



## พรมมิ

รหัส : 3002-1-000-004-10-2564 จำนวนหน่วยกิต : 1.5 หน่วยกิต

ผู้แต่ง : ภก.สันตชัย ณ นคร

ผู้รับผิดชอบบทความ : ภก.สันตชัย ณ นคร อีเมล : suntachai@gmail.com

สถานที่ทำงาน : สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

วันที่รับรอง : 12 ตุลาคม 2564 วันที่หมดอายุ : 11 ตุลาคม 2565 จำนวนหน้า : 8 หน้า

คำสำคัญ : พรมมิ, *Bacopa monnieri* (L.) Wettst.

### วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรพรมมิที่พบในประเทศไทย และการรักษาโรคต่าง ๆ

### พฤกษศาสตร์

พรมมิ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bacopa monnieri* (L.) Wettst. ชื่อพ้องทางวิทยาศาสตร์ คือ *Bacopa micromonnieria* (Griseb.) Capraria monniera (Roxb.) Habershamia cuneifolia (Michx.) และ *Anisocalyx limnanthiflorus* (L.) ชื่ออื่นๆ ที่เรียกในประเทศไทย ได้แก่ ผักมิ (ภาคกลาง) และภาษาจีนเรียกว่า 假马齿苋 (jia ma chi xian) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Plantaginaceae

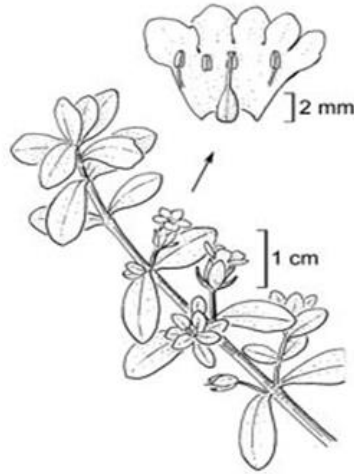
#### ลักษณะเด่นของวงศ์ Plantaginaceae

ไม้ล้มลุก เป็นวัชพืช ใบเดี่ยว ออกเป็นกระจุกใกล้ผิวดิน ไม่มีก้านใบที่ชัดเจน โคนใบแผ่เป็นกาบหุ้ม เส้นใบขนาน ดอกออกเป็นช่อแบบกระจุกที่ปลายก้านช่อโดด ดอกย่อยขนาดเล็ก กลีบดอกมี 4 กลีบ เชื่อมติดกัน ปลายแยกเป็น 4 พู บางและแห้ง เกสรเพศผู้มี 4 อัน ยื่นยาว อับเรณูติดแบบเคลื่อนไหวได้ รังไข่มี 2 ช่อง ผลแบบแก่แตก เมล็ดโค้ง มักเป็นเมือกเหนียวเมื่อขึ้น

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพรมมิ

พืชล้มลุกขนาดเล็ก สูง 10-40 เซนติเมตร ลำต้นเลื้อยทอดไปตามพื้นดินที่ชุ่มชื้น หรือมีน้ำขัง แตกกิ่งก้านมาก งอกรากที่ข้อใกล้พื้นดิน ลำต้นเกลี้ยง อวบน้ำ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปช้อน หรือรูปไข่กลับ กว้าง 1-5 มิลลิเมตร ยาว 6-20 มิลลิเมตร ปลายใบมน โคนใบสอบ ขอบใบเรียบ ไม่มีก้านใบ ดอกเดี่ยว ออกที่ซอกใบ กลีบดอกมี 5 กลีบ รูปขอบขนานแกมไข่กลับ กลีบดอกสีม่วงอ่อนเกือบขาวติดกันเป็นหลอดปลายแยกเป็น 5 แฉก กลีบดอกยาวประมาณ 8-10 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยง 5 กลีบ โคนกลีบติดกันเป็นรูปกรวย เป็นดอก

สมบูรณ์เพศ เกสรเพศผู้มี 4 อัน รังไข่มี 2 ช่อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมาก ใบประดับ รูปดาบ ยาว 2-3 มิลลิเมตร ผลแห้งแตกได้ รูปไข่ กว้าง 3 มิลลิเมตร ยาว 5 มิลลิเมตร พบตามพรุน้ำร้อน หนองน้ำที่โล่ง และตามริมน้ำทั่วไปในประเทศ



*Bacopa monnieri*

ภาพที่ 1 *Bacopa monnieri* (L.) Wettst.<sup>5</sup>



ภาพที่ 2 ส่วนเหนือดิน (Aerial part) และดอกของ *B. Monnieri*<sup>10</sup>

### สรรพคุณทางยา

พรมมิ "Brahmi" มีความหมายทางอายุรเวท แปลว่า เทพเจ้าผู้สร้าง (ในศาสนาฮินดู) มีรสเย็นขม ฝาด เล็กน้อย สมดุลต่อธาตุทั้งมวล และมีสรรพคุณเด่นในเรื่องการเป็นสมุนไพรรักษาอาการ ปั่นป่วนความทรงจำ ซึ่งมีการวิจัยรองรับมากมาย ทางเภสัชวิทยาของอินเดีย ใช้เป็นสมุนไพรรักษาช่วยเพิ่มความจำ บำรุงสมอง

ในทางการแพทย์แผนไทย ต้น ใช้ขับโลหิต ขับพิษร้อนทั้งปวง บำรุงไขมันในร่างกาย บำรุงกำลังทำให้ร่างกายแข็งแรง บำรุงไขข้อ แก้ปวดตามข้อ เปลือกต้น บำรุงไขมัน บำรุงตับ ไบ ขับเสมหะ ดับพิษไข้หัว แก้พิษ

ฝัสดาษ แก้วร้อนในกระหายน้ำ ดอก แก้วโลหิตระดูใสดั่งสีน้ำล้างหมาก **ทั้งต้น** ดับพิษไข้หัว แก้วร้อนในกระหายน้ำ ขับพิษร้อนทั้งปวง แก้วไข ขับปัสสาวะ บำรุงประสาท ขับเสมหะ ขับพยาธิ บำรุงหัวใจ แก้วหืด แก้วปวดประสาท แก้วลมบ้าหมู รักษาโรคสีดวง ไม่ระบุนส่วนที่ใช้ ใช้แก้วไขสวงสวย แก้วหืดไอ แก้วริดสีดวง ดับพิษไข้กาฬ ขับพิษร้อนทั้งปวง บำรุงกำลัง ช่วยเส้นเอ็นให้แข็งแรง บำรุงประสาท บำรุงหัวใจ แก้วลมบ้าหมู แก้วเสียงแหบแห้ง อีกทั้งพรมมิเป็นองค์ประกอบของ “ยาเขียวประทานพิษ” ซึ่งเป็นหนึ่งในยาตำรับยาแผนโบราณของคัมภีร์แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ซึ่งมีบันทึกไว้ 3 ตำรับ ได้แก่ ยาเขียวมหาพรมมิ ยาเขียวน้อย ยาเขียวประทานพิษ มีสรรพคุณสำหรับลดไข้ ในประเทศเวียดนาม ใช้รักษาภายนอก แก้วผิวหนังบวมแดง ดีซ่าน แก้วไอ ในประเทศศรีลังกา ใช้ทั้งต้นเป็นยาระบาย ใช้ล้างรักษาแผล ฝัสนองได้อีกด้วย

### องค์ประกอบทางเคมีของพรมมิ

พรมมิมือองค์ประกอบทางเคมีหลักเป็นสารกลุ่ม triterpenoid saponin ได้แก่ bacoside (เช่น bacosides A<sub>1</sub>-A<sub>3</sub>, และ bacoside B), bacopasaponin (เช่น bacopasaponins A-F), bacopaside (เช่น bacopasides I-V)

นอกจากนี้ยังพบสารกลุ่มอื่นๆ ได้แก่

-alkaloid เช่น brahmine, herpestine, nicotine,

-saponin เช่น monierin, hersaponin

-triterpenoid เช่น bacosine, betulinic acid

-steroid เช่น  $\beta$ -sisosterol, stigmasterol

สำคัญที่มีการศึกษามากที่สุด คือ bacoside A และ B โดย

bacoside A หรือ 3-( $\alpha$ -L-arabinopyranosyl)-O- $\beta$ -D-glucopyranoside-10,20-dihydroxy-16-keto-dammar-24-ene คือ สารผสมของ triglycosidic saponins 4 ชนิด ได้แก่ bacoside A<sub>3</sub>, bacopaside II, baco-pasaponin C และ jujubogenin isomer ของ bacopasaponin C (bacopaside X)

bacoside B ประกอบด้วย bacopaside N1, bacopaside N2, bacopaside IV, และ bacopaside V เป็นต้น

### คุณภาพทางเคมี

ประเมินจากส่วนเหนือดิน (aerial part) ของพรมมิ จากพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศไทย ออสเตรเลีย อินเดีย และญี่ปุ่น เป็นต้น ตามข้อกำหนดของ Ayurvedic Pharmacopoeia (AP), British Pharmacopoeia (BP) และ the United States Pharmacopoeia (USP)

#### 1. การประเมินคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์

ตำรายาตั้งกล่าวข้างต้นกำหนดคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของพรมมิ ดังนี้

ตารางที่ 1 หัวข้อทดสอบตามที่กำหนดไว้ในตำรายาต่างๆ

วิธีการทดสอบ ประเมินจากส่วนเหนือดิน ( <i>B. Monnieri</i> )	ตำรายา (Pharmacopoeia)		
	AP	BP	USP
1.1. ปริมาณความชื้น	-	≤11.0% w/w	≤12.0% w/w
1.2. ปริมาณเถ้ารวม	≤18.0% w/w	≤13.0% w/w	≤18.0% w/w
1.3. ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	≥15.0% w/w	≥15.0% w/w	-
1.4. ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	≥6.0% w/w	-	≥5.0% w/w
1.5. ปริมาณซาโปนินรวม	-	≥1.0% w/w	≥2.5% w/w

## 2. การตรวจสอบทางพฤกษเคมีเบื้องต้น

เป็นการทดสอบสารกลุ่ม triterpenoid saponins

### 2.1 การเกิดฟอง (froth test)

พบในสารกลุ่ม saponin จะให้ผลบวก โดยเกิดฟองคงทนที่มีลักษณะเหมือนรังผึ้ง (honey comb froth)

### 2.2 ปฏิกริยา Liebermann-Burchard

พบสารในสารกลุ่ม terpenoid/steroid จะให้ผลบวก โดยสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียว

## 3. การพิสูจน์เอกลักษณ์สารสกัดพรมมิด้วยเมทานอลโดยเทคนิค Thin-layer chromatography

พบสาร bacopaside I และสารผสมของ bacoside A<sub>3</sub> bacopasides II bacopasides X และ bacopasaponin C ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานซาโปนิน

## 4. การหาปริมาณสารซาโปนินไกลโคไซด์โดยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography

triterpenoid saponin ในพรมมิสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 Jujubogenin glycosides (bacoside A<sub>3</sub> และ bacopaside X)

กลุ่ม 2 Pseudojujubogenin glycosides (bacopasides I-II และ bacopasaponin C)

พบว่าสารสกัดพรมมิมีสารซาโปนินชนิด pseudojujubogenin glycosides มากถึงร้อยละ 80 ของปริมาณซาโปนินทั้งหมด โดยพบสาร bacopaside I ปริมาณมากที่สุด พบประมาณร้อยละ 50 ตามลำดับ

การประเมินคุณภาพทางเคมี เช่น การพิสูจน์เอกลักษณ์ และกระบวนการทดสอบทางเคมี ของสมุนไพร เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกี่ยวกับการควบคุมมาตรฐานยาสมุนไพรตามตำรายา (Pharmacopoeia)

## เภสัชวิทยาของพรมมิ

### ฤทธิ์เพิ่มความจำและการเรียนรู้

จากการศึกษาสารสกัด ethanol จากใบของต้นพรมมิในหนูแรทที่เพิ่งคลอดโดยการประเมินเชิงพฤติกรรมทางด้านการเรียนรู้และความจำ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นทางด้านการเรียนรู้และความจำอย่างมีนัยสำคัญในทุกการทดสอบ เมื่อศึกษาโดยวิธี ELISA และ PCR พบการเพิ่มขึ้นของระดับ serotonin (5-HT) ในขณะที่มี dopamine (DA) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังพบว่า ระดับของ acetylcholine (ACh) และ glutamate (Glu) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยระดับของ 5-HT มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 37 วันหลังคลอด และกลับมาสู่ปกติใน 53 วันหลังคลอด รวมถึงมีการแสดงออกของ mRNA ของเอนไซม์ที่สังเคราะห์ serotonin (Tryptophan Hydroxylase 2; THP2) และ serotonin transporter (SERT) ที่เพิ่มมากขึ้น และมีการลดระดับลงในเวลาต่อมา สรุปได้ว่า สารสกัดของพรมมิสามารถเพิ่มความจำและการเรียนรู้ได้ในหนูแรทหลังคลอด

### ฤทธิ์ในการรักษาโรคอัลไซเมอร์

จากการศึกษาผลของสารสกัดพรมมิที่สกัดด้วย 90% ethanol (40 หรือ 160 mg/kg/day) ในหนูสายพันธุ์ “Swedish” ที่มีการแสดงออกของ amyloid precursor protein และมีการกลายพันธุ์ของ presenilin 1 (PSEN1) M146L ทำให้เกิดการก่อตัวของ amyloid plaque (A $\beta$ ) ผลลัพธ์แสดงให้เห็นถึงระดับของ A $\beta$  ที่ลดลงประมาณ 60 % อย่างมีนัยสำคัญในสมองส่วน cortex และ hippocampus เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า สารสกัดพรมมิมีศักยภาพในการรักษาโรคอัลไซเมอร์ได้

### ฤทธิ์ในการรักษาโรคพาร์กินสัน

สารสกัดจากพรมมิในรูปแบบ mother tincture ที่ผ่านการเจือจาง 10 เท่า สามารถลดระดับการสะสมของ alpha synuclein และป้องกันการตายของเซลล์ dopaminergic neurons ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคพาร์กินสันใน *Caenorhabditis elegans* ซึ่งถูกเหนี่ยวนำให้เป็นพาร์กินสันโดยสาร catecholaminergic neurotoxin 6-hydroxy dopamine (6-OHDA) และประเมินสภาวะโรคโดยติดตามการแสดงออกของ “human” alpha synuclein ที่ผ่านการย้อมสี และประเมินกลไกทางเภสัชวิทยา โดยติดตามการแสดงออกของ green fluorescent protein ใน dopaminergic neurons เพื่อประเมินการรักษาโรคพาร์กินสันตามลำดับ โดยผลลัพธ์ชี้ให้เห็นว่า สารสกัดพรมมิสามารถลดสาเหตุการเกิดโรคพาร์กินสันได้

### ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ

สาร bacoside A ที่สกัดจากพรมมิ (10 mg/kg/day) สามารถต้านการเกิด oxidative damage ในสมองหนูแรทที่ถูกได้รับการเหนี่ยวนำโดยควันบุหรี่เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยประเมินจากการลดลงของระดับ glutathione, vitamin C, vitamin E, vitamin A, superoxide dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase และ glutathione reductase อีกทั้งวัดการเปลี่ยนแปลงของ copper, iron, zinc และ selenium ในสมอง รวมถึงวัดค่า serum ceruloplasmin ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า สาร bacoside A ที่สกัดจากพรมมิ ส่งผลทำให้ระดับของ glutathione vitamin C vitamin E และ vitamin A เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในหนูที่ได้รับการกระตุ้นอนุมูลอิสระจากควันบุหรี่ อีกทั้งยังเพิ่มการทำงานของ SOD catalase glutathione peroxidase และ glutathione reductase โดยพบปริมาณ glutathione ในสมองเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และยังทำให้ระดับของ zinc (SOD co-factor) และ selenium (Glutathione peroxidase cofactor) กลับมาอยู่ในระดับปกติอีกด้วย

### ฤทธิ์ลดอาการอักเสบ

สารสกัดพรมมิ (bacoside A และ B) ด้วย ethanol สามารถลดความไวในการตอบสนองต่อ nitric oxide (NO) และ TNF- $\alpha$  ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการอักเสบที่เกิดขึ้นในเซลล์ RAW 246.7 (macrophages) และระดับ IFN- $\gamma$  ในเซลล์เม็ดเลือดของมนุษย์ชนิด innate lymphocytes จากการวิเคราะห์โดยเทคนิค ELISA

### พิษวิทยาของพรมมิ

การศึกษาความเป็นพิษในระดับพรีคลินิก (preclinical toxicity testing) Giri และคณะ (1996) ได้ศึกษาโดยให้ส่วนผสม (mixture) bacosides A และ B ในพรมมิที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์โดยให้ Swiss albino mice (*Mus musculus*) กินสารสกัดดังกล่าว และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการทดสอบ cytogenetic end points รวม 3 รูปแบบ คือ ความผิดปกติของโครโมโซม (chromosome aberrations assay) การแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนระหว่างโครโมโซมคู่เหมือน (*in vivo* sister chromatid exchange assay) และการสร้างไมโครนิวเคลียสในร่างกาย (micronucleus assay) ผลคือ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 3 การทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมแบบลบ สรุปได้ว่า สาร bacoside A และ B ไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสารพันธุกรรม (genotoxicity)

Allan และคณะ (2007) ได้ศึกษาพิษกึ่งเรื้อรัง (subchronic toxicity) เป็นเวลา 90 วัน ในหนูแรทสายพันธุ์ Sprague Dawley โดยป้อนสารสกัดพรมมิ (BacoMind™) ในขนาด 85, 210 และ 500 mg/kg ทำการประเมินอาการทางคลินิก ระบบประสาท การกินอาหาร การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว ค่าโลหิตวิทยาและชีวเคมีในเลือด พบว่า BacoMind™ ไม่ก่อให้เกิดมีความเป็นพิษ และสารสกัดดังกล่าวเมื่อได้รับทุกวันทีขนาดสูงสุดคือ 500 mg/kg ไม่ก่อให้เกิดผลไม่พึงประสงค์ใดๆ

การศึกษาด้านความปลอดภัยของพรมมิในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 23 คน อายุ 18 – 45 ปี ในรูปแบบ randomized, open label เป็นการศึกษาทางคลินิกระยะที่ 1 โดยให้อาสาสมัครรับประทานแคปซูล

บรรจุ BacoMind™ วันละ 1 ครั้งๆละ 1 แคปซูล เป็นเวลา 30 วัน โดย 15 วันแรก รับประทานขนาด 300 mg/day และอีก 15 วันต่อมารับประทานขนาด 450 mg/day ทำการประเมินอาการทางคลินิก พารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยา ชีวเคมี ไฟฟ้าหัวใจ ทั้งก่อนและหลังการศึกษา ผลการศึกษา ไม่พบความเป็นพิษแต่อย่างใด แต่มีอาสาสมัครบางรายพบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ (adverse events) ที่ไม่รุนแรง คือ มีอาการระคายเคืองในระบบทางเดินอาหารและคลื่นไส้ซึ่งสามารถหายได้เอง

## บรรณานุกรม

1. พรหมมิ - ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี [อินเทอร์เน็ต] อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (Phargarden.com) [เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=303>.
2. พาณี ศิริสะอาด, สุกฤตรัตน์ สุธีพรวิโรจน์. สมุนไพรในอายุรเวท (ตอน 1) [อินเทอร์เน็ต] เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ [เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2564]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.pharmacy.cmu.ac.th/makok.php?id=176>.
3. ก่องกานดา ชยามฤต, ธวัชชัย สันติสุข, สีน่า ผู้พัฒนพงศ์. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 2 (Key Characters of Plant Families 2) [อินเทอร์เน็ต] กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช [เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2564]. เข้าถึงได้จาก: [https://www.dnp.go.th/botany/PDF/publications/family\\_characters2.pdf](https://www.dnp.go.th/botany/PDF/publications/family_characters2.pdf).
4. พรหมมิ ขับโลหิต ขับพิษร้อน บำรุงไขมัน [อินเทอร์เน็ต] นนทบุรี: กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2564]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dtam.moph.go.th/images/Trust-NEWS/trust0134-16062563.pdf>
5. Kim RK., John LS. Bacopa monnieri [Internet]. Ucjeps.berkeley.edu. 1978 [cited 1 October 2021]. Available from: [https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora\\_display.php?tid=77310](https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=77310).
6. Kumar N, Abichandani L, Thawani V, Gharpure K, Naidu M, Venkat Ramana G. Efficacy of Standardized Extract of Bacopa monnieri (Bacognize®) on Cognitive Functions of Medical Students: A Six-Week, Randomized Placebo-Controlled Trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2016; 2016: 1-8.
7. Sukumaran N, Amalraj A, Gopi S. Neuropharmacological and cognitive effects of Bacopa monnieri (L.) Wettst – A review on its mechanistic aspects. Complementary Therapies in Medicine. 2019; 44: 68-82.
8. Giri, A. K., & Khan, K. A. Chromosome Aberrations, Sister Chromatid Exchange and Micronuclei Formation Analysis in Mice after in vivo Exposure to Bacoside A and B. CYTOLOGIA, 1996; 61(1), 99–103.
9. Joshua Allan, J., Damodaran, A., Deshmukh, N. S., Goudar, K. S., & Amit, A. Safety evaluation of a standardized phytochemical composition extracted from Bacopa monnieri in Sprague–Dawley rats. Food and Chemical Toxicology, 2007; 45(10), 1928–37.
10. Pravina K, Ravidra KR, Goudar KS, et al. Safety evaluation of BacoMind™ in healthy volunteer: a phase I study. Phytomedicine 2007; 14: 301-8.
11. Charles, P. D., Ambigapathy, G., Geraldine, P., Akbarsha, M. A., & Rajan, K. E. . Bacopa monniera leaf extract up-regulates tryptophan hydroxylase (TPH2) and serotonin transporter (SERT) expression: Implications in memory formation. Journal of Ethnopharmacology, 2011; 134(1), 55–61.
12. Holcomb, L. A., Dhanasekaran, M., Hitt, A. R., Young, K. A., Riggs, M., & Manyam, B. V. Bacopa monniera extract reduces amyloid levels in PSAPP mice. Journal of Alzheimer’s Disease, 2006; 9(3), 243–51.
13. Anbarasi, K., Vani, G., Balakrishna, K., & Devi, C. S. S. Effect of bacoside A on brain antioxidant status in cigarette smoke exposed rats. Life Sciences, 2006; 78(12), 1378–84.
14. Jadiya, P., Khan, A., Sammi, S. R., Kaur, S., Mir, S. S., & Nazir, A. Anti-Parkinsonian effects of Bacopa monnieri: Insights from transgenic and pharmacological Caenorhabditis elegans models of Parkinson’s disease. Biochemical and Biophysical Research Communications, 2011; 413(4), 605–10.

15. Williams, R., Münch, G., Gyengesi, E., & Bennett, L. Bacopamonneri (L.) exerts anti-inflammatory effects on cells of the innate immune system in vitro. *Food and Function*, 2014; 5(3), 517–20.
16. Saesong, T., Temkitthawon, P., Nangngam, P. and Ingkaninan, K. Pharmacognostic and physico-chemical investigations of the aerial part of *Bacopa monnieri* (L.) Wettst. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 2019; 41(2), 397-404.