

### บทที่ 3.

#### ผลการทดลอง

#### 3.1 ลักษณะโดยทั่วไปของหนูแรทกลุ่ม เบาหวาน ( STZ ) และกลุ่ม เบาหวานที่ได้รับสารสกัดกระเทียม ( GAR ) .

การทดลองนี้ใช้ Streptozotocin ในการเหนี่ยวนำให้หนูเป็นเบาหวานซึ่งเป็นรูปแบบของการเตรียมสัตว์ทดลองในการศึกษาถึงภาวะของโรคเบาหวาน ในที่นี้จะกล่าวถึงลักษณะทั่วไปของการได้รับสารสกัดกระเทียมเมื่อเทียบกับภาวะของโรคเบาหวาน ดังผลการทดลองในตารางที่ 1 และ 2 แสดงว่า

1.1 น้ำหนักตัวของหนูที่เป็นเบาหวานมีค่าลดลงต่ำกว่ากลุ่มหนูควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุที่ทำการศึกษา และมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า ( hyperglycemia ) กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุเช่นกัน นอกจากนี้ยังสังเกตพบว่าหนูที่เป็นเบาหวานนั้นกินอาหารเก่ง ( polyphagia ), กินน้ำมากกว่า ( polydipsia ) และปัสสาวะมากกว่า ( polyuria ) กลุ่มหนูควบคุม

1.2 น้ำหนักตัวของหนูกลุ่ม STZ มีค่าต่ำกว่ากลุ่ม GAR ทั้งสามช่วงอายุโดยเริ่มต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ช่วงอายุ 12 สัปดาห์เป็นต้นไป และหนูกลุ่ม STZ ยังมีอาการ polyphagia, polydipsia และ polyuria มากกว่าหนูกลุ่ม GAR อีกด้วย

1.3 การให้สารสกัดกระเทียมแก่หนูที่เป็นเบาหวานนั้น ทำให้ระดับของน้ำตาลในกระแสเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่ม STZ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา คือ 8-16 สัปดาห์

### 3.2 ผลของ เบาหวานต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของหัวใจในหนูแรทกลุ่ม เบาหวาน (STZ) และกลุ่ม เบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR)

ในการศึกษาครั้งนี้พารามิเตอร์ที่ใช้ประเมินการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดได้แก่ CAP, HR, AFR, CFR และ LVIC ในช่วง 8, 12 และ 16 สัปดาห์ภายหลังการฉีด Streptozotocin จากผลการทดลองซึ่งสรุปไว้ในตารางที่ 3 - 8 และในรูปภาพที่ 11 - 16 แสดงว่า

3.2.1 ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิต (CAP) ของกลุ่ม STZ สูงกว่ากลุ่มหนูควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุที่ทำการศึกษา แต่ในกลุ่ม GAR มีค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตต่ำกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุที่ทำการศึกษา ดังรูปภาพที่ 11

3.2.2 อัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ของกลุ่ม STZ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มหนูควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุ ( 8 , 12 และ 16 สัปดาห์ ) แต่กลุ่ม GAR มีอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุที่ทำการศึกษา ดังรูปภาพที่ 12

3.2.3 อัตราการไหลเวียนของเลือดในเอออร์ตา (AFR) ในกลุ่ม STZ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุ ในขณะที่ค่าของอัตราการไหลเวียนของเลือดในเอออร์ตาของกลุ่ม GAR มีค่าสูงกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุ ( 8, 12 และ 16 สัปดาห์ ) ดังรูปภาพที่ 13

3.2.4 อัตราการไหลเวียนของเลือดภายในหลอดเลือดโคโรนารี (CFR) ในกลุ่ม STZ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุที่ทำการศึกษา นอกจากนี้อัตราการไหลเวียนของเลือดภายในหลอดเลือดโคโรนารีของกลุ่ม GAR พบว่ามีค่าสูงกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงอายุ 12 และ 16 สัปดาห์ ดังรูปภาพที่ 14

3.2.5 ในการศึกษาทดลองครั้งนี้พบว่า การหดตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (LVIC) ในกลุ่ม STZ มีค่าลดลงและต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงอายุ 12 และ 16 สัปดาห์ ส่วนในกลุ่ม GAR มีการหดตัวของ

หัวใจห้องล่างซ้ายลดลงเช่นกัน แต่การหดตัวนั้นยังคงสูงกว่ากลุ่ม STZ ทั้งสามช่วงอายุ และพบว่าในช่วงอายุ 16 สัปดาห์นั้นมีการหดตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายสูงกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรูปภาพที่ 15

3.2.6 อัตราส่วนของน้ำหนักหัวใจหนุต่อน้ำหนักตัวหนู 100 gm แสดงให้เห็นว่าในกลุ่ม STZ นั้นหัวใจเริ่มจะมี hypertrophy เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ในกลุ่มหนูที่ได้รับสารสกัดกระเทียมนั้นในช่วง 12-16 สัปดาห์พบว่ามีค่าน้อยกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรูปภาพที่ 16

### 3.3 ผลของ เบาหวานต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับของไขมันในซีรัมของหนูแรท กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR)

ในการศึกษาระดับของไขมันในซีรัมนั้น ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้คือ cholesterol, TG, HDL-C และ LDL-C ในช่วง 8, 12 และ 16 สัปดาห์ ในกลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR โดยเปรียบเทียบในช่วงอายุเดียวกัน ผลการทดลองแสดงด้วยค่าของ MEAN  $\pm$  SD ในตารางที่ 9 - 13 และในรูปภาพที่ 17 - 20 จากผลการทดลองพบว่า

3.3.1 ปริมาณของ cholesterol ดังแสดงในตารางที่ 9 พบว่าในช่วงอายุ 8 และ 12 สัปดาห์ของการทดลองกลุ่ม STZ มีปริมาณของ cholesterol สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อได้รับสารสกัดจากกระเทียมพบว่า กลุ่ม GAR มีปริมาณของ cholesterol สูงกว่ากลุ่ม STZ ทั้งสามช่วงอายุแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรูปภาพที่ 17

3.3.2 ปริมาณของ TG ในกลุ่ม STZ มีปริมาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุ ( 8, 12 และ 16 สัปดาห์ ) และการเริ่มให้สารสกัดกระเทียมแก่หนูเบาหวานเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์พบว่าปริมาณของ TG ในกลุ่ม GAR เริ่มลดต่ำลงกว่ากลุ่ม STZ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในรูปภาพที่ 18

3.3.3 ปริมาณของ HDL-C ในหนูกลุ่ม STZ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสามช่วงอายุ เฉพาะกลุ่ม 16 สัปดาห์เท่านั้นที่มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี



นัยสำคัญทางสถิติ และปริมาณของ HDL-C ในหนูกลุ่ม GAR เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 8 สัปดาห์ แต่จะสูงกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงอายุ 12 และ 16 สัปดาห์ ดังรูปภาพที่ 19

3.3.4 ปริมาณของ LDL-C ในหนูกลุ่ม STZ มีปริมาณสูงกว่ากลุ่มหนูควบคุมทั้งสามช่วงอายุโดยเฉพาะช่วงอายุ 16 สัปดาห์ จะมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณของ LDL-C ในหนูกลุ่ม GAR นั้นมีปริมาณต่ำกว่ากลุ่ม STZ ทั้งสามช่วงอายุเช่นกัน แต่เฉพาะช่วงอายุ 16 สัปดาห์เท่านั้นที่มีค่าต่ำกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรูปภาพที่ 20

### 3.4 ผลของ เบาหวานต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับของโปรตีนในปัสสาวะในหนูแรทกลุ่ม เบาหวาน (STZ) และกลุ่ม เบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR)

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีนในปัสสาวะในกลุ่ม STZ และ GAR นั้นประเมินจากค่าของ protein ในปัสสาวะด้วยวิธีการดั่งที่กล่าวในบทที่ 2 ผลการทดลองในตารางที่ 13 และรูปภาพที่ 21 แสดงว่ากลุ่ม STZ นั้นมีปริมาณโปรตีนในปัสสาวะสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ช่วงอายุ (8, 12 และ 16 สัปดาห์) และเมื่อเทียบกับกลุ่ม GAR พบว่าสารสกัดจากกระเทียมสามารถลดความผิดปกตินี้ได้ โดยมีปริมาณโปรตีนในปัสสาวะต่ำกว่ากลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามช่วงอายุการทดลอง

### 3.5 ผลของ เบาหวานต่อลักษณะทั่วไปทางพยาธิสภาพของหลอดเลือดของหนูแรทกลุ่ม เบาหวาน (STZ) และกลุ่ม เบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR)

ภาพตัดขวางของหลอดเลือดโคโรนารี และผนังของหลอดเลือดของกลุ่มควบคุม กลุ่มหนูเบาหวานและกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกระเทียมช่วงอายุ 16 สัปดาห์ ตามวิธีและขั้นตอนการศึกษาที่เสนอไว้ในบทที่ 2 แสดงดังรูปภาพที่ 22-24 ผลการศึกษาลักษณะทางพยาธิสภาพของหลอดเลือดโดยทั่วไปที่พบคือในหนูกลุ่มควบคุม กลุ่มเบาหวานและกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม

จะไม่เห็นความแตกต่างของความหนาของผนังหลอดเลือดและความกว้างของ lumen ของหลอดเลือดจากกล้อง LM ( $n=2$ ) เนื่องจากความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความแตกต่างกันไม่มากนักไม่สามารถจะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนจากกล้องกำลังขยายต่ำ ดังนั้นจึงทำการศึกษากับกล้อง SEM การใช้กำลังขยายสูงๆ จึงจะเห็นความแตกต่างได้และศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การให้สารสกัดจากกระเทียมเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์นั้นสามารถช่วยลดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ คือความหนาของผนังหลอดเลือดโคโรนารีในกลุ่ม GAR จะน้อยกว่ากลุ่ม STZ และมี lumen ของหลอดเลือดกว้างกว่ากลุ่ม STZ ดังแสดงในรูปภาพที่ 25- 27



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักตัว ( gm ) ของหนูกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR  
ในช่วงอายุ 8 , 12 และ 16 สัปดาห์



กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	348.00±24.26	423.83±29.97	452.50±22.53
กลุ่ม STZ (n=6)	295.50±40.99*	294.83±40.40***	294.17±33.31***
กลุ่ม GAR (n=6)	301.50±34.50 <sup>NS</sup>	379.83±34.98###	393.50±29.45###

\*,\*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ

### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

<sup>NS</sup> กลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงค่าระดับน้ำตาลในเลือด (mg/dl) ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR  
ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	105.33 ± 9.09	109.33 ± 12.82	108.33 ± 8.52
กลุ่ม STZ (n=6)	425.00 ± 41.04***	421.17 ± 43.06***	471.67 ± 31.89***
กลุ่ม GAR (n=6)	113.67 ± 22.36###	105.83 ± 17.96###	109.83 ± 25.32###

\*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความดันโลหิตในหลอดเลือดแดง common carotid artery ( CAP ; mmHg ) ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	78.78 ± 5.89	86.34 ± 5.48	81.45 ± 3.03
กลุ่ม STZ (n=6)	93.89 ± 5.44***	97.50 ± 3.62***	100.56 ± 6.38***
กลุ่ม GAR (n=6)	76.95 ± 7.56###	81.11 ± 9.52###	78.33 ± 13.42###

\*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$



ตารางที่ 4 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (HR ; beats / min)  
 ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วง  
 อายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	187.67 ± 10.15	184.33 ± 14.99	193.33 ± 15.06
(n=6)	152.67 ± 15.73***	138.67 ± 29.25**	139.67 ± 18.52***
กลุ่ม GAR (n=6)	223.33 ± 11.71###	200.67 ± 13.25###	204.67 ± 14.18###

\*\* , \*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

ตารางที่ 5 แสดงค่าอัตราการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดแดงเออร์ต้า ( AFR;ml/min ) ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์



กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	72.50 ± 2.74	76.67 ± 7.53	81.67 ± 6.83
กลุ่ม STZ (n=6)	51.67 ± 6.83***	49.00 ± 3.74***	41.83 ± 7.68***
กลุ่ม GAR (n=6)	67.50 ± 13.66#	69.83 ± 13.08###	62.83 ± 10.96###

\*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

#, ### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P, 0.05$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ

ตารางที่ 6 แสดงค่าอัตราการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดโคโรนารีบี (CFR;ml/min ) ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	5.08 ± 0.49	5.52 ± 0.45	5.75 ± 0.27
กลุ่ม STZ (n=6)	3.50 ± 0.45***	3.00 ± 0.55***	2.17 ± 0.93***
กลุ่ม GAR (n=6)	3.70 ± 0.77 <sup>NS</sup>	4.12 ± 0.74 <sup>#</sup>	3.62 ± 0.45 <sup>##</sup>

\*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

#, ## กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ

<sup>NS</sup> กลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงค่าการหดตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายแบบ isotonic (LVIC; gm/100 gm of heart weight, %) ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	244.80 ± 32.09	258.45 ± 49.14	288.74 ± 42.62
กลุ่ม STZ (n=6)	226.31 ± 58.02 <sup>NS</sup>	166.01 ± 54.03 <sup>***</sup>	125.92 ± 70.99 <sup>***</sup>
กลุ่ม GAR (n=6)	226.93 ± 37.19 <sup>NS</sup>	182.84 ± 90.03 <sup>NS</sup>	230.76 ± 71.17 <sup>#</sup>

\*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

# กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

NS กลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 8 แสดงค่าอัตราส่วนของน้ำหนักหัวใจต่อน้ำหนักตัวหนู 100 gm  
( R-value ; gm/100 gm of BW, % ) ของกลุ่ม CON  
กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	0.35 ± 0.02	0.35 ± 0.04	0.32 ± 0.05
กลุ่ม STZ (n=6)	0.40 ± 0.04**	0.43 ± 0.05**	0.43 ± 0.03***
กลุ่ม GAR (n=6)	0.40 ± 0.04 <sup>NS</sup>	0.32 ± 0.02###	0.31 ± 0.05###

\*\* , \*\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ

### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$

NS กลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 แสดงระดับของ cholesterol ในซีรัม ( mg/dl ) ของกลุ่ม  
CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8,12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	83.83 ± 11.32	81.17 ± 20.12	106.00 ± 25.26
กลุ่ม STZ (n=6)	85.5 ± 19.48*	98.17 ± 40.26*	90.33 ± 10.95*
กลุ่ม GAR (n=6)	94.50 ± 12.52 <sup>NS</sup>	104.67 ± 27.19 <sup>NS</sup>	100.50 ± 15.11 <sup>NS</sup>

\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

<sup>NS</sup> กลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 แสดงระดับของ TG ในซีรัม ( mg/dl ) ของกลุ่ม CON  
 กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	67.83 ± 35.16	79.83 ± 17.54	77.33 ± 23.24
กลุ่ม STZ (n=6)	73.83 ± 10.42*	91.17 ± 12.77*	108.17 ± 38.29*
กลุ่ม GAR (n=6)	103.83 ± 33.05 <sup>NS</sup>	74.17 ± 27.17 <sup>NS</sup>	76.50 ± 41.94 <sup>NS</sup>

\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

<sup>NS</sup> กลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 แสดงระดับของ HDL-C ( mg/dl ) ในซีรัม ของกลุ่ม CON  
กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	47.33 ± 10.59	44.25 ± 17.43	66.00 ± 15.28
กลุ่ม STZ (n=6)	39.00 ± 17.33 <sup>NS</sup>	32.67 ± 11.20 <sup>NS</sup>	37.50 ± 10.58 <sup>**</sup>
กลุ่ม GAR (n=6)	57.67 ± 13.53 <sup>NS</sup>	67.00 ± 21.27 <sup>##</sup>	62.33 ± 16.23 <sup>#</sup>

\*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.01$

#, ## กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ

NS กลุ่ม STZ มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม และกลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ



ตารางที่ 12 แสดงระดับของ LDL-C ( mg/dl ) ในซีรัม ของกลุ่ม CON  
กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	22.63 ± 5.94	22.08 ± 6.78	18.77 ± 7.89
กลุ่ม STZ (n=6)	22.90 ± 6.42 <sup>NS</sup>	41.93 ± 32.99 <sup>NS</sup>	33.40 ± 9.43 <sup>*</sup>
กลุ่ม GAR (n=6)	15.00 ± 6.16 <sup>NS</sup>	22.50 ± 15.50 <sup>NS</sup>	18.33 ± 7.53 <sup>#</sup>

\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

# กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

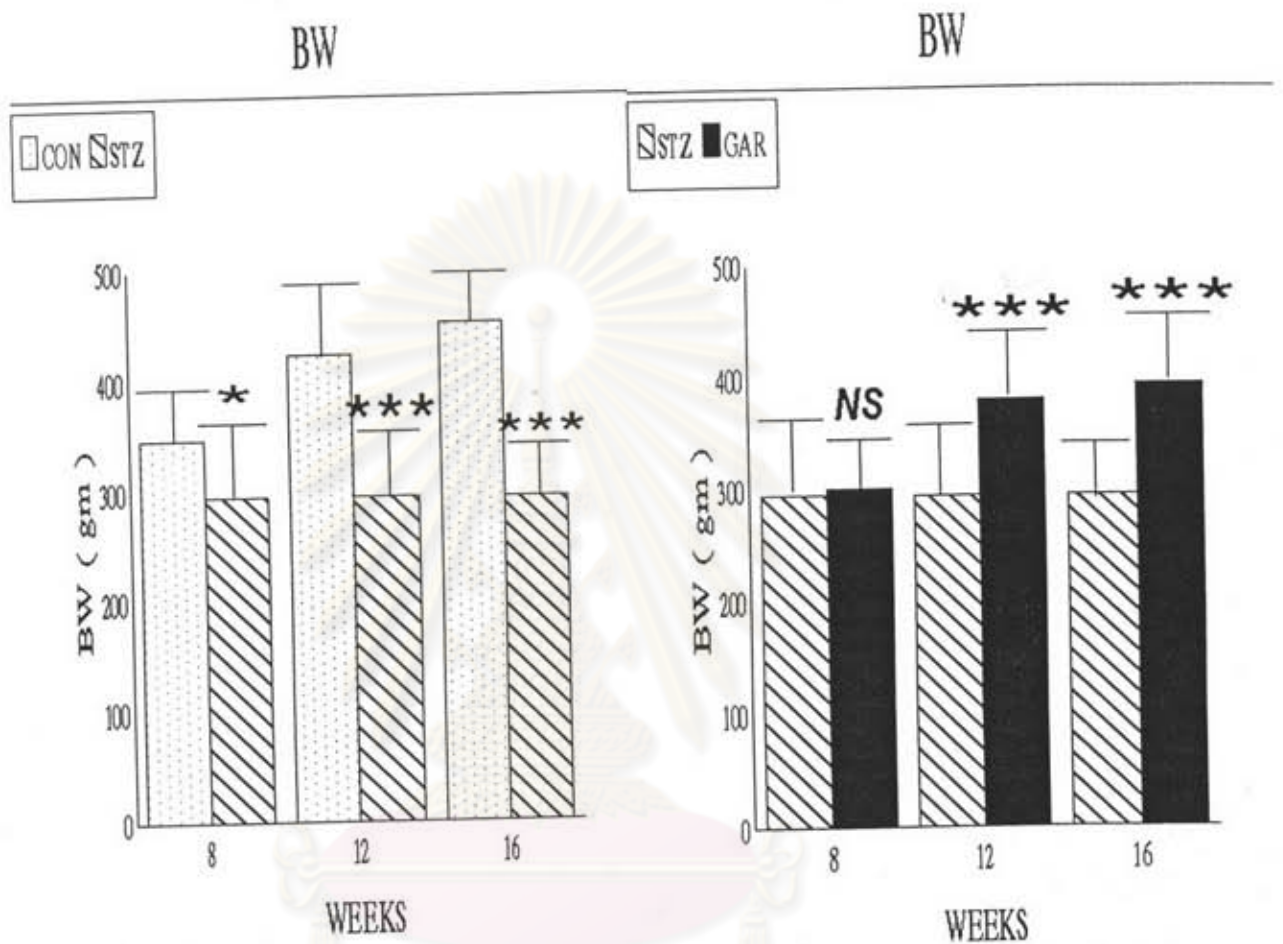
<sup>NS</sup> กลุ่ม STZ มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม CON และกลุ่ม GAR มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ

ตารางที่ 13 แสดงระดับของโปรตีนในปัสสาวะ ( protein in urine ;  
mg/dl ) ของกลุ่ม CON กลุ่ม STZ และกลุ่ม GAR  
ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

กลุ่ม	อายุ ( สัปดาห์ )		
	8	12	16
กลุ่มหนูควบคุม (n=6)	46.67 ± 31.51	58.50 ± 29.66	56.08 ± 41.66
กลุ่ม STZ (n=6)	164.67 ± 109.05*	183.50 ± 83.84**	207.83 ± 117.10*
กลุ่ม GAR (n=6)	55.83 ± 22.00##	53.17 ± 23.22###	55.67 ± 28.27##

\*, \*\* กลุ่ม STZ มีค่าแตกต่างจากกลุ่มหนูควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ

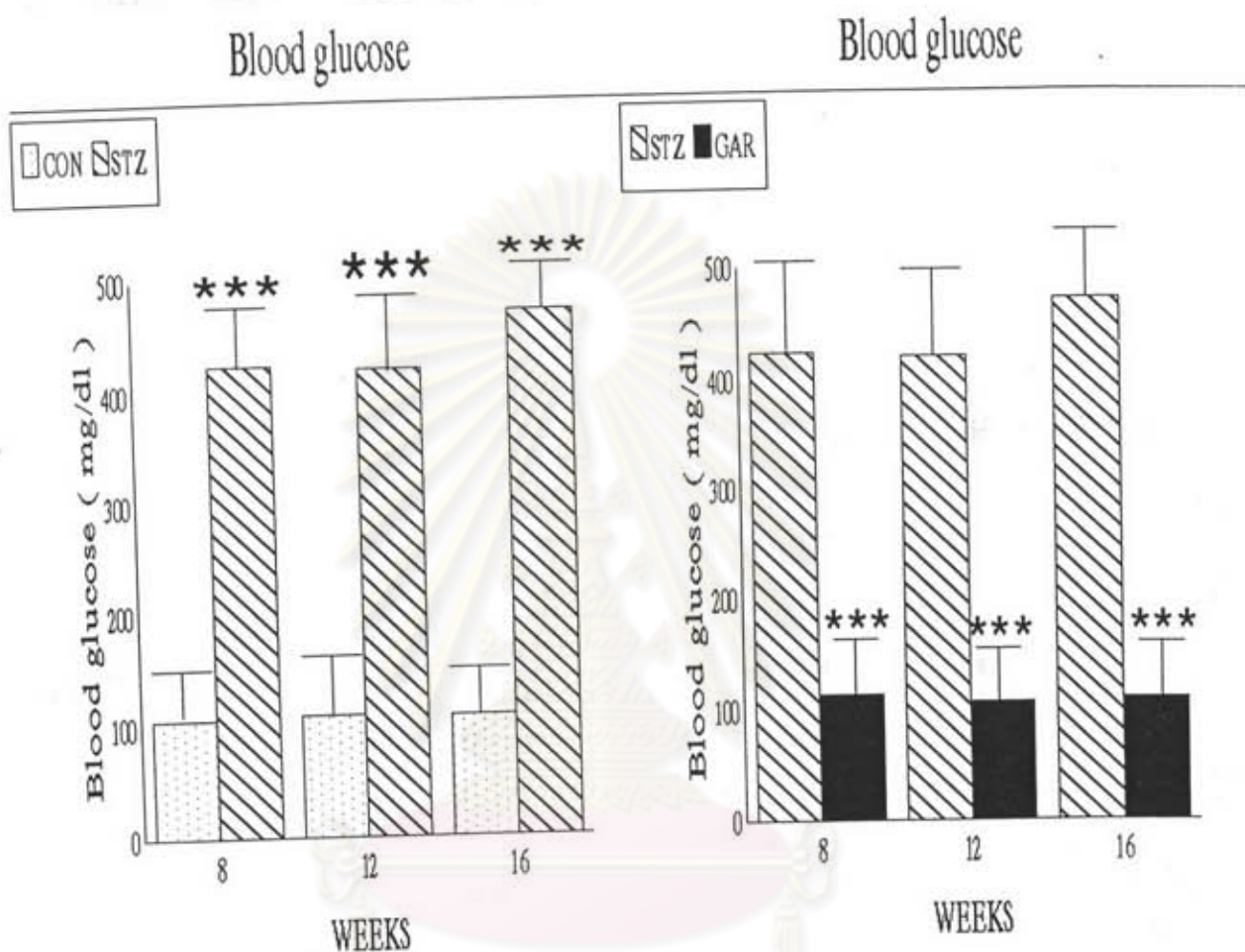
##, ### กลุ่ม GAR มีค่าแตกต่างจากกลุ่ม STZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ



รูปภาพที่ 9 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ BW (gm) ของกลุ่มหนูควบคุม (CON) และกลุ่ม หนูเบาหวาน (STZ) และกลุ่มหนูเบาหวาน ที่ได้รับสารสกัดกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*, \*\*, \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$   $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ

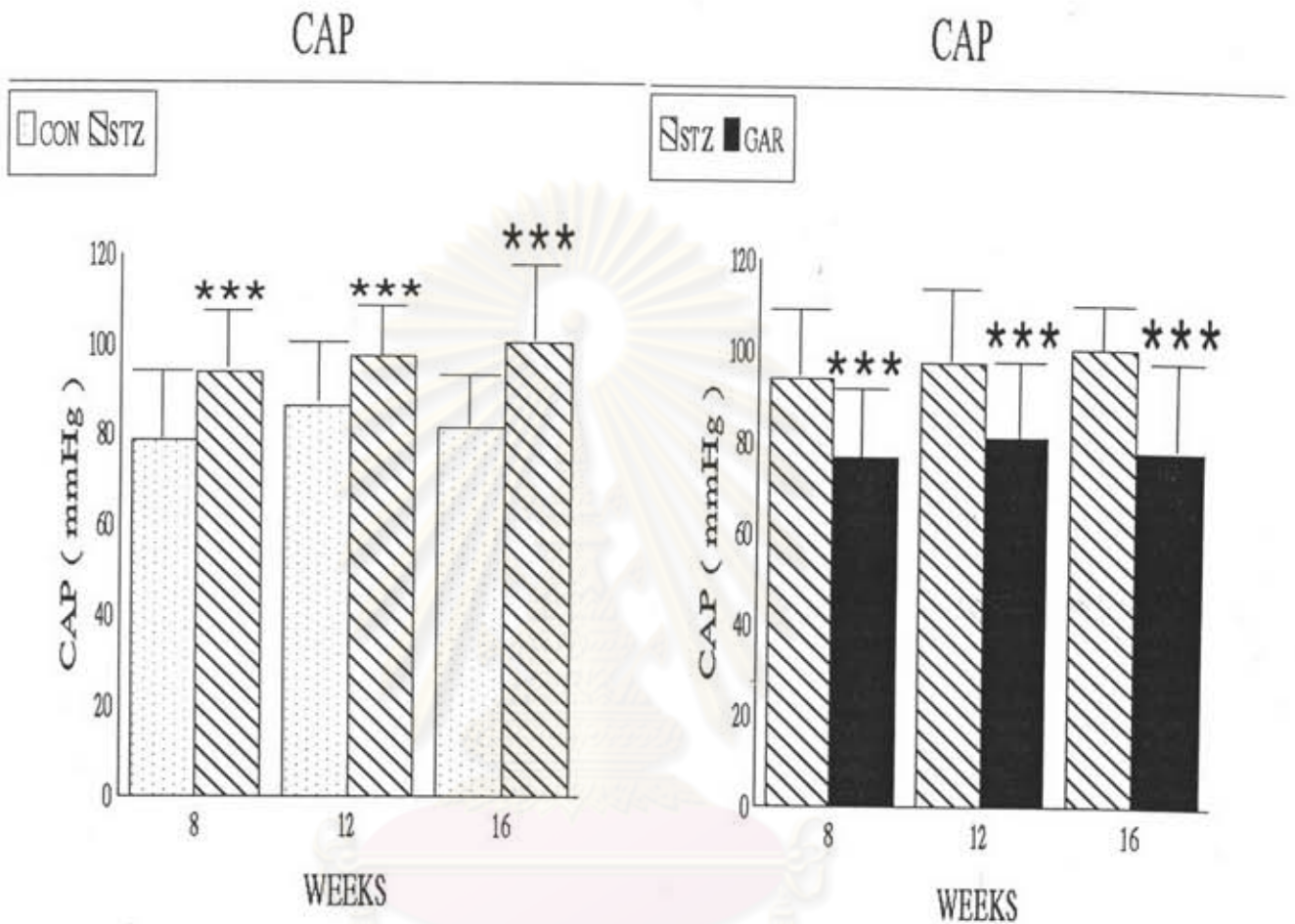
NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปภาพที่ 10 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของระดับน้ำตาลในเลือด ( mg/dl ) ของหนูแรทกลุ่มควบคุม(CON) กลุ่มเบาหวาน และกลุ่มเบาหวานและได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

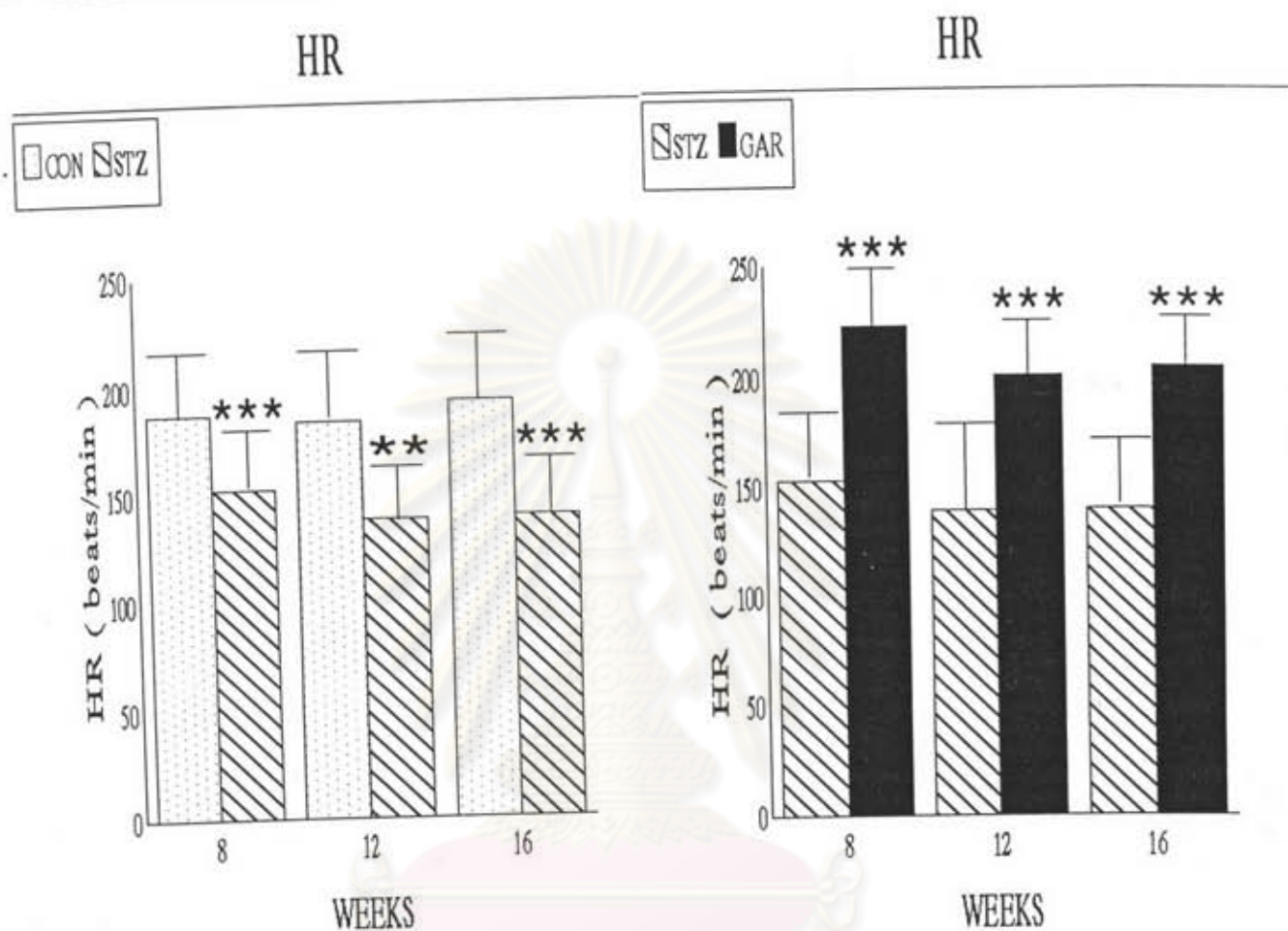
\*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$





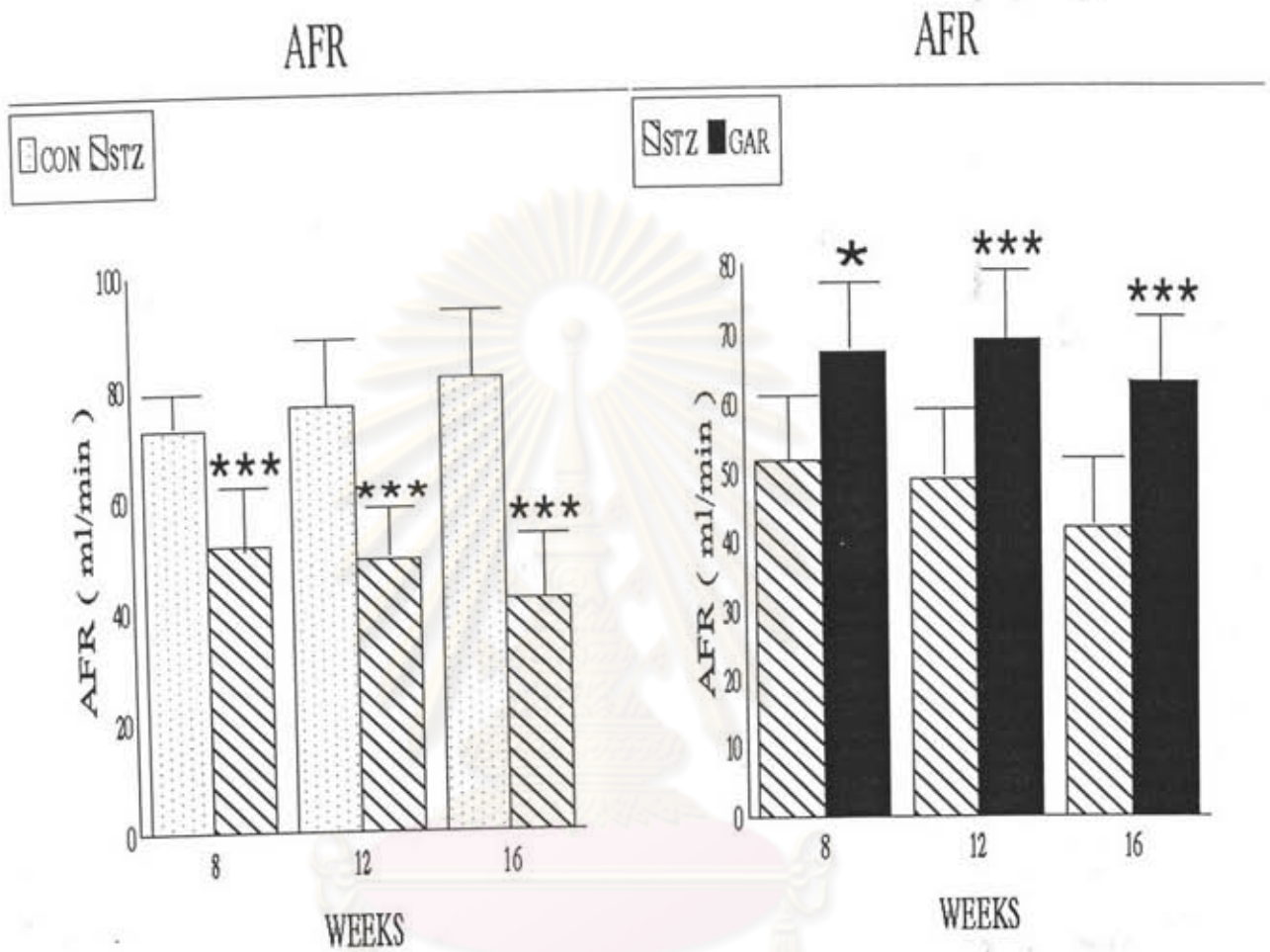
รูปภาพที่ 11 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ CAP (mmHg) ของหนูแรท กลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.005$



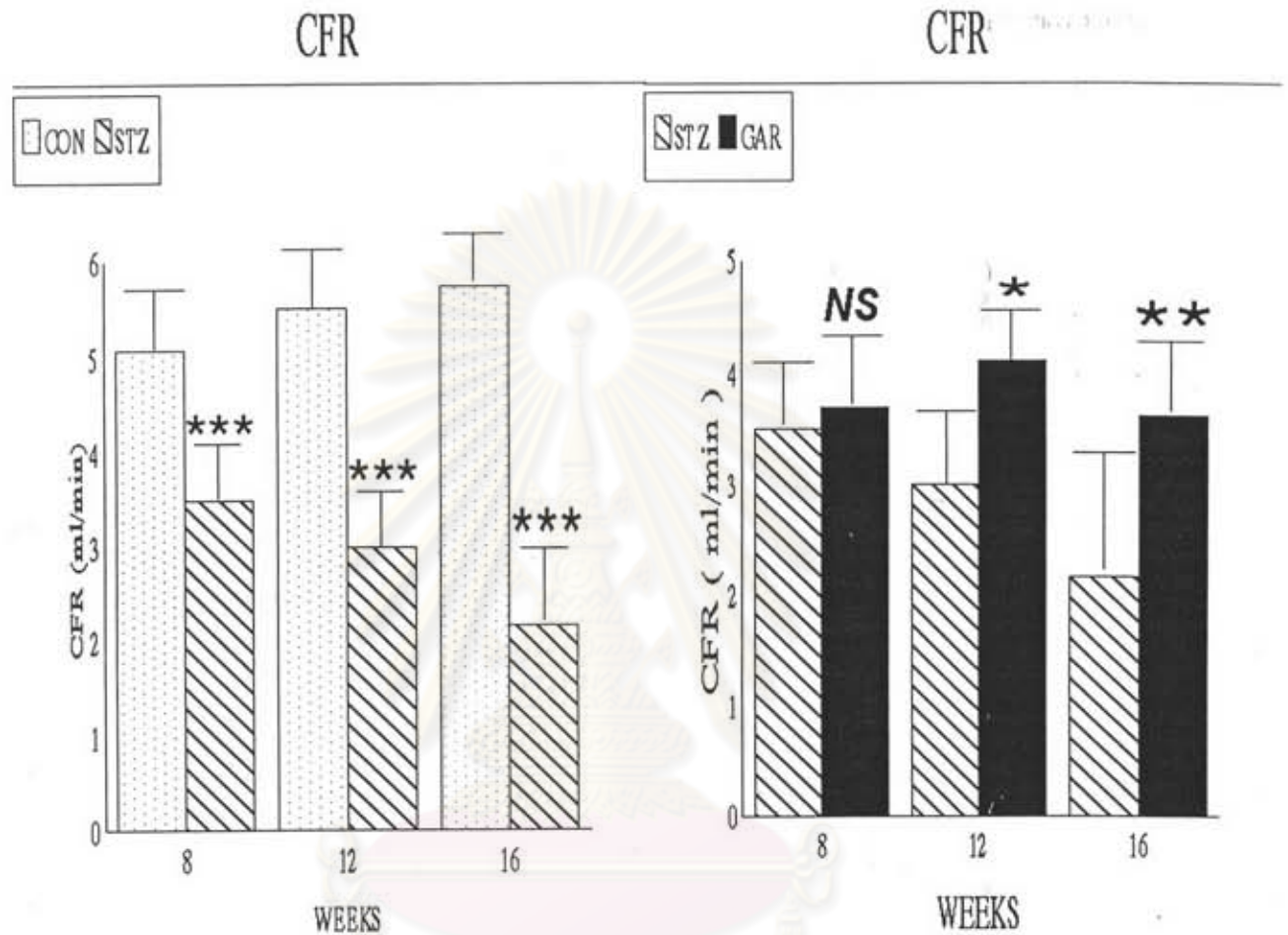
รูปภาพที่ 12 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ HR (beat/min) ของหนู แรทกลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*\* , \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ



รูปภาพที่ 13 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ AFR (ml/min) ของหนูแรท กลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*, \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ

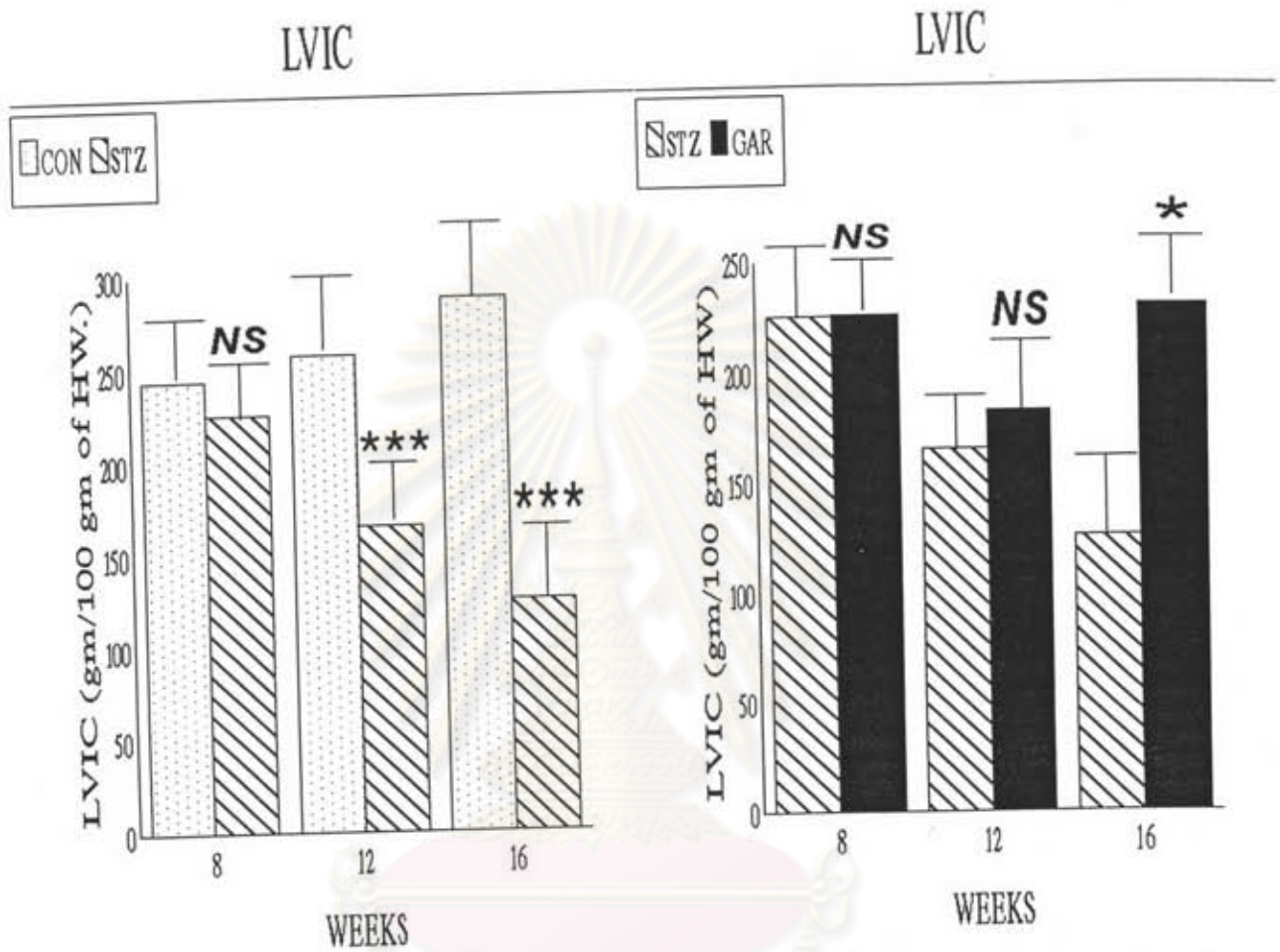


รูปภาพที่ 14 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ CFR (ml/min) ของหนูแรท กลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*, \*\*, \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  ,  $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ

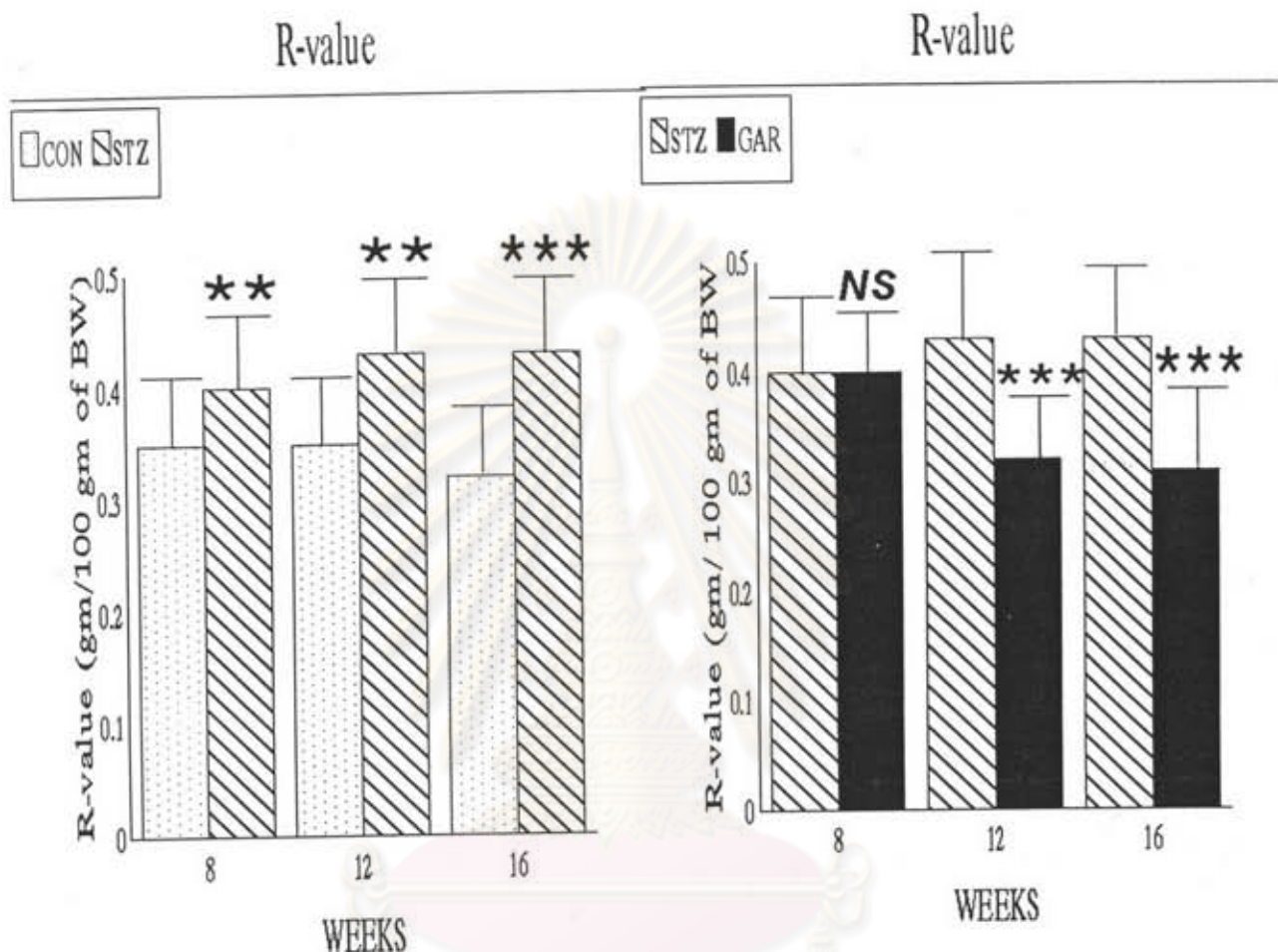
NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ





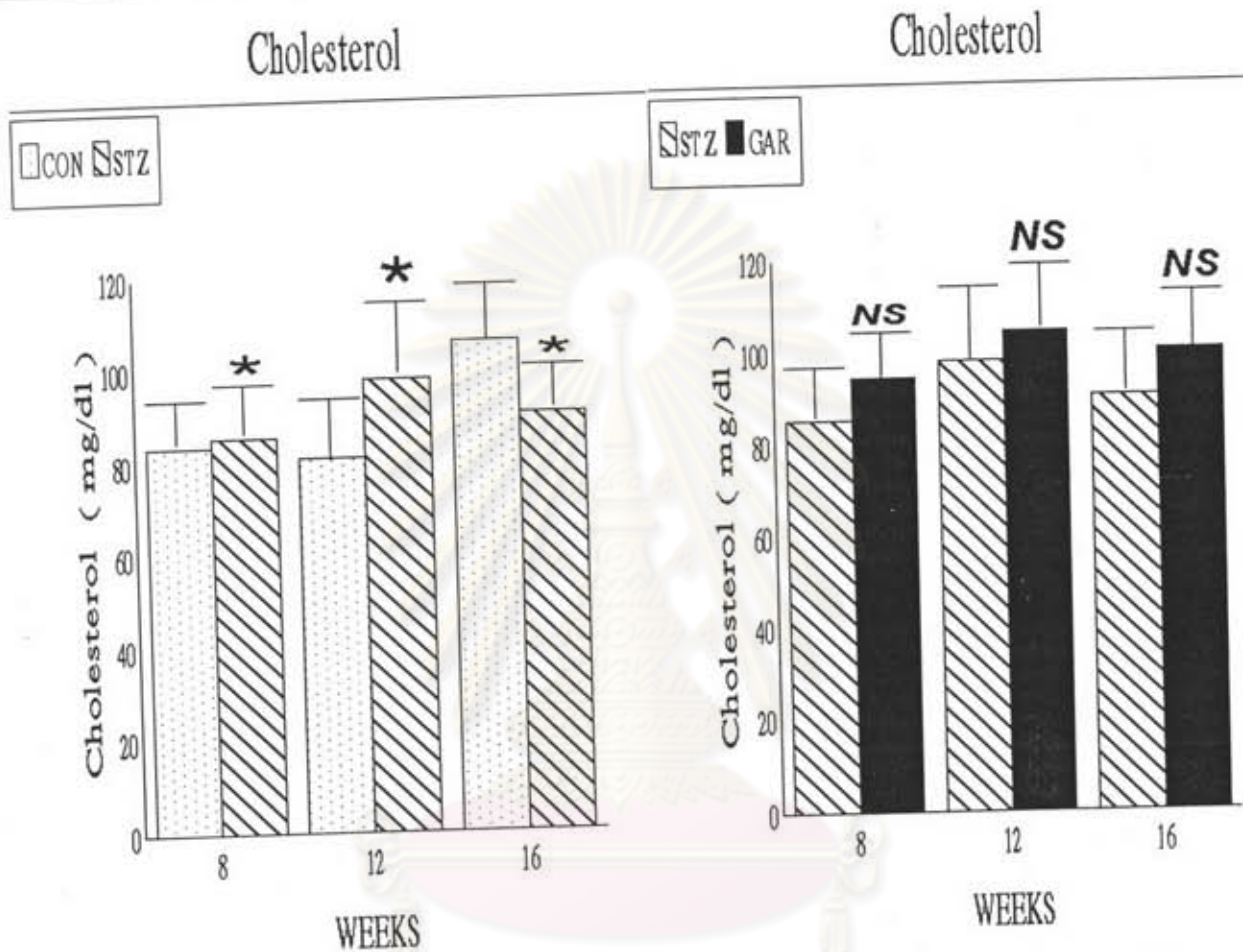
รูปภาพที่ 15 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ LVIC (gm/100gm of heart weight) ของหนูแรทกลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจาก กระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*, \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  และ  $p < 0.005$   
 NS ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปภาพที่ 16 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ R-value ( gm/100gm of BW. ) ของหนูแรทกลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8 , 12 และ 16 สัปดาห์

\*\* , \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$   
 NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

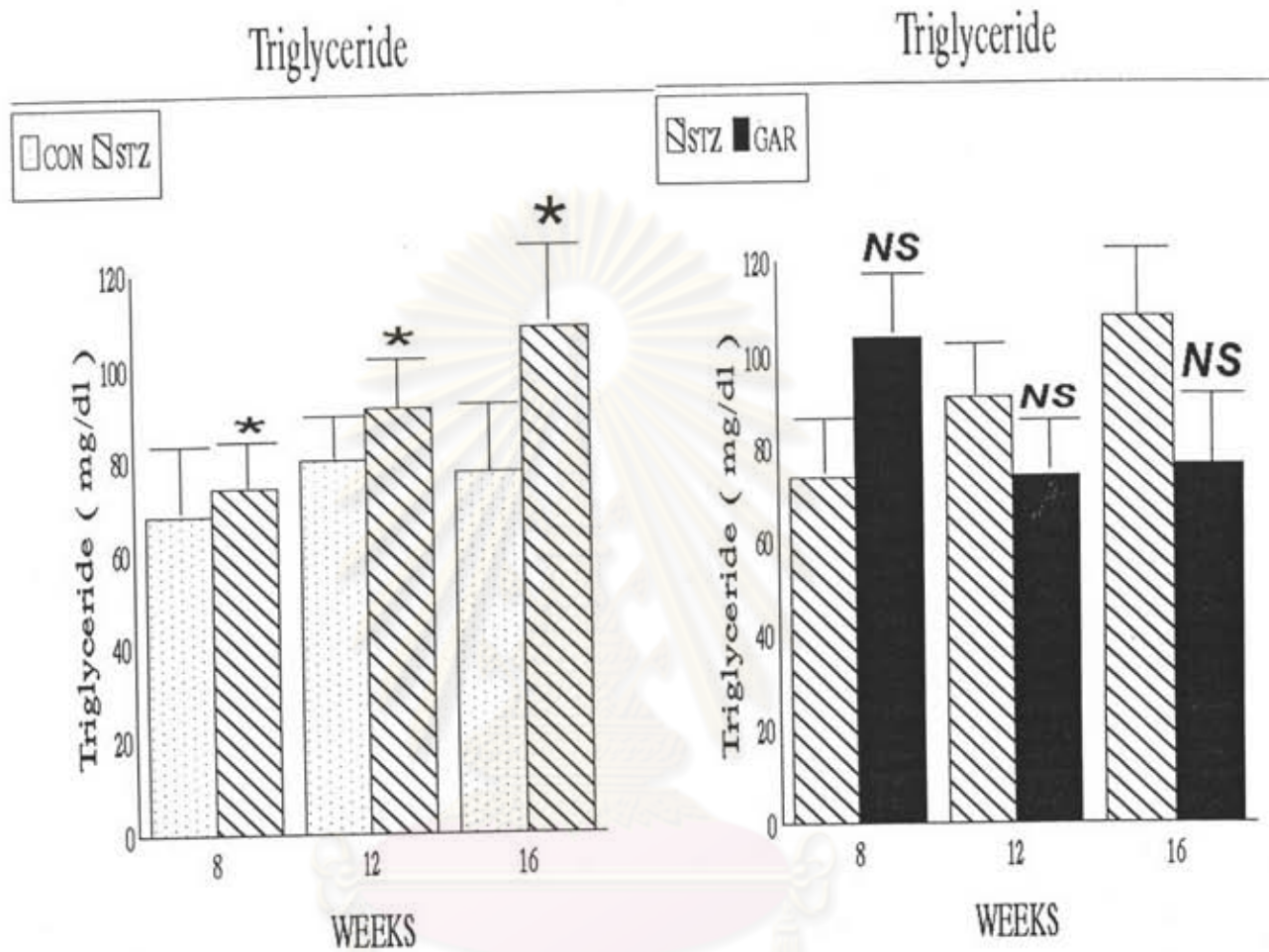


รูปภาพที่ 17 แสดงค่า MEAN±SD ของ cholesterol (mg/dl) ของหนู แรทกลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) ในช่วงอายุ และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



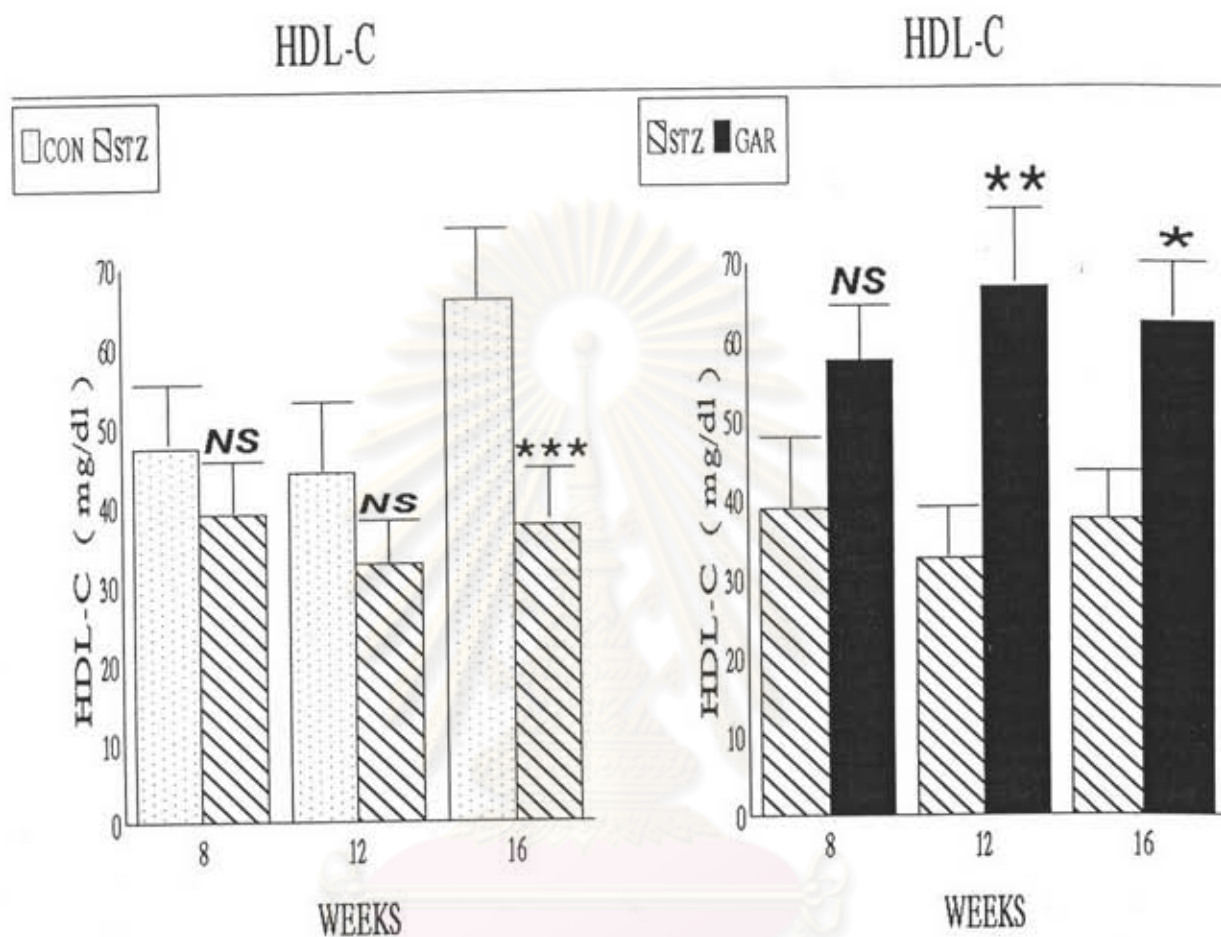


รูปภาพที่ 18 แสดงค่า MEAN±SD ของ TG (mg/dl) ของหนูแรท กลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

NS ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

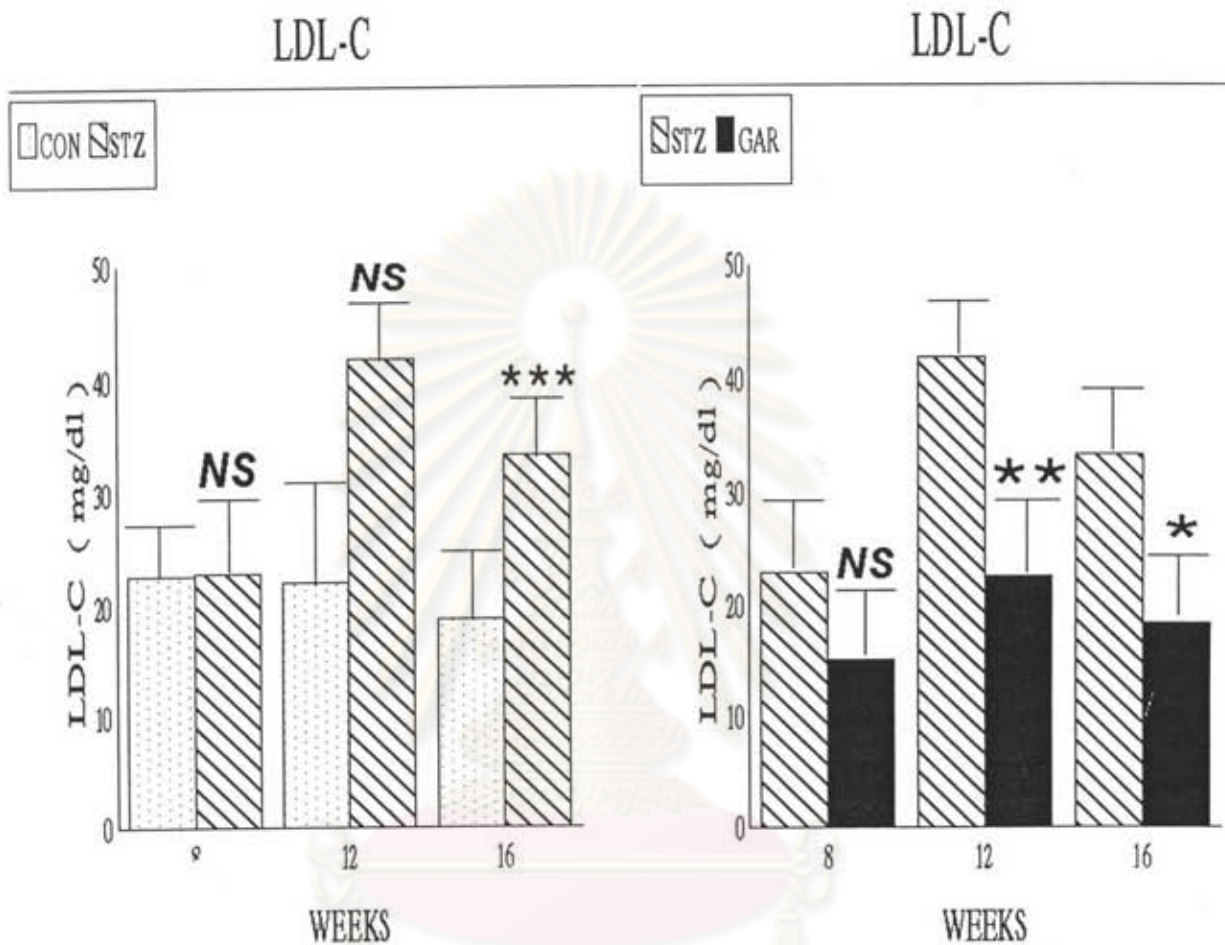




รูปภาพที่ 19 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ HDL-C (mg/dl) ของหนูแรท กลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

\*, \*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ

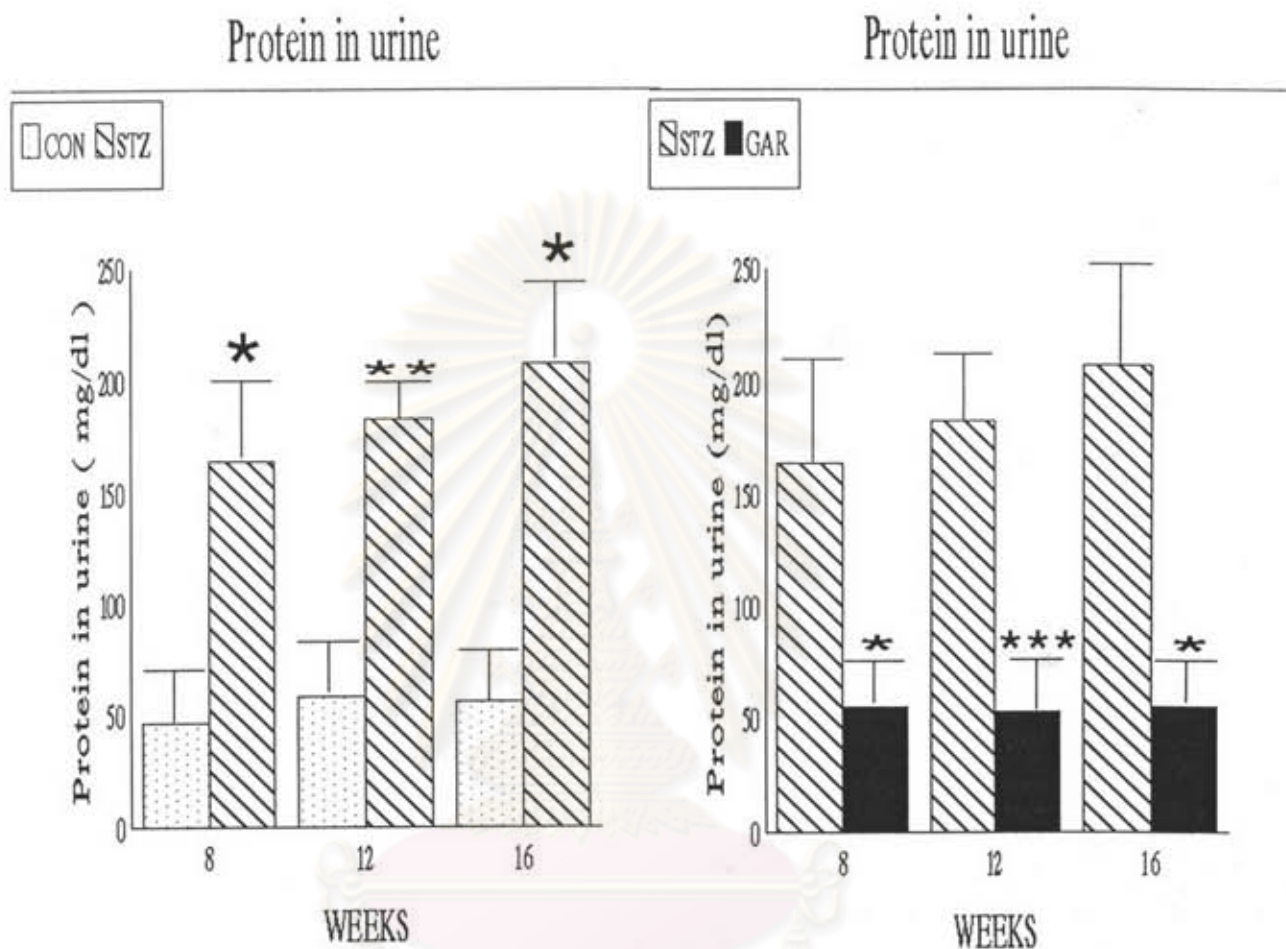
NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปภาพที่ 20 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ LDL-C (mg/dl) ของหนูแรท กลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

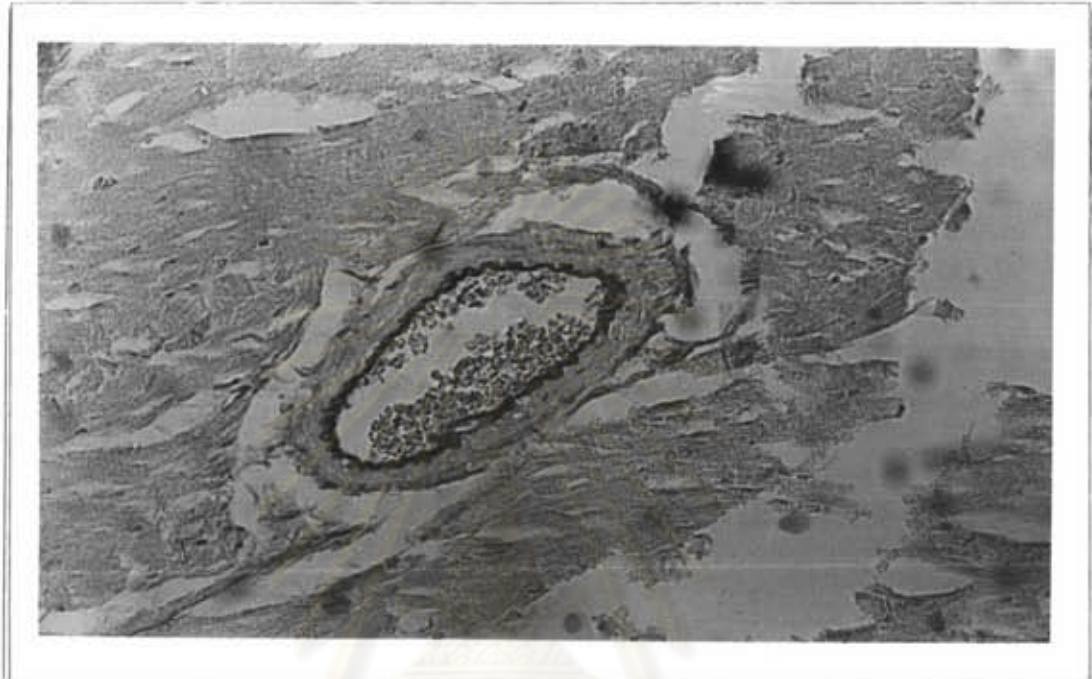
\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปภาพที่ 21 แสดงค่า MEAN  $\pm$  SD ของ protein in urine (mg/dl) ของหนูแรทกลุ่มควบคุม (CON) กลุ่มเบาหวาน (STZ) และกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม (GAR) ในช่วงอายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์

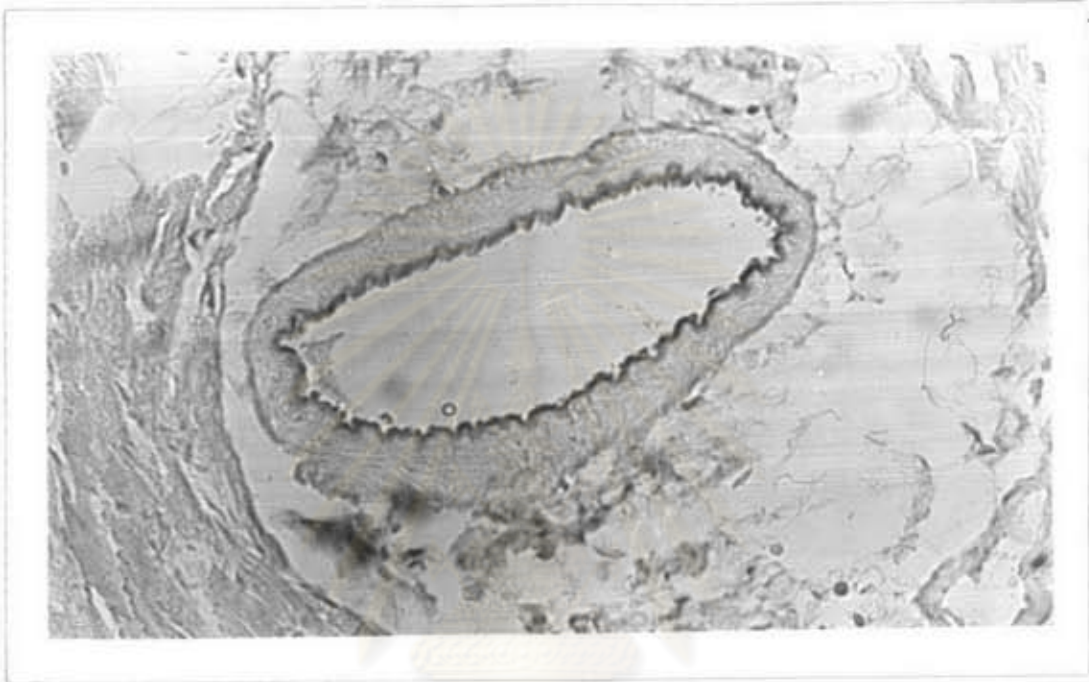
\*, \*\*, \*\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  ,  $p < 0.01$  และ  $p < 0.005$  ตามลำดับ



รูปภาพที่ 22 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีบีหนุแรรท  
กลุ่มควบคุม ( LM ; Elastic x 40 )

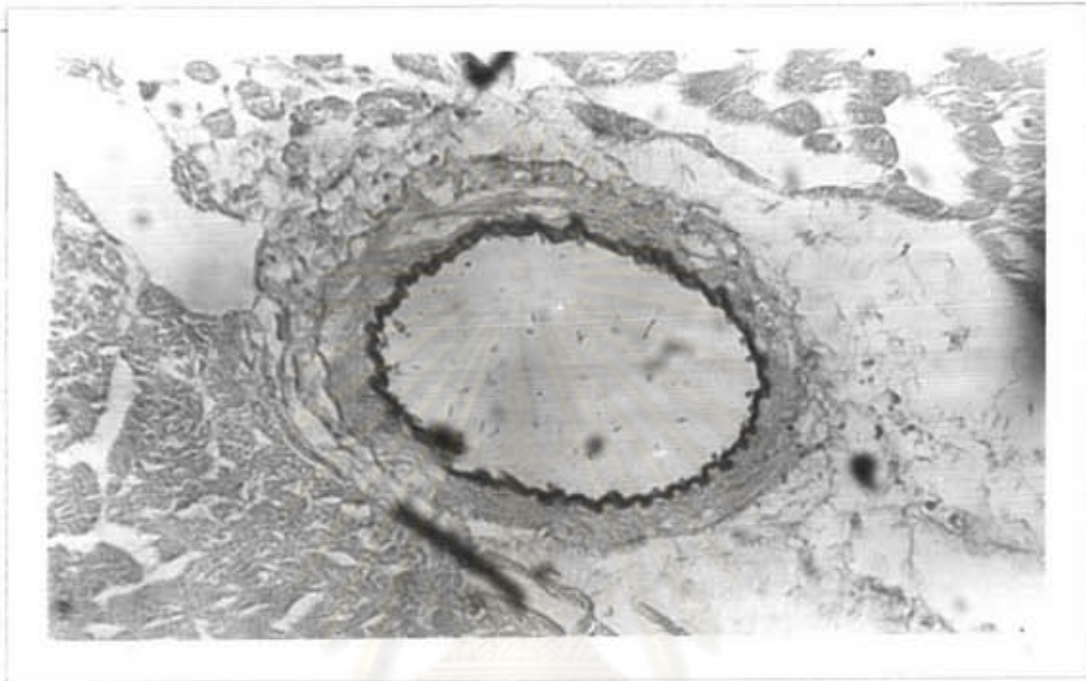
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





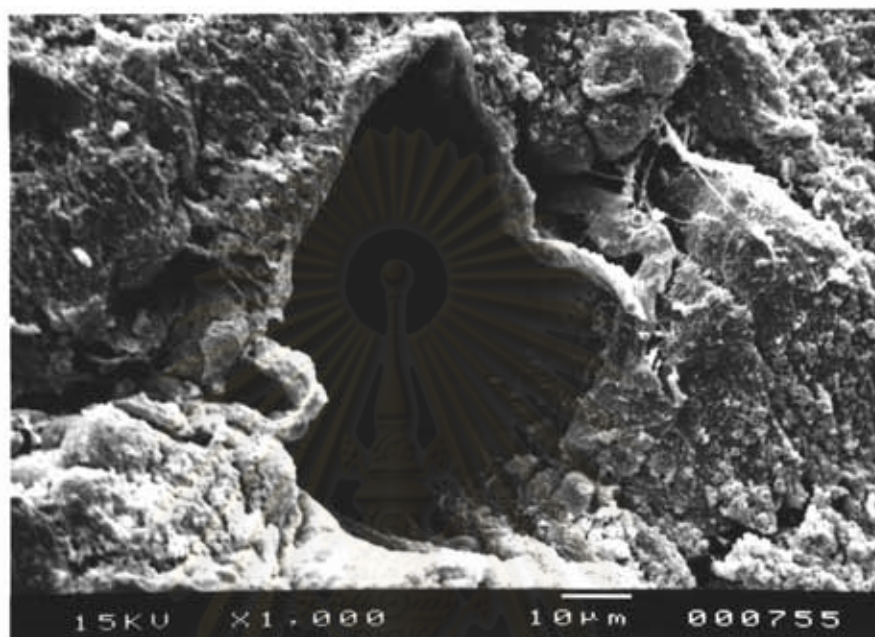
รูปภาพที่ 23 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีชั้นหนา  
กลุ่มเบาหวาน ( LM ; Elastin x 40 )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



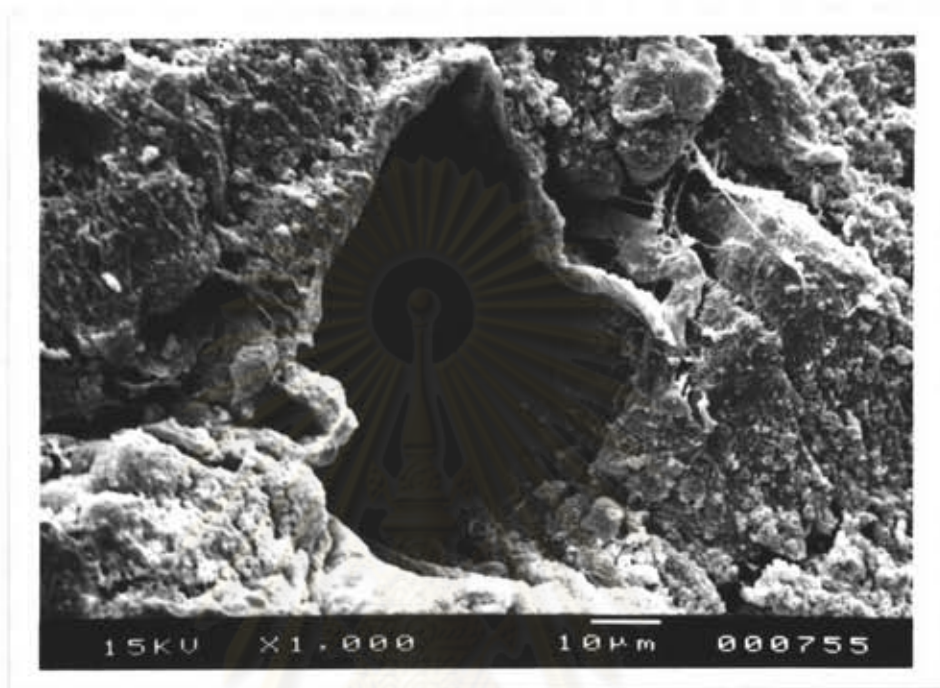
รูปภาพที่ 24 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีของหนูแรทกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม  
( LM ; Elastic x 40 )

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 25 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีของ  
หนูแรทกลุ่มควบคุม ( SEM x 1000 )

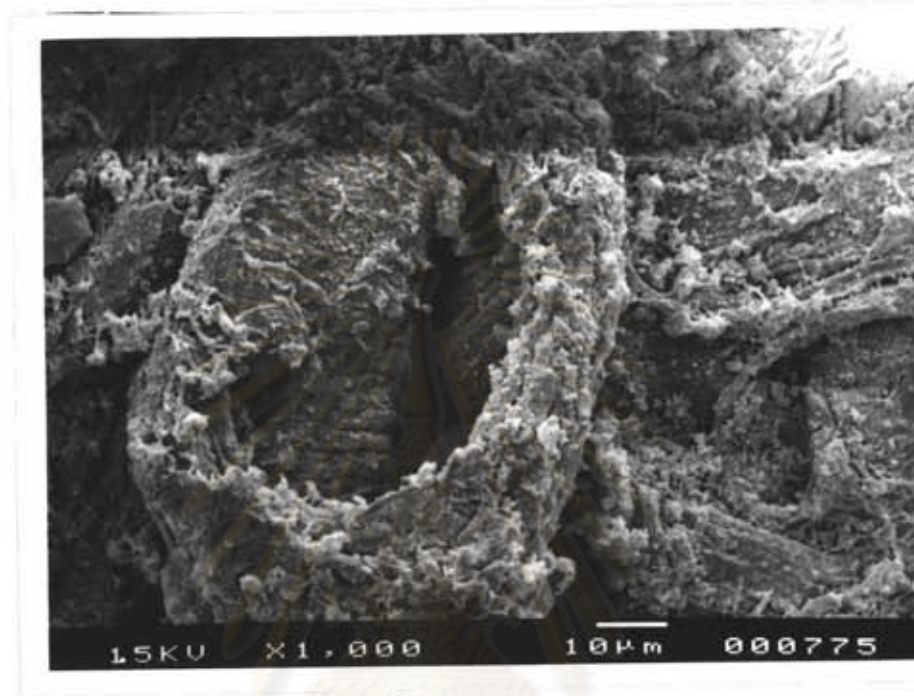
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 25 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีของ  
หนูแรทกลุ่มควบคุม ( SEM x 1000 )

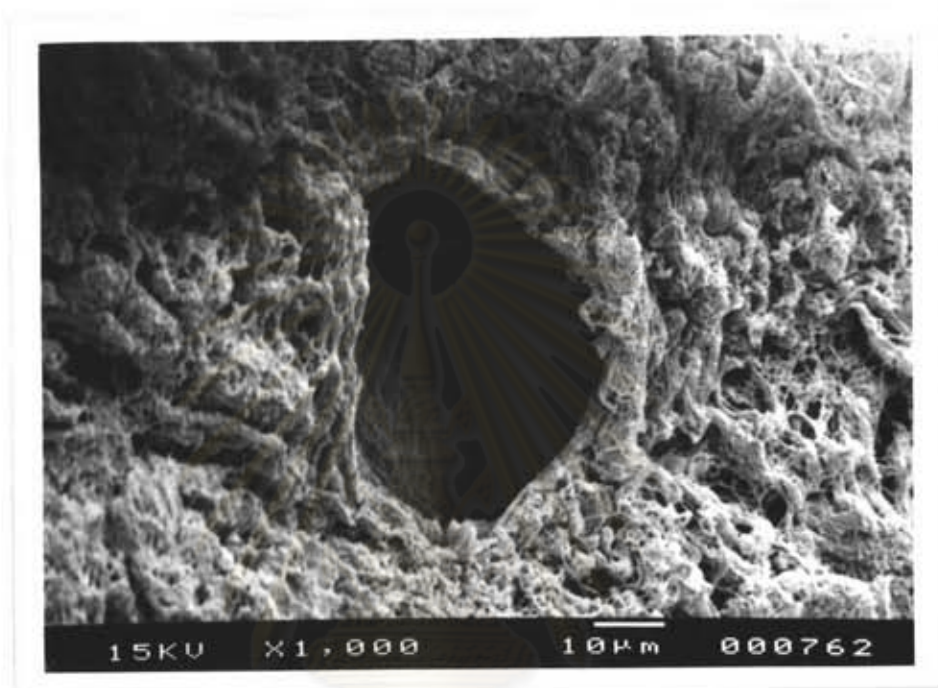
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูปภาพที่ 26 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีบีของหนู  
แรทกลุ่มเบาหวาน ( SEM x 1000 )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 27 แสดงลักษณะทางพยาธิวิทยาของหลอดเลือดโคโรนารีของ  
หนูแรทกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากกระเทียม  
( SEM x 1,000 )

ศูนย์วิจัยเภสัชวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย