

บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

ปัจจุบันผลไม้เข้ามามีบทบาททางเภสัชวิทยามากขึ้น งานวิจัยนี้สนใจผลไม้ชนิดหนึ่งคือเสาวรส (*Passiflora edulis*) ที่สนใจนำมาศึกษามี 2 สายพันธุ์คือ *Passiflora edulis* Sims และ *Passiflora edulis* Flavicarpa ซึ่งเป็นเสาวรสปเปลือกม่วงและเปลือกเหลืองตามลำดับ จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าสารสกัดจากเสาวรสมิฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระและด้านการอักเสบ^[11] ในส่วนของการศึกษาเกี่ยวกับน้ำเสาวรสดึงฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระและด้านการอักเสบในกลุ่มคนสูงอายุยังมีน้อยมาก แต่มีการศึกษาในผู้ป่วยที่มีภาวะอักเสบ พบว่าสารสกัดจากเสาวรสมิฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระและด้านการอักเสบ ซึ่งสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือสารฟลาโวนอยด์ที่พบในเสาวรส

จากการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้เสาวรสดทั้งชนิดเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วง มาทำการสกัดด้วยน้ำและ 80% เอทานอล พบว่าการตรวจวิเคราะห์เบื้องต้นด้วย HPLC สำหรับตรวจหาสารออกฤทธิ์ที่สำคัญที่พบในสารสกัดเสาวรสดทั้งชนิดเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วงมี rutin, pyrogallol และ gallic acid สำหรับปริมาณของวิตามินต่างๆ ที่พบในสารสกัดเสาวรสพบว่าเสาวรสชนิดเปลือกสีเหลืองมีปริมาณวิตามิน อี เฉลี่ย $141.5 \pm 2.7 \mu\text{g/ml}$ เสาวรสชนิดเปลือกสีม่วงมีปริมาณวิตามิน อี เฉลี่ย $442.1 \pm 3.6 \mu\text{g/g extract}$ ส่วนปริมาณวิตามิน ซี เสาวรสชนิดเปลือกสีเหลืองมีปริมาณวิตามิน ซี เฉลี่ย $26.2 \pm 0.1 \mu\text{g/g extract}$ เสาวรสชนิดเปลือกสีม่วงมีปริมาณวิตามิน ซี เฉลี่ย $24.7 \pm 0.2 \mu\text{g/g extract}$ แต่ไม่พบปริมาณของวิตามิน เอ และเบต้า-แคโรทีนทั้งในเสาวรสชนิดเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วง

ส่วนการหาปริมาณ total phenolic พบว่า สารสกัดเสาวรสมิปริมาณ total phenolic เทียบเท่ากับ gallic acid ที่ปริมาณเฉลี่ย 59.9 ± 7.5 , 173.6 ± 29.1 , 142.3 ± 3.8 และ $127.4 \pm 17.2 \mu\text{g GE/g extract}$ สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ สำหรับการหาปริมาณ total flavonoid พบว่า สารสกัดเสาวรสมิปริมาณ total flavonoid เทียบเท่ากับ quercetin ที่ปริมาณเฉลี่ย 431.2 ± 41.3 , 653.2 ± 10.4 , 436.8 ± 36.4 และ $715.7 \pm 24.4 \mu\text{g QE/g extract}$ สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ และการหาปริมาณ total tannin พบว่า สารสกัดเสาวรสมิปริมาณ total tannin เทียบเท่ากับ tannic acid ที่ปริมาณเฉลี่ย 1.6 ± 0.01 , 1.3 ± 0.01 , 1.4 ± 0.03 และ $1.5 \pm 0.01 \text{ mg TE/g extract}$ สำหรับเสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ เสาวรสเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล เสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และเสาวรสเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

สำหรับการทดสอบฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระโดยรวม (Total antioxidant capacity; TAC) พบว่า สารสกัดเสาวรสมิปริมาณ TAC เทียบเท่ากับ Trolox ที่ปริมาณเฉลี่ย 3.7 ± 0.3 , 2.3 ± 0.1 , 2.3 ± 0.1 และ $2.3 \pm$

0.04 mmol Trolox/g extract สำหรับสารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ สารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล สารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการกำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H_2O_2 scavenging) พบว่า สารสกัดสารสกัดเปลือกเหลืองมีความสามารถในการกำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์เทียบเท่ากับ Trolox ที่ปริมาณ 16.4 ± 0.6 , 14.0 ± 1.9 , 16.7 ± 0.2 และ 9.9 ± 0.2 $\mu\text{mol Trolox/g extract}$ สำหรับสารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ สารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล สารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ และการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH scavenging) พบว่า สารสกัดสารสกัดเปลือกเหลืองมีความสามารถในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH เทียบเท่ากับ Trolox ที่ปริมาณ 5.3 ± 0.7 , 6.1 ± 1.7 , 5.3 ± 0.1 และ 5.7 ± 0.3 $\mu\text{mol Trolox/g extract}$ สำหรับสารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ สารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล สารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

นอกจากนี้การทดสอบฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ (NO scavenging) พบว่า สารสกัดสารสกัดเปลือกเหลืองมีความสามารถในการต้านการอักเสบเทียบเท่ากับ gallic acid ที่ปริมาณ 1.4 ± 0.2 , 3.0 ± 0.7 , 1.6 ± 0.2 และ 3.4 ± 0.03 pg/ml สำหรับสารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วยน้ำ สารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล สารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำ และสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสารสกัดเปลือกเหลืองที่สกัดด้วย 80% เอทานอล มีปริมาณฟีนอลิกรวมสูงที่สุด และสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงที่สุด แสดงว่าน้ำ สารสกัดสารสกัดเปลือกเหลืองในกลุ่มฟีนอลิก ส่วนใหญ่ละลายได้ดีในเอทานอล ซึ่งพบมากในสารสกัดเปลือกเหลือง และน้ำสารสกัดสารสกัดเปลือกเหลืองในกลุ่มฟลาโวนอยด์ ซึ่งพบมากในสารสกัดเปลือกม่วง ส่วนฤทธิ์ในการกำจัดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์พบว่าสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์สูงที่สุด และฤทธิ์ในการกำจัดไนตริกออกไซด์พบว่าสารสกัดเปลือกม่วงที่สกัดด้วย 80% เอทานอล มีฤทธิ์สูงที่สุด แสดงว่าสารสกัดเปลือกม่วงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบได้ดีที่สุด เมื่อพิจารณาฤทธิ์การกำจัด hydroxyl radical พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วย 80% เอทานอลทั้งเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วงมีฤทธิ์ในการกำจัด hydroxyl radical โดยสารสกัดสารสกัดเปลือกสีเหลืองมีฤทธิ์กำจัด hydroxyl radical ดีกว่าสารสกัดสารสกัดเปลือกสีม่วง (81.91 ± 0.67 $\mu\text{g/ml}$) สำหรับสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำกลั่นทั้งเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วงไม่มีฤทธิ์ในการกำจัด hydroxyl radical

ส่วนการศึกษาในผู้สูงอายุพบว่า ผู้สูงอายุชายที่ดื่มน้ำสารสกัดเปลือกม่วง และผู้สูงอายุหญิงที่ดื่มน้ำสารสกัดเปลือกเหลือง มีปริมาณวิตามินซีในซีรัมลดลงหลังจากดื่มน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระโดยรวม พบว่าผู้สูงอายุหญิงมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระโดยรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากดื่มน้ำสารสกัดทั้งชนิดเปลือกสีเหลืองและเปลือกสีม่วง แสดงว่าน้ำสารสกัดสามารถเพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้

ส่วนปริมาณไซโตไคน์ซึ่งเป็นสารสื่อกลางในการอักเสบ พบว่าไซโตไคน์ที่ยับยั้งกระบวนการอักเสบ เช่น IL-10 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่ในกลุ่มของไซโตไคน์ที่กระตุ้นให้มีการอักเสบมากขึ้น ตัวอย่างเช่น IL-6 มีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้สูงอายุชายที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วงและเปลือกเหลือง และในผู้สูงอายุหญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วง และ TNF- α มีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้สูงอายุชายที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกเหลือง และในผู้สูงอายุหญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกม่วง แสดงว่าน้ำเสาวรสสามารถต้านการอักเสบได้ แต่อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ของผู้สูงอายุ เช่น ภาวะเครียด หรือการหยุดยาที่รับประทานเป็นประจำระหว่างเข้าร่วมโครงการ อาจทำให้ก่อนดื่มน้ำเสาวรสผู้สูงอายุมีปริมาณสารสื่อกลางในการอักเสบเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าปกติ

ผลการทดลองที่ได้มีความสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าสารฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ โดยจะไปมีผลกับเอนไซม์ที่สร้างไอโคซานอยด์ (Eicosanoid) และมีผลต่อการแสดงออกของ pro-inflammatory molecule โดย C-3 hydroxyl group ของฟลาโวนอยด์ จะยับยั้ง lipoyxygenase (LOX) และต่อต้านกระบวนการอักเสบ^[23]

เมื่อพิจารณาผลการตรวจวัดการทำงานของ catalase ในกลุ่มทดลองพบว่ากลุ่มเพศชายที่ดื่มน้ำเสาวรสสีม่วง มีค่า catalase หลังดื่มน้ำเสาวรสเปรียบเทียบกับก่อนดื่มน้ำเสาวรสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาในทุกกลุ่มการทดลอง พบการทำงานของเอนไซม์ catalase มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าน้ำเสาวรสมีผลทำให้เอนไซม์ catalase ทำงานดีขึ้น เช่นเดียวกับเอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) ในทุกกลุ่มการทดลองพบว่า ค่า SOD หลังดื่มน้ำเสาวรสเปรียบเทียบกับก่อนดื่มน้ำเสาวรสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการทำงานของเอนไซม์ SOD มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แสดงว่าน้ำเสาวรสมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ SOD เช่นกัน สำหรับความสามารถในการรีดิวซ์เฟอรริกเป็นเฟอรรัส (FRAP) พบว่าในทุกกลุ่มการทดลอง ค่า FRAP หลังดื่มน้ำเสาวรสเปรียบเทียบกับก่อนดื่มน้ำเสาวรสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับผลการตรวจวัดปริมาณกลูตาไธโอน (GSH) พบว่าในกลุ่มเพศชายและเพศหญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลือง ปริมาณ GSH หลังดื่มน้ำเสาวรสเปรียบเทียบกับก่อนดื่มน้ำเสาวรสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาทุกกลุ่มการทดลอง พบว่าปริมาณ GSH มีแนวโน้มลดลงหลังจากดื่มน้ำเสาวรส อาจเกิดจากสภาวะร่างกายของกลุ่มทดลองรวมไปถึงการใช้ชีวิตประจำวันที่ส่งผลต่อการตรวจวัดปริมาณ GSH สำหรับผลการตรวจวัดปริมาณ malondialdehyde (MDA) พบว่ากลุ่มเพศหญิงที่ดื่มน้ำเสาวรสเปลือกสีเหลือง ปริมาณ MDA หลังดื่มน้ำเสาวรสเปรียบเทียบกับก่อนดื่มน้ำเสาวรสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณ MDA ทุกกลุ่มการทดลอง มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นหลังจากดื่มน้ำเสาวรส อาจเกิดจากสภาวะร่างกายของกลุ่มทดลองรวมไปถึงการใช้ชีวิตประจำวันที่ส่งผลต่อการตรวจวัดปริมาณ MDA

ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสารสกัดจากน้ำเสาวรสทั้งชนิดเปลือกเหลืองและเปลือกม่วงมีสารออกฤทธิ์ (Phytochemicals) เช่น ฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในปริมาณที่สูง และมีฤทธิ์ในการกำจัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ไนตริกออกไซด์ และ hydroxyl radical ที่สูง จากการศึกษาในหลอดทดลอง ส่วนการศึกษาในผู้สูงอายุ พบว่าน้ำเสาวรสสามารถเพิ่มฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระโดยรวม และลดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในกระดุนกระบวนกรอักเสบได้ นอกจากนี้ น้ำเสาวรสสามารถเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ catalase, superoxide dismutase รวมไปถึงเพิ่มความสามารถในการรีดิวซ์เฟอริกเป็นเฟอร์รัสได้