

Thesis Title Antioxidant Activity, Biological Activities and Chemical Constituents of Some Plants from Rutaceae Family

Author Miss Jureeporn Jeamjai

Degree Master of Science (Pharmaceutical Sciences)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr.Boonsom Liawruangrate	Chairperson
Assoc. Prof. Suwanna Vejabhikul	Member
Assoc. Prof. Dr.Saisunee Liawruangrate	Member
Dr. Apiwat Baramee	Member

ABSTRACT

In this research work, antioxidant, antibacterial, antifungal, anticancer activities and chemical constituents of four plants from Rutaceae family such as *Citrus hystrix* DC., *Feronia limonia* Swing., *Aegle marmelos* Corr. and *Citrus aurantifolia* Swing were studied. Some mineral metals of each plant were determined by atomic absorption spectrophotometry (AAS). They are calcium, manganese, zinc, copper, iron, magnesium and sodium present in young and old leaves of each plant. The leaves of each plant were dried, ground and macerated with hexane, chloroform, dichloromethane, ethanol and methanol respectively. The antioxidant, antibacterial, antifungal, anticancer activities of the crude extracts were investigated. The essential oil from the leaves of each plant was isolated by hydrodistillation and analysed by using a combination of gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The major constituents of essential oil from *C. hystrix* leaves were citronellol (77.74%), β -citronellal (10.48%), citronellyl acetate (2.56%) and linalool (2.25%). The major

constituents of essential oil from *F. limonia* leaves were sabinene (64.80%), 4-terpineol (10.32%), γ -terpinene (5.89%) and α -terpinene (3.73%). The major constituents of essential oil from *A. marmelos* leaves were limonene (44.85%), α -phellandrene (25.15%) and *trans*-caryophyllene (8.22%). The major constituents of essential oil from *C. aurantifolia* leaves were limonene (29.49%), geranial (23.98%), neral (18.57%), geraniol (4.69%). Most of them are terpenes.

After maceration and isolation, it was found that two isolated products were mixture of hentriacontane, dotriacontane and mixture of hexadecanoic acid, octadecanoic acid present in the leaves of *C. hystrix*. The mixture of stigmasterol, β -sitosterol and mixture of 2-pentadecanone, 6,10,14-trimethyl, hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester was present in the leaves of *F. limonia*.

There were calcium, manganese, zinc, copper, iron, magnesium and sodium present in *C. hystrix*, *F. limonia*, *A. marmelos*, *C. aurantifolia* leaves. In addition, the hexane, chloroform, ethanol and methanol extracts and the essential oil of leaves from each plant showed antioxidant activity by the ABTS and DPPH methods. All crude extracts and the essential oil of leaves from each plant showed antibacterial activity against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. The essential oil showed antifungal activity against *Candida albicans*, *Aspergillus flavus* and *Trichophyton mentagophyte*, and all crude extracts exhibited only *Candida albicans* and *Trichophyton mentagophyte*. The leaves of *C. hystrix*, *F. limonia* and *A. marmelos* showed anticancer activity against small cell lung cancer (NCI-H187-human) and Breast cancer (MCF7). Therefore, *C. hystrix*, *F. limonia*, *A. marmelos*, *C. aurantifolia* leaves possessed antioxidant, antibacterial, antifungal, anticancer activities, they may play important roles in drug, food, health supplements and cosmetic industries.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ทางชีวภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของพืช
วงศ์รูเทซีอียางตัว

ผู้เขียน นางสาวจूरีพร เจริญใจ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เภสัชกรรม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร.บุญสม เหลียวเรืองรัตน์	ประธานกรรมการ
รศ. สุวรรณ เวชอภิกุล	กรรมการ
รศ. ดร.สายสุนีย์ เหลียวเรืองรัตน์	กรรมการ
ดร.อภิวัฒน์ บารมี	กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ฤทธิ์ต้านเชื้อรา ฤทธิ์ต้านมะเร็ง และ องค์ประกอบทางเคมีของพืชวงศ์รูเทซีอียางตัว 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ มะกรูด มะขวิด มะตูม และ มะนาว ศึกษาโลหะที่มีประโยชน์โดยใช้อะตอมมิคแอบซอร์พชัน สเปกโตรสโคปี (AAS) พบว่าในใบพืช แต่ละชนิดมีโลหะที่เป็นเกลือแร่ คือ calcium, manganese, zinc, copper, iron, magnesium และ sodium ทั้งในใบแก่และใบอ่อน ทำการสกัดพืชแต่ละชนิดด้วยวิธีการหมัก ใช้ตัวทำละลาย เฮกเซน คลอโรฟอร์ม ไดคลอโรมีเทน เอทานอล และ เมทานอล เพื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ฤทธิ์ต้านเชื้อรา ฤทธิ์ต้านมะเร็งและการแยกองค์ประกอบทางเคมี ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย โดยการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี (GC-MS) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากใบมะกรูดมีองค์ประกอบหลัก คือ citronellol (77.74%), β -citronellal (10.48%), citronellyl acetate (2.56%) และ linalool (2.25%) องค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะขวิดคือ sabinene (63.1%), 4-terpineol (10.0%), γ -terpinene (5.7%) และ α -terpinene (3.6%) องค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะตูมคือ limonene (44.85%), α -phellandrene (25.15%) และ *trans*-caryophyllene (8.22%) องค์ประกอบหลัก

ของน้ำมันหอมระเหยจากใบมะนาวคือ limonene (29.5%), geranial (24.0%), neral (18.6%), geraniol (4.7%) องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นเทอร์ปีน

ศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของสารสกัดเฮกเซนจากใบมะกรูดพบสารผสมของ hentriacontane และ dotriacontane นอกจากนี้ยังพบสารผสมของ hexadecanoic acid และ octadecanoic acid ศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของสารสกัดเอทานอลจากใบมะขวิดพบสารผสมของ stigmasterol และ β -sitosterol รวมทั้งสารผสมของ 2-pentadecanone, 6,10,14-trimethyl และ hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester

ในใบมะกรูด มะขวิด มะตูม และมะนาวมี calcium, manganese, zinc, copper, iron, magnesium และ sodium ทั้งในใบแก่และใบอ่อน นอกจากนี้สารสกัดเฮกเซน คลอโรฟอร์ม ไดคลอโรมีเทน เอทานอล เมทานอล และน้ำมันหอมระเหยจากใบพืชแต่ละชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS และ DPPH สารสกัดและน้ำมันหอมระเหยของพืชทุกชนิดที่ศึกษามีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ได้แก่ *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus* น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา ได้แก่ *Candida albicans*, *Aspergillus flavus* และ *Trichophyton mentagophyte* และสารสกัดของพืชทุกชนิดสามารถยับยั้ง *Candida albicans* และ *Trichophyton mentagophyte* ใบมะกรูด มะขวิด และมะตูม มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง ได้แก่ เซลล์มะเร็งปอด (NCI-H187-human) และเซลล์มะเร็งทรวงอก (MCF7) ดังนั้น ใบมะกรูด มะขวิด มะตูม และมะนาว มีความสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตยา อาหาร อาหารเสริมและเครื่องสำอาง