แนวทางการแปรรูป สมุนไพร

สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข

แนวทางการแปรรูปสมุนไพร

ผู้สนับสนุน นายแพทย์จักรธรรม ธรรมศักดิ์
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ที่ปรึกษา เภสัชกรหญิงมาลี บรรจบ
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสมุนไพร

ผู้นิพนธ์ ธิดารัตน์ บุญรอด

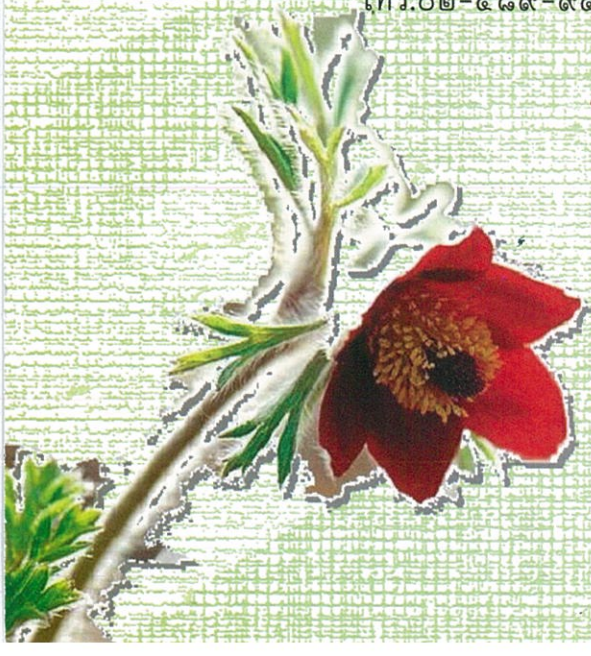
ISBN 978-616-11-0420-7

เจ้าของลิขสิทธิ์ สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข
โทร.๐๒-๕๘๙-๙๕๖๖, ๐๒-๙๕๑-๐๔๙๑

พิมพ์ครั้งที่ ๑ จำนวน ๑,๐๐๐ เล่

ออกแบบ อภิรักษ์ ศักดิ์เพ็ช
ภูริทัต รัตนสิริ

พิมพ์ที่ หจก.รักษ์พิมพ์ 99/60
ถ.เทศบาลสงเคราะห์
แขวงลาดยาว เขตจตุ
กรุงเทพฯ 10900



คำนิยม

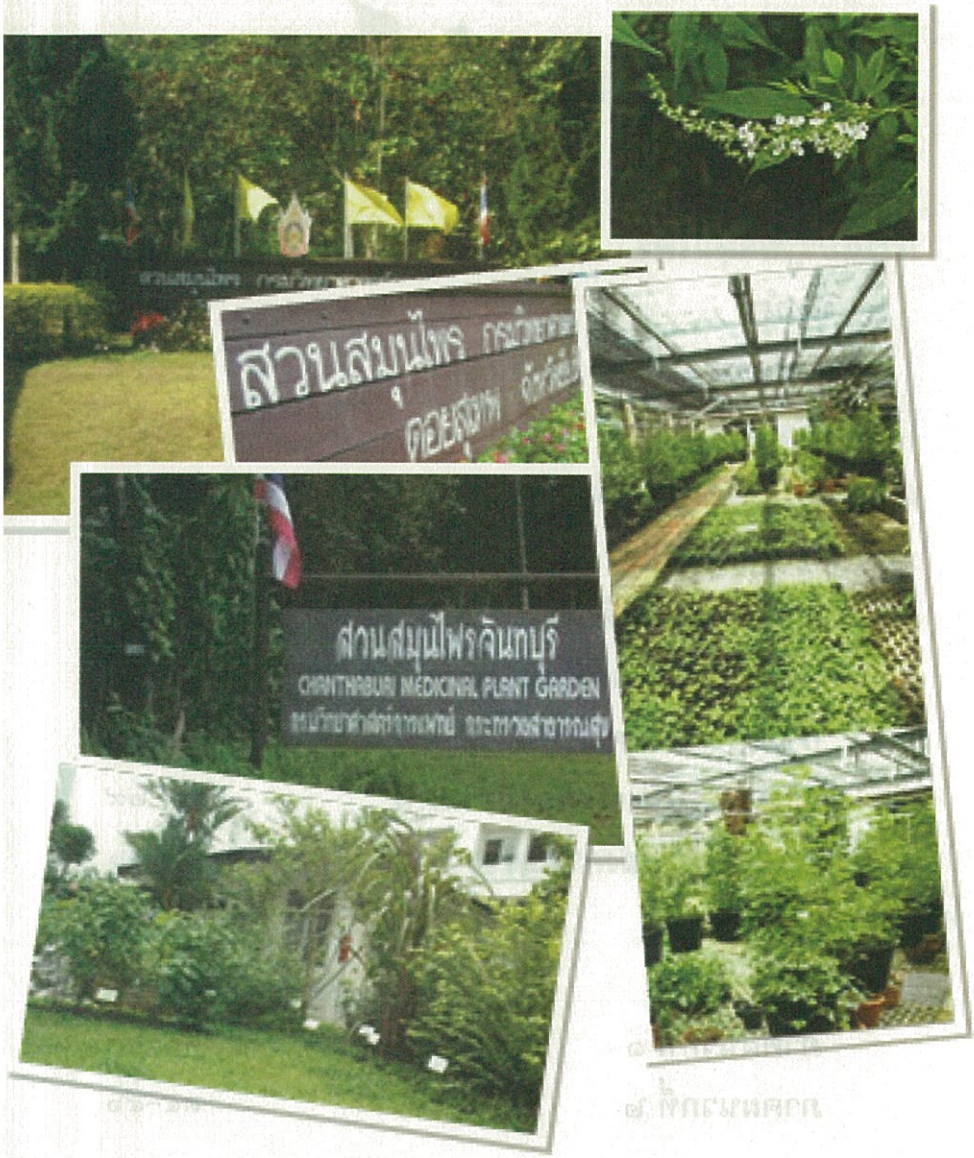
งานวิจัยและพัฒนาสมุนไพร เป็นภารกิจและหน้าที่หลักสำคัญของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ที่สนองนโยบายรัฐบาล เพื่อพัฒนาสมุนไพรซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสุขภาพ ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้วิจัยและพัฒนาสมุนไพรเป็นยาและได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับองค์การเภสัชกรรมหลายผลิตภัณฑ์ได้แก่ ยาประสะมะแว้ง สรรพคุณใช้แก้ไอ ยาแคปซูลสารสกัดเถาวัลย์เปรียง สรรพคุณรักษาอาการปวดในโรคข้อเข่าเสื่อม ผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปาก กานพลูใช้สำหรับอมบ้วนปากเพื่อรักษาสุขภาพเหงือกและฟัน เป็นต้น

การส่งเสริมให้มีการนำสมุนไพรมาแปรรูปเป็นยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพต่างๆ ยังพบปัญหาและอุปสรรค และที่สำคัญคือด้านคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยของสมุนไพร โดยต้องพัฒนาตั้งแต่ การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว กระบวนการผลิตและการแปรรูปอย่างถูกต้องและถูกวิธี เพื่อให้ได้ยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพรที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานและปลอดภัย

หนังสือ **แนวทางการแปรรูปสมุนไพร** ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพร ทั้งสดและแห้ง ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของนักวิจัยของสถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และรวบรวมองค์ความรู้เหล่านั้นขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางการแปรรูปเบื้องต้น การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบเบื้องต้น สารประกอบสำคัญที่ใช้ประโยชน์ทางยา เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หวังเป็น

อย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไป โดยเฉพาะกลุ่มผู้ปลูกสมุนไพรที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบส่งให้โรงพยาบาลและสถานพยาบาลของรัฐผลิตเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพและใช้ในโรงพยาบาล สร้างความมั่นใจให้กับแพทย์หรือเภสัชกรผู้สั่งใช้ รวมทั้งจัดส่งให้ผู้ประกอบภาคเอกชนเพื่อการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาการแปรรูปสมุนไพรที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน เพื่อส่งเสริมอาชีพให้เกษตรกรผู้ผลิตวัตถุดิบและผู้แปรรูปมีรายได้ที่ยั่งยืน

(นายแพทย์จักรธรรม ธรรมศักดิ์)
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
สิงหาคม ๒๕๕๓


สวนสมุนไพร
สวนสมุนไพรจันทบุรี
CHANTHABURI MEDICINAL PLANT GARDEN

สารบัญ

คำนิยม	ก-ฌ
การแปรรูปสมุนไพร	๑-๖
บทนำ	๑
คำนิยาม	๓
การแปรรูป	๔-๖
การแปรรูปสมุนไพรอย่างมีคุณภาพ	๗-๒๙
การรับวัตถุดิบ	๗-๑๐
การแปรรูปขั้นต้น	๑๐-๒๐
สารประกอบเคมีสำคัญในพืช	๒๐-๒๔
การตรวจสอบคุณภาพ	๒๕-๒๗
การแปรรูปโดยเครื่องมือพิเศษ	๒๗-๒๙
การบรรจุสมุนไพรหลังการแปรรูป	๒๙-๓๐
บรรณานุกรม	๓๐-๓๑
ภาคผนวก	๓๒-๔๖
ภาคผนวกที่ ๑	๓๒-๓๓
ภาคผนวกที่ ๒	๓๔-๔๖

การแปรรูปสมุนไพร

บทนำ

สมุนไพรมีผลในการรักษาเนื่องจากการเสริมฤทธิ์ของสารธรรมชาติหลายชนิดที่มีอยู่ในสมุนไพรนั้นๆ การแปรรูปเพื่อให้ได้สารออกฤทธิ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน มีความปลอดภัย ซึ่งต้องเริ่มจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ จะต้องเป็นวัตถุดิบที่มาจากการปลูกและการเก็บเกี่ยวที่ถูกวิธีตามหลัก GAP (Good Agriculture Practice) นอกจากนี้ยังรวมถึงกระบวนการแปรรูปสมุนไพร ซึ่งเป็นระบบการจัดการคุณภาพของสมุนไพร ครอบคลุมการจัดการคุณภาพของผลผลิตสมุนไพร ตั้งแต่การรับวัตถุดิบมาแปรรูปขั้นต้น หรือโดยใช้เครื่องมือพิเศษ ณ สถานที่เฉพาะ การบรรจุภัณฑ์และการจัดการด้านการเก็บรักษา

ด้วยประชาชนไทยส่วนใหญ่นิยมบริโภคสมุนไพรใน ๓ รูปแบบคือ สมุนไพรจากแหล่งธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำเร็จรูปและยาแผนโบราณ สมุนไพรเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศและมีฐานะเป็นวัตถุดิบพื้นฐานของอุตสาหกรรมยาแผนโบราณ การส่งเสริมให้มีการนำสมุนไพรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพต่างๆเพื่อเพิ่มมูลค่า ทั้งในรูปของอาหาร เครื่องดื่ม บำรุงสุขภาพ ยา และเครื่องสำอาง เพื่อการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน และบำบัดโรคนั้น ยังพบปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญคือปัญหาด้านวัตถุดิบสมุนไพร พืชหลายชนิดจากป่าถูกนำมาใช้เป็นยาสมุนไพร เช่น ประดู่ กระวาน สมอ เร่ว ลูกจันทน์ กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง ว่านหลายชนิด

กระดอม ระย่อม สำรอง ซึ่งปัจจุบันพื้นที่ป่าธรรมชาติถูกทำลายอย่างมาก ทำให้บางชนิดลดปริมาณและคุณภาพลงอย่างมาก บางชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่นจากประเทศสาธารณรัฐอินเดียและประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นส่วนใหญ่ การส่งเสริมให้มีการปลูกและการขยายพันธุ์จะทำให้ทดแทนชนิดที่หายากและขาดแคลนได้ ได้แก่ กวาวเครือซึ่งเป็นสมุนไพรที่มีค่าต่อการศึกษาหรือวิจัยมีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอาจจะสูญพันธุ์ เพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองและส่งเสริมการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน มีระบบจัดเก็บข้อมูล และมีการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเหมาะสม กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุขได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องสมุนไพรควบคุม (กวาวเครือ) พ.ศ.๒๕๔๙ ในพระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พ.ศ. ๒๕๔๒

การวิจัยและพัฒนาสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยาแผนปัจจุบันเป็นกระบวนการหาข้อเท็จจริงพื้นฐานในเรื่องของความปลอดภัย (Safety) ประสิทธิภาพในการรักษา (Efficacy) และสามารถผลิตเป็นยาเตรียมได้ (Manufacturing) รวมทั้งการคัดเลือกพืชสมุนไพร การปลูก ผลิตและแปรรูปสมุนไพรให้มีคุณภาพเพื่อใช้เป็นยา หรือยาสกัดเป็นขั้นตอนพื้นฐานสำคัญ แต่การดำเนินงานที่ผ่านมายังไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ทั้งในด้านคุณภาพมาตรฐาน ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย โดยเฉพาะด้านคุณภาพมาตรฐานของสมุนไพร ทั้งนี้เนื่องจากสมุนไพรมีคุณภาพนั้น มีขั้นตอนและกระบวนการผลิตต้องดูแลเอาใจใส่ค่อนข้างละเอียดและยังต้องมีปริมาณสารสำคัญที่สม่ำเสมอ ตรงตามมาตรฐาน ดังนั้นกระบวนการแปรรูปเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร นอกจากผู้เกี่ยวข้องต้องตระหนักถึงความปลอดภัยจากสิ่งปนเปื้อนที่เป็นพิษต่างๆ แล้ว ยังต้องคำนึงถึงปริมาณสารสำคัญหรือตัวยาในระดับที่ต้องการด้วย

ในการส่งเสริมให้นำสมุนไพรมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลตามต้องการ จำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพของยาให้ได้มาตรฐาน ซึ่งต้องเริ่มจากวัตถุดิบสมุนไพรที่นำมาใช้ จะต้องเป็นวัตถุดิบสมุนไพรที่มาจากการปลูกและการเก็บเกี่ยวที่ถูกวิธีตามหลัก GAP (Good Agriculture Practice) นอกจากนี้ ยังรวมถึงกระบวนการแปรรูปสมุนไพร ซึ่งเป็นระบบการจัดการควบคุมคุณภาพของสมุนไพร ครอบคลุมการจัดการคุณภาพของผลผลิตสมุนไพรด้วย ตั้งแต่การรับวัตถุดิบมาแปรรูปขั้นต้น หรือโดยใช้เครื่องมือพิเศษ ณ สถานที่เฉพาะ การบรรจุภัณฑ์และการจัดการด้านการเก็บรักษา

คำนิยาม

ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมปัญญาการแพทย์แผนไทย พ.ศ.๒๕๔๒ มาตรา ๓

- **ยาแผนไทย** หมายความว่า ยาที่ได้จากสมุนไพรโดยตรงหรือที่ได้จากการผสม ปรุง หรือแปรสภาพสมุนไพรและให้หมายความรวมถึงยาแนโบราณว่าด้วยยา
- **ตำรับยาแผนไทย** หมายความว่า สูตรซึ่งระบุกรรมวิธีการผลิตและส่วนประกอบสิ่งปรุงที่มียาแผนไทยรวมอยู่ด้วยไม่ว่าสิ่งปรุงนั้นจะมีรูปลักษณะใด
- **สมุนไพร** หมายความว่า พืช สัตว์ จุลชีพ ธาตุวัตถุ สารสกัดดั้งเดิมจากพืชหรือสัตว์ที่ใช้หรือแปรสภาพหรือผสมหรือปรุงเป็นยาหรืออาหารเพื่อการตรวจวินิจฉัย บำบัด รักษา หรือป้องกันโรคหรือส่งเสริมสุขภาพร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์ และให้หมายความรวมถึงถิ่นกำเนิดหรือถิ่นที่อยู่ของสิ่งดังกล่าวด้วย
- **สมุนไพรควบคุม** หมายความว่า สมุนไพรที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดให้เป็นสมุนไพรควบคุม

- **สารสกัดดั้งเดิม** หมายความว่า สารธรรมชาติที่ยังมิได้ปรุงแต่งหรือต่อเติมโมเลกุลตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดเป็นสารใหม่
- **แปรรูปอย่างหยาบ** หมายความว่า การปรุงแต่งหรือเปลี่ยนแปลงสภาพหรือคุณสมบัติของสมุนไพร ทำให้ได้สารสกัดแบบรวมด้วยกรรมวิธีแบบดั้งเดิมและแบบที่พัฒนาขึ้น โดยมิได้สกัดแยกสารบริสุทธิ์เป็นรายชนิดหรือรายตัว
- **แปรรูป** หมายความว่า การปรุงแต่งหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพหรือคุณสมบัติของสมุนไพร

การแปรรูป

การนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ทางยา อาหาร หรือผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่นๆ มีการแปรรูปหลายรูปแบบ ดังนี้

๑. ยาสมุนไพรที่นำมาใช้โดยไม่มีการแปรรูป (crude drug) ประกอบด้วยชิ้นส่วนเนื้อเยื่อของเซลล์ชนิดต่างๆ อาจอยู่ในรูปชิ้นส่วนทั้งชิ้น หรือหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ หรือบดเป็นผง ตลอดจนของแข็งหรือของเหลวที่ได้จากธรรมชาติซึ่งจะไม่มีองค์ประกอบของเซลล์พืช

บัวบก

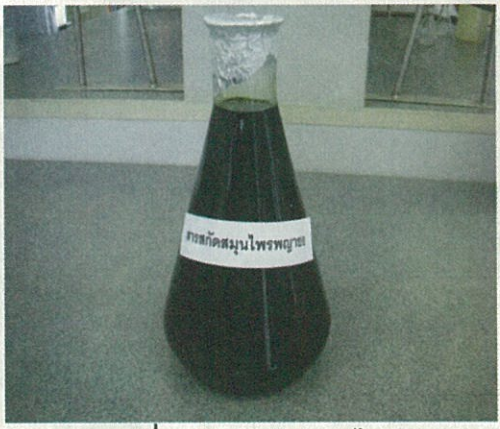
น้ำใบบัวบก

รูปที่ ๑ สมุนไพรที่ไม่ได้แปรรูป

น้ำขิง

ขิง

๒. ยาเตรียม (galenical preparations) เป็นยาจากสมุนไพรที่ได้จากการสกัดสมุนไพรโดยวิธีง่ายๆ แล้วนำไปทำให้เข้มข้นขึ้นและขจัดสิ่งที่ไม่มีคุณค่าทางยาออก ได้แก่ tincture และ liquid extract



รูปที่ ๒ สารสกัดสมุนไพร

๓. สารบริสุทธิ์ (pure substances) ยาจากสมุนไพรที่นำเอาสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ในสมุนไพรมาใช้ โดยผ่านขบวนการต่างๆ จนได้สารประกอบที่บริสุทธิ์ เช่น capsaicin, glycyrrhizic acid, quinine, เป็นต้น

รูปที่ ๓ สารบริสุทธิ์ glycyrrhizic acid จากสมุนไพรชะเอมเทศ

การแปรรูปสมุนไพรอย่างมีคุณภาพ

การแปรรูปสมุนไพรตามพระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พ.ศ.๒๕๔๒ มาตรา ๓ หมายความว่า การปรุงแต่งหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพหรือคุณสมบัติของสมุนไพร นั่นคือนำสมุนไพรมาทำการคัดเลือกเอาส่วนที่ใช้ ทำความสะอาดแล้วทำแห้ง การแปรรูปสมุนไพรให้มีคุณภาพได้มาตรฐานนั้น มีขั้นตอนและกระบวนการผลิตต้องดูแลเอาใจใส่ค่อนข้างละเอียดและยังต้องมีปริมาณสารสำคัญที่สม่ำเสมอตรงตามมาตรฐาน ดังนั้นกระบวนการแปรรูปเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร นอกจากผู้เกี่ยวข้องต้องตระหนักถึงความปลอดภัยจากสิ่งปนเปื้อน ที่เป็นพิษต่างๆแล้ว ยังต้องตระหนักถึงปริมาณสารสำคัญหรือตัวยาในระดับที่ต้องการด้วย มีกระบวนการและขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

การรับวัตถุดิบ

ก่อนนำสมุนไพรเข้ากระบวนการผลิต จำเป็นต้องมีการตรวจสอบทุกครั้ง ได้แก่การตรวจสอบคุณลักษณะทั่วไป คือการตรวจดูลักษณะรูปร่างทั่วไปของสมุนไพร เช่น สี ดมกลิ่น และการชิมรส การสัมผัสดูว่ามีความละเอียด อ่อนนุ่ม หรือแข็ง การฟังเสียงเวลาหักดูเป็นต้น ซึ่งเป็นการบ่งบอกเอกลักษณ์ ความบริสุทธิ์ และและคุณภาพสมุนไพร รวมทั้งการตรวจดูลักษณะทางเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นการดูลักษณะของสมุนไพรที่ยังไม่ได้แปรรูป

เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบหรือผู้เกี่ยวข้องต้องทราบให้แน่ชัดว่าเป็นชนิดที่ต้องการนั้นถูกต้อง และถูกส่วนที่จะใช้เป็นยา เนื่องจากพืชต่างชนิดกันในแต่ละท้องถิ่นอาจมีชื่อพ้องกันได้ หรือพืชชนิดเดียวกันอาจมีชื่อเรียกเหมือนกันในแต่ละท้องถิ่น หรือแต่ละส่วนภูมิภาคอีกทั้งส่วนที่ใช้เป็นยาของพืชก็มีหลายส่วน ได้แก่ ราก ลำต้น เปลือกต้น เปลือกราก เนื้อไม้ ทั้งต้น ดอก ใบ ผลและเมล็ด เนื่องด้วยแต่ละส่วนในพืชชนิดเดียวกัน มักจะมีชนิดและปริมาณของสารสำคัญแตกต่างกัน ทำให้มีฤทธิ์ทางยาหรือสรรพคุณที่

ต่างกัน หากใช้ผิดส่วน นอกจากจะไม่ได้ผลตามที่ต้องการแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดโทษได้ด้วย นอกจากนี้ ในการรับวัตถุดิบสมุนไพรไม่ว่าจะเป็นประเภทสดหรือแห้ง ควรทราบแหล่งที่มาที่ชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการจัดหาวัตถุดิบสมุนไพรได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ช่วยในการวางแผนการปลูกทดแทนเพื่อให้มีวัตถุดิบสมุนไพรใช้อย่างเพียงพอและยั่งยืน

หากรับวัตถุดิบสมุนไพรชนิดสด ควรคัดเลือกที่สดใหม่ และต้องบันทึกข้อมูลที่จำเป็นและเกี่ยวข้องทันที ได้แก่

-ชื่อชนิดสมุนไพร
-แหล่งปลูก/แหล่งผลิต
-แหล่งที่มา
-วันเดือนปีที่ปลูก
-วันเดือนปีที่เก็บ
-ผู้เก็บ

รูปที่ ๔ ตัวอย่างวัตถุดิบขมิ้นชันสด

อีกทั้งผู้ที่ทำหน้าที่รับวัตถุดิบสมุนไพร ต้องมีความรู้และประสบการณ์ความชำนาญในการตรวจสอบเบื้องต้น เช่นการดูลักษณะภายนอก การดมกลิ่น การชิมรส เป็นต้น

ในกรณีที่ซื้อจากร้านขายยาสมุนไพรหรือเป็นวัตถุดิบสมุนไพรแห้ง

ด้วยคุณภาพสมุนไพรขึ้นอยู่กับอายุ ช่วงเวลาของวันและฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ทำให้สมุนไพรบางชนิดที่เป็นที่นิยมหรือใช้กันมากและมักจะขาดตลาดแคลนในช่วงนอกฤดูกาลเก็บเกี่ยว เช่น ขมิ้นชัน อายุ ๘-๙ เดือน ไพล อายุ ๒ ปี เป็นต้น และจะพบว่าร้านจำหน่ายสมุนไพรจะมีการซื้อเก็บไว้ขายตลอดปี ดังนั้นหากสมุนไพรชนิดใดเป็นที่นิยมก็จะใช้หมดไปก่อนถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยว จึงต้องซื้อจากร้านขายยาหรือร้านขายสมุนไพร ดังนั้นผู้ผลิตยาหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพ ควรตระหนักและให้ความสำคัญ และระมัดระวังในการจัดซื้อ บางชนิดอาจดูได้ยาก เพราะสมุนไพรมีชื่อพ้องมาก อาจตรวจสอบโดยพิจารณาจากลักษณะภายนอก โดยการดูสี ดมกลิ่น หรือชิมรส เช่นลักษณะทั่วไปของสมุนไพรขมิ้นชันเมื่อหักเหง้าจะมีสีเหลืองถึงสีน้ำตาลเหลือง มีกลิ่นเฉพาะ และเมื่อชิมรสจะมีรสมันปนเผ็ดและขมเล็กน้อย บางครั้งมีการนำสมุนไพรอื่นมาปนปลอม เนื่องจากลักษณะภายนอกคล้ายกัน แต่สรรพคุณทางยาแตกต่างกัน นำมาจำหน่ายแทนกัน หรือมีการปนปลอมของส่วนของพืชที่ไม่ใช่ส่วนที่ใช้เป็นยา ชุมเห็ดเทศสรรพคุณใบใช้เป็นยาระบาย แต่มีการปนด้วยกิ่งก้าน ทำให้มีคุณภาพลดลงใช้ไม่ได้ผล หรือขมิ้นชัน (เหง้า) สรรพคุณใช้ขับลม แก้ท้องอืด แต่ใช้ ขมิ้นอ้อยปน โดยที่ขมิ้นอ้อยมีสรรพคุณใช้พอกแก้อักเสบ เป็นต้น บางชนิดเก็บไว้นานเกินไป ดังนั้น ***ทุกครั้ง***ที่มีการซื้อสมุนไพรเพื่อใช้ในการผลิตเป็นยาควรมีเอกสารหรือใบรับรองแสดงผลการตรวจสอบยืนยันคุณภาพและความปลอดภัยของสมุนไพร ประกอบด้วยคุณภาพทางเคมี การปนเปื้อนสารหนูและโลหะหนัก การปนเปื้อนสารพิษตกค้างจากยาฆ่าแมลง อีกทั้ง

ปัจจุบันพบว่ามีร้านขายยาได้ผลิตเป็นผงสมุนไพรจำหน่าย เพื่อลดพื้นที่การเก็บและให้สะดวกในการจัดเก็บ ยิ่งควรระมัดระวังเพิ่มขึ้น เนื่องจากอาจมีการปนปลอมสมุนไพรชนิดอื่นหรือการใช้สมุนไพรอื่นทดแทน ดังนั้น หากมีการซื้อหรือรับวัตถุดิบสมุนไพรแห้ง ควรส่งตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการได้แก่ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยต่างๆ หรือหน่วยงานที่รับตรวจสอบ การตรวจสอบผงสมุนไพร ประกอบด้วยการตรวจเอกลักษณ์ทางเภสัชเวท ใช้จุลทรรศน์ดูลักษณะผงยา เนื้อเยื่อสมุนไพร และตรวจเอกลักษณ์ทางเคมี เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี เช่น สมุนไพรขมิ้นชันและขมิ้นอ้อยมีลักษณะของผงยาและมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน

การแปรรูปขั้นต้น

เพื่อให้สมุนไพรที่รับมาหรือเก็บเกี่ยวจากแหล่งปลูกคงสภาพที่ดี ไม่สูญเสียสารสำคัญ ต้องรีบทำให้แห้งทันที ซึ่งวิธีการและเครื่องมือที่ใช้แตกต่างกันไปตามรูปแบบที่จะเตรียมดังแสดงในภาคผนวกที่ ๑ การแปรรูปขั้นต้น ควรปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆดังนี้

๑. **คัดเลือก**สิ่งปนปลอม โดยเฉพาะสมุนไพรที่ใช้ส่วนรากหัว หรือ ลำต้นใต้ดิน (เหง้า) จะมีสิ่งปนเปื้อนมากกว่าส่วนเหนือดิน เช่น ดิน ทราย เศษกรวด เศษหิน เศษหญ้า ออกให้หมด รวมทั้งคัดเลือกเอาส่วนที่ไม่ใช้ออก เช่น กิ่ง ก้าน หรือดอก ก่อนนำไปล้างทำความสะอาด และผู้ปฏิบัติงาน ต้องสวมหมวกหรือผ้าคลุม สวมถุงมือ ในขณะที่ปฏิบัติงาน

รูปที่ ๕ การคัดเลือกสมุนไพรสด

รูปที่ ๖ การคัดเลือกสิ่งปนปลอมจากสมุนไพรแห้ง

๒. ล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสะอาด ๒-๓ ครั้งในภาชนะที่สะอาด (อาจใช้น้ำกรองล้างเป็นน้ำสุดท้าย) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดสมุนไพรเช่น ปัญจขันธ์มีสารสำคัญประเภทซาโปนิน ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมีที่ละลายน้ำได้ดี ต้องไม่ถูหรือขยี้สมุนไพร

แรงๆ และแช่น้ำนานๆ เพราะทำให้สารสำคัญหรือตัวยาละลายออกมากับน้ำทำให้ได้ปริมาณตัวยาสำคัญลดลงหรือไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้มีสมุนไพรอีกหลายชนิด ได้แก่ใบชุมเห็ดเทศ ส่วนเหนือดินฟ้าทะลายโจร* ส่วนเหนือดินหญ้าหนวดแมว ไม่ควรแช่น้ำนานๆ เพราะตัวยาและหรือสารสำคัญในสมุนไพรดังกล่าวมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดีเช่นกัน สำหรับขมิ้นชัน ไพล ขิง หรือสมุนไพรชนิดอื่นๆ ที่ใช้ส่วนใต้ดิน(เหง้า) เป็นยาให้ใช้แปรงขนอ่อนๆขัดเบา ๆ ตามซอกของเหง้า และขณะล้างให้น้ำไหลผ่านตลอดเวลา หรืออาจนำไปนึ่ง ลวกน้ำร้อนก่อนทำแห้ง วิธีนี้จะทำให้เก็บรักษาได้นาน หลังจากนั้น นำขึ้นใส่ภาชนะที่เป็นตะแกรงเพื่อสะเด็ดน้ำ หรือผึ่งให้สะเด็ดบนแคร่ที่มีผ้าขาวบางปูรองพื้น โดยให้แคร่ต้องมีความสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร และต้องทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง สามารถทำความสะอาดได้ง่าย นอกจากนี้การล้างสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ได้แก่ ฝุ่นละออง เชื้อจุลินทรีย์ สารพิษตกค้างจำพวกโลหะ อโลหะ ยาฆ่าแมลง เป็นสิ่งที่ต้องกำจัดหรือลดปริมาณให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้

รูปที่ ๗ การล้างสมุนไพรโดยใช้น้ำกรองและให้ไหลผ่านตลอดเวลา

ข้อแนะนำ ห้ามใช้น้ำจากบ่อบาดาล เนื่องจากน้ำจากธรรมชาติมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ สารตกค้างที่ไหลมากับน้ำ น้ำสะอาดที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้น้ำประปาและน้ำที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบ ควรตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ บ้างเป็นครั้งคราว

**ส่วนเหนือดิน หมายรวมถึงลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ ดอก ผลส่วนที่ใช้เป็นยา*

รูปที่ ๘ แคร่สำหรับผึ่งสมุนไพร

๓. ลดขนาด เพื่อให้สมุนไพรแห้งง่ายและสะดวกในการทำแห้งและเก็บรักษา จะลดขนาดโดยการหั่น ฝาน หรือตัดด้วยอุปกรณ์ที่สะอาด ตามขนาดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับส่วนที่ใช้เป็นยา เช่น มีด กรรไกร หรือเครื่องหั่นสมุนไพร โดยเฉพาะสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย เช่น ขมิ้นชัน ไพล ขิง ต้องไม่ฝานบางเกินไป ควรฝานให้หนาประมาณ ๐.๓- ๐.๕ เซนติเมตร หากฝานบางเกินไป เมื่ออบแห้ง ความร้อนจะทำลายสารสำคัญในสมุนไพร และหากฝานหนาเกินไป ทำให้สมุนไพรแห้งยาก และเน่าเสีย หากเป็นส่วนเหนือดิน เช่น ฟ้าทะลายโจร หญ้าหนวดแมว สับหรือตัดให้ยาวประมาณ ไม่เกิน ๕.๐ เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการบดเป็นผง

รูปที่ ๙ การลดขนาดสมุนไพรที่เหมาะสม

ข้อควรระวัง!! ***ในการลดขนาดหรือหั่นสมุนไพร ก่อนและหลังลดขนาดต้องเช็ดทำความสะอาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆที่จำเป็น ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ได้แก่แอลกอฮอล์ ๗๐% รวมทั้งผู้ปฏิบัติต้องระมัดระวังในเรื่องความสะอาด***

๔. นำสมุนไพร **ผึ่ง** บนแคร่ที่มีผ้าขาวบางปูรองพื้นอีกชั้นหนึ่ง หรือผึ่งบนตะแกรงที่สะอาดในที่ร่มและไม่อับชื้น มีอากาศหรือลมถ่ายเทผ่านสะดวก ซึ่งต้องให้ห่างจากถนนหรือสิ่งก่อสร้าง หรือผึ่งในโรงเรือนที่ใช้สำหรับอบสมุนไพร โดยอาจทำเป็นโรงอย่างง่าย บุด้วยพลาสติกหรือบุด้วยกระเบื้องอิฐก่อ มีห้องยื่นออกมา ๑ ห้อง มีพื้นที่ประมาณ ๓ เมตร มีช่องลมให้เข้าตรงช่องเปิดทั้งหมดเป็นพลาสติก หลังคาเป็นพลาสติก แดดที่เข้าไปจะให้ความร้อนประมาณ ๓๐-๔๐ องศาเซลเซียส ผึ่งแห้งประมาณ ๓-๔ วัน และมีพัดลมระบายอากาศดูดออก ขณะที่ผึ่งควรหมั่นกลับสมุนไพรบ่อย ๆ และสวมหมวกหรือผ้าคลุม สวมถุงมือ ในขณะที่ปฏิบัติงาน

รูปที่ ๑๐ การผึ่งสมุนไพร

ข้อควรระวัง!! *บริเวณโดยรอบต้องปราศจากฝุ่นละออง สิ่งปฏิกูลและมลพิษ และไม่มีน้ำขัง ไม่ผึ่งสมุนไพรริมทางเท้าหรือริมถนนซึ่งปนเปื้อนฝุ่นละออง ควันจากท่อไอเสียจากรถได้ง่าย หากจำเป็นให้ใช้ผ้าขาวบางคลุม เพื่อป้องกันฝุ่นละออง*

ข้อแนะนำ ไม่ควรอบแห้งสมุนไพรในตู้อบร้อนทันทีหลังจากล้างทำความสะอาด เพราะทำให้เกิดเชื้อราและเน่าเสียได้

๕. นำเข้า **อบแห้ง**ในตู้อบร้อน (ไฟฟ้า) ควรเป็นชนิดที่มีพัดลมระบายอากาศ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ก่อนปิดและเปิดใช้ตู้อบร้อน ต้องเช็ดทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทุกครั้ง ส่วนใหญ่จะใช้แอลกอฮอล์ ๗๐% ความร้อนหรืออุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับอบสมุนไพรแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ดังนี้[๒]

❁ **ดอก ใบ และพืชล้มลุก** ได้แก่ ดอกอัญชัน ใบบัวบก ใบรางจืด ฟ้าทะลายโจร (ส่วนเหนือดิน) ใบชุมเห็ดเทศ

หญ้าหนวดแมว (ส่วนเหนือดิน) ปัญจขันธ์ (ส่วนเหนือดิน) ต้นโกฏจุฬาลำพา ใช้อุณหภูมิไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส

❋ **เปลือกต้น เปลือกราก ราก ลำต้น (เถา) และกิ่ง** ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง เถาเอ็นอ่อน เถาบอระเพ็ด เปลือกชะเอมเทศ เปลือกอบเชย ใช้อุณหภูมิไม่เกิน ๖๕ องศาเซลเซียส

❋ **ผลและเมล็ด** ได้แก่ ผลมะขามป้อม (ที่แกะเมล็ดออกแล้ว) ผลสมอไทย (ที่แกะเมล็ดออกแล้ว) ผลสมอพิเภก (ที่แกะเมล็ดออกแล้ว) เมล็ดเล็บมือนาง เมล็ดคำแสด ใช้อุณหภูมิไม่เกิน ๙๐ องศาเซลเซียส ทั้งนี้ ทั้งเมล็ดและผลควรผ่าหรือลดขนาดลงก่อนอบแห้ง เพื่อให้ความร้อนสามารถแผ่กระจายได้ทั่วถึง

❋ **สมุนไพรที่มีสารระเหยง่ายหรือมีน้ำมันหอมระเหย** เช่น ขิง ขมิ้นชัน ไพล กะเพรา ใช้อุณหภูมิไม่เกิน ๓๐ องศาเซลเซียส

การอบสมุนไพรมีข้อแนะนำและข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

ควร อบสมุนไพรแต่ละชนิดแยกกัน หากจำเป็นต้องอบพร้อมกัน ให้อบส่วนที่เหมือนกัน ต้องแยกใส่ภาชนะแต่ละชนิด และมีป้ายชื่อสมุนไพรกำกับ เช่น อบใบชุมเห็ดเทศ พร้อมกับใบบัวบก หรืออบเถาวัลย์เปรียงพร้อมกับเถาบอระเพ็ด เป็นต้น

ห้าม อบสมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยง่ายพร้อมกับสมุนไพรชนิดอื่น เนื่องจากทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำมันระเหยง่าย เช่นอบสมุนไพรขมิ้นชันร่วมกับฟ้าทะลายโจร เป็นต้น

พบว่า ในบางหน่วยงานมีนโยบายให้ประหยัดไฟฟ้า ทำให้ผู้ปฏิบัติเข้าใจผิดคิดว่า การอบสมุนไพรแต่ละครั้งเปิดใช้และใส่สมุนไพรหลายชนิดได้

ข้อแนะนำ เพื่อเป็นการประหยัดไฟฟ้าของหน่วยงาน หลังจากล้างทำความสะอาดแล้ว ให้ผึ่งแห้งบนภาชนะที่สะอาดทุกครั้ง นาน ๒-๓ วัน ขึ้นอยู่กับชนิดสมุนไพร เมื่อนำไปอบแห้งจะใช้เวลาสั้น

ควรเกลี่ยสมุนไพรให้แผ่บางๆบนภาชนะ ถ้าซ้อนทับหนากัน ทำให้สมุนไพรเกิดความร้อน สมุนไพรจะมีสีคล้ำลงหรือสีดำทำให้มีคุณภาพลดลง เวลาตากหรืออบแห้งในตู้อบ **ควร**หมั่นกลับสมุนไพรบ่อยๆ เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา อันเนื่องมาจากความอับชื้น

รูปที่ ๑๑ การอบสมุนไพร

๖. หลังจากสมุนไพรแห้งดีแล้ว (ตรวจสอบโดยการหักว่าหักได้ง่ายหรือไม่ หรือลองบดขยี้ด้วยมือสังเกตดูว่าเป็นผงง่ายหรือไม่) ควรพยายามควบคุมให้มีความชื้นน้อยกว่า ๕% เพื่อลดการทำงานของเอ็นไซม์ ให้**เก็บสมุนไพร**ในถุงพลาสติกใสค่อนข้างหนาและสะอาด หรือในภาชนะที่สะอาด และไม่บรรจุแน่นเกินไป รัดปากถุงให้สนิท ข้างถุงปิดฉลากระบุรายละเอียดตัวอย่างให้ครบถ้วน ดังนี้

ชนิดสมุนไพร.....
แหล่งปลูก/แหล่งวัตถุดิบ.....
วันเดือนปีที่อบแห้ง.....
วันเดือนปีที่เก็บ.....
ผู้เก็บ.....

และใส่ในกล่องกระดาษหรือกล่องพลาสติกที่ปิดสนิทป้องกันตัวแมลงและเชื้อโรค **ห้ามใช้ถุงปุ๋ยหรือถุงที่เคยบรรจุสารเคมีอื่น ๆ**

๗. การเก็บรักษา โรงเก็บหรือห้องเก็บควรเป็นที่เย็น แห้ง ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์เชื้อราและแมลง โดยทั่วไปจะเก็บสมุนไพรเป็นชิ้นๆมากกว่า เนื่องจากผงยามีพื้นที่ผิวมากกว่า ทำให้มีโอกาสสัมผัสความชื้น แสง อากาศและอื่นๆที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการเสื่อมสลายของสารสำคัญในสมุนไพรได้มากกว่า โดย

หากเป็นชนิดที่กลิ่นหอมหรือมีสารระเหยง่าย ต้องบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทและไม่ดูดกลิ่น

ถ้าเป็นสมุนไพรที่ชื้นง่ายได้แก่ จำพวกเหง้า เปลือก รากหรือชนิดที่อุ้มน้ำ ควรนำออกผึ่งแดดหรืออบแห้งอยู่เสมอ อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง

ควรเก็บสมุนไพรให้เป็นสัดส่วน หรือกลุ่มของโรค เช่นกลุ่มแก้ท้องอืด เก็บสมุนไพรขมิ้นชันไว้กับสมุนไพรขิง ซึ่งเป็นกลุ่มของอาการท้องอืด เป็นต้น

ไม่ควรเก็บสมุนไพรไว้นานเกิน ๒ ปี โดยเฉพาะสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย เช่น ขมิ้นชัน ขิง หรือไพล ไม่ควรเก็บในภาชนะที่เกิดสนิมได้ง่าย ควรเก็บในถุงพลาสติกหนาและใส่ในภาชนะทึบที่มีฝาปิดมิดชิด

ข้อแนะนำ ในการเก็บรักษาควรแบ่งบรรจุ เนื่องจากหากเปิดภาชนะบ่อย ๆ จะ ทำให้เกิดความชื้นได้ง่ายซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดีและเร็วขึ้น

รูปที่ ๑๒ วัตถุดิบสมุนไพรที่ผ่านการแปรรูปขั้นต้น

รูปที่ ๑๓ ผงสมุนไพรที่ผ่านการแปรรูปขั้นต้น

ทุกครั้ง ก่อนที่จะนำวัตถุดิบสมุนไพรผลิตเป็นยา ต้องตรวจสอบคุณภาพหาปริมาณสารสำคัญหรือตัวยาในระดับที่ต้องการด้วย แม้ว่ามีกระบวนการตรวจสอบที่ดีเพียงไร หากตัวยาสำคัญถูกทำลายก่อน ยาที่ได้จากสมุนไพรก็ไม่มีคุณภาพ

สารประกอบเคมีสำคัญในพืช

สารประกอบในพืชมีหลายชนิดแตกต่างกันไปตามส่วนต่าง ๆ ของพืช การทราบสารประกอบสำคัญจะช่วยให้สามารถนำสมุนไพรมาพัฒนาเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม กลุ่มสารประกอบสำคัญ ๆ ที่พบในพืช อาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ มีดังนี้

๑. กลุ่มแอลคาลอยด์
๒. กลุ่มกลัยโคไซด์
๓. กลุ่มน้ำมันหอมระเหย
๔. กลุ่มไขมัน
๕. กลุ่มเรซินและบาลซั่ม
๖. กลุ่มคาร์โบไฮเดรต
๗. กลุ่มโปรตีน

พบว่า กลุ่มสารประกอบสำคัญที่ใช้เป็นประโยชน์ในด้านการรักษา ได้แก่ สารแอลคาลอยด์ กลัยโคไซด์ ฟลาโวนอยด์ แทนนิน และน้ำมันหอมระเหย

แอลคาลอยด์ *(Alkaloids)* เป็นกลุ่มสารที่มีคุณสมบัติเป็นด่างที่มีไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบที่มีสูตรโครงสร้างสลับซับซ้อนและพบในพืชเป็นส่วนใหญ่ มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายทั้งในมนุษย์และสัตว์ พืชแต่ละชนิดจะสร้างและสะสมแอลคาลอยด์แตกต่างกันในปริมาณที่ไม่เท่ากัน นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอายุของพืช อุณหภูมิ แสงสว่าง ฤดูกาล ความชื้นในอากาศ ความชื้นในดินเป็นต้น สามารถพบได้

ใน ส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ใบ ดอก ผล ราก เปลือกต้น เปลือกรากเป็นต้น แอลคาลอยด์มีประโยชน์ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น

-piperine พบในผลและเมล็ดพริกไท (*Piper nigrum* L.) และผลดีปลี (*Piper longum* L.) มีฤทธิ์ขับเหงื่อ ขับปัสสาวะ และมีฤทธิ์ฆ่าแมลง

-morphine พบในยางที่กรีดจากผลของต้นฝิ่น (*Papaver somniferum* L.) มีฤทธิ์ระงับปวด

-codein พบในยางที่กรีดจากผลของต้นฝิ่น (*Papaver somniferum* L.) มีคุณสมบัติในการระงับอาการไอ จึงนิยมใช้เป็นส่วนประกอบในยาแก้ไอ

กลัยโคไซด์ (Glycosides) เป็นสารกลุ่มใหญ่ และนำมาใช้ประโยชน์ทางยารักษาโรคอย่างกว้างขวาง เช่น ยารักษาโรคหัวใจ ยาระบาย ยาลดการอักเสบและยาฝาดสมาน กลัยโคไซด์เป็นสารที่มี ๒ ส่วน คือส่วนที่เป็นน้ำตาล (glycone) และส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาล (aglycone) สารกลุ่มกลัยโคไซด์ที่พบในสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ทางยา เช่น digitoxin จาก Digitalis เป็นสารที่ออกฤทธิ์แรงและมีพิษสูง ใช้เป็นยาบำรุงหัวใจ emodin, aloe-emodin จากเปลือกใบต้นว่านหางจระเข้ ใช้เป็นสีย้อมและเป็นยารักษาเชื้อราที่ผิวหนัง และ sennoside จากชุมเห็ดเทศ มะขามแขก มีฤทธิ์เป็นยาระบายเป็นต้น

ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เป็นสารมีสีในพืช ส่วนใหญ่สีจะออกไปทางแดง เหลือง ม่วง และน้ำเงิน มีหลายชนิดมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น ใช้รักษาโรคเส้นเลือดฝอยเปราะ ใช้เป็นยาขับปัสสาวะ บางชนิดมีฤทธิ์ฆ่าแมลง ฤทธิ์ต้านเชื้อรา แก้อักเสบและฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง เป็นต้น

ฟลาโวนอยด์ที่มีสี เช่น *carthamin* เป็นสารสีแดง *luteolin* เป็นสารสีเหลือง *chrysin* เป็นสารสีเหลืองอ่อน เป็นต้น

แทนนิน(Tannins) พบได้ทั่วไปในพืชเกือบทุกชนิด เป็นสารจำพวก polyphenolic compounds ที่มีโมเลกุลใหญ่และมีโครงสร้างสลับซับซ้อน แยกให้บริสุทธิ์ได้ยาก เพราะไม่ตกผลึก ส่วนใหญ่จะพบในรูปกลัยโคไซด์ แทนนินใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง เนื่องจากแทนนินสามารถตกตะกอนโปรตีนที่หนังสัตว์ได้ นอกจากนี้ใช้ประโยชน์ใช้เป็นยาฝาดสมาน เช่น tannic acid ใช้เป็นยาฝาดสมาน ใช้ฟอกหนังสัตว์ พบในสมอไทย สมอพิเภก เมื่อทำปฏิกิริยากับ Ferric chloride จะให้สีน้ำเงิน เช่น tannic acid พบได้ใน เปลือกอบเชย กลีบกุหลาบ เปลือกผลและเปลือกต้นทับทิม ใบยูคาลิปตัส และเปลือดต้นโอ๊ค เป็นต้น และใช้ในการรักษาแผลทั้งแผลที่เกิดจากการบาดเจ็บ และแผลไฟไหม้ และนอกจากนี้ยังมีแทนนินที่ไม่ถูกย่อย แต่เมื่อถูกกรดหรือเอ็นไซม์จะสลายให้สารสีแดงซึ่งไม่ละลายน้ำ พบได้ในเปลือกอบเชย เปลือกต้นชิงโคนา เมล็ดหมาก ใบชาและในเปลือกสีเสียด เป็นต้น สารประกอบแทนนินต่าง ๆ ได้แก่ gallic acid พบในสมอไทย สมอเทศ catechin พบในเปลือกสีเสียด และ chlorogenic acid พบในเมล็ดกาแฟและเมล็ดแสลงใจ เป็นต้น

น้ำมันหอมระเหย (Volatile oil) หรือ essential oil) พบได้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ผล กลีบเลี้ยง รากเหง้าหรือลำต้นใต้ดิน ปกติน้ำมันหอมระเหยจะไม่มีสี เมื่อถูกออกซิไดซ์หรือสัมผัสกับอากาศทำให้สีเข้มขึ้น ดังนั้นจึงควรเก็บไว้ในภาชนะหรือขวดสีชา ในที่แห้งและเย็น น้ำมันหอมระเหยได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เช่นน้ำหอม และใช้แต่งกลิ่นในเครื่องสำอางและในตำรับยา บางชนิดใช้ขับลม ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรค แก้ปวดท้อง เป็นต้น น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วย

ส่วนประกอบทางเคมีที่สลับซับซ้อน ตัวอย่างส่วนประกอบทางเคมีที่มีในน้ำมันหอมระเหย เช่น

: limonene พบได้ในน้ำมันจากมิ้นต์ ส้ม กระวาน และน้ำมันสน

: -cymene พบได้ในน้ำมัน จากลูกผักชี อบเชย ในน้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันดอกส้ม น้ำมันลูกผักชี

: geraniol,citronellol จากน้ำมันมิ้นต์ น้ำมันจากลูกกระวาน ลูกผักชี ดอกส้ม

: -terpineol จากน้ำมันสน

: geranial ,nerial และ citronellal จากน้ำมันอบเชย น้ำมันจากส้ม มะนาวและตะไคร้หอม

: camphor, carvone จากการบูรและมิ้นต์

: eugenol, thymol,carvacrol จากน้ำมันกานพลู thyme oil และ juniper oil

: anethole จากน้ำมันโป๊ยกั๊ก น้ำมันจันทน์เทศ

: cineol ในน้ำมันยูคาลิปตัส

: allyl isothiocyanate จาก มัสตาร์ด

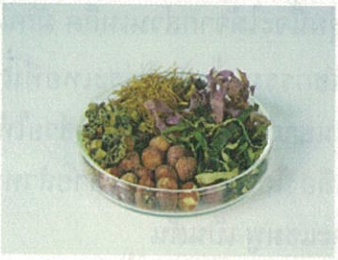
ไขมัน (Lipids) แบ่งได้เป็นน้ำมันไม่ระเหย (fix oil) ไขมัน (fat) และไข (wax) สารกลุ่มนี้จะได้จากส่วนเมล็ด มักนำมาใช้เป็นอาหารและใช้ประโยชน์ในด้านเภสัชกรรม น้ำมันไม่ระเหยที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านยา เช่น น้ำมันละหุ่งใช้เป็นยาถ่ายน้ำมันมะกอกช่วยให้เกิดการหล่อลื่นและเป็นยาระบายน้ำมันถั่วเหลืองใช้เป็นตัวทำละลายสำหรับยาฉีด น้ำมันมะพร้าวใช้ในการเตรียมสบู่และแชมพู เป็นต้น

โปรตีน *(Proteins)* สารกลุ่มนี้จะประกอบด้วยกรดอะมิโนและเอ็นไซม์ โปรตีนจะถูกสร้างขึ้นในสิ่งมีชีวิตทั้งในพืชและในสัตว์ พืชมักเก็บโปรตีนในรูปของเม็ด aleurone โปรตีนนอกจากใช้เป็นอาหารแล้วยังใช้ในด้านเภสัชกรรม เช่น gelatin ใช้เป็นสารเคลือบยาเม็ด สารแขวนตะกอนในยาน้ำ และใช้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น

กรดอะมิโน เป็นสารที่มีสภาพทั้งเป็นกรด ด่าง และเป็นกลาง พบได้ในโปรตีนและในพืชชั้นสูง เช่น lysine เป็นต้น

เอ็นไซม์ เป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาต่าง ๆ เอ็นไซม์ถูกสร้างขึ้นโดยสิ่งมีชีวิต เป็น colloidal ที่ละลายได้ในน้ำและแอลกอฮอล์ชนิดเจือจาง แต่จะตกตะกอนในแอลกอฮอล์ในชนิดเข้มข้น เอ็นไซม์มีประโยชน์หลายอย่าง เช่นช่วยย่อยแป้งและโปรตีน ช่วยให้เลือดหยุดไหล

เรซินและบาลซั่ม *(Resins & Balams)* เรซินที่นำมาใช้ในทางเภสัชกรรมมีหลายชนิดเช่น ชันสน (rosin) เป็นสารที่ทำให้ยาขี้ผึ้งแห้ง jalap ใช้เป็นยาถ่าย บาลซั่ม (balsum) ประกอบด้วย cinnamic acid, benzoic acid หรือเอสเตอร์ของกรดสองชนิดนี้ บาลซั่มที่นำมาใช้ประโยชน์ในทางเภสัชกรรม ได้แก่ storax, Peru balsum, Tolu balsum กำยาน (benzoin) กำยานที่ใช้ในตำรับยาส่วนใหญ่ ได้แก่ กำยานสุมาตรา ใช้ขับเสมหะ



การตรวจสอบคุณภาพ

การตรวจสอบคุณภาพของสมุนไพรและยาจากธรรมชาติ คือการตรวจสอบเอกลักษณ์ของสมุนไพรว่าใช่สมุนไพรที่เราต้องการหรือไม่ มีสารที่มีฤทธิ์ทางยาเข้ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในเภสัชตำรับหรือไม่ มีสิ่งปนปลอมหรือไม่ และองค์ประกอบที่ทำให้สมุนไพรมีคุณภาพแตกต่างกันออกไปคือ

๑. Biochemical variation เป็นความแตกต่างของสารประกอบทางเคมีในพืช ซึ่งอาจจะเกิดจากพันธุ์ หรือระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว

๒. Deteriortion การเสื่อมคุณภาพของสมุนไพร เช่นการเน่าเสีย

๓. Substitution หรือ adulteration คือการใช้สมุนไพรอย่างอื่นมาทดแทนทั้งหมด (substution) หรือปนปลอม (adulteration)

ในการตรวจสอบยาจากธรรมชาติ ซึ่งได้มาจากหลายส่วน เช่นยาจากใบ สังเกตดูลักษณะของแผ่นใบ ขอบใบ เส้นใบ ขน ผิว ความหนา รอยย่น สี ดูลักษณะอวบอิ่มน้ำ หรือยาจากพืชทั้งต้น จะพบทั้งใบ ต้น ดอก ผลอ่อน โดยทั่วไปมีหลักในการเลือกเก็บพืชให้ได้สารสำคัญหรือตัวยาสูง มีดังนี้

- **รากหรือลำต้นใต้ดิน** ควรเก็บเกี่ยวในช่วงพืชพักการเจริญเติบโตเช่นขมิ้นชันควรเก็บเมื่อมีอายุระหว่าง ๘-๑๐ เดือน ไพล ควรเก็บเมื่อมีอายุอย่างน้อย ๒ ปี
- **ต้น สมุนไพรที่ใช้ทั้งต้น หรือส่วนเหนือดิน** ควรเก็บในระยะดอกเริ่มบาน เช่น ฟ้าทะลายโจรเก็บเมื่อเริ่มออกดอกเป็นต้น
- **ใบ ควรเก็บในระยะใบเพสลาด** (ใบไม่อ่อนหรือแก่เกินไป) และเก็บในตอนเช้า
- **ดอก ควรเก็บระยะก่อนดอกบานหรือเริ่มบาน**และควรเก็บในตอนเช้า เช่นดอกมะลิ เป็นต้น

❋ ผล ควรเก็บระยะโตเต็มที่

❋ เมล็ด ควรเก็บในระยะที่ผลแก่จัด

ซึ่งในการเก็บเกี่ยวส่วนของพืชที่จะนำมาใช้เป็นยาควรทราบอายุที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวของพืชแต่ละชนิด

๒. การตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมี เป็นการตรวจหาสารสำคัญในสมุนไพรเพื่อให้ทราบว่ามีสารสำคัญอยู่จริง มีสารหลายชนิดในสมุนไพร ได้แก่ alkaloids, tannins, volatile oil เป็นต้น โดยทั่วไปทำได้ ๒ วิธี คือ

ก. วิธีการทำให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสี (Color reaction)

ข. วิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography)

๓. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ ได้แก่การตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมต่างๆ การตรวจสอบปริมาณเถ้าและเถ้าที่ไม่ละลายในกรด การตรวจสอบปริมาณความชื้น (ความชื้นเป็นสาเหตุที่ทำให้สารสำคัญสลายตัวก่อให้เกิดเชื้อแบคทีเรียและราได้ง่าย)

๓.๑ สิ่งแปลกปลอม หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากส่วนที่ใช้เป็นยา เช่นชิ้นส่วนของพืชเดียวกันแต่ไม่ใช่ส่วนที่ใช้เป็นยา ชิ้นส่วนพืชอื่นปนมา ชิ้นส่วนและปฏิกูลของสัตว์ รวมทั้งดิน กรวด หิน ทราย เป็นต้น

โดยทั่วไปสมุนไพรควรมีสิ่งแปลกปลอมไม่เกิน ๒%

๓.๒ ปริมาณเถ้ารวม เป็นปริมาณเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ของเนื้อเยื่อพืชและอาจเกิดจากสิ่งเจือปนเช่นหิน ดิน ทราย

โดยทั่วไปปริมาณเถ้ารวมจะมีค่าระหว่าง ๑-๒๐%

๓.๓ ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด เป็นปริมาณเถ้าที่เกิดจากสิ่งเจือปนของหิน ดิน ทราย

โดยทั่วไปปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดมีค่าระหว่าง ๑-๑๐%

๓.๔ ปริมาณความชื้น เป็นการตรวจหาปริมาณน้ำหนักที่หายไป (Loss on drying) วิธีนี้เหมาะสมกับพืชสมุนไพรที่ไม่มีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ระเหยได้นอกจากน้ำ และหากเป็นสมุนไพรที่มีสารประกอบอื่นที่ระเหยได้นอกเหนือจากน้ำ มีน้ำมันหอมระเหย ตรวจสอบได้โดยการวัดปริมาณของน้ำ (Water content)

โดยทั่วไปปริมาณความชื้นไม่เกิน ๑๐%

๔. การตรวจสอบความปลอดภัย ได้แก่การตรวจสอบปริมาณการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนสารหนูและโลหะหนัก รวมทั้งการปนเปื้อนสารพิษตกค้างจากยาฆ่าแมลง

๕. การตรวจสอบปริมาณตัวยาออกฤทธิ์ ตำรามาตรฐานสมุนไพร หรือเภสัชตำรับใช้สำหรับเป็นหลักในการควบคุมคุณภาพ ซึ่งข้อกำหนดปริมาณตัวยาสำคัญหรือตัวยาออกฤทธิ์สมุนไพรแต่ละชนิดได้แสดงในภาคผนวก ๒

การแปรรูปโดยใช้เครื่องมือพิเศษ

เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และยังคงด้วยคุณภาพ การแปรรูปสมุนไพรหลังจากการอบแห้งแล้ว มีหลายรูปแบบดังนี้ เช่นผง (crude powder) สารสกัด (crude extract) น้ำมันหอมระเหย (volatile oil, essential oil) ยาเม็ด (tablet) ชาชงสมุนไพร (tea) น้ำสมุนไพร เครื่องสำอางสมุนไพรและอาหารสมุนไพร เป็นต้น โดยเครื่องมือที่ใช้แตกต่างกันไปตามรูปแบบที่จะเตรียม ดังแสดงในภาคผนวกที่ ๒

สมุนไพรชนิดผง

ขึ้นอยู่กับรูปแบบยาที่ต้องการ สมุนไพรต้องบดเป็นผงละเอียด ซึ่งสมุนไพรควรอยู่ในสภาพแห้งกรอบจึงจะบดได้ดี ควรบดของทั้งหมดพร้อมกัน เนื่องจากสารสำคัญในพืชชนิดเดียวกันในแต่ละส่วนจะมีปริมาณสารสำคัญไม่เท่ากัน จะทำให้ได้ผงสมุนไพรที่มีคุณภาพไม่สม่ำเสมอกัน และไม่ควรบดสมุนไพรต่อเนื่องกันเป็นเวลานานๆ โดยไม่ตักออก การบดละเอียดมากเกินไปทำให้เกิดความร้อนระหว่างบด ทำให้สารประกอบเคมีจำพวกน้ำมันที่มีอยู่ในผงยาออกมา ทำให้ร่อนผ่านตะแกรงยาก เช่นการบดขมิ้นชัน ในขมิ้นชันมีน้ำมันหอมระเหยและมียาง (resin)

สารสกัดสมุนไพร

การสกัดสมุนไพรมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของสารสกัด คุณสมบัติของสารในการทนต่อความร้อน ในการสกัดจะได้ผลดีหรือไม่ ขึ้นกับการคัดเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม และการทำสารสกัดให้เข้มข้น อาจทำได้หลายวิธี

๑. **การสกัด**พืชสมุนไพรด้วยตัวทำละลายต่างๆ อาจทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่สกัด การสกัดเป็นการดึงหรือชะส่วนที่ละลายออกจากส่วนที่ไม่ละลาย (ส่วนที่เหลือ) ซึ่งอาจเป็นของแข็งหรือของเหลวก็ได้ด้วยการใช้ตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่เหมาะสม ความสามารถของการสกัดจะขึ้นกับอัตราการซึมผ่านของส่วนที่ละลายผ่านชั้นสัมผัสของของเหลวที่ทำหน้าที่เป็นตัวสกัดกับสารตั้งต้นที่จะสกัด เนื่องจากสารประกอบเคมีในพืชมีมากมายหลายชนิดและมีคุณสมบัติต่างกันมาก การเลือกตัวทำละลายที่สมบูรณ์ที่สามารถสกัดสารทุกกลุ่มที่ต้องการออกมาจึงทำได้ยาก โดยทั่วไป การสกัดสมุนไพรจะอิงตำราการใช้ของแพทย์แผนโบราณ

เช่นการต้ม การดองเหล้า ดังนั้น ตัวทำละลายที่เหมาะสมและนิยมใช้คือน้ำ เอธานอล หรือส่วนผสมของน้ำกับเอธานอล

๒. การแยก ตัวยาสำคัญที่ต้องการจากยาสกัด (หยาบ) ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

๒.๑ การระเหิด (Sublimatiom)

๒.๒ การกลั่น (Distillation) ที่ใช้มากได้แก่การกลั่นด้วย ไอน้ำและน้ำ เช่นการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากไพลผิวมะกรูด เป็นต้น

๒.๓ การสกัดแยกองค์ประกอบย่อยจากสารสกัดหยาบ

๒.๔ การตกผลึกตามลำดับส่วน โดยอาศัยการละลายตัวของสารต่างๆที่มีและปนอยู่ในสารสกัดหยาบ ซึ่งนำมาละลายและตกผลึกในสารละลายผสมที่เลือกแล้วบางชนิด

๒.๕ วิธีโครมาโทกราฟี ได้แก่ Columm Chromatography, Thin-layer Chromatography Paper Chromatography, Gas Chromatography, High Performance Chromatography, Medium Pressure Chromatography

การบรรจุสมุนไพรหลังการแปรรูป

ในการจัดหาบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการบรรจุ ต้องทราบคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของสมุนไพร **สมุนไพรที่มีสารระเหยหรือน้ำมันระเหยง่าย** ต้องเก็บในภาชนะทึบแสง ที่มีฝาปิดมิดชิด หากจำเป็นต้องเก็บในถุงพลาสติก ควรเป็นชนิดหนา ซ้อนหลายชั้น ป้องกันการขูดขีดและเก็บในถังพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง อีกทั้งควรเลือกขนาดบรรจุภัณฑ์ให้พอเหมาะกับปริมาณ หากมีปริมาณน้อยๆให้เก็บในขวดแก้วชนิดปากกว้างและทึบแสง **สารสกัดสมุนไพร**

ควรเก็บในภาชนะแก้วหรือขวดพลาสติกที่ทนต่อกรด ด่างหรือตัวทำละลาย พร้อมฝาปิดมิดชิด และควรเป็นฝาเกลียว **น้ำมันหอมระเหยหรือสารระเหยง่าย** ต้องเก็บในขวดแก้วทึบแสง ไม่ควรบรรจุในขวดแก้วขนาดใหญ่ เนื่องจากเปิด-ปิดบ่อยๆทำให้เกิดการสูญเสียสารระเหยได้ง่าย

ทั้งนี้บรรจุภัณฑ์ต้องไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีกับสมุนไพรแปรรูป

หากต้องการให้ดึงดูดความสนใจและเพิ่มมูลค่าของสมุนไพรแปรรูป ควรมีรูปร่างและคุณสมบัติที่อำนวยความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบรรจุผลิตภัณฑ์ยา เพราะมีผลโดยตรงต่อความคงตัว อายุและประสิทธิภาพของยาในการรักษา

บรรณานุกรม

๑. กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข พระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พ.ศ.๒๕๔๒ พิมพ์ครั้งที่ ๒ ตุลาคม โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.) ๒๕๔๖: ๖-๗.

๒. สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มาตรฐานสมุนไพรไทย เล่มที่ ๑ ฟ้าทะลายโจร นนทบุรี โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ๒๕๔๒ :๑๑-๑๖.

๓. นันทวัน บุณยะประภัศร การตรวจสอบคุณภาพของสมุนไพรและยาจากธรรมชาติ เภสัชวินิจฉัย เล่ม ๑ ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๒๕๒๖ : ๖-๒๖.

๔. เย็นจิตร เตชะดำรงสิน การพัฒนาสมุนไพรครบวงจร ในเอกสารการประกอบการบรรยาย วันที่ ๒๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๗ จัดโดยกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข

๕. คณะอนุกรรมการพัฒนาบัญชียาหลักแห่งชาติ ในคณะกรรมการแห่งชาติด้านยา บัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒(บัญชียาจากสมุนไพร) กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด พ.ศ. ๒๕๔๒ หน้า ๑-๔๘.

๖. นันทวัน บุณยะประภัศร การสกัดแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์สารสำคัญจากสมุนไพร ใน ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ภาคที่ ๑ : ความรู้พื้นฐาน กรุงเทพฯ : ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๒๕๔๓ : ๙๙-๑๓๖.

๗. มาลี บรรจบ และดรุณ เพ็ชรพลาย แนวทางการผลิตวัตถุดิบสมุนไพร กองวิจัยและพัฒนาสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ๒๕๓๘ : ๑-๗๒.

๘. ทวีผล เดชาติวงศ์ ณ อยุธยา การควบคุมคุณภาพสมุนไพร ในเอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การควบคุมคุณภาพสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี ๒๕๓๖ : ๔๕-๕๓.

๙. วันดี กฤษณพันธ์ พฤกษเคมีเบื้องต้น ใน ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ กรุงเทพฯ : ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๒๕๓๔ : ๒๕-๗๒.

ภาคผนวกที่ ๑
เครื่องมือที่ใช้ในการแปรรูป

รูปที่ ๑ ตู้อบร้อนไฟฟ้าชนิดมีพัดลมระบายอากาศ

รูปที่ ๒ เครื่องบดแบบบดป่น

รูปที่ ๓ เครื่องบดหยาบ

ภาคผนวกที่ ๒

๑. ข้อกำหนดคุณภาพทางเคมีของสมุนไพรที่มีในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย(Thai Herbal Pharmacopoeia)

ข้อกำหนดทางเคมี	ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.)	ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ curcumin, desmethoxycurcumin และ bisdesmethoxycurcumin	พบ curcumin แต่ไม่พบ desmethoxycurcumin และ bisdesmethoxycurcumin
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๘.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๐.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๓.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่เกินร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก	-
ปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก	-
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณเคอร์คูมินอยด์รวม คำนวณเป็นเคอร์คูมิน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	-

ข้อกำหนดทางเคมี	ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees)	ชุมเห็ดเทศ (*Senna alata* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ andrographolide, neoandrographolide, dehydroandrographolide	พบ rhein
ปริมาณเถ้ารวม	-	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย ๘๕ % เอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๓.๐ โดยน้ำหนัก	-
ปริมาณสารสกัดด้วย ๕๐ % เอทานอล	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๘.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๘.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณแลคโตนรวม คำนวณเป็นแอนโดรกราโฟไลด์	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก	-
ปริมาณอนุพันธ์ไฮดรอกซีแอนทราซีนคำนวณเป็นเรอิน-๘- กลูโคไซด์	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	พริกไทยดำ (*Piper nigrum* L.)	พริกไทยล่อน (*Piper nigrum* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ piperine	พบ piperine
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๑.๕ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๐.๕ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๘ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณอัลคาลอยด์รวมคำนวณเป็นพิพเพอรีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	-
ข้อกำหนดทางเคมี	**กระเทียม (หัว)** (*Allium sativum* L.)	**กระเทียม (กลีบ)** (*Allium sativum* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ L-methionine	พบ L-methionine
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๒.๕ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	-	ไม่เกินร้อยละ ๖๘.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๕.๐ โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	สมอไทย (*Terminalia chebula* L.)	สมอพิเภก (*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ gallic acid	พบ gallic acid
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๓.๕ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๐.๖ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๐.๖ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย ๗๐ %เอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๙.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๙.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๘.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณแทนนินรวม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๖.๐ โดยน้ำหนัก
ดัชนีการเกิดฟอง	ไม่น้อยกว่า ๑๗๐	-

ข้อกำหนดทางเคมี	มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ gallic acid
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๖.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๖.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณแทนนินรวม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐.๐ โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	ขมิ้นอ้อย (*Curcuma* sp.)	ตานหม่อน (*Vernonia elliptica* DC.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ curcumin	พบสารสำคัญที่ควรพบ
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าซัลเฟต	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๒๐.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	-

ข้อกำหนดทางเคมี	ดีปลี (*Piper retrofractum* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ piperine
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๗.๕ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๐.๔ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๓.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณอัลคาลอยด์รวมคำนวณเป็นพิพเพอรีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒.๕ โดยน้ำหนัก -

ข้อกำหนดทางเคมี	บอระเพ็ด (*Tinospora crispa* Miers ex Hook.f.et Thoms.)	สวาด (*Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบสารสำคัญที่ควรพบ	พบสารสำคัญที่ควรพบ
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก	-
ปริมาณเถ้าซัลเฟต	-	ไม่เกินร้อยละ ๑๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๐.๕ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๕ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕.๐ โดยน้ำหนัก
ดัชนีความขม	ไม่น้อยกว่า ๒๑๐	-

ข้อกำหนดทางเคมี	ว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ β-asarone
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๒.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๒ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	กะเพราแดง (*Ocimum tenuiflorum* L.)	มะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบสารสำคัญที่ควรพบ	พบสารสำคัญที่ควรพบ
ปริมาณเถ้าซัลเฟต	ไม่เกินร้อยละ ๒๐.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ข้อกำหนดทางเคมี	**พลู (*Piper betle* L.)**	**บัวบก (*Centella asiatica* L.)**
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ eugenol	พบ asiaticoside, asiatic acid
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๘.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๔.๐ โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	มะกรูด (ใบ) (*Citrus hystrix* DC.)	มะกรูด (ผิวผล) (*Citrus hystrix* DC.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบสารสำคัญที่ควรพบ	พบสารสำคัญที่ควรพบ
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๑๗.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๓.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๑.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๒.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๘.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๖ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก

๒. ข้อกำหนดคุณภาพทางเคมีของสมุนไพรที่ได้มีการศึกษาวิจัย

ข้อกำหนดทางเคมี	ปัญจขันธ์ (*Gynostemma pentaphylum* (Thunb.) Makino	เถาวัลย์เปรียง (*Derris scandens* (Roxb.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ ginsengnoside Rb1, panaxadiol	พบ genistein-7-O-[α-rhamnopyranosyl-(1 6)] -β-glucopyranoside
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๘.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๘.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย ๕๐ % เอทานอล	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดหยาบของซาโปนินรวม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘.๐ โดยน้ำหนัก	-
ปริมาณกีปีโนไซด์รวม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก	-
ดัชนีการเกิดฟอง	ไม่น้อยกว่า ๒๔๒	ไม่น้อยกว่า ๒๐๐

ข้อกำหนดทางเคมี	หญ้าหนวดแมว (ส่วนเหนือดิน) (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.)	หญ้าหนวดแมว (ใบ) (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ caffeic acid, sinensetin	พบ caffeic acid, sinensetin
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย ๕๐ % เอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๓.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๒.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๖.๐ โดยน้ำหนัก
ความเป็นกรด-ด่าง	ไม่น้อยกว่า ๕	ไม่น้อยกว่า ๕

ข้อกำหนดทางเคมี	กระชายดำ (*Khemferia paviflora* Wall.ex Baker)	ขมิ้นเครือ (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ borneol	พบ berberine และ palmatine
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๑๐.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๗.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเบอร์เบอรินคลอไรด์	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒.๕ โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	แมงลักคา (*Hyptis saveolens* (L.) Poit.)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ ursolic acid
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๑๐.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย ๙๕ % เอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดทางเคมี	แพรเขี่ยงไฮ้ (*Portulaca grandiflora* Hook.f.)	หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels)
เอกลักษณ์ทางเคมี	พบ portulacenone	พบ betulinic acid, ursolic acid,myricetin
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่เกินร้อยละ ๑๙.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ ๙.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก	ไม่เกินร้อยละ ๘.๐ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย ๙๕ % เอทานอล	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๒.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วย คลอโรฟอร์ม	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐.๐ โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๓.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณแทนนิน	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖.๐ โดยน้ำหนัก
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	-	ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๕ โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก

แนวทางการแปรรูปสมุนไพร

สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

www.dmsc.moph.go.th

ISBN 978-616-11-0