



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House

พรมมิ

สมุนไพรบำรุงความจำ

ข้อมูลวิชาการและการใช้ประโยชน์

กรรณก อังคณันท์



พรมมิ

สุมุณไฟรบำรุงควมจำ

ข้อมูลวิชาการและการใช้ประโยชน์

กรกนก อังคณินันท์



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

Naresuan University Publishing House

www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

กรรณก อัจฉนินันท์.

พรมมิ สมุนไพรบำรุงความจำ.-- พิษณุโลก : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
302 หน้า.

1. พิษณุพนพร. 2. พิษเป็นยา. I. ชื่อเรื่อง.

615.321

ISBN (e-book) 978-616-426-099-3

สพม. 47

ราคา **263** บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีดุนายน พ.ศ. 2561



สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร เท่านั้น

จัดพิมพ์โดย สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่ 1. บริษัท เมท คอร์ปอเรชั่น จำกัด

99/27 อาคารซอฟต์แวร์ปาร์ค ชั้นที่ 8 หมู่ที่ 4 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงคลองเกลือ เขตปากเกร็ด นนทบุรี 11120

โทร : 08 4090 3148 อีเมล : support@mebmarket.com

2. บริษัท บุ๊คคาส์ จำกัด

2529/48 ตรอกนอกเขต แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร 10120

อีเมล : booksale@bookkaze.com

3. บริษัท อีบุ๊ก จำกัด

หมู่บ้านโนเบิลพัฒนาการ 1104/207-209 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

โทร : 0 2187 2222 อีเมล : member@ookbee.com

4. บริษัท ซีอีดูเคชั่น จำกัด

อาคารอินเตอร์ลิงก์ทาวเวอร์ ทาวเวอร์ ชั้น 19 เลขที่ 1858/87-90 ถนนเพชรตัด แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทร : 0 2826 8953 อีเมล : DigitalBusiness@se-ed.com

กองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปก สัญญา จันทา



สำนักพิมพ์นี้เป็นสมาชิกสมาคมผู้จัดพิมพ์
และจำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย
<http://www.thaibooksociety.com>



พิมพ์
กระดาษคุณภาพ เพื่อลดงานคุณภาพ
กระดาษของสมาคมฯ ไว้ใช้

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าซื้อแบบลดราคาได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

✉ nu-ph@nu.ac.th

📍 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

☎ 0 5596 8833-8836

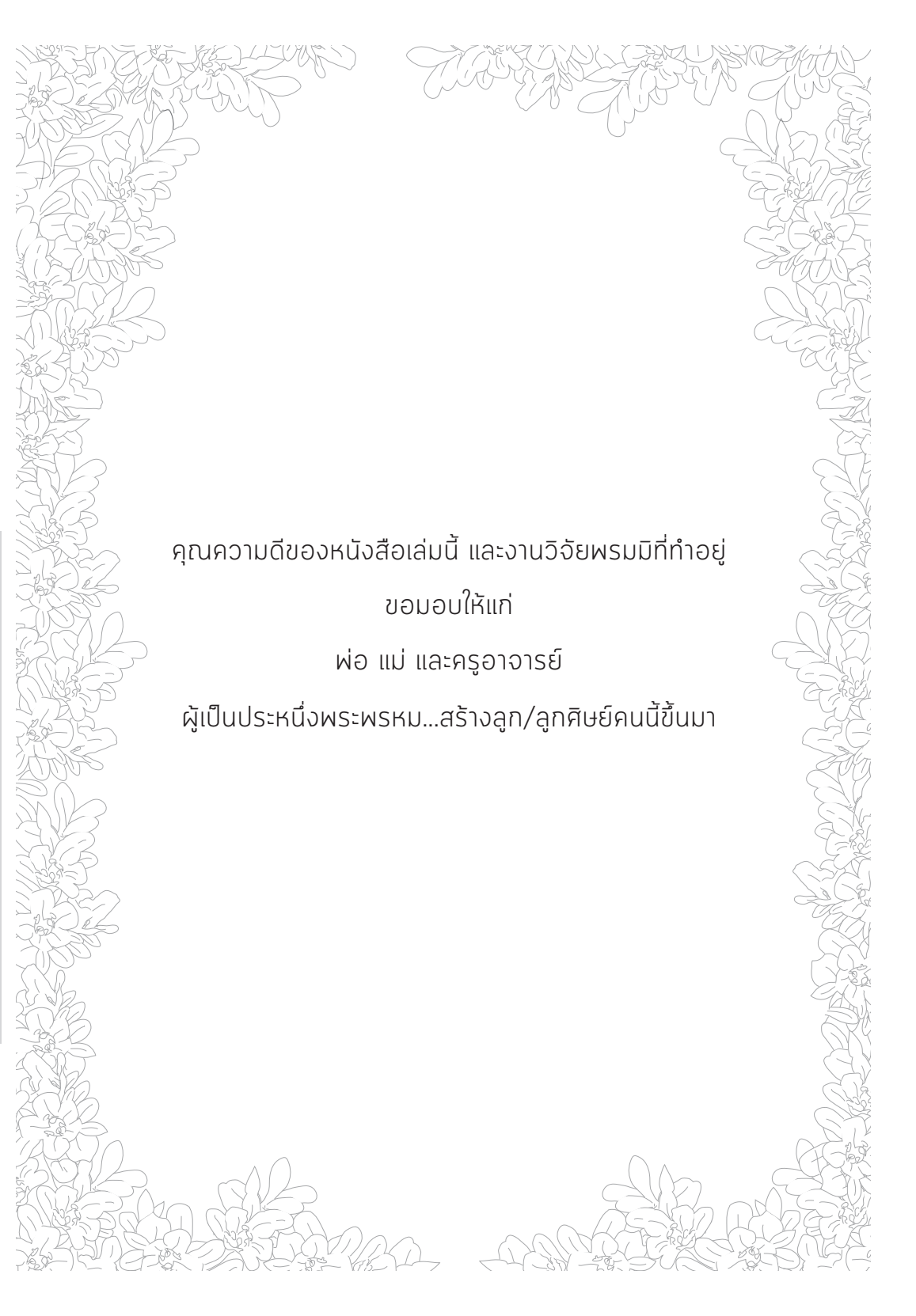
📧 nu_publishing



LINE @nu-ph



f Join Author (Bookkaze)



คุณความดีของหนังสือเล่มนี้ และงานวิจัยพรมมิที่ทำอยู่

ขอมอบให้แก่

พ่อ แม่ และครูอาจารย์

ผู้เป็นประหนึ่งพระพรหม...สร้างลูก/ลูกศิษย์คนนี้ขึ้นมา

คำนำ

พรมมิเป็นสมุนไพรที่มีอยู่ในประเทศไทยและมีการใช้มาอย่างยาวนาน โดยอยู่ในตำรับยาต่าง ๆ เช่น ยาเขียวมหาพรหม ยาแก้ซางแห้งในเด็ก พรมมิยังเป็นสมุนไพรที่นิยมใช้กันอย่างมากในการแพทย์อายุรเวทของอินเดีย อย่างไรก็ตาม พรมมิยังไม่เป็นที่รู้จักกันในวงกว้างขวางของประเทศไทยนัก จนเมื่อปี พ.ศ. 2548 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้ประกาศให้ทุนวิจัยในลักษณะบูรณาการเพื่อวิจัยและพัฒนาสมุนไพรไทย รองศาสตราจารย์พร้อมจิต ศรีลัมพ์ ซึ่งเป็นผู้ประสานงานโครงการอยู่ในขณะนั้นได้แนะนำให้ผู้เขียนได้รู้จักสมุนไพรนี้ จนผู้เขียนได้รวบรวมคณะนักวิจัยจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรพรมมิเพื่อใช้ในการบำรุงความจำขึ้น โดยได้รับทุนสนับสนุนจาก วช. เป็นเวลาต่อเนื่อง 4 ปี ซึ่งทำให้ผู้เขียนและคณะนักวิจัยได้ข้อมูลความรู้พื้นฐานของพรมมิ ตั้งแต่ด้านองค์ประกอบทางเคมี ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในหลอดทดลองและในสัตว์ทดลอง พิษวิทยา ไปจนถึงเรื่องของการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวสมุนไพร การตั้งตำรับสารสกัดเป็นผลิตภัณฑ์ยาเม็ดซึ่งนำไปสู่การวิจัยทางคลินิกในอาสาสมัครสูงอายุ และได้พบว่าผลิตภัณฑ์พรมมิที่พัฒนาขึ้นนั้น ทำให้อาสาสมัครมีความจำที่ดีขึ้น มีสมาธิดีขึ้น สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดีขึ้น รวมทั้งมีสมรรถภาพทางกาย เช่น การทรงตัวที่ดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอก ผู้เขียนและคณะผู้วิจัยจึงได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสมุนไพรพรมมิในรูปแบบยาเม็ดนี้ให้แก่องค์การเภสัชกรรม ต่อมาองค์การเภสัชกรรมได้ผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหารพรมมิออกสู่ท้องตลาดในเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 นับเป็นตัวอย่างนวัตกรรมสมุนไพรที่ทำเนิตขึ้นจากองค์ความรู้พื้นฐาน และการวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยในประเทศไทยอย่างแท้จริง

เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรที่มีประโยชน์ในการบำรุงสมอง และเสริมสร้างความจำนี้ ผู้เขียนจึงได้เขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้น โดยรวบรวมองค์ความรู้

ที่เกี่ยวข้องกับพรมมิในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ด้านการใช้ทางการแพทย์แผนไทยและการแพทย์
อายุรเวท จนถึงความรู้เชิงวิชาการในเรื่ององค์ประกอบทางเคมี การควบคุมคุณภาพ
การเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และพิษวิทยา การศึกษาวิจัยพรมมิ
ในมนุษย์ รวมถึงขั้นตอนการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมอาหารพรมมิ ข้อมูลต่าง ๆ ใน
หนังสือเล่มนี้ ผู้เขียนประมวลมาจากการวิจัยของนักวิจัยทั่วโลก รวมทั้งงานวิจัย
ของผู้เขียนและคณะ ในบางครั้งจำเป็นต้องมีการใช้ศัพท์เทคนิคชื่อเฉพาะ ซึ่งผู้เขียน
จะใช้ภาษาอังกฤษในกรณีศัพท์นั้น ไม่มีคำแปลเป็นภาษาไทย หรือเป็นที่เข้าใจได้ง่าย
กว่าหากใช้ภาษาอังกฤษ เช่น ชื่อสารเคมี ชื่อคน และชื่อวิทยาศาสตร์ของพืช เป็นต้น
การจัดทำภาพประกอบในหนังสือเล่มนี้ ภาพถ่ายทั้งหมดและภาพวาดพืช ได้จากผล
การทดลองของผู้เขียนและผู้ร่วมวิจัย สำหรับภาพผลการวิจัย ที่ได้รับการตีพิมพ์
ในวารสารต่าง ๆ ผู้เขียนได้ทำการขออนุญาตสำนักพิมพ์นั้น ๆ อย่างถูกต้องแล้ว

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในวงกว้าง
ตั้งแต่ นักวิชาการ นักวิจัย จนถึงประชาชนทั่วไป ดังนั้น บางบทของหนังสือเล่มนี้
อาจมีการอธิบายเชิงลึกและมีศัพท์เทคนิคอยู่มาก จึงขออภัยมาในที่นี้ด้วย และยินดีน้อม
รับคำติชม เพื่อพัฒนาการเขียนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

กรกนก อิงคนินันท์

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

31 ธันวาคม 2560

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ. ภญ.พร้อมจิต ศรีลัมพ์ ผู้แนะนำให้รู้จักสมุนไพรพรมมิ และให้คำปรึกษาในการทำวิจัยและพัฒนาสมุนไพร ขอขอบคุณ คุณดุขฎี ผ่องแผ้ว ผู้สนับสนุนสมุนไพรพรมมิในช่วงแรกของการทำวิจัย ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านดังมีรายนามต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร. ภก.ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ.จารุภา วิโยชน์

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ.อรสร สารพันโชติวิทยา

รองศาสตราจารย์ ดร.สุทิสา ถาน้อย

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ.กรรองกาญจน์ ชูทิพย์

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ.นันท์ทิพ ลิ้มเพียรชอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัติ เทพาวราพฤกษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร ชื่นชูจิตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก.ดำรงศักดิ์ เป็กทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรนรินทร์ เทพาวราพฤกษ์

ดร.สุธีรา เลิศตระกูล

ดร. ภก.ธนศักดิ์ เทียกทอง

ดร. ภก.ศราวุฒิ อุทุมพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นางงาม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.จินตนาภรณ์ วัฒนธร

รองศาสตราจารย์ พญ.พูนศรี รังสีศรี

ศาสตราจารย์ ดร. ญ.วราภรณ์ ภูตะลุน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร มัชฌิมะปุระ

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สิวับูรณ์ สิริรัฐวงศ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

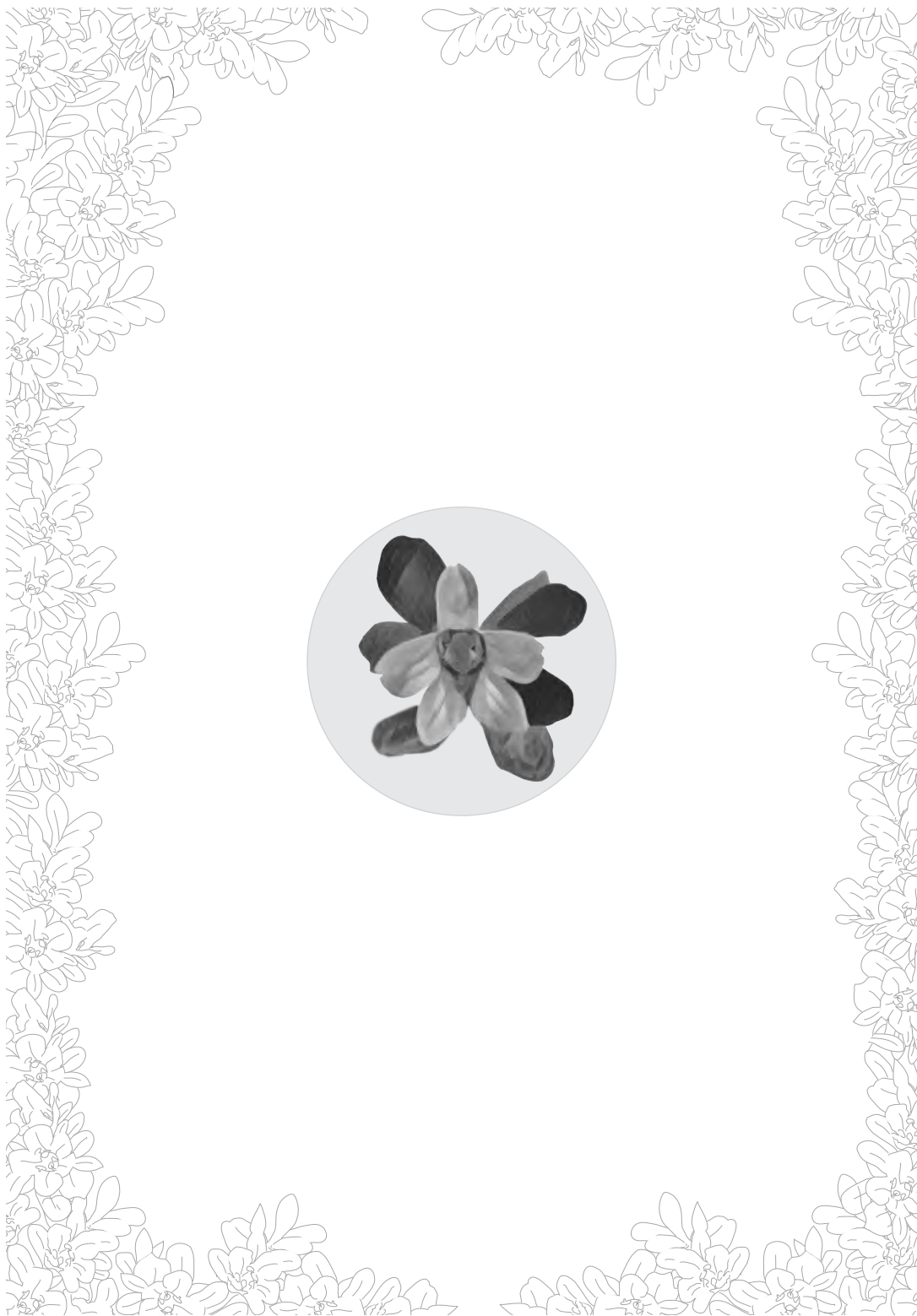
รองศาสตราจารย์ ดร. ญ. ร.ต.อ.หญิงสุชาดา สุขหรั่ง

มหาวิทยาลัยควู ประเทศญี่ปุ่น

Associate Professor Dr. Hiroyuki Tanaka

ขอขอบคุณ ดร. ญ.วรุ พรหมพิทยารัตน์ คุณชินรัตน์ โตเทียม ดร. ญ.สนธยา
สุขยิ่ง ญ.นิศาชล ช่างเหล็ก ญ.รัตนพร สิริบาล ญ.ศุภรัตน์ การุณย์วิจิตร คุณทองชัย
แช่สง ภา.ฐเดช พันธจักร และญ.กวินทิพย์ แท่งทอง ผู้มีส่วนสำคัญในการทำวิจัยและ
พัฒนาพรมมิ ทีมวิจัย Biosceening Unit คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
รวมถึงทีมวิจัยและลูกศิษย์ของผู้ร่วมวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณอาจารย์พัชรวัฒน์
สุริยงค์ สำหรับภาพลายเส้นพรมมิในหน้าแรกของบท

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้สนับสนุน
ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ประจำปี 2548-2552 และขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ส่งเสริม สนับสนุน
ในการทำวิจัย และการสร้างสรรค์ผลงานวิชาการตลอดมา



สารบัญ

01

บทนำ

1

02

องค์ประกอบทางเคมี
ของพรมม

15

03

การควบคุมคุณภาพ
วัตถุดิบและสารสกัดพรมม

47

04

เทคนิคที่มีความไวสูง
ในการวิเคราะห์
องค์ประกอบทางเคมี
ในพรมม

85

05

แนวทางการเกษตรที่
เหมาะสมสำหรับพรมม

119

06

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา
ของพรมม

155

07

08

ภาค
ผนวก

การศึกษาพรมมิ
ในมนุษย์

การศึกษาวิจัยพัฒนาพรมมิ...
จากตลิ่ง...สู่ตลาด...

Monograph
of Brahmi

201

239

263



บทที่

1

บทนำ



พรมมิเป็นสมุนไพรที่เป็นทั้งอาหารและยา ในตำราอายุรเวทของอินเดีย ระบุว่าพรมมิช่วยเรื่องเพิ่มความจำ บำรุงสมอง รวมทั้งมีสรรพคุณทางยาอื่น ๆ อีกมากมาย จนได้ชื่อว่า พรมมิ หรือ Brahmi ซึ่งมีความหมายถึงพระพรหม ผู้ให้กำเนิดโลก และสรรพสิ่ง สำหรับในประเทศไทย มีหลักฐานการใช้พรมมิเป็นยา ตั้งแต่สมัยอยุธยา นอกจากสรรพคุณที่มีการบันทึกทางการแพทย์พื้นบ้านแล้ว ยังมีรายงานทางวิทยาศาสตร์ พิสูจน์ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และความปลอดภัย ของพรมมิ ทั้งในระดับหลอดทดลอง สัตว์ทดลอง และมนุษย์ รวมทั้งมีการรายงาน ด้านองค์ประกอบทางเคมี ทำให้พรมมิจัดเป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากความเสื่อม โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท และสมอง นอกจากนี้ พรมมียังแพร่กระจายและขยายพันธุ์ได้ง่าย โดยพบอยู่ทั่วไป ในประเทศไทย และประเทศในเขตร้อนชื้น จึงเหมาะที่จะนำมาพัฒนาต่อเป็น ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

ในบทนี้ จะกล่าวถึงข้อมูลทั่วไปของพรมมิ โดยจะกล่าวถึงลักษณะทาง พฤกษศาสตร์ของพรมมิ และพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกัน แหล่งที่พบ และข้อมูลการใช้ การแพทย์แผนไทย และการแพทย์อายุรเวท

ชื่อวิทยาศาสตร์ของพรมมิ

พรมมิมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bacopa monnieri* (L.) Wettst. เดิมพรมมิ จัดอยู่ในวงศ์ Scrophulariaceae แต่ปัจจุบันมีการจำแนกพรมมิให้อยู่ในวงศ์ Plantaginaceae

พรมมิมีชื่อวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เป็นชื่อพ้อง (Synonym)⁽¹⁾ ได้แก่

Anisocalyx limnanthiflorus (L.) Hance

Bacopa micromonnieria (Griseb.) B.L. Rob.



Bacopa monnieri var. *cuneifolia* Michx.
Bacopa monnieri var. *micromonnieria* (Griseb.) Pennell
Bacopa monniera Hayata & Matsum.
Bacopa monniera var. *cuneifolia* (Michx.) Fernald
Bramia indica Lam.
Bramia micromonnieria (Griseb.) Pennell
Bramia monnieri (L.) Drake
Bramia monnieri (L.) Pennell
Calytriplex obovata Ruiz & Pav.
Capraria monniera Roxb.
Gratiola monnieri (L.) L.
Gratiola portulacacea Weinm.
Gratiola tetrandra Stokes
Habershamia cuneifolia (Michx.) Raf.
Herpestis cuneifolia Michx.
Herpestis micromonnieria Griseb.
Herpestis monnieri (L.) Rothm.
Herpestis monnieri (L.) Kunth
Herpestis procumbens Spreng.
Limosella calycina Forssk.
Lysimachia monnieri L.
Monniera cuneifolia Michx.
Septa repens Lour.

ในรายงานทางวิทยาศาสตร์จากนักวิจัยหลายกลุ่ม ได้ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของพรมมิ คลาดเคลื่อนไปว่า *Bacopa monniera*^(2, 3) ซึ่งเป็นชื่อที่ไม่ถูกต้อง



ประชาชนในบางท้องถิ่นของประเทศไทย เรียกพรมมิว่า ผักมิ⁽⁴⁾ พรมมิมีชื่อในภาษาฮินดี คือ Brahmi ส่วนชื่อภาษาอังกฤษ คือ Baby's tears, Bacopa, Brain plant, Coastal water hyssop, Herb of grace, Indian pennywort, Moneywort, Monnier's bacopa, Thyme leaved gratiola, Water hyssop, White hyssop⁽⁵⁾

แหล่งที่พบ

พรมมิชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ หรือริมน้ำ พบได้ทั่วไปในเขตร้อน และเขตกึ่งร้อน ในประเทศไทยพบพรมมิอยู่ทั่วทุกภาค ในการเก็บตัวอย่างพืชของนักพฤกษศาสตร์ในประเทศไทยระบุว่า พบพรมมิในภาคเหนือ เช่น แม่ฮ่องสอน ภาคใต้ ที่เขาสามร้อยยอด ประจวบคีรีขันธ์ และที่เกาะรา จังหวัดพังงา เป็นต้น⁽⁶⁾

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

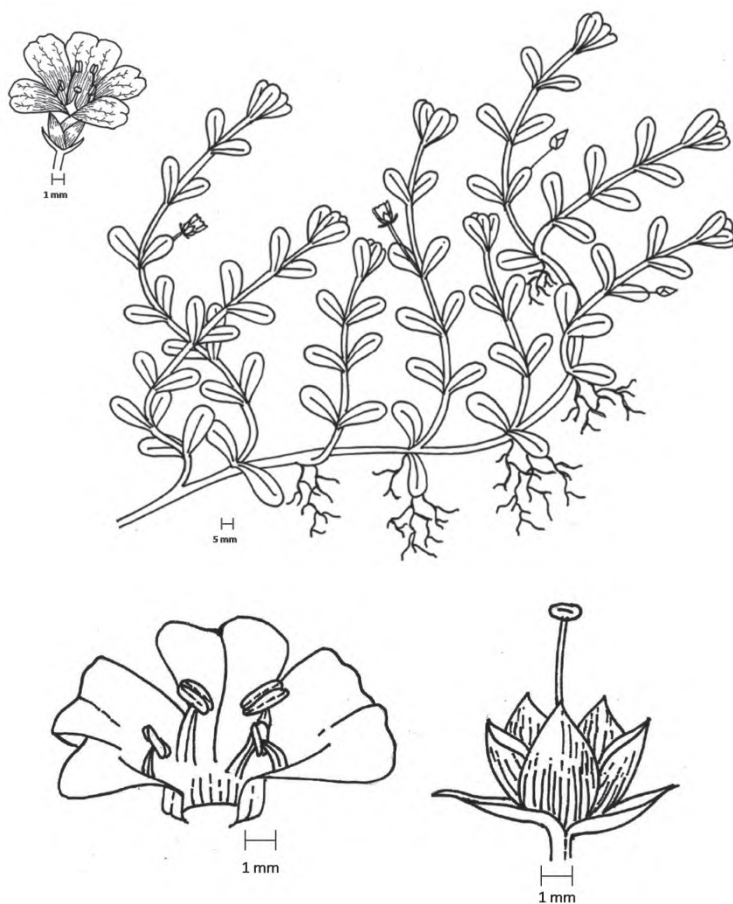
พรมมิเป็นพืชล้มลุกอายุมากกว่า 1 ปี (perennial herb) มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 1.1 และ 1.2 ลำต้นตั้งตรง ถ้ามีขนาดยาวขึ้นจะทอดนอนแผ่ไปตามพื้น มีความยาว 10-40 เซนติเมตร แตกกิ่งก้านมาก มีรากออกตามข้อ มีใบเดี่ยว ออกแบบตรงข้าม ไม่มีก้านใบ ใบอวบน้ำ เป็นรูปหอกหรือรูปไข่กลับ ขอบใบเรียบหรือหยักเล็กน้อย ปลายใบมน กว้าง 1-5 มิลลิเมตร ยาว 6-20 มิลลิเมตร ดอกเป็นดอกเดี่ยวออกจากซอกใบ ก้านดอกยาว 6-15 มิลลิเมตร ไม่มีขนปกคลุม ใบประดับ 2 ใบ คงทน วงกลีบเลี้ยง 5 กลีบ ขนาดไม่เท่ากัน วงกลีบดอกเชื่อมติดกันที่ฐาน หยักเป็น 5 กลีบ ดอกรูปปากเปิด (bilabiate) สมมาตรด้านข้าง (bilateral symmetry) หลอดร่วงง่ายทั้งวง ยาว 8-10 มิลลิเมตร สีขาวหรือม่วงอ่อน เกสรตัวผู้ 4 อัน สั้น 2 ยาว 2 อยู่บนกลีบดอก ผลแห้งแตกได้ รูปไข่ ขนาด 5 × 3 มิลลิเมตร โดยประมาณ และเมล็ดมีขนาดประมาณ 0.5 × 0.3 มิลลิเมตรโดยประมาณ⁽⁶⁾



รูปที่ 1.1 พรมมิหรือ *Bacopa monnieri* (L.) Wettst;

A: ลักษณะพรมมิที่ขึ้นในธรรมชาติ B: ทั้งต้น

C: ส่วนเหนือดิน D: ผล E: ดอก



รูปที่ 1.2 ภาพวาดลายเส้นของพรมมิ



พืชสกุล *Bacopa* อื่น ๆ ในประเทศไทย

ทั่วโลกมีพืชในสกุล *Bacopa* อยู่กว่า 70 ชนิด มักอยู่ในเขตร้อน⁽⁶⁾ โดยในประเทศไทย มีพืชสกุลนี้เพียง 3 ชนิด คือ *B. monnieri* (พรมมิ), *B. floribunda* (R. Br.) Wettst. (ผักสามหลั่น) และ *B. caroliniana* B. L. Rob. [ExH] (ลานไพลิน)⁽⁴⁾

ผักสามหลั่น

ผักสามหลั่นมักพบเป็นวัชพืชในนาข้าว ทางภาคอีสานของประเทศไทย ผักสามหลั่นแตกต่างจากพรมมิตรงที่ ลำต้นตั้งตรง ไม่ได้เลื้อยแผ่ไปกับพื้นเหมือนพรมมิ มีใบรูปยาว แคบ ปลายใบแหลม ก้านดอกสั้น (0.5-2 มิลลิเมตร) กลีบดอกขนาดเล็กกว่า (4-5 มิลลิเมตร) และติดอยู่กับกลีบเลี้ยง



รูปที่ 1.3 ผักสามหลั่น *Bacopa floribunda* (R. Br.) Wettst.

ผักสามหลั่นชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ น้ำท่วมถึงในบางฤดู เป็นพืชล้มลุกอายุมากกว่า 1 ปี ลำต้นตั้งตรง สูง 20-50 เซนติเมตร ลำต้นกลม อวบน้ำ มีใบเดี่ยว ออกแบบตรงข้ามสลับตั้งฉาก (opposite decussate) แผ่นใบรูปแถบ (linear) หรือรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบแหลมสอบแคบที่โคน ขอบใบจักฟันเลื่อยหรือเรียบ



ขนาดใบยาวประมาณ 1-7 เซนติเมตร กว้าง 0.2-0.5 เซนติเมตร ก้านดอกสั้นขนาด 0.5-2 มิลลิเมตร ดอกเป็นดอกเดี่ยว ออกที่ซอกใบ มีใบประดับรูปลิ้นแฉบ (subulate) ขนาด 1.5-2 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยง สีเขียวอ่อน มีขนยาวประปราย (pilose) ทั้งด้านล่างและด้านบน มีขนที่ขอบ กลีบเลี้ยงด้านบนมีขนาดใหญ่กว่า 2 กลีบล่าง รูปร่างกลมรูปไข่ กว้าง 4-5 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยง 2 กลีบล่างรูปไข่กลับ กว้าง 3 มิลลิเมตร ปลายแหลม กลีบเลี้ยง 2 กลีบด้านข้าง ขนาดเล็กที่สุดประมาณ 0.3-0.5 มิลลิเมตร กลีบดอกสีขาว เชื่อมติดกันที่โคน ยาวประมาณ 4-5 มิลลิเมตร พูของกลีบเลี้ยงกลม กว้างและยาวประมาณ 0.8 มิลลิเมตร ผลแห้งแบบแตกได้ (capsule) กว้างและยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร เมล็ดขนาดเล็ก กว้างประมาณ 0.2 มิลลิเมตร ยาว 0.3 มิลลิเมตร⁽⁶⁾

ลานโพลิน

ลานโพลินเป็นพืชนำเข้าจากทวีปอเมริกาเหนือ ใบมีลักษณะอวบน้ำ ถ้าขยี้จะมีกลิ่นหอมคล้ายมะนาว จึงมีผู้เรียกว่า Lemon bacopa⁽⁷⁾ มีแหล่งอาศัยอยู่ในน้ำหรือชายน้ำ เป็นพืชล้มลุกอายุมากกว่า 1 ปี ลำต้นตั้งตรง ถ้ามีขนาดยาวขึ้นจะเลื้อยทอดไปตามผิวน้ำ ลำต้นกลม อวบน้ำ มีใบเดี่ยว ออกแบบตรงข้ามสลับตั้งฉากในแต่ละข้อไม่มีก้านใบ แผ่นใบรูปไข่ (ovate) ปลายใบป้าน (obtus) ถึงแหลม (acute) โคนใบโอบหุ้มติดกับลำต้น ขนาดใบยาวประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1 เซนติเมตร แผ่นใบด้านบนสีเขียวเข้ม แผ่นใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีขนปกคลุมไม่มาก ดอกเดี่ยว สีม่วงฟ้า ออกที่ซอกใบ ก้านดอกสั้นขนาด 0.5 เซนติเมตร ไม่มีขนปกคลุม ใบประดับ 2 ใบ วงกลีบเลี้ยง 5 กลีบ ขนาดไม่เท่ากัน วงกลีบดอกเชื่อมติดกันที่ฐาน มี 5 กลีบ ดอกรูปปากเปิดสมมาตรด้านข้าง หลุดร่วงง่ายทั้งวง ความยาวของกลีบดอกประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้



มี 4 อัน ยาว 2 สัน 2 รังไข่อยู่เหนือส่วนประกอบอื่นของดอก ผลเดี่ยว ผลแห้งแบบแตกตรงกลางพู (loculicidal dehiscent) เมล็ดขนาดเล็กมีลวดลายเป็นริ้ว ขนาดประมาณ 0.5 เซนติเมตร⁽⁸⁾

นิยมใช้ลานไพลินเป็นพืชตกแต่งสวนบริเวณบ่อน้ำ หรือในตู้ปลา⁽⁷⁾



รูปที่ 1.4 ลานไพลิน *Bacopa caroliniana* (Walter) B.L. Rob.

สรรพคุณพรมมิตามตำราการแพทย์แผนไทย

พรมมิเป็นสมุนไพรที่ใช้ในเภสัชกรรมแผนไทยมาช้านาน มีการเอ่ยถึงในตำราพระโอสถพระนารายณ์ อันเป็นตำราที่รวบรวมยาหลวงและยาที่มีชื่อเสียงในสมัยสมเด็จพระนารายณ์ไว้ด้วยกัน โดยเป็นองค์ประกอบในตำรายาที่ใช้ร่วมกับตำรามหโสดิจันท์ ซึ่งเป็นยาแก้ไข้ สันนิบาตสูง ถ้าอาการใช้นั้น ทำให้ลื่นหุด พุดจาไม่สะตวก ให้ใช้พรมมิมาร่วมกับใบผักคราด ใบแมงลัก ข่าตาแดง สารส้ม และเกลือเทศ บดเป็นแท่ง ละลายน้ำมะนาว ทาลิ้นแล้วนวดต้นลิ้น⁽⁹⁾

“มหโสดิจันท์นั้น เอาสมุลแว้ง ดอกมลิ สารภี พิกุล บุนนาค เกสรบัวหลวง เกสรสัตบงกช จันท์ทั้ง 2 ฤดูษณา กะลัมพิก ขอนดอก แฝกหอม ตनावเปราะหอม โกฎหัวบัว เสมอภาค น้ำดอกไม้เปนกระสาย บดทำแท่ง ละลายน้ำขาวเข้า



น้ำดอกไม้ก็ได้ รำหัดพิมเสน ชโลม ถ้ากินแทรกชั้นทศกรลงด้วย แก้วพิศม์ใช้สันนิบาต
อันตัวร้อนหนัก สรรพไข้ทั้งปวงหายสิ้นแล ฯ

ถ้าแลใช้นั้นให้ลั่นหุด เจริจามิขัด ให้เอาใบผักคราด ใบแมงลัก พรหม
ข้าตาแดง สารส้ม เกลือเทศ เสมอภาค น้ำร้อนปนกระสาย บดทำแท่ง ละลายน้ำ
มะนาว รำหัดพิมเสนลง ทาล้นแล้วนวดต้นลั่น ลั่นหุดเจริญมิขัดหายแล ฯ”

ในสมัยรัตนโกสินทร์ ได้ปรากฏหลักฐานการใช้พรมมิในตำราแพทยศาสตร์
สงเคราะห์ อันเป็นตำราแพทย์แผนไทยฉบับหลวง ซึ่งรวบรวมขึ้นโดยพระยาพิศณุ
ประสาทเวช ตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ในพระคัมภีร์
สรรพคุณระบุว่า พรมมิ มีรสหวาน แก้วไขสวงสวย (อาการที่เป็นลม ทำให้หน้ามืด
ตาลาย ใจหวิว หรือกระสับกระส่าย) แก้วหืดไอ กินแก้วริดสีดวง กินเจริญปัญญา และ
มีการใช้เป็นตัวยาในตำรับต่างๆ เช่น เข้ายาเขียวมหาพรหม สำหรับแก้โลหิตพิการ
ซึ่งทำให้พิษร้อนทั่วสรรพางค์กาย เข้ายาแก้ซางแห้งในเด็ก เข้ายาแก้ลมที่ทำให้ท้องขึ้น
เข้ายาเขียวประทานพิษ แก้วโรคลม⁽¹⁰⁾

ในตำราสรรพคุณยาฉบับของกรมหลวงวงศาธิราชสนิท อันเป็นแพทย์
ในสมัยรัชกาลที่ 3 ได้ระบุถึงพรมมิไว้ว่า “จะกล่าวสรรพคุณพรมมิ ต้นนั้นรู้แก้โลหิต
ตกให้เสีย และเจริญซึ่งปัญญา ใบนั้นรู้แก้ซึ่งเสมหะ ดอกนั้นรู้แก้โลหิตอันเสียมีวรรณ
ดั่งน้ำหมาก”⁽¹¹⁾

นอกจากนี้ ในตำรายาแพทย์แผนไทยอื่นๆ ยังมีการบันทึกสรรพคุณของ
พรมมิไว้ดังนี้

ต้นพรมมิ: ใช้ขับโลหิต⁽¹²⁻¹⁴⁾ ขับพิษร้อนทั้งปวง^(12, 13)

ใบ: ขับเสมหะ ดับพิษไข้หัว แก้วพิษฝีดาษ แก้วร้อนในกระหายน้ำ^(12, 13)

ดอก: แก้วระดูใสดั่งสีน้ำล้างหมาก⁽¹²⁾



ไม่ระบุส่วนที่ใช้: แก้วสวีสวาย แก้วหัดไอ แก้วริดสิดวง ดับพิษไข้หัวดับพิษ ไข้กาฬ แก้วร้อนในกระหายน้ำ ขับพิษร้อนทั้งปวง บำรุงกำลัง แก้วเส้นเอ็น ให้แข็งแรง บำรุงไข่มุนในร่างกาย⁽¹⁴⁾

ทั้งต้น: ดับพิษไข้หัว แก้วร้อนในกระหายน้ำ ขับพิษร้อนทั้งปวง แก้วไข้^(9, 12) แก้วหัด แก้วปวดประสาท แก้วลมบ้าหมู รักษาริดสิดวง⁽¹⁵⁾ บำรุงประสาท บำรุงหัวใจ⁽⁹⁾

สรรพคุณพรมิตตามการแพทย์อายุรเวท

มีการใช้พรมมิในการแพทย์อายุรเวทของอินเดียมาเป็นเวลามากกว่า สามพันปีแล้วแล้ว^(2, 3) โดยมีปรากฏอยู่ในตำรายาของจระกะสมหิตา (Charaka Samhita) ตั้งแต่ศตวรรษที่ 6⁽¹⁶⁾ ชื่อ Brahmi นั้น มาจากพระพรหม (Brahma) ที่เป็นเทพเจ้าผู้สร้าง ในศาสนาพราหมณ์-ฮินดู พืชที่มีสรรพคุณบำรุงสมอง อันเป็น ศูนย์กลางของความคิด และการสร้างสรรค์ จึงถูกเรียกว่า Brahmi^(3, 16) นอกจาก พรมมิ (*B. monnieri*) แล้ว ในการแพทย์อายุรเวท ยังใช้ชื่อ Brahmi เรียกบัวบก หรือ *Centella asiatica* (L.) Urb. (วงศ์ Apiaceae) เนื่องจากบัวบกก็มีฤทธิ์บำรุง สมองและบำรุงความจำ⁽²⁾

พรมมิถูกจัดอยู่ในสมุนไพรรพก medhyarasayana ซึ่งคือสมุนไพรมันที่บำรุง ความจำและบำรุงสมอง โดยมีการใช้พรมมิเป็นองค์ประกอบของตำรับยาที่ใช้กับ ความวิตกกังวล ความจำเสื่อม และขาดสมาธิ^(3, 16) รวมทั้งตำรับยาขับปัสสาวะ และยา กระตุ้นระบบประสาทและหัวใจ ใช้กับหอบหืด โรคทางจิต และลมชัก⁽¹⁶⁾



สรุป

พรมมิ หรือ ผักมิ (*B. monniერი*) เป็นพืชล้มลุกอายุมากกว่า 1 ปี ชอบขึ้นตามที่ชื้นแฉะ ลำต้นตั้งตรง หรือทอดนอนแผ่ไปตามพื้น ใบอวบน้ำ กลีบดอกติดกัน แบ่งเป็น 5 กลีบ สีม่วงอ่อน ในประเทศไทย มีพืชตระกูลเดียวกัน อีก 2 ชนิด คือ ลานโพลิน และผักสามหลั่น แต่มีเพียงพรมมิเท่านั้น ที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ ในทางการแพทย์อายุรเวท และการแพทย์แผนไทยได้มีการใช้พรมมิ ในการบำรุงสมอง และการใช้รักษาโรคอื่น ๆ สืบต่อมาเป็นเวลานาน



เอกสารอ้างอิง

1. The Plant List Version 1.1 [database on the Internet]2013
[cited 31 October 2015]. Available from:
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2667648>.
2. Abascal K, Yarnell E. Bacopa for the brain: a smart addition to western medicine. *Alternative & Complementary Therapies*. 2011;17(1):21-5.
3. Russo A, Borrelli F. *Bacopa monniera*, a reputed nootropic plant: an overview. *Phytomedicine*. 2005;12(4):305-17.
4. สำนักงานหอพรรณไม้. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช; 2549.
5. Sorting Bacopa Names [database on the Internet]2012. Available from: <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Bacopa.html>.
6. สำนักงานหอพรรณไม้. Scrophulariaceae. In: Yamazaki T, editor. *Flora of Thailand*. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช; 1990.
7. Gettys L, Della Torre III CJ. Lemon bacopa: *Bacopa caroliniana*. University of Florida, USA2015 [cited 2015 31 October 2015]; Available from: <https://edis.ifas.ufl.edu/ag392>.
8. Ingkaninan K, Sukrong S, Neungchamnong N, Nangngam P, Temkitthawon P, Saesong T. Metabolomic study and DNA fingerprints of *Bacopa monnieri* and other *Bacopa* spp. in Thailand. Report. Phitsanulok: Naresuan University2015.



9. ชยันต์ พิเชียรสุนทร, แม้นมาส ขวลิต, วิเชียร จีรวงส์. คำอธิบาย ตำราพระโอสถพระนารายณ์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษามหาราชา 5 ธันวาคม พุทธศักราช 2542. 2 ed. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ และมูลนิธิภูมิปัญญา; 2548.
10. สถาบันภาษาไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์: ภูมิปัญญาทางการแพทย์และมรดกทางวรรณกรรมของชาติ บุชยา ประภาสพงศ์บรรณธิการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2542.
11. กรมหลวงวงศาธิราชสนิท. ตำราสรรพคุณยากรมหลวงวงศาธิราชสนิท และตำรายาพระองค์เจ้าสายสนิทวงศ์ กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2544.
12. เขาวน กสิพันธุ์. ตำราเภสัชศึกษา. กรุงเทพฯ: สมาคมแพทย์เภสัชกรรมไทยโบราณ; 2522.
13. พระยาพิศมูประสาธเวช. เวชศึกษาแพทย์ศาสตร์สังเขป กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทย; 2452.
14. โรงเรียนแพทย์แผนโบราณ วัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร. ตำราประมวลหลักเภสัช. กรุงเทพฯ: สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณในประเทศไทย; 2524.
15. เทพพนม เมืองแมน, ภรณ์ หวังอำรงวงศ์, อรษา สุตเชียรกุล, วรัญญา แสงเพชรส่อง, ร่มไทร กล้าสุนทร, . คู่มือสมุนไพรรักษาโรคตามกลุ่มอาการ. กรุงเทพฯ: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2533.
16. Gohil KJ, Patel JA. A review on *Bacopa monniera*: Current research and future prospects. International Journal of Green Pharmacy. [Article]. 2010;4(2):1-9.

บทที่
2

องค์ประกอบ
ทางเคมีของพรมมิ



จากการที่พรมมิมีสรรพคุณทางยาที่น่าสนใจ โดยเฉพาะสรรพคุณด้านการบำรุงความจำ ทำให้มีกลุ่มนักวิจัยในหลาย ๆ ประเทศศึกษาพรมมิ ทั้งทางเภสัชวิทยา และองค์ประกอบทางเคมี และพยายามค้นหาว่าองค์ประกอบทางเคมีใดที่ทำให้พรมมิมีกฤทธิ์ต่อระบบประสาทและบำรุงความจำ รวมทั้งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอื่น ๆ ผู้เขียนได้รวบรวมองค์ประกอบทางเคมีในพรมมิที่มีผู้รายงานไว้มาแสดงในบทนี้ แต่มีสารบางชนิดที่โครงสร้างต่างกันแต่นักวิจัยตั้งชื่อซ้ำกัน หรือสารชนิดเดียวกันแต่นักวิจัยต่างกลุ่มตั้งชื่อไว้ต่างกัน ซึ่งอาจทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน ผู้เขียนจึงได้ชี้แจงไว้ในบทนี้ด้วย แม้อาจทำให้เนื้อหาซับซ้อนไปบ้าง แต่ก็หวังว่าจะเป็นประโยชน์กับผู้อ่านที่ต้องการข้อมูลในเคมีเชิงลึกของพรมมิ

ในบทนี้จะอธิบายถึงองค์ประกอบทางเคมีที่พบในพรมมิ โดยแบ่งกลุ่มตามโครงสร้างทางเคมี อันได้แก่ ซาโปนินไกลโคไซด์ (saponin glycosides), อัลคาลอยด์ (alkaloids), ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และ ฟีนิลเอธานอยด์ไกลโคไซด์ (phenyl ethanoid glycosides) และในท้ายบทจะกล่าวถึงการเตรียมสารสกัด และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารในพรมมิ

ซาโปนินไกลโคไซด์ในพรมมิ

องค์ประกอบทางเคมีที่มีรายงานว่าเกี่ยวข้องกับฤทธิ์ต่อระบบประสาท และบำรุงความจำของพรมมิคือ สารซาโปนินไกลโคไซด์ หรือ เรียกสั้น ๆ ว่าซาโปนิน (saponins) สารไกลโคไซด์ (glycosides) หมายถึง สารที่มีน้ำตาลโมเลกุล โดยเรียกส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาลว่าอะไกลโคน (aglycone) และเรียกอะไกลโคนของซาโปนินว่า ซาโปเจนิน (sapogenin) สารอะไกลโคนในกลุ่มนี้เป็นสารจำพวก สเตียรอยด์ (steroids) หรือไตรเทอร์พีนอยด์ (triterpenoids) โดยสารอะไกลโคนจะจับกับน้ำตาลที่ตำแหน่ง คาร์บอนที่ 3 (C-3) ที่มีออกซิเจนอยู่ เรียกว่า



สารโกลโคไซด์ (O-glycosides) ซึ่งน้ำตาลส่วนใหญ่เป็นพวกโอลิโกแซคคาไรด์ (oligosaccharides) คือ เป็นกลุ่มน้ำตาล 1-5 หน่วย สารซาโปนินมีคุณสมบัติ ดังนี้

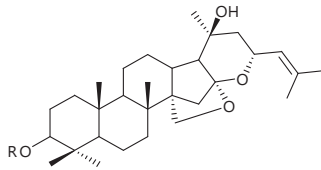
1. ลดแรงตึงผิว (surfactant) ทำให้เกิดฟอง สมุนไพรที่มีซาโปนินสูงหลายชนิด มีประโยชน์ในการนำมาใช้ชะล้าง ทำความสะอาดผิวหนังและเส้นผม เช่น มะค่าดีควาย

2. ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis) ซึ่งทำให้มีการใช้สมุนไพรที่มีสารซาโปนินในการเบื่อปลา หรือ กำจัดหอย เช่น สารซาโปนินจากชา แม้สารซาโปนินเหล่านี้มีพิษต่อปลาหรือหอย แต่มนุษย์สามารถรับประทานได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากน้ำตาลในโครงสร้างจะถูกย่อยในกระเพาะหรือเปลี่ยนแปลงไปโดยแบคทีเรียที่อยู่ในทางเดินอาหาร หรือจากการเมแทบอลิซึม (metabolism) อื่นๆ สารจึงไม่อยู่ในรูปโกลโคไซด์อีกต่อไป ตัวอย่างสมุนไพรที่มีซาโปนินเป็นองค์ประกอบและยังเป็นอาหารหรือยาได้ เช่น โสม ชา สะเม็ท และพรมมิ

ซาโปนินในพรมมิเป็นสารกลุ่มตามมาเรไนโตรเทอร์พีนอยด์ซาโปนิน (dammarane triterpenoid saponins) ประกอบด้วย อะโกลโคโคนหลัก 2 ชนิด คือ จูจูโบเจนิน (jubilogenins) และซูโดจูจูโบเจนิน (pseudojubilogenins) ซึ่งมีน้ำตาล 1-4 ตัวเป็นองค์ประกอบ น้ำตาลดังกล่าว มักจะเป็นน้ำตาลกลูโคส (glucose) และอะราบินอส (arabinose) โดยเกาะกับอะโกลโคโคนที่ตำแหน่งคาร์บอนที่ 3 และมีบ้างที่เกาะกับอะโกลโคโคนที่ตำแหน่งคาร์บอนที่ 20 ตัวอย่างโครงสร้างของสารซาโปนินโกลโคไซด์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในพรมมิแสดงไว้ในรูปที่ 2.1 สารโครงสร้างหลักนี้ ได้แก่ bacoside A₃, bacopaside X, bacopasaponin C, bacopaside I และ bacopaside II โดยพบปริมาณซาโปนินโกลโคไซด์รวม (total saponin glycosides) ร้อยละ 1-3 ของน้ำหนักพรมมิแห้ง (วัตถุดิบพรมมิแห้งที่ใช้คือ “ส่วนยอด” ที่ตัดในบริเวณ 10 เซนติเมตรจากยอดพรมมิ)⁽¹⁾



มีการรายงานการแยกสกัดและการพิสูจน์เอกลักษณ์สารชาโปนินไกลโคไซด์ในพรมมิประมาณ 30 ชนิด โดยมีการตั้งชื่อสารเป็นลำดับต่อกัน ตามแต่กลุ่มวิจัยที่ศึกษา ได้แก่ bacoside A₁^(2,3), bacoside A₃⁽⁴⁾, bacoside A₄₋₅⁽⁵⁾, bacoside A₆⁽⁶⁾, bacopasaponin A-G⁽⁷⁻⁹⁾, bacopaside I-V⁽¹⁰⁻¹²⁾, bacopaside VI-VIII⁽¹³⁾ (ในกรณีสารทั้ง 3 นี้ นักวิจัยรายงานสารซ้ำกับสารที่ถูกตั้งชื่อไว้แล้ว คือ bacopaside III, bacopaside X และ bacopasaponin F ตามลำดับ), bacopaside IX⁽¹⁴⁾, bacopaside X⁽¹⁵⁾ (มีการใช้ชื่อนี้เรียกสารอีกชนิดในรายงานของ Zhou และคณะ, 2009⁽¹⁴⁾ ในหนังสือเล่มนี้ จะขอเรียกสารที่ Zhou และคณะรายงานว่าเป็น bacopaside X^a), bacopaside XI-XII⁽¹⁶⁾, bacopaside N₁-N₂⁽¹⁵⁾ นอกจากนี้ ยังมีการพบสารอนุพันธ์ดีออกซี (deoxy) ที่ตำแหน่งที่ 20 ของอะไกลโคน อันได้แก่ bacopasaponin G และ bacoside A₆⁽⁶⁾ ด้วย รายชื่อและเอกสารอ้างอิงขององค์ประกอบทางเคมีเหล่านี้แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 โดยชื่อที่มีการใช้ซ้ำกันในการเรียกสารต่างชนิดกัน ได้แก่ bacopaside III^(11,12), bacopaside X^(14,15), bacopaside XI^(14,16) และ bacopasaponin G^(6,12) ในหนังสือเล่มนี้ จะใช้ชื่อที่ตั้งโดยผู้ที่ตีพิมพ์ก่อนเป็นหลัก และในกรณีสารที่ถูกตั้งชื่อซ้ำในภายหลัง ผู้เขียนจะใส่อักษรย่อของผู้ตีพิมพ์ไว้ต่อจากชื่อสาร ตัวอย่างเช่น สาร bacopaside III ยึดตามแบบที่รายงานโดย Hou และคณะ, 2002⁽¹²⁾ แต่ถ้าต้องการหมายถึงสารที่ค้นพบโดย Chakravarty และคณะ, 2003⁽¹¹⁾ จะใส่ชื่อว่า bacopaside III^C

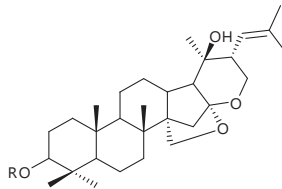


Jujubogenins

R

Bacoside A₃ α -L-arabinofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)]- β -D-glucopyranosyl

Bacopaside X α -L-arabinofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)]- α -L-arabinopyranosyl



Pseudojujubogenins

R

Bacopaside I α -L-arabinofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)-[6-O-sulfonyl- β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)]- α -L-arabinopyranosyl

Bacopaside II α -L-arabinofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)]- β -D-glucopyranosyl

Bacopasaponin C α -L-arabinofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)]- α -L-arabinopyranosyl

รูป 2.1 โครงสร้างของสารซาโปนินไกลโคไซด์ที่พบมากในพรมณี