บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร

ร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบต่อน้ำหนักพืชตัวอย่าง (% yield) ของพืชสมุนไพรหงอนไก่อูจากตัวอย่างสด ตัวอย่างผึ่งลมและตัวอย่างอบแห้งเท่ากับ 3.33 1.84 และ 1.83 และสำหรับพืชสมุนไพรฮ่อสะพายควายเท่ากับ 7.03 6.75 และ 6.67 ตามลำดับ

5.2 การศึกษาองค์ประกอบทางพฤกษเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระ

5.2.1 ผลการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical Screening)

การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อูพบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ แทนนิน สเตอรอยด์ และเทอร์พีนอยด์และจากพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย พบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ แอลคาลอยด์ แทนนิน สเตอรอยด์ ซาโปนิน ฟลาโวนอยด์ และเทอร์พีนอยด์ ในปริมาณที่แตกต่างกันของพืชสมุนไพรตัวอย่างทั้ง2ชนิด

5.2.2 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content)

1) ผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู

ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดตัวอย่างหงอนไก่อู จากกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก (GAE) ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Gallic acid /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างอบแห้ง ตัวอย่างผึ่งลม และตัวอย่างสด โดยมี ค่า GAE เท่ากับ 71.8 26.5 และ 25.8 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ

2) ผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย

ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดตัวอย่างฮ่อสะพายควาย จากกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก (GAE) ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Gallic acid /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างผึ่งลม ตัวอย่างอบแห้ง และตัวอย่างสด โดยมี ค่า GAE เท่ากับ 103.4 97.4 และ 88.9 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ

5.2.3 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content)

1) ผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู

ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดตัวอย่างหงอนไก่อูจากกราฟมาตรฐานเควอร์ซิติน ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของเควอร์ซิติน ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg

Quercetin /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างอบแห้ง ตัวอย่างผึ่งลม และตัวอย่างสด โดยมีค่า QE เท่ากับ 834.3 570.1 และ 478.5 mg Quercetin /g extract ตามลำดับ

2) ผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย

ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดตัวอย่างฮ่อสะพายควาย จากกราฟมาตรฐานเควอร์ซิติน ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของเควอร์ซิติน ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Quercetin /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างผึ่งลม ตัวอย่างอบแห้ง และตัวอย่างสด โดยมีค่า QE เท่ากับ 543.6 509.5 และ 312.2 mg Quercetin /g extract ตามลำดับ

5.2.4 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method)

1) ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู

การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ในสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้ง 3 ตัวอย่างโดยใช้วิตามินซี (Ascorbic acid) และโทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน จากนั้นหาค่าการต้านอนุมูลอิสระ (% DPPH free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (50% Inhibition Concentration : IC50) พบว่า

ตัวอย่างสด ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.33-3.00 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 6.50-71.97% และมีค่า IC50 เท่ากับ 2.02 mg/mL

ตัวอย่างผึ่งลม ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.18-2.95 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 8.52-77.44% และมีค่า IC50 เท่ากับ 1.81 mg/mL

ตัวอย่างอบแห้ง ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.08-1.35 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 8.75-87.77% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.73 mg/mL

สารละลายมาตรฐานวิตามินซีที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.01-0.10 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 5.73-64.46% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.07 mg/mL

สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.01-0.15 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 9.13-91.88% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.08 mg/mL

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของหงอนไก่อูในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซีต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Vitamin C /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างอบแห้ง ตัวอย่างผึ่งลม และตัวอย่างสด โดยมีค่า VCEAC เท่ากับ 103.7 47.5 และ 37.4 mg Vitamin C /g extract ตามลำดับ

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของหงอนไก่อูในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Trolox /g Extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างอบแห้ง ตัวอย่างผึ่งลม และตัวอย่างสดโดยมี ค่า TEAC เท่ากับ 118.5 47.5 และ 44.9 mg Trolox /g Extract ตามลำดับ

2) ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย

การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธีDPPH ในสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้ง 3 ตัวอย่างโดยใช้ วิตามินซี (Ascorbic acid) และโทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน จากนั้นหาค่าการต้านอนุมูลอิสระ (% DPPH free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (50% Inhibition Concentration : IC50) พบว่า

ตัวอย่างสด ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.08-0.64 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 14.78-73.23% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.41 mg/mL

ตัวอย่างผึ่งลม ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.04-0.33 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 13.90-79.97% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.19 mg/mL

ตัวอย่างอบแห้ง ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.04-0.32 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 15.63-71.84% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.20 mg/mL

สารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.01-0.10 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 4.96-83.30% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.05 mg/mL

สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.01-0.18 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ระหว่าง 6.35-99.77% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.09 mg/mL

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซีต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Vitamin C /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างผึ่งลม ตัวอย่างอบแห้ง และตัวอย่างสด โดยมีค่า VCEAC เท่ากับ 306.7 252.4 และ 185.2 mg Vitamin C /g extract ตามลำดับ

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Trolox /g Extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างผึ่งลม ตัวอย่างอบแห้ง และตัวอย่างสด โดยมี ค่า TEAC เท่ากับ 490.8 441.6 และ 308.6 mg Trolox /g Extract ตามลำดับ

5.2.5 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method)

1) ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู

การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ในสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยใช้วิตามินซี (Ascorbic acid) และโทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน จากนั้นหาค่าการต้านอนุมูลอิสระ (% ABTS free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (50% Inhibition Concentration : IC50) พบว่า

ตัวอย่างสด ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.40-1.62 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 19.84-59.42% และมีค่า IC50 เท่ากับ 1.36 mg/mL

ตัวอย่างผึ่งลม ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.19-1.56 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 14.72-60.58% และมีค่า IC50 เท่ากับ 1.19 mg/mL

ตัวอย่างอบแห้ง ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.05-0.41 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 11.96-53.99% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.37 mg/mL

สารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.002-0.03 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 5.30-58.33% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.03 mg/mL

สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.004-0.06 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 4.53-58.96% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.05 mg/mL

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของหงอนไก่อูในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซีต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Vitamin C /g Extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างอบแห้ง ตัวอย่างผึ่งลม และตัวอย่างสด โดยมี ค่า VCEAC เท่ากับ 97.6 25.7 และ 16.8 mg Vitamin C /g extract ตามลำดับ

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของหงอนไก่อูในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Trolox /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างอบแห้ง ตัวอย่างผึ่งลม และตัวอย่างสด โดยมี ค่า TEAC เท่ากับ 146.3 51.4 และ 33.6 mg Trolox /g extract ตามลำดับ

2) ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย

การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี ABTS ในส่วนสกัดหยาบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยใช้วิตามินซี (Ascorbic acid) และโทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน จากนั้นหาค่าการต้านอนุมูลอิสระ (% ABTS free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (50% Inhibition Concentration : IC50) พบว่า

ตัวอย่างสด ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.17-2.86 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 23.22-80.46% และมีค่า IC50 เท่ากับ 1.43 mg/mL

ตัวอย่างผึ่งลม ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.05-0.38 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 11.51-79.76% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.22 mg/mL

ตัวอย่างอบแห้ง ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.04-0.36 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 9.66-59.22% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.28 mg/mL

สารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.04-0.36 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 1.24-60.72% และมีค่า IC50 เท่ากับ 0.08 mg/mL

สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.02-0.16 mg/mL สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ระหว่าง 7.43-52.71% และมีค่า IC50 เท่ากับ 1.50 mg/mL

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซี ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Vitamin C /g Extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ตัวอย่างผึ่งลม ตัวอย่างอบแห้ง และตัวอย่างสดโดยมี ค่า VCEAC เท่ากับ 425.5 331.5 และ 83.9 mg Vitamin C /g extract ตามลำดับ

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (mg Trolox /g extract) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ตัวอย่างผึ่งลม ตัวอย่างอบแห้ง และตัวอย่างสด โดยมี ค่า TEAC เท่ากับ 744.7 552.5 และ 139.9 mg Trolox /g extract ตามลำดับ

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดสมุนไพรด้วย วิธี Agar well method

1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรหงอนไก่อูที่สกัดจากตัวอย่างสด ตัวอย่างผึ่งลมและตัวอย่างอบแห้งมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 6.20-18.40 cm, 7.00-16.20 cm และ 6.40-14.60 cm ตามลำดับ

2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรฮ่อสะพายควายที่สกัดจากตัวอย่างสด ตัวอย่างผึ่งลมและตัวอย่างอบแห้งมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสอยู่ในช่วง 7.00-16.40 cm, 6.40-16.40 cm และ 6.40-16.00 cm ตามลำดับ

5.4. ข้อเสนอแนะ

1) ทำการสกัดแบบแบ่งส่วน (Partial Extraction) พืชสมุนไพรด้วยตัวทำละลายชนิดอื่น เช่น เฮกเซน คลอโรฟอร์ม เอทิลอะซิเตต เป็นต้น เพื่อให้ได้สารสกัดกลุ่มต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน

2) สกัดพืชสมุนไพรด้วยเทคนิคอื่น เช่น Soxhlet method หรือ Ultrasonic Extraction

3) วิเคราะห์สารสกัดด้วยเครื่องมือชั้นสูงเช่น GC (Gas Chromatography) หรือ HPLC (High-Performance Liquid Chromatography) เพื่อแยกส่วนประกอบของสารกลุ่มต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถบอกชนิดขององค์ประกอบทางเคมีได้

4) ทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ (Minimal Inhibitory Concentration, MIC)

5) ทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Minimal Bactericidal Concentration, MBC)