

# องุ่นกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

วิชุดา สุวิทยาวัฒน์

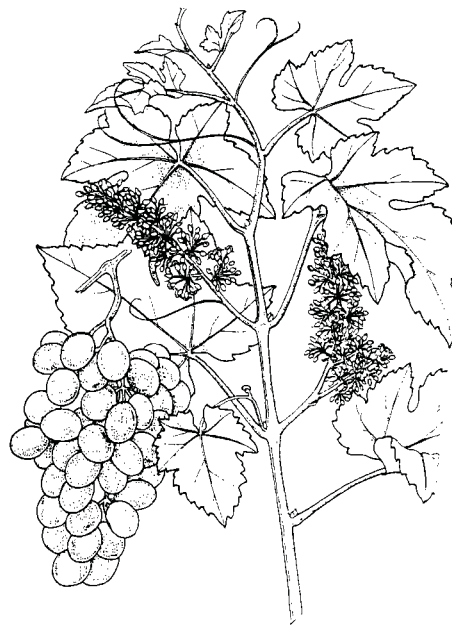
องุ่น มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Vitis vinifera* L. อยู่ในวงศ์ Vitaceae เป็นไม้พุ่มเลื้อย ยาว 2-8 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับรูปคล้ายโล่ ขอบเว้าเป็นพู 3-5 พู กว้างและยาว 10-16 ซม. โคนใบรูปหัวใจ ขอบใบหยักซี่ฟันหยาบ มีมือเกาะ ดอกช่อแยกแขนงออกที่ซอกใบ กลีบดอกสี เขียว จานฐานดอกเชื่อมติดกับโคนรังไข่ เมล็ดรูปไข่กลับ (1)

องุ่นเป็นผลไม้ที่เป็นที่นิยมในการรับประทานทั้งในลักษณะของผลไม้สด และผลไม้แห้ง นอกจากนี้เครื่องดื่มที่ทำจากองุ่นได้แก่ น้ำองุ่น และไวน์ ก็เป็นที่นิยมดื่มกันมากโดยเฉพาะไวน์แดง (red wine) ซึ่งชาวยุโรปถือว่าเป็นเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และช่วย ป้องกันการเกิดโรคหัวใจได้ ทำให้มีการทดลองทางวิทยาศาสตร์มากมายเกี่ยวกับฤทธิ์ต้าน อนุมูลอิสระและฤทธิ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ ดังนี้

## ♦ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระขององุ่น มีการทดสอบทั้งในสารสกัดจากผลองุ่น ส่วนต่างๆ ขององุ่น และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากองุ่น ได้แก่ น้ำองุ่น เหล้าไวน์แดง และไวน์ขาว

การทดสอบสารสกัดจากผลองุ่น (ไม่ระบุ ประเภทสารสกัด) พบว่าองุ่น (2-5) มีฤทธิ์ต้านอนุมูล อิสระ (2-4) และลดอนุมูลอิสระ (scavenging activity) (5) ส่วนที่เหลือ (เส้นใย) จากการทำไวน์ ขนาด 1 ก. มีผลลดการเกิดออกซิเดชันของไขมันและลด อนุมูลอิสระได้เท่ากับวิตามิน E 400 มก. (6) สารสกัด 50% แอลกอฮอล์ของผลองุ่น (7) สารสกัดจากผล องุ่นที่มี catechin (8,9) สารสกัดส่วน polyphenolic จากผลองุ่น (10-15) จากกากองุ่นที่เหลือจากการ



*Vitis vinifera* L. (องุ่น)

ทำไวน์ (16) สารสกัดส่วน procyanidin (17, 18) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (7-18) ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (9, 11) เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระระหว่างสารสกัดต่างๆ พบว่าสารสกัดที่มีสารโมเลกุลเล็กๆ เช่น gallic acid, catechin มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีกว่าสารสกัดอื่น (14) การทดสอบผสมสารสกัด polyphenolic ในอาหารให้หนูขาวกิน พบว่าหนูขาวที่รับประทานอาหารผสมสารสกัดมีระดับการเกิดออกซิเดชันของ LDL ต่ำกว่าหนูควบคุม (19)

การทดสอบในส่วนของเมล็ดพบว่าสารสกัดเมล็ดองุ่น (ไม่ระบุประเภทสารสกัด) (20-27) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (20-22) ลดอนุมูลอิสระ (23, 24) และการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (25-27) เมื่อทดสอบในหลอดทดลอง และเมื่อให้สารสกัดเมล็ดกับหนูขาวทำให้การเกิดอนุมูลอิสระและออกซิเดชันของไขมันลดลง ส่วนเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase ซึ่งใช้ทำลายอนุมูลอิสระมีปริมาณเพิ่มขึ้น (28) เมื่อให้คนรับประทานสารสกัดเมล็ดองุ่น (ไม่ระบุประเภทสารสกัด) ทำให้สามารถลดผลของอนุมูลอิสระจากการเผาไหม้ของใบยาสูบต่อการทำลายช่องปากส่วน oropharynx (29)

สารสกัดเมล็ดด้วยน้ำ (30-35) ethylacetate (12, 36) แอลกอฮอล์ (7, 37-40) เมทานอล (34), acetone (41, 42), hexane (43),  $\text{CHCl}_3$  (44), สารสกัดส่วน stilbene (45), polyphenolic compound (46-50), flavonoid (49, 51-53), proanthocyanidin (54-65), procyanidin (52, 66-70) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (30-40, 46-48, 51, 54-57, 66-68) ลดการเกิดอนุมูลอิสระ (12, 34, 37, 38, 41, 42, 45, 52, 58) ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (44, 49, 52, 59, 60, 69) ลดการเกิดออกซิเดชันของ LDL (50, 53, 70) เมื่อทำการทดสอบในหลอดทดลอง หรือทำการทดสอบต่อการอยู่รอดของเซลล์เมื่อถูกทำลายด้วยอนุมูลอิสระ (61-65) อย่างไรก็ตามมีรายงานที่ระบุว่าสารสกัด ethylacetate และ hexane จากเมล็ดองุ่นขนาด 0.5 ก./มล. ไม่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (34) ส่วนการทดสอบในตัวพบว่าการป้อนสารสกัดเมล็ดด้วยน้ำขนาด 100 มก./กก. (35) หรือ 250 มก./กก. (71) มีผลต้านอนุมูลอิสระ (35) และลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (71) เมื่อให้สารสกัดเมล็ดส่วน polymeric tannin กับหนูปกติ (72) และหนูที่ได้รับอาหารที่มี cholesterol สูงๆ (73) จะพบว่าสารสกัดช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของไขมันเพิ่มฤทธิ์ของเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase (72, 73) การให้สารสกัดส่วน polyhydroxy stilbene กับกระต่ายทำให้ระดับไขมันในเลือดสูงก็ให้ผลเช่นเดียวกัน (74) เมื่อผสมสารสกัดเมล็ดส่วน polyphenol ในอาหาร 0.5 มก./ล. ให้หนูขาวที่ทำให้เกิดภาวะไขมันในเลือดสูงด้วยเอทานอล (75) หรือให้สารสกัดส่วน polyphenol กับคน (76) การผสมสารสกัดส่วน

flavonoid ความเข้มข้น 250 ppm ในอาหารให้หนูขาวพันธุ์ที่อายุมากขึ้นความดันโลหิตจะสูงขึ้นกินนาน 1 ปี (77) การป้อนสารสกัดส่วน proanthocyanidin ขนาด 50 มก./กก. (78) 100 มก./กก. (79-80) ติดต่อกัน 15 วัน (79) หรือ 3 สัปดาห์ (78) หรือป้อน 400 มก./กก. ครั้งเดียว (81) หรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อขนาด 10 มก./กก. (82) ในหนูขาว หรือให้คนรับประทาน 300 มก. (83) การป้อนสารสกัดส่วน procyanidin ขนาด 25-100 มก./กก./วัน ติดต่อกัน 7 วัน (84) หรือผสมกับอาหารให้หนูขาวกินติดต่อกัน 27 วัน (85) สารสกัดส่วน procyanidin ให้คนรับประทาน 110 มก./วัน ติดต่อกัน 30 วัน (86) หรือให้คนรับประทานขนาด 300 มก./วัน ติดต่อกัน 5 วัน (87) มีผลต้านอนุมูลอิสระ (80, 82, 84, 86, 87) ลดการสร้างอนุมูลอิสระ (78) ทำให้ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (74-77, 79, 83, 85) ลดระดับ cholesterol ในเลือด (76) ลดการเกิดออกซิเดชันของ cholesterol (81, 85) ลด NADPH-Cytochrome P450 reductase (84) เพิ่มฤทธิ์ของเอนไซม์ glutathione-S-transferase (84)

สารสกัดเปลือกองุ่น (ไม่ระบุประเภท) (24, 88) สารสกัดเปลือกองุ่นด้วยน้ำ (32, 89) แอลกอฮอล์ (40) เมทานอล (90) และสารสกัดส่วน polyphenol (91) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (40, 89, 90, 91) ลดการเกิดอนุมูลอิสระ (24, 32, 88)

การทดสอบไวน์แดงในหลอดทดลอง พบว่าไวน์แดง (92-97) สารสกัดไวน์แดงด้วยแอลกอฮอล์ (38) สารสกัดส่วน polyphenol (11, 93, 97, 98) สารสกัดส่วน proanthocyanidin (94) และสารสกัดส่วน (17, 18) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (11, 17, 18, 38, 92-96) ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (98) ลดการเกิดออกซิเดชันของ LDL (97, 99) การทดลองให้คนรับประทานไวน์แดงซึ่งมีสารประเภท polyphenolic (99, 100) จะลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (99) และ LDL (100) เมื่อให้สารสกัดส่วน polyphenol จากไวน์แดงกับกระต่ายสายพันธุ์ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงเมื่ออายุมากขึ้น ขนาด 7 มล./กก./วัน (คิดเป็นปริมาณ polyphenol ประมาณ 23 มก./กก./วัน) จากกระต่ายอายุ 4 เดือนถึงอายุ 14 เดือน จะทำให้การเกิดออกซิเดชันของไขมันลดลง (101)

การทดสอบไวน์ขาวในหลอดทดลอง พบว่าไวน์ขาว (93, 96) สารสกัดไวน์ขาวด้วยแอลกอฮอล์ (38) สารสกัดไวน์ขาวที่มี polyphenol (64) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (38, 64, 93, 96) แต่ไวน์ขาวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยกว่าไวน์แดง (38)

การทดสอบน้ำองุ่นแดงในหลอดทดลองพบว่าน้ำองุ่นแดง (4, 93, 96, 102-109) สารสกัดน้ำองุ่นด้วย ethyl acetate (110) สารสกัดด้วยเมทานอล (108) สารสกัดส่วน polyphenol (93,

98, 99, 111) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (4, 93, 96, 102, 110, 111) ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (98, 103, 107, 108), LDL (99, 108, 111) การให้คนดื่มน้ำองุ่น 125 มล./วัน ติดต่อกัน 7 วัน (105) หรือดื่มน้ำองุ่น 10 มล./กก./วัน ติดต่อกัน 2 สัปดาห์ (112) จะลดการเกิดออกซิเดชันของ LDL (105, 112) การทดลองป้อนน้ำองุ่นให้หนู hamster ตัวผู้ ก็มีผลต้านอนุมูลอิสระเช่นเดียวกัน (113) แต่การให้คนรับประทานน้ำสกัดจากน้ำองุ่น 300 มล./วัน ไม่มีผลลดการเกิดออกซิเดชันของ LDL ขณะที่สารสกัดของแอลกอฮอล์จากน้ำองุ่นขนาดเดียวกันมีผลลดการเกิดออกซิเดชันของ LDL (114) การทดลองให้คนดื่มน้ำองุ่นที่มีสาร flavonoid 7 มล./กก./วัน จะมีผลลดการสร้าง NO, superoxide ของเกล็ดเลือด และเพิ่มความสามารถต้านอนุมูลอิสระของพลาสมา (115) นอกจากนี้สารสกัดจากเนื้อเยื่อองุ่นที่เพาะเลี้ยงก็มีฤทธิ์ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมันด้วย (116)

จะเห็นได้ว่าทั้งผลองุ่น สารสกัดจากผลองุ่น เมล็ด และเปลือก ผลิตภัณฑ์จากองุ่นทั้งไวน์ และน้ำองุ่น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ลดการเกิดอนุมูลอิสระ และลดการเกิดออกซิเดชันของไขมัน และสารสำคัญในองุ่นและสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ สาร flavonoid (procyanidin และ proanthocyanidin) และ stilbene

#### ♦ ผลต่อระดับ cholesterol

เมื่อผสมสารสกัด polymeric tannin ที่สกัดจากเมล็ดองุ่น 2% ในอาหารที่มี cholesterol สูงให้หนูขาวกินเป็นเวลา 9 สัปดาห์ (117, 118) หรือผสมในอาหารในอัตราส่วน 71.0 มก./อาหาร 1 กก. ให้หนูขาวกิน (73) การผสมสารสกัดเมล็ดด้วย acetone : น้ำ (70:30) ในอาหารปริมาณ 2% ให้หนูขาวกิน (119) การผสม pulp 0.5% ในอาหารให้หนูขาวกิน (120) การผสมสารสกัดส่วน polyphenol จากเมล็ดในอาหารให้หนูขาวที่ได้รับ cholesterol ในขนาดสูงๆ (121-123) เป็นเวลานาน 28 วัน (121,123) ถึง 36 วัน (123) การผสมเส้นใยองุ่น (กากเหลือจากการสกัดสารจากเมล็ด) 5% ในอาหารให้หนูขาวกิน (124) การผสมผงองุ่นแห้ง 2% ในอาหารให้หนูขาวแก่กินนาน 5-7 เดือน (125) การให้สารสกัดจากเมล็ดองุ่นขนาด 5, 10, 15 ก./วัน กับกระต่าย นาน 6-12 สัปดาห์ (126) มีผลลดระดับไขมัน (125) ลดระดับ cholesterol (73, 117-119, 121, 122, 124-126), triglyceride (117, 118, 123, 125, 126), LDL-C (117, 118, 121, 122, 125) เพิ่ม HDL-C (117, 118, 121, 126) ในเลือด ลด lipoprotein lipase (117) ลดเอนไซม์ lipase ในตับ (117) ลดระดับ cholesterol ในตับ (117, 118, 120, 126) ลดระดับ triglyceride ในตับ

(123) เพิ่มการขับทั้งไขมันและ cholesterol ในอุจจาระ (118, 122, 125) เพิ่มการหลั่งน้ำดี (117) การทดสอบในคนพบว่าคนรับประทานสารสกัด polyphenol จากเมล็ดจะมีผลลดระดับ cholesterol และไขมันในเลือด (127) การทดสอบให้คนที่มียกระดับ cholesterol ในเลือดสูง รับประทานครั้งละ 100 มก. วันละ 2 ครั้ง ติดต่อกัน 2 เดือน จะลดเฉพาะการเกิดออกซิเดชันของ LDL แต่ถ้าให้สารสกัดนี้ร่วมกับ chromium polynicotinate 200 มก.ก. วันละ 2 ครั้ง จะลดทั้งระดับ cholesterol และ LDL ในเลือด (128)

♦ **ฤทธิ์ลดการเกาะกันของเกล็ดเลือด (antiplatelet aggregation)**

การทดสอบในหลอดทดลองพบว่า ไวน์แดง น้ำองุ่นแดง ความเข้มข้น 10% สามารถลดการเกาะกันของเกล็ดเลือดที่เหนี่ยวนำให้เกาะกันด้วย ADP หรือ thrombin (129) สารสกัดส่วน polyphenol จากเปลือกและเนื้อของผลองุ่น ความเข้มข้น 500 มก.ก./มล. หรือจากเมล็ด ความเข้มข้น 50 มก.ก./มล. มีผลยับยั้งการเกาะกันของเกล็ดเลือดที่เหนี่ยวนำด้วย collagen (130)

การทดลองให้สัตว์ทดลองกินสารสกัดก่อนนำเลือดมาทดสอบการเกาะกันของเกล็ดเลือดที่เหนี่ยวนำโดยสารต่างๆ พบว่าสารสกัดส่วน polyphenol จากเมล็ดผสมอาหารให้หนูกินเป็นเวลา 2 เดือน ทำให้เลือดหนูเกิดการเกาะกันของเกล็ดเลือดลดลงเมื่อเหนี่ยวนำด้วย thrombin (75, 131) และ phorbol myristate acetate (PMA) (75) การทดลองป้อนน้ำองุ่นขนาด 10 มล./กก. ให้สุนัข (132) หรือขนาด 5 มล./กก. ให้ลิง (133) จะมีผลลดการเกาะกันของเกล็ดเลือด

การทดสอบในคนพบว่าการดื่มไวน์แดง และไวน์ขาวมีผลลดการเกาะกันของเกล็ดเลือดที่เหนี่ยวนำด้วย thrombin (129, 134) แต่ไม่มีผลถ้าเหนี่ยวนำให้เกิดการเกาะกันของเกล็ดเลือดโดย ADP (134) การดื่มน้ำองุ่นแดง 5-5.75 มล./กก./วัน 1 สัปดาห์ (135) ถึง 2 สัปดาห์ (115) ลดการเกาะกันของเกล็ดเลือด (115, 135) เมื่อเหนี่ยวนำด้วย collagen (135) แต่บางรายงานระบุการดื่มน้ำองุ่นต้องเติม trans-resveratrol จึงจะมีผลลดการเกาะกันของเกล็ดเลือดที่เหนี่ยวนำด้วย thrombin (129, 134)

♦ **ผลต่อภาวะหัวใจขาดเลือด (ischemia)**

หากหัวใจเกิดการขาดเลือดมาเลี้ยงระยะสั้นๆ เลือดมาเลี้ยงหลังจากการขาดเลือด จะมีมากกว่าปกติ (reperfusion) ระยะหนึ่งก่อนกลับสู่ภาวะปกติ จะเกิดความผิดปกติกับการทำงานของหัวใจทั้งในระยะขาดเลือดและเมื่อมีเลือดกลับมาเลี้ยงอีก การทดลองให้สารสกัดส่วน

procyanidins จากเมล็ดองุ่น 100-200 มก./มล. กับหัวใจที่แยกออกมาแล้วทำให้เกิดภาวะขาดเลือด จะลดความผิดปกติของการบีบตัวของหัวใจห้องล่าง (66, 136) และทำให้หัวใจทำงานดีขึ้นหลังภาวะขาดเลือด (136) เมื่อทดลองป้อนหนูขาวด้วยสารสกัด proanthocyanidins จากเมล็ด (138-140) ขนาด 100 มก./กก./วัน ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ (137) หรือป้อนขนาด 300 มก./กก./วัน ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ (138) หรือป้อนขนาด 50 มก./กก. (ไม่ระบุระยะเวลา) (139) หรือป้อนสารสกัดจากองุ่นทั้งผล ขนาด 100-200 มก./กก./วัน ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ (140) แล้วฆ่าหนูเอาหัวใจมาทำให้เกิดภาวะขาดเลือดแล้วเพิ่มเลือดไปเลี้ยง พบว่าสารสกัดจากองุ่นลดการสร้างอนุมูลอิสระ (137) ลดการตายของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiomyocyte apoptosis) (138) ลดการตายของกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardial infarction) (141) ทำให้หัวใจทำงานได้ดีขึ้น (137, 139, 140) การทดสอบให้หนูขาวทานอาหารผสมสารสกัด anthocyanoside จากเมล็ดผสมในอาหารร้อยละ 2.4 ก็มีผลลดการทำลายกล้ามเนื้อหัวใจจากการขาดเลือดไปเลี้ยงได้ (141)

#### ♦ ฤทธิ์ต้านหลอดเลือดตีบ (antiatherosclerosis)

การทดลองให้สารสกัดจากเมล็ดให้หนูถีบจักรปกติ และหนูถีบจักรพันธุ์ที่มีระดับ cholesterol ในเลือดสูง (142) ขนาด 0.2 มก./ก. น้ำหนักตัว (141, 142) เป็นเวลานาน 21 สัปดาห์ (142) ให้ไวน์แดงปกติและไวน์แดงที่เอาแอลกอฮอล์ออก หรือน้ำองุ่น โดยเจือจางด้วยน้ำในอัตรา 1:1 กับ Hamster ที่ได้รับ cholesterol เป็นเวลา 10 สัปดาห์ (143) ให้สารสกัดส่วน proanthocyanidin กับกระต่าย (144) จะลดการเกิดหลอดเลือดตีบ (141-144) ลดระดับไขมันในเลือด (143) ลดอนุมูลอิสระ (142, 143) อย่างไรก็ตามมีรายงานที่ทดสอบโดยการให้ไวน์แดงขนาด 7 มล./กก./วัน (คิดเป็นประมาณ 23 มก. ของสาร polyphenol ต่อน้ำหนักตัว 1 กก./วัน) กับกระต่ายสายพันธุ์ที่มีระดับ cholesterol สูงเมื่ออายุมากขึ้น เมื่อให้ไวน์แดงกับกระต่ายอายุ 4 เดือน จนถึงอายุ 14 เดือน ทำให้ลดการเกิดออกซิเดชันของ LDL (Intermediate low density lipoprotein) แต่ไม่เปลี่ยนแปลงการเกิดหลอดเลือดตีบ (101)

#### ♦ ฤทธิ์ลดความดันโลหิต

การทดสอบสารสกัดจากเปลือก (145, 146) สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (147) กับหลอดเลือดที่แยกออกมา พบว่าสารสกัดเหล่านี้มีผลให้หลอดเลือดคลายตัว (145-147) ซึ่งผลนี้ขึ้นกับเซลล์เยื่อบุผนังหลอดเลือด (endothelial cell) (145-147) โดยสารสกัดจะทำให้เซลล์เยื่อบุผนัง



หลอดเลือดหลัง NO ซึ่งไปทำให้กล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดคลายตัว (145) ผลการทำให้หลอดเลือดคลายตัวนี้ขึ้นกับระดับของสาร anthocyanidin (148) การให้ไวน์แดงกับสุนัขทำให้เลือดที่ผ่านตับ (hepatic artery และ portal vein) เพิ่มขึ้น (149) เมื่อให้ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของหลอดเลือดที่เลี้ยงหัวใจ (coronary artery disease) ดื่มน้ำองุ่นวันละ 4-8 มล./กก. วันละ 2 ครั้ง ติดต่อกัน 8 สัปดาห์ จะพบว่าการทำงานของเซลล์เยื่อบุหลอดเลือดดีขึ้น มีการคลายตัวของหลอดเลือดที่แขน (brachial artery) (150)

การให้สารสกัดจากเปลือกองุ่น (146, 151) สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (152-154) กับหนูขาวสายพันธุ์ที่เกิดความดันโลหิตสูงเอง (151-153) หรือหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำให้ความดันโลหิตสูงด้วย desoxycorticosterone acetate (146, 151, 154) จะมีผลต้านการเกิดความดันโลหิตสูง (146, 151-154) โดยจะลดทั้งความดัน systolic (146, 152, 153) และความดัน diastolic (146)

#### ♦ ฤทธิ์ในการป้องกันรังสี

สารสกัดจากเมล็ดองุ่นด้วยน้ำและแอลกอฮอล์ (155, 156) สารสกัดส่วน procyanidins จากเมล็ด (157-159) สามารถป้องกันการทำลายเม็ดเลือดแดงด้วยแสง UV หรือ UVB (155-157) ลดการเกิดออกซิเดชันของไขมันที่เมมเบรน (155, 157) ลดการเกิด micronuclei ของเม็ดเลือดแดงเมื่อถูกแสง x-rays (158) ลดการเกิด micronuclei ของเม็ดเลือดขาวเมื่อถูกแสง x-rays (159) สารสกัดจากองุ่นยังสามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลง DNA ของเซลล์สืบพันธุ์ของหนูถีบจักรตัวผู้ที่ได้รับ x-ray ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ (160) สาร melanin จากองุ่นสูงมีผลลดการทำลาย plasmid DNA ของเซลล์ pBR-322 เมื่อได้รับแสง UV (161) นอกจากนี้ส่วนผสมของ polyphenol จากเปลือกองุ่น, quercitins จากใบองุ่น และ resveratrol จากเปลือกองุ่น มีผลป้องกันการทำลายเซลล์ fibroblast จากผิวหนังโดยแสง UV ได้ด้วย (162)

#### ♦ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (antiinflammation)

สาร polyphenol จากใบองุ่น (163) สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (164) สารสกัด proanthocyanidins (164-166) สารสกัด procyanidins (167-168) สาร melanin (169) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (164-169) โดยลดการบวมในหนูขาวที่เหนี่ยวนำด้วย croton oil (166) carraginan (166, 167, 169) ลดการหลั่ง cytokines (165-166, 169) ลดการเพิ่ม permeability ของหลอดเลือดฝอย

(167) ลดการทำงานของเอนไซม์ collagenase (168) nitric oxide synthase (NOS) (166) การทดลองยังพบว่าการฉีดสาร proanthocyanidins เข้าช่องท้องหนูขาวขนาด 10 มก./กก. จะลดการสร้าง prostaglandin E<sub>2</sub> (83)

การทดสอบผลของสารสกัดจากองุ่นต่อเอนไซม์ cyclooxygenase (COX) พบว่าสาร polyphenol จากองุ่น (170) และไวน์แดง (171) สาร resveratrol จากการสกัดจากองุ่น (172) และจากเซลล์องุ่นที่เพาะเลี้ยงไว้ (173, 174) มีผลยับยั้งเอนไซม์ COX I (172-174) และ COX II (170-173) โดยมีผลต่อ COX II มากกว่า COX I (173) แต่บางรายงานระบุว่า resveratrol มีผลยับยั้งเฉพาะ COX I ไม่มีผลยับยั้ง COX II (174)

#### ♦ ฤทธิ์ต้านการเกิดแผลในทางเดินอาหาร

การป้องกันสารสกัด proanthocyanidins จากเมล็ดขนาด 100 มก./กก./วัน ให้หนูขาว สามารถป้องกันการเกิดแผลในทางเดินอาหารจากการเหนี่ยวนำให้เป็นแผลด้วยความเครียด (79) และ oxidative stress (80)

#### ♦ ฤทธิ์ต้านการเกิดมะเร็ง

ให้สารสกัด polyphenol จากไวน์แดง 50 มก./กก./วัน จะลดการเกิดมะเร็งที่ลำไส้ใหญ่ของหนูขาวที่เหนี่ยวนำด้วย azoxymethane (171) สารสกัด phenol และ stilbenoids จากเซลล์เนื้อเยื่อองุ่นก็มีผลยับยั้งการเกิดมะเร็งที่เต้านมของหนูถีบจักรที่เหนี่ยวนำด้วย 7,12-dimethylbenz[ $\alpha$ ]anthracene (172) การหาสารสกัดจากองุ่น 5, 10 มก. (175) หรือหาสาร polyphenol จากเมล็ดขนาด 0.5 และ 1.5 มก. (176) ที่ผิวหนังหนูถีบจักรที่เหนี่ยวนำให้เป็นมะเร็งด้วย 7,12-dimethylbenz[ $\alpha$ ]anthracene และ 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate สามารถลดอัตราการเกิดมะเร็งที่ผิวหนัง และลดขนาดของก้อนมะเร็งด้วย (175-176) นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัด polyphenol เหนี่ยวนำให้เซลล์มะเร็งตับ (mouse hepatoma hepa-1c1c7) เกิด apoptosis (14) ส่วนสาร resveratrol trans-dehydrodimer และ pallidol เป็นพิษต่อเซลล์ lymphoblastoid (174) แสดงว่าผลต้านการเกิดมะเร็งของสารสกัดองุ่นอาจมาจากฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ความเป็นพิษต่อเซลล์และการทำให้เซลล์ตายแบบ apoptosis