

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของยาหอมตำรับต่างๆ จำนวน 10 ตำรับ โดย 5 ตำรับแรกเป็นตำรับที่หาซื้อได้ง่ายในร้านขายยาทั่วไป 3 ตำรับเป็นชนิดที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียน แต่มีการใช้กันแพร่หลายพอสมควรและหาซื้อไม่ได้ตามร้านขายยาทั่วไป และ 2 ตำรับเป็นตำรับต้นแบบที่บรรจุในบัญชียาจากสมุนไพรแห่งชาติ

สรุปผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม และศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของยาหอมตำรับต่างๆ และเพื่อเปรียบเทียบค่า antioxidant capacity ของยาหอมแต่ละตำรับที่ศึกษาด้วยเทคนิคที่แตกต่างกัน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการทดลองโดยสกัดยาหอมแต่ละตำรับด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เอทานอลและน้ำ ทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมในสารสกัด คำนวณออกมาเป็นปริมาณเทียบเท่า gallic acid (GAE ในหน่วยเป็น mg/g ผงยาหอม) ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากตัวทำละลายทั้งสองชนิดโดย 3 วิธี คือ DPPH assay, ABTS assay และ FRAP assay จากนั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากการวัดแต่ละวิธี และวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์กับค่า GAE ในยาหอม

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูล ด้านปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยใช้ one-way ANOVA พบว่ายาหอมแต่ละรุ่นการผลิตและผลที่ได้สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยาหอมแต่ละตำรับให้ค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกัน ยกเว้นตำรับ E ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าตำรับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่วัดด้วยวิธีการต่างๆ พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมสูง

อภิปรายผล

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของยาหอมทั้ง 10 ตำรับ สัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม โดยมีกลไกการต้านอนุมูลอิสระที่ค่อนข้างชัดเจน คือ ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนหรือโปรตอนแก่อนุมูลอิสระสังเคราะห์ทั้ง 2 ชนิด คือ DPPH และ ABTS ซึ่งสารทั้งสองนี้ไม่มีจริงในร่างกาย ผลการทดลองได้จากการคำนวณให้เป็นค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระให้เทียบเท่ากับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน คือ Trolox (ซึ่งมีโครงสร้างเป็นวิตามิน อี ชนิดสังเคราะห์ ที่มีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าและมีค่าการละลายน้ำดีกว่า) และชนิดละลายน้ำ คือ ascorbic acid เป็นค่า TE และ AE ตามลำดับ พบว่าผลการทดลองมีแนวโน้มเป็นไปได้ในทางเดียวกันทั้ง 2 วิธีที่ทดสอบ และเมื่อคำนวณในหน่วยโมล (จำนวนโมเลกุล) พบว่าทั้ง Trolox และ ascorbic acid ให้ฤทธิ์เทียบเท่าที่ไม่ต่างกันมาก เนื่องจากที่สภาวะที่ทำการทดลองในหลอดทดลองนี้ สารแต่ละโมเลกุลให้โปรตอนได้เท่าๆ กัน ดังนั้นในการเปรียบเทียบระหว่างตำรับยาหอมหรือสมุนไพรอื่น อาจไม่จำเป็นต้องใช้สารมาตรฐานทั้งสองชนิดพร้อมกัน เพราะ ascorbic acid มีราคาถูกกว่าประมาณ 10 เท่า แต่ถ้าหากต้องการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ อาจใช้ Trolox อย่างเดียว เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้ Trolox มากกว่า ascorbic acid โดยแสดงเป็นค่า TEAC value หรือ TE โดยอาจคำนวณในหน่วยของ $\mu\text{mol/g}$ หรือ $\mu\text{mol}/100\text{ g}$ ของน้ำหนักแห้ง

การศึกษานี้ ไม่มีข้อมูลจากงานวิจัยอื่นมาเปรียบเทียบเนื่องจากยังไม่มีผู้เคยศึกษาไว้ จึงเป็นการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลของยาหอมตำรับต่างๆ ที่มีในประเทศไทย อย่างไรก็ตามผลการศึกษาพบว่ายาหอม 5 ตำรับแรก (A-E) ที่หาซื้อได้ง่ายตามร้านขายยาทั่วไป มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระพอๆ กัน ยกเว้น ตำรับ E มีค่าสูงกว่าประมาณ 2.5 เท่า ส่วน 5 ตำรับหลัง (F-J) เป็นตำรับที่ซื้อไม่ได้ทั่วไป แต่มีความสำคัญโดยเป็นตำรับต้นแบบในระดับชาติ 2 ตำรับ คือนวโกฐและเทพจิตร์ ตำรับที่แพร่หลายอีก 3 ตำรับ ต่างก็ให้ผลการทดลองใกล้เคียง 4 ตำรับแรก ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมในตำรับ

เมื่อเปรียบเทียบกับสมุนไพรจีนตำรับมะเร็งที่ศึกษาโดย Cai และคณะ (Cai et al. 2004) ซึ่งได้แบ่งสมุนไพรเป็นกลุ่มๆ ตามค่า TE (ศึกษาโดยวิธี ABTS assay) เป็น 4 กลุ่ม คือ TE < 1 $\mu\text{mol/g}$ พบในสมุนไพรจำนวน 18.7% ค่า TE ตั้งแต่ 1 – 5 $\mu\text{mol/g}$ พบในสมุนไพรส่วนใหญ่จำนวน 43.8% ค่า TE ตั้งแต่ 5 – 10 $\mu\text{mol/g}$ พบในสมุนไพรจำนวน 21.4% และค่า TE > 10 $\mu\text{mol/g}$ พบมาก ถึง 16.1% ของสมุนไพรที่ศึกษาจำนวน 112 ชนิด ในจำนวนนี้มี 5 ชนิดที่มีค่า TE สูงกว่า 50 $\mu\text{mol/g}$ เมื่อเปรียบเทียบกับสมุนไพรที่มีฤทธิ์ทางยาสูงมากเหล่านี้แล้ว จัดได้ว่ายาหอมไทยให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงมากเช่นกัน

ยาหอมตำรับ E วิเคราะห์ได้สารประกอบฟีนอลรวมมากที่สุดและให้ผลการต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด และมีค่าสูงกว่าตำรับอื่น 2.5 เท่า โดยประมาณ จากการพิจารณาถึงส่วนประกอบที่ระบุในฉลากนั้นพบว่า มีชนิดของสมุนไพรที่ไม่แตกต่างจากตำรับอื่นมากนัก แต่มีปริมาณค่อนข้างสูงกว่าตำรับอื่น ตามที่ระบุจะเป็นสมุนไพรชนิด กฤษณา กานพลู สมุลแว้ง (เปลือกอบเชย) ดอกบุนนาค โกงสุลหับบัว ชนิดละ 6.25% ซึ่งสมุนไพรดอกกานพลู ดอกบุนนาคและโกงสุลหับบัว พบรายงานวิจัยว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในปริมาณค่อนข้างสูง ส่วนสมุนไพรอื่นๆ อีก 68.75% ในตำรับยาหอม E ไม่สามารถทราบได้ว่าเป็นสมุนไพรประเภทใดบ้าง และไม่สามารถระบุได้เช่นเดียวกับตำรับอื่นๆ ที่บนฉลากระบุตามที่แจ้งในตารางที่ 2.1 ผู้วิจัยจึงไม่ขออธิบายในแง่มุมนี้ และการวิเคราะห์โดยละเอียดด้วยเครื่องมือ HPLC หรือ HPTLC/TLC เพื่อให้ทราบว่าเป็นสารใดบ้างนั้น ไม่สามารถทำได้ในงบวิจัยที่ได้รับและไม่ใช่เป้าหมายในงานวิจัยนี้ตั้งแต่ต้น

ข้อสังเกต

การศึกษานี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่หาซื้อได้จากร้านขายยาแผนปัจจุบันมาศึกษา ลักษณะผงยาจึงเป็นผงละเอียดตามที่ใช้จริง วิธีการสกัดที่ระบุในระเบียบวิธีวิจัย เป็นการสกัดด้วยวิธีเดียวกันกับนักวิจัยหลายๆ กลุ่ม ที่ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในพืชสมุนไพร โดยในการศึกษานี้มีวิธีที่คล้ายคลึงกันคือ ชั่งผงสมุนไพร 0.5 กรัม หมักในตัวทำละลายปริมาตร 50 มิลลิลิตร (1 ต่อ 100) หมักนาน 24 ชั่วโมง โดยเขย่าเป็นครั้งคราว แล้วกรอง ไม่ได้มีการสกัดอย่างหมดจด (exhausted) เหมือนกับวิธีการสกัดสมุนไพรตามมาตรฐานการสกัดทางเภสัชกรรม ซึ่งผู้วิจัยมีเหตุผล คือ 1. ด้วยการศึกษาเป็นการทดลองเชิงเปรียบเทียบ โดยการเปรียบเทียบกันเองในยาหอมต่างยี่ห้อ และ 2. เพื่อให้สามารถนำผลไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในพืชสมุนไพรในงานวิจัยอื่นๆ ได้ด้วย และประการสุดท้าย เป็นการศึกษาฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในลักษณะที่รับประทานเป็นปกติที่เพียงรับประทานร่วมกับน้ำธรรมดาหรือน้ำอุ่น ว่าจะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้มากน้อยอย่างไร ซึ่งในการทดลองได้มีการเพิ่มตัวทำละลายชนิดเอทานอล เพื่อเปรียบเทียบผลการสกัดด้วยตัวทำละลายที่มีความสามารถในการละลายสารได้กว้างขวางมากขึ้นนั้น จะให้ผลแตกต่างอย่างไรบ้าง เพราะในความเป็นจริง การรับประทานยาหอมนั้น บุคคลส่วนใหญ่ไม่ได้รับประทานร่วมกับเอทานอล ซึ่งผลการศึกษาโดยรวมพบว่าไม่ได้แตกต่างกัน แสดงว่าลักษณะการสกัดน่าจะเพียงพอแก่การเปรียบเทียบฤทธิ์ การใช้คำว่า total phenolic compounds และคำนวณเป็นค่า gallic acid equivalent จึงไม่ถูกต้องนัก แต่เป็นการใช้ตามงานวิจัยอื่นที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการจำนวนหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่พบ ยาหอมมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง จึงมีคุณค่ามากกว่าที่ระบุบนฉลากในการรักษาอาการทางระบบไหลเวียนและทางเดินอาหาร หากมีกรรมวิธีการผลิตที่สะอาด ถูกต้องตาม GMP ไม่มีเชื้อราและสิ่งปนเปื้อนที่เป็นอันตรายในปริมาณมาก ผู้วิจัยมีความเห็นว่าผู้ที่ใช้ยาหอมแต่ละครั้ง จะได้ประโยชน์จากสารประกอบฟีนอลที่พบในตำรับยาหอมของไทยในปริมาณสูงในการต้านอนุมูลอิสระ แต่ทั้งนี้ยังต้องคำนึงถึงปริมาณที่ดูดซึมได้มากน้อยซึ่งขึ้นกับชนิดของสารประกอบฟีนอลในตำรับนั้นๆ ในด้านการใช้ยาหอมในระยะยาวเพื่อรักษาอาการทางระบบไหลเวียนและทางเดินอาหารนั้น ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบบางอย่างที่อาจเป็นอันตรายต่อตับได้ เช่น สารเคมีสังเคราะห์บางชนิดในปริมาณที่มากเกินไป เชื้อรา โลหะหนักปนเปื้อน เป็นต้น จึงไม่แนะนำให้ใช้ในระยะยาวจนกว่าจะมีการศึกษาพิษเฉียบพลันและเรื้อรังเสียก่อน

อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ไม่ได้มุ่งหมายเพื่อจัดอันดับความสามารถในการออกฤทธิ์ของตำรับยาหอมที่เกี่ยวข้องกับสรรพคุณในการบรรเทาอาการตามที่ระบุบนฉลากแต่อย่างใด เนื่องจากตำรับยาหอมแต่ละตำรับมีประวัติความเป็นมาที่ยาวนาน มีส่วนประกอบที่หลากหลาย และล้วนมีการใช้มายาวนานจนได้ผลดีแล้วเช่นกัน การศึกษานี้ทำขึ้นเพื่อให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นในการมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระเท่านั้น เพื่อเป็นทางหนึ่งในการส่งเสริมคุณค่าของยาสมุนไพรไทย และเป็นผลการศึกษาเป็นเพียงการทดลองในหลอดทดลอง ที่ยังไม่ได้ศึกษาผลที่เกิดขึ้นจริงในร่างกายมนุษย์ ซึ่งอาจมีผลที่แตกต่างออกไป