



1.1 พืชในวงศ์ Euphorbiaceae

พืชในวงศ์ (family) Euphorbiaceae มีประมาณ 300 สกุล (genus) และมีประมาณ 5,000 ชนิด (species) ที่ซึ่งกันสามารถจำแนกตามลักษณะได้ 4 ประเภทดังนี้(1)

1. ไม้เนื้ออ่อน เช่น คำแยมแมว (*Acalypha indica* L.), ต้นน้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.), ต้นลูกใต้ใบ (*Phyllanthus niruri* L.) เป็นต้น
2. ไม้พุ่ม เช่น กระบือเจ็ดตัว (*Excoecaria bicolor* Hassk.), เปล้าน้ำเงิน (*Croton cuningii* Muell.Arg.) เป็นต้น
3. ไม้ยืนต้น เช่น โพลีลัตร์ (*Aleurites moluccana* Willd.), มะกา (*Bridelia siamensis* Craib.) เป็นต้น
4. ไม้เถา เช่น มะกาเครือ (*Mallotus repandus* Muell. Arg.), ตะรุ้งตังกวาง (*Cnesmone javanica* Bl.) เป็นต้น

พืชในวงศ์นี้ส่วนมากจะมียางสีขาวเหมือนน้ำนม (milky sap) ลักษณะของส่วนต่าง ๆ มีดังนี้

ต้น บางที่จะอ้วนน้ำ (fleshy) มีลักษณะเหมือนต้นกระบองเพชร
ใบ เป็นใบเดี่ยว ขอบใบเรียบหรือเป็นลอน (lobe) มีหูใบซึ่งบางชนิดคลุมลงมา
เป็นขน, ค่อมหรือหนาม

ช่อกดอก เป็นแบบชานจากข้างล่างก่อน (racemose) หรือชานจากข้างบนก่อน (cymose) หรือมีทั้งสองชนิดในช่อเดียวกัน

ดอก มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียร่วมต้นกัน (monoecious) หรือมีดอกตัวผู้ดอก ตัวเมีย
ต่างต้น (dioecious) กลีบดอกขนาดสม่ำเสมอ (regular) อยู่ต่ำกว่ารังไข่ (hypogynous)
และมีกลีบรอง (bracteate)

กลีบดอก มีชั้นเดียว มีลักษณะเหมือนกลีบนอก (sepaloid) มี 5 กลีบหรือห้วงของ 5 (5 merous) บางทีก็ไม่มีเลย

ชั้นเกสรตัวผู้ ในดอกตัวผู้จำนวนเกสรตัวผู้เป็น 2 เท่าของกลีบนอก อาจจะติดกันเป็นอันเดียว (monadelphous) เช่น สกุล Ricinus หรือไม่ติดกันก็ได้ กระจเปาะเกสรตัวผู้มี 2 เซลล์ (cell)

ชั้นเกสรตัวเมีย มีรังไข่เดี่ยว 3 พู, 3 เซลล์ รังไข่อยู่สูง ไข่เกาะที่ซอกพลาเซนตา (placentation axile) ช่องที่คั่นอ่อนแทงออกมาจากเมลลิกมีเนอียนออกมาคลุม (micropyle carunculate) ก้านเกสรตัวเมีย (style) มี 3 อัน แต่ละอันแตกออกเป็น 2 แฉก จึงมียอดเกสรตัวเมีย (stigma) 6 แฉก

ผล แห้งและแตกตรงผนังแบ่งห้องและกลางพู (regma) และบางที่เป็นผลชนิดมีเนื้อนุ่มน้ำ มีเมลลิกเดี่ยว (drupe)

เมลลิก มีเนื้อในเป็นไข่ขาว (albumin) ใบเลี้ยง (cotyledon) แบนและแคบ

1.2 ลักษณะและประโยชน์โดยทั่วไปของพืชในสกุล *Bridelia* (2, 3)

พืชในสกุล *Bridelia* มีอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งมีลักษณะและประโยชน์แตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะและประโยชน์ทั่วไปของพืชในสกุล *Bridelia*

ชื่อพืช	ลักษณะทั่วไป	ประโยชน์
<i>B. retusa</i> Spreng	ต้นสูงประมาณ 60 ฟุต พบในเขตร้อนของอินเดียและทางใต้ของพม่าและไทย นอกจากนี้ยังอาจพบที่เกาะลังกา ในประเทศอินเดียไม่มีถิ่นคุณภาพดี มีสีส้ม ลวดลายสวย	- เนื้อไม้ใช้เทียมวัวทำอุปกรณ์การเกษตร ใช้ก่อสร้างทำเสาบ้าน ทำไม้กระดาน - เปลือกมีแทนนิน 16-40% - ใช้เป็นสีย้อม และใช้เปลือกทำยาพวกฝาคัสมาน

ชื่อพืช	ลักษณะทั่วไป	ประโยชน์
<p><u>B. penangiana</u></p>	<p>งาม มีความคงทน ก่อนข้าง หนัก</p> <p>เป็นไม้เล็ก พืชตั้งแต่ เทือกเขาคะนาวารี ถึงเกาะ นิวกินี และทางตอนเหนือของ แหลมมลายู</p>	<p>(astringent)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบใช้เป็นอาหารของม้า วัว - ผลมีรสหวาน รับประทานได้ - ใบใช้ทำโลชั่นป้องกันการ ระคายเคือง
<p><u>B. monoica</u> Merr. หรือ <u>B. tomentosa</u> Blume</p>	<p>ต้นสูงที่สุดพบว่ามีไม่เกิน 60 ฟุต พืชตั้งแต่เทือกเขาหิมาลัย ถึงทางเหนือของออสเตรเลีย และพบในแหลมมลายู</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใบใช้แก้ปวดท้อง แก้ไอ - รากใช้เป็นยาให้เด็กที่เกิด ใหม่ ๆ ใน 3 วันแรก รับประทาน - เปลือกใช้ย้อมสี - ผลรับประทานได้
<p><u>B. stipularis</u></p>	<p>ลำต้นมีกิ่งก้านกระจายออก มาก พบในเขตร้อนของทวีป แอฟริกา, ทางใต้ของเอเชีย ถึงเกาะฟิลิปปินส์และเกาะติมอร์ และทางตอนใต้ของแหลมมลายู</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เปลือกใช้ทำสีย้อม - ใบใช้กับเมล็ดเทียนแดง (<u>Nigella sativa</u>) เพื่อแก้ปวด
<p><u>B. pustulata</u> Blume</p>	<p>ต้นสูงประมาณ 60 ฟุต พบ ทางตะวันตกตอนล่างของแหลม มลายู จากปีนังถึงสิงคโปร์ เนื้อไม้มีสีน้ำตาลเข้ม แข็ง และหนัก</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อไม้ใช้ทำเสาบ้าน เพราะมีความคงทน แข็งแรง

1.3 รายงานการวิจัยทางเภสัชวิทยาและทางเคมีของพืชในสกุล *Bridelia*

ปี ค.ศ. 1963 (4) S.Sengupta และ B.N.Ghosh ได้ศึกษาส่วนเปลือกของ *Bridelia stipularis* Blume. พบว่าเมื่อนำผลสกัดของเบนซีนมาแยกสารให้บริสุทธิ์จะได้สารจำพวกไตรเทอร์พีนอยด์คือตัวพวกกัทโนคือ friedelin และสเตอรอยด์คือ β -sitosterol

ปี ค.ศ. 1965 K.Nakanishi และคณะ (5) ได้ทดสอบเบื้องต้น เพื่อหาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และการทดสอบเบื้องต้นทางเคมีของผลสกัดของต้น, ใบและดอกของมะกอก (*Bridelia ovata* Decne) ใน 50% เมทานอล/น้ำ (โดยปริมาตร) ได้ผลดังนี้มาสรุปในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและการทดสอบเบื้องต้นทางเคมี

ส่วนของพืช	ผลให้ของสิ่งสกัด คิดเป็นร้อยละ	การทดสอบทางเคมี			การทดสอบทางชีวภาพ					ปริมาณที่ทำให้เกิด พิษเฉียบพลัน (LD ₅₀ mg/kg)	ฤทธิ์ต่อต้าน เนื้องอก
		D	LB	FeCl ₃	ฤทธิ์ต่อต้านจุลินทรีย์						
					<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>			
ลำต้น	1.3	±	+	-	-	-	-	-	> 1000	-	
ใบ	9.1	±	±	-	+	-	-	+	> 800	-	
ดอก	9.6	+	+	+	+	+	-	+	500-1000	-	

หมายเหตุ + หมายถึง positive test

- หมายถึง negative test

± หมายถึง weak activity

D หมายถึง Dragendorff's reagent

LB หมายถึง Liebermann - Burchard reaction

ปี ค.ศ. 1968 (6) K.H.Pegal และ C.B.Rogers ได้ศึกษาองค์ประกอบของ Bridelia micrantha Baill พบว่าผลสกัดของเฮกเซนของส่วนเปลือก มีสารประมาณ 15 ชนิด ที่สำคัญ ได้แก่ taraxerone, friedelin, taraxerol, epifriedelinol และผลสกัดของอีเทอร์มี gallic acid ผลสกัดของแอซีโตนมี ellagic acid และผลสกัดของ HCl ร้อนพบ anthocyanidin, delphinidine นอกจากนี้ยังพบว่า ผลสกัดของเฮกเซนของเนื้อไม้มี taraxerol และ friedelin ผลสกัดของอีเทอร์และแอซีโตนพบ gallic acid และ ellagic acid ตามลำดับ ส่วนผลสกัดของ HCl ร้อนของใบสกัดพบว่ามี anthocyanidin, delphinidine และ caffeic acid

ในปีเดียวกันนี้ W.H.Hui และ M.L.Fung (7) ได้ร่วมกันศึกษาส่วนใบและลำต้นของ Bridelia monoica Merr. พบว่าผลสกัดของปิโตรเลียมอีเทอร์มี friedelin, friedelan-3 β -ol, glutin-3-en-3 β -ol; stigmasterol, β -sitosterol และแอลิแพติกโซ่ตรงยาว (long aliphatic chain) ที่มีสูตรโมเลกุล $C_{20}H_{38}O_2$

ในปี ค.ศ. 1975 N.Yadavand , S.K.Nigam (8) ได้ศึกษาส่วนใบของ Bridelia montana พบว่าผลสกัดของแอลกอฮอล์ได้สารกึ่งของแข็งสีเขียวกว่า ซึ่งส่วนที่ละลายในเฮกเซนและอีเทอร์พบสเตอรอยด์ไกลโคไซด์ (sterol glycoside) คือ β -D-glucoside ของ β -sitosterol, hexacosanol และ triterpenoid มีจุดหลอมเหลว 273-276 °C จำนวนเล็กน้อย การทดสอบน้ำตาลในส่วนที่ละลายในน้ำ พบว่ามีน้ำตาลฟรักโทส กลูโคสและซูโครส

ในปี ค.ศ. 1980 R.C.Carpenter และคณะ (9) ได้ศึกษาส่วนประกอบของพืชในวงศ์ Euphorbiaceae ชนิดต่าง ๆ 5 ชนิด คือ Podadenia thwaitesii (Baill) Muell Arq. , Apurosa cardiosperma Merr. , Glochidion moonii Thw. , Bridelia moonii Thw. และ New Glochidion ได้สารประกอบดังนี้

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของพืชในวงศ์ Euphorbiaceae ชนิดต่าง ๆ 5 ชนิด

พืช	ส่วนของพืช	ตัวห้ำละลายที่ใช้สกัด	สารประกอบที่พบ
<u>Podadenia</u> <u>thwaitesii</u>	เปลือกและเนื้อไม้ เนื้อไม้	ปิโตรเลียมอีเทอร์, เบนซีนและเมทานอล ปิโตรเลียมอีเทอร์	-aleuritolic acid -aleuritolic acid acetate -aleuritonic acid -sitosterol -ไฮโดรคาร์บอน 19 ชนิด (C ₁₃ ขึ้นไป)
<u>Apurosa</u> <u>cardiosperma</u>	เปลือก เนื้อไม้	ปิโตรเลียมอีเทอร์ ปิโตรเลียมอีเทอร์	-friedelan-3-one -friedelan-3 β -ol -ไฮโดรคาร์บอน 20 ชนิด (C ₁₁ -C ₁₄)
New Glochidion	เปลือก	ปิโตรเลียมอีเทอร์	-glochidonol -lup-20(29)-ene-30,25-diol -lup-20(29)-ene-1,3,23-triol -glochidiol

ตารางที่ 3 (ต่อ)

พืช	ส่วนของพืช	ตัวทำละลายที่ใช้สกัด	สารประกอบที่พบ
<u>Glochidion</u> <u>moonii</u>	ลำต้น	ปิโตรเลียมอีเทอร์	-sitosterol -glochidonol -lup-20(29)- ene-3,23- diol -glochidiol
<u>Bridelia</u> <u>moonii</u>	เปลือก	ปิโตรเลียมอีเทอร์	-glochidone -friedelan-3-one -friedelan-3 β -ol -friedelan-3-ol -sitosterol
	เนื้อไม้	ปิโตรเลียมอีเทอร์	-ไฮโครคาร์บอน จุดหลอมเหลว 80-81°C

ในปี ค.ศ. 1985 I. Addae-Mensah และ H. Achenbach (10) ได้ศึกษาส่วนของใบของ Bridelia ferruginea ในผลสกัดของเมทานอล อีเทอร์ กลอโรฟอร์ม เอทิลแอซีเตตและบิวทานอล ได้พบสารจำพวกฟลาโวนอยด์รวมทั้งไกลโคไซด์หลายชนิดคือ rutin, quercetin-3-O- β -D-glucoside, myricetin-3'-O-rhamnoside นอกจากนี้ยังได้ศึกษาส่วนของราก ในผลสกัดของปิโตรเลียมอีเทอร์พบว่ามี phytosterol ester, ของผสมไฮโครคาร์บอน, D:A-friedo-oleanan-3-one, D:A-friedo-oleanan-3 β -ol, sitosterol, ของผสมระหว่าง β -sitosterol กับ stigmasterol



1.4 ลักษณะและประโยชน์ทางยาของมะกา

มะกา เป็นพืชในวงศ์ Euphorbiaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Bridelia ovata* Decne หรือ *Bridelia siamensis* Craib มีชื่อเรียกในประเทศไทยหลายชื่อแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น (11) เช่นมะกา, มัคกา, ชำชา (ร้อยเอ็ด), มาคกา (หนองคาย), ส่าเหล้า, ลิวาลา (แม่ฮ่องสอน), กอง (ภาคเหนือ), ก้องแกบ (เชียงใหม่), ช้เหล้ามาคกา (ขอนแก่น) เป็นต้น

ลักษณะของต้นมะกา (12) คือ เป็นไม้พุ่มขนาดใหญ่อหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็กสูงประมาณ 2-4 เมตร ใบมีรูปร่างหลายอย่างมีทั้งรูปขอบขนาน รูปรี รูปไข่กลับห้วปลายใบ และโคนใบมักมนหรือกลม แต่อาจพบโคนใบแหลมได้ ริมใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวใบเรียบ ด้านบนเป็นมัน ใบกว้าง 3-8 cm ยาว 6-20 cm ดอกมีสีเหลืองขนาดเล็กมาก ออกเป็นกลุ่มตามโคนก้านใบ เป็นดอกแยกเพศ ดอกตัวผู้ก้านดอกยาว 2-3 cm มีรังไข่เดี่ยว ๆ ติดอยู่ ดอกตัวเมียไม่มีก้านดอก ผลกลมสีน้ำตาล เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 mm ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดหรือตอนกิ่ง ชอบขึ้นในดินร่วนซุย ไม้มีน้ำขัง ฤดูที่เหมาะสมแก่การปลูก คือ ฤดูฝน เนื่องจากมะกาเป็นไม้ที่เจริญเติบโตได้ง่าย จึงไม่ต้องการการบำรุงรักษามากนัก มักขึ้นตามป่าดิบ และปลูกกันบ้างตามบ้านเรือนและเรือสวน เพื่อใช้ทำยาและใช้ใบที่ตายแล้วมวนยาสูบ

ประโยชน์ทางยา (13-16) คือ ใบอ่อนต้มเป็นยาขับเสมหะ สกัดลมเบ่งสูงให้ลงต่ำ แก้กุมักิด บำรุงน้ำเหลือง รากแก่ใช้ เมล็ดทำให้ฟันแน่น ใบมะกาใช้เป็นยาระบายและถ่ายใช้ ถ่ายพิษคานทรางเด็ก ใบมะกาสดใช้หึ่งและทำให้คลื่นเหียนอาเจียร วิธีใช้เป็นยาระบายให้น้ำ ใบแก่ประมาณ 15 ใบ ปิ้งไฟหรือคากแห้งก่อนแล้วจึงคัมกับน้ำใส่เกลือเล็กน้อย หรือใช้ใบสดปิ้ง หอกรอบ 1.5-2 กรัม ชงกับน้ำเดือดแช่ไว้นาน 10-20 นาที คัมก่อนเข้าก่อนอาหารหรือก่อนนอนก็ได้ เปลือกคัมมะกามีแทนนินมากใช้เป็นยาฝาคสมานและสมานลำไส้

เนื่องจากมะกาใช้เป็นยาระบาย จึงได้มีผู้วิจัยทางเภสัชวิทยา เพื่อทดสอบฤทธิ์และศึกษาผลการออกฤทธิ์เป็นยาระบายของผลสกัดของใบมะกา โดยเปรียบเทียบความแรงกับยา มาตรฐานในหนูถีบจักร (17) ผลการทดลองพบว่า ผลสกัดที่มีฤทธิ์เป็นยาระบาย คือ ผลสกัดของ 95% เอทานอลและขนาดที่ใช้คือ 2 กรัมของผลสกัดต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำหนักหนูถีบจักร (2 กรัมของผลสกัดเทียบเท่ากับใบมะกาแห้ง 14 กรัม) ความแรงของการออกฤทธิ์เป็นยาระบาย เมื่อ

เปรียบเทียบกับยามาตรฐาน Senokot พบว่าผลสกัด 95% เอทานอล 6 กรัม/กก. (เทียบเท่ากับใบมะกาแห้ง 42 กรัม/กก) มีผลเป็นยาระบายใกล้เคียงกับ Senokot 1.04 กรัม/กก. ซึ่งเป็นขนาดที่สูงกว่าขนาดใช้ในคนประมาณ 40 เท่าต่อผลสกัดของใบมะกาออกฤทธิ์เร็วกว่าคือใช้เวลา 3-5 ชั่วโมง ในขณะที่ Senokot ใช้เวลา 6-7 ชั่วโมง ผลการวิจัยแสดงว่าผลสกัดของใบมะกาใน 95% เอทานอล มีผลในการเป็นยาระบายใกล้เคียงกับการใช้ Senokot ทั้งในด้านความแรงและช่วงระยะเวลาการออกฤทธิ์ อย่างไรก็ตาม ยังมิได้มีการทดสอบความเป็นพิษของผลสกัดของใบมะกาซึ่งถ้าไม่เป็นพิษก็น่าสนับสนุนให้ใช้ใบมะกาเป็นยาระบายแทนใบและฝักมะขามแขก ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยซื้อขายประเภทนี้จากต่างประเทศเป็นจำนวนมากน้อย ในการค้าต่าง ๆ กันรวมทั้งยาอื่น ๆ ที่ใช้พืชเป็นวัตถุดิบในการผลิต เช่น Laxative granules (Heuman /Thai) จากใบมะขามแขก, Pursennid (Sandoz / Diethelm) ซึ่งประกอบด้วยเกลือแคลเซียมของสารสกัดบริสุทธิ์ของมะขามแขก, Cox-Sul Tablet (Cox Lab) ซึ่งมีสารสกัดจาก Cascara เป็นส่วนประกอบ เป็นต้น (18)

จากการค้นหาเอกสารอ้างอิง พบว่า นอกจากการศึกษาเบื้องต้นทางเภสัชวิทยาและการทดสอบเบื้องต้นทางเคมีแล้ว พบว่ายังไม่มีมีการตรวจหาองค์ประกอบทางเคมีของมะกาเลย ดังนั้นจึงทำให้สนใจที่จะทำการวิจัยด้านเคมี เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีอย่างจริงจัง เพื่อเป็นการเพิ่มข้อมูลและเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะค้นคว้าเพิ่มเติมต่อไป ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้กับการวิจัยในพืชชนิดอื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย