บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดเอทานอลจากต้นมะไฟนกคุ่ม, ต้นผักไผ่น้ำและเมล็ดมะคำดีควายที่มีต่อไรสีน้ำตาลพบว่า สารสกัดเอทานอลจากต้นมะไฟนกคุ่มให้ฤทธิ์สูงสุด โดยให้ค่า LC_{50} ที่ 6 ชม.= 1.94 µg/ml รองลงมาคือเมล็ดมะคำดีควายและต้นผักไผ่น้ำ (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 314.63 และ 328.04 µg/ml) ตามลำดับ

จากการแยกสิ่งสกัดเฮกเซน, ไดคลอโรมีเทนและเอทานอลของต้นมะไฟนกคุ่ม, ต้นผักไผ่น้ำและเมล็ดมะคำดีควาย เมื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ความเป็นพิษต่อไรสีน้ำตาลแล้วพบว่า ต้นมะไฟนกคุ่มสารสกัดในชั้นเฮกเซนให้ฤทธิ์สูงสุด (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 7.96 µg/ml) รองลงมาคือสารสกัดเอทานอลและไดคลอโรมีเทน (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 25.26 และ 27.14 µg/ml) ตามลำดับ ส่วนในต้นผักไผ่น้ำสารสกัดเฮกเซนให้ฤทธิ์สูงสุด (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 74.97 µg/ml) รองลงมาคือสารสกัดไดคลอโรมีเทนและเอทานอล (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 218.76 และ 270.90 µg/ml) ตามลำดับ และในเมล็ดมะคำดีควายสารสกัดไดคลอโรมีเทนมีฤทธิ์ต่อไรสีน้ำตาลสูงสุด (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 53.01 µg/ml) ส่วนในสารสกัดเอทานอลและเฮกเซนไม่มีฤทธิ์ต่อไรสีน้ำตาล

เมื่อนำสิ่งสกัดเฮกเซน, ไดคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตทและบิวทานอลของต้นมะไฟนกคุ่มมาทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพกับไรสีน้ำตาลและปลาตะเพียนขาวพบว่า สารสกัดเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์ความเป็นพิษต่อไรสีน้ำตาลและปลาตะเพียนขาวสูงสุด (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 1.02 และ LC_{50} ที่ 96 ชม.= 6.91 µg/ml) รองลงมาคือ สารสกัดเฮกเซน (LC_{50} ที่ 6 ชม.= 7.96 และ LC_{50} ที่ 96 ชม.=18.42 µg/ml) ตามลำดับ ซึ่งบิวทานอลและไดคลอโรมีเทนมีฤทธิ์ต่อไรสีน้ำตาลและปลาตะเพียนขาวในระดับปานกลาง แสดงว่าการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของทั้ง 2 วิธีให้ผลในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กัน

จากการแยกสิ่งสกัดเฮกเซนด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบรวดเร็วพบว่า สิ่งสกัดย่อยในส่วนที่ 5 ซึ่งมีตัวทำละลายผสมระหว่างไดคลอโรมีเทนในเฮกเซน (80-90% ปริมาตรต่อปริมาตร) เป็นตัวชะคอลัมน์มีฤทธิ์ต่อไรสีน้ำตาลสูงสุด และจากการแยกสิ่งสกัดเอทิลอะซิเตทด้วยวิธีเดียวกันพบว่า สิ่งสกัดย่อยในส่วนที่ 5 ซึ่งมีตัวทำละลายผสมระหว่างเอทิลอะซิเตทในไดคลอโรมีเทน (70-80% ปริมาตรต่อปริมาตร) เป็นตัวชะคอลัมน์มีฤทธิ์ความเป็นพิษต่อไรสีน้ำตาลสูงสุด

เมื่อนำสารสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตทมาแยกโดยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี ซึ่งสามารถแยกสารได้ทั้งหมด 6 ชนิด โดยในสารสกัดเฮกเซนแยกได้ 5 ชนิด คือของผสมสเตียรอยด์ 3 ชนิด Campesterol, Stigmasterol และ β-Sitosterol, 1,4-Naphthoquinone, Lupane triterpenoid, Alkyl trans-4-hydroxycinnamate และ 4-Hydroxy-1-oxo-tetrahydronaphthalene ส่วนในสารสกัดเอทิลอะซิเตท สามารถแยกสารได้ 2 ชนิด คือสารประกอบสเตียรอยด์ไกลโคไซด์ (Stigmasteryl-3-o-β-D-glucopyranoside) และ 4-Hydroxy-1-oxo-tetrahydronaphthalene

จากสารทั้งหมดที่แยกได้ พบว่า 1,4-Naphthoquinone มีฤทธิ์ความเป็นพิษต่อไรสีน้ำตาลในระดับรุนแรงมากที่สุด โดยให้ค่า LC_{50} ที่ 6 ชม.= 10.56 μg/ml รองลงมาคือ 4-Hydroxy-1-oxo-tetrahydronaphthalene LC_{50}= 17.88 μg/ml, Lupane triterpenoid LC_{50}= 46.00 μg/ml และ Alkyl trans-4-hydroxycinnamate LC_{50}= 166.74 μg/ml ตามลำดับ ส่วนของผสมสเตียรอยด์ชนิด Campesterol, Stigmasterol และ β-Sitosterol กับสารประกอบสเตียรอยด์ไกลโคไซด์ (Stigmasteryl-3-o-β-D-glucopyranoside) ไม่มีฤทธิ์กับไรสีน้ำตาลเลย เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน 1,4-Naphthoquinone และ Rotenone แล้วพบว่า 1,4-Naphthoquinone ที่แยกได้จากต้นมะไฟนกคุ่มมีฤทธิ์ใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน, 4-Hydroxy-1-oxo-tetrahydronaphthalene มีฤทธิ์ต่ำกว่า 1,4-Naphthoquinone มาตรฐาน 2 เท่าและต่ำกว่า Rotenone มาตรฐาน 3 เท่า, Lupane triterpenoid มีฤทธิ์ต่ำกว่า 1,4-Naphthoquinone มาตรฐาน 5 เท่าและต่ำกว่า Rotenone มาตรฐาน 8 เท่า, Alkyl trans-4-hydroxycinnamate มีฤทธิ์ต่ำกว่า 1,4-Naphthoquinone มาตรฐาน 19 เท่าและต่ำกว่า Rotenone มาตรฐาน 31 เท่า นอกจากนี้ 1,4-Naphthoquinone ยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 3 ชนิด คือ *S.aureus, S.typhi* และ *P.aeruginosa* โดยให้ค่า MIC เท่ากับ 2.35,

2.35 และ 9.38 ppm ตามลำดับ รองลงมาคือ 4-Hydroxy-1-oxo-tetrahydronaphthalene โดยให้ค่า MIC เท่ากับ 150, 150 และ 300 ppm ตามลำดับ และ Alkyl trans-4 hydroxycinnamate ให้ฤทธิ์การยับยั้งเฉพาะเชื้อ *S.typhi* และ *P.aeruginosa* เท่านั้น โดยให้ค่า MIC เท่ากับ 250 และ 250 ตามลำดับ ส่วนสารอื่นไม่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเลย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของอนุพันธ์ของสาร Alkyl trans-4 hydroxycinnamate, 1,4-Naphthoquinone และ 4-Hydroxy-1-oxo-tetrahydronaphthalene เพื่อหาความสัมพันธ์ของสูตรโครงสร้างกับฤทธิ์ทางชีวภาพ

2. ในการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียควรมีการเปรียบเทียบกับยาปฏิชีวนะที่ระดับความเข้มข้นเท่า ๆ กัน ว่าสารที่แยกได้มีฤทธิ์มากหรือน้อยกว่าเป็นปริมาณเท่าไร