



## คุณลักษณะทางกายภาพและการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักสำหรับผลิตภัณฑ์ยาระบายเพิ่มกาก

### Physical characteristics and preparation of hairy basil seed mucilage for bulk laxative formulation

กฤษณา ภูตะคาม<sup>1\*</sup>, สรศักดิ์ เหลือชัยพนธ์<sup>2</sup>, กรรณิการ์ กำลังใจ<sup>1</sup> และ ณัฐวรินทร์ กฤติยาภิชาติกุล<sup>1</sup>  
Krisana Pootakham<sup>1\*</sup>, Sorasak Lheiwchaiyapunt<sup>2</sup>, Kannika Kamlangjai<sup>1</sup>, and Natwarin Krittiyapichartkul<sup>1</sup>

<sup>1</sup>วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

<sup>2</sup>คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่

<sup>1</sup>College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

<sup>2</sup>Faculty of Pharmacy, Payap University, Chiang Mai

\*Corresponding author, E-mail: krisanap.p@rsu.ac.th

#### บทคัดย่อ

แมงลักเป็นพืชสมุนไพรที่รู้จักกันดี ใบและยอดดอกใช้ปรุงอาหารคาว ในขณะที่เมล็ดใช้เป็นเครื่องดื่มและของหวาน เมล็ดแมงลักถูกหุ้มด้วยสารเมือกซึ่งเป็นเส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำ เมล็ดแมงลักแช่น้ำให้พองตัวเต็มที่ใช้เป็นยาระบายชนิดเพิ่มกาก เมื่อทดลองเบื้องต้นพบว่ามีความเสี่ยงที่จะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะดวกและน่าใช้ งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักเพื่อเป็นวัตถุดิบพร้อมใช้สำหรับการตั้งตำรับยาระบายเพิ่มกากในงานวิจัยชิ้นต่อไป สารเมือกเมล็ดแมงลักแห้งมีลักษณะเบาฟูงลอยได้ง่ายและตรึงติดกับภาชนะจึงเป็นปัญหาในดำเนินการต่อไป ผลการวิจัยพบว่าการเติม maltodextrin 0.1% ลงในสารเมือกเมล็ดแมงลักและนำมาเตรียมเป็นแกรนูลที่มีสารช่วยคือ talcum 1.67% จะได้สารเมือกเมล็ดแมงลักแห้งพร้อมใช้ เพื่อให้คุณภาพของสารเมือกเมล็ดแมงลักแห้งสม่ำเสมอ จึงได้ศึกษาเบื้องต้นของคุณลักษณะของสารเมือกเมล็ดแมงลักแห้งพร้อมใช้โดยอ้างอิงจากตำรายาของประเทศไทยและตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ ความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด และค่าการพองตัว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพสารเมือกเมล็ดแมงลักพร้อมใช้

**คำสำคัญ:** เมล็ดแมงลัก การเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลัก คุณลักษณะทางกายภาพ การพองตัว ยาระบายเพิ่มกาก

#### Abstract

Hairy basil (Maenglak) is well known herb; leaves and flowering top is used as ingredient in food and swelling seeds are use as dessert. Seeds are enclosed with mucilage (dietary soluble fibers) and fully swelled seeds are used as a bulk laxative. Preliminary reports revealed the potential to develop to be palatable products. The purposes of this study are preparation and establish physical characteristics of mucilage to be a suitable raw material for formulation of a bulk laxative. Dried mucilage is very light, easily diffuse and stick to the container, thus it is difficult to deal with it. It was found that adding 0.1% of maltodextrin to the mucilage and prepared it as granules by adding talcum 1.67% gave dried ready-to-use-mucilage. To maintain the same quality of ready-to-use mucilage, basic physical characteristics, moisture content, total ash and acid soluble ash and swelling index were studied as details in Thai Pharmacopoeia and Thai Herbal Pharmacopoeia in as a guideline for quality control of the ready-to-use- mucilage.

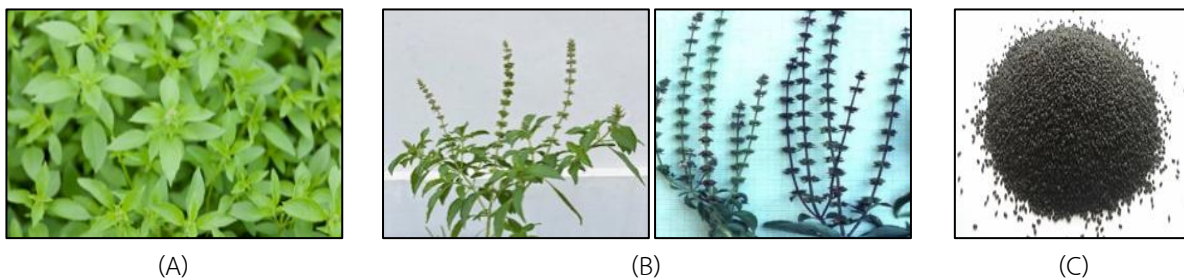
**Keywords:** Hairy basil seed, Mucilage preparation, Physical characteristics, Swelling index, Bulk laxative



### 1. บทนำ

ในปัจจุบันแนวโน้มการบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่มาจากธรรมชาติกำลังเป็นที่นิยมและมีตลาดอย่างกว้างขวาง ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติดังกล่าวมีทั้งที่ใช้เป็นยารักษาโรคและผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติส่วนใหญ่มาจากพืชสมุนไพรและพืชที่ใช้เป็นอาหาร แมงลักจัดเป็นพืชเครื่องเทศและสมุนไพรที่รู้จักกันดีของคนไทยทุกครัวเรือนโดยใช้ส่วนของใบและยอดอ่อนในการประกอบอาหารคาว และใช้เมล็ดปรุงเป็นของหวานหรือเครื่องดื่ม ส่วนที่เรียกเมล็ดคือส่วนผลของต้นแมงลัก สามารถพองตัวในน้ำได้หลายเท่าตัว จึงนิยมใช้รับประทานให้ช่วยระบายสำหรับบรรเทาอาการท้องผูกได้ อย่างไรก็ตามการต้มเมล็ดแมงลักที่แช่น้ำจนพองตัว ไม่ค่อยนิยมเนื่องจากไม่มีรสชาติและลักษณะไม่ค่อยน่าใช้ ถ้าหากมีการพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมและน่าใช้ ก็น่าจะเป็นช่องทางส่งเสริมการใช่มากขึ้นซึ่งจะเป็นผลให้เกษตรกรมีทางเลือกในการปลูกพืชเพิ่มขึ้น

แมงลัก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ocimum canum* Sims (Backer & Bakhuizen, 1965) อยู่ในวงศ์ Lamiaceae เป็นพันธุ์ไม้ของแอฟริกา เขตร้อน อินเดีย ศรีลังกา ถึงจีนตอนใต้ และมาเลเซีย สำหรับในประเทศไทยพบมีปลูกทั่วไปทุกภูมิภาค มีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก มีอายุ 1-2 ปี สูงประมาณ 30-50 cm ลำต้นและกิ่งมีสันตามยาว มีขนเล็กน้อยหรือเกลี้ยง มีกลิ่นหอม ใบเป็นใบเดี่ยว ปลายและโคนใบแหลม ขอบใบเรียบหรือหยักเล็กน้อย ดอกออกเป็นช่อที่ปลายกิ่งหรือที่ยอด กลีบดอกมีสีขาวดอกออกโดยรอบก้านช่อเป็นชั้น ๆ ชั้นละ 2 ช่อย่อย ช่อย่อยละ 3 ดอก ดอกกลางบานก่อน กลีบดอกร่วงง่าย แต่กลีบเลี้ยงจะอยู่คงทนจนเป็นผล ในแต่ละผลจะมี 4 ผลย่อย (ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าเมล็ด) ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ต้นแมงลัก (A) ช่อดอกแมงลัก (B) และเมล็ดแมงลัก (C)

เมล็ดแมงลักเมื่อนำมาแช่ในน้ำมีคุณสมบัติในการพองตัวได้อย่างรวดเร็วได้ถึง 45 เท่า (นันทวัน บุญยะประภัสร์, 2530) และมีความสามารถในการอุ้มน้ำไว้ที่ผิวได้มากโดยมีค่า Water Holding Capacity (WHC) เท่ากับ 42.2 g ของน้ำต่อเมล็ดแมงลัก 1 g ส่วนที่พองตัวเป็นสารเมือก (mucilage) มีลักษณะเป็นเส้นใย (fiber) ชนิดละลายได้ในน้ำ (soluble dietary fiber) พบหุ้มอยู่รอบ ๆ มีการวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหาร (dietary fiber) ในเมล็ดแมงลักพบว่า มีปริมาณ 80% w/w (พงษ์กิติ เปรมวัฒน์, วิชัย จุฬาโรจนมนตรี, ผดุงพงศ์ ติณรัตน์ และ ดวงมณี วิเศษกุล, 2528) และมีการศึกษาการใช้เมล็ดแมงลักบดสำหรับบรรเทาอาการท้องผูกในคนไข้ผ่าตัดต่อมลูกหมากและนิ่ว (วิระสิงห์ เมืองมัน, กฤษฎา รัตนโอฬาร, สุทิน ศิริไพรัตน์, ปลื้มจิตต์ โรจนพันธ์ และ จันทรา ชัยพานิช, 2528) พบว่าสามารถลดอาการท้องผูกหลังผ่าตัดของผู้ป่วยที่ได้รับยาระบายเมล็ดแมงลักน้อยกว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยาอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของยาระบายของเมล็ดแมงลักและผงสารเมือกของเมล็ดเทียนเกล็ดหอย (psyllium seed husk) พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (Koscharatana et al., 1985)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการบริโภคเมล็ดแมงลักในผู้ป่วยโรคเบาหวาน (ดวงมณี วิเศษกุล, พงษ์กิติ เปรมวัฒน์, วิชัย จุฬาโรจนมนตรี, ดวงพร แก้วศิริ และ ผดุงพงศ์ ติณรัตน์, 2528) ผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันในเลือดสูง (วิชัย จุฬาโรจนมนตรี, ดวงพร แก้วศิริ และ สมสิทธิ์ ชูประเสริฐ, 2530) และผู้ที่มีภาวะอ้วน (Leelahagul, Putadechakum, & Tanphaichitr, 1992) พบว่ามีแนวโน้มในทางที่ดีต่อสภาวะของโรค ในขณะที่การศึกษาพิษเฉียบพลัน พิษเรื้อรัง และพิษเรื้อรังของเมล็ดแมงลัก (อนิชา



อุทัยพัฒนา, อรุณี สาระยา, จันทรา ชัยพานิช, สุทิน ศิริไพรวิน และ ปลื้มจิตต์ โรจนพันธ์, 2530) พบว่าไม่มีพิษ ปัจจุบันยังไม่พบรายงานการวิจัยครบวงจรในการผลิตยาระบายเพิ่มกากจากสารเมือกเมล็ดแมงลัก แต่มียาระบายเพิ่มกากจากสารเมือกเมล็ดเทียนเกล็ดหอย ซึ่งนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ ดังนั้นจึงเห็นควรวิจัยศึกษาการเตรียมผลิตภัณฑ์จากสารเมือกเมล็ดแมงลักที่สะดวกใช้สำหรับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่มีผลการวิจัยเบื้องต้นรองรับอยู่ อนึ่งสารเมือกจากเมล็ดแมงลักที่จะใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์จำเป็นจะต้องมีคุณภาพที่สม่ำเสมอและสามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นในกระบวนการผลิต “ผลิตภัณฑ์จากสารเมือกเมล็ดแมงลัก” จึงต้องเริ่มจากการศึกษาวิจัยวิธีเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักพร้อมใช้ กำหนดคุณลักษณะของสารเมือกที่สามารถตรวจสอบได้ และวิจัยด้วยการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ต่อไป จากการทดลองเบื้องต้นในการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักพบว่าสารเมือกแห้งมีลักษณะเบาและฟุ้งกระจายทำให้มีปัญหาในการเตรียมผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในงานวิจัยชุดโครงการนี้จึงแบ่งเป็น 3 ตอน คือ 1) การศึกษาคคุณลักษณะทางกายภาพและการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลัก 2) การตั้งตำรับยาระบายเพิ่มกากจากสารเมือกเมล็ดแมงลัก และ 3) การศึกษาประสิทธิผลของยาระบายเพิ่มกากจากสารเมือกเมล็ดแมงลักในผู้ที่มีอาการท้องผูก (กำลังดำเนินการ)

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองหาวิธีที่เหมาะสมในการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักพร้อมใช้ในการเป็นวัตถุดิบพร้อมสำหรับยาระบายเพิ่มกาก พร้อมทั้งศึกษาคคุณลักษณะทางกายภาพของสารเมือกเมล็ดแมงลัก และค่าการพองตัวของสารเมือกเมล็ดแมงลักชนิดต่าง ๆ

## 3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

#### 3.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

กล้องจุลทรรศน์ OLYMPUS รุ่น CX23 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope: SEM-Hitachi SU8020) ตู้อบลมร้อน high temperature furnace, Karl Fischer apparatus (GD-3200 coulometric Karl Fischer titrator), pharmaceutical sieve set และเครื่องทำแกรนูล ทีพีที เอ็นจิเนียริ่ง (1983) กรู๊ป จำกัด

#### 3.1.2 วัสดุและสารเคมี

เมล็ดแมงลักจาก หจก.อุตสาหกรรมอาหารไทยกรุงเทพมหานคร หจก.อุตสาหกรรมสากลกรุงศรีอยุธยา และเมล็ดแมงลักที่เพาะปลูกในแปลง จ.เชียงใหม่, maltodextrin, acacia, lactose, corn starch, methylcellulose, polyvinyl pyrrolidone K90 (PVP K90), talcum และ magnesium stearate บริษัท วีโอเคมิคอล จำกัด

### 3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.2.1 การตรวจลักษณะทางกายภาพของเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลัก

นำเมล็ดแมงลักแห้ง เมล็ดแมงลักบดละเอียดและสารเมือกเมล็ดแมงลักที่แช่น้ำให้พองตัวมาตรวจสอบลักษณะทั่วไปด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และตรวจสอบสารเมือกเมล็ดแมงลัก (ที่แยกได้ในข้อ 3.2.2) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนกำลังขยาย 1,500 เท่า

#### 3.2.2 การเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม

ใช้ตัวอย่างเมล็ดแมงลักจากแหล่งที่มาดังนี้ หจก.อุตสาหกรรมอาหารไทยกรุงเทพมหานคร หจก.อุตสาหกรรมสากลกรุงศรีอยุธยา และเมล็ดแมงลักที่เพาะปลูกในแปลง จ.เชียงใหม่ ดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 แปลงเพาะปลูกต้นแมงลัก



(A)

(B)

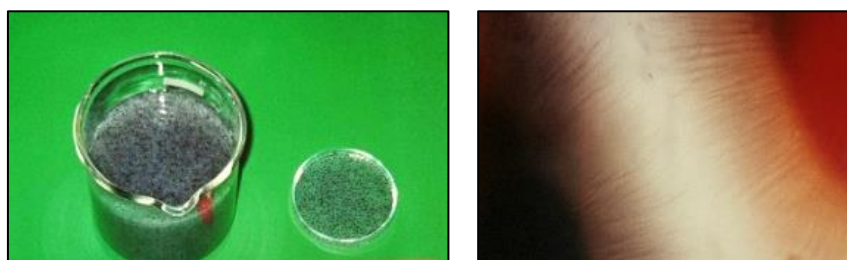
ภาพที่ 3 เมล็ดแมงลัก (A) และเมล็ดแมงลักภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (B)

ส่วนที่ 1 การเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลัก

นำเมล็ดแมงลักมาทำความสะอาดโดยการเลือกสิ่งสกปรกออก ขจัดฝุ่นละอองออกให้มากที่สุด และแช่เมล็ดแมงลักในน้ำสะอาดให้พองตัวเต็มที่ ดังแสดงในภาพที่ 4 แล้วนำไปปั่นโดยเครื่องปั่น (homogenizer) ขนาดความเร็วที่ไม่ทำให้เปลือกสีดำหลุดออกมา เพื่อแยกสารเมือกออกจากเมล็ด ดังแสดงในภาพที่ 5 และแยกสารเมือกออกจากเมล็ดแมงลักโดยการกรองผ่านผ้าขาวบาง โดยใช้ Buchner funnel และเครื่องที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 6 นำเมล็ดแมงลักที่ยังมีสารเมือกติดอยู่มาเติมน้ำสะอาดเพิ่ม ปั่นและกรองซ้ำจนหมดสารเมือกนำสารเมือกมารวมกัน แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนที่ 1 นำสารเมือกเมล็ดแมงลักบริสุทธิ์ (M) ที่แยกได้ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 °C จนกระทั่งสารเมือกแห้ง ดังแสดงในภาพที่ 7

ส่วนที่ 2 การเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม

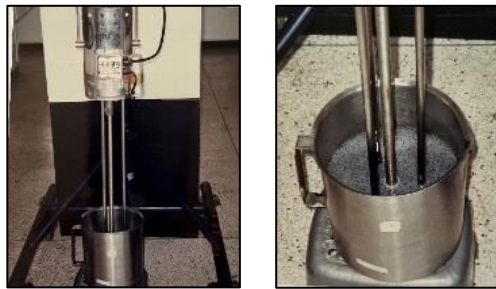
ทดลองเติมสารช่วยทางเภสัชกรรม (pharmaceutical excipients) ชนิดต่าง ๆ ในอัตราส่วนต่าง ๆ (สารช่วยทางเภสัชกรรมที่ใช้ผสมลงไปน้สารเมือกเมล็ดแมงลัก คือ maltodextrin, acacia, lactose, corn starch, methylcellulose, polyvinyl pyrrolidone K90 (PVP K90) ในปริมาณต่าง ๆ กัน) แล้วนำไปอบให้แห้ง



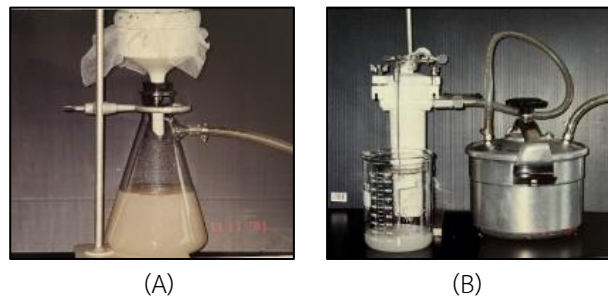
(A)

(B)

ภาพที่ 4 เมล็ดแมงลักที่พองตัวเต็มที่ในน้ำ (A) และเมล็ดแมงลักที่พองตัวเต็มที่ในน้ำภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (B)



ภาพที่ 5 เครื่องปั่นเมล็ดแมงลัก (homogenizer)



ภาพที่ 6 การกรองสารเมือกแมงลักแมงลักโดยใช้ Buchner Funnel (A) และการกรองสารเมือกแมงลักแมงลักโดยดัดแปลงเครื่องกรองน้ำ (B)



ภาพที่ 7 สารเมือกแมงลักแมงลักที่อบแห้งแล้ว

### 3.2.3 การเตรียมแกรนูลของสารเมือกแมงลักและสารเมือกแมงลักผสม

นำสารเมือกแมงลักแมงลัก 100% (M) สารเมือกแมงลักแมงลักผสม acacia 0.1% (MM) และสารเมือกแมงลักแมงลักผสม maltodextrin 0.1% (MMM) (คัดเลือกจากสารเมือกแมงลักแมงลักผสมที่สามารถพองตัวได้ดี) โดยผสมส่วนประกอบต่าง ๆ (ตารางที่ 1) และฉีดพ่นน้ำบริสุทธิ์ พร้อมกับคลุกเคล้าจนเป็นเนื้อเดียวกันและมีลักษณะเป็นก้อนเหนียวพอเหมาะ นำไปเข้าเครื่องทำแกรนูล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 mm นำแกรนูลเปียกไปอบแห้งที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 °C



ตารางที่ 1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของแกรนูลสารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% (M) สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม acacia 0.1% (MM) และสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม maltodextrin 0.1% (MMM)

แกรนูล	สารเมือกเมล็ดแมงลักชนิดต่าง ๆ	% (w/w)			
		Acacia	Methyl cellulose	Magnesium stearate	Talcum
A	สารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% (M*)	-	3.33	-	-
B	สารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% (M*)	-	-	1.67	-
C	สารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% (M*)	-	-	-	3.33
D	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม acacia 0.1% (MM*)	4.00	-	-	-
E	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม acacia 0.1% (MM*)	-	-	1.67	-
F	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม acacia 0.1% (MM*)	-	-	-	3.33
G	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม maltodextrin 0.1% (MMM*)	-	-	1.67	-
H	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม maltodextrin 0.1% (MMM*)	-	-	2.17	-
I	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม maltodextrin 0.1% (MMM*)	-	-	-	3.33
J	สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม maltodextrin 0.1% (MMM*)	-	-	-	1.67

\*สัญลักษณ์ย่อ

### 3.2.4 การศึกษาคุณลักษณะของสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม

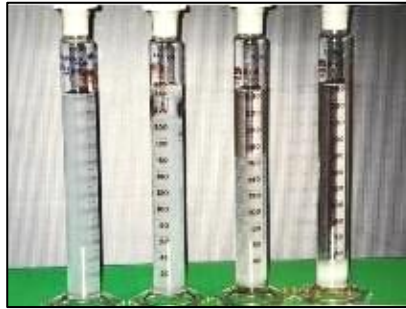
อ้างอิงการควบคุมยาสมุนไพรทั่วไปในตำรายาของประเทศไทย (Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand, 2011) ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีข้อกำหนดที่ชัดเจนในเรื่องการควบคุมคุณภาพของสารเมือกเมล็ดแมงลัก แต่ได้พิจารณาจากข้อกำหนดของการควบคุมคุณภาพของยาจากสมุนไพรในตำรามาตรฐานของยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia, 2021) และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสารเมือกเมล็ดเทียนเกล็ดหอยที่ระบุใน British Pharmacopoeia (British Pharmacopoeia Commission, 1998, pp. A201, A187) จึงได้หาค่ากำหนดที่จำเป็นของสารเมือกเมล็ดแมงลัก ดังนี้

1) ปริมาณเถ้าทั้งหมด (total ash) โดยใช้วิธีการใน Thai Pharmacopoeia II (Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand, 2011, p. 518)

2) ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid insoluble ash) โดยใช้วิธีการใน Thai Pharmacopoeia II (Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand, 2011, p. 518)

3) ปริมาณความชื้น (moisture content) โดยใช้ Karl Fischer apparatus และ/หรือปริมาณความชื้นและสารระเหยอื่น (loss on drying) โดยใช้วิธีการใน Thai Pharmacopoeia II (Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand, 2011, p. 433)

4) ค่าการพองตัว (swelling index) ของสารเมือกเมล็ดแมงลัก (M) และแกรนูลสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมชนิดต่าง ๆ โดยใช้วิธีการใน Thai Pharmacopoeia II (Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand, 2011, p. 519) ดังแสดงในภาพที่ 8

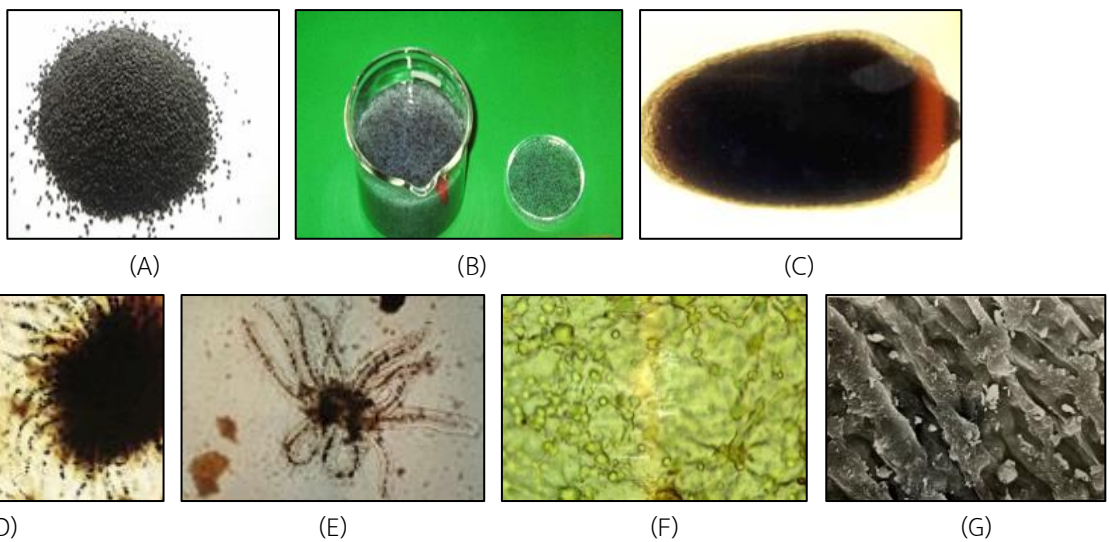


ภาพที่ 8 การหาค่าการพองตัวของสารเมื่อดมกลัก

#### 4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

##### 4.1 การตรวจลักษณะทางกายภาพของเมล็ดแมงลักและสารเมื่อดมกลัก

เมล็ดแมงลักในทางพฤกษศาสตร์เป็นส่วนของผล มีลักษณะกลมรี สีดำหรือน้ำตาลเข้ม คล้ายเมล็ดงาดำ ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นสารเมือกสีใสห่อรอบ ๆ ในขณะที่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชิ้นส่วนของเมล็ดแมงลักบดแช่น้ำจะเห็นส่วนของสารเมือกเป็นเส้นใยที่มีเม็ดแปงอยู่ด้านใน ในส่วนที่เป็นสารเมือกเมล็ดแมงลักจะเห็นเส้นใยเรียงสานกันอยู่ ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 เมล็ดแมงลักแห้ง (A) เมล็ดแมงลักแช่น้ำ (B) เมล็ดแมงลักแห้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า (C) ชิ้นส่วนเมล็ดแมงลักแช่น้ำภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า (D และ E) สารเมือกเมล็ดแมงลักภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า (F) และสารเมือกเมล็ดแมงลักภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนกำลังขยาย 1,500 เท่า (G)

สามารถใช้ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักช่วยตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารเมือกเมล็ดแมงลักได้ ร่วมกับข้อกำหนดในการบ่งชี้คุณภาพอื่น ๆ ของพืชสมุนไพร ดังแสดงในข้อที่ 4.3

##### 4.2 ผลการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมสารช่วยทางเภสัชกรรม

4.2.1 ผลการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลัก มีปริมาณสารเมือกเมล็ดแมงลักแห้งที่ได้จากเมล็ดแมงลักแหล่งต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2



**ตารางที่ 2** ปริมาณสารเมือกเมล็ดแมงลักแห้งที่ได้จากเมล็ดแมงลักแหล่งต่าง ๆ

แหล่งที่มาของเมล็ดแมงลัก (100 g)	ร้อยละปริมาณสารเมือกแห้ง (ค่าเฉลี่ยจากการสกัด 5 ครั้ง)
1) หจก.อุตสาหกรรมอาหารสากลกรุงเทพฯ	19.55
2) หจก.อุตสาหกรรมอาหารไทยกรุงเทพมหานคร	20.41
3) เมล็ดแมงลักที่เพาะปลูกในแปลง จ.เชียงใหม่	19.70

พบว่า ในการทดลองนี้เมล็ดแมงลักจาก หจก.อุตสาหกรรมอาหารไทยกรุงเทพมหานคร ให้ปริมาณสารเมือกสูงสุด ซึ่งจากการสังเกตลักษณะปรากฏของเมล็ดแมงลัก เมล็ดมีสีดำเข้ม มีขนาดใหญ่กว่าแหล่งอื่น ๆ และมีสิ่งปนปลอมน้อยมาก อย่างไรก็ตาม เมล็ดแมงลักแต่ละแหล่งก็จะแตกต่างกันไปตามปัจจัยทางการผลิตเมล็ด ความแก่อ่อนของเมล็ดที่เก็บเกี่ยว ในการผลิตเมล็ดแมงลักทั่วไปยังมีได้ค่านึงถึงประเด็นนี้ และเมล็ดแมงลักมีมูลค่าทางเศรษฐกิจค่อนข้างน้อย ถ้าหากต้องการผลผลิตเมล็ดแมงลักในระดับอุตสาหกรรมก็จำเป็นต้องมีการกำหนดคุณภาพของเมล็ดแมงลักเช่นเดียวกับพืชสมุนไพรและพืชเศรษฐกิจอื่นต่อไป

**4.2.2 ผลการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมสารช่วยทางเภสัชกรรม**

สารเมือกเมล็ดแมงลักบริสุทธิ์แห้งมีลักษณะเบาบาง พุ้งกระจายได้ง่าย และเกาะติดภาชนะทำให้การถ่ายเทสู่ภาชนะอื่นเป็นไปได้ยากมาก จึงจำเป็นต้องทดลองเติมสารช่วยทางเภสัชกรรม (pharmaceutical excipients) ชนิดต่าง ๆ ในปริมาณต่าง ๆ ลงไป เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และประเมินค่าการพองตัว (swelling index) ในน้ำ เพื่อป้องกันคุณสมบัติที่ต้องการของสารเมือกเมล็ดแมงลัก ตัวอย่างลักษณะของสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมสารช่วยทางเภสัชกรรม ดังแสดงในภาพที่ 10 และผลการเติมสารช่วยทางเภสัชกรรมชนิดต่าง ๆ และในปริมาณต่าง ๆ และค่าการพองตัว (ตารางที่ 3)



**ภาพที่ 10** ตัวอย่างผงสารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% และผงสารเมือกเมล็ดแมงลักที่ผสมสารช่วยทางเภสัชกรรม

**ตารางที่ 3** ชนิดและปริมาณของสารช่วยทางเภสัชกรรมที่เติมลงในสารเมือกเมล็ดแมงลักและค่าการพองตัว (swelling index)

ร้อยละของสารช่วยทางเภสัชกรรมที่เติมลงไป ในสารเมือกเมล็ดแมงลัก (w/w)	ค่าการพองตัว (mL/g)	ข้อสังเกต
1) สารเมือกเมล็ดแมงลัก 100%	>500	ค่าการพองตัวลดลงบ้างเมื่อตั้งไว้ครบ 24 ชั่วโมง
2) 0.1% acacia	500	
3) 0.2% acacia	500	
4) 0.3% acacia	500	
5) 0.4% acacia	500	
6) 0.5% acacia	500	
7) 1% acacia	340	การกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ





**ตารางที่ 3** ชนิดและปริมาณของสารช่วยทางเภสัชกรรมที่เติมลงในสารเมือกเมล็ดแมงลักและค่าการพองตัว (swelling index) (ต่อ)

ร้อยละของสารช่วยทางเภสัชกรรมที่เติมลงไป ในสารเมือกเมล็ดแมงลัก (w/w)	ค่าการพองตัว (mL/g)	ข้อสังเกต
8) 2% acacia	300	
9) 10% acacia	100	จับตัวกันแน่นเป็นก้อนลอยอยู่ในน้ำ
10) 0.1% maltodextrin	>500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
11) 0.2% maltodextrin	>500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
12) 0.3% maltodextrin	>500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
13) 0.4% maltodextrin	>500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
14) 0.5% maltodextrin	>500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
15) 1% maltodextrin	500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
16) 2% maltodextrin	500	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
17) 3% maltodextrin	240	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
18) 4% maltodextrin	200	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
19) 5% maltodextrin	60	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
20) 6% maltodextrin	60	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
21) 7% maltodextrin	40	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
22) 8% maltodextrin	20	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
23) 9% maltodextrin	20	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
24) 10% maltodextrin	10	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
25) 15% maltodextrin	10	พองตัวอยู่ได้นานมากกว่า 18 ชั่วโมง และการกระจายตัวดี
26) 1% methylcellulose	75	ตกตะกอนอยู่ที่ก้นกระบอกตวง วัดปริมาตรไม่ได้
27) 2% methylcellulose	40	ตกตะกอนอยู่ที่ก้นกระบอกตวง วัดปริมาตรไม่ได้
28) 1% PVP K 90	75	ตกตะกอนอยู่ที่ก้นกระบอกตวง วัดปริมาตรไม่ได้
29) 2% PVP K 90	80	ตกตะกอนอยู่ที่ก้นกระบอกตวง วัดปริมาตรไม่ได้
30) 1% corn starch	60	ตกตะกอนอยู่ที่ก้นกระบอกตวง วัดปริมาตรไม่ได้

จากค่าการพองตัวของสารเมือกเมล็ดแมงลัก และสารเมือกเมล็ดแมงลักที่เติมสารช่วยทางเภสัชกรรมชนิดต่าง ๆ ในปริมาณต่าง ๆ พบว่า maltodextrin 0.1% เป็นสารช่วยที่ทำให้ได้สารเมือกเมล็ดแมงลักผสมในสภาพพร้อมใช้ที่เหมาะสมที่สุด (ไม่ติดภาชนะ แบ่งถ่ายเทได้ง่าย และมีค่าการพองตัวดีเท่ากับสารเมือกเมล็ดแมงลักบริสุทธิ์)

**4.3 ผลการเตรียมแกรนูลของสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม**

เพื่อเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมให้มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับส่วนประกอบอื่น ๆ ในตำรับยาขยายเพิ่มกาก จึงเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมที่คัดเลือกแล้ว คือสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม 0.1% maltodextrin ให้อยู่ในรูปของแกรนูล พร้อมทั้งมีการประเมินค่าการพองตัวของแกรนูลสูตรต่าง ๆ ตัวอย่างลักษณะแกรนูลแห้งของสารเมือกเมล็ดแมงลัก (M) และสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม (MMM) ดังแสดงในภาพที่ 11 และค่าการพองตัวของแกรนูลสูตรต่าง ๆ (ตารางที่ 4)



ภาพที่ 10 ตัวอย่างแกรนูลสารเมือกเมล็ดแมงลักชนิดต่าง ๆ

ตารางที่ 4 ค่าการพองตัวของแกรนูลสารเมือกเมล็ดแมงลักสูตรต่าง ๆ (รายละเอียดส่วนประกอบของแต่ละสูตรอยู่ในวิธีดำเนินการวิจัยข้อที่ 3.2.3)

แกรนูลสารเมือก เมล็ดแมงลัก (สูตร)	ค่าการพองตัว (mL/g)	ข้อสังเกต
A	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
B	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
C	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
D	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
E	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
F	-	ตกตะกอนแน่นที่ก้นกระบอกตวงละลายได้
G	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
H	20	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
I	500	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
J	500	มีสารเมือกลอยแขวนอยู่อย่างเบาบาง และตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้

จากค่าการพองตัวจะเห็นว่าแกรนูลสูตร I และ J ซึ่งเตรียมจากสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม maltodextrin 0.1% และผสม talcum 3.33 และ 1.67% ตามลำดับ สามารถพองตัวได้ดีกว่าแกรนูลสูตรอื่น ๆ ส่วนแกรนูลสูตร F ไม่พองตัวเลยจับตัวเป็นก้อน ดังนั้นจึงเลือกใช้แกรนูลสูตร J (สารเมือกเมล็ดแมงลักผสมกับ maltodextrin 0.1% และ talcum 1.67%) เป็นวัตถุดิบพร้อมใช้ในการทดลองต่อไป

#### 4.4 การศึกษาคุณลักษณะของสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมกับ maltodextrin 0.1%

เพื่อเป็นแนวทางในการหาข้อบ่งชี้ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ (สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม) ที่จะใช้เตรียมผลิตภัณฑ์จากสารเมือกเมล็ดแมงลักที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ดังนั้น จึงได้ทำการทดลองเบื้องต้นในการหาข้อกำหนดที่สามารถใช้เป็นข้อบ่งชี้เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ (สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม) โดยพิจารณาจากข้อกำหนดของเมล็ดเทียนเกล็ดหอย (psyllium seed husk) ใน British Pharmacopeia (British Pharmacopeia Commission, 1998) และ Thai Pharmacopeia II (Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand, 2011) ดังแสดงในตารางที่ 5



ตารางที่ 5 ผลการหาค่าต่าง ๆ ตามข้อกำหนดในการบ่งชี้คุณภาพของสารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% (M) และสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมกับ maltodextrin 0.1% (MMM)

สารเมือก	ปริมาณเถ้าทั้งหมด (%)	ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (%)	ปริมาณความชื้น (%)	ค่าการพองตัว (mL/g)
1) สารเมือกเมล็ดแมงลัก 100% (M)	4.56	0.29	8.21	>500
(2) สารเมือกเมล็ดแมงลักผสม Maltodextrin 0.1% (MMM)	3.81	0.23	4.43	>500

### 5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ได้วิธีการเตรียมสารเมือกเมล็ดแมงลักและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสมพร้อมใช้ และจากการประเมินคุณลักษณะ โดยเฉพาะค่าการพองตัวของสารเมือกเมล็ดแมงลัก พบว่า สารเมือกเมล็ดแมงลักผสมที่มี maltodextrin 0.1% เหมาะสมที่จะใช้เป็นวัตถุเติมในการเตรียมยาละลายเพิ่มกาก โดยเตรียมในรูปของแกรนูลที่ผสม talcum 1.67%

5.2 ได้ผลการศึกษาเบื้องต้นถึงคุณลักษณะของสารเมือกเมล็ดแมงลักและและสารเมือกเมล็ดแมงลักผสม โดยเฉพาะค่าการพองตัวของสารเมือกเมล็ดแมงลัก ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับตำรับยาละลายเพิ่มกาก และสามารถใช้เป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพสารเมือกเมล็ดแมงลักพร้อมใช้ได้

### 6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัยจนลุล่วงด้วยดี

### 7. เอกสารอ้างอิง

ดวงมณี วิเศษกุล, พงษ์กิติ เปรมวัฒน์, วิชัย จุฬาโรจนมนตรี, ดวงพร แก้วศิริ และ ผดุงพงศ์ ตินรัตน์. (2528). การบริโภคเม็ดแมงลักทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีความทนต่อน้ำตาลกลูโคส (Oral Glucose Tolerance) ดีขึ้น. *จดหมายเหตุทางแพทย์ แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์*, 68(11), 584-586.

นันทวัน บุณยะประภัศร (บรรณาธิการ). (2530). *แมงลัก. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่มที่ 2* (น. 186-191). กรุงเทพฯ: ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

พงษ์กิติ เปรมวัฒน์, วิชัย จุฬาโรจนมนตรี, ผดุงพงศ์ ตินรัตน์ และ ดวงมณี วิเศษกุล. (2528). ปริมาณเส้นใยอาหารในผักพืชที่คนไทยบริโภคเป็นประจำ. *จดหมายเหตุทางแพทย์ แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์*, 68(11), 584-586.

วิชัย จุฬาโรจนมนตรี, ดวงพร แก้วศิริ และ สมสิทธิ์ ชูประเสริฐ. (2530). ผลของเส้นใยอาหารต่อภาวะไกลโบริตีนในเลือดของคนไทย. *โภชนาการสาร*, 21(4), 263-274.

วีระสิงห์ เมืองมัน, กฤษฏา รัตนโอฬาร, สุทิน ศิริไพรวิน, ปลื้มจิตต์ โรจนพันธ์ และ จันทรา ชัยพานิช. (2528). การใช้เม็ดแมงลักเป็นยาระบายในผู้ป่วยสูงอายุ. *รามาชิตีเวชสาร*, 8(4), 154-157.

โอโนฮา อุทัยพัฒน์, อรุณี สาระยา, จันทรา ชัยพานิช, สุทิน ศิริไพรวิน และ ปลื้มจิตต์ โรจนพันธ์. (2530) การศึกษาความเป็นพิษของเมล็ดแมงลัก. *การสัมมนาเรื่องการพัฒนาการใช้ยาสมุนไพรทางคลินิกและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสมุนไพรที่รักษาโรคเขตร้อน* (น. 54). ศาลายา นครปฐม.



- Backer, C. A., & Brink, R. C. Bakhuizen van den, Jr. (1965). *Ocimum canum* Sims. *Flora of Java*. Vol. 2 (p. 614). Groningen: N.V.P. Noordhoff.
- British Pharmacopeia Commission. (1998). *British Pharmacopeia* (Vol. 2, pp. A201, A187). Lincolnshire: Stationery Office Books.
- Drug Committee and the Food and Drug Administration of Thailand. (2011). *Thai Pharmacopeia 2011* (pp. 433, 516-520). Bangkok: National Buddhism Press.
- Koscharatana, P. et al. (1985). *Maharaj Nakorn Ratchasima Hospital Medical Bulletin*, 9(2), 119-135.
- Leelahagul, P., Putadechakum, S., & Tanphaichitr, V. (1992). The effects of soluble dietary fiber from the Thai herb, sweet basil seed, on human body composition. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 1(3), 169-174.
- The United States Pharmacopoeial Convention. (1990). *The United State Pharmacopoeia: USP22 and The National formulary: NF16* (p. 1602). Rockville, MD: United States Pharmacopoeial Convention.
- The United States Pharmacopoeial Convention. (2000). *The United State Pharmacopoeia: USP24 and The National formulary: NF19* (pp. 2003-2005). Rockville, MD: United States Pharmacopoeial Convention.