูแรท พบว่ามีผลเพิ่มการเจริญเติบโตของเซลล์เยื่อบุผิวและเพิ่มการ สร้างคอลลาเจน และเร่งการสร้างเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน การเพิ่มปริมาณคอลลาเจนและกรด uronic ช่วย ในการสมานแผลและเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง ในหนูแรทและกระตุ้นการแสดงออกของยีนที่ เกี่ยวข้องกับการสร้างหลอดเลือดและเนื้อเยื่อประสาน เมื่อใช้ครีม ขี้ผึ้งและเจลที่มีสารสกัดด้วยน้ำ จากบัวบกร้อยละ 5 ทาที่แผลของหนูขาว พบว่ามีผลสมานแผลในเยื่อบุผิว เพิ่มการสร้างคอลลาเจน เพิ่มความแข็งแรงของเนื้อเยื่อ โดยผลิตภัณฑ์ในรูปเจลจะให้ผลดีกว่าขี้ผึ้งและครีม (Mahillon, 2007) การรักษาแผลในกระเพาะอาหาร จากการทดสอบในหนูแรทพบว่า สารสกัดด้วยเอทานอล และสาร สกัดด้วยน้ำจากทั้งต้นและจากใบ มีฤทธิ์รักษาแผลในกระเพาะอาหารในหนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดแผล ในกระเพาะอาหารด้วยความเครียดและกรดเกลือในเอทานอล โดยจะลดขนาดของแผล เพิ่มจำนวน ของหลอดเลือดขนาดเล็กในเนื้อเยื่อ เพิ่มจำนวนและการกระจายของเซลล์ที่บริเวณแผล ซึ่ง สอดคล้องกับการทดลองในคนที่รับประทานสารสกัดจากบัวบก (Madecassol) พบว่าช่วยรักษาแผล ในกระเพาะอาหารและลำไส้ได้ (Pinhas, 1969)

ฤทธิ์ของสารสกัดบัวบกในการลดการอักเสบ เมื่อนำผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ได้แก่ สบู่เหลวล้างหน้า โลชั่น และซีรัมทาผิว ที่มีสารสกัดบัวบกผสมอยู่ร้อยละ 1, 1.5 และ 3 ตามลำดับ มาทดลองใช้กับผู้ป่วยที่มีผิวหนังอักเสบเรื้อรัง พบว่าสามารถลดการอักเสบของผิวหนังได้ การให้คนรับประทานผงแห้งจากส่วนเหนือดินของบัวบก จะสามารถลดอาการอักเสบได้ ในปัจจุบันมีการจดสิทธิบัตรสารสกัดบัวบกซึ่งประกอบด้วยสาร madecassoside และ terminoloside สำหรับใช้ในเครื่องสำอางและใช้เป็นยาลดการอักเสบ และตำรับยารับประทาน ซึ่งมีบัวบกเป็นส่วนประกอบ เพื่อใช้รักษาการอักเสบของไตและกรวยไต กระเพาะปัสสาวะและทางเดินปัสสาวะ (Asean countries, 1993) จากการทดลองในหนูพบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบ มีฤทธิ์ลดการอักเสบในหนูแรท เมื่อป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากทั้งต้นและสารละลายที่มีสารสำคัญ asiaticoside พบว่ามีผลลดการอักเสบในหนูแรทที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารด้วยกรดอะซิติก นอกจากนี้ พบว่าสารซาโปนินและไทรเทอร์ปีนจากบัวบกสามารถลดการอักเสบและอาการบวมในหนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดอาการบวม (Rastogi, 1960) การใช้ขี้ผึ้ง Madecassol (สารสกัดจากบัวบก) ซึ่งประกอบด้วยสาร asiatic acid, madecassic acid และ asiaticoside ทาที่ผิวหนังหนุซึ่งเกิดการอักเสบจากการฉายรังสี จะช่วยลดการอักเสบได้ สารสกัดใบบัวบกด้วยแอลกอฮอล์ผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 ใช้ทาภายนอกจะสามารถลดการแพ้ได้ และช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวด หรืออักเสบเนื่องจากแมลงกัดต่อย (Park et al, 2004) สารสกัดด้วยเอทานอลจากใบและจากทั้งต้น มีฤทธิ์แก้ปวด เมื่อทดสอบในหนูแรทและหนูเม้าส์ (Hiai & Nakajima, 1976)

ฤทธิ์ของสารสกัดในการต้านเชื้อแบคทีเรีย สารสกัดจากส่วนราก ใบและส่วนเหนือดิน รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากบัวบก มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด เช่น *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* และ *Pseudomonas cichorii* มีรายงานว่าอนุพันธ์บางชนิดของ asiaticoside สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อวัณโรคในหลอดทดลอง และลดร่องรอยโรคที่เกิดจากเชื้อ วัณโรคในตับ ปอด ปมประสาทของหนูตะเภาที่ทำให้เป็นวัณโรคได้ (Huang & Prior, 2005) การสารสกัดจากสมุนไพรของไทยมีมากมายหลายชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เช่น สารสกัดจากใบบัวบกมีสารสำคัญคือ เอเชียติโคไซด์ (Asiaticoside) กรดมาดีคาสสิก (Madecassic acid) มาดีคาสโซไซด์ (Madecassoside) กรดเอเชียติค (Asiatic acid) (Vogel and Souza, 1990) สารสกัดที่ได้จากการสกัดใบบัวบกในส่วนที่อยู่เหนือดินด้วยน้ำร้อน มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* (อารีรัตน์ ลออปักษาและสุรตนา อำนวยผล, 2531) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบได้เป็น 3 เท่าของแอสไพริน (ธวัชชัย เชื้อประไพศิลป์ และคณะ, 2536) นุศวัต พจนานุกิจ, 2553 ได้ศึกษาการผลิตเจลสมุนไพรเพื่อยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อเกิดสิว ทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* ของสารสกัดจากสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดจากเปลือกมังคุด ขมิ้นชันและใบบัวบก พบว่าบริเวณยับยั้งเชื้อของสารสกัดจากเปลือกมังคุดมีค่ามากกว่าสารสกัดจากขมิ้นชันและใบบัวบกที่ความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากัน และการทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ (MIC) ของสารสกัดจากเปลือกมังคุด ขมิ้นชันและใบบัวบก ต่อเชื้อ *Propionibacterium acnes* มีค่าเท่ากับ 12.5, 25 และ 200 mg/ml ตามลำดับ และเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีค่าเท่ากับ 6.25, 12.5 และ 200 mg/ml และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อ (MBC) สำหรับเชื้อ *Propionibacterium acnes* มีค่าเท่ากับ 25, 50 และ 200

mg/ml ตามลำดับ และเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีค่าเท่ากับ 12.5, 25 และ 200 mg/ml ตามลำดับ จากนั้นนำสารสกัดทั้งสามชนิดมาผสมกับเจลโคโตซานที่ความเข้มข้น 2% พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้ง 2 ชนิด Zaidan, และคณะ ได้ทำการสกัดด้วยเมทานอล เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อ 4 ชนิดได้แก่ *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *S. aureus*, *P. aeruginosa* และ *E.coli* พบว่าสารสกัดด้วยที่ความเข้มข้น 1,000 µg/ml มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *Methicilin Resistant S. aureus* (MRSA) แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* และ *E.coli* (Zaidan, et al., 2005)

ฤทธิ์ของสารสกัดบวบในการต้านเชื้อรา สารสกัดเอทานอลจากทั้งต้นของบวบ มีผลต้านเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกลาก ได้แก่ *Trichophyton mentagrophytes* และ *T. rubrum* ในขณะที่สารสกัดด้วยน้ำร้อน ไม่พบว่ามีผลต้านเชื้อราทั้ง 2 ชนิดนี้ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจะมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Aspergillus niger*, *Rhizopus oryzae*, *Fusarium solani*, *Candida albicans* และ *Colletotrichum musae* (Dutta & Basu, 1968)

สารสกัดบวบมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ Baskar (2009) ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืช 4 ชนิด คือ ลูกชืด, ใบบวบ, ผักหวานบ้าน และต้นแสงจันทร์ มาสกัดด้วยเมทานอล แล้วนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Free radical-scavenging, DPPH radical-scavenging assay และ Lipid peroxidation inhibition assay พบว่าพืชทั้ง 4 ชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยสามารถใช้ในการป้องกันสารอนุมูลอิสระที่ก่อให้เกิดโรค เช่น โรคข้ออักเสบ มะเร็งเต้านมและโรคหลอดเลือดแข็งตัว Rath et al., (2001) ได้ทำการศึกษากลุ่ม terpenoids ซึ่ง Madecassoside ในบวบในการป้องกันหัวใจเต้นผิดจังหวะในภาวะหัวใจขาดเลือด ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีฤทธิ์ในการป้องกันภาวะดังกล่าว และเป็นไปได้ที่นำไปใช้ยับยั้ง lipid peroxidation และด้านการอักเสบ

สาระสำคัญที่พบในใบบวบ

1. ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ (Flavonoid glycosides) พบสารประกอบ ควอเซติน-3- กลูโคไซด์ (Quercetin-3-glucoside) และ แคมเฟอร์รอล-3-กลูโคไซด์ (Kaempferol-3-glucoside) ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของสารประกอบฟลาโวน (Flavone) ในส่วนของใบของบวบ (Prun et al.1983)

2. กรดอะมิโนอิสระ (Free amino acids) George & Gnanarethinan (1975) พบกรดอะมิโนอิสระในบวบที่ระบุได้มีทั้งหมด 25 ชนิด โดยในส่วนของใบ ก้าน และดอกของบวบจะพบปริมาณกรดอะมิโน เซอรีน และอะลานีน มากกว่ากรดอะมิโนชนิดอื่น และส่วนรากของบวบจะพบกรดอะมิโน แอสพาเตต เซอรีน กลูตาเมต ไทโอนีน อะลานีน ไลซีน ฮิสทีดีน และอะมิโนบิวไทเรต สารประกอบโพลีอะซีติลเลนิค (Polyacetylenic compounds) สารประกอบโพลีอะซีติลเลนิค ได้แก่ pentadeca-2,9-diene-4,6-diyn-1-ol acetate, 3,8-diacetoxypentadeca-1,9-diene 4,6-diyne (Sing Rastogi, 1969), 3-hydroxy-8-acetoxy-pentadeca-1,9-diene-4,6-diyne, 3-hydroxy-10-acetoxy pentadeca-1,8-diene-4,6- diyne และ pentadeca-1,8- diene-4,6-diyne-3,10-diol

3. สารประกอบเทอร์พีนอยด์ (Terpenoids compound) สารประกอบเทอร์พีนอยด์เป็นสารสำคัญและเป็นสารที่น่าสนใจที่พบในบัวบก มีสารประกอบเทอร์พีนอยด์หลายชนิดที่ถูกแยกได้จากบัวบก ได้แก่ สารประกอบโมโนและเซสควิเทอร์พีน (Mono terpene-and sesquiterpene compounds) Asakawa et al. (1982) พบสารโมโนและเซสควิเทอร์พีน ที่สามารถแยกได้จากบัวบก ได้แก่ β -caryophyllene, trans- β -farnesene และ germacrene-D ซึ่งเป็นสารประกอบโมโน และเซสควิเทอร์พีนหลัก นอกจากนี้ยังพบ α -copaene, β -elemene และ bicycloelemene

สารประกอบไตรเทอร์พีน เป็นสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักในบัวบก มี งานวิจัยจากหลายประเทศ (Sing & Rastogi, 1969; Bhattacharyya, 1956; Rastogi et al., 1960) ที่ศึกษาสารไตรเทอร์พีนในบัวบกโดยพบสารไตรเทอร์พีน โกลโคไซด์และสารไตรเทอร์พีนอะไกลโคน ซึ่งสารไตรเทอร์พีน โกลโคไซด์และสารไตรเทอร์พีนอะไกลโคนที่ทำการศึกษานี้คือ เอเซียติโคไซด์ มาเดกาโซไซด์ กรดเอเซียติก และกรดมาเดกาสิก

สบู่

สบู่ (soap) จัดเป็นเครื่องสำอาง (cosmetic) ประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้ชำระล้าง ขจัดคราบสิ่งสกปรก หรือทำความสะอาดร่างกาย ทำให้รู้สึกสดชื่นสบู่สามารถแบ่งตามลักษณะได้ 5 ประเภท (อังคณา วิจิต ,2556) ดังนี้

1. สบู่แข็ง (Hard soap) เป็นสบู่ที่ได้มาจากการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เนื้อสบู่ที่ได้เป็นก้อน มีลักษณะทึบแสง ควรมี pH ระหว่าง 8-10 นอกจากนี้เพื่อสะดวกในการใช้งานอาจทำเป็นสบู่เกล็ด สบู่ผง (powder soaps) หรือสบู่ที่เคลือบบนแผ่นกระดาษก็ได้ สำหรับสบู่เกล็ดและสบู่ผงจะละลายน้ำได้ง่าย

2. สบู่ไขมัน (Fat soap) เป็นสบู่ที่มีการเติมสารอิมัลชันชนิดที่เป็นฟิล์มบางๆซึ่งเมื่อใช้แล้วจะติดอยู่บนผิว ทำให้ผิวลื่นและป้องกันการสูญเสียความชื้นจากผิว เหมาะสำหรับคนที่ผิวแห้ง

3. สบู่ใส (Transparent soap) หรือสบู่กลีเซอริน (glycerine soap) เป็นสบู่ที่มีเนื้อสบู่ทำเป็นก้อน มีความแข็งพอๆ กับสบู่แข็ง แต่มีลักษณะใส ผิวมันเป็นเงา การที่สบู่มีลักษณะใสเนื่องจากมีส่วนประกอบของเอทานอล กลีเซอรินและน้ำตาลทราย สบู่นี้มีความสามารถในการทำความสะอาดเหมือนกับสบู่แข็ง แต่มีราคาแพงกว่า โดยทั่วไปนิยมผลิตจากส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะกอก ไขมันวัว น้ำมันละหุ่ง และยางสน

4. ซินเดท (Synndet) เป็นสบู่ที่มีส่วนผสมของสารที่ให้ความชุ่มชื้น (moisturizer) กับผิวแห้ง

5. สบู่เหลว (Liquid soaps) เป็นสบู่ที่มีลักษณะเป็นของเหลว ควรมี pH ระหว่าง 6-6.5 มีปริมาณเนื้อสบู่อยู่ประมาณร้อยละ 10-25 ส่วนที่เหลือคือส่วนของน้ำ เกิดจากการทำปฏิกิริยาของกรดไขมันกับเบสโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

สบู่เหลว เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาดร่างกายมักเน้นในเรื่องการทำความสะอาดและถนอมรักษาผิว ดังนั้นในการตั้งตำหรับผลิตภัณฑ์จึงต้องเลือกสารที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เช่น สารอิมัลชันดีในปริมาณสูงกว่าปกติ สารปกป้องผิว สารป้องกันการระคายเคือง เป็นต้น จาก

การศึกษาการพัฒนาสบู่เหลวผสมน้ำมันตะไคร้และการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารชำระล้าง 3 ชนิด ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ Sodium lauryl ether sulfate (SLES N8000), Lauramide ME และ Cocamidopropyl betaine ทดสอบเชื้อด้วยวิธี agar-well diffusion ต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อ *Escherichia coli* จากการศึกษาพบว่าสารละลายทั้ง 3 ชนิด มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย จึงนำมาพัฒนาเป็นสบู่เหลวพบว่า ตำรับที่มีส่วนผสมของ SLES N8000, Lauramide ME และน้ำมันตะไคร้ ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด และมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (ชูลีกร เวียงวิเศษ, 2551) สำหรับการพัฒนาสบู่เหลวล้างมือสูตรผสมน้ำมันหอมระเหยทรีที ผลการทดสอบพบว่า สูตรสบู่เหลวที่มีส่วนผสม Sodium lauryl ether sulfate (SLES N8000), Comperlan KD และ Cocamidopropyl betaine มีคุณสมบัติกลิ่นหอมสดชื่น การเกิดฟองค่อนข้างดี ความสามารถในการชำระล้างค่อนข้างดี ล้างออกง่าย ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.25 มีความคงตัวดี และมีประสิทธิภาพในการลดลงของเชื้อ *Bacillus* spp. โดยการล้างมือแบบ 7 ขั้นตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (มัทนา ศรีสวัสดิ์, 2550) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมโปรตีนรำข้าว เพื่อรักษาความชุ่มชื้นให้กับผิวมือ โดยพัฒนาสูตรที่มีส่วนผสมของสาร sodium lauryl ether sulfate, triethanolamine lauryl sulfate, coconut fatty acid diethanolamine, coconut fatty acid monoethanolamine พบว่าได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับชอบปานกลาง (ชูลีกร เวียงวิเศษ 2551)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมุนไพรเป็นพืชที่มีประโยชน์และถูกนำมาใช้บริโภค และนำมาใช้เป็นยา หรือนำมาใช้ในการทำความสะอาด ซึ่งมีข้อมูลบันทึก หรือมีการบอกเล่าสืบทอดมาจนในปัจจุบันมีเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดสอบฤทธิ์ต่างของสารสกัดสมุนไพร เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในประสิทธิภาพตามสรรพคุณที่ยอมรับกันมาช้านาน ทองพันชั่งและบัวบก เป็นสมุนไพรที่มีการบันทึกเกี่ยวสรรพคุณในการรักษาโรคได้หลากหลาย ซึ่งรวมถึงฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย แนวความคิดในการนำสารสกัดจากสมุนไพรทั้งสองชนิดมาศึกษาฤทธิ์โดยการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์

บทที่ 3

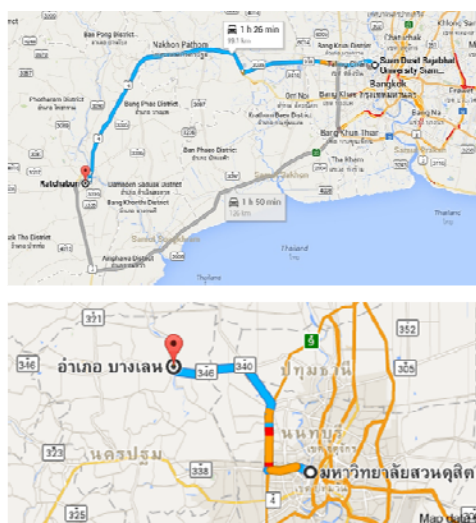
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสกัดสารจากทองพันชั่งและใบบัวบกโดยการหมัก

การศึกษครั้งนี้ใบทองพันชั่งได้จากแหล่งที่ปลูกที่ตำบลหินกอง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี สมุนไพรทองพันชั่งมีลักษณะตามเกณฑ์ของหอพรรณไม้ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (PBM) พรรณไม้อ้างอิง Chuakul 3006 สำหรับใบบัวบกได้จากแหล่งที่ปลูกที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จากนั้นนำพืชมาทำความสะอาดทั้งไว้สักระยะหนึ่งให้น้ำในสมุนไพรมาเด็ดแยกก้านกับใบ นำส่วนของใบนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใบทองพันชั่งและใบบัวบกมีน้ำหนักอย่างละ 500 กรัม หลังจากนั้น ใส่โหล แล้วเติมตัวทำละลายเมทานอลประมาณ 500 มิลลิลิตร สกัดโดยการแช่ในขวดโหลประมาณ 1 สัปดาห์ในอุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นทำการกรองสมุนไพรด้วยกระดาษกรอง whatmanเบอร์ 4 แล้วนำสารสกัดไประเหยให้แห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งสูญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) ภายใต้ความดันต่ำ ที่อุณหภูมิ 9.5 องศาเซลเซียส แล้วนำสารสกัดที่ได้ (crude extract) ไประเหยต่อในอ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่ 45 องศาเซลเซียส ภายใต้ตู้ดูดควัน (Fume Hood) จนสารสกัดแห้ง และชั่งน้ำหนักสารสกัด โดยดำเนินการมีการควบคุมคุณภาพสมุนไพรตามเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (ทวิผล เดชาติวงศ์ ณ อยุธยา, 2536) สารสกัดที่ได้จากใบบัวบกและทองพันชั่งถูกวิเคราะห์สารประกอบ และทดสอบฤทธิ์ยับยั้งหรือต้านเชื้อแบคทีเรียต่อไป

สูตรคำนวณของปริมาณของสารสกัดที่สกัดได้

ร้อยละของปริมาณสารสกัด = $\frac{\text{น้ำหนักของสารสกัด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักใบของสมุนไพร (กรัม)}} \times 100$



ภาพที่ 3.1 แผนที่การเดินทางจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ไปยังจังหวัดราชบุรีและจังหวัดนครปฐม (จาก Google map, วันที่ 24 ตุลาคม 2557)

3.2 การวิเคราะห์สารประกอบของสารสกัด

3.2.1 วิธีทีแอลซีโครมาโทกราฟี (Thin Layer Chromatography, TLC) (นพมาศ สุนทร และคณะ, 2551)

สารสกัดละลายด้วย methanol แล้วถูก spot บนแผ่น TLC และ Mobile phase ที่ใช้คือ ส่วนผสมของ Dichloromethane และ Methanol ในอัตราส่วน 5:1 ในการแยกส่วนประกอบของ สารสกัด เมื่อ solvent เคลื่อนที่เป็นระยะความยาว 8 cm แล้วนำแผ่น TLC ถูกพ่นด้วย 10 % H_2SO_4 ใน ethanol แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 98 °C เป็นเวลา 3 นาที จะปรากฏสารที่เป็น องค์ประกอบของสารสกัด หลังจากนั้นให้วัดระยะห่างของจุด เพื่อคำนวณหาค่า R_f (retention factor) และเทียบกับสารมาตรฐาน Lupeol, Umbelliferone, Asiaticoside และ Madecassoside ได้รับความอนุเคราะห์จาก คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สูตร R_f = ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ทั้งหมด (เซนติเมตร)

3.2.2 วิธีซิลิกาเจลโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ (Silica gel column chromatography)

เตรียม silica column ขนาดบรรจุ 50 ml โดยเตรียมผง silica gel 60 แห่กระจายตัว (disperse) ใน Dichloromethane และ Methanol ซึ่งเป็น solvent และทำหน้าที่เป็น mobile phase หลังจากใส่สารสกัด 5 กรัม ละลายด้วย solvent แล้วหยดลงใน column และตามด้วย เติม mobile phase หลังจากนั้น เก็บสารที่แยกออกมา tube ละ 1 ml จำนวน 140 หลอด หลังจากนั้น นำสารที่แยกได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธี TLC เทียบกับสารมาตรฐาน สำหรับสารสกัดทองพันชั่งใช้ Mobile phase เป็น Dichloromethane : Methanol (5:1) และสำหรับสารสกัดบัวบกใช้ Mobile phase เป็นสาร Ethyl acetate : Methanol : H_2O (3:0.4:0.2)

3.3 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย

3.3.1 เชื้อแบคทีเรีย

เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบมี 4 สายพันธุ์ ดังนี้

- 1) *Staphylococcus aureus* (DMST 8840)
- 2) *Staphylococcus epidermidis* (DMST 15505)
- 3) *Escherichia coli* (ATCC 25922)
- 4) *Pseudomonas aeruginosa* (DMST 26217)

แบคทีเรียทั้ง 4 สายพันธุ์ ถูกเพาะเลี้ยงบนอาหาร Tryptic soy agar (TSA) และบ่มที่ 37°C

3.3.2 วิธี Disc diffusion

การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งและสารสกัดบัวบกในการยับยั้งการเจริญของ แบคทีเรียด้วยวิธี Disc diffusion ซึ่งวิธีดัดแปลงวิธีมาจาก Barry & Thornsberry, 1999 (Barry & Thornsberry, 1999, pp. 1117-1132) โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในอาหาร Tryptic soy agar (TSA)

เพื่อแยกเชื้อให้ได้โคโลนีเดี่ยวๆ แล้วจึงเชยเชื้อโคโลนีเดี่ยวเลี้ยงใน Tryptic soy broth (TSB) และบ่มที่ 37°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาเทียบความขุ่นกับ McFarland No. 0.5 ซึ่งความขุ่นที่ระดับนี้เทียบได้กับปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 1.5×10^8 CFU/ml หลังจากนั้นทำการป้าย (swab) บนอาหาร Tryptic soy agar แล้วนำสารสกัดทองพันชั่ง หรือบัวบก ที่มีความเข้มข้นต่างๆ โดยเจือจางด้วย TSB อัตราส่วน 1:10 แล้วหยดสารสกัด 100 μ l ของแต่ละความเข้มข้นบนแผ่นกระดาษกลม (paper disc) ขนาด 6 มิลลิเมตร แล้วนำมาวางบนจานเลี้ยงเชื้อ ในการทดสอบใช้ยาปฏิชีวนะเจนต้าไมซิน (gentamicin) ที่ความเข้มข้น 0.008 mg/ml เป็นตัวควบคุมบวก ซึ่งสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ แล้วนำไปบ่มที่ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง อ่านผลโซนใส (clear zone) ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื้อถูกยับยั้ง (inhibition zone) และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ทำการทดสอบซ้ำสามครั้ง

ขนาดของ inhibition zone = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณเชื้อไม่ขึ้น ลบด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ paper disk ขนาด 6 มิลลิเมตร

เปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดของทองพันชั่งและบัวบกในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย แล้วเลือกสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่า ทำการทดสอบด้วยวิธี Broth dilution

3.3.3 วิธี Broth dilution assay

การทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าแบคทีเรีย (minimal bactericidal concentration, MBC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 90 และ 50 % (minimal inhibitory concentration at 90 %, MIC₉₀ or at 50%, MIC₅₀) (Stalons & Thornberry, 1975; Miller et al., 2005; Davison et al., 2000) วิธีทำโดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในอาหาร Tryptic soy agar (TSA) เพื่อแยกเชื้อให้ได้โคโลนีเดี่ยวๆ แล้วจึงเชยเชื้อโคโลนีเดี่ยวเลี้ยงใน Tryptic soy broth (TSB) และบ่มที่ 37°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาเทียบความขุ่นกับ McFarland No. 0.5 ซึ่งมีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 1.5×10^8 CFU/ml หลังจากนั้นเจือจาง (dilute) เชื้อให้มีปริมาณเท่ากับ 10^5 นำเชื้อผสมกับสารสกัด (ทุกความเข้มข้นของสารสกัดที่ถูกเจือจางอัตราส่วน 1:2 ด้วย TSB) ในอัตราส่วน 1:1 แล้วนำไปบ่มที่ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำส่วนผสมของเชื้อกับสารสกัดมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร TSA โดยจุด 0.1 ml ใส่บนอาหารแล้วเกลี่ย (spread) ทัวจานอาหาร นำไปบ่มที่ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้น นับจำนวนโคโลนี (colony) ของเชื้อ นำผลมาวิเคราะห์หาค่า MBC, MIC₉₀ และ MIC₅₀

3.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือชนิดปั๊มโฟมผสมทองพันชั่ง

3.4.1 สํารวจและรวบรวมข้อมูลลักษณะของผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือปั๊มโฟม โดยเลือกสบู่เหลวล้างมือปั๊มโฟมที่มีจำหน่ายในท้องตลาด จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีโดยวัดความเป็นกรดต่างด้วยเครื่องวัดกรด-ด่าง (Benchtop ST3100-F, Ohaus) และตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพโดยวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer (Brookfield Model LVDV-III+ Prime) ใช้เข็มเบอร์ 61 ความเร็วรอบที่ 100 rpm ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง และวัดปริมาณฟอง โดย ชั่งสบู่เหลว 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 9 มล. ใส่ใน

กระบอกตวงขนาด 50 ml จากนั้นทำการพลิก คว่ำ ในจังหวะที่เท่ากัน เป็นเวลา 1 นาที วัดปริมาณฟองหน่วยเป็นมิลลิลิตร (ml) ทันทีหรือที่เวลา 0 นาที และวัดปริมาณฟองที่เวลา 5 นาที เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการกำหนด ผลิตภัณฑ์สบู์เหลวล้างมือต้นแบบ โดยสบู์เหลวต้นแบบพัฒนามาจากสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์สบู์เหลวผสมโปรตีนรำข้าว (ภาณุ อุปถัมภ์, 2544) มีส่วนผสมดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สูตรสบู์เหลวล้างมือต้นแบบ พัฒนามาจากสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์สบู์เหลวผสมโปรตีนรำข้าว (ภาณุ อุปถัมภ์, 2544)

Part	INCI Name	Function
A	Aqua	Dilution
	Tetrasodium EDTA	Chelating agent
	Sorbitol	Moisturizing
	สารสกัดทองพันชั่ง	Active Ingredient
	Propylene Glycol	Humectant
	DMDM hydantoin	Preservative
B	Sodium lauroylsarcosinate	Foam stability/ foaming agent
	Sodium Laureth Sulfate 28%	Surfactant/ Foaming agent
	CocamidopropylBetaine	Foam - booster
C	Lactic Acid (50% solution)	pH adjust

หมายเหตุ ปริมาณสารสกัดในสูตรพิจารณาจากค่า MIC₉₀ ของสารสกัด

ในการตั้งตำรับออกแบบคุณลักษณะสบู์ในเรื่องการชำระล้างและการเพิ่มฟอง จึงใช้สารชำระล้าง (Surfactant) และ สารเพิ่มฟอง (Foam booster) ได้แก่ Sodium Laureth Sulfate และ Cocamidopropyl betaine ตามลำดับ ในปริมาณต่างๆ จึงได้ตำรับสบู์เหลวล้างมือ 7 ตำรับดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สูตรตำรับของสบู่เหลวที่ถูกออกแบบในการทดลอง 7 ตำรับ

Part	ส่วนประกอบ	ตำรับ						
		1	2	3	4	5	6	7
A	Aqua	54.86	53.86	52.86	51.29	50.29	49.29	52.08
	Tetrasodium EDTA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Propylene Glycol	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	Sorbitol	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	DMDM Hydantoin	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
B	Sodium Laureth Sulfate 28%	32.14	32.14	32.14	35.71	35.71	35.71	33.93
	Cocamidopropyl Betaine	4.0	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0	5.0
	Sodium Lauroyl Sarcosinate	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
C	Lactic Acid (50% Solution)	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125

หมายเหตุ หน่วยในตาราง คือ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ร้อยละw/w)

3.4.2 วิธีการเตรียมสบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่ง

1. ผสมสารใน Part A เข้าด้วยกัน โดยเริ่มจากการค่อยๆ ละลาย Tetrasodium EDTA ในน้ำ แล้วจึงเติม Sorbitol สารสกัดทองพันชั่ง Propylene Glycol และ DMDM hydantoin ตามลำดับ กวนจนเข้ากันดี

2. ผสมสารใน Part B ได้แก่ Sodium lauroyl sarcosinate Sodium Laureth Sulfate 28% Cocamidopropyl Betaine และ Fragrance ลงไปตามลำดับ ค่อยๆ กวนจนเข้ากันดี ไม่ควรกวนแรงเนื่องจากจะทำให้เกิดฟองได้ง่าย

3. ค่อยๆ เทส่วนผสมใน Part A ที่กวนจนเข้ากันดีแล้วลงในปิกเกอร์ Part B ไม่ควรกวนแรงหรือเติมทีเดียวจนหมดเนื่องจากจะทำให้เกิดฟองได้ง่าย

4. ปรับค่า pH ด้วย Lactic acid (50% solution) จนได้ pH 7.00

หลังจากได้สบู่เหลวล้างมือ 7 ตำรับ นำมาตรวจสอบคุณภาพทางเคมีโดยวัดค่าความเป็นกรดต่ำ และกายภาพวัดความหนืด ปริมาณฟอง ตามวิธีดังที่กล่าวในข้อ 3.4.1 สำหรับตำรับที่มีคุณภาพทางเคมีและกายภาพตามเกณฑ์กำหนด จะถูกเลือกนำมาเติมสารสกัดทองพันชั่ง 1 % โดยน้ำหนัก และประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์

3.4.3 ประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์การเก็บแบบเร่ง (accelerated storage test)

โดยนำผลิตภัณฑ์สบู่ที่มีส่วนผสมสารสกัดทองพันชั่งมาทดสอบความคงตัว ด้วยวิธี Heating – cooling cycle โดยการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 6 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และที่ 50°C เป็นเวลา

48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบจำนวน 6 รอบ โดยแต่ละรอบต้องนำสบู์เหลวทองพันชั่งไปทำการประเมินค่าทางเคมี และกายภาพ ด้วยการวัด pH สังเกตสี กลิ่น, วัดความหนืด และวัดปริมาณฟอง ตามวิธีในข้อ 3.4.1

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากผลการทดลองคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยโปรแกรม Microsoft Excel version 2003 และการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลโดย Mann-Whitney test ที่ค่า p น้อยกว่า 0.05 ด้วยโปรแกรม SPSS version 11

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษานี้ทำการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากใบทองพันชั่งและใบสดของบัวบก โดยนำใบสดของทองพันชั่งน้ำหนัก 434 กรัม และบัวบกน้ำหนักจำนวน 400 กรัม จากนั้นนำมาหมัก (Maceration) ด้วยตัวทำละลายเมทานอล (Methanol) 500 มิลลิลิตร เป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง สารสกัดทองพันชั่ง ได้น้ำหนักได้ 17.679 กรัม จากการทำการสกัดใบทองพันชั่งด้วยวิธีการหมัก พบว่ามีปริมาณสารสกัดร้อยละ (% yield) 4.07 ส่วนสารสกัดบัวบกได้น้ำหนัก 15.2 กรัม และมีปริมาณสารสกัดร้อยละ (% yield) การสกัดด้วยวิธีนี้เท่ากับร้อยละ 3.75 ดังแสดงในภาพที่ 4.1



สารสกัดทองพันชั่ง



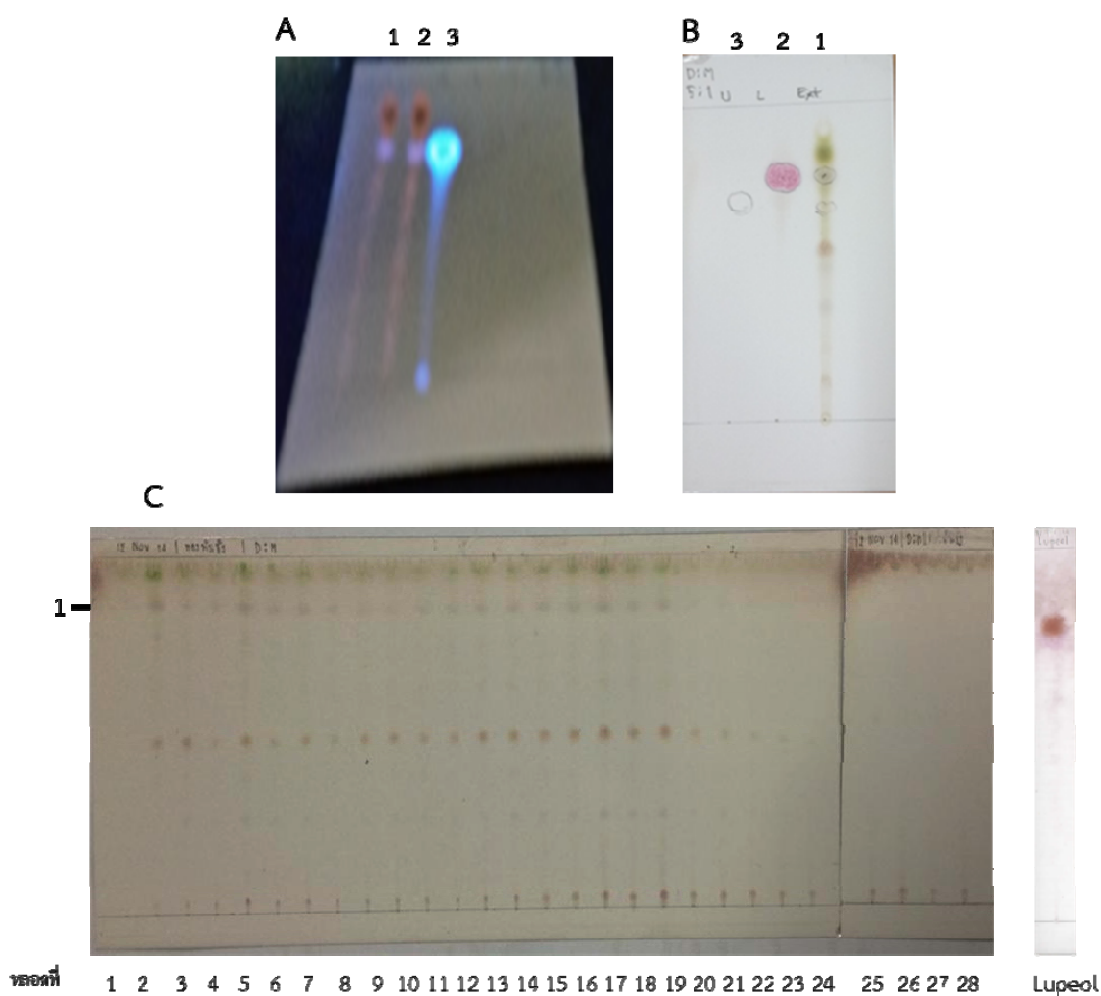
สารสกัดบัวบก

ภาพที่ 4.1 สารสกัดจากใบทองพันชั่งและใบบัวบกด้วยวิธีการหมักด้วยเมทานอล (Methanol)

4.1 การวิเคราะห์สารประกอบของสารสกัดทองพันชั่งและบัวบก

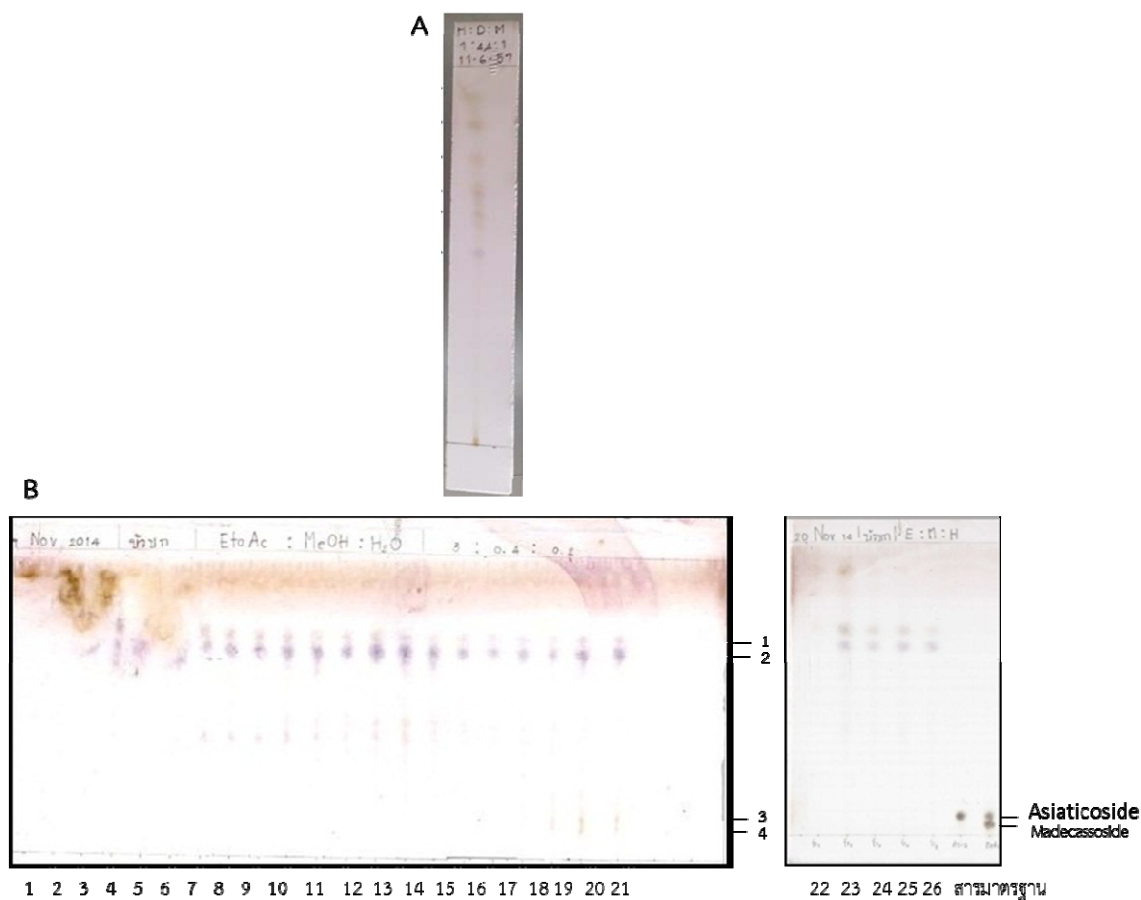
4.1.1 ผลการวิเคราะห์สารประกอบของสารสกัดทองพันชั่ง ด้วยวิธีทีแอลซีโครมาโทกราฟี (TLC) เมื่อตรวจสอบด้วยน้ำยาฟ่น 10% กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ในเอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) พบว่ามีแถบสารที่เรืองแสง เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร ดังแสดงในภาพที่ 4.2 (A) แถวที่ 1 และ 2 คือสารสกัดทองพันชั่ง พบตำแหน่งสารเรืองแสงสีฟ้า ซึ่งมีค่า R_f เท่ากับ 0.690 ตรงกับตำแหน่งของสารมาตรฐาน Umbelliferone ที่มีค่า R_f เท่ากับ 0.690 (แถวที่ 3) สำหรับในภาพที่ 4.2 (B) แสดงผล TLC หลังพ่นด้วย 10% กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ในเอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) แถวที่ 1 คือสารสกัดทองพันชั่ง พบสาร 5 ตำแหน่ง และพบว่า มีสาร 1 ตำแหน่งที่มีค่า R_f เท่ากับ 0.767 ซึ่งมีตำแหน่งตรงกับสารมาตรฐาน Lupeol ที่มีค่า R_f เท่ากับ 0.767 อยู่ในแถวที่ 2 เห็นแถบสีม่วง ในแถวที่ 3 คือสารมาตรฐาน Umbelliferone แต่ไม่สามารถมองเห็น หลังจากนั้นนำสารสกัดทองพันชั่งไปผ่านการแยกสารสกัดด้วยวิธีซิลิกาเจลโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ (Silica Gel

Column Chromatography) ซึ่งสารถูกแยกเก็บในหลอด และนำสารจากหลอดที่ 1 – 28 มาวิเคราะห์ด้วยวิธี TLC พบสารหลักตำแหน่งที่ 1 (หลอดที่ 1 ถึง 19) ซึ่งเป็นสาร Lupeol เมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน Lupeol (แถวขวาสุด) ดังแสดงในภาพที่ 4.2 (C) ดังนั้น จากการวิเคราะห์สารประกอบของสารสกัดทองพันชั่งครั้งนี้ พบสารหลักอย่างน้อย 2 ชนิด คือ สาร Umbelliferone และสาร Lupeol



ภาพที่ 4.2 การวิเคราะห์สารประกอบของสารสกัดทองพันชั่งด้วยวิธี TLC, A) ตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร แถวที่ 1 และ 2 คือสารสกัด และแถวที่ 3 คือ สารมาตรฐาน Umbelliferone, B) หลังพ่นด้วย 10% กรดซัลฟูริก แถวที่ 1 คือสารสกัด แถวที่ 2 คือสารมาตรฐาน Lupeol และแถวที่ 3 คือสารมาตรฐาน Umbelliferone, C) หลังแยกสารสกัดด้วยวิธีซิลิกาเจลโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ (Silica Gel Column Chromatography) และสารมาตรฐาน Lupeol

4.1.2 ผลการวิเคราะห์สารประกอบของสารสกัดบัวบกด้วยวิธีโครมาโตกราฟี (TLC) เมื่อพ่นด้วย 10% กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ในเอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) พบ สาร 6 ตำแหน่ง ของสารสกัดบัวบก ดังแสดงในภาพที่ 4.3 (A) หลังจากนั้นนำสารสกัดบัวบกไปผ่านการแยกสารสกัดด้วยวิธีซิลิกาเจลโครมาโตกราฟีแบบคอลัมน์ (Silica Gel Column Chromatography) ซึ่งสารถูกแยกเก็บในหลอด และนำสารจากหลอดที่ 1 – 26 มาวิเคราะห์ด้วยวิธี TLC โดยใช้ Mobile phase เป็นสาร Ethyl acetate : Methanol : H_2O แทน Dichloromethane : Methanol ดังแสดงในภาพที่ 4.3 (B) พบสาร 4 ตำแหน่ง แยกได้ชัดเจน โดยตำแหน่งที่ 1 และ 2 คือ Asiatic acid มีค่า R_f เท่ากับ 0.750 และ Madecassic acid มีค่า R_f เท่ากับ 0.663 ตามลำดับ และเห็นเป็นแถบสีม่วง ในแถวที่ 3 - 21 ซึ่งสารทั้งสองชนิดเป็นสาร Triterpene และการศึกษาในครั้งนี้ พบสาร Triterpene glycosides จำนวน 2 ชนิด คือสาร Asiaticoside มีค่า R_f เท่ากับ 0.073 (ตำแหน่งที่ 3) และสาร Madecassoside R_f เท่ากับ 0.037 (ตำแหน่งที่ 4) ในแถวที่ 19 - 21 ซึ่งตำแหน่งตรงกับสารมาตรฐาน Asiaticoside ที่มีค่า R_f เท่ากับ 0.073 และสารมาตรฐาน Madecassoside ที่มีค่า R_f เท่ากับ 0.037 จากการสกัดบัวบกครั้งนี้ สามารถสกัดได้สารหลัก 4 ชนิด คือ Asiatic acid, Asiaticoside, Madecassic acid และ Madecassoside และพบว่าสารเป็นชนิด Asiatic acid และ Madecassic acid อยู่ในกลุ่ม Triterpene มากกว่า เป็นสาร Asiaticoside และ Madecassoside อยู่ในกลุ่ม Triterpene glycosides



ภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์สารประกอบในสารสกัดใบบัวบกด้วยวิธี TLC, A) หลังพ่นด้วย 10% กรดซัลฟูริก, B) หลังแยกสารสกัดด้วยวิธีซิลิกาเจลโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ (Silica Gel Column Chromatography) และสารมาตรฐาน Asiaticoside และ Madecassoside

4.2 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย

นำสารสกัดทองพันชั่งและบัวบกมาศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 สายพันธุ์ ดังนี้

- 1) *Staphylococcus aureus*
- 2) *Staphylococcus epidermidis*
- 3) *Escherichia coli*
- 4) *Pseudomonas aeruginosa*

4.2.1 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้งสี่สายพันธุ์ ด้วยวิธี disc diffusion assay ในการทดสอบสารสกัดทองพันชั่ง โดยเจือจางความเข้มข้นของสารสกัดอัตราส่วน 1:10 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบซึ่งวิเคราะห์มีฤทธิ์ของสารสกัดโดยการวัด clear zone ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มีเชื้อเจริญ หรือเรียกว่า โซนใส พบว่า สารสกัดที่ความ

เข้มข้น 500 mg/ml สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermis* และ *E.coli* แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. aeruginosa* พบว่าเมื่อเจือจางสารสกัดลดลง 10 เท่า หรือที่ความเข้มข้น 50 mg/ml ยังสามารถยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* *S. epidermis* และ *E.coli*

ตารางที่ 4.1ฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 4 สายพันธุ์

ความเข้มข้น ของสารสกัด (mg/ml)	ชนิด Bacteria			
	ขนาด Inhibition Zone (mm.)			
	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermis</i>	<i>E.coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>
500	13±2.20	9±2.16	5±0.90	0
50	5±0.50	2±0.30	1±0.20	0
5	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0
Gentamicin 0.008 mg/ml	6±0.00	11±1.73	3±1.00	0
Tryptic soy broth	0	0	0	0

ค่าเฉลี่ยขนาด Clear Zone จากการทดลอง 3 การทดลอง (Mean±SD)

4.2.2 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดบัวบกในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย โดยการวัดขนาด clear zone ในศึกษาฤทธิ์การต้านการเจริญ โดยการเจือจางสารสกัดอัตราส่วน 1:10 แสดงในตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบพบว่า ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 500 mg / ml สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* *S. epidermis* และ *E. coli* ส่วนเชื้อ *P. aeruginosa* ไม่สามารถถูกยับยั้งได้

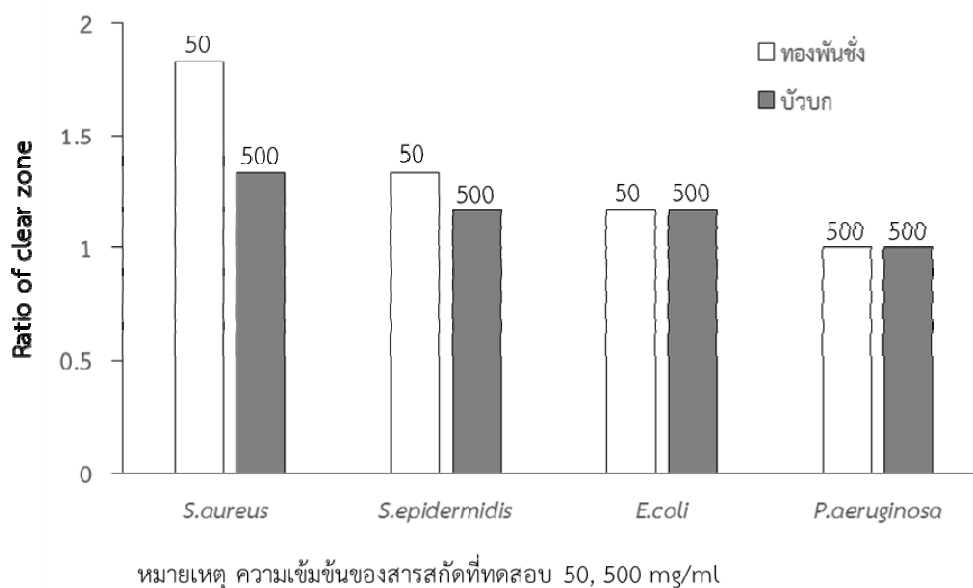
ตารางที่ 4.2ฤทธิ์ของสารสกัดบัวบกในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 4 สายพันธุ์

ความเข้มข้น ของสารสกัด (mg/ml)	ชนิด Bacteria ขนาด Inhibition Zone (mm.)			
	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermidis</i>	<i>E.coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>
500	2±0.40	1±0.30	1±0.50	0
50	0	0	0	0
5	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0
Gentamicin 0.008 mg/ml	6±0.00	11±1.73	3±1.00	0
Trypic soy broth	0	0	0	0

ค่าเฉลี่ยขนาด Clear Zone จากการทดลอง 3 การทดลอง (Mean±SD)

4.3 การเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งและสารสกัดบัวบกต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 4 สายพันธุ์

จากการศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งและสารสกัดบัวบก ดังแสดงในภาพที่ 4.4 พบว่า สารสกัดทองพันชั่งความเข้มข้น 50 mg/ml สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ในขณะที่สารสกัดบัวบกที่ความเข้มข้น 500 mg/ml สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* แสดงให้เห็นว่าสารสกัดทั้งสองชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* โดยสารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ดีกว่าสารสกัดบัวบกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.05$ แต่สารสกัดทั้งสองชนิดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. aeruginosa*



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งและบัวบกในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย

4.4 ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดทองพันชั่งที่สามารถฆ่าเชื้อและยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (MBC และ MIC)

จากผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งและบัวบกด้วยวิธี disc diffusion assay ต่อเชื้อทั้งสี่สายพันธุ์ พบว่า สารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ดีกว่าสารสกัดบัวบก ดังนั้นจึงเลือกสารสกัดทองพันชั่งมาทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อ (minimal bactericidal concentration, MBC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุด (minimal inhibitory concentration, MIC) ของสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ 90 และ 50 % โดยทำการทดสอบกับเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ดังแสดงผลในตารางที่ 4.3

พบว่าสารสกัดมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด (MBC) เท่ากับ 25 mg/ml ทั้งเชื้อสามชนิด และพบว่าสารสกัดทองพันชั่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* โดยวิเคราะห์จากค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 90 และ 50 % (MIC_{90} , MIC_{50}) เมื่อเทียบกับการเจริญของเชื้อที่ไม่มีสารสกัด พบว่า MIC_{90} เท่ากับ 9.5 ± 0.12 , 9.65 ± 0.11 และ 9.8 ± 0.10 mg/ml และ MIC_{50} เท่ากับ 6.4 ± 0.05 , 6.5 ± 0.07 และ 6.8 ± 0.04 mg/ml ต่อเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดสามารถฆ่าแบคทีเรีย (MBC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (MIC) ของสารสกัดทองพันชั่ง

แบคทีเรีย	MBC (mg/ml)	MIC ₉₀ (mg/ml)	MIC ₅₀ (mg/ml)
<i>S. aureus</i>	25±0	9.5±0.12	6.4±0.05
<i>S. epidermidis</i>	25±0	9.65±0.11	6.5±0.06
<i>E. coli</i>	25±0	9.8±0.10	6.8±0.04

4.5 การผลิตสบู่เหลวผสมทองพันชั่ง

4.5.1 การกำหนดคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของสบู่เหลว ในการตั้งตำรับสูตร โดยการนำผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือในท้องตลาดจำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ A, B และ C) มาทำการวัดค่าคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ผลจากการศึกษาค่าคุณภาพทางเคมีในการวัดค่าความเป็นกรดต่าง มีค่าอยู่ในช่วง 5.32-9.79 จากการตรวจสอบค่าคุณภาพทางกายภาพในการวัดปริมาณฟองเมื่อเวลาที่ศูนย์ (วัดทันที) อยู่ในช่วง 85.5-117.0 ml และปริมาณฟองเมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 นาที อยู่ในช่วง 81.0-117 ml และค่าความหนืด อยู่ในช่วง 6.02-7.68 cP. ในการพัฒนาสูตรสบู่ต้นแบบครั้งนี้ จึงกำหนดเกณฑ์คุณภาพทางเคมีกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสบู่เหลว มาตรฐานเลขที่ มอก. 1403 – 2551 กระทรวงอุตสาหกรรม (โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์, 2551) และเทียบกับคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพจากข้อมูลของสบู่จากท้องตลาดที่ศึกษา ดังนี้ มีค่า pH เป็นกลาง หรือ pH 7.0 ค่าความหนืดอยู่ในช่วง 6.0-8.0 cP. และมีปริมาณฟอง 81- 117 ml

ตารางที่ 4.4 ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือในท้องตลาดจำนวน 3 ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ สบู่เหลวล้างมือจาก ท้องตลาด	ค่าคุณภาพ ทางเคมี pH @25 °C	ค่าคุณภาพทางกายภาพ		
		ปริมาณฟอง*(ml.)		ความหนืด @25 °C (cP.) (เข็มเบอร์ 61 Speed 100 rpm)
		T ₀	T ₅	
A	5.32	85.5	81.0	6.02
B	9.49	90.0	81.0	6.90
C	9.79	117.0	117.0	7.68

หมายเหตุ *ปริมาณฟอง T₀ หมายถึง อ่านค่าความสูงของฟองทันทีเมื่อทดสอบ

T₅ หมายถึง อ่านค่าความสูงของฟองหลังการทดสอบทิ้งไว้ 5 นาที

4.5.2 การพัฒนาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์สบู่เหลว การสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือ ดัดแปลงมาจากสบู่เหลวผสมโปรตีนรำข้าว (ภาณุ อุปถัมภ์, 2544) และพัฒนาลักษณะที่สำคัญของ ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การชำระล้าง และการเกิดฟอง โดยทดลองการปรับปริมาณของ sodium laureth sulfate และสาร cocamidopropyl betaine ตามลำดับ จึงได้ตำรับสบู่เหลวล้างมือ 7 ตำรับ (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 3.2) หลังจากนั้นได้ทำการวัดคุณภาพทางเคมีและกายภาพของสบู่ทั้ง 7 ตำรับ (ตารางที่ 4.5) โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในข้างต้น พบว่าสูตรที่ 1-7 มีค่าความเป็นกรดต่าง คือ 7.0 (กำหนด pH = 7) ส่วนค่าคุณภาพปริมาณฟอง เมื่ออ่านค่าทันทีและหลังจากทิ้งไว้ 5 นาที ตำรับที่อยู่ในช่วงค่าคุณภาพที่กำหนด (81.0-117 ml) คือ ตำรับ 1, 2, 5 และ 6 และตำรับที่มีค่า คุณภาพความหนืดอยู่ในช่วงที่กำหนด (6.0-8.0 cP) คือ ตำรับ 6 และลักษณะของฟองของสบู่ทั้ง 7 ตำรับ แสดงในภาพที่ 4.5 จากการสังเกต ตำรับ 6 มีขนาดของฟอง $1.2 \times 1.2 \times 1$ cm (กว้าง x ยาว x สูง) และความคงตัวลักษณะฟองที่ดีกว่าตำรับอื่น ดังนั้นจึงเลือกสบู่ตำรับ 6 นำไปเติมสารสกัด ทองพันชั่ง ปริมาณของสารสกัดที่เติมพิจารณาได้จากค่า MIC₉₀ ของสารสกัด และเติมน้ำหอม ซึ่งมี รายละเอียดของสูตรสบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่งแบบปั๊มโฟมที่พัฒนาได้จากการศึกษาครั้งนี้ ดัง แสดงในตารางที่ 4.6 และผลิตภัณฑ์ของสบู่เหลวทองพันชั่งแบบปั๊มโฟมที่ผลิตได้จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงในภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบคุณภาพทางเคมีและกายภาพของสบู่ 7 ตำรับ

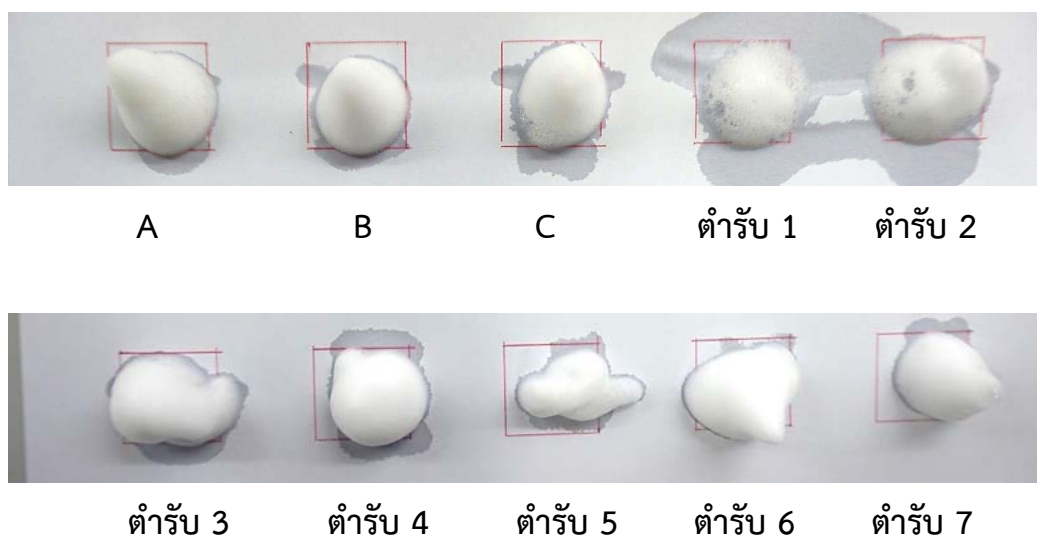
ผลิตภัณฑ์	ลักษณะทางกายภาพ			ลักษณะทางเคมี
	ความหนืด @25°C (cP.) เข็มเบอร์ 61 Speed 100 rpm	ปริมาณฟอง (มล.)		pH ที่ 25°C
		T ₀	T ₅	
ตำรับ 1	5	117	112.5	7
ตำรับ 2	5.08	90	85.5	7
ตำรับ 3	5.38	72	67.5	7
ตำรับ 4	5.2	67.5	63	7
ตำรับ 5	5.52	90	81	7
ตำรับ 6	6.24	94.5	85.5	7
ตำรับ 7	5.14	76.5	72	7

หมายเหตุ

T₀ คือ อ่านค่าความสูงของฟองทันทีเมื่อทดสอบ

T₅ คือ อ่านค่าความสูงของฟองหลังการทดสอบทิ้งไว้ 5 นาที

cP(centi poise)คือ หน่วยวัดความหนืด



ภาพที่ 4.5 ลักษณะฟองเมื่อปั๊มออกมาของสบู์เหลวจากห้องตลาด 3 ผลิตภัณฑ์ (A, B และ C) และ สบู์เหลวที่พัฒนาจากการศึกษาครั้งนี้ 7 ตำรับ โดยบรรจุอยู่ในขวดและหัวปั๊มขนาดเท่ากัน

ตารางที่ 4.6 สูตรสบู์เหลวล้างมือผสมทองพันชั่ง

INCI Name	Function	ร้อยละw/w
Aqua	Dilution	q.s. to 100
Tetrasodium EDTA	Chelating agent	0.20
Sorbitol	Moisturizing	2.00
สารสกัดทองพันชั่ง	Active Ingredient	1.00
Propylene Glycol	Humectant	2.00
Sodium lauroyl sarcosinate	Foam stability	4.00
Sodium Laureth Sulfate28%	Surfactant	35.71
Cocamido Propylbetaine	Foam - booster	6.00
DMDM hydantoin	Preservative	0.40
Lactic Acid (50% Solution)	pH adjust	pH adjust to pH 7
Fragrance	odor	0.50



ภาพที่ 4.6 สบู่เหลวทองพันชั่งแบบปั๊มโฟม

4.6 การวิเคราะห์คุณภาพความคงตัวของสบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่ง

นำผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่งที่พัฒนาแล้ว มาทำการวัดค่าคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ ดังผลที่แสดงในตารางที่ 4.7 ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความเป็นกรดต่าง เท่ากับ 7.0 มีสีเขียวจากการสังเกต มีค่าปริมาณฟองวัดเวลาที่ 0 และ 5 นาที เท่ากับ 85 ml มีค่าความหนืด 6.9 cP. ไม่พบการแยกชั้นระหว่างไขมันกับน้ำเมื่อนำไปทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง (Heating-Cooling Cycle) แสดงว่ามีความคงตัวของอิมัลชัน

ตารางที่ 4.7 คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่ง

ปัจจัยคุณภาพ	ค่าที่วัดได้
ค่าคุณภาพทางเคมี	
-ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	7.0
ค่าคุณภาพทางกายภาพ	
-สี (สังเกต)	เขียว
-ปริมาณฟอง (ml.)	85.0
-ความหนืด (cP.)	6.9
-ความคงตัวในสภาวะเร่ง (Heating-Cooling Cycle)	ไม่มีการแยกชั้นของไขมันและน้ำ

ในการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สบู่เหลวทองพันชั่ง โดยวิธี Heating – cooling cycle ด้วยการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 6 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และที่ 50°C เป็นเวลา 48

ชั่วโมง (1 รอบ) ทำการทดสอบจำนวน 6 รอบ ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4.8 พบว่า เมื่อทดสอบครบ 3 รอบ ผลิตภัณฑ์ยังคงมีระดับ pH เท่ากับ 7 ปริมาณฟองไม่เปลี่ยนแปลง มีความหนืดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเทียบกับก่อนทดสอบ และพบว่าหลังการทดสอบรอบที่ 6 ผลิตภัณฑ์มีความหนืดเพิ่มขึ้นเป็น 7.72 cP ปริมาณฟองลดลงเหลือ 76 และ 70 ml วัดที่เวลา 0 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยระดับ pH ไม่เปลี่ยน และไม่พบการแยกชั้นระหว่างไขมันกับน้ำและกลืนไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับสีของผลิตภัณฑ์มีสีเขียวซึ่งเป็นสีของสารสกัดและมีสีเข้มขึ้น แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์สบู่เหลวทองพันชั่งแบบปั๊มโฟมมีคุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนคุณสมบัติทางเคมีคงที่

ตารางที่ 4.8 ลักษณะทางเคมีและทางกายภาพของสบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่งหลังทดสอบความคงตัวจำนวน 6 รอบ

สบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่ง	Fresh	1 cycle	2 cycle	3 cycle	4 cycle	5 cycle	6 cycle
-สี	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว เข้ม	เขียว เข้ม	เขียว เข้ม
-กลืน	-	-	-	-	-	-	-
-การแยกชั้น	-	-	-	-	-	-	-
-ความหนืด S#61, 100 rpm ที่ 25°C (cP)	6.90	6.88	7.12	7.17	7.70	7.70	7.72
-ปริมาณฟอง (มล.)							
• วัดเวลา 0 นาที	85	85	85	85	80	80	76
• วัดหลังทิ้งไว้ 5 นาที	85	85	85	85	75	75	70
-pH ที่ 25°C	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

หมายเหตุ กลืน และการแยกชั้นระบุผลเป็น (-) = กลืนสบู่ไม่เปลี่ยนแปลง / สบู่ไม่แยกชั้น

(+) = กลืนสบู่เปลี่ยนแปลง/ สบู่แยกชั้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในการสกัดสารจากใบของทองพันชั่งและบับกด้วยวิธีการหมักด้วย เมทานอล (Methanol) ได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 4.07 และ 3.75 ตามลำดับ และได้ทำการวิเคราะห์สารสกัดทองพันชั่งและบับกด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC) และสารสกัดด้วยวิธีซิลิกาเจลโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ (Silica Gel Column Chromatography) ผลในการวิเคราะห์สารสกัดทองพันชั่ง พบสารหลักของสารสกัดทองพันชั่ง อย่างน้อย 2 ชนิด คือ สาร Umbelliferone และสาร Lupeol ซึ่งมีค่า R_f เท่ากับ 0.690 และ 0.767 ตามลำดับ โดยเทียบกับค่า R_f ของสารมาตรฐาน Umbelliferone และ Lupeol สำหรับสารสกัดบับกพบสารหลักอย่างน้อย 4 ชนิด โดย สารหลัก 2 ชนิด คือ Asiatic acid มีค่า R_f เท่ากับ 0.750 และ Madecassic acid มีค่า R_f เท่ากับ 0.663 ซึ่งสารทั้งสองชนิดอยู่ในกลุ่ม Triterpene และสารหลักอีก 2 ชนิด คือ สาร Asiaticoside มีค่า R_f เท่ากับ 0.073 และสาร Madecassoside R_f เท่ากับ 0.037 ซึ่งสารทั้งสองชนิดอยู่ในกลุ่ม Triterpene glycosides เมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน งานวิจัยของ Hengswas (Hengswas, 2004) และงานวิจัยของสถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (กระทรวงสาธารณสุข, 2551, หน้า 152)

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่าสารสกัดทองพันชั่งและบับก มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย โดยใช้วิธี disc diffusion assay ซึ่งพบว่าสารสกัดทั้งสองสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* และ *Escherichia coli* แต่ไม่ยับยั้งเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดทั้งสองชนิด พบว่าสารสกัดทองพันชั่งให้ผลในการยับยั้งการเจริญต่อเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ดีกว่าสารสกัดบับก ดังนั้นจึงเลือกสารสกัดทองพันชั่งมาทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อ (minimal bactericidal concentration, MBC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ (minimal inhibitory concentration, MIC) ของสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ 90 % (MIC_{90}) และ 50 % (MIC_{50}) โดยทำการทดสอบกับเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* พบว่าสารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E. coli* ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด (MBC) เท่ากับ 25 mg/ml ต่อเชื้อทั้งสามชนิด และค่าความเข้มข้นต่ำสุด MIC_{90} เท่ากับ 9.5 ± 0.12 , 9.65 ± 0.11 และ 9.8 ± 0.10 mg/ml และ MIC_{50} เท่ากับ 6.4 ± 0.05 , 6.5 ± 0.06 และ 6.8 ± 0.04 mg/ml ต่อเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermidis* และ *E.*

coli ตามลำดับ จากผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งต่อเชื้อแบคทีเรีย จึงเลือกสารสกัดทองพันชั่งใช้เป็นส่วนผสมในการตั้งตำรับสบู่เหลว

การศึกษานี้เลือกตั้งตำรับสบู่เหลวแบบปั๊มโฟมสำหรับล้างมือ ที่เติมสารสกัดทองพันชั่ง 1 % w/w (ปริมาณสารสกัดพิจารณาจากค่า MIC₉₀) จากการประเมินตำรับสบู่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดทองพันชั่ง พบว่ามีค่าความเป็นกรดต่าง เท่ากับ 7.0 มีค่าปริมาณฟองวัดเวลาที่ 0 และ 5 นาที เท่ากับ 85 ml มีค่าความหนืด 6.9 cP. ไม่พบการแยกชั้นระหว่างไขมันกับน้ำเมื่อนำไปทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง แสดงว่ามีความคงตัวของอิมัลชัน และผลิตภัณฑ์มีสีเขียว หลังจากผ่านการทดสอบความคงตัวโดยวิธี Heating-Cooling method จำนวน 6 รอบ พบว่าผลิตภัณฑ์มีความหนืดเพิ่มขึ้นแต่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และปริมาณฟองลดลงเล็กน้อย ค่าความเป็นกรดต่างคงที่ และผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์สบู่เหลวทองพันชั่งแบบปั๊มโฟมมีคุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนคุณสมบัติทางเคมีคงที่

อภิปรายผล

การวิจัยนี้ได้ทำการสกัดสารจากใบทองพันชั่งและใบบัวบก โดยปริมาณการสกัดที่ได้อยู่ระหว่างร้อยละ 3 – 4 และได้ทำการวิเคราะห์สารที่เป็นส่วนประกอบของสารสกัดของทองพันชั่งและบัวบก โดยใช้วิธี Thin Layer Chromatography (TLC) ในการวิเคราะห์สารสกัดทองพันชั่งและบัวบก พบว่า มีสารหลายชนิดโดยสังเกตจากตำแหน่งจุดที่แสดงบนแผ่น TLC และเมื่อทำการแยกสารประกอบด้วยวิธี Silica gel column chromatography จากผลวิเคราะห์ สารส่วนใหญ่ที่พบในสารสกัดทองพันชั่ง คือ สาร Lupeol โดยวิเคราะห์เทียบค่า R_f ของสารมาตรฐาน Lupeol และ Umbelliferone ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยของ นพมาศ สุนทรเจริญนนท์และคณะ, 2551, จากงานวิจัยครั้งนี้พบสาร Lupeol ซึ่งเป็นสาร triterpenoids (Hill & Connolly, 2015) และสาร Umbelliferone เป็นสาร Coumarins (Erazo et al., 1997) ในสารสกัดทองพันชั่ง นอกจากนี้ยังมีรายงานจากกลุ่มวิจัยอื่น พบสารประกอบชนิดอื่นของสารสกัดทองพันชั่ง ได้แก่ flavonoids, steroids, terpenoids, anthraquinones, lignans และ naphthoquinone esters (Nirmaladevi et al., 2010) สำหรับสารสกัดบัวบก จากจังหวัดนครปฐม สารหลักที่มีปริมาณมากที่พบ คือ สาร Asiatic acid และ Madecassic acid เป็นสารกลุ่ม triterpene จากผลการทดลอง TLC เห็นว่าตำแหน่งสารเคลื่อนที่เร็วกว่า ซึ่งเห็นแถบสีม่วงอยู่ตำแหน่งด้านบนของโครมาโทกราฟี และสารอีกสองชนิดเป็นสารมีขั้วน้อยกว่า คือ Asiaticoside และ Madecassoside ซึ่งเป็นสารอยู่ในกลุ่ม triterpene glycosides และสารทั้งสองชนิดเคลื่อนที่ช้ากว่า จึงเห็นแถบสีม่วงอยู่ตำแหน่งล่างของโครมาโทกราฟี จากการทดลองพบว่ามีค่า R_f แตกต่างกันชัดเจนระหว่างสารทั้งสองกลุ่มคือ

triterpene และ triterpene glycosides เห็นตำแหน่งคู่อิมวอยู่ด้านบนและตำแหน่งคู่อิมวด้านล่างชัดเจน เนื่องจากหาสารมาตรฐานเปรียบไม่ได้ในการวิเคราะห์สาร Asiatic acid และ Madecassic acid จึงวิเคราะห์โดยเทียบค่า R_f กับงานวิจัยของ Hengswas (Hengswas, 2004) จากการทดลองพบสารที่มีโครงสร้างเป็นสาร triterpenes และ triterpene glycosides ซึ่ง triterpenes มีโครงสร้าง aglycone สำหรับ triterpene glycosides มีการเติมหมู่ น้ำตาลซึ่งโครงสร้างเป็น glycone การพบสารทั้งกลุ่ม triterpenes และ triterpene glycosides จากสารสกัดจากใบบัวบกสอดคล้องกับงานวิจัยของกลุ่มอื่นที่มีการรายงานไว้แล้ว (James & Dubery, 2009)

จากผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดทองพันชั่งและบัวบกในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียพบว่าสารสกัดทั้งสองชนิดสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* *S. epidermidis* และ *E. coli* แต่ไม่ยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* และสารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* *S. epidermidis* และ *E. coli* ได้ดีกว่าสารสกัดบัวบก ซึ่งอาจเนื่องจากสารสกัดของทองพันชั่งและบัวบกมีความแตกต่างของชนิดของสารหลักดังแสดงผลการวิเคราะห์ด้วย TLC และที่น่าสนใจ การศึกษาครั้งนี้ พบสารประกอบของสารสกัดทองพันชั่งที่เป็นสารหลักอย่างน้อย 2 ชนิด คือสาร Lupeol และ Umbelliferone ซึ่งสารทั้งสองชนิดเป็นสารคนละกลุ่ม คือสาร Lupeol เป็นสาร triterpene อยู่ในกลุ่ม Lupane (Hill & Connolly, 2015) และ สาร Umbelliferone เป็น เป็นกลุ่มสาร Coumarins และมีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย (Erazo et al., 1997; Meerungruang & Panichayupakaranant, 2014) สำหรับสารประกอบของสารสกัดบัวบกที่เป็นสารหลักในการศึกษาครั้งนี้ คือ สาร Asiatic acid และ Madecassic acid ซึ่งเป็นสาร triterpene อยู่ในกลุ่ม Ursane (Hill & Connolly, 2015) ดังนั้นฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียของสารสกัดจึงขึ้นกับชนิดของสารที่สกัดได้

จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า สารสกัดทองพันชั่งสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *S. aureus* *S. epidermis* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก และ *E. coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ แต่ไม่ยับยั้งเชื้อแกรมลบ *P. aeruginosa* ซึ่งผลการทดสอบสอดคล้องกับงานวิจัยที่รายงานในอดีต สารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ยับยั้ง เชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *B. globigii* และ *B. subtilis* แต่ไม่สามารถต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ *P. aeruginosa*, *Proteus morgani*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella thyphi* และ *E. coli* (Sattar et al., 2004) และสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *Streptococcus* spp. ที่แยกจากตัวอย่างในช่องปาก (Apisariyakul et al., 1991) จากงานวิจัยของ Puttarak และคณะ (2010) ทดสอบสารสำคัญ Rhinacanthin ที่แยกจากสารสกัดทองพันชั่งที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส ภาคใต้ ประเทศไทย ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *Streptococcus mutans*, พบว่ามีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 4 µg/ml และในการยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes*, *Helicobacter pylori*, *S. aureus* *S. epidermidis* และ *Candida albicans* ค่า MIC และ MBC เท่ากับ 8–16 µg/ml ซึ่งมีประสิทธิภาพการยับยั้งที่ดี โดยใช้วิธีหมักด้วย Ethyl acetate และผ่าน anion exchange column แยกได้ สาร Rhinacanthin ซึ่งเป็น naphthoquinone esters ต่างจากวิธีการสกัดของงานวิจัยครั้งนี้ สกัดสารโดยวิธีการหมักด้วย Methanol และทดสอบเชื้อด้วยสารสกัดหยาบ ซึ่งสารสกัดมีส่วนประกอบสารสำคัญเป็นสาร Lupeol และ Umbelliferone ที่พบในทองพันชั่งปลูกในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ภาคตะวันตก ประเทศไทย ในอดีตมีรายงานพบสาร Lupeol ในสารสกัดทองพันชั่ง ที่สกัดด้วยเอทานอล (James et al., 2012) นอกจากวิธีการสกัดที่ต่างกัน ปัจจัยที่สำคัญคือพื้นที่ปลูกทองพันชั่งต่างพื้นที่ และระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว จึงได้สารสกัดแตกต่างกัน

จากรายงานของ Prabakaran และคณะ (2009) พบว่าการสกัดทองพันชั่งด้วย Ethanol ให้ปริมาณสารสกัดมากที่สุด และมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E.coli* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ แสดงให้เห็นว่าการสกัดทองพันชั่งสามารถละลายได้ทั้งใน Methanol หรือ Ethanol และมีขี้ได้สารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียทั้งแกรมลบและแกรมบวกได้ นอกจากนี้ มีการพัฒนาสารสกัดทองพันชั่งให้อยู่ในรูปของอนุภาคนาโนโดยใช้วิธี silver nanoparticle พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราได้แก่ *B. subtilis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumonia*, *E. coli*, *A. niger*, และ *A. flavus* (Pasupuleti et al., 2013) นอกจากนี้สารสกัดทองพันชั่งนี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ได้ เช่น ฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา (นันทวัน บุญยะประสงค์, 2530) และเชื้อไวรัส (Sendl et al., 1996) เป็นต้น สารสกัดใบทองพันชั่งไม่เพียงแต่ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เท่านั้น ยังสามารถยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็ง (Siripong et al., 2006) ยับยั้งการเจริญเติบโตของตัวอ่อน juvenile hormone (นันทวัน บุญยะประสงค์, 2530) สำหรับสารสกัดบวบก็มีฤทธิ์ในด้านอื่นๆ เช่นกัน ได้แก่ ฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา (Dutta & Basu, 1968) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Baskar, 2009) และมีฤทธิ์ลดการอักเสบ (Park et al., 2004)

จากผลการทดสอบสารสกัดบวบของการศึกษาครั้งนี้ สารสกัดบวบมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *S. epidermis* และ *E. coli* ด้วยความเข้มข้น 500 mg/ml ซึ่งเป็นการใช้สารปริมาณมาก จากผลของงานวิจัยในอดีต ได้รายงานฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* และ *S. aureus* ของสารสกัดใบบวบ พบว่าค่า MIC และ MBC เท่ากับ 200 mg/ml (นุศวดี พจนานุกิจ, 2553) และ สารสกัดบวบด้วยเมทานอล พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 1,000 µg/ml มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus*, และ *Methicilin Resistant, S. aureus* (MRSA), แต่ไม่ยับยั้ง *P. aeruginosa* และ *E.coli* (Zaidan, et al., 2005) จะเห็นว่าสารสกัดบวบของงานวิจัยครั้งนี้ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากใช้สารที่สกัดหยาบในการทดสอบต่อเชื้อแบคทีเรีย และการสกัดครั้งนี้ได้สารเป็น Asiatic acid และ Madecassic acid เป็น triterpene เนื่องจากสกัดจากใบอ่อนของบวบ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแรกที่ใช้สารสกัดทองพันชั่งเป็นส่วนผสมในสบู่เหลวบีมโฟม การตั้งตำรับสบู่ทองพันชั่ง เลือก pH 7 ซึ่งสบู่เหลวที่ดีมีค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 5.5-7.0 (มัทนา ศรีสวัสดิ์, 2550) การกำหนดช่วงค่าความเป็นกรดต่างของสูตรจึงขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้พัฒนาสูตรและชนิดของสารชำระล้างที่เลือกใช้ หากเลือกใช้สารชำระล้างที่ได้จากการทำปฏิกิริยากรดไขมันด้วยด่างชนิดโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ค่าความเป็นกรดต่างของสูตรที่ได้ก็จะมีค่าสูง งานวิจัยของ เช่น การผลิตสบู่เหลวธรรมชาติจากน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ทำปฏิกิริยากับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ได้สบู่เหลวมีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 10.1 (พรพรรณ วิกยานนท์, 2551) งานวิจัยของภาณุ อุปถัมภ์ (2544) การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมโปรตีนรำข้าว ใช้สารชำระล้างประจุลบ โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟตและสารเสริมตัวอื่นๆ ได้สบู่เหลวมีค่า pH 7.31 และงานวิจัยของมัทนา ศรีสวัสดิ์ (2550) พัฒนาสบู่เหลวล้างมือผสมน้ำมันหอมระเหยที่ใช้สารชำระล้างประจุลบ โซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต ได้สบู่เหลวที่มีค่า pH 7 เป็นต้น สำหรับปริมาณฟองและความหนืดของสบู่เหลวทองพันชั่ง อยู่ในระดับเดียวกับสบู่เหลวในท้องตลาด หลังจากได้ตั้งตำรับสบู่เหลวบีมโฟมผสมทองพันชั่ง จึงนำมาทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Heating-Cooling method เป็นเวลา 24 วันทำให้ทราบว่าคุณสมบัติและเวลา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพบางอย่างของสบู่เหลวบีมโฟมทองพันชั่ง ดังนี้ ความหนืดเพิ่มขึ้น ปริมาณฟองลดลง และมีการเปลี่ยนแปลงของสีจากสีเขียวเป็นสีเขียวเข้ม โดยค่า pH ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จากการ

ทดสอบนี้ แสดงให้เห็นว่า สูตรสบู่เหลวบีบโฟมทองพันชั่งมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ความหนืดที่เพิ่มขึ้น และปริมาณฟองที่ลดลง ซึ่งอาจปรับปรุงผลิตภัณฑ์ด้วยการลดปริมาณของ Propylene glycol ลง อาจช่วยให้ ความหนืดลดลง เนื่องจาก Propylene glycol เป็นสารที่มีความหนืดมาก (Fume MM, 2012) สำหรับสีเขียว ของผลิตภัณฑ์คาดว่าเกิดจากคลอโรฟิลล์เนื่องจากใช้ใบสดในการสกัดซึ่งอาจแก้ไขโดยการสกัดเอาคลอโรฟิลล์ ในสารสกัดออกก่อน ด้วยวิธี Separation หรือ Partition โดยใช้สารละลาย Petroleum (Jansirani et al., 2014) ก่อนที่จะนำมาผสมในตำรับสบู่ หรือบรรจุสบู่ในภาชนะที่บดแสง ซึ่งอาจช่วยลดการถูกแสง คุณสมบัติ ความคงตัวของสารสกัดเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งควรศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. นำสารสกัดไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวชนิดต่างๆ เช่น foam bath, gel bath, cleansing cream เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาวิธีการสกัดสารโดยวิธีอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดให้ได้สารสกัด เพิ่มขึ้น
2. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบหรือสารหลักตัวอื่นๆ ในสารสกัดหยาบ (crude extract) หรือสารบริสุทธิ์ (pure compound)
3. ทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดต่อแบคทีเรียสายพันธุ์อื่น และจุลชีพชนิดอื่น
4. การศึกษาความคงตัวของตำรับสบู่ทองพันชั่ง โดยใช้เวลานานมากขึ้น เพื่อทราบ อายุของผลิตภัณฑ์ที่ยังคงคุณภาพ
5. ทดสอบและประเมินความระคายเคืองของผลิตภัณฑ์กับอาสาสมัคร
6. ประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้ผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นประโยชน์ใน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค
7. ตรวจสอบและประเมินการควบคุมวัตถุดิบและการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์. (2551). กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสบู่เหลว มาตรฐานเลขที่ มอก. 1403 – 2551. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓๘๒๑ (พ.ศ. ๒๕๕๑) กระทรวงอุตสาหกรรม.
- งามผ่อง คงคาพิทักษ์. (2556). การสังเคราะห์และการออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารประกอบ ไรนาแคนทิน-คิว ที่แยกได้จากทองพันชั่ง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร. 371-378.
- จันทร์ ทองเอกแก้ว (2556). บัวบก: สมุนไพรมากคุณประโยชน์ *Centella asiatica* (Linn) Urban: A very useful herb. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 70 (15): 70.
- เจริญ อัจฉราฤทธิ์. (2526). การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราของสารสกัด จากสมุนไพรไทย. ปัญหาพิเศษปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เภสัชศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชูลีกร เวียงวิเศษ. (2551). การพัฒนาสบู่เหลวผสมน้ำมันตะไคร้และการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ทวีผล เดชาติวงศ์ ณ อยุธยา. 2536. การควบคุมคุณภาพของสมุนไพร ในเอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การควบคุมคุณภาพสมุนไพร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข หน้า 45-53.
- ธวัชชัย เชื้อประไพศิลป์, สุพจิต สุขกันตะ และ พัฒน ทวีโชค. (2536). ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในทางการแพทย์. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19.
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. อุทัย โสธนะพันธุ์. ประไพ วงศ์สินคงม้น. (2551). ทีแอลซี วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย (TLC a simple method for qualitative analysis of Thai crude drugs). กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร. 159-163.
- นันทวัน บุญยะประภัสร์. (2541). สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน (2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ประชาชน, นครวัด พจนานุกรม. (2553), ศึกษาการผลิตเจลสมุนไพรเพื่อยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อเกิดสิว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- พิบูลย์ เลหาทย์, ชัยสิทธิ์ รัตนสังวาลย์. (1967). การศึกษาค้นคว้าหาสมุนไพรต้านเชื้อราที่พบได้ในประเทศไทย. *สารศิริราช*. 1577.

- พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ. (2544). เครื่องสำอางเพื่อความสะอาด. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์. หน้า 287-288.
- ภาณุ อุปลุมภ์. (2544). การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมโปรตีนรำข้าว. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- มัทนา ศรีสวัสดิ์. (2550). การพัฒนาสบู่เหลวล้างมือผสมน้ำมันหอมระเหยและการทดสอบในอาสาสมัคร. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- มานิช วามานนท์ และ เพ็ญญา ททรัพย์เจริญ. (2537). ยาสมุนไพร : สำหรับงานสาธารณสุขมูลฐานพิมพ์ ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- วันดี กฤษณพันธ์. (2537). สมุนไพรน้ำรู้ พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิภาวี ชัยวิรัตน์. (2551). การตั้งตำรับและการประเมินความคงตัวของครีมที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากบัวบก. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- วิสาตรี คงเจริญสุนทรและคณะ. (2554). ผลการเสริมฤทธิ์กันของสารสกัดทองพันชั่งกับยาปฏิชีวนะในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ดี้อยา. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*. (16)1:56-68.
- สุภัทราวดี เศรษฐภักดี, สุรางค์ จุติษฐประเสริฐและ โชติมา กันเผือก. (2542). การตั้งตำรับยาครีมจากสารสกัดต้นทองพันชั่ง. ประกาศนียบัตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- อังคณา วิจิต. (2556). เอกสารประกอบการสอน SOAP & LIQUID SOAP วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง2. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์น เอเซีย.
- อารีรัตน์ ลอปปิกษาและสุรัตนา อำนวยผล. (2531). การศึกษาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ (ตอนที่ 1). *ไทยเภสัชสาร*, 13(1), 23-35.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Apisariyakul A, Wannereumol P, Watanakitwichai T and Apisarikul S. (1991). A study of some medicinal plants effective against oral *Streptococcus spp.* *Thai Journal of Pharmacology*.13: 121-128.
- Asakawa, Y., Matsuda, R., Takemoto, T. (1982). Mono- and sesquiterpenoids from hydrocotyle and *Centella* species. *Phytochem*, 21: 2590-2592.
- Barry, A., Thornsberry, C. (1999). Susceptibility tests: diffusion test procedures. In Balows, A., Hansler, W.J., Herrman, K.U., Isenberg, H.D., Shadomy, H.J., editors. *Manual of clinical microbiology*. 5th eds. New York: American Society for Microbiology.

- Baskar, S., Baskar, R. (2009). Geobiology and Geomicrobiology: Importance and need for studies in the Indian context. *Current Science*, Vol. 96, No 1, 200-201.
- Bhattacharyya, S.C. (1956) Constituents of *Centella asiatica*: part I. Examination of the Ceylonese variety. *J. Ind. Chem. Soc*, 33 (8): 579-586.
- Cai, Q., Luo, Q., Sun, M., Croke, H. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Sciences*. 74: 2517-2584.
- Cheng CL, Koo MWL. (2000). Effects of *Centella asiatica* on ethanol induced gastric mucosal lesions in rats. *Life Sciences*. 67(21): 2647–2653.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12(4): 542-564.
- Davison, H.C., Low, J.C., Woolhouse, M.E. (2000). What is antibiotic resistance and how can we measure it? *Trends Microbiol*, 8: 554-9.
- Dutta, T., Basu, U.P. (1968). Isothankunic acid: A new triterpene acid from *Centella asiatica*. *Bull. Natl. Inst. Sci. India*, 37: 178.
- Erazo, S., García, R., Backhouse, N., Lemus, I., Delporte, C., Andrade, C. (1997). Phytochemical and biological study of radial *Lomatia hirsuta* (Proteaceae). *J Ethnopharmacol*, 57(2): 81-3.
- George, V.K, Gnanarethinan, J.L. (1975). Free amino acids in *Centella asiatica*. *Curr. Sci*, 44 (21): 790.
- Hengsawas, S. (2004). Formulation, Evaluation and Scale-up Production of *Centella asiatica* Extract Film Coated Tablets. M.S. Thesis, Chulalongkorn University.
- Hiai, S., Oura H., Nakajima T. (1976). Colour reaction of some sapogenins and saponins with vanillin and sulfuric acid. *Planta Medica*, 29, 116-122.
- Hill, R. A., Connolly, J. D. (2015) Triterpenoids. *Natural Product Reports*, 32(2), 273-327.
- Huang, D., Ou, B., Prior, R.L. (2005). The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J.Agric. Food Chem*, 53: 1841-1856.
- Jain, A., Basal, E. (2003). Inhibition of *Propionibacterium acnes*-induced mediators of inflammation by Indian herbs. *Phytomedicine*, 10, 34-8.

- James M. Brimson, J.M., Sirikalaya J. Brimson, S.J., Christopher A. Brimson, C.A., Varaporn Rakkhitawatthana, V., Tewin Tencomnao, T. (2012). *Rhinacanthus nasutus* Extracts Prevent Glutamate and Amyloid- β Neurotoxicity in HT-22 Mouse Hippocampal Cells: Possible Active Compounds Include Lupeol, Stigmasterol and β -Sitosterol. *Int. J. Mol. Sci*, 2012, 13, 5074-5097.
- James, J.T., Dubery, I.A. (2009). Pentacyclic triterpenoids from the medicinal herb, *Centella asiatica* (L.) Urban. *Molecules*, 9;14(10):3922-41.
- Kernan, M. R., Sendl, A., Chen, J. L., Jolad, S. D., Blanc, P., Murphy, J. T., Stoddart, C.A., Nanakorn, W., Balick, M. J., & Rozhon, E. J. (1997a). Two new lignans with activity against influenza virus from the medicinal plant *Rhinacanthus nasutus*. *Journal of Natural Products*, 60 (6), 635-637.
- Kimachi, T., Ishimoto, E. T. R., Sakue, A., & Ju-chi, M. (2009). Asymmetric total synthesis of Rhinacanthin A. *Tetrahedron: Asymmetry*, 20, 1683-1689.
- Kuwahara, S., Awai, N., Kodama O., Howie, R.A., Thomson, R.H. (1995). A revised structure for Rhinacanthone. *J Natural Products*. 58(9): 1455-1458.
- Mahillon, S. Ratsimamanga, Jaziri, M.E. (2007). Comparative analysis of active constituents in *Centella asiatica* samples from Madagascar: Application for ex situ conservation and clonal propagation. *Fitoterapia*, 78: 482-489.
- Meerungrueang, W., Panichayupakaranant, P. (2014). Antimicrobial activities of some Thai traditional medical longevity formulations from plants and antibacterial compounds from *Ficus foveolata*. *Pharm Biol*, 52(9):1104-9.
- Miller, R.A., Walk, R. D., Carson, J., Coles, M., Coyne, R., Dalsgaard, I., Gieseke, C., Hsu, H.M., Mathers, J.J., Papapetropoulou, M., Petty, B., Teitzel, C., Reimschuessel, R. (2005). Standardization of a broth microdilution susceptibility testing method to determine minimum inhibitory concentrations of aquatic bacteria. *Dis Aquat Org*, 64: 211-222, 2005
- Murakami A, Kondo A, Nakamura Y, Ohigashi H, Koshimizu K. (1993). Possible anti-tumor promoting properties of edible plants from Thailand, and identification of an active constituent, *cardamonin*, of *Boesenbergia pandurata*. *Biosci Biotech Biochem*, 57(11):1971-3
- Nascimento, G. G. F., Locatelli, J., Freitas, P. C., & Silva, G. L. (2000) Antimicrobial activity of Plant extracts and phytochemicals on antibiotic resistant bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*, 31, 247-256.

- Nirmaladevi, R., Padma, P.R., Kavitha, D. (2010). Analyses of the methanolic extract of the leaves of *Rhinacanthus nasutus*. *J Medicinal Plants Research*, 4(15): 1554-1560.
- Panichayupakaranant, P., Kongchai, N. (2003). Antifungal activities of rhinacanthins and *Rhinacanthus nasutus* extract. Proceeding of the third Indochina Conference on Pharmaceutical Sciences.
- Park, B.C., Bosire, K.O., Lee, E.S., Lee, Y.S., Kim, J.A. (2004). Asiatic acid induces apoptosis in SK-MEL-2 human melanoma. *Cancer Lett*, 218 (1): 81-90.
- Pasupuleti, V., Prasad, R., Shiekh, R.A., Balam, S.K., Narasimhulu, G., Reddy, C.S., Ab Rahman, I., Gan, S.H. (2013). Biogenic silver nanoparticles using *Rhinacanthus nasutus* leaf extract: synthesis, spectral analysis, and antimicrobial studies. *Int J Nanomedicine*, 8:3355-64.
- Pinhas, H. (1969). Structure de l'acide madasiatique, nouvel acide triterpenique, isolede *Centella asiatica* L. pp. 6-7. In K. Pramongrit, ed. Active Constituents of *Centella asiatica* (Linn.) Urban in Thailand. M. S. Thesis, Mahidol University.
- Poizot, A., Dumez, D. (1978). Modification of the healing kinetics after iterative expresis in the rat. Action of titrated extract of *Centella asiatica* (TECA) on duration of healing. *CR. Hebd Seances Acad Sci D*, 286 (10): 789-792.
- Prabakaran, G., Pugalvendhan, R. (2009). Antibacterial activity and Phytochemical standardization of *Rhinacanthus nasutus*. *Recent Research in Science and Technolgy*, 1 (5): 199-201.
- Prun, N., Illel B.B., Raynaud J. (1983). Flavonoid glycosides from *Centella asiatica* L. (Umbelliferae). *Pharmazie*. 38 (6): 423.
- Puttarak P, Charoonratana T, Panichayupakarananta P (2010). Antimicrobial activity and stability of rhinacanthins-rich *Rhinacanthus nasutus* extract *Phytomedicine*, 17: 323-327.
- Rastogi, R.P., Sarkar, B., Dhar, M.L. (1960). Chemical examination of *Centella asiatica* Linn.:part I. Isolation of the chemical constituents. *J. Sci. Ind. Res-B*, 19 (7): 252-257.
- Rath Chandi, C., Dash, S. K., Mishra, R. K., Charyulu, J. K. (2001). Anti *E. coli* activity of turmeric (*Curcuma longa* L.) essential oil. *Indian Drugs*, 38, 106-111.

- Sakanaka, S., Juneja, L., Taniguchi, M. (2000). Antimicrobial effect of green tea polyphenol on thermophilic spore-forming bacteria. *J Bioscience and Bioengineering*, 90(1): 81-85.
- Sattar, A.M., Abdullah, N.A., Khan, A.H., Noor, A.M. (2004). Evaluation of anti-fungal and anti-bacterial activity of a local plant *Rhinacanthus nasutus* *journal of Biological Science*. 4(4), 490–500.
- Sendl, A., Chen, J. L., Jolad, S. D., Storddart, C., Rozhon, E., & Kernan, M. (1996). Two new Naphthoquinones with antiviral activity from *Rhinacanthus nasutus*. *Journal of Natural Products*, 59(8), 808-811.
- Sing, B., Rastogi, R.P. (1969). A reinvestigation of triterpenes of *Centella asiatica*. *Phytochemistry*. 8: 917-921.
- Siripong Premjet, Bunthong, Oraphin, Premjet Duanporn (2009). The Ability of Five Fungal Isolates from Nature to Degrade of Polyaromatic Hydrocarbons (PAHs) and Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in Culture Media Australian. *Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3): 1076-1082.
- Stalons, D.R., Thornsberry, C. (1975). Broth-Dilution Method for Determining the Antibiotic susceptibility of Anaerobic Bacteria. *Antimicrobial agents and Chemotherapy*, 7: 15-21.
- Vogel, H.G., Souza, N. de, Sa, A. de. (1990). Effect of terpenoids isolated from *Centella asiatica* on granuloma tissue. *Acta therapeutica*. 16: 285-29.
- Voravuthikunchai, S. P., & Kitpipit, L. (2005). Activity of medicinal plant extracts against Hospital isolated of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Clinical Microbiology and Infection*, 11, 493-512.
- Wu, T.S., Hsu, H.C., Wu, P.L., Teng, C.H., Wu, Y.C. (1998). Rhinacanthin-Q, a naphthoquinone from *Rhinacanthus nasutus* and its biological activity. *Phytochemistry*, 49(7), 2001-2003.
- Zaidan, M.R.S., Noor Rain, A., Badrul, A.R., Adlin, A., Norazah, A., Zakiah, I. (2005). In vitro screening of five local medicinal plants for antibacterial activity using disc diffusion method. *Tropical Biomedicine*, 22(2): 165–170.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตำรับสบู่เหลวที่มีส่วนผสมของสารสกัดทองพันชั่ง สูตรที่ 2

สำรวจและรวบรวมข้อมูลลักษณะของผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือที่มีจำหน่ายในท้องตลาด จำนวน 4 ตัวอย่าง นำมาเลือกโดยการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ โดยวัดค่าความเป็นกรดต่าง วัดค่าความหนืด และปริมาณฟอง จากผลการวัดนำมากำหนดคุณภาพสบู่ ดังนี้ ปริมาณฟองเมื่อวัดทันที 35-45 ml และมีความสูงของฟองเมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 นาที ปริมาณฟองเท่ากับ 10-15 ml ความหนืดอยู่ในช่วง 2,000-7,000 Cp. และมีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.5.0-6) ซึ่งสูตรสบู่พื้นฐานที่ ถูกพัฒนาในงานวิจัยนี้มีสารส่วนประกอบ 12 ชนิด และ เปอร์เซ็นต์ของสารสกัดทองพันชั่งในสูตร คำนวณจากค่า minimum inhibition concentration (MIC₉₀) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรสบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่งที่เหมาะสม

Part	INCI Name	% w/w
A	Aqua	77.7
	Disodium EDTA	0.1
	Glycerin	3.0
	Aloe Barbadensis Leaf Juice	0.5
	DMDM Hydantoin	0.5
	สารสกัดทองพันชั่ง	1.0*
B	Sodium Laureth Sulfate	6.5
	Cocamidopropyl Betaine	6.67
	Cocamide DEA	2.33
	Sodium Chloride	0.5
	Fragrance	1.0
D	Lactic Acid (85% Solution)	0.2

หมายเหตุ ปริมาณสารสกัดเติมในสูตรพิจารณาจากค่า MIC₉₀ของสารสกัด

นำสบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่งที่พัฒนาแล้ว มาทำการวัดค่าคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ ดังแสดงผลในตารางที่ 2 พบ มีค่าความเป็นกรดต่าง เท่ากับ 5.5 มีสีน้ำตาลเข้ม ค่าความหนืด 3,342 cP. และ ไม่พบการแยกชั้นระหว่างไขมันกับน้ำ

ตารางที่ 2 คุณภาพของผลิตภัณฑ์สบู่เหลวล้างมือผสมทองพันชั่ง

ปัจจัยคุณภาพ	ค่าที่วัดได้
ค่าคุณภาพทางเคมี -ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	5.5
ค่าคุณภาพทางกายภาพ -สี (สังเกต) -ความหนืด (cP.) -ความคงตัวในสภาวะเร่ง (Heating-Cooling Cycle)	เขียว 3,342 ไม่มีการแยกชั้นของไขมันและน้ำ

ภาคผนวก ข

เอกสารคำขอรับอนุสิทธิบัตร

สำเนา

แบบ สป/สพ/อสา/001-ก

หน้า 1 ของจำนวน 3 หน้า

 คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ การประดิษฐ์ ☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ☒ อนุสิทธิบัตร ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อ ในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ.2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่2) พ.ศ.2535 และพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่3) พ.ศ.2542		สำหรับเจ้าหน้าที่	
		วันรับคำขอ 14 มี.ค. 2558	เลขที่คำขอ 1503001746
		วันยื่นคำขอ 14 มี.ค. 2558	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ
		ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา		เลขที่ประกาศโฆษณา	
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร		เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่			
1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่วนหนึ่งที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง			
2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่ ในจำนวน - คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน			
3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 295 ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 ประเทศไทย		3.1 สัญชาติ ไทย 3.2 โทรศัพท์ 02-244-5285 3.3 โทรสาร 02-244-5286 3.4 อีเมล gumaraput@dsu.ac.th	
4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☒ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น			
5. ตัวแทน (ถ้ามี) ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)		5.1 ตัวแทนเลขที่ 5.2 โทรศัพท์ 5.3 โทรสาร 5.4 อีเมล	
6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ พาณิชกุล มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3 ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 ประเทศไทย (โปรดดูรายละเอียดเพิ่มเติมในใบต่อหน้า 3)			
7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร เลขที่ _____ วันอื่น _____ เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ ☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ			

หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่วางระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อชี้แจงที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าว

แบบ สป/สผ/อสป/001-ก

หน้า 2 ของจำนวน 3 หน้า

8.การยื่นคำขออนุญาตนำเข้า				
วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการ ประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานที่คำขอ
8.1				
8.2				
8.3				
8.4 ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย ☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอขึ้นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้				
9.การแสดงผลการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงผลการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด วันแสดง วันเปิดงานแสดง ผู้จัด				
10.การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ				
10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ		10.2 วันที่ฝากเก็บ		10.3 สถาบันฝากเก็บประเทศ
11.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอขึ้นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันที่ยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร นี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอขึ้นเป็นภาษา ☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่น ๆ				
12.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณา อนุสิทธิบัตรนี้หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ. ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในการประกาศโฆษณา				
13.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย			14.เอกสารประกอบด้วย	
ก.แบบพิมพ์คำขอ 2 หน้า			☒ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ข.รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ 3 หน้า			☐ หนังสือรับรองการแสดงผลการประดิษฐ์/การออกแบบ ผลิตภัณฑ์	
ค.ข้อถ้อยคำ 1 หน้า			☐ หนังสือมอบอำนาจ	
ง.รูปเขียน - รูป - หน้า			☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ	
จ.ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์			☐ เอกสารการขอรับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่น คำขอในประเทศไทย	
☐ รูปเขียน รูป - หน้า			☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ	
☐ ภาพถ่าย รูป - หน้า			☐ เอกสารอื่น ๆ	
ฉ.บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า				
15.ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ☒ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน ☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก.....				
16.ลายมือชื่อ (☒ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร; ☐ ตัวแทน) (ลงชื่อ) ผู้ขอรับสิทธิบัตร (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ จันทร์เจริญ) รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต				

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่
เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

แบบ สป/สพ/อสป/001-ก (ใบต่อ)

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า

6. ผู้ประคิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) (ต่อ)

2. นางสาวฐพร ปุ้ยวุด

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

3. นายทีศักดิ์ กุลชนะภักดิ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3 ถนนสิริน
ธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

4. นางสาวกัลยาภรณ์ จันทร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

5. นางพิสุทธิ์ ปทุมบุตร

หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3 ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด
กรุงเทพฯ 10700

6. นางสาวเทวีภา ชินตะวัน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

7. นางสาว อัญญาลักษณ์ นาครินทร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

8. นางสาวปัทมา เป้นแสง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3 ถนนสิริน
ธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

9. นางสาวมินตรา อินทร์ประสิทธิ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

10. นางสาวศันสน์ พิมพ์เพ็ญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

11. นางสาวนันทินญา บุญเจียมเจริญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

หน้า 1 ของจำนวน 1 หน้า

ข้อถกเถียง

1. สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง ประกอบด้วย

น้ำสะอาด	ร้อยละ	77.7	โดยน้ำหนัก
เตตระโซเดียม อีทีทีเอ	ร้อยละ	0.1	โดยน้ำหนัก
ไกลเซอริน	ร้อยละ	3.0	โดยน้ำหนัก
น้ำว่านหางจระเข้	ร้อยละ	0.5	โดยน้ำหนัก
สารสกัดทองพันชั่ง	ร้อยละ	1.0	โดยน้ำหนัก
ดีเอ็มดีเอ็ม ไฮดรอกไซด์	ร้อยละ	0.5	โดยน้ำหนัก
โซเดียม ลอเรียลเฟต	ร้อยละ	6.5	โดยน้ำหนัก
โคคาไมโดโพรพิล เบเทน	ร้อยละ	6.67	โดยน้ำหนัก
โคคาไมด์ ไดเอทานอลามีน	ร้อยละ	2.33	โดยน้ำหนัก
โซเดียมคลอไรด์	ร้อยละ	0.5	โดยน้ำหนัก
น้ำหอม	ร้อยละ	1.0	โดยน้ำหนัก
กรดแลคติก	ร้อยละ	0.2	โดยน้ำหนัก
5. คำความเป็นกรดต่างเท่ากับ 5.5 มีลักษณะเฉพาะคือสบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง ร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนัก
2. สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่งตามข้อถกเถียงที่ 1 ที่ซึ่งปริมาณสารสกัดทองพันชั่งที่ใช้เป็นส่วนประกอบที่เหมาะสมที่สุดคือ ร้อยละ 1 - 2.5 โดยน้ำหนัก
3. สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่งตามข้อถกเถียงที่ 1 ที่ซึ่งปริมาณโซเดียม ลอเรียลเฟตที่ใช้เป็นส่วนประกอบที่เหมาะสมที่สุดคือ ร้อยละ 6 - 7 โดยน้ำหนัก
20. สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่งตามข้อถกเถียงที่ 1 ที่ซึ่งปริมาณโคคาไมโดโพรพิล เบเทนที่ใช้เป็นส่วนประกอบที่เหมาะสมที่สุดคือ ร้อยละ 6 - 7 โดยน้ำหนัก
5. สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่งตามข้อถกเถียงที่ 1 ที่ซึ่งปริมาณโคคาไมด์ ไดเอทานอลามีนที่ใช้เป็นส่วนประกอบที่เหมาะสมที่สุดคือ ร้อยละ 2 - 3 โดยน้ำหนัก
25. สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่งตามข้อถกเถียงที่ 1 ที่ซึ่งค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมที่สุดคือ เท่ากับ 5.5 - 6

หน้า 1 ของจำนวน 3 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- 5 การผลิตสบู่โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมของไขมันหรือน้ำมัน ทั้งจากสัตว์และจากพืชหลากหลายชนิด สามารถนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตสบู่ได้ กรดไขมันนี้จะรวมตัวกับสารอื่น อยู่ในรูปของกลีเซอไรด์ เมื่อนำมาล้างเข้าผสมและทำปฏิกิริยากับกรดไขมันจะหลุดออกจากกลีเซอไรด์ มารวมตัวกันเป็นสบู่ สารที่เกาะอยู่กับกรดไขมันก็จะออกมาเป็นกลีเซอริน น้ำมันแต่ละชนิดก็จะให้สบู่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป กรดไขมันแต่ละชนิดเมื่อรวมตัวกับต่างแล้ว จะให้สบู่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน อีกทั้งยังมีสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นตัวทำให้สบู่มีประสิทธิภาพในการชำระล้างได้ดี

- 10 การนำพืชสมุนไพรมาเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตสบู่จะช่วยให้และสิทธิภาพในการชำระล้างและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ทองพันชั่ง ชื่อภาษาอังกฤษ White crane flower ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz จัดอยู่ในวงศ์ Acanthaceae เป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่ใบทองพันชั่งสามารถใช้รักษากลากเกลื้อน ผื่นคัน โรคไขข้ออักเสบ โรคผิวหนัง โรคกระษัย โรคความดันโลหิตสูง รักษาผื่นคัน ปวดฝีฝีพิษ หนองพิษ โรคพยาธิวงแหวนตามผิวหนัง นอกจากนี้ยังใช้ผสมในตำรับยา ร่วมกับสมุนไพรอื่นๆ รักษาโรค รักษาแผล รังแค กำจัดเหา รักษาโรคผิวหนัง แก้ไข้แก้ปวดหัวตัวร้อน รักษาโรคกระษัย และวัณโรค มีรายงานพบว่าสารสกัดทองพันชั่งในการยับยั้งเชื้อราชนิด *Trichophyton rubrum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคกลาก มีฤทธิ์ต้านเชื้อไวรัส cytomegalovirus และสามารถต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบได้

- 20 สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

สาขาวิทยาศาสตร์เคมีที่เกี่ยวข้องกับสบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 25 สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง ตามการประดิษฐ์นี้ ประกอบด้วย น้ำสะอาด เติตระโซเดียม อีทีทีเอ โกลเซอร์ิน น้ำว่านหางจระเข้ สารสกัดทองพันชั่ง ดีเอ็มดีเอ็ม ไฮแดนไดอิน โซเดียมลอเรซัลเฟต โคคาไมโดโพรพิล เบเทน โคคาไมด์ ไดเอทาโนลามีน โซเดียมคลอไรด์ น้ำหอม และกรดแลคติก สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่งมีสรรพคุณทางยา สารสกัดทองพันชั่งมีสารสำคัญกลุ่มไรนาแคนทิน (Rhinacanthin) ลูปีออล (lupeol) และแอมเบลลิเฟอรอน (ambelliferone) ช่วยในการรักษาโรคผิวหนัง รักษากลากเกลื้อน ทั้งนี้ยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากทองพันชั่งเป็นสมุนไพรที่พบและปลูกในหลายพื้นที่ในประเทศไทยค่อนข้างหาได้ง่าย และมีสรรพคุณหลาย

หน้า 2 ของจำนวน 3 หน้า

ด้านการรักษาโรค ซึ่งจัดได้ว่าทองพันชั่งเป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่มีความน่าสนใจในการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางเครื่องสำอาง จุดมุ่งหมายของการประดิษฐ์ดังกล่าว คือ ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของสมุนไพร จากฤทธิ์ของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียและนำสารสกัดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดสบู่เหลว

5 การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบของสารสกัดทองพันชั่ง ตามการประดิษฐ์นี้ มีการเตรียมโดยนำใบทองพันชั่งมาสกัดโดยวิธีหมักในสารละลายแอลกอฮอล์ เป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้น ทำการระเหยแอลกอฮอล์โดยเครื่องระเหยแห้งสุญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) ภายใต้ความดันต่ำ ที่อุณหภูมิ 9.5 องศาเซลเซียส จนแอลกอฮอล์ระเหยหมด สารสกัดที่ได้ถูกนำมาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยวิธีเจือจางสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ จากผลการทดสอบพบว่าสารสกัดทองพันชั่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อ *S. epidermidis* ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 6.5 และ 3.4 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และยังมิฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร หลังจากนั้น นำสารสกัดมาพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลว โดยสูตรสบู่เหลวหนึ่งส่วนมีส่วนผสมที่ประกอบด้วย

15	A	น้ำสะอาด (Aqua)	ร้อยละ 77.7	โดยน้ำหนัก
		เตตระโซเดียม อีดีทีเอ (Tetrasodium EDTA)	ร้อยละ 0.1	โดยน้ำหนัก
		ไกลเซอริน (Glycerin)	ร้อยละ 3.0	โดยน้ำหนัก
		น้ำวุ้นหางจระเข้ (Aloe Barbadensis Leaf Juice)	ร้อยละ 0.5	โดยน้ำหนัก
		สารสกัดทองพันชั่ง	ร้อยละ 1.0	โดยน้ำหนัก
20		ดีเอ็มดีเอ็ม ไฮแดนไดอิน (DMDM Hydantoin)	ร้อยละ 0.5	โดยน้ำหนัก
	B	โซเดียม ลอเรธซัลเฟต (Sodium Laureth Sulfate)	ร้อยละ 6.5	โดยน้ำหนัก
		โคคามิโดโพรพิล เบเทน (Cocamidopropyl Betaine)	ร้อยละ 6.67	โดยน้ำหนัก
		โคคาไมด์ ไดเอทานอลามีน (Cocamide Diethanolamine)	ร้อยละ 2.33	โดยน้ำหนัก
		โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride)	ร้อยละ 0.5	โดยน้ำหนัก
25		น้ำหอม (Fragrance)	ร้อยละ 1.0	โดยน้ำหนัก
	C	กรดแลคติก (Lactic Acid)	ร้อยละ 0.2	โดยน้ำหนัก

ขั้นตอนการผลิตสบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง ดังนี้

1. เตรียม ส่วน A ชั่งน้ำ ลงในบีกเกอร์ตามปริมาณที่คำนวณไว้ ค่อยๆ เปรยเตตระโซเดียม อีดีทีเอ (Tetrasodium EDTA) ลงในน้ำ กวนด้วยเครื่องกวน (รุ่น IKA RW20 digital) ใช้ความเร็ว 600 รอบต่อนาที เป็นเวลาประมาณ 1-2 นาทีเพื่อให้ละลายและเข้ากัน

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า

2. เติม โกลเซอริน (Glycerin), น้ำวุ้นหางจระเข้ (Aloe Barbadensis Leaf Juice), ดีเอ็มดีเอ็ม ไฮแดนไดอิน (DMDM Hydantoin) และสารสกัดทองพันชั่งลงในข้อ 2 กวนโดยใช้ความเร็ว 600 รอบต่อนาที เป็นเวลาประมาณ 1 นาทีเพื่อให้เข้ากันดี

5 3. เตรียม ส่วน B เติมสารที่ละลายลงในบีกเกอร์ กวนด้วยเครื่องกวน ใช้ความเร็ว 700 รอบต่อนาที เป็นเวลาประมาณ 2 นาทีเพื่อให้สารเข้ากันดี เมื่อเติม โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) สารจะข้นขึ้น ให้กวนช้าๆ ระงับการเกิดฟอง

4. ค่อยๆ เทสาร ส่วน A ที่เตรียมไว้ลงในบีกเกอร์เตรียม ส่วน B กวนด้วยเครื่องกวน ใช้ความเร็ว 600 รอบต่อนาที เทช้าๆ ประมาณ 5 นาที กวนจนเข้ากันดี

5. ทำการวัดค่าความเป็นกรดต่างโดยใช้ pH meter

10 6. ปรับค่า pH ให้ได้ค่าประมาณ 6 โดยการเติม ส่วน C คือการเติมกรดแลคติก (Lactic Acid)

7. ทิ้งไว้ให้ฟองลอยจนหมด นำไปวัดค่าความหนืดด้วยเครื่องวัดความหนืด (Viscometer)

15 หลังจากตั้งตัวรับสุญญากาศได้แล้ว นำสุญญากาศมาทดสอบคุณสมบัติทางเคมีโดยการวัดค่า pH และกายภาพโดยการวัดค่าปริมาณฟอง และความหนืด ผลการทดสอบดังนี้ สูตรสบู่ที่ตั้งตัวรับมีค่า pH เท่ากับ 5.49 มีปริมาณฟองเท่ากับ 35 มิลลิลิตร ที่เวลา 0 นาที และมีปริมาณฟองลดลง 20 มิลลิลิตร เวลา 5 นาที และมีค่าความหนืด เท่ากับ 2,699

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใดๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจนและสามารถกระทำได้โดยมีผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบมาด้วย

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

20 วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุดเหมือนกับที่ได้บรรยายไว้ใน การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

หน้า 1 ของจำนวน 1 หน้า

บทสรุปการประดิษฐ์

5 สบู่เหลวที่มีส่วนประกอบสารสกัดทองพันชั่ง ประกอบด้วย น้ำสะอาด, เติตระโซเดียม อีดีทีเอ, โกลเซอร์ิน, น้ำว่านหางจระเข้, สารสกัดทองพันชั่ง, ดีเอ็มดีเอ็ม ไฮดรอนไดอิน, โซเดียม ลอเรซัลเฟต, โคคาไมโดโพรพิล เบเดน, โคคาไมด์ ไดเอธาโนลามีน, โซเดียมคลอไรด์, น้ำหอม, กรดแลคติก ที่ผ่านกรรมวิธีขึ้นตอนต่างๆ ที่ทำให้ได้เป็นสบู่เหลวที่มีส่วนผสมของสารสกัดทองพันชั่ง

หนังสือโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา

เขียนที่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
295 ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต
กรุงเทพมหานคร 10300

วันที่ ๑ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ พานิชย์กุล, นางสาวณัฐพร บัววัด, นายทิวดี กุลชนะภควัด, นางสาวกัลยาภรณ์ จันทร์, นางพิสุทธิ ปทุมมาสุตร, นางสาวเทวีกา ชินทะวัน, นางสาวธัญญาลักษณ์ นาครินทร์, นางสาวปัทมา แป้นแสง, นางสาวมินตรา อินทร์ประสิทธิ์, นางสาวคณิสันท์ พิมพ์เพ็ญ, และนางสาวนันท์นิญา บุญเจียมเจริญ เป็นผู้ประดิษฐ์และเป็นเจ้าของผลงาน ที่อยู่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เลขที่ 228/1-3 ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 เป็น “ผู้โอน” ประสงค์จะขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ให้ไว้กับ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ จันทรเจริญ ตำแหน่ง รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่อยู่ 295 ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 เป็น “ผู้รับโอน”

ทั้งนี้ทั้งสองฝ่ายตกลงทำหนังสือโอนสิทธิ ดังมีรายละเอียด ต่อไปนี้

ข้อ 1. “ผู้โอน” ตกลงโอนสิทธิจากผลงาน ชื่อ “สบู่เหลวที่มีส่วนผสมสารสกัดของพืชมังคัง” ให้กับ “ผู้รับโอน” ตลอดจนการคุ้มครองตามที่กฎหมายกำหนดตั้งแต่วันที่ได้ลงนามในหนังสือนี้

ข้อ 2. “ผู้โอน” ตกลงโอนสิทธิในการบริหารจัดการสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ ผลงานตามข้อ 1. ให้แก่ “ผู้รับโอน” และ “ผู้รับโอน” ตกลงรับโอนสิทธิดังกล่าวเพื่อการจดทะเบียนทรัพย์สินทาง ปัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของ “ผู้รับโอน” ทั้งหมด

ข้อ 3. เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา “ผู้โอน” จะต้องไม่เปิดเผย ข้อมูลข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานภายใต้สัญญานี้ ไม่ว่าจะโดยวิธีการใด ก่อนการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา เว้น แต่จะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก “ผู้รับโอน” ก่อน

ข้อ 4. หนังสือโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาฉบับนี้ให้มีผลผูกพัน “ผู้โอน” และ “ผู้รับโอน” นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาฉบับนี้เป็นต้นไป

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสามฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญ ต่อหน้าพยาน โดยทั้งสองฝ่ายต่างยึดไว้ฝ่ายละฉบับและจัดเก็บไว้ที่กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ 1 ฉบับ

ลงชื่อ.....ผู้โอน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ พานิชย์กุล)

ลงชื่อ.....ผู้โอน
(นางสาวณัฐพร บัววัด)

ลงชื่อ.....ผู้โอน
(ดร.ทิวดี กุลชนะภควัด)

ลงชื่อ.....ผู้โอน
(นางสาวกัลยาภรณ์ จันทร์)

ลงชื่อ.....ผู้โอน
(นางพิสุทธิ ปทุมมาสุตร)

ลงชื่อ.....ผู้โอน
(นางสาวปัทมา แป้นแสง)

ลงชื่อ.....อินฉา อินทร์ประสิทธิ์.....ผู้โอน
(นางสาวมินตรา อินทร์ประสิทธิ์)

ลงชื่อ.....พร ปร.....ผู้โอน
(นางสาวเทวีกา ชินทะวัน)

ลงชื่อ.....อุบลวงษ์ นาคินทร์.....ผู้โอน
(นางสาวอุบลวงษ์ นาคินทร์)

ลงชื่อ.....นันทิณี นันทิณี.....ผู้โอน
(นางสาวนันทิณี นันทิณี)

ลงชื่อ.....นันทิณี นันทิณี.....ผู้โอน
(นางสาวนันทิณี นันทิณี)

ลงชื่อ.....Dr. Pichai Jantorn.....ผู้รับโอน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ จันทร์เจริญ)
รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ลงชื่อ.....Dr. Pichai Jantorn.....พยาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนะศึก นิชาพนธ์)

ลงชื่อ.....Dr. Pichai Jantorn.....พยาน
(นางสาวณปกร เจี้ยวแห้ง)

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ผศ.ดร. ทศนีย์ พาณิชกุล (Asst.Prof. Tasanee Panichakul)

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ถ.สีรินทร เขตบางพลัด
แขวงบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700

โทรศัพท์ 0-2423-9420-1, 085-1994988 Email : tasanee_p@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

จบปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2528

จบปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2532

จบปริญญาเอก ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาอายุรศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2550

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Microbiology, Cell biology, Hematopoietic stem cells, Immunology, Cell culture, Malaria culture

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย การศึกษาพื้นฐานฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพร (Basic study on herbal extracts' activity)

หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การควบคุมและป้องกันโรคติดต่อมือเท้าปากในเด็กปฐมวัยและตรวจหาเชื้อไวรัส (Control and prevention of Hand-foot-mouth disease in children and viruses detection) ทุนสนับสนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2552 (ดำเนินการแล้ว 100 %)

2. หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง ผลกระทบต่อการพัฒนาของเม็ดเลือดแดงที่เกิดจากการติดเชื้อมาลาเรีย สายพันธุ์ Plasmodium vivax (Effect of Plasmodium vivax infection on erythropoietic development) ทุนสนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2553-2555 (ดำเนินการแล้ว 100 %)

3. ผู้ร่วมโครงการวิจัยเรื่อง การทดสอบบรีคอมปีแนนท์แอนติเจน 2 ชนิดคือ MPT64 และ ESAT6 จากเชื้อ Mycobacterium tuberculosis ในการทำให้เกิด Delayed type hypersensitivity (DTH) responses ใน guinea pig ทุนสนับสนุนจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ปี 2555 (ดำเนินการร้อยละ 100 %)

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

1. Panichakul T., Thophon S. Hand, foot and mouth disease in children. J Public Health. 2009, 39: 214-223. (supported by University Suan Dusit Rajabhat University)
2. Panichakul T., Thophon S., Kakhai C., Patumasut P., Somboon S., Sukasem C., Srichanrusami C. Surveillance and prevention of enterovirus spreading and hand-foot-mouth disease occurrence in young children. J Public Health & Develop. 2010, 8: 173-185. (supported by University Suan Dusit Rajabhat University)
3. Ponnikorn S., Panichakul T., Sresanga K., Wongboriuth C., Roytrakul S., Hongeng S., Tungpradabkul S. Phosphoproteomic analysis of apoptotic hematopoietic stem cells from hemoglobin E/ β -thalassemia. J. Translational Medicine. 2011, 9: 96. (supported by Mahidol University)
4. Chootong P., Panichakul T., Permmongkol C., Barnes S.J., Udomsangpetch R., Adams J.H. Characterization of inhibitory anti-Duffy binding protein II immunity: Approach to Plasmodium vivax vaccine development in Thailand. Plos One, 2012, 4: e35769.
5. Panichakul T., Payuhakrit W., Panburana P., Wongborisuth C., Hongeng S., Udomsangpetch R. Suppression of erythroid development in vitro by Plasmodium vivax. Malaria J, 2012 (in press). (supported by Thailand research fund, Commission on Higher Education, Ministry of Education and Suan Dusit Rajabhat University, Bangkok, Thailand, MRG5380092)
6. Panichakul T., Patumasut P., Somboon S. Absence from school reduces spreading of hand-foot-mouth disease in school. SDU Res. J. 2013, 5 (2): 1-14.
7. Panichakul T., Prompamor P., Boohaud N., Sriyam S., Kanganaprachachai A., Amyam M. Cytotoxic activity of Banaba's extracts against human melanoma cells: In vitro study. SDU Res. J. 2013, 6(2): 97-113.

3.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยร้อยละกี่เปอร์เซ็นต์แล้ว

หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง กลไกความผิดปกติการสร้างเม็ดเลือดแดงจากการติดเชื้อ Plasmodium vivax: ศึกษาโดยใช้เซลล์ต้นกำเนิดของเม็ดเลือดของคนไข้ที่เพาะเลี้ยงในหลอดทดลอง (Molecular

basis of the dyserythropoiesis by Plasmodium vivax infection: An in vitro model study in human hematopoietic stem cells) ทุนสนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2556-2558 (ดำเนินการลุล่วง 50 %)

2. ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภักดิ์ (Tiwatt Kuljanabhagavad)

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถานที่ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต 228-228/1-3 ถนนสีรินธร เขตบางพลัด แขวงบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700

โทร 0-2423-9433-34 เบอร์มือถือ 097-1323219

E-mail ktiwatt@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาเอก สาขาเภสัชศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยไฮเดลเบิร์ก ประเทศเยอรมนี

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (อาจจะแตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

โปรตระกูลสาขาวิชาการ

Organic chemistry, Pharmaceutical Biology, Cell Culture, Food Chemistry

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของพืชในวงศ์อะพิจีอี (Apiaceae) ทุนสนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ปี 2554 (ดำเนินการลุล่วง 95 % ระหว่างรอผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ)

หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง ความหลากหลายของพืชสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ทางยาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี ทุนสนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี 2555 (ดำเนินการลุล่วง 100 %)

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

1. Kuljanabhagavad T., Thongphasuk P., Chamulitrat W., Wink M. Triterpene saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. *Phytochemistry*. 2008, 69(9):1919–1926. Impact factor 3.57

2. Kuljanabhadgavad T. & Wink M. Biological activities and chemistry of saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. *Phytochemistry Reviews*. 2009, 8:473–490. Impact factor 4.33
3. Kuljanabhadgavad T., Suttisri R., Pengsuparp T., Ruangrunsi N. Chemical structure and antiviral activity of aerial part from *Laggera pterodonta*. *Journal of Health Research*. 2009, 23:175–177. Impact factor 0.20
4. Kuljanabhadgavad T., Sriubolmas, N., Ruangrunsi N. Chemical composition, antibacterial and antifungal activities of essential oil from *Heracleum siamicum* Craib. *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2011, 45(3):178–182. Impact factor 0.32
5. Kuljanabhadgavad T., Sirithana W., Techasakul S., Suttisri R., Ruangrunsi N., Wink M. (2014). *Ageratina adenophora* an important invasive medicinal plant: phytochemical and pharmacological profile. *Journal Pharmacy and Pharmacology*. (Submitted). Impact factor 2.03

Book publication

Kuljanabhadgavad T. & Wink M. Occurrence and properties of saponins within the *Chenopodiaceae*, In *Saponin: Properties, Applications and Health Benefits*, Nova Science Publications. Pp 163–206.

ผู้ประเมินบทความวิจัย (เลือกเฉพาะวารสาร)

วารสาร *Pharmaceutical Biology* ประเทศสหรัฐอเมริกา ค.ศ. 2008–2014

วารสาร *Natural Product Research* ประเทศอังกฤษ ค.ศ. 2009–2014

3. นางสาว ณัฐพร บัวฮวด (Nattaporn Boohuad)

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

สถานที่ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต 228-228/1-3 ถนนสีรินธร เขตบางพลัด
แขวงบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700

หมายเลขโทรศัพท์ 02 4239420-1 โทรศัพท์มือถือ 089 1416790

โทรสาร 02 4239409 E-mail : NATTAPORN2608@GMAIL.COM

ประวัติการศึกษา

1998-2001 B. Sc. (Environmental science)

Silapakorn University, Nakornpathom, Thailand

2005-2007 M. Sc. (Cosmetic science)

MaeFahLaung University, Chaingrai, Thailand

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ Cosmetic Science, Health Science

หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

1 การเจริญของเซลล์เมลานوماในการเพาะเลี้ยงในหลอดทดลองที่มีสารสกัดจากอินทนิลน้ำ และยางเลื่อมมังก (หัวหน้าโครงการวิจัย) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 (ดำเนินการลุล่วง 100%)

2 ฤทธิ์ความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อเซลล์เมลานوماของคน (ผู้ร่วมวิจัย) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 (ดำเนินการลุล่วง 100%)

3 การศึกษาพื้นฐานของการเลี้ยงเซลล์ของคนในหลอดทดลองและการจัดเก็บข้อมูลของสารเครื่องสำอาง (ผู้ร่วมวิจัย) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 (ดำเนินการลุล่วง 100%)

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

1. Boohuad N., Prompamorn P., Panichakul T., Viriyasangjan J., Pramote P., Pisurat P. and Emyeam M. Growth of Melanoma Cells in Vitro Culture with Extracts of Queen's Flower (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Per.). SDU Res. J. 2014, 7(1)-4: 41-56.

2. Panichakul T., Prompamor P., Boohaud N., Sriyam S., Kanganaprachachai A., Amyam M. Cytotoxic activity of Banaba's extracts against human melanoma cells: In vitro study. SDU Res. J. 2013, 6(2): 97-113.

4. นางสาว กัลยาภรณ์ จันตรี (Kalayaporn Chantree)

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์พนักงานมหาวิทยาลัย

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

228-228/1-3 ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์มือถือ 0818809161 E-mail kung9161@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี 2538 วท.บ. เคมีเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญาโท 2544 วท.ม. เคมีศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปริญญาโท 2553 วท.ม.วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ เคมีวิเคราะห์ เคมีผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

1. การวิเคราะห์หาปริมาณสารโพลาร์ทั้งหมดในน้ำมันทอดซ้ำ (หัวหน้าโครงการวิจัย)ทุนมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2548
2. การกราฟปิโซอะมิโนลงบนฟิล์มชนิดโพลีเอทิลีนและโพลีลีน(หัวหน้าโครงการวิจัย) ทุนมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2550
3. การสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากวัชพืชท้องถิ่น จ.นนทบุรี (ผู้ร่วมโครงการวิจัย) ทุน วช. ปี 2550
- 4.การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าวเจ้าหอมดําอินทรีย์ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย) ทุน IRPUS สกว. ปี 2550
5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นกึ่งสำเร็จรูปจากข้าวเจ้าหอมดําอินทรีย์ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย) ทุน IRPUS สกว. ปี 2550
6. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพสำหรับเด็กปฐมวัยจากข้าวกล้องของข้าวเจ้าหอมดําอินทรีย์ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย) ทุนสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (การกิจโครงการฯ ปี2551)
- 7.การบำบัดน้ำเสียที่มีน้ำมัน cutting oil ผสม กรณีศึกษาโรงงานปิโตรเคมี จำกัด (ผู้ร่วมโครงการวิจัย) งบประมาณแผ่นดิน ปี2552
- 8.การปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากน้ำมันสกัดสมุนไพร (ผู้ร่วมโครงการวิจัย) ทุนสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา งบประมาณแผ่นดิน ปี 2552 – 2555

5. นาง พิสุทธิปทุมาสูต (Pisut patumasut)

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์อัตราจ้าง คณะพยาบาลศาสตร์

หน่วยงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

228-228/1-3 ถนนสีรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์มือถือ 081619-6220 E-mail pisut124@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

อนุปริญญา 2518 พยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์ วิทยาลัยพยาบาลวชิระพยาบาล

ปริญญาตรี 2526 พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

ปริญญาโท 2544 พยาบาลศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การส่งเสริมการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ การคลอด Active Birth

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

การควบคุมและป้องกันโรคติดต่อมือเท้าปากในเด็กปฐมวัยและตรวจหาเชื้อไวรัส (Control and prevention of Hand-foot-mouth disease in children and viruses detection) เป็นผู้ร่วมวิจัย ได้รับทุนสนับสนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2552 (ดำเนินการแล้ว 100 %)