ชื่อพืช	โกจิเบอรรี
ชื่ออื่นๆ	เก๋ากี้, เกากีฉ่าย, เก่ากี่, goji berry, wolfberry
ชื่อวิทยาศาสตร์	*Lycium barbarum* L. (1)
ชื่อพ้อง	*Lycium vulgare* Dunal (1)
	Lycium turbinatum Veill. (1)
	Lycium lanceolatum Veill. (1)
	Lycium halimifolium Mill. (1)
	Lycium barbarum var. *barbarum* (1)
	Lycium barbarum var. *auranticarpum* K.F.Ching (1)
	Jasminoides flaccidum Moench (1)
	Boberella halimifolia (Mill.) E.H.L.Krause (1)
	Teremis elliptica Raf. (1)
ชื่อวงศ์	SOLANACEAE (1)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้พุ่ม สูง 0.8-2 ม. กิ่งมีหนาม ใบเดี่ยวหรือเรียงเป็นกระจุก ใบรูปหอกหรือรูปรียาว กว้าง 3-6 มม. ยาว 2.-3 ซม. ดอกเดี่ยวหรือออกเป็นกลุ่ม ก้านดอก 1-2 ซม. กลีบเลี้ยงโคนเชื่อมติดกันเป็นรูประฆัง ปลายแยกเป็น 2 แฉก ขนาด 4-5 มม. กลีบดอกสีม่วง ทรงกรวย ขนาด 8-10 มม. เกสรตัวผู้ยื่นยาว ผลสุกสีแดงหรือส้มเหลือง รูปขอบขนาดหรือรูปไข่ ขนาด 0.4-2 ซม. x 5-10 มม. เมล็ดสีน้ำตาลเหลือง ขนาด 2 มม. มี 4-20 เมล็ด (2)

อันตรกิริยาต่อยาแผนปัจจุบัน

1.ผลของโกจิเบอร์รีต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมของยา

1.1 ผลต่อเอนไซม์ cytochrome P450

การศึกษาผลของน้ำคั้น สารสกัดน้ำเย็น สารสกัดน้ำร้อน และสารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสดและแบบอบแห้งต่อการทำงานของเอนไซม์ CYP2C9, CYP2C19, CYP2D6, CYP3A4, CYP3A5, CYP3A7, CYP4A11 และ flavin-containing monooxygenase 3 (FMO3) ที่แยกได้จากเซลล์ตับของมนุษย์ด้วยวิธี fluorometric microtiter plate assay พบว่า

สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. มีฤทธิ์ปานกลาง (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 31-75%) ต่อการทำงานของ CYP2C19 (44.2 %), 2CYPD6 (39.6%), CYP3A5 (31.0%) และมีฤทธิ์อย่างอ่อน (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง <30%) ต่อการทำงานของ CYP2C9, CYP3A4, CYP3A7, CYP4A11 และ FMO3 (3)

สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. มีฤทธิ์ปานกลางในการยับยั้ง CYP2C19 (65.3%) และ CYP2D6 (41.4%) และมีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ CYP2C9, CYP3A4, CYP3A5, CYP3A7, CYP4A11 และ FMO3 (3)

สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. มีฤทธิ์อย่างแรงในการยับยั้ง CYP2C9 (87.9%) และ CYP2C19 (90.3%) และมีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ CYP2C9, CYP2D6, CYP3A4, CYP3A5, CYP3A7, CYP4A11 และ FMO3 (3)

สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. มีฤทธิ์ปานกลางในการยับยั้ง CYP2C19 (54.9%) และ CYP3A7 (35.5%) มีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ CYP2C9, CYP2D6, CYP3A4, CYP3A5, CYP4A11 และไม่มีผลต่อการทำงานของ FMO3 (3)

สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. มีฤทธิ์ปานกลางในการยับยั้ง CYP2C19 (64.3%), CYP2D6 (32.3%), และ CYP3A5 (31.0%) และมีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ CYP2C9, CYP3A4, CYP3A5, CYP3A7, CYP4A11 และ FMO3 (3)

สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. มีฤทธิ์อย่างแรงในการยับยั้ง CYP2C9 (102.4%) และ CYP2C19 (98.8%) มีฤทธิ์ปานกลางต่อ CYP3A5 (32.5%) และ CYP3A7 (45.9%) และมีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ CYP2D6, CYP3A4, CYP4A11 และ FMO3 (3)

น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีสด (homemade) ความเข้มข้น 50 มคล./มล. มีฤทธิ์อย่างแรงในการยับยั้ง CYP3A7 (84.7%) มีฤทธิ์ปานกลางต่อ CYP2C9 (66.5%), CYP2C19 (70.7%), CYP2D6 (60.0%), CYP3A4 (63.8%), CYP3A5 (69.1%) และ CYP4A11 (70.6%) แต่มีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ FMO3 (3)

น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. มีฤทธิ์อย่างแรงในการยับยั้ง CYP2C9 (90.2%), CYP2C19 (89.3%), CYP3A4 (80.5%), CYP3A5 (78.9%) และ CYP3A7 (89.1%) มีฤทธิ์ปานกลางในการยับยั้ง CYP2D6 (60.0%), CYP3A4 (63.8%) และ CYP3A5 (69.1%) และมีฤทธิ์อย่างอ่อนต่อ FMO3 (3)

2. ผลของโกจิเบอร์รีต่อยาแผนปัจจุบัน

2.1 ยาต้านการแข็งตัวของเลือด

warfarin

รายงานผู้ป่วยที่รับประทาน warfarin เป็นประจำ 4 ราย ต้องเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลเนื่องจากค่า INR สูงเกินระดับควบคุม หลังจากรับประทานผลิตภัณฑ์จากโกจิเบอร์รีในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ หญิงวัย 71 ปี รับประทานน้ำโกจิเบอร์รี (Himalayan goji juice) ครั้งละ 30 มล. เช้า-เย็น ติดต่อกัน 4 วัน (4) หญิงวัย 61 ปี รับประทานชาที่เตรียมจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง 5 ก. กับน้ำ 100 มล. เคี่ยวให้งวดเหลือ 30 มล. รับประทานวันละ 3-4 ครั้ง ติดต่อกัน 4 วัน (5) หญิงวัย 80 ปี รับประทานชาโกจิเบอร์รีเตรียมจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง 10 กรัม วันละ 2-3 แก้ว ติดต่อกัน 2 วัน (ครั้งที่ 1; รวมได้รับ 50 ก.) และครั้งที่ 2 เกิดขึ้นหลังรับประทานชาโกจิเบอร์รีวันละ 4 แก้ว (รวมได้รับ 40 ก.) (6) และชายวัย 65 ปี ที่ดื่มไวน์โกจิเบอร์รี ขนาด 20 มล. (7) เมื่อเข้า

รับการรักษาและหยุดรับประทานผลิตภัณฑ์โกจิเบอร์รี พบว่าค่า INR ของผู้ป่วยทุกรายกลับเข้าสู่ภาวะปกติ โดยคาดว่าโกจิเบอร์รีมีฤทธิ์ยับยั้ง CYP2C9 ซึ่งทำหน้าที่เมตาบอลิสมยา warfarin จึงทำให้ระดับยา warfarin ในร่างกายเพิ่มสูงขึ้น และออกฤทธิ์เพิ่มมากขึ้น จนค่า INR สูงเกินระดับควบคุม (4-7)

2.2 ยาต้านมะเร็ง

doxorubicin

การทดสอบในเซลล์มะเร็งตับ (HepG2) เซลล์มะเร็งปากมดลูก (cervical carcinoma cells Hela) และเซลล์มะเร็งไต (renal cell carcinoma line 786-O) ด้วยวิธี MTT assay ทำการเลี้ยงเซลล์ในอาหารที่มีส่วนประกอบของสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี (*Lycium barbarum* polysaccharide: LBP) ร่วมกับยา doxorubicin ในรูปของอนุภาคนาโน (LBP-DOX nanoparticle) ความเข้มข้น 200 มคล. เป็นเวลา 48 ชม. ผลพบว่าการใช้สารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รีร่วมกับยา doxorubicin ให้ผลยับยั้งเซลล์มะเร็งตับดีกว่าการใช้ยา doxorubicin เพียงอย่างเดียว โดยพบค่า IC_{50} เท่ากับ 1.304 และ 3.957 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการใช้ LBP-DOX ไม่มีผลเสริมฤทธิ์กันในการยับยั้งเซลล์มะเร็งปากมดลูกและเซลล์มะเร็งไต โดยพบค่า IC_{50} ต่อเซลล์มะเร็งทั้ง 2 ชนิด เท่ากับ 0.54 และ 0.48 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการได้รับยา doxorubicin เพียงอย่างเดียว (8)

สารโพลีแซกคาไรด์ที่ละลายน้ำได้จากผลโกจิเบอร์รี (water-soluble *Lycium barbarum* polysaccharide fraction: LBP3) มีผลเสริมฤทธิ์ยา doxorubicin เมื่อทดสอบในหนูเม้าส์ที่ปลูกถ่ายเซลล์มะเร็งตับ (H22 tumor-bearing mice) แบ่งหนูเม้าส์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (normal saline) หนูที่ได้รับยา doxorubicin ขนาด 5 มก./กก. และหนูที่ได้รับ doxorubicin ขนาด 5 มก./กก. ร่วมกับ LBP3 ขนาด 250 มก./กก. เป็นเวลา 10 วัน ผลพบว่าเมื่อให้ LBP3 ร่วมกับ doxorubicin มีผลเสริมฤทธิ์ต้านเนื้องอกของยา โดยสามารถยับยั้งขนาดของเนื้องอกได้ 79.06% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ doxorubicin และ LBP3 เพียงอย่างเดียวที่สามารถยับยั้งได้ 51.99 และ 32.49% ตามลำดับ และสาร LBP3 ยังมีผลป้องกันความเป็นพิษต่อระบบภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นผลข้างเคียงจากการใช้ยา doxorubicin ได้อย่างมีนัยสำคัญ (9) เช่นเดียวกับการศึกษาในหนูแรทเพศผู้ด้วยการป้อนน้ำเปล่า (กลุ่มควบคุม) หรือ LBP ขนาด 200 มก./กก. ให้แก่หนูแรทเป็นเวลา 10 วัน และให้ยา doxorubicin ขนาด 10 มก./กก. ด้วยการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ ในวันที่ 7 ของการศึกษา ผลพบว่า LBP สามารถป้องกันการลดลงของน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ความเข้มข้นของอสุจิ เปอร์เซ็นต์ของอสุจิที่เคลื่อนไหวได้ และเพิ่มระดับฮอร์โมนเทสโทสเทอโรน และป้องกันความผิดปกติของอสุจิจากการได้รับยา doxorubicin นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยลดการก่อตัวของ malondialdehyde และเพิ่มการทำงานของ glutathione peroxidase ผลการตรวจสอบเนื้อเยื่อพบว่า LBP สามารถป้องกันการเสื่อมสภาพของท่อเซมินิเฟอรัส (seminiferous tubules) ซึ่งทำหน้าที่ในการสร้างอสุจิ จากยา doxorubicin เป็นผลให้ความเสียหายต่ออวัยวะสืบพันธุ์ลดลง (10)

การศึกษาอันตรกิริยาของสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี (LBP) ต่อค่าเภสัชจลนศาสตร์ของยา doxorubicin ในสุนัขพันธุ์บีเกิ้ล ด้วยการป้อนสาร LBP ขนาด 20 มก./กก.น้ำหนักตัว เป็นเวลา 12 วัน ร่วมกับการให้ยา doxorubicin ขนาด 1.5 มก./กก. ด้วยการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำในวันที่ 7 ของการศึกษา ใน

การศึกษานี้ไม่พบผลของ LBP ต่อค่าเภสัชจลนศาสตร์ของยา doxorubicin แต่ LBP มีผลเล็กน้อยต่อการทำงานของ CYP3A ซึ่งทำหน้าที่เมแทบอลิสมยา doxorubicin (ไม่ระบุรายละเอียดการทดสอบ) แสดงให้เห็นว่าสารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รีมีผลเล็กน้อยต่อการยับยั้งการทำงานของ CYP3A แต่ไม่มีผลต่อยา doxorubicin เมื่อให้ร่วมกันด้วยการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ (11)

paclitaxel/cisplatin

สารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี (LBP) มีผลเพิ่มประระสิทธิภาพของยา paclitaxel/cisplatin ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งรังไข่ ทำการศึกษาในหนูเม้าส์เพศเมียที่ทำการปลูกถ่ายเซลล์มะเร็งรังไข่ (ID-8 cell) เข้าที่บริเวณหัวไหล่ซ้าย จากนั้นแบ่งหนูเม้าส์ออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 กลุ่มเคมีบำบัดได้รับยา paclitaxel 5 มก./กก และ cisplatin 3 มก./กก. ด้วยการฉีดเข้าทาง cauda vein สัปดาห์ละ 1 ครั้ง กลุ่มที่ 3, 4 และ 5 คือกลุ่มที่ได้รับเคมีบำบัดสัปดาห์ละ 1 ครั้งร่วมกับการป้อน LBP ขนาด 50, 100 และ 150 มก./กก. ตามลำดับ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักและขนาดของเนื้องอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับเคมีบำบัดร่วมกับ LBP โดยพบเปอร์เซนต์การยับยั้งขนาดก้อนเนื้องอกของกลุ่มที่ 2-5 เท่ากับ 13.17, 32.86, 47.44 และ 61.36% ตามลำดับ และในการศึกษานี้พบว่าระดับของ alanine transaminase (ALT), aspartate transaminase (AST), alkaline phosphatase (ALP), uric acid (UA), creatinine (Cr) และ blood urea nitrogen (BUN) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากการได้รับยาเคมีบำบัดมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับ LBP เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับเคมีบำบัดเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบว่า LBP มีผลปรับปรุงภูมิคุ้มกันจากการได้รับยาเคมีบำบัด โดยเพิ่มอัตราส่วนของ lymphocytes/basophils ลดอัตราส่วนของ monocyte/neutrophils และป้องกันความเป็นพิษต่อตับและไต ด้วยการเพิ่มการแสดงออกของ Nrf2, Keap1 และ HO-1 ทั้งในระดับ mRNA และระดับโปรตีน แสดงให้เห็นว่า LBP สามารถเสริมฤทธิ์กับ paclitaxel/cisplatin ในการยับยั้งมะเร็งรังไข่ และยังให้ผลป้องกันความเป็นพิษและปรับปรุงระบบภูมิคุ้มกันที่ลดลงจากการใช้ยาเคมีบำบัด (12)

interferon-α2b

การศึกษาในหลอดทดลองด้วยการบ่มเซลล์มะเร็งเนื้อเยื่อไต (renal cell carcinoma: Renca cell) กับสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี (LBP) ขนาด 200 มคก./มล หรือสาร interferon-α2b (IFN-α2b) ขนาด 4,000 IU/มล. หรือใช้สาร LBP 200 มคก./มล.ร่วมกับ IFN-α2b 4,000 IU/มล. เป็นเวลา 24-72 ชม. พบว่ามีผลยับยั้งการแบ่งตัวและชะลอการเจริญเติบโตของเซลล์ในวัฏจักรเซลล์ รวมถึงชักนำให้เซลล์ตายแบบ apoptosis ได้ตามระยะเวลาที่ได้รับสารสกัด โดยการใช้ LBP ร่วมกับ IFN-α2b ให้ผลดีกว่าการใช้ในรูปแบบเดี่ยว เมื่อทำการศึกษาการแสดงออกของโปรตีนโดย western blot analysis พบว่าสาร LBP และ IFN-α2b ลดการแสดงออกของโปรตีน cyclin D1, c-Myc และ Bcl-2 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมวัฏจักรเซลล์ และเพิ่มการแสดงออกของโปรตีน Bax ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตายของเซลล์ ส่งผลให้เซลล์เจริญเติบโตช้าลง (13)

การศึกษาในหนูเม้าส์ที่เหนี่ยวนำให้เกิดมะเร็งด้วยการฉีด Renca cell เข้าใต้ผิวหนัง แบ่งหนูเม้าส์ออกเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ได้รับ IFN-α2b ขนาด 200 IU/มล. ด้วยการฉีดเข้าทาง

ช่องท้อง กลุ่มที่ 3 ได้รับ LBP ขนาด 20 มคก./ก. ด้วยการป้อนทางปากวันละครั้ง และกลุ่มที่ 4 ป้อนด้วย LBP ขนาด 20 มคก./ก. ร่วมกับการฉีด IFN-α2b ขนาด 200 IU/มล. เข้าทางช่องท้อง ทำการศึกษาเป็นเวลา 15 วัน ประเมินผลด้วยการวัดขนาดของก้อนเนื้องอกในสัตว์ทดลองผลพบว่าขนาดเนื้องอกในกลุ่มที่ 2-4 มีขนาดลดลง โดยลดลงมากที่สุดในกลุ่มที่ได้รับ LBP ร่วมกับ IFN-α2b ระดับของ myeloid-derived suppressor cells (MDSCs): CD11b$^+$Gr-1$^+$ ในเซลล์ไขกระดูก ซึ่งเป็นเซลล์สนับสนุนการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะกลุ่มที่รับ LBP ร่วมกับ IFN-α2b ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้สารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รีร่วมกับ IFN-α2b ให้ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง โดยอาศัยการชักนำให้เกิดการตายของเซลล์ (13)

lymphokine-activated killer cell (LAK/IL-2)

รายงานการศึกษาในผู้ป่วยมะเร็งจำนวน 75 คน ที่พบมะเร็งในอวัยวะต่างๆ ได้แก่ มะเร็งผิวหนัง (malignant melanoma), มะเร็งไตชนิด renal cell carcinoma, มะเร็งลำไส้ใหญ่ (colorectal carcinoma), มะเร็งปอด (lung cancer), มะเร็งหลังโพรงจมูก (nasopharyngeal carcinoma), มะเร็งในเยื่อหุ้มปอด (malignant hydrothorax) โดยผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยปกติ (conventional therapy) และหยุดการรักษามาแล้วอย่างน้อย 1 เดือน สุ่มแบ่งผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่ม ให้รับประทาน LBP ขนาด 1.7 มก./กก. น้ำหนักตัว หรือยาหลอก เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ก่อนเข้ารับการรักษาด้วย LAK/IL-2 พบว่าอัตราการตอบสนองต่อการรักษา (response rate) ในกลุ่มที่ได้รับ LBP ร่วมกับ LAK/IL-2 มากกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอกร่วมกับ LAK/IL-2 อย่างมีนัยสำคัญ พบ response rate เท่ากับ 40.9% และ 16.1% ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยระยะเวลาโรคสงบ (mean remission duration) ในกลุ่มที่ได้รับ LBP สูงกว่ากลุ่มที่รับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญ โดย LBP ช่วยเพิ่มการทำงานของ natural killer และ lymphokine-activated killer cell อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการใช้ LBP ร่วมกับ LAK/IL-2 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษามะเร็งในผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยวิธีเคมีบำบัดได้ (14)

บทสรุป

- ผลโกจิเบอร์รีฤทธิ์อย่างแรงในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเมแทบอลิสมของยาหลายชนิด ได้แก่ CYP2C9, CYP2C19, CYP2D6, CYP3A4, CYP3A5, CYP3A7, CYP4A11 และ flavin-containing monooxygenase 3 (FMO3) โดยพบว่าฤทธิ์ของของน้ำคั้น > สารสกัด 80% เอทานอล > สารสกัดน้ำร้อน > สารสกัดน้ำเย็น ตามลำดับ จึงควรระมัดระวังการใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันที่มีเมแทบอลิซึมผ่านเอนไซม์เหล่านี้
- ควรระมัดระวังในการรับประทานโกจิเบอร์รีร่วมกับยา warfarin เนื่องจากโกกิเบอร์รียับยั้ง CYP2C9 ซึ่งทำหน้าที่เมตาบอลิสมยา warfarin จึงทำให้ระดับยา warfarin ในร่างกายเพิ่มสูงขึ้น และออกฤทธิ์เพิ่มมากขึ้น จนไม่สามารถควบคุมระดับ INR ได้

- รายงานในสัตว์ทดลองและหลอดทดลองพบว่าสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รีร่วมกับยาต้านมะเร็งบางชนิด ได้แก่ doxorubicin, paclitaxel/cisplatin, interferon-α2b และ lymphokine-activated killer cell (LAK/IL-2) มีผลเพิ่มการตอบสนองต่อการรักษาด้วยเคมีบำบัด และลดความเป็นพิษและปรับปรุงระบบภูมิคุ้มกันที่ลดลงจากการใช้ยาเคมีบำบัด

ตารางที่ 1 รายงานผลการศึกษาของเก๋ากี้ต่อเอนไซม์ในกระบวนการเมแทบอลิซึมของยา

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
CYP2C9	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 2.95% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 1.39% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 87.9% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 19.2% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 22.4% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 102% (3)

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 66.5% (3)
CYP2C9	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ Himalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	60 นาที	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C9 ได้ 90.2% (3)
CYP2C19	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 44.2% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 65.3% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 90.3% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 54.9% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 64.3% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 99.8% (3)

ชนิดของ CYP450	**สารสกัด/สารสำคัญ**	**รูปแบบการศึกษา**	**ระยะเวลาการศึกษา**	**ผลการศึกษา**
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 70.7% (3)
CYP2C19	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ Himalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2C19 ได้ 89.3% (3)
CYP2D6	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 39.6% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 41.4% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 2.01% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 24.3% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 32.3% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ไม่มีผลต่อทำงานของ CYP2D6 (3)

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 60.0% (3)
CYP2D6	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ imalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	40 นาที	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 50.3% (3)
CYP3A4	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 18.6% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 6.66% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 18.5% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 9.45% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 11.5% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 12.6% (3)

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 63.8% (3)
CYP3A4	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ imalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 ได้ 80.5% (3)
CYP3A5	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 31.0% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 16.3% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 6.83% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP2D6 ได้ 18.2% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 31.0% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 23.9% (3)

ชนิดของ CYP450	**สารสกัด/สารสำคัญ**	**รูปแบบการศึกษา**	**ระยะเวลาการศึกษา**	**ผลการศึกษา**
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 69.1% (3)
CYP3A5	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ imalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A5 ได้ 78.9% (3)
CYP3A7	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 19.2% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 17.4% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 18.3% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 35.5% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 25.5% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 45.9% (3)

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 84.7% (3)
CYP3A7	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ imalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	20 นาที	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP3A7 ได้ 89.1% (3)
CYP4A11	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 18.7% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 15.6% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 1.09% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 5.33% (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 15.7% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 15.2% (3)

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 70.6% (3)
CYP4A11	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ imalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ CYP4A11 ได้ 34.5% (3)
FMO3	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำเย็นจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ไม่มีผลต่อทำงานของ FMO3 (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำร้อนจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ FMO3 ได้ 3.03% (3)
	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีสด	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลสด ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ FMO3 ได้ 5.07% (3)
	สารสกัดน้ำเย็นจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำเย็นจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ไม่มีผลต่อทำงานของ FMO3 (3)
	สารสกัดน้ำร้อนจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัดน้ำร้อนจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ FMO3 ได้ 5.68% (3)
	สารสกัด80% เอทานอลจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	สารสกัด 80% เอทานอลจากผลแห้ง ความเข้มข้น 2.5 มก./มล. ยับยั้งการทำงานของ FMO3 ได้ 4.08% (3)

ชนิดของ CYP450	สารสกัด/สารสำคัญ	รูปแบบการศึกษา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
	น้ำคั้นจากผลโกจิเบอร์รีแบบ homemade	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	น้ำคั้นจากผลสด ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ FMO3 ได้ 20.7% (3)
FMO3	น้ำคั้นผลโกจิเบอร์รีสายพันธุ์ imalaya	หลอดทดลอง (เซลล์ไมโครโซมจากตับมนุษย์)	-	น้ำคั้นจากผลสดสายพันธุ์ Himalaya ความเข้มข้น 50 มคล./มล. ยับยั้งการทำงานของ FMO3 ได้ 26.2% (3)

ตารางที่ 2 รายงานผลการศึกษาของเก๋ากี้ต่อการออกฤทธิ์ของยาแผนปัจจุบัน

กลุ่มยา/ยา	รูปแบบการศึกษา	ปริมาณ/ความเข้มข้นของสมุนไพรและยา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
ยาต้านการแข็งตัวของเลือด				
warfarin	รายงานผู้ป่วย	รับประทานน้ำโกจิเบอร์รี (Himalayan Goji Juice) ครั้งละ 30 มล. เช้า-เย็น ร่วมกับยา warfarin ที่รับประทานเป็นประจำ	4 วัน	- เสริมฤทธิ์ยาวาร์ฟาริน ทำให้ค่า INR เพิ่มขึ้น (4)
	รายงานผู้ป่วย	รับประทานชาที่เตรียมจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง 5 ก. กับน้ำ 100 มล. เคี่ยวให้งวดเหลือ 30 มล. รับประทานวันละ 3-4 ครั้ง ร่วมกับยา warfarin ที่รับประทานเป็นประจำ	4 วัน	- เสริมฤทธิ์ยาวาร์ฟาริน ทำให้ค่า INR เพิ่มขึ้น (5)
	รายงานผู้ป่วย	ชาโกจิเบอร์รีเตรียมจากผลโกจิเบอร์รีแห้ง 10 กรัม วันละ 2-3 แก้ว ติดต่อกัน 2 วัน (ครั้งที่ 1; รวมได้รับ 50 ก.) และครั้งที่ 2 เกิดขึ้นหลังรับประทานชาโกจิเบอร์รีวันละ 4 แก้ว (รวมได้รับ 40 ก.) ร่วมกับยา warfarin ที่รับประทานเป็นประจำ	2 วัน	- เสริมฤทธิ์ยาวาร์ฟาริน ทำให้ค่า INR เพิ่มขึ้น (6)
	รายงานผู้ป่วย	ดื่มไวน์โกจิเบอร์รี ขนาด 20 มล. ร่วมกับยา warfarin ที่รับประทานเป็นประจำ	-	- เสริมฤทธิ์ยาวาร์ฟาริน ทำให้ค่า INR เพิ่มขึ้น (7)

กลุ่มยา/ยา	รูปแบบการศึกษา	ปริมาณ/ความเข้มข้นของสมุนไพรและยา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา
ยาต้านมะเร็ง				
doxorubicin	หลอดทดลอง	ป้อนสารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รีร่วมกับยา doxorubicin ในรูปของอนุภาคนาโน (LBP-DOX nanoparticle) ความเข้มข้น 200 มคล.	48 ชม.	-เสริมฤทธิ์ยา doxorubicin โดยพบค่า IC_{50} ต่อเซลล์มะเร็งตับเท่ากับ 1.304 ไมโครโมลาร์ ซึ่งดีกว่าการใช้ยา doxorubicin เพียงอย่างเดียว (IC_{50} 3.957 ไมโครโมลาร์ (8)
doxorubicin	สัตว์ทดลอง (หนูเม้าส์)	ป้อนสารโพลีแซกคาไรด์ที่ละลายน้ำได้จากผลโกจิเบอร์รี (water-soluble *Lycium barbarum* polysaccharide fraction: LBP3) 250 มก./กก. ร่วมกับ doxorubicin ขนาด 5 มก./กก.	10 วัน	-เสริมฤทธิ์ยา doxorubicin ในการต้านเนื้องอก โดยสามารถยับยั้งขนาดของเนื้องอกได้ 79.06% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ doxorubicin และ LBP3 เพียงอย่างเดียวที่สามารถยับยั้งได้ 51.99 และ 32.49% ตามลำดับ (9)
	สัตว์ทดลอง (สุนัขพันธุ์บีเกิ้ล)	ป้อนสารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ขนาด 20 มก./กก. น้ำหนักตัว ร่วมกับการให้ยา doxorubicin ขนาด 1.5 มก./กก. ด้วยการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำในวันที่ 7	12 วัน	-ไม่พบผลสารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ต่อค่าเภสัชจลนศาสตร์ของยา doxorubicin
paclitaxel/cisplatin	สัตว์ทดลอง (หนูเม้าส์)	ป้อนสารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ขนาด 50, 100 และ 150 มก./กก. ร่วมกับการได้รับยาเคมีบำบัด paclitaxel 5 มก./กก + cisplatin 3 มก./กก. ด้วยการฉีดเข้าทาง cauda vein สัปดาห์ละ 1 ครั้ง	4 สัปดาห์	-เสริมฤทธิ์ยาเคมีบำบัด paclitaxel/cisplatin ลดน้ำหนักและขนาดของก้อนเนื้องอก โดยพบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งขนาดก้อนเนื้องอกในกลุ่มที่ได้รับยาเคมีบำบัดอย่างเดียว และกลุ่มที่ได้รับสารโพลีแซคคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ทั้ง 3 ขนาด เท่ากับ 13.17, 32.86, 47.44 และ 61.36% ตามลำดับ (12)
interferon-α2b	หลอดทดลอง	การบ่มเซลล์มะเร็งเนื้อเยื่อไต (renal cell carcinoma: Renca cell) กับสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ขนาด	24-72 ชม.	-เสริมฤทธิ์ยา interferon-α2b โดยยับยั้งการแบ่งตัวและชะลอการเจริญเติบโตของเซลล์ในวัฏจักรเซลล์ รวมถึงชักนำให้เซลล์

กลุ่มยา/ยา	**รูปแบบการศึกษา**	**ปริมาณ/ความเข้มข้นของสมุนไพรและยา**	**ระยะเวลาการศึกษา**	**ผลการศึกษา**
		200 มคก./มล ร่วมกับ IFN-α2b 4,000 IU/มล.		ตายแบบ apoptosis ได้ตามระยะเวลาที่ได้รับสารสกัด (13)
	สัตว์ทดลอง (หนูเม้าส์)	ป้อนสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ขนาด 20 มคก./ก. ร่วมกับการฉีด IFN-α2b ขนาด 200 IU/มล. เข้าทางช่องท้อง	15 วัน	-เสริมฤทธิ์ยา interferon-α2b ในการลดขนาดของเนื้องอก
lymphokine-activated killer cell	รายงานผู้ป่วย	รับประทานสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รี ขนาด 1.7 มก./กก. น้ำหนักตัว ก่อนเข้ารับการรักษาด้วย LAK/IL-2	4 สัปดาห์	-เสริมฤทธิ์ยา โดยพบอัตราการตอบสนองต่อการรักษา (response rate) ในกลุ่มที่ได้รับสารโพลีแซกคาไรด์จากผลโกจิเบอร์รีร่วมกับ LAK/IL-2 เท่ากับ 40.9% ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอกร่วมกับ LAK/IL-2 อย่างมีนัยสำคัญ (16.1%) (14)

เอกสารอ้างอิง

1. *Lycium barbarum.* The plant list. [Internet]. 2013 [cited 2021 June 1]. Available from: http://www.plantlist.org/tpl1.1/record/kew-2499019
2. *Lycium barbarum* Flora of china. [Internet]. 2021 [cited 2021 June 1]. Available from: www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200020536.
3. Liu R, Tam TW, Mao J, Salem A, Arnason JT, Krantis A, et al. *In vitro* activity of *Lycium barbarum* (Goji) against major human phase I metabolism enzymes. J Complement Integr Med. 2016;13(3):257-65.
4. Rivera CA, Ferro CL, Bursua AJ, Gerber BS. Probable interaction between *Lycium barbarum* (goji) and warfarin. Pharmacotherapy. 2012;32(3):e50-3.
5. Lam AY, Elmer GW, Mohutsky MA. Possible interaction between warfarin and *Lycium barbarum* L. Ann Pharmacother. 2001;35(10):1199-201.
6. Leung H, Hung A, Hui AC, Chan TY. Warfarin overdose due to the possible effects of *Lycium barbarum* L. Food Chem Toxicol. 2008;46(5):1860-2.
7. Zhang J, Tian L, Xie B. Bleeding due to a probable interaction between warfarin and Gouqizi (*Lycium barbarum* L.). Toxicol Rep. 2015;2:1209-12.

8. Wang Y, Bai F, Luo Q, Wu M, Song G, Zhang H, et al. *Lycium barbarum* polysaccharides grafted with doxorubicin: an efficient pH-responsive anticancer drug delivery system. Int J Biol Macromol. 2019;121:964-70.
9. Deng X, Luo S, Luo X, Hu M, Ma F, Wang Y, et al. Fraction from *Lycium barbarum* polysaccharides reduces immunotoxicity and enhances antitumor activity of doxorubicin in mice. Integr Cancer Ther. 20108;17(3):860-6.
10. Xin YF, You ZQ, Gao HY, Zhou GL, Chen YX, Yu J, Xuan YX. Protective effect of *Lycium barbarum* polysaccharides against doxorubicin-induced testicular toxicity in rats. Phytother Res. 2012;26(5):716-21.
11. Yu J, Xin Yf, Gu Lg, Gao Hy, Zhang S, You Zg, et al. Effects of *Lycium barbarum* polysaccharide on doxorubicin pharmacokinetics in dogs. Chin J Clin Pharmacol Therapeut. 2014;19(3):246.
12. Zhu L, Han Y, Wang H. Efficacy of *Lycium barbarum* polysaccharide and synergism with paclitaxel/cisplatin in ovarian cancer in mice. Trop J Pharm Res. 2017;16(7):1645-53.
13. Chen S, Liang L, Wang Y, Diao J, Zhao C, Chen G, et al. Synergistic immunotherapeutic effects of *Lycium barbarum* polysaccharide and interferon-α2b on the murine Renca renal cell carcinoma cell line *in vitro* and *in vivo*. Mol Med Rep. 2015;12(5):6727-37.
14. Cao GW, Yang WG, Du P. Observation of the effects of LAK/IL-2 therapy combining with *Lycium barbarum* polysaccharides in the treatment of 75 cancer patients. Zhonghua Zhong Liu Za Zhi. 1994;16(6):428-31.