



การสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรไทย: แบบผงแห้งและแบบสกัด

วิภาวรรณ นิละพงษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บุษบา ผลโยธิน

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วันแข็ง สิทธิกิจโยธิน*

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 0 3810 2222 อีเมล: wancheng@buu.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2018.12.010

รับเมื่อ 24 กรกฎาคม 2560 แก้ไขเมื่อ 6 ธันวาคม 2560 ตอรับเมื่อ 30 มกราคม 2561 เผยแพร่ออนไลน์ 13 ธันวาคม 2561

© 2019 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

ปัจจุบันสมุนไพรไทยได้ถูกนำมาประยุกต์เข้ากับผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ยารักษาโรค เป็นต้น และเนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและใส่ใจสุขภาพมากขึ้น จึงส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีการผสมสารสกัดจากสมุนไพรไทยได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก สำหรับบทความนี้ได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรทั้งแบบผงแห้งและแบบสกัด โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวสมุนไพร การเตรียมสมุนไพร ชนิดของการสกัดสารสำคัญ โดยเฉพาะการเตรียมสมุนไพรแบบสกัด สามารถแบ่งออกได้หลายวิธี ทั้งการต้ม การคั้นน้ำสด การสกัดเชิงกล พร้อมทั้งได้ยกตัวอย่างการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรในแต่ละวิธีประกอบด้วย ซึ่งข้อมูลทั้งหมดสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรได้

คำสำคัญ: สมุนไพรไทย, สารสำคัญ, การสกัด



Extraction of Active Compounds from Thai Herbs: Powder and Extract

Wipawan Neelapong

Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University, Chon Buri, Thailand

Bussaba Phonyotin

Environmental and Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University, Chon Buri, Thailand

Wancheng Sittikijyothin*

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University, Chon Buri, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 0 3810 2222, E-mail: wancheng@buu.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2018.12.010

Received 24 July 2017; Revised 6 December 2017; Accepted 30 January 2018; Published online: 13 December 2018

© 2019 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

Nowadays, Thai herbs have been providing in many category of products for examples in food and beverage, cosmetics, and drugs. Due to customers take care more in their own health and safety, it causes all herbal products are concerned. Extraction methods for both powder and extract forms of active compounds are presented in this article. Hence, introduction of active compounds, postharvest technique, herbal processing, and extraction methods are mentioned and given some examples in each extraction technique. All of the information can be useful to be a simple guide how to make herbal extracts.

Keywords: Thai Herb, Active Compound, Extraction

1. บทนำ

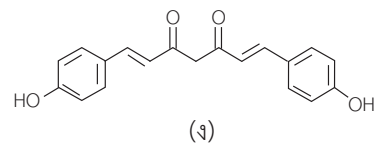
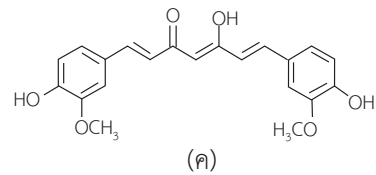
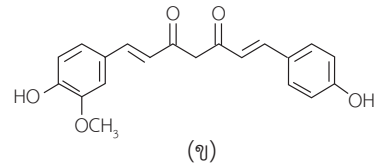
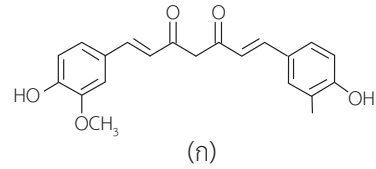
โอกาสที่ผู้บริโภคจะได้รับสารเคมีแฝงมากับผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพิ่มสูงขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในปัจจุบัน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาว ฉะนั้นการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสมุนไพรไทย จึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภค สำหรับสมุนไพรไทยนั้น พบว่าสามารถนำมาประยุกต์กับผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งใช้เป็นยาบำบัดรักษาโรค เป็นอาหาร ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง ใช้เป็นอาหารเสริมบำรุงร่างกาย ใช้ขับสารพิษ ใช้เป็นเครื่องดื่ม อีกทั้งการใช้สมุนไพรไทยยังช่วยส่งเสริมความมั่นคงทางเศรษฐกิจ [1]

อย่างไรก็ตาม สมุนไพรบางชนิดประกอบด้วยสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ (Active Compound) ที่มีความจำเพาะ และมีฤทธิ์เฉพาะทาง ทั้งนี้อาจมีข้อจำกัดในการใช้งาน ถ้านำมาใช้โดยไม่ระมัดระวังอาจก่อให้เกิดโทษได้เช่นกัน โดยเฉพาะเมื่อนำสมุนไพรไปใช้ในงานด้านเครื่องสำอางและยา สำหรับบทความนี้จะขอกล่าวถึงหัวข้อสารสำคัญในสมุนไพร การเตรียมสมุนไพรสำหรับการนำไปใช้ในเครื่องสำอางและยา ทั้งการเตรียมสมุนไพรแบบผงแห้งและแบบสารสกัดวิธีต่างๆ

2. สารสำคัญในสมุนไพร

สารสำคัญในสมุนไพร เป็นสารประกอบที่บ่งบอกความเฉพาะตัวของสมุนไพรได้เป็นอย่างดี เป็นสารที่ก่อให้เกิดฤทธิ์ยกตัวอย่างเช่น เคอร์คิวมินอยด์ (Curcuminoids) ในขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) โดยประกอบด้วย curcumin หรือ diferuloyl-methanede-methoxycurcumin และ bisdemethoxy-curcumin โครงสร้างแสดงดังรูปที่ 1) ซึ่งเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นเฉพาะ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราหลายชนิด สามารถนำมาใช้ทาผิวที่มีผดผื่นคันและยังช่วยบำรุงผิว ข่าเชื้อที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังบางชนิดได้ด้วย [2], [3] นอกจากนี้ยังสามารถลดปัญหาการสะสมของสารเคมีที่อาจกลายเป็นพิษในร่างกายได้

อีกหนึ่งตัวอย่างของสารสำคัญ คือ สารอะเซียติกโคไซด์ (Asiaticoside) ที่พบได้ในใบบัวบก (*Centella asiatica* L.) มีฤทธิ์ในช่วยให้ผลหายเร็ว ข่าเชื้อแบคทีเรียลดแผลเรื้อรัง



รูปที่ 1 โครงสร้างสาร curcuminoids: (ก) curcumin ในรูป keto (ข) curcumin ในรูป enol (ค) Dexamethoxy-curcumin และ (ง) bisdemethoxy-curcumin [6]

จากผลทดสอบได้ และสามารถรักษาแผลไฟไหม้ได้ [4], [5] โดยตัวอย่างสารสำคัญที่พบในสมุนไพรชนิดต่างๆ แสดงในตารางที่ 1

3. การเตรียมสมุนไพรไทยสำหรับการนำไปใช้ในเครื่องสำอางและยา

การเตรียมสมุนไพรเพื่อนำไปใช้ในงานด้านเครื่องสำอางและยานั้น จำเป็นต้องทราบถึงกลุ่มของสมุนไพร [1] เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยสมุนไพรสามารถจำแนกตามรูปแบบการนำไปใช้งาน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สมุนไพรล้างพิษ ได้แก่ รากเจต ยานาง หมอน้อย พลูดาว เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 สมุนไพรที่ให้ความชุ่มชื้นแก่เส้นผม ผิวหนัง ลดและป้องกันรอยเหี่ยวย่น ได้แก่ น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสารสำคัญที่พบในสมุนไพรไทย

สมุนไพรไทย	สารสำคัญ	ฤทธิ์ของสารสำคัญ	อ้างอิง
ขมิ้นชัน (<i>Curcuma longa</i> L.)	curcuminoids	ต้านสารอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา	[2], [3]
บัวบก (<i>Centella asiatica</i> L.)	medecassic acid, asiatic- acid, madecassoside, asiaticoside	สมานแผล ทำให้แผลหายเร็ว ข่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุให้เกิดหนอง ข่าเชื้อรา และลดการอักเสบ	[4], [5]
แตงกวา (<i>Cucumis sativus</i> L.)	cystin, methionine, amino acids, vitamin A	ทำให้ผิวหนังมีความยืดหยุ่น เพิ่มความชุ่มชื้น ป้องกันและลดริ้วรอย	[7]
ขิง (<i>Zingiber officinale Ros-coe</i>)	6-, 8-, and 10-gingerols and 6-, 8-, and 10-shogaols	ต้านสารอนุมูลอิสระ ด้านอาการอักเสบและยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย	[8], [9]
มะเฟือง (<i>Averrhoa carambola</i> L.)	vitamin C, oxalic acid	ต้านสารอนุมูลอิสระ	[10]
มังคุด (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	tannins, flavonoids, xanthones (mangostin)	ต้านสารอนุมูลอิสระ ต่อต้านแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว ลดการอักเสบ	[11], [12], [13]
ฟักข้าว (<i>Momordica cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.)	carotenoids, lycopene, beta-carotene, vitamin E	ต้านสารอนุมูลอิสระ ด้านสารก่อมะเร็ง	[14], [15]
ทับทิม (<i>Punica granatum</i> L.)	phytochemicals, principally polyphenolic flavonols, ellagitannins	ลดน้ำตาลในเลือด ลดความดันโลหิตสูง ยับยั้งแบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ขับพยาธิขับปัสสาวะ ป้องกันฟันผุ และมีฤทธิ์ในการคุมกำเนิด	[16]
ว่านหางจระเข้ (<i>Aloe vera</i> L. Burm.f.)	anthraquinones anthrones, vitamins C, A, E, B, beta-carotene, amino acids	ต้านสารอนุมูลอิสระ รักษาบาดแผลรักษาแผลไหม้และป้องกันการระคายเคือง และให้ความชุ่มชื้น	[17]
สาบเสือ (<i>Eupatorium odoratum</i> L.)	phenolics, flavonoids, tannins, saponins	ต้านสารอนุมูลอิสระ และห้ามเลือด	[18]
อัญชัน (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	genistein, adenosine, afzelin, anthocyanin, flavonoid	ต้านสารอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบ มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในไขมัน	[19]

น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันรำข้าว ว่านหางจระเข้ บัวบก น้ำผึ้ง ข้าวกล้อง ขมิ้นชัน ว่านนางคำ กัลยัร แครอท แตงกวา บอระเพ็ด เกสรทั้งห้า (มะลิ พิกุล บุนนาค สารภี บัวหลวง) เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 สมุนไพรที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ช่วยสมานแผลให้หายเร็ว ลดรอยแผลเป็น ลดรอยต่างดำ ได้แก่ มังคุด ทับทิม ว่านหางจระเข้ บัวบก ขมิ้น จันทน์แดง หม่อน พญาบาท ทองพันชั่ง เป็นต้น

กลุ่มที่ 4 สมุนไพรที่ใช้ทำความสะอาด ชะล้างความมัน เร่งการผลิตเซลล์ได้แก่ มะขาม มะเขือเทศ ส้มป่อย มะขามป้อม

กระเจี๊ยบ ไพล มะค้ำติควาย สับปะรด เป็นต้น

กลุ่มที่ 5 สมุนไพรที่ลดการอักเสบลดอาการแพ้และระคายเคือง และโรคผิวหนัง ได้แก่ ขมิ้นชัน ฟ้าทะลายโจร บัวบก กานพลู พญาบาท จันทน์แดง เท้ายายม่อม ทองพันชั่ง เมล็ดดอกบานเย็น ย่านางแดง รวงจืด ตำลึง ผักบู่ พลู ชุมเห็ดเทศ ผักบู่ทะเล บอระเพ็ด ชุมเห็ดไทย เป็นต้น

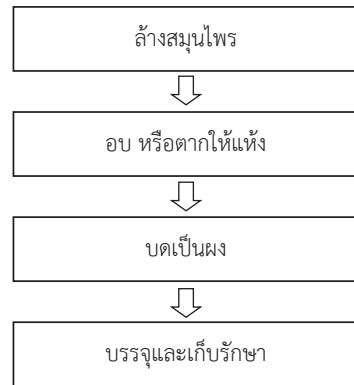
กลุ่มที่ 6 สมุนไพรที่มีกลิ่นหอมช่วยแต่งกลิ่น และมีสรรพคุณทางยา ได้แก่ เกสรทั้งห้า การบูร ขมิ้นชัน ว่านนางคำ ไพล กระณิการ์ แก้ว สิวาตีปีบ โมก กระดังงา กุหลาบ กานพลู จำปี มะกรูด ขิง ข่า ตะไคร้ มะนาว ส้มเขียวหวาน ฝรั่ง เป็นต้น

กลุ่มที่ 7 สมุนไพรที่ให้สีส้มสวยงามใช้แต่งแต้มอาหาร และเครื่องสำอาง ได้แก่ ขมิ้นชัน ใบเตย อัญชัน แครอท ผักปลัง ครั่ง ฟางเสน กรรณิการ์ เป็นต้น ทั้งนี้ ส่วนของพืชสมุนไพรที่ต้องการนำไปใช้ มีวิธีการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน ดังนี้ [1]

- สมุนไพรที่ใช้ผลและเมล็ด ให้เก็บผลที่แก่เต็มที่ยังไม่สุก ยกเว้นบางชนิดอาจใช้ผลดิบ เช่น ฝรั่ง มะเกลือ เป็นต้น
- สมุนไพรที่ใช้เปลือกต้นหรือเปลือกราก ให้เก็บในช่วงปลายฤดูร้อนต่อกับฤดูฝน เพราะเปลือกจะลอกออกง่าย
- สมุนไพรที่ใช้แก่น มักเก็บในฤดูร้อน ควรเป็นกิ่ง หรือ แขนงย่อยที่โตเต็มที่และไม่ควรโคนลำต้น
- สมุนไพรที่ใช้รากหรือหัว เก็บช่วงที่พืชหยุดการเจริญเติบโต ใบร่วงหมด มักเป็นช่วงต้นฤดูหนาวถึงปลายฤดูร้อน อายุหลังปลูกประมาณ 8-10 เดือน เช่น กระชาย ข่า เป็นต้น
- สมุนไพรที่ใช้ใบหรือทั้งต้น ให้เก็บใบที่โตเต็มที่โดยวิธีเด็ด ยกเว้นพืชบางชนิดที่ใช้ใบ หรือยอดอ่อน
- สมุนไพรที่ใช้ดอก เก็บในช่วงที่ดอกเริ่มบานอยู่บนต้น บางชนิดจะเก็บในช่วงดอกตูม
- สมุนไพรที่มีกลิ่นหอม ให้เก็บช่วงเช้ามีด อากาศเย็น

3.1 การเตรียมสมุนไพรแบบผงแห้ง

การเตรียมสมุนไพร สามารถเตรียมได้ทั้งแบบผงแห้ง และแบบสกัด โดยวิธีการเตรียมแบบผงแห้งแสดงดังในรูปที่ 2 ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดแบบผงแห้ง ทำได้โดยนำพืชสมุนไพรสดมาล้างน้ำให้สะอาด โดยเฉพาะส่วนที่ขูดจากดิน เช่น เหง้า หรือราก ต้องล้างดินออกให้หมด [1] จากนั้นทำให้แห้ง เนื่องจากสมุนไพรที่มีความชื้นมากเกินไปจะทำให้เกิดเชื้อราและแบคทีเรียได้ สมุนไพรจำพวกรากหรือลำต้นใต้ดิน เปลือกไม้ เนื้อไม้ หรือผล ควรหั่นหรือฝานเป็นชิ้นให้บางก่อนทำให้แห้ง ซึ่งจะช่วยให้สมุนไพรแห้งง่ายขึ้น สำหรับการทำให้แห้งมีหลายวิธี เช่น การตากแดด การตากลม การอบโดยใช้ความร้อนซึ่งอาจทำในตู้อบหรือโรงอบขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบ โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์ว่าทนความร้อนได้มากหรือ



รูปที่ 2 ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดแบบผงแห้ง

น้อยเพียงใด ซึ่งอุณหภูมิการอบสมุนไพรให้เหมาะสมกับส่วนของสมุนไพรที่นำมาใช้ [20] มีดังนี้

- ดอก ใบ และพืชล้มลุก ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส
- เปลือก ราก และกิ่ง ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 65 องศาเซลเซียส
- แก่น ผล และเมล็ด ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส
- สมุนไพรที่มีสารระเหยง่าย ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส
- สมุนไพรที่มีไกลโคไซด์และอัลคาลอยด์ ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

หลังจากอบสมุนไพรจนแห้งแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำมาบดให้เป็นผง ซึ่งการลดขนาดอนุภาคเป็นการเพิ่มสัมผัสพื้นผิวระหว่างตัวอย่างและตัวทำละลายทำให้ตัวอย่างและสารละลายสัมผัสกันได้ดีขึ้น [21] เครื่องมือที่ใช้สำหรับบดมีหลายชนิด เช่น ครกหิน ครกบดยา หรือเครื่องบด หลังจากผ่านกระบวนการบดแล้วให้นำไปผ่านตะแกรงร่อน เพื่อให้ขนาดผงมีความละเอียดสม่ำเสมอ เมื่อพืชสมุนไพรผ่านการบดเป็นผงแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนสุดท้ายนั่นคือ ขั้นตอนการเก็บรักษา การเก็บวัตถุดิบพืชสมุนไพรควรเก็บในภาชนะปิดภายใต้สภาวะอากาศแห้ง เช่น ถุงพลาสติกที่มีการปิดมิดชิด สามารถป้องกันความชื้น ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงเชื้อราและแบคทีเรียได้

4. การเตรียมสมุนไพรแบบสกัด

สำหรับการเตรียมสมุนไพรแบบสกัดนั้น ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ [22]

1. เตรียมสมุนไพรแบบผง (Plant Material Preparation)
2. สกัด (Extraction) ด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม โดยจำเป็นต้องทราบถึงควมมีขั้วของสารสำคัญ เพื่อที่จะสามารถเลือกตัวทำละลาย และวิธีการสกัดได้อย่างเหมาะสม
3. ทำให้เข้มข้น (Concentration) ด้วยการระเหยด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary-evaporation) หรือการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dehydration หรือ Lyophilization)

4. แยกสารสำคัญ (Separation) เพื่อให้ได้สารสำคัญที่ต้องการมีความบริสุทธิ์มากขึ้น

5. วิเคราะห์สารสำคัญ (Identification) ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ ยกตัวอย่างเช่น Thin-Layer Chromatography (TLC), High Performance Liquid Chromatography (HPLC), Infrared (IR), UV-Visible Spectrophotometric, Mass Spectrometry (MS), Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR) เป็นต้น

การสกัดสารสำคัญมีหลายวิธี เช่น การต้ม (Decoction) การคั้นน้ำสด (Juice Extraction) การสกัดเชิงกล (Mechanical Extraction) การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam Distillation) และการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent Extraction) การสกัดด้วยตัวทำละลายแบ่งออกเป็น การสกัดแบบซง (Percolation) การสกัดแบบต่อเนื่อง (Soxhlet Extraction) และการหมัก (Maceration)

4.1 การต้ม

การสกัดโดยการต้ม เหมาะกับสารสำคัญที่สามารถละลายน้ำและทนต่อความร้อนได้เป็นอย่างดี ส่วนใหญ่เป็นพืชสมุนไพรจำพวกเปลือกไม้ รากไม้ เมล็ดหรือผลของพืชสมุนไพร โดยสมุนไพรที่นำมาต้มอาจเป็นได้ทั้งสมุนไพรแห้งและสมุนไพรสด ซึ่งสารสกัดที่ได้จากการต้ม สามารถนำไปใช้งานได้ทันที สำหรับข้อเสียของการสกัดโดยการต้ม คือ สารสำคัญไม่สามารถเก็บไว้นาน เนื่องจากจะเกิดการเน่าเสีย

1. เตรียมสมุนไพรแบบผง: นำเปลือกมังคุดไปตากให้แห้งแล้วนำมาบดหยาบ



2. สกัดด้วยตัวทำละลาย: นำไปสกัดที่ความร้อน 60 องศาเซลเซียส เอทานอล : น้ำ (40 : 60)



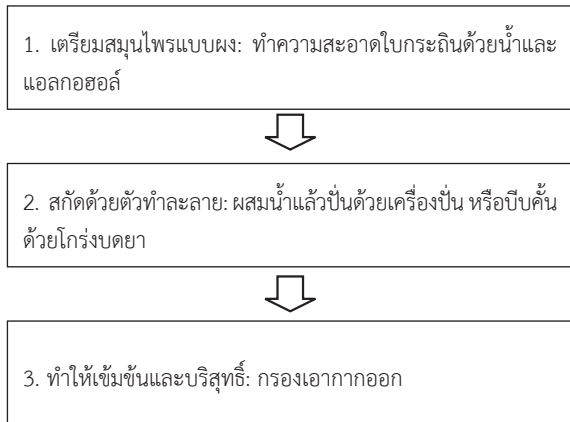
3. ทำให้เข้มข้นและบริสุทธิ์: กรองกากออกแล้ว นำไปกลั่นจนมีปริมาณของแข็งร้อยละ 40

รูปที่ 3 ขั้นตอนการสกัดสารสำคัญจากเปลือกมังคุด

สำหรับขั้นตอนการสกัดโดยการต้มนั้น ทำได้โดยชั่งสมุนไพรสดหรือแห้ง ลดขนาดสมุนไพรให้มีขนาดเล็กพอประมาณ แต่ห้ามบดละเอียด จากนั้นใส่สมุนไพรลงในหม้อต้มน้ำที่อัตราส่วนของสมุนไพรต่อน้ำคงที่ เช่น 1 : 4 หรือ 1 : 6 เป็นต้น โดยการต้มจะใช้เวลาประมาณ 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง เมื่อต้มเสร็จทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากนั้นทำการกรองเอากากออก [1], [21]

สำหรับตัวอย่างการสกัดโดยวิธีการต้ม เช่น การสกัดสารสำคัญจากเปลือกมังคุดเพื่อนำมาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* [23] สำหรับขั้นตอนการสกัดแสดงดังรูปที่ 3 โดยขั้นตอนแรกคือการเตรียมเปลือกมังคุดโดยการคัดเลือกเปลือกมังคุด นำเปลือกมังคุดไปอบด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 40–60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงหรือจนแห้ง หลังจากนั้นนำมาบดหยาบ สำหรับขั้นตอนการสกัดจะใช้น้ำและเอทานอลเป็นตัวทำละลาย ทำได้โดยนำผงเปลือกมังคุดไปต้มในสารละลายผสมเอทานอลกับน้ำ (ที่อัตราส่วน 40 : 60) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง นำส่วนที่กรองผ่านไปทำให้เข้มข้นด้วยเครื่องระเหยภายใต้ความดันต่ำจนได้ปริมาณของแข็งร้อยละ 40

จากนั้นนำไปทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากผลการทดสอบ พบว่าค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ



รูปที่ 4 ขั้นตอนการคั้นน้ำสดของใบกระถิน

แบคทีเรีย (Minimum Inhibitory Concentration; MIC) ของสารสกัดจากเปลือกมังคุดเท่ากับ 6,250 มิลลิกรัม

4.2 การคั้นน้ำสด

การคั้นน้ำสด สารสกัดที่ได้อาจเรียกว่า น้ำสกัด หรือน้ำคั้น ทำได้โดยบีบเอาแต่น้ำออกจากส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพรสด เช่น ผล ใบ ส่วนเหนือดิน ซึ่งการสกัดวิธีนี้เหมาะกับพืชที่ไม่ทนความร้อน สำหรับข้อเสียของการคั้นน้ำสด คือ สารสกัดสมุนไพรที่ได้ไม่ค่อยคงตัว เมื่อทิ้งไว้นานจะเกิดการเน่าเสีย หากต้องการเก็บไว้ใช้งานในระยะยาว จำเป็นต้องใช้สารกันเสีย หรือต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรค

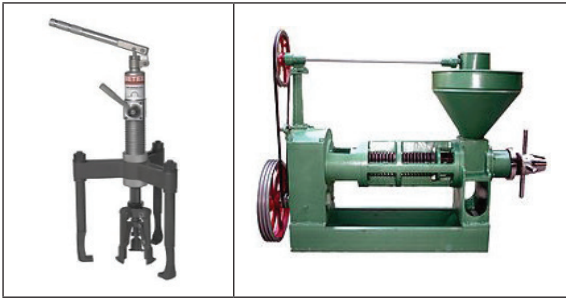
สำหรับตัวอย่างการคั้นน้ำสด ได้แก่การคั้นน้ำสดจากใบกระถิน [24] เพื่อใช้ทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Salmonella typhimurium* TISTR 292 โดยขั้นตอนการคั้นน้ำสดจากใบกระถิน (รูปที่ 4) ทำได้โดยนำใบกระถินล้างน้ำให้สะอาด และแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์เป็นเวลา 3 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่น จากนั้นนำมาผสมน้ำแล้วนำไปปั่นในเครื่องปั่นหรือบีบคั้นด้วยครกบดยา และกรองแยกกากออก จะได้น้ำคั้นสดจากใบกระถิน (รูปที่ 4) หลังจากนั้นนำน้ำคั้นสดของกระถินไปทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. typhimurium* TISTR 292 พบว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดังกล่าว โดยพบว่าที่เวลา 24 ชั่วโมงสามารถสร้างโซนใสขนาด 8.0 มิลลิเมตร

4.3 การสกัดเชิงกล

การสกัดเชิงกล เป็นวิธีที่ใช้แยกน้ำมันออกจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด หัว ใบ ดอก ผล และเปลือก เหมาะกับพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูง วิธีนี้ใช้หลักการการเปลี่ยนปริมาตรของวัตถุดิบที่เคลื่อนที่ไปตามร่องเกลียวของเครื่องมือบีบอัด โดยใช้แรงเสียดทานและความดันอย่างต่อเนื่องจากสกรูไดรฟ์ (Screw Drive) เพื่อเคลื่อนย้ายและบีบอัดวัตถุดิบ ซึ่งแรงการอัดจะเกิดขึ้นระหว่างเกลียวกับผนังกระบอก แรงอัดที่ให้แก่เนื้อเยื่อของเมล็ดพืชจะทำให้ผนังเซลล์แตกบีบเอาน้ำมันแยกออกมา น้ำมันที่ได้จะไหลผ่านช่องตะแกรงสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ ส่วนกากจะถูกลำเลียงออกทางท้ายเครื่อง โดยการสกัดเชิงกลมีสองลักษณะ คือ การสกัดเย็นและการสกัดร้อน สำหรับการสกัดเย็น เป็นการแยกส่วนของน้ำมันโดยบีบอัดที่อุณหภูมิปกติ ซึ่งพืชที่นำมาสกัดเย็นจะต้องไม่ผ่านความร้อนหรือสารเคมีมาก่อน ในขณะที่การสกัดร้อน เป็นกรรมวิธีที่ให้ความร้อนทำให้น้ำมันเกิดการละลายตัวออกมา ข้อดีของการสกัดเชิงกล คือ มีต้นทุนต่ำ กรรมวิธีไม่ยุ่งยาก และสามารถทำเป็นอุตสาหกรรมภายในครัวเรือนได้ แต่มีข้อเสีย คือ สารสกัดที่ได้อาจมีสิ่งเจือปนที่ติดมากับวัตถุดิบ [25], [26]

สำหรับตัวอย่างการสกัดเชิงกล เช่น การสกัดน้ำมันมะพร้าว ทำได้โดยนำเนื้อมะพร้าวสดไปอบแห้งที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30-45 นาที หลังจากนั้นนำเนื้อมะพร้าวที่อบแห้งมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปบีบด้วยเครื่องบีบอัดแบบไฮดรอลิก (Hydraulic Pressure Extractors) หรือเครื่องบีบอัดแบบสกรู (Screw Type Expeller) (รูปที่ 5) เมื่อบีบอัดแล้วจะได้น้ำมันมะพร้าวออกมา จากนั้นนำน้ำมันมะพร้าวไปกรองด้วยผ้ากรองหลายชั้น แล้วใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ นำเฉพาะน้ำมันใสมากรองอีกครั้งหนึ่ง จะได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ [27]

การสกัดน้ำมันมะพร้าวจากส่วนของเมล็ดแก่ของมะพร้าว [30] โดยในงานวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันจากเมล็ดมะพร้าว ได้แก่ ปริมาณความชื้น อุณหภูมิ และความดันที่ใช้ในการบีบอัด ซึ่งมีขั้นตอนการ



(ก)

(ข)

รูปที่ 5 ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดเชิงกล (ก) เครื่องบีบอัดด้วยไฮดรอลิก (ข) เครื่องบีบอัดแบบสกรูอัด [28], [29]

ทดลอง ดังนี้ นำเมล็ดแก่ของมะรุมไปอบหรือตากแห้งเพื่อให้ความชื้นอยู่ในช่วงที่ต้องการศึกษา คือร้อยละ 8, 9, 10, 11 และ 12 จากนั้นนำเมล็ดมะรุมไปบีบอัดด้วยเครื่องบีบอัดแบบสกรู ที่อุณหภูมิ 50, 60, 70, 80 และ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15, 20, 25, 30 และ 35 นาที และความดันที่ใช้ในการบีบอัดคือ 5, 10, 15, 20 และ 25 เมกะปาสคาล จากนั้นนำน้ำมันที่ได้มาตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนหรือแยกชั้น และแยกส่วนที่เป็นน้ำมันออกมา จากผลการทดลองพบว่า เมล็ดมะรุมที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 11 เมื่อนำไปบีบอัดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ความดันที่ 20 เมกะปาสคาล และใช้ระยะเวลาในการบีบอัด 30 นาที ได้สารสกัดน้ำมันมะรุมมากที่สุด คือเท่ากับร้อยละ 28.60

5. สรุป

สารสำคัญจากสมุนไพรไทย เป็นสารที่ออกฤทธิ์เฉพาะทางและบ่งบอกถึงความเฉพาะตัวของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดได้ ซึ่งรูปแบบของสารสำคัญที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรมีทั้งแบบผงแห้งและแบบสารสกัด ขึ้นอยู่กับวิธีการสกัด โดยการสกัดสามารถจำแนกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพรและการนำสารสำคัญไปใช้งาน ได้แก่ การต้ม การคั้นน้ำสด การสกัดเชิงกล การกลั่นด้วยไอน้ำ และการสกัดด้วยตัวทำละลาย สำหรับเนื้อหาในบทความนี้ได้กล่าวถึงวิธีการสกัดพร้อมทั้งยกตัวอย่างการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรในแต่ละวิธี เพื่อ

ให้ผู้สนใจมีแนวทางในการเลือกใช้วิธีการสกัดสารสำคัญจากพืชสมุนไพรได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตาม วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำและการสกัดด้วยตัวทำละลายจะได้นำเสนอในบทความที่ต่อเนื่องกัน คือในบทความเรื่อง “การสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรไทย: การกลั่นด้วยไอน้ำและการสกัดด้วยตัวทำละลาย”

เอกสารอ้างอิง

- [1] Kung Krabaen Bay Royal Development Study Center, “Herbal Processing,” Kung Krabaen Bay Royal Development Study Center, Chanthaburi, Thailand, 2013 (in Thai).
- [2] L. Kao, C. R. Chen, and C. M. J. Chang, “Supercritical CO₂ extraction of turmerones from turmeric and high-pressure phase equilibrium of CO₂+ turmerones,” *The Journal of Supercritical Fluids*, vol. 43, no. 2, pp. 276–282, 2007.
- [3] Á. L. Santana, I. C. N. Debieen, and M. A. A. Meireles, “High-pressure phase behavior of turmeric waste and extracts in the presence of carbon dioxide, ethanol and dimethylsulfoxide,” *The Journal of Supercritical Fluids*, vol. 124, pp. 38–49, 2017.
- [4] B. Günther and H. Wagner, “Quantitative determination of triterpenes in extracts and phytopreparations of *Centella asiatica* (L.) urban,” *Phytomedicine*, vol. 3, no. 1, pp. 59–65, 1996.
- [5] J. Thongekkaew, “*Centella asiatica* (Linn.) urban: A very useful herb,” *Journal of Science and Technology Ubon Ratchathani University*, vol. 15, no. 3, pp. 70–75, 2013 (in Thai).
- [6] W. Pradis, S. Chomdech, and K. Nganvongpani. “Researchers of Thai herbs for Osteoarthritis treatment,” *Khon Kean Journal of Science*,

- vol. 42, no. 2, pp. 289–302, 2014 (in Thai).
- [7] P. Khwankhaw, “Maintaining the balance of dryness and adiposity on face by *Cucumis sativus* L.,” *Abhaibhubejhr*, vol. 1, no. 7, 2004 (in Thai).
- [8] J. B. Guo, Y. Fan, W. J. Zhang, H. Wu, L. M. Du, and Y. X. Chang, “Extraction of gingerols and shogaols from ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) through microwave technique using ionic liquids,” *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 62, pp. 35–42, 2017.
- [9] C. N. Salmon, Y. A. Bailey-Shaw, S. Hibbert, C. Green, A. M. Smitha, and L. A. Williams, “Characterisation of cultivars of Jamaican ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) by HPTLC and HPLC,” *Food Chemistry*, vol. 131, no. 4, pp. 1517–1522, 2012.
- [10] N. Barman and L. S. Badwaik, “Effect of ultrasound and centrifugal force on carambola (*Averrhoa carambola* L.) slices during osmotic dehydration,” *Ultrasonics Sonochemistry*, vol. 34, pp. 37–44, 2017.
- [11] W. Pothitirat, M. T. Chomnawang, R. Supabphol, and W. Gritsanapan, “Comparison of bioactive compounds content, free radical scavenging and anti-acne inducing bacteria activities of extracts from the mangosteen fruit rind at two stages of maturity,” *Fitoterapia*, vol. 80, no. 7, pp. 442–447, 2009.
- [12] N. Nualkaew, H. Morita, Y. Shimokawa, K. Kinjo, T. Kushiro, W. De-Eknankul, Y. Ebizuka, and I. Abe, “Benzophenone synthase from *Garcinia mangostana* L. pericarps,” *Phytochemistry*, vol. 77, pp. 60–69, 2012.
- [13] R. Aukkanimart, T. Boonmars, P. Sriraj, J. Songsri, P. Laummaunwai, S. Waraasawapati, C. Boonyarat, P. Rattanasuwan, and S. Boonjaraspinyo, “Anthelmintic, anti-inflammatory and antioxidant effects of *Garcinia mangostana* extract in hamster opisthorchiasis,” *Experimental Parasitology*, vol. 154, pp. 5–13, 2015.
- [14] P. F. Martins, M. M. R. de Melo, and C. M. Silva, “Gac oil and carotenes production using supercritical CO₂: Sensitivity analysis and process optimization through a RSM–COM hybrid approach,” *The Journal of Supercritical Fluids*, vol. 100, pp. 97–104, 2015.
- [15] L. T. Vuong, A. A. Franke, L. J. Custer, and S. P. Murphy, “*Momordica cochinchinensis* Spreng. (gac) fruit carotenoids reevaluated,” *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 19, no. 6, pp. 664–668, 2006.
- [16] M. Çam, Y. Hışıl, and G. Durmaz, “Classification of eight pomegranate juices based on antioxidant capacity measured by four methods,” *Food Chemistry*, vol. 112, no. 3, pp. 721–726, 2009.
- [17] S. B. Sanghi, “Aloe vera: a medicinal herb,” *International Journal of Research – Granthaalayah*, vol. 3, no. 11, pp. 32–34, 2015.
- [18] K. S. Rao, P. K. Chaudhury, and A. Pradhan, “Evaluation of anti-oxidant activities and total phenolic content of *Chromolaena odorata*,” *Food and Chemical Toxicology*, vol. 48, no. 2, pp. 729–732, 2010.
- [19] J. Burawat, W. Sukhorum, R. Sarind, S. Arun, and S. Iamsaard, “Non toxic effects of *Clitoria ternatea* purple-flower extract on reproductive organs in male rats,” *Isan Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 9, no. 1, pp. 118–122, 2013 (in Thai).
- [20] Thaikasetsart. (2012, December). Herbal



- Fundamentals.Thaikasetsart. Bangkok, Thailand [Online]. Available: <http://www.thaikasetsart.com/2012/12/page/12/>
- [21] N. N. Azwanida, "A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation," *Med Aromat Plants*, vol. 4, no. 196, pp. 2167-0412, 2015.
- [22] S. Nualkaew. (2013). Introduction of Extraction. Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University, Mahasarakham, Thailand [Online]. Available: [http://www.kpi.msu.ac.th/upload/ag_tor_ref_byval/ag_16_in_1.2.1.2_17\(2556\).pdf](http://www.kpi.msu.ac.th/upload/ag_tor_ref_byval/ag_16_in_1.2.1.2_17(2556).pdf)
- [23] J. Pikul, "Eco-printing using seed gums as a new thickening agent with natural dye from mangosteen (*Garninia mangostana* Linn) rind," M.S. thesis, Department of Mechanical Engineering, Burapha University, 2013 (in Thai).
- [24] S. Phongmanee and G. Sanampol, "The extraction of medicinal herbs for inhibit food pathogen," *Agricultural Sciences Journal*, vol. 38, no. 6, pp. 54-57, 2007.
- [25] N. Duang-in, W. Yajai, and A. Ketpeerasit, "The design and construction of hot press oil extraction machine," Research Project, Department of Mechanical Engineering Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, 2013 (in Thai).
- [26] D. M. Bandara, T. M. Dissanayake, H. M. Rathnayake, and D. P. Swarnasiri, "Performance evaluation of a screw type oil expeller for extraction of sesame oil," *Engineer: Journal of the Institution of Engineers, Sri Lanka*, vol. 47, no. 1, pp. 17-22, 2014.
- [27] K. Hutapaet, "Coconut Oil Extraction," *Kaset Kam Thammachart*, no. 2, pp. 1-5, 2004 (in Thai).
- [28] BETEX Hydraulic pullers. Bega Special Tools [Online]. Available: <https://www.begaspecialtools.com/nl/producten/demontage/>
- [29] Expeller pressing. Wikipedia [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Expeller_pressing
- [30] O. A. Fakayode and E. A. Ajav, "Process optimization of mechanical oil expression from Moringa (*Moringa oleifera*) seeds," *Industrial Crops and Products*, vol. 90, pp.142-151, 2016.