

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา เจริญทฤษฎี และ/หรือเชิงประยุกต์	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
2.1 สมุนไพรเอ็กไคนาเซีย เพอร์ฟูเรีย	4
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	4
2.1.2 องค์ประกอบทางเคมีของสมุนไพรเอ็กไคนาเซีย เพอร์ฟูเรีย	6
2.1.3 การวิเคราะห์สารสำคัญจากสมุนไพรเอ็กไคนาเซีย เพอร์ฟูเรีย	6
2.1.4 การใช้ประโยชน์ในอดีต	9
2.1.5 การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา	10
2.1.6 รูปแบบและขนาดของการใช้	12
2.1.7 ความปลอดภัยในการใช้	13
2.2 การเกิดออกซิเดชันกับความแก่ของผิวหนัง	13
2.2.1 ความแก่ของผิวหนัง	13
2.2.2 การชะลอความแก่	15
2.3 การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนังจากสมุนไพร	16
2.3.1 ขั้นตอนการพัฒนาตำรับจากสมุนไพร	16

	หน้า
2.3.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์ยาและเครื่องสำอางที่ใช้ภายนอกที่ได้รับความนิยม	22
2.3.3 การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับทาภายนอกสำหรับผิวหนัง	25
บทที่ 3 วัสดุ และวิธีการวิจัย	30
3.1 วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย	30
3.2 วิธีการดำเนินการศึกษา	33
3.2.1 การสกัดสารจากผงแห้งสมุนไพร <i>E. purpurea</i> ด้วยตัวทำละลายชนิดต่างกัน	33
3.2.2 การทดสอบฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชันและการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัด	34
3.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญโดยวิธี HPLC	36
3.2.4 การศึกษาความคงสภาพของสารสกัดก่อนการตั้งตำรับ	37
3.2.5 การพัฒนาตำรับครีมและเจลจากสารสกัดสมุนไพร	37
3.2.6 การประเมินการระคายเคือง ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์	41
บทที่ 4 ผล และการอภิปรายผลการวิจัย	44
4.1 การสกัดสารจากผงแห้งสมุนไพร <i>E. purpurea</i> ด้วยตัวทำละลายชนิดต่างกัน	44
4.2 การทดสอบฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชัน และหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัด	48
4.3 การเตรียมสารสกัดในปริมาณมากและการควบคุมคุณภาพของสารสกัด	51
4.4 การศึกษาความคงสภาพของสารสกัด	53
4.5 การพัฒนาตำรับครีม และเจลจากสารสกัดสมุนไพร	58
4.6 การประเมินการระคายเคือง ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์	102

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	110
5.1 สรุปผลการวิจัย	110
5.2 ข้อเสนอแนะ	111
เอกสารอ้างอิง	112
ภาคผนวก	117
ภาคผนวก ก	118
ภาคผนวก ข	127
ประวัติผู้เขียน	130

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2-1	องค์ประกอบทางเคมีของเอ็คโคไนาเซีย เพอร์ฟูเรีย	6
2-2	จี๊ดจำกัดของเทคนิคการตรวจวิเคราะห์สารสำคัญในพืช	18
3-1	องค์ประกอบของวัฏภาคเคลื่อนที่แบบเกรเดียนท์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์สารสกัด <i>E. purpurea</i>	36
3-2	สูตรตำรับ และปริมาณที่ใช้ในการเตรียมยาพื้นครีมจำนวน 100 กรัม	39
3-3	สูตรตำรับ และปริมาณที่ใช้ในการเตรียมยาพื้นเจลจำนวน 100 กรัม	40
3-4	การให้คะแนนการสังเกตอาการระคายเคือง	42
4-1	ลักษณะของผงสมุนไพรจากการตรวจสอบด้วยประสาทสัมผัส	44
4-2	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของ caftaric acid และ cichoric acid ในสารสกัดจำนวน 3 รุ่นผลิตโดยใช้วิธี HPLC	53
4-3	ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดจากการทดสอบความคงตัว	54
4-4	ค่าจากการคำนวณทางจลนศาสตร์ในปฏิกิริยาการสลายตัวของสารประกอบฟีนอลิกในอันดับตามแบบจำลองอันดับศูนย์ และอันดับหนึ่ง	56
4-5	ค่าจากการคำนวณทางจลนศาสตร์ในปฏิกิริยาการสลายตัวของฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชันในอันดับตามแบบจำลองอันดับศูนย์ และอันดับหนึ่ง	58
4-6	ส่วนประกอบตำรับยาพื้นครีม ยาพื้นเจล และการพัฒนาสูตร	59
4-7	ลักษณะทางกายภาพของยาพื้นครีมหลังเตรียมเสร็จทันที	62
4-8	ลักษณะทางกายภาพของยาพื้นเจลหลังเตรียมเสร็จทันที	63
4-9	การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นครีม เมื่อเก็บไว้ในที่ตู้เย็นอุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 28 วัน	64
4-10	การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นครีม เมื่อเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 28 วัน	65

ตาราง	หน้า
4-11 การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นครีม เมื่อเก็บไว้ในตู้อบ 45°C เป็นเวลา 28 วัน	66
4-12 การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นครีมที่ผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ	67
4-13 การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นเจล เมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 28 วัน	68
4-14 การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นเจล เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลานาน 28 วัน	69
4-15 การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของยาพื้นเจล เมื่อเก็บไว้ในตู้อบ 45°C เป็นเวลา 28 วัน	70
4-16 การเปลี่ยนแปลงลักษณะของยาพื้นเจลที่ผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ	71
4-17 สรุปการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของยาพื้นหลังจากเก็บไว้ในสภาวะต่างกัน ได้แก่ที่อุณหภูมิ 4°C, อุณหภูมิห้อง (30°C) และในตู้อบที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 28 วัน และสภาวะเร่ง Heating & cooling ครบ 6 รอบ	77
4-18 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของตำรับยาพื้นครีมหลังจากผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ	80
4-19 สรุปผลการศึกษาความคงสภาพของตำรับยาพื้นครีม และเจลที่ได้พัฒนาขึ้น	84
4-20 ลักษณะทางกายภาพครีม และเจลเอ็คโคโนเซียเมื่อเตรียมเสร็จทันที	88
4-21 ลักษณะทางกายภาพของครีมและเจลสารสกัด เมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 1 เดือน	89
4-22 ลักษณะทางกายภาพของครีม และเจลสารสกัด เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 28 วัน	90
4-23 ลักษณะทางกายภาพของครีม และเจลสารสกัด เมื่อเก็บไว้ในตู้อบ 45 °C เป็นเวลานาน 28 วัน	91

ตาราง	หน้า	
4-24	ลักษณะของครีมและเจลสารสกัดที่ผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ	92
4-25	ฤทธิ์ต้านการเกิดออกซิเดชันของตำรับครีมและเจลเอ็กไคนาเซียในสภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 4 เดือน	97
4-26	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของตำรับครีมเอ็กไคนาเซียและเจลเอ็กไคนาเซียในสภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 4 เดือน	98
4-27	ร้อยละฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชันและค่าช่วงชีวิตของตำรับครีมเอ็กไคนาเซีย, ครีมเอ็กไคนาเซียผสมวิตามินอี, ครีมเอ็กไคนาเซียผสม EDTA, เจลเอ็กไคนาเซีย และเจลเอ็กไคนาเซียผสม EDTA ที่เก็บในสภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 2 เดือน	100
4-28	ร้อยละปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและค่าช่วงชีวิตของตำรับครีมเอ็กไคนาเซีย, ครีมเอ็กไคนาเซียผสมวิตามินอี, ครีมเอ็กไคนาเซียผสม EDTA, เจลเอ็กไคนาเซีย และเจลเอ็กไคนาเซียผสม EDTA ที่เก็บในสภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 2 เดือน	101
4-29	คะแนนการประเมินการเกิดอาการระคายเคืองของตำรับครีม และเจลเอ็กไคนาเซีย	103
4-30	ความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการใช้ตำรับครีมและเจลเอ็กไคนาเซียในครั้งแรก	109
4-31	ความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการใช้ตำรับครีมและเจลเอ็กไคนาเซียหลังจากใช้ครบระยะเวลา 1 เดือน	109

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
2-1	ต้นเอ็คไคนาเซีย เพอร์พูเรีย (<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench)	5
2-2	ดอกเอ็คไคนาเซีย เพอร์พูเรีย	5
2.3	สูตร โครงสร้าง cichoric acid	8
2-4	สูตร โครงสร้าง caftaric acid	8
2-5	สูตร โครงสร้างของสารประเภท alkamides	8
2-6	สูตร โครงสร้าง echinacoside	8
2-7	โครมาโทแกรมที่ได้จากสารสกัดจากรากของเอ็คไคนาเซีย ออกุสติโฟเลีย, เอ็คไคนาเซีย พอลลิค้ำ และเอ็คไคนาเซีย เพอร์พูเรีย	9
3-1	การทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังของตำรับครีม และเจลสารสกัดเอ็คไคนาเซีย	42
4-1	การเตรียม และลักษณะผงสมุนไพร <i>E. purpurea</i> ที่ได้จากการนำส่วนเหนือดินบริเวณต่างๆ ของพืชสดมาแยกส่วน อบแห้ง และบด	45
4-2	ลักษณะเนื้อเยื่อของผงสมุนไพร <i>E. purpurea</i> ที่ได้เตรียมขึ้นจากการนำส่วนเหนือดินบริเวณต่างๆ ของพืชสดมาแยกส่วน อบแห้ง และบด	46
4-3	ลักษณะเนื้อเยื่อของผงสมุนไพร <i>E. purpurea</i> ที่ได้จากบริษัท	47
4-4	ลักษณะสารสกัดเอ็คไคนาเซียที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายที่มีความเข้มข้นของเอทานอล 10-95% ในน้ำ	48
4-5	ฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชัน และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมที่ได้จากสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 0.6, 0.8, 1.0 และ 1.2 mg/ml	49
4-6	ฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชันของสารสกัดเอ็คไคนาเซียที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่มีความเข้มข้นของเอทานอล 10-95% ในน้ำ	50
4-7	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดเอ็คไคนาเซียที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่มีความเข้มข้นของเอทานอล 10-95% ในน้ำ	50

รูป	หน้า	
4-8	ลักษณะสารสกัดเอ็กไคนาเซีย เพอร์ฟูเรียที่สกัดด้วยตัวละลายที่มีความเข้มข้นของเอทานอล 50% ในน้ำ	51
4-9	โครมาโทแกรมของสารสกัดเอ็กไคนาเซียจากการวิเคราะห์ด้วย HPLC	53
4-10	ร้อยละของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°C, อุณหภูมิห้อง และในตู้อบที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 6 เดือน	55
4-11	ร้อยละของฤทธิ์การต้านการเกิดออกซิเดชันของสารสกัดหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°C, อุณหภูมิห้อง (30°C) และในตู้อบที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 6 เดือน	57
4-12	ลักษณะตำรับยาพื้น 1A - 2C ก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน	72
4-13	ลักษณะตำรับยาพื้น 3A - 4C ก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน	73
4-14	ลักษณะตำรับยาพื้น 5A - 6C ก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน	74
4-15	ลักษณะตำรับยาพื้น 7A - 8C ก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน	75
4-16	ลักษณะตำรับยาพื้น 9A- 10C ก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน	76
4-17	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของยาพื้นครีมก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพโดยการผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ (400X)	78
4-18	ลักษณะ rheogram ของยาพื้นครีม และเจลก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพโดยการผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ	81
4-19	ลักษณะตำรับครีมสารสกัดที่ 2A- 5C ก่อน และหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน	93

รูป	หน้า
4-20	ลักษณะตำรับเจลเอ็กไคนาเซียที่ 6A- 10B ก่อนและหลังการทดสอบความคงสภาพ ในสภาวะต่างกัน เป็นเวลา 28 วัน 94
4-21	ลักษณะ rheogram ของครีมและเจลเอ็กไคนาเซียก่อน และหลังการทดสอบความคง สภาพโดยการผ่านสภาวะเร่ง Heating & Cooling 6 รอบ 95
4-22	ค่าความชุ่มชื้นของผิวหนังเฉลี่ยของอาสาสมัครจากการใช้ตำรับยาพื้นครีม, ยาพื้น เจล, ครีมเอ็กไคนาเซีย และเจลเอ็กไคนาเซียเป็นเวลา 1 เดือน 104
4-23	ลักษณะริ้วรอยของผิวหนังก่อน (วันที่ 0) และหลังใช้ (วันที่ 14 และ 30) ตำรับครีม และเจลเอ็กไคนาเซีย 105
4-24	ปริมาณน้ำที่เติมในร่องผิวเฉลี่ยของอาสาสมัครก่อน (วันที่ 0) และหลังใช้ (วันที่ 14 และ 30) ตำรับยาพื้นครีม, ยาพื้นเจล, ครีม และเจลเอ็กไคนาเซีย 106
4-25	ค่า Melanin เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อน (วันที่ 0) และหลังใช้ (วันที่ 14 และ 30) ตำรับ ยาพื้นครีม, ยาพื้นเจล, ครีม และเจลเอ็กไคนาเซีย 107
4-26	ค่า Erythem เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อน (วันที่ 0) และหลังใช้ (วันที่ 14 และ 30) ตำรับ ยาพื้นครีม, ยาพื้นเจล, ครีม และเจลเอ็กไคนาเซีย 107

อักษรย่อ และสัญลักษณ์

%	เปอร์เซ็นต์ (percent)
°C	องศาเซลเซียส (degree celcius)
w/w	น้ำหนักต่อน้ำหนัก
v/v	ปริมาตรต่อปริมาตร
g/ml	กรัมต่อมิลลิลิตร (gram per milliliter)
µg/ml	ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (microgram per milliliter)
mM/mg	มิลลิโมลต่อมิลลิกรัม (millimole per milligram)
µM/mg	ไมโครโมลต่อมิลลิกรัม (micromole per milligram)
g	กรัม (gram)
mg	มิลลิกรัม (miligram)
ml	มิลลิลิตร (mililiter)
mM	มิลลิโมล (milimole)
µl	ไมโครลิตร (microliter)
pH	ค่าความเป็นกรด-ด่าง