

ผลของแอนโดรกราโฟไลด์ นีโอแอนโดรกราโฟไลด์ และ  
14-คีออกซี-11,12-ไดคีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์  
ต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะหนูขาว  
นอกร่างกาย



นาง วนิดา แสงอสังการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชาเภสัชวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-405-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016328

117414983

Effect of andrographolide, neoandrographolide and  
14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide  
on isolated rat stomach  
smooth muscle  
contraction

Mrs. Vanida Sangalungkarn

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Pharmacology

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-405-7



หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของแอนโดรกราโฟไลด์ นีโอแอนโดรกราโฟไลด์ และ  
14-คืออกซี-11, 12-ไดคีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ต่อการหดเกร็งของ  
กล้ามเนื้อกระเพาะหนูขาวนอกร่างกาย

โดย นางวนิดา แสงอสังการ

ภาควิชา เกษัชวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาน ธรรมอุปกรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ อูมา กิติยานี

---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรภักย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สดใส อัสววิไล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาน ธรรมอุปกรณ์)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ อูมา กิติยานี)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยโย ชัยชาญพิทยุทธ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

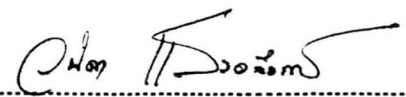


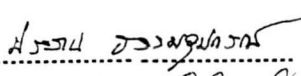
วนิดา แสงอสังการ : ผลของแอนโดรกราโฟไลด์ นีโอแอนโดรกราโฟไลด์ และ 14-ดีออกซี-11,12-ไดดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ ต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะ หนูขาวนอกร่างกาย (EFFECT OF ANDROGRAPHOLIDE, NEOANDROGRAPHOLIDE AND 14-DEOXY-11,12-DIDEHYDROANDROGRAPHOLIDE ON ISOLATED RAT STOMACH SMOOTH MUSCLE CONTRACTION) อ.ที่ปรึกษา รศ.ดร. ประสาน ชรรมอุปกรณ, อ.ที่ปรึกษาร่วม รศ.อุมา กิตยานี, 92 หน้า. ISBN 974-577-405-7

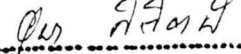
ผลการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเบื้องต้น พบว่าสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรในกลุ่ม ไคเทอร์บิน แลคโตน 3 ชนิด คือ แอนโดรกราโฟไลด์ นีโอแอนโดรกราโฟไลด์ และ 14-ดีออกซี-11,12-ไดดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ ความเข้มข้น  $1.5 \times 10^{-5}$  และ  $1.5 \times 10^{-6}$  M. มีฤทธิ์ยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะหนูขาวและหนูถีบจักรได้ ผลการทดลองในหนูขาวพบว่า สารสกัดทั้ง 3 ชนิดจะออกฤทธิ์ยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อที่เกิดจากอะเซทิลโคลีนแบบไม่โต้แย้งจับที่ ตัวสัมพันธ์เดียวกัน (non-competitive antagonist) และเมื่อกล้ามเนื้อถูก depolarized ด้วย สารละลายที่มี  $K^+$  ความเข้มข้นสูง ผลการยับยั้งการหดเกร็งที่เกิดจากการใช้แคลเซียมคลอไรด์จะให้ผล แบบแข่งขันกัน (competitive antagonist) ซึ่งผลที่เกิดขึ้นนี้เหมือนกับการทดลองที่ใช้เวอราปามิล (verapamil) ความเข้มข้น  $5 \times 10^{-8}$  M. ความแรงในการยับยั้งของสารสกัดทั้ง 3 ชนิด จะขึ้นกับ ขนาดที่ให้ ส่วนผลการทดลองที่ใช้กล้ามเนื้อกระเพาะหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนั้น พบว่าสารสกัดจะ ออกฤทธิ์ยับยั้งการตอบสนองทั้งแบบแฟซิก (phasic) และโทนิก (tonic) จากการใช้อะเซทิลโคลีน และแคลเซียมคลอไรด์ โดยจะเห็นผลการยับยั้งชัดเจนในระยะโทนิก จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดให้ผลยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะหนูขาวและหนูถีบจักร แบบไม่เฉพาะเจาะจงคือสารกระตุ้น (non-specific antagonist) กลไกการออกฤทธิ์อาจจะเกิด ขึ้นได้หลายทาง แต่ผลการทดลองนี้ชี้แนะว่ากลไกแบบหนึ่งจะออกฤทธิ์โดยการป้องกันการเคลื่อนที่ของ  $Ca^{+2}$  จากภายนอกเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์ (calcium entry blocker) ซึ่งการวิจัยนี้ให้ผลสนับสนุน รายงานการใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรในทางคลินิกและทางการแพทย์แผนโบราณสำหรับการรักษาโรค อุดจากร่วงและโรคในระบบทางเดินอาหาร

ศูนย์วิจัยเภสัชศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา เภสัชวิทยา .....  
สาขาวิชา เภสัชวิทยา .....  
ปีการศึกษา 2532 .....

ลายมือชื่อนิติ 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 





VANIDA SANGALUNGKARN : EFFECT OF ANDROGRAPHOLIDE, NEOANDROGRAPHOLIDE AND 14-DEOXY-11,12-DIDEHYDROANDROGRAPHOLIDE ON ISOLATED RAT STOMACH SMOOTH MUSCLE CONTRACTION. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. PRASAN DRUMMA-UPAKORN, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : ASSO. PROF. UMA KITTIYANEE, M.Sc. 92 PP. ISBN 974-577-405-7

This report presents the in vitro study of pharmacological effects of three members in the diterpenoid lactone group (andrographolide, neoandrographolide and 14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide) which were extracted from a native Thai plant named Andrographis paniculata (Burm. f.) Wall. ex Nees. In the dose of  $1.5 \times 10^{-5}$  and  $1.5 \times 10^{-6}$  M. they had antispasmodic effect on isolated rat and mice stomach smooth muscle preparation. Their effects on rat stomach strips showed non-competitive antagonism to spasmogenic activity of acetylcholine and in rat stomach strips depolarized by potassium chloride in high concentration, they showed competitive antagonism to spasmogenic activity of calcium chloride. In depolarizing condition, their competitive antagonistic effects were the same as those obtained from  $5 \times 10^{-8}$  M. verapamil. The inhibitory potencies were dose-dependent. In whole isolated mice stomach, the extracts reduced phasic and tonic contraction, especially in tonic phase, induced by acetylcholine and calcium chloride. The results of the present study indicated that the extracts were non-specific antagonist. Although several mechanisms are possible, the results suggest that they may act as calcium-entry blocker. The antispasmodic effect supports the clinical use of this native plant in diarrheal disorder of the gastrointestinal tract.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา .....เภสัชวิทยา.....  
สาขาวิชา .....เภสัชวิทยา.....  
ปีการศึกษา .....2532.....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาน ธรรมอุภกรณ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือจนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อูมา กิตยานี ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สดใส อัครวิไล ที่ได้กรุณาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยโย ชัยชาญพิพุทธ ที่ได้กรุณาสกัดสารสมุนไพรฟ้าทะลายโจรสำหรับใช้ในงานวิจัย

ขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือด้านเครื่องมือและสถานที่ทำการวิจัย

สุดท้ายขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.พ. สุวิทย์ แสงอลังการ ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ญ
รายการภาพประกอบ.....	ฎ
คำย่อ.....	ต
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	8
สัตว์ทดลอง เครื่องมือ สารเคมี.....	8
1. สัตว์ทดลอง.....	8
2. เครื่องมือ.....	8
3. สารเคมี.....	10
วิธีการทดลอง.....	10
- ศึกษาผลของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร 3 ชนิด ( $AC_1$ , $AC_2$ และ $AC_3$ ) ต่อการหลั่งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาวนอกร่างกาย (in vitro).....	11
- ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร 3 ชนิด ( $AC_1$ , $AC_2$ และ $AC_3$ ) ต่อการหลั่งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารทั้งกระเพาะของหนูถีบจักรที่ แยกออกมานอกร่างกาย (in vitro).....	14
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	15

ผลการทดลอง..... 17

ผลของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร 3 ชนิด (AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub> และ AC<sub>3</sub>) ต่อการ  
หดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาวนอกร่างกาย (in vitro)... 17

1. เมื่อใช้สารกระตุ้น acetylcholine

1.1 ผลการทดลองที่ใช้ AC<sub>1</sub> เป็นสารยับยั้ง..... 19

1.2 ผลการทดลองที่ใช้ AC<sub>2</sub> เป็นสารยับยั้ง..... 19

1.3 ผลการทดลองที่ใช้ AC<sub>3</sub> เป็นสารยับยั้ง..... 24

2. เมื่อใช้สารกระตุ้น calcium chloride

2.1 ผลการทดลองที่ใช้ AC<sub>1</sub> เป็นสารยับยั้ง..... 27

2.2 ผลการทดลองที่ใช้ AC<sub>2</sub> เป็นสารยับยั้ง..... 27

2.3 ผลการทดลองที่ใช้ AC<sub>3</sub> เป็นสารยับยั้ง..... 32

ผลของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร 3 ชนิด (AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub> และ AC<sub>3</sub>) ต่อ  
การบีบตัวของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะที่แยกออกมา  
นอกร่างกาย (in vitro)..... 34

1. เมื่อใช้สารกระตุ้น acetylcholine

1.1 ผลของ AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub> และ AC<sub>3</sub> ที่มีต่อการหดเกร็งของ  
กระเพาะอาหารหนูถีบจักรขณะเกิดการหดเกร็งสูงสุด  
เมื่อได้รับ acetylcholine ความเข้มข้น 1×10<sup>-6</sup> M. .... 34

1.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ  
กระเพาะอาหารหนูถีบจักรเมื่อไม่ได้รับ AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub> และ  
AC<sub>3</sub> และเมื่อได้รับ AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub> และ AC<sub>3</sub> เป็นเวลา  
นาน 5 นาที ก่อนใช้สารกระตุ้น acetylcholine  
ความเข้มข้น 1 x 10<sup>-6</sup> M. ตามลำดับ ..... 36



2.	เมื่อใช้สารกระตุ้น calcium chloride	
2.1	ผลของ AC <sub>1</sub> , AC <sub>2</sub> และ AC <sub>3</sub> ที่มีต่อการบีบเกร็งของ กระเพาะอาหารหนูถีบจักรขณะเกิดการหดเกร็งสูงสุด เมื่อได้รับ calcium chloride ความเข้มข้น $1 \times 10^{-3}$ M...	40
(1)	เมื่อใช้ Tyrode's solution.....	41
(2)	เมื่อใช้ potassium-depolarizing Tyrode's solution.....	41
2.2	ผลการศึกษาเปรียบเทียบการหดเกร็งของกระเพาะอาหาร หนูถีบจักรขณะเกิดการหดเกร็งสูงสุดเมื่อไม่ได้รับ AC <sub>1</sub> , AC <sub>2</sub> และ AC <sub>3</sub> และเมื่อได้รับ AC <sub>1</sub> , AC <sub>2</sub> และ AC <sub>3</sub> เป็นเวลา นาน 5 นาทีก่อนใช้สารกระตุ้น calcium chloride ความเข้มข้น $1 \times 10^{-3}$ M. ....	41
4	อภิปรายและสรุปผล.....	46
	เอกสารอ้างอิง.....	56
	ภาคผนวก.....	60
	ประวัติ.....	78

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1	แสดงส่วนประกอบของเกลือชนิดต่างๆใน physiological solution (กรัม/ลิตร)..... 12
2	แสดงค่า <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>PD_2</math> ของ <math>AC_1</math>, <math>AC_2</math> และ <math>AC_3</math></li> <li>- <math>PA_2</math> ของเอทานอล (ethanol) และ อะโทรปีน (atropine)</li> </ul> ค่าคำนวณจาก log dose-response curve ของอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ที่กระตุ้นการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาว..... 22
3	แสดงค่า $PA_2$ ของ $AC_1$ , $AC_2$ , $AC_3$ , เวอราปามิล (verapamil) และ เอทานอล (ethanol) ค่าคำนวณจาก log dose-response curve ของ แคลเซียมคลอไรด์ ( $CaCl_2$ ) ที่กระตุ้นการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาว..... 30



## รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงสูตรสารในกลุ่ม ไคเทอร์พีน แลคโตน (diterpine lactone) ที่ใช้ในการทดลอง.....	3
2	รูป organ bath แสดงการจัดเครื่องมือสำหรับการทดลองที่ทำกับกระเพาะอาหารหนูขาวที่แยกจากตัวสัตว์ทดลอง.....	9
3	แสดงขั้นตอนการตัดกระเพาะอาหารหนูขาวให้อยู่ในรูป fundus strip.....	13
4	กราฟแสดงการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาวใน Tyrode's solution เมื่อให้อะเซทิลโคลีน (acetylcholine) แบบสะสม (cumulative dose).....	18
5	แสดงผลของ $AC_1$ ต่อ cumulative log dose-response curve ของอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว.....	20
6	แสดงผลของเอทานอล (ethanol) ต่อ cumulative log dose-response curve ของอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารหนูขาว.....	21
7	แสดงผลของ $AC_2$ ต่อ cumulative log dose-response curve ของอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว.....	23
8	แสดงผลของ $AC_3$ ต่อ cumulative log dose-response curve ของอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว.....	25

9 กราฟแสดงการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาวใน potassium depolarizing Tyrode's solution เมื่อให้แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl<sub>2</sub>) แบบสะสม (cumulative dose)..... 26

10 แสดงผลของ AC<sub>1</sub> คือ cumulative log dose-response curve ของ แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl<sub>2</sub>) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว. 28

11 แสดงผลของเอทานอล (ethanol) คือ cumulative log dose-response curve ของแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl<sub>2</sub>) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว..... 29

12 แสดงผลของ AC<sub>2</sub> คือ cumulative log dose-response curve ของ แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl<sub>2</sub>) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว..31

13 แสดงผลของ AC<sub>3</sub> คือ cumulative log dose-response curve ของ แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl<sub>2</sub>) ที่กระตุ้นการหดเกร็งกระเพาะอาหารของหนูขาว..33

14 ผลของ AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub> และ AC<sub>3</sub> ความเข้มข้น 1.5x10<sup>-5</sup> M. ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกายในขณะเกิดการหดเกร็งสูงสุดเมื่อใช้อะเซทิลโคลีน (acetylcholine)เป็นตัวกระตุ้น.. 35

15 แสดงผลของ AC<sub>1</sub> ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกาย เมื่อใช้อะเซทิลโคลีน (acetylcholine) 1x10<sup>-6</sup> M. เป็นตัวกระตุ้น

ก. เมื่อให้สารกระตุ้น ACh 1x10<sup>-6</sup> M.

ข. เมื่อให้ AC<sub>1</sub> ความเข้มข้น 1.5x10<sup>-5</sup> M. ก่อนให้ ACh 5 นาที..37

16 แสดงผลของ AC<sub>2</sub> ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกาย เมื่อใช้อะเซทิลโคลีน (acetylcholine) 1x10<sup>-6</sup> M. เป็นตัวกระตุ้น

ก. เมื่อให้สารกระตุ้น ACh 1x10<sup>-6</sup> M.

ข. เมื่อให้ AC<sub>2</sub> ความเข้มข้น 1.5x10<sup>-5</sup> M. ก่อนให้ ACh 5 นาที..38



- 17 แสดงผลของ  $AC_3$  ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกาย เมื่อให้อะเซทิลโคลีน (acetylcholine)  $1 \times 10^{-6}$  M. เป็นตัวกระตุ้น
- ก. เมื่อให้สารกระตุ้น ACh  $1 \times 10^{-6}$  M.
- ข. เมื่อให้  $AC_3$  ความเข้มข้น  $1.5 \times 10^{-5}$  M. ก่อนให้ ACh 5 นาที.. 39
- 18 แสดงผลเปรียบเทียบ  $AC_1$ ,  $AC_2$  และ  $AC_3$  ที่มีต่อการหดเกร็งของกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกาย เมื่อให้อะเซทิลโคลีน (acetylcholine)  $1 \times 10^{-6}$  M. เป็นตัวกระตุ้นตามการทดลองที่แสดงในรูปที่ 15-17..... 40
- 19 แสดงผลของ  $AC_1$ ,  $AC_2$  และ  $AC_3$  ความเข้มข้น  $1.5 \times 10^{-5}$  M. ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกายในขณะเกิดการหดเกร็งสูงสุดเมื่อใช้แคลเซียมคลอไรด์ ( $CaCl_2$ )  $1 \times 10^{-3}$  M. เป็นตัวกระตุ้น..... 42
- 20 แสดงผลของ  $AC_1$ ,  $AC_2$  และ  $AC_3$  ความเข้มข้น  $1.5 \times 10^{-5}$  M. ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกาย ใน potassium depolarizing Tyrode's solution เมื่อใช้แคลเซียมคลอไรด์ ( $CaCl_2$ )  $1 \times 10^{-3}$  M. เป็นตัวกระตุ้น..... 43
- 21 แสดงผลของ  $AC_1$ ,  $AC_2$  และ  $AC_3$  ที่มีต่อการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูถีบจักรทั้งกระเพาะนอกร่างกาย เมื่อใช้แคลเซียมคลอไรด์ ( $CaCl_2$ )  $1 \times 10^{-3}$  M. เป็นตัวกระตุ้น
- ก. เมื่อให้แคลเซียมคลอไรด์  $1 \times 10^{-3}$  M.
- ข. เมื่อให้  $AC_1$ ,  $AC_2$  และ  $AC_3$  ความเข้มข้น  $1.5 \times 10^{-5}$  M. ก่อนให้แคลเซียมคลอไรด์ 5 นาที ..... 44

## คำย่อ

AC <sub>1</sub>	Andrographolide
AC <sub>2</sub>	14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide
AC <sub>3</sub>	Neoandrographolide
ACh	Acetylcholine
POC	Potential operated calcium channel
ROC	Receptor operated calcium channel



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย