

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

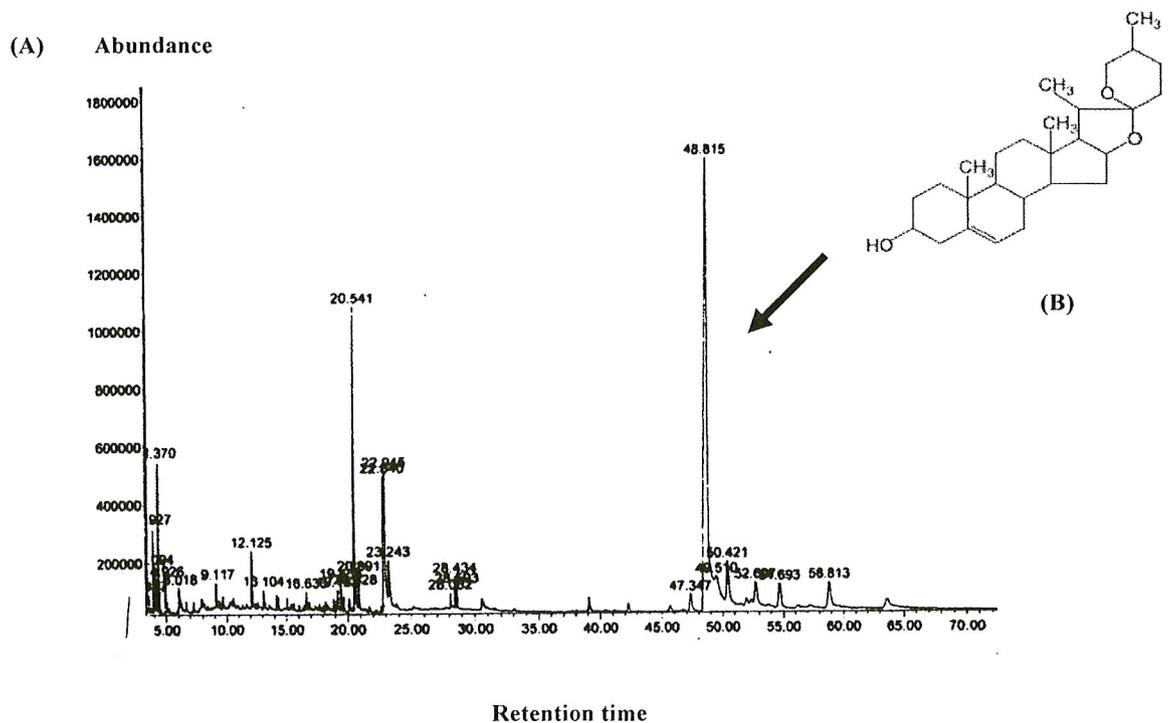
สารสกัดเอ็องหมายนา

ค่า % Yield ที่ได้จากการสกัดสาร

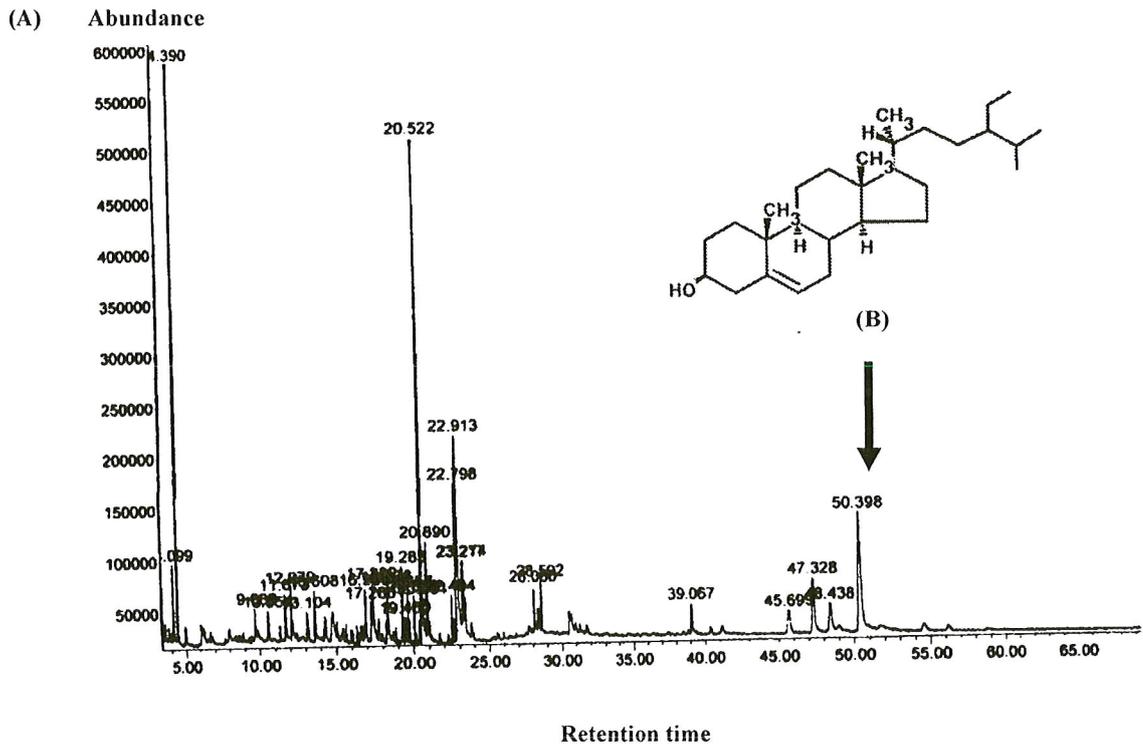
สารสกัดที่ได้จากเหง้ามีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาล และสารสกัดที่ได้จากลำต้นมีลักษณะเหนียวข้นจับตัวเป็นก้อนสีเขียว ค่า % yield ของสารสกัดเหง้าและลำต้นเอ็องหมายนามีค่าเท่ากับ 7.21 และ 8.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในสารสกัดเอ็องหมายนา

การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในสารสกัดเอ็องหมายนาด้วยเทคนิค GC-MS พบว่า ในสารสกัดเหง้าเอ็องหมายนาประกอบด้วยสารประกอบทั้งหมด 28 ชนิด (ภาพที่ 3) แบ่งเป็นสารประกอบที่ระบุชื่อได้จำนวน 20 ชนิด และสารประกอบที่ไม่สามารถระบุชื่อได้จำนวน 8 ชนิด ในสารสกัดลำต้นเอ็องหมายนาประกอบด้วยสารประกอบทั้งหมด 31 ชนิด (ภาพที่ 4) แบ่งเป็นสารประกอบที่ระบุชื่อได้จำนวน 26 ชนิด และสารประกอบที่ระบุชื่อไม่ได้จำนวน 5 ชนิด สารส่วนใหญ่ที่พบทั้งในเหง้าและลำต้นคือ กรดคอเลสเทอรอล สารสำคัญที่มีลักษณะเป็นไฟโตเอสโตรเจนที่พบมากทั้งในส่วนเหง้าและลำต้นคือ diosgenin และ β -sitosterol ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบสารไฟโตสเตอรอลอื่นๆอีกเช่น stigmasterol และ ergosterol เป็นต้น



ภาพที่ 3 (A) GC chromatogram ของสารสกัดเหง้าเอ็องหมายนา (B) โครงสร้างเคมีของ diosgenin (Au และคณะ, 2004)

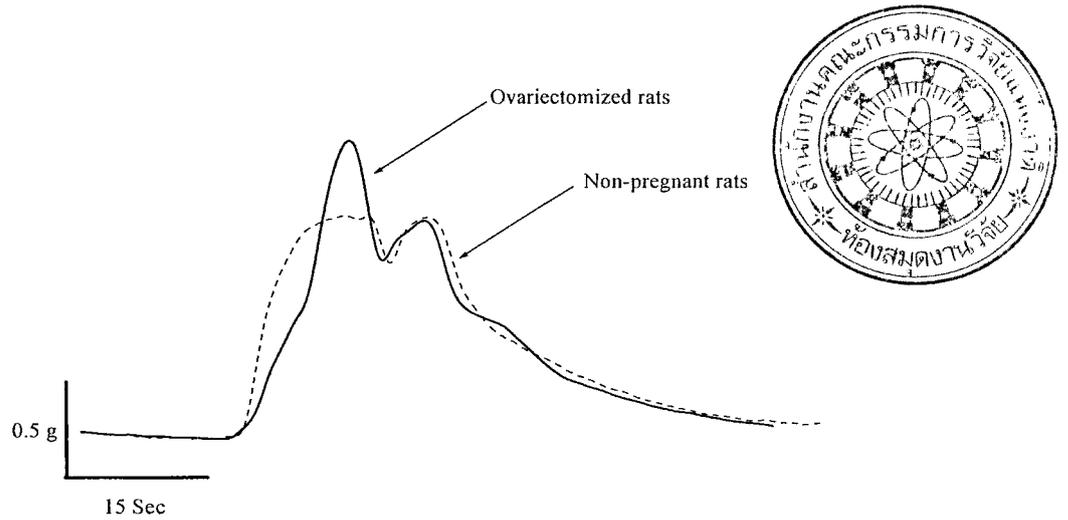


ภาพที่ 4 (A) GC chromatogram ของสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา (B) โครงสร้างเคมีของ β -sitosterol (Turnbull, Frankos, Leeman และ Jonker, 1999)

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก

ลักษณะการหดตัวตามธรรมชาติของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกในหนูตัดรังไข่

ภายใต้สภาวะที่ถูกควบคุมอย่างเหมาะสม กล้ามเนื้อเรียบมดลูกของหนูตัดรังไข่สามารถหดตัวได้เองตามธรรมชาติ ($n = 6$) จากการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกในหนูตัดรังไข่และหนูปกติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ในหนูตัดรังไข่ค่าเฉลี่ยความแรงของการหดตัวเท่ากับ 11.17 ± 1.86 นิวตัน และค่าเฉลี่ยความถี่ของการหดตัวเท่ากับ 1.00 ± 0.00 ต่อนาที ในหนูปกติค่าเฉลี่ยความแรงของการหดตัวเท่ากับ 9.89 ± 1.47 นิวตัน และค่าเฉลี่ยความถี่ของการหดตัวเท่ากับ 1.00 ± 0.00 ต่อนาที ดังแสดงในภาพที่ 5



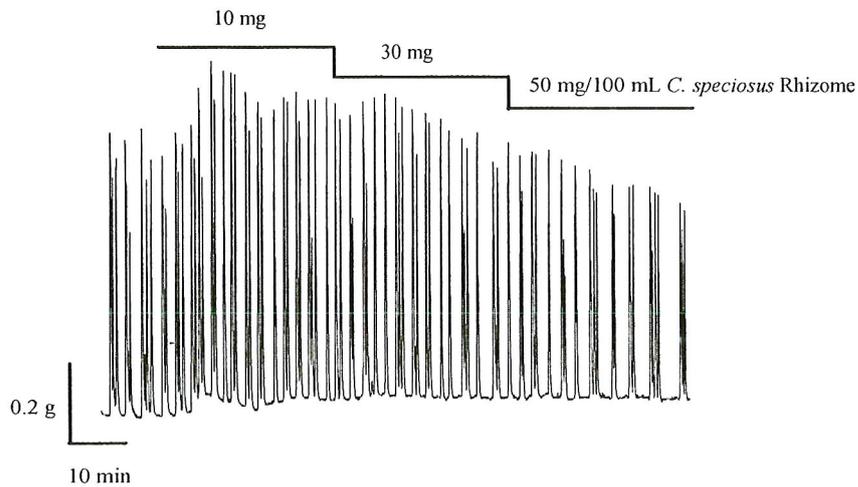
ภาพที่ 5 การซ้อนทับกันระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่และหนูปกติ

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่

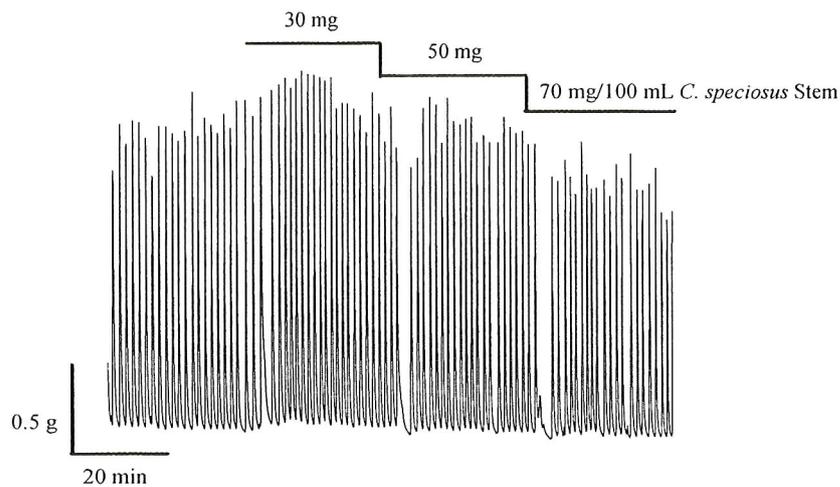
ไล่ระดับความเข้มข้นสารสกัดเอื้องหมายนาบนกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ เริ่มจากความเข้มข้นน้อยไปหามากคือ 10, 30 และ 50 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร ตามลำดับอย่างต่อเนื่อง (n = 3) โดยกล้ามเนื้อเรียบมดลูกจะแช่อยู่ในสารสกัดแต่ละความเข้มข้นเป็นเวลา 30 นาที พบว่าที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร มีฤทธิ์ไปเพิ่มความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟของการหดตัว (ภาพที่ 6) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้ 140.82 ± 8.82 , 103.03 ± 3.03 และ 200.84 ± 35.28 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นสูงสารสกัดเอื้องหมายนามีฤทธิ์ไปลดความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟของการหดตัว

ไล่ระดับความเข้มข้นสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาบนกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ เริ่มจากความเข้มข้นน้อยไปหามากคือ 30, 50 และ 70 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร ตามลำดับอย่างต่อเนื่อง (n = 3) โดยกล้ามเนื้อเรียบมดลูกจะแช่อยู่ในสารสกัดความเข้มข้นละ 30 นาที พบว่าที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร มีฤทธิ์ไปเพิ่มความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟของการหดตัว (ภาพที่ 7) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้ 109.91 ± 4.22 , 106.70 ± 3.88 , และ 122.71 ± 4.61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นสูงสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนามีฤทธิ์ไปลดความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟของการหดตัว

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดสถาบันวิจัย
วันที่..... 17 มิ.ย. 2555
เลขทะเบียน..... 245246
เลขเรียกหนังสือ.....



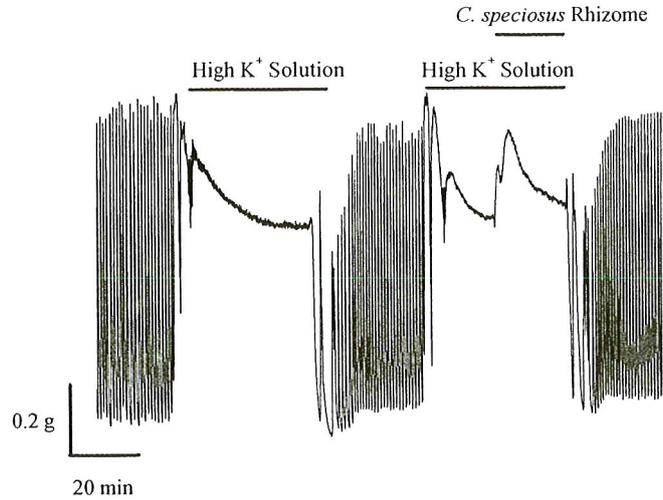
ภาพที่ 6 ฤทธิ์ของสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาต่อกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ



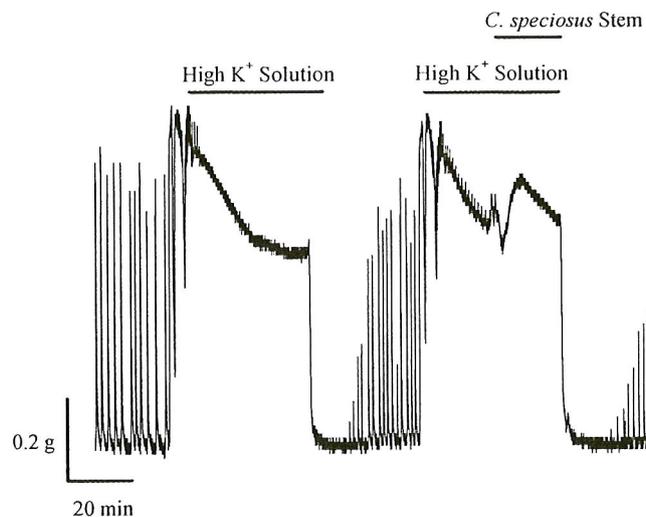
ภาพที่ 7 ฤทธิ์ของสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาต่อกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ที่ถูกกระตุ้นด้วยสารละลาย High K^+ วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ในสภาวะที่แคลเซียมภายในเซลล์ถูกกักเก็บไว้ไม่สามารถเคลื่อนที่ออกมาภายนอกเซลล์ได้ เนื่องจากระดับความเข้มข้นของสารละลาย high K^+ ภายนอกเซลล์สูง (ภาพที่ 8)

A



B



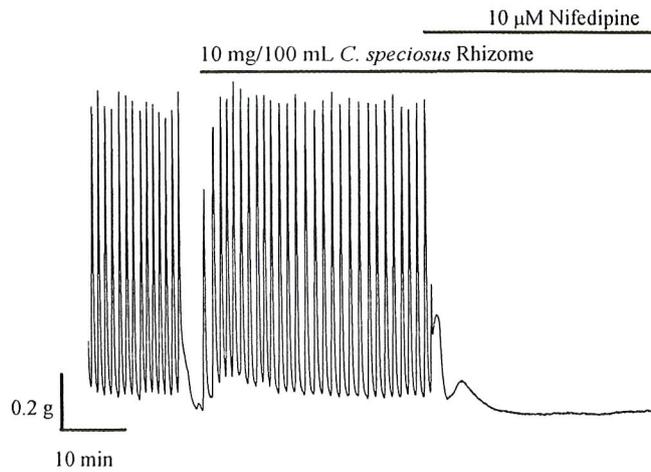
ภาพที่ 8 ฤทธิ์ของสารสกัดเอ็งหมายนาต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ในสภาวะที่ถูกกระตุ้นด้วยสารละลาย high K⁺ เมื่อ (A) สารสกัดเหง้าเอ็งหมายนา และ (B) สารสกัดลำต้นเอ็งหมายนา

ผลของสารสกัดเอ็งหมายนาต่อกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่เมื่อ L-type Ca²⁺ Channel ถูกยับยั้งการทำงาน

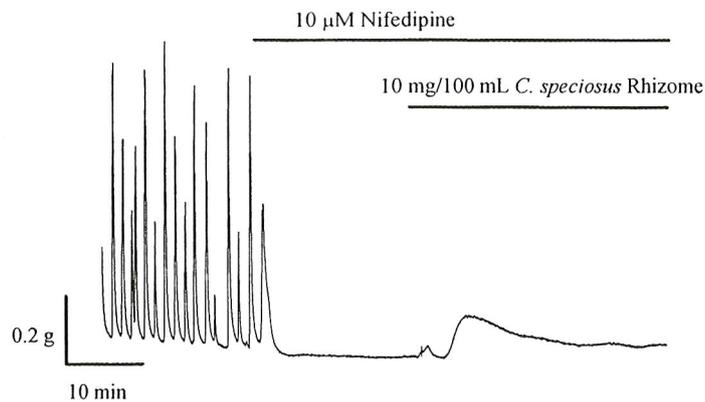
การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดเอ็งหมายนาในการกระตุ้นให้เกิดการหดตัวในสภาวะที่ L-type Ca²⁺ channels ถูกยับยั้งการทำงานด้วย nifedipine โดยกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ด้วยสารสกัดเหง้าและลำต้นเอ็งหมายนา (10 มิลลิกรัมใน

100 มิลลิลิตร และ 30 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ) จากนั้นเติมสารสกัดเอื้องหมายนาที่มี 10 μ M nifedipine เจือจางอยู่ด้วยลงไปอย่างต่อเนื่อง พบว่า 10 μ M nifedipine มีฤทธิ์ไปยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก ($n = 3$) ดังแสดงในภาพที่ 9A และ 10A

A

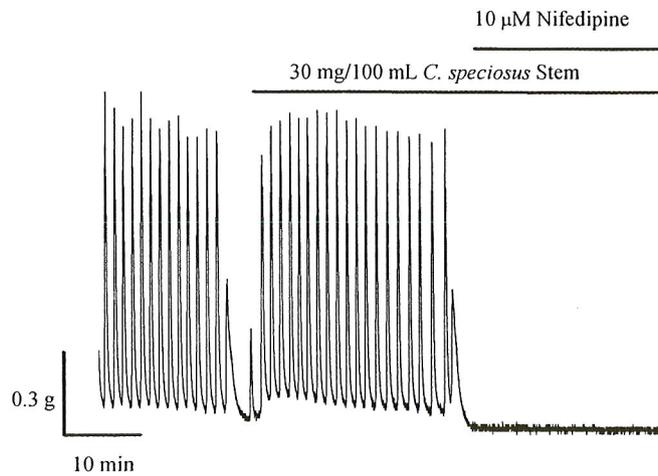


B

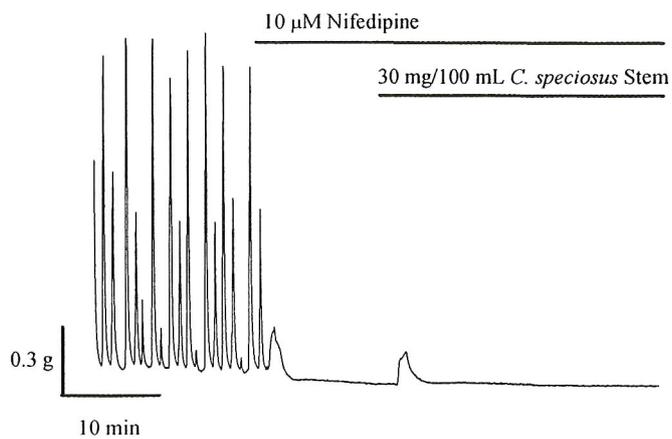


ภาพที่ 9 ฤทธิ์ของสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาในสถานะที่ L-type Ca^{2+} channels ถูกยับยั้งการทำงาน (A) ให้สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาก่อน และ (B) ให้สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาหลังจากที่ L-type Ca^{2+} channels ถูกยับยั้งการทำงาน

A



B



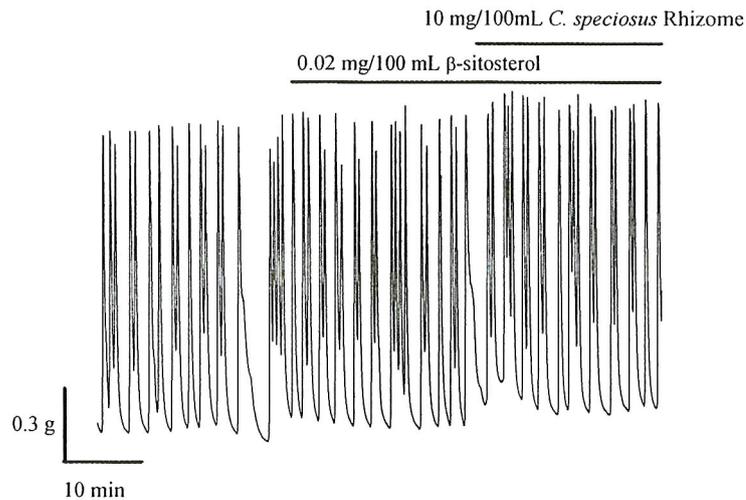
ภาพที่ 10 ฤทธิ์ของสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาในสถานะที่ L-type Ca^{2+} channels ถูกยับยั้งการทำงาน(A) ให้สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาก่อน และ (B) ให้สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาหลังจากที่ L-type Ca^{2+} channels ถูกยับยั้งการทำงาน

จากภาพที่ 9B และ 10B เมื่อเติมสารสกัดเอื้องหมายนาภายหลังจากที่เติม 10 μM nifedipine พบว่าสารสกัดดังกล่าวมีฤทธิ์ทำให้เกิดแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก

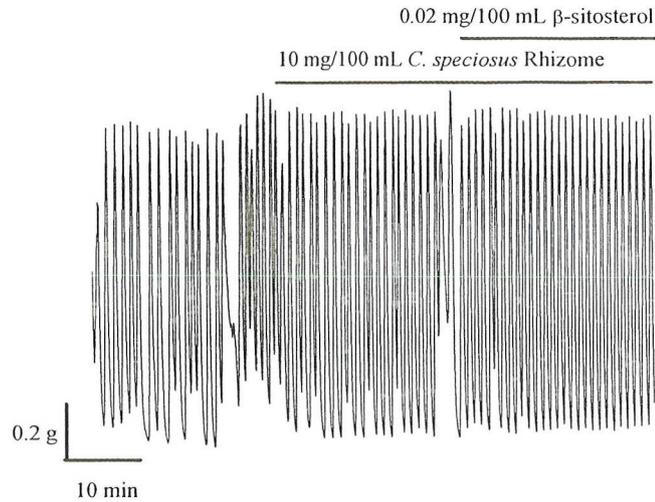
ผลของ β -sitosterol ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัวเต็มวัย

เมื่อให้ β -sitosterol (0.02 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร) แก่กล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัวเต็มวัย (n = 3) พบว่าค่าเฉลี่ยความแรง, ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟของการหดตัวเพิ่มขึ้น 103.44 ± 4.50 , 112.50 ± 12.50 และ 112.93 ± 28.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับ การหดตัวของกล้ามเนื้อตามธรรมชาติ (100 เปอร์เซ็นต์) จากนั้นทดสอบใส่สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาลงไปอย่างต่อเนื่องจนพบว่า สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนามีฤทธิ์เพิ่มความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 109.86 ± 6.18 , 108.34 ± 8.34 และ 130.66 ± 19.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ให้ β -sitosterol เพียงอย่างเดียว (100 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบโดยให้ β -sitosterol หลังจากให้สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาแล้วพบว่ามันไม่มีผลลดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบดังแสดงในภาพที่ 11

A



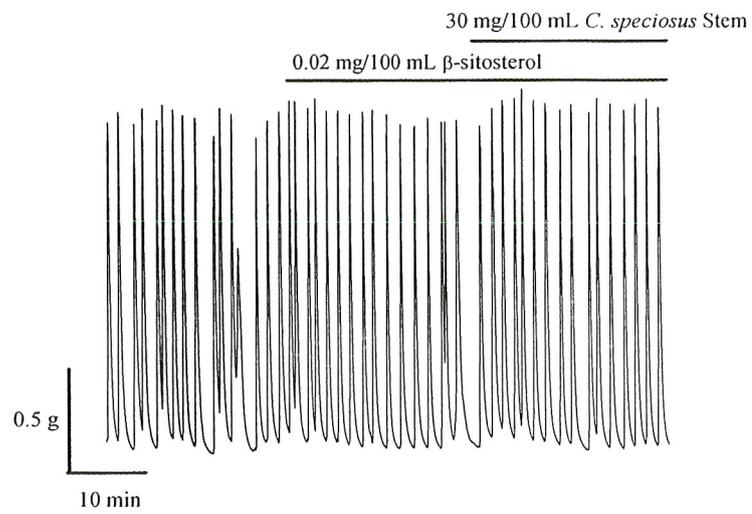
B



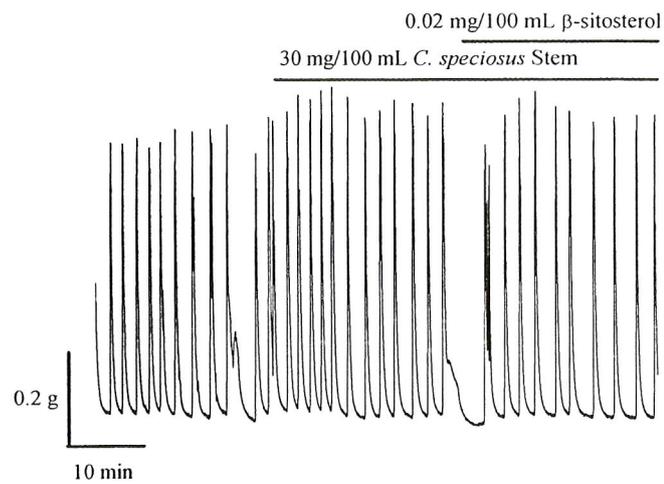
ภาพที่ 11 ผลของ β -sitosterol ต่อการดูดตัวของกล้ำมเนื้อเรียบมดลูก (A) ให้ β -sitosterol ก่อน สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนา (B) ให้ β -sitosterol หลังสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนา

เมื่อให้ β -sitosterol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร แก่กล้ำมเนื้อเรียบมดลูกหนูตัดรังไข่ พบว่าสารดังกล่าวมีผลไปเพิ่มความแรงในการดูดตัวของมดลูกเป็น 104.34 ± 2.71 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับความแรงในการดูดตัวแบบธรรมชาติ (100 เปอร์เซ็นต์) และเมื่อเติมสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาเข้าไปอย่างต่อเนื่อง พบว่าสารสกัดนี้ไปมีผลทำให้ความถี่เพิ่มขึ้นเป็น 120.00 ± 11.55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การดูดตัวของกล้ำมเนื้อเรียบมดลูกที่ได้รับเฉพาะ β -sitosterol เพียงอย่างเดียว (100 เปอร์เซ็นต์) ในทางกลับกันเมื่อทดลองให้ β -sitosterol ภายหลังจากให้สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาแล้วพบว่าความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟการดูดตัวลดลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 101.98 ± 6.27 , 70.84 ± 4.17 และ 76.79 ± 4.62 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 12

A



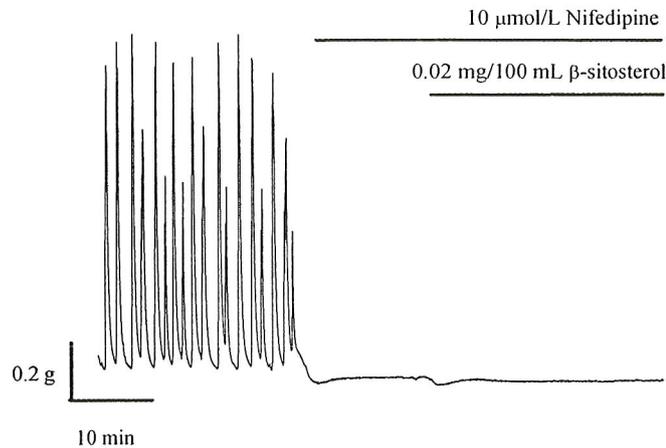
B



ภาพที่ 12 ผลของ β -sitosterol ต่อการหัตถ์ของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก (A) ให้ β -sitosterol ก่อน สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา (B) ให้ β -sitosterol หลังสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา

ผลของ β -sitosterol ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัวตั้งไขในสภาวะที่ L-type Ca^{2+} Channel ถูกยับยั้งการทำงาน

การทดลองนี้เพื่อทดสอบฤทธิ์ของ β -sitosterol (0.02 mg/100 mL) ต่อสภาวะที่ L-type Ca^{2+} channel ถูกยับยั้งด้วย nifedipine ผลที่ได้คือ β -sitosterol ไม่สามารถไปกระตุ้นให้ L-type Ca^{2+} channel กลับมาทำงานได้

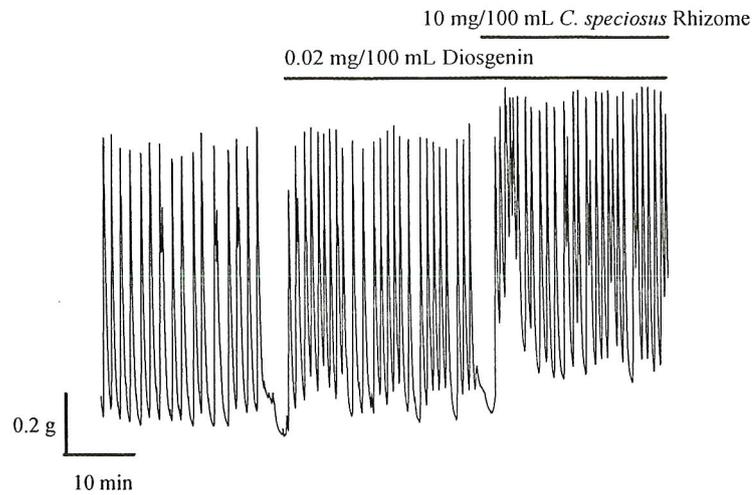


ภาพที่ 13 ผล β -sitosterol ในสภาวะที่ L-type Ca^{2+} channel ถูกยับยั้งการทำงานด้วย nifedipine

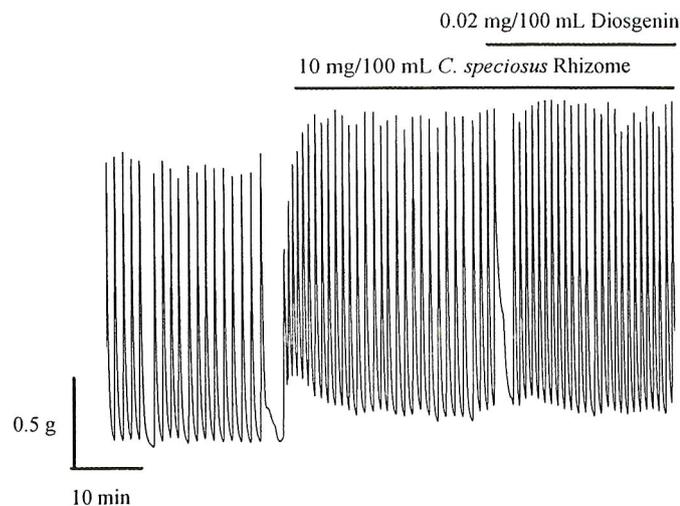
ผลของ Diosgenin ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัวตั้งไข

เมื่อทดลองให้สาร diosgenin ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตรแก่กล้ามเนื้อเรียบมดลูกหนูตัวตั้งไขพบว่า สารดังกล่าวมีฤทธิ์ไปลดความแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 87.71 ± 10.30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับสารหดตัวแบบธรรมชาติ (100 เปอร์เซ็นต์) จากนั้นทดลองให้สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาอย่างต่อเนื่องกัน สารสกัดดังกล่าวมีฤทธิ์ไปเพิ่มความแรงและพื้นที่ใต้กราฟการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 119.69 ± 0.94 และ 165.34 ± 24.11 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่กล้ามเนื้อได้รับสาร diosgenin เพียงอย่างเดียว (100 เปอร์เซ็นต์) และเมื่อทดลองให้สาร diosgenin ภายหลังจากให้สารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาแล้ว พบว่าความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 101.97 ± 0.29 , 87.50 ± 12.50 และ 92.15 ± 0.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 14

A



B

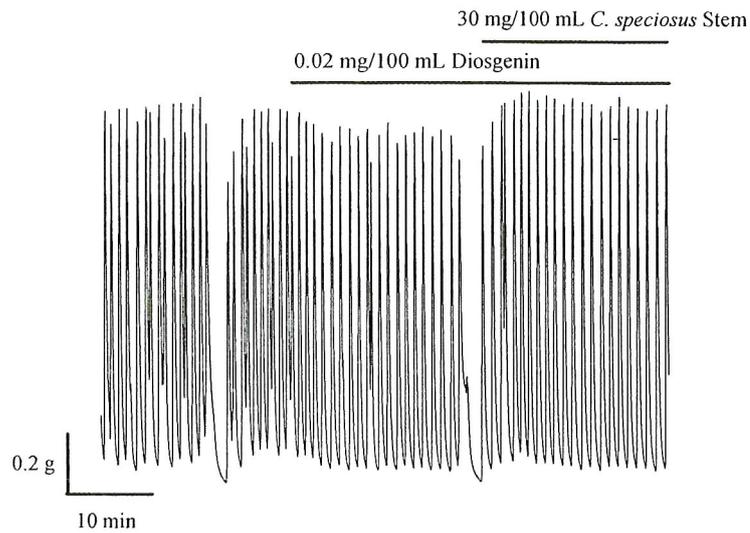


ภาพที่ 14 ผลของ diosgenin ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก (A) ให้ diosgenin ก่อนสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนา (B) ให้ diosgenin หลังสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนา

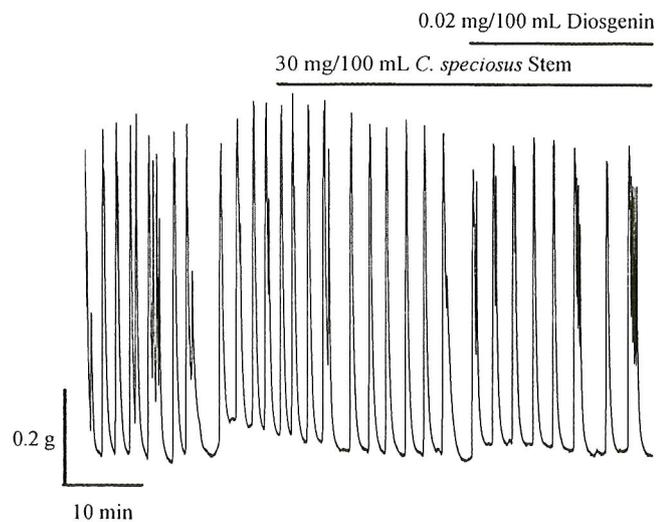
diosgenin มีผลไปลดความแรงและพื้นที่ใต้กราฟการหดตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้กับ 87.75 ± 6.74 และ 67.89 ± 11.77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อทดลองให้สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาอย่างต่อเนื่องภายหลังให้สาร diosgenin พบว่าสารสกัดดังกล่าวมีผลเพิ่มความแรงและพื้นที่การหดตัวกล้ามเนื้อเรียบมดลูก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 112.02 ± 2.02 และ 127.34 ± 7.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การหดตัวตามธรรมชาติของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก (100 เปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในภาพที่ 15(A) จากนั้นทดลองให้สาร diosgenin ภายหลังจากให้สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาแล้ว พบว่าความแรง ความถี่ และพื้นที่ใต้กราฟการหดตัวลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้

เท่ากับ 90.25 ± 6.25 , 91.67 ± 8.34 และ 62.02 ± 17.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ให้สาร diosgenin เพียงอย่างเดียว (100 เปอร์เซ็นต์) แสดงในภาพที่ 15(B)

A



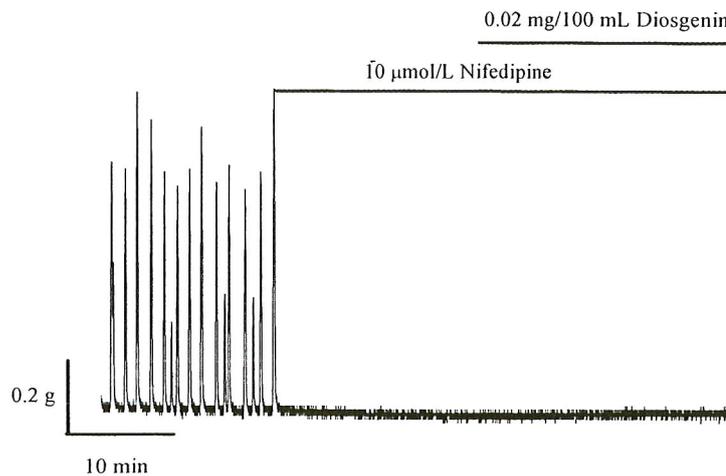
B



ภาพที่ 15 ผลของ diosgenin ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก (A) ให้ diosgenin ก่อนสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา (B) ให้ diosgenin หลังสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา

ผลของสาร Diosgenin ในสภาวะที่ I -type Ca^{2+} Channel ถูกยับยั้งการทำงาน

เมื่อทดลองให้สาร diosgenin ปริมาณ 0.02 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตร ภายหลังจากที่ให้สาร nifedipine ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลลาร์ แก่กล้ามเนื้อเรียบมดลูก ($n = 3$) พบว่า สาร nifedipine ไปมีผลยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบอย่างฉับพลัน เมื่อให้สาร diosgenin เข้าไปอย่างต่อเนื่องกัน ไม่เกิดผลใดๆต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ



ภาพที่ 16 ผลของสาร Diosgenin ในสภาวะที่ L -type Ca^{2+} Channel ถูกยับยั้งการทำงาน

ผลของสารสกัดเอ็งหมายนาต่อการคุมกำเนิด

ผลของสารสกัดเอ็งหมายนาต่อ Pre-Implantation ในหนูท้อง

ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1 จากการป้อนสารสกัดเอ็งหมายนาให้แก่หนูท้องพบว่า หนูท้องในกลุ่มที่ป้อนสารสกัดจากเหง้าและลำต้นเอ็งหมายนาปริมาณ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว การฝังตัวของตัวอ่อนและค่าเฉลี่ยน้ำหนักมดลูกลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อนในช่วงก่อนการฝังตัว (pre-implantation) ได้ 19.52 และ 28.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

หนูท้องในกลุ่มที่ป้อนสารสกัดจากเหง้าและลำต้นเอ็งหมายนาในปริมาณ 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว การฝังตัวของตัวอ่อนและค่าเฉลี่ยน้ำหนักมดลูกลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อนในช่วงก่อนการฝังตัว (pre-implantation) ได้ 17.24 และ 24.14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

หนูท้องกลุ่มที่ป้อน 17α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักมดลูกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อนได้ 26.41 เปอร์เซ็นต์ การป้อนสารดังกล่าว ไม่มีผลข้างเคียงกับหนู

ผลของสารสกัดเอ็องหมายนาต่อ Post-Implantation ในหนูท้อง

ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2 สารสกัดเหง้าเอ็องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว และสารสกัดลำต้นเอ็องหมายนาความเข้มข้น 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีฤทธิ์ไปลดจำนวนการฝังตัวของตัวอ่อน ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของตัวอ่อนลดลงในหนูท้องกลุ่มที่ป้อนสารสกัดลำต้นเอ็องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อนในระยะ post-implantation ในหนูท้องกลุ่มที่ป้อนสารสกัดเหง้าและลำต้นเอ็องหมายนาที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีค่าเท่ากับ 6.93 และ 10.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในหนูท้องกลุ่มที่ป้อน 17 α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว พบว่าการฝังตัวของตัวอ่อนและค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของตัวอ่อนลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อนได้เท่ากับ 10.34 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้สารดังกล่าวไม่มีผลข้างเคียงกับตัวอ่อน และไม่ทำให้เกิดความผิดปกติของหนูในภาวะที่ตั้งท้อง

ตารางที่ 1 ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อหนูท้องในระยะเวลา Pre-implantation

กลุ่ม	การทดลอง	จำนวนตำแหน่งการฝังตัว	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักมดลูก (มิลลิกรัม)	การยับยั้งการฝังตัว (เปอร์เซ็นต์)
1	ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	14.50 ± 1.50 ^b	513.41 ± 42.53 ^b	0
2	ป้อนสารละลาย 17 α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	10.67 ± 0.88 ^{ab}	370.82 ± 19.64 ^a	26.41
3	ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	12.00 ± 0.00 ^{ab}	435.02 ± 22.47 ^{ab}	17.24
4	ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	11.67 ± 0.67 ^{ab}	365.15 ± 12.81 ^a	19.52
5	ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	11.00 ± 1.68 ^{ab}	434.25 ± 45.33 ^{ab}	24.14
6	ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	10.33 ± 0.33 ^a	353.45 ± 22.41 ^a	28.76

a, b แสดงค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่ม ค่าเฉลี่ย ± S.E.M.

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อหนูท้องในระยะเวลา Post-implantation

กลุ่ม	การทดลอง	จำนวนการฝังตัว	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวอ่อน (กรัม)	การยับยั้งการฝังตัว (เปอร์เซ็นต์)
1	ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	9.67 ± 1.33	14.68 ± 1.46	0
2	ป้อนสารละลาย 17 α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	8.67 ± 1.45	13.80 ± 1.53	10.34
3	ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	10.67 ± 0.88	14.64 ± 0.00	6.93
4	ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6.67 ± 3.53	15.85 ± 0.00	0
5	ป้อนสารละลายสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	8.67 ± 1.86	13.96 ± 2.38	10.34
6	ป้อนสารละลายสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	9.67 ± 0.33	16.27 ± 0.00	0

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่ม ค่าเฉลี่ย ± S.E.M.



ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อน้ำหนักตัวและน้ำหนักมดลูก

หนูตัดรังไข่มีน้ำหนักตัวมากกว่าหนูกลุ่มควบคุม (Sham-operated rats) หนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารมาตรฐาน และหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดเอื้องหมายนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

น้ำหนักมดลูกหนูตัดรังไข่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุม (Sham-operated rats) ($P < 0.05$) ส่วนน้ำหนักมดลูกหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสาร 17α -ethynylestradiol และหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวนั้น มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่ ($P < 0.05$)

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ช่องคลอด

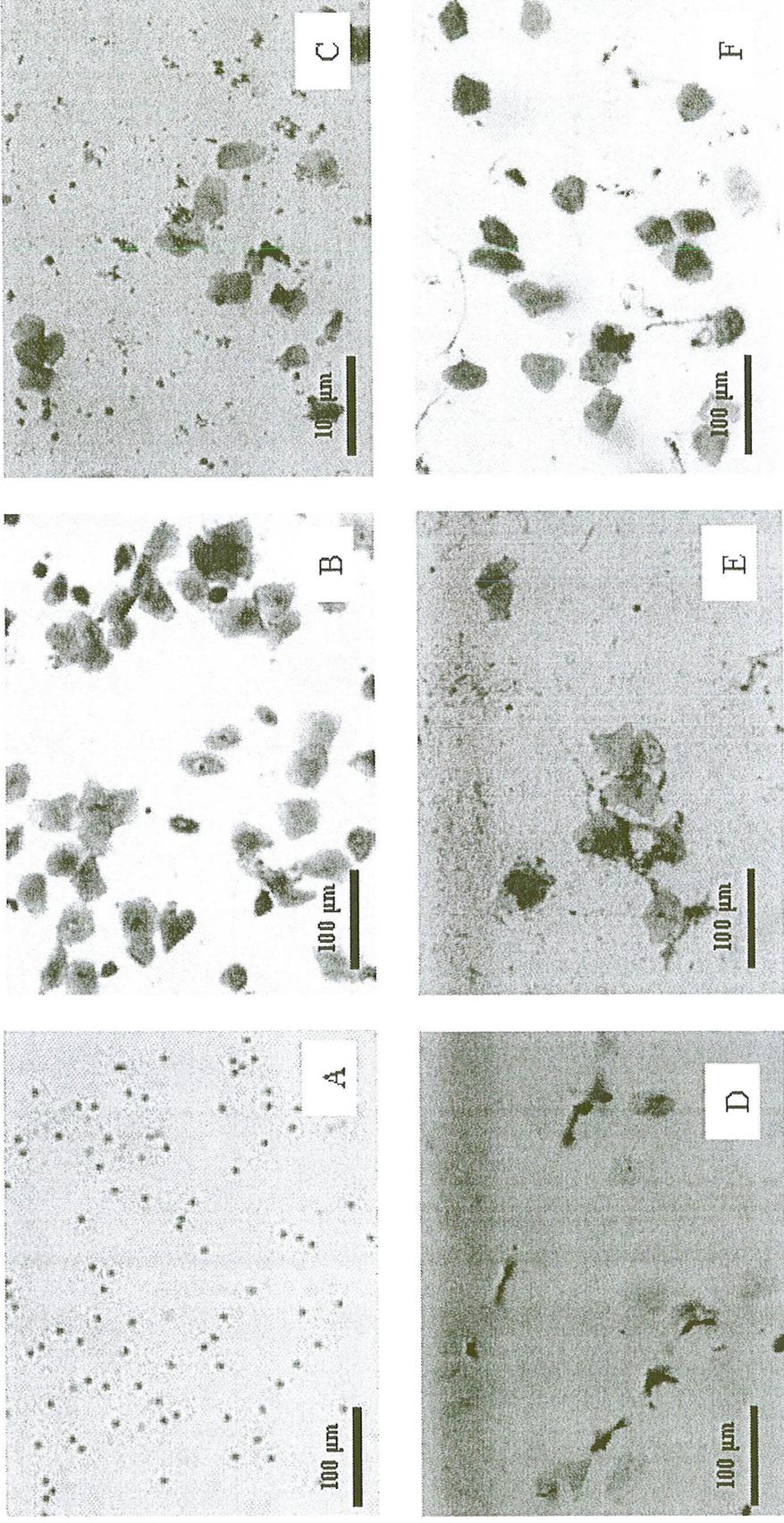
เมื่อทำการสเมียร์ช่องคลอดหนูตัดรังไข่จะพบเพียงเซลล์เม็ดเลือดขาว (leukocytes) เท่านั้น ส่วนในหนูตัดรังไข่กลุ่มที่ได้รับยามาตรฐานสามารถตรวจพบเซลล์เกล็ดปลา (cornified cells) ได้ตั้งแต่วันที่ 4 ของการให้ยาจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง และหนูตัดรังไข่กลุ่มที่ได้รับสารสกัดเอื้องหมายนาในระดับความเข้มข้นต่างๆสามารถพบเซลล์เอพิเธลิยมที่มีนิวเคลียสและเซลล์เกล็ดปลาได้ ดังแสดงในภาพที่ 17

เปรียบเทียบจำนวนเซลล์ที่พบในช่องคลอดของหนูตัดรังไข่กลุ่มต่างๆ โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 0% และกลุ่มที่ได้รับยามาตรฐานมีค่าเท่ากับ 100% ในหนูกลุ่มที่ได้รับสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว และ สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อน้ำหนักตัวและน้ำหนักมดลูก

กลุ่ม	การทดลอง	น้ำหนักตัว (g)	น้ำหนักมดลูกสัมพัทธ์ (mg/100 g B.W.)	n
1	หนู sham-operated ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	278.89 ± 6.96 ^a	152.49 ± 7.40 ^d	7
2	หนูตัวจริงไข่ ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	330.00 ± 2.98 ^d	38.09 ± 2.41 ^a	7
3	หนูตัวจริงไข่ ป้อนสารละลาย 17 α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	275.00 ± 2.69 ^b	128.94 ± 10.33 ^c	7
4	หนูตัวจริงไข่ ป้อนสารละลายสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	288.57 ± 3.40 ^{ab}	56.13 ± 2.78 ^b	7
5	หนูตัวจริงไข่ ป้อนสารละลายสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	275.71 ± 6.49 ^a	52.49 ± 3.60 ^{ab}	7
6	หนูตัวจริงไข่ ป้อนสารละลายสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	307.14 ± 5.22 ^c	51.47 ± 3.36 ^{ab}	7
7	หนูตัวจริงไข่ ป้อนสารละลายสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	298.57 ± 7.05 ^{bc}	52.70 ± 2.57 ^{ab}	7

a, b, c, d แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่มนี้ ค่าเฉลี่ย \pm S.E.M. โดยให้ ก คือจำนวนสัตว์ทดลอง



ภาพที่ 17 ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ของคลอดทนูตุตั้งไข่ถูกย้อมสีด้วย methylene blue (the bar equals 100 μm) (A) กลุ่มควบคุม (B) ได้รับ 17α-ethinylestradiol (0.02 มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำหนักรับตัว) (C) สารสกัดเพ้าเอื้องหมายนา (500 มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำหนักรับตัว) (D) สารสกัดเพ้าเอื้องหมายนา (1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำหนักรับตัว) (E) สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา (500 มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำหนักรับตัว) (F) สารสกัดลำต้นเอื้องหมายนา (1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำหนักรับตัว)

ตารางที่ 4 จำนวนเซลล์เกล็ดปลา (Cornified Cell) ที่พบในช่องคลอดหนูตัวผู้

การทดลอง	n	เซลล์เกล็ดปลาที่พบในช่องคลอด (เปอร์เซ็นต์)							
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8
ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6	0	0	0	0	0	0	0	0
ป้อนสารละลาย 17 α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ป้อนสารละลายสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6	16.67	16.67	16.67	50.00	33.33	33.33	50.00	33.33
ป้อนสารละลายสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6	16.67	33.33	50.00	33.33	66.67	50.00	50.00	66.67
ป้อนสารละลายสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6	16.67	50.00	33.33	50.00	50.00	66.67	66.67	83.33
ป้อนสารละลายสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	6	0	50.00	16.67	66.67	66.67	33.33	66.67	16.67

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อระดับฮอร์โมนและคอเลสเตอรอลในเลือด

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในเลือด

ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในหนูกลุ่มควบคุม (sham-operated rats) มีค่าเท่ากับ 22.00 ± 0.96 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ($n = 5$) หนูตัวจริงไซท์ได้รับยามาตรฐานมีระดับฮอร์โมนเท่ากับ 20.47 ± 0.96 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ($n = 5$) เมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัวจริงไซท์ (10.57 ± 0.08 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร, $n = 5$) พบว่าไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับหนูในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากเอื้องหมายนา

ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

ปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมด (Total cholesterol) ในหนูตัวจริงไซท์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุม (sham-operated rats) ส่วนหนูตัวจริงไซท์ที่ได้รับ 17α -ethynylestradiol (0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุมและหนูตัวจริงไซท์ นอกจากนี้พบว่าหนูตัวจริงไซท์ที่ได้รับสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น (500, 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) และกลุ่มที่ได้รับสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น (500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) ปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัวจริงไซท์

ระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) ในหนูตัวจริงไซท์ที่ได้รับยามาตรฐาน (stand drug) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัวจริงไซท์ และไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติในหนูกลุ่มควบคุม หนูตัวจริงไซท์ และหนูตัวจริงไซท์ที่ได้รับสารสกัดเอื้องหมายนา ระดับคอเลสเตอรอลดี (HDL-cholesterol) ในหนูกลุ่มที่ได้รับ 17β - ethynylestradiol ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) หนูตัวจริงไซท์ในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดเหง้าเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว และสารสกัดลำต้นเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีระดับคอเลสเตอรอลดีลดลงเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูตัวจริงไซท์ ระดับไขมันไม่ดี (LDL-cholesterol) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในหนูที่ได้รับยามาตรฐาน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูตัวจริงไซท์ ส่วนหนูตัวจริงไซท์ในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดเหง้าและลำต้นเอื้องหมายนาทั้ง 2 ความเข้มข้นนั้น ระดับคอเลสเตอรอลไม่ดีมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัวจริงไซท์

ตารางที่ 5 ผลของสารสกัดเองหมายนาต่อระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในเลือดหนูตัวเมีย

กลุ่ม	การทดลอง	ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในเลือด (พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร)	n
1	หนู sham-operated ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	22.00 ± 0.96 ^c	5
2	หนูตัวเมีย ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	10.57 ± 0.08 ^a	5
3	หนูตัวเมีย ป้อนสารละลาย 17 α -ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	20.47 ± 0.96 ^c	5
4	หนูตัวเมีย ป้อนสารละลายสารสกัดเหง้าเองหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	12.43 ± 0.13 ^{ab}	5
5	หนูตัวเมีย ป้อนสารละลายสารสกัดเหง้าเองหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	13.43 ± 1.55 ^b	5
6	หนูตัวเมีย ป้อนสารละลายสารสกัดลำต้นเองหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	10.63 ± 0.65 ^a	5
7	หนูตัวเมีย ป้อนสารละลายสารสกัดลำต้นเองหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	10.57 ± 0.52 ^a	5

a, b, c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับคอนโทรล ค่าเฉลี่ย ± S.E.M. โดยให้ n คือจำนวนสัตว์ทดลอง

ตารางที่ 6 ผลของสารสกัดเอื้องหมายนาต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดหนูตัวผู้

กลุ่ม	การทดลอง	คอเลสเตอรอลทั้งหมด (mg/DL)	ไตรกลีเซอไรด์ (mg/DL)	คอเลสเตอรอลไม่ดี (mg/DL)	คอเลสเตอรอลดี (mg/DL)	n
1	หนู sham-operated ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	68.67 ± 6.50 ^b	84.33 ± 8.61 ^b	44.83 ± 4.33 ^b	7.00 ± 2.00 ^{ab}	5
2	หนูตัวผู้รับเอื้องหมายนา ป้อนสารละลาย 10% Tween 80 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	93.17 ± 6.69 ^{cd}	67.33 ± 4.60 ^{ab}	60.20 ± 2.98 ^{cd}	19.83 ± 3.78 ^c	5
3	หนูตัวผู้รับเอื้องหมายนา ป้อนสารละลาย 17α-ethynylestradiol ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	45.83 ± 4.70 ^a	138.75 ± 8.63 ^c	22.33 ± 3.49 ^a	4.17 ± 0.60 ^a	5
4	หนูตัวผู้รับเอื้องหมายนา ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	92.67 ± 5.84 ^{cd}	58.33 ± 4.18 ^a	58.67 ± 3.33 ^{cd}	19.33 ± 3.38 ^c	5
5	หนูตัวผู้รับเอื้องหมายนา ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	79.00 ± 3.21 ^{bc}	71.33 ± 4.63 ^{ab}	48.33 ± 2.67 ^{bc}	13.67 ± 0.33 ^{bc}	5
6	หนูตัวผู้รับเอื้องหมายนา ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	83.33 ± 4.91 ^{bc}	62.00 ± 8.50 ^{ab}	51.33 ± 2.96 ^{bc}	15.67 ± 5.33 ^{bc}	5
7	หนูตัวผู้รับเอื้องหมายนา ป้อนสารละลายสารสกัดเอื้องหมายนาความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ปริมาตร 1 มิลลิลิตร	106.67 ± 1.20 ^d	77.67 ± 2.40 ^{ab}	66.00 ± 1.15 ^d	18.33 ± 2.03 ^c	5

a, b, c, d แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่ม ค่าเฉลี่ย ± S.E.M. โดยให้ n คือจำนวนสัตว์ทดลอง