

### บทที่ 3

#### ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1** การศึกษาผลของน้ำมันระเหยจากผลมะเขັนเมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสม (cumulative dose) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย

1.1. ศึกษาผลของตัวทำละลาย (0.1% tween 80 ในน้ำ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่

เมื่อหลอดเลือดหดตัวครั้งที่แล้วให้ 0.1% tween 80 ในน้ำ แบบสะสม  $2.56 \times 10^{-6}$ ,  $5.76 \times 10^{-6}$ ,  $1.29 \times 10^{-5}$ ,  $2.91 \times 10^{-5}$  และ  $6.4 \times 10^{-5}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ซึ่งเท่ากับปริมาตรตัวทำละลายของน้ำมันระเหยที่ใช้ในการศึกษา ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการหดตัวของหลอดเลือดแดงใหญ่ ที่ทุกความเข้มข้นของ 0.1% tween 80 ในน้ำ (ภาพที่ 13)

1.2. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ ในสารละลาย  $\text{Ca}^{2+}$  free Krebs-Henseleit solution

เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสม  $7.68 \times 10^{-5}$ ,  $1.73 \times 10^{-4}$ ,  $3.88 \times 10^{-4}$ ,  $8.75 \times 10^{-4}$  และ  $1.92 \times 10^{-3}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  กล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction ต่อจากนั้น ตั้งเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ ในสารละลาย  $\text{Ca}^{2+}$  free Krebs-Henseleit solution เมื่อหลอดเลือดมีการหดตัวครั้งที่แล้วให้น้ำมันระเหยแบบสะสมเช่นเดียวกับตอนแรก

พบว่า ในสารละลาย  $\text{Ca}^{2+}$  free Krebs-Henseleit solution เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสมไม่พบการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือด เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเปลี่ยนน้ำยาหล่อเลี้ยง

เป็น  $\text{Ca}^{2+}$  free Krebs-Henseleit solution (ภาพที่ 14) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย ซึ่งการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

1.3. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ เมื่อให้ร่วมกับ prazosin  $1 \times 10^{-7}$  M

เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบผสม  $7.68 \times 10^{-5}$ ,  $1.73 \times 10^{-4}$ ,  $3.88 \times 10^{-4}$ ,  $8.75 \times 10^{-4}$  และ  $1.92 \times 10^{-3}$   $\mu\text{l}/25$  ml กล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction ต่อจากนั้นล้างเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนหลอดเลือดมีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้สารยับยั้งการหดตัว prazosin  $1 \times 10^{-7}$  M นาน 5 นาที หลังจากนั้นให้น้ำมันระเหยแบบผสมเช่นเดียวกับตอนแรก

พบว่า แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดจะลดลง ภายหลังจากให้ prazosin (ภาพที่ 15) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดจะลดลงจาก  $14.34 \pm 11.42$  % ,  $48.76 \pm 13.02$  % ,  $78.20 \pm 10.33$  % , 100 % และ  $94.37 \pm 10.08$  % เป็น 0 % ,  $1.44 \pm 2.69$  % ,  $28.93 \pm 12.31$  % ,  $58.96 \pm 10.64$  % และ  $66.26 \pm 11.71$  % ตามลำดับ (ภาพที่ 16) ซึ่งการลดลงของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย

1.4. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ เมื่อให้ร่วมกับ verapamil  $1 \times 10^{-7}$  M

เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบผสม  $7.68 \times 10^{-5}$ ,  $1.73 \times 10^{-4}$ ,  $3.88 \times 10^{-4}$ ,  $8.75 \times 10^{-4}$  และ  $1.92 \times 10^{-3}$   $\mu\text{l}/25$  ml กล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction ต่อจากนั้นล้างเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนหลอดเลือดมีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้สารยับยั้งการหดตัว verapamil  $1 \times 10^{-7}$  M นาน 5 นาที หลังจากนั้นให้น้ำมันระเหยแบบผสมเช่นเดียวกับตอนแรก

พบว่า แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดจะลดลง ภายหลังจากให้ verapamil (ภาพที่ 17) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดจะลดลงจาก  $8.41 \pm 1.76$  % ,  $31.99 \pm 9.62$

% ,80.43±6.96 % , 100 % และ 86.28±6.16 % เป็น 0 % , 0 % , 0 % , 7.81±3.15 % และ 18.78±6.80 % ตามลำดับ (ภาพที่ 18) ซึ่งการลดลงของแรงกดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.1% tween 80 ในน้ำ  
( $\mu\text{l}/25\text{ ml}$ )

$2.56 \times 10^5$

$5.76 \times 10^6$

$1.29 \times 10^5$

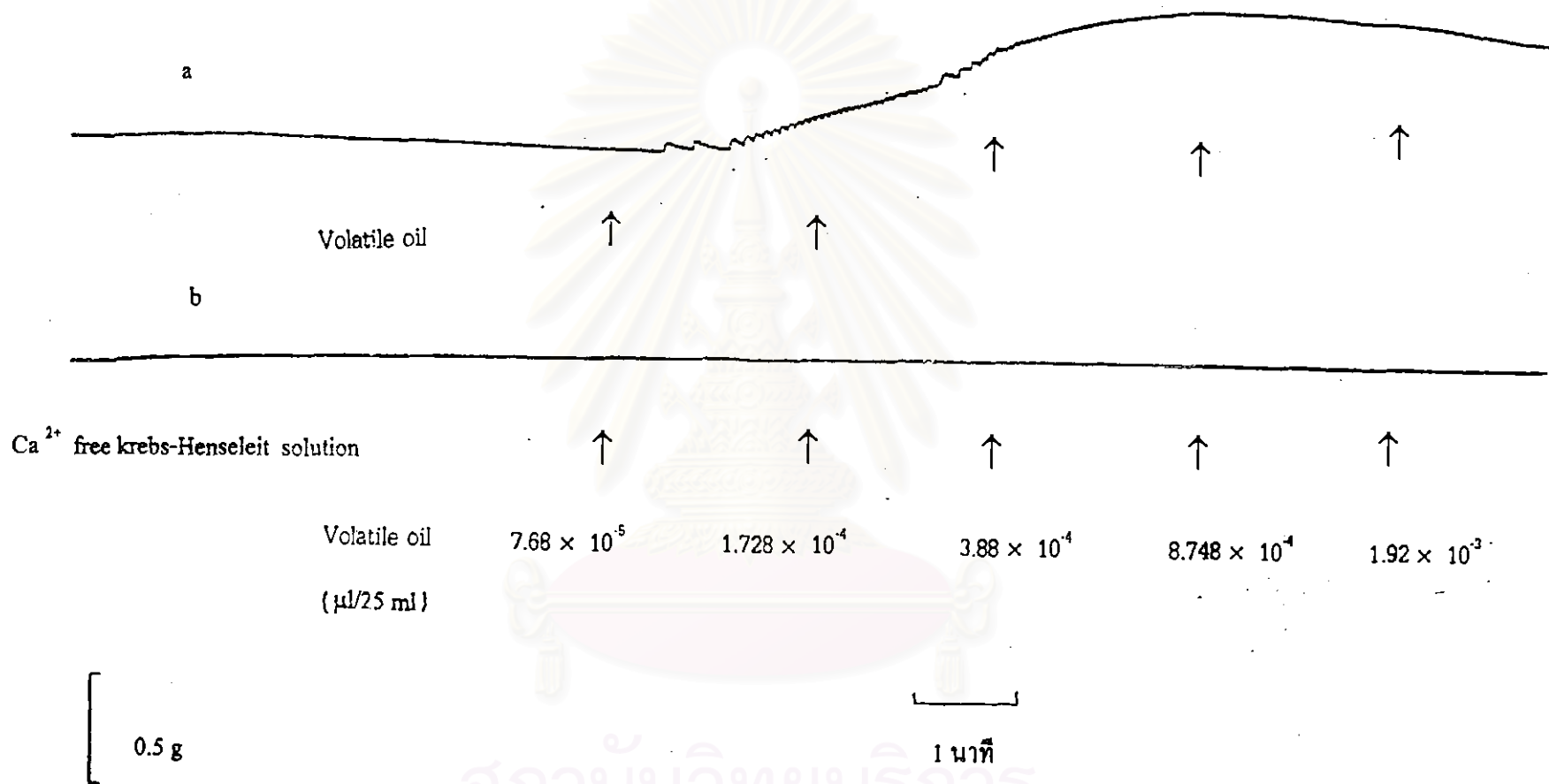
$2.91 \times 10^5$

$6.4 \times 10^5$

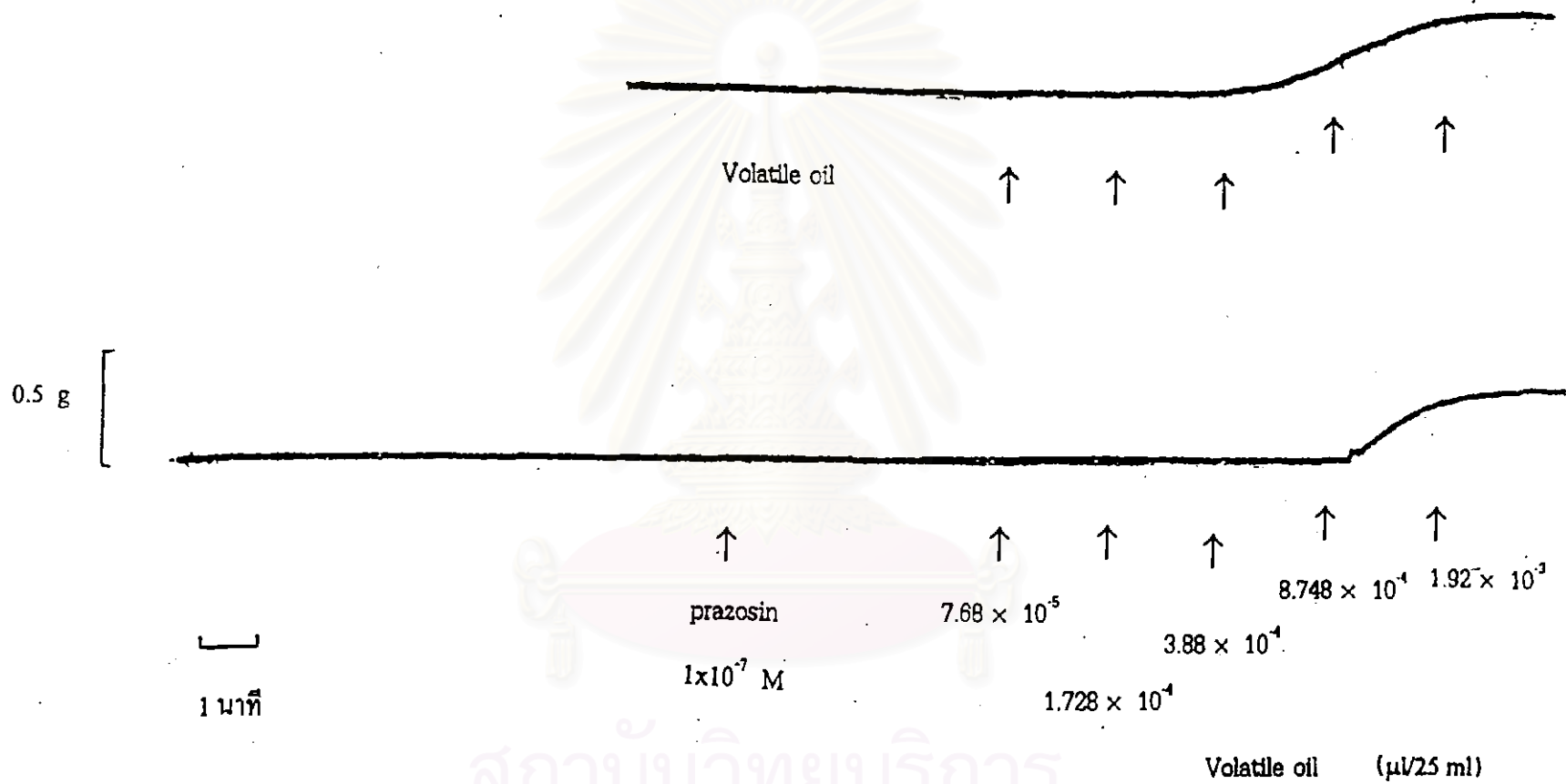
0.5 g

1 นาที

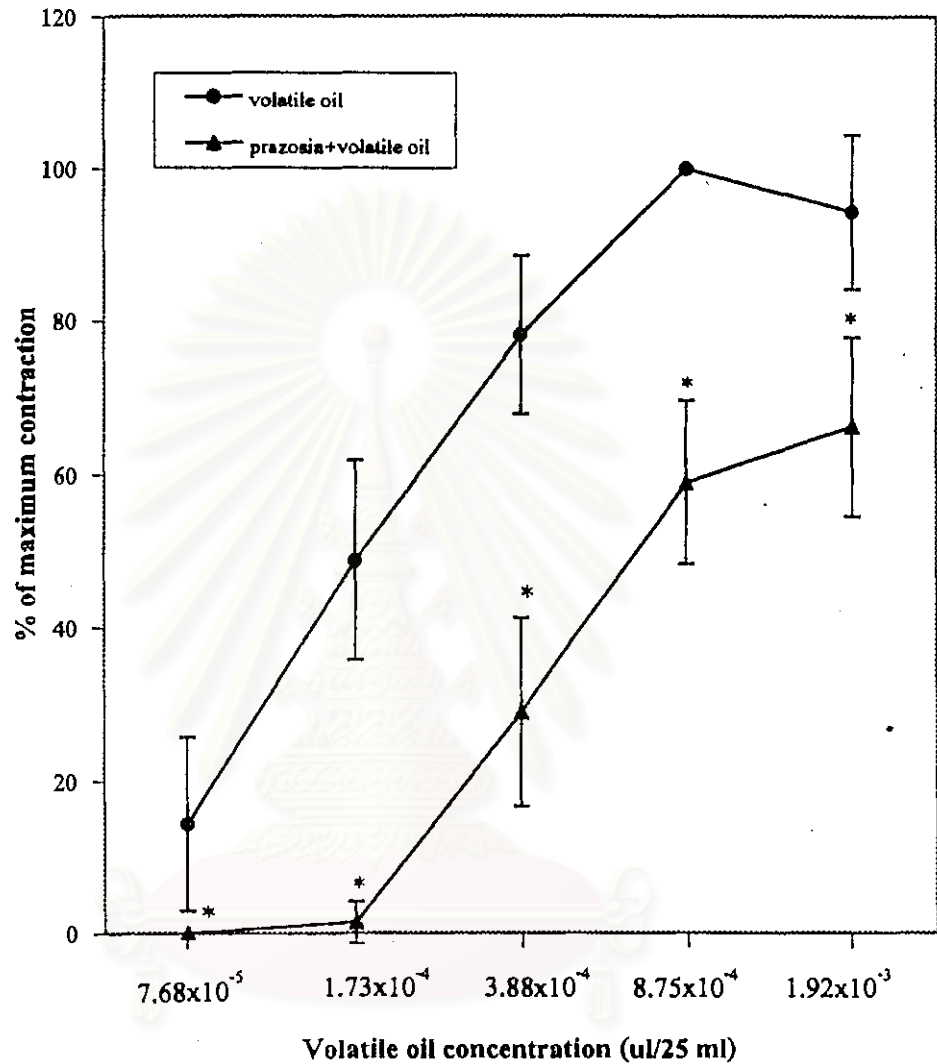
ภาพที่ 13 แสดงผลของ 0.1% tween80 ในน้ำ ที่ให้แบบสะสมต่อการหาคัดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย (n = 8)



ภาพที่ 14 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสมต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย (a) และเมื่อทดลองในสารละลาย  $\text{Ca}^{2+}$  free Krebs-Henseleit solution (b)



ภาพที่ 15 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบผสมต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ของหนูขาวที่แยกออกจากกายและเมื่อให้ร่วมกับ prazosin  $1 \times 10^{-7}$  M

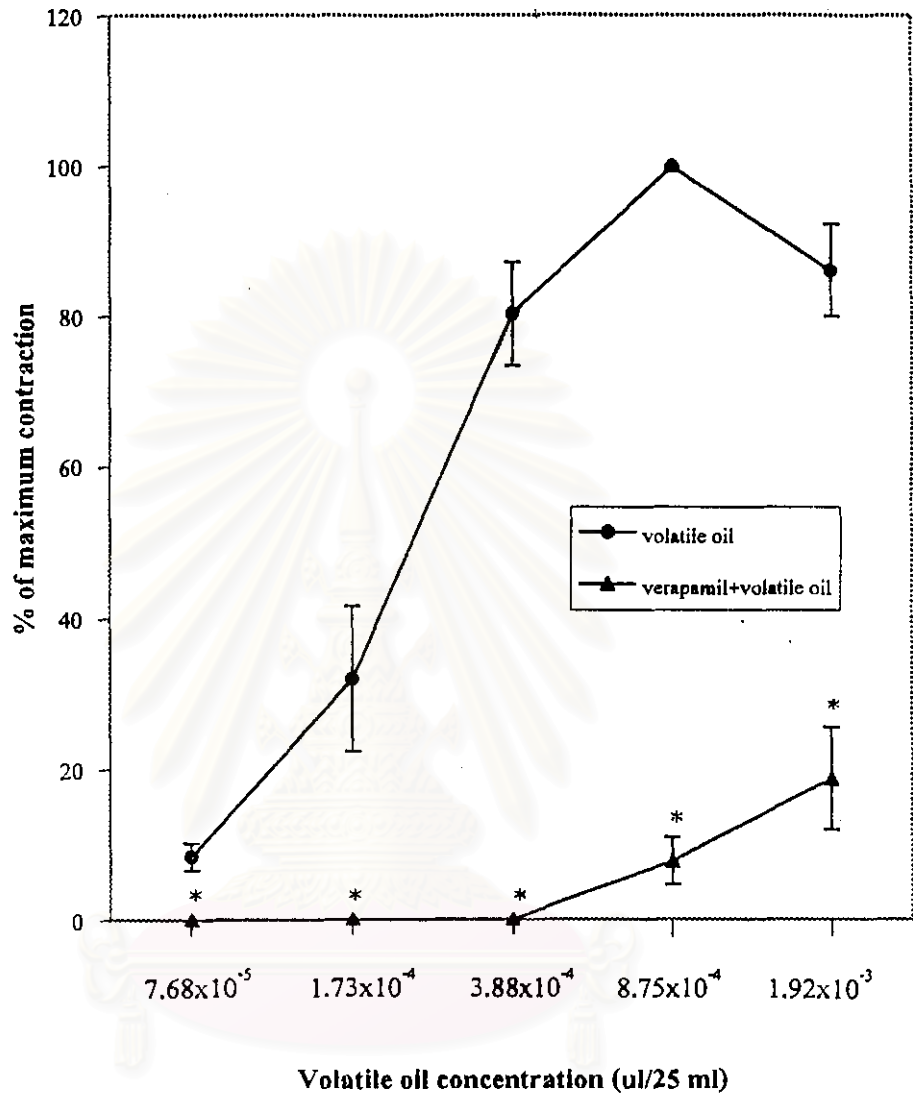


ภาพที่ 16 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสม ( $7.68 \times 10^{-5}$  –  $1.92 \times 10^{-3}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$ ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ prazosin  $1 \times 10^{-7}$  M กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำมันระเหยเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )







ภาพที่ 18 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสม ( $7.68 \times 10^{-5}$  –  $1.92 \times 10^{-3}$  µl/25 ml) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแดงใหญ่ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ verapamil  $1 \times 10^{-7}$  M กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำมันระเหยเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ตอนที่ 2 การศึกษาผลของน้ำมันระเหยจากผลมะเขັน เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสม .

(cumulative dose) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ที่แยกออกจากกาย

2.1. ศึกษาผลของตัวทำละลาย (0.1% tween 80 ในน้ำ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ที่แยกออกจากกาย

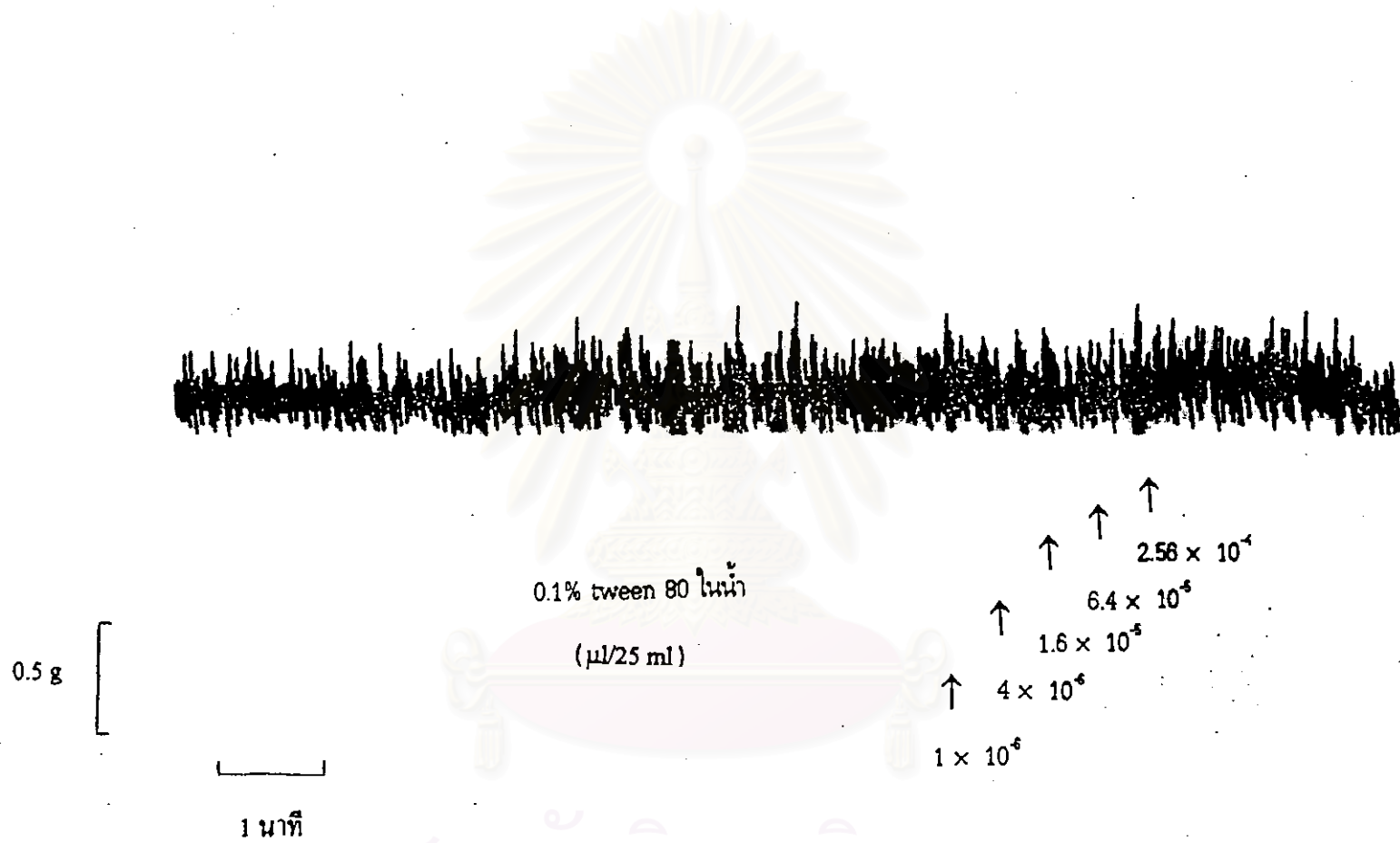
เมื่อลำไส้เล็กส่วน ileum เกิด spontaneous contraction คงที่ แล้วให้ 0.1% tween 80 ในน้ำ แบบสะสม  $1 \times 10^{-6}$ ,  $4 \times 10^{-6}$ ,  $1.60 \times 10^{-5}$ ,  $6.40 \times 10^{-5}$ ,  $2.56 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ซึ่งเท่ากับปริมาณตัวทำละลายของน้ำมันระเหยที่ใช้ในการศึกษา พบว่า ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการหดตัวของลำไส้เล็กที่ทุกความเข้มข้นของ 0.1% tween 80 ในน้ำ (ภาพที่ 19)

2.2. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum เมื่อให้ร่วมกับ chlorpheniramine  $1 \times 10^{-7}$  M

เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสม  $2 \times 10^{-6}$ ,  $8 \times 10^{-6}$ ,  $3.20 \times 10^{-5}$ ,  $12.80 \times 10^{-5}$ ,  $5.12 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  กล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction (100 %) ต่อจากนั้นล้างเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนลำไส้เล็กส่วน ileum มีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้สารยับยั้งการหดตัว chlorpheniramine  $1 \times 10^{-7}$  M นาน 5 นาที หลังจากนั้นให้น้ำมันระเหยแบบสะสมเช่นเดียวกับตอนแรก

พบว่า แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนให้ chlorpheniramine (ภาพที่ 20) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลงจาก  $48.73 \pm 8.37$  % ,  $66.48 \pm 7.31$  % ,  $79.68 \pm 5.64$  % ,  $91.55 \pm 2.21$  % และ 100 % เป็น  $37.39 \pm 9.03$  % ,  $51.37 \pm 8.39$  % ,  $58.95 \pm 7.82$  % ,  $66.35 \pm 7.88$  % และ  $77.03 \pm 10.58$  % ตามลำดับ (ภาพที่ 21) ซึ่งการลดลงของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย

2.3. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum เมื่อให้ร่วมกับ cyproheptadine  $1 \times 10^{-7}$  M



ภาพที่ 19 แสดงผลของ 0.1% tween80 ในน้ำ ที่ให้แบบสะสมต่อ spontaneous contraction ของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากกาย

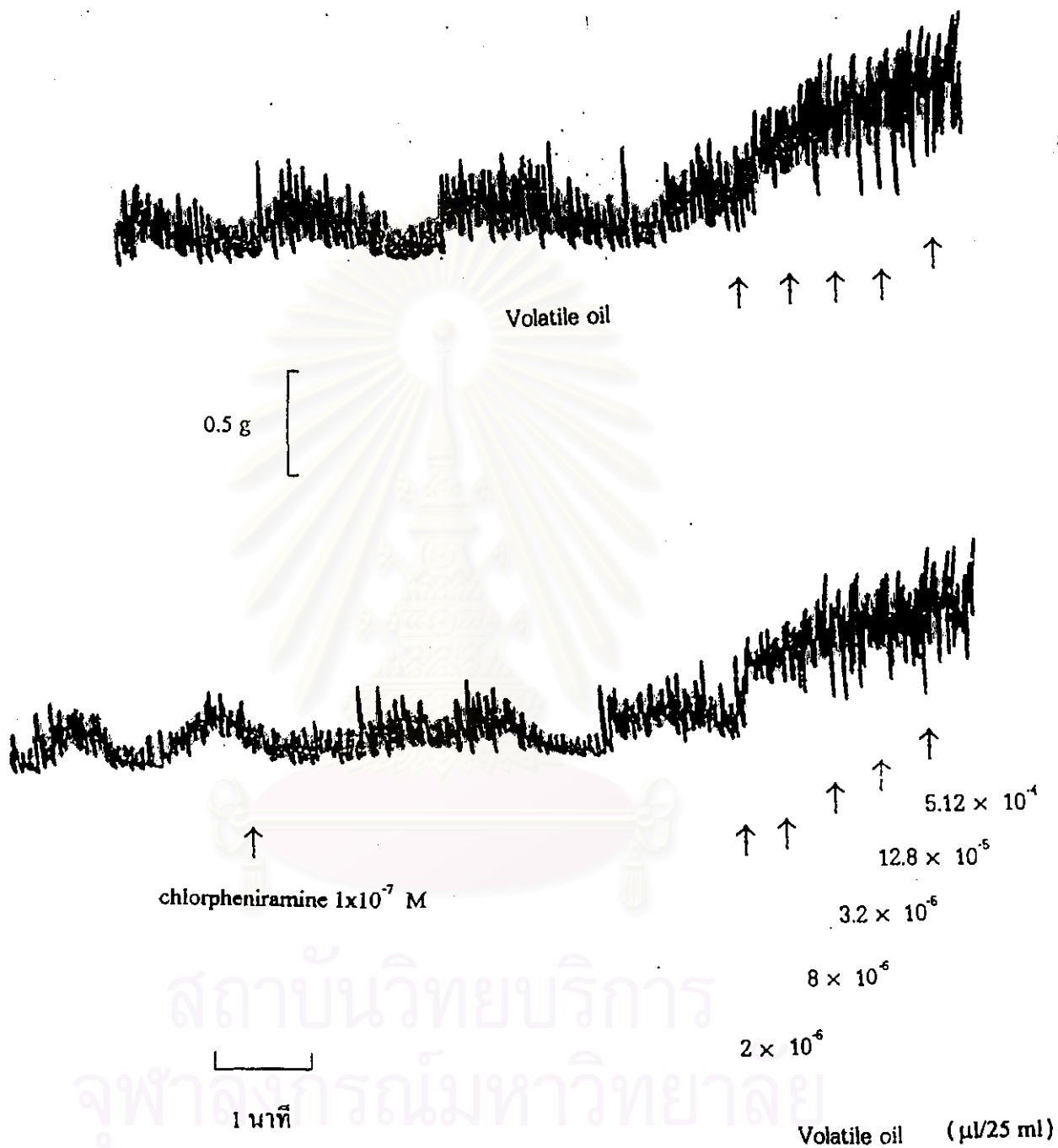
เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสม  $2 \times 10^{-5}$ ,  $8 \times 10^{-5}$ ,  $3.20 \times 10^{-5}$ ,  $12.80 \times 10^{-5}$ ,  $5.12 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  กล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction (100 %) ต่อจากนั้นล้างเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนลำไส้เล็กส่วน ileum มีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้สารยับยั้งการหดตัว cyproheptadine  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$  นาน 5 นาที หลังจากนั้น ให้น้ำมันระเหยแบบสะสมเช่นเดียวกับตอนแรก

พบว่า แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับ ก่อนให้ cyproheptadine (ภาพที่ 22) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลงจาก  $32.76 \pm 4.18 \%$ ,  $57.19 \pm 7.19 \%$ ,  $77.46 \pm 5.15 \%$ ,  $91.15 \pm 3.30 \%$  และ  $100 \%$  เป็น  $7.58 \pm 2.12 \%$ ,  $21.45 \pm 4.27 \%$ ,  $29.18 \pm 4.61 \%$ ,  $35.37 \pm 6.76 \%$  และ  $40.20 \pm 9.06 \%$  ตามลำดับ (ภาพที่ 23) ซึ่งการลดลงของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย

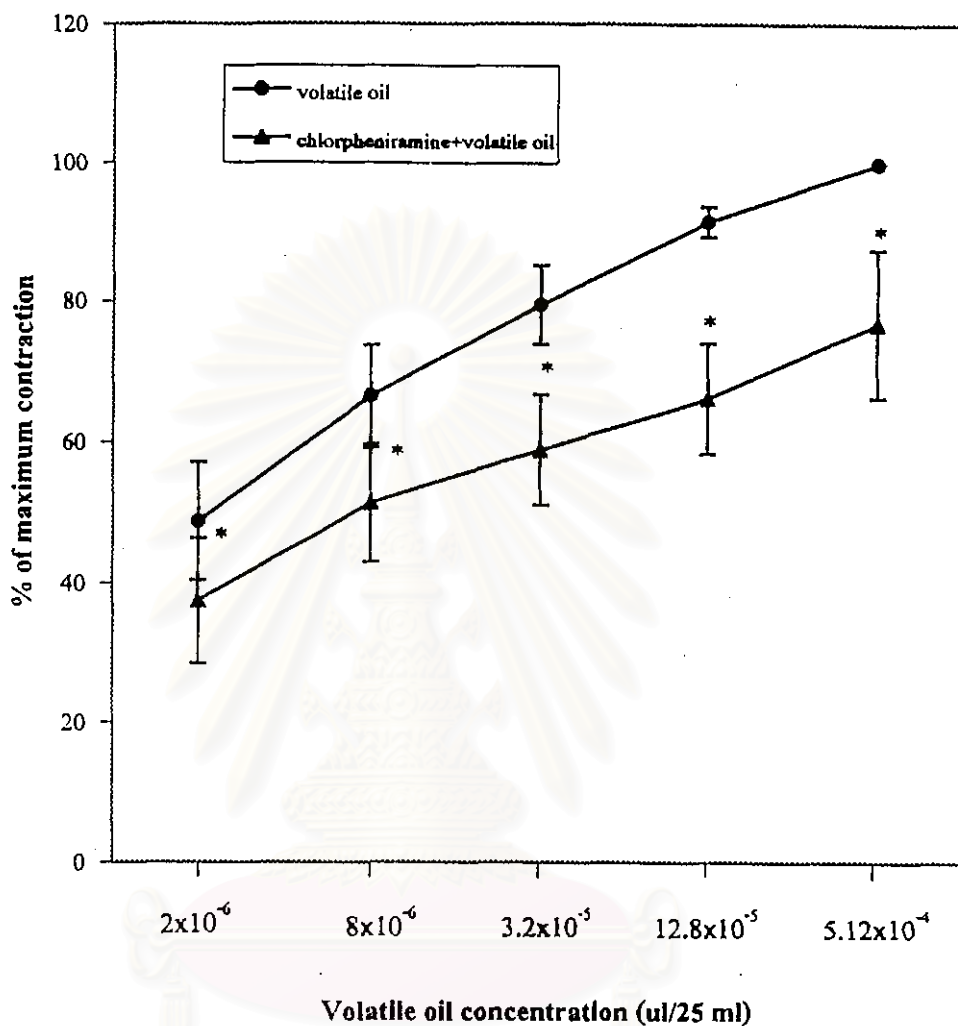
#### 2.4. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum เมื่อให้ร่วมกับ atropine $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบสะสม  $2 \times 10^{-6}$ ,  $8 \times 10^{-6}$ ,  $3.20 \times 10^{-5}$ ,  $12.80 \times 10^{-5}$ ,  $5.12 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  กล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction ต่อจากนั้นล้างเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่จนลำไส้เล็กส่วน ileum มีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้สารยับยั้งการหดตัว atropine  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$  นาน 5 นาที หลังจากนั้น ให้น้ำมันระเหยแบบสะสมเช่นเดียวกับตอนแรก

พบว่า แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับ ก่อนให้ atropine (ภาพที่ 24) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลงจาก  $36.80 \pm 3.38 \%$ ,  $50.98 \pm 6.45 \%$ ,  $72.72 \pm 4.70 \%$ ,  $84.15 \pm 3.40 \%$  และ  $100 \%$  เป็น  $16.72 \pm 3.05 \%$ ,  $25.75 \pm 4.26 \%$ ,  $32.76 \pm 3.85 \%$ ,  $42.48 \pm 6.57 \%$  และ  $49.45 \pm 7.96 \%$  ตามลำดับ (ภาพที่ 25) ซึ่งการลดลงของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย



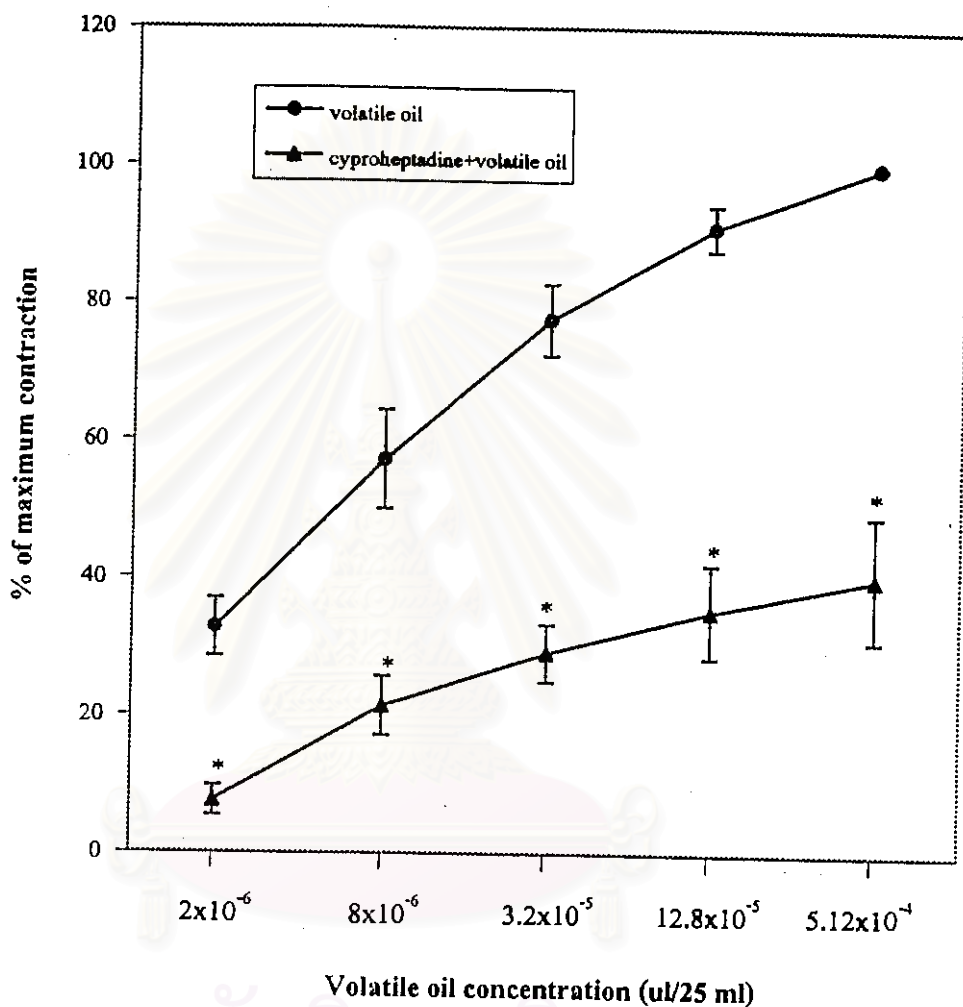
ภาพที่ 20 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสมต่อ spontaneous contraction ของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากกาย และเมื่อให้ร่วมกับ chlorpheniramine  $1 \times 10^{-7}$  M



ภาพที่ 21 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสม ( $2 \times 10^{-6}$  –  $5.12 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$ ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ chlorpheniramine  $1 \times 10^{-7}$  M กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึงความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำมันระเหยเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

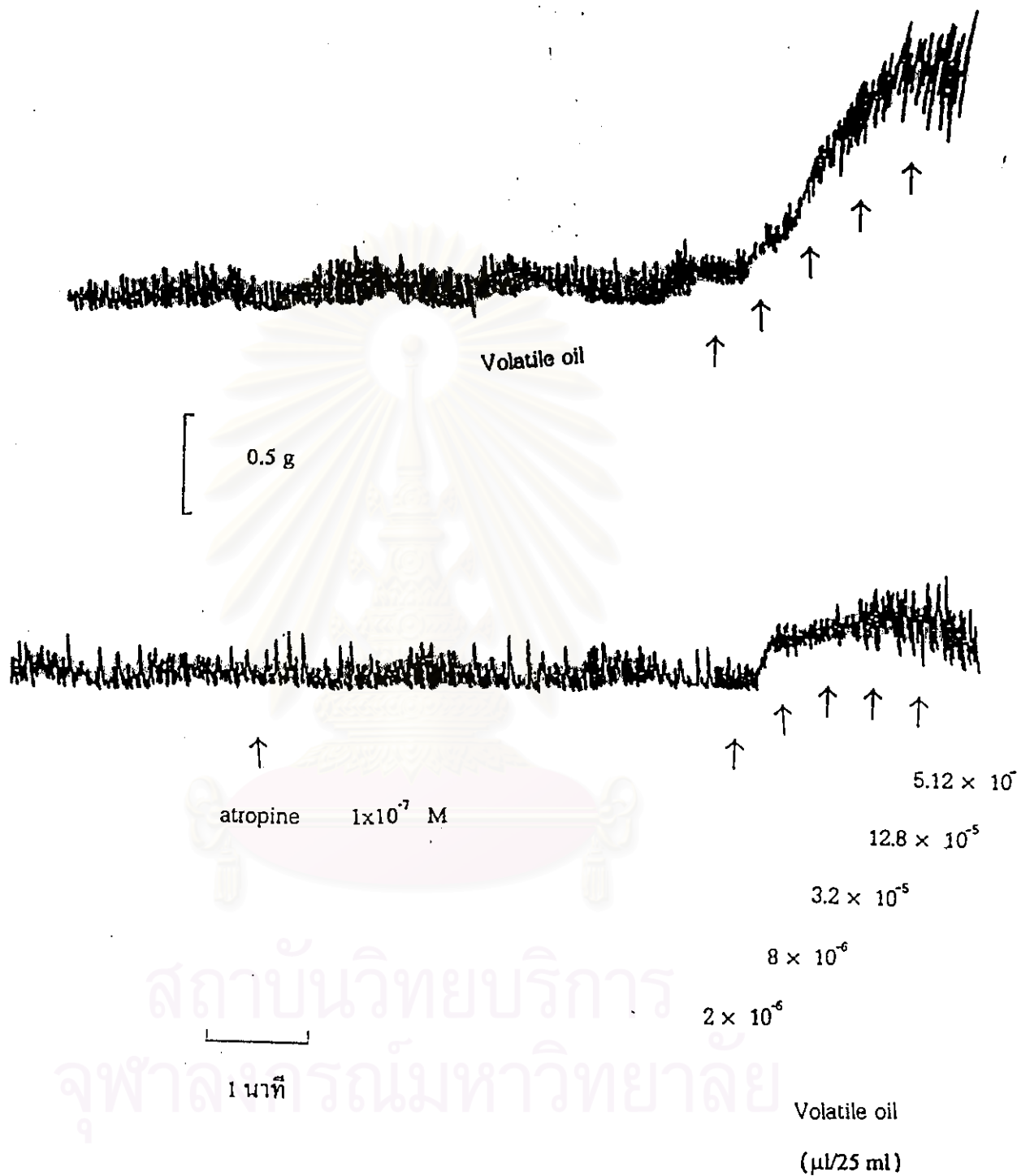




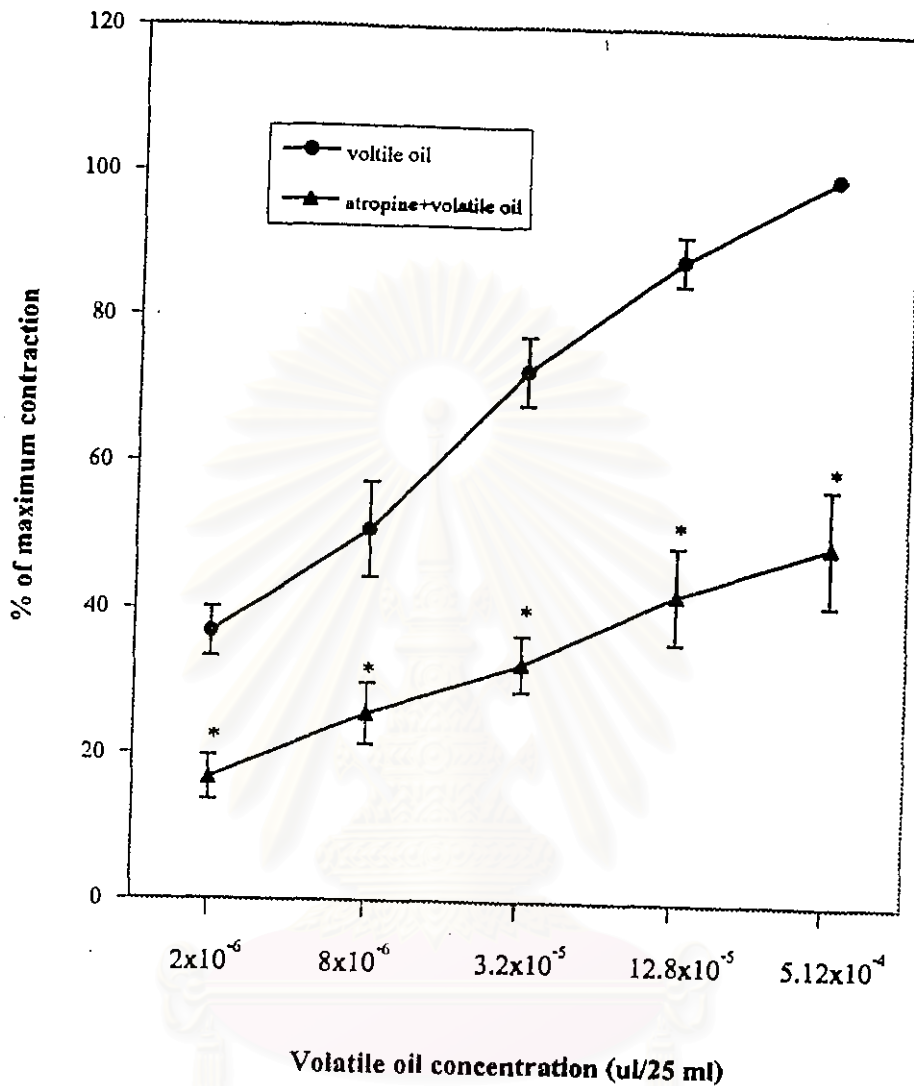
ภาพที่ 23 แสดงผลของน้ำระเหยที่ให้แบบสะสม ( $2 \times 10^{-6} - 5.12 \times 10^{-4} \mu\text{l}/25 \text{ ml}$ ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ cyproheptadine  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$  กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง ( $n$ ) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำมันระเหยเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )





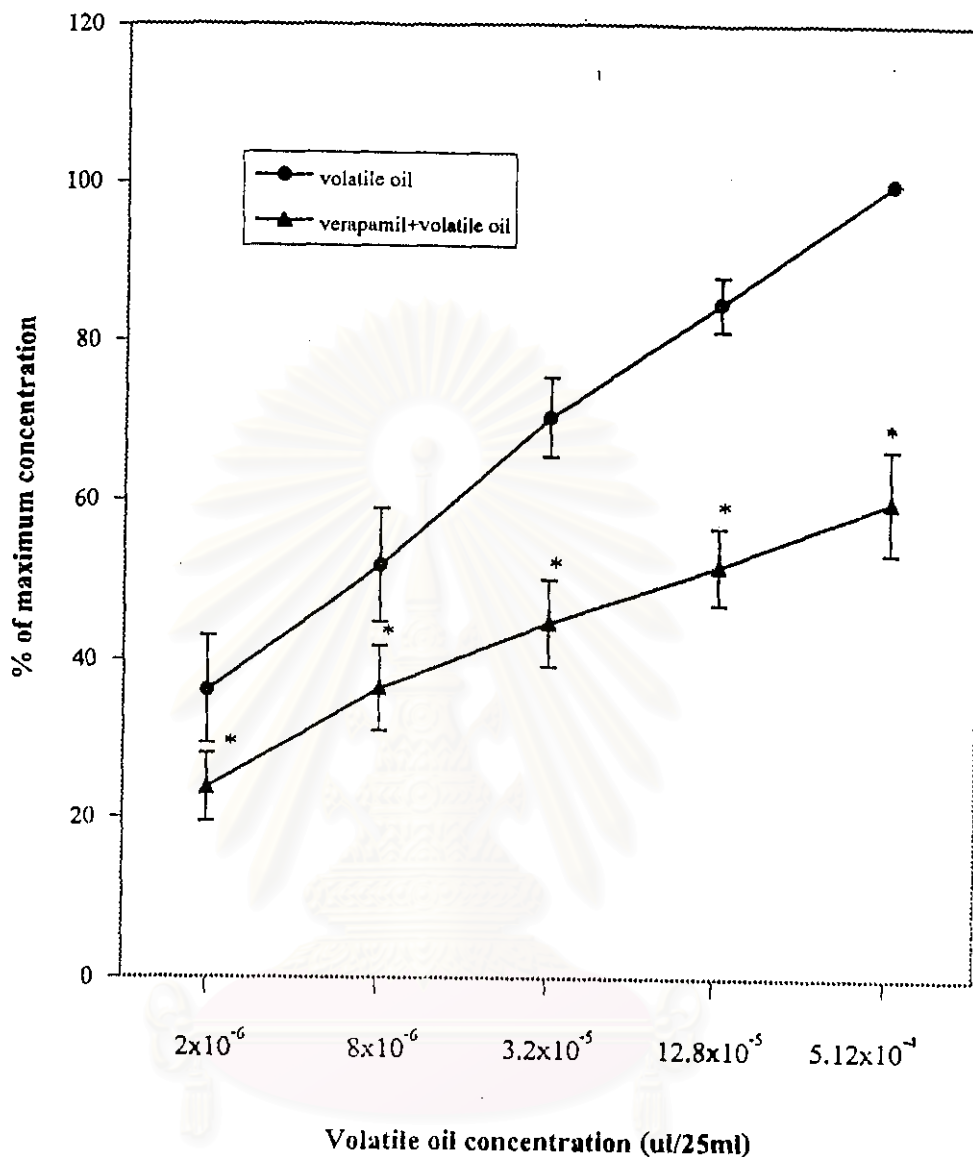
ภาพที่ 24 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสมต่อ spontaneous contraction ของกล้ามเนื้อเรียบถ้าได้แก่ส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากร่างกาย และเมื่อให้ร่วมกับ atropine  $1 \times 10^{-7}$  M



ภาพที่ 25 แสดงผลของน้ำมันระเหยที่ให้แบบสะสม ( $2 \times 10^{-6} - 5.12 \times 10^{-4} \mu\text{l}/25\text{ ml}$ ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ atropine  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$  กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำมันระเหยเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )





ภาพที่ 27 แสดงผลของน้ำระเหยที่ให้แบบสะสม ( $2 \times 10^{-6}$  -  $5.12 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$ ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum ของหนูตะเภาที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ verapamil  $1 \times 10^{-7}$  M กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึงความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำมันระเหยเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

2.5. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของ กล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum เมื่อให้ร่วมกับ verapamil  $1 \times 10^{-7}$  M

เมื่อให้น้ำมันระเหยแบบผสม  $2 \times 10^{-6}$ ,  $8 \times 10^{-6}$ ,  $3.20 \times 10^{-5}$ ,  $12.80 \times 10^{-5}$ ,  $5.12 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml กล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum หดตัวเพิ่มขึ้นจนถึง maximum contraction (100 %) ต่อจากนั้นล้างเอาน้ำมันระเหยออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนลำไส้เล็กส่วน ileum มีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้สารยับยั้งการหดตัว verapamil  $1 \times 10^{-7}$  M นาน 5 นาที หลังจากนั้นให้น้ำมันระเหยแบบผสมเช่นเดียวกับคอนแรก

พบว่า แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับ ก่อนให้ verapamil (ภาพที่ 26) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum จะลดลง จาก  $36.16 \pm 6.78$  %,  $51.79 \pm 7.13$  %,  $70.52 \pm 4.98$  %,  $84.74 \pm 3.47$  % และ 100 % เป็น  $23.81 \pm 4.34$  %,  $36.37 \pm 5.37$  %,  $44.62 \pm 5.45$  %,  $51.78 \pm 4.81$  % และ  $59.95 \pm 6.50$  % ตามลำดับ (ภาพที่ 27) ซึ่งการลดลงของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วน ileum มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ทุกความเข้มข้นของน้ำมันระเหย

ตอนที่ 3 การศึกษาผลของน้ำมันระเหยจากผลมะขาม เมื่อให้น้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิของหนูขาวที่แยกออกจากกาย

3.1. ศึกษาผลของตัวทำละลาย (0.1% tween 80 ในน้ำ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิของหนูขาวที่แยกออกจากกาย

เมื่อท่ออสุจิส่วน epididymal หดตัวคงที่แล้ว ให้ norepinephrine  $1 \times 10^{-5}$  M บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา norepinephrine ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจิมีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้ 0.1% tween 80 ในน้ำ  $1.60 \times 10^{-5}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที ซึ่งเท่ากับปริมาตรตัวทำละลายของน้ำมันระเหยที่ใช้ในการศึกษา แล้วให้ norepinephrine ขนาดเดิม พบว่า ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการหดตัวของท่ออสุจิ (ภาพที่ 28)

เมื่อท่ออสุจิส่วน prostatic หดตัวคงที่แล้ว ให้  $\text{BaCl}_2$  1 mM บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา  $\text{BaCl}_2$  ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจิมีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้ 0.1% tween 80 ในน้ำ  $1.60 \times 10^{-5}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที ซึ่งเท่ากับปริมาตรตัวทำละลายของน้ำมันระเหยที่ใช้ในการศึกษา แล้วให้  $\text{BaCl}_2$  ขนาดเดิม พบว่า ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการหดตัวของท่ออสุจิ (ภาพที่ 29)

เมื่อท่ออสุจิส่วน prostatic หดตัวคงที่แล้ว ให้ KCl 50 mM บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา KCl ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจิมีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้ 0.1% tween 80 ในน้ำ  $1.60 \times 10^{-5}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที ซึ่งเท่ากับปริมาตรตัวทำละลายของน้ำมันระเหยที่ใช้ในการศึกษา แล้วให้ KCl ขนาดเดิม พบว่า ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการหดตัวของท่ออสุจิ (ภาพที่ 30)

### 3.2. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิส่วน epididymal เมื่อให้ร่วมกับ norepinephrine $1 \times 10^{-6}$ M

เมื่อท่ออสุจิหดตัวคงที่แล้ว ให้ norepinephrine  $1 \times 10^{-6}$  M บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา norepinephrine ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจิมีการหดตัวถึง baseline และคงที่ แล้วให้น้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที แล้วให้ norepinephrine ขนาดเดิม

พบว่า ท่ออสุจิมีการหดตัวทั้ง phasic และ rhythmic เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนให้น้ำมันระเหย (ภาพที่ 31) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิแบบ phasic มีการหดตัวเพิ่มขึ้นจาก 100 % เป็น  $133.31 \pm 6.48$  % และการหดตัวแบบ rhythmic หดตัวเพิ่มขึ้นจาก 100 % เป็น  $145.83 \pm 6.32$  % ตามลำดับ (ภาพที่ 32) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของแรงการหดตัวทั้ง phasic และ rhythmic ของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจินั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

### 3.3. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิส่วน prostatic เมื่อให้ร่วมกับ $\text{BaCl}_2$ 1 mM

เมื่อท่ออสุจิหดตัวครั้งที่แล้ว ให้  $\text{BaCl}_2$  1 mM บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา  $\text{BaCl}_2$  ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจิมีการหดตัวถึง baseline และครั้งที่ แล้วให้น้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที แล้วให้  $\text{BaCl}_2$  ขนาดเดิม

พบว่า ท่ออสุจิมีการหดตัวทั้ง phasic และ rhythmic เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนให้น้ำมันระเหย (ภาพที่ 33) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิแบบ phasic มีการหดตัวเพิ่มขึ้นจาก 100 % เป็น  $137.72 \pm 13.11$  % และการหดตัวแบบ rhythmic หดตัวเพิ่มขึ้นจาก 100 % เป็น  $168.70 \pm 9.50$  % ตามลำดับ (ภาพที่ 34) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของแรงการหดตัวทั้ง phasic และ rhythmic ของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจินั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

#### 3.4. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิส่วน prostatic เมื่อให้ร่วมกับ KCl 50 mM

เมื่ออสุจิหดตัวครั้งที่แล้ว ให้ KCl 50 mM บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา KCl ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจิมีการหดตัวถึง baseline และครั้งที่ แล้วให้น้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที แล้วให้ KCl ขนาดเดิม

พบว่า ท่ออสุจิเกิดการหดตัวทั้ง phasic และ tonic เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนให้น้ำมันระเหย (ภาพที่ 35) โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิแบบ phasic มีการหดตัวเพิ่มขึ้นจาก 100 % เป็น  $111.27 \pm 11.66$  % และการหดตัวแบบ tonic ในนาทีที่ 1.5 และ 5 หดตัวเพิ่มขึ้นจาก 100 % และ 100 % เป็น  $101.04 \pm 10.15$  % และ  $102.44 \pm 10.78$  % ตามลำดับ (ภาพที่ 36) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของแรงการหดตัวแบบ phasic ของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนการเพิ่มขึ้นของแรงการหดตัวแบบ tonic ในนาทีที่ 1.5 และ 5 นั้นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

#### 3.5. ศึกษาผลของน้ำมันระเหยที่ละลายใน 0.1% tween 80 ในน้ำ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิส่วน epididymal เมื่อให้ร่วมกับ norepinephrine $1 \times 10^{-6}$ M ใน calcium free Krebs-Henseleit solution

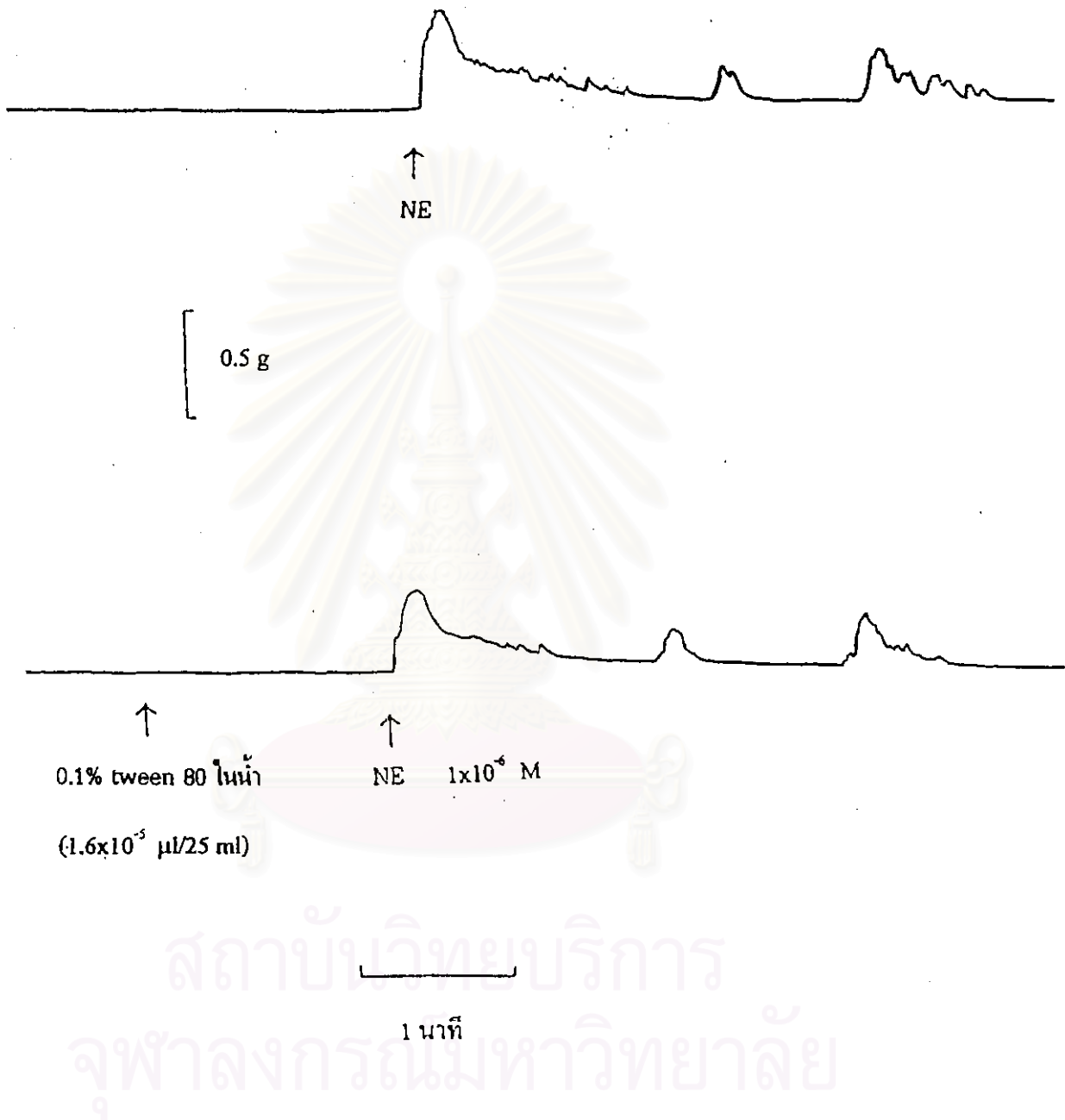
เมื่อท่ออสุจส่วน epididymal หดตัวงอที่แล้ว ให้ norepinephrine  $1 \times 10^{-5}$  M บันทึกการหดตัว ต่อจากนั้นล้างเอา norepinephrine ออกให้หมด แล้ว incubate ใหม่ จนท่ออสุจมีการหดตัวถึง baseline และงอที่ แล้วให้น้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml นาน 10 นาที แล้วให้ norepinephrine ขนาดเดิม

พบว่า norepinephrine ทำให้ท่ออสุจส่วน epididymal มีการหดตัว phasic เพียงอย่างเดียว โดยไม่พบการหดตัวแบบ rhythmic และเมื่อให้ร่วมกับน้ำมันระเหย (ภาพที่ 37 และ 38) น้ำมันระเหยไม่สามารถเสริมฤทธิ์ของ norepinephrine ในการเพิ่มแรงหดตัวของท่ออสุจได้

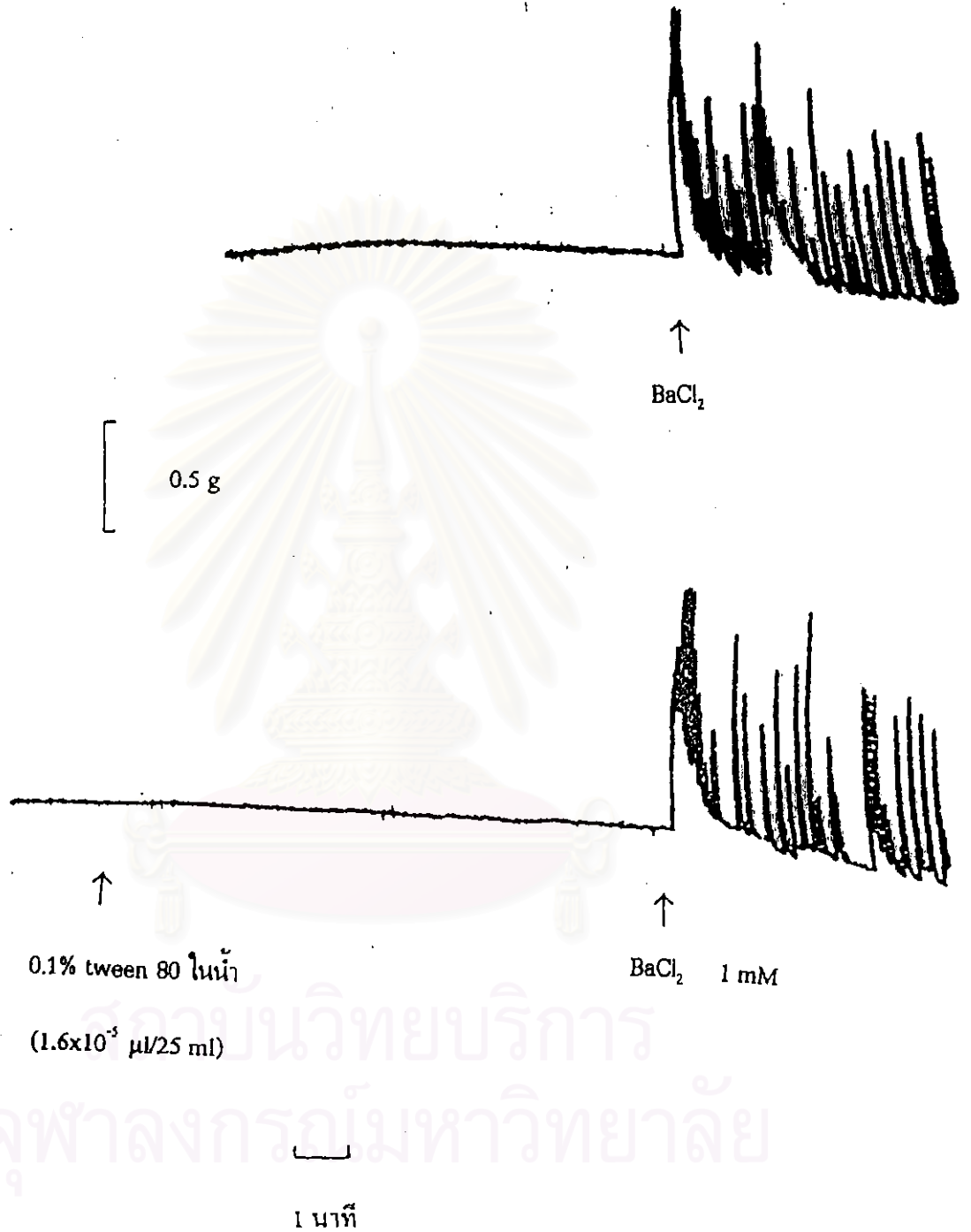


สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

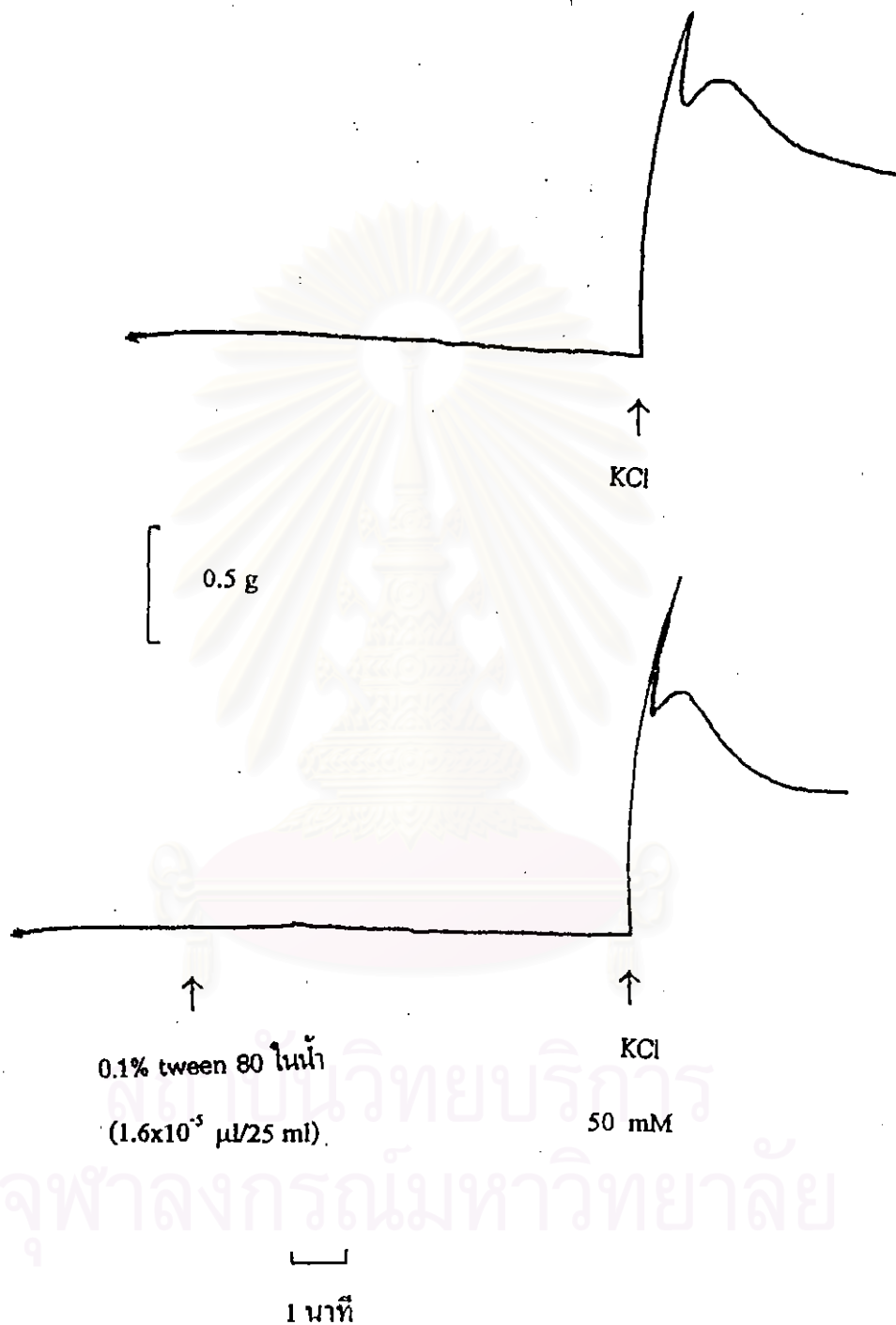




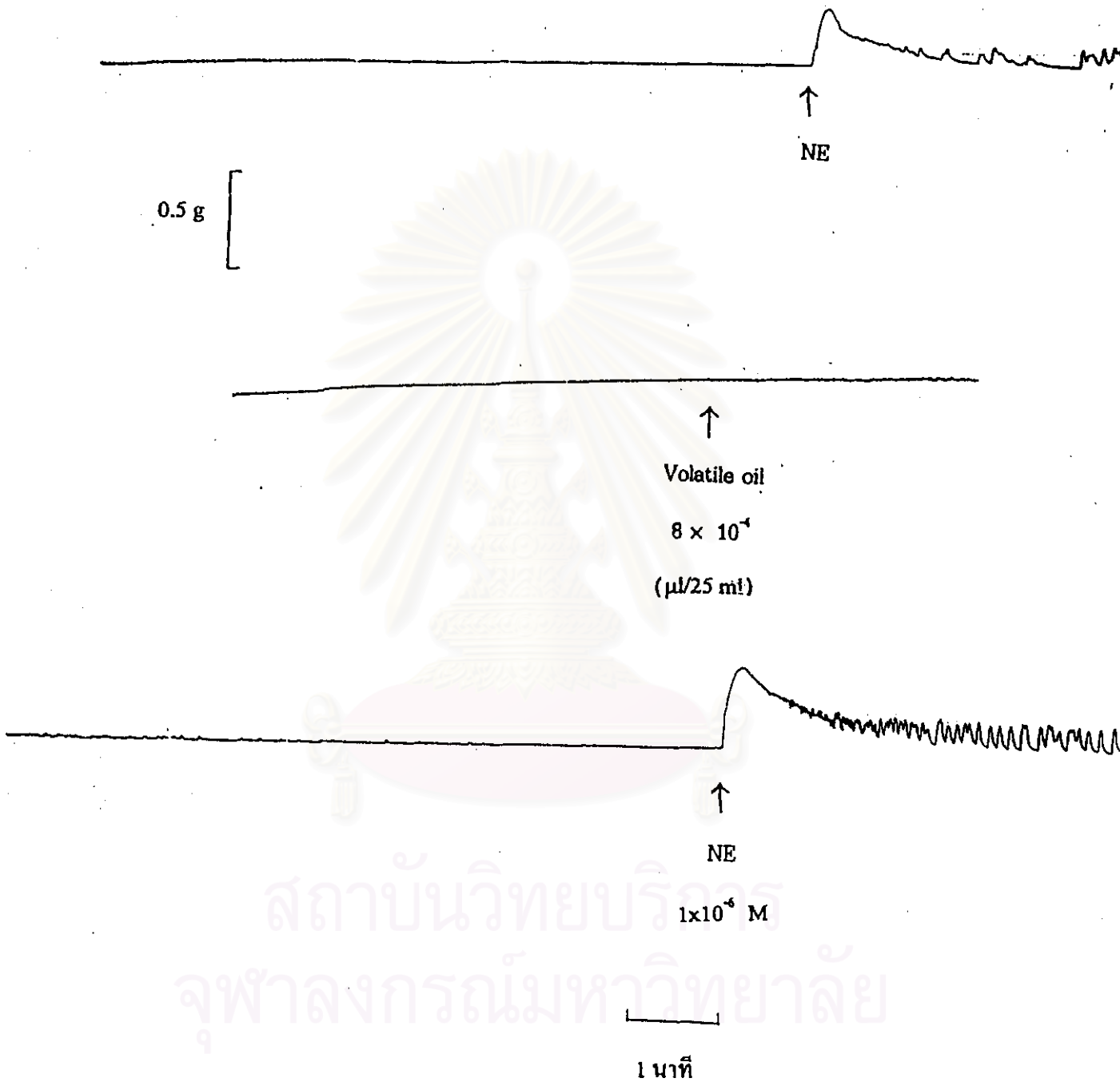
ภาพที่ 28 แสดงผลของ 0.1% tween80 ในน้ำ  $1.6 \times 10^{-5}$   $\mu$ l/25 ml ต่อการหอดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ  
ที่อสุจิส่วน epididymal ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ  
norepinephrine  $1 \times 10^{-6}$  M



ภาพที่ 29 แสดงผลของ 0.1% tween80 ในน้ำ  $1.6 \times 10^{-5}$   $\mu$ l/25 ml ต่อการหาค่าของกล้ามเนื้อเรียบ  
ท่ออสุจิส่วน prostatic ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ BaCl<sub>2</sub> 1 mM

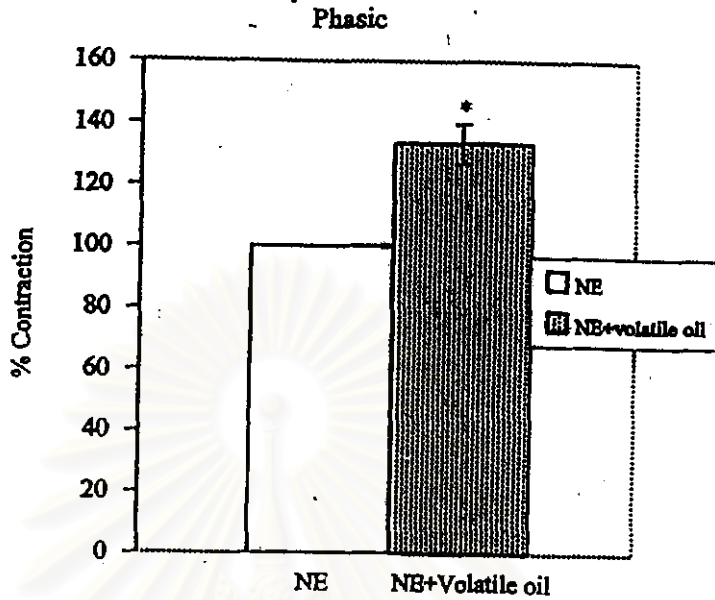


ภาพที่ 30 แสดงผลของ 0.1% tween80 ในน้ำ  $1.6 \times 10^{-5}$   $\mu\text{l}/25$  ml ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ  
ท่ออสุจิส่วน prostatic ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ KCl 50 mM

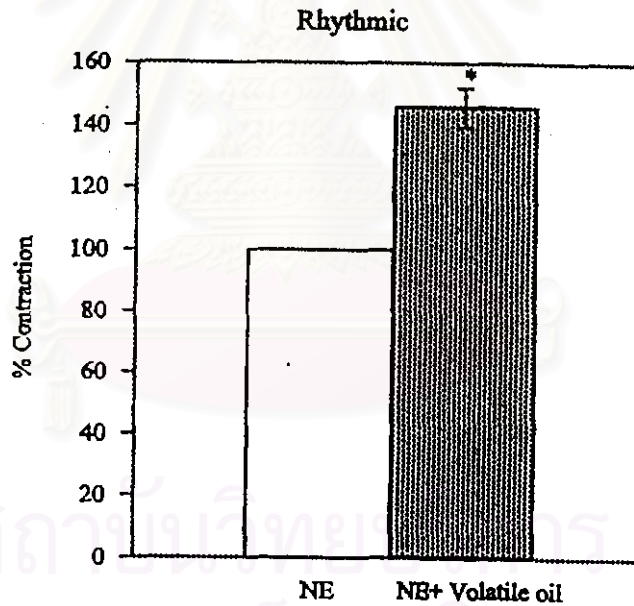


ภาพที่ 31 แสดงผลของน้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4} \mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่อสุจิ ส่วน epididymal ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ norepinephrine  $1 \times 10^{-6} \text{ M}$

ก

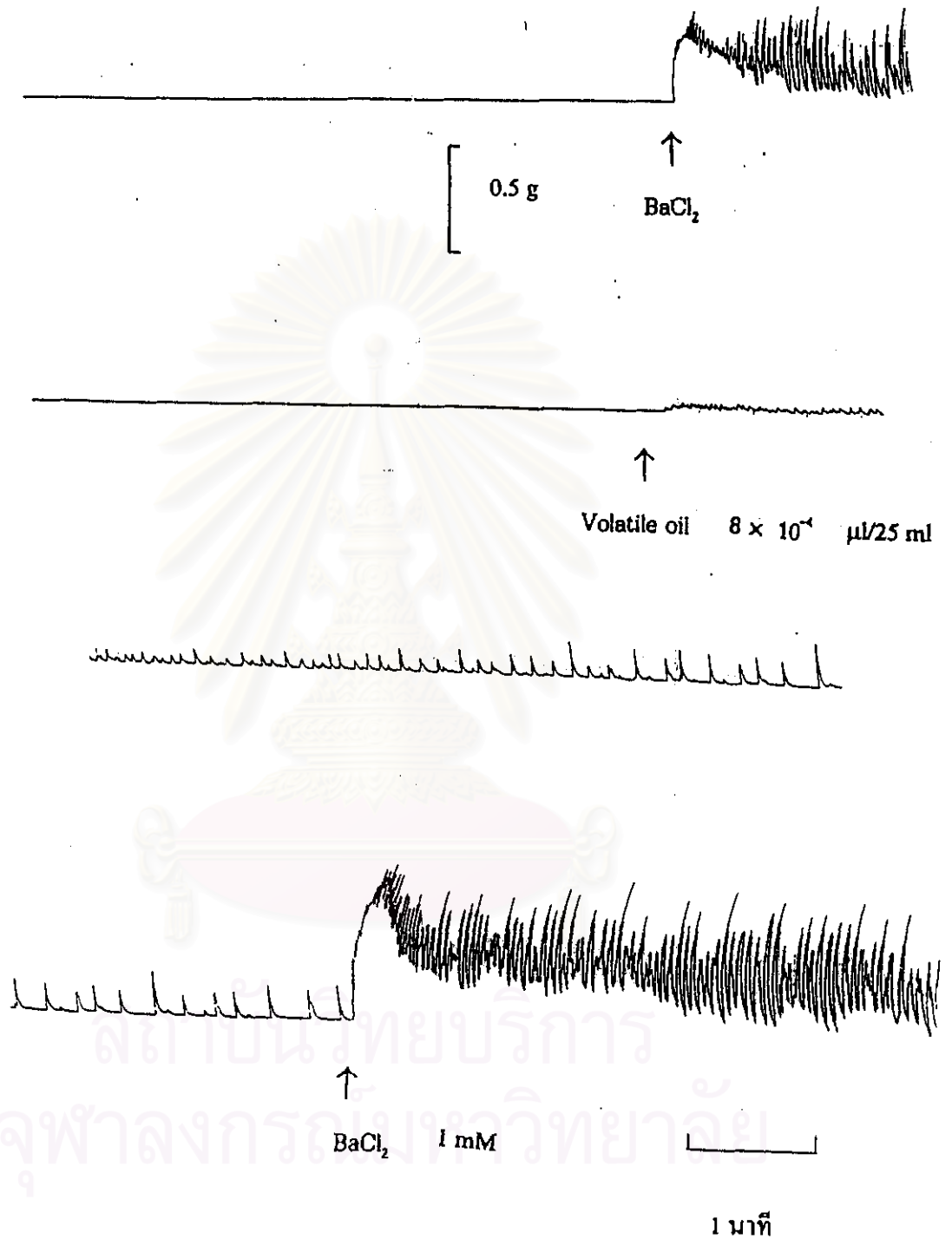


ข



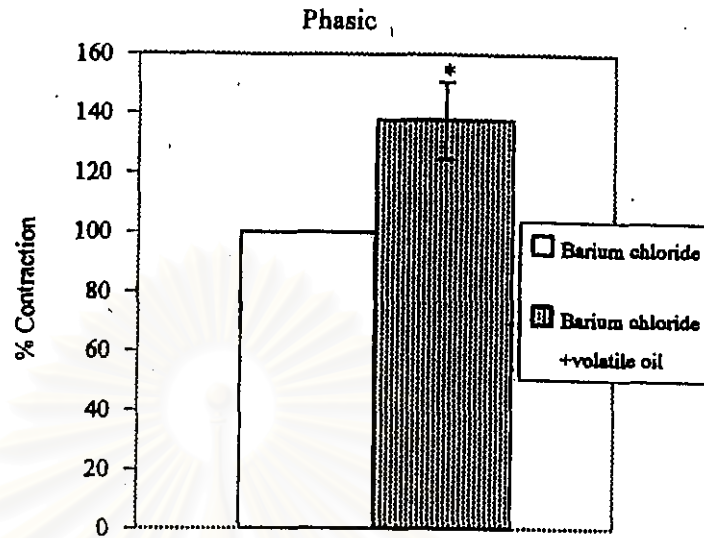
ภาพที่ 32 แสดงผลของน้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4} \mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิส่วน epididymal ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ norepinephrine  $1 \times 10^{-6} \text{ M}$  (ภาพ ก กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ phasic ภาพ ข กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ rhythmic) กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มก่อนได้รับน้ำมันระเหยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

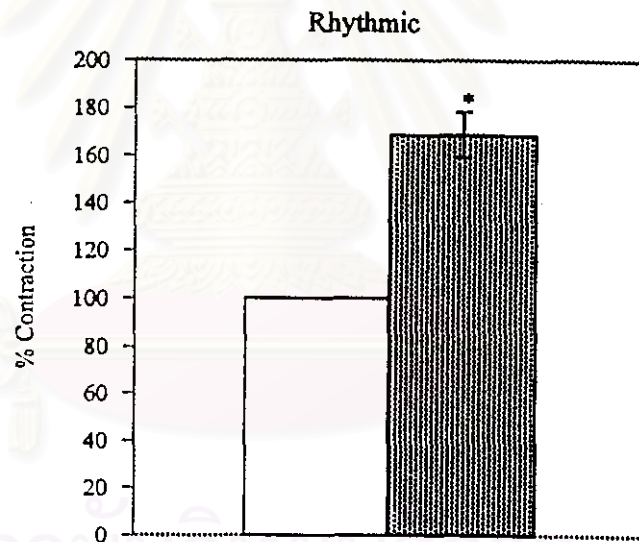


ภาพที่ 33 แสดงผลของน้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบท่ออสุจิ ส่วน prostatic ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ BaCl<sub>2</sub> 1 mM

ก

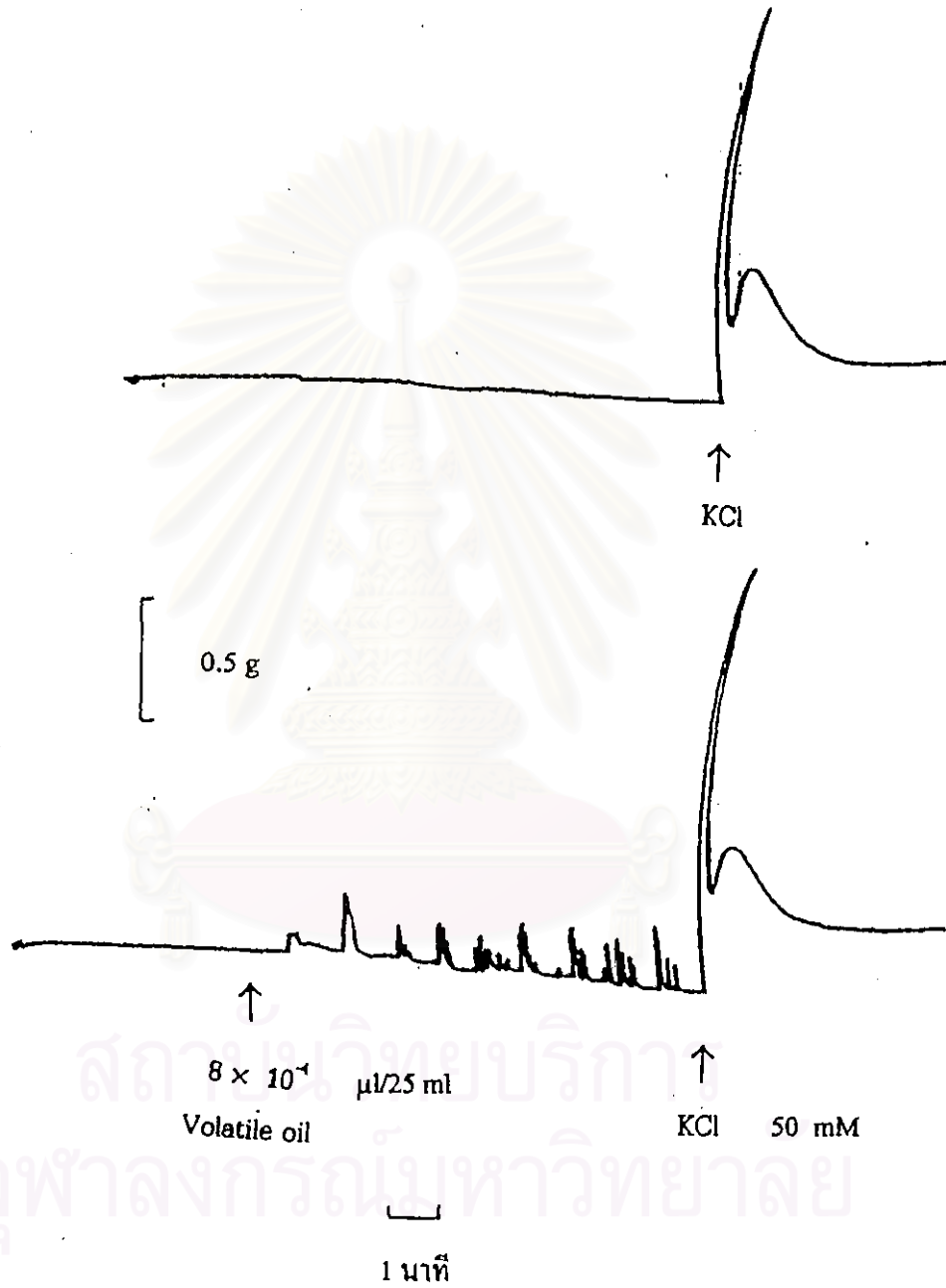


ข



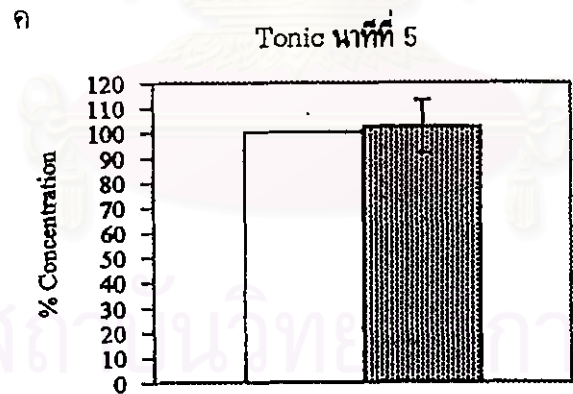
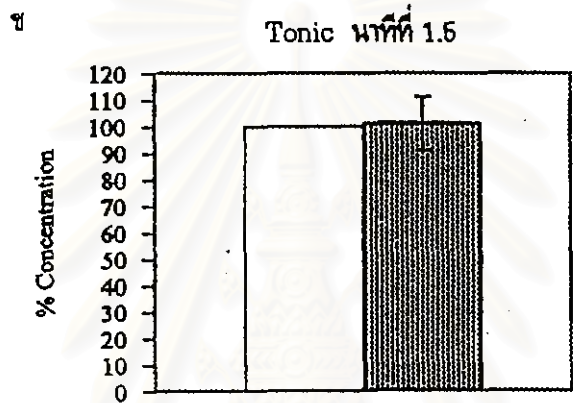
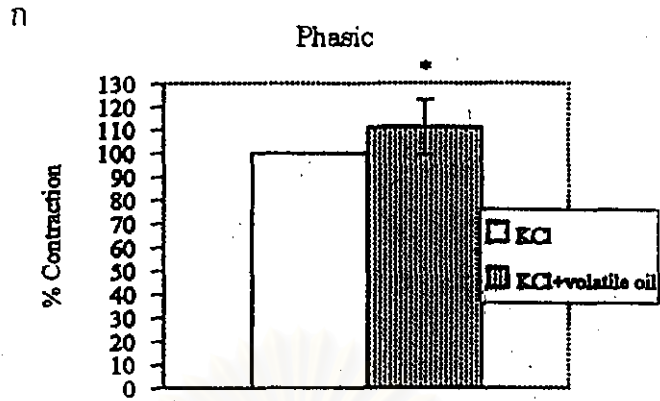
ภาพที่ 34 แสดงผลของน้ำระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25$  ml ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่ออกฤทธิ์ส่วน prostatic ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ  $\text{BaCl}_2$  1 mM (ภาพ ก กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ phasic ภาพ ข กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ rhythmic) กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มก่อนได้รับน้ำมันระเหยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



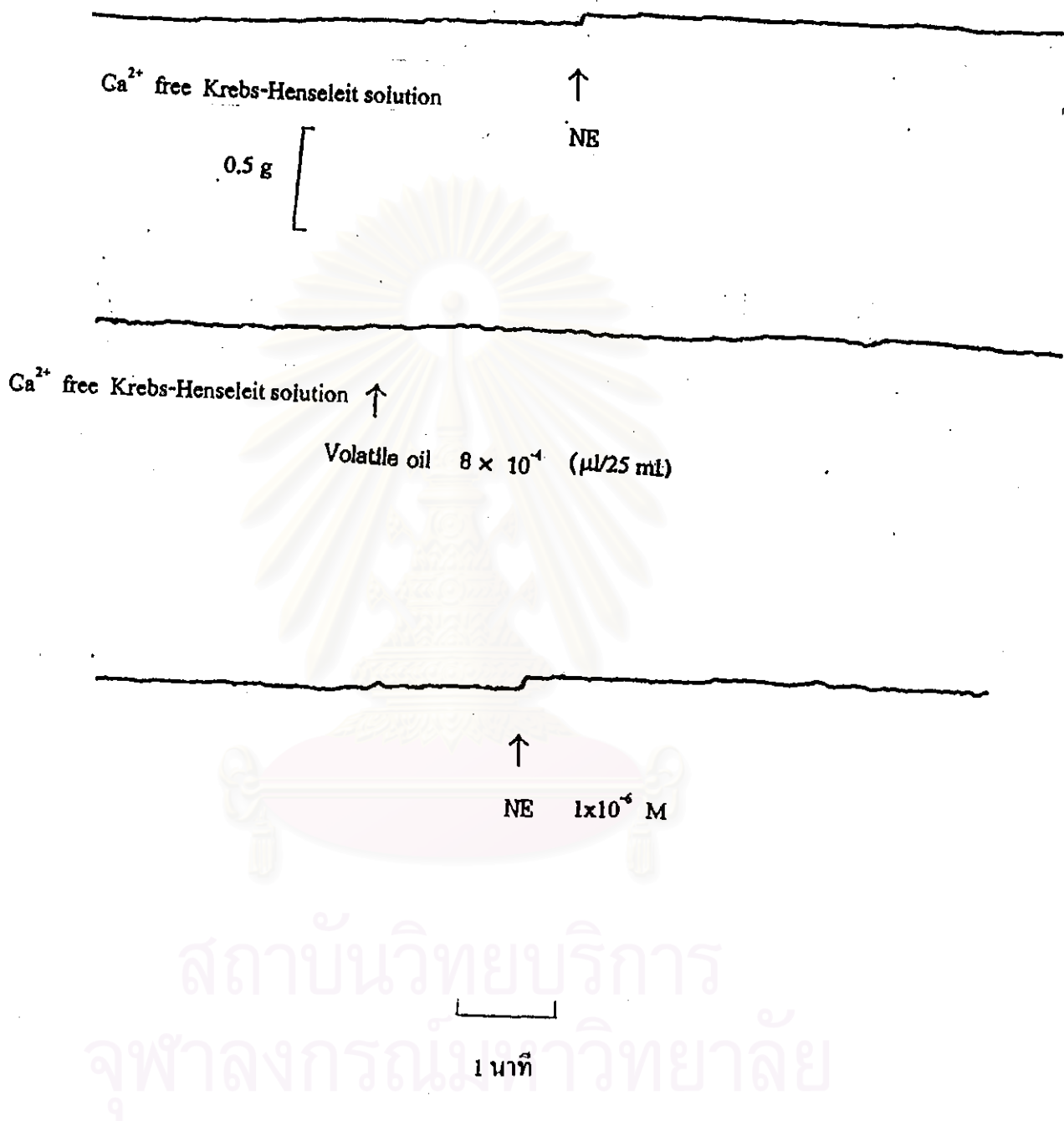
ภาพที่ 35 แสดงผลของน้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4} \mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่ออสติส่วน prostatic ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ KCl 50 mM



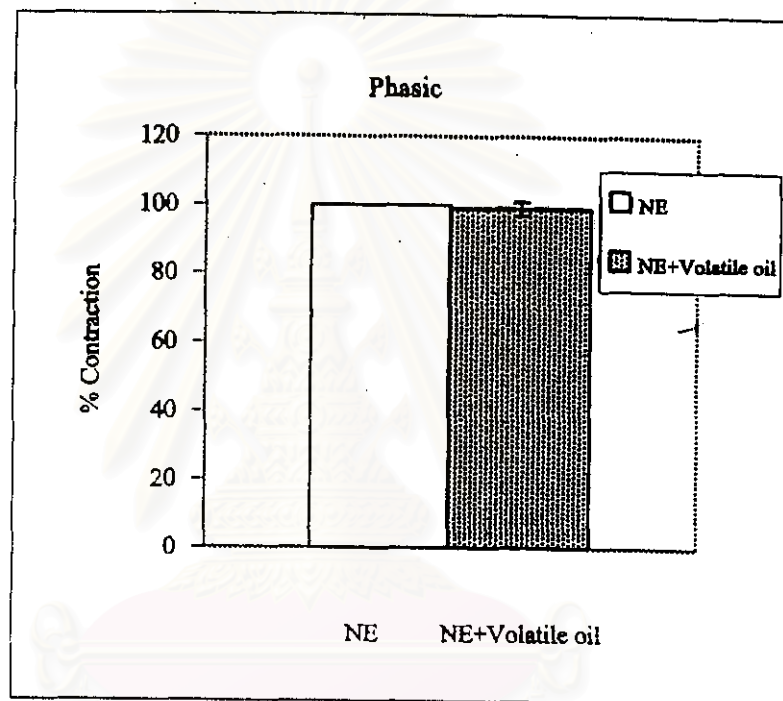


ภาพที่ 36 แสดงผลของน้ำระเหย  $8 \times 10^{-4} \mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบต่อสุจิส่วน prostatic ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย เมื่อให้ร่วมกับ KCl 50 mM (ภาพ ก กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ phasic ภาพ ข , ค กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ tonic) กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 8

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มก่อนได้รับน้ำมันระเหยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 37 แสดงผลของน้ำมันระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบต่อสุจิ ส่วน epididymal ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย ใน calcium free Krebs-Henseleit solution เมื่อให้ร่วมกับ norepinephrine  $1 \times 10^{-6}$  M



ภาพที่ 38 แสดงผลของน้ำระเหย  $8 \times 10^{-4}$   $\mu\text{l}/25 \text{ ml}$  ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่อสุจิส่วน epididymal ของหนูขาวที่แยกออกจากกาย ใน calcium free Krebs-Henseleit solution เมื่อให้ร่วมกับ norepinephrine  $1 \times 10^{-6}$  M (กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวแบบ phasic) กราฟแสดงค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนการทดลอง (n) = 6.

\* แสดงถึง ความแตกต่างจากกลุ่มก่อนได้รับน้ำมันระเหยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

#### ตอนที่ 4 การศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันระเหยจากผลมะเขັนค้ดการบิวดัของถ้ไอ้หนูถีบจักรในสภาพปกติ

การวิจัยครั้งนี้วัดผลการบิวดัของถ้ไอ้หนูถีบจักรสภาพปกติ จากการเคลื่อนที่ของน้ำหมึก ซึ่งป้อนให้หนูในแต่ละกลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ป้อน 0.1 % tween80 ในน้ำ 10 ml/kg BW และกลุ่มที่ 2 ป้อนน้ำมันระเหย (5 % volatile oil ใน 0.1% tween80 ในน้ำ) 10 ml/kg BW จากผลการทดลองในตารางที่ 2 พบว่า น้ำหมึกเคลื่อนที่ไปตามถ้ไอ้หนูถีบจักรในกลุ่มควบคุม เฉลี่ย  $47.09 \pm 8.48$  % (ภาพที่ 39 A) และกลุ่มที่ 2 ซึ่งได้รับน้ำมันระเหย พบว่า น้ำหมึกเคลื่อนที่ไปตามถ้ไอ้หนูถีบจักร เฉลี่ย  $61.65 \pm 12.53$  % (ภาพที่ 39 B) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองในกลุ่มที่ 1 พบว่า น้ำมันระเหยมีผลเพิ่มการบิวดัของถ้ไอ้หนูถีบจักรในสภาพปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



- A = กลุ่มที่ 1 ได้รับ 0.1% tween80 ในน้ำ 10 ml/kg BW  
 B = กลุ่มที่ 2 ได้รับน้ำมันระเหย (5% volatile oil in 0.1% tween80 ในน้ำ)  
 10 ml/kg BW

ภาพที่ 39 แสดงระยะทางการเคลื่อนที่ไปของน้ำหมึกในลำไส้หนูถึงจันทรภาพปกติภายหลังจาก  
 ได้รับน้ำมันระเหยจากมะเข็ญเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

**ตารางที่ 2** แสดงผลของน้ำมันระเหยจากผลมะเข่นต่อการเคลื่อนที่ไปของน้ำหมึกในลำไส้หนู  
ถีบจักรสภาพปกติ

กลุ่มที่ 1 ให้ 0.1% tween80 10 ml/kg BW ทางปาก

กลุ่มที่ 2 ให้น้ำมันระเหย (5% volatile oil) ที่ละลายใน 0.1% tween80 10 ml/kg  
BW ทางปาก

ผลการทดลอง	กลุ่มที่ 1 (n = 15)	กลุ่มที่ 2 (n = 15)
ความยาวลำไส้ (ซม.)	41.40 ± 3.96	39.17 ± 5.31
ระยะทางของน้ำหมึก(ซม.)	19.70 ± 4.69	24.40 ± 6.67
% การเคลื่อนที่ของน้ำหมึก	47.09 ± 8.48	61.65 ± 12.53 *

แสดงผลในรูปแบบ Mean ± SD

\* แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลอง (P < 0.05)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย