สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญรูป	ฌ
สารบัญตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 สมมุติฐานงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 อักษรย่อและสัญลักษณ์	4
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ป่าชุมชนบ้านหัวทุ่ง ตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่	5
2.2 หงอนไก่อู (*Barleria strigosa*)	5
2.3 ฮ่อสะพายควาย (*Arnicratea grahamii*)	6
2.4 สารพฤกษเคมีที่สำคัญ	7
2.5 การเตรียมตัวอย่างพืช	12
2.6 การเลือกตัวทำละลายในการสกัดสารตัวอย่าง	12
2.7 การสกัดสารตัวอย่าง	13
2.8 อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ (Free radical and Antioxidant)	13
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง	21
3.2 การศึกษาองค์ประกอบทางพฤกษเคมี สารต้านอนุมูลอิสระและ	23

สารบัญ (ต่อ)

ประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิดของสารสกัดสมุนไพร
3.2.1 การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพรตัวอย่าง 23
3.2.2 การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical Screening) 25
3.2.3 การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) 26
3.2.4 การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content) 27
3.2.5 การตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 28
3.2.6. การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดสมุนไพร 31
บทที่ 4 ผลและอภิปรายผลการวิจัย
4.1 ผลการเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรตัวอย่าง 33
4.2 ผลการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical Screening) 34
4.3 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) 35
4.3.1 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 35
4.3.2 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 36
4.4 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content) 38
4.4.1 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 38
4.4.2 ผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoids Content) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 40
4.5 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method) 41
4.5.1 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 41
4.5.2 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 46
4.6 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method) 51

สารบัญตาราง (ต่อ)

4.6.1 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 51

4.6.2 ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 56

4.7 การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดสมุนไพร ด้วย วิธี Agar well method 60

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 64

5.2 การศึกษาองค์ประกอบทางพฤกษเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระ 64

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดสมุนไพร ด้วย วิธี Agar well method 68

5.4. ข้อเสนอแนะ 68

บรรณานุกรม 69

ประวัติผู้วิจัย 73

สารบัญรูป

หน้า

รูป 2.1 ต้นและดอกของหงอนไก่อู 6
รูป 2.2 ใบฮ่อสะพายควาย 7
รูป 2.3 โครงสร้างของกรดแทนนิก (Tannic acid) 8
รูป 2.4 การเกิดปฏิกิริยาของสารกลุ่มแทนนินกับสารละลายเฟอร์ริก (Fe^{3+}) 9
รูป 2.5 โครงสร้างหลักของ สเตอรอยด์ (Steroid) 9
รูป 2.6 ตัวอย่างของสารในกลุ่ม ไกลโคไซด์ 10
รูป 2.7 โครงสร้างของกลีซีร์ริซิน (Glycyrrhizin) 10
รูป 2.8 ตัวอย่างของสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ 11
รูป 2.9 การเกิดปฏิกิริยาไซยานิดินของสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ 11
รูป 2.10 Isoprene (C5H8) ส่วนประกอบสำคัญของสารกลุ่มเทอร์พีนอยด์ 11
รูป 2.11 โครงสร้างของโทรลอกซ์ (1) และวิตามินซี (2) 17
รูป 2.12 ปฏิกิริยาออกซิเดชันของ ABTS โดยใช้โพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟตเพื่อทำให้เกิด ABTS•+ และการทำปฏิกิริยากับสารต้านอนุมูลอิสระ 18
รูป 2.13 พาร์วิฟลอโรไซด์ เอ (Parvifloroside A) (1) และพาร์วิฟลอโรไซด์ บี (Parvifloroside B) (2) 19
รูป 2.14 โครงสร้างของ Phenylethanoid glycoside และ Iridoid glucoside 20
รูป 3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 24
รูป 3.2 แผนภาพแสดงการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม 27
รูป 3.3 แผนภาพแสดงการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม 28
รูป 3.4 แผนภาพแสดงการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH Method) 29
รูป 3.5 แผนภาพแสดงการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีเอบีทีเอส (ABTS Method)29 31
รูป 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแกลลิกกับค่าการดูดกลืนแสงของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 35
รูป 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแกลลิกกับค่าการดูดกลืนแสงของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 37
รูป 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานเควอร์ซิตินกับค่าการดูดกลืนแสงของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 38
รูป 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานเควอร์ซิตินกับค่าการดูดกลืนแสงของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 40
รูป 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH กับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบของหงอนไก่อู ทั้ง 3 ตัวอย่างและสารมาตรฐาน 43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินซีกับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 44

รูป 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานโทรลอกซ์กับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 45

รูป 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH กับ ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบของฮ่อสะพายควาย ทั้ง 3 ตัวอย่าง และสารมาตรฐาน 48

รูป 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินซีกับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 49

รูป 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานโทรลอกซ์กับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ของฮ่อสะพายควาย 50

รูป 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS กับ ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบของหงอนไก่อู ทั้ง 3 ตัวอย่างและสารมาตรฐาน 53

รูป 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินซีกับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี ABTS ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 54

รูป 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารมาตรฐานโทรลอกซ์กับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี ABTS ของหงอนไก่อู 55

รูป 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS กับ ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบของฮ่อสะพายควาย ทั้ง 3 ตัวอย่าง และสารมาตรฐาน 57

รูป 4.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินซีกับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี ABTS ของฮ่อสะพายควาย 58

รูป 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารมาตรฐานโทรลอกซ์กับ ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยวิธี ABTS ของฮ่อสะพายควาย 59

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 2.1 ตัวอย่างสารพฤกษเคมีที่สกัดได้จากตัวทำลายที่แตกต่างกัน 12
ตาราง 4.1 น้ำหนักสารสกัดหยาบและร้อยละผลผลิต (% yield) ของตัวอย่าง 33
ตาราง 4.2 การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจาก ตัวอย่างหงอนไก่อูและ ฮ่อสะพายควาย 34
ตาราง 4.3 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดตัวอย่างหงอนไก่อู ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (GAE) 36
ตาราง 4.4 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดตัวอย่างฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (GAE) 37
ตาราง 4.5 ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดตัวอย่างหงอนไก่อู ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของเควอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (QE) 39
ตาราง 4.6 ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดตัวอย่างฮ่อสะพายควาย ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของเควอร์ซิติน ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (QE) 41
ตาราง 4.7 ค่าร้อยละของการต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (% DPPH free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (IC50) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 42
ตาราง 4.8 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของหงอนไก่อูในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซีต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (VCEAC) 45
ตาราง 4.9 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของหงอนไก่อูในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (TEAC) 46
ตาราง 4.10 ค่าร้อยละของการต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (% DPPH free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (IC50) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 47
ตาราง 4.11 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของฮ่อสะพายควาย ในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซี ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (VCEAC) 50
ตาราง 4.12 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (TEAC) 51
ตาราง 4.13 ค่าร้อยละของการต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอส (% ABTS free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (IC50) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างหงอนไก่อู 52
ตาราง 4.14 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของหงอนไก่อู ในรูปมิลลิกรัมของวิตามินซี 54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (VCEAC)
ตาราง 4.15 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของหงอนไก่อู ในรูปมิลลิกรัมของโทรลอกซ์ ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (TEAC) 55
ตาราง 4.16 ค่าร้อยละของการต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอส (% ABTS free-radical inhibition) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (IC50) ของพืชสมุนไพรตัวอย่างฮ่อสะพายควาย 56
ตาราง 4.17 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของฮ่อสะพายควายในรูปมิลลิกรัม ของวิตามินซีต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (VCEAC) 58
ตาราง 4.18 ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของฮ่อสะพายควาย ในรูปมิลลิกรัม ของโทรลอกซ์ ต่อกรัมของสารสกัดตัวอย่าง (TEAC) 59
ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบ จากพืชสมุนไพรหงอนไก่อูที่สกัดจากตัวอย่างสด ตัวอย่างผึ่งลมและตัวอย่างอบแห้ง 60
ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบ จากพืชสมุนไพรฮ่อสะพายควายที่สกัดจากตัวอย่างสด ตัวอย่างผึ่งลมและตัวอย่างอบแห้ง 61