

การศึกษาทางเภสัชเวชของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อ
กัญชาเทศ บุกรอ และเทียนเกลือบ

รัฐศาสตร์ เด่นชัย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ตุลาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



การศึกษาทางเภสัชเวชของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อ
กัญชาเทศ บุกรอ และเทียนเกลือบ

รัฐศาสตร์ เด่นชัย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ตุลาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายรัฐศาสตร์ เด่นชัย
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... (ผศ.ดร.เมธิน ผดุงกิจ)	ประธานกรรมการ (กรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
..... (ผศ.ดร.สมศักดิ์ นวลแก้ว)	กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
..... (ผศ.ดร.วนิดา ไทรชมพู)	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
..... (รศ.ศุภชัย ดิยวรรณนท์)	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ผศ.ดร.ชนิตตา พลอยเลื่อมแสง)
คณบดีคณะเภสัชศาสตร์

.....
(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 31 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการทำมาตรฐานและพัฒนาตำรับสารสกัดจากยาปราบชมพูทวีป สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) และได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณรายได้คณะเภสัชศาสตร์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง ในการวางแผนงานวิจัย การวิเคราะห์ และการประมวลผลเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำปรึกษาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ นวลแก้ว ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธิน ผดุงกิจ ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ศุภชัย ดิยวรรณัท กรรมการสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ไทรชมพู กรรมการสอบ และอาจารย์ ดร.รุจิลักษณ์ รัตตะรมย์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและเสนอแนะตลอดวิธีการดำเนินการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุทธิรา ชุมกระโทก สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการระบุชนิดพืชเพื่อใช้ในการวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลและอุทยานธรรมชาติวิทยาสิริรุกขชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์สมุนไพรกัญชาเทศ และศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าว ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างต้นข้าวและเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ เพื่อนำมาใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ ในการดำเนินการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ผู้มีอุปการคุณทุกท่าน ตลอดจนบูรพาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ดูแลเอาใจใส่และวางรากฐานแห่งการศึกษา แก่ผู้วิจัยตั้งแต่วัยเยาว์จนถึงปัจจุบัน

รัฐศาสตร์ เด่นชัย



ชื่อเรื่อง	การศึกษาทางเภสัชเวชของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุงรอก และเทียนแกลบ		
ผู้วิจัย	นายรัฐศาสตร์ เด่นชัย		
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชา	สมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ นวลแก้ว		
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2560

บทคัดย่อ

กัญชาเทศ บุงรอก และเทียนแกลบ เป็นสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบของตำรับยาปราบชมพูทวีป ซึ่งเป็นตำรับยาแผนไทยที่อยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ มีสรรพคุณรักษาอาการภูมิแพ้จมูกอักเสบ ซึ่งสมุนไพรทั้งสามชนิดนี้ยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพร การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทางเภสัชเวชของเครื่องยา ทั้ง 3 ชนิดนี้ เพื่อจัดทำข้อกำหนดมาตรฐาน โดยเก็บตัวอย่างสมุนไพรอ้างอิง 2 ตัวอย่างและซื้อจากร้านขายเครื่องยาสมุนไพรทั่วประเทศจำนวน 15 ตัวอย่าง มาศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ทางจุลภาค ทางกายภาพ และทางเคมี ผลการศึกษาพบว่ากัญชาเทศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Leonurus sibiricus* เป็นพืชล้มลุกวงจรชีวิตสั้น อายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 20- 80 เซนติเมตร ลำต้นและใบมีขน แผ่นใบรูปไข่ แผ่นใบมีขนเบาบาง ช่อดอกแบบเชิงลด วงกลีบดอกสีขาวหรือแดงถึงม่วงแดง การตรวจทางจุลภาคพบไฟเบอร์ (Fiber) พarenchyma (Parenchyma) Pitted vessel (Pitted vessel) Spiral vessel (Spiral vessel) การตรวจทางเคมีด้วยวิธี TLC fingerprint ใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) ตรวจสอบด้วย UV 254 และพ่นด้วย Dragendorff's spray reagent จะให้โครมาโตแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ การตรวจทางเคมีฟิสิกส์ ได้ข้อกำหนด คือ ปริมาณสิ่งปนปลอม ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 1, 7, 18 และ 4 โดยน้ำหนักตามลำดับ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 22, 8, 4 และ 8 โดยน้ำหนักตามลำดับ บุงรอกที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus paeoniifolius* เป็นพืชที่มีลำต้นหรือหัวใต้ดิน สีน้ำตาล ลำต้นกลม อวบน้ำ ผิวขรุขระ มีลายสีเขียว ขาวหรือสีน้ำตาลแดง การตรวจทางจุลภาคพบแคลเซียมออกซาเลต (Calcium oxalate) Spiral vessel (Spiral vessel) Pitted vessel (Pitted vessel) แป้ง (Starch) พarenchyma (Parenchyma cell) การตรวจทางเคมีด้วยวิธี TLC fingerprint ใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) ตรวจสอบด้วย UV 254 และพ่นด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid จะให้โครมาโตแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ การตรวจทางเคมีฟิสิกส์ได้ข้อกำหนด คือ ปริมาณสิ่งปนปลอม ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 0.5, 12, 7 และ 0.5 โดยน้ำหนักตามลำดับ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 13, 2, 5 และ 3 โดยน้ำหนักตามลำดับ เทียนแกลบที่ใช้ใน



การศึกษาค้างนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum vulgare* เป็นเป็นพืชอายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 75-80 เซนติเมตร ลำต้นมีขนจำนวนมาก ข้อของลำต้นมีลักษณะแข็ง ปล้องของลำต้นมีลักษณะกลวง ใบเรียงสลับกัน ช่อดอกเป็นรูปทรงกรวย ผลแบบธัญพืช การตรวจทางจุลภาคพบ แป้ง (Starch) ไฟเบอร์ (Fiber) สไปรอลเวสเซล (Spiral vessel) พิตเวสเซล (Pitted vessel) เซลล์ขน (Trichome) พอร์สพาเรนไคมา (Porous parenchyma) การตรวจทางเคมีด้วยวิธีรังคเลขฉิวบาง (TLC fingerprint) ใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) ตรวจสอบด้วย UV 254 และพ่นด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid จะให้โครมาโตแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ การตรวจทางเคมีฟิสิกส์ได้ข้อกำหนด คือ ปริมาณสิ่งปนปลอม ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 0.5, 12, 4 และ 0.5 โดยน้ำหนักตามลำดับ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม และปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 21, 4, 3 และ 2 โดยน้ำหนักตามลำดับ

คำสำคัญ: การศึกษาทางเภสัชเวท; กัญชาเทศ; บุกรอ; เทียนกลบ



TITLE Pharmacognostic study of the crude drugs that named as Kanchaa thet, Buk ro and Thian glab in Thai herbal market.

AUTHOR Mr. Ratthazart Denchai

DEGREE Master of Science Program **MAJOR** Medicinal Plants and Natural Products

ADVISOR Asst. Prof. Somsak Nualkeaw, Ph.D.

UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2017

ABSTRACT

Kanchaa thet, Buk ro and Thian glab are medicinal plants which are the components of Ya-prab-chom-bhu-taweeb, Thai traditional preparation listed in the Nation List of Essential Medicines. Yaprabchombhutaweeb is used for treatment of allergic rhinitis. The specification of these 3 medicinal plants are not established until now. Thus, the objective of this present was to study the pharmacognostic of Kanchaa thet, Buk ro and Thian glab to establish the specification of these 3 medicinal plants. Fifteen samples were collected from different traditional drugstores located in various region throughout Thailand including two references of each medicinal plant or authentic samples to study for morphology of plants, microscopical characters and physicochemical. The result showed that, the scientific name of Kanchaa thet which was used in this study is *Leonurus siribicus*. Kanchaa thet is an annual or biennial herb. Stems erect, 20–80 cm, appressed strigose. Leaf are blade ovate, sparsely strigose. There are many flowers in corolla white or reddish to purple-red. The microscopical of Kanchaa thet showed fiber, parenchyma, pitted vessel and spiral vessel. The chemical identification of Kanchaa thet was analyzed by TLC using silica gel GF254 as a stationary phase and ethyl acetate : formic acid : water (80 : 10 : 10) as a mobile phase and detected with UV 254 and spraying with dragendorff's spray reagent to give a specific TLC chromatogram. The physicochemical of Kanchaa thet which were tested on foreign matter, loss on drying, total ash, acid-insoluble ash were specified not more than 1, 7, 18 and 4 % (w/w) respectively. The water-soluble extractive, ethanol-soluble extractive, chloroform-soluble extractive and hexane-soluble extractive value not less than 22, 8, 4 and 8 % (w/w) respectively. The scientific name of Buk ro which was used in this study is *Amorphophallus paeoniifolius*. Buk ro is tuber dark brown, depressed globose. Petiole is succulent, shallowly corrugate to strongly echinate-verrucate, green white or red-brown. The microscopical of Buk ro showed calcium oxalate, spiral vessel, pitted vessel, starch, parenchyma cell. The chemical identification of Buk ro was analyzed by TLC using silica gel GF254 as a stationary phase and Ethyl acetate : Formic acid : Water (80 : 10 : 10) as a mobile phase and detected with UV 254 and spraying with anisaldehyde-sulfuric acid to



give a specific TLC chromatogram. The physicochemical of Buk ro which were tested on foreign matter, loss on drying, total ash, acid-insoluble ash were specified not more than 0.5, 12, 7 and 0.5 % (w/w) respectively. The water-soluble extractive, ethanol-soluble extractive, chloroform-soluble extractive and hexane-soluble extractive value not less than 13, 2, 5 and 3 % (w/w) respectively. The scientific name of Thian glab which was used in this study is *Hordeum vulgare*. Germinated Barley seed is an annual or perennial herb. Stems erect, 20–80 cm, appressed strigose. Leaves arranged alternately. Inflorescence have a terminal cylindrical spike. Fruit is a caryopsis (grain). The microscopical of Thain glab showed starch, fiber, spiral vessel, pitted vessel, trichome, porous parenchyma. The chemical identification of Thian glab was analyzed by TLC using silica gel GF254 as a stationary phase and Ethyl acetate : Formic acid : Water (80 : 10 : 10) as a mobile phase and detected with UV 254 and spraying with anisaldehyde-sulfuric acid to give a specific TLC chromatogram. The physicochemical of Thian glab which were tested on foreign matter, loss on drying, total ash, acid-insoluble ash were specified not more than 0.5, 12, 4 and 0.5 % (w/w) respectively. The water-soluble extractive, ethanol-soluble extractive, chloroform-soluble extractive and hexane-soluble extractive value not less than 21, 4, 3 and 2 % (w/w) respectively.

Key Words: Pharmacognostic; Kanchaa thet; Buk ro; Thian glab



สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 ปรัชศน์เอกสารข้อมูล	5
2.1 หลักการจัดทำมาตรฐานของสมุนไพรในตำรามาตรฐานยาสมุนไพร	5
2.2 ข้อกำหนดทั่วไปในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรตามองค์การอนามัยโลก	9
2.3 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์	13
2.4 <i>Leonurus</i> Linnaeus.	13
2.5 กัญชาเทศ	14
2.6 บุกในประเทศไทย	18
2.7 บุกรอ	19
2.8 เทียนเกลบ	24
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	33
3.1 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือ	33
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	34
3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44
บทที่ 4 ผลการวิจัย	45
4.1 กัญชาเทศ	45
4.2 บุกรอ	69
4.3 เทียนเกลบ	91
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	114
5.1 สรุปผลการวิจัย	114
5.2 อภิปรายผล	118
5.3 ข้อเสนอแนะ	124



หน้า

เอกสารอ้างอิง	126
ภาคผนวก	132
ประวัติย่อผู้วิจัย	135



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 2.1 ส่วนประกอบในมโนกราฟ (Monograph)	6
ตาราง 2.2 การตรวจสอบกลุ่มสารเคมีในพีชวงศ์บุกอบนดิน 11 ชนิด บนแผ่น TLC	21
ตาราง 2.3 การตรวจกลุ่มสารของ <i>Hordeum vulgare</i>	29
ตาราง 3.1 แหล่งที่มาของตัวอย่างสมุนไพรอ้างอิง	35
ตาราง 3.2 แหล่งที่มาของตัวอย่างสมุนไพรแห้ง	35
ตาราง 4.1 การตรวจสอบกลุ่มสารเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของใบกัญชาเทศ	46
ตาราง 4.2 ค่า hRf ของสารสกัดชั้น Dichromethane ของใบกัญชาเทศ	52
ตาราง 4.3 ค่า hRf ของสารสกัดกัญชาเทศจากชั้น Dichloromethane ภายใต้ UV 254 nm	55
ตาราง 4.4 ค่า hRf ของสารสกัดกัญชาเทศจากชั้น Dichloromethane ภายใต้ UV 366 nm	57
ตาราง 4.5 ค่า hRf ของสารสกัดกัญชาเทศจากชั้น Dichloromethane ตรวจสอบด้วย- Dragendorff's spray reagent	59
ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	61
ตาราง 4.7 ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น (Loss on drying) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	62
ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวม (Total ash) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	63
ตาราง 4.9 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศ ทั้ง 15 แหล่ง	64
ตาราง 4.10 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำ (Water soluble extractive) จากตัวอย่างใบ กัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	65
ตาราง 4.11 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอล (Ethanol soluble extractive) จากตัวอย่าง ใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	66
ตาราง 4.12 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) จาก ตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	67
ตาราง 4.13 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Hexane soluble extractive) จาก ตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	68
ตาราง 4.14 การตรวจสอบกลุ่มสารของเครื่องยาที่ใช้ชื่อว่าหัวบุงรอก	70
ตาราง 4.15 ค่า hRf ของสารสกัดชั้น Petroleum ether ของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอก	77
ตาราง 4.16 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอกจากชั้น Petroleum ether ภายใต้ UV 254 nm	80
ตาราง 4.17 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อบุงรอกจากชั้น Petroleum ether ภายใต้ UV 366 nm	81
ตาราง 4.18 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อบุงรอกจากชั้น Petroleum ether ตรวจสอบด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid	82



ตาราง 4.19 ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อ บุงรอกทั้ง 15 แหล่ง	83
ตาราง 4.20 ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น (Loss on drying) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อบุงรอก ทั้ง 15 แหล่ง	84
ตาราง 4.21 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวม (Total ash) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อบุงรอก ทั้ง 15 แหล่ง	85
ตาราง 4.22 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) จากตัวอย่างเครื่องยา ภายใต้ชื้อบุงรอกทั้ง 15 แหล่ง	86
ตาราง 4.23 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (Water soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยา ภายใต้ชื้อบุงรอกทั้ง 15 แหล่ง	87
ตาราง 4.24 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (Ethanol soluble extractive) จากตัวอย่าง เครื่องยาภายใต้ชื้อบุงรอก ทั้ง 15 แหล่ง	88
ตาราง 4.25 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) จาก ตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อบุงรอก ทั้ง 15 แหล่ง	89
ตาราง 4.26 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน (Hexane soluble extractive) จากตัวอย่าง เครื่องยาภายใต้ชื้อบุงรอก ทั้ง 15 แหล่ง	90
ตาราง 4.27 การตรวจสอบกลุ่มสารของเครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบ (<i>H. vulgare</i>)	92
ตาราง 4.28 ค่า hRf ของสารสกัดชั้น Hexane ของเครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบ	98
ตาราง 4.29 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบจากชั้น Hexane ภายใต้ UV 254 nm	101
ตาราง 4.30 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบจากชั้น Hexane ภายใต้ UV 366 nm	103
ตาราง 4.31 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบจากชั้น Hexane ตรวจสอบด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid	104
ตาราง 4.32 ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อ เทียนเกลบทั้ง 15 แหล่ง	106
ตาราง 4.33 ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น (Loss on drying) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อ เทียนเกลบทั้ง 15 แหล่ง	107
ตาราง 4.34 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวม (Total ash) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบ ทั้ง 15 แหล่ง	108
ตาราง 4.35 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรด กรด (Acid insoluble ash) จากตัวอย่าง เครื่องยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบ ทั้ง 15 แหล่ง	109
ตาราง 4.36 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำ (Water soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่อง ยาภายใต้ชื้อเทียนเกลบทั้ง 15 แหล่ง	110



ตาราง 4.37 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอล (Ethanol soluble extractive) จากตัวอย่าง เครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอย ทั้ง 15 แหล่ง	111
ตาราง 4.38 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอยทั้ง 15 แหล่ง	112
ตาราง 4.39 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเฮกเซน (Hexane soluble extractive) จากตัวอย่าง เครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอยทั้ง 15 แหล่ง	113



สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1.1 แผนผังกรอบแนวคิดการวิจัย	3
ภาพประกอบ 2.1 รูปวิธานพืชสกุล <i>Leonurus</i> เพื่อใช้จำแนก <i>L. japonicus</i> และ <i>L. Sibiricus</i>	13
ภาพประกอบ 2.2 โครงสร้างสาร Leonurine	15
ภาพประกอบ 2.3 โครงสร้างสาร Rutin	15
ภาพประกอบ 2.4 รูปวิธานจำแนกชนิดของพืชวงศ์บอน	20
ภาพประกอบ 2.5 โครงสร้างสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside	22
ภาพประกอบ 2.6 โครงสร้างสาร Stigmasterol	22
ภาพประกอบ 2.7 โครงสร้างสาร anethole	25
ภาพประกอบ 2.8 โครงสร้างสาร chlorogenic acid	25
ภาพประกอบ 4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกัญชาเทศ	47
ภาพประกอบ 4.2 ลักษณะทางมหภาคของใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง	48
ภาพประกอบ 4.3 เนื้อเยื่อและเซลล์ที่พบในผงใบกัญชาเทศภายใต้กล้องจุลทรรศน์	49
ภาพประกอบ 4.4 TLC Chromatogram ของสารสกัดใบกัญชาเทศจากชั้นของ Dichloromethane	51
ภาพประกอบ 4.5 TLC Chromatogram ของสารสกัดใบกัญชาเทศจากชั้นของ Dichloromethane	53
ภาพประกอบ 4.6 TLC Chromatogram ของสารสกัดใบกัญชาเทศจากชั้นของ Dichloromethane	54
ภาพประกอบ 4.7 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบุก <i>Amorphophallus scutatus</i>	71
ภาพประกอบ 4.8 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบุกคางคก (<i>Amorphophallus paeoniifolius</i>)	72
ภาพประกอบ 4.9 ลักษณะทางมหภาคของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอกทั้ง 15 แหล่ง	73
ภาพประกอบ 4.10 เนื้อเยื่อที่พบในผงของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์	74
ภาพประกอบ 4.11 TLC Chromatogram	76
ภาพประกอบ 4.12 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอกชั้น Petroleum ether	78
ภาพประกอบ 4.13 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอกชั้น Petroleum ether	79
ภาพประกอบ 4.14 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบ (<i>Hordeum vulgare</i>)	93
ภาพประกอบ 4.15 ลักษณะทางมหภาคของตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบทั้ง 15 แหล่ง	94
ภาพประกอบ 4.16 เนื้อเยื่อและเซลล์ที่พบในผงเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบภายใต้ กล้องจุลทรรศน์	95



ภาพประกอบ 4.17 TLC Chromatogram	97
ภาพประกอบ 4.18 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด จากชั้น Hexane	99
ภาพประกอบ 4.19 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด จากชั้น Hexane	100



บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันนี้ ความต้องการใช้สมุนไพรทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งเนื่องมาจากความสนใจในการดูแลสุขภาพด้วยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสมุนไพรสามารถเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย ตลาดสมุนไพรในโลกมีมูลค่ารวมกันประมาณ 9.18 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ โดยประเทศที่มีมูลค่าทางการตลาดของสมุนไพรสูง ได้แก่ ประเทศเยอรมนี ภูมิภาคเอเชีย ประเทศญี่ปุ่น และประเทศฝรั่งเศส โดยแต่ละประเทศมีอัตราการขยายตัวอยู่ที่ระหว่างร้อยละ 3 - 12 นอกจากนี้ประเทศที่กำลังพัฒนาเริ่มมีความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้สมุนไพรและยาแผนโบราณเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงสาธารณสุข และองค์การภาครัฐ - เอกชน, 2559)

สำหรับประเทศไทย มีจำนวนสมุนไพรที่ชุมชนรู้จักสรรพคุณและนำมาใช้ประโยชน์มีมากกว่า 1,800 ชนิด และมีประมาณ 300 ชนิด ที่เป็นวัตถุดิบสมุนไพรที่หมุนเวียนในท้องตลาด แต่อย่างไรก็ตามการบริหารจัดการสมุนไพรที่ไม่เป็นระบบที่ผ่านมา ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบหลายชนิด คุณภาพวัตถุดิบไม่ผ่านมาตรฐาน และปัญหาด้านการกำหนดมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ ขณะที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสมุนไพรส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กที่มีความสามารถในการแข่งขันน้อย ทำให้สัดส่วนสถานประกอบการผลิตสมุนไพรที่ผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิตต่อทั้งหมดน้อยมากเพียงร้อยละ 4.47 จำเป็นจะต้องได้รับการส่งเสริมให้ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต นอกจากนี้การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรพบว่า ยังคงค่อนข้างกระจัดกระจายและไม่เพียงพอต่อการรองรับการพัฒนาสมุนไพรของประเทศ รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรในการส่งเสริมสมุนไพรไทยที่ผ่านมาไม่มีทิศทางที่ชัดเจน ทำให้การพัฒนาสมุนไพรที่เกิดขึ้น ไม่สามารถนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ตามที่ต้องการได้ ถึงแม้ว่าผู้เกี่ยวข้องในเชิงนโยบายในหลายระดับได้ให้ความสำคัญ แต่การดำเนินงานที่ผ่านมายังมีลักษณะแบบชั่วคราว ไม่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและถาวร เกิดการดำเนินการซ้ำซ้อน ตลอดจนเกิดอุปสรรคจากกฎระเบียบต่าง ๆ ทำให้การพัฒนาสมุนไพรที่ผ่านมาไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (กระทรวงสาธารณสุข และองค์การภาครัฐ - เอกชน, 2559) จากประเด็นปัญหาดังกล่าวนำมาสู่การประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2558 นายกรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้มีข้อสั่งการให้กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพัฒนาพืชสมุนไพรไทยให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสมุนไพร จึงนำไปสู่การจัดทำแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560 - 2564 ขึ้น ประกอบด้วยแผนงานหลัก 4 แผนงาน คือ แผนงานที่ 1 ส่งเสริมผลิตผลของสมุนไพรไทยที่มีศักยภาพตามความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ แผนงานที่ 2 พัฒนาอุตสาหกรรมและการตลาดสมุนไพรไทยสู่สากล แผนงานที่ 3 ส่งเสริมการใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาโรคและการสร้างเสริมสุขภาพ แผนงานที่ 4 สร้างความเข้มแข็งของการบริหารและนโยบายของรัฐเพื่อการขับเคลื่อนอย่างยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วยแผนงานย่อยจำนวนมาก (กระทรวงสาธารณสุข และองค์การภาครัฐ - เอกชน, 2559) โดยเฉพาะแผนงานย่อยของแผนงานที่ 1 ที่กำหนดไว้ว่า ให้จัดทำมาตรฐาน Thai Herbal Pharmacopoeia ให้ครอบคลุมสมุนไพรที่มีการใช้ในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันพบว่าสมุนไพรที่ถูกกำหนดมาตรฐานและบรรจุอยู่ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรนั้นมีอยู่เพียง 62 มอนोगรฟ เท่านั้น



เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลให้แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย บรรลุผลสำเร็จตามที่ตั้งไว้ ทางผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาล โดยช่วยจัดทำมาตรฐานสมุนไพรให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ควบคุมคุณภาพของยาสมุนไพรและเป็นมาตรฐานอ้างอิงเพื่อการส่งออกวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สมุนไพร รวมทั้งใช้อ้างอิงสำหรับการขึ้นทะเบียนตำรับยาแผนโบราณและยาพัฒนาจากสมุนไพรให้มีความน่าเชื่อถือ เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในคุณภาพของยาสมุนไพรไทย โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกสมุนไพรจากตำรับยาสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ ที่ได้รับความนิยมในการใช้สูงแต่ยังมีสมุนไพรในตำรับที่ยังไม่มีการจัดทำมาตรฐานมาศึกษา ก่อนในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบของตำรับยาปราบชมพูทวีป ซึ่งมีสรรพคุณบรรเทาอาการหวัดในระยะเริ่มแรก แพ้อากาศ เป็นตำรับยาแผนโบราณที่มีการใช้มาเป็นเวลานาน ตำรับยาปราบชมพูทวีปได้ถูกคัดเลือกให้บรรจุอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ บัญชียาสมุนไพร ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2555 (คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2555) ประกอบด้วยสมุนไพร 23 ชนิด แต่ยังมีสมุนไพรจำนวน 3 ชนิด ที่ยังไม่มีมีการจัดทำมาตรฐาน คือ กัญชาเทศ บุกรอ และเทียนเกล็ด โดยคู่มือการผลิตและประกันคุณภาพเภสัชตำรับโรงพยาบาลจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2555 ระบุนามวิทยาศาสตร์ของกัญชาเทศว่า *Leonurus sibiricus* Linn. บุกรอมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus saraburiensis* Gagnep. และเทียนเกล็ดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* (คณะอนุกรรมการพัฒนาบัญชียาหลักแห่งชาติ, 2555) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดทำมาตรฐานของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบของตำรับยาปราบชมพูทวีปให้ครบถ้วน จะทำให้การใช้ยาปราบชมพูทวีปมีมาตรฐานมากขึ้น การจัดทำมาตรฐานสมุนไพรครั้งนี้จะอาศัยหลักการการจัดทำตำรามาตรฐานสมุนไพร (The Establishment of the Thai Herbal Pharmacopoeia) (นันทนา สิทธิชัย, 2538) และวิธีการตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia; THP) เป็นแนวทางในการดำเนินงาน (Department of Medical Sciences, 2009)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อจัดทำมาตรฐานของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุกรอ และเทียนเกล็ด

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ กายภาพ และเคมี ของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุกรอ และเทียนเกล็ด

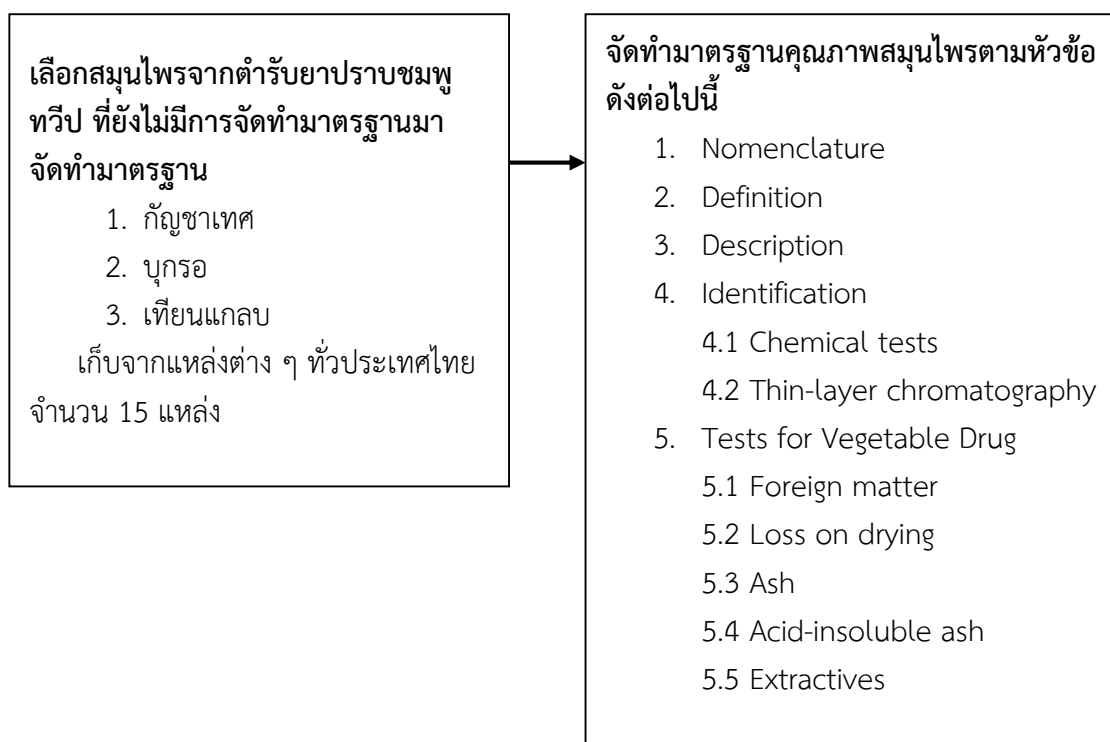


1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อจัดทำมาตรฐานสมุนไพรของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุกรอ และเทียนแกลบ โดยการเก็บตัวอย่างสมุนไพรสดและสมุนไพรแห้งจากแหล่งต่าง ๆ กระจายทุกภูมิภาคของประเทศไทย การจัดทำมาตรฐานจะใช้หลักการจัดทำตำรามาตรฐานสมุนไพร (The Establishment of the Thai Herbal Pharmacopoeia) (นันทนา สิทธิชัย, 2538) และวิธีการตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Department of Medical Sciences, 2009) โดยมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย Nomenclature, Definition, Description, Identification และ Tests for Vegetable Drug โดยทำการ ศึกษาที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560

1.4 กรอบแนวคิด

งานวิจัยในครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดโดยรวมดังแสดงในภาพประกอบ 1.1



ภาพประกอบ 1.1 แผนผังกรอบแนวคิดการวิจัย



1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้มาตรฐานของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุกรอ และเทียนกลบ
- 1.5.2 โรงงานผลิตยาสามารถนำมาตรฐานของเครื่องยาที่จัดทำขึ้นไปใช้เป็นมาตรฐานในการจัดทำวัตถุดิบสมุนไพร ช่วยให้การผลิตยาสมุนไพรมีคุณภาพมากขึ้น
- 1.5.3 ทำให้เกิดความเชื่อมั่น และการยอมรับของผู้ใช้วัตถุดิบและผู้บริโภคในการใช้เครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุกรอ และเทียนกลบ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1.6.1 กัญชาเทศ ที่ใช้ในการศึกษานี้หมายถึง พืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Leonurus sibiricus* อยู่ในวงศ์ Lamiaceae (คณะอนุกรรมการพัฒนาบัญชียาหลักแห่งชาติ, 2555)
- 1.6.2 บุกรอ ที่ใช้ในการศึกษานี้หมายถึง พืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphanthaceae* อยู่ในวงศ์ Areceae
- 1.6.3 เทียนกลบ ที่ใช้ในการศึกษานี้หมายถึง พืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum vulgare* อยู่ในวงศ์ Poaceae
- 1.6.4 ยาปราบชมพูทวีป หมายถึง ตำรับยาแผนไทยหรือยาแผนโบราณ ใช้รักษากลุ่มอาการของระบบทางเดินหายใจ สำหรับบรรเทาอาการหวัดในระยะแรก และอาการที่เกิดจากการแพ้อากาศ ซึ่งบรรจุในบัญชียาจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ ซึ่งตามประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติได้ระบุสูตรยาปราบชมพูทวีป ประกอบด้วย เหนืออกปลาหมอ (ทั้งต้น) พริกไทยดำ ใบกัญชาเทศ หนักสิ่งละ 120 กรัม หัสศุณเทศ ดอกกานพลู หนักสิ่งละ 10 กรัม หัวบุกรอ เนื้อลูกสมอเทศ เนื้อลูกสมอไทย รากเจตมูลเพลิงแดง เหง้าชิง หนักสิ่งละ 8 กรัม เทียนแดง เทียนตาตุ๊กแตน เทียนกลบ หนักสิ่งละ 6 กรัม เทียนดำ โกฐสอ โกฐเขมา ลูกปลั่งกาสา ลำพันทางหมู หนักสิ่งละ 4 กรัม ดอกดีปลี การบูร หนักสิ่งละ 2 กรัม ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ ลูกกระวาน หนักสิ่งละ 1 กรัม (กลุ่มนโยบายแห่งชาติ ด้านยา สำนักยา, 2556)
- 1.6.5 การจัดทำมาตรฐานสมุนไพร หมายถึง การจัดทำมาตรฐานตามหลักการจัดทำตำรามาตรฐานสมุนไพร (The Establishment of the Thai Herbal Pharmacopoeia) (นันทนา สิทธิชัย, 2538)



บทที่ 2

ปรัทัศน์เอกสารข้อมูล

การทบทวนวรรณกรรมเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษางานวิจัยเรื่องการศึกษาทางเภสัชเวชของ
กัญชาเทศ บุกรอ และเทียนแกลบ ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักการจัดทำมาตรฐานของสมุนไพรในตำรามาตรฐานยาสมุนไพร
- 2.2 ข้อกำหนดทั่วไปในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรตามองค์การอนามัยโลก
- 2.3 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- 2.4 *Leonurus* Linnaeus.
- 2.5 กัญชาเทศ
- 2.6 บุกรอในประเทศไทย
- 2.7 บุกรอ
- 2.8 เทียนแกลบ
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการจัดทำมาตรฐานของสมุนไพรในตำรามาตรฐานยาสมุนไพร

2.1.1 ส่วนประกอบของ Monograph ของสมุนไพรไทย

การจัดทำ Monograph ของยาสมุนไพรไทย (นันทนา สิทธิชัย, 2538) ประกอบไปด้วย
หัวข้อดังนี้ Nomenclature, Definition, Description, Packaging And Storage, Identification,
Tests For Vegetable Drug, Assay, Test For Contaminants และ Category And Dose ดังแสดง
ในตาราง 2.1 โดยในการจัด Monograph ของสมุนไพรจะประกอบไปด้วยข้อกำหนดที่ถือว่าเป็น
ข้อบังคับ (Requirement) และข้อกำหนดที่เป็นข้อมูลทั่วไป (Information) และมีบางข้อที่ยกเว้นและ
ไม่ถือว่าเป็นข้อบังคับ โดยหัวข้อที่ยกเว้น ได้แก่ รายละเอียดลักษณะของพืช (Description Of Plant),
รายละเอียดลักษณะของส่วนที่ใช้ (Description) เฉพาะ Macroscopical Description, การละลาย
(Solubility), องค์ประกอบทางเคมี (Constituents), บรรจุภัณฑ์ และการจัดเก็บ (Packaging And
Storage), ข้อห้ามใช้ (Contra-Indication), ข้อควรระวัง (Warning), คำเตือน (Precaution) และ
ข้อมูลเพิ่มเติม (Additional Information)



ตาราง 2.1 ส่วนประกอบในมโนกราฟ (Monograph)

Nomenclature	Tests for Vegetable Drug
Definition	1. Foreign matter
Description	2. Loss on drying or Water
1. Morphology of plants	3. Ash
2. Organoleptic characters	4. Acid-insoluble ash
3. Macroscopical characters	5. Extractives
4. Microscopical characters	Assay
Packaging and storage	Test for contaminants
Identification	1. Microbial limit
1. Chemical test	2. Pesticide residues
2. Chromatographic examination	Category and Dose

2.1.2 รายละเอียดของข้อกำหนดใน monograph

รายละเอียดข้อกำหนดใน Monograph (นันทนา สิทธิชัย, 2538ก) แบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ตามอธิบายไว้ดังนี้

1) Nomenclature คือ การกำหนดชื่อสมุนไพรที่จะจัดทำมาตรฐาน แบ่งย่อยออกเป็น main title ใช้ชื่อไทยและวงเล็บคำภาษาอังกฤษที่ถอดจากชื่อไทย โดยยึดถือกฎของราชบัณฑิตยสถาน ในการถอดคำดังกล่าว ถ้าคำนั้นมีหลายพยางค์และอาจมีปัญหาในการออกเสียง จะใช้เครื่องหมาย hyphen คั่นระหว่างพยางค์นั้น เช่น ดีปลี (DEE-PEE) ถ้าคำนั้นมีหลายพยางค์แต่บางพยางค์มีความหมายในตัวเอง ในกรณีนี้จะเขียนแยกแต่ละคำย่อยดังกล่าว เช่น หมากสง (MAAG SOENG)

1.1) Latin title คือ ชื่อรองจาก Main title มักจะเป็นชื่อที่ได้มาจากชื่อพฤกษศาสตร์ของพืชเป็นรูป Genitive และตามด้วยส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ ถ้ามีชื่อละตินหลายชื่อให้เขียนโดยเรียงตามลำดับตัวอักษรและคั่นแต่ละคำโดยใช้เครื่องหมาย Semicolon

1.2) English title คือ ชื่อภาษาอังกฤษ จะเป็นชื่อที่ใช้ในเนื้อหา Monograph ของตัวยา English title เป็นชื่อที่แปลจาก Latin title และในบางกรณีจะใช้ชื่อ Common english name เป็น English title

1.3) Synonym คือ ชื่อพ้องของตัวยาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจะระบุไว้ (ถ้ามี) โดยถ้าชื่อไทยจะถอดคำเป็นภาษาอังกฤษ โดยใช้หลักการเดียวกับ Main title

2) Definition เป็นส่วนสำคัญของ Monograph เป็นการให้คำจำกัดความว่าตัวยานี้หมายถึงอะไร สำหรับสมุนไพรจะระบุส่วนหรืออวัยวะที่ใช้ประโยชน์ของพืชหรือสัตว์ที่นำมาใช้ รวมทั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของสัตว์หรือพืชนั้น ในกรณีที่เป็พืชจะระบุวงศ์ (Family) ไว้ด้วย ถ้าตัวยานั้นมีสารสำคัญ (Active ingredients) ที่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ จะมีการระบุ ลิมิต (Limit) ของปริมาณสารสำคัญในหัวข้อนี้ด้วย ในการระบุชื่อวิทยาศาสตร์นั้นจะเขียนชื่อเต็มของผู้ตั้งชื่อ (Author) ยกเว้นชื่อ Linnaeus เท่านั้น จึงจะย่อเป็น L. แต่ถ้ากล่าวถึงชื่อเดิมในคราวต่อไปจะใช้ชื่อย่อของผู้ตั้งก็ได้



3) Constituent เป็นหัวข้อที่กล่าวถึงสารสำคัญที่พบในสมุนไพรนั้นๆ อาจเป็นกลุ่มสารเคมีหรือสารบริสุทธิ์ที่เป็นองค์ประกอบหลักของสมุนไพรนั้น โดยจะไม่แจ้งปริมาณของสารดังกล่าว เนื่องจากอาจทำให้สับสนและเข้าใจผิดได้ว่าเป็นลิมิตของสารสำคัญ ดังนั้นข้อมูลใน Constituent จึงไม่ใช่ข้อบังคับใน Monograph

4) Description รายละเอียดในหัวข้อส่วนนี้ไม่ถือว่าเป็นข้อบังคับ เป็นการบรรยายถึงลักษณะเฉพาะทางกายภาพของตัวยาสมุนไพรเพื่อประกอบการตรวจเอกลักษณ์ของสมุนไพรนั้นๆ อาจแบ่งหัวข้อดังนี้

4.1) Morphology of plant เป็นการอธิบายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของตัวอย่างสมุนไพรโดยระบุฐานวิทยา (Morphology) ของพืช โดยบอกชนิดของพรรณไม่ว่าเป็นไม้ประเภทล้มลุกหรือยืนต้น ความสูงของลำต้น ลักษณะของใบ ดอก และผล รวมทั้งเมล็ดอย่างละเอียด โดยตำรามาตรฐานสมุนไพรได้ระบุฐานวิทยาไว้ภายใต้หัวข้อ “Description of the plant”

4.2) Organoleptic characters เป็นการบรรยายถึงกลิ่นและสีของยาสมุนไพร รวมถึงรสชาติ ถ้าแน่ใจว่ายานั้นไม่เป็นอันตรายเมื่อทดลองชิม ข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ภายใต้หัวข้อ “Description”

4.3) Macroscopical characters หัวข้อนี้เป็นตัวเอน “*Macroscopical characters*” อยู่ภายใต้หัวข้อ “Description” เป็นการบรรยายลักษณะโดยละเอียดของสมุนไพรเฉพาะส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์

4.4) Microscopical Characters หัวข้อนี้เป็นตัวเอนอยู่ถัดมาจาก “*Macroscopical characters*” ภายใต้หัวข้อ “Description” เป็นการบรรยายมีนุษย์สัณฐานวิทยา (Histology) โดยละเอียดของยาสมุนไพรจากส่วน Transverse section และ/หรือ Longitudinal section รวมถึงการบรรยายสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อด้วยลักษณะที่สังเกตจากกล้องจุลทรรศน์

5) Identification เป็นการอธิบายวิธีการตรวจเอกลักษณ์ของสมุนไพร จะใช้วิธีการตรวจทางเภสัชเวท (Macroscopical และ Microscopical) ประกอบกับการตรวจด้วยรังสีสีผิวบาง (Thin-layer Chromatography) หรือปฏิกิริยาทางเคมี โดยวิธีการตรวจเอกลักษณ์ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

5.1) วิธีตรวจทางเคมี โดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างสารประกอบในยาสมุนไพรนั้นกับสารเคมีที่เติมลงไป

5.2) วิธีตรวจโดยรังสีสีผิวบาง เป็นวิธีที่มีความเฉพาะเจาะจงพอสมควร เนื่องจากสารสำคัญในสมุนไพรส่วนใหญ่ยังไม่ได้มีการวิเคราะห์สูตรโครงสร้างทางเคมีและบางครั้งไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าสารนั้นเป็นตัวใด ดังนั้นการเปรียบเทียบลักษณะของโครมาโตแกรมระหว่างตัวยามาตรฐาน (Authentic specimen) กับตัวอย่างที่สงสัย โดยสังเกตรูปแบบโครมาโตแกรม ตลอดจนตำแหน่งและสีของแต่ละจุดหรือแถบที่ปรากฏจะช่วยยืนยันเอกลักษณ์ของตัวอย่างที่สงสัยได้

6) Tests for Vegetable Drug เป็นการทดสอบที่นอกเหนือไปจากวิธีการตรวจเอกลักษณ์ จะมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การทดสอบเพื่อตรวจสอบสารเจือปนหรือสารปลอมปนที่อาจปลอมปนมาในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ผลิต และระหว่างการจัดเก็บรักษา ตัวอย่างของการทดสอบ เช่น Foreign matter, Ash เป็นต้น และการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติอื่นๆ เฉพาะตัวอย่างของสมุนไพรนั้นๆ เพื่อให้ทราบว่าสมุนไพรดังกล่าวมีคุณภาพเหมาะสมเพียงใด ตัวอย่างของการทดสอบ เช่น Loss on drying, Water content เป็นต้น โดยการทดสอบในสมุนไพรที่สำคัญ ได้แก่



6.1) Foreign matter เป็นการทดสอบหาปริมาณสิ่งปลอมปนในตัวยา อาจแบ่งเป็น ชิ้นส่วนอื่นของพืชที่ไม่ได้ระบุไว้ในหัวข้อ definition (foreign elements) และสิ่งปลอมปนที่ไม่ได้มาจากพืช (foreign matter)

6.2) Ash เป็นการทดสอบความบริสุทธิ์ของสมุนไพรโดยการเผาเถ้าที่อุณหภูมิ 450-800 องศาเซลเซียส ว่ามีสารเจือปนหรือมีการปลอมปนสารอื่นๆ มาในตัวยาหรือไม่

6.3) Loss on drying เป็นการทดสอบเพื่อหาปริมาณความชื้นและสารระเหยอื่นๆ ที่ระเหยได้ในตัวยาสมุนไพร ณ อุณหภูมิที่ระบุ โดยอุณหภูมิส่วนใหญ่เท่ากับ 100-105 องศาเซลเซียส

6.4) Water การทดสอบนี้ระบุไว้เพื่อเจตนาจะทดสอบเฉพาะปริมาณน้ำและความชื้นเท่านั้น

6.5) Extractives การทดสอบนี้เป็นการหาปริมาณสารสกัดที่ได้จากสมุนไพรเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างกัน วิธีนี้จะกำหนดไว้สำหรับตัวยาสมุนไพรที่ไม่มีวิธีวิเคราะห์ทางเคมีหรือชีววิทยาที่เหมาะสมในการหาปริมาณสารสำคัญในตัวยาดังกล่าว การเลือกใช้ตัวทำละลายจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารสำคัญและส่วนประกอบอื่นๆ ในตัวยาว่าละลายได้มากน้อยเพียงใดในตัวทำละลายนั้น เช่น

6.5.1) Ethanol-soluble extractive value จะเป็นสารจำพวกสาร Alcohol, Ketone, Alkaloids, Flavonoids, Calcium oxalate

6.5.2) Water-soluble extractive value จะเป็นสารจำพวกสาร Glucose, Mucilage และ Pectin

6.5.3) Hexane-soluble extractive value จะเป็นสารจำพวกสาร Anthraquinone และ Resin

6.5.4) Chloroform-soluble extractive value จะเป็นสารจำพวกสาร O-glycoside บางชนิด, Terpenes, Sesquiterpene

7) Illustrations ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยจะมีรูปภาพประกอบในแต่ละ monograph เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักวิเคราะห์ในการตรวจเอกลักษณ์ตัวยาที่สงสัย โดยมีรายละเอียดที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

7.1) ภาพของต้นไม้ จะแสดงยอดอ่อน ช่อดอก และดอก

7.2) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ จะปรากฏอย่างน้อย 2 ภาพ คือภาพของ Transverse section และหรือ Longitudinal section ของตัวยาสมุนไพร และภาพของผงยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

7.3) ภาพ Thin-layer Chromatograms เป็นภาพสีที่จำลองจากโครมาโตแกรมจริง โดยแสดงตำแหน่งและสีของ spot ให้ใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด นอกจากนี้แล้วจะแบ่งมาตราส่วน (Scale) ที่ขอบด้านข้างของโครมาโตแกรมจากจุดเริ่มต้นถึง Solvent front ออกเป็น 10 ช่อง เพื่อสะดวกในการคำนวณค่า Rf หรือ hRf value อย่างคร่าวๆ ด้วย



2.2 ข้อกำหนดทั่วไปในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรตามองค์การอนามัยโลก

องค์การอนามัยโลกและเภสัชตำรับของประเทศสหรัฐอเมริกา (USP 29) ได้เสนอข้อกำหนดทั่วไปในการควบคุมคุณภาพของเครื่องยาสมุนไพร ประกอบด้วย ชื่อสมุนไพร แหล่งกำเนิด ส่วนที่ใช้ ลักษณะของตัวอย่าง ปริมาณสารสำคัญหรือสารบ่งชี้ สิ่งแปลกปลอม ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ปริมาณเถ้าที่ละลายในน้ำ ปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัด การปนเปื้อนจุลชีพ การปนเปื้อนโลหะหนัก และการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืช ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 ชื่อสมุนไพร

เครื่องยาที่จะนำมาใช้จะต้องกำหนดเป็นชื่อสากลโดยทั่วไปนิยมใช้ชื่อเป็นภาษาละติน นอกจากนี้จะต้องบอกชื่อผู้ค้นพบด้วย

2.2.2 แหล่งกำเนิด

บ่งบอกว่ามาจากประเทศใด วิธีการปลูก ระยะเวลาเก็บเกี่ยว วิธีเก็บเกี่ยว และชนิดของสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ เป็นต้น

2.2.3 ส่วนที่ใช้

บ่งบอกว่าส่วนของพืชที่ใช้เป็นเครื่องยาเป็นส่วนใบ ดอก ราก ผล เหง้าหรือทั้งต้น

2.2.4 ลักษณะของตัวอย่าง

เป็นการบันทึกทางลักษณะภายนอก (Macroscopic character) และลักษณะภายใน (Microscopic character) ของสมุนไพร ซึ่งสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น

1) การตรวจสอบลักษณะภายนอก ได้แก่ รูปร่าง สี กลิ่น รส ขนาดความกว้าง ความยาว ลักษณะภายนอกของพื้นผิว ลักษณะของรอยตัด เป็นต้น ซึ่งการตรวจสอบขนาดของเครื่องยาเป็นการวัดความยาว ความกว้างและความหนา โดยใช้มาตราเมตร (มิลลิเมตร) เช่น

1.1) การตรวจสอบสี จะตรวจสอบภายใต้แสงธรรมชาติหรือแสงอื่นที่มีช่วงคลื่นใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติ

1.2) การตรวจสอบลักษณะภายนอกของพื้นผิวและลักษณะของรอยตัด จะตรวจสอบโดยการใช้แว่นขยายบันทึกลักษณะรอยตัด สัมผัสเครื่องยารว่านุ่มหรือแข็งกระด้างหักงอได้หรือไม่ ถ้าหักได้รอยหักเป็นอย่างไร

1.3) การตรวจสอบกลิ่น ให้ตรวจสอบโดยการใช้นิ้วชี้ดมกลิ่น โดยบันทึกว่ามีกลิ่นหรือไม่ ถ้ามีกลิ่น กลิ่นนั้นเป็นกลิ่นที่อ่อนหรือแรง ลักษณะของกลิ่นเป็นอย่างไร เช่น กลิ่นหอม กลิ่นคล้ายผลไม้ กลิ่นเหม็นอับ กลิ่นเหม็นหืน เป็นต้น

1.4) การตรวจสอบรสชาติ จะกระทำเฉพาะเครื่องยาที่มีข้อกำหนดให้ชิมเท่านั้น

2) การตรวจสอบลักษณะภายใน คือ การศึกษาลักษณะต่างๆ ภายในได้แก่กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งอาจจะเป็นการตรวจสอบลักษณะของทั้งชิ้นส่วน ลักษณะของเนื้อเยื่อต่างๆ ที่ประกอบเป็นชิ้นส่วนหรือลักษณะของผงยา ซึ่งในกระบวนการตรวจสอบจะต้องเตรียมตัวอย่างก่อน เช่น ในกรณีการศึกษาลักษณะของทั้งชิ้นส่วนและลักษณะของเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ ที่ประกอบเป็นชิ้นส่วนจะต้องทำให้ตัวอย่างเครื่องยาที่แห้งชุ่มน้ำเสียก่อน โดยการแช่ในน้ำ นำชิ้นส่วนเครื่องยาใส่ในภาชนะทำแห้งที่ใส่น้ำทิ้งไว้ค้างคืน หลังจากนั้นนำชิ้นส่วนดังกล่าวมาตัดตามแนวขวางหรือแนวยาว นำชิ้นส่วนที่ตัดวางบนสไลด์ทำการกำจัดการทำให้เห็นเซลล์ไม่ชัดเจน เช่น คลอโรฟิลล์ สารสีต่างๆ โดยการแช่น้ำยา chloral hydrate หลังจากนั้นทำการย้อมสี ซึ่งกระบวนการย้อมสีและชนิดของสีจะเลือกใช้ตามประเภทของสารประกอบของผนังเซลล์และสารที่ต้องการจะย้อม ตัวอย่างเช่น



2.1) ถ้าต้องการตรวจสอบผนังของเซลล์ที่มีการเจริญเติบโตแบบทุติยภูมิควรย้อมด้วยน้ำยา Aniline sulfate/Sulfuric acid หรือใช้ Phloroglucinal/Hydrochloric acid เซลล์จะติดสีเหลืองและแดงตามลำดับ

2.2) การตรวจสอบผนังเซลล์ที่เคลือบด้วยซูเบอลินหรือคิวทินจะย้อมด้วยน้ำยา Sudan red จะได้สีส้มแดงหรือแดง

2.3) การตรวจสอบแบ่งให้ย้อมด้วยสารละลายของไอโอดีนจะได้สีม่วง เป็นต้น การศึกษาลักษณะภายในจะทำการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ซึ่งมีกำลังขยาย 4X, 10X, 40X และให้วัดขนาดของเซลล์โดยใช้เครื่องมือไมโครมิเตอร์นอกจากนี้จะต้องตรวจสอบลักษณะและประเภทของเซลล์แต่ละชนิด ตัวอย่างเช่น ตรวจสอบชนิดของปากใบ ลักษณะของขน แผ่นใบ ชนิดของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นส่วนดอก เช่น กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย หรือเนื้อเยื่อของส่วนลำต้น และราก ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อคอร์ก (Cork) คอร์กแคมเบียม (Cork cambium) เนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์ (Endodermis) กลุ่มท่อลำเลียง (Vesicle bundle) และไฟเบอร์ (Fiber) เป็นต้น

2.2.5 ปริมาณของสารสำคัญหรือสารบ่งชี้ (Markers)

การควบคุมคุณภาพของเครื่องยาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการควบคุมปริมาณของสารสำคัญหรือสารบ่งชี้ การหาปริมาณของสารสำคัญมีความสำคัญมากเพราะสารสำคัญเป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของเครื่องยาในการรักษาโรค สารสำคัญคือสารประกอบทางเคมีที่มีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพแล้ว และเป็นตัวบ่งบอกฤทธิ์ทางชีวภาพ ซึ่งอาจเป็นสารหลักหรือสารรองก็ได้ แต่จะเป็นสารที่รู้สูตรโครงสร้างทางเคมี

วิธีที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพของเครื่องยาที่นิยมใช้ คือ วิธีโครมาโตกราฟีและวิธีทางสเปกโทรสโกปี ซึ่งวิธีทางโครมาโตกราฟีที่นิยมใช้ ได้แก่ โครมาโตกราฟีแบบชั้นบาง โครมาโตกราฟีแบบแผ่นกระดาษ โครมาโตกราฟีแบบแก๊ส และโครมาโตกราฟีแบบเหลวสมรรถนะสูง ส่วนวิธีทางสเปกโทรสโกปีที่นิยมใช้ ได้แก่ อัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปี และอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี เป็นต้น

2.2.6 สิ่งแปลกปลอม (Foreign organic matter)

สิ่งแปลกปลอม คือ ชิ้นส่วนอื่นๆ ของเครื่องยาที่ไม่ใช่ส่วนที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาจจะเป็นสิ่งปนเปื้อนจากสัตว์ แมลง เชื้อรา หรือหิน ดิน ทราย หรือสิ่งสกปรก องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่า ปริมาณสิ่งแปลกปลอมเหล่านี้ จะต้องไม่เกินที่กำหนดในเภสัชตำรับ แต่ถ้าสิ่งแปลกปลอมนั้นเป็นพิษของสัตว์ แมลง หรือเชื้อรา จะต้องทิ้งเครื่องยานั้นๆ ไป ซึ่งวิธีการตรวจหาสิ่งแปลกปลอมทำได้โดยการสุมตัวอย่างตามวิธีแบ่งเป็น 4 ส่วน โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่างก่อนเกลี่ย แบ่งตัวอย่างให้เป็นชั้นบางบาง เก็บชิ้นส่วนที่แปลกปลอมออก แล้วชั่งน้ำหนักของสิ่งแปลกปลอม จะได้ปริมาณน้ำหนักของสิ่งแปลกปลอม

ในการสุมตัวอย่างเพื่อตรวจหาสิ่งแปลกปลอม ถ้าเป็นราก เหง้า เปลือกต้น และทั้งต้น ให้เก็บตัวอย่างมา 500 กรัม ถ้าเป็นส่วนใหญ่ ดอก เมล็ด และผลให้สุมตัวอย่างมา 250 กรัม แต่ถ้าเป็นชิ้นส่วนของเครื่องยาที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5 กรัม ให้สุมตัวอย่างมา 50 กรัม วิธีการป้องกันการปนเปื้อนจากแมลงทำได้โดยการอบเครื่องยาที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส แต่ต้องระวังในกรณีตัวอย่างเครื่องยาที่มีสารหอมระเหย เช่น จันทน์เทศ ขิง ขมิ้น เทียนต่างๆ และโกฐชนิดต่างๆ เป็นต้น



2.2.7 ปริมาณเถ้ารวม (Total ash)

การตรวจสอบปริมาณเถ้ารวมเป็นการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเครื่องยามีส่วนอื่นๆ ของพืชหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากเถ้าที่เกิดจากการเผาอาจมาจากส่วนของพืช ซึ่งอาจเป็นผลึกของสารต่างๆ เช่น แคลเซียมออกซาลेट หรือเป็นเถ้าที่เกิดจากการปนเปื้อนของสารอนินทรีย์ เช่น ดิน หินทราย สารเหล่านี้ไม่ละลายเมื่อมีการเผา ปัจจุบันพบว่ามีการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูกมากซึ่งจะทำให้ปริมาณเถ้ารวมสูงขึ้น วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการเผาตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบที่ทราบน้ำหนักแน่นอนที่อุณหภูมิสูง 500 ถึง 600 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีสีขาว แล้วชั่งน้ำหนักของเถ้ารวมที่ได้คำนวณเป็นปริมาณร้อยละของน้ำหนักแห้งของตัวอย่างเครื่องยา

2.2.8 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid-insoluble ash)

เถ้าที่ไม่ละลายในกรดส่วนใหญ่จะเป็นสารซิลิกา เช่น ทราย ดิน วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการเอาปริมาณเถ้ารวมมาต้มกับกรดเกลือเจือจาง กรองผ่านกระดาษกรองไร้เถ้า นำเถ้าที่ได้ไปเผาที่อุณหภูมิสูง 500 ถึง 600 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักเถ้าที่ได้ คำนวณปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเป็นปริมาณร้อยละของน้ำหนักแห้งของตัวอย่างเครื่องยา โดยทั่วไปถ้าในข้อกำหนดของเภสัชตำรับไม่ได้ระบุถึงปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ค่านี้ควรน้อยกว่าร้อยละ 2

2.2.9 ปริมาณเถ้าที่ละลายได้ในน้ำ (Water-insoluble ash)

เป็นค่าที่ได้จากการนำค่าปริมาณเถ้ารวมหักออกด้วยปริมาณเถ้ารวมที่เหลือหลังจากที่สกัดด้วยน้ำ ในเภสัชตำรับมาตรฐานของประเทศไทยมีข้อกำหนดนี้ในเครื่องยากระเทียม เพื่อใช้แยกกระเทียมที่สกัดด้วยน้ำแล้วกับกระเทียมสด

2.2.10 ปริมาณความชื้นและสารที่ระเหยได้

ปริมาณความชื้นจะบ่งบอกถึงส่วนของพืชและคุณภาพของเครื่องยา ถ้าเครื่องยามีความชื้นสูงก็มีโอกาสที่จะปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ตัวอย่างเช่น สารจากพืช Digitalis จะสูญเสียคุณภาพถ้าเครื่องยามีความชื้นมากกว่าร้อยละ 8 วิธีการหาปริมาณความชื้นและสารระเหยได้ทำได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการกลั่นแยกน้ำและหาปริมาณความชื้น วิธีนี้จะเป็นการหาปริมาณน้ำที่อยู่ในเครื่องยาและวิธีการหาน้ำหนักที่หายไปเมื่อทำให้แห้ง หรือน้ำหนักที่หายไปเป็นปริมาณรวมของน้ำและสารที่ระเหยได้ ฉะนั้นจึงไม่เหมาะที่จะใช้วิธีนี้ในการหาปริมาณน้ำในเครื่องยาที่มีน้ำมันหอมระเหย

2.2.11 ปริมาณของสารสกัด (Extractive value)

การกำหนดปริมาณของสารสกัดต่างๆ จะช่วยควบคุมคุณภาพของเครื่องยาแต่ละรุ่นผลิตได้โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่มีทราบชนิดของสารสำคัญ

ค่าปริมาณของสารสกัดที่เป็นข้อกำหนดในเภสัชตำรับ ได้แก่ Alcohol-soluble extractive value, Hexane-soluble extractive value, Chloroform-soluble extractive value และ Water-soluble extractive value

Alcohol-soluble extractive value เป็นค่าของปริมาณสารสกัดที่ละลายได้ในแอลกอฮอล์ซึ่งถือได้ว่าเป็นตัวทำละลายที่ดีสามารถละลายสารที่มีขั้วสูงและขั้วปานกลางได้ดี สารสำคัญส่วนใหญ่ที่มีในพืชมักจะละลายได้ในแอลกอฮอล์ ตัวอย่างเช่น สารที่มีโครงสร้างกลุ่ม Alcohol, Ketone, Alkaloids, Flavonoids เป็นต้น



Water-soluble extractive value เป็นการหาค่าของสารที่ละลายได้ในน้ำซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่มีขี้วมัก ได้แก่ น้ำตาล สารเพกติน สารเมือก และสารกลุ่มไกลโคไซด์ วิธีนี้จะเป็นการสกัดสารโดยน้ำ และใช้วิธีการเขย่าทำเช่นเดียวกันกับวิธีการหาค่า Ethanol-soluble extractive value แต่ใช้น้ำแทน Ethanol เมื่อคิดเป็นน้ำหนักร้อยละเทียบกับน้ำหนักของตัวอย่างจะเป็นค่า Water-soluble extractive value

Hexane-soluble extractive value สารที่ละลายได้ใน Hexane จะเป็นสารที่ไม่มีขี้วหรือมีขี้วน้อย ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย และยางใสหอม เป็นต้น วิธีการหาปริมาณสารที่ละลายได้ใน Hexane ทำได้โดยการสกัดด้วยเครื่องมือ Soxhlet apparatus สกิดนาน 20 ชั่วโมง ระเหยแห้งสารสกัดที่ได้ แล้วทำให้แห้งในภาชนะทำแห้งที่ใส่สารดูดความชื้นได้แก่ซิลิกาหรือ Phosphorus pentoxide หลังจากนั้นชั่งน้ำหนัก เมื่อคิดเป็นน้ำหนักร้อยละเทียบกับน้ำหนักของตัวอย่างจะเป็นค่า Hexane-soluble extractive value

Chloroform-soluble extractive value สารที่ละลายได้ใน Chloroform จะเป็นสารที่มีขี้วปานกลาง ได้แก่ สารกลุ่มเทอร์ปีน เป็นต้น วิธีนี้จะเป็นการสกัดสารด้วย Chloroform และใช้วิธีการสกัดเช่นเดียวกับวิธีการหาค่า Hexane-soluble extractive value อาจใช้ตัวทำละลาย Dichloromethane แทน Chloroform ก็ได้

2.2.12 การปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ

เครื่องยาก็พบว่ามีกรปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา ซึ่งส่วนใหญ่มักปนเปื้อนจากดิน หรืออาจจะเป็น Microflora ของพืชเอง หรือเชื้อในบรรยากาศ ในการควบคุมคุณภาพจะต้องทำการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลชีพทั้งหมด ชนิดของเชื้อที่ก่อเกิดโรคและปริมาณเชื้อยีสต์และรานอกจากนี้จะต้องตรวจสอบสารอะฟลาทอกซิน ซึ่งเป็นสารที่เชื้อราบางชนิดสร้างขึ้นและเป็นสารที่เป็นพิษต่อตับและก่อเกิดมะเร็ง โดยเครื่องยาก็มีคุณภาพจะต้องไม่ตรวจพบสารดังกล่าว

2.2.13 การปนเปื้อนโลหะหนัก

การปนเปื้อนโลหะหนักมักเกิดจากมลภาวะของสภาพสิ่งแวดล้อม หรือปนเปื้อนจากยาฆ่าแมลง เช่น สารหนู เป็นต้น โลหะหนักที่ต้องทำการตรวจสอบ ได้แก่ สารหนู ตะกั่ว และแคดเมียมตามข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลกจะต้องมีการปนเปื้อนของสารหนูไม่เกิน 4 ส่วนในล้านส่วน ตะกั่วไม่เกิน 10 ส่วนในล้านส่วน และแคดเมียมไม่เกิน 0.3 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งวิธีการตรวจสอบโลหะหนักจะใช้เครื่องมือ Atomic absorption spectrometer

2.2.14 การปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืช

การปนเปื้อนจากเกิดจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการปลูกตัวอย่างกลุ่มของสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ Organochlorines, Organophosphate, Carbamates, Pyrethroids เป็นต้น สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม Chlorinate hydrocarbon และ Organophosphorus บางชนิดจะมีฤทธิ์ตกค้างนาน ส่วนชนิดอื่นๆ จะมีฤทธิ์ตกค้างสั้นกว่า ในกรณีที่ไม่ทราบว่ามีกรใช้สารกำจัดศัตรูพืชเป็นเวลานานเท่าไรให้ทำการตรวจสอบสารทั้งสองกลุ่มดังกล่าวก่อนซึ่งวิธีการตรวจสอบจะใช้เครื่องมือ Gas chromatography-mass spectrometer



2.3 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)

การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น สารสกัดหรือผลิตภัณฑ์ในรูปแบบยาสำเร็จรูป ได้แก่ ยาเม็ด ยาลูกกลอน ยาแคปซูล โลชั่น ครีม เป็นต้น ทำเช่นเดียวกับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องยาในหัวข้อลักษณะตัวอย่าง ปริมาณสำคัญ เอกลักษณะทางโครมาโทกราฟี เอกลักษณะทางสเปกโทรสโกปี ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดและการบดเปื้อน เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องมีการควบคุมคุณภาพของรูปแบบผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น รูปแบบยาเม็ดจะต้องตรวจสอบความแข็ง ความกรอบ เวลาที่ใช้ในการแตกตัว และเวลาที่ใช้ในการละลาย เป็นต้น

2.4 *Leonurus* Linnaeus.

พืชสกุล *Leonurus* มีประมาณ 20 สปีชีส์ในทวีปแอฟริกา เอเชีย ยุโรป อเมริกาและอเมริกาใต้ และมี 12 สปีชีส์ในประเทศจีน โดยพืชสกุลนี้เป็นพืชอายุปีเดียว สองปีหรือเป็นพืชยืนต้น ใบมี 6-7 แฉก ใบรูปร่างแบนนิ้วมือ (Palmately lobed) โดยใบล่างจะผลัดใบก่อน ใบเรียงสลับแบบตั้งฉาก ดอกออกเป็นช่อเหนือก้านใบ (Verticillasters) มีหนามยาว ใบประกอบรูปรี (Subulate) หรือเป็นหนามแข็งขนาดเล็กหรือหนามอ่อน กลีบเลี้ยงแบบกรวยกลับ (Obconical) หรือแบบหลอดระฆังคว่ำ (Tubular-campanulate) มีหนาม 5 เส้น กลีบดอกมีสองกลีบ กลีบบนตรง หยักเป็น 3 แฉก กลีบล่างหยักเป็น 2 แฉก กลีบดอกสีขาว แดงหรือม่วง กลีบดอกเป็นหลอดมี 2 กลีบ กลีบบนกลมรี รูปไข่หรือรูปไข่กลม ขอบเรียบตรง กลีบมีขนอยู่หรือผิวเกลี้ยง กลีบล่างตรง ลายจุด มี 3 แฉก แต่ละแฉกรูปไข่ขนานหรือแฉกตรงกลางรูปหัวใจกลับใหญ่กว่าแฉกรูปไข่ที่อยู่ข้างกัน มีเกสรเพศผู้ 4 อัน อันยาว 2 อันอยู่ด้านหน้า อีก 2 อันอยู่ด้านหลังขนานกัน และมีอับเรณู 2 อันขนานกัน เมล็ดรูปสามเหลี่ยม ฐานรูปรีปลายตัด (Li and Hedge, 1994) และแสดงรูปวิธานจำแนกชนิดของพืชสกุล *Leonurus* ดังภาพประกอบ 2.1

1ก. กลีบเลี้ยงมี 2 กลีบ แยกกันไม่ชัดเจน กลีบเลี้ยงบนไม่ยึดออก ขนขึ้นแบบวงแหวนในแนวนอน กลีบล่างขอบขนานกันค่อนข้างตรง ฐานติบคอด แฉกกลางใหญ่แฉกด้านข้าง

2ก. กลีบดอกเล็กกว่า 1 เซนติเมตร ไม่มีขนหรือมี.....*L. chaituroides*

2ข. กลีบดอกมากกว่า 1 เซนติเมตร

3ก. ใบแบ่งเป็น 3 แฉก รูปมือ

4ก. แฉกของใบกว้างมากกว่า 3 มิลลิเมตร กลีบดอกขนาด 1-1.2 เซนติเมตร ใบดอกเรียบหรือหยักซี่ฟัน กลีบล่างและกลีบบนยาวเท่ากัน กลีบเลี้ยงมีขนละเอียด.....*L. japonicus*

4ข. แฉกของใบกว้าง 1-3 มิลลิเมตร ใบดอกแบ่งเป็น 3 ส่วน กลีบดอกขนาดประมาณ 1.8 เซนติเมตร กลีบล่างประมาณ 3/4 ของความยาวของกลีบบน กลีบเลี้ยงมีขน.....*L. sibiricus*

ภาพประกอบ 2.1 รูปวิธานพืชสกุล *Leonurus* เพื่อใช้จำแนก *L. japonicus* และ *L. Sibiricus*



2.5 กัญชาเทศ

2.5.1 พฤกษศาสตร์ของสมุนไพรกัญชาเทศ

กัญชาเทศ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Leonurus sibiricus* L. อยู่ในวงศ์ Labiatae (Lamiaceae) ชื่ออื่น Lion's Tail, Siberian Motherwort, Honey Weed, I Mu Tsao, Kacang ma, กัญชาเทศ, ช้าชา, สำน้า (ลินา ผู้พัฒนาพงศ์, 2530)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชอายุปีเดียวหรือพืชรูปล้มลุก ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 20-80 เซนติเมตร ลำต้นมีขน ใบล่างผลิตใบก่อน ก้านใบช่วงกลางลำต้นยาวประมาณ 2 เซนติเมตร แผ่นใบรูปไข่ขนาดประมาณ 4 x 5 เซนติเมตร แผ่นใบมีขนเบาบาง ขนลักษณะแข็งหยาบและสั้นตรง หลังใบมีต่อม ฐานใบรูปลิ้น ใบเป็นแฉกลึกแบบนิ้วมือ แบ่งเป็น 3 แฉก แต่ละแฉก เป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด ขอบขนาน กว้าง 1-3 มิลลิเมตร เส้นใบสีขาวเหลือง ช่อดอกเกิดขึ้น 2 ข้างของก้านใบ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-3.5 เซนติเมตร อยู่ด้านบนของข้อต่อก้านใบ มีใบประดับย่อยเป็นหนาม สั้นกว่าหลอดกลีบเลี้ยง ยาว 4-6 มิลลิเมตร มีขนสั้น ดอกไม่มีก้านดอก หลอดกลีบเลี้ยงรูปประฆัง ขนาด 8-9 มิลลิเมตร มีขนที่เส้นกลางใบ ขนสั้นนุ่ม กลีบเลี้ยงเป็นสามเหลี่ยมรูปลิ้นแคบ (Subulate-triangular) กลีบเลี้ยงด้านนอกยื่นออกมา ขนาด 3-4 มิลลิเมตร กลีบด้านหลังขนาด 1-2 มิลลิเมตร ช่อดอกแบบเชิงลด วงกลีบดอกสีขาวหรือแดงถึงม่วงแดง ขนาดประมาณ 1.8 เซนติเมตร หลอดกลีบดอกประมาณ 9 มิลลิเมตร ผิวเกลี้ยง กลีบดอกบนเว้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 10 x 5 มิลลิเมตร กลีบดอกกลางประมาณ 7 x 5 มิลลิเมตร หรือ 3/4 ของกลีบบน กลีบดอกล่างรูปหัวใจกลับ (Obcordate) ฐานกลีบคอด ปลายเว้าตื้น เมล็ดสีน้ำตาลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปสามเหลี่ยม ฐานรูปลิ้น ปลายตัด ขนาด 2.5 มิลลิเมตร (Li and Hedge, 1994)

2.5.2 ประโยชน์ทางยา

ฟิลิปปินส์ ใช้ส่วนเหนือดินสำหรับขับปัสสาวะ (Godofredo and Stuart, 2015)

อินเดีย ใช้น้ำชงจากส่วนของราก ใบสำหรับแก้ไข้ ต้านแบคทีเรียและโรคไขข้อเรื้อรัง (Godofredo and Stuart, 2015)

จีน ใช้ส่วนเหนือดินกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด ระบบหัวใจ กระตุ้นการขับปัสสาวะ และเป็นส่วนผสมในอาหารสำหรับสตรีหลังมีประจำเดือน (Shang et al., 2014)

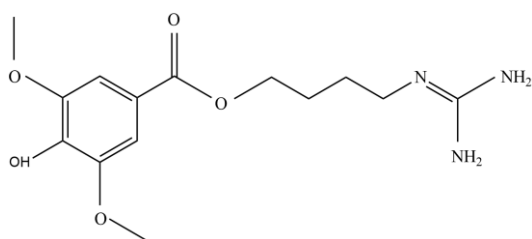
ไทย ใช้ส่วนลำต้นเหนือดินต้มดื่มรักษาอาการไข้มาลาเลียและช่วยให้หลับ (Chua and Aminah, 2013)

2.5.3 องค์ประกอบทางเคมี

มีรายงานการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกัญชาเทศส่วนเหนือดิน พบว่ากัญชาเทศมีสารกลุ่ม Alkaloids, Diterpenes, Flavones (Shang et al., 2014)

สารกลุ่ม Alkaloids เช่น Leonurine, Stachydrine, Leonuridine, Leonurinine

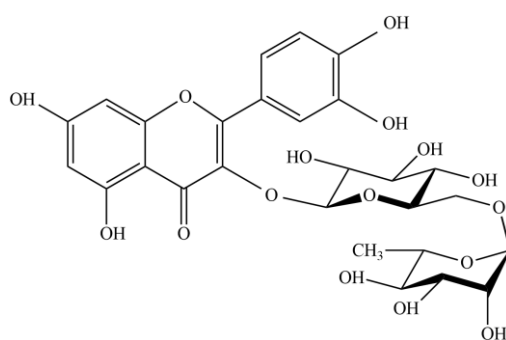




ภาพประกอบ 2.2 โครงสร้างสาร Leonurine

สารกลุ่ม Diterpenes เช่น Ballatenol, Leosibirin, Isoleosibirin, Leosibiricin, Galeopsin, Sibiricinone A,B,C,D,E, 15-Epi-Sibiricinone D,E, Leosibirinone B, Preleosibirone A, 13-Epipreleosibirone, Isopreleosibirone, 15-Epi-Leosibirone, 3 α -Acetoxyloheteronone A, C, E, 3 α -acetoxy-15-Epileoheteronone E, Leonotinin, Leonotin, Dubiin, Nepetaefuran

สารกลุ่ม Flavones เช่น Apigenin, Rutin, Quercitin



ภาพประกอบ 2.3 โครงสร้างสาร Rutin

สารกลุ่ม Iridoid glycoside เช่น Ajugol, Ajugoside, Galiridoside (Wagner et al., 2011)

สารกลุ่ม Organic acid เช่น Palmitic acid, Fumaric acid, Lauric acid, Oleic acid, Linoleic acid, Linolenic acid, Arachidic acid, Stearic acid (Wagner et al., 2011)

2.4.4 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่เกี่ยวข้อง

1) ฤทธิ์ด้านการอักเสบ

การศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบของสารสกัดกัญชาเทศด้วยเมทานอลในหนูแรท (Islam et al., 2005) โดยแบ่งกลุ่มหนูทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับ 1% Tween 80 ขนาด 10 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม กลุ่มที่ 2 ได้รับ Phenylbutazone 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ได้รับสารสกัดกัญชาเทศด้วยเมทานอล ในขนาด 200, 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วจึงฉีด 1% Carrageenin บริเวณอุ้งเท้าหลังของหนูทดลอง แล้วสังเกตอาการบวมของอุ้งเท้าหนูเป็นเวลา 5 ชั่วโมง พบว่าหนูที่ได้รับสารสกัดกัญชาเทศด้วยเมทานอลในขนาด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยให้ทางปากสามารถยับยั้งการอักเสบได้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



2)ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของกัญชาเทศ (*Leonurus sibiricus*) ด้วย 3 วิธี คือ Linoleic acid lipid system (LP), Xanthineoxidase superoxide scavenging activity (XOD), 1,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging activity (DPPH) พบว่าสารสกัดกัญชาเทศด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าการต้านอนุมูลอิสระที่สูง โดยมีค่าการต้านอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 71.6, 69.7, 48.0 ตามลำดับ และการทดสอบด้วยสารสกัดกัญชาเทศด้วยน้ำพบว่ามีค่าการต้านอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 72.7, 76.3, 78.2 ตามลำดับ (Chua et al., 2007)

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรที่มีในตำรับยาสตรีแผนโบราณ 6 ชนิด (วีระพล บุณรงค์, ม.ม.ป.) โดยศึกษาสมุนไพรคำฝอย (*Carthamus tinctorius*) กัญชาเทศ (*Leonurus sibiricus*) แก่นฝาง (*Caesalpinia sappan*) โกฐหัวบัว (*Conioselinum univittatum*) ว่านมหาเมฆ (*Curcuma aeruginosa*) และว่านสากเหล็ก (*Curculigo latifolia*) โดยการหาปริมาณหมู่ฟีนอลรวม (Total phenolic content) การทดสอบความสามารถในการจับกับสารอนุมูลอิสระ (Radical scavenging power) ด้วยวิธี DPPH assay และ ABTS assay และการทดสอบความสามารถในการให้อิเล็กตรอน (Reducing power) โดยวิธี Ferric Reducing Antioxidant Potential (FRAP) และ Ferric thiocyanate method (FTC) เปรียบเทียบกับ Vitamin C, Vitamin E และ Trolox พบว่าแก่นฝางและว่านสากเหล็กมีปริมาณหมู่ฟีนอลรวมมากที่สุด และการทดสอบความสามารถในการจับอนุมูลอิสระด้วย DPPH assay พบว่าค่าความเข้มข้นที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระครึ่งหนึ่ง (IC₅₀) ของฝางและว่านสากเหล็กมีค่าเท่ากับ 7.31 ± 0.099 และ 38.44 ± 0.728 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ และผลจาก ABTS assay หรือ 2, 2'-Azino-bis (3-Ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) Cation radical scavenging assay พบว่าฝางและสากเหล็กมีค่า TEAC (Trolox Equivalent Antioxidative Capacity) เท่ากับ 415.831 ± 9.984 และ 119.067 ± 4.616 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนเมื่อทดสอบด้วย FRAP assay พบว่า ฝางและสากเหล็กมีค่าเท่ากับ 4817.374 ± 89.386 และ 2154.747 ± 33.804 ไมโครกรัมของ FeSO₄ ต่อมิลลิกรัมตามลำดับ การศึกษาฤทธิ์ในการต้านการเกิดเปอร์ออกซิเดชันของไขมันด้วยวิธี FTC assay พบว่าในวันที่ 7 กัญชาเทศมีค่าร้อยละของการยับยั้งการเกิดเปอร์ออกซิเดชันของไขมันสูงที่สุด รองลงมา คือ โกฐหัวบัว ว่านสากเหล็ก ฝาง คำฝอย และว่านมหาเมฆ ตามลำดับ

3) ฤทธิ์ลดความเจ็บปวด

การศึกษาฤทธิ์ลดความเจ็บปวดของสารสกัดกัญชาเทศด้วยเมทานอลในหนูทดลอง (Islam et al., 2005) โดยแบ่งกลุ่มหนูทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับ 1% Tween 80 ขนาด 10 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม กลุ่มที่ 2 ได้รับ Diclofenac 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ได้รับสารสกัดกัญชาเทศด้วยเมทานอลในขนาด 250, 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว เป็นเวลา 30 นาทีแล้วจึงฉีด 0.7% Acetic acid เข้าทางช่องท้อง แล้วสังเกตอาการบิดเกร็ง (Writhing) ในหนูทดลอง พบว่าค่าร้อยละของการยับยั้งความเจ็บปวดของกลุ่มที่ได้รับยา Diclofenac กลุ่มที่ได้รับสารสกัดกัญชาเทศด้วยเมทานอลในขนาด 250 และ 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีค่าเท่ากับ 74.67, 44.15 และ 69.68 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



4)ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Chua et al., 2006) จากสารสกัดกัญชาเทศด้วย Carbon tetrachloride, Chloroform, Acetone และ Methanol ในขนาด 500 ไมโครกรัมต่อแผ่น ต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *S. epidermis*, *S. pyogenes*, *Escherichia coli*, *Vibrio Cholerae*, *Shigella dysenteriae*, *S. boydii* โดยมี Kanamycin เป็น Positive control และสังเกตความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางในการยับยั้งเชื้อ พบว่าสารสกัดกัญชาเทศด้วย Carbon tetrachloride และ Chloroform แสดงการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าสารสกัดกัญชาเทศด้วย Acetone และ Methanol โดยสารสกัดกัญชาเทศชั้น Carbon tetrachloride และ Chloroform แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางในการยับยั้งเชื้อต่อเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermis*, *S. pyogenes*, *Escherichia coli*, *Vibrio Cholerae*, *Shigella dysenteriae*, *S. boydii* เท่ากับ 20, 20, 30, 25, 13, 16, 17 และ 19, 14, 28, 20, 15, 17, 19 มิลลิเมตร ตามลำดับ

5)ฤทธิ์กระตุ้นการหดตัวของมดลูก

การศึกษาฤทธิ์ของสมุนไพรในตำรับยาสตรีแผนโบราณต่อการหดตัวของมดลูกในหลอดทดลอง (ไฉนุช กาญจนภู และคณะ, 2554) โดยเป็นสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในตำรับยาสตรีแผนโบราณมากที่สุด 5 ชนิด ได้แก่ คำฝอย (*Carthamus tinctorius*) ฝาง (*Caesalpiniasappan*) กัญชาเทศ (*Leonurus sibiricus*) โกฐหัวบัว (*Conioselinumunivitatum*) และว่านสากเหล็ก (*Curculigo latifolia* var. *latifolia*) พบว่า Acetylcholine ซึ่งเป็นสารมาตรฐานให้การหดตัวสูงสุดภายใน 5 นาที และมีค่าความถี่ของการหดตัวเท่ากับ 1.30 ± 0.21 ครั้งต่อนาที ค่าการหดตัวสูงสุดเท่ากับร้อยละ 134.60 ± 7.18 ของการตอบสนองต่อ KCl โดยมีความเข้มข้นที่ทำให้การตอบสนองร้อยละ 50 (EC50) เท่ากับ 6.545×10^{-8} โมลาร์ สารสกัดสมุนไพรทุกชนิดสามารถกระตุ้นให้มดลูกหดตัวได้ โดยให้แรงหดตัวสูงสุดเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ฝาง โกฐหัวบัว กัญชาเทศ คำฝอยและว่านสากเหล็ก โดยให้การหดตัวสูงสุดระหว่างร้อยละ 70.79 ถึง 124.1 ของการตอบสนองต่อ KCl และมีค่า EC50 ระหว่าง 8.3110×10^{-15} ถึง 1.58×10^{-5} กรัมต่อมิลลิลิตร ความถี่ของการหดตัวของมดลูกตอบสนองต่อสารสกัดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ กัญชาเทศ ฝาง ว่านสากเหล็ก คำฝอย และโกฐหัวบัว

6)ความเป็นพิษ

การศึกษาความเป็นพิษในหนูเพศผู้และเพศเมีย (Chua et al., 2006) โดยศึกษาทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ในการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลัน (14 วัน) หนูได้รับผงกัญชาเทศแห้งทางปาก ในขนาด 2.0 และ 5.0 กรัมต่อน้ำหนักตัว ไม่พบความเป็นพิษและไม่ทำให้หนูตายภายใน 24 ชั่วโมงแรกและต่อเนื่องถึง 14 วัน และศึกษาความเป็นพิษเรื้อรังได้ศึกษาเป็นเวลา 90 วัน หนูได้รับผงกัญชาเทศในอัตรา 0.5 (ขนาดต่ำ), 5 (ขนาดกลาง) และ 25 (ขนาดสูง) กรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม ไม่ปรากฏว่า จะมีความสำคัญทางพิษวิทยา

การศึกษาความเป็นพิษในกระต่ายขาวพันธุ์นิวซีแลนด์เพศผู้และเพศเมีย (Chua et al., 2007) ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ในการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลัน (14 วัน) กระต่ายได้รับผงกัญชาเทศแห้งทางปาก ในขนาด 2.0 และ 5.0 กรัมต่อน้ำหนักตัว ไม่พบความเป็นพิษและไม่ทำให้กระต่ายตายภายใน 24 ชั่วโมงแรกและต่อเนื่องถึง 14 วัน และศึกษาความเป็นพิษเรื้อรังได้ศึกษาเป็นเวลา 90 วัน กระต่ายได้รับผงกัญชาเทศแห้งในอัตรา 0.5 (ขนาดต่ำ), 5 (ขนาดกลาง) และ 25 (ขนาดปริมาณสูง) กรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม และไม่ปรากฏว่า จะมีความสำคัญทางพิษวิทยา



ในการศึกษาความเป็นพิษเรื้อรัง พบการทำงานของไตและตับเป็นพิษในบางกลุ่ม ซึ่งเห็นได้ชัดในกลุ่มที่ได้รับผงกัญชาเทศในขนาดกลางและขนาดสูง พบว่า Plasma creatinine และ Liver enzyme มีค่าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการควบคุมและกลุ่มที่ได้รับผงกัญชาเทศในขนาดยาต่ำ โดยสรุปสารสกัดสมุนไพรกัญชาเทศที่มีการบริโภคในอัตรา 0.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีโอกาสน้อยที่จะเกิดความเป็นพิษ (Chua et al., 2007)

2.6 บุกในประเทศไทย

บุกเป็นพืชหัวล้มลุกซึ่งมีวงจรชีวิตแตกต่างจากพืชอื่น คือ มีช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative growth) และออกดอก (Reproductive growth) ต่างปีกันและใช้เวลา 4-6 ปี จึงครบวงจรชีวิต นอกจากนี้บุกชนิดเดียวกันยังมีความแปรปรวนเรื่องรูปร่างพรรณสัณฐานและลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ทำให้มีความสับสนในการเรียกชื่อและชนิดที่ต้อง และเนื่องจากบุกเป็นพืชที่มีวงจรชีวิตไม่แน่นอน การศึกษาวิจัยทำได้ค่อนข้างยากและต้องใช้เวลาอันจึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ข้อมูลพันธุ์บุกในประเทศไทยมีจำนวนน้อย (ทิพวัลย์ สุขุมลันนันทน์, 2548)

การรวบรวมบุกในประเทศไทย ในอดีตได้มีการสำรวจและรวบรวมบุกในประเทศไทยโดยนักพฤกษศาสตร์ชาวไทยและชาวต่างชาติพบว่ามีบุก 46 ชนิด แต่เนื่องจากบุกมีความแปรปรวนและความหลากหลายทั้งลักษณะ รูปร่าง สัณฐาน สีและลวดลายของลำต้นหรือก้านใบตั้งแต่เป็นต้นอ่อน จนถึงต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่ รูปแบบการแตกแขนงย่อยของก้านใบ ลักษณะและสีของช่อดอกส่วนของจะงอย เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย ส่วนของเกสรเพศผู้เป็นหมัน เกสรเพศเมีย และรังไข่ ก็มีความแตกต่างกัน แม้แต่ในบุกชนิดเดียวกันก็ตาม ในประเทศไทยมีบุกมากกว่า 500 ตัวอย่าง และถูกกำหนดชนิดโดยชาวต่างชาติแล้ว 46 ชนิด เช่น บุก (*Amorphophallus aberrans* Hett.), บุก (*A. albispatus* Hett.), บุก (*A. amygdaloides* Hett. & M. Sizemore), บุก (*A. asterostigmatus* Bogner & Hett.), บุก (*A. atrorubens* Hett. & M. Sizemore), บุก (*A. boycei* Hett.), *A. curvistylis* Hett.), บุก (*A. echinatus* Bogner & Mayo), บุก (*A. excentricus* Hett.), บุก (*A. krausei* Engl.), บุก (*A. napiger* Gagnepain), บุก (*A. obscurus* Hett. & M. Sizemore), บุก (*A. pachystylis* Hett.), บุก (*A. polyanthus* Hett. & M. Sizemore), บุก (*A. saururus* Hett.), บุก (*A. scutatus* Hett. & T.C. Chapman), บุก (*A. sizemorei* Hett.), บุก (*A. symonianus* Hett.), บุก (*A. tenuispadix* Hett.), บุก (*A. tenuistylis* Hett.), บุก (*A. yunnanensis* Engl.) (ทิพวัลย์ สุขุมลันนันทน์, 2548)

บุกเป็นพืชหัวล้มลุก ซึ่งมีวงจรชีวิตแตกต่างจากพืชอื่น คือ มีช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นต่างกับที่เจริญเติบโตเป็นดอก บุกส่วนใหญ่มีช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นเพียงอย่างเดียว 4-6 ปี จึงเข้าสู่ช่วงของการออกดอก บุกบางชนิดมีดอกเพียงปีเดียวแต่บางชนิดสามารถมีดอกติดต่อกันได้หลายปี แล้วจึงกลับมามีการเจริญเติบโตทางลำต้นอีกครั้งหนึ่ง บุกซึ่งมีดอกส่วนใหญ่จะไม่มีการเจริญเติบโตทางลำต้น (ทิพวัลย์ สุขุมลันนันทน์, 2548) โดยธรรมชาติบุกจะเริ่มงอกและเจริญเติบโตในช่วงปลายฤดูแล้งต่อฤดูฝน หัวที่งอกและเจริญเติบโตเป็นดอกจะงอกได้เร็วกว่าหัวที่เจริญเติบโตเป็นต้น โดยปกติบุกจะออกดอกประมาณปลายเดือนมกราคมเป็นต้นไปจนถึงเดือนกรกฎาคม ส่วนต้นจะงอกประมาณเดือนมีนาคมจนถึงเดือนกรกฎาคม ทั้งนี้การงอกจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับชนิดของบุกและความสมบูรณ์ของหัว ระยะเวลาตั้งแต่ต้นงอกจนถึงต้นเริ่มเหี่ยวใช้เวลา 8-10 เดือน เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มที่ ใบจะเริ่มเหี่ยว



เฉาและแห้งในที่สุด ส่วนหัวที่เจริญเติบโตเป็นดอกใช้เวลา 20-45 วัน ตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงดอกบาน (Flowering period) และจะบานอยู่ประมาณ 2-4 วัน เมื่อดอกได้รับการผสมแล้วหรือไม่ได้รับการผสม ก็ตามรังไข่ก็สามารถพัฒนาเป็นผลได้ (Hettterscheid and Ittenbach, 1996) ซึ่งใช้เวลานาน 6-8 เดือน (Fruiting period) เมื่อผลแก่เมล็ดก็จะร่วงหล่นสู่พื้นดิน ขณะเดียวกันหัวใต้ดินก็มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีลักษณะการเจริญเติบโตแบบถ่ายหัว คือ หัวที่เกิดใหม่จะซ้อนอยู่ด้านบนของหัวเดิม หัวเก่าจะฝ่อและเหี่ยวแห้งไปเมื่อต้นและใบเหี่ยวเฉาหรือผลสุกแก่เต็มที่หัวก็เริ่มเข้าสู่ระยะพักตัวรอเวลาและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่องอกเป็นต้นหรือเป็นดอกในปีต่อไป

2.7 บุกรอ

2.7.1 พฤกษศาสตร์ของสมุนไพรบุกรอ

บุกรอมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Amorphophallus saraburiensis* Gagnep. อยู่ในวงศ์ Araceae ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชที่มีลำต้นหรือหัวใต้ดินเจริญเติบโตได้ดีบริเวณที่มีดินสลับกับโคลนดิน บริเวณริมลำธาร สามารถอยู่ทนอยู่ในสภาพแห้งแล้งได้ดี มีหัวแบบเผือก รูปร่างกลม ผิวรอบนอกของหัวใต้ดินมีสีน้ำตาล ผิวขรุขระ ใบเป็นใบประกอบ ก้านใบกลมยาว เจริญออกมาจากตาของลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ผิวเรียบ สีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้มมีลายสีน้ำตาล แผ่นใบอยู่บริเวณปลายสุดของก้านใบ มีลักษณะเป็น 3 แฉก แต่ละแฉกแยกออกจากกันเป็นฝอย การเรียงเส้นใบแบบขนนก มีเส้นใบย่อยเรียงขนานกันจากเส้นกลางใบย่อยแต่ละใบออกมายังขอบใบย่อย ปลายใบแหลมเข็ม โคนใบสอบเรียว ขอบใบเรียบ สีเขียวเข้ม ช่อดอกแบบช่อเชิงลด มีกาบ ช่อผลมีลักษณะเป็นแท่งยาวตรงขนาดใหญ่ รูปทรงกระบอก มีเมล็ดภายใน 1-3 เมล็ด นำมาขยายพันธุ์โดยใช้ลำต้นใต้ดิน โดยมีรายงานการศึกษาการจัดทำรูปฐานจำแนกชนิดของพืชวงศ์บอนที่สำรวจ พบระบุการจำแนกบุกรอ ดังแสดงภาพประกอบ 2.4 (อรพรรณ ศังขจันทร์านนท์ และคณะ, 2552)



1. ใบประกอบ
 2. ก้านใบย่อยมี 3 แฉก
 3. มี 3-5 ใบย่อย
 4. มี 3 ใบย่อย.....*Arisaema putii* Gagnep.
 4. มี 3-5 ใบย่อย
 5. ก้านใบสีเขียวมีจุดสีน้ำตาล.....*Amorphophallus myosuroides* Barnes & Fischer
 5. ก้านใบสีเขียวอ่อนมีจุดสีเขียวแก่ มีการสร้างหัวย่อยบนก้านใบ.....
.....*Amorphophallus muelleri* Blume
 3. มีมากกว่า 5 ใบย่อย.....*Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl.
 2. ก้านใบย่อย 5 แฉกหรือมากกว่า
 6. ใบสีเขียวเป็นมัน ก้านใบขรุขระสีเขียว มีลายจุดสีขาว หรือก้านใบขรุขระสีเขียวปนม่วงอมแดง มีลายจุดต่างสีชมพู.....*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson
 6. ใบสีเขียวเข้มขนาดเล็ก ก้านใบสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้มมีลายสีน้ำตาล.....
.....*Amorphophallus saraburiensis* Gagnep.
1. ใบเดี่ยว
 7. ลำต้นอยู่เหนือดิน
 8. ลำต้นเป็นเถาเลื้อยมีรากยึดเกาะเจริญออกจากข้อของลำต้น.....*Philodendron* sp.
 8. ลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่มเดี่ยว.....*Aglaonema simplex* Blume
 7. ลำต้นเป็นแบบเหง้าอยู่ใต้ดินมีเฉพาะส่วนของก้านใบและแผ่นใบโผล่พ้นดิน
 9. ก้านใบมีหนาม
 10. แผ่นใบรูปหัวใจ.....*Cyrtosperma johnstonii* N.E.Br.
 10. แผ่นใบเป็นแฉกแบบขนนก.....*Lasia spinosa* L.
 9. ก้านใบกลม
 11. โคนใบรูปเสี้ยวลูกศร.....*Hapaline kerrii* Gagnep.
 11. โคนใบรูปหัวใจ
 12. ก้านใบขนาดเล็กกลมสีเขียวเข้ม.....*Homalomena* sp.
 12. ก้านใบกลมอวบน้ำมีขนาดค่อนข้างใหญ่
 13. แผ่นใบและก้านใบมีขนาดใหญ่.....*Colocasia gigantea* (Blume) Hook.f.
 13. แผ่นใบมีขนาดเล็กกว่า
 14. ก้านใบสีเขียว.....*Colocasia esculenta* (L.) Schott
 14. ก้านใบสีม่วงดำ
 15. แผ่นใบมีนวลจับ.....*Colocasia esculenta* (L.) Schott
 15. แผ่นใบเป็นมันเงา.....*Alocasia lowii* Hook.f.

ภาพประกอบ 2.4 รูปร่างจำแนกชนิดของพืชวงศ์บอน



2.6.2 ประโยชน์ทางยา

หัว มีรสเบื่อเมา คั้น กัดเสมหะเถาตาน แก้เลือดจับเป็นก้อน หุงกับน้ำมันใส่บาดแผล กัด ฝาดและกัดหนอง นำหัวมาต้มกับน้ำ แก้โรคตับ ท้องมาน ยากัดเสมหะ แก้ไอ (วุฒิ วุฒิธรรมเวช, 2540)

2.6.3 องค์ประกอบทางเคมี

การศึกษาพฤกษเคมีของพืชบุกบอนบนดิน (ทิววัฒน์ นาพิรุณ และคณะ, 2556) โดยตรวจวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน Lipophilic extract จากลำต้นใต้ดิน จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ ว่านชั้นหมาก (*Aglaonema simplex*) บอนขาว (*Alocasia acuminata*) กระดาด (*Alocasia hypnosa*) บุกกาบพริ้ว (*Amorphophallus maxwellii*) บุกคนโท (*Amorphophallus muelleri*) บุกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) บุก (*Arisaema maxwellii*) บอนน้ำ (*Colocasia esculenta*) คุณ (*Colocasia gigantea*) ผักหนาม (*Lasia spinosa*) และอุตพิต (*Typhonium trilobatum*) ด้วยเทคนิค TLC โดยวิธีการตรวจสอบปฏิกิริยาการเกิดสี (Colour detection) ด้วยน้ำยาพ่นแบบเฉพาะเจาะจง (Specific reagent) พบสารกลุ่ม Terpenoids, Phenolic compounds, Coumarin และ Alkaloids ดังแสดงในตาราง 2.2 และมีองค์ประกอบทางเคมี เช่น Carbohydrate, Glucomannan, Betulinic acid, Stigmasterol, Triacotane, Lupeol, β -sitosterol palmitate, Glucose, Galactose, Calcium oxalate, Rhamnose และ Xylose

ตาราง 2.2 การตรวจสอบกลุ่มสารเคมีในพืชวงศ์บุกบอนบนดิน 11 ชนิด บนแผ่น TLC

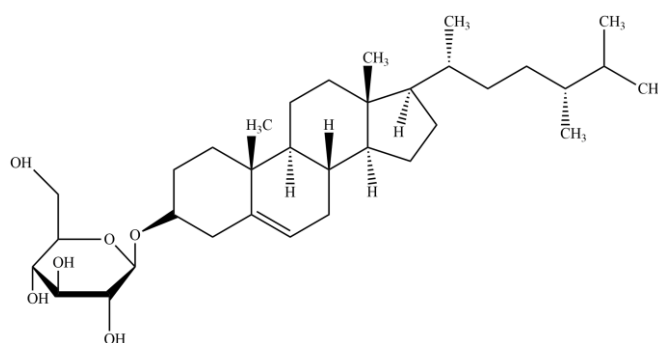
Botanical name	Secondary metabolite compounds					
	Organic compound	Terpenoids	Phenolic compounds	Unsaturated lactone ring	Coumarin	Alkaloids
<i>Amorphophallus paeoniifolius</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Amorphophallus muelleri</i>	+	+	+	-	-	+
<i>Alocasia acuminata</i>	+	+	+	-	+	-
<i>Amorphophallus maxwellii</i>	+	+	+	-	+	+
<i>Alocasia hypnosa</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Lasia spinosa</i>	+	+	+	-	+	+
<i>Colocasia gigantea</i>	+	+	+	-	+	+
<i>Colocasia esculenta</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Arisaema maxwellii</i>	+	+	+	-	+	+



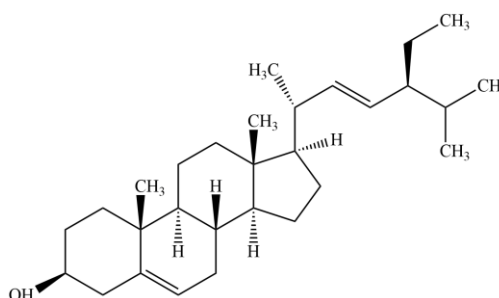
ตาราง 2.2 (ต่อ)

Botanical name	Secondary metabolite compounds					
	Organic compound	Terpenoids	Phenolic compounds	Unsaturated lactone ring	Coumarin	Alkaloids
<i>Aglaonema simplex</i>	+	+	+	-	+	+
<i>Typhonium trilobatum</i>	+	+	+	-	+	+

+ Detected and positive test, - No detected



ภาพประกอบ 2.5 โครงสร้างสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside



ภาพประกอบ 2.6 โครงสร้างสาร Stigmasterol

2.6.4ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่เกี่ยวข้อง

1) ฤทธิ์ด้านการอักเสบ

การศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบในหนูทดลองที่เหนี่ยวนำด้วย Carrageenan ในอุ้งเท้าหลังของหนู (Shankhjit et al., 2010) โดยใช้สารสกัด *Amorphophallus paeoniifolius* จาก Petroleum ether, Chloroform, Methanol และน้ำ พบว่าสารสกัดส่วน Methanol ให้ฤทธิ์โดดเด่นที่สุด และใช้ Diclofenac sodium ในขนาด 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยใช้เป็นยามาตรฐาน



หลังจากเหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบด้วย Carrageenan ในอุ้งเท้าหลังของหนู และใช้สารสกัดส่วน Methanol ในขนาด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเป็นกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยสังเกตอาการเป็นเวลา 5 ชั่วโมง พบว่า Diclofenac sodium ในขนาด 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และสารสกัดส่วน Methanol ในขนาด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในชั่วโมงที่ 3 มีค่าร้อยละการยับยั้งการอักเสบสูงสุด เท่ากับ 54.26, 66.66, 37.50, 45.83 ตามลำดับ

การศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบในหนูทดลองที่เหนี่ยวนำด้วย Carrageenan ในอุ้งเท้าหลังของหนู (Patel et al., 2011) โดยใช้สารสกัด *Amorphophallus campanulatus* โดยใช้ยา Aspirin เป็นยามาตรฐาน ในขนาด 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และใช้สารสกัดส่วน Methanol ในขนาด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเป็นกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยสังเกตอาการเป็นเวลา 5 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดส่วน Methanol ในขนาด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในชั่วโมงที่ 3 มีค่าร้อยละการยับยั้งการอักเสบสูงสุด เท่ากับ 48.44, 60.35 ตามลำดับ

2) ฤทธิ์ลดความเจ็บปวด

การศึกษาฤทธิ์ลดความเจ็บปวดในหนูทดลองที่เหนี่ยวนำด้วย Acetic acid (Shankhajit et al., 2010) โดยแบ่งหนูออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับ 1% Tween 80 ในขนาด 10 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม กลุ่มที่ 2 ได้รับสารสกัดบุกคางคกจาก Methanol ขนาด 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กลุ่มที่ 3 ได้รับสารสกัดบุกคางคกจาก Methanol ขนาด 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กลุ่มที่ 4 ได้รับยา Diclofenac sodium ขนาด 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กลุ่มที่ 5 ได้รับยา Diclofenac sodium ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยได้รับยาเป็นเวลา 1 ชั่วโมงแล้วจึงนำมาทดสอบด้วยวิธี Tail flick พบว่าค่าร้อยละการยับยั้งของกลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 47.92, 69.30, 70.78, 81.86 ตามลำดับ

การศึกษาวิจัยสารประกอบทุติยภูมิจากลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดิน พบสารสำคัญหลายกลุ่มด้วยกัน อาทิ phenolic compounds ใน *Colocasia esculenta* (Chan and Kao-Jao, 1997) Alkaloids ใน *Aglaonema treubii*, *Amorphophallus paeoniifolius*, *Arisaema erubescens*, *Typhonium trilobatum* (Asano et al., 1997; Ramalingam et al., 2010; Jeelaniet al., 2010; Kandhasamy and Arunachalam, 2008) Terpenoids ใน *Typhonium trilobatum* (World Health Organization, 1990) และรายงานฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสำคัญต่างๆ ได้แก่ ฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา (Kurianand Sankar, 2007) ฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิ (Anthelmintic) โดยให้ผลในการฆ่าพยาธิใกล้เคียงกับยาแอลเบนดาโซล (Albendazole) ใน *Amorphophallus paeoniifolius* (Ramalingam et al., 2010) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งใน *Typhonium flagelliforme* (Mohan et al., 2008; Lai et al., 2010)



2.8 เทียนกลบ

เทียนกลบมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554) แต่เมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาตัวอย่างสมุนไพรในท้องตลาดที่ใช้ชื่อว่าเทียนกลบพบว่าสมุนไพรภายใต้ชื่อเทียนกลบจากทั่วประเทศไทยที่ได้มานั้น มีลักษณะภายนอกไม่ตรงกับลักษณะของเทียนกลบที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* และเมื่อสอบถามจากแหล่งที่ซื้อพบว่า เป็นข้าวบาร์เลย์งอก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum vulgare* และข้อมูลจากอาจารย์สุวัตร ตั้งจิตรเจริญ ที่ปรึกษาสถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะแพทยศิริราชพยาบาล พบว่ามีการใช้พืชชนิดนี้ภายใต้ชื่อเทียนกลบมาเป็นระยะเวลามากกว่า 30 ปีแล้ว ซึ่งสมุนไพรเทียนกลบที่ใช้จะต้องมีรากติดมาด้วย นอกจากนี้เมื่อสอบถามไปยังโรงพยาบาลที่มีการใช้เทียนกลบในการผลิตยา พบว่ามีการใช้ *Hordeum vulgare* เป็นเทียนกลบมาเป็นเวลานานแล้วเช่นเดียวกัน ในที่นี้จึงได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับเทียนกลบทั้ง 2 ชนิดนี้ คือ *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* และ *Hordeum vulgare* L.

2.8.1 เทียนกลบ

1) พฤกษศาสตร์ของสมุนไพร *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare*

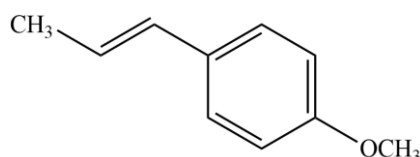
เทียนกลบ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* อยู่ในวงศ์ Apiaceae มีชื่อสามัญคือ Fennel, Bitter Fennel, Finocchio, Florence Fennel มีชื่ออื่นเช่น เทียนข้าวเปลือก ผักชี ผักชีเดือนห้า ผักชีล้อม ยี่หระ ชื่อพ้อง คือ *Foeniculum capillaceum* Gilb. ส่วนที่ใช้ คือ เมล็ด ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียนแต่นำมาปลูกในหลายประเทศ เช่น เยอรมัน ฝรั่งเศส อิตาลี อาเจนตินา กรีซ จีน อินเดีย ฯลฯ มีรสขมเผ็ดร้อน (วิทยา บุญวรพัฒน์, 2554) ซึ่งเรียกในภาษาอังกฤษว่า Common fennel หรือ Bitter fennel เทียนกลบเป็นพืชสกุลและสปีชีส์เดียวกันกับเทียนข้าวเปลือก โดยเทียนข้าวเปลือกเป็น subspecies ของเทียนกลบ และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* หรือ *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* (Mill.) Thell. (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)

เทียนกลบเป็นไม้ล้มลุก มีอายุหลายปี มีความสูงของต้นประมาณ 50-150 เซนติเมตร ลำต้นมีการแตกกิ่งก้านบริเวณปลายยอด กิ่งและก้านมีสีเทาอมเขียว ผิวมีร่องตามยาว ใบมีลักษณะเป็นเส้นฝอย แตกเป็นแฉกคล้ายขนนกประมาณ 3-4 แฉก มีก้านใบยาวประมาณ 3.5-4.5 เซนติเมตร ดอกเป็นช่อคล้ายร่ม โดยจะออกที่ปลายกิ่ง ในช่อหนึ่งจะมีดอกประมาณ 5-30 ดอก ก้านช่อดอกจะแตกออกเป็นก้านประมาณ 5-20 ก้าน ช่อดอกยาวประมาณ 2-5 เซนติเมตร ดอกมีขนาดเล็ก สีเหลือง ดอกมีกลีบดอก 5 กลีบ ลักษณะของกลีบดอกเป็นรูปกลมรี ยาวได้ประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ดอกมีเกสรเพศผู้จำนวน 5 ก้าน มีเกสรเพศเมีย 1 ก้าน ออกผลเป็นคู่บริเวณดอก ผลมีลักษณะกลมยาวเป็นรูปไข่หรือเป็นรูปขอบขนานคล้ายข้าวเปลือก ด้านข้างของผลค่อนข้างแบน ผิวเรียบไม่มีขน (วิทยา บุญวรพัฒน์, 2554) สำหรับลักษณะของเมล็ดหรือซีกผล ชยันต์ พิเชียรสุนทร ได้อธิบายไว้ดังนี้ คือ เมล็ดหรือซีกผลมีลักษณะด้านนอกนูน ส่วนด้านในที่ประกบกันของเมล็ดหรือด้านแนวเชื่อมค่อนข้างแบนหรืออาจเว้าเล็กน้อย ด้านที่นูนจะมีสันตามแนวยาวของเมล็ด 3 สัน และด้านแนวเชื่อมอีก 2 สัน มีลักษณะยื่นนูนออกจากผิวอย่างเด่นชัด เมล็ดเป็นสีน้ำตาล มีขนาดกว้างประมาณ 1.1-2.5 มิลลิเมตรและยาวประมาณ 3.6-8.4 มิลลิเมตร ผลมักจะไม่ค่อยแตกเป็น 2 ซีก ทำให้ดูคล้ายข้าวเปลือก แต่บางครั้งก็แตกเป็น 2 ซีก ซึ่งภายในแต่ละซีกจะมีเมล็ด 1 เมล็ด ทำให้เหมือนกลบ เมื่อนำมาบดเป็นผงสีน้ำตาลอมเหลืองถึงสีน้ำตาลอมเขียว โดยมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว รสหวานและเผ็ดร้อน (ชยันต์ พิเชียรสุนทร และคณะ, 2542)

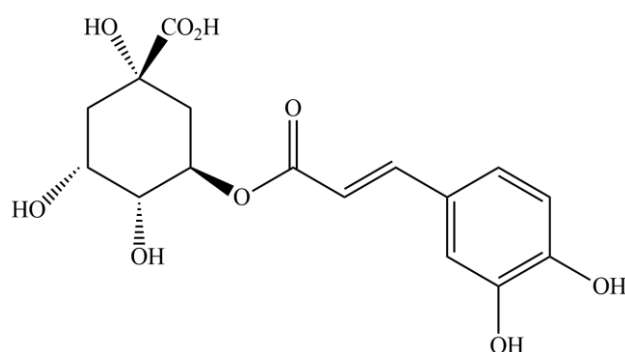


2) องค์ประกอบทางเคมีของ *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare*

น้ำมันหอมระเหย สารกลุ่ม diglucoside stilbene trimers, benzoisofuranone สารกลุ่ม phenolics เช่น (3-*O*-caffeoylquinic acid (3-CQA), chlorogenic acid, 4-*O*-caffeoylquinic acid (4-CQA), eriocitrin, rutin, miquelianin, 1,3-*O*-dicaffeoylquinic acid (1,3-diCQA), 1,5-*O*-dicaffeoylquinic acid (1,5-diCQA), 1,4-*O*-dicaffeoylquinic acid (1,4-diCQA), และ rosmarinic acid (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)



ภาพประกอบ 2.7 โครงสร้างสาร anethole



ภาพประกอบ 2.8 โครงสร้างสาร chlorogenic acid

3) ประโยชน์ทางยา

ตามภูมิปัญญาไทย มีรสขมเผ็ดร้อนเล็กน้อย ใช้เป็นยาเจริญอาหาร ขับลม (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)

4) ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ต้านจุลชีพ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการปวดประจำเดือน ป้องกันการเกาะตัวของเกล็ดเลือด และขับปัสสาวะ (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)

2.8.2 เทียนข้าวเปลือก *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* (Mill.) Thell.

1) พฤกษศาสตร์ของ *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* (Mill.) Thell.

เทียนข้าวเปลือก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* (Mill.) Thell. อยู่ในวงศ์ Apiaceae เป็นพืชล้มลุกหรือพืชยืนต้น สูง 0.4 ถึง 2 เมตร ทุกส่วนของพืชมีกลิ่นหอม ลำต้นตั้งตรง เป็นทรงกระบอก และค่อนข้างเรียวยาวแหลม นุ่มและกลวง สีเขียวเทาหรือเขียวซีด ผิวเกลี้ยง ใบรูปสามเหลี่ยม ยาว 4-30 เซนติเมตร กว้าง 5-40 เซนติเมตร ใบเป็นใบ



ประกอบรูปมือ มีลักษณะเป็นเส้นๆ แต่ละเส้นยาว 1-6 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.1 มิลลิเมตร ก้านใบล่างยาว 5-15 เซนติเมตร เปลือกหุ้มแบนบางคล้ายแผ่นฟิล์ม ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกรูปกลม ออกตามข้อและด้านข้างของลำต้น ยาว 5-9 เซนติเมตร มีก้านและใบประดับ ช่อดอกเป็นรัศมี ก้านช่อดอกยาว 2-25 เซนติเมตร หนึ่งช่อดอกมี 14-39 ดอก ก้านดอกบาง ยาว 2-10 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ สีเหลือง รูปไข่ กลีบเลี้ยงต่อจากก้านดอกอย่างชัดเจน เกสรเพศผู้มี 5 เกสร รังไข่เป็นแบบ inferior ผลแบบฝักซี่ (cremocarp) ยาว 4-6 มิลลิเมตร ค่อนข้างเรียวแหลม ผิวเกลี้ยง ผลมีสัน 5 สัน ลักษณะโค้งเว้าและยื่นนูนออกจากผิวอย่างเด่นชัด

2) ประโยชน์ทางยา

ตามภูมิปัญญาไทย ใช้ผลเป็นยาขับลม อาหารไม่ย่อย เพื่อบำรุงอาหาร ลำไส้อักเสบ ขับปัสสาวะ แก้ไอ ขับเสมหะ (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)

3) องค์ประกอบทางเคมี

น้ำมันหอมระเหย เช่น tran-Anethole, (+)-Fenchone, Estragole (methyl chavicol) และสารกลุ่ม Flavonoids เช่น Keamferol, Quercetin, Isoquercitrin และ Rutin (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2554)

4) ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่เกี่ยวข้อง

4.1) ฤทธิ์ด้านการอักเสบ

การศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบของสารสกัดจากผลเทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare*) ด้วย Methanol (Choi and Kwang, 2004) โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 วิธีการทดสอบ คือ การเหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบที่อุ้งเท้าหลังของหนูด้วย 1% carrageenan การเหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบที่ใบหูของหนูด้วย 2% arachidonic acid และการเหนี่ยวนำให้เกิดไขข้ออักเสบด้วย 2% formaldehyde เปรียบเทียบกับยา NSAIDs คือ Indomethacin ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบที่อุ้งเท้าหลังของหนู แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมได้รับ 0.5% sodium carboxymethyl cellulose กลุ่มทดลองได้รับสารสกัดจากผลเทียนข้าวเปลือกด้วย Methanol ขนาด 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกลุ่มที่ได้รับ Indomethacin ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าในการศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบที่อุ้งเท้าหลังของหนู สารสกัดผลเทียนข้าวเปลือกด้วย Methanol แสดงค่าร้อยละการยับยั้งการอักเสบที่ช่วงโมเมนต์ 3 สูงสุดที่ค่าร้อยละ 69 (Choi and Kwang, 2004)

ในการศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบที่ใบหูของหนู แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมได้รับ 0.5% sodium carboxymethyl cellulose กลุ่มทดลองได้รับสารสกัดจากผลเทียนข้าวเปลือกด้วย Methanol ขนาด 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกลุ่มที่ได้รับ Indomethacin ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารสกัดผลเทียนข้าวเปลือกด้วย Methanol ที่ช่วงโมเมนต์ 3 แสดงค่าร้อยละการยับยั้งการอักเสบสูงสุดที่ค่าร้อยละ 70 (Choi and Kwang, 2004)

และการศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบของไขข้ออักเสบจากการเหนี่ยวนำด้วย 2% formaldehyde แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปกติที่ไม่ได้รับสารใดใด กลุ่มควบคุมได้รับ 0.5% sodium carboxymethyl cellulose กลุ่มทดลองได้รับสารสกัดจากผลเทียนข้าวเปลือกด้วย Methanol ขนาด 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกลุ่มที่ได้รับ Indomethacin ขนาด 10 มิลลิกรัม



ต่อกลีโกลรีม และตรวจสอบระดับซีรัมของ Alanine aminotransferase (ALT) และ Aspartate aminotransferase (AST) พบว่าระดับซีรัมของ Alanine aminotransferase (ALT) ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ระดับซีรัมของ Aspartate aminotransferase (AST) ไม่แตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Choi and Kwang, 2004)

2.8.3 *Hordeum vulgare* L.

1) พฤกษศาสตร์ของ *Hordeum vulgare* L.

Hordeum vulgare L. อยู่ในวงศ์ Poaceae มีชื่ออื่น เช่น Barley, Yava, ไม่หยาชวี, ข้าวมอลต์ ส่วนที่ใช้ คือ ผล ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชปีเดียว ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 80-120 เซนติเมตร ระบบรากเป็นแบบระบบรากฝอยที่มีรากพิเศษเจริญออกมาจากลำต้นเพื่อช่วยในการดูดน้ำและเกลือแร่ ลำต้นมีขนจำนวนมาก ข้อของลำต้นมีลักษณะแข็ง ปล้องของลำต้นมีลักษณะกลวง มีประมาณ 5-7 ปล้อง มีใบ 5-10 ใบ การเรียงใบแบบสลับเจริญออกไปทางด้านข้างของลำต้นทั้งสองด้าน กาบใบเรียบ เชี่ยวใบเกยซ้อนกัน ลิ่นใบเป็นแผ่นเยื่อบางยาว 1-3 มิลลิเมตร แผ่นใบรูปแถบผสมรูปใบหอก กว้าง 0.5-1.5 เซนติเมตร ยาว 5-40 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นรูปทรงกรวยเจริญออกมาจากปลายยอดของลำต้น ช่อดอกย่อยเป็นช่อเชิงลด ความยาวช่อดอก 5-12 เซนติเมตร ดอกย่อยแต่ละดอกมีหางดอกย่อยไม่มีก้านดอกติดอยู่ที่แกนกลางของช่อดอกเรียงกัน 2 แถว หรือ 6 แถว กาบช่อดอกย่อยมีลักษณะแคบปลายผอมเรียวจำนวน 2 กาบ ดอกย่อยแต่ละดอกมีกาบล่างรูปไข่กว้าง 3 มิลลิเมตร ยาว 9-11 มิลลิเมตร มีหางยื่นออกมาจากส่วนปลายยาวได้ถึง 15 เซนติเมตร แต่บางสายพันธุ์ไม่มีหาง กาบบนเป็นรูปเรือมีความยาวเท่ากาบล่างแต่ไม่มีหาง มีกลีบเกล็ด 2 กลีบ เกสรเพศผู้ 3 อัน เกสรเพศเมีย 1 อัน ซึ่งส่วนยอดของเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นพู่แยกออกจากกันเป็นสองแฉก ผลแบบธัญพืช มีจำนวน 20-60 ผลต่อช่อดอก ผลมีรูปรี ส่วนบริเวณเอ็มบริโอมีลักษณะเว้าเข้าไป ขนาดของผลแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ มีส่วนของเกล็ดคือกาบบนและกาบล่างห่อหุ้มไว้ (Ceccarelli and Grando, 1999)

2) ประโยชน์ทางยา (Ivan, 2005)

- 2.1) อัฟกานิสถาน นำส่วนของดอก นำมารับประทานสำหรับการคุมกำเนิดในผู้หญิง
- 2.2) อาร์เจนตินา นำส่วนของเมล็ดแห้ง มาต้มดื่มสำหรับโรคท้องร่วงและการรักษาระบบทางเดินหายใจและการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ
- 2.3) กัวเตมาลา ใช้สารสกัดจากน้ำร้อนของเมล็ดแห้งนำมารับประทานสำหรับการอักเสบของไตและโรคไต สารสกัดจากน้ำร้อนของเมล็ดแห้งจะใช้ภายนอกสำหรับโรคผิวหนังอักเสบ การอักเสบ ไฟลามทุ่ง
- 2.4) อินเดีย นำผงของดอกกรัก ผลพริกไทย เถ้าของข้าวบาร์เลย์ และน้ำดอกกุหลาบ นำมารับประทานสำหรับรักษาอหิวาตกโรค
- 2.5) เกาหลีใต้ ใช้สารสกัดจากน้ำร้อนของเมล็ดแห้งเมื่อนำมารับประทานโดยหญิงตั้งครรภ์จะทำให้เกิดการแท้ง และสารสกัดจากน้ำร้อนของเมล็ดแห้งนำมารับประทานเพื่อคุมกำเนิดในผู้หญิง
- 2.6) สหรัฐอเมริกา ใช้เมล็ดแห้งแช่น้ำนำมารับประทานสำหรับรักษาโรคบิดท้องร่วงและอาการจุลเสียและทางเดินอาหารและความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร



3) องค์ประกอบทางเคมี

การศึกษาดูตรวจสอบกลุ่มสารของ *Hordeum vulgare* (Rajesh and Mita, 2015) พบสารกลุ่ม Protein, Fat, Reducing sugar, Glycosides, Alkaloids, Phytosterol, Tannins, Flavonoids, Saponins ดังแสดงในตาราง 2.3 และมีรายงานการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี (Ivan, 2005) ที่พบใน *Hordeum vulgare* ได้แก่ Carbohydrates (77.7 g/100g , Sugars (0.8g/100g), Dietary fiber (15.6 g/100g), Fat (1.2 g/100g), Protein (9.9 g/100g), Arginine (ร้อยละ 6.0-22.0), Histidine (ร้อยละ 2.2--4.3), Lysine (ร้อยละ 0.8-7.9), Tyrosine (ร้อยละ 1.5-2.7), Tryptophan (ร้อยละ 0.6-1.3), Phenylalanine (ร้อยละ 2.1-3.6), Cysteine (ร้อยละ 0.9-2.6), Methionine (ร้อยละ 0.8-1.4), Threonine (ร้อยละ 1.9-3.4), Leucine (ร้อยละ 4.5-5.8), Isoleucine (ร้อยละ 2.2-4.1), Valine (ร้อยละ 3.5-5.8), Glycine (ร้อยละ 1.7-10.7), Arabinogalacto (4-O-methylglucurono)-xylan, Cyanogenic glucoside, 6"-sinapolysaponarin, 6"-feruloyl-saponarin, 4'-glucosyl-6"-sinapolysaponarin, 2"-O- glycosylisovitexin, isoorientin-7-O-glucoside (Lutonarin), Isovitexin-7-Orutinoside, Isoscoparin- 7 - O- gluco- side, Gramine (N,Ndimethylindolemethyl- amine) , Hordenine (N,Ndimethyl- triamine) , Caffeic acid, Chlorogenic acid, m- coumaric acid, o- coumaric acid, p- coumaric acid, Coumarins, Ferulic acid, Hydroxycinnamic acid, p- hydroxybenzoic acid, 5-hydroxyferulic acid, Protocatechuic acid, Salicylic acid, Sinapic acid, Syringic acid, trans- Cinnamic acid, Vanillic acid, Apigenin, Saponarin, Cyanadin, Isovitexin, Heterodendrin, Epiheterodendrin, Epidermin, Sutherlandin, Osmaronin, Dihydroosmaronin, 3- β -D- glucopyranosyloxy- 3- methylbutyronitrile, 1- cyano- 3- β -D- glucopyranosyloxy- 2- methylpropene, 4-D- glucopyranosyloxy- 3- hydroxy- 3- hydroxymethylbutyronitrile, Hordatine A & B, Putresceine, Spermidine, Spermine, p- coumaroylagmatine, 2,4- dihydroxy- 1,4- benzoxazin- 3- one, 2- β -D- glucopyranosyloxy- 3- methyl- (2R), Butyronitrile, Ubiquinones, Proanthocyanidins, Procyanidin B₃, trimer of procyanidin C₂, Prodelphinidin, Chrysoeriol, Hordeumin, Pangamic acid, Catechin, Glucocerebroside, Phospholipid, consisting mainly of Phosphatidylcholine, Phosphatidylethanolamine, Free sterols, Campesterol (ร้อยละ 15), Stigmasterol (ร้อยละ 23), Sitosterol (ร้อยละ 62), Saturated fatty acids, Palmitic, Linoleic and Linolenic acids, Catalase, Cellobiase, Diastase, Lichenase, Mannase, Mannobiase, Oxidase, Peroxidase, Phytase with active proteolytic enzymes, 2- β -D- glucopyranosyl- oxy- 3- methyl- (2R)-butyronitrile, Tocophenols, Tocotrienols, 4-O-linked-beta-D- glucopyranosyl units, 3-O- glucopyranosyl units, Pyrrolidine, Luteolin glycoside, Flavones glycosides- orientoside, orientin, cynoglucosides- 3 - beta- D- glucopyranosyloxy- 3 - methylbutyroe- 1 , cyano- 3 - beta- D- glucopyranosyloxy - 2 methylpropene, 4 - beta- D- glucopyranosyloxy- 3 - hydroxy- 3 - hydroxymethylbutyronitrile, gluten, β -glucan, Lunasin , 6 C-glycosylflavones, 18 O-glycosyl- C- glycosyl flavones, 1,3 - dihydroxy- 5 - n- heneicosyl- benzene or 1,3 - dihydroxy- 5 - n- pentacosylbenzene.



ตาราง 2.3 การตรวจกลุ่มสารของ *Hordeum vulgare*

Chemical constituents	Test	Result
Protein	Ninhydrin test	+
Fat	Saponification test	+
Reducingsugar	Fehling solution	+
	Benedict test	+
Glycoside	Legal test	+
	Killerkilliani test	+
Alkaloid	Dragendroff's reagent	+
	Mayer's reagent	+
Phytosterol	Salkowski test	+
Tannin	Vanillin test	+
Starch	Iodine test	-
Flavonoids	Shinoda test	+
Saponin	Foam test	+

+ present, - absent

4)ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่เกี่ยวข้อง

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของ *Hordeum vulgare* (Liu et al., 2016) ทำการสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ 70% Acetone, 70% Ethanol, 70% Methanol และใช้วิตามินซี, BHT เป็นสารมาตรฐานในขนาด 200 ไมโครกรัม โดยทดสอบด้วยวิธี 1,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl radicalscavenging system (DPPH) และ Ferric thiocyanate method (FTC) พบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด 70% Acetone extract มีฤทธิ์สูงที่สุด และเรียงความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในการศึกษานี้จากมากไปน้อยดังนี้ Vitamin C > BHT > 70% Acetone extract > 70% Ethanol extract > 70% Methanol extract

การศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากมอลต์จากข้าวบาร์เลย์ (Qingming et al., 2010) โดยวิธีการต่างๆ ในหลอดทดลองและในร่างกาย เพื่อศึกษาผลกระทบ Hydroxyl, Superoxide radicals และ Reactive oxygen species (ROS) ซึ่งเหนี่ยวนำให้ไขมันโปรตีน และดีเอ็นเอได้รับการความเสียหาย โดยใช้ D-galactose เหนี่ยวนำหนูเป็น mouse aging model ในการประเมินความสามารถของสารสกัดจากมอลต์ที่จะเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย ซึ่งสารสกัดแสดงการต้านอนุมูลอิสระที่สูงทั้งในหลอดทดลองและในสัตว์ทดลอง เห็นได้จากความสามารถในการต้าน Hydroxyl, Superoxide radicals การรื้อตัวของสารต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันความเสียหายจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน และจากการทดสอบด้วย Hydroxyl, Radical scavenging assay พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัด 31.25 ถึง 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอยู่ในช่วง 5.1 - 63.1 และ Trolox อยู่ในช่วง 23.3 - 72.9



จากการทดสอบด้วย Superoxide radical scavenging activity พบว่าสารสกัดจากมอลต์และ Trolox มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในระดับปานกลาง และในขนาด 2000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากมอลต์และ Trolox แสดงค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระที่ 47.1 และ 42.1 ตามลำดับ และสารสกัดจากมอลต์มีประสิทธิภาพมากกว่า Trolox (Qingming et al., 2010)

5) *Hordeum vulgare* ที่ปลูกในประเทศไทย

สำหรับ *Hordeum vulgare* หรือข้าวบาร์เลย์ที่ปลูกในประเทศไทยคือ พันธุ์สะเมิง 1 และสะเมิง 2

5.1) สะเมิง 1 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวสาลีพันธุ์เลอร์มาโรโฮ 64 กับ โซโนรา 64 โดยโครงการปรับปรุงพันธุ์ร่วมกันระหว่างสถาบันวิจัยเกษตรแห่งชาติเม็กซิโก (INIA) กับศูนย์ปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดและข้าวสาลีนานาชาติ (CIMMYT) จนได้พันธุ์ผสมพันธุ์ดีชื่อ อีนียา 66 (INIA 66) เป็นข้าวสาลีขนมปัง (Bread wheat) ได้นำเข้ามาทดลองปลูกในประเทศไทยที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ.2510 ต่อมาได้ปลูกทดลองที่สถานีทดลองข้าวไร่และธัญพืชเมืองหนาวสะเมิง

5.2) สะเมิง 2 มีกำเนิดจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ร่วมกันระหว่างกระทรวงเกษตรเม็กซิโกกับมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ ได้จากการผสมพันธุ์ 3 ทาง ระหว่างพันธุ์ Yaktanar 54 พันธุ์ Norin 10 กับพันธุ์ Briver แล้วนำลูกผสมที่ได้ไปผสมกับ Yaqui 54 อีก 2 ครั้ง ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมที่รัฐบาลเม็กซิโกประกาศใช้เป็นพันธุ์ดี ชื่อพันธุ์ โซโนรา 64 (SONORA64) เมื่อปี พ.ศ.2507 เป็นข้าวสาลีขนมปัง (Bread wheat) ได้นำมาปลูกในประเทศไทย ปี พ.ศ.2510 และได้ปลูกทดสอบมาเรื่อยๆ พบว่าปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี

โดยทั้งสองสายพันธุ์จะมีความแตกต่างในด้านของอายุการเก็บเกี่ยว อัตราการสกัดเมล็ดแป้ง และปริมาณผลผลิตต่อไร่ ซึ่งสายพันธุ์สะเมิง 2 จะให้ผลผลิตที่มากกว่า

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำมาตรฐานของ *Foeniculum vulgare* (Anubhuti et al., 2011) พบว่าในการตรวจเอกลักษณ์ทางกล้องจุลทรรศน์พบเซลล์เนื้อเยื่อ Tracheids, Vittae, Endosperm, Endocarp, Mesocarp และในการศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมีกายภาพ พบว่าปริมาณเถ้ารวม เถ้าที่ไม่ละลายในกรด ปริมาณสารสกัดจากแอลกอฮอล์ ปริมาณสารสกัดจากน้ำ ปริมาณความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 7.54-8.68, 0.70-0.98, 5.59-7.00, 16.31-10.87, 9.63-10.10 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

การจัดทำมาตรฐานของ *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* (Mill.) Thell. พบว่าในการตรวจเอกลักษณ์ทางกล้องจุลทรรศน์พบเซลล์เนื้อเยื่อ Mesocarp, Spermoderm, Endosperm, Endocarp, Epicarp, reticulate Vessels, Porous parenchyma, Oil globules และ Stomata และในการศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมีกายภาพ พบว่าปริมาณความชื้น สิ่งปนเปื้อน เถ้าที่ไม่ละลายในกรด เถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ 10.0, 1.5, 0.7 และ 9.0 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ปริมาณสารสกัดจากแอลกอฮอล์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณน้ำมันหอมระเหย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.0 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก และปริมาณสาร Anethole ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80.0



การศึกษาคุณภาพของเมล็ดข่อยแห้ง (ตวงพร เข้มทอง และคณะ, 2559) เพื่อจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของเมล็ดข่อย โดยศึกษาคุณภาพของเมล็ดข่อยแห้ง จำนวน 16 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่ซื้อจากร้านจำหน่ายสมุนไพรและจากนักพฤกษศาสตร์ โดยทำการศึกษาเอกลักษณ์ทางพฤกษเคมีทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ รวมทั้งการปนเปื้อนโลหะหนักผลจากการศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมีของตัวอย่างเมล็ดข่อยแห้งที่สกัดด้วยเอทานอล ความเข้มข้นร้อยละ 95 โดยวิธีแรงคเลชชนิดผิวบางที่ใช้แผ่นอะลูมิเนียมฉาบด้วยซิลิกาเจล (Silica Gel 60 F254) ทำการเปรียบเทียบกับระหว่างวัฏภาคเคลื่อนที่ที่มีส่วนผสมของ Heptane : Ethyl acetate : Glacial acetic acid ในอัตราส่วน 70:30:2 (ชนิดที่ 1) และอัตราส่วน 100:10:2 (ชนิดที่ 2) ตรวจสอบด้วยน้ำยาฟันทกรดกำมะถันเพื่อตรวจสอบความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยปริมาตร พบว่า วัฏภาคเคลื่อนที่ชนิดที่ 1 สามารถแยกจำนวนแถบของสารสกัดเอทานอลของเมล็ดข่อยแห้งได้ดีกว่าวัฏภาคเคลื่อนที่ชนิดที่ 2 โดยเฉพาะสาร β -sitosterol และ Lupeol และผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพพบว่า เมล็ดข่อยแห้งมีค่าเฉลี่ยของปริมาณความชื้น เถ้ารวม เถ้าที่ไม่ละลายในกรด สารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล และน้ำมันจากเมล็ด คิดเป็นร้อยละ 7.79 ± 0.85 , 5.26 ± 1.00 , 1.40 ± 0.84 , 14.90 ± 3.43 , 5.28 ± 0.94 และ 3.80 ± 0.48 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และผลการปนเปื้อนโลหะหนัก พบว่ามีการปนเปื้อนแคดเมียมเกินเกณฑ์ และจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานทางเคมีและกายภาพ ปริมาณที่ระบุไว้ “ไม่มากกว่า” หรือ “ไม่เกิน” จะนำค่าเฉลี่ยที่ได้บวกด้วยค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้ารวม และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ส่วนปริมาณที่ระบุไว้ “ไม่น้อยกว่า” จะนำค่าเฉลี่ยที่ได้ลบด้วยค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย ได้แก่ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล และน้ำมันจากเมล็ด ดังนี้ ปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 9.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้ารวมไม่เกินร้อยละ 6.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 11.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลไม่น้อยกว่าร้อยละ 4.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณน้ำมันจากเมล็ดไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก

การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแก่นแฉ่ง (สิริดา ปงเมืองมูล และคณะ, 2558) เพื่อจัดทำเป็นข้อกำหนดมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย โดยเก็บตัวอย่างแก่นแฉ่งจากแหล่งธรรมชาติและซื้อจากร้านขายเครื่องยาสมุนไพรทั่วประเทศจำนวน 12 ตัวอย่างโดยการตรวจเอกลักษณ์ทางเคมีเบื้องต้น พบสารกลุ่มสเตียรอยด์ ฟลาโวนอยด์ กรดอะมิโน ซาโปนิน และคูมาริน และเมื่อทำการทดสอบหลายพิมพ์ทีแอลซี พบลักษณะโครมาโทแกรมเฉพาะ และผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพตามวิธีในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย พบปริมาณความชื้น สารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล เถ้ารวม และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักเท่ากับ 6.58 ± 1.25 , 10.77 ± 2.31 , 3.78 ± 1.26 , 3.14 ± 0.56 และ 0.092 ± 0.035 ตามลำดับ และจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานทางเคมีและกายภาพ ปริมาณที่ระบุไว้ “ไม่มากกว่า” หรือ “ไม่เกิน” จะนำค่าเฉลี่ยที่ได้บวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้ารวม และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ส่วนปริมาณที่ระบุไว้ “ไม่น้อยกว่า” จะนำค่าเฉลี่ยที่ได้ลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ได้แก่ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล และน้ำมันจากเมล็ด ดังนี้ปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้ารวมไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก



การศึกษาข้อกำหนดทางเคมีกายภาพของโกฐน้ำเต้า (กันยารัตน์ ชลสิทธิ์ และคณะ, 2558) เพื่อจัดทำเป็นข้อกำหนดมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย โดยเก็บตัวอย่างจากสาธารณสุขประชาชนจีนและซื้อจากร้านขายยาสมุนไพรทั่วประเทศจำนวน 19 ตัวอย่างโดยการตรวจเอกลักษณ์ทางเคมีเบื้องต้น พบสารกลุ่มแอนทราควิโนนและแทนนินและเมื่อตรวจสอบด้วยวิธีรังสีเอกซ์พบสารสำคัญ 3 ชนิด คือ Chrysophanol, Emodin และ Rhein และผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพตามวิธีในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย พบปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล ความชื้น เถ้ารวม และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักเท่ากับ 31.71 ± 4.06 , 21.85 ± 7.50 , 8.18 ± 1.13 , 11.85 ± 4.35 , 0.76 ± 0.38 และ 1.66 ± 1.07 ตามลำดับ และนำผลที่ได้มาจัดทำข้อกำหนดคุณภาพทางเคมีของโกฐน้ำเต้า โดยคิดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับปริมาณที่ระบุ “ไม่เกิน” และค่าเฉลี่ยลบด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับปริมาณที่ระบุ “ไม่น้อยกว่า” ได้ดังนี้ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอลและปริมาณ Hydroxyanthracene derivative คำนวณเป็น Rhein ไม่น้อยกว่า 27, 14 และ 06 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ปริมาณความชื้น เถ้ารวม และเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 10, 16 และ 1 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือ

3.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ

- 1) TLC silica gel 60 F₂₅₄ ; Merck KGaA
- 2) Rotary vacuum evaporator; Heidolph
- 3) Spectrophotometer; CAMAG
- 4) Microscope; Primo Star, ZEISS
- 5) Sonicator bath; Crest
- 6) เครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง; Mettler Toledo
- 7) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง; Mettler Toledo
- 8) เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง; Sartorius
- 9) Hot air oven; Contherm
- 10) Furnace; Nabertherm
- 11) TLC densitometer; CAMAG
- 12) Soxhlet apparatus
- 13) Heating mantle; Glassco
- 14) Water bath; Digital Heat
- 15) Filter paper No.1; Whatman™
- 16) Filter paper No.42; Whatman™
- 17) Flask
- 18) Beaker
- 19) Separatory funnel
- 20) Glass funnel
- 21) Cylinder
- 22) Pipette
- 23) Aluminum foil
- 24) Stand and O-ring
- 25) Buchner funnel
- 26) Vacuum pump
- 27) Evaporating dish
- 28) Crucible
- 29) Desiccator
- 30) Silica gel
- 31) Test tube



3.1.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- 1) Petroleum ether 40-60; RCI Labscan Limited
- 2) Hexane; RCI Labscan Limited
- 3) Dichloromethane; RCI Labscan Limited
- 4) Chloroform; RCI Labscan Limited
- 5) Absolute Ethanol; EMSURE[®], Merck KGaA
- 6) Methanol; RCI Labscan Limited
- 7) Toluene; RCI Labscan Limited
- 8) Ethyl acetate; RCI Labscan Limited
- 9) Anisaldehyde; Panreac
- 10) Hydrochloric acid; AnalaR NORMAPUR[®]
- 11) 1-butanol; AnalaR NORMAPUR[®]
- 12) Formic acid; EMSURE[®], Merck KGaA

3.1.3 สารมาตรฐานที่ใช้ในการทดลอง

- 1) Leonurine; Sigma-Aldrich[®]
- 2) β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside; REFERENCE SUBSTANCE[®]
- 3) Anethole; CARLO ERBA[®]
- 4) Rutin; CARLO ERBA[®]
- 5) Stigmasterol; REFERENCE SUBSTANCE[®]

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเก็บตัวอย่างสมุนไพร

ตามเกณฑ์การจัดทำมาตรฐานสมุนไพรไทย (วารุณี จิรวัฒนาพงศ์ และคณะ, 2555) กำหนดการเก็บตัวอย่างสมุนไพรไว้ว่าต้องเก็บตัวอย่างสมุนไพรอย่างน้อย 15 ตัวอย่าง โดยผู้วิจัยทำการเก็บตัวอย่างสมุนไพรทั้งชาเทศ บุกกรอ และเทียนเกล็ดหอยในรูปแบบสดเพื่อเป็นสมุนไพรอ้างอิง (Authentic) จำนวนชนิดละ 2 ตัวอย่าง ดังแสดงในตาราง 3.1 และเก็บสมุนไพรในรูปแบบแห้งจากแหล่งต่าง ๆ กระจายทุกภูมิภาคของประเทศไทยจำนวน 15 ตัวอย่าง ดังแสดงในตาราง 3.2



ตาราง 3.1 แหล่งที่มาของตัวอย่างสมุนไพรอ้างอิง

สมุนไพรอ้างอิง	แหล่งที่มา
กัญชาเทศ	1. อุทยานธรรมชาติวิทยาสิริรุกขชาติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2. จังหวัดมหาสารคาม
เทียนเกล็ด	1. ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ 2. Member's Mark ประเทศอินเดีย
บุกรอ	1. โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดปราจีนบุรี 2. แหล่งปลูกสมุนไพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตาราง 3.2 แหล่งที่มาของตัวอย่างสมุนไพรแห้ง

ภาค	แหล่งที่มา	กัญชาเทศ	บุกรอ	เทียนเกล็ด
เหนือ	เชียงใหม่	✓	✓	✓
	พิจิตร	✓	✓	✓
กลาง	กรุงเทพฯ 1	✓	✓	✓
	กรุงเทพฯ 2	✓	✓	✓
	กรุงเทพฯ 3	✓	✗	✗
	นครปฐม	✓	✓	✓
	กรุงเทพฯ 4	✗	✓	✓
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	✓	✓	✓
	มหาสารคาม	✓	✓	✓
	สกลนคร	✓	✓	✓
	อุบลราชธานี	✓	✓	✓
ตะวันออก	ระยอง	✓	✓	✓
	ชลบุรี	✓	✓	✓
ตะวันตก	เพชรบุรี	✓	✓	✓
ใต้	กระบี่	✓	✓	✓
	สงขลา	✓	✓	✓

✓ มีตัวอย่างสมุนไพร, ✗ ไม่มีตัวอย่างสมุนไพร



3.2.2 การเตรียมตัวอย่างสมุนไพร

1) การเตรียมตัวอย่างสมุนไพรจากสมุนไพรสด (สมศักดิ์ นวลแก้ว, 2548)

การเตรียมตัวอย่างสมุนไพรจากสมุนไพรสดจะแบ่งออกเป็น 3 วิธีตามแต่ละชนิดของสมุนไพร ดังนี้

1.1) กัญชาเทศ ทำการเก็บเฉพาะส่วนใบจากต้นสดแล้วนำมาล้างทำความสะอาด จากนั้นจึงนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท กันแสง จนกว่าจะนำไปใช้

1.2) เทียนกลบ (ข้าวบาร์เลย์) นำเมล็ดมาแช่น้ำและเลือกเมล็ดที่จมน้ำ จากนั้นนำมาแช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โดยแช่ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมงจนรากงอก จากนั้นจึงนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทกันแสงจนกว่าจะนำไปใช้

1.3) บุกรอ ทำการเก็บเฉพาะส่วนหัว แล้วนำมาล้างทำความสะอาดและหั่นเป็นชิ้น จากนั้นจึงนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทกันแสงจนกว่าจะนำไปใช้

2) การเตรียมตัวอย่างสมุนไพรจากสมุนไพรแห้ง

สมุนไพรแห้งที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศทั้ง 15 แหล่ง นำสมุนไพรเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทกันแสงจนกว่าจะนำไปใช้ พร้อมทั้งปิดฉลากกำกับสมุนไพรว่าเป็นสมุนไพรชนิดใด มาจากแหล่งใด รับประทานที่ เดือน พ.ศ.ใด

หมายเหตุ ตัวอย่างกัญชาเทศที่ได้จากร้านค้าทั้ง 15 แหล่ง เป็นตัวอย่างที่รวมทั้งใบและต้น แต่การศึกษารั้วนี้เลือกจัดทำมาตรฐานในส่วนของใบ เพื่อให้สอดคล้องกับตำรับยาปราบชมพูทวีป ซึ่งใช้ใบของกัญชาเทศเป็นส่วนประกอบ ดังนั้นตัวอย่างทั้งหมดจึงถูกคัดเลือกเอาเฉพาะส่วนใบโดยผู้วิจัย เพื่อศึกษาตามข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น

3.2.3 การจัดทำมาตรฐานสมุนไพร

ในการศึกษาทางเภสัชเวชของกัญชาเทศ บุกรอ และเทียนกลบ ได้ทำการศึกษาตามแนวทางการจัดทำมาตรฐานสมุนไพร (นันทนา สิทธิชัย, 2548) และทำการทดสอบตามวิธีของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Department of Medical Sciences, 2009) โดยแสดงหัวข้อดังนี้

1) Description of the plant

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชประเภท ลักษณะลำต้น ลักษณะใบ ลักษณะดอก ลักษณะผลและเมล็ด ของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด

2) Description

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาเฉพาะส่วนที่นำมาใช้ของสมุนไพร โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ การตรวจสอบลักษณะภายนอก (Macroscopical character) และการตรวจสอบลักษณะภายใน (Microscopical character)

2.1) การตรวจสอบลักษณะภายนอก (Macroscopical character) ทำการสังเกตรูปร่าง สี กลิ่น รส ขนาดความกว้าง ความยาว ลักษณะภายนอกของพื้นผิวและบันทึกผล

2.2) การตรวจสอบลักษณะภายใน (Microscopical character) ทำการศึกษาผงยาขนาด 212 ไมครอน (แรงเบอร์ 70) และดูลักษณะของเซลล์เนื้อเยื่อหรือสารที่ปรากฏที่มี



ลักษณะเฉพาะด้วยเทคนิคทางจุลทรรศน์ โดยหยดน้ำยา 1-2 หยดลงบนสไลด์แล้วใช้เข็มเขี่ยตะผงยาเล็กน้อยแล้ววางบนสไลด์ จากนั้นทำให้ผงยากระจายตัวและวาง cover slip ลงในมุม 45° C แล้วลากมาแตะกับน้ำยาจนน้ำยาสัมผัสทั่วขอบของ cover slip ที่สัมผัสกับสไลด์ แล้วจึงค่อยๆ ปิด cover slip ลง จากนั้นทำการตรวจหาลักษณะของเซลล์เนื้อเยื่อแล้วถ่ายภาพบันทึกด้วยโปรแกรม AxioVision; Carl Zeiss®

3) Identification

เป็นการพัฒนาการตรวจเอกลักษณ์ทางเคมีของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด โดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีที่มีความจำเพาะกับสมุนไพรแต่ละชนิด และการตรวจด้วยรังคเลขิ่วบาง (Thin-layer Chromatography) มีวิธีการทำดังนี้

วิธีตรวจทางเคมี

เป็นการพัฒนาวิธีตรวจสอบสมุนไพรโดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างสารเคมีในพืชและสารเคมีที่ใช้ทดสอบ อาจดูผลการตรวจสอบจากการเกิดสีหรือตะกอน เป็นต้น รวมทั้งการทดสอบกลุ่มสารเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ที่สำคัญเช่น การตรวจสอบสารกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloids) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) แอนทราควิโนน (Antraquinone) ซาโปนิน (Saponins) คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides) แทนนิน (Tannins) และเทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids) (สมศักดิ์ นวลแก้ว, 2548) สำหรับการตรวจสอบกลุ่มสารได้ทำการศึกษาตามวิธีการดังนี้

3.1) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มแอลคาลอยด์

3.1.1) ชั่งน้ำหนักผงสมุนไพร 1 กรัม สกัดด้วย Petroleum ether 2 ครั้ง ครั้งละ 20 มิลลิลิตร เพื่อเอาไขมันออก

3.1.2) นำกากสมุนไพรมาเติม Methanol 10 มิลลิลิตร และ reflux 10 นาที โดยใช้ปิกเกอร์ตั้งบนหม้ออังไอน้ำแล้วใช้กระจกนาฟิกาปิด จากนั้นกรองเอาสารละลายมาระเหยน้ำต่อจนแห้ง

3.1.3) นำสารสกัดไปเติม Ethyl acetate 10 มิลลิลิตร ตามด้วย 2% Tartaric acid 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วปล่อยให้แยกชั้น

3.1.4) นำชั้น Ethyl acetate ไปทดสอบอัลคาลอยด์ ถ้ามีอัลคาลอยด์จะเป็นอัลคาลอยด์ชนิดที่เป็นเบสอ่อน

3.1.5) นำชั้นน้ำไปเติม Conc. NH_4OH จนเป็นด่างและเติม Ethyl acetate 10 มิลลิลิตร เขย่าและปล่อยให้แยกชั้น

3.1.6) นำสารสกัดทั้ง 2 ชั้น ไปทดสอบอัลคาลอยด์ต่อไป ชั้น Ethyl acetate จะเป็นอัลคาลอยด์ที่เป็นเบส ส่วนชั้นน้ำจะเป็น Quaternary base alkaloid

3.1.7) นำทั้งสองชั้นไปทดสอบด้วยน้ำยาตกตะกอน Dragendorff's, Hager's, Mayer's, Valser's และ Wagner's โดยหยดสารละลายที่ได้ของอัลคาลอยด์ตัวอย่าง 2-3 หยดบนแผ่นกระเบื้องหลุม สังเกตตะกอนที่เกิดขึ้นซึ่งผลบวกจะได้ตะกอนสีส้ม, เหลือง, ขาวขุ่น, ขาวขุ่น และน้ำตาล ตามลำดับ



3.2) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มแอนทราควิโนน

3.1.1) ชั่งน้ำหนักผงสมุนไพร 0.5 กรัม ใส่ในปิกรเกอร์ เติม 0.5 N KOH ประมาณ 10 มิลลิลิตร และ 3% Hydrogen peroxide 1 มิลลิลิตร ต้มบนหม้ออังไอน้ำ เป็นเวลา 10 นาที แล้วกรอง

3.1.2) นำสารละลายที่ได้มาทำให้เย็น แล้วปรับให้เป็นกรดด้วย Glacial acetic acid

3.1.3) ถ่ายละลายสารที่เป็นกรดลงในกรวยแยก สกัดแยกด้วย Dichloromethane 10 มิลลิลิตร นำสารสกัด Dichloromethane ที่ได้นำมาเติม NH_3 จำนวน 1-2 มิลลิลิตร ผลบวกจะได้สีชมพู – แดง ในชั้นต่าง

3.3) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์

3.1.1) การสกัดสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์

1. ชั่งน้ำหนักผงสมุนไพร 5 กรัม เติม 40 มิลลิลิตร ของ 70% เอทิลแอลกอฮอล์ ทำให้อุ่นที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส พร้อมคนตลอดเวลา 15-20 นาที กรองสารสกัดผ่านสำลี

2. เติม 25 มิลลิลิตร ของ 10% Lead acetate ผสมให้เข้ากัน อย่างดี แล้วทำให้อุ่นบนเตาไฟฟ้าประมาณ 15 นาทีโดยคนตลอดเวลา จากนั้นทำให้เย็นแล้วกรอง

3. สกัดส่วนที่กรองด้วย Dichloromethane และ Isopropanol (3:2) 3 ครั้งๆ ละ 30 มิลลิลิตร

4. แยกชั้นของ Dichloromethane และ Isopropanol และรวบรวมน้ำยาสกัดเก็บไว้ในขวดรูปชมพู่

5. ดูดน้ำและความชื้นออกด้วย Anhydrous sodium sulfate กรองผ่านกระดาษที่แห้งใส่ในกระจกนาฬิกาและนำไประเหยให้เหลือ 1 ใน 10 ของปริมาตรเดิม ทำให้เย็น

3.1.2) การตรวจสอบด้วยน้ำยา

1. การตรวจ Steroids moiety

1.1 ใช้สารสกัดประมาณ 2 มิลลิลิตรใส่ใน Evaporating dish ขนาดเล็ก ระเหยบน หม้ออังไอน้ำจนเกือบแห้งตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

1.2 เติม 3 หยดของ Acetic anhydride ผสมให้เข้ากันดี ค่อยๆ หยด 1 หยด ของกรดกำมะถันเข้มข้น ให้ค่อย ๆ ทำปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ โดยค่อยๆ เติมทางด้านข้างของกระจกนาฬิกา สังเกตสีที่เกิดขึ้นทันที และตั้งทิ้งไว้ 30 นาที เพื่อสังเกตมีการเปลี่ยนแปลง โดยใช้ 0.05% Digitoxin solution เป็นสารเปรียบเทียบ โดยปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีที่เป็นผลบวกจะมีการเปลี่ยนสีจากสีชมพู-แดง-ม่วง-น้ำเงิน-เขียว ตามลำดับ

2. การตรวจ Unsaturated lactone ที่ C17

เติมสารสกัดประมาณ 2 มิลลิลิตร ใน Evaporating dish ระเหยบนหม้ออังไอน้ำให้ได้สารสกัดเกือบแห้ง ทำให้เย็น เติม Kedde's reagent 0.5 มิลลิลิตร และ 1 N NaOH 2-3 หยด โดยปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีที่เป็นผลบวกจะให้สีม่วงหรือม่วงอมน้ำเงินหรือม่วงอมชมพู



3. การตรวจ Deoxysugar

3.1 เติมสารสกัด 3 มิลลิลิตร ลงในหลอดแก้วและเติม FeCl_3 reagent 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันดี ทิ้งไว้สักครู่

3.2 เอียงหลอดแก้วทำมุม 45 องศา แล้วค่อย ๆ หยดกรดกำมะถันเข้มข้น 5-6 หยด ลงไปข้างหลอดแก้ว สังเกตเห็นเป็น 2 ชั้น

3.3 ตั้งหลอดแก้วให้ตรง สังเกตสีที่เกิดขึ้นระหว่างชั้นผิวของน้ำยาทดสอบทั้งสอง ถ้าให้ผลบวกสีจะแพร่จากชั้นหนึ่งเข้าไปสู่อีกชั้นหนึ่ง แสดงว่ามีน้ำตาล Deoxy sugar (Cardiac glycosides ของ Digitalis จะให้สีเขียวน้ำเงิน)

3.4) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มไซยาโนจีนิกไกลโคไซด์

3.4.1 ชั่งตัวอย่างสดปริมาณ 2-3 กรัม ใส่ในขวดชมพูเติมน้ำกลั่นให้ท่วมตัวอย่าง

3.4.2 หยดสาร Dichloromethane 1- 2 หยด แล้วรีบปิดปากขวดด้วยจุกคอร์กที่แขวนแผ่นกระดาษกรองที่ชุบน้ำยาอิมตัวของกรดพิคริก (Picric acid) และ 5% Sodium carbonate

3.4.3 นำขวดไปตั้งบนหม้ออังไอน้ำ สังเกตการเปลี่ยนสีของกระดาษกรองจากสีเหลืองเป็นสีส้มอิฐ

3.5) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มฟลาโวนอยด์

ตวงสารสกัดแอลกอฮอล์ปริมาตร 3 มิลลิลิตร หยดกรดเกลือเข้มข้น ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เติมน้ำแมกนีเซียม 5-8 ชั้น เมื่อปฏิกิริยาลิ้นสุด การเกิดสีที่ให้ผลบวกคือสีส้มแดง

3.6) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มซาโปนิน

3.6.1 ชั่งน้ำหนักผงสมุนไพร 0.5 กรัม มาสกัดด้วยน้ำร้อน 10 มิลลิลิตร แล้วเขย่านำผงยามากรอง เอาสารละลาย แล้วนำเอาสารละลายมา 1 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 10 มิลลิลิตร แล้วเขย่าจากนั้นสังเกตฟองที่เกิดขึ้นทันที จากนั้นทิ้งไว้ 10 นาทีแล้วสังเกตฟอง

3.6.2 หยด 2 N HCl 1-2 หยด แล้วสังเกตฟองที่เกิดขึ้น ถ้าฟองยังคงอยู่แสดงว่ามีสารกลุ่มซาโปนิน

3.7) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มแทนนิน

3.7.1 ชั่งน้ำหนักผงสมุนไพร 5 กรัม มาสกัดด้วย 50% Ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปให้ความร้อน 30 นาที นำมากรองเอาสารละลาย จากนั้นระเหยสารละลายให้เกือบแห้งบนอ่างไอน้ำ

3.7.2 ละลายน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร โดยใช้ความร้อนช่วย นำมาสารที่ได้มากรอง แล้วใส่ 10% Sodium chloride แล้วกรองเอาสารละลายอีกครั้ง

3.7.3 นำเอาสารที่ได้มาใส่ในหลอดทดลอง หลอดละ 1 มิลลิลิตร แล้วหยด 1% ferric chloride 2-3 หยด ถ้าให้ผลบวกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเขียว

3.8) วิธีทดสอบหาสารกลุ่มเทอร์ปีนอยด์

3.8.1 ชั่งน้ำหนักผงสมุนไพร 5 กรัม สกัดด้วย Chloroform 10 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปสกัดด้วยคลื่นความถี่สูง (Sonication) 30 นาทีแล้วกรองเอาสารสกัด



3.8.2) ตวงปริมาตรนำสารสกัดที่ได้มา 1 มิลลิลิตรใส่ลงในหลอดทดลองและค่อย ๆ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Conc. H_2SO_4) ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตรลงไปแล้วสังเกต ถ้าปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นของสารสกัดกับกรดซัลฟิวริกแสดงว่าพบเทอร์ปีนอยด์

4) การวิเคราะห์ด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC)

ในขั้นตอนการศึกษานี้จะทำการสกัดสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดออกเป็นชนิดละ 3 ส่วน โดยใช้ตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว ขั้วกลาง และขั้วมาก เมื่อได้สารสกัดทั้ง 3 ส่วนแล้วจึงมาทำการทดสอบหาสมบัติทางเคมีเพื่อให้เห็นรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของสมุนไพรนั้น ๆ โดยมีวิธีการสกัดสมุนไพรและขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC) ดังนี้

4.1) การสกัดกัญชาเทศ บุกรอ เทียนเกลบ

4.1.1) นำผงสมุนไพรแต่ละชนิด 5 กรัม ที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 70 (212 ไมครอน) สกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตรโดยใช้คลื่นความถี่สูง เป็นระยะเวลา 30 นาที

4.1.2) นำสารละลายมากรองผ่านกระดาษกรอง เบอร์ 1 นำสารสกัดที่กรองได้มาสกัดแบบ partition โดยใช้กรวยแยกด้วย Hexane 100 มิลลิลิตรสกัดซ้ำ 3 ครั้งเพื่อแยกชั้นในส่วนของ Hexane แล้วนำส่วนของ Hexane ไประเหยให้เกือบแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งลดความดันและปรับปริมาตร 10 มิลลิลิตร สำหรับบุกรอเปลี่ยนจาก Hexane เป็น Dichloromethane แทน

4.1.3) นำส่วนของชั้น 70% Ethanol ไปสกัดแบบ Partition โดยใช้กรวยแยกด้วย Dichloromethane 100 มิลลิลิตรสกัดซ้ำ 3 ครั้งเพื่อแยกชั้นในส่วนของ Dichloromethane แล้วนำส่วนของ Dichloromethane ไประเหยให้เกือบแห้งด้วยเครื่องระเหยลดความดันและปรับปริมาตร 10 มิลลิลิตร

4.1.4) นำส่วนของชั้น 70% Ethanol นำไประเหยให้เกือบแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งลดความดันและปรับปริมาตร 10 มิลลิลิตร

4.2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC)

4.2.1) การวิเคราะห์ด้วย TLC

ในการศึกษานี้ใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) ในการทดสอบ สำหรับสารสกัดตัวอย่างที่ได้จากการสกัดข้างต้น จะแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ชนิด ๆ ละ 3 ชั้น นำมาทดสอบด้วยวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) ซึ่งแบ่งการทดสอบ ดังนี้

1. สารสกัดชั้น Hexane ทดสอบด้วยวัฏภาคเคลื่อนที่
 - 1.1 Hexane : Ethyl acetate (80:20)
 - 1.2 Hexane : Ethyl acetate (85:15)
 - 1.3 Dichloromethane : Methanol (97:3)
 - 1.4 Toluene : Ethyl acetate (97:3)
2. สารสกัดชั้น Dichloromethane ทดสอบด้วยวัฏภาคเคลื่อนที่
 - 2.1 Dichloromethane : Methanol (65:35)
 - 2.2 Toluene : Ethyl acetate : Formic acid (60:40:3)
 - 2.3 Ethyl acetate : Formic acid : Water (80:10:10)



3. สกัดชั้น 70% Ethanol ทดสอบด้วยวัฏภาคเคลื่อนที่

3.1 1-butanol : Methanol : Water: Formic acid (40:30:20:1)

3.2 1-butanol : Methanol: Water : Formic acid (40:20:20:1)

3.3 1-butanol : Acetic acid : Water (70:20:10)

3.4 Chloroform : Methanol : Water (70:30:4)

4.2.2 การเตรียมสารมาตรฐาน

1. การเตรียมสาร Leonurine ทำการเตรียมโดยชั่งสาร Leonurine 0.001 กรัมละลายใน Methanol 0.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปเพิ่มการละลายด้วยคลื่นความถี่สูง เป็นระยะเวลา 30 นาที

2. การเตรียมสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside ทำการเตรียมโดยชั่งสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside 0.001 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปเพิ่มการละลายด้วยคลื่นความถี่สูง เป็นระยะเวลา 30 นาที

3. การเตรียมสาร Anethole ทำการเตรียมโดยใช้สาร 0.1 มิลลิลิตร ละลายใน Methanol 10 มิลลิลิตร แล้วนำไปเพิ่มการละลายด้วยคลื่นความถี่สูง เป็นระยะเวลา 30 นาที

4. การเตรียมสาร Rutin ทำการเตรียมโดยชั่งสาร Rutin 0.00012 กรัม ละลายในน้ำ 0.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปเพิ่มการละลายด้วยคลื่นความถี่สูง เป็นระยะเวลา 30 นาที แล้วจึงนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน

5. การเตรียมสาร Stigmasterol ทำการเตรียมโดยชั่งสาร Stigmasterol 0.001 กรัมละลายใน ethanol 0.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปเพิ่มการละลายด้วยคลื่นความถี่สูง เป็นระยะเวลา 30 นาที

5) Foreign matter (Department of Medical Sciences, 2009)

5.1 ทำการสุ่มตัวอย่างสมุนไพรพร้อมชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดมา 250 กรัม

5.2 นำตัวอย่างดังกล่าวมาคัดแยกสิ่งปลอมปนออก แล้วนำสิ่งปลอมปนที่ได้ไปชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด

5.3 นำน้ำหนักสิ่งปลอมปนที่ได้หารด้วยน้ำหนักตัวอย่างสมุนไพรทั้งหมด คูณด้วย 100 จะได้ค่าร้อยละสิ่งปลอมปนของตัวอย่างสมุนไพร

5.4 จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

6) Loss on drying (Association of Official Analytical Chemists, 2000)

6.1 ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของตัวอย่างผงยา 5 กรัม ที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 70 (212 ไมครอน) ใส่ภาชนะระเหยแห้ง (Evaporating dish) ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปใส่ในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (Desiccator) แล้วชั่งน้ำหนัก

6.2 นำตัวอย่างดังกล่าวไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสอีกครั้งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อนนำไปชั่งอีกรอบ ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25



6.3) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรกกลับด้วยน้ำหนักครั้งสุดท้าย หาคำนวณน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรก คูณด้วย 100 จะได้ค่าร้อยละของความชื้นของตัวอย่างสมุนไพร

6.4) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

7) Total ash (Department of Medical Sciences, 2010)

7.1) ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของตัวอย่างผงยา 2 กรัม ใส่ในถ้วยเผา (Crucible) ที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน นำเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (Desiccator) แล้วชั่งน้ำหนัก

7.2) นำตัวอย่างดังกล่าวไปเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียสอีกครั้งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อนนำไปชั่งอีกรอบ ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25

7.3) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งสุดท้ายหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรก คูณด้วย 100 จะได้ค่าร้อยละของปริมาณเถ้ารวมของตัวอย่างสมุนไพร

7.4) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

8) Acid-insoluble ash (Department of Medical Sciences, 2010)

ในการทดสอบนี้จะทำการศึกษาโดยใช้เถ้าที่ได้จากการทดสอบหาปริมาณเถ้ารวม (Total ash) โดยมีวิธีการดังนี้

8.1) นำเถ้าที่ได้จากการทดสอบ Total ash มาเติมกรดเจือจาง (Dilute hydrochloric acid) ปริมาตร 25 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มบนอ่างไอน้ำนาน 5 นาที

8.2) กรองผ่านกระดาษกรองไร้เถ้า (Whatman™ No.42)

8.3) ล้างเถ้าที่เหลือด้วยน้ำร้อน จนของเหลวที่ล้างผ่านเถ้ามีสภาพเป็นกลาง

8.4) นำเถ้าและกระดาษกรองไปเผาในเตา ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อนนำไปชั่งอีกรอบ ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25

8.5) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งสุดท้ายหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างก่อนเผาคูณด้วย 100 จะได้ค่าร้อยละของปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดของตัวอย่างสมุนไพร

8.6) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

9) Ethanol-soluble extractive (Department of Medical Sciences, 2010)

9.1) ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของตัวอย่างผงยา 5 กรัม ที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 70 (212 ไมครอน) ใส่ในภาชนะที่ปิดสนิท

9.2) เติม 95% Ethanol ปริมาตร 100 มิลลิลิตร และเขย่าเป็นครั้งคราวนาน 6 ชั่วโมง และตั้งทิ้งไว้ 18 ชั่วโมง จากนั้นกรองแบบเร็ว แล้วตวงปริมาตรสารสกัดอย่างละเอียดมา 20 มิลลิลิตร

9.3) นำสารสกัดที่ตวงได้มาใส่ในภาชนะระเหยแห้งที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วทำให้แห้งบนหม้ออังไอน้ำ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อนนำไปชั่งอีกรอบ ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25

9.4) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งสุดท้ายหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรก คูณด้วย 100 และคูณด้วย 5 จะได้ค่าร้อยละของปริมาณสารสกัดด้วย Ethanol ของตัวอย่างสมุนไพร

9.5) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน



10) Water soluble extractive (Department of Medical Sciences, 2009)

10.1) ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของตัวอย่างผงยา 5 กรัม ที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 70 (212 ไมครอน) ใส่ในภาชนะที่ปิดสนิท

10.2) เติม Chloroform water (Chloroform : Water อัตราส่วน 2.5 : 987.5) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร และเขย่าเป็นครั้งคราวนาน 6 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ 18 ชั่วโมงแล้วกรองแบบเร็ว แล้วตวงปริมาตรสารสกัดอย่างละเอียดมา 20 มิลลิลิตร

10.3) นำสารสกัดที่ตวงได้มาใส่ในภาชนะระเหยแห้งที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วทำให้แห้งบนหม้ออังไอน้ำ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อนนำไปชั่งอีกรอบ ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25

10.4) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งสุดท้ายหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรก คูณด้วย 100 และคูณด้วย 5 จะได้ค่าร้อยละของปริมาณสารสกัดด้วยน้ำของตัวอย่างสมุนไพร

10.5) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

11) Chloroform soluble Extractive

ทำการศึกษาโดยพัฒนาจากวิธีของตำรามาตรฐานยาสมุนไพร (Thai Herbal Pharmacopoeia) ดังนี้

11.1) ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของตัวอย่างผงยา 5 กรัม ที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 70 (212 ไมครอน) ใส่ในถุงผ้าและนำไปใส่ใน Soxhlet

11.2) ใช้สารละลาย Chloroform ในการสกัดด้วยเครื่องมือ Soxhlet apparatus สกัดนาน 20 ชั่วโมง โดยก่อนเริ่มการสกัดจะเติมสารละลาย Chloroform ลงในส่วน Soxhlet เพื่อแช่สมุนไพรไว้ 30 นาที

11.3) นำสารสกัดที่ได้มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งลดความดัน แล้วทำให้แห้งในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนัก ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25

11.4) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งสุดท้ายหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรก คูณด้วย 100 จะได้ค่าร้อยละของปริมาณสารสกัดด้วย Chloroform ของตัวอย่างสมุนไพร

11.5) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

12) Hexane soluble Extractive

ทำการศึกษาโดยพัฒนาจากวิธีของตำรามาตรฐานยาสมุนไพร (Thai Herbal Pharmacopoeia) ดังนี้

12.1) ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของตัวอย่างผงยา 5 กรัม ที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 70 (212 ไมครอน) ใส่ในถุงผ้าและนำไปใส่ใน soxhlet

12.2) ใช้สารละลาย Hexane ในการสกัดด้วยเครื่องมือ soxhlet apparatus สกัดนาน 20 ชั่วโมง โดยก่อนเริ่มการสกัดจะเติมสารละลาย Hexane ลงในส่วน soxhlet เพื่อแช่สมุนไพรไว้ 30 นาที



12.3) นำสารสกัดที่ได้มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งลดความดัน แล้วทำให้แห้งในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนัก ทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่ง น้ำหนัก 2 ครั้งสุดท้าย ไม่เกินร้อยละ 0.25

12.4) นำน้ำหนักตัวอย่างครั้งสุดท้ายหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างครั้งแรก คูณด้วย 100 จะได้ค่าร้อยละของปริมาณสารสกัดด้วย Hexane ของตัวอย่างสมุนไพร

12.5) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการจัดทำมาตรฐานของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อกัญชาเทศ บุกโร และ เทียนแกลบ โดยจัดทำตามข้อกำหนดมาตรฐานตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (THP) ซึ่งประกอบด้วย Nomenclature, Definition, Constituent, Description, Identification และการทดสอบทางเคมีกายภาพ (Physicochemical) ประกอบด้วย การทดสอบสิ่งปนปลอม (Foreign matter) ปริมาณความชื้น (Loss on drying) ปริมาณเถ้ารวม (Total ash) ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) และปริมาณสารสกัด (Extractive) โดยการนำเสนอผลการวิจัย จะนำเสนอข้อกำหนดมาตรฐานตามลำดับแบบเดียวกับข้อกำหนดใน Thai herbal pharmacopeia ดังนี้

4.1 กัญชาเทศ

4.1.1 Nomenclature

กัญชาเทศ (KANCHAA THET)

ชื่อพ้อง : สำน้ำ (SA-NAM), ซ้าซา (SAA-SA)

ประเภทการนำไปใช้ (Category) : Analgesic and anti-inflammatory

4.1.2 Definition

ส่วนที่ใช้ : ใบ (Leonurus Sibiricus Leaf)

ใบกัญชาเทศ (Leonurus Sibiricus Leaf) เป็นใบแห้งของต้นกัญชาเทศ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Leonurus sibiricus* Linn. อยู่ในวงศ์ Lamiaceae หมายเลขพืชอ้างอิง (Herbarium Specimen Number) : MSU.PH-LAM-LS1

4.1.3 Constituent

จากการตรวจสอบกลุ่มสารเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของใบกัญชาเทศ พบกลุ่มสาร Alkaloid, Terpenoid และ Saponin ดังแสดงในตาราง 4.1 และจากการทบทวนวรรณกรรมใบกัญชาเทศ พบว่าประกอบด้วยสารกลุ่ม Alkaloids เช่น Leonurine, Stachydrine, Leonuridine, Leonurinine สารกลุ่ม Diterpenes เช่น Ballatenol, Leosibirin, Isoleosibirin, Leosibiricin, Galeopsin, Sibiricinone A,B,C,D,E, 15-Epi-sibiricinone D,E, Leosibirinone B, Preleosibirone A, 13 Epipreleosibirone, Isopreleosibirone, 15-Epi-leosibirone, 3- α -Acetoxyleoheteronone A, C, E, 3- α -Acetoxy-15-epileoheteronone E, Leonotinin, Leonotin, Dubiin, Nepetaefuran สารกลุ่ม Flavones เช่น Apigenin, Rutin, Quercitin (Shang et al., 2014) สารกลุ่ม Iridoid glycoside เช่น Ajugol, Ajugoside, Galiridoside และสารกลุ่ม Organic acid เช่น Palmitic acid, Fumaric acid, Lauric acid, Oleic acid, Linoleic acid, Linolenic acid, Arachidic acid, Stearic acid (Wagner et al., 2011)



ตาราง 4.1 การตรวจสอบกลุ่มสารเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของใบักัญชาเทศ

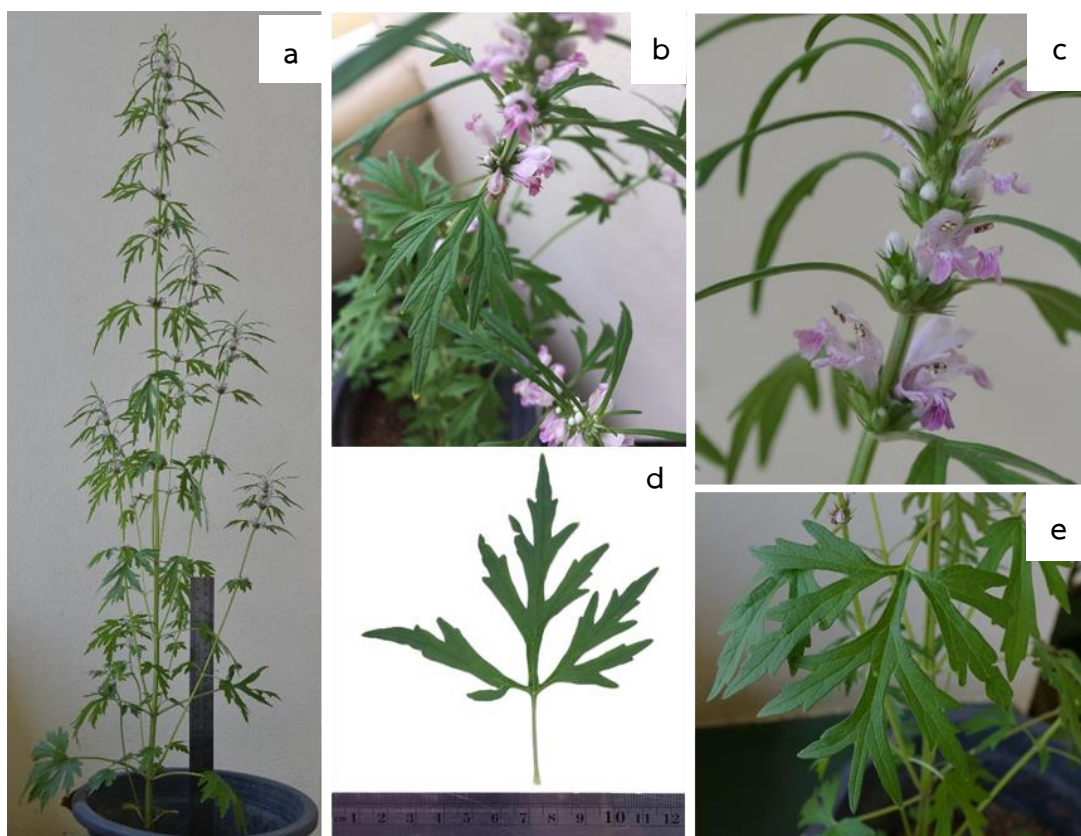
Test for constituent	<i>L. sibiricus</i>
Alkaloids	
1) Dragendorff's	+
2) Meyer's	-
3) Valser's	+
4) Wagner's	+
5) Hager's	+
Terpenoids (Salkowski's test)	+
Flavonoids (Shinoda's test)	-
Saponins (Foam test)	+
Cardiac glycosides	-
Anthraquinones (Modified Borntrager test)	-
Tannins (Ferric chloride test)	-

หมายเหตุ + พบ, - ไม่พบ

4.1.4 Description of the plant (ภาพประกอบ 4.1)

ักัญชาเทศ เป็นพืชล้มลุกวงจรชีวิตสั้น พืชอายุปีเดียวหรือพืชล้มลุก ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 20- 80 เซนติเมตร ลำต้นมีขน ใบล่างผลิตใบก่อน ก้านใบช่วงกลางลำต้นยาวประมาณ 2 เซนติเมตร แผ่นใบรูปไข่ขนาดประมาณ 4 x 5 เซนติเมตร แผ่นใบมีขนเบาบาง ขนลักษณะแข็งหยาบ และสั้นตรง หลังใบมีต่อม ฐานใบรูปลิ้ม ใบเป็นแฉกลึกแบบนิ้วมือ แบ่งเป็น 3 แฉก แต่ละแฉก เป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดขอบขนาน กว้าง 1-3 มิลลิเมตร เส้นใบสีขาวเหลือง ช่อดอกเกิดขึ้น 2 ข้างของก้านใบ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-3.5 เซนติเมตร อยู่ด้านบนของช่อดอกก้านใบ มีใบประดับย่อยเป็นหนาม สั้นกว่าหลอดกลีบเลี้ยง ยาว 4-6 มิลลิเมตร มีขนสั้น ดอกไม่มีก้านดอก หลอดกลีบเลี้ยงรูปประฆัง ขนาด 8-9 มิลลิเมตร มีขนที่เส้นกลางใบ ขนสั้นนุ่ม กลีบเลี้ยงเป็นสามเหลี่ยมรูปลิ้มแคบ (Subulate-triangular) กลีบเลี้ยงด้านนอกยื่นออกมา ขนาด 3-4 มิลลิเมตร กลีบด้านหลังขนาด 1-2 มิลลิเมตร ช่อดอกแบบเชิงลด วงกลีบดอกสีขาวหรือแดงถึงม่วงแดง ขนาดประมาณ 1.8 เซนติเมตร หลอดกลีบดอกประมาณ 9 มิลลิเมตร ผิวเกลี้ยง กลีบดอกบนเว้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 10 x 5 มิลลิเมตร กลีบดอกล่างประมาณ 7 x 5 มิลลิเมตร หรือ 3/4 ของกลีบบน กลีบดอกล่างรูปหัวใจกลับ (Obcordate) ฐานกลีบคอด ปลายเว้าตื้น เมล็ดสีน้ำตาลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปสามเหลี่ยม ฐานรูปลิ้ม ปลายตัด ขนาด 2.5 มิลลิเมตร (Li and Hedge, 1994)





ต้นกัญชาเทศ (a), ใบกลางและช่อดอก (b), ช่อดอก (c), เครื่องยา (d), ใบล่าง (e)

ภาพประกอบ 4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกัญชาเทศ

4.1.5 Description

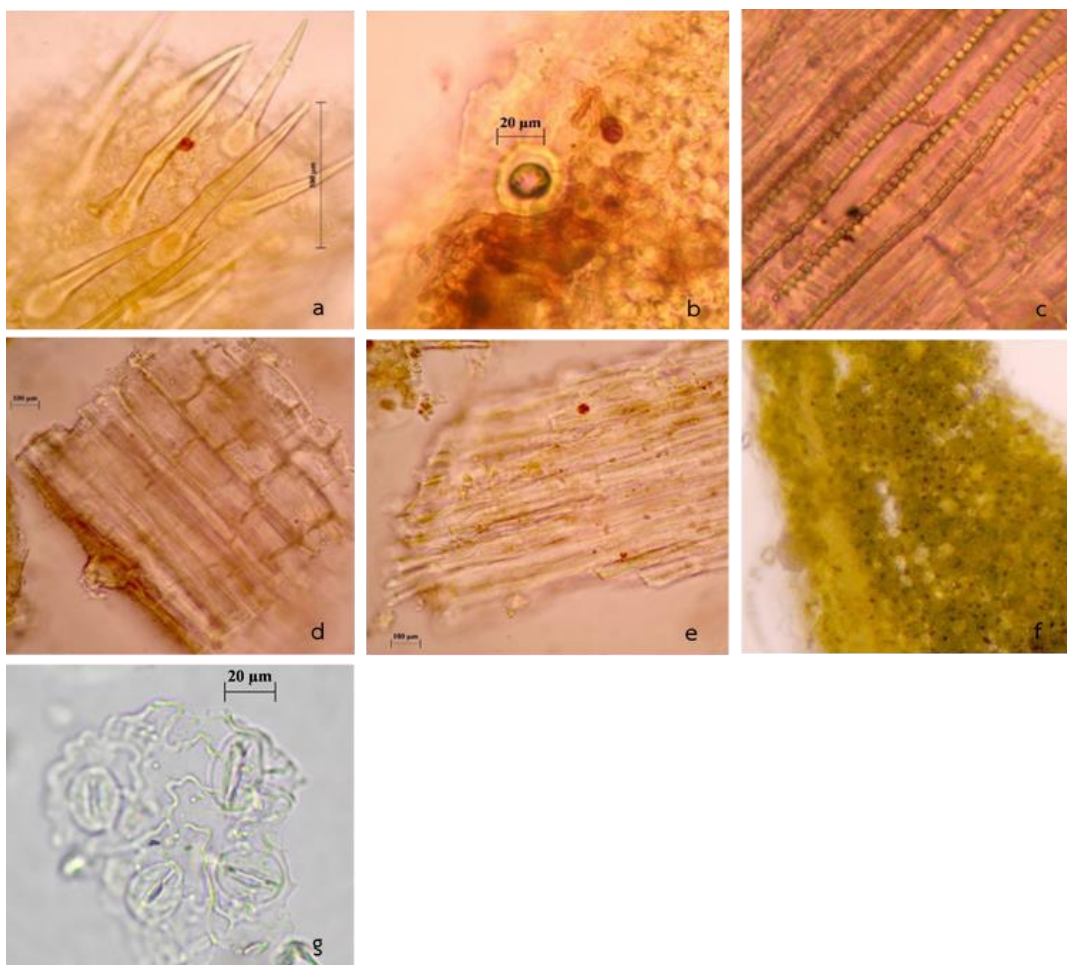
การตรวจสอบลักษณะภายนอก (Macroscopical character) ก้านใบช่วงกลางลำต้นยาวประมาณ 2 เซนติเมตร แผ่นใบรูปไข่ขนาดประมาณ 4 x 5 เซนติเมตร แผ่นใบมีขนเบาบาง ขนลักษณะแข็งหยาบและสั้นตรง หลังใบมีต่อม ฐานใบรูปลิ้น ใบเป็นแฉกลึกแบบนี้มี 3 แฉก แต่ละแฉกเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดขอบขนาน กว้าง 1-3 มิลลิเมตร เส้นใบสีขาวเหลือง มีรสชาติดมและมึนกลืนเฉพาะตัว



เชียงใหม่ (1) พิจิตร(2) นครปฐม (3) กรุงเทพฯ1 (4) กรุงเทพฯ2 (5) กรุงเทพฯ3 (6) นครราชสีมา (7) อุบลราชธานี (8) มหาสารคาม (9) สกลนคร (10) ระยอง (11) ปราจีนบุรี (12) เพชรบุรี (13) กระบี่ (14) สงขลา (15)

ภาพประกอบ 4.2 ลักษณะทางมหภาคของใบัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

การตรวจสอบลักษณะภายใน (Microscopical character) จากการศึกษาลักษณะของ
ผงใบกล้วยาเทศขนาด 212 ไมครอน (แรงเบอร์ 70) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบ Trichome
(ภาพประกอบ 4.3a) Glandular trichomes (ภาพประกอบ 4.3b) เป็นส่วนใหญ่ รองลงมาพบ Spiral
vessel (ภาพประกอบ 4.3c) Parenchyma (ภาพประกอบ 4.3d) Fiber (ภาพประกอบ 4.3e)
Palisade cell (ภาพประกอบ 4.3f) Stomata (ภาพประกอบ 4.3g)



Trichome (a), Glandular trichomes (b), Spiral vessel (c), Parenchyma (d), Fiber (e),
Palisade cell (f), Stomata (g)

ภาพประกอบ 4.3 เนื้อเยื่อและเซลล์ที่พบในผงใบกล้วยาเทศภายใต้กล้องจุลทรรศน์

4.1.6 Identification

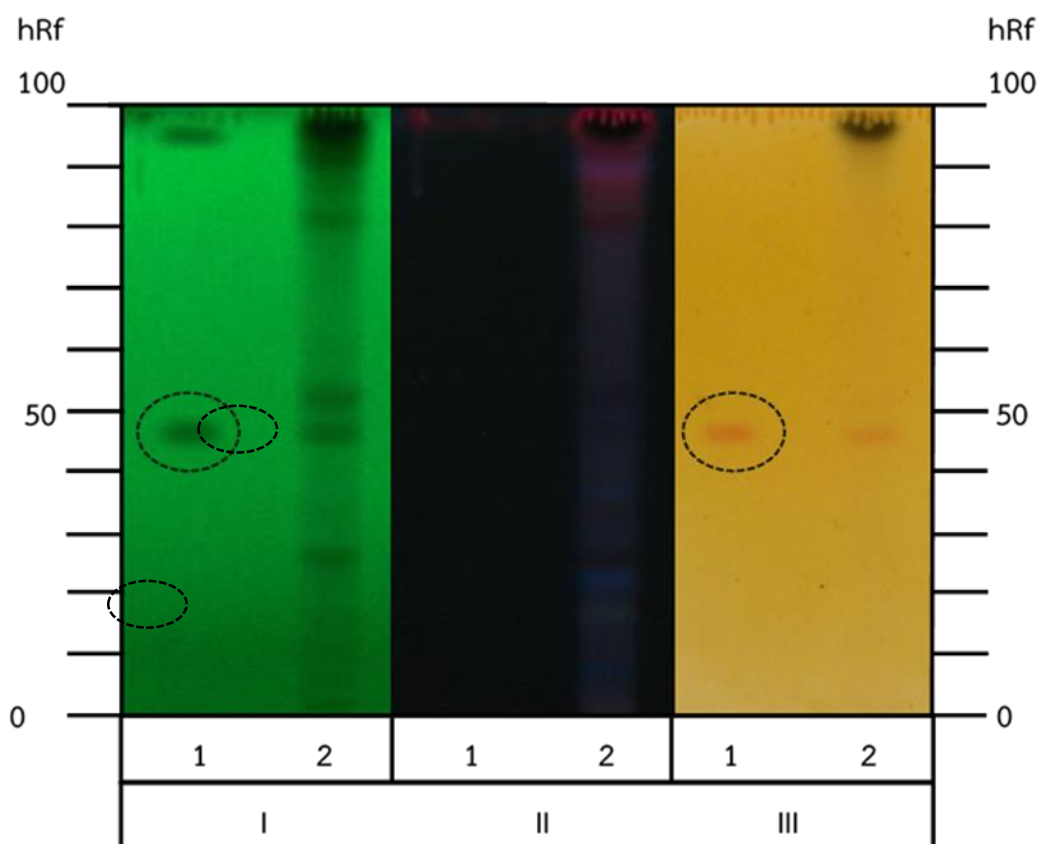
4.1.6.1 chemical identification

1) ชั่งผงใบกล้วยาเทศ 5 กรัม สกัดด้วย 70% Ethanol 50 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที
แล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้มาระเหยให้แห้งบนอ่างไอน้ำ (Water-bath) จนเกือบแห้งแล้วเติม 70%
Ethanol 5 มิลลิลิตร ตามด้วย 5% Hydrochloric acid 25 มิลลิลิตร แล้วหยดน้ำยา Dragendorff's
reagent จะเกิดตะกอนสีส้ม



2) ทำการทดสอบโดยใช้ silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) โดยใช้สาร Leonurine ปริมาณ 10.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก Leonurine 0.00110 กรัม ละลายใน Methanol 0.5 มิลลิลิตร (1) เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่าง สมุนไพรใบกัญชาเทศปริมาณ 10 ไมโครลิตร เตรียมจากผงใบกัญชาเทศสกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 0 แล้วนำส่วนที่กรองไปทำการสกัดแยกชั้น (Separation) โดยเติม Hexane ปริมาณ 100 มิลลิลิตร เพื่อแยกชั้นส่วน Hexane ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนที่เหลือมาเติม Dichloromethane ปริมาณ 100 มิลลิลิตร โดยแยกชั้น Dichloromethane เกือบไว้ ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนชั้น Dichloromethane ที่ได้มารวมกันและระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (Rotary evaporator) แล้วปรับปริมาตรด้วย Dichloromethane ให้ได้ 10 มิลลิลิตร (2) นำสารทั้งสองมาทำการจุดต่อเนื่องบนแผ่น TLC ขนาด 10x10 เซนติเมตร โดยมีความกว้างแถบละ 0.6 มิลลิเมตร แล้วนำไปวางในภาชนะปิดที่เตรียมระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ไว้ เมื่อระบบวัฏภาคเคลื่อนที่เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 8 เซนติเมตร จึงนำออกมาผึ่งให้แห้งและตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254, 366 นาโนเมตร และพ่นด้วย Dragendorff's spray reagent แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร จะเห็นจุดทึบแสงของสารสกัดกัญชาเทศ (2) จำนวน 5 จุด ที่ค่า R_f 26-27, 46-49, 52-54, 81-83 และ 91-93 ตามลำดับ ซึ่งตรงกับจุดทึบแสงของ Leonurine (1) ที่ค่า R_f 46-49 ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร จะเห็นจุดเรืองแสงของสารสกัดกัญชาเทศ (2) จำนวน 9 จุด ที่ค่า R_f 5-7 (ฟ้า), 16-18 (เหลือง), 21-23 (ฟ้า), 28-30 (ฟ้า), 35-38 (ฟ้า), 52-54 (ฟ้า), 81-83 (แดง), 91-93 (แดง) และ 94-96 (ฟ้า) ตามลำดับ และเมื่อพ่น Dragendorff's spray reagent จะเห็นจุดสีส้มของสารสกัดกัญชาเทศ (2) จำนวน 2 จุด ที่ค่า R_f 46-49 และ 52-54 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 4.4 และตาราง 4.2





I = Detection with UV 254 nm

II = Detection with UV 366 nm

III = Detection with Dragendorff's spray reagent

Leonurine (1) และสารสกัดชั้น Dichloromethane ของใบกล้วยเทศ (2)

ภาพประกอบ 4.4 TLC Chromatogram ของสารสกัดใบกล้วยเทศจากชั้นของ Dichloromethane



ตาราง 4.2 ค่า hRf ของสารสกัดชั้น Dichromethane ของใบกัญชาเทศ

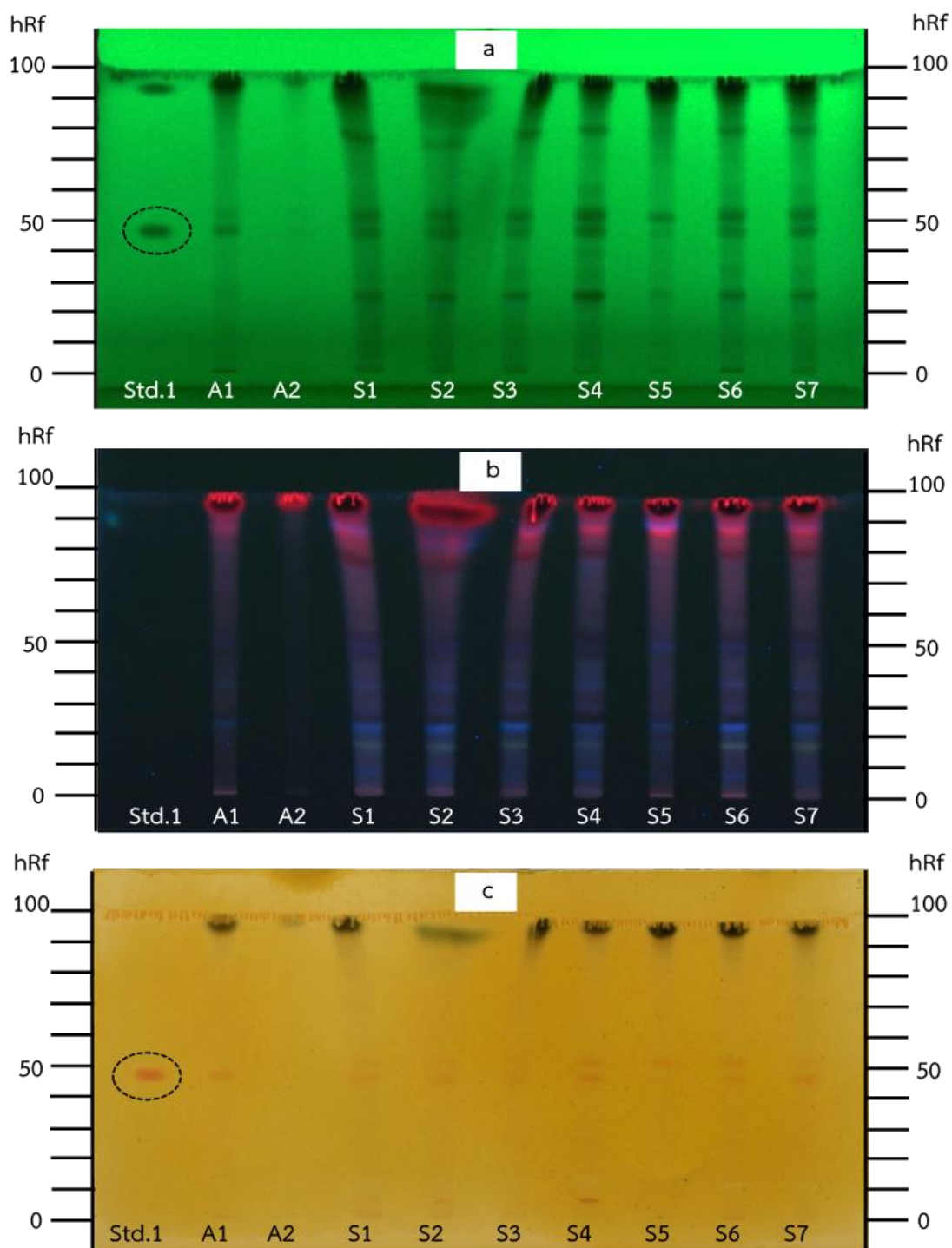
Spot	hRf value	Detection with		
		UV 254	UV 366	Dragendorff's spray reagent
1	5-7	-	blue	-
2	16-18	-	yellow	-
3	21-23	-	blue	-
4	26-27	quenching	-	-
5	28-30	-	blue	-
6	35-38	-	blue	-
7	46-49 *	quenching	-	orange
8	52-54	quenching	blue	orange
9	81-83	quenching	red	-
10	91-93	quenching	light red	-
11	94-96	-	blue	-

* Leonurine

4.1.6.2 TLC Chromatogram ของตัวอย่างสารสกัดใบกัญชาเทศ

การศึกษาหาเอกลักษณ์ด้วยวิธีรังสีเอกซ์ของสารสกัดใบกัญชาเทศชั้น Dichloromethane ในตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและกัญชาเทศอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Leonurine โดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ในการจำแนกชนิดของสารโดยเปรียบเทียบค่า hRf ของสารมาตรฐานกับสมุนไพรแต่ละชนิดได้ โดยเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบจุดที่บ่งแสงหลักที่ตำแหน่งเดียวกันจำนวน 5 จุด ที่ค่า hRf 26-27, 46-49, 52-54, 81-83 และ 91-93 ตามลำดับ ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร พบจุดเรืองแสงหลักที่ตำแหน่งเดียวกันจำนวน จำนวน 9 จุด ที่ค่า hRf 5-7 (ฟ้า), 16-18 (เหลือง), 21-23 (ฟ้า), 28-30 (ฟ้า), 35-38 (ฟ้า), 52-54 (ฟ้า), 81-83 (แดง), 91-93 (แดง) และ 94-96 (ฟ้า) ตามลำดับ ตรวจสอบด้วย Dragendorff's spray reagent พบจุดสีส้ม จำนวน 2 จุด ที่ค่า hRf 46-49 และ 52-54 ตามลำดับ โดยตัวอย่างทั้ง 15 แหล่งเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร มีจุดที่บ่งแสงที่ตรงกับสาร Leonurine ที่ค่า hRf 46-49 ดังแสดงในตาราง 4.3, 4.4, 4.5 และภาพประกอบ 4.5, 4.6



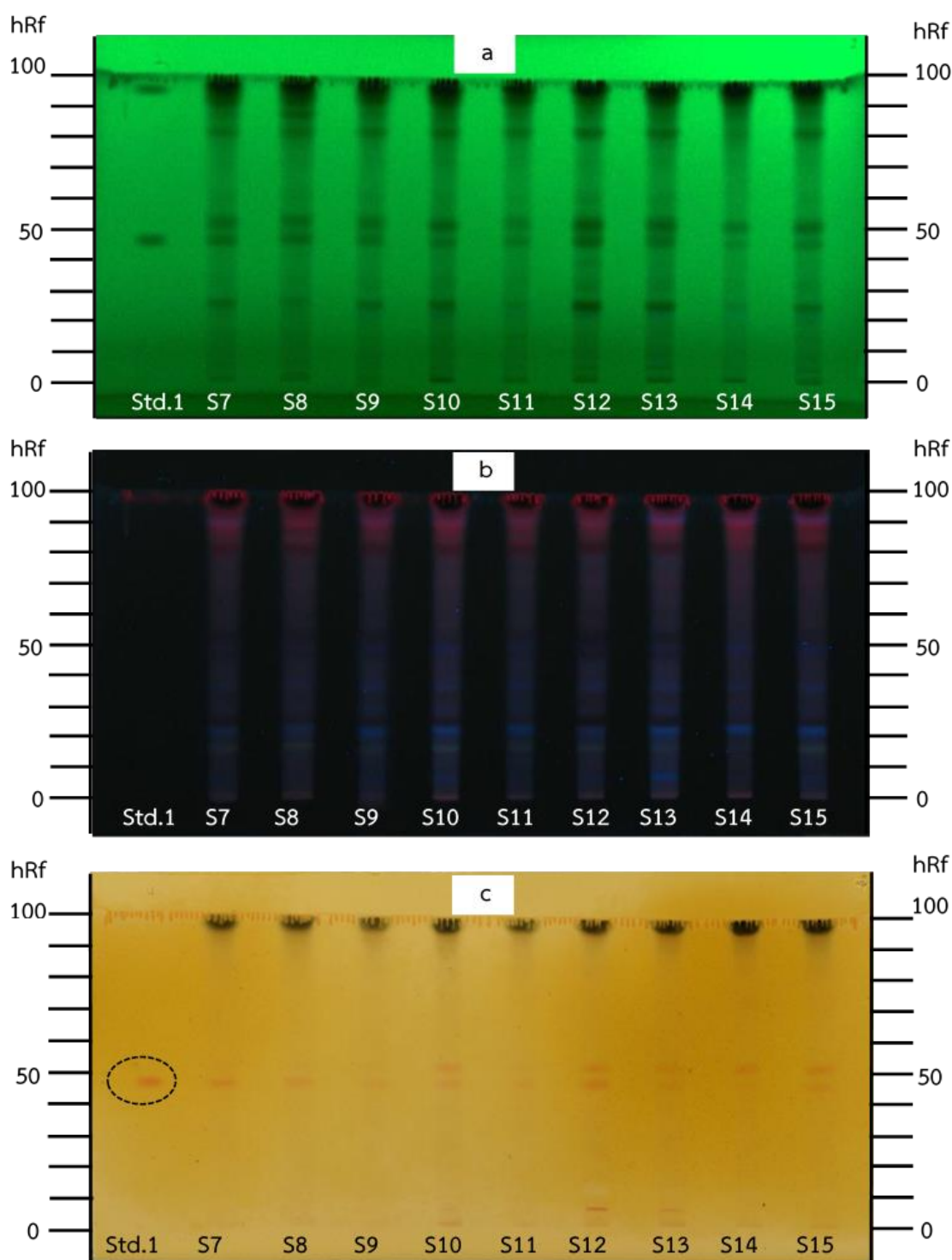


ตรวจสอบด้วย UV 254 nm (a), ตรวจสอบด้วย UV 366 nm (b), ฟ่นด้วยน้ำยา Dragendorff's spray reagent (c) (ตัวอย่าง 1-7)

Std.1-Leonurine A1-Authentic 1 A2-Authentic 2 S1-เชียงใหม่ S2-พิจิตร S3-นครปฐม
S4-กรุงเทพฯ 1 S5-กรุงเทพฯ 2 S6-กรุงเทพฯ 3 S7-นครราชสีมา

ภาพประกอบ 4.5 TLC Chromatogram ของสารสกัดใบกัญชาเทศจากชั้นของ Dichloromethane





ตรวจสอบด้วย UV 254 nm (a), ตรวจสอบด้วย UV 366 nm (b), พ่นด้วยน้ำยา Dragendorff's spray reagent (c) (ตัวอย่าง 7-15)

Std.1-Leonurine S7-นครราชสีมา S8-อุบลราชธานี S9-มหาสารคาม S10-สกลนคร
S11-ระยอง S12-ปราจีนบุรี S13-เพชรบุรี S14-กระบี่ S15-สงขลา

ภาพประกอบ 4.6 TLC Chromatogram ของสารสกัดใบกัญชาเทศจากชั้นของ Dichloromethane



ตาราง 4.3 ค่า hRf ของสารสกัดกัญชาเทศจากชั้น Dichloromethane ภายใต้ UV 254 nm

hRf	detection with UV 254																
value	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
5-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26-27	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching
28-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35-38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46-49*	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching

ตาราง 4.3 (ต่อ)

hRf value	detection with UV 254																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
52-54	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching
81-83	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching
91-93	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching
94-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Leonurine

Std.1-Leonurine	A1-Authentic 1	A2-Authentic 2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม	S4-กรุงเทพฯ 1
S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 3	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร	S11-ระยอง
S12-ปราจีนบุรี	S13-เพชรบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา			

ตาราง 4.4 ค่า hRf ของสารสกัดกัญชาเทศจากชั้น Dichloromethane ภายใต UV 366 nm

hRf value	detection with UV 366																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
5-7	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue
16-18	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w	yello w
21-23	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue
26-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28-30	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue
35-38	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue
46-49 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52-54	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue

ตาราง 4.4 (ต่อ)

hRf value	detection with UV 366																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
81-83	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red	red
91-93	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red	light red
94-96	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue

* Leonurine

Std.1-Leonurine	A1-Authentic 1	A2-Authentic 2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม	S4-กรุงเทพฯ 1
S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 3	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร	S11-ระยอง
S12-ปราจีนบุรี	S13-เพชรบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา			

ตาราง 4.5 ค่า hRf ของสารสกัดกัญชาเทศจากชั้น Dichloromethane ตรวจสอบด้วย Dragendorff's spray reagent

hRf value	detection with Dragendorff's spray reagent																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
5-7	-	-	orange	orange	-	-	-	-	-	-	-	orange	-	orange	orange	-	-
16- 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21- 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26- 27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28- 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35- 38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46- 49 *	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange

ตาราง 4.5 (ต่อ)

hRf value	detection with Dragendorff's spray reagent																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
52-54	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange
81-83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91-93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Leonurine

Std.1-Leonurine	A1-Authentic 1	A2-Authentic 2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม	S4-กรุงเทพฯ 1
S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 3	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร	S11-ระยอง
S12-ปราจีนบุรี	S13-เพชรบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา			

4.1.7 การทดสอบทางเคมีกายภาพ (Physicochemical)

4.1.7.1 Foreign matter

จากการหาปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรใบกัญชาเทศจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 0.00-1.54 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 ± 0.42 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสกลนครมีค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอมมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดปราจีนบุรีมีค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอมน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.6 และสามารถจัดทำข้อกำหนดทางกายภาพเพื่อควบคุมคุณภาพโดยกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสิ่งปนปลอมของใบกัญชาเทศไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Foreign matter (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	0.54
2	พิจิตร	0.36
3	นครปฐม	1.28
4	กรุงเทพฯ 1	0.31
5	กรุงเทพฯ 2	0.64
6	กรุงเทพฯ 3	0.42
7	นครราชสีมา	0.71
8	อุบลราชธานี	0.46
9	มหาสารคาม	0.53
10	สกลนคร	1.54
11	ระยอง	1.26
12	ปราจีนบุรี	0.00
13	เพชรบุรี	0.63
14	กระบี่	0.24
15	สงขลา	0.58
$\bar{X}$		0.64
S.D.		0.42



4.1.7.2 Loss on drying

จากการหาปริมาณความชื้น (Loss on drying) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 4.91-8.19 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.26 ± 0.94 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดกรุงเทพฯ มีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.7 และสามารถจัดทำข้อกำหนดทางกายภาพเพื่อควบคุมคุณภาพ โดยกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณความชื้นของใบัญชาเทศไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.7 ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น (Loss on drying) จากตัวอย่างใบัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Loss on drying (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	6.17
2	พิจิตร	5.76
3	นครปฐม	5.31
4	กรุงเทพฯ 1	4.91
5	กรุงเทพฯ 2	5.77
6	กรุงเทพฯ 3	5.16
7	นครราชสีมา	6.29
8	อุบลราชธานี	7.86
9	มหาสารคาม	6.73
10	สกลนคร	6.04
11	ระยอง	7.11
12	ปราจีนบุรี	6.77
13	เพชรบุรี	5.90
14	กระบี่	5.80
15	สงขลา	8.19
$\bar{X}$		6.26
S.D.		0.94



4.1.7.3 Total ash

จากการหาปริมาณเถ้ารวม (Total ash) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 13.29-18.50 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 ± 1.51 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสกลนครมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวมมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดมหาสารคามมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวมน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.8 และในการกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณเถ้ารวมของใบกัญชาเทศไม่เกินร้อยละ 18 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวม (Total ash) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Total ash (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	15.75
2	พิจิตร	14.96
3	นครปฐม	13.75
4	กรุงเทพฯ 1	16.40
5	กรุงเทพฯ 2	16.19
6	กรุงเทพฯ 3	15.77
7	นครราชสีมา	17.44
8	อุบลราชธานี	14.12
9	มหาสารคาม	13.29
10	สกลนคร	18.50
11	ระยอง	16.22
12	ปราจีนบุรี	17.45
13	เพชรบุรี	14.21
14	กระบี่	17.05
15	สงขลา	16.41
$\bar{X}$		15.83
S.D.		1.51



4.1.7.4 Acid insoluble ash

จากการหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 1.76-6.66 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 ± 1.31 โดยตัวอย่างจากจังหวัดปราจีนบุรีมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดมหาสารคามมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.9 และในการกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของใบกัญชาเทศไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.9 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Acid insoluble ash (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	3.25
2	พิจิตร	2.20
3	นครปฐม	2.81
4	กรุงเทพฯ 1	3.27
5	กรุงเทพฯ 2	3.81
6	กรุงเทพฯ 3	2.76
7	นครราชสีมา	4.52
8	อุบลราชธานี	2.27
9	มหาสารคาม	1.76
10	สกลนคร	5.50
11	ระยอง	3.26
12	ปราจีนบุรี	6.66
13	เพชรบุรี	2.85
14	กระบี่	4.51
15	สงขลา	3.62
$\bar{X}$		3.54
S.D.		1.31



4.1.7.5 Water soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากน้ำ (Water soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 22.27-28.19 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.98 ± 1.79 โดยตัวอย่างจากจังหวัดพิจิตรมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดมหาสารคามมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.10 และสามารถกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากน้ำของใบกัญชาเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.10 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำ (Water soluble extractive) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Water Extractive soluble
1	เชียงใหม่	23.70
2	พิจิตร	28.19
3	นครปฐม	26.21
4	กรุงเทพฯ 1	24.15
5	กรุงเทพฯ 2	26.85
6	กรุงเทพฯ 3	23.86
7	นครราชสีมา	23.35
8	อุบลราชธานี	25.39
9	มหาสารคาม	22.27
10	สกลนคร	27.02
11	ระยอง	22.89
12	ปราจีนบุรี	26.57
13	เพชรบุรี	26.52
14	กระบี่	23.97
15	สงขลา	23.74
$\bar{X}$		24.98
S.D.		1.79



4.1.7.6 Ethanol soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากเอทานอล (Ethanol soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 7.59-11.96 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.16 ± 1.54 โดยตัวอย่างจากจังหวัดนครปฐมมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอลมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอลน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.11 และสามารถกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากเอทานอลของใบกัญชาเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.11 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอล (Ethanol soluble extractive) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Ethanol Extractive soluble (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	7.93
2	พิจิตร	10.17
3	นครปฐม	11.96
4	กรุงเทพฯ 1	9.19
5	กรุงเทพฯ 2	9.02
6	กรุงเทพฯ 3	8.19
7	นครราชสีมา	8.42
8	อุบลราชธานี	7.91
9	มหาสารคาม	8.55
10	สกลนคร	9.91
11	ระยอง	7.59
12	ปราจีนบุรี	11.90
13	เพชรบุรี	11.26
14	กระบี่	7.71
15	สงขลา	7.63
$\bar{X}$		9.16
S.D.		1.54



4.1.7.7 Chloroform soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 7.16-10.78 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.12 ± 1.15 โดยตัวอย่างจากจังหวัดเพชรบุรีมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์มมากที่สุดและตัวอย่างจากจังหวัดกระบี่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.12 และสามารถกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์มของใบกัญชาเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.12 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Chloroform Extractive soluble (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	8.65
2	พิจิตร	8.56
3	นครปฐม	10.57
4	กรุงเทพฯ 1	10.39
5	กรุงเทพฯ 2	8.66
6	กรุงเทพฯ 3	8.43
7	นครราชสีมา	9.66
8	อุบลราชธานี	8.56
9	มหาสารคาม	10.50
10	สกลนคร	7.37
11	ระยอง	9.96
12	ปราจีนบุรี	8.34
13	เพชรบุรี	10.78
14	กระบี่	7.16
15	สงขลา	9.10
$\bar{X}$		9.12
S.D.		1.15



4.1.7.8 Hexane soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากเฮกเซน (Hexane soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 3.27-6.93 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ± 1.15 โดยตัวอย่างจากจังหวัดมหาสารคามมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเฮกเซนมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดกระบี่มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเฮกเซนน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.13 และสามารถกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากเฮกเซนของใบกัญชาเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.13 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Hexane soluble extractive) จากตัวอย่างใบกัญชาเทศทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Hexane soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	5.79
2	พิจิตร	3.40
3	นครปฐม	3.91
4	กรุงเทพฯ 1	5.66
5	กรุงเทพฯ 2	5.35
6	กรุงเทพฯ 3	4.37
7	นครราชสีมา	3.96
8	อุบลราชธานี	5.15
9	มหาสารคาม	6.93
10	สกลนคร	4.24
11	ระยอง	6.53
12	ปราจีนบุรี	4.79
13	เพชรบุรี	3.84
14	กระบี่	3.27
15	สงขลา	3.50
$\bar{X}$		4.72
S.D.		1.15



4.2 บุกรอ

4.2.1 Nomenclature

จากการศึกษาพบว่า บุกรอ เป็นพืชเฉพาะถิ่น (Endemic) จากการสอบถามสำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช พบว่าบุกรอที่เก็บในหอพรรณไม้เป็นตัวอย่างที่เก่าและไม่มีข้อมูลใด ๆ และอาจเป็นชนิดเดียวกันกับบุกร *Amorphophallus scutatus* (Flora of Thailand Vol.11 part 2) ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้ Authentic sample ทั้งบุกร (*Amorphophallus scutatus*) และบุกรคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) ในการศึกษา

4.2.1.1 บุกร (BUK)

ชื่อพ้อง : อีรอก (E-ROK)

ประเภทการนำไปใช้ (Category) : anti-inflammatory

4.2.1.2 บุกรคางคก (BUK KHANG KHOK)

ชื่อพ้อง : บุกร (BUK), บุกรอ (BUK RO), บุกรนาม (BUK NAM), บุกรหลวง (BUK LUANG), เปีย (BIA), เปื่อ (BUEA), มั่นสุรัน (MAN SURAN), หัวบุกร (HUA BUK)

ประเภทการนำไปใช้ (Category) : anti-inflammatory

4.2.2 Definition

4.2.2.1 ส่วนที่ใช้ : หัวใต้ดิน (*Amorphophallus scutatus* Corm)

หัวบุกร (*Amorphophallus scutatus* Rhizome) เป็นส่วนหัวใต้ดินของต้นบุกร มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus scutatus* อยู่ในวงศ์ Araceae หมายเลขพืชอ้างอิง (Herbarium Specimen Number) : MSU.PH-ARC-AS1

4.2.2.2 ส่วนที่ใช้ : หัวใต้ดิน (*Amorphophallus paeoniifolius* Corm)

หัวบุกร (*Amorphophallus paeoniifolius* Rhizome) เป็นส่วนหัวใต้ดินของต้นบุกร มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus paeoniifolius* อยู่ในวงศ์ Araceae หมายเลขพืชอ้างอิง (Herbarium Specimen Number) : MSU.PH-ARC-AP1

4.2.3 Constituent

จากการตรวจสอบกลุ่มสารเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของหัวบุกร (*Amorphophallus paeoniifolius*) พบกลุ่มสาร Alkaloid, Terpenoid, Tannin และ Saponin ดังแสดงในตาราง 4.14 และจากการทบทวนวรรณกรรมหัวบุกร (*Amorphophallus paeoniifolius*) มีองค์ประกอบทางเคมี เช่น Carbohydrate, Glucomannan, Betulinic acid, Stigmasterol, Triacotane, Lupeol, β - sitosterol Palmitate, Glucose, Galactose, Calcium oxalate, Rhamnose และ Xylose



ตาราง 4.14 การตรวจสอบกลุ่มสารของเครื่องยาที่ใช้ชื่อว่าหัวบุงรอก

Test for constituent	บุงรอก
Alkaloids	
1. Dragendorff's	+
2. Meyer's	-
3. Valser's	-
4. Wagner's	+
5. Hager's	+
Terpenoids (Salkowski's test)	+
Flavonoids (Shinoda's test)	-
Saponins (Foam test)	+
Cardiac glycosides	-
Anthraquinones (Modified Borntrager test)	-
Tannins (Ferric chloride test)	+

หมายเหตุ + พบ, - ไม่พบ

4.2.4 Description of the plant

4.2.4.1 บุก (ภาพประกอบ 4.7)

Amorphophallus scutatus อยู่ในวงศ์ Araceae เป็นพืชที่มีลำต้นหรือหัวใต้ดิน ใบเป็นใบประกอบ ก้านใบกลมยาว อวบน้ำ เจริญออกมาจากตาของลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ขนาบรอบวง 3-5 เซนติเมตร ผิวเรียบ สีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้มมีลายขาวหรือน้ำตาล แผ่นใบอยู่บริเวณปลายสุดของก้านใบ กว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 4-6 เซนติเมตร มีลักษณะเป็น 3 แฉก แต่ละแฉกแยกออกจากกันเป็นฝอย การเรียงเส้นใบแบบขนนก มีเส้นใบย่อยเรียงขนานกันจากเส้นกลางใบย่อยแต่ละใบออกมาถึงขอบใบย่อย ปลายใบแหลมเข็ม โคนใบสอบเรียว ขอบใบเรียบ สีเขียวเข้ม ช่อดอกแบบช่อเชิงลด มีกาบ ช่อผลมีลักษณะเป็นแท่งยาวตรงขนาดใหญ่รูปทรงกระบอก หัวใต้ดิน รูปร่างรี ยาว 12-13 เซนติเมตร กว้าง 3-5 เซนติเมตร ผิวรอบนอกของหัวใต้ดินมีสีน้ำตาล ผิวขรุขระ

4.2.4.2 บุกคางคก (ภาพประกอบ 4.8)

บุกคางคก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus paeoniifolius* อยู่ในวงศ์ Araceae เป็นพืชที่มีลำต้นหรือหัวใต้ดิน มีหัวใต้ดินขนาดใหญ่ สีน้ำตาล ลำต้นกลม อวบน้ำ ขนาบรอบวง 10-15 เซนติเมตร ผิวขรุขระ มีลายสีเขียว ขาวหรือน้ำตาลแดง ใบเป็นใบประกอบ แผ่นออกคล้ายร่มแล้วหักเว้าเข้าหาเส้นกลางใบ กว้าง 3-4 เซนติเมตร ยาว 5-8 เซนติเมตร ขอบใบหักเว้าลึก กลม อวบน้ำ ดอกออกเป็นช่อแทงขึ้นมาจากหัวใต้ดินบริเวณโคนต้น เป็นแท่งมีลายสีเขียวหรือสีแดงแกมสีน้ำตาล มีกาบหุ้มลักษณะเป็นแท่งสีแดงแกมน้ำตาล ก้านช่อดอกสั้น มีใบประดับสีเขียวอ่อน รูปกรวยหุ้มช่อดอก ขอบหักเป็นคลื่น และบานออก ปลายช่อ ดอกเป็นรูปกรวยคว่ำขนาดใหญ่ เป็นร่องลึก สีแดงอมน้ำตาลหรือสีม่วงเข้ม ดอกตัวผู้อยู่ตอนบน ดอกตัวเมียอยู่ตอนล่าง มีกลิ่นเหม็นคล้ายซากสัตว์เน่า ผลรูปทรงรียาว มีจำนวนมากติดกันเป็นช่อ หัวบุกมีลักษณะค่อนข้างกลม ยาว 10-11 เซนติเมตร กว้าง 8-10 เซนติเมตร หรืออาจมีขนาดใหญ่กว่าขึ้นอยู่กับสภาพการเจริญเติบโต เนื้อในหัวสีชมพูสด เหลืองอมชมพู หรือขาวเหลือง ผลสด เนื้อนุ่ม เมื่ออ่อนสีเขียว สุกแล้วเป็นสีเหลือง สีส้มจนถึงแดง



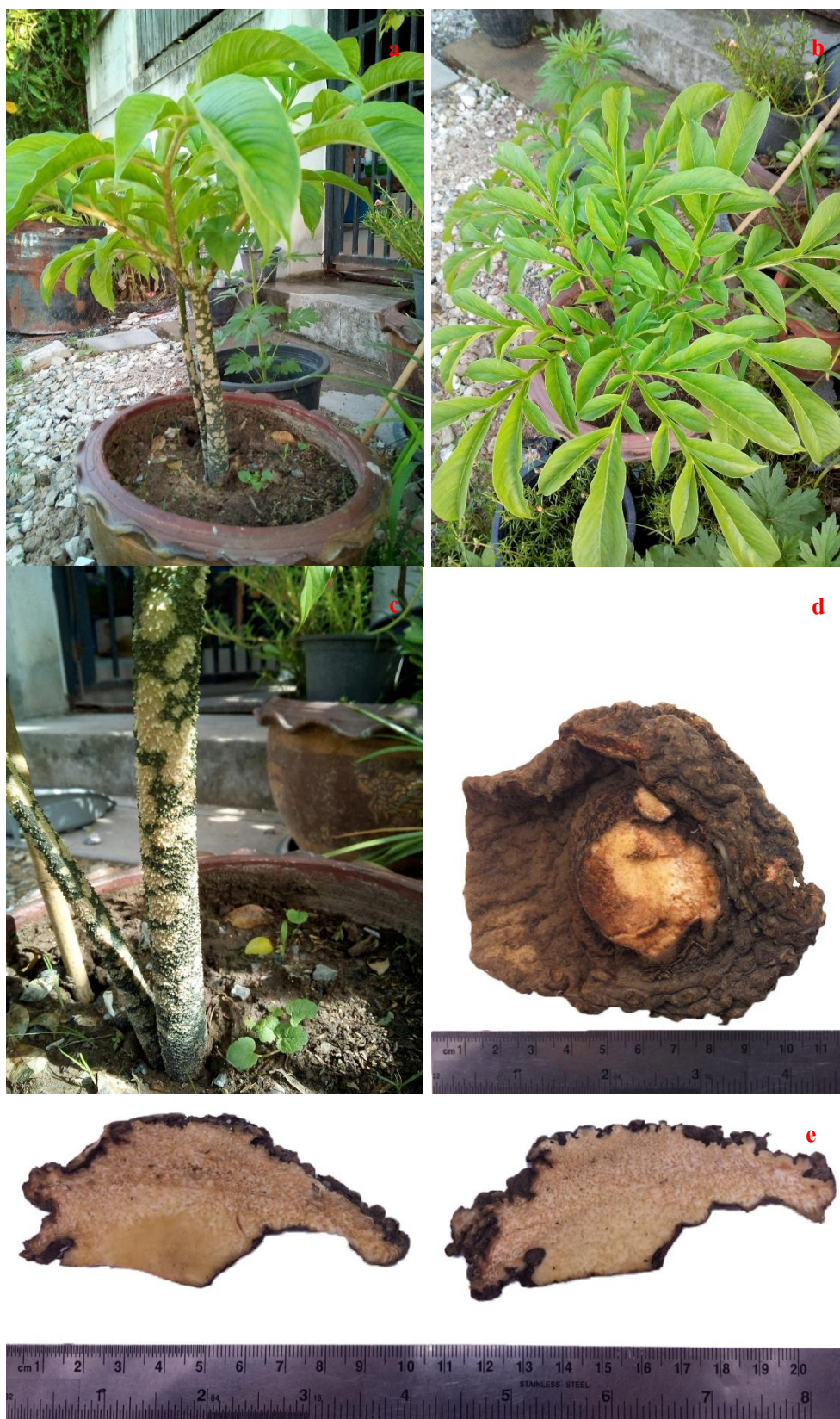
หมายเหตุ บุก (*Amorphophallus scutatus*) และ บุกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์แตกต่างกันที่เห็นได้ชัด ดังนี้

1. ลักษณะใบของบุกเป็นผิวด้านไม่มันเงา ส่วนใบของบุกคางคกเป็นมันเงา
2. หัวใต้ดินของบุกมีขนาดยาวรี แต่บุกคางคกมีลักษณะกลมรีแบบเผือก
3. ลักษณะของก้านใบของบุกจะมีลักษณะผิวเรียบมีลายจุดเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม มีลายขาวหรือน้ำตาล แต่บุกคางคกก้านใบมีผิวขรุขระ มีลายสีเขียว ขาวหรือน้ำตาลแดง



ต้นบุก (a), ใบและก้านใบ (b), ใบ (c), ช่อดอก (d), ดอก (e), หัวใต้ดิน (f)

ภาพประกอบ 4.7 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบุก *Amorphophallus scutatus*



ต้นบุก (a), ใบและก้านใบ (b), ลำต้น (c), ช่อดอก (d), หัวใต้ดิน (e), เนื้อภายในหัวบุก (f)

ภาพประกอบ 4.8 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบุกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*)

4.2.5 Description

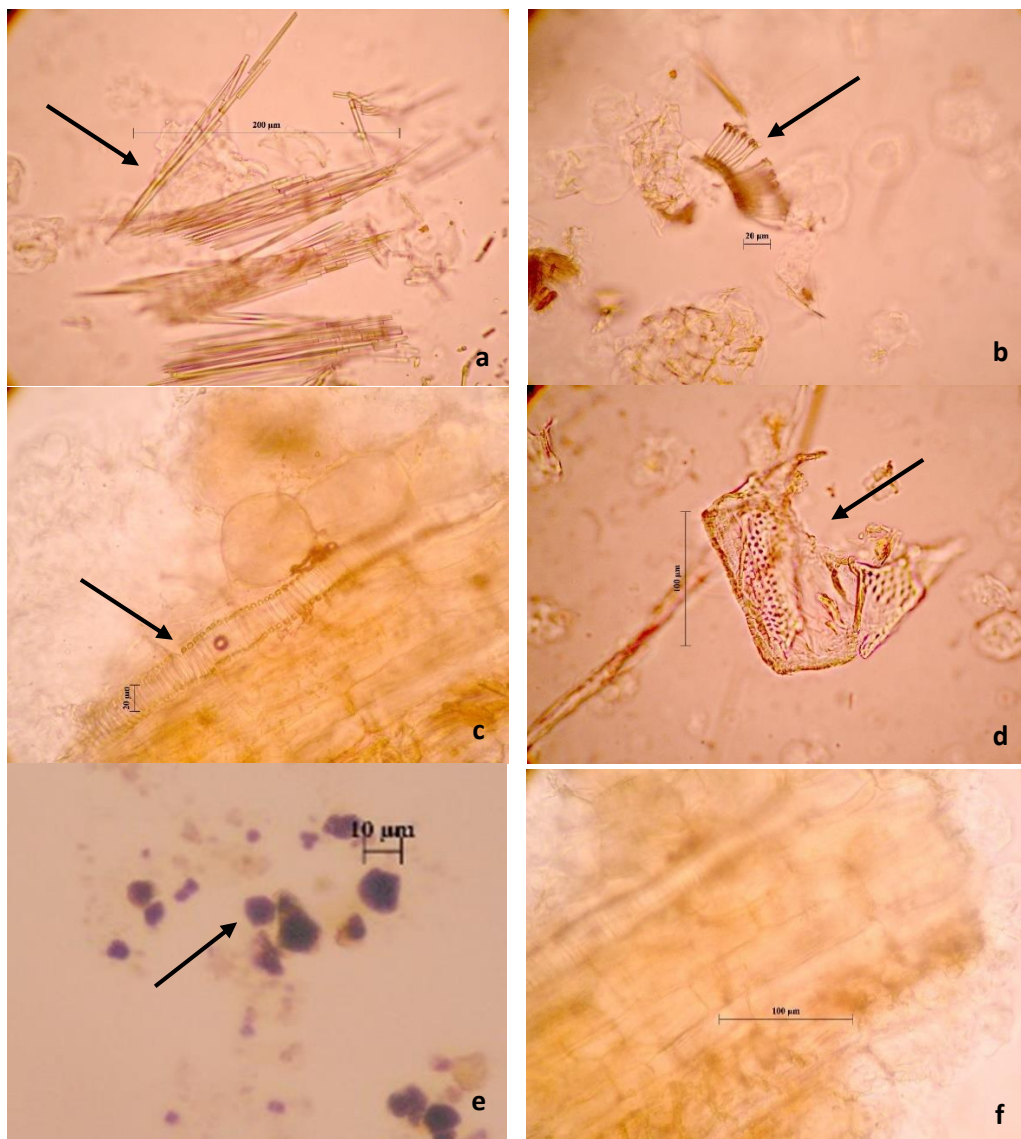
การตรวจสอบลักษณะภายนอก (Macroscopical character) ของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัว
 บุกรอ มีผิวสีน้ำตาลเข้ม เนื้อมีสีน้ำตาลอ่อน



เชียงใหม่ (1) พิจิตร (2) นครปฐม (3) กรุงเทพฯ 1 (4) กรุงเทพฯ 2 (5) กรุงเทพฯ 4 (6) นครราชสีมา (7)
 อุบลราชธานี (8) มหาสารคาม (9) สกลนคร (10) ระยอง (11) ปราจีนบุรี (12) เพชรบุรี (13) กระบี่ (14)
 สงขลา (15)

ภาพประกอบ 4.9 ลักษณะทางมหภาคของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุกรอทั้ง 15 แหล่ง

การตรวจสอบลักษณะภายใน (Microscopical character) ตรวจสอบผงของเครื่องยา
 ภายใต้อุปกรณ์หัวบุงรขนาด 212 ไมครอน (แรงเบอร์ 70) พบ Calcium oxalate (ภาพประกอบ 4.10a)
 Spiral vessel (ภาพประกอบ 4.10b, 4.10c) Pitted vessel (ภาพประกอบ 4.10d) Starch (ภาพประกอบ 4.10e) Parenchyma cell (ภาพประกอบ 4.10f)



Calcium oxalate (a), Spiral vessel (b, c), Pitted vessel (d), Starch (e), Parenchyma cell (f)

ภาพประกอบ 4.10 เนื้อเยื่อที่พบในผงของเครื่องยาภายใต้อุปกรณ์หัวบุงรภายใต้อุปกรณ์จุลทรรศน์

4.2.6 Identification

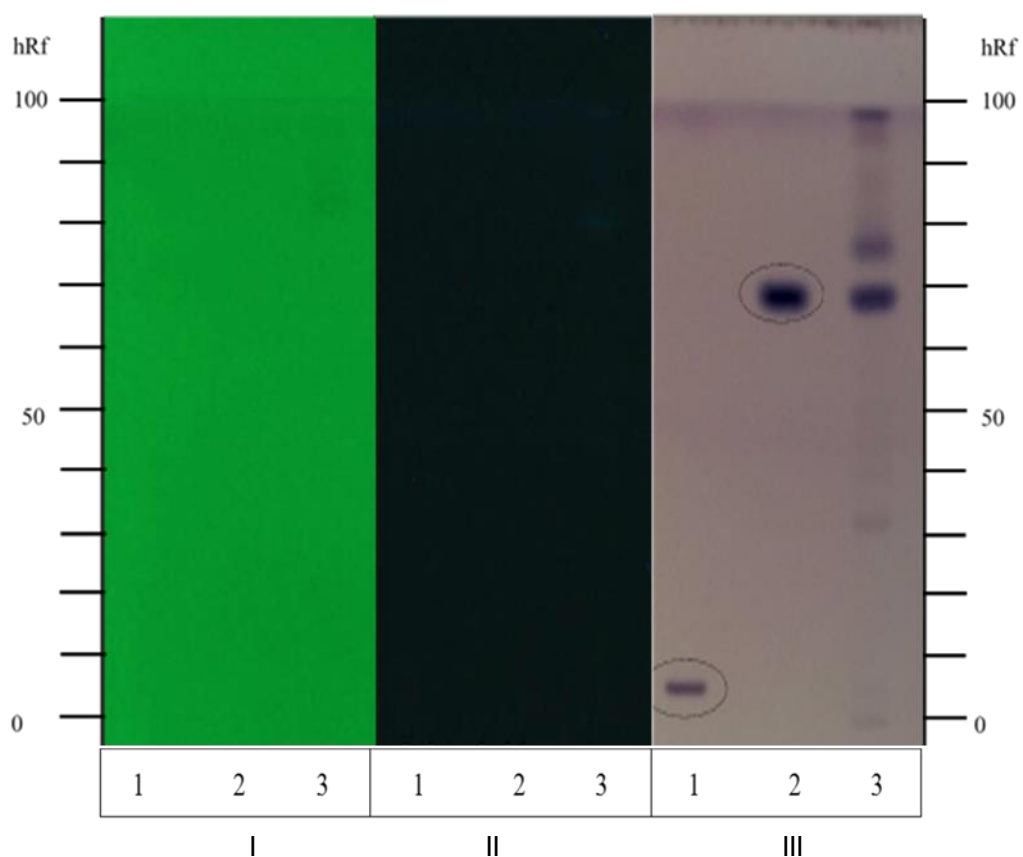
4.2.6.1 chemical identification

1) ชั่งผงของเครื่องยาภายใต้ช้อนหัวบุงกรอ 5 กรัม สกัดด้วย Dichloromethane 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที แล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้มาใส่ในหลอดทดลอง 2 มิลลิลิตร แล้วหยด 1% FeCl_3 3 หยด สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียว

2) นำส่วนที่กรองได้จากข้อ ก. มา 2 มิลลิลิตร มาระเหยให้แห้งบนอ่างไอน้ำ (Water-bath) จนเกือบแห้งแล้วเติม acetic anhydride 2 มิลลิลิตร แล้วเทลงในหลอดทดลอง จากนั้นเอียงหลอดทดลอง 45 องศาและหยดกรดกำมะถันเข้มข้นจะเกิดวงแหวนสีน้ำตาลแดงที่บริเวณรอยต่อชั้นของสารละลาย

3) ทำการทดสอบโดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) โดยใช้สาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside ปริมาณ 2.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside 0.00110 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร (1) และ Stigmasterol ปริมาณ 1.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก Stigmasterol 0.00111 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร (2) เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างสมุนไพร ภายใต้ช้อนหัวบุงกรอ ปริมาณ 5 ไมโครลิตร เตรียมจากผงของเครื่องยาภายใต้ช้อนหัวบุงกรอสกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 0 แล้วนำส่วนที่กรองไปทำการสกัดแยกชั้น (Separation) โดยเติม Petroleum ether ปริมาณ 100 มิลลิลิตร เพื่อแยกชั้นส่วน Petroleum ether ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนชั้น Petroleum ether ที่ได้มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (rotary evaporator) แล้วปรับปริมาตรด้วย Petroleum ether ให้ได้ 10 มิลลิลิตร (3) นำสารทั้งสามมาทำการจุดต่อเนื่องบนแผ่น TLC ขนาด 10x10 เซนติเมตร โดยมีความกว้างแถบละ 0.6 มิลลิเมตร แล้วนำไปวางในภาชนะปิดที่เตรียมระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ไว้ เมื่อระบบวัฏภาคเคลื่อนที่เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9 เซนติเมตร จึงนำออกมาผึ่งให้แห้งและตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254, 366 นาโนเมตรและน้ำยาฟ่น Anisaldehyde-sulfuric acid แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อตรวจสอบภายใต้ รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254นาโนเมตร พบจุดที่บ่งแสงจำนวน 1 จุด ที่ค่า R_f 81-83 ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร พบจุดเรืองแสงจำนวน 1 จุด ที่ค่า R_f 81-83 (ฟ้า) และฟ่นด้วยน้ำยา Anisaldehyde-sulfuric acid แล้วอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบจุดสี จำนวน 9 จุด ที่ค่า R_f 3-5 (สีม่วง), 12-14 (ม่วงอ่อน), 39-41 (ม่วงอ่อน), 45-47 (ม่วงอ่อน), 65-69 (ม่วง), 76-80 (ม่วง), 81-83 (เหลือง), 85-86 (เหลือง) และ 95-96 (ชมพู) ซึ่งสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside (1) สาร Stigmasterol (2) มีจุดสีม่วงตรงกับกับสารสกัดของเครื่องยาภายใต้ช้อนหัวบุงกรอ (3) ที่ค่า R_f 3-5 และ 66-69 ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 4.15 และภาพประกอบ 4.11





I = Detection with UV 254 nm

II = Detection with UV 366 nm

III = Detection with Anisaldehyde-H₂SO₄

β -sitosterol (1), Stigmasterol (2) และสารสกัดของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอจากชั้นของ Petroleum ether (3)

ภาพประกอบ 4.11 TLC Chromatogram



ตาราง 4.15 ค่า hRf ของสารสกัดชั้น Petroleum ether ของของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอก

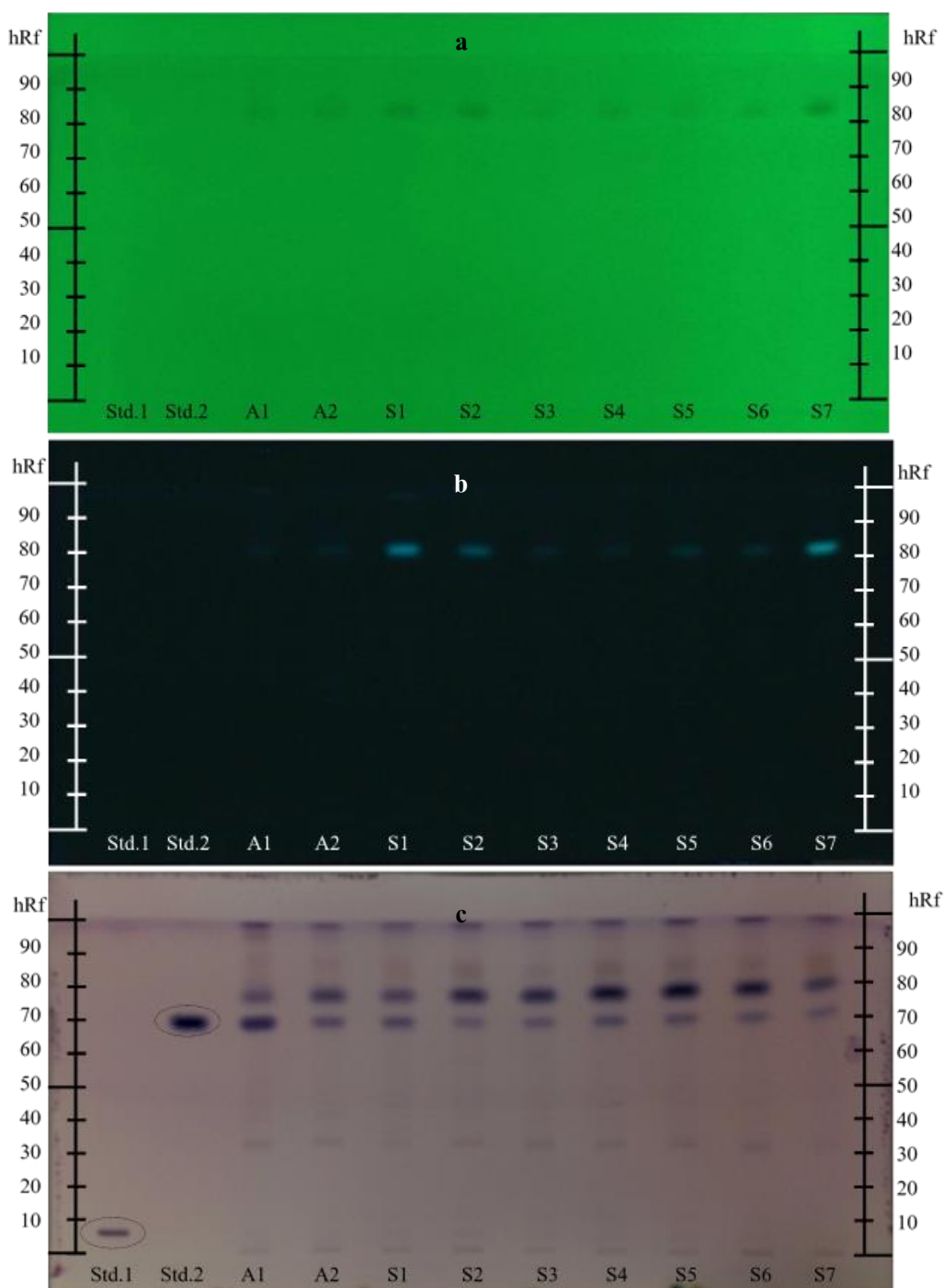
Spot	hRf value	Detection with		
		UV 254	UV 366	Anisaldehyde-sulfuric acid
1	3-5*	-	-	violet
2	12-14	-	-	pale violet
3	39-41	-	-	pale violet
4	45-47	-	-	pale violet
5	65-69**	-	-	violet
6	76-80	-	-	violet
7	81-83	quenching	blue	yellow
8	85-86	-	-	yellow
9	95-96	-	-	pale pink

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

** Stigmasterol

4.2.6.2 TLC Chromatogram ของตัวอย่างสารสกัดของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอก การศึกษาหาเอกลักษณ์ด้วยวิธีรังสีเอกซ์ของสารสกัดบุงรอกชั้น Petroleum ether ในตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง คือ บุก (*A. scutatus*; Authentic 1) และบุกคางคก (*A. paeoniifolius*; Authentic 2) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside และ Stigmasterol โดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ในการจำแนกชนิดของสารโดยเปรียบเทียบค่า hRf ของสารมาตรฐานกับสมุนไพรแต่ละชนิด พบว่าเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบจุดที่บ่งแสง จำนวน 1 จุด ที่ค่า hRf 81-83 ตรงกันทั้งตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร พบจุดเรืองแสงจำนวน 1 จุด ที่ค่า hRf 81-83 โดยเรืองแสงสีฟ้าเหมือนกันของตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง และพ่นด้วยน้ำยา Anisaldehyde-H₂SO₄ แล้วอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบจุด จำนวน 9 จุด ที่ค่า hRf 3-5, 12-14, 39-41, 45-47, 65-70, 76-80, 81-83, 85-86 และ 95-96 โดยให้สีม่วง ม่วงอ่อน ม่วงอ่อน ม่วงอ่อน ม่วง ม่วง เหลือง เหลือง และชมพูอ่อน ตามลำดับ เหมือนกันทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง และเมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่งกับสารมาตรฐาน β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside และ Stigmasterol มีจุดสีม่วงที่ตรงกันที่ค่า hRf 3-5 และ 65-69 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 4.12, 4.13 และตาราง 4.16, 4.17, 4.18

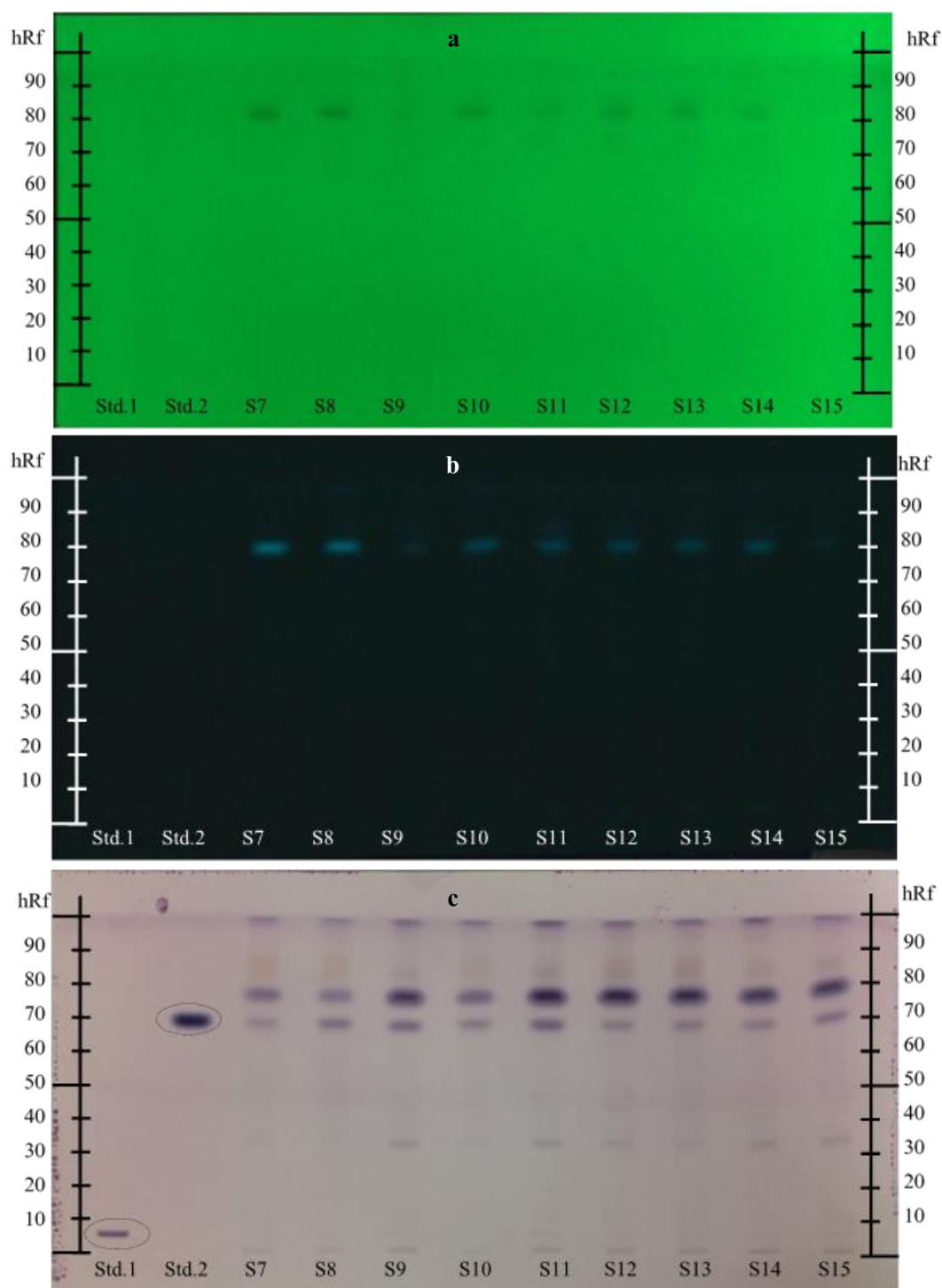




ตรวจสอบด้วย UV 254 nm (a), ตรวจสอบด้วย UV 366 nm(b), พ่นด้วยน้ำยา anisaldehyde-H₂SO₄(c)
 (ตัวอย่าง 1-7) Std.1- β -sitosterol Std.2-Stigmasterol A1-Authentic 1 A2-Authentic 2
 S1-เชียงใหม่ S2-พิจิตร S3-นครปฐม S4-กรุงเทพฯ 1 S5-กรุงเทพฯ 2 S6-กรุงเทพฯ 4
 S7-นครราชสีมา

ภาพประกอบ 4.12 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคชั้น Petroleum ether





ตรวจสอบด้วย UV 254 nm (a), ตรวจสอบด้วย UV 366 nm (b), พ่นด้วยน้ำยา anisaldehyde- H_2SO_4 (c) (ตัวอย่าง 7-15) Std.1- β -sitosterol Std.2-Stigmasterol

S7-นครราชสีมา S8-อุบลราชธานี S9-มหาสารคาม S10-สกลนคร S11-ระยอง
S12-ปราจีนบุรี S13-เพชรบุรี S14-กระบี่ S15-สงขลา

ภาพประกอบ 4.13 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบูกอร์ขึ้น Petroleum ether



ตาราง 4.16 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ข้อหัวบุงรอกจากชั้น Petroleum ether ภายใต้ UV 254 nm

hRf value	UV 254																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
3-5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39-41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45-47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-70**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81-83	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching	quen ching
85-86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

**Stigmasterol

Std.1- β -sitosterol	Std.2-Stigmasterol	A1-Authentic1	A2-Authentic2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม
S4-กรุงเทพฯ 1	S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 4	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร
S13-เพชรบุรี	S11-ระยอง	S12-ปราจีนบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา		

ตาราง 4.17 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ข้อหัวบุงรจากชั้น Petroleum ether ภายใต้ UV 366 nm

hRf value	UV 366																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
3-5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39-41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45-47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-70**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81-83	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue
85-86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

**Stigmasterol

Std.1- β -sitosterol	Std.2-Stigmasterol	A1-Authentic1	A2-Authentic2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม
S4-กรุงเทพฯ 1	S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 4	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร
S13-เพชรบุรี	S11-ระยอง	S12-ปราจีนบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา		

ตาราง 4.18 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงรอกจากชั้น Petroleum ether สอดด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid

hRf value	Anisaldehyde-sulfuric acid																
	A1	A2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
3-5*	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
12-14	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet
39-41	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet
45-47	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet	pale violet
65-69**	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
76-80	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
81-83	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow
85-86	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow
95-96	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

**Stigmasterol

Std.1- β -sitosterol	Std.2-Stigmasterol	A1-Authentic1	A2-Authentic2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม
S4-กรุงเทพฯ 1	S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 4	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร
S13-เพชรบุรี	S11-ระยอง	S12-ปราจีนบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา		

4.2.7 การทดสอบทางเคมีกายภาพ (Physicochemical)

4.2.7.1 Foreign matter

จากการหาปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 0.00-0.03 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 ± 0.03 โดยตัวอย่างจากจังหวัดนครปฐม มีค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอมมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดนครราชสีมาบุรีมีค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอมน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.19 และสามารถกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสิ่งปนปลอมของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.19 ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอ ทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Foreign matter (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	0.00
2	พิจิตร	0.02
3	นครปฐม	0.11
4	กรุงเทพฯ 1	0.00
5	กรุงเทพฯ 2	0.02
6	กรุงเทพฯ 4	0.03
7	นครราชสีมา	0.00
8	อุบลราชธานี	0.02
9	มหาสารคาม	0.01
10	สกลนคร	0.01
11	ระยอง	0.02
12	ปราจีนบุรี	0.02
13	เพชรบุรี	0.01
14	กระบี่	0.02
15	สงขลา	0.03
$\bar{X}$		0.03
S.D.		0.03



4.2.7.2 Loss on drying

จากการหาปริมาณความชื้น (Loss on drying) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 8.20-12.06 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.41 ± 1.14 โดยตัวอย่างจากจังหวัดอุบลราชธานีมีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.20 และสามารถกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณความชื้นของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.20 ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น (Loss on drying) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Loss on drying (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	11.30
2	พิจิตร	10.87
3	นครปฐม	10.76
4	กรุงเทพฯ 1	10.63
5	กรุงเทพฯ 2	9.83
6	กรุงเทพฯ 4	9.73
7	นครราชสีมา	12.04
8	อุบลราชธานี	12.06
9	มหาสารคาม	9.00
10	สกลนคร	11.98
11	ระยอง	8.20
12	ปราจีนบุรี	10.55
13	เพชรบุรี	9.75
14	กระบี่	9.60
15	สงขลา	9.78
$\bar{X}$		10.41
S.D.		1.14



4.2.7.3 Total ash

จากการหาปริมาณเถ้ารวม (Total ash) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 5.18-7.43 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.12 ± 0.62 โดยตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวมมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดนครปฐมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวมน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.21 และกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณเถ้ารวมของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.21 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวม (Total ash) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Total ash (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	6.24
2	พิจิตร	6.47
3	นครปฐม	5.18
4	กรุงเทพฯ 1	6.71
5	กรุงเทพฯ 2	6.53
6	กรุงเทพฯ 4	5.60
7	นครราชสีมา	5.56
8	อุบลราชธานี	6.28
9	มหาสารคาม	6.51
10	สกลนคร	6.09
11	ระยอง	7.43
12	ปราจีนบุรี	5.26
13	เพชรบุรี	6.21
14	กระบี่	5.35
15	สงขลา	6.41
$\bar{X}$		6.12
S.D.		0.62



4.2.7.4 Acid insoluble ash

จากการหาปริมาณเถ้าที่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 0.03-0.88 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.35 ± 0.27 โดยตัวอย่างจากจังหวัดพิจิตรมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.22 และกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.22 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Acid insoluble ash (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	0.33
2	พิจิตร	0.88
3	นครปฐม	0.50
4	กรุงเทพฯ1	0.21
5	กรุงเทพฯ2	0.23
6	กรุงเทพฯ4	0.11
7	นครราชสีมา	0.68
8	อุบลราชธานี	0.36
9	มหาสารคาม	0.22
10	สกลนคร	0.83
11	ระยอง	0.03
12	ปราจีนบุรี	0.10
13	เพชรบุรี	0.07
14	กระบี่	0.37
15	สงขลา	0.20
$\bar{X}$		0.35
S.D.		0.27



4.2.7.5 Water soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (Water soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 12.81-17.98 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.53 ± 1.27 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยน้ำมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดอุบลราชธานีมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยน้ำน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.23 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดด้วยน้ำของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอไม่น้อยกว่าร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.23 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (Water soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Water soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	14.68
2	พิจิตร	14.76
3	นครปฐม	16.14
4	กรุงเทพฯ 1	15.55
5	กรุงเทพฯ 2	14.55
6	กรุงเทพฯ 4	16.19
7	นครราชสีมา	14.28
8	อุบลราชธานี	12.81
9	มหาสารคาม	15.34
10	สกลนคร	15.60
11	ระยอง	17.35
12	ปราจีนบุรี	15.92
13	เพชรบุรี	16.55
14	กระบี่	15.15
15	สงขลา	17.98
$\bar{X}$		15.53
S.D.		1.27



4.2.7.6 Ethanol soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (Ethanol soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 1.86-3.83 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59 ± 0.48 โดยตัวอย่างจากจังหวัดกระบี่มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.24 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.24 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (Ethanol soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุนนาคทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Ethanol soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	1.86
2	พิจิตร	3.08
3	นครปฐม	2.17
4	กรุงเทพฯ 1	2.27
5	กรุงเทพฯ 2	2.37
6	กรุงเทพฯ 4	2.39
7	นครราชสีมา	2.15
8	อุบลราชธานี	2.15
9	มหาสารคาม	2.71
10	สกลนคร	2.56
11	ระยอง	2.87
12	ปราจีนบุรี	2.80
13	เพชรบุรี	2.61
14	กระบี่	3.83
15	สงขลา	2.89
$\bar{X}$		2.59
S.D.		0.48



4.2.7.7 Chloroform soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 3.82-9.47 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.56 ± 1.49 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดอุบลราชธานีมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.25 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.25 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อบุงกรอทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Chloroform soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	7.01
2	พิจิตร	6.40
3	นครปฐม	5.01
4	กรุงเทพฯ 1	3.97
5	กรุงเทพฯ 2	4.21
6	กรุงเทพฯ 4	4.64
7	นครราชสีมา	4.59
8	อุบลราชธานี	3.82
9	มหาสารคาม	6.13
10	สกลนคร	5.45
11	ระยอง	6.69
12	ปราจีนบุรี	5.88
13	เพชรบุรี	4.21
14	กระบี่	5.88
15	สงขลา	9.47
$\bar{X}$		5.56
S.D.		1.49



4.2.7.8 Hexane soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน (Hexane soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 1.55-5.80 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 ± 1.27 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสกลนครมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซนมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซนน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.26 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซนของเครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบูกอรอไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.26 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน (Hexane soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อบูกอรอทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Hexane soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	1.55
2	พิจิตร	2.81
3	นครปฐม	2.64
4	กรุงเทพฯ 1	2.90
5	กรุงเทพฯ 2	3.73
6	กรุงเทพฯ 4	3.13
7	นครราชสีมา	2.59
8	อุบลราชธานี	3.11
9	มหาสารคาม	2.76
10	สกลนคร	5.80
11	ระยอง	4.19
12	ปราจีนบุรี	5.52
13	เพชรบุรี	2.77
14	กระบี่	5.56
15	สงขลา	4.54
$\bar{X}$		3.58
S.D.		1.27



4.3 เทียนเกลบ

คู่มือการผลิตและประกันคุณภาพเภสัชตำรับโรงพยาบาลจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2555 ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของเทียนเกลบว่า *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* (คณะกรรมการพัฒนาบัญชียาหลักแห่งชาติ, 2555) อยู่ในวงศ์ Umbelliferae เป็นพืชสกุลเดียวกับเทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce*) เทียนทั้งสองชนิดถูกนำมาใช้เป็นเครื่องเทศในการปรุงอาหารซึ่งเทียนเกลบมีรสชาติขมเผ็ดร้อน ในขณะที่เทียนข้าวเปลือกจะมีรสชาติหวานเผ็ดร้อนจึงเป็นที่นิยม และในปัจจุบันการซื้อเทียนเกลบในประเทศไทยจากร้านขายยาสมุนไพรนั้นจะได้ข้าวบาร์เลย์งอกแทนซึ่งภาษาจีนเรียกว่า “ไม่หย่า” หรือ “ไม่หย่าขี้”-มีสรรพคุณบำรุงม้ามและควบคุมการทำงานของกระเพาะอาหาร และการศึกษาทางเภสัชวิทยา พบว่ามีสาร Hordenine มีฤทธิ์คล้ายกับ Epinephrine ช่วยกระตุ้นหัวใจ ทำให้หลอดเลือดหดตัว ขยายหลอดลม (Zhu YP, 1998) และเทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce*) แต่ส่วนใหญ่จะพบข้าวบาร์เลย์งอก ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสมุนไพรภายใต้ชื่อเทียนเกลบที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum vulgare* หรือข้าวบาร์เลย์งอก ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มีการใช้ภายใต้ชื่อเทียนเกลบ ในประเทศไทยมานานแล้ว และไม่สามารถหาชื่อเทียนเกลบที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* ได้แล้วในขณะนี้ในประเทศไทย

4.3.1 Nomenclature

เทียนเกลบ (THIAN GLAB)

ชื่อพ้อง : บาร์เลย์ (BARLEY), YAVA,

ประเภทการนำไปใช้ (Category) : Analgesic and anti-inflammatory

4.3.2 Definition

ส่วนที่ใช้ : เมล็ด (Hordeum Vulgare Seeds)

เทียนเกลบ (Hordeum Vulgare Seeds) เป็นเมล็ดของต้นข้าวบาร์เลย์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum Vulgare* อยู่ในวงศ์ Poaceae หมายเลขพืชอ้างอิง (Herbarium Specimen Number): MSU.PH-POC-HV1

4.3.3 Constituent

จากการตรวจสอบกลุ่มสารเคมีเบื้องต้น (phytochemical screening) ของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลบ พบกลุ่มสาร alkaloids Terpenes Steroids และ Saponins ดังแสดงในตาราง 4.27 และจากการทบทวนวรรณกรรมองค์ประกอบทางเคมีของเทียนเกลบ ประกอบด้วย Carbohydrates, Sugars, Dietary fiber, Fat, Protein, Arginine, Histidine, Lysine, Tyrosine, Tryptophan, Phenylalanine, Cysteine, Methionine, Threonine, Leucine, Isoleucine, Valine, Glycine, Arabinogalactose (4-O-methylglucuronoxylan), Cyanogenic glucoside, 6"-sinapolysaponarin, 6"-feruloyl-saponarin, 4'-glucosyl-6"-sinapolysaponarin, 2"-O-glycosylisovitexin, isoorientin-7-O-glucoside (Lutonarin), Isovitexin-7-O-rutinoside, Isoscaparin-7-O-glucoside, Gramine (N,N-dimethylindolemethylamine), Hordenine (N,N-dimethyl-triamine), Caffeic acid, Chlorogenic acid, m-coumaric acid, o-coumaric acid, p-coumaric acid, coumarins, Ferulic acid, Hydroxycinnamic acid, p-hydroxybenzoic acid, 5-hydroxyferulic acid, Protocatechuic acid, Salicylic acid, Sinapic acid, Syringic acid, trans-cinnamic acid, Vanillic acid, Apigenin, Saponarin, Cyanadin, Isovitexin, Heterodendrin, Epiheterodendrin, Epidermin,



Sutherlandin, Osmaronin, Dihydroosmaronin, 3- β -D-glucopyranosyloxy-3-methylbutyronitrile, 1-cyano-3- β -D-glucopyranosyloxy-2-methylpropene, 4-D-glucopyranosyloxy-3-hydroxy-3-hydroxymethylbutyronitrile, Hordatine A & B, Putresceine, Spermidine, Spermine, p-coumaroylagmatine, 2,4-dihydroxy-1,4-benzoxazin-3-one, 2- β -D-glucopyranosyloxy-3-methyl-(2R), Butyronitrile, Ubiquinones, Proanthocyanidins, Procyanidin B₃, Trimer of procyanidin C₂, Prodelphinidin, Chrysoeriol, Hordeurnin, Pangamic acid, Catechin, Glucocerebroside, Phospholipid, Consisting mainly of Phosphatidylcholine, Phosphatidylethanolamine, Freesterols, Campesterol, Stigmasterol, Sitosterol, Saturated fatty acids, Palmitic, Linoleic and Linolenic acids, Catalase, Cellobiase, Diastase, Lichenase, Mannase, Mannobiase, Oxidase, Peroxidase, Phytase with active proteolytic enzymes, 2- β -D-glucopyranosyl-oxy-3-methyl-(2R)-butyronitrile, Tocopherols, Tocotrienols, 4-O-linked-beta-D-glucopyranosyl units, 3-O-glucopyranosyl units, Pyrrolidine, Luteolin glycoside, Flavones glycosides, Orientoside, Orientin, Cynoglucosides-3- β -D-glucopyranosyloxy-3-methylbutyroe-1, Cyano-3- β -D-glucopyranosyloxy-2-methylpropene, 4- β -D-glucopyranosyloxy-3-hydroxy-3-hydroxymethylbutyronitrile, Gluten, β -glucan, Lunasin, 6 C-glycosylflavones, 18 O-glycosyl-C-glycosyl flavones, 1,3-dihydroxy-5-n-heneicosyl-benzene or 1,3-dihydroxy-5-n-pentacosylbenzene

ตาราง 4.27 การตรวจสอบกลุ่มสารของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด (H. vulgare)

Test for constituent	H. vulgare.
Alkaloids	
1. Dragendorff's	+
2. Meyer's	+
3. Valser's	+
4. Wagner's	+
5. Hager's	+
Terpenoids (Salkowski's test)	+
Flavonoids (Shinoda's test)	-
Saponins (Foam test)	+
Cardiac glycosides	-
Anthraquinones (Modified Borntrager test)	-
Tannins (Ferric chloride test)	-

4.3.4 Description of the plant (ภาพประกอบ 4.14)

เครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด เป็นพืชอายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 75-80 เซนติเมตร รากเป็นแบบระบบรากฝอยที่มีรากพิเศษเจริญออกมาจากลำต้นเพื่อช่วยในการดูดน้ำและเกลือแร่ ลำต้นมีขนจำนวนมาก ข้องของลำต้นมีลักษณะแข็ง ปล้องของลำต้นมีลักษณะกลวง มีประมาณ 5-7 ปล้อง มีใบ 5-10 ใบ การเรียงใบแบบสลับเจริญออกไปทางด้านข้างของลำต้นทั้งสองด้าน กาบใบเรียบ ขี้ใบเกาะซ้อนกัน ลิ่นใบเป็นแผ่นเยื่อบางยาว 1-3 มิลลิเมตร แผ่นใบรูปแถบผสมรูปใบหอก กว้าง



0.5-1.5 เซนติเมตร ยาว 5-40 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นรูปทรงกรวยเจริญออกมาจากปลายยอดของลำต้น ช่อดอกย่อยเป็นช่อเชิงลด ความยาวช่อดอก 5-12 เซนติเมตร ดอกย่อยแต่ละดอกมีหาง ดอกย่อยไม่มี ก้านดอกติดอยู่ที่แกนกลางของช่อดอกเรียงกัน 6 แถว กาบช่อดอกย่อยมีลักษณะแคบปลายแหลมเรียวยาวจำนวน 2 กาบ ดอกย่อยแต่ละดอกมีกาบล่างรูปไข่กว้าง 3 มิลลิเมตร ยาว 9-11 มิลลิเมตร มีหางยื่นออกมาจาก ส่วนปลายอาจยาวได้ถึง 15 เซนติเมตร ผลแบบธัญพืช มีจำนวน 20-60 ผลต่อช่อดอก ผลมีรูปรี กว้าง 0.3-0.4 เซนติเมตร ยาว 0.8-1 เซนติเมตร



ต้น (a), ช่อดอกและระยางค์ (b), ผล (c), เครือยาง (d)

ภาพประกอบ 4.14 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด (Hordeum vulgare)

4.3.5 Description

การตรวจสอบลักษณะภายนอก (Macroscopical character) เมล็ดมีรูปร่างรียาว ประมาณ 5-6 มิลลิเมตร กว้าง 3-4 มิลลิเมตร เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง เนื้อในเมล็ดมีสีขาวนวล มีกลิ่นหอมเฉพาะ



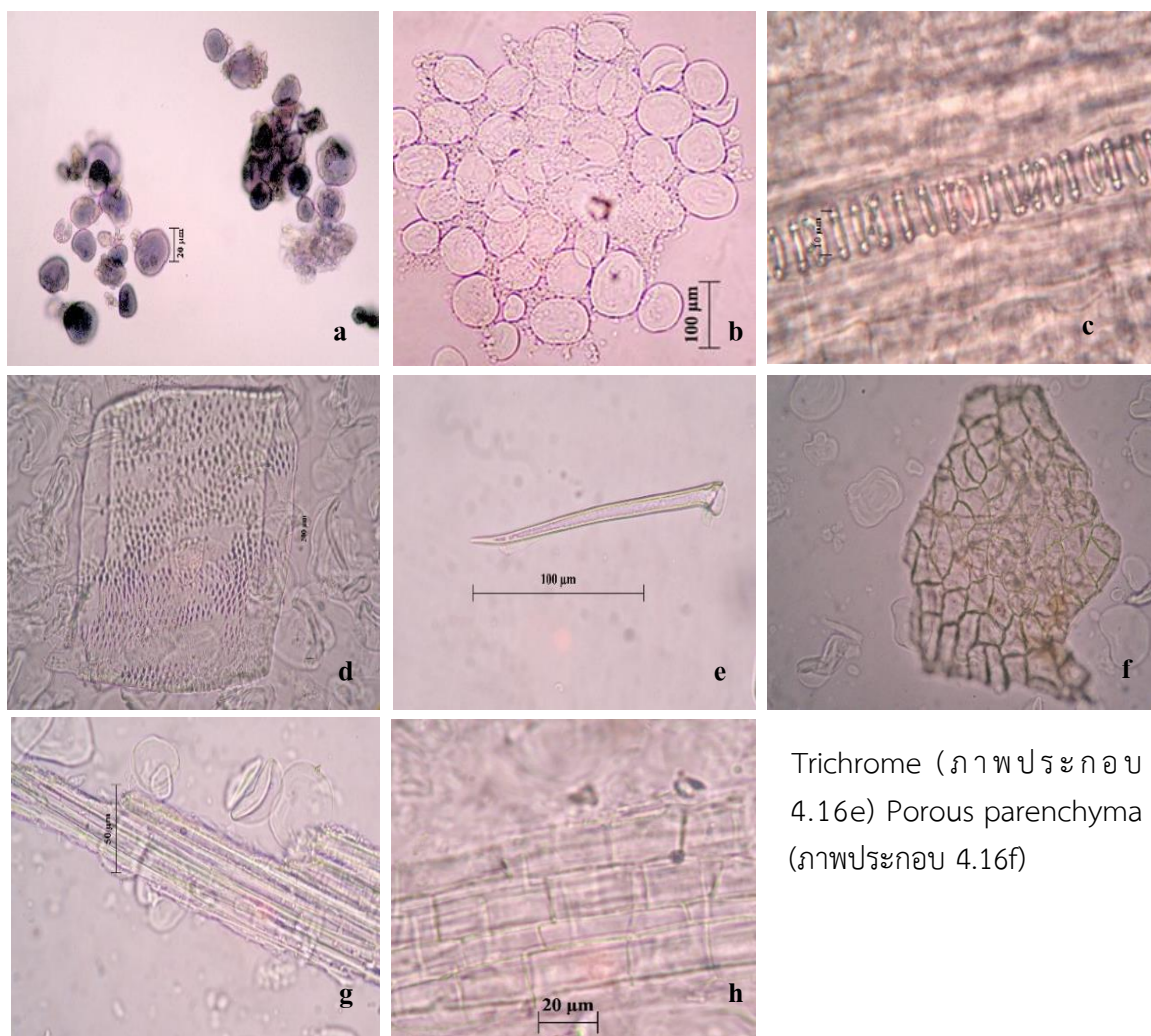
เชียงใหม่ (1) พิจิตร(2) นครปฐม (3) กรุงเทพฯ1 (4) กรุงเทพฯ2 (5) กรุงเทพฯ4 (6) นครราชสีมา (7) อุบลราชธานี (8) มหาสารคาม (9) สกลนคร (10) ระยอง (11) ปราจีนบุรี (12) เพชรบุรี (13) กระบี่ (14) สงขลา (15)

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ 1 และ 13 ไม่ใช่เทียนแกลบ (*Hordeum vulgare*) แต่เป็นเทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce*)

ภาพประกอบ 4.15 ลักษณะมหภาคของตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบทั้ง 15 แห่ง



การตรวจสอบลักษณะภายใน (Microscopical character) ตรวจสอบผงเครื่องยาภายใต้
 ซีอเทียแนกลบขนาด 212 ไมครอน (แรงเบอร์ 70) พบ Starch (ภาพประกอบ 4.16a) Fiber
 (ภาพประกอบ 4.16b) Spiral vessel (ภาพประกอบ 4.16c) Pitted vessel (ภาพประกอบ 4.16d)



Trichome (ภาพประกอบ 4.16e) Porous parenchyma (ภาพประกอบ 4.16f)

Starch (a,b), Spiral vessel (c), Pitted vessel (d), Trichome (e), Porous parenchyma (f),
 Fiber (g), Parenchyma cell (h)

ภาพประกอบ 4.16 เนื้อเยื่อและเซลล์ที่พบในผงเครื่องยาภายใต้ซีอเทียแนกลบภายใต้กล้องจุลทรรศน์

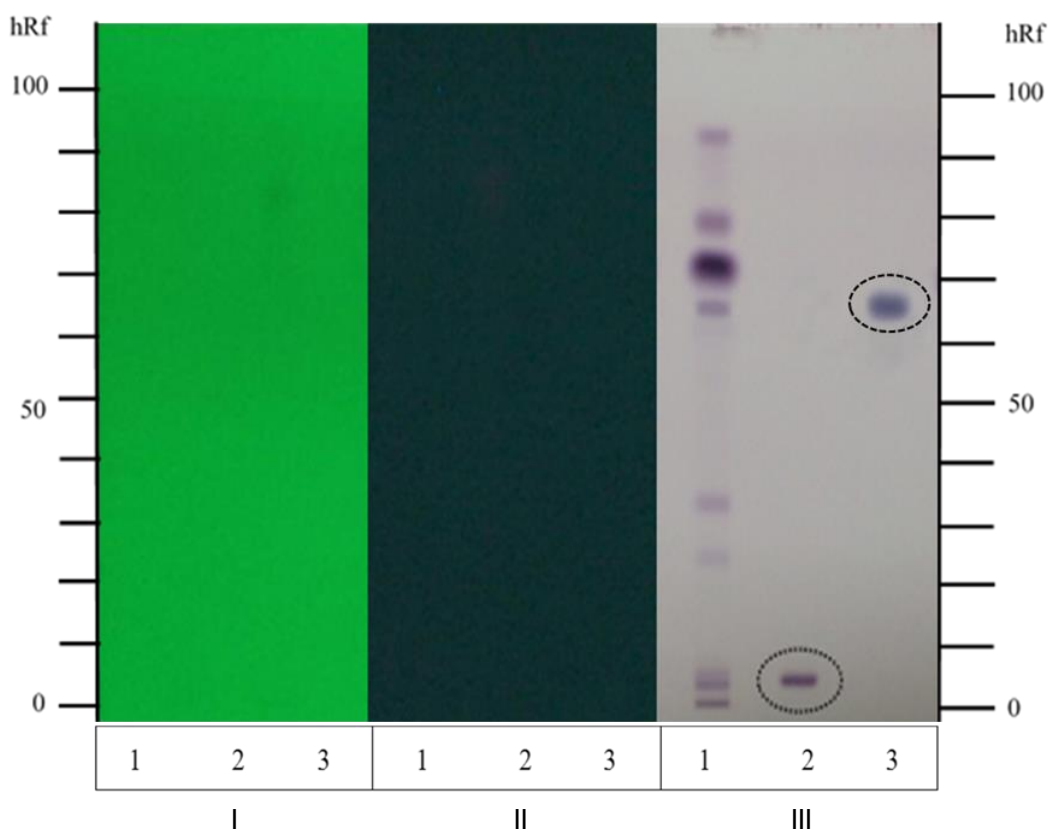
4.3.6 Identification

4.3.6.1 Chemical identification

1) ชั่งผงเครื่องยาภายใต้ช้อนเหียนเกลบ 5 กรัม สกัดด้วย Dichloromethane 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาทีแล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้มา 2 มิลลิลิตร ระเหยให้แห้งบนอ่างไอน้ำ (Water-bath) จนเกือบแห้ง เติม Acetic anhydride 2 มิลลิลิตร แล้วเทลงในหลอดทดลอง จากนั้นเอียงหลอดทดลอง 45 องศาและหยดกรดกำมะถันเข้มข้น จะเกิดวงแหวนสีน้ำตาลแดงที่รอยต่อและสารละลายชั้นบนเป็นสีเขียว

2) ทำการทดสอบโดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) โดยใช้สาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside ปริมาณ 2.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside 0.00110 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร (1) และ Stigmasterol ปริมาณ 1.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก Stigmasterol 0.00111 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร (2) เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ช้อนเหียนเกลบ ปริมาณ 5 ไมโครลิตร เตรียมจากผงเครื่องยาภายใต้ช้อนเหียนเกลบสกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 0 แล้วนำส่วนที่กรองไปทำการสกัดแยกชั้น (Separation) โดยเติม Hexane ปริมาณ 100 มิลลิลิตร เพื่อแยกชั้นส่วน Hexane ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนชั้น Hexane ที่ได้มารวมกันและระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งลดความดัน แล้วปรับปริมาตรด้วย Hexane ให้ได้ 10 มิลลิลิตร (3) นำสารทั้งสามมาทำการจุดต่อเนื่องบนแผ่น TLC ขนาด 10x10 เซนติเมตร โดยมีความกว้างแต่ละแถบ 0.6 มิลลิเมตร แล้วนำไปวางในภาชนะปิดที่เตรียมระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ไว้ เมื่อระบบวัฏภาคเคลื่อนที่เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9 เซนติเมตร จึงนำออกมาผึ่งให้แห้ง พบว่าเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบจุดที่บ่งแสงจำนวน 2 จุด ที่ค่า R_f 71-75 และ 79-82 ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร พบจุดเรืองแสงสีฟ้า จำนวน 1 จุด ที่ค่า R_f 68-72 และพ่นด้วยน้ำยา Anisaldehyde-sulfuric acid แล้วอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบจุดสี จำนวน 13 จุด ที่ค่า R_f 3-4 (ม่วง), 5-6 (ม่วง), 7-8 (ม่วง), 25-27 (ม่วง), 36-38 (ม่วง), 40-41 (ม่วง), 54-55 (ม่วง), 58-60 (ม่วง), 64-68 (ม่วง), 71-75 (ม่วง), 79-82 (ม่วง), 91-92 (ม่วง) และ 95-96 (ม่วง) ซึ่งสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside (1) และสาร Stigmasterol (2) มีจุดสีม่วงตรงกับสารสกัดเครื่องยาภายใต้ช้อนเหียนเกลบ (3) ที่ค่า R_f 3-4 และ 64-68 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 4.17 และตาราง 4.28





I = Detection with UV 254 nm

II = Detection with UV 366 nm

III = Detection with anisaldehyde- H_2SO_4

β -sitosterol (1), Stigmasterol (2), และสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบจากชั้น Hexane (3)

ภาพประกอบ 4.17 TLC Chromatogram



ตาราง 4.28 ค่า hRf ของสารสกัดชั้น Hexane ของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลือบ

Spot	hRf value	Detection with		
		UV 254	UV 366	Anisaldehyde-sulfuric acid
1	3-4*	-	-	violet
2	5-6	-	-	violet
3	7-8	-	-	violet
4	25-27	-	-	violet
5	36-38	-	-	violet
6	40-41	-	-	pale pink
7	54-55	-	-	pale pink
8	58-60	-	-	pale pink
9	64-68**	-	-	violet
10	68-72	-	blue	-
11	71-75	quenching	-	violet
12	79-82	quenching	-	violet
13	91-92	-	-	pale pink
14	95-96	-	-	violet

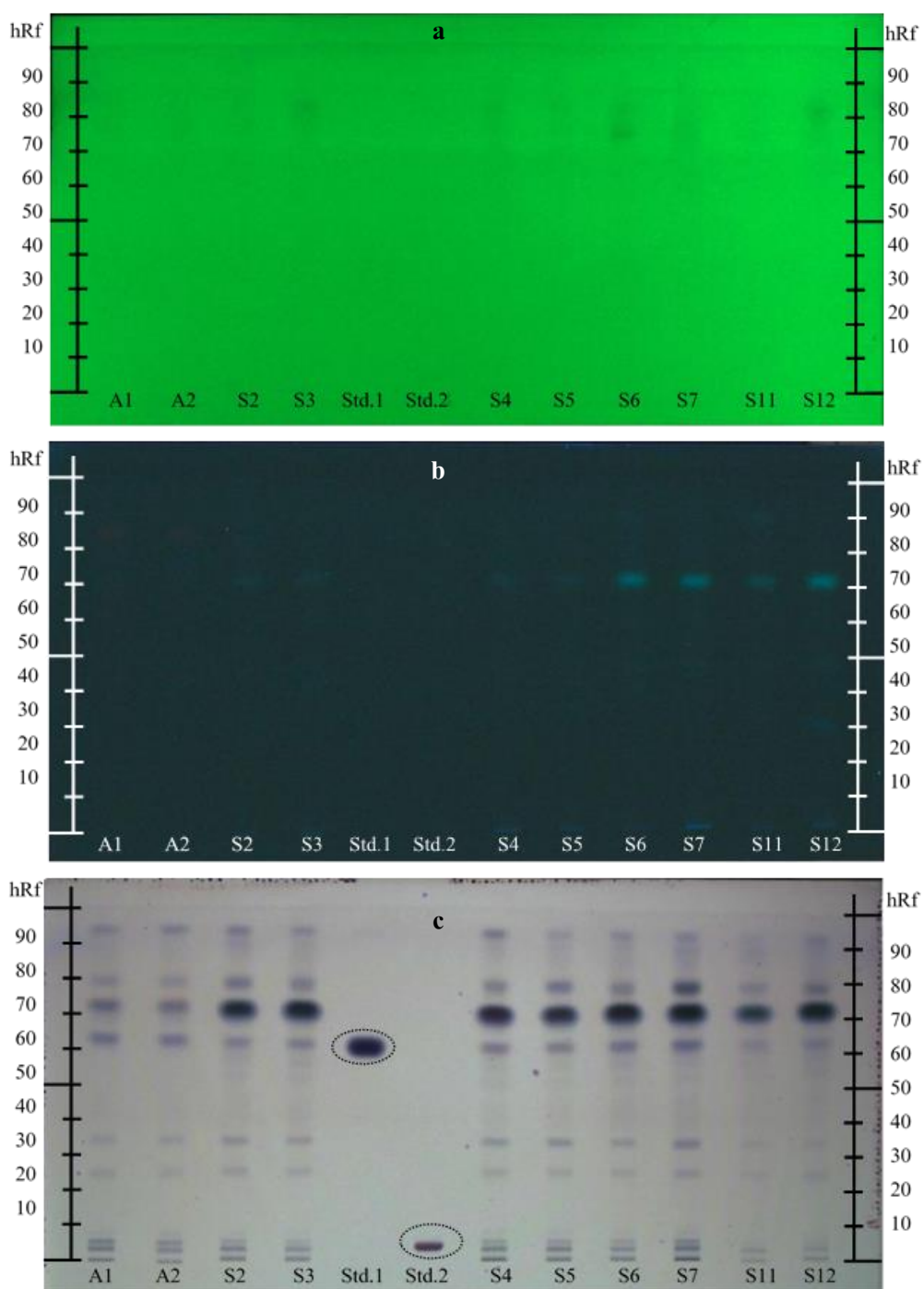
* beta-sitosterol-3-O-beta-D-glucopyranoside

** stigmasterol

4.3.6.2 TLC Chromatogram ของตัวอย่างสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลือบ

การศึกษาหาเอกลักษณ์ด้วยวิธีแรงเคลื่อนของสารสกัดเทียนเกลือบชั้น hexane ในตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside และ Stigmasterol โดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ในการจำแนกชนิดของสารโดยเปรียบเทียบค่า hRf ของสารมาตรฐานกับสมุนไพรแต่ละชนิดได้ พบว่าโดยเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบจุดทึบแสง จำนวน 2 จุด ที่ค่า hRf 71-75 และ 79-82 เหมือนกันทั้งตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร พบจุดเรืองแสงสีฟ้า จำนวน 1 จุด ที่ค่า hRf 68-72 เหมือนกันทั้งตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง และพ่นด้วยน้ำยา Anisaldehyde-sulfuric acid แล้วอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบจุด จำนวน 13 จุด ที่ค่า hRf 3-4, 5-6, 7-8, 25-27, 36-38, 40-41, 54-55, 58-60, 64-68, 71-75, 79-82, 91-92 และ 95-96 โดยให้สีม่วง เหมือนกันของตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่ง และเมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 แหล่งและสมุนไพรอ้างอิง (Authentic sample) 2 แหล่งกับสารมาตรฐาน β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside และ Stigmasterol มีจุดสีม่วงที่ตรงกันที่ค่า hRf 3-5 และ 64-68 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 4.18, 4.19 และตาราง 4.29, 4.30 และ 4.31

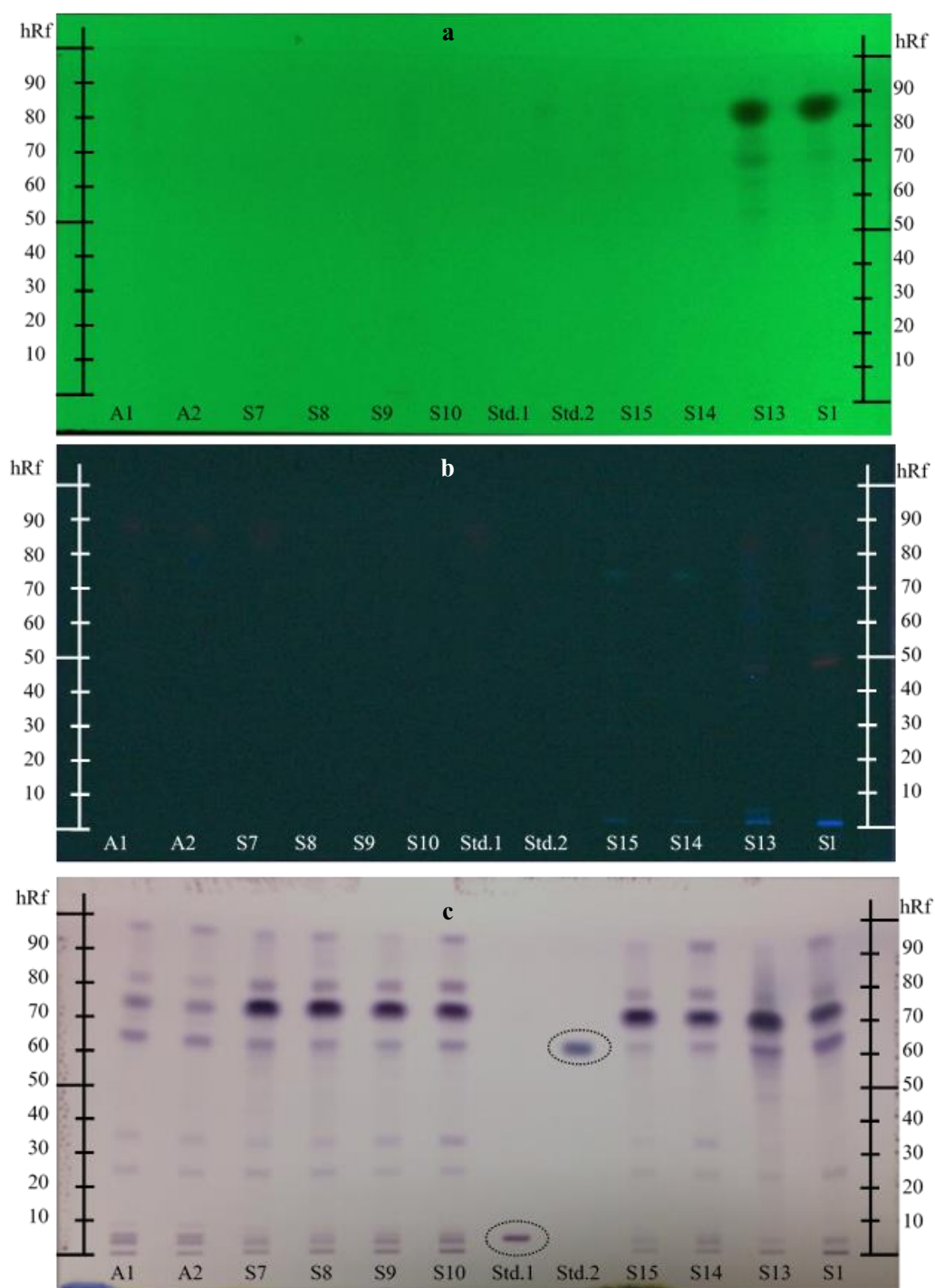




ตรวจสอบด้วย UV 254 nm (a), ตรวจสอบด้วย UV 366 nm (b), ตรวจสอบด้วย anisaldehyde- H_2SO_4 (ตัวอย่าง 2-7 และ 11-12) Std.1- Stigmasterol Std.2- β -sitosterol
 A1-Authentic 1 A2-Authentic 2 S2-พิจิตร S3-นครปฐม S4-กรุงเทพฯ 1 S5-กรุงเทพฯ 2
 S6-กรุงเทพฯ 3 S7-นครราชสีมา S11-ระยอง S12-ปราจีนบุรี

ภาพประกอบ 4.18 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบจากชั้น Hexane





ตรวจสอบด้วย UV 254 nm (a), ตรวจสอบด้วย UV 366 nm (b), ตรวจสอบด้วย anisaldehyde- H_2SO_4 (ตัวอย่าง 1, 7-10 และ 13-15) Std.1- β -sitosterol Std.2-Stigmasterol

A1-Authentic1 A2-Authentic2 S1-เชียงใหม่ S7-นครราชสีมา S8-อุบลราชธานี
S9-มหาสารคาม S10-สกลนคร S13-เพชรบุรี S14-กระบี่ S15-สงขลา

ภาพประกอบ 4.19 TLC Chromatogram ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอยจากชั้น Hexane



ตาราง 4.29 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ข้อเหียนเกลบจากชั้น Hexane ภายใต้ UV 254 nm

hRf value	UV 254																
	A1	A2	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S11	S12	S8	S9	S10	S15	S14	S13	S1
3-4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36-38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64-68**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68-72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71-75	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing

ตาราง 4.29 (ต่อ)

hRf value	UV 254																
	A1	A2	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S11	S12	S8	S9	S10	S15	S14	S13	S1
79-82	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	Quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing	quenc hing
91-92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

**Stigmasterol

Std.1- β -sitosterol	Std.2-Stigmasterol	A1-Authentic 1	A2-Authentic 2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม
S4-กรุงเทพฯ 1	S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 3	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร
S13-เพชรบุรี	S11-ระยอง	S12-ปราจีนบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา		

ตาราง 4.30 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ข้อเหียนแกลบจากชั้น Hexane ภายใต้ UV 366 nm

hRf value	UV 366																
	A1	A2	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S11	S12	S8	S9	S10	S15	S14	S13	S1
3-4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36-38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64-68**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68-72	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue	blue
71-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79-82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91-92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

**Stigmasterol

Std.1- β -sitosterol

Std.2-Stigmasterol

A1-Authentic 1

A2-Authentic 2

S1-เชียงใหม่

S2-พิจิตร

S3-นครปฐม

S4-กรุงเทพฯ 1

S5-กรุงเทพฯ 2

S6-กรุงเทพฯ 3

S7-นครราชสีมา

S8-อุบลราชธานี

S9-มหาสารคาม

S10-สกลนคร

S13-เพชรบุรี

S11-ระยอง

S12-ปราจีนบุรี

S14-กระบี่

S15-สงขลา

ตาราง 4.31 ค่า hRf ของสารสกัดเครื่องยาภายใต้ข้อเขียนแปลจากชั้น Hexane ตรวจสอบด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid

hRf value	Anisaldehyde-sulfuric acid																
	A1	A2	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S11	S12	S8	S9	S10	S15	S14	S13	S1
3-4*	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
5-6	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
7-8	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
25-27	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
36-38	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
40-41	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink
54-55	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink
58-60	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink
64-68**	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
68-72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71-75	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet
79-82	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet

ตาราง 4.31 (ต่อ)

hRf value	Anisaldehyde-sulfuric acid																
	A1	A2	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S11	S12	S8	S9	S10	S15	S14	S13	S1
91-92	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink	pale pink
95-96	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet	violet

* β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside

**Stigmasterol

Std.1- β -sitosterol	Std.2-Stigmasterol	A1-Authentic 1	A2-Authentic 2	S1-เชียงใหม่	S2-พิจิตร	S3-นครปฐม
S4-กรุงเทพฯ 1	S5-กรุงเทพฯ 2	S6-กรุงเทพฯ 3	S7-นครราชสีมา	S8-อุบลราชธานี	S9-มหาสารคาม	S10-สกลนคร
S13-เพชรบุรี	S11-ระยอง	S12-ปราจีนบุรี	S14-กระบี่	S15-สงขลา		

4.3.7 การทดสอบทางเคมีกายภาพ (Physicochemical)

4.3.7.1 Foreign matter

จากการหาปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 0.00-0.76 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 ± 0.19 ดังแสดงในตาราง 4.20 โดยตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอยจากจังหวัดระยองมีปริมาณสิ่งปนปลอมมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดนครราชสีมามีปริมาณสิ่งปนปลอมน้อยที่สุด ดังตาราง 4.32 และกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสิ่งปนปลอมของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอยไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.32 ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งปนปลอม (Foreign matter) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดหอยทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Foreign matter (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่*	0.11*
2	พิจิตร	0.10
3	นครปฐม	0.24
4	กรุงเทพฯ 1	0.20
5	กรุงเทพฯ 2	0.15
6	กรุงเทพฯ 4	0.20
7	นครราชสีมา	0.00
8	อุบลราชธานี	0.43
9	มหาสารคาม	0.10
10	สกลนคร	0.32
11	ระยอง	0.76
12	ปราจีนบุรี	0.17
13	เพชรบุรี*	1.01*
14	กระบี่	0.12
15	สงขลา	0.13
$\bar{X}$ (n=13)		0.23
S.D.		0.19

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.2 Loss on drying

จากการหาปริมาณความชื้น (Loss on drying) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 8.82-11.98 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.08 ± 0.93 โดยตัวอย่างจากจังหวัดระยอง มีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดปราจีนบุรีมีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.33 และกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณความชื้นของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.33 ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น (Loss on drying) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด ทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Loss on drying (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	10.70*
2	พิจิตร	11.37
3	นครปฐม	10.08
4	กรุงเทพฯ 1	10.03
5	กรุงเทพฯ 2	10.53
6	กรุงเทพฯ 4	10.45
7	นครราชสีมา	9.88
8	อุบลราชธานี	10.19
9	มหาสารคาม	9.29
10	สกลนคร	8.95
11	ระยอง	11.98
12	ปราจีนบุรี	8.82
13	เพชรบุรี	9.89*
14	กระบี่	10.42
15	สงขลา	9.00
$\bar{X}$ (n=13)		10.08
S.D.		0.93

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.3 Total ash

จากการหาปริมาณเถ้ารวม (Total ash) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 1.56-2.69 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 ± 0.43 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวมมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดมหาสารคามมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวมน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.34 และกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 4 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณเถ้ารวมของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.34 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้ารวม (Total ash) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่ทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Total ash (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	2.76*
2	พิจิตร	1.64
3	นครปฐม	2.64
4	กรุงเทพฯ1	1.96
5	กรุงเทพฯ2	2.02
6	กรุงเทพฯ4	1.71
7	นครราชสีมา	2.64
8	อุบลราชธานี	2.35
9	มหาสารคาม	1.56
10	สกลนคร	2.36
11	ระยอง	2.61
12	ปราจีนบุรี	2.09
13	เพชรบุรี	11.03*
14	กระบี่	1.65
15	สงขลา	2.69
$\bar{X}$ (n=13)		2.15
S.D.		0.43

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.4 Acid insoluble ash

จากการหาปริมาณเถ้าที่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 0.22-0.75 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.39 ± 0.18 โดยตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดนครปฐมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรดน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.35 และกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.35 ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ละลายในกรด (Acid insoluble ash) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Acid insoluble ash (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	0.05*
2	พิจิตร	0.28
3	นครปฐม	0.22
4	กรุงเทพฯ 1	0.60
5	กรุงเทพฯ 2	0.38
6	กรุงเทพฯ 4	0.24
7	นครราชสีมา	0.24
8	อุบลราชธานี	0.50
9	มหาสารคาม	0.27
10	สกลนคร	0.36
11	ระยอง	0.75
12	ปราจีนบุรี	0.63
13	เพชรบุรี	0.11*
14	กระบี่	0.25
15	สงขลา	0.32
$\bar{X}$ (n=13)		0.39
S.D.		0.18

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.5 Water soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากน้ำ (Water soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 16.93-34.36 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.08 ± 4.89 โดยตัวอย่างจากจังหวัดนครปฐมมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดนครราชสีมามีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.36 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากน้ำของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่น้อยกว่าร้อยละ 21 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.36 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากน้ำ (Water soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Water soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	24.43*
2	พิจิตร	21.82
3	นครปฐม	34.36
4	กรุงเทพฯ 1	29.66
5	กรุงเทพฯ 2	23.28
6	กรุงเทพฯ 4	27.70
7	นครราชสีมา	16.93
8	อุบลราชธานี	17.68
9	มหาสารคาม	23.81
10	สกลนคร	27.48
11	ระยอง	19.27
12	ปราจีนบุรี	21.95
13	เพชรบุรี	28.09*
14	กระบี่	24.45
15	สงขลา	24.64
$\bar{X}$ (n=13)		24.08
S.D.		4.89

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.6 Ethanol soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากเอทานอล (Ethanol soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 2.39-5.84 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 ± 0.96 โดยตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอลมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดกรุงเทพฯ 2 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.37 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากเอทานอลของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.37 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเอทานอล (Ethanol soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Ethanol soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	13.84*
2	พิจิตร	3.38
3	นครปฐม	3.86
4	กรุงเทพฯ1	3.90
5	กรุงเทพฯ2	2.39
6	กรุงเทพฯ3	3.72
7	นครราชสีมา	4.54
8	อุบลราชธานี	4.19
9	มหาสารคาม	2.95
10	สกลนคร	5.35
11	ระยอง	5.84
12	ปราจีนบุรี	3.77
13	เพชรบุรี	16.72*
14	กระบี่	2.94
15	สงขลา	3.38
$\bar{X}$ (n=13)		3.87
S.D.		0.96

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.7 Chloroform soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) พบว่าสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 2.25-5.71 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ± 1.04 โดยตัวอย่างจากจังหวัดสกลนครมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์มมากที่สุดและตัวอย่างจากจังหวัดพิจิตรมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.38 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์มของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.38 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากคลอโรฟอร์ม (Chloroform soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Chloroform soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	24.69*
2	พิจิตร	2.25
3	นครปฐม	3.36
4	กรุงเทพฯ1	2.54
5	กรุงเทพฯ2	3.01
6	กรุงเทพฯ4	3.64
7	นครราชสีมา	4.43
8	อุบลราชธานี	5.32
9	มหาสารคาม	3.85
10	สกลนคร	5.71
11	ระยอง	3.47
12	ปราจีนบุรี	4.83
13	เพชรบุรี	21.48*
14	กระบี่	4.74
15	สงขลา	3.83
$\bar{X}$ (n=13)		3.93
S.D.		1.04

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



4.3.7.8 Hexane soluble extractive

จากการหาปริมาณสารสกัดจากเฮกเซน (Hexane soluble extractive) พบว่าตัวอย่างสมุนไพรจากทั้ง 15 แหล่ง มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 1.45-6.23 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 ± 1.33 โดยตัวอย่างจากจังหวัดนครปฐมมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเฮกเซนมากที่สุด และตัวอย่างจากจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.39 และกำหนดเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย ดังนั้นข้อกำหนดปริมาณสารสกัดจากเฮกเซนของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดมโน้นน้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก

ตาราง 4.39 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารสกัดจากเฮกเซน (Hexane soluble extractive) จากตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกล็ดมโน้นทั้ง 15 แหล่ง

ลำดับ	แหล่ง	Hexane soluble extractive (ร้อยละ)
1	เชียงใหม่	25.91*
2	พิจิตร	3.55
3	นครปฐม	6.23
4	กรุงเทพฯ 1	2.30
5	กรุงเทพฯ 2	2.37
6	กรุงเทพฯ 4	2.75
7	นครราชสีมา	3.18
8	อุบลราชธานี	3.13
9	มหาสารคาม	2.74
10	สกลนคร	3.15
11	ระยอง	1.45
12	ปราจีนบุรี	5.87
13	เพชรบุรี	18.88*
14	กระบี่	3.36
15	สงขลา	3.13
$\bar{X}$ (n=13)		3.33
S.D.		1.33

* ไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นพืชต่างชนิดกัน



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง “การศึกษาทางเภสัชเวทของเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดภายใต้ชื่อ ักัญชาเทศ บุกอร และเทียนกลบ” เพื่อจัดทำมาตรฐานของเครื่องยาฟงกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ได้มาตรฐานของสมุนไพรของเครื่องยาภายใต้ชื่อักัญชาเทศ ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนดดังนี้

ชื่อไทย : ักัญชาเทศ (KANCHAA THET)

ชื่อพ้อง : สำน้ำ (SA-NAM), ซ้าซา (SAA-SA)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Leonurus sibiricus* Linn.

ชื่อวงศ์ : Lamiaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เครื่องยาภายใต้ชื่อักัญชาเทศ เป็นพืชล้มลุกวงจรชีวิตสั้น พืชอายุปีเดียวหรือพืชล้มลุก ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 20- 80 เซนติเมตร ลำต้นและใบมีขน ใบล่างผลิตใบก่อน ก้านใบช่วงกลางลำต้นยาวประมาณ 2 เซนติเมตร แผ่นใบรูปไข่ขนาดประมาณ 4 × 5 เซนติเมตร แผ่นใบมีขนเบาบาง ขนลักษณะแข็งหยาบและสั้นตรง หลังใบมีต่อม ฐานใบรูปลิ้น ใบเป็นแฉกลึกแบบนิ้วมือ แบ่งเป็น 3 แฉก แต่ละแฉก เป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดขอบขนาน กว้าง 1-3 มิลลิเมตร เส้นใบสีขาวเหลือง ช่อดอกเกิดขึ้น 2 ข้างของก้านใบ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-3.5 เซนติเมตร อยู่ด้านบนของข้อต่อก้านใบ มีใบประดับย่อยเป็นหนาม สั้นกว่าหลอดกลีบเลี้ยง ยาว 4-6 มิลลิเมตร มีขนสั้น ดอกไม่มีก้านดอก หลอดกลีบเลี้ยงรูปประฆัง ขนาด 8-9 มิลลิเมตร มีขนที่เส้นกลางใบ ขนสั้นนุ่ม กลีบเลี้ยงเป็นสามเหลี่ยมรูปลิ้นแคบ (Subulate-triangular) กลีบเลี้ยงด้านนอกยื่นออกมา ขนาด 3-4 มิลลิเมตร กลีบด้านหลังขนาด 1-2 มิลลิเมตร ช่อดอกแบบเชิงลด วงกลีบดอกสีขาวหรือแดงถึงม่วงแดง ขนาดประมาณ 1.8 เซนติเมตร หลอดกลีบดอกประมาณ 9 มิลลิเมตร ผิวเกลี้ยง กลีบดอกบนเว้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 10 × 5 มิลลิเมตร กลีบดอกล่างประมาณ 7 × 5 มิลลิเมตร หรือ 3/4 ของกลีบบน กลีบดอกล่างรูปหัวใจกลับ (Obcordate) ฐานกลีบคอด ปลายเว้าตื้น เมล็ดสีน้ำตาลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปสามเหลี่ยม ฐานรูปลิ้น ปลายตัด ขนาด 2.5 มิลลิเมตร

วิธีการตรวจสอบเฉพาะ

1. วิธีตรวจสอบทางเคมี

ชั่งผงใบักัญชาเทศ 5 กรัม สกัดด้วย 70% Ethanol 50 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที แล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้มาระเหยให้แห้งบนอ่างไอน้ำ (Water-bath) จนเกือบแห้งแล้วเติม 70% Ethanol ปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร ตามด้วย 5% Hydrochloric acid 25 มิลลิลิตร แล้วหยดน้ำยา Dragendorff's reagent จะเกิดตะกอนสีส้ม



2. วิธีตรวจสอบด้วย TLC

ทำการทดสอบโดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) โดยใช้สาร Leonurine ปริมาณ 10.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก Leonurine 0.001 กรัม ละลายใน Methanol 0.5 มิลลิลิตร และสารสกัดตัวอย่างสมุนไพรใบกัญชาเทศ ปริมาณ 10 ไมโครลิตร เตรียมจากผงใบกัญชาเทศสกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำส่วนที่กรองไปทำการสกัดแยกชั้น (Separation) โดยเติม Hexane ปริมาณ 100 มิลลิลิตร เพื่อแยกชั้นส่วน Hexane ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนที่เหลือมาเติม Dichloromethane ปริมาณ 100 มิลลิลิตร โดยแยกชั้น Dichloromethane เกือบไว้ ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนชั้น Dichloromethane ที่ได้มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (Rotary evaporator) แล้วปรับปริมาตรด้วย Dichloromethane ให้ได้ 10 มิลลิลิตร นำสารทั้งสองมาทำการจุดต่อเนื่องบนแผ่น TLC แล้วนำไปวางในภาชนะปิดที่เตรียมระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ไว้ เมื่อระบบวัฏภาคเคลื่อนที่เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9 เซนติเมตร จึงนำออกมาผึ่งให้แห้ง และตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254, 366 นาโนเมตร และพ่นด้วย Dragendorff's spray reagent

ข้อกำหนดทางเคมีกายภาพที่ได้ ดังนี้

1. ปริมาณสิ่งปนปลอม ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
2. ปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก
3. ปริมาณเถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ 18 โดยน้ำหนัก
4. ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก
5. ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 22 โดยน้ำหนัก
6. ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก
7. ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก
8. ปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

5.1.2 ได้มาตรฐานของสมุนไพรภายใต้ชื่อหัวบุงรอก ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนดดังนี้

ชื่อไทย : บูกคangk (BUK KHANG KHOK)

ชื่อพ้อง : บุก (BUK), บุงรอก (BUK RO), บุกหนาม (BUK NAM), บุกหลวง (BUK LUANG), เปีย (BIA), เปื่อ (BUEA), มั่นสุริน (MAN SURAN), หัวบุก (HUA BUK)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Amorphophallus paeoniifolius*

ชื่อวงศ์ : Araceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชที่มีลำต้นหรือหัวใต้ดิน มีหัวแบบเผือก รูปร่างกลม ผิวรอบนอกของหัวใต้ดิน มีสีน้ำตาล ผิวขรุขระ ใบเป็นใบประกอบ ก้านใบกลมยาว เจริญออกมาจากตาของลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ผิวเรียบ สีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้มมีลายสีน้ำตาล แผ่นใบอยู่บริเวณปลายสุดของก้านใบ มีลักษณะเป็น 3 แฉก การเรียงเส้นใบแบบขนนก มีเส้นใบย่อยเรียงขนานกัน ปลายใบแหลมเข็ม โคนใบสอบเรียว ขอบใบเรียบ สีเขียวเข้ม ช่อดอกแบบช่อเชิงลด มีกาบ ช่อผลมีลักษณะเป็นแท่งยาวตรง ขนาดใหญ่รูปทรงกระบอก



วิธีการตรวจสอบเฉพาะ

1. วิธีตรวจสอบทางเคมี

1.1 ชั่งผงเครื่องยาภายใต้ช้อนหัวบุงกรอ 5 กรัม สกัดด้วย Dichloromethane 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที แล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้มาใส่ในหลอดทดลอง 2 มิลลิลิตร แล้วหยด 1% FeCl_3 3 หยด สารละลายจะแยกเป็นสองชั้น แล้วสังเกตสีโดยสารละลายชั้นบนเปลี่ยนเป็นสีเขียว

1.2 นำส่วนที่กรองได้จากข้อ ก. มา 2 มิลลิลิตร มาระเหยให้แห้งบนอ่างไอน้ำ (Water-bath) จนเกือบแห้งแล้วเติม Acetic anhydride 2 มิลลิลิตร แล้วเทลงในหลอดทดลอง จากนั้นเอียงหลอดทดลอง 45 องศาและหยดกรดกำมะถันเข้มข้นจะเกิดวงแหวนสีน้ำตาลแดงที่บริเวณรอยต่อชั้นของสารละลาย

2. วิธีตรวจสอบด้วย TLC

ทำการทดสอบโดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) โดยใช้สาร β -sitosterol-3-O-beta-D-glucopyranoside ปริมาณ 2.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก β -sitosterol-3-O-beta-D-glucopyranoside 0.001 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร และ Stigmasterol ปริมาณ 1.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก Stigmasterol 0.001 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างสมุนไพรหัวบุงกรอ ปริมาณ 5 ไมโครลิตร เตรียมจากผงหัวบุงกรอสกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำส่วนที่กรองไปทำการสกัดแยกชั้น (Separation) โดยเติม Petroleum ether ปริมาณ 100 มิลลิลิตร เพื่อแยกชั้นส่วน Hexane ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนชั้น Petroleum ether ที่ได้มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (Rotary evaporator) แล้วปรับปริมาตรด้วย Petroleum ether ให้ได้ 10 มิลลิลิตร นำสารทั้งสามมาทำการจุดต่อเนื่องบนแผ่น TLC แล้วนำไปวางในภาชนะปิดที่เตรียมระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ไว้ เมื่อระบบวัฏภาคเคลื่อนที่เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9 เซนติเมตร จึงนำออกมาผึ่งให้แห้งและตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254, 366 นาโนเมตรและ Anisaldehyde-sulfuric acid แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส

ข้อกำหนดทางเคมีกายภาพที่ได้ ดังนี้

1. ปริมาณสิ่งปนปลอม ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก
2. ปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก
3. ปริมาณเถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก
4. ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก
5. ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก
6. ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก
7. ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก
8. ปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก



5.1.3 ได้มาตรฐานของสมุนไพรของเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบ

ตามที่กล่าวถึงรายละเอียดของสมุนไพรภายใต้ชื่อเทียนแกลบ ที่พบการใช้ทางการแพทย์แผนไทย มี 2 ชนิด คือ เทียนแกลบ ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* และเทียนแกลบที่มาจากข้าวบาร์เลย์งอก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum vulgare* แต่จากการรวบรวมตัวอย่างสมุนไพรภายใต้ชื่อเทียนแกลบที่มีการใช้จริงทั่วประเทศในปัจจุบัน พบว่ามีการใช้เพียงชนิดเดียว คือ เทียนแกลบที่ได้จากข้าวบาร์เลย์งอก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hordeum vulgare* และมีบางแหล่งอาจใช้เทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare*) แทนบ้าง ในที่นี้จึงขอจัดทำมาตรฐานของสมุนไพรที่ใช้ภายใต้ชื่อเทียนแกลบที่เป็นข้าวบาร์เลย์งอก ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนดดังนี้

ชื่อไทย : ข้าวบาร์เลย์ (BARLEY)

ชื่อพ้อง : เทียนแกลบ (THIAN GLAB)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hordeum vulgare*

ชื่อวงศ์ : Poaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวบาร์เลย์ เป็นพืชอายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 75-80 เซนติเมตร ลำต้นมีขนจำนวนมาก ข้องของลำต้นมีลักษณะแข็ง ปล้องของลำต้นมีลักษณะกลวง มีประมาณ 5-7 ปล้อง มีใบ 5-10 ใบ การเรียงใบแบบสลับเจริญออกไปทางด้านข้างของลำต้นทั้งสองด้าน กาบใบเรียบ เชี่ยวใบเกยซ้อนกัน ลิ่นใบเป็นแผ่นเยื่อบางยาว 1-3 มิลลิเมตร แผ่นใบรูปแถบผสมรูปใบหอก กว้าง 0.5-1.5 เซนติเมตร ยาว 5-40 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นรูปทรงกรวยเจริญออกมาจากปลายยอดของลำต้น ช่อดอกย่อยเป็นช่อเชิงลด ความยาวช่อดอก 5-12 เซนติเมตร ดอกย่อยแต่ละดอกมีหาง ไม่มีก้านดอกโดยติดอยู่ที่แกนกลางของช่อดอกเรียงกัน 6 แถว กาบช่อดอกมีลักษณะแคบปลายผอมเรียวจำนวน 2 กาบ ดอกย่อยแต่ละดอกมีกาบล่างรูปไข่กว้าง 3 มิลลิเมตร ยาว 9-11 มิลลิเมตร มีหางยื่นออกมาจากส่วนปลาย อาจยาวได้ถึง 15 เซนติเมตร ผลแบบธัญพืช มีจำนวน 20-60 ผลต่อช่อดอก ผลมีรูปรี กว้าง 0.3-0.4 เซนติเมตร ยาว 0.8-1 เซนติเมตร

วิธีการตรวจสอบเฉพาะ

1. วิธีตรวจสอบทางเคมี

ชั่งผงเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบ 5 กรัม สกัดด้วย Dichloromethane 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาทีแล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้มา 2 มิลลิลิตร ระเหยให้แห้งบนอ่างไอน้ำ (Water-bath) จนเกือบแห้ง เติม Acetic anhydride 2 มิลลิลิตร แล้วเทลงในหลอดทดลอง จากนั้นเอียงหลอดทดลอง 45 องศาและหยดกรดกำมะถันเข้มข้น จะเกิดวงแหวนสีน้ำตาลแดงที่รอยต่อและสารละลายชั้นบนเป็นสีเขียว

2. วิธีตรวจสอบด้วย TLC

ทำการทดสอบโดยใช้ Silica gel GF254 เป็นวัฏภาคคงที่ (Stationary phase) และใช้ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) โดยใช้สาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside ปริมาณ 2.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside 0.001 กรัม ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร และ Stigmasterol ปริมาณ 1.0 ไมโครลิตร เตรียมจาก Stigmasterol 0.001 กรัม



ละลายใน Ethanol 0.5 มิลลิลิตร เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างสมุนไพรเครื่องยา ภายใต้ชื่อเทียนเกล็ด ปริมาณ 5 ไมโครลิตร เตรียมจากผงหัวบุงรอสกัดด้วย 70% Ethanol 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 0 แล้วนำส่วนที่กรองไปทำการสกัดแยกชั้น (Separation) โดยเติม Hexane ปริมาณ 100 มิลลิลิตร เพื่อแยกชั้นส่วน Hexane ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำส่วนชั้น Hexane ที่ได้มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งลดความดัน แล้วปรับปริมาตรด้วย Hexane ให้ได้ 10 มิลลิลิตร นำสารทั้งสามมาทำการจุดต่อเนื่องบนแผ่น TLC ขนาด 10x10 เซนติเมตร โดยมีความกว้างแต่ละแถบ 0.6 มิลลิเมตร แล้วนำไปวางในภาชนะปิดที่เตรียมระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ไว้ เมื่อระบบวัฏภาคเคลื่อนที่เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9 เซนติเมตร จึงนำออกมาผึ่งให้แห้ง และตรวจสอบ ภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254, 366 นาโนเมตร และพ่นด้วย Anisaldehyde-sulfuric acid แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส

ข้อกำหนดทางเคมีกายภาพที่ได้ ดังนี้

1. ปริมาณสิ่งปนปลอม ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก
2. ปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก
3. ปริมาณเถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก
4. ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก
5. ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 21 โดยน้ำหนัก
6. ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก
7. ปริมาณสารสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
8. ปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 เครื่องยาภายใต้ชื่อักัญชาเทศ

5.2.1.1 Description จากการศึกษาลักษณะทางมหภาคของใบักัญชาเทศ ทั้ง 15 แหล่ง พบว่าลักษณะของใบเป็นแฉก 3 แฉก มีขน และมีขนาดของใบใกล้เคียงกัน และจากการศึกษาลักษณะทางจุลภาคของผงใบักัญชาเทศ พบขนเซลล์ (Trichomes) และปากใบ (Stomata) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของใบักัญชาเทศ (*Leonurus sibiricus*) ที่ลักษณะใบมีขน สำหรับลักษณะของสมุนไพรักัญชาเทศอ้างอิง (Authentic sample) นั้น เป็นที่แน่ใจว่าเป็น *Leonurus sibiricus* ซึ่งยืนยันด้วยลักษณะของดอกที่มีความยาวของกลีบดอกกลางขนาดประมาณ $\frac{3}{4}$ ของกลีบบน ซึ่งใช้ในการแยกสปีชีส์ของ *Leonurus sibiricus* กับ *Leonurus japonicus*

5.2.1.2 Identification

1) Chemical identification จากการตรวจสอบกลุ่มสารโดยวิธีการเฉพาะด้วยน้ำยา Dragendorff's reagent ให้ผลบวก (เกิดตะกอนสีส้ม) สอดคล้องกับการศึกษาของ Shang และคณะ ซึ่งรายงานผลการศึกษาว่าพบกลุ่มสาร Alkaloids ในักัญชาเทศ

2) TLC identification จากการตรวจสอบเอกลักษณ์ทาง TLC พบว่าลักษณะทางโครมาโตแกรมของสกัดักัญชาเทศชั้น Dichloromethane เปรียบเทียบสารมาตรฐาน คือ สาร Leonurine และตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตรนั้น พบว่าสารสกัดจากใบ



กัญชาเทศชั้น Dichloromethane มีแถบที่ตรงกับตำแหน่งของสาร Leonurine ที่ค่า hRf 46-49 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของคัปรอบทางเคมีของ Shang และคณะ พบว่ามีสารชนิดนี้ในสมุนไพรกัญชาเทศ (*Leonurus sibiricus*) (Shang et al., 2014)

ลักษณะทางโครมาโตแกรมของสกัดกัญชาเทศชั้น Dichloromethane พ่นด้วยน้ำยา Dragendorff's spray reagent ของที่ค่า hRf 46-49 ของตัวอย่างอ้างอิง (Authentic sample) จากจังหวัดมหาสารคาม และจากตัวอย่างเครื่องยาของจังหวัดพิจิตร กรุงเทพฯ 2 ระยะเวลาและกระเป๋ สีของแถบจางกว่าแหล่งอื่น ๆ นั้น อาจเนื่องมาจากปริมาณความเข้มข้นที่ใช้น้อยเกินไปและหากเพิ่มความเข้มข้นของปริมาณสารสกัดให้มากขึ้นอาจทำให้แถบที่ปรากฏชัดเจนนมากขึ้น

5.2.1.3 Physicochemical

1) Foreign matter จากการทบทวนวรรณกรรมของกัญชาเทศ พบว่าส่วนใหญ่ใช้ส่วนลำต้นเหนือดินในการปรุงยารักษา แต่ในการจัดทำมาตรฐานกัญชาเทศครั้งนี้เป็นการจัดทำมาตรฐานเฉพาะส่วนใบกัญชาเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ในสูตรตำรับยาปราบชมพูทวีปในบัญชียาจากสมุนไพรบัญชียาหลักแห่งชาติ ซึ่งได้ระบุส่วนที่ใช้ของกัญชาเทศในตำรับยาว่าใช้ส่วนของ “ใบ” แต่จากการจัดหาตัวอย่างใบกัญชาเทศจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศทั้ง 15 จังหวัด พบว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นสมุนไพรกัญชาเทศทั้งต้น จึงไม่สามารถหาปริมาณสิ่งปนปลอมชนิด Foreign element ได้ สามารถหาได้เฉพาะปริมาณสิ่งปนปลอมชนิด Foreign matter คือ ค่าน้ำหนักของปริมาณสิ่งปนปลอมที่เป็นส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของต้นกัญชาเทศ และตัวอย่างใบกัญชาเทศจากทุกแหล่งที่ได้มานั้นจะนำมาคัดแยกเฉพาะส่วนใบและนำไปใช้ในการทดสอบตามข้อกำหนดอื่น ๆ

จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสิ่งปนปลอมจากตัวอย่างใบกัญชาเทศที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก” ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์กำหนดของวิธีการจัดทำตำรามาตรฐานสมุนไพรไทย (นันทนา สิทธิชัย, 2538) ที่ระบุว่ามาตรฐานของสิ่งปนปลอมที่ได้จากการจัดทำมาตรฐานที่ดีนั้นควร “ไม่เกินร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก” จึงจะถือว่าเป็นเครื่องยาที่มีมาตรฐานและคุณภาพ

2) Loss on drying จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณความชื้นจากตัวอย่างใบกัญชาเทศที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก” และจากข้อมูลการศึกษาของพืชกลุ่ม *Leonuri herba* (NIBIOHN, 2560) พบว่าค่าร้อยละของปริมาณความชื้น มีค่าไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าของผู้วิจัย อาจเนื่องมาจากสภาพอากาศ ภูมิประเทศที่แตกต่างกันอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการในการเก็บรักษาสสมุนไพรมัทำให้เกิดความชื้นในสมุนไพรจึงทำให้ข้อกำหนดได้มีความแตกต่างกัน

3) Total ash จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณเถ้ารวมจากตัวอย่างใบกัญชาเทศที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 18 โดยน้ำหนัก” และจากข้อมูลการศึกษาของพืชกลุ่ม *Leonuri herba* (NIBIOHN, 2560) พบว่าค่าร้อยละของปริมาณเถ้ารวม มีค่าไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ซึ่งน้อยกว่าของผู้วิจัย อาจเนื่องมาจากกัญชาเทศใช้เป็นเครื่องเทศประกอบอาหาร และเป็นยาสมุนไพรที่ใช้ในการแพทย์แผนจีน จึงอาจมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกเพื่อเร่งการเจริญเติบโต ทำให้มีส่วนที่เป็น “physiological ash” คงเหลืออยู่หลังจากการเผาและส่งผลทำให้ปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น และพบว่าข้อกำหนดปริมาณปริมาณเถ้ารวมจากตัวอย่างใบกัญชาเทศมีความใกล้เคียงกับปริมาณเถ้ารวมจากใบกะเพราแดงและพญาเสือ โดยกำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 20 และ 18 โดยน้ำหนักตามลำดับ (THP, 2016)



4) Acid insoluble ash จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดจากตัวอย่างใบกัญชาเทศที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก” และจากข้อมูลการศึกษาของพืชกลุ่ม *Leonuri herba* (NIBIOHN, 2560) พบว่าค่าร้อยละของปริมาณเถ้ารวม มีค่าไม่เกินร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ซึ่งน้อยกว่าของผู้วิจัย และอาจเป็นไปได้ว่าตัวอย่างของผู้วิจัยอาจมีการปนเปื้อนผงดิน ทราาย เพราะลักษณะตัวอย่างที่ได้มานั้นเป็นกัญชาเทศทั้งต้นและมีส่วนรากติดมาด้วย และอาจมีดินที่ติดจากส่วนรากมาปนเปื้อนติดมากับส่วนใบที่นำมาใช้ในการทดสอบ จึงทำให้มีส่วนของ “non-physiological ash” ที่ได้จากสารอนินทรีย์ เช่น ดิน หิน ทราาย ซึ่งสารเหล่านี้ไม่สลายเมื่อมีการเผา

5) Water soluble extractive จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสารสกัดด้วยน้ำจากตัวอย่างใบกัญชาเทศที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 22 โดยน้ำหนัก” และเมื่อเปรียบเทียบกับพืชในวงศ์ Lamiaceae ในตำรามาตรฐานสมุนไพร คือ กะเพราแดง พบว่ามีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก ซึ่งอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน และพบว่ามีค่าใกล้เคียงกับพืชสมุนไพรที่ใช้ส่วนใบในตำรามาตรฐานสมุนไพรไทย เช่น ใบชุมเห็ดเทศ ใบหม่อน ใบสวาด และใบมะกรูด โดยมีข้อกำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 18, 17 25 และ 18 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ (THP, 2016)

6) Hexane soluble extractive จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสารสกัดด้วยเฮกเซนจากตัวอย่างใบกัญชาเทศที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก” สอดคล้องกับรายงานองค์ประกอบทางเคมีของกัญชาเทศที่พบสารกลุ่ม terpene เป็นส่วนประกอบ (Shang et al., 2014)

5.2.2 เครื่องยาภายใต้ชื่อหัวบุงกรอ

5.2.2.1 Description จากการศึกษาลักษณะทางมหภาคของเครื่องยาหัวบุงกรอ ทั้ง 15 แหล่ง พบว่าลักษณะเครื่องยาที่ได้มีลักษณะกลมแบนเหมือนกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับลักษณะของหัวบุงคางคก พบว่ามีลักษณะที่ใกล้เคียงกันและมีความเป็นไปได้ว่าเครื่องยาที่จำหน่ายในท้องตลาดนั้นคือหัวบุงคางคก และมีหลักฐานสนับสนุนจากตัวอย่างต้นสดที่ได้จากแหล่งที่ปลูกของร้านขายเครื่องยาจากจังหวัดปราจีนบุรีที่ทางผู้วิจัยได้นำมาปลูกและให้นักพฤกษศาสตร์ อาจารย์ ดร.สุทธิดา ชุมกระโทก สถาบันวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ระบุชนิดของตัวอย่างสดที่ได้ พบว่าตัวอย่างดังกล่าวที่ได้มานั้นคือ บุงคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) และจากการศึกษาลักษณะทางจุลภาคพบผลึก (Calcium oxalate) ลักษณะรูปเข็ม ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางจุลภาคของพืชวงศ์บุงบอน

5.2.2.2 Identification

1) Chemical identification จากการตรวจสอบกลุ่มสาร Terpenoids โดยวิธีการเฉพาะด้วย Acetic anhydride และกรดกำมะถันเข้มข้น ให้ผลบวก (เกิดวงแหวนสีน้ำตาลแดงบริเวณรอยต่อและสารละลายชั้นบนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง) และตรวจสอบกลุ่มสาร Tannins โดยวิธีการเฉพาะด้วย 1% FeCl_3 ให้ผลบวก (สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียว) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาพฤกษเคมีพืชวงศ์บุง ว่าพบกลุ่มสาร Terpenoids และ Tannins ด้วย (ทิวธวัธ นานิรุฒ และคณะ, 2556)



2) TLC identification การตรวจเอกลักษณ์ทางเคมีของเครื่องยาด้วยวิธีรังสีเลเซอร์ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ห้วบก (*Amorphophallus scutatus*) และห้วบกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) เป็น Authentic sample เปรียบเทียบกับตัวอย่างสารสกัดเครื่องยาห้วบกรอกจากแหล่งต่าง ๆ ทั้ง 15 แหล่งในชั้น Petroleum ether พบว่าห้วบกและห้วบกคางคกมี TLC Chromatogram ที่เหมือนกันในสารสกัดชั้น Petroleum ether ทำให้ไม่สามารถแยกห้วบ (*Amorphophallus scutatus*) และห้วบกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) ออกจากกันได้ ในสารสกัดชั้นนี้ แต่จะสามารถแยกห้วบทั้งสองชนิดนี้ได้ โดยอาศัย TLC Chromatogram ของสารสกัดในชั้น Dichloromethane ภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร และยังสามารถแยกชนิดได้จากลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของใบ ผิวของก้านใบ ดอกและห้วสะสมอาหารใต้ดิน จากการดูลักษณะของเครื่องยาที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ พบว่าเครื่องยาที่ใช้ชื่อว่า “ห้วบกรอก” นั้นมีลักษณะแตกต่างจากเครื่องยาที่ได้จากห้วบ (*Amorphophallus scutatus*) ซึ่งเป็น Authentic sample แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับห้วบกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) และจาก TLC Chromatogram ที่ได้ของตัวอย่างเครื่องยาห้วบกรอก 15 แหล่ง พบว่ามีโครโตแกรมที่เหมือนกับห้วบกคางคก และอาจมีความเป็นไปได้ว่าห้วบกรอกที่ได้จากร้านจำหน่ายยาสมุนไพรมาจากห้วบกคางคก และมีหลักฐานสนับสนุนจากตัวอย่างต้นสดที่ได้จากแหล่งที่ปลูกของร้านขายเครื่องยาจากจังหวัดปราจีนบุรีที่ทางผู้วิจัยได้นำมาปลูกและให้นักพฤกษศาสตร์ระบุชนิดของตัวอย่างต้นสดที่ได้ พบว่าตัวอย่างดังกล่าวที่ได้มานั้นคือ ห้วบกคางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) และข้อมูลของสำนักงานหอพรรณไม้ พบว่าห้วบกรอกเป็นพืชเฉพาะถิ่น และปัจจุบันหาตัวอย่างได้ยาก โดยมีเพียงข้อมูลว่าห้วบกรอกอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 140 เมตร พบบริเวณแม่น้ำสัก จังหวัดลพบุรี จากข้อมูลดังกล่าวแล้วมีโอกาสเป็นไปได้ว่าสมุนไพรห้วบกรอกนั้นหายาก และการที่จะถูกจำหน่ายในภูมิภาคต่างจึงเป็นไปได้ยาก อีกทั้งห้วบกคางคกมีชื่ออื่นว่าห้วบกรอก จึงอาจเกิดความเข้าใจผิดของผู้เพาะปลูกหรือผู้จำหน่าย

5.2.2.3 Physicochemical

1) Foreign matter จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสิ่งปนปลอมจากตัวอย่างห้วบกคางคกที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก” ซึ่งเป็นค่าที่น้อย แต่ก็มีสมุนไพรบางชนิดที่ถูกจัดมาตรฐานแล้วมีข้อกำหนดของปริมาณสิ่งปนปลอมไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก ด้วยเช่นกัน คือ แก่นจันทน์แดง แก่นจันทน์ขาว และแก่นลักจั่น (THP, 2016) สาเหตุอาจมาจากตัวอย่างเครื่องยาจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศทั้ง 15 จังหวัดที่ได้มามีลักษณะเป็นชิ้นขนาดใหญ่ชัดเจน ร้านขายเครื่องยาที่ทำการจำหน่ายจึงสามารถหยิบจับโดยสิ่งปนปลอมไม่ติดมาด้วย จึงทำให้เมื่อศึกษาประเมินปริมาณสิ่งปนปลอมของเครื่องยาที่ได้รับมีข้อกำหนดค่าร้อยละที่น้อย ซึ่งแตกต่างจากสมุนไพรที่ใช้ใบหรือมีขนาดเล็กจะได้ค่าร้อยละสิ่งปนปลอมที่มากกว่า

2) Loss on drying จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณความชื้นจากตัวอย่างห้วบกคางคกที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก” และจากข้อมูลการศึกษาของห้วบกคางคก (Yadu NG and Ajoy KG, 2010) รายงานว่าค่าร้อยละของปริมาณความชื้น มีค่าร้อยละ 5.1 โดยน้ำหนัก ซึ่งน้อยกว่าของผู้วิจัย อาจเนื่องมาจากสภาพอากาศ ภูมิประเทศที่แตกต่างกันอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการในการเก็บรักษาสสมุนไพรมัทำให้เกิดความชื้นในสมุนไพรจึงทำให้ข้อกำหนดได้มีความแตกต่างกัน และจากข้อกำหนดมาตรฐานตำรายาสมุนไพรไทย พบว่าข้อกำหนดปริมาณความชื้นของห้วบกคางคกมีความใกล้เคียงกับปริมาณความชื้นของกลุ่มพืชลงหัว เช่น ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย และกระชายดำ โดยมีค่าปริมาณความชื้นกำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 10, 11 และ 10 โดยน้ำหนักตามลำดับ (THP, 2016)



3) Total ash จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณเถ้ารวมจากตัวอย่างบุกคางคกที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก” ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ calcium oxalate จำนวนมาก จึงทำให้ปริมาณเถ้ารวมของบุกคางคกมีค่าร้อยละที่มากตามมาด้วย

4) Acid insoluble ash จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดจากตัวอย่างบุกคางคกที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก” ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์กำหนดของวิธีการจัดทำมาตรฐานสมุนไพรไทย (นนทนา สิทธิชัย, 2538) ที่ระบุว่ามาตรฐานของเถ้าที่ไม่ละลายในกรดที่ได้จากการจัดทำมาตรฐานที่ดีนั้นควร “ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก” จึงจะถือว่าเป็นเครื่องยาที่มีมาตรฐานและคุณภาพ และจากข้อมูลการศึกษาของบุกคางคก (Yadu NG and Ajoy KG, 2010) รายงานว่าค่าร้อยละของปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีค่าร้อยละ 1.47 โดยน้ำหนัก ซึ่งน้อยกว่าของผู้วิจัย และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดที่ได้นั้นอาจมาจากการปนเปื้อนผงดิน ทราญ เพราะตัวอย่างเครื่องยาที่ได้เป็นส่วนหัวที่อยู่ใต้ดิน ย่อมมีการปนเปื้อนดิน ทราญติดมาด้วย จึงทำให้มีส่วนของ “non-physiological ash” ทำให้มีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดได้

5) Water soluble extractive จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสารสกัดด้วยน้ำของตัวอย่างบุกคางคกที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่น้อยกว่าร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก” ซึ่งปริมาณที่ได้นี้เนื่องมาจากการสกัดด้วยน้ำจะได้สารจำพวก mucilage, glucose, pectin ซึ่งเป็นสารกลุ่มที่พบได้มากในกลุ่มพืชสะสมอาหาร จึงทำให้ได้ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำที่มาก

5.2.3 เครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลบ

5.2.3.1 Description ตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลบจากการสุ่มแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศทั้ง 15 จังหวัด พบว่าตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลบจากจังหวัดเชียงใหม่และเพชรบุรีมีลักษณะรูปร่าง ขนาด กลิ่นและรสชาติที่แตกต่างจากแหล่งอื่น และมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับเทียนข้าวเปลือก ส่วนตัวอย่างสมุนไพรเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลบอีก 13 แหล่งนั้น มีลักษณะที่ไม่ตรงกับลักษณะของสมุนไพรกลุ่มเทียนทั้งในพิกัดเทียนทั้ง 9 และพิกัดเทียนพิเศษ แต่มีลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวงอก จากการสอบถามทางร้านสมุนไพรและแพทย์แผนไทยพบว่าเมล็ดข้าวงอกนี้ คือ เมล็ดข้าวบาร์เลย์งอก ซึ่งจำหน่ายและใช้เป็นเทียนเกลบที่มีลักษณะนี้มานานแล้ว ทำให้เกิดความสับสนว่าสมุนไพร 2 ชนิดนี้ ชนิดใดเป็นเทียนเกลบที่ถูกต้องแท้จริง สำหรับความแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่างเทียนเกลบที่มาจากข้าวบาร์เลย์งอก (*Hordeum vulgare*) และเทียนเกลบที่มาจาก *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* คือขนาดของเมล็ด รสชาติ และกลิ่น โดยเทียนเกลบที่มาจากข้าวบาร์เลย์งอกจะขนาดของเมล็ดที่ใหญ่ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวและมีรสชาติเค็มเปรี้ยว ในขณะที่เทียนเกลบที่มาจาก *Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* นั้น มีขนาดขนาดเมล็ดที่เล็กคล้ายเทียนข้าวเปลือก และมีรสชาติขมเผ็ดร้อน ซึ่งในการสรุปผลศึกษาในครั้งนี้ทางผู้วิจัยเลือกเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนเกลบที่มาจากข้าวบาร์เลย์งอก (*Hordeum vulgare*) เนื่องจากเป็นเครื่องยาส่วนใหญ่ที่จำหน่ายในท้องตลาด และจากการศึกษา ลักษณะทางจุลภาคพบเม็ดแป้ง (Starch) ลักษณะรูปร่างกลม ย้อมติดสีม่วงที่ได้จากน้ำยา 2% Iodine ซึ่งเป็นลักษณะทางจุลภาค



5.2.3.2 Identification

1) Chemical identification จากการตรวจสอบกลุ่มสาร Steroids โดยวิธีการเฉพาะด้วย Acetic anhydride และกรดกำมะถันเข้มข้น ให้ผลบวก (เกิดวงแหวนสีน้ำตาลแดงบริเวณรอยต่อและสารละลายชั้นบนเปลี่ยนเป็นสีเขียว) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาพฤกษเคมีของข้าวบาร์เลย์ว่าพบกลุ่มสาร Steroids ด้วย (Rajesh et al., 2015)

2) TLC identification จากการตรวจเอกลักษณ์ด้วยวิธีแรงเคลื่อนขั้วบางของตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบทั้ง 15 แหล่งจากสารสกัดชั้นเฮกเซนเปรียบเทียบกับ Authentic sample จากประเทศอินเดีย (*Foeniculum vulgare*) และ Authentic sample ของข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) โดยใช้ระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ Ethyl acetate : Formic acid : Water ในอัตราส่วน 80 : 10 : 10 พบว่าเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตรพบจุดที่บ่งชี้แตกต่างกันที่ค่า R_f 83-86 ซึ่งตรวจสอบภายหลังพบว่าแถบที่บ่งชี้ที่ค่า R_f นั้นคือสาร Anethole โดยสาร Anethole ที่พบนั้นพบเพียงในตัวอย่างของจังหวัดเชียงใหม่และเพชรบุรี ซึ่งตรงกับข้อสมมติฐานว่าตัวอย่างจากทั้งสองแหล่งนั้นอาจเป็นเทียนข้าวเปลือก และหลังจากตรวจสอบด้วยการพ่นน้ำยา Anisaldehyde- H_2SO_4 แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส พบว่ามีลักษณะทางโครมาโตแกรมที่เหมือนกัน นอกจากนี้ยังได้ทำการเปรียบเทียบตัวอย่างสมุนไพรทั้ง 15 ตัวอย่างและสมุนไพรอ้างอิงเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบทั้ง *Foeniculum vulgare* และ *Hordeum vulgare* กับสารมาตรฐาน Anethole, Catchin, Gallic acid, Apigenin, β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside และ Stigmasterol พบว่าในตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบทั้ง 15 ตัวอย่างและสมุนไพรอ้างอิงทั้ง 2 ตัวอย่าง เมื่อนำมาพ่นด้วยน้ำยา Anisaldehyde- H_2SO_4 แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสพบสาร β -sitosterol-3-O-beta-D-glucopyranoside และ Stigmasterol ในทุกตัวอย่างที่ค่า R_f 3-5 และ 64-68 ตามลำดับ แต่ไม่พบสาร Anethole ในตัวอย่างเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบที่มาจากข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) จึงยืนยันได้ว่าเทียนแกลบทั้งสอง 2 ชนิดเป็นพืชต่างสกุลและสปีชีส์กัน สำหรับการเปรียบเทียบหาสารมาตรฐานในเครื่องยาภายใต้ชื่อเทียนแกลบที่มาจากข้าวบาร์เลย์นั้นพบว่ามีค่า R_f ที่ตรงกับสาร β -sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside และ Stigmasterol ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาคู่ประกอบทางเคมีของข้าวบาร์เลย์ที่พบสารสองชนิดนี้ (Ivan, 2005)

5.2.3.3 Physicochemical

1) Foreign matter จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสิ่งปนปลอมจากตัวอย่างเครื่องยาเทียนแกลบจากข้าวบาร์เลย์ที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก” ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์กำหนดของวิธีการจัดทำตำรามาตรฐานสมุนไพรไทย (นนทนา สิริชัย, 2538) ที่ระบุว่ามาตรฐานของสิ่งปนปลอมที่ได้จากการจัดทำมาตรฐานที่ต้นตำรับ “ไม่เกินร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก” จึงจะถือว่าเป็นเครื่องยาที่มีมาตรฐานและคุณภาพ และสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของทางเคมีและกายภาพของข้าวบาร์เลย์ ว่ามีค่าร้อยละปริมาณสิ่งปนปลอมเท่ากับ 0.44 โดยน้ำหนัก (Rajesh et al., 2015)



2) Loss on drying จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณความชื้นของตัวอย่างเครื่องยาเทียนเกล็ดจันทน์ขาวบาร์เลย์ที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก” และจากข้อกำหนดมาตรฐานตำรายาสมุนไพรไทย พบว่าข้อกำหนดปริมาณความชื้นของตัวอย่างเครื่องยาเทียนเกล็ดจันทน์ขาวบาร์เลย์มีความใกล้เคียงกับปริมาณความชื้นของกลุ่มพืชใช้เมล็ด เช่น เมล็ดชุมเห็ดไทย เทียนเกล็ดหอย และเทียนตากบ โดยมีค่าปริมาณความชื้นกำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 12, 12 และ 12.5 โดยน้ำหนักตามลำดับ (THP, 2016)

3) Total ash จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณเถ้ารวมของตัวอย่างเครื่องยาเทียนเกล็ดจันทน์ขาวบาร์เลย์ที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก” โดยปริมาณเถ้ารวมนี้อาจมีสาเหตุจากตัวอย่างเครื่องยาเทียนเกล็ดจันทน์ขาวบาร์เลย์ในประเทศไทยเป็นพืชเศรษฐกิจใช้เป็นอาหาร และยังแปรรูปผลิตภัณฑ์ออกวางจำหน่ายอย่างแพร่หลาย จึงมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกทำให้มีส่วนที่เป็น “physiological ash” คงเหลืออยู่หลังจากการเผาและส่งผลทำให้ปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น และยังมีความสอดคล้องกับรายงานการศึกษาทางเคมีและกายภาพของข้าวบาร์เลย์ ว่ามีค่าร้อยละปริมาณเถ้ารวมเท่ากับ 3.03 โดยน้ำหนัก (Rajesh et al., 2015) ซึ่งหากนำมาจัดทำตามข้อกำหนดจะสามารถกำหนดได้ว่ามีค่า “ไม่เกินร้อยละ 4” โดยน้ำหนัก และเท่ากับการศึกษาของผู้วิจัย

4) Acid insoluble ash จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของตัวอย่างเครื่องยาเทียนเกล็ดจันทน์ขาวบาร์เลย์ที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก” ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์กำหนดของวิธีการจัดทำตำรามาตรฐานสมุนไพรไทย (นันทนา สิทธิชัย, 2538) ที่ระบุว่ามาตรฐานของเถ้าที่ไม่ละลายในกรดที่ได้จากการจัดทำมาตรฐานที่ต้นตำรับ “ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก” จึงจะถือว่าเป็นเครื่องยาที่มีมาตรฐานและคุณภาพ และสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของทางเคมีและกายภาพของข้าวบาร์เลย์ ว่ามีค่าร้อยละปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเท่ากับ 0.51 โดยน้ำหนัก (Rajesh et al., 2015)

5) Water soluble extractive จากการประเมินข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพ พบว่าค่าร้อยละปริมาณสารสกัดด้วยน้ำของตัวอย่างเครื่องยาเทียนเกล็ดจันทน์ขาวบาร์เลย์ที่ได้ของการศึกษาในครั้งนี้ กำหนด “ไม่น้อยกว่าร้อยละ 21 โดยน้ำหนัก” ซึ่งปริมาณที่มากนี้เนื่องมาจากการสกัดด้วยน้ำจะได้สารจำพวก mucilage, glucose, pectin ซึ่งเป็นสารกลุ่มที่พบได้มากในเทียนเกล็ดที่มาจากข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) หรือพืชตระกูลข้าว จึงให้ได้ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำที่มาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมี เพื่อยืนยันผลด้วยวิธีรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนซ์อาจมีการศึกษายืนยันผลด้วยวิธีอื่น ๆ ที่ทันสมัยกว่า เช่น วิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) และสามารถศึกษาหาปริมาณสารสำคัญ เช่น เทคนิค TLC Densitometer หรือ HPLC ซึ่งจะทำให้การศึกษาทางเภสัชวิทยาของกัญชาเทศ บุกรอและเทียนเกล็ดมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.3.2 สำหรับเทียนเกล็ดที่จริงนั้น ต้องทำการพิสูจน์ยืนยันต่อไปว่าแท้จริงแล้วพืชชนิดใดเป็นพืชที่ถูกต้องในตำรายาสมุนไพร โดยอาจทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างสมุนไพร ตำรายาหรือผู้ที่ใช้สมุนไพรจริงแต่เดิมเพื่อให้ได้เทียนเกล็ดที่ถูกต้องและสามารถนำมาจัดทำมาตรฐานที่ถูกต้องของสมุนไพรในชื่อเทียนเกล็ดได้



5.3.3 สำหรับการจัดทำมาตรฐาน เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องยาที่ได้เป็นเครื่องยาที่ถูกต้อง อาจจำเป็นต้องใช้วิธีการตรวจสอบ DNA เช่น เทคนิค Agarose gel เพื่อการยืนยันถึงชนิดของสปีชีส์ในกรณี ที่พืชนั้นมีความสับสนและมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสปีชีส์ที่ใกล้เคียงกันมาก

5.3.4 สำหรับบุงรอกที่จริงนั้น ต้องทำการพิสูจน์ยืนยันต่อไปว่าแท้จริงแล้ว บุงรอกที่ถูกต้องใน ตำรายาสมุนไพรนั้น คือ บุงรอกที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus saraburiensis* ที่เป็นพืช เฉพาะถิ่น (Endemic) หรือบุงรอกที่มาจากชื่อพ้องของบุงคางคก ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus paeoniifolius* โดยอาจทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างสมุนไพร ตำรายา แพทย์แผนไทยที่มากประสบการณ์ที่สืบทอดจากอดีตหรือผู้ที่ใช้สมุนไพรจริงแต่เดิม เพื่อให้ได้บุงรอกที่ ถูกต้องและสามารถนำมาจัดทำมาตรฐานที่ถูกต้องของสมุนไพรในชื่อบุงรอกได้ หรืออาจทำการทดสอบ ฤทธิ์เปรียบเทียบตำรับสมุนไพรที่มีบุงรอก (*Amorphophallus saraburiensis*) เป็นส่วนประกอบกับบุง คางคก (*Amorphophallus paeoniifolius*) เพื่อศึกษาฤทธิ์ที่ดีกว่าของพืชสมุนไพรทั้ง 2 ชนิดนี้ใน ตำรับ



เอกสารอ้างอิง



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุขและองค์การภาครัฐ-เอกชน. (2559). *แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564*. นนทบุรี: ทีเอส อินเตอร์พริ้นท์.
- กลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา สำนัทยา. (2556). *บัญชียาจากสมุนไพร : บัญชียาหลักแห่งชาติ (National List of Essential Medicines)*. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://drug.fda.moph.go.th:81/nlem.in.th/sites/default/files/attachments/herbalbook_56.pdf [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2560].
- กันยารัตน์ ชลสิทธิ์, ศรีนยา จุลศรีไกว์ และศุภกร จันทร์จอม. (2558). ข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพของโกลูโน้เต้า. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*, 57(4), 352-363.
- คณะกรรมการพัฒนาบัญชียาหลักแห่งชาติ (2555) *คู่มือการผลิตและประกันคุณภาพเภสัชตำรับโรงพยาบาลจากสมุนไพร ในบัญชียาหลักแห่งชาติ พุทธศักราช 2555*. นนทบุรี: สำนัทยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข.
- ใจนุช กาญจนภู, ระวีวรรณ แก้วอมตะวงศ์, สุภารัตน์ คำแดง, กัลยาภัทร ชินทราย, ศิริสุข อุบลวัฒน์ และขวัญเรือน จันดี. (2554). การศึกษาฤทธิ์ของสมุนไพรที่มีตำรับยาสูตรแผนโบราณต่อการหดตัวของมดลูก. *วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ*, 6(3), 202-208.
- ชยันต์ พิเชียรสุนทร, แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงส์. (2542). *คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์: ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษามหาราชา 5 ธันวาคม พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ และมูลนิธิภูมิปัญญา.
- ดวงพร เข้มทอง, นวลพรรณ ไพบูลย์ศรีนครา และนันทนา กลิ่นสุนทร. (2559). การศึกษาคุณภาพของเมล็ดข่อยแห้ง. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*, 58(1), 1-16.
- ทิพวัลย์ สุขุมลันนันทน์ (2548) *พันธุ์บุกในประเทศไทย*. เชียงใหม่: สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ทิธวัฒน์ นาพิรุณ, ดวงใจ ศุขเฉลิม, สรัญญา วัชรพิทย และทัศนสวรรค์ เพชรคง. (2556). อนุกรมวิธานและพฤกษเคมีของพืชบุกบนดินในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารวนศาสตร์*, 32(1), 71-83.
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. (2551). *ทีแอลซี: วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย*. นนทบุรี: สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์.
- . (2554). *คุณภาพเครื่องยาไทยจากงานวิจัยพัฒนาอย่างยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- นันทนา สิทธิชัย. (2538ก). การจัดทำมาตรฐานของยาสมุนไพรไทย: ตอนที่ 1. *สารตำรายา*, 3(3), 66-81.
- . (2538ข). การจัดทำมาตรฐานของยาสมุนไพรไทย: ตอนที่ 2. *สารตำรายา*, 3 (4), 91-101.
- ลีนา ผู้พัฒนพงศ์. (2530). *สมุนไพรไทยตอนที่ 5*. กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้.



- วารุณี จีรวัดนาพงศ์, สุพรรณ ภัทพรชัยวัฒน์, ภูริทัต รัตนสิริ และนิธิดา พลโคตร. (2555). *การควบคุมคุณภาพและการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานทางเคมีของสมุนไพร : เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ 30 เมษายน – 4 พฤษภาคม 2555*. นนทบุรี: สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.
- วิทยา บุญวรพัฒน์. (2554). *สารานุกรมสมุนไพรไทย-จีน ที่ใช้บ่อยในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สมาคมศาสตร์การแพทย์แผนจีนในประเทศไทย.
- วีระพล บุญรงค์, เกศโร อิน และสุภารัตน์ จันทร์เหลือง. (ม.ป.ป.). *ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสมุนไพรที่มีในตำรายาสตรีแผนโบราณ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเภสัชกรรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2540). *สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.
- สมศักดิ์ นวลแก้ว. (2548). *การควบคุมคุณภาพตำรายาแผนไทย (ประสะไพล) โดยใช้วิธี Thin layer chromatography (TLC)*. มหาสารคาม: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิรดา ปงเมืองมูล, เจษฎา กาศโอสถ, วิสิฐศักดิ์ วุฒิอดิเรก และสังคม วิทยนันท์. (2558). คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแก่นแฉง. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*, 57(4), 364-380.
- อรพรรณ ศังขจันทรานนท์, เทอดพงษ์ คงสนุ่น, วิไลวัลย์ นุชทองม่วง และสุชัย หรดี. (2552). *การศึกษาอนุกรมวิธานของพืชวงศ์บอน (Family Araceae) ในอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- Anubhuti PA, Rahul S and Kant KC. (2011). Standardization of Fennel (*Foeniculum vulgare*), Its Oleoresin and Marketed Ayurvedic Dosage Forms. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 3(3), 265-269.
- Asano NM, Kizu H, Matsui K, Watson AA and Nash RJ. (1997). Homonojirimycin Isomers and Glycosides From *Aglaonema treubii*. *Journal of Natural Products*, 60(2), 98-101.
- Association of Official Analytical Chemists. (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17th ed., Maryland, USA: Association of Analytical Communities.
- Ceccarelli S and Grando S. (1999). Barley Landraces From the Fertile Crescent: A lesson for Plant Breeders. In: *Genes in the Field: On-farm Conservation of Crop Diversity*. Italy, International Genetic Resource Institute, pp. 51-76.
- Choi EM and Kwang JK. (2004). Antiinflammatory, Analgesic and Antioxidant Activities of the Fruit of *Foeniculum Vulgare*. *Fitoterapia*, 75(6), 557-565.
- Chua HP and Aminah A. (2013). Determination of Antioxidant Activities of Dried Kacangma (*Leonurus sibiricus*) Extract in Three Bioassay Systems. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, 41(2), 221 – 229.



- Chua HP, Murugaiyah M, and Aminah A. (2007). Effects of Kacangma Herb (*Leonurus sibiricus*) Intake on Blood Chemistry, Clinical Pathology, Body and Organ Weight Changes in Rabbit. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, 35(2), 221– 230.
- Chua HP, Murugaiyah M, Rohani MY and Aminah A. (2006). Toxicological Evaluation of Dried Kacangma (*Leonurus sibiricus*) in Rats: I. Blood Chemistry, Body and Organ Weight Changes. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, 4(1), 57–65.
- Department of Medical Sciences. (2009). *Thai Herbal Pharmacopoeia Vol I*. 2nd ed. Bangkok: Prachachon.
- . (2010). *Thai Herbal Pharmacopoeia Vol III*. 2nd ed. Bangkok: Prachachon.
- Gabay O, Sanchez C, Salvat C, Chevy F, Breton M, Nourissat G ... Berenbaum F. (2010). Stigmasterol: a Phytosterol with Potential Anti-osteoarthritic Properties. *Osteoarthritis Cartilage*, 18(1), 106-116.
- García MD, Sáenz MT, Gómez MA and Fernández MA. (1999). Topical Anti-inflammatory Activity of Phytosterols Isolated From *Eryngium Foetidum* on Chronic and Acute Inflammation Models. *Journal of Phytotherapy Research*, 13(1), 78-80.
- Ghan JR, Tsung HC, and Nakayama TOM. (1997). Anthocyanin Composition of Taro. *Journal of Food Science*, 42(1), 19–21.
- Godofredo U and Stuart JR. (2015). *Philippine Medicinal Plant : Kamariang-sungsong*. [Online]. Available from: <http://www.stuartxchange.org/Kamariang-sungsong.html> [accessed 20 July 2016].
- Guardia T, Rotelli AE, Juarez AO and Pelzer LE. (2001). Anti-inflammatory Properties of Plant Flavonoids. Effects of Rutin, Quercetin and Hesperidin on Adjuvant Arthritis in Rat. *Il Farmaco*, 56(9), 683-687.
- Hetterscheid WLA and Ittenbach S. (1996). Everything You Always Wanted to Know About *Amorphophallus* but were Afraid to Stick Your Nose Into. *Aroideana*, 19(1), 127 – 129.
- Islam MA, Ahmed F, Das AK and Bachar SC. (2005). Analgesic and Anti-inflammatory Activity of *Leonurus sibiricus*. *Fitoterapia*, 76(3-4), 359-362.
- Ivan AR. (2005). *Medicinal plants of the world volume 3*. New Jersey: Humana Press.
- Jeelani S, Khuroo MA and Razadan TK. (2010). New Triterpenoids from *Arisaema Jacquemontii*. *Journal of Asian Natural Products*, 12(2), 157-61
- Kandhasamy M and Arunachalam KD. (2008). Efficacy of *Typhonium trilobatum* (L.) Schott Tuber Extracts on Pathogenic Bacteria. *Electronic Journal of Natural Substances*, 3(1), 1–7.



- Kurian A and Sankar MA. (2007). *Medicinal Plants*. New Delhi: New India Publishing Agency.
- Liu F, Jensen CR and Andersen MN. (2016). Genome-Wide Survey and Expression Analysis of Calcium-Dependent Protein Kinase in *Gossypium raimondii*. *Plos One*, 9(6), 530-542.
- Li X and Hedge IC. (1994). *Flora of China volume.17: Lamiaceae*. Beijing, Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Mohan S, Abdul AB, Wahab SIA and Al- Zubairi AS. (2008). Antibacterial and Antioxidant Activities of *Typhonium* Tuber. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 4(4), 402-407.
- NIBIOHN. (2017). *Comprehensive Medicinal Plant Database : Leonurus Herb*. [Online]. Available from: http://mpdb.nibiohn.go.jp/mpdb-bin/view_crude_drug.cgi?id=122&lang [accessed 20 July 2016].
- Nualkaew S. (2004). *Phytochemical and Pharmacological Studies of Thai Traditional Preparation: Prasapalai*. Ph.D. Thesis in Pharmacy, Mahidol University, Thailand.
- Patel K, Gupta M and Page A. (2011). Evaluation of Analgesic and Anti-inflammatory Activity of Methanolic Extract of *Amorphophallus Campanulatus* Tuber by Carrageenan Induced Paw Oedema and Hot Plate Method. *Journal of Advances in Pharmacy and Healthcare Research*, 1(1), 31-36.
- Qingming Y, Xianhui P, Weibao K, Hong Y, Yidan S, Li Z ... Guoan L. (2010). Antioxidant Activities of Malt Extract From Barley (*Hordeum vulgare* L.) Toward Various Oxidative Stress in Vitro and in Vivo. *Food Chemistry*, 118(1), 84-89.
- Rajesh K and Mita K. (2015). Physicochemical and Nutritional Evaluation of Yava (*Hordeum vulgare* Linn.). *International Research Journal of Pharmacy*, 6(1), 70-72.
- Ramalingam R, Bindu KH, Madhavi BB, Nath AR and Banji D. (2010). Phytochemical and Anthelmintic Evaluation of Corm of *Amorphophallus Campanulatus*. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 1(1), 3-8.
- Shang X, Pan H, Wang X, He H and Li M. (2014). *Leonurus Japonicus* Houtt.: Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of an Important Traditional Chinese Medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 152(1), 14-32.
- Shankhajit DE, Dey YN and Ghosh AK. (2010). Anti-Inflammatory Activity of Methanolic Extract of *Amorphophallus Paeoniifolius* and its Possible Mechanism. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 1(3), 1-8.
- Wagner H, Bauer R, Melchart D, Pei-Gen X and Staudinger A. (2011). *Chromatographic Fingerprint Analysis of Herbal Medicines*. Vienna: Springer-Verlag.



- Wongsatit C, Saralamp W, Paonil W, Temsiririkkul R and Clayton T. (1997). *Medicinal plants in Thailand. Vol. II*. Bangkok: Department of Pharmaceutical Botany Faculty of Pharmacy, Mahidol University.
- World Health Organization. (1990). *Medicinal Plants in Vietnam*. Manila: World Health Organization.
- . (1991). *Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials*. Geneva: World Health Organization.
- Zhu YP. (1998). *Chinese Meterial Medica: Chemistry, Pharmacology and applications*. Amsterdam: Harwood Academic Publisher.



ภาคผนวก



การเตรียมสารที่ใช้ในงานวิจัย

1. Anisaldehyde-sulfuric acid

ละลาย Anisaldehyde-sulfuric acid 0.5 มิลลิลิตร ใน Glacial acetic acid 10 มิลลิลิตร และเติม Methanol 85 มิลลิลิตร จากนั้นค่อย ๆ เติม Conc. Sulfuric acid 5 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากัน

2. Chloroform water

ละลาย Chloroform 2.5 มิลลิลิตร ในน้ำ 900 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 1000 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากันอีกครั้ง

3. Dilute hydrochloric acid

ละลายกรด 37% Hydrochloric acid 226 มิลลิลิตร ในน้ำ 700 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน และปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 1000 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากันอีกครั้ง

4. 2% Tartaric acid

ละลาย Tartaric acid 2.0 กรัม ในน้ำและปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้สารละลาย 100 มิลลิลิตร

5. Dragendorff's reagent

ละลาย Basic bismuth nitrate 8 กรัม ใน Nitric acid 12 มิลลิลิตร และละลาย Potassium iodide 27.2 กรัม ในน้ำ 50 มิลลิลิตร เทสารละลาย Potassium iodide ลงในสารละลาย Basic bismuth nitrate แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 100 มิลลิลิตร

6. Dragendorff's spray reagent

ละลาย Basic bismuth nitrate 8 กรัม ใน Nitric acid 12 มิลลิลิตร และละลาย Potassium iodide 27.2 กรัม ในน้ำ 50 มิลลิลิตร เทสารละลาย Potassium iodide ลงในสารละลาย Basic bismuth nitrate แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 100 มิลลิลิตร

7. Mayer's reagent

ละลาย Mercuric chloride 1.36 กรัม ในน้ำ 60 มิลลิลิตร และละลาย Potassium iodide 5.0 กรัม ในน้ำ 10 มิลลิลิตร เทสารละลาย Potassium iodide ลงในสารละลาย Mercuric chloride และปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 100 มิลลิลิตร

8. Valser's reagent

ละลาย Potassium iodide 10.0 กรัม ในน้ำ 80 มิลลิลิตร จากนั้นค่อย ๆ เติม red mercuric iodide 2.0 กรัม ลงไปที่ละน้อยจนละลายหมด และปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 100 มิลลิลิตร

9. Wagner's reagent

ละลาย Potassium iodide 2.0 กรัม ในน้ำ 80 มิลลิลิตร แล้วเติมผลึก Iodide 1.27 กรัม ลงไปที่ละน้อยจนละลายหมด และปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ 100 มิลลิลิตร

10. 0.5 N KOH reagent

ละลาย Potassium hydroxide 28.05 กรัม ในน้ำ 1000 มิลลิลิตร



11. 10% Lead acetate reagent
ละลาย Lead acetate 10.0 กรัม ในน้ำและปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้สารละลาย 100 มิลลิลิตร
12. 1 N NaOH reagent
ละลาย Sodium hydroxide 4.0 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
13. 5% Sodium carbonate reagent
ละลาย Sodium carbonate 10.0 กรัม ในน้ำ และปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้สารละลาย 100 มิลลิลิตร



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นายรัฐศาสตร์ เด่นชัย
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2531
จังหวัด และประเทศที่เกิด	อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2548 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2552 ปริญญาการแพทย์แผนไทยประยุกต์บัณฑิต (พทป.บ.) สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2560 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาสมุนไพร และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	บ้านเลขที่ 129/1 หมู่ 9 ตำบลแสลงพัน อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ 31130

