

## คุณสมบัติของใบกฤษณา

กนกพร อະทะวงษา  
สำนักงานข้อมูลสมุนไพร  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ภาพจาก Plant of the world online: <https://powo.science.keew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:830826-1>

กฤษณา (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte) เป็นต้นไม้ที่มีลักษณะจำเพาะ คือ เมื่อเกิดบาดแผล เนื้อไม้จะสร้างสารเรซิน (resin) มาสะสมไว้ จะทำให้เนื้อไม้มีสีเข้มและมีกลิ่นหอม กฤษณาคุณภาพดีจะมีสีเข้มจนเกือบดำ กลิ่นคล้ายไม้หอมอินเดียหรือไม้หอมแก่นจันทร์ (sandalwood) หรืออำพันขี้ปลา (ambergris) ไม้กฤษณาเป็นที่นิยมมากในประเทศกลุ่มตะวันออกกลาง ใช้เพื่ออบห้องให้มีกลิ่นหอม น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเนื้อไม้ นำมาใช้เป็นน้ำหอม ใช้ปรุงแต่งกลิ่นหอมในอุตสาหกรรมน้ำหอม เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง ในตำรายาพื้นบ้านของอินเดียและหลายประเทศในเอเชีย รวมถึงประเทศไทย ใช้แก่นกฤษณาเป็นส่วนผสมในยาหอม ยาบำรุง ยากระตุ้นหัวใจ ยาขับลม (1-2)

ประเทศไทยมีการส่งเสริมให้ปลูกกฤษณาไม้เศรษฐกิจเพื่อการส่งออก เนื่องจากตลาดมีความต้องการสูง ราคาแพง และสามารถส่งออกได้หลากหลายรูปแบบ เช่น น้ำมันบริสุทธิ์ น้ำมันผสม ขึ้นไม้สำหรับจุดม ไม้สับ ขี้เลื่อยที่ยังไม่ได้สกัดน้ำมัน ขี้เลื่อยที่สกัดน้ำมันแล้ว และผงขี้เลื่อย (1) อย่างไรก็ตามในการปลูกกฤษณาเพื่อใช้ผลิตเป็นไม้กฤษณาใช้ระยะเวลานานกว่า 10 ปี จึงมีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากส่วนอื่นของกฤษณา โดยนำใบมาทำเป็นชาเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและสร้างรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกร

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น สูงได้ถึง 30 ม. เปลือกต้นสีเทาอ่อน มีขนสั้นนุ่มตามกิ่งอ่อน ก้านใบ ก้านช่อดอก และก้านดอก ใบรูปรีหรือรูปไข่กลับ แผ่นใบมีขนประปรายตามขอบใบและเส้นกลางใบ ดอกช่อแบบช่อกระจุก มี 4-6 ดอก

ดอกสมบูรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย มีขนปกคลุม กลีบดอกสีขาว มีขนยาวนุ่ม รังไข่มีขน ประปราย ผลรูปรีเกือบกลม ยาว 2.5–3.5 ซม. ผลแห้งแก่แล้วแตก เมล็ดรูปรี ยาวประมาณ 1 ซม. (2-3)

**สรรพคุณตามตำรายาไทย:** ยังไม่ปรากฏการใช้ประโยชน์จากส่วนใบกฤษณา

**สารเคมีที่พบในใบกฤษณา:** epicatechin gallate (4), epigallocatechin gallate (4), genkwanin (5), genkwanin 5-O- $\beta$ -primeveroside (5), genkwanin 5-O- $\beta$ -primevoside (6), iriflophenone 2-O- $\alpha$ -rhamnoside (5-6), iriflophenone 3,5-C- $\beta$ -D-diglycoside (5-6), iriflophenone 3-C- $\beta$ -D-glucoside (5-6), mangiferin (5-6), stigmasterol (7),  $\beta$ -sitosterol (7)

### การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

#### ต้านอนุมูลอิสระ

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging (DPPH) พบว่าสารสกัดเมทานอลจากใบกฤษณายับยั้งอนุมูลอิสระด้วยค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 47.18 มก./มล. (8) ส่วนสารสกัดน้ำจากใบกฤษณายับยั้งอนุมูลอิสระด้วยค่า  $IC_{50}$  6.04 $\pm$ 0.18 มก./มล. และผลการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดน้ำ มีค่าเท่ากับ 162.4 $\pm$ 0.3 มก. สมมูลกรดแกลลิก/ก. สารสกัด (9)

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดน้ำจากใบกฤษณาด้วยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS), DPPH และ ferric ion reducing antioxidant power (FRAP) พบว่าสารสกัดน้ำต้านอนุมูลอิสระต่อวิธี ABTS และ DPPH ด้วยค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 218.93 $\pm$ 29.77 และ 7.25 $\pm$ 2.05 มก./มล. ตามลำดับ และมีค่า FRAP value เท่ากับ 1.18 $\pm$ 0.07  $\mu$ mol of  $Fe^{2+}$ /มก.สารสกัด ตามลำดับ การตรวจสอบสารเคมีเบื้องต้นพบสารประกอบฟีนอลิก 176.61 $\pm$ 24.46 มก. สมมูลกรดแกลลิก/ก. สารสกัด และพบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ แทนนิน ซาโปนิน และคาตีแอคโกลโคไซด์ (10)

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของสารสกัดใบกฤษณา พบว่าความเข้มข้นของตัวทำละลายเอทานอลมีผลต่อปริมาณสารฟีนอลิกรวม สารฟลาโวนอยด์รวม สารฟลาโวนอลรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด โดยการสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้น 40% ใช้อัตราส่วนของแข็งต่อของเหลวในการสกัด 1:60 และใช้เวลาในการสกัด 30 นาที เป็นวิธีการสกัดที่ได้ปริมาณสารสำคัญมากที่สุด การตรวจสอบฤทธิ์เบื้องต้นในสารสกัดด้วยวิธีดังกล่าวพบปริมาณฟีนอลิกรวม 183.5 มก.สมมูลกรดแกลลิก/ก. น้ำหนักแห้ง สารฟลาโวนอยด์รวม 249.0 มก.สมมูลเคอเวอซิดิน/ก. น้ำหนักแห้ง และปริมาณฟลาโวนอลรวม 4.9 มก.สมมูลคาเตชิน/ก. น้ำหนักแห้ง และสารสกัดดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต่อวิธี DPPH ด้วยค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 24.6 มก./ล. (4)

การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากใบกฤษณาที่อายุต่างกันและใช้ตัวทำละลายต่างกัน ผลพบว่าสารสกัดจากใบกฤษณาอ่อน (ใบที่ 1-3 นับจากยอด) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสาร

สกัดจากใบที่โตเต็มที่ (ใบที่ 4 นับจากยอดลงมา) และสารสกัด 70% เอทานอลต้านอนุมูลอิสระได้มากกว่าสารสกัดน้ำ ในการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด 70%เอทานอลจากใบอ่อนและใบที่โตเต็มที่ด้วยวิธี DPPH พบว่าสารสกัดจากใบอ่อนมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าใบที่โตเต็มที่ โดยมีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 13.3-26.5 มก./มล และ 37.5-71.4 มก./มล ตามลำดับ การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP พบค่า FRAP value ของสารสกัดจากใบอ่อนและสารสกัดใบที่โตเต็มที่ เท่ากับ 2.6-3.6 mmol of  $Fe^{2+}$ /ก. และ 0.9-1.5 mmol of  $Fe^{2+}$ /ก. ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในสารสกัด ซึ่งพบสาร iriflophenone 3,5-C- $\beta$ -D-diglucoside, iriflophenone 3-C- $\beta$ -D-glucoside, mangiferin, genkwanin 5-O- $\beta$ -primevose ในสารสกัดใบอ่อนมากกว่าใบโตเต็มที่ประมาณ 2 เท่า และพบในสารสกัดเอทานอลมากกว่าในสารสกัดน้ำ การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสำคัญที่พบในใบกฤษณา พบว่าสาร mangiferin มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด สามารถต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ด้วยค่า  $IC_{50}$  7.7 มก./มล. และมี FRAP value  $10.5 \pm 0.05$  mmol of  $Fe^{2+}$ /ก. ซึ่งมีความแรงมากกว่าสารเปรียบเทียบ Trolox ซึ่งมีค่า FRAP value  $8.0 \pm 0.19$  mmol of  $Fe^{2+}$ /ก. (6)

#### ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

การทดสอบด้วยวิธี glycation assay ในหลอดทดลองพบว่าสารสกัดน้ำ สารสกัด 70%เอทานอล และสาร mangiferin สารสำคัญที่พบในใบกฤษณา มีฤทธิ์อย่างแรงในการยับยั้งปฏิกิริยาไกลเคชันด้วยค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ  $5.21 \pm 0.54$ ,  $9.00 \pm 1.38$  และ  $2.05 \pm 0.08$  มก./มล. ตามลำดับ ซึ่งมีความแรงมากกว่าสารเปรียบเทียบ aminoguanidine HCl (AMG) ที่มีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ  $9.69 \pm 0.75$  มก./มล. (6)

สารสกัด 70% เอทานอลจากใบกฤษณา ยับยั้งการทำงานของ  $\alpha$ -glucosidase ในหลอดทดลองด้วยค่า  $IC_{50}$  1.23 มก./มล. (11) สารสกัดน้ำจากใบกฤษณา ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์  $\alpha$ -glucosidase ได้ตามขนาดของความเข้มข้นที่ได้รับ ( $IC_{50}$   $36.3 \pm 2.3$  มก./มล.) และมีค่าคงที่ในการยับยั้ง ( $K_i$ ) เท่ากับ 39.8 มก./มล. (12)

การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดน้ำจากใบกฤษณาต่อระดับน้ำตาลในสัตว์ทดลองที่เหนียวทำให้เกิดเบาหวานการเหนียวนำด้วย streptozotocin-nicotinamide พบว่าเมื่อป้อนสารสกัดน้ำจากใบกฤษณา ขนาด 1,000 มก./กก. แบบครั้งเดียว ให้แก่หนูเมาส์ที่เป็นเบาหวานก่อนการป้อนด้วยน้ำตาลกลูโคส สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดที่เวลา 30 และ 60 นาทีหลังการป้อนน้ำตาลอย่างมีนัยสำคัญ และการทดสอบป้อนสารสกัดขนาด 500 และ 1,000 มก./กก. ให้แก่หนูเบาหวาน ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ มีผลลดระดับน้ำตาลในเลือดของสัตว์ทดลองลง 66 และ 86% เมื่อเทียบกับหนูเบาหวานที่ไม่ได้รับสารใด การตรวจสอบการแสดงออกของโปรตีนด้วย enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) พบว่าระดับของโปรตีน glucose transporter type 4 (GLUT4) ในเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากใบกฤษณา แสดงให้

เห็นว่าสารสกัดน้ำจากใบกฤษณาสามารถลดระดับน้ำตาล โดยอาศัยกระบวนการเพิ่มการขนส่งน้ำตาลในเซลล์ (12)

### ฤทธิ์ขยายหลอดเลือด

การศึกษาผลของสารสกัดน้ำจากใบกฤษณาและสาร mangiferin ต่อการทำงานของหลอดเลือดแดงที่แยกได้จากหนูแรท พบว่าสารสกัดน้ำจากใบกฤษณาเหนี่ยวนำให้หลอดเลือดขยายตัว โดยมีผลต่อหลอดเลือดหลอดเลือดแดงอาร์เทอร์มากกว่าหลอดเลือดแดงใหญ่เออร์ตา ฤทธิ์ขยายหลอดเลือดของใบกฤษณาและสาร mangiferin จะถูกยับยั้งในภาวะที่ไม่มี endothelial หรือให้ร่วมกับ nitric oxide synthase (eNOS) และ L-type voltage-operated  $Ca^{2+}$  channels blocker และสารสกัดน้ำจากใบกฤษณามีฤทธิ์คล้ายกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด โดยอาศัยกลไกยับยั้ง L-type voltage-operated  $Ca^{2+}$  channels แสดงให้เห็นว่าสารสกัดน้ำจากใบกฤษณา และสาร mangiferin เหนี่ยวนำให้หลอดเลือดขยายตัวโดยเกี่ยวข้องกับการสร้าง nitric oxide จาก endothelium และการศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด ด้วยการบ่มสารสกัดน้ำจากใบกฤษณา ความเข้มข้น 0.1-1,000 มก./มล. และสาร mangiferin ความเข้มข้น 0.1-100 ไมโครโมลาร์แก่เซลล์นาน 1 ชม. ไม่แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบกฤษณาอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านลดความดันโลหิตได้ (13)

### ด้านการอักเสบ

การทดสอบฤทธิ์ด้านการอักเสบของ สารสกัดน้ำ สารสกัด 70%เอทานอล สาร iriflophenone 3,5-C- $\beta$ -D-diglucoside, iriflophenone 3-C- $\beta$ -D-glucoside , mangiferin, genkwanin 5-O- $\beta$ -primevoside ในเซลล์ผิวหนังของมนุษย์ (keratinocyte cells) ที่เหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบด้วยรังสี UVB พบว่าสารสกัดน้ำ ขนาด 10 มก./มล. มีฤทธิ์ด้านการอักเสบ โดยยับยั้งการทำงานของ interleukin-1 $\alpha$  (IL-1 $\alpha$ ) และ interleukin-8 (IL-8) ได้ดีกว่าสารสกัดเอทานอล ส่วนสาร iriflophenone 3,5-C- $\beta$ -D-diglucoside และ iriflophenone 3-C- $\beta$ -D-glucoside มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ IL-1 $\alpha$  ได้เทียบเท่ากับยาเดกซาเมทาโซนเมื่อให้ในขนาดเดียวกัน (10 มก./มล.) และยังพบว่าสาร iriflophenone 3,5-C- $\beta$ -D-diglucoside, iriflophenone 3-C- $\beta$ -D-glucoside, mangiferin และ genkwanin 5-O- $\beta$ -primevoside ยับยั้งการหลั่ง prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) ได้ใกล้เคียงกับยาไดโคลฟีแนค นอกจากนี้สารสกัด 70% เอทานอลจากใบกฤษณา สาร iriflophenone 3-C- $\beta$ -D-glucoside, mangiferin และ genkwanin 5-O- $\beta$ -primevoside มีฤทธิ์ด้านการอักเสบในเซลล์แมคโครฟาจ จากการเหนี่ยวนำด้วย lipopolysaccharides โดยยับยั้งการทำงานของ nitric oxide แต่สารสกัดทุกชนิดไม่มีผลยับยั้งการทำงานของ lipoxigenase (6)

### ฤทธิ์ลดไข้

การทดสอบในหนูเม้าส์ที่เหนี่ยวนำให้เกิดไข้ด้วยการฉีดยีสต์เข้าทางผิวหนัง จากนั้นป้องกันด้วยสารสกัดเมทานอลจากใบกฤษณา ขนาด 200, 400 และ 800 มก./กก. ผลพบว่าสารสกัดที่ขนาด 400 และ 800 มก./

กก. สามารถลดได้อย่างมีนัยสำคัญหลังการป้อน 5 และ 6 ชม. และมีฤทธิ์ใกล้เคียงกับการป้อนยาแอสไพริน ขนาด 150 มก./กก. (8)

### ฤทธิ์บรรเทาปวด

การทดสอบฤทธิ์บรรเทาอาการปวดของสารสกัดเมทานอลจากใบกฤษณาในหนูเม้าส์ด้วยวิธีเหนี่ยวนำให้เกิดความเจ็บปวดด้วยแผ่นความร้อน (Hot plate test) ผลพบว่าสารสกัดที่ขนาด 800 มก./กก. มีฤทธิ์แก้ปวด โดยยี่ดระยะเวลาการยืนบนแท่นร้อนของสัตว์ทดลองอย่างมีนัยสำคัญหลังการป้อนสารสกัด 60 และ 90 นาที เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (8)

### ฤทธิ์ปกป้องความเป็นพิษต่อระบบประสาท

การทดสอบในเซลล์ประสาทเพาะเลี้ยง (SH-SY5Y cells) ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เซลล์เสียหายด้วยน้ำตาลสูง พบว่าสารสกัดเฮกเซนจากใบกฤษณา มีฤทธิ์ปกป้องเซลล์ และกระตุ้นการงอกของใยประสาท (neurite outgrowth) โดยเพิ่มการแสดงออกของโปรตีน growth-associated protein 43 และ teneurin-4 นอกจากนี้ สารสกัดใบกฤษณายังมีผลปรับปรุงวัฏจักรเซลล์ เพิ่มการแสดงออกของโปรตีน cyclin D1 และ SIRT1 การศึกษาผลของสารสกัดเฮกเซนต่อการป้องกันเซลล์ประสาทของหนอนตัวกลม *Caenorhabditis elegans* จากการได้รับน้ำตาลสูง พบว่าสารสกัดจากใบกฤษณาสามารถยืดอายุขัยของหนอนตัวกลม เพิ่มน้ำหนักตัว ความกว้าง ความยาวและจำนวนไข่ของหนอน ลดการสร้าง reactive oxygen species (ROS) และการกระตุ้นการทำงานของยีนในวิถี DAF-16/FOXO ซึ่งเกี่ยวข้องข้องกับกระบวนการต้านความแก่ และจากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าสารสกัดเฮกเซนจากใบกฤษณา มีสาร  $\beta$ -sitosterol และ stigmasterol เป็นสารสำคัญ แสดงว่าสารสกัดจากใบกฤษณา มีผลปกป้องเซลล์ประสาท โดยเกี่ยวข้องข้องกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปรับปรุงการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับความแก่ของเซลล์ (7)

### ฤทธิ์ต่อระบบทางเดินอาหาร

การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดใบกฤษณาต่อการสร้างสารพิษของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคลำไส้ในหนูเม้าส์ที่ได้รับอาหารโปรตีนและไขมันสูง (high protein high fat diet) ซึ่งมักทำให้เกิดภาวะท้องอืดและอาหารไม่ย่อย ทำการทดสอบด้วยการป้อนสารสกัดน้ำและสารสกัด 60% เอทานอลจากใบกฤษณา ขนาด 100, 300 และ 1,000 มก./กก. วันละครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน ให้แก่หนูเม้าส์ที่ป้อนด้วยอาหารโปรตีนและไขมันสูง พบว่าระดับของสาร indoles และ ammonium ในอุจจาระที่เพิ่มขึ้นจากการได้รับอาหารโปรตีนและไขมันสูง มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ป้อนด้วยสารสกัดน้ำ ขนาด 1,000 มก./กก. ส่วนสารสกัดเอทานอลมีผลลดระดับสาร indoles แต่ไม่มีผลต่อระดับ ammonium สารสกัดทั้งสองชนิดไม่มีผลต่อความถี่และน้ำหนักอุจจาระของสัตว์ทดลอง นอกจากนี้สารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลขนาด 1,000 มก./กก. ยังให้ผลปรับปรุงความผิดปกติของระบบการย่อยอาหารที่ผิดปกติไปจากการได้รับอาหารโปรตีนและไขมันสูง การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคลำไส้ในระบบทางเดินอาหาร พบว่าสารสกัดน้ำและสารสกัด 60% เอทานอลจากใบ

ภคษณมามีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Bacteroides vulgus* (MIC = 8 มก./มล.), *Bacteroides longum* (MIC = 8 มก./มล.), *Staphylococcus aureus* (MIC = 4 มก./มล.), *Clostridium difficile* (MIC = 8 และ 4 มก./มล. สารสกัดน้ำ และสารสกัดเอทานอล ตามลำดับ) และ *Peptostreptococcus anaerobius* (MIC = 4 มก./มล.) แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบภคษณมามีฤทธิ์ช่วยระบายน้ในหนุเม้าส์ที่เหนียวนำให้เกิดอาการท้องผูกด้วย loperamide hydrochloride โดยพบว่าการป้อนสารสกัด 60%เอทานอล ขนาด 1,000 มก./กก. มีผลเพิ่มน้ำหนักรูจจาระและความถี่ในการขับถ่ายอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสารสกัดน้ำร้อนมีผลเพิ่มน้ำหนักรูจจาระแต่ไม่มีผลต่อความถี่ในการขับถ่าย ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ช่วยระบายน้ของสารสำคัญที่พบในสารสกัด พบสาร mangiferin และ genkwanin-5-O- $\beta$ -rimeveroside เป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์ (11, 15)

### ฤทธิ์ทำให้ระบายน้

สารสกัด 60% เอทานอล และสารสกัดน้ำร้อนจากใบภคษณา มีฤทธิ์ช่วยระบายน้ในหนุเม้าส์ที่เหนียวนำให้เกิดอาการท้องผูกด้วย loperamide hydrochloride โดยพบว่าการป้อนสารสกัด 60%เอทานอล ขนาด 1,000 มก./กก. มีผลเพิ่มน้ำหนักรูจจาระและความถี่ในการขับถ่ายอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสารสกัดน้ำร้อนมีผลเพิ่มน้ำหนักรูจจาระแต่ไม่มีผลต่อความถี่ในการขับถ่าย ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ช่วยระบายน้ของสารสำคัญที่พบในสารสกัด พบสาร mangiferin และ genkwanin-5-O- $\beta$ -rimeveroside เป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์ (11, 15)

### ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี macro-dilution พบว่าสารสกัดจากใบภคษณมามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus epidermidis* ด้วยค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) เท่ากับ 6 และ 12 มก./มล. ตามลำดับ โดยฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. epidermidis* ของใบภคษณาเกี่ยวข้องกับการรบกวนผนังเซลล์และยับยั้งการสร้างไบโอฟิล์ม (biofilm) ของเชื้อแบคทีเรีย (10)

### การศึกษาความเป็นพิษ

การทดสอบพิษแบบเฉียบพลันด้วยการป้อนสารสกัดเมทานอลจากใบภคษณาขนาด 800 และ 8,000 มก./กก./วัน ให้แก่หนุเม้าส์ แบบครั้งเดียว (9) และการป้อนสารสกัดน้ำ ขนาด 2,000 และ 15,000 มก./กก. ให้แก่หนุเม้าส์แบบครั้งเดียว (10) ไม่ทำให้สัตว์ทดลองตาย ไม่ผลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสัตว์ทดลอง และไม่พบอาการพิษตลอดการสังเกตพฤติกรรมต่อเนื่อง 14 วัน และการทดสอบป้อนสารสกัดขนาด 8,000 มก./กก. ให้แก่หนุเม้าส์ ติดต่อกัน 7 วัน มีผลลดน้ำหนักรูจจาระของสัตว์ทดลองตั้งแต่วันที่ 2 ของการศึกษา แต่ไม่ทำให้หนุตาย (9)

### สรุป

จากรายงานการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าใบภคษณมามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ยับยั้งเอนไซม์  $\alpha$ -glucosidase ลดระดับน้ำตาล ขยายหลอดเลือด ต้านการอักเสบ แก้ไข บรรเทาปวด ปกป้องความ

เป็นพืชต่อระบบประสาท ช่วยระบาย ป้องกันความเป็นพิษจากเชื้อแบคทีเรียและปรับปรุงการย่อยของในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งอาจมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อประโยชน์ทางสุขภาพได้ในอนาคต

### เอกสารอ้างอิง

1. กลุ่มวิจัยอนุสัญญาไซเตสด้านพืช สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร. คู่มือการออกหนังสืออนุญาตไซเตสสำหรับกฤษณา. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; ไม่ระบุปีที่พิมพ์.
2. ราชนันท์ ภูมา. กฤษณา ใน สารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ) เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช; 2559.
3. กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาป่าไม้ กรมท่าป่าไม้. การวิจัยไม้กฤษณา. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: บริษัท วีแคนโซลูชั่น จำกัด; 2557.
4. Tay PY, Tan CP, Abas F, Yim HS, Ho CW. Assessment of extraction parameters on antioxidant capacity, polyphenol content, epigallocatechin gallate (EGCG), epicatechin gallate (ECG) and iriflophenone 3 - C- $\beta$ -glucoside of agarwood (*Aquilaria crassna*) young leaves. *Molecules*. 2014;19(8):12304-19. doi: 10.3390/molecules190812304.
5. Ito T, Kakino M, Tazawa S, Watarai T, Oyama M, Maruyama H, et al. Quantification of polyphenols and pharmacological analysis of water and ethanol-based extracts of cultivated agarwood leaves. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2012;58(2):136-42. doi: 10.3177/jnsv.58.136.
6. Wongwad E, Pingyod C, Saesong T, Waranuch N, Wisuitiprot W, Sritularak B, et al. Assessment of the bioactive components, antioxidant, antiglycation and anti-inflammatory properties of *Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte leaves. *Ind Crops Prod*. 2019;138:111448. doi:10.1016/j.indcrop.2019.06.011.
7. Pattarachotanant N, Sornkaew N, Warayanon W, Rangsinth P, Sillapachaiyaporn C, Vongthip W, et al. *Aquilaria crassna* leaf extract ameliorates glucose-induced neurotoxicity in vitro and improves lifespan in *Caenorhabditis elegans*. *Nutrients*. 2022;14(17):3668. doi: 10.3390/nu14173668.
8. Sattayasai J, Bantadkit J, Aromdee C, Lattmann E, Airarat W. Antipyretic, analgesic and anti-oxidative activities of *Aquilaria crassna* leaves extract in rodents. *J Ayurveda Integr Med*. 2012;3(4):175-9. doi: 10.4103/0975-9476.104427.
9. Kamonwannasit S, Kumkrai P, Nantapong N, Kupittayanant S, Chudapongse N. Antioxidant and antibacterial activities of the extract of *Aquilaria crassna* leaves. *Planta Med*. 2011;77(12):PM15. doi: 10.1055/s-0031-1282773.
10. Kamonwannasit S, Nantapong N, Kumkrai P, Luecha P, Kupittayanant S, Chudapongse N. Antibacterial activity of *Aquilaria crassna* leaf extract against *Staphylococcus epidermidis* by disruption of cell wall. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2013;12:20. doi: 10.1186/1476-0711-12-20.

11. Ito H, Ito M. Comparison of phenolic compounds contained in *Aquilaria* leaves of different species. *J Nat Med*. 2022;76:693-702. doi:10.1007/s11418-022-01608-3.
12. Manoka S, Sungthong B, Sato H, Sugiyama E, Sato VH. Hypoglycemic and antioxidant activities of the water extract of *Aquilaria crassna* leaves in streptozotocin-nicotinamide-induced type-2 diabetic mice. *Nat Prod Commun*. 2016;11(6):757-61.
13. Wisutthathum S, Kamkaew N, Inchan A, Chatturong U, Paracha TU, Ingkaninan K, et al. Extract of *Aquilaria crassna* leaves and mangiferin are vasodilators while showing no cytotoxicity. *J Tradit Complement Med*. 2018;9(4):237-242. doi: 10.1016/j.jtcme.2018.09.002.
14. Kakino M, Sugiyama T, Kunieda H, Tazawa S, Maruyama H, Tsuruma K, et al. Agarwood (*Aquilaria crassna*) extracts decrease high-protein high fat diet-induced intestinal putrefaction toxins in mice. *Pharm Anal Acta*. 2012;3:152. doi:10.4172/2153-2435.1000152
15. Kakino M, Izuta H, Ito T, Tsuruma K, Araki Y, Shimazawa M, et al. Agarwood induced laxative effects via acetylcholine receptors on loperamide-induced constipation in mice. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2010;74(8):1550-5. doi: 10.1271/bbb.100122.