

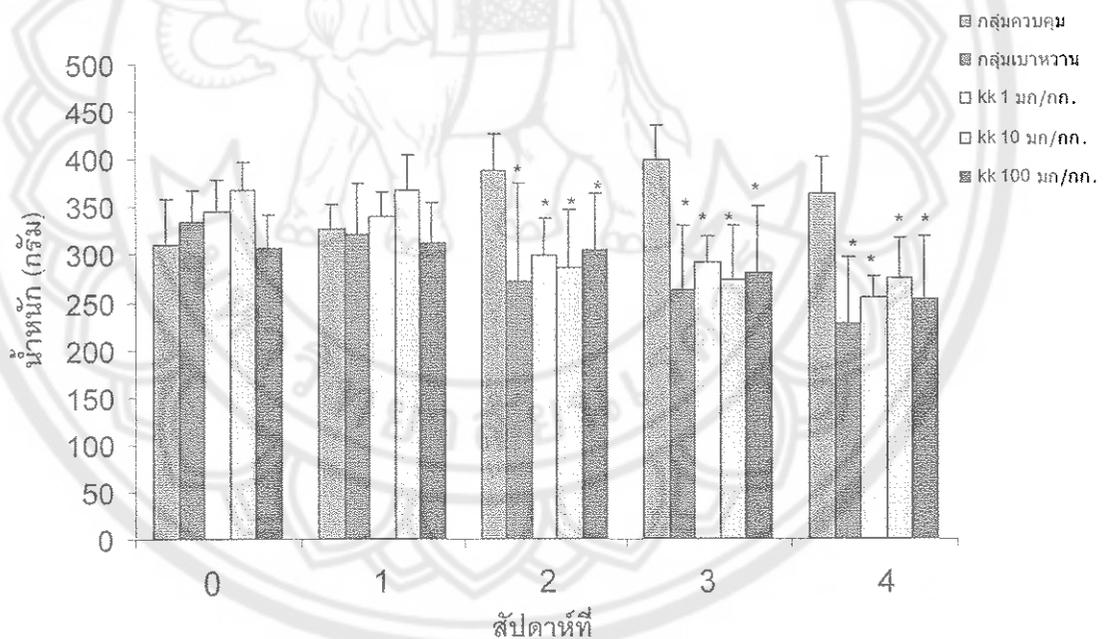
## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### ผลของสารสกัดกวาวเครือแดง

##### 1. ผลต่อน้ำหนักตัว

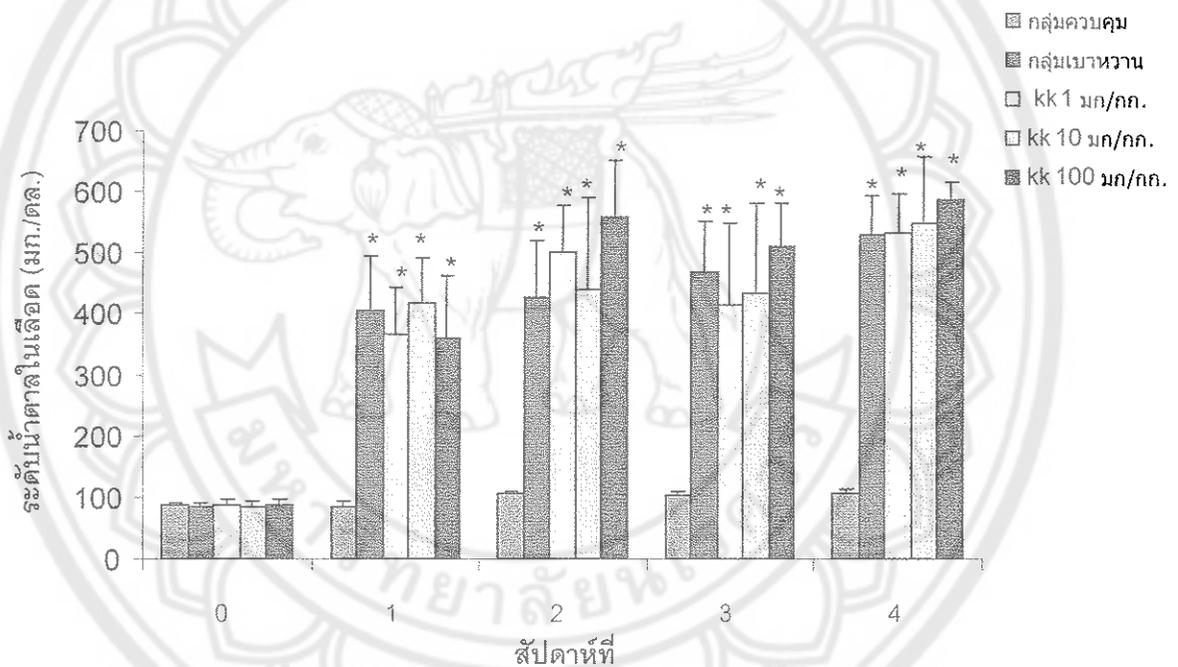
จากผลการทดลอง(ภาพ 15) พบว่าน้ำหนักตัวของหนูที่เป็นเบาหวานและหนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงมีน้ำหนักลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยทำการชั่งน้ำหนักหนูเริ่มต้น และหลังจากที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงทุกสัปดาห์จนครบ 4 สัปดาห์ จากกราฟจะเห็นได้ว่า ในสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 พบว่าน้ำหนักตัวของหนูกลุ่มควบคุมเบาหวานและกลุ่มที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ระดับความเข้มข้น 1, 10, 100 มก/กก. มีน้ำหนักลดลงเมื่อเทียบกับควบคุมปกติ แสดงว่าสารสกัดกวาวเครือแดงไม่มีส่วนช่วยเพิ่มน้ำหนักตัวของหนูที่เป็นเบาหวานได้



ภาพ 15 เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักตัวของหนูกลุ่มควบคุม หนูที่เป็นเบาหวาน และหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ข้อมูลที่ได้แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  SD แสดงข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุมปกติที่ระดับความเชื่อมั่นค่า  $*P < 0.05$  , kk= สารสกัดกวาวเครือแดง

## 2. ผลของระดับน้ำตาลในเลือดของหนู

จากผลการทดลอง (ภาพ 16) ทำการวัดค่าระดับน้ำตาลในเลือดหนูเริ่มต้น หลังจาก นั้น เหนี่ยวนำให้หนูเป็นเบาหวานโดยการฉีดสาร Streptozotocin ที่ความเข้มข้น 55 มก./กก. ต่อ น้ำหนักตัว และให้สารสกัดกวาวเครือแดงทุกสัปดาห์จนครบ 4 สัปดาห์ จากกราฟพบว่า หนูที่เป็น เบาหวานและหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ระดับความเข้มข้น 1, 10 และ 100 มก./กก. มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มสูง ในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 เมื่อเทียบกับกลุ่ม ควบคุม แสดงว่าสารสกัดกวาวเครือแดงไม่มีผลต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูที่เป็น เบาหวาน

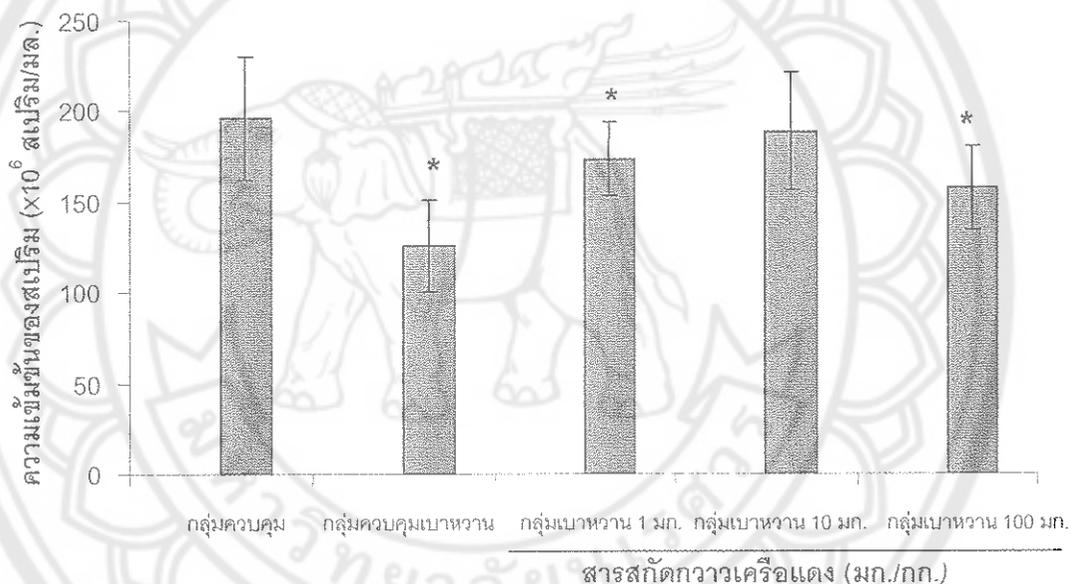


ภาพ 16 เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในกระแสเลือดของหนู กลุ่มควบคุม หนูเบาหวาน และหนูเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ ข้อมูลที่ได้แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  SD แสดงข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุมปกติที่ระดับความเชื่อมั่น ค่า \* $P < 0.05$ , kk= สารสกัดกวาวเครือแดง

## ผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์อสุจิ

### 1. ผลต่อจำนวนเซลล์อสุจิของหนู

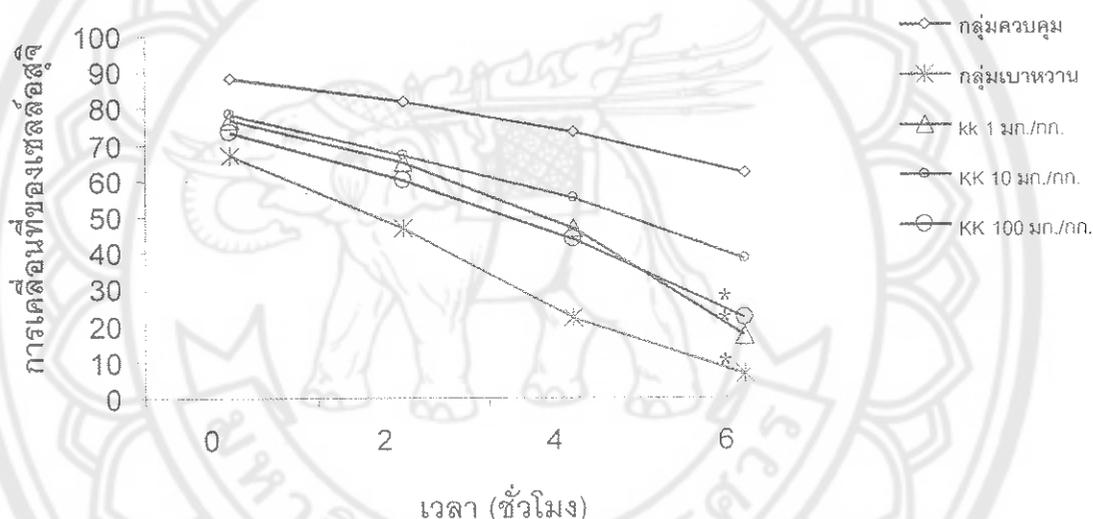
จากผลการทดลอง (ภาพ 17) พบว่าหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 100 มก./กก.ของน้ำหนักรัตว์ มีจำนวนเซลล์อสุจิ  $173 \times 10^6$ ,  $189 \times 10^6$  และ  $158 \times 10^6$  เซลล์/epididymis ตามลำดับ ซึ่งพบว่าทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง มีจำนวนเซลล์อสุจิเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เป็นเบาหวานซึ่งมีจำนวนเซลล์อสุจิ  $126 \times 10^6$  เซลล์/epididymis นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก./กก. มีจำนวนเซลล์อสุจิเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพ 17 เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนเซลล์อสุจิของหนูกลุ่มควบคุม หนูที่เป็นเบาหวาน หนูที่เป็นเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ข้อมูลที่ได้แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  SD แสดงข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกลุ่มควบคุมปกติที่ระดับ ความเชื่อมั่นค่า  $*P < 0.01$

## 2. ผลต่อการเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิ

จากผลการทดลอง (ภาพ 18) พบว่าการเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิโดยดูที่ เวลา 0, 2, 4 และ 6 ชั่วโมง พบว่าในกลุ่มควบคุมมีการเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิ มีการเคลื่อนที่ค่อยๆ ลดลงน้อยลง จากชั่วโมงที่ 0 ถึง ชั่วโมงที่ 6 แต่ในกลุ่มควบคุมเบาหวาน มีการเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิลดลงต่ำสุด ในชั่วโมงที่ 6. แต่ในกลุ่มที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงมีการเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิ เพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมเบาหวาน โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 10 มก/กก. ของน้ำหนัkdั้วหนู



ภาพ 18 เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการเคลื่อนไหวของเซลล์อสุจิในกลุ่มควบคุม หนูที่เป็นเบาหวาน หนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ในหลอดทดลอง เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ข้อมูลที่ได้แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SD แสดงข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกลุ่มควบคุมปกติที่ระดับความเชื่อมั่นค่า  $*P < 0.01$  เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เวลาเดียวกัน

## ผลต่ออวัยวะระบบสืบพันธุ์

### 1. ผลต่อน้ำหนักของอวัยวะระบบสืบพันธุ์

จากผลการทดลอง (ตาราง 1) เมื่อทำการชั่งน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ได้แก่ Testis, Epididymis, Seminal vesicle และ Prostate gland ของหนูกลุ่มควบคุม กลุ่มเบาหวาน หนูเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 100 มก./กก. พบว่า น้ำหนักของอวัยวะสืบพันธุ์ ของหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

ตาราง 1 เปรียบเทียบความแตกต่าง น้ำหนักอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของหนูกลุ่มควบคุม หนูที่เป็นเบาหวาน หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์

อวัยวะ (กรัม)	ควบคุม ปกติ (n=10)	เบาหวาน (n=10)	สารละลายกวาวเครือแดง (มก./กก.)		
			1 (n=10)	10 (n=10)	100 (n=10)
Testis	1.40 ±0.34	0.93 ±0.09	1.23 ±0.41	1.57 ±0.33	1.28 ±0.20
Epididymis	0.34 ±0.14	0.30 ±0.07	0.45 ±0.18	0.57 ±0.15	0.35 ±0.13
Seminal vesicle	0.47 ±0.21	0.34 ±0.05	0.50 ±0.35	0.58 ±0.24	0.36 ±0.18
Prostate gland	0.13 ±0.08	0.08 ±0.03	0.13 ±0.08	0.16 ±0.06	0.07 ±0.03

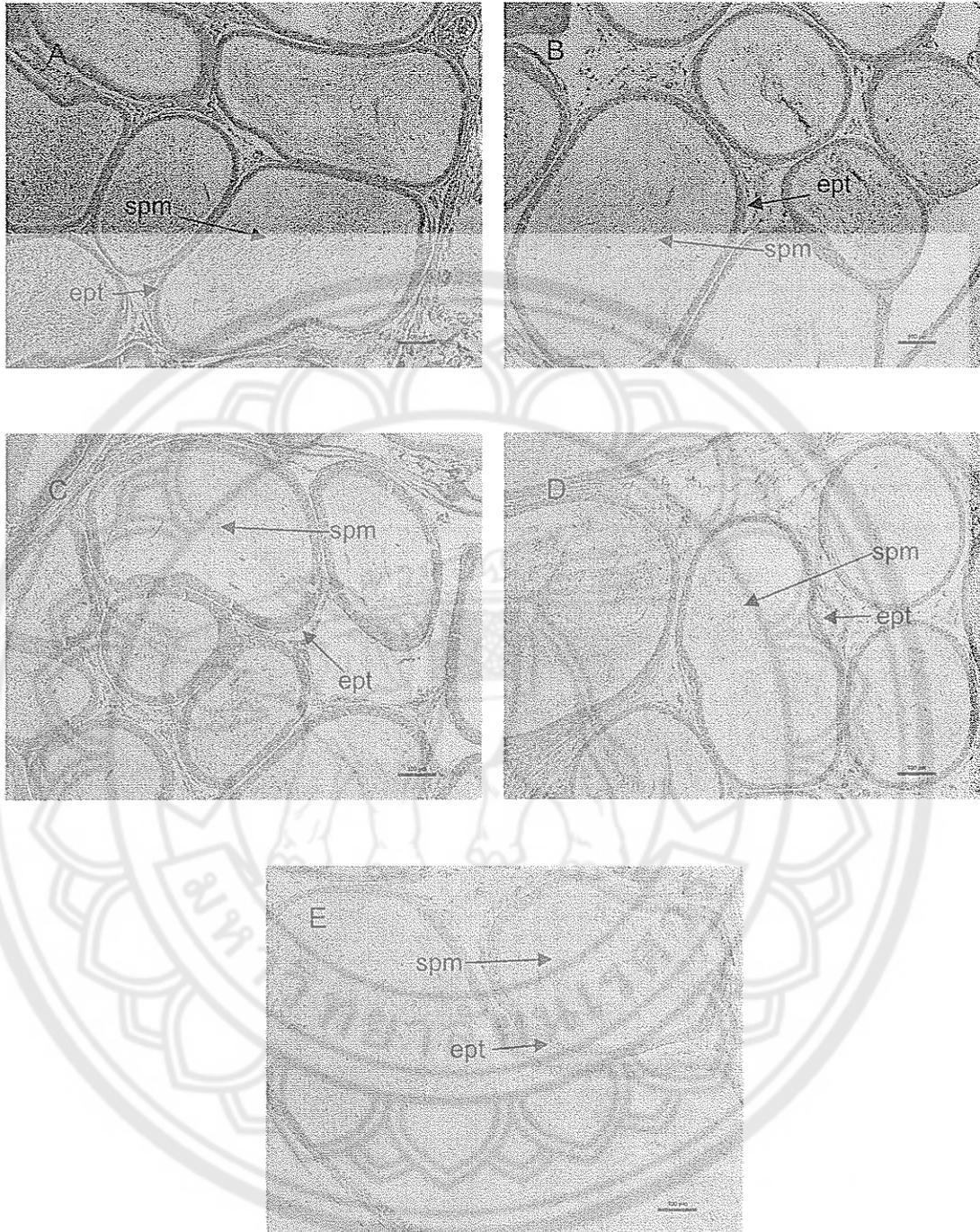
ข้อมูลที่ได้แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± SD,  $P < 0.01$

## 2. ผลต่อลักษณะทางจุลกายวิภาคของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์



ภาพ 19 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อ Testis

A: หนูกลุ่มควบคุมหนู B: หนูที่เป็นเบาหวาน C: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1 มก./กก D: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก./กก E: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 100 มก./กก (กำลังขยาย 200 เท่า) S = Sertori cell, bm = basement membrane, spc = primary spermatocyte, spg = Spermatogonium, spt = spermatid



ภาพ 20 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อ epididymis

A: หนูกลุ่มควบคุมหนู B: หนูที่เป็นเบาหวาน C: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1 มก./กก D: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก./กก E: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 100 มก./กก (กำลังขยาย 200 เท่า) ept = Pseudostratified columnar epithelium with stereocilia spm = Sperm



ภาพ 21 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อ Seminal vesicle

A: หนูกลุ่มควบคุมหนู B: หนูที่เป็นเบาหวาน C: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ความเข้มข้น 1 มก./กก D: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก./กก E: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ความเข้มข้น 100 มก./กก (กำลังขยาย 200 เท่า) M = Mucosal layer : extensively fold ตัดด้วย pseudostratified low columnar epithelium m = muscular layer



ภาพ 22 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อ prostate gland

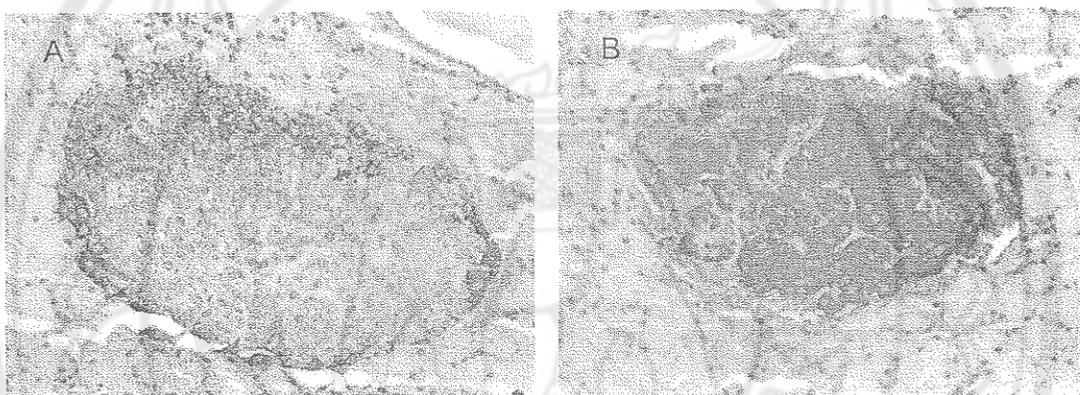
A: หนูกุ่มควบคุมหนู B: หนูที่เป็นเบาหวาน C: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1 มก./กก D: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก./กก E: หนูที่เป็นเบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 100 มก./กก (กำลังขยาย 200 เท่า) m = mucosal gland ตาดด้วย simple or pseudostratified columnar or cuboidal epithelium

ตาราง 2 แสดงพยาธิสภาพของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ ของหนูกลุ่มควบคุม หนูที่เป็นเบาหวาน หนูที่เป็น เบาหวานและที่ได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน

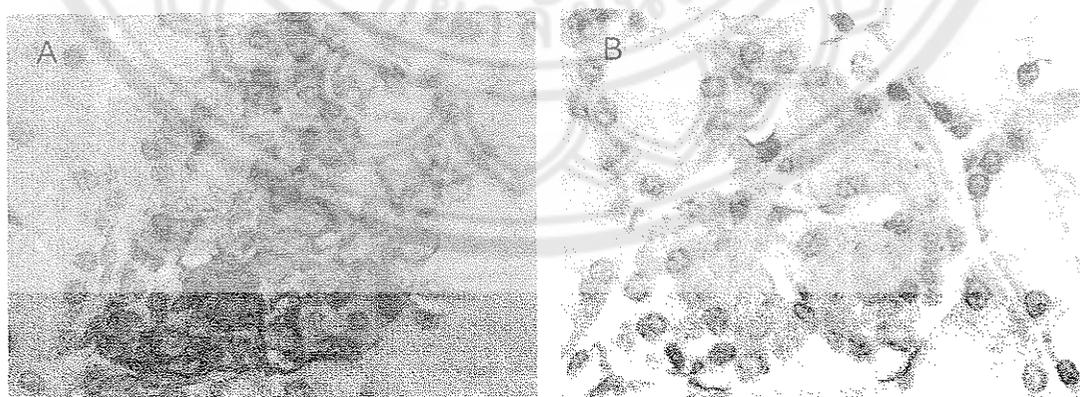
อวัยวะ	พยาธิสภาพ	กลุ่มควบคุม ควบคุม (n = 10)	กลุ่มควบคุม เบาหวาน (n = 10)	กลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัด กวางเครือแดง (มก./กก.ต่อน้ำหนักตัว/วัน)		
				1 (n = 10)	10 (n = 10)	100 (n = 10)
Testis	Interstitial edema	0	0	0	0	0
	Seminiferous tubule degeneration	0	0	0	0	0
	Congestion	0	0	0	0	0
Epididymis	Dilated lumen	0	0	0	0	0
Seminal vesicle	Epithelial hyperplasia	0	0	0	0	0
	Dilated lumen	0	0	0	0	0
Prostate	Prostatic hyperplasia	0	0	0	0	0

### 3. ผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ insulin และ glucagon ในตับอ่อน

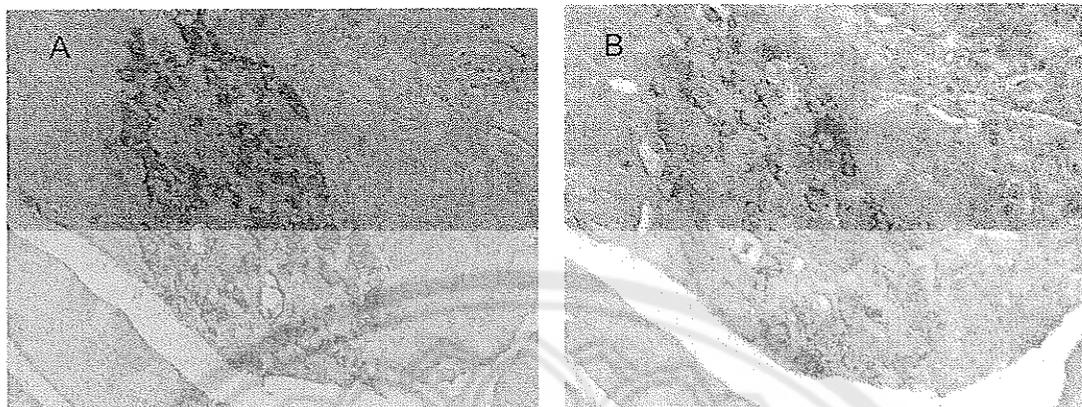
จากผลการทดลองอิมมูโนพยาธิวิทยา (Immunohistochemistry) ของตับอ่อนของหนู ด้วย anti - insulin antibody และ anti - glucagon antibody พบว่าหนูเบาหวานและหนูที่เป็นเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 100 มก./กก.ของน้ำหนักรัตว์ มีปริมาณของ glucagon คือ  $107.70 \pm 2.60$ ,  $106.77 \pm 1.69$ ,  $106.46 \pm 1.81$  และ  $112.75 \pm 1.51$  ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีปริมาณ glucagon คือ  $67.92 \pm 3.77$  แต่ไม่พบปริมาณ insulin เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีปริมาณ insulin คือ  $97.08 \pm 2.63$  ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าสารสกัดกวาวเครือแดงไม่มีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณ insulin ของตับอ่อน ของหนูที่เป็นเบาหวานได้ (ภาพ 23, 25, 26, 27 และ 28)



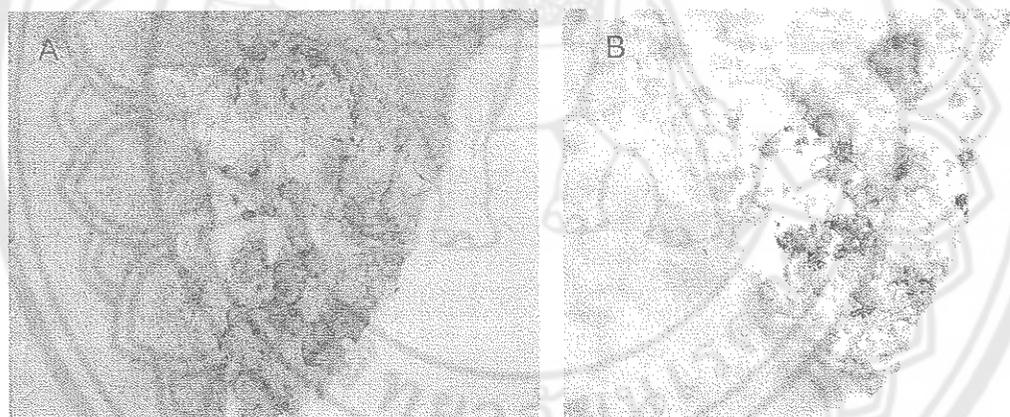
ภาพ 23 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของ Islets of Langerhan การเปลี่ยนแปลงของ glucagon (A) และ insulin (B) ในหนูกลุ่มควบคุม (กำลังขยาย 400 เท่า)



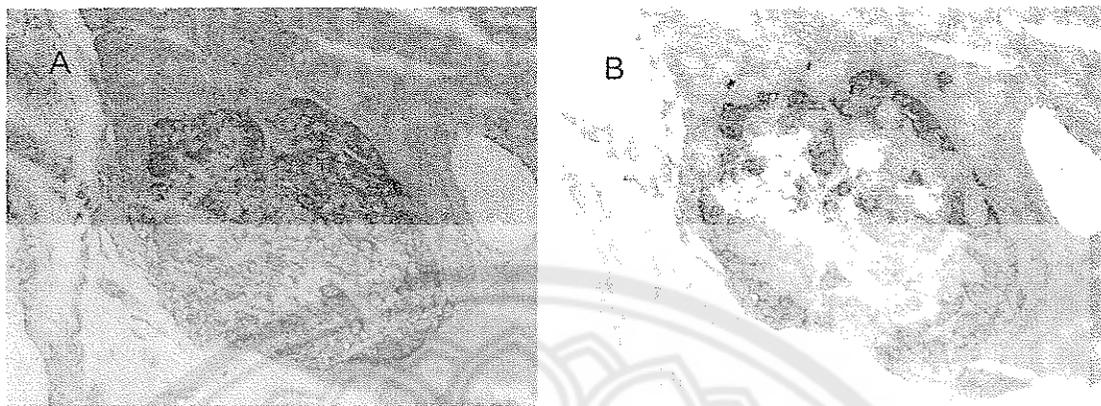
ภาพ 24 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของ Islets of Langerhan การเปลี่ยนแปลงของ glucagon (A) และ insulin (B) ในหนูกลุ่มที่เป็นเบาหวาน (กำลังขยาย 400 เท่า)



ภาพ 25 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของ Islets of Langerhan การเปลี่ยนแปลงของ glucagon (A) และ insulin (B) ในหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ระดับความเข้มข้น 1 มก./กก (กำลังขยาย 400 เท่า)



ภาพ 26 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของ Islets of Langerhan การเปลี่ยนแปลงของ glucagon (A) และ insulin (B) ในหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ระดับความเข้มข้น 10 มก./กก (กำลังขยาย 400 เท่า)



ภาพ 27 เปรียบเทียบลักษณะทางจุลกายวิภาคของ Islets of Langerhan การเปลี่ยนแปลงของ glucagon (A) และ insulin (B) ในหนูที่เป็นเบาหวานและได้รับสารสกัดกวางเครือแดงที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./กก (กำลังขยาย 400 เท่า)

