

สารประกอบฟีนอลิกและการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคของน้ำหมักสาบเสือและ
ประยุกต์ผลิตเป็นน้ำยาทำความสะอาดพื้นผิว ในหมู่บ้านท่องเที่ยวและศูนย์การเรียนรู้
ชุมชนสายยาว ต. ถลุงเหล็ก จ. บุรีรัมย์

Phenolic Compounds and Antimicrobial Activity of Fermented Siam
Weed (*Chromolaena odorata*) Herb and Application to Produce
Cleaning Solution in Saiyoww Tourism Villages and Learning Center,
Thalung Lek District, Buriram Province

ภาวิณี ศิลาเกษ* รัตนา เพ็งเพราะ และ สันธยา บุญรุ่ง

Pawinee Silaket, Rattana Pengproh and Santhaya Boonrung*

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จ. บุรีรัมย์ 31000

Program in Biology, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram 31000, Thailand

*Corresponding author: E-mail: pawinee.sk@bru.ac.th

(Received: August 29, 2019; Accepted: November 15, 2019)

Abstract: Siam weed (*Chromolaena odorata*) was extracted with 95% ethanol and fermented for 30 days. The antimicrobial activity and quantification of phenolic compounds and antioxidant of fermented mix local herbs (*Citrus aurantifolia*, *Citrus hystrix* and *Averrhoa carambola*) in Sai yorw tourism villages were also investigated and compared with fermented Siam weed herb. The fermented Siam weed herb showed higher inhibition effect to *Bacillus cereus* (ATCC 035) and *Bacillus subtilis* (ATCC 001) than fermented mix local herbs. The HPLC–DAD analysis of 2 fermented herbs were determined. Analysis result revealed identification of 8 phenolic compounds: gallic acid, (+)(-) catechin acid, p-hydroxybenzoic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, syringic acid, p-cumaric acid and ferulic acid. The fermented Siam weed herb had higher phenolic compounds than fermented mix local herbs. The antioxidant (trorox) of fermented Siam weed herb was $4,198.72 \pm 68.61$ $\mu\text{g/ml}$ while fermented mix local herbs was 300.42 ± 16.21 $\mu\text{g/ml}$. Extraction technique of fermented Siam weed herb to produce cleaning solution was transferred to the community in Ban Non Sila. Questionnaire and producer satisfaction surveys in Siam weed cleaning solution showed that producers are highly satisfied with Siam weed cleaning solution in term of its applicable and effectiveness.

Keywords: *Chromolaena odorata* (Siam weed), antimicrobial activity, fermented Siam weed herb, phenolic compound, flavonoid

บทคัดย่อ: ผลิตน้ำหมักจากสาบเสือโดยใช้เอทานอลร้อยละ 95 เป็นตัวทำละลายโดยใช้เวลาในการสกัด 30 วัน ทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคและวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกและสารต้านอนุมูลอิสระเปรียบเทียบกับน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านที่ผลิตโดยชุมชนสายยาว (ผสมระหว่างมะกรูด มะนาว และมะเฟือง) พบว่าน้ำหมักสาบเสือสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus cereus* (ATCC 035) และ *Bacillus subtilis* (ATCC 001) ได้ดีกว่าน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน น้ำหมักสมุนไพรทั้ง 2 ชนิดวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกและสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่าน้ำหมักสาบเสือมีกรดฟีนอลิก 8 ชนิด คือ gallic acid, catechin acid, p-hydroxybenzoic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, syringic acid, rutin, quercitin และ ferulic acid และมีปริมาณกรดฟีนอลิกมากกว่าน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านเกือบทุกชนิด ผลวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระคือสาร trolox โดยน้ำหมักสาบเสือมีปริมาณ trolox เท่ากับ $4198.72 \pm 68.61 \mu\text{g/ml}$ ในขณะที่น้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านมีเพียง $300.42 \pm 16.21 \mu\text{g/ml}$ นำผลการทดลองที่ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่กลุ่มแม่บ้านโนนศิลาและทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดจากใบสาบเสือร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้านพบว่าส่วนใหญ่พอใจในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สาบเสือ การยับยั้งแบคทีเรีย น้ำหมักสมุนไพรสาบเสือ สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์

คำนำ

หมู่บ้านท่องเที่ยวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาว ต.ถลุงเหล็ก จ.บุรีรัมย์ เป็นชุมชนที่มีความเข้มแข็งทางด้านระบบการบริหารจัดการและเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นชุมชนที่จัดเป็นชุมชนท่องเที่ยวผ้าไหมของจังหวัดบุรีรัมย์ ปัจจุบันชุมชนได้รับการสนับสนุนและการพัฒนาจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น ธกส. สำนักงานตรวจบัญชี ฯลฯ ที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมขับเคลื่อนให้ชุมชนแห่งนี้กลายเป็นชุมชนต้นแบบด้านการเกษตรที่มีความเข้มแข็ง สามารถยืนอยู่ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากให้แข็งแรง ด้วยการทำให้เป็นหมู่บ้านท่องเที่ยวเกษตรที่ยาวกว่า 3 กิโลเมตรของชุมชนสายยาว ซึ่งถือเป็นต้นแบบหมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่ทำให้ระบบเศรษฐกิจในชุมชนขับเคลื่อนได้ ซึ่งในปัจจุบันชุมชนสายยาวเป็นต้นแบบหมู่บ้านท่องเที่ยวที่มีฐานเศรษฐกิจการ

เรียนรู้มากกว่า 16 ฐาน จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทำให้นักวิจัยมีความสนใจที่จะทำวิจัยที่ชุมชนนี้ และหนึ่งในฐานการเรียนรู้ที่น่าสนใจ คือ ฐานการทำน้ายาอเนกประสงค์ของกลุ่มแม่บ้านหมู่บ้านโนนศิลา ต.ถลุงเหล็ก อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ โดยจะมีการผลิตน้ายาล้างจาน น้ายาปรับผ้านุ่ม และสบู่เหลว โดยมีการนำวัตถุดิบในชุมชนมาใช้แทนสารจัดคราบ เช่น มะกรูด มะนาว มะเฟือง และยังมีการพัฒนาสูตรที่มาจากภูมิปัญญาดั้งเดิมในชุมชน เช่น มีการต้มน้ำมะละกอดิบไปใช้แทนสารจัดคราบได้ด้วย ปัจจุบันพบว่าในแต่ละสัปดาห์มีจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวชมที่หมู่บ้านท่องเที่ยว ชุมชนสายยาวไม่ต่ำกว่า 400 คน ซึ่งน้ายาล้างจาน น้ายาปรับผ้านุ่ม และสบู่เหลวนั้นเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมในการเลือกซื้อ ซึ่งหากมีการผลิตน้ายาทำความสะอาดที่มาจากสมุนไพรธรรมชาติในท้องถิ่นที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่และมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อโรค น่าจะเป็นจุดขายที่ดีให้กับกลุ่มแม่บ้านซึ่งจะเป็น

การส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งช่องทาง โดยคณะนักวิจัยได้ประชุมกลุ่มแม่บ้านฐานน้ำยาอเนกประสงค์ในการคัดเลือกสมุนไพรมาใช้เพื่อเป็นสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดพบว่ากลุ่มแม่บ้านให้ความสนใจสมุนไพรสบเสื่อเนื่องจากหาได้ง่าย และในหมู่บ้านมีต้นสบเสื่อขึ้นตามชายป่าหญ้าข้างทางเป็นจำนวนมากและไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งหากนำมาผลิตเป็นน้ำยาทำความสะอาดจากใบสบเสื่อน่าจะเป็นการขยายประโยชน์การใช้สมุนไพรพื้นบ้านให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยพบว่าสบเสื่อ (*Chromolaena odorata*) หรือชื่อสามัญคือ Siam weed มีสรรพคุณทางยามากมายทั้งจากต้น ใบ ดอก นอกจากนี้ยังมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วยสารยูพาทอล คูมาริน โดยสารสำคัญเหล่านี้ จะไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และยังมีฤทธิ์ไปกระตุ้นสารที่ทำให้เลือดแข็งตัวได้เร็วสามารถห้ามเลือดได้ นิยมใช้เป็นยารักษาแผลสด สมานแผล ถอนพิษ แก้อาการอักเสบ แก่พิษน้ำเหลือง แก่ริดสีดวงทวารหนัก รักษาแผลเปื่อย (Vijayaraghavan *et al.*, 2017) ด้วยสรรพคุณทางยาที่มีความหลากหลายนี้ จึงทำให้สมุนไพรสบเสื่อมีความน่าสนใจ และเหมาะสมที่จะนำมาสกัดเพื่อนำสารออกฤทธิ์จากใบสบเสื่อออกมาใช้ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียบริเวณพื้นผิวสัมผัสต่าง ๆ โดยนักวิจัยจะทำการผลิตน้ำหมักจากใบสบเสื่อ โดยจะศึกษาการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่มักเจริญในพื้นที่ผิวสัมผัส หลังจากนั้นจะนำองค์ความรู้ที่ได้จากข้อมูลข้างต้นมาประยุกต์เพื่อผลิตเป็นน้ำหมักทำความสะอาดพื้นผิวจากใบสบเสื่อร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้านแล้วทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตนี้ให้กับกลุ่ม

แม่บ้านโนนศิลา ต.ถลุงเหล็ก อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ เพื่อผลิตเป็นน้ำยาทำความสะอาดพื้นผิวจากใบสบเสื่อร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้าน เพื่อให้กลุ่มแม่บ้านโนนศิลาถ่ายทอดองค์ความรู้รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตนี้ต่อแก่ผู้มาศึกษาดูงานฐานความรู้น้ำยาอเนกประสงค์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. นักวิจัยประชุมกลุ่มเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันกับสมาชิกกลุ่มการเรียนรู้ฐานน้ำยาอเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา ต.ถลุงเหล็ก จ.บุรีรัมย์ ในการนำสบเสื่อมาใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำยาทำความสะอาดพื้นผิวสบเสื่อร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้าน

นักวิจัยลงพื้นที่เพื่อสอบถามและหาข้อตกลงร่วมกันในการนำพืชสมุนไพรชนิดใหม่มาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในการการผลิตน้ำยาทำความสะอาดพื้นผิว จากการสนทนากลุ่มพบว่า สมาชิกต้องการนำสมุนไพรสบเสื่อมาใช้เป็นน้ำหมักสมุนไพรสบเสื่อ เนื่องจากเคยได้ยินจากผู้เฒ่าผู้แก่ในหมู่บ้านว่าต้นสบเสื่อมีฤทธิ์เป็นยา สามารถรักษาโรคได้หลายชนิด อีกทั้งในหมู่บ้านยังมีต้นสบเสื่อขึ้นตามป่าหญ้าข้างทางมากมาย ดังภาพที่ 1 จึงมีความสะดวกที่จะนำสมุนไพรชนิดนี้มาใช้ นอกจากนี้สมาชิกในกลุ่มต้องการให้นำน้ำหมักสบเสื่อมาผสมกับน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน (มะนาว มะกรูด และมะเฟือง) ที่ทางกลุ่มได้ผลิตเป็นประจำอยู่แล้ว เพื่อที่จะเป็นการเสริมฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



Figure 1. Siam weed (*Chromolaena odorata*) at Bann Non Sila.

2. พืชสมุนไพร

พืชที่นำมาสกัดใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่ สาบเสือ (*Chromolaena odorata*) จะใช้ส่วนใบ สาบเสือที่เก็บได้ตามป่าข้างทางที่บ้านโนนศิลา หมู่บ้านทองเทียวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาว ต.ถลุงเหล็ก อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

3. เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ

เชื้อแบคทีเรียที่นำมาทดสอบเป็นเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่มักเจริญบนพื้นที่ผิวสัมผัสโดยมีทั้งหมด 5 ชนิด ดังนี้ *Bacillus cereus* (ATCC 035), *Staphylococcus aureus* (DMST 8840), *Escherichia coli* (ATCC 0074), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 1287) และ *Bacillus subtilis* (ATCC 001) โดยเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้งหมดได้จาก ศูนย์จุลินทรีย์ สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

4. การผลิตน้ำหมักสมุนไพรใบสาบเสือร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้าน

ทำการหมักใบสาบเสือด้วยเอทานอลร้อยละ 95 ในอัตราส่วนใบสาบเสือต่อเอทานอลร้อยละ 95 เท่ากับ 1 ต่อ 2 ทำการหมักเป็นเวลา 30 วัน ระหว่างการหมักจะมีการคนน้ำหมักให้เข้ากันทุก 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาทำการกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อเอาส่วนใส ส่วนใสที่ได้เรียกว่าน้ำหมักสาบเสือ หลังจากนั้นนำน้ำหมักสาบเสือมาผสมกับน้ำหมัก

สมุนไพรพื้นบ้านที่ผลิตโดยกลุ่มฐานการเรียนรู้น้ำยาอเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา ชุมชนสายยาว จ.บุรีรัมย์ โดยผสมน้ำหมักสาบเสือต่อน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านในอัตราส่วนแตกต่างกันคือ 1: 5, 1 :10 และ 1: 15 ตามลำดับ น้ำหมักทุกชนิดต้องนำมากรองผ่านเยื่อกรอง (syringe filter) ขนาด 0.45 ไมครอน ก่อนนำไปทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้ง 5 ชนิด

5. การทดสอบฤทธิ์ของน้ำหมักชนิดต่างๆในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้ง 5 ชนิดวิธี Agar well diffusion (modified with Namasakarn et al., 2012)

5.1 การเตรียมเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ

ในการทดลองการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคจะใช้เชื้อแบคทีเรียแกรมลบ 2 ชนิดคือ *Escherichia coli* (ATCC 0074) และ *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 1287) และใช้แบคทีเรียแกรมบวก 3 ชนิดคือ *Bacillus cereus* (ATCC 035), *Staphylococcus aureus* (DMST 8840) และ *Bacillus subtilis* (ATCC 001) ทำการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton broth (MHB) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปรับค่าความขุ่นของเชื้อให้มีค่าเท่ากับ

0.5 McFarland standard เพื่อนำไปใช้ทดสอบการยับยั้งต่อไป

5.2 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำหมักชนิดต่างๆ ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคด้วย วิธี agar well diffusion

นำหลอดทดลองที่บรรจุเชื้อแบคทีเรียที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.5McFarland standard จากข้อ 5.1 มาทำการ swab โดยใช้ไม้พันสำลีปราศจากเชื้อจุ่มลงในสารละลายเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมไว้ นำมาเกลี่ยบนอาหาร Mueller Hinton Agar (MHA) จากนั้นเจาะหลุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง cork borer ขนาด 5 มิลลิเมตร แล้วเติมน้ำหมักแต่ละชนิดลงในหลุม ๆ ละ 20 ไมโครลิตร ทำ 5 ซ้ำ จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง อ่านผลโดยวัดขนาดบริเวณวงใส (inhibition zone) เป็นหน่วยมิลลิเมตร ทำการทดลองทดสอบการยับยั้งในส่วนของการทดลองควบคุมโดยเปลี่ยนจากน้ำหมักชนิดต่าง ๆ เป็นสารละลายควบคุมได้แก่ เอทานอลร้อยละ 95, อาหาร Muller Hinton broth และยาปฏิชีวนะ ampicillin ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ทำ 5 ซ้ำ จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง 37 อ่านผลโดยวัดขนาดบริเวณวงใสที่เกิดขึ้นรอบหลุมอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นหน่วยมิลลิเมตร

6. การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ที่สกัดได้จากน้ำหมักสาบเสือและน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน

วิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์คือกรดฟีนอลิก สารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (trolox) และสารประกอบฟลาโวนอยด์ด้วยเทคนิค high performance liquid chromatography, HPLC

โดยใช้ตัวตรวจวัดชนิด diode array detector (DAD) การวิเคราะห์หาปริมาณกรดฟีนอลิกโดยใช้เทคนิค high performance liquid chromatography (HPLC) เครื่องที่ใช้ คือ ยี่ห้อ ShimadzuLC-20AC pumps, SPD-M20A และสถานะที่ใช้ในการวิเคราะห์ทำการปรับปรุงจากวิธีการวิเคราะห์ของ Dragovic-Uzelac *et al.* (2005)

6.1 การวิเคราะห์ปริมาณกรดฟีนอลิกและสารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

วิเคราะห์สารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (trolox) และปริมาณกรดฟีนอลิก 8 ชนิดได้แก่ gallic acid, catechin acid, p-hydroxybenzoic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, syringic acid, p-cumaric acid และ ferulic acid ด้วยเครื่อง HPLC (Shimadzu Cooperation Analytical & Measuring Instruments Division Kyoto, Japan) ใช้คอลัมน์ชนิด C-18 (250 x 4.6 mm) อุณหภูมิคอลัมน์ 40 °C ตัวตรวจวัดชนิด diode array detector (DAD) ตรวจวัดที่ความยาวคลื่น 278 nm ด้วยอัตราการไหล 1.2 mL/min ปริมาตรฉีด 20 µL เฟสเคลื่อนที่สำหรับวิเคราะห์ ได้แก่ สารละลาย A (3% acetic acid) และสารละลาย B (3% acetic acid , 25% acetonitrile และ น้ำ 72%) โดยใช้โปรแกรมแบบกราดิเอนท์ วิเคราะห์ปริมาณโดยเทียบกับกราฟมาตรฐานของ trolox และสารประกอบฟีนอลิกแต่ละชนิด

6.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์

วิเคราะห์สารประกอบฟลาโวนอยด์ 2 ชนิด ได้แก่ rutin และ quercetin ด้วยเครื่อง HPLC (Shimadzu Cooperation Analytical &

Measuring Instruments Division Kyoto, Japan) ใช้คอลัมน์ชนิด C-18 (250 x 4.6 mm) อุณหภูมิ คอลัมน์ 40 °C ตัวตรวจวัดชนิด diode array detector (DAD)) ตรวจวัดที่ความยาวคลื่น 278 nm ด้วยอัตราการไหล 1.2 mL/min ปริมาตรฉีด 20 µL เฟสเคลื่อนที่สำหรับวิเคราะห์ได้แก่สารละลาย A (3% acetic acid) และสารละลาย B (3% acetic acid , 25%acetonitrile และ น้ำ 72%) โดยใช้โปรแกรมแบบกรเดียนท์ วิเคราะห์ปริมาณโดยเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารประกอบฟลาโวนอยด์แต่ละชนิด

7. การถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาดสือร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้านสู่กลุ่มแม่บ้านฐานการเรียนรู้น้ายาเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา หมู่บ้านทองเทียวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาว

คณะผู้วิจัยลงพื้นที่หมู่บ้านโนนศิลา หมู่บ้านทองเทียวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาว ต.ถลุงเหล็ก อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการผลิตน้ำยาทำความสะอาดสือร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้าน (มะกรูด มะนาว และ มะเฟือง) โดยให้ชาวบ้านลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง และสรุปผลความพึงพอใจต่อการใช้น้ำยาทำความสะอาดสือร่วมกับการใช้สมุนไพรที่มีในท้องถิ่น ในด้าน สี สัน กลิ่น การล้างฟองออก ภาชนะบรรจุและฉลาก รวมถึงการตั้งราคาจำหน่าย

8. การติดตามผลการถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาดสือร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้าน

หลังจากการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาดสือร่วมกับการใช้

สมุนไพรพื้นบ้านให้กับกลุ่มแม่บ้านฐานการเรียนรู้ น้ายาเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา หมู่บ้านทองเทียวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาว จ.บุรีรัมย์แล้ว หลังจากนั้น 30 วัน คณะนักวิจัยจะทำการลงพื้นที่เพื่อไปติดตามผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการผลิตน้ำยาทำความสะอาดสือร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อติดตามผลของการนำไปใช้องค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาดจากใบสบสือร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้าน

9. การวางแผนทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) ด้วยโปรแกรม SPSS version 22 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P < 0.05$)

ผลการศึกษาและอภิปราย

1. ความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคและค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำหมักของน้ำหมักสบสือ, น้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน และน้ำหมักสบสือร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้านอัตราส่วนต่าง ๆ

ผลการทดลองแสดงได้ในภาพที่ 2, 3 ซึ่งแสดงตัวอย่างการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *B. cereus* ของน้ำหมักสมุนไพรสบสือและน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน (มะนาว มะกรูดและมะเฟือง) ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันบนอาหาร MHA ด้วยวิธี agar well diffusion โดยทำการทดสอบทั้งหมด 5 ซ้ำ และในตารางที่ 1 พบว่า น้ำหมักสมุนไพรสบสือสามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อ

โรค *B. cereus* (ATCC 035) และ *B. subtilis* (ATCC 001) ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีที่สุด ส่วนน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านสามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* (ATCC 1287) ได้ดีที่ สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mostafa *et al.* (2018) ที่รายงานว่า สารสกัดจากผลมะเปรียง (*Cuminum cyminum*) มีฤทธิ์ยับยั้งแคบโดยยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกเท่านั้น และการที่แบคทีเรียแกรมลบดื้อต่อสารสกัดอาจเป็นเพราะแบคทีเรียแกรมลบมีเมมเบรนชั้นนอกที่มีไลโปโพลีแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ป้องกันสารไม่ให้เข้าสู่ภายในเซลล์ ในขณะที่แบคทีเรียแกรมบวกไม่มีเมมเบรนชั้นนอก สารจึงเข้าสู่ภายในเซลล์ได้ง่ายกว่า (Hanphakphoom *et al.*, 2016) นอกจากนี้ เนื่องจากในน้ำหมักสาบเสือมีสารประกอบฟีนอลิก อยู่ในปริมาณสูงกว่าในน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน (จากผลการทดลองข้อ 2) และสารประกอบฟีนอลิกสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้ (Ekaiko *et al.*, 2016) สอดคล้องกับงานวิจัยของ

Kigigha and Zige (2013) ที่พบว่าสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในปริมาณมากและสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis*, *K. pneumoniae* และ *S. aureus* ได้เป็นอย่างดี และเมื่อพิจารณาน้ำหมักผสมระหว่างน้ำหมักสาบเสือต่อสมุนไพรพื้นบ้านอัตราส่วนต่าง ๆ นั้น พบว่าเมื่อเพิ่มส่วนของน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านให้มากขึ้นจะทำให้ผลการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคโดยรวมดีขึ้น น่าจะเกิดจากความเป็นกรดของน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านที่ช่วยในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้ โดยค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำหมักสาบเสือนี้น่าเท่ากับ 5.23 ในขณะที่น้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านมีค่าเท่ากับ 4.10 (มีค่าความเป็นกรดค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นน้ำหมักที่มีผลสมของมะนาว มะกรูด และมะเฟืองซึ่งมีค่าความเป็นกรดสูง) ทำให้ไม่เหมาะสมกับแบคทีเรียก่อโรคที่ใช้ในการทดลองนี้ ซึ่งมีช่วงการเจริญเติบโตระหว่าง pH 6.5-7.0 (Yun *et al.*, 2016)

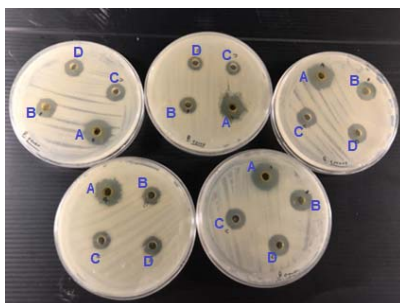


Figure 2. Antimicrobial activity of *B. cereus* on fermented Siam weed herb (A) and fermented Siam weed with mix local herbs in ratio 1:5 (B), 1:10 (C) and 1:15 (D), respectively



Figure 3. Antimicrobial activity of *B. cereus* on positive control: 95% ethanol (E), Mueller Hinton broth (m), fermented mix local herbs (L) and ampicillin 100 mg/ml (Anti), respectively

Table 1. Antibacterial activity (zone of inhibition, mm) of fermented Siam weed herb, fermented mix local herbs, fermented Siam weed and mix local herbs in ratio 1:5, 1:10 and 1:15 and positive control (95% ethanol, MHA medium and ampicillin)

Tested microorganisms	Inhibition zone							MHA medium
	Mean ± S.D (mm)							
	95% Ethanol (control)	Fermented mix local herbs	Fermented Siam weed herb	Fermented Siam weed herb and fermented mix local herbs in ratio			Ampicillin 100 mg/ml	
				1:5	1:10	1:15		
<i>S. aureus</i>	5.26±0.27 _e	6.66±0.01 ^{bc}	6.30±0.21 ^{bc}	5.73±0.08 ^d	6.36±0.14 ^c	6.32±0.10 ^b	10.91±0.47 ^a	5.00±0.00 ^e
<i>E. coli</i>	5.00±0.00 _c	5.84±0.68 ^b	5.00±0.00 ^c	5.00±0.00 ^c	5.00±0.00 ^c	5.00±0.00 ^c	27.11±0.59 ^a	5.00±0.00 ^c
<i>B. subtilis</i>	5.00±0.00 _d	5.51±0.23 ^c	11.92±0.31 ^a	6.12±0.35 ^b	6.34±0.18 ^b	6.11±0.11 ^b	6.21±0.56 ^b	5.00±0.00 ^d
<i>B. cereus</i>	5.00±0.00 _e	5.54±0.23 ^d	9.44±0.29 ^a	7.56±0.17 ^b	6.75±0.24 ^c	6.65±0.06 ^c	7.81±0.77 ^b	5.00±0.00 ^e
<i>P. aeruginosa</i>	5.00±0.00 _d	8.00±0.14 ^a	5.00±0.00 ^d	5.44±0.17 ^c	6.38±0.86 ^b	6.30±0.29 ^b	5.00±0.00 ^d	5.00±0.00 ^d

Mean of 5 replicates and expressed as Mean± SD.
Mean values followed by different superscripts within a same row are significantly different ($P<0.05$).

3. ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่สกัดได้จากน้ำหมัก
สาบเสือ, น้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ได้แก่ กรดฟีนอลิกและสารประกอบฟลาโวนอยด์ในตัวอย่างน้ำหมักสาบเสือเปรียบเทียบกับน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านแสดงได้ในภาพที่ 4, 5, 6 และ ตารางที่ 2 พบว่าน้ำหมักสาบเสือมีปริมาณกรดฟีนอลิกมากกว่าน้ำหมักสมุนไพรเกือบทุกชนิดได้แก่

gallic acid, catechin acid, p-hydroxybenzoic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, syringic acid และ ferulic acid ยกเว้นเพียง p-cumaric acid ที่มีค่าน้อยกว่าน้ำหมักจากสมุนไพรพื้นบ้านเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การมีปริมาณฟีนอลิกที่สูงแสดงถึงฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่สูงตามไปด้วย (Ekaiko *et al.*, 2016) ซึ่งจากงานวิจัยของ Omotayo *et al.* (2015) ที่พบว่า

สารสกัดหยาบจากใบสบเสื่อมีสารจำพวกฟีนอลิกหลายชนิด ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ trolox ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระอีกชนิดหนึ่ง พบว่ามีน้ำหมักสบเสื่อมีปริมาณ trolox เท่ากับ 4198.72 ± 68.61 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในขณะที่น้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านมี trolox เพียง 300.42 ± 16.21 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนสารประกอบฟลาโวนอยด์พบว่าน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านมี rutin และ quercetin มากกว่าน้ำหมักสบเสื่อเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องจาก

น้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านเป็นการรวมเอาสมุนไพรหลายชนิดมาผสมกันเช่น มะกรูด มะนาว มะเฟือง ซึ่งทำให้มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์มากกว่าน้ำหมักสบเสื่อที่มีเพียงสบเสื่อเพียงอย่างเดียวเป็นองค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ ทำให้เราทราบว่าน้ำหมักสบเสื่อมีสารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง จึงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาน้ำสบเสื่อไปใช้ผลิตเป็นชาสมุนไพรสบเสื่อ เพื่อประโยชน์ในทางารับประทานเพื่อเป็นสมุนไพรป้องกันโรคมะเร็งได้ในอนาคต

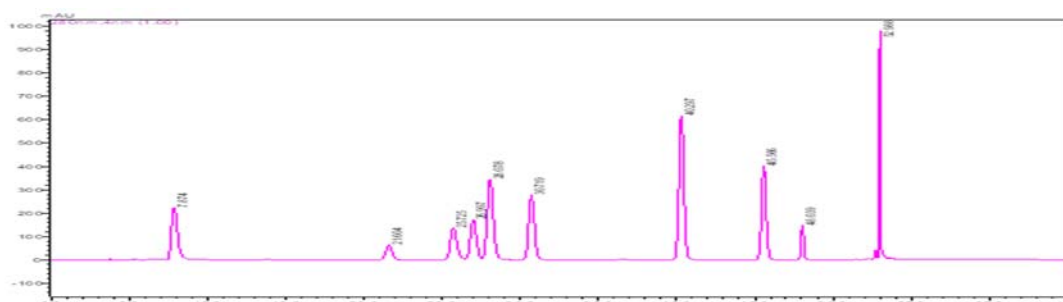


Figure 4. Typical chromatograms of standard phenolic acids and flavonoids. Peaks: (1) gallic acid, (2) catechin acid, (3) p-hydroxybenzoic acid, (4) chlorogenic acid, (5) caffeic acid, (6) syringic acid, (7) p-cumaric acid, (8) ferulic acid, (9) rutin, (10) quercetin

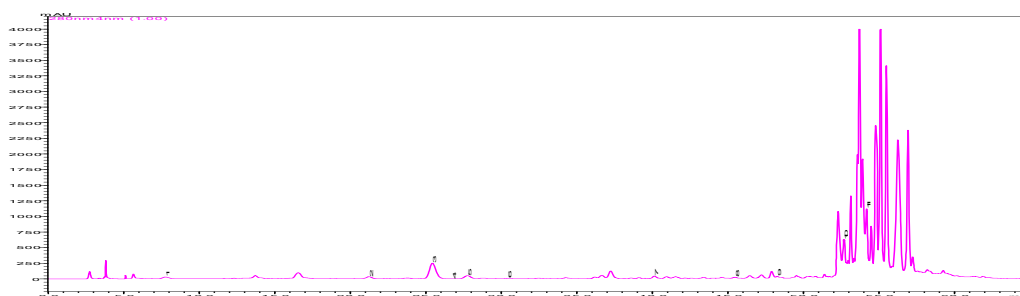


Figure 5. Typical chromatograms of standard phenolic acids and flavonoids in fermented Siam weed herb. Peaks: (1) gallic acid, (2) catechin acid, (3) p-hydroxybenzoic acid, (4) chlorogenic acid, (5) caffeic acid, (6) syringic acid, (7) p-cumaric acid, (8) ferulic acid, (9) rutin, (10) quercetin and (11) Trolox

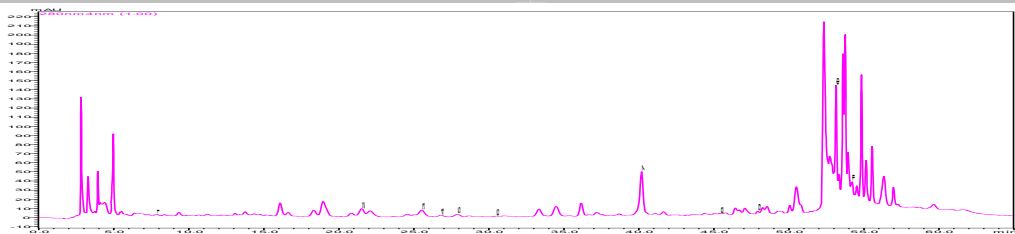


Figure 6. Typical chromatograms of standard phenolic acids and flavonoids in fermented mix local herbs. Peaks: (1) gallic acid, (2) catechin acid, (3) p-hydroxybenzoic acid, (4) chlorogenic acid, (5) caffeic acid, (6) Syringic acid, (7) p-Cumaric acid, (8) ferluric acid, (9) rutin, (10) quercitin and (11) trolox

Table 2. Phenolic compounds and flavonoids in fermented Siam weed herb and fermented mix local herbs

Phenolic acid		Fermented herbs (µg/ml)	
		Fermented Siam weed herb	Fermented mix local herbs
1	Gallic acid	83.54±6.88	10.82±0.29
2	Catechin acid	936.18±81.37	192.25±29.73
3	p-Hydroxybenzoic acid	998.11±25.34	28.99±0.25
4	Chlorogenic acid	ND	49.45±2.84
5	Caffeic acid	90.707±1.41	4.67±0.11
6	Syringic acid	195.0281±11.30	153.62±12.05
7	p-Cumaric acid	12.52±1.44	26.12±0.12
8	Ferluric acid	22.37±0.65	3.20±0.11
Flavonoids			
9	Rutin	24.33±2.19	46.64±19.22
10	Quercitin	16.33±0.26	32.217±8.05
11	Trolox	4198.72±68.61	300.42±16.21

4. การถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาด
สบู่ร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้านสู่
กลุ่มแม่บ้านฐานการเรียนรู้
น้ำยาอเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา
หมู่บ้านท่องเที่ยวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสาย
ยาว ต.ถลุงเหล็ก อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

จากการลงพื้นที่เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้
การผลิตน้ำยาทำความสะอาดจากพืชสมุนไพร
สบู่แสดงในภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความพึง
พอใจในการอบรมทั้งสองครั้งพบว่ากลุ่มแม่บ้านโนน
ศิลามีความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการใน
ระดับมากถึงมากที่สุด และมีข้อเสนอแนะต่าง ๆ อัน

จะเป็นประโยชน์ต่อการทำการวิจัยและนำมาต่อยอด เพื่อพัฒนากลุ่มแม่บ้านโนนศิลา ฐานความรู้ น้ำยาอเนกประสงค์ในครั้งต่อไป ในส่วนของความพึงพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดsabaseo พบว่าส่วนใหญ่พอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีมากสำหรับนักวิจัยในการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์

ใหม่ ๆ เข้าสู่ชุมชนนี้ด้วยมีเป้าหมายเพื่อที่จะยกระดับเศรษฐกิจในภาพรวมของชุมชนให้ดีขึ้น เกิดเป็นชุมชนเข้มแข็ง และสามารถสร้างอาชีพเสริมเลี้ยงตัวเองได้ โดยใช้ทรัพยากรในหมู่บ้านตนเองให้เกิดประโยชน์สูงสุด



Figure 7. Technology transfer to the community enterprise of Ban Non Sila Housewife Group

8. การติดตามผลการถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาดsabaseoร่วมกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้าน

หลังจากการอบรมการถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตน้ำยาทำความสะอาดsabaseoร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้านให้กับกลุ่มแม่บ้านฐานการเรียนรู้ น้ำยาอเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา หมู่บ้านทองเทียว และศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาว จ.บุรีรัมย์แล้วเป็นเวลา 1 เดือน คณะนักวิจัยได้ลงพื้นที่อีกครั้งเพื่อติดตามผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการผลิตน้ำยาทำความสะอาดsabaseoร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้าน จากการติดตามผลแสดงได้ในภาพที่ 8 พบว่า กลุ่มแม่บ้านมีการนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมมาผลิตน้ำหมักsabaseoร่วมกับน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ในฐานการเรียนรู้ น้ำยาอเนกประสงค์ นอกจากนี้หัวหน้าและสมาชิกกลุ่มฐานการเรียนรู้ น้ำยาอเนกประสงค์ยังสามารถสอน

วิธีการผลิตน้ำยาทำความสะอาดsabaseoร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้านให้กับกลุ่มนักท่องเที่ยวจากองค์กรบริหารส่วนตำบลต่าง ๆ ซึ่งมาเยี่ยมชมหมู่บ้านทองเทียวและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนสายยาวพร้อมกันสามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดsabaseoร่วมกับสมุนไพรพื้นบ้านให้กับผู้เข้าเยี่ยมชมฐานการเรียนรู้ โดยได้รับการตอบรับในการซื้อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี นับเป็นการสร้างรายได้และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นกับสมาชิกฐานการเรียนรู้ น้ำยาอเนกประสงค์ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jaitae *et al.*, (2019) ที่ได้ส่งเสริมภูมิปัญญาการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพของประชาชน รวมถึงพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายตามโอกาสต่าง ๆ ทำให้ประชาชนในพื้นที่มีรายได้และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น



Figure 8. Training of Siam weed cleaning solution to the tourist in multipurpose solution knowledge base at Ban Non Sila, Sai yorw Tourism Villages and Learning Center, Tambol Thalung Lek, Buriram

สรุป

เมื่อผลิตน้ำหมักสาบเสือเปรียบเทียบกับน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้านที่กลุ่มฐานความรู้ชาวนาอเนกประสงค์ หมู่บ้านโนนศิลา ชุมชนสายยาวผลิตมาจำหน่ายแก่นักท่องเที่ยว พบว่าน้ำหมักสาบเสือสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าน้ำหมักสมุนไพรพื้นบ้าน และมีแนวโน้มในการนำไปสาบเสือไปใช้เพื่อเป็นองค์ประกอบอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพอื่นๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ที่ได้มอบทุนสนับสนุนการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

Dragovic-Uzelac, J.P., B. Levaj. and K. Delonga. 2005. Study of phenolic profiles of raw apricots and apples and their purees by HPLC for the evaluation of apricot nectars and jams authenticity. Food Chemistry 91(2): 373-383.

Ekaiko, M.U., M.U. Ajuga., I.M. Okeke., A.G. Arinze and J.C. Nduluka. 2016. Antimicrobial Effect of *Chromolaena Odorata* (L.) and *Vernonia Amygdalina* Del. Leaf Extract on Clinical Isolates from Infected Wound. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences 11(3): 83-86.

Hanphakphoom, S., S. Thophon., P. Waranusantigul., N. Kangwanrangsan. and S. Krajangsang. 2016. Antimicrobial activity of *Chromolaena odorata* extracts against bacterial human skin infections. Modern Applied Science 10(2): 159-172.

Jaitae, S., R. Siwalee and P. Mujjaln. 2019. Local Wisdom of Traditional Herbs for Health Promotion: A Case Study in Li Watershed, Lamphun Province. Journal of Community Development and Life Quality 7(2): 134-143. (in Thai)

- Kigigha, L.T. and D.V. Zige. 2013. Activity of *Chromolaena odorata* on enteric and superficial etiologic bacterial agents. American Journal of Research Communication 1(11): 266-276.
- Mostafa, A.A., A.A. Al-Askar, K.S. Almaary, T.M. Dawoud, E.N. Sholkamy. and M.M. Bakri. 2018. Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. Saudi Journal of Biological Sciences 25(2): 361–366.
- Namasakarn, P., S. Rattanapontee and A. Kamtan. 2012. A comparative study of extract *Eupatorium odoratum* L. and antibiotic inhibition of bacteria. Biology Project. Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani. (in Thai)
- Omotayo, M.A., O. Avungbeto., O.O. Sokefun. and O.O. Eleyowo. 2015. Antibacterial activity of *Crassocephalum crepidioides* (Fireweed) and *Chromolaena odorata* (Siam weed) hot aqueous leaf extract. International Journal of Pharma and Biological Sciences 5(2): 114-122.
- Vijayaraghavan, K., J. Rajkumar., M.A. Seyed. 2017. Efficacy of *Chromolaena odorata* leaf extracts for the healing of rat excision wounds. Veterinarni Medicina. 62(10):565-578.
- Yun, Y., H. Wang., B. Man., X. Xiang., J. Zhou., X. Qiu and A.S. Engel. 2016. The Relationship between pH and Bacterial Communities in a Single Karst Ecosystem and Its Implication for Soil Acidification. Frontiers in Microbiology 7, 1955. <http://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01955>.