

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



209139



การศึกษารเปรียบเทียบพิษวิทยาและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
น้ำคั้นจากเหงือก หัวขี้เหล็กและว่านสะทิวถิ่นไทย (วงศ์ผักปราง)
COMPARATIVE PHARMACOGNOSTIC STUDIES AND ANTIOXIDANT
ACTIVITIES OF *Murdannia gigantea*, *M. macrocarpa* and *M. simplex*
(FAMMILY COMMELINACEAE)

นางสาวสุวิทย์ เชื้อระชน

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2554

000257502



209139



การศึกษาเปรียบเทียบทางเภสัชเวทและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสมุนไพร
 น้ำคั้นกลางเพียง หล้าตักเตนและว่านสะหรีกันไทร (วงศ์ผักปราบ)
COMPARATIVE PHARMACOGNOSTIC STUDIES AND ANTIOXIDANT
ACTIVITIES OF *Murdannia gigantea*, *M. macrocarpa* and *M. simplex*
(FAMMILY COMMELINACEAE)



นางสาวสุรรัตน์ เขียวสอาด

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 พ.ศ. 2554

การศึกษาเปรียบเทียบทางเภสัชเวทและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสมุนไพร
น้ำคั้นกลางเพียง หน้้าต้กเตนและว่านสะหรี่กัันไทร (วงศ์ฝักปราบ)

นางสาวสุรรัตน์ เขียวสอาด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

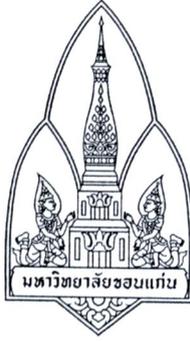
พ.ศ. 2554

**COMPARATIVE PHARMACOGNOSTIC STUDIES AND ANTIOXIDANT
ACTIVITIES OF *Murdannia gigantea*, *M. macrocarpa* and *M. simplex*
(FAMMILY COMMELINACEAE)**

MISS SUREERUT KHAEWSAART

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN PHARMACEUTICAL CHEMISTRY AND NATURAL PRODUCTS
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2011

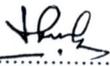


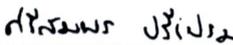
ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

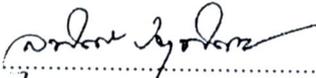
ชื่อวิทยานิพนธ์: การศึกษาเปรียบเทียบทางเภสัชเวทและฤทธิ์ด้านออกซิเดชันของสมุนไพร
น้ำค้างกลางเที่ยง หนุ่ดำคักแดนและว่านสะหรีกัันไทร (วงศ์ผักปราบ)
ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นางสาวสุรรัตน์ เขียวสอาด

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. วราภรณ์ ภูตะคุณ	ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. วรพล เองวานิช	กรรมการ
	ผศ. ดร. ศรีสมพร ปรีเปรม	กรรมการ
	ผศ. ดร. ทวีศักดิ์ ชิติเมธาโรจน์	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ชิติเมธาโรจน์) อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสมพร ปรีเปรม) อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุัทธา ปรสุพัฒนา) อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ลำปาง แม่นมาคย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. วงศ์วิวัฒน์ ทัศนียกุล)
คณบดีคณะเภสัชศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุวีรัตน์ เขียวสอาด. 2554. การศึกษาเปรียบเทียบทางเภสัชเวทและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสมุนไพรน้ำคั้น
กลางที่ยังหน้าตั้งแตงและว่านสะหรี่กันไทร (วงศ์ผักปราบ). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. ทวีศักดิ์ ธิติเมธาโรจน์, ผศ. ดร. ศรีสมพร ปรีเปรม,
ผศ. ดร. สุพัตรา ปรศุพัฒนา

บทคัดย่อ

209139

การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางเภสัชเวทของพืชน้ำคั้นกลางที่ยัง (*Murdannia gigantea*) หน้าตั้งแตง (*M. macrocarpa*) และว่านสะหรี่กันไทร (*M. simplex*) (วงศ์ผักปราบ) ด้วยวิธีศึกษาจุลลักษณะ (โดยวิธีทำให้ใสและวิธีพาราฟินในส่วนของแผ่นใบประดับช่อดอก) ศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้น (โดยวิธีการหาปริมาณรวมของสารสกัดและวิธีทินเลเยอร์โครมาโทกราฟีในสารสกัดด้วยเมทานอล) และฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในหลอดทดลอง (วิธี Folin-Ciocalteu, DPPH, FRAP และ TBARS) พบว่า

จุลลักษณะโดยทั่วไปมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ในกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ ซึ่งลักษณะที่สามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยพืชกลุ่มนี้ได้แก่ ขนขนาดใหญ่ (macro-hairs) สเตลโลเรงคิมา (sclerenchyma) ที่ขนานตามแนวกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis)

ทินเลเยอร์โครมาโทแกรมจากสารสกัดด้วยเมทานอลพบว่า พืชกลุ่มนี้มีสารองค์ประกอบหลักทางเคมีเบื้องต้น ได้แก่ สารกลุ่มเทอร์พีนอยด์และฟลาโวนอยด์ แต่จากผลการศึกษาค้นคว้าที่พบสารในกลุ่มแอลคาลอยด์ ซึ่งเป็นรายงานการค้นพบครั้งแรกจากพืชสกุลนี้ ระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมในการแยกความแตกต่างของโครมาโทแกรมประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ กรดฟอร์มิก กรดแอซิดิกและน้ำ (125 : 11 : 11 : 13.5)

การศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันพบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของ *M.gigantea* ให้ผลดีที่สุด กล่าวคือ มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (มีค่าเทียบเท่ากับ ferulic acid 112.75 ± 3.05 ถึง 145.17 ± 2.97 มิลลิกรัม/กรัมของสารสกัด ในวิธี Folin-Ciocalteu) มีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH[•] ($IC_{50} = 181.82 \pm 4.57$ ถึง 399.93 ± 26.78 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) และความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันรวมทั้งหมด (FRAP value = 0.572 ± 0.017 ถึง 1.253 ± 0.026 Fe²⁺ ไมโครโมล/มิลลิกรัมของสารสกัด) กระนั้นสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนเหนือดินของ *M. gigantea* และสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนใต้ดินของ *M. simplex* มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาไลพิดเปอร์ออกซิเดชันได้ดีกว่า *M. macrocarpa* ในวิธี TBARS ($IC_{50} = 0.260 \pm 0.017$ ถึง 1.067 ± 0.040 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และ 0.347 ± 0.015 ถึง 0.473 ± 0.040 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ) จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรวมสารประกอบฟีนอลิกกับฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน พบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินมีค่าความสัมพันธ์กันสูงมากกว่าสารสกัดอื่นๆ (วิธี DPPH มีค่า $r = 0.918$, วิธี FRAP มีค่า $r = 0.712$ และ วิธี TBARS มีค่า $r = 0.643$)

Sureerut Khaewsaart. 2011. **Comparative Pharmacognostic Studies and Antioxidant Activities of *Murdannia gigantea*, *M. macrocarpa* and *M. simplex* (Family Commelinaceae)**. Master of Science Thesis in Pharmaceutical Chemistry and Natural Products, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisors: Asst. Prof. Dr. Thaweesak Thitimetharoch, Asst. Prof. Dr. Srisomporn Preeprem, Asst. Prof. Dr. Supatra Porasuphatana

ABSTRACT

209139

The comparative pharmacognostic studies of *Murdannia gigantea*, *M. macrocarpa* and *M. simplex* (Family Commelinaceae) were conducted by using microscopic methods (clearing and transverse section: inflorescence bract), phytochemical methods (% yield of extraction and thin layer chromatography: methanolic extract) and *In Vitro* antioxidant activities (Folin-Ciocalteu assay, DPPH assay, FRAP assay and TBARS assay).

Microscopic occurrences generally agree with the previous report of leaf anatomy. Macro-hairs, sclerenchyma along vascular bundle and hypodermis are diagnostic characters for the species.

Thin layer chromatograms of methanolic extract show major components of terpenoids and flavonoids; whereas a minor, alkaloid, is firstly reported in the genus. Solvent system of ethyl acetate : formic acid : acetic acid : water (125 : 11 : 11 : 13.5, v/v) is suitably separated for the chromatogram.

The results of antioxidant activities suggest that methanolic extract from underground part of *M. gigantea* show the highest performance: total phenolic content (from 112.75 ± 3.05 to 145.17 ± 2.97 mg ferulic acid/g extract, Folin-Ciocalteu assay), DPPH[•] radical scavenging capacity (IC_{50} = from 181.82 ± 4.57 to 399.93 ± 26.78 μ g/ml) and the ability of ferric reducing-antioxidant power (FRAP assay: FRAP value = from 0.572 ± 0.017 to 1.253 ± 0.026 Fe^{2+} μ mole/mg extract). Moreover, aqueous extract from both aerial vegetative part of *M. gigantea* and underground part of *M. simplex* are found to be higher inhibitory activity of lipid peroxidation than *M. macrocarpa* by TBARS assay (IC_{50} = from 0.260 ± 0.017 to 1.067 ± 0.040 mg/ml and from 0.347 ± 0.015 to 0.473 ± 0.040 mg/ml, respectively). The total phenolic content is highly correlated to antioxidant activities in methanolic extract of aerial vegetative part (DPPH assay: $r = 0.918$, FRAP assay: $r = 0.712$ and TBARS assay: $r = 0.643$).

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ธิติเมธาโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้แนวคิด ให้ความรู้ ให้คำปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ ปลูกฝังแนวคิดและจริยธรรมของการทำวิจัยตลอดจนการตรวจแก้ไขผลการวิจัยเพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและวิทยานิพนธ์จนได้รูปเล่มฉบับสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสมพร ปรีเปรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัตรา ปรศุพัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้คำปรึกษาและช่วยเหลือการทำวิทยานิพนธ์ในการศึกษาพหุคุณเคมีและฤทธิ์ด้านออกซิเดชัน

ขอขอบพระคุณ โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T652058 ที่มอบทุนสนับสนุนการศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่มอบทุนส่งเสริมในการทำวิจัยและเอื้อเพื่อสถานที่ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ โครงการศึกษาจุลลักษณะวินิจฉัยแผ่นใบของพืชสกุลหญ้าปักกิ่ง (TRF-MRG 5080006) ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งประเทศไทย (สกว) ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์การวิจัย

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์กล้องจุลทรรศน์และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล ในการศึกษาจุลลักษณะ

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณในการเผยแพร่ผลงานวิจัยระดับนานาชาติ

สุดท้าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่ได้กำลังใจและสนับสนุนในการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สุรรัตน์ เขียวสอาด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
รายการสัญลักษณ์และคำย่อ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
ลักษณะสถานการณ์วิชาชีพ	2
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การศึกษาจุลลักษณะ	4
การทบทวนวรรณกรรม	4
วิธีดำเนินการศึกษา	5
ผลการศึกษาและอภิปรายผล	6
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	26
บทที่ 3 การศึกษาองค์ประกอบพฤษเคมีเบื้องต้น	29
การทบทวนวรรณกรรม	29
วิธีดำเนินการศึกษา	34
ผลการศึกษาและอภิปรายผล	36
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	54
บทที่ 4 การศึกษาความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระและการต้านออกซิเดชัน	57
การทบทวนวรรณกรรม	57
วิธีดำเนินการศึกษา	60
ผลการศึกษา	64
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	85
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาในภาพรวม	89
เอกสารอ้างอิง	91
ภาคผนวก	97
ประวัติผู้เขียน	105

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงรายละเอียดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจุลลักษณะและอ้างอิง	5
ตารางที่ 2	แสดงการเปรียบเทียบลักษณะวินิจฉัยทางสัณฐานวิทยาของ <i>M. gigantean</i> , <i>M. macrocarpa</i> และ <i>M. simplex</i>	7
ตารางที่ 3	ตารางเปรียบเทียบจุลลักษณะแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>M. gigantean</i> , <i>M. macrocarpa</i> และ <i>M. simplex</i>	14
ตารางที่ 4	แสดงจุลลักษณะวินิจฉัยของแผ่นใบประดับช่อดอกที่สามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยพืชกลุ่มนี้	27
ตารางที่ 5	แสดงรายละเอียดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาพฤกษเคมีและอ้างอิง	35
ตารางที่ 6	แสดงปริมาณร้อยละของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำที่ได้ค่อน้ำหนักแห้งของตัวอย่างพืชแต่ละชนิด	37
ตารางที่ 7	แสดงค่า r_f ของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินของพืชแต่ละชนิด ในระบบท่าละลาย I	43
ตารางที่ 8	แสดงค่า r_f ของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินของพืชแต่ละชนิด ในระบบท่าละลาย II	44
ตารางที่ 9	แสดงค่า r_f ของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินของพืชแต่ละชนิด ในระบบท่าละลาย III	45
ตารางที่ 10	แสดงค่า r_f ของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของพืชแต่ละชนิด ในระบบท่าละลาย I	51
ตารางที่ 11	แสดงค่า r_f ของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของพืชแต่ละชนิด ในระบบท่าละลาย II	52
ตารางที่ 12	แสดงค่า r_f ของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของพืชแต่ละชนิด ในระบบท่าละลาย III	53
ตารางที่ 13	แสดงรายละเอียดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและอ้างอิง	61
ตารางที่ 14	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำจากส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินของพืชแต่ละชนิด โดยแสดงค่า Mean \pm SD	66
ตารางที่ 15	แสดงค่า IC ₅₀ (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) ของความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH [•] ของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำจากส่วนเหนือดินและใต้ดินในพืชแต่ละชนิด โดยแสดงค่า Mean \pm SD	70
ตารางที่ 16	แสดงค่า FRAP value (Fe ²⁺ μ mole/mg extract) ของสารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลจากส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินในพืชแต่ละชนิด โดยแสดงค่า Mean \pm SD	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 17	79
แสดงความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาไลพิดเปอร์ออกซิเดชันในสมองหนู (IC ₅₀ , มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ของสารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลจากส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินในพืชแต่ละชนิด โดยแสดงค่า Mean ± SD	

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ลักษณะสัณฐานวิทยา <i>Murdannia gigantea</i>	8
ภาพที่ 2	ลักษณะสัณฐานวิทยา <i>Murdannia macrocarpa</i>	
ภาพที่ 3	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>Murdannia gigantea</i> ดอกขาวต้นเล็ก	20
ภาพที่ 4	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>Murdannia gigantea</i> ดอกขาวต้นใหญ่	21
ภาพที่ 5	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>Murdannia gigantea</i> ดอกขาว โคนกลีบดอกสีม่วง	22
ภาพที่ 6	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>Murdannia gigantea</i> ดอกม่วง	23
ภาพที่ 7	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>Murdannia macrocarpa</i>	24
ภาพที่ 8	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อแผ่นใบประดับช่อดอกของ <i>Murdannia simplex</i>	25
ภาพที่ 9	โครงสร้างองค์ประกอบทางเคมีในหญ้าปักกิ่ง	31
ภาพที่ 10	โครงสร้างของแอนโดกราฟโฟไลด์	33
ภาพที่ 11	โครงสร้างของกรดเฟอร์รูลิก	33
ภาพที่ 12	โครงสร้างของรูทีน	34
ภาพที่ 13	โครงสร้างของไปเปอริน	34
ภาพที่ 14	โครมาโทแกรมของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [Mg (wl), Mg (ws), Mg (pwm) และ Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm) และ <i>M. simplex</i> (Ms) ในระบบละลาย I โดยใช้ Ferulic acid (Fa), Piperine (Pr) และ Andrographolide (Al) เป็นสารมาตรฐานเปรียบเทียบ	40
ภาพที่ 15	โครมาโทแกรมของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [Mg (wl), Mg (ws), Mg (pwm) และ Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm) และ <i>M. simplex</i> (Ms) ในระบบทำละลาย II โดยใช้ Ferulic acid (Fa) และ Rutin (Rt) เป็นสารมาตรฐาน เปรียบเทียบ	41
ภาพที่ 16	โครมาโทแกรมของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนเหนือดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [Mg (wl), Mg (ws), Mg (pwm) และ Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm) และ <i>M. simplex</i> (Ms) ในระบบทำละลาย III โดยใช้ Ferulic acid (Fa) และ Andrographolide (Al) เป็นสาร มาตรฐานเปรียบเทียบ	42
ภาพที่ 17	โครมาโทแกรมของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [Mg (wl), Mg (ws), Mg (pwm) และ Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm) และ <i>M. simplex</i> (Ms) ในระบบทำละลาย I โดยใช้ Ferulic acid (Fa) และ Piperine (Pr) เป็นสารมาตรฐาน	48

สารบัญญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 18	โครมาโทแกรมของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [Mg (wl), Mg (ws), Mg (pwm) และ Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm) และ <i>M. simplex</i> (Ms) ในระบบทำละลาย II โดยใช้ Ferulic acid (Fa) และ Rutin (Rt) เป็นสารมาตรฐานเปรียบเทียบ	49
ภาพที่ 19	โครมาโทแกรมของสารสกัดด้วยเมทานอลจากส่วนใต้ดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [Mg (wl), Mg (ws), Mg (pwm) และ Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm) และ <i>M. simplex</i> (Ms) ในระบบทำละลาย III โดยใช้ Ferulic acid (Fa) และ Andrographolide (Al) เป็นสารมาตรฐานเปรียบเทียบ	50
ภาพที่ 20	กราฟมาตรฐาน (calibration curve) ของ ferulic acid (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) ที่ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร	65
ภาพที่ 21	แสดงค่า Mean \pm SD (n = 4) เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำจากส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินของ <i>Murdannia Gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (wl1) และ Mg (wl2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และ ดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) และตัวอักษรบนภาพที่แตกต่างกันหมายความว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ เปรียบเทียบในแต่ละตัวทำละลายที่ใช้สกัด	67
ภาพที่ 22	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกระหว่างการสกัด <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (wl1) และ Mg (wl2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และ ดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า Mean \pm SD (n = 4) และ * หมายความว่า มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$	68
ภาพที่ 23	แสดงค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH [•] ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (% scavenging) ของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำจากส่วนเหนือดินและใต้ดินในพืช <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (wl1) และ Mg (wl2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2)	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 24	72
<p>แสดงค่า IC₅₀ (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) ของความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH[·] ของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำจากส่วนเหนือดินและใต้ดินใน <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (w1) และ Mg (w2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และ ดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า Mean ± SD (n = 4) และตัวอักษรบนภาพที่แตกต่างกัน หมายความว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ เปรียบเทียบในแต่ละตัวทำละลายที่ใช้สกัด</p>	
ภาพที่ 25	73
<p>เปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH[·] ของสารสกัด <i>Murdannia bracteata</i> (Mb), <i>M. gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (w1) และ Mg (w2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง : Mg (pwm) และ ดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า IC₅₀ (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) Mean ± SD</p>	
ภาพที่ 26	74
<p>กราฟมาตรฐาน (calibration curve) สำหรับหาค่า FRAP value โดยใช้ FeSO₄·7H₂O เป็นสารมาตรฐาน ที่ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 595 นาโนเมตร</p>	
ภาพที่ 27	76
<p>แสดงค่า FRAP value (Fe²⁺ μmole/mg extract) ของสารสกัดด้วยน้ำและเมทานอลจากส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินในพืช <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (w1) และ Mg (w2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า Mean ± SD (n = 4) และตัวอักษรบนภาพที่แตกต่างกันหมายความว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ เปรียบเทียบในแต่ละตัวทำละลายที่ใช้สกัด</p>	
ภาพที่ 28	77
<p>เปรียบเทียบค่า FRAP value (Fe²⁺ μmole/mg extract) ของสารสกัด <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (w1) และ Mg (w2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และ ดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า Mean ± SD</p>	
ภาพที่ 29	80
<p>ความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาฟิวดเปอร์ออกซิเดชันในสมองหนู (IC₅₀, มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ของสารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำจากส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินของ <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาวต้นขนาดใหญ่: Mg (w1) และ Mg (w2), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า Mean ± SD (n = 3) และตัวอักษรบนภาพที่แตกต่างกันหมายความว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ เปรียบเทียบในแต่ละตัวทำละลายที่ใช้สกัด</p>	

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 30	81
แสดงค่า IC_{50} (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ของความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาไลพิดเปอร์ออกซิเดชันในสมองหนู เปรียบเทียบระหว่างสารสกัด <i>Murdannia gigantea</i> [ดอกขาว ต้นขนาดใหญ่: Mg (w11) และ Mg (w12), ดอกขาวต้นขนาดเล็ก: Mg (ws), ดอกขาวโคนม่วง: Mg (pwm) และ ดอกม่วง: Mg (vm)], <i>M. macrocarpa</i> (Mm3) และ <i>M. simplex</i> (Ms1 และ Ms2) โดยแสดงค่า Mean \pm SD	
ภาพที่ 31	83
แสดงค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง 2 ตัวแปร ของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH	
ภาพที่ 32	84
แสดงค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง 2 ตัวแปร ของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH	

รายการสัญลักษณ์และคำย่อ

B	คือ	Blue
Br	คือ	Brown
cu	คือ	Cutin
D	คือ	Dark
DPPH [•] RSA	คือ	DPPH [•] radical scavenging activity
G	คือ	Gray
Gr	คือ	Green
Fa	คือ	Ferulic acid
gh	คือ	Glandular micro-hair
hy	คือ	Hypodermis
L	คือ	Ligh
Mb	คือ	<i>M. bracteata</i>
Mg (pwm)	คือ	<i>M. gigantea</i> (purplish white flower / moderate plant population)
Mg (vm)	คือ	<i>M. gigantea</i> (violet flower / moderate plant population)
Mg (wl)	คือ	<i>M. gigantea</i> (white flower / larger plant population)
Mg (ws)	คือ	<i>M. gigantea</i> (white flower / smaller plant population)
Mm	คือ	<i>M. macrocarpa</i>
Ms	คือ	<i>M. simplex</i>
ne	คือ	Needle-like crystal
O	คือ	Orang
P	คือ	Pink
ph	คือ	Prickle-hairs
pm	คือ	Palisade mesophyll
Pr	คือ	Piperine
R	คือ	Red
rc	คือ	Raphide canal
S	คือ	strong
sc	คือ	Sclerenchyma
sm	คือ	Spongy mesophyll
st	คือ	Stoma
sty	คือ	Styloids

รายการสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

TPC	คือ	Total phenolic contents
uh	คือ	Uniseriate-hair
V	คือ	Violet
vb	คือ	Vascular bundle
W	คือ	Weak
Y	คือ	Yellow