

สารทุติยภูมิและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของพืชสกุลชงโค

Secondary Metabolites and Pharmacological Activities of *Bauhinia* Genus Plants

ระวีวรรณ แก้วอมตวงศ์
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
Rawiwun Kaewamatawong
Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubon Rajathanee University

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบสารทุติยภูมิและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของพืชสกุลชงโคชนิดต่างๆ จากเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าสารทุติยภูมิกลุ่มหลักของพืชสกุลชงโคได้แก่สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ส่วนฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่พบในพืชสกุลนี้ ได้แก่ ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน และฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง

คำสำคัญ พืชสกุลชงโค สารทุติยภูมิ ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง

Abstract

The secondary metabolites and pharmacological activities of plant species in the genus *Bauhinia* were revised and compared from relevant literatures. Flavonoids were the main compounds, found in the *Bauhinia* genus plants. Pharmacological activities that have been reported in these species included hypoglycemic, antioxidant and anticancer activities, among others.

Keywords: *Bauhinia* genus, secondary metabolites, hypoglycemic activities, antioxidants, anticancer activities

บทนำ

พืชสกุลชงโค หรือ genus *Bauhinia* ประกอบด้วยสมาชิกที่มีวิสัยเป็นไม้ยืนต้น ไม้เถา และไม้พุ่ม จัดอยู่ในวงศ์ Fabaceae วงศ์ย่อย Caesalpinioideae พบในเขตร้อน (tropical zones) ทั่วโลกประมาณ 300 ชนิด (Smitinand and Larsen, 1985) ลักษณะเด่นของพืชสกุลนี้คือ ปลายใบแยกเป็น 2 แฉก จนถึงแยกจากกันเป็น 2 ใบย่อยในบางชนิด ประเทศไทยพบพืชสกุลนี้ประมาณ 34 ชนิด (เต็ม สมิตินันท์, 2544) ในหลายประเทศมีรายงานการใช้พืชสกุลชงโคในการรักษาพื้นบ้าน (Folk medicines) เช่น ไทย ใช้ กาหลง (*B. acuminata* L.) แก้วไธ อรพิม (*B.*

winitii Craib) แก้วท้องเสียว (เทพพนม เมืองแมนและคณะ, 2533) แก้วปวดศีรษะ ขับเสมหะ แก้วบิด (ชะลอ อุทกภาชน์ 2524) บันไคลิง (*B. scandens* L.) แก้วพิษทั้งปวง (ปรีชา ช. พงษ์อมร, 2525) ชงโค (*B. purpurea* L.) แก้วท้องเสียว พอกฝีขยัน (*B. strychnifolia* Craib) แก้วท้องเสียว ฝาดเสมาน (ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจและณอมจิต สุภาวิตา, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) เสี้ยว (*B. malabarica* Roxb.) พอกโลหิต แก้วไอ (ไชโย ชัยชาญทิพยุทธ, 2527) แก้วไข่ (ปรีชา ช. พงษ์อมร, 2525) ขับโลหิตระดู ขับปัสสาวะ (เสงี่ยม พงษ์บุญรอด, 2519) แผลงพัน (*B. binata* Blanco) พอกโลหิต บำรุงโลหิต แก้วน้ำเหลืองเสียว แก้วคันคัน (เขาวาน์ กสิพันธุ์, 2522) แผลงพัน (*B. bracteata* (Grah. ex Benth.) Bak.) และแผลงพัน (*B. involucrata* Kurz) บำรุงโลหิต แก้วปวดเมื่อย (สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ สำนักวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม, 2520) อินเดีย ใช้ *B. variegata* L. เป็นยาบำรุงธาตุ รักษาโรคผิวหนัง (Yadava and Reddy, 2003) ประเทศในแถบทวีปอเมริกาใต้ เช่น บราซิล ใช้ *B. forticata* Link. รักษาโรคเบาหวานและโรคของระบบทางเดินปัสสาวะ (Cruz, 1995) เอกวาดอร์ ใช้ *B. tarapotensis* Benth. รักษาอาการอักเสบ (Cordelo, 1950) และชิลี ใช้ *B. candicans* Benth. รักษาโรคเบาหวาน (Montes and Wilkomirsky, 1985) วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสารทุติยภูมิ (Secondary metabolites) และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (Pharmacological activities) ของพืชสกุลนี้ จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สารทุติยภูมิ (Secondary metabolites) ที่พบในพืชสกุลชงโค

1. กลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

ฟลาโวนอยด์เป็นกลุ่มสารทุติยภูมิหลักของพืชสกุลชงโค มีรายงานว่าแยกได้จากเกือบทุกส่วนของพืชสกุลนี้ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และเมล็ด เช่น 5,6,7,3',4',5'-hexamethoxyflavone (1), 5,6,7,5'-tetramethoxy-3',4'-methylenedioxyflavone จาก *B. championii* Benth. (Chen et al., 1984) จาก *B. guianensis* Aubl. เช่น 5,6,7,3'-tetramethoxyflavone (Almanza et al., 2001) การศึกษาของ Estrada et al. (2005) แยกสาร เช่น kaempferol (2), quercetin, kaempferol 3-O- α -rhamnoside ได้จาก *B. megalandra* G. ส่วนสารที่แยกจาก *B. racemosa* Lamk. เช่น kaempferol-3-O- β -galactoside, quercetin 5,7,3',4'-tetramethyl ether (Jain and Srivastava, 2001) การศึกษาของ Laux et al. (1985) ได้แยกสาร bausplendin จาก *B. splendens* HBK และมีรายงานการแยกสารจาก *B. manca* Standl. เช่น 7,3'-dimethoxy-4'-hydroxyflavan (3), 2,4'-dihydroxy-4-methoxydihydrochalcone (4) (Achenbach

et al., 1988) ฟลาโวนอยด์ที่มีรายงานในพืชสกุลนี้สามารถจำแนกชนิดตามกลุ่มย่อย ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

2. กลุ่มสติลบีนส์และอนุพันธ์ (Stilbenes and derivatives)

มีรายงานการแยกสารกลุ่มสติลบีนส์และอนุพันธ์จากราก เปลือกกราก หรือเปลือกต้น เช่น การแยก de-O-methylracemosol จาก *B. racemosa* Lamk. (Prabhakar et al., 1994) การศึกษาสารจาก *B. malabarica* Roxb. พบ preracemosol A (5), preracemosol B, racemosol, de-O-racemosol (Kittakoop et al., 2000) การศึกษาของ Pettit et al. (2006) สามารถแยก bauginiastatins จาก *B. purpurea* L. การศึกษาของ Anjaneyulu et al. (1986) ได้แยกสาร *trans-resveratrol* (6), pacharin จาก *B. racemosa* Lamk. การศึกษาของ Maillard et al. (1991) สามารถแยกสาร 1,7,8,12b-tetrahydro-2,2,4-trimethyl-2*H*-benzo [6,7] cycloheptal [1,2,3-de][1]-benzopyran-5,10,11 triol, 5,6-dihydro-11-methoxy-2,2,12-trimethyl-2*H*-naphthol [1,2-*f*][1]-benzopyran-8,9-diol, 11-methoxy-2,2,12-trimethyl-2*H*-naphthol [1,2-*f*][1]-benzopyran-8,9-diol จาก *B. rufescens* Lam. และมีรายงานการแยกสารกลุ่ม bauginols เช่น bauginol A (7) จาก *B. saccocalyx* Perre. (Apisantiyakom et al., 2004)

3. กลุ่มสเตียรอยด์และเทอร์ปีนอยด์ (Steroids and terpenoids)

พบรายงานการแยกสารสเตียรอยด์จากใบ *B. candicans* Benth. เช่น β -sitosterol (8), campesterol (Iribarren and Pomilio, 1983); (Iribarren and Pomilio, 1984); (Iribarren and Pomilio, 1985); (Iribarren and Pomilio, 1987); (Iribarren and Pomilio, 1989) การศึกษาของ Gupta et al. (1980) สามารถแยกสารกลุ่มไตรเทอร์ปีนส์ เช่น lupeol (9) จาก *B. variegata* L.

4. กลุ่มอนุพันธ์ฟีนอลิก แอซิด (Phenolic acid derivatives)

มีผู้ศึกษาสารจำพวกอนุพันธ์ฟีนอลิก แอซิด เช่น apionic acid (10), isoacteoside และกลุ่มลิกแนน (lignans) เช่น (-)-isolariciresinol 3- α -O- β -D-glucopyranoside (11), (+)-1-hydroxypinoresinol 1-O- β -D-glucopyranoside จาก *B. tarapotensis* Benth. (Braca et al., 2001)

5. กลุ่มอื่นๆ

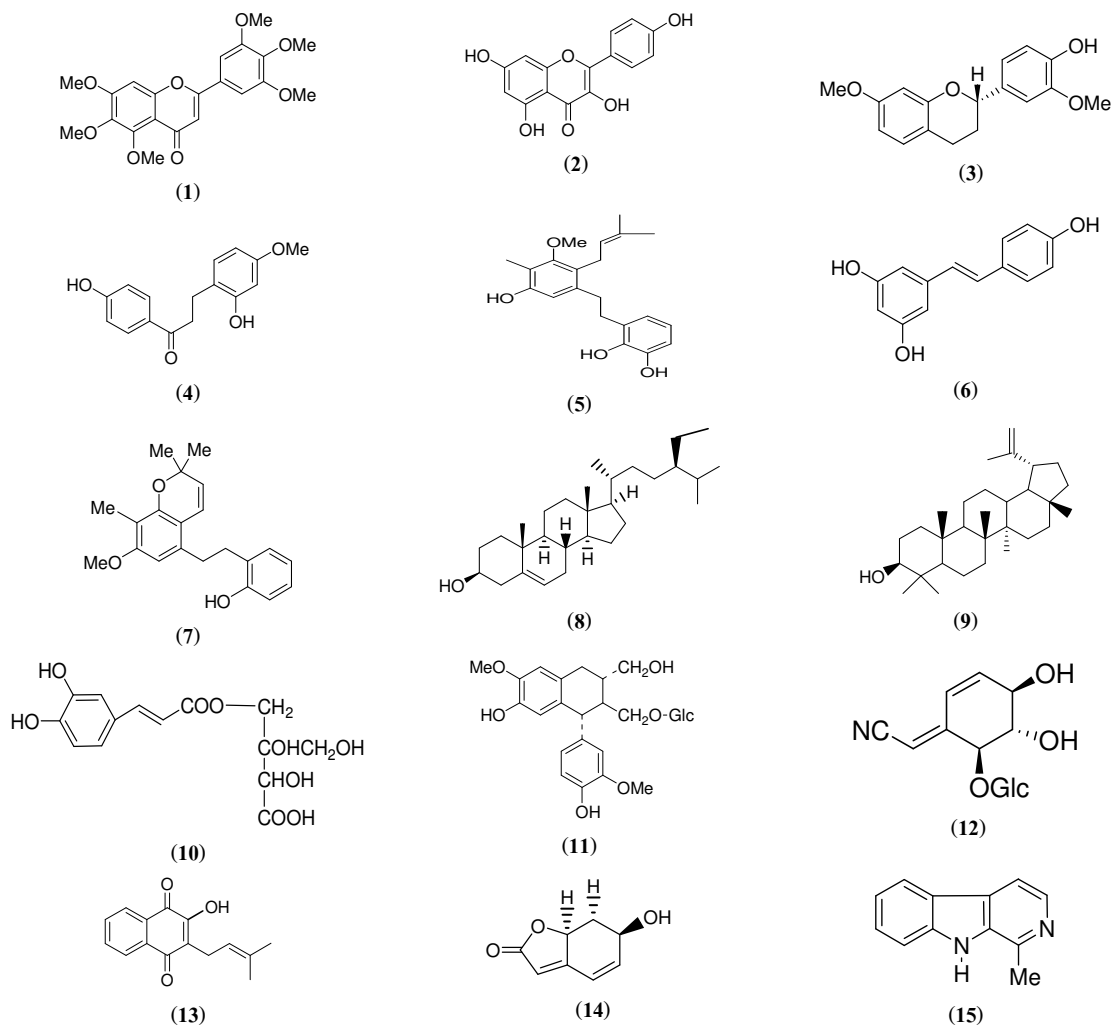
เป็นสารทุติยภูมิที่พบได้บ้างในพืชสกุลนี้ ได้แก่กลุ่มไซยาโนเจนิกไกลโคไซด์ (Cyanogenetic glycosides) เช่น lithospermoside (12) จาก *B. fassoglensis* Kotschy ex Schweinf. (Fort et al., 2001) กลุ่มควิโนน (Quinones) ได้แก่ lapachol (13) จาก *B. guianensis*

Aubl. (Viana et al., 1999), bauginone จาก *B. variegata* L. (Zhao et al., 2005) สารกลุ่มอนุพันธ์เบนโซฟูแรน (Benzofuran derivatives) ได้แก่ griffonilide (14) จาก *B. thonningii* schum. (Okuwute et al., 1986) และกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloids) ได้แก่ harmane (15), eleagnine จาก *B. unguolata* L. (Maia Neto et al., 2008)

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของพืชสกุลชงโค

เมื่อศึกษาถึงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของพืชสกุลชงโคจากรายงานการวิจัยต่างๆ พบว่ามีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลายประการ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

รูปที่ 1 สารทุติยภูมิที่พบในพืชสกุล *Bauhinia*



ตารางที่ 1 ฟลาโวนอยด์ที่พบในพืชสกุล *Bauhinia* จำแนกตามกลุ่มย่อย

| ชนิดพืช | Flavones | Flavanones | Flavonols | Flavans | Chalcones | Ref |
|----------------------|---|--|--|--|--|---|
| <i>B. candicans</i> | | | kaempferol 3-O- β - rutinoside kaempferol 3-O- β - rutinoside 7-O- α - rhamnopyranoside | | | Iribarren and Pomilio, 1983 |
| <i>B. championii</i> | 5,6,7,5'-tetramethoxy-3',4'- methylenedioxy flavone 5,6,7,3',4',5'-hexa methoxyflavone 5,7,5'-trimethoxy-3',4'- methylenedioxy flavone 5,6,7,3',4'-penta methoxyflavone 5,7,3',4',5'-penta methoxyflavone 5,7,3',4'-tetra methoxyflavone | | | | | Chen et al., 1984 |
| <i>B. forticata</i> | | | kaempferitrin | | | de Sousa et al., 2004 |
| <i>B. guianensis</i> | 5,6,7,3'-tetramethoxy-4'- hydroxyflavone 5,6,7,4'-tetra methoxyflavone | | | 4'-hydroxy 7-methoxyflavan | | Viana et al., 1999 Almanza et al., 2001 |
| <i>B. manca</i> | luteolin 5,3'-dimethoxy ether | liquiritigenin liquiritigenin 7-methyl ether | kaempferol | 7,3'-dimethoxy-4'- hydroxyflavan 3',4'-dihydroxy-7- methoxyflavan echinatin 7,4'- dihydroxyflavan 4'-hydroxy 7- methoxyflavan 7,4'-dihydroxy-3'- methoxyflavan | isoliquiritigenin 4- methyl ether liquiritigenin 4'- methyl ether 2,4'-dihydroxy-4- methoxydihydro chalcone isoliquiritigenin isoliquiritigenin 2'-methyl ether | Achenbach et al., 1988 |

ตารางที่ 1 (ต่อ) ฟลาโวนอยด์ที่พบในพืชสกุล *Bauhinia* จำแนกตามกลุ่มย่อย

| ชนิดพืช | Flavones | Flavanones | Flavanonols | Flavonols | Chalcones | Ref. | |
|------------------------|----------|--|-----------------------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>B. megalandra</i> | | | | kaempferol | | Estrada et al., 2005 | |
| | | | | quercetin | | | |
| | | | | quercetin 3-O- α -rhamnoside | | | |
| | | | | kaempferol 3-O- α -rhamnoside | | | |
| | | | | quercetin 3-O- α -(2''-galloyl)rhamnoside | | | |
| | | | | kaempferol 3-O- α -(2''-galloyl)rhamnoside | | | |
| <i>B. microstachya</i> | | | | quercitrin | | Gadotti et al., 2005 | |
| <i>B. purpurea</i> | | | | | butein 4-O- β -L-arabinopyranosyl-O- β -D-galactoside | Bhartiya and Gupta, 1979 | |
| | | | | | 3,4-dihydroxy chalcone 4-O- β -L-arabinopyranosyl-O- β -D-galactopyranoside | | |
| | | | 6-butyl-3-hydroxy flavanone | 6-(3''-oxobutyl) taxifolin | | | Kuo et al., 1998 |
| | | 6,4'-dihydroxy-3'-prenyl-3,5,7,5'-tetramethoxy flavone | | | | | Yadava and Sodhi, 2001 |
| | | 6-O- α -L-rhamnopyranoside | | | | | Yadava and Tipathi, 2000 |
| | | 5,6-dihydroxy-7-methoxy flavone 6-O- β -D-xylopyranoside | | | | | |
| <i>B. racemosa</i> | | | | kaempferol | | Anjaneyulu et al., 1986 | |
| | | | | quercetin | | | |
| | | | | kaempferol-3-O- α -rhamnoside | | | |
| | | | | kaempferol-3-O- β -galactoside | | | |
| | | | | quercetin-3-O- β -galactoside | | | |
| | | | | kaempferol 4'-methyl ether | | | |
| | | | | quercetin 5,7,3',4'-tetramethyl ether | | | |
| | | | | | | | |

ตารางที่ 1 (ต่อ) ฟลาโวนอยด์ที่พบในพืชสกุล *Bauhinia* จำแนกตามกลุ่มย่อย

| ชนิดพืช | Flavones | Flavanones | Flavonols | Chalcones | Ref. |
|-------------------------|---|---|---|-------------------|-----------------------------|
| <i>B. sirindhorniae</i> | luteolin | (2S)-eriodictyol | | isoliquiritigenin | ศิริวรรณ อธิคมกุลชัย |
| | | (2S)-naringenin | | isoliquiritigenin | และคณะ, 2548 |
| | | | | 4-methyl ether | |
| <i>B. splendens</i> | | | bausplendin | | Laux et al., 1985 |
| <i>B. tarapotensis</i> | luteolin 4'-O- β -D-glucopyranoside | | | | Braca et al., 2001 |
| <i>B. uruguayensis</i> | | | quercetin-3-O- α -L-rhamnoside kaempferol-3-O- α -L-rhamnoside | | Iribarren and Pomilio, 1989 |
| <i>B. vahlii</i> | agathiflavones | | | | Sultana et al., 1985 |
| <i>B. variegata</i> | | 5,7-dihydroxy flavanone-4'-O- α -L-rhamnopyranosyl- β -D-glucopyranoside | | | Gupta et al., 1979 |
| | | naringenin 5,7-dimethyl ether 4'-rhamnoglucoside | | | Gupta et al., 1980 |
| | | (2S)-5,7-dimethoxy-3',4'-methyleneedioxy flavanone | | | Reddy et al., 2003 |
| | | 5-hydroxy-7,3',4',5'-tetramethoxyflavone | | | Yadava and Reddy, 2001 |
| | | 5-O- β -D-xylano pyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-rhamnopyranoside | | | |
| | | | 5, 7,3',4',5'-tetrahydroxy-3-methoxyflavonol-7-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 3)-O- β -D-galactopyranoside | | Yadava and Reddy, 2003 |
| | | | | | |

ตารางที่ 2 พืชสกุล *Bauhinia* ที่มีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ

| ชนิดพืช | สารสกัด/สารบริสุทธิ์ที่ศึกษา | ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา/กลไกการออกฤทธิ์ | เอกสารอ้างอิง |
|--|---|---|--|
| 1. ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด | | | |
| <i>B. megalandra</i> | - สารสกัดน้ำ | - มีฤทธิ์ยับยั้งการดูดซึมกลูโคส | Gonzales-Mujica et al., 2003 |
| | - quercetin 3-O- α -(2"-galloyl) rhamnoside | - มีฤทธิ์ยับยั้งการสามารถในการสังเคราะห์กลูโคสขึ้นใหม่ (neoglucogenic capacity) | Gonzales-Mujica et al., 2005 |
| | - quercetin 3-O- α -(2"-galloyl) rhamnoside - kaempferol 3-O- α -(2"-galloyl) rhamnoside | - มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ glucose-6-phosphatase | Estrada et al., 2005 |
| <i>B. forticata</i> | - สารสกัดบิวทานอล | - มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูทดลอง | Silva et al., 2002 |
| | - สารสกัดน้ำ | - ไม่มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูตั้งครบกแต่ไม่เป็นพิษต่อตัวอ่อน | Damasceno et al., 2004 Volpato et al., 2008 |
| <i>B. candicans</i> | - kaempferitrin | - เพิ่มการนำกลูโคสเข้าสู่กล้ามเนื้อ | Jorge et al., 2004 |
| | - สารสกัดบิวทานอล | - เพิ่มการขนส่งน้ำตาลผ่านต่อมหลังกรด (gastric glands) ของกระเพาะอาหาร | Fuentes et al., 2006 |
| <i>B. cheilandra</i> | - สารสกัดเมธานอล | - มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูทดลอง | Almeida et al., 2006 |
| 2. ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน | | | |
| <i>B. microstachya</i> | - สารสกัดอัลกอฮอล์และน้ำ | - มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH | Menezes et al., 2004 |
| <i>B. monandra</i> | - สารสกัดเอทานอล | - มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH | Argolo et al., 2004 |
| <i>B. tarapotensis</i> | - cis-2,4-dihydroxy-2-(2-hydroxyethyl) cyclohex-5-en-1-one | - มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน | Braca et al., 2001 |
| | - apionic acid | | |
| | - isoacteoside | - มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS ^{•+} | |
| | - (-)-isolariciresinol 3- α -O- β -D-glucopyranoside - (+)-1-hydroxypinoresinol 1-O- β -D-glucopyranoside | | |
| 3. ฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์และยับยั้งเซลล์มะเร็ง | | | |
| <i>B. galpinii</i> | - สารสกัดเมธานอลและไดคลอโรมีเทน | - มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์ | Reid et al., 2006 |
| <i>B. scandens</i> | - 1-O-alkyl glycerol | - มีฤทธิ์ต้านมะเร็งโดยใช้ความเป็นพิษต่อไรทะเล (Brine shrimp assay) | Hazra and Chatterjee, 2008 |
| <i>B. forticata</i> | - HY-52 | - มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิด HeLa | Lim et al., 2006 a, 2006 b |
| | - HY-53 | และ HepG2 | |
| <i>B. purpurea</i> | - bauhiniastatin I | - มีฤทธิ์ยับยั้งฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งชนิด P388 | Pettit et al., 2006 |
| <i>B. variegata</i> | - N-naphthyl-2-aniline | - ก่อให้เกิด apoptosis ในเซลล์มะเร็งชนิด K 562 | Zhao et al., 2004 |
| | - สารสกัดเอทานอล | - มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิด Dalton's ascitic lymphoma | Raj Kapoor et al., 2003 |
| | | - ป้องกันการเกิดมะเร็งตับในหนูทดลองจากการเหนี่ยวนำด้วยสารเคมี DEN | Raj Kapoor et al., 2006 |
| | | - แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งชนิด HEp2 และ HBL-100 | |

ตารางที่ 2 (ต่อ) พืชสกุล *Bauhinia* ที่มีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ

| ชนิดพืช | สารสกัด/สารบริสุทธิ์ที่ศึกษา | ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา | เอกสารอ้างอิง |
|--|---|---|------------------------------------|
| 3. ฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์และยับยั้งเซลล์มะเร็ง (ต่อ) | | | |
| <i>B. saccocalyx</i> | - bauginol A | - มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิด KB, NCI-H 187 และ BC | Apisantiyakom et al., 2004 |
| | - bibenzyl VI | - มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิด NCI-H 187 และ BC | |
| | - bauginol B | - มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิด NCI-H 187 และ BC | |
| 4. ฤทธิ์แก้ปวดและยับยั้งการอักเสบ | | | |
| <i>B. saccocalyx</i> | - bauginol B - bauginol D | - มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการอักเสบชนิด COX I และ COX II | Apisantiyakom et al., 2004 |
| <i>B. variegata</i> | - 5,7,3',4'-tetrahydroxy-3-methoxyflavonol-7-O- α -L-rhamnopyranosyl (1 \rightarrow 3)-O- β -D-galactopyranoside | - มีฤทธิ์ยับยั้งการอักเสบ | Yadava and Reddy, 2003 |
| <i>B. microstachya</i> | - สารสกัดเมธานอล - quercitrin | - มีฤทธิ์แก้ปวด (antinociceptive) | Gadotti et al., 2005 |
| <i>B. tarapotensis</i> | - ursolic acid - oleanolic acid | - มีฤทธิ์ยับยั้งการอักเสบ | Sosa et al., 2002 |
| <i>B. racemosa</i> | - สารสกัดเมธานอล | - ลดการอักเสบ แก้ปวดและลดไข้ในหนูทดลอง | Gupta et al., 2005 |
| 5. ฤทธิ์ต้านจุลชีพ | | | |
| <i>B. sirindhorniae</i> | - (2S)-eriodictyol | - มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ <i>B. subtilis</i> และ <i>S. aureus</i> | ศิริวรรณ อธิคมกุลชัย และคณะ (2548) |
| | - isoliquiritigenin | | |
| | - isoliquiritigenin 4-methyl ether | | |
| | - (2S)-naringenin | - มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ <i>B. subtilis</i> | |
| <i>B. rufescens</i> | - luteolin | | |
| | - สารสกัด ไคคโล โรมิเซน | - มีฤทธิ์ยับยั้งราก่อโรคพืชชนิด <i>Cladosporium cucumerinum</i> | Mailard et al., 1991 |
| <i>B. saccocalyx</i> | - bauginoxepin A | - มีฤทธิ์ต้านเชื้อวัณโรค | Kittakoop et al., 2004 |
| | - bauginoxepin B | | |
| <i>B. guianensis</i> | - 5,6,7,3'-tetramethoxy-4'-hydroxyflavone | - มีฤทธิ์ต้านเชื้อมาลาเรียชนิด <i>P. falciparum</i> | Almanza et al., 2001 |
| | - 5,6,7,4'-tetramethoxyflavone | | |
| <i>B. malabarica</i> | - praracemosol A | - มีฤทธิ์ต้านเชื้อมาลาเรียชนิด <i>P. falciparum</i> | Kittakoop et al., 2000 |
| | - praracemosol B | | |
| | - racemosol | | |
| | - de-O-racemosol | | |
| <i>B. vahlii</i> | - สารสกัดเมธานอล | - มีฤทธิ์ต้านไวรัสก่อโรครีเม (HSV) | Taylor et al. 1996 |
| 6. ฤทธิ์อื่นๆ | | | |
| <i>B. racemosa</i> | - สารสกัดเมธานอล | - มีฤทธิ์ยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหารในหนูทดลอง | Akhtar and Ahmad, 1995 |
| <i>B. purpurea</i> | - สารสกัด 50% เอทานอล | - เพิ่มระดับฮอร์โมน triiodothyronine (T ₃) และ thyroxine (T ₄) ในหนูทดลอง | Panda and Kar, 1999 |

เอกสารอ้างอิง

- เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด.
- ชะลอ อุทกภาชนัน. 2524. **หลักการใช้ยาสมุนไพรรักษาโรคต่างๆ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แพรวพิทยา.
- เชาวน์ กสิพันธุ์. 2522. **ตำราเภสัชศึกษา**. กรุงเทพฯ: สมาคมแพทย์แผนเภสัชกรรมไทยโบราณ.
- ไชโย ชัยชาญพิทยุทธ. 2527. **สมุนไพร อันดับที่ 02**. กรุงเทพฯ: บริษัทสารมวลชนจำกัด.
- ปรีชา ช. พงษ์อมร. 2525. **ตำรายาแพทย์แผนโบราณ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อานวยศาสตร์.
- ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ และ ถนอมจิต สุภาวิตา. **ไม้ปรากฏปีที่พิมพ์. ชื่อพืชสมุนไพรและประโยชน์**. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพพนม เมืองแมน, ภรณ์ หวังธำรงวงศ์, อรษา สุดเชียรกุล, วรัญญา แสงเพชรส่อง และ รมั ไทร กล้าสุนทร. 2533. **คู่มือสมุนไพรรักษาโรคตามกลุ่มอาการ**. กรุงเทพฯ : คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศิริวรรณ อธิคมกุลชัย, นงลักษณ์ ศรีอุบลมาศ และ นิจศิริ เรืองรังษี. 2548. “องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของต้นสิรินธรวัลดี”. *ว.วิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์* 19: 13-19.
- สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ สำนักวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม. 2520. **ประมวลสรรพคุณยาไทย (ภาคสาม) ว่าด้วยพฤกษชาติ วัตถุธาตุ และสัตววัตถุนานาชาติ**. กรุงเทพฯ: ไพบูลศิลป์การพิมพ์.
- เสงี่ยม พงษ์บุญรอด. 2519. **ไม้เทศเมืองไทย**. กรุงเทพฯ: เกษมบรรณกิจ.
- Achenbach, H., Stocker, M. and Constenla, A. M. 1988. “Flavonoid and other constituents of *Bauhinia manca*”. *Phytochemistry* 27 (6): 1835-1841.
- Akhtar, A.H. and Ahmad, K.U. 1995. “Anti-ulcerogenic evaluation of the methanolic extracts of some indigenous medicinal plants of Pakistan in aspirin-ulcerated rats”. *Journal of Ethnopharmacology* 46(1): 1-6.
- Almanza, G.R., Mollinedo, P.A., Vila, J.L., Callapa, G. and Sauvain, M. 2001. “Flavonoids of *Bauhinia guianensis*”. *Revista Boliviana de Quimica* 18(1): 47-52.
- Almeida, E.R., Guedes, M.C., Albuquerque, J.F.C. and Xavier, H. 2006. “Hypoglycemic effect of *Bauhinia cheilandra* in rats”. *Fitoterapia* 77(4): 276-278.

- Anjaneyulu, A.S.R., Reddy, A.V.R. and Reddy, D.S.K. 1986. "Racemosol: a new tetracyclic phenol from *Bauhinia racemosa* Lamk". **Tetrahedron** 42(9): 2417-2420.
- Apisantiyakom, S., Kittakoop, P., Manyum, T., Kirtikara, K., Bremner, J.B. and Thebtaranonth, Y. 2004. "Novel Pharmacologically active bibenzyls from *Bauhinia saccocalyx* Perre". **Chemistry & Biodiversity** 1(11): 1694-1701.
- Argolo, A.C.C., Sant Ana, A.E.G., Pletsch, M. and Coelho, L.C.B.B. 2004. "Antioxidant activity of leaf extracts from *Bauhinia monandra*". **Bioresource Technology** 95(2): 229-233.
- Bhartiya, H.P., Dubey, P., Katiyar, S.B. and Gupta, P.C. 1979. "A new chalcone glycoside from *Bauhinia purpurea*". **Phytochemistry** 18(4): 689.
- Bhartiya, H.P. and Gupta, P.C. 1981. "A chalcone glycoside from the seeds of *Bauhinia purpurea*". **Phytochemistry** 20(8): 2051.
- Braca, A., Tommasi, N.D., Bari, L.D., Pizza, C., Politi, M. and Moreli, I. 2001. "Antioxidant principles from *Bauhinia tarapotensis*". **Journal of Natural Products** 64(7): 892-895.
- Chen, C.C., Chen, Y.P., Hsu, H.Y. and Chen, Y.H. 1984. "New flavones from *Bauhinia championii* Benth". **Chemical and Pharmaceutical Bulletin** 32(1): 166-169.
- Cordelo, J. 1950. **Enumeracion de Botanica de los Principales Plantas asi Utiles come Nocivas, Indigenas o Aclimatadas, que se dan en la Provincias del Azuay y del Canar de la Republica de Ecuador**. Madrid: Segunda Edicion Edit. Afrodisio Aguado S. A.
- Cruz, G.L. 1995. **Dicionario Das Plantas Uteis Do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand.
- Damasceno, D.C., Volpato, G.T., de Mattos Paranhos Caledron, I. and Aguilar, R. 2004. "Effect of *Bauhinia forticata* extract in diabetic pregnant rats: maternal repercussions". **Phytomedicine** 11(2-3): 196-201.
- de Sousa, E., Zanatta, L., Seifiz, I., Creczynski-Pasa, T.B., Pizolatti, M.G., Szpoganicz, B. and Silva F.R.M.B. 2004. "Hypoglycemic effect and Antioxidant potential of kaempferol 3,7-O-••)-dirhamnoside from *Bauhinia forticata*". **Journal of Natural Products** 67(5): 829-832.
- Dewick, P.M. 1998. **Medicinal Natural Products**. Great Britain: John Wiley and sons LTD.
- Estrada, O., Hasegawa, M., Gonzales-Mujica, F., Motta, N., Perdomo, E., Solorzano, A., Mendez, J., Mendez, B. and Zea, E.G. 2005. "Evaluation of flavonoids from *Bauhinia megalandra* leaves as inhibitors of glucose-6-phosphatase system". **Phytotherapy Research** 19(10): 859-863.
- Fort, D.M., Jolad, S.D. and Nelson, S.T. 2001. "Lithospermoside from *Bauhinia fassoglensis* (Fabaceae)". **Biochemical Systematics and Ecology** 29(4): 439-441.

- Furentes, O., Arancibia-Avila, P. and Alarcon, J. 2004. "Hypoglycemic activity of *Bauhinia candicans* in diabetic induced rabbits". *Fitoterapia* 75(6): 527-532.
- Furentes, O. and Alarcon, J. 2006. "*Bauhinia candicans* stimulation of glucose uptake in isolated gastric glands of normal and diabetic rabbits". *Fitoterapia* 77(4): 271-275.
- Gadotti, V.M., Schmeling, L.O., Machado, C., Liz, F.H., Cechinel Filho, V., Meyre-Silva, C. and Santos, A.R.S. 2005. "Antinociceptive action on the extract and the flavonoid quercitrin isolated from *Bauhinia microstachya* leaves". *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 57(10): 1345-1351.
- Gonzalez-Mujica, F., Motta, N., Marquez, A.H. and Capote-Zulueta, J. 2003. "Effects of *Bauhinia megalandra* aqueous leaf extract on intestinal glucose absorption and uptake by enterocyte brush border membrane vesicles". *Fitoterapia* 74(1-2): 84-90.
- Gonzalez-Mujica, F., Motta, N., Estrada, O., Perdomo, E., Mendez, J. and Hasegawa, M. 2005. "Inhibition of hepatic neoglucogenesis and glucose-6-phosphatase by quecetin 3-O-•-(2''-galloyl)rhamnoside isolated from *Bauhinia megalandra* leaves". *Phytotherapy Research* 19(7): 624-627.
- Gupta, A.K., Vidyapati, T.J. and Chauhan, J.S. 1979. "5,7-Dihydroxy flavanone-4'-O-•-L-rhamnopyranosyl-•-D-glucopyranoside from the stem of *Bauhinia variegata* L". *Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry* 18B(1): 85-86.
- Gupta, A.K., Vidyapati, T.J. and Chauhan, J.S. 1980. "Chemical examination of the stem of *Bauhinia variegata* L". *Planta Medica* 38(2): 174-176.
- Gupta, M., Mazumder, U.K., Sambath Kumar, R., Gomathi, P., Rajeshwar, Y., Kakoti, B.B. and Tamil Selven, V. 2005. "Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effects of methanol extract from *Bauhinia racemosa* stem bark in animal models". *Journal of Ethnopharmacology* 98(3): 267-273.
- Hazra, A.G. and Chatterjee, P. 2008. "A nontoxic antitumor compound from the leaves of *Bauhinia scandens* L. characterized as 1-O-alkyl glycerol by gas-liquid chromatography and evaluation of its antitumor property by Brine shrimp assay". *Industrial crops and products* 27(1): 39-43.
- Iribarren, A.M. and Pomilio, A.B. 1983. "Components of *Bauhinia candicans*". *Journal of Natural Products* 46(5): 752-753.
- Iribarren, A.M. and Pomilio, A.B. 1984. "Sitostero-3-O-•-xylopyranoside from *Bauhinia candicans*". *Phytochemistry* 23(9): 2087-2088.
- Iribarren, A.M. and Pomilio, A.B. 1985. "Sitostero-3-O-•-riburonofuranoside from *Bauhinia candicans*". *Phytochemistry* 24(2): 360-361.
- Iribarren, A.M. and Pomilio, A.B. 1987. "Sitostero-3-O-•-D-xyluronofuranoside from *Bauhinia candicans*". *Phytochemistry* 26(3): 857-858.

- Iribarren, A.M. and Pomilio, A.B. 1989. "Steroid glycosides, flavonoids, and other components from *Bauhinia uruguayensis*". **Anales de la Asociacion Quimica Argentina** 77(6): 461-466.
- Jain, S. and Srivastava, B.K. 2001. "Flavonoids from the seed coat of *Bauhinia racemosa*". **Oriental Journal of Chemistry** 17(3): 521-522.
- Jorge, A. P., Horst, H., de Sousa, E., Pizzolatti, M.G., Regina, F. and Silva, M.B. 2004. "Insulinmimetic effects of kaempferitrin on glycemia and on ¹⁴C-glucose uptake in rat soleus muscle". **Chemico-Pharmacological Interactions** 149(2-3): 89-96.
- Kittakoop, P., Kirtikara, K., Tanticharoen, M. and Thebtaranonth, Y. 2000. "Antimalarial Preracemosols A and B, possible biogenetic precursors of racemosol from *Bauhinia malabarica* Roxb". **Phytochemistry** 55(4): 349-352.
- Kittakoop, P., Nopichai, S., Thongon, N., Charoenchai, P. and Thebtaranonth, Y. 2004. "Bauhinoxepins A and B: New antimycobacterial dibenzo[b,f]oxepins from *Bauhinia saccocalyx*". **Helvetica Chimica Acta** 87(1): 175-179.
- Kuo, Y-H., Yeh, M-H. and Huang, S-L. 1998. "A novel 6-butyl-3-hydroxyflavanone from heartwood of *Bauhinia purpurea*". **Phytochemistry** 49(8): 2529-2530.
- Laux, D.O., Stefani, G.M. and Gottlieb, O.R. 1985. "Bausplendin, a dimethylenedioxyflavone from *Bauhinia splendens*". **Phytochemistry** 24(5): 1081-1084.
- ^aLim, H-Y., Kim, M-K., Lim, Y-G., Cho, Y-H. and Lee, C-H. 2006. "Inhibition of cell-cycle progression in HeLa cells by HY52, a novel cyclin-dependent kinase inhibitor isolated from *Bauhinia forticata*". **Cancer Letters** 233(1): 89-97.
- ^bLim, H-Y., Lim, Y-G., Cho, Y-H. and Lee, C-H. 2006. "Induction of apoptosis in the HepG2 cells by HY53, a novel compound isolated from *Bauhinia forticata*". **Journal of Microbiology and Biotechnology** 16(8): 1262-1268.
- Maia Neto, M., Andrade Neto, M., Braz Filho, R., Lima, M.A.S. and Silveira, E.R. 2008. "Flavonoids and alkaloids from leaves of *Bauhinia unguolata* L". **Biochemical Systematics and Ecology** 36(3): 227-229.
- Maillard, M.P., Recio-Iglesias, M.C., Saadou, M., Stoeckli-Evans, H. and Hostettmann, K. 1991. "Novel antifungal tetracyclic compounds from *Bauhinia rufescens* Lam". **Helvetica Chimica Acta** 74(4): 791-799.
- Menezes, P.R., Schwarz, E.A. and Santos, C.A.M. 2004. "In vitro antioxidant activity of species collected in Parana". **Fitoterapia** 75(3-4): 398-400.
- Montes, M. and Wilkomirsky, T. 1985. **Medicina tradicional Chilena**. Concepcion: University of Concepcion Press.
- Okuwute, S.K., Ndukwe, G.I., Watanabe, K. and Ohno, N. 1986. "Isolation of griffolide from the stem bark of *Bauhinia thonningii*". **Journal of Natural Products** 49(4): 716-717.

- Panda, S. and Kar, A. 1999. “*Withania somnifera* and *Bauhinia purpurea* in the regulation of circulating thyroid hormone concentrations in female mice”. **Journal of Ethnopharmacology** 67(2): 233-239.
- Pettit, G.R., Nuramata, A., Iwamoto, C., Usami, Y., Yamada, T., Ohishi, H. and Gordon, M.C. 2006. “Antineoplastic agents. 551. Isolation and structures of bauhiniastatins 1-4 from *Bauhinia purpurea*”. **Journal of Natural Products** 69(3): 323-327.
- Prabhakar, P., Gandihidasan, R., Raman, P.V., Krisnasamy, N.R. and Nanduri, S. 1994. “de-O-methylracemosol: a tetracyclic 2,2-dimethylchroman from the roots of *Bauhinia racemosa*”. **Phytochemistry** 36(3): 817-818.
- Raj Kapoor, B., Jayakar, B., and Muruges, N. 2003. “Antitumor activity of *Bauhinia variegata* on Dalton’s ascitic lymphoma”. **Journal of Ethnopharmacology** 89(1): 107-109.
- Raj Kapoor, B., Jayakar, B., Muruges, N. and Sakthisekaran, D. 2006. “Chemoprevention and cytotoxic effect of *Bauhinia variegata* against N-nitrodiethylamine induced liver tumors and human cancer cell lines”. **Journal of Ethnopharmacology** 104(3): 407-409.
- Reddy, M.V.B., Reddy, M.K., Gunasekar, D., Caux, C. and Bodo, B. 2003. “A flavanone and a dihydrodibenzoxepin from *Bauhinia variegata*”. **Phytochemistry** 64(4): 879-882.
- Reid, K.A., Maes, J., van Staden, J., De Kimpe, N., Mulholland, D.A. and Verschaeve, L. 2006. “Evaluation of the mutagenic and antimutagenic effects of South African plants”. **Journal of Ethnopharmacology** 106(1): 44-50.
- Silva F.R.M.B., Szpoganicz, B., Pizzolatti, M.G., Willrich, M.A.V. and de Sousa, E. 2002. “Acute effect of *Bauhinia forticata* on serum glucose levels in normal and alloxan-induced diabetic rats”. **Journal of Ethnopharmacology** 83(1-2): 33-37.
- Smitinand, T and Larsen, K. 1985. **Flora of Thailand Vol. IV Part I**. Bangkok: The Tistr Press.
- Sosa, S., Braca, A., Altinier, G., Della Loggia, R., Morelli, I. and Tubaro, A. 2002. “Topical anti-inflammatory activity of *Bauhinia tarapotensis* leaves”. **Phytomedicine** 9(7): 646-653.
- Sultana, S., Ilyas, M., Kamil, M. and Shaida, W.A. 1985. “Chemical investigation of *Bauhinia vahlii*”. **Journal of the Indian Chemical Society**. 62(4): 337-338.
- Taylor, R.S.L., Hudson, J.B., Manandhar, N.P. and Towers, G.H.N. 1996. “Antiviral activities of medicinal plants of southern Nepal”. **Journal of Ethnopharmacology** 53(2): 97-104.
- Viana, E.P., Santa-Rosa, R.S., Almeida, S.S.M.S. and Santos, L.S. 1999. “Constituents of the stem bark of *Bauhinia guianensis*”. **Fitoterapia** 70(1): 111-112.

- Volpato, G.T., Damasceno, D.C., Rudge, M.V.C., Padovani, C.R. and Calderon, I.M.P. 2008. "Effect of *Bauhinia forticata* aqueous extract on the maternal-fetal outcome and oxidative stress biomarkers of streptozotocin-induced diabetic rats". **Journal of Ethnopharmacology**, *In Press, Corrected Proof, Available online.*
- Yadava, R.N. and Sodhi, S. 2001. "A novel flavone glycoside 6,4'-dihydroxy-3'-prenyl-3,5,7,5'-tetramethoxy flavone-6-O- β -L-rhamnopyranoside from the seeds of *Bauhinia purpurea*". **Asian Journal of Chemistry** 13(2): 529-533.
- Yadava, R.N. and Reddy, V.M.S. 2001. "A new flavone glycoside, 5-hydroxy-7,3',4',5'-tetramethoxyflavone 5-O- β -D-xylanopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- β -L-rhamnopyranoside from *Bauhinia variegata* Linn". **Journal of Asian Natural Product Research** 3(4): 341-346.
- Yadava, R.N. and Reddy, V.M.S. 2003. "Anti-inflammatory activity of a novel flavonol glycoside from *Bauhinia variegata* Linn". **Natural Product Research** 17(3): 165-169.
- Yadava, R.N. and Tripathi, P. 2000. "A novel flavone glycoside from the stem of *Bauhinia purpurea*". **Fitoterapia** 71(1): 88-90.
- Zhou, Y-Y., Cui, C-B., Cai, B., Han, B. and Sun, Q-S. 2004. "Study on the constituents with anticancer activities of alkaloids from *Bauhinia variegata* L". **Zhongguo Yaowu Huaxue Zazhi** 14(3): 169-171.
- Zhou, Y-Y., Cui, C-B., Cai, B., Han, B. and Sun, Q-S. 2005. "A new phenanthraquinone from the stems of *Bauhinia variegata* L". **Journal of Asian Natural Product Research** 7(6): 835-838.