

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ความสำคัญ และที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	1
ขอบเขตการวิจัย.....	2
ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
แคดเมียม (Cadmium) .....	4
รก (Placenta).....	7
การแพร่กระจายแคดเมียมจากร่างกายเข้าสู่รก.....	21
ผลของแคดเมียมต่ออวัยวะต่าง ๆ.....	25
3 วิธีการศึกษาวิจัย .....	29
รูปแบบการวิจัย.....	29
กลุ่มตัวอย่างประชากร.....	29
การแบ่งกลุ่มการทดลอง.....	29
เครื่องมือ วัสดุ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง .....	30
วิธีการศึกษาวิจัย .....	33
การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ .....	41
4 ผลการวิจัย .....	43
ผลการวัดปริมาณแคดเมียม.....	43
ผลการศึกษาจากกล้อง light microscope (LM) .....	46
ผลการศึกษาจากกล้อง scanning electron microscope (SEM) .....	49
ผลการศึกษาจากกล้อง transmission electron microscope (TEM) .....	52

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 การอภิปรายผลการทดลอง .....	57
การศึกษาปริมาณแคดเมียมในเลือดแม่ .....	57
การศึกษาปริมาณแคดเมียมในเนื้อเยื่อรก .....	58
การศึกษาจากกล้อง LM .....	59
การศึกษาจากกล้อง SEM .....	61
การศึกษาจากกล้อง TEM .....	61
6 สรุปผลการทดลอง.....	64
ผลการศึกษาด้วยกล้อง LM.....	64
ผลจากการศึกษาด้วยกล้อง SEM .....	64
ผลจากการศึกษาด้วยกล้อง TEM .....	64
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	76
ประวัติผู้วิจัย .....	94

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงการขนส่ง $Cd^{2+}$ ในเซลล์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม .....	23
2 แสดงปริมาณการสะสมแคดเมียมในเลือดแม่ ในรก และน้ำนมที่ตัวทารกแรกคลอด ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd .....	44
3 แสดงปริมาณการสะสมแคดเมียมในเลือดแม่ ในรกของน้ำนมที่ตัวทารกแรกคลอด กลุ่ม low-Cd และ high-Cd ทุกตัวอย่างที่นำมาศึกษา .....	44
4 แสดงการสรุปผลการทดลอง.....	65
5 แสดงลักษณะของส่วนประกอบภายในเซลล์ปกติที่แสดงคุณภาพ การรักษาสภาพที่ดี .....	85

## สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงโครงสร้าง และการไหลเวียนเลือดรก.....	10
2	แสดง LM กำลังขยายต่ำแสดงส่วน maternal component.....	11
3	แสดง LM แสดงส่วน embryonic component ที่กำลังขยาย 40 เท่า.....	12
4	แสดงองค์ประกอบของ chorionic villus.....	13
5	แสดง LM แสดงลักษณะของ syncytial knot ที่กำลังขยาย 400 เท่า .....	14
6	แสดงโครงสร้างทั่วไปของ placental villus .....	17
7	แสดง ภาพ TEM และ SEM แสดงโครงสร้างของ terminal villus.....	18
8	แสดง TEM แสดงโครงสร้างของ terminal villus.....	19
9	แสดงการรับ และการไหลเวียนแคดเมียมในร่างกาย.....	22
10	แสดงตำแหน่งของ tight junction .....	24
11	แสดง ภาพ TEM แสดงโครงสร้างของ tight junction.....	25
12	แสดงการหาพื้นที่ทั้งหมดของ villus (V, พื้นที่ในเส้นปะ) และ syncytial knot (ลูกศรชี้).....	33
13	แสดงการหาพื้นที่ทั้งหมดของ syncytial knot (ที่เส้นล้อมรอบ) ที่พบใน villi .....	37
14	แสดงการหาพื้นที่ทั้งหมดของ fibrinoid material (F, พื้นที่ในเส้นปะ) .....	38
15	แสดงการวัดความยาว (L) และความหนา (D) ของ terminal villi .....	39
16	แสดงการวัดความหนาของ placental barrier (P), syncytial layer (s), และ endothelial cell (E).....	40
17	แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย .....	42
18	แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสะสมแคดเมียมในเลือดแม่ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	45
19	แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสะสมแคดเมียมในเนื้อเยื่อระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	45

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
20	แสดงภาพ LM เปรียบเทียบ terminal villi (TV) ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd H&E, 400x.....	46
21	แสดงกราฟเปรียบเทียบจำนวน syncytial knot ต่อพื้นที่ villi ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	47
22	แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่ syncytial knot ต่อ พื้นที่ villus ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	48
23	แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่ fibrinoid material ต่อพื้นที่ villus ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	49
24	แสดงภาพ SEM แสดงความแตกต่างของ terminal villus (ลูกศรชี้) ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd, 100x.....	50
25	แสดงกราฟเปรียบเทียบความยาวของ terminal villi ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	51
26	แสดงกราฟเปรียบเทียบความกว้างของ terminal villi ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	51
27	แสดงภาพ TEM กำลังขยายต่ำแสดงโครงสร้างภายใน placental villus ในกลุ่ม low-Cd และ high-Cd.....	52
28	แสดง ภาพ TEM แสดงโครงสร้างบริเวณ placental barrier ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd .....	53
29	ภาพ TEM แสดงวัตถุทึบแสงอิเล็กตรอนบริเวณโครงสร้าง placental barrier ของ กลุ่ม low-Cd และ high-Cd.....	54
30	แสดงกราฟเปรียบเทียบความหนาของ placental barrier (ไม่รวมส่วน microvilli) ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	55
31	แสดงกราฟเปรียบเทียบความหนาของ syncytial layer ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	55
32	แสดงกราฟเปรียบเทียบความหนาของ endothelial cell ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd.....	56

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
33 แสดงส่วนประกอบ และทางเดินแสงของกล้อง LM.....	77
34 แสดงส่วนประกอบของกล้อง SEM.....	78
35 แสดงกระบวนการเตรียมตัวอย่างสำหรับการศึกษาด้วยกล้อง SEM .....	80
36 แสดงการเปรียบเทียบหลักการทำงานของกล้อง LM, TEM และ SEM .....	82