

การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดจากฝักราชเทวีหัวแหวน



นางสาวปัทมา เทพลีตรา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาเภสัชวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2526

ISBN 974-562-336-9

010390

I16549405

PHARMACOLOGICAL STUDIES OF EXTRACTS OF SPILANTHES ACNELLA MURR.



Miss Pattama Tepsithar

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Pharmacology

Graduate School

Chulalongkorn University

1983

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดจากผักคราดหัวแหวน

โดย นางสาวปัทมา เทพสิทธิ์า

ภาควิชา เภสัชวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประส่าน ธรรมอุปกรณ



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... *สุพจน์ บุญก* คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ บุญก)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *วิไลลักษณ์ อิ่มอุดม* ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ อิ่มอุดม)

..... *ประส่าน ธรรมอุปกรณ* กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประส่าน ธรรมอุปกรณ)

..... *ประกร จุฑะพงษ์* กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกร จุฑะพงษ์)

..... *กัลยา ภาวไทย์* กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ กัลยา ภาวไทย์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดจากผักคราดหัวแหวน

ชื่อ นิสิต นางสาวปัทมา เทพสิทธิ์า

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประส้าน ธรรมอุปกรณ์

ภาควิชา เภสัชวิทยา

ปีการศึกษา 2525



บทคัดย่อ

การศึกษาผลทางเภสัชวิทยาของส่วนสกัดจำนวน 3 ชนิด ของผักคราดหัวแหวนในหนูถีบจักร ต่อความเป็นพิษเฉียบพลัน คุณสมบัตินในการลดความเจ็บปวด (ด้วยวิธี Haffner's tail clip และโดยอาศัยคุณสมบัตินในการยับยั้งอาการปวดของลำตัวที่ทำให้เกิดขึ้นด้วย acetylcholine) และผลต่อความประสานกันในการทำงานของกล้ามเนื้อลาย คุณสมบัตินในการลดความเจ็บปวดในหนูขาว (โดยอาศัยคุณสมบัตินในการยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวดที่ทำให้เกิดขึ้นด้วย bradykinin) พบว่าส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) มีความเป็นพิษเฉียบพลันสูงที่สุด และส่วนที่ไม่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ค.) มีความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำที่สุด ส่วนสกัด ข. แสดงคุณสมบัตินในการระงับความเจ็บปวดที่อ่อน และให้ค่า median therapeutic index ที่ต่ำ และผลดังกล่าวถูกรบกวนด้วยผลของส่วนสกัดในการทำให้ระบบการทำงานของกล้ามเนื้อเกิดความไม่ประสานกัน ส่วนที่สกัดด้วย 70 % แอลกอฮอล์ (ส่วนสกัด ก.) แสดงคุณสมบัตินในการระงับความเจ็บปวดด้วยความแรงที่ต่ำกว่าส่วนสกัด ข. แต่ให้ค่า median therapeutic index ที่สูงกว่า มีช่วงระยะเวลาแสดงผลอยู่นานไม่เกิน 20 นาที ส่วนที่ไม่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ค.) ไม่แสดงคุณสมบัตินในการลดความเจ็บปวดในทุกการทดลอง คุณสมบัตินในการลดความเจ็บปวดที่ตรงพบในส่วนสกัดทั้งสองชนิดนี้อาจเนื่องมาจากผลของสารที่มีฤทธิ์ทำให้เกิดการฆ่าเฉพาะที่มีอยู่ในตัวอย่าง

การทดลองศึกษาผลของส่วนสกัด ข. ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนและมดลูกที่ตัดแยก
จากตัวหนูขาวพบว่า ส่วนสกัดมีผลลดความแรงและความถี่ของการบีบตัวของหัวใจห้องบน และ
มีผลยับยั้งผลของ oxytocin ต่อการทำให้มดลูกหนูขาวหดตัว

จากผลการวิจัยนี้เป็นข้อเสนอนี้ว่า ส่วนสกัดของผักคราดหัวแหวนไม่มีความเหมาะสม
ที่จะนำมาใช้ในทางเป็นยาแก้ปวด แต่ควรพัฒนาเพื่อใช้เป็นยาชาเฉพาะที่ เช่น ใช้ในทาง
ทันตกรรม ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในอนาคต ทั้งนี้ยังต้องการการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title Pharmacological Studies of Extracts of Spilanthes
acmella Murr.

Name Miss Pattama Tepsithar

Thesis Advisor Associate Professor Prasan Dhumma-Upakorn, Ph.D.

Department Pharmacology

Academic Year 1982



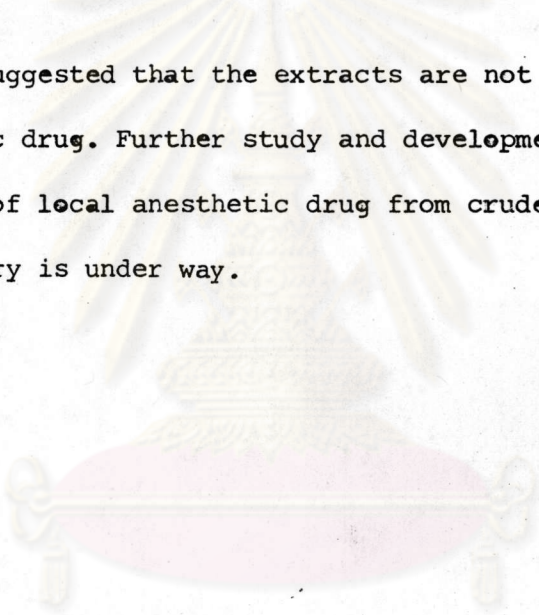
ABSTRACT

The extracts of Spilanthes acmella Murr. (Compositae) were tested in mice for the following pharmacological effects: acute toxicity, analgesia (Haffner's tail clip method and acetylcholine-induced writhing test) and alteration of neuromuscular co-ordination. The extracts were also evaluated for analgesic effect in rats (blockade of the intra-arterial bradykinin evoked pain response). Three fractions were employed, 70 % ethanol extract (fraction A), one subfraction prepared by ether extraction (fraction B) and one subfraction of ether-unextracted materials (fraction C). The fraction B was found to be the most toxic and fraction C was the least. Fraction B exhibited weak analgesic property with very low therapeutic index and data obtained from electrical rotating drum test suggested a possible interference in motor coordination. Fraction A showed analgesic property with lower potency than fraction B but better median therapeutic index. The effect of analgesia was

found to be no longer than 20 minutes. Fraction C showed no analgesic property. The analgesia produced by the two fractions may be mediated by local anesthetic action of the extracts.

The effects of fraction B on isolated rat auricle and rat uterine contraction have been evaluated. It was found that the extract caused negative chronotropic and inotropic responses on the isolated auricle and reduced oxytocin-induced uterine contraction of the rat.

This data suggested that the extracts are not worthwhile to be used as analgesic drug. Further study and development on preparation and utilization of local anesthetic drug from crude extract of this plant in dentistry is under way.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสภามหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการให้ทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คุณฉานงค์ หัยกิจโกศล หัวหน้าห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ที่กรุณาตรวจวิเคราะห์ปริมาณไอออนในตัวอย่างส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของผักคราดหัวแหวน เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ช่วยเหลือ คุณศศิธร วสุวัต ผู้อำนวยการสาขาวิชาเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วท. และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประส่าณ ธรรมอุปกรณ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำและชี้แจง จนการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ปัทมา เทพสิทธิ์า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ค
รายการภาพประกอบ	ด
บทที่	
1. บทนำ	1
2. อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	10
2.1 วัสดุ สัตว์ทดลองและเครื่องมือ	10
2.2 วิธีการวิจัย	11
2.2.1 การเตรียมส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักราดหัวแหวน	11
2.2.2 การเตรียมสารละลายของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ และตัวยา มาตรฐานเปรียบเทียบ เพื่อใช้ในการศึกษามลเบื้องต้นทาง เภสัชวิทยา	13
2.2.3 การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของ ฝักราดหัวแหวน และ pethidine hydrochloride.....	14
2.2.4 การศึกษามลต่อการลดความเจ็บปวดของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักราดหัวแหวน	15

2.2.4.1 การศึกษาผลต่อการลดความเจ็บปวดด้วยวิธี Haffner's tail clip	15
2.2.4.2 การศึกษาผลต่อการลดความเจ็บปวด โดยอาศัยคุณสมบัติในการยับยั้งอาการปวดของลำตัวที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูถีบจักรด้วย acetylcholine	15
2.2.4.3 การศึกษาผลต่อการลดความเจ็บปวด โดยอาศัยคุณสมบัติในการยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวดที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูขาวด้วย bradykinin	16
2.2.5 การศึกษาผลของส่วนสกัดและ pethidine hydrochloride ต่อความประสานกันในการทำงานของกล้ามเนื้อลาย	19
2.2.6 การศึกษาผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกล้างด้วยอีเธอร์ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนที่ตัดแยกจากตัวหนูขาว	20
2.2.7 การศึกษาผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกล้างด้วยอีเธอร์ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวา	23
2.2.8 การศึกษาผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกล้างด้วยอีเธอร์ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนซ้าย	23
2.2.9 การศึกษาผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกล้างด้วยอีเธอร์ต่อการทำงานของมดลูกหนูขาวที่ตัดแยกจากตัวสัตว์ทดลอง	26
3. ผลการวิจัย	29
3.1 ผลการเตรียมส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวน	29
3.2 ผลต่อความเป็นพิษ เฝ้ายพันธ์ของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวนและ pethidine hydrochloride	29

<p>3.3 ผลต่อการลดความเจ็บปวดของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวนและ pethidine hydrochloride เมื่อทดสอบด้วยวิธี Haffner's tail clip</p>	<p>38</p>
<p>3.4 ผลต่อการลดความเจ็บปวดของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวนและ pethidine hydrochloride เมื่อทดสอบโดยอาศัยคุณสมบัติในการยับยั้งอาการปวดของลำตัว ที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูถีบจักรด้วย acetylcholine</p>	<p>41</p>
<p>3.5 ผลต่อการลดความเจ็บปวดของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวนและ morphine hydrochloride เมื่อทดสอบโดยอาศัยคุณสมบัติในการยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวดที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูขาวด้วย bradykinin.....</p>	<p>50</p>
<p>3.6 ผลของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวนและ pethidine hydrochloride ต่อความสัมพันธ์ในการทำงานของกล้ามเนื้อลาย...</p>	<p>52</p>
<p>3.7 ความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวดของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวน และ pethidine hydrochloride เปรียบเทียบกับความเป็นพิษเฉียบพลัน</p>	<p>57</p>
<p>3.8 ความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวดของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักคราดหัวแหวนและ pethidine hydrochloride เปรียบเทียบกับคุณสมบัติในการทำให้เกิดการทำงานที่ไม่ประสานกันของกล้ามเนื้อลาย</p>	<p>57</p>
<p>3.9 ผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนที่ตัดแยกจากตัวหนูขาว</p>	<p>60</p>
<p>3.10 ผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่ตัดแยกจากกัน</p>	<p>60</p>

3.11 ผลเบื้องต้นของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ต่อการหดตัวของมดลูกหนูขาว ที่ทำให้เกิดขึ้นด้วย oxytocin	64
4. อภิปรายผลการวิจัย	67
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	81
เอกสารอ้างอิง	84
ประวัติผู้เขียน	90



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. แสดงส่วนประกอบของ Locke Solution	22
2. แสดงส่วนประกอบของ De Jalon Solution	28
3. แสดงปริมาณของ Na^+ K^+ และ Ca^{++} ในตัวอย่าง ส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักราชบาดหัวแหวน เมื่อทดสอบโดยวิธี atomic absorption	30
4. แสดงค่า LD_{50} และจำนวนหนูถีบจักรที่ตายภายใน 72 ชั่วโมง เมื่อให้ส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักราชบาดหัวแหวน และ pethidine hydrochloride ในขนาดต่าง ๆ กัน โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง ...	32
5. แสดงค่า ED_{50} และจำนวนหนูถีบจักรที่ไม่แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความ เจริญปวด เมื่อทดสอบด้วยวิธี Haffner's tail clip ที่ช่วงเวลาต่างๆ ภายหลังจากการให้ส่วนสกัดของฝักราชบาดหัวแหวน และ pethidine hydrochloride แก่สัตว์ทดลองโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง	39
6. แสดงค่า ED_{50} ของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักราชบาดหัวแหวน เมื่อ ทดสอบด้วยวิธี Haffner's tail clip และโดยอาศัยคุณสมบัติในการ ยับยั้งอาการปวดของลำตัวที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูถีบจักรด้วย acetylcholine และค่าความแรงของส่วนสกัดเปรียบเทียบกับ pethidine hydrochloride	40
7. แสดงจำนวนหนูถีบจักรที่ไม่แสดงอาการปวดของลำตัวที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากการให้ส่วนสกัดของฝักราชบาดหัวแหวน และ pethidine hydrochloride แก่สัตว์ทดลองโดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง	44

ตารางที่

หน้า

8. แสดงค่า ED₅₀ และจำนวนหนูที่บ่งชี้ที่ไม่แสดงอาการปิดของลำตัวที่
 ช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากการให้ส่วนสกัดของฝักราชพฤกษ์
 และ pethidine hydrochloride แก่สัตว์ทดลองโดยการฉีดเข้า
 ช่องท้อง 45

9. แสดงจำนวนหนูขาวที่ไม่เกิดปฏิกิริยาโต้ตอบต่อการฉีด bradykinin
 เข้าสู่ carotid artery ที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากการ
 ให้ส่วนสกัดของฝักราชพฤกษ์ และ morphine hydrochloride
 แก่สัตว์ทดลองโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 51

10. แสดงค่า FD₅₀ และจำนวนสัตว์ทดลองที่ตกลงจาก rotating drum
 เมื่อให้ส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของฝักราชพฤกษ์ และ pethidine
 hydrochloride โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 53

11. แสดงค่า ED₅₀ LD₅₀ ค่า median therapeutic index
 และค่า median therapeutic index ในเชิงเปรียบเทียบกับ
 pethidine hydrochloride ของส่วนที่สกัดด้วย 70 %-แอลกอฮอล์
 (ส่วนสกัด ก.) ส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) และ
 pethidine hydrochloride เมื่อให้โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง.. 58

12. แสดงค่า ED₅₀ เมื่อทดสอบด้วยวิธี Haffner's tail clip
 ค่า FD₅₀ และค่า FD₅₀/ED₅₀ ของส่วนที่สกัดด้วย 70% แอลกอฮอล์
 (ส่วนสกัด ก.) ส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) และ
 pethidine hydrochloride เมื่อให้โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง ... 59

13. แสดงผลของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) ต่อความแรงใน
 การบีบตัวของหัวใจห้องบนที่ตัดแยกจากตัวหนูขาว 62

14. แสดงผลของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัดข.) ขนาด 10 มก./มล.
 ต่อการหดตัวของมดลูกหนูขาวที่ทำให้เกิดขึ้นด้วย oxytocin ขนาด
 4x10⁻⁵ หน่วยมาตรฐาน/มล. 66

รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของผักคราดหัวแหวน (<u>Spilanthes acmella</u> Murr.)..	2
2. แสดงการเตรียมมีส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของผักคราดหัวแหวน	12
3. แสดงการเตรียมหนูขาวเพื่อใช้ในการทดลองศึกษาผลของส่วนสกัดของ ผักคราดหัวแหวนต่อการลดความเจ็บปวดโดยอาศัยคุณสมบัติในการยับยั้ง ปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวดที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูขาวด้วย bradykinin ที่ฉีดเข้าสู่ carotid artery	18
4. แสดงลักษณะและขนาดของ electrical rotating drum ซึ่งใช้ในการทดลองศึกษาผลของส่วนสกัดของผักคราดหัวแหวนต่อความ ประสานกันในการทำงานของกล้ามเนื้อลาย	21
5. แสดงการเตรียม isolated rat auricle	24
6. แสดงการเตรียม isolated rat left auricle	25
7. แสดงการเตรียม isolated rat uterus	27
8. dose-effect line แสดงความเป็นพิษเฉียบพลันของส่วนที่สกัดด้วย 70 % แอลกอฮอล์ (ส่วนสกัด ก.) ของผักคราดหัวแหวน เมื่อให้แก่หนูถีบจักร โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง	33
9. dose-effect line แสดงความเป็นพิษเฉียบพลันของส่วนที่ถูกสกัดด้วย อีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) ของผักคราดหัวแหวน เมื่อให้แก่หนูถีบจักรโดยการ ฉีดเข้าทางช่องท้อง	34
10. dose-effect line แสดงความเป็นพิษเฉียบพลันของส่วนที่ไม่ถูกสกัดด้วย อีเธอร์ (ส่วนสกัด ค.) ของผักคราดหัวแหวน เมื่อให้แก่หนูถีบจักรโดยการ ฉีดเข้าทางช่องท้อง	36
11. dose-effect line แสดงความเป็นพิษเฉียบพลันของ pethidine hydrochloride เมื่อให้แก่หนูถีบจักรโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง	37

12. dose-effect line แสดงผลยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวด
ของส่วนที่ลี้กัตด้วย 70 % แอลกอฮอล์(ส่วนลี้กัต ก.) ของฝักคราดหัวแหวน
เมื่อทดสอบด้วยวิธี Haffner's tail clip และให้ส่วนลี้กัตโดยการ
ฉีดเข้าทางช่องท้อง 42
13. dose-effect line แสดงผลยับยั้งปฏิกิริยาโต้ตอบต่อความเจ็บปวด
ของ pethidine hydrochloride เมื่อทดสอบด้วยวิธี
Haffner's tail clip และให้ด้วยยา โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง... 43
14. dose-effect line แสดงผลการยับยั้งอาการบิดของลำตัว
ที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูถีบจักรด้วย acetylcholine chloride
ของส่วนที่ถูกลี้กัตด้วย 70 % แอลกอฮอล์ (ส่วนลี้กัต ก.) ของฝักคราด
หัวแหวน เมื่อให้ส่วนลี้กัตโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 47
15. dose-effect line แสดงผลการยับยั้งอาการบิดของลำตัว
ที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูถีบจักรด้วย acetylcholine chloride
ของส่วนที่ถูกลี้กัตด้วยอีเธอร์ (ส่วนลี้กัต ข.) ของฝักคราดหัวแหวน
เมื่อให้ส่วนลี้กัตโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 48
16. dose-effect line แสดงผลการยับยั้งอาการบิดของลำตัว
ที่ทำให้เกิดขึ้นในหนูถีบจักรด้วย acetylcholine chloride
ของ pethidine hydrochloride เมื่อให้โดยการฉีดเข้าทาง
ช่องท้อง 49
17. dose-effect line แสดงผลต่อ muscle disco-ordination
ของส่วนที่ลี้กัตด้วย 70 % แอลกอฮอล์ (ส่วนลี้กัต ก.) ของฝักคราดหัวแหวน
ในหนูถีบจักร เมื่อให้ส่วนลี้กัตโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 54

18. dose-effect line แสดงผลต่อ muscle disco-ordination ของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) ของฝักคราดหัวแหวน ในหนูถีบจักร เมื่อให้ส่วนสกัดโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 55
19. dose-effect line แสดงผลต่อ muscle disco-ordination ของ pethidine hydrochloride ในหนูถีบจักร เมื่อให้โดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง 56
- 20 . แสดงผลของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) ขนาด 20 มกก./มล. ต่อการบีบตัวของหัวใจห้องบนที่ตัด แยกจากตัวหนูขาว 61
- 21 . แสดงผลของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) ขนาด 20 มกก./มล. ต่อการบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่ตัด แยกจากตัวหนูขาว 63
- 22 . แสดงผลของส่วนที่ถูกสกัดด้วยอีเธอร์ (ส่วนสกัด ข.) ขนาด 10 มกก./มล. ต่อการหดตัวของมดลูกหนูขาวที่ทำให้เกิดขึ้นด้วย oxytocin ขนาด 4×10^{-5} หน่วยมาตรฐานล้ากล/มล. 65