

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่ององค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านการอักเสบจากจ๊ว โดยใช้ดอกและใบของจ๊วดอกขาวในรูปตากแห้งและในรูปสารสกัดในตัวทำละลายอินทรีย์ ได้ศึกษาใน 4 หัวข้อคือคุณค่าทางโภชนาการ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ องค์ประกอบทางเคมี และฤทธิ์ต้านการอักเสบ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. คุณค่าทางโภชนาการของจ๊วดอกขาวแห้ง ประกอบด้วย ความชื้น 17.60% เถົา 4.57 % โปรตีน 6.46 % ไขมัน 9.32 % เยื่อใย 22.60 % และคาร์โบไฮเดรต 39.45 % ในใบจ๊วแห้ง ประกอบด้วย ความชื้น 10.53% เถົา 16.29 % โปรตีน 9.20 % ไขมัน 1.96 % เยื่อใย 28.60 % และคาร์โบไฮเดรต 33.42 % เมื่อเปรียบเทียบกับคุณค่าทางโภชนาการกับดอกจ๊วแดง(กองโภชนาการ 2535) ระบุว่ามีความชื้น 17.7% เถົา 4.9% โปรตีน 6.6% ไขมัน 1.4% เยื่อใย 14.9% และคาร์โบไฮเดรต 69.4% จะเห็นว่าจ๊วดอกขาวมีคุณค่าทางโภชนาการเช่นเดียวกับดอกจ๊วแดง แต่มีปริมาณเยื่อใยมากกว่า

2. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลของจ๊วดอกขาวและใบจ๊วดอกขาว รายงานเป็นค่า IC_{50} โดยใช้ DPPH assay เปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน BHA พบว่าสารสกัดเอทานอลของจ๊วดอกขาว มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.046 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ส่วนสารสกัดเมทานอลของใบจ๊วดอกขาว มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.111 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ในขณะที่สารละลายมาตรฐาน BHA มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.016 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จึงสรุปได้ว่าสารสกัดของดอกจ๊วและใบจ๊วมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และเมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสารสกัดเอทานอลของจ๊วดอกขาวกับจ๊วดอกขาวตากแห้ง ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.825 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จะเห็นว่าสารสกัดเอทานอลของจ๊วดอกขาวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าจ๊วดอกขาวตากแห้ง

3. องค์ประกอบทางเคมีของส่วนสกัดหยาบเอทิลเอซีเตตของดอกจ๊ว ที่สกัดแยกโดยคอลัมน์โครมาโทกราฟีด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และใช้เทคนิคทาง spectroscopy พบสาร 6 ชนิด คือ 2- butoxyethylacetate(991มิลลิกรัม ซึ่งมีฤทธิ์ต้านมะเร็งปอดชนิดเซลล์เล็กNCI-HI87) , 7 - hydroxy - 6 - methoxycoumarin(scopoletin 5มิลลิกรัม) ,4-hydroxy-3-methoxybenzoic acid (vanillic acid1.7 มิลลิกรัม) ,4-hydroxybenzoic acid(2.9 มิลลิกรัม) , 4-hydroxy-3 ,5 - dimethoxybenzaldehyde (Syringaldehyde 59.7มิลลิกรัม)และ(3E)-2,6-dimethyl-3,7-octadiene-2,6-diol (16 มิลลิกรัม)

ส่วนกากดอกจ๊วที่เหลือหลังจากสกัดด้วยเอทิลเอซีเตตแล้ว นำมาสกัดต่อด้วยเมทานอลได้สารสกัดเมทานอลของดอกจ๊ว แล้ววิเคราะห์ด้วยGC-MS พบสาร 19 ชนิด สารที่มีปริมาณสูงสุด 2

อันดับแรกคือ cycacin และ quinic acid (32.16 และ 14.86 %) และเมื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพด้านความเป็นพิษต่อเซลล์กับ Vero cells(African green monkey kidney)แล้วพบว่าสารสกัดเมทานอลของดอกงิ้วไม่แสดงความเป็นพิษ

4. องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดเมทานอลของใบงิ้ววิเคราะห์ด้วย GC-MS พบสาร 7 ชนิด โดยพบสารปริมาณสูงสุดเรียงตามลำดับคือ phytol 54.09 % palmitic acid 18.39% และ quinic acid 13.14 % และเมื่อทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ของสารสกัดเมทานอลของใบงิ้วกับ Vero cells(African green monkey kidney)แล้วพบว่าสารสกัดเมทานอลของใบงิ้วไม่แสดงความเป็นพิษ

5. ฤทธิ์ด้านการอักเสบ ได้ใช้วิธีการตรวจสอบฤทธิ์ด้านการอักเสบของสารสกัดดอกงิ้วและใบงิ้ว 3 เทคนิคคือ ทดสอบฤทธิ์สารสกัดของดอกงิ้วและสารสกัดของใบงิ้วในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Cyclooxygenase 2 (COX - 2) ยับยั้งการแสดงออกของเอนไซม์ iNOS ในการกระตุ้นการหลั่งไนตริกออกไซด์ ในเซลล์แมโครฟาจ (macrophage) ที่กระตุ้นจาก U 937 ด้วย PMA และ LPS และฤทธิ์ด้านการอักเสบโดยทดสอบกับสัตว์ทดลองด้วย Model Rat Paw Edema ได้ข้อสรุปดังนี้คือ

ก. ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ COX-2 ของสารสกัดเอทานอลของดอกงิ้วที่ความเข้มข้น 100µg/mL พบว่าสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ COX - 2 ได้ โดยมีค่า % inhibition เท่ากับ 23 % และมีค่า $IC_{50} > 100 \mu\text{g/ml}$ ส่วนสารสกัดเมทานอลของใบงิ้วดอกขาวที่ความเข้มข้น 100 µg/ml สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ COX - 2 ได้โดยมีค่า % inhibition เท่ากับ 4 %

ข. ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการแสดงออกของเอนไซม์ iNOS ในการกระตุ้นการหลั่งไนตริกออกไซด์ ในเซลล์แมโครฟาจ โดยหน่วยของ iNOS แสดงเป็นปริมาณ iNOS ที่เหลืออยู่เป็นพิโคกรัมต่อ 50 ไมโครกรัมของโปรตีน พบว่าสารสกัดเอทานอลของดอกงิ้วทั้ง 3 ความเข้มข้น คือ 1, 10 และ 100µg/ml สามารถยับยั้งการแสดงออกของเอนไซม์ iNOS ได้ทั้ง 3 ความเข้มข้น โดยลดระดับของปริมาณเอนไซม์ iNOS ลงได้เหลือ 2.29 ± 0.14 , 0.98 ± 0.23 และ $0.53 \pm 0.12 \text{ pg/50 } \mu\text{g}$ โปรตีนตามลำดับ ส่วนสารสกัดเมทานอลของใบงิ้วที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 100 µg/ml สามารถลดระดับของปริมาณเอนไซม์ iNOS ลงได้เหลือ 2.19 ± 0.43 , 2.16 ± 0.26 และ $1.88 \pm 0.11 \text{ pg/50 } \mu\text{g}$ โปรตีน ตามลำดับ โดยเทียบกับเซลล์ควบคุมซึ่งมีระดับของปริมาณเอนไซม์ iNOS เหลืออยู่ $2.70 \pm 0.23 \text{ pg/50 } \mu\text{g}$ โปรตีน เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์การยับยั้งการแสดงออกของเอนไซม์ iNOS ของสารสกัดดอกงิ้วและและสารสกัดใบงิ้วที่ความเข้มข้น 100 µg/ml จะเห็นว่า สารสกัดดอกงิ้วจะลดปริมาณ iNOS ได้ดีกว่าสารสกัดใบงิ้ว และจากผลการทดสอบที่ได้สามารถสรุปได้ว่า สารสกัดเอทานอลของดอกงิ้วมีฤทธิ์ด้านการอักเสบจากเอนไซม์ iNOS ได้ดีมาก

ก. จากการทดสอบฤทธิ์ด้านการอักเสบโดยใช้ Model Rat Paw Edema พบว่าสารมาตรฐาน แวนลอบของ Phenylbutazone ในขนาด 250 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว มีผลยับยั้งการอักเสบ (% inhibition) ในช่วงโมเมนต์ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 36.48%, 67.47% และ 67.13% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของงิ้วดอกขาว ขนาด 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว มีผลยับยั้งการอักเสบมากกว่า 40% ในช่วงโมเมนต์ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จึงสรุปว่าสารสกัดเอทานอลของงิ้วดอกขาว มีฤทธิ์ด้านการอักเสบได้ที่ขนาด 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ความรู้เรื่องงิ้วดอกขาวสามารถด้านการอักเสบจากการบวมได้ ได้รับการพิสูจน์ยืนยันด้วยผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้แล้ว เป็นความรู้ใหม่ที่ยังไม่มีใครได้รายงานมาก่อน โดยเฉพาะฤทธิ์ในการยับยั้งการแสดงออกของเอนไซม์ iNOS สามารถเผยแพร่ความรู้นี้ให้กับสาธารณชนและ ชุมชนในแหล่งที่เป็นต้นกำเนิดของงิ้วได้ทราบ

2. ควรจะมีการทำวิจัยต่อเพื่อหาว่าสารเคมีชนิดใดในดอกงิ้วที่มีคุณสมบัติด้านการอักเสบได้ เพื่อพัฒนาเป็นยารักษาโรคจากสมุนไพรและเตรียมเป็นอนุพันธ์ของสารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาให้ดียิ่งขึ้น

3. ควรจะมีการทำวิจัยต่อในด้านความเป็นพิษต่อเซลล์โดยทดลองกับสัตว์ทดลอง เพื่อยืนยันถึงสมบัติความเป็นพิษของดอกงิ้วต่อเซลล์สัตว์ทดลอง รวมทั้งปริมาณการได้รับสารสกัดจากดอกงิ้วในตัวทำละลายที่เป็นน้ำเพื่อรักษาอาการอักเสบในระดับต่าง ๆ ของสัตว์ทดลอง