

ผลเฉียบพลันและเรื้อรังของการกินเขากวางอ่อนในปริมาณสูง และในระยะยาวในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

The Acute and Chronic Effects of Taking Deer Velvet in High Dose and Long Term in Mammal

มณี อัครานนท์¹ พรชัย วงศ์วานา² ธิติรัตน์ เอกสิทธิกุล³ และสัญญา กุดัน⁴



บทคัดย่อ

ผลของการกินเขากวางอ่อนในปริมาณสูงและกินในระยะเวลายาวนานที่มีต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยใช้หนูขาวเป็นสัตว์ทดลองทั้งเพศผู้และเพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ และ 32 สัปดาห์ พบว่า เขากวางอ่อนไม่มีพิษเฉียบพลันในหนูขาว เพราะหลังจากให้หนูขาวทั้ง 4 กลุ่ม กินเขากวางอ่อนขนาดในปริมาณสูงถึง 2,000 mg/kg น้ำหนักตัว หนูขาวกลุ่มทดลองไม่มีอาการซึม ป่วย หรือเสียชีวิตตลอดการสังเกตอาการ 14 วัน โดยเปรียบเทียบกับหนูขาวกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน ส่วนการศึกษาผลเรื้อรังโดยให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเขากวางอ่อนขนาดในปริมาณ 20 mg/ น้ำหนักตัว 250 g ทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ร่วมกับอาหารหนู เปรียบเทียบผลกับหนูขาวกลุ่มควบคุมซึ่งให้กินอาหารหนูอย่างเดียว ผลปรากฏว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของทั้งหนูขาวกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์เลือดหลังให้กินเขากวางอ่อนขนาด 26 สัปดาห์ หนูขาวกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม คือ หนูขาวเพศผู้ เพศเมีย (จากอายุ 8 สัปดาห์เป็น 34 สัปดาห์) และหนูขาวพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่ปลดระวาง (จากอายุ 32 สัปดาห์เป็น 58 สัปดาห์) พบว่าเขากวางอ่อนกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกายเพราะมีปริมาณเม็ดเลือดขาวสูงขึ้น ขณะที่ผลการตรวจวิเคราะห์เลือดทางเคมีพบว่า เขากวางอ่อนไม่มีผลเสียต่อการทำงานของตับและไต และมีแนวโน้มที่จะลดไขมันในเลือดและกรดยูริก นอกจากนี้เขากวางอ่อนไม่มีผลทำลายอวัยวะภายในของสัตว์ทดลอง เพราะน้ำหนักอวัยวะต่าง ๆ ไม่แตกต่าง ลักษณะของเซลล์ภายในอวัยวะต่าง ๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังคงมีลักษณะเหมือนเซลล์ของหนูขาวกลุ่มควบคุม และพบว่าในเขากวางอ่อนไม่มีแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus*, *Clostridium spp.*, *Salmonella spp.* และ *Escherichia coli* นอกจากนี้ยังตรวจไม่พบสารสเตียรอยด์ประเภท dexamethasone และ prednisolone และไม่พบสารหนูและตะกั่วปนเปื้อน จากการศึกษาดังกล่าวทางวิทยาศาสตร์ในสัตว์ทดลองนี้ สรุปได้ว่าไม่พบแบคทีเรีย ไม่พบสารสเตียรอยด์ ไม่พบโลหะหนักและไม่พบความเป็นพิษเฉียบพลันหรือเรื้อรังของเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

คำสำคัญ: ผลเฉียบพลัน ผลเรื้อรัง เขากวางอ่อน ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

¹ รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และรักษาการผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

⁴ อาจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ABSTRACT

The acute and chronic effect of deer velvet from Ramkhamhaeng University Deer Farm was tested in mammal . It was conducted in rats of both sexes and ages: young male and female (aged 8 weeks), old male and female (age 32 weeks). In the acute study, rats of four groups ate deer velvet, a single dose of 2,000 mg/kg body weight with rat food while the control of the other four groups ate only rat food. There was no mortality or any signs of toxicity during 14 days' observation. In the 26 – weeks chronic study, rats was administered deer velvet in 20 mg/ 250 g body weight daily. The control group received only rat food. There was no effect on body weight, blood count and blood chemistry. But it showed evidence of stimulating the immune system, indicated by increasing the production of white blood cells. There was no harm to liver and kidney function. The tendency of decrement of cholesterol and uric acid had appeared. No significant difference was found between the mean organ weights or cell characteristics in treated and control rats. Deer velvet, itself, was analyzed for bacteria, steroids and heavy metal. The results showed that there was no bacteria: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium spp.* *Salmonella spp.* and *Escherichia coli*, no dexamethasone and prednisolone and no arsenic and lead in deer velvet powder. In conclusion, based on these scientific results in rats, deer velvet from Ramkhamhaeng University Deer Farm, has not been found bacteria, steroids, heavy metal, acute or chronic toxicity.

Keywords: acute effect, chronic effect, deer velvet, Ramkhamhaeng University Deer Farm

บทนำ

มีบันทึกการใช้เขากวางอ่อนเป็นส่วนผสมของยาจีนครั้งแรกกว่า 2,000 ปีมาแล้ว เมื่อมีการขุดพบการบันทึกนี้จากม้วนผ้าไหมในหลุมฝังศพของชาวฮั่นที่จังหวัดฮูหนานพร้อมชิ้นส่วนของเขากวางอ่อนเมื่อ 168 ปีก่อนคริสต์ศักราช ในบันทึกมีรายละเอียดของโรคต่าง ๆ มากกว่า 50 โรค ที่ใช้เขากวางอ่อนเป็นส่วนผสมในยาที่ใช้ในการรักษาโรคเหล่านั้น จึงเชื่อกันว่ามีการใช้เขากวางอ่อนมาตั้งแต่สมัยราชวงศ์ฮั่น เขากวางอ่อนเป็นที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมของยาจีน ซึ่งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทั้งหมดรวมทั้งขบวนการต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตนั้นพลังของ “หยินหยาง” จะต้องสมดุลกัน เมื่อเกิดการเจ็บป่วยเกิดจากการที่พลังทั้งสองไม่สมดุล ชาวตะวันออกจึงคิดค้นส่วนผสมของยาที่จะรักษาพลังทั้งสองนี้ให้สมดุล ชาวจีนเชื่อว่าเขากวางอ่อนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการรักษาสมดุล โดยมีคุณสมบัติในการทำให้กล้ามเนื้อและกระดูกแข็งแรง ช่อมแซมอวัยวะและเนื้อเยื่อที่สึกหรอ กระตุ้นการเจริญเติบโต การสร้าง

เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว ลดการปวดอักเสบตามข้อ กระตุ้นการทำงานของระบบสืบพันธุ์ จากความเชื่อในคุณสมบัติของเขากวางอ่อนดังกล่าวทำให้ชาวจีนและชาวเกาหลีถือว่า กวางเป็นสัญลักษณ์ของการมีอายุยืน อย่างไรก็ตามมีไข้มีแต่ความเชื่อของชาวจีนเท่านั้น แพทย์ชาวตะวันตกมีความสนใจในคุณสมบัติของเขากวางอ่อน และดำเนินการวิจัยคุณสมบัติของเขากวางอ่อนในหลากหลายหัวข้อ เช่นการป้องกันกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน บรรเทาอาการโลหิตจาง การฟื้นตัวของกล้ามเนื้อของนักกีฬา และการชะลอความแก่ (Wang et al., 1988a,b) เป็นต้น

การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์โดยการดำเนินการทดลองเพื่อหาข้อมูลของคุณสมบัติของเขากวางอ่อนมีการดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง (รังสรรค์และคณะ, 2555ก,ข) ซึ่งจากคุณสมบัติดังกล่าวทั้งจากความเชื่อและการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ทำให้เขากวางอ่อนได้รับความนิยมในการบริโภค แต่ยังไม่มีความชัดเจนว่า

เมื่อรับประทานเขากวางอ่อนเป็นระยะเวลานานหรือรับประทานในจำนวนมากมีผลอย่างไรกับสัตว์เลี้ยวลูกตัวนม ทำให้ต้องมีการพิสูจน์ถึงผลเจ็บพลันและผลระยะยาวของเขากวางอ่อนว่ามีหรือไม่ จึงดำเนินการวิจัยผลของการกินเขากวางอ่อนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวโดยใช้หนูขาวเป็นสัตว์ทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานที่ดำเนินการวิจัย

ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหงจังหวัดสุโขทัย จัดตั้งขึ้นโดยนโยบายของรองศาสตราจารย์รังสรรค์ แสงสุข

อธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหง ให้ดำเนินการจัดทำโครงการฟาร์มกวางที่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัยในปี พ.ศ. 2545 (พรชัย, 2547, 2548) และนำเข้ากวางพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ 2 ชนิด คือ กวางรูซ่าจากประเทศออสเตรเลีย และกวางซีก้าจากประเทศเวียดนาม เพื่อจุดประสงค์ในการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์กวางพร้อมดำเนินการทดลองวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติของเขากวางอ่อนในเชิงวิทยาศาสตร์ งานวิจัยผลทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของการกินเขากวางอ่อนในสัตว์เลี้ยวลูกตัวนมนี้ใช้เขากวางอ่อนของกวางซีก้าที่ตัดจากกวางที่เลี้ยงที่ฟาร์มกวาง สถานีวิจัยสัตว์วิทยามหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย



ภาพที่ 1 กวางซีก้าเลี้ยงที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

ห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองวิจัยที่ภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง



ภาพที่ 2 การเลี้ยงหนูขาวในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลองที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2. สัตว์ทดลอง

เป็นหนูขาวพันธุ์ Wistar rats สั่งซื้อจากสำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ซึ่งผลิตลูกหนูขาวจำหน่ายให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย เพื่อใช้ในการทดลองวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ การทดลองในโครงการนี้ใช้ทั้งหนูขาวเพศผู้และเพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ และหนูขาวพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ ซึ่งทางสำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติเคยใช้เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในการผลิตลูกหนูขาวเพื่อจำหน่ายมาก่อน และถูกปลดระวางหลังอายุ 32 สัปดาห์

3. การตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียในเขากวางอ่อน

นำเขากวางอ่อนชนิดส่งตรวจที่ IQA Laboratory Co., Ltd. โดยตรวจแบคทีเรีย 4 ชนิด คือ

1. *Salmonella spp.*
2. *Escherichia coli*
3. *Staphylococcus aureus*
4. *Clostridium spp.*

4. การตรวจวิเคราะห์สารสเตียรอยด์ในเขากวางอ่อน

นำเขากวางอ่อนชนิดส่งตรวจหาสารสเตียรอยด์ที่สำนักงานและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยตรวจหาสารสเตียรอยด์ dexamethasone และ prednisolone

5. การตรวจวิเคราะห์สารหนู

นำเขากวางอ่อนชนิดส่งตรวจสารหนู (arsenic) ที่ห้องปฏิบัติการ IQA Laboratory Co., Ltd.

6. การตรวจวิเคราะห์ตะกั่ว

นำเขากวางอ่อนชนิดส่งตรวจหาตะกั่วที่ Central Instrument Facility คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยส่งในรูปสารละลาย

7. การศึกษาผลเจ็บพลันของเขากวางอ่อนหลังรับประทานในปริมาณสูงในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแบ่งหนูขาวเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หนูขาวเพศผู้อายุ 8 สัปดาห์ – กลุ่มควบคุม 10 ตัว

กลุ่มที่ 2 หนูขาวเพศผู้อายุ 8 สัปดาห์ – กลุ่มทดลอง 10 ตัว

กลุ่มที่ 3 หนูขาวเพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ – กลุ่มควบคุม 10 ตัว

กลุ่มที่ 4 หนูขาวเพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ – กลุ่มทดลอง 10 ตัว

กลุ่มที่ 5 หนูขาวเพศผู้ที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ – กลุ่มควบคุม 10 ตัว

กลุ่มที่ 6 หนูขาวเพศผู้ที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ – กลุ่มทดลอง 10 ตัว

กลุ่มที่ 7 หนูขาวเพศเมียที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ – กลุ่มควบคุม 10 ตัว

กลุ่มที่ 8 หนูขาวเพศเมียที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ – กลุ่มทดลอง 10 ตัว

โดยกลุ่มที่ 1, 3, 5 และ 7 เป็นกลุ่มควบคุม ที่ครอบคลุมทุกเพศ (เพศผู้และเพศเมีย) และทุกวัย (อายุ 8 สัปดาห์ และอายุ 32 สัปดาห์) ให้กินอาหารหนู แต่กลุ่มที่ 2, 4, 6 และ 8 เป็นกลุ่มทดลองที่ครอบคลุมทุก

เพศและทุกวัยเช่นกัน ให้กินอาหารหนูและเขากวางอ่อนบดในปริมาณ 2,000 mg/kg (single dose) สังเกตการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นเวลา 14 วัน

8. การศึกษาผลเรื้อรังของเขากวางอ่อนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

แบ่งหนูขาวเป็น 8 กลุ่ม เช่นเดียวกับข้อ 7 โดยทดลองครอบคลุมทุกเพศและทุกวัย

ตารางที่ 1 แสดงกลุ่มหนูขาวที่ใช้ในการทดลอง 8 กลุ่ม

หนูขาว		จำนวนหนูขาวที่ใช้	
เพศ	อายุ	กลุ่มควบคุม (ตัว)	กลุ่มทดลอง (ตัว)
เพศผู้	8 สัปดาห์	20 (กลุ่มที่ 1)	20 (กลุ่มที่ 2)
เพศเมีย	8 สัปดาห์	20 (กลุ่มที่ 3)	20 (กลุ่มที่ 4)
เพศผู้ที่ปลดระวาง	32 สัปดาห์	15 (กลุ่มที่ 5)	15 (กลุ่มที่ 6)
เพศเมียที่ปลดระวาง	32 สัปดาห์	20 (กลุ่มที่ 7)	20 (กลุ่มที่ 8)

ให้หนูขาวกลุ่มที่ 1, 3, 5 และ 7 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมกินอาหารหนู ส่วนกลุ่มที่ 2, 4, 6 และ 8 ให้กินอาหารหนูและป้อนเขากวางอ่อนบดในปริมาณ 20 mg/น้ำหนักตัว 250 g โดยเทียบจากที่มนุษย์รับประทาน (ประมาณ 1 แคปซูล) เท่ากับ 250 mg/น้ำหนักตัว 60 kg เท่ากับ ≈ 4 mg/น้ำหนักตัว 1 kg แต่ในการทดลองนี้ให้หนูขาวกินเขากวางอ่อนบดบริสุทธิ์โดยการให้กินเลียนแบบเหมือนกับที่มนุษย์รับประทานโดยให้หนูขาวกินในปริมาณ 20 mg/น้ำหนักตัว 250 g ซึ่งเท่ากับ 80 mg/น้ำหนักตัว 1 kg เมื่อเปรียบเทียบกับที่มนุษย์รับประทาน (4 mg/น้ำหนักตัว 1 kg) จึงเท่ากับหนูขาวกินเขากวางอ่อนบดในปริมาณ 20 เท่าของที่มนุษย์รับประทานในแต่ละวัน ปริมาณเขากวางอ่อนที่ให้กินมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามน้ำหนักตัวหนูขาวที่เพิ่มขึ้น ให้หนูขาวกินเขากวางอ่อนบดตอนเช้าทุกเช้าติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ หรือมากกว่า 6 เดือนโดยประมาณ

8.1 เปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

ตลอดระยะเวลา 26 สัปดาห์ ชั่งน้ำหนักหนูขาวทุกตัวทุกวัย เพื่อใช้คำนวณปริมาณเขากวางอ่อนบดที่จะ

ให้ในวันรุ่งขึ้น เพราะต้องรักษามาตรฐานการให้หนูขาวได้รับเขากวางอ่อนบดในปริมาณ 20 mg/น้ำหนักตัวหนู 250 g ทุกวัน หรือ 20 เท่าของที่มนุษย์รับประทานแต่ละวัน ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของหนูขาวกลุ่มควบคุมแตกต่างจากหนูขาวกลุ่มทดลองหรือไม่ ตลอดระยะเวลา 26 สัปดาห์ว่า เขากวางอ่อนมีผลต่อน้ำหนักตัวหรือไม่

8.2 การตรวจเลือดเพื่อศึกษา Blood Count (Hematology) และ Blood Chemistry เปรียบเทียบระหว่างหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

เมื่อให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเขากวางอ่อนบดครบ 26 สัปดาห์ ดูดเลือดหนูขาวทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง นำมาวิเคราะห์โดยส่งเลือดตรวจที่ S.R. Laboratory center บริษัท ศิครินทร์ จำกัด

1. Blood Count (Hematology) ตรวจ White Blood Cell (WBC), Red Blood Cell (RBC), Hemoglobin (Hb), Hematocrit (Hct), Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Concentration (MCHC), Red Blood Cell Deviation Wide (RDW), Platelet, Neutrophil, Lymphocyte, Monocyte, Eosinophil, Basophil

2. Blood Chemistry ตรวจ Glucose, Total Protein, Albumin, Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatinine, Triglyceride, Cholesterol, Uric Acid, Calcium, Chloride, CO₂, Phosphorus, Potassium, Sodium, Alkaline Phosphatase, Gamma Glutamyltransferase (GGT), Aspartate Aminotransferase (AST), Alanine Transaminase (ALT)

8.3 เปรียบเทียบน้ำหนักอวัยวะต่าง ๆ ระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

เมื่อตัดเลือดหนูขาวแล้ว ทำการ sacrifice หนูขาวทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตัดอวัยวะต่าง ๆ ชั่งน้ำหนัก คือสมอง ต่อมใต้สมอง หัวใจ ปอด ตับ ไต ต่อมหมวกไต อัณฑะ ต่อมลูกหมาก รังไข่ และมดลูก

8.4 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ภายในอวัยวะต่าง ๆ ระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

โดยตัด section อวัยวะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้สมอง (brain) ต่อมใต้สมอง (pituitary gland) หัวใจ (heart) ปอด (lung) ตับ (liver) กระเพาะอาหาร (stomach) ม้าม (spleen) ลำไส้ (intestine) ไต (kidney) ต่อมหมวกไต (adrenal gland) อัณฑะ (testis) และต่อมลูกหมาก (prostate gland) ในหนูขาวเพศผู้ รังไข่ (ovary) และมดลูก (uterus) ในหนูขาวเพศเมีย ขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อนำไปตัด section ศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายในอวัยวะ เริ่มจากการดองอวัยวะด้วย 10% formalin (fixation) ดึงน้ำออกด้วยแอลกอฮอล์ (dehydration) ทำชิ้นเนื้อให้ใส (clearing) ด้วย xylene ใช้ paraffin ซึ่งสามารถซึมแทรกไปในช่องว่างของชิ้นเนื้อเพื่อยึดส่วนประกอบของเซลล์เข้าไว้ด้วยกัน (infiltration) ฝังชิ้นเนื้อลงใน paraffin เหลว (embedding) ได้เป็น paraffin block พร้อมตัดเป็นแผ่นบาง ๆ ด้วยเครื่องตัดชิ้นเนื้อ (Microtome) (sectioning หรือ cutting) ซึ่งนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งสำหรับขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง เพราะการตัดบางพอประมาณ 2 – 3 ไมครอน (1 ไมครอน = 1/1,000 มิลลิเมตร) จึงสามารถนำไปศึกษาได้ โดยย้อมสีด้วย

hematoxylin และ eosin (staining) ก่อนนำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

ผลของการวิจัย

1. การตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียในเขากวางอ่อน

รายงานจากห้องปฏิบัติการ IQA Laboratory Co., Ltd. ในการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรีย ผลปรากฏว่าตรวจไม่พบแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus*, *Clostridium spp.*, *Salmonella spp.* และ *Escherichia coli* ในเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

2. การตรวจวิเคราะห์สารสเตียรอยด์ในเขากวางอ่อน

ผลการตรวจวิเคราะห์สารสเตียรอยด์ในเขากวางอ่อนของสำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ไม่พบสาร dexamethasone และ prednisolone ในเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

3. การตรวจวิเคราะห์สารหนูและตะกั่วในเขากวางอ่อน

ผลการตรวจวิเคราะห์สารหนู (Arsenic) จากห้องปฏิบัติการ IQA Laboratory Co., Ltd. และตรวจวิเคราะห์ตะกั่วที่ Central Instrument Facility คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ไม่พบสารหนูและตะกั่วในเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

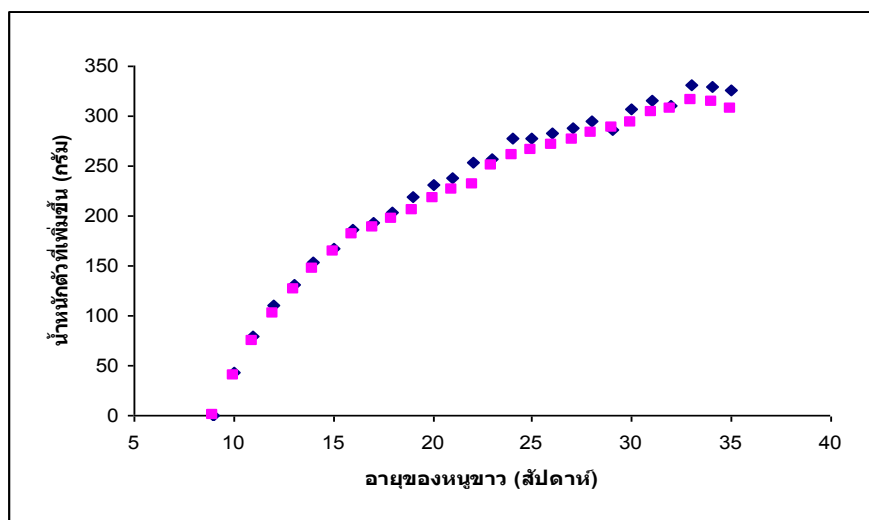
4. การศึกษาผลเฉียบพลันของเขากวางอ่อนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

จากการให้หนูขาวกินเขากวางอ่อนสดในปริมาณ 2,000 mg/kg (single dose) และสังเกตผลตลอดระยะเวลา 10 วัน ผลปรากฏว่าหนูขาวกลุ่มทดลองไม่มีอาการผิดปกติ ไม่ซึม ไม่เสียชีวิต และยังคงดำรงชีวิตพร้อมแสดงพฤติกรรมตามปกติเหมือนหนูกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน

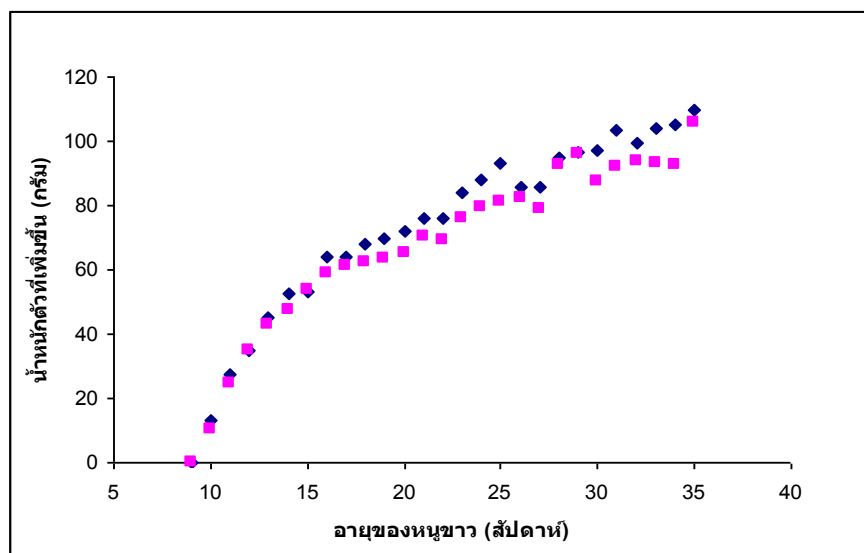
5. การศึกษาผลเรื้อรังของเขากวางอ่อนในสัตว์ เลี้ยงลูกด้วยนมน้ำหนักตัวของหนูขาวที่เพิ่มขึ้น ระหว่างการทดลอง

ตลอดระยะเวลาทดลอง 26 สัปดาห์ เปรียบเทียบ
ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าน้ำหนักตัวที่
เพิ่มขึ้นของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าน้ำหนัก

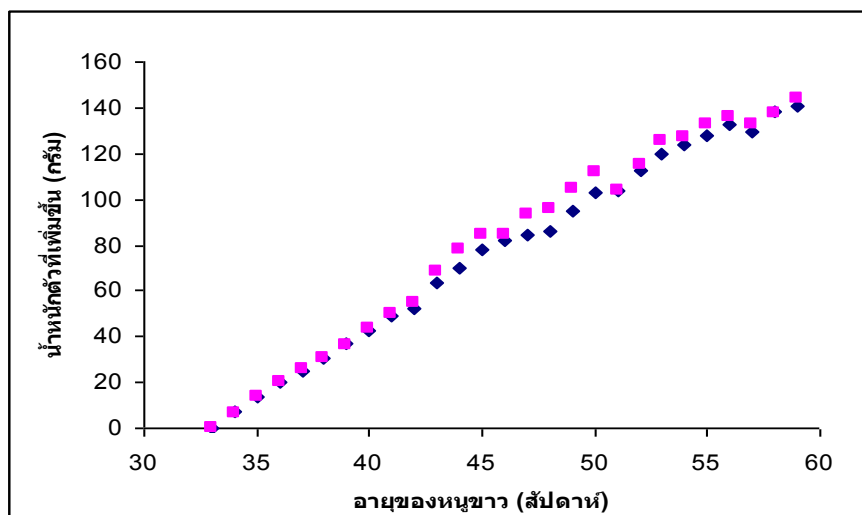
ตัวที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มควบคุมจะสูงกว่ากลุ่มทดลอง
เล็กน้อยในหนูขาวเพศผู้และหนูขาวเพศเมีย (ภาพที่ 3
และ 4) และในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่าเล็กน้อยจาก
กลุ่มควบคุมในหนูขาวพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่ปลดระวาง
(ภาพที่ 5 และ 6)



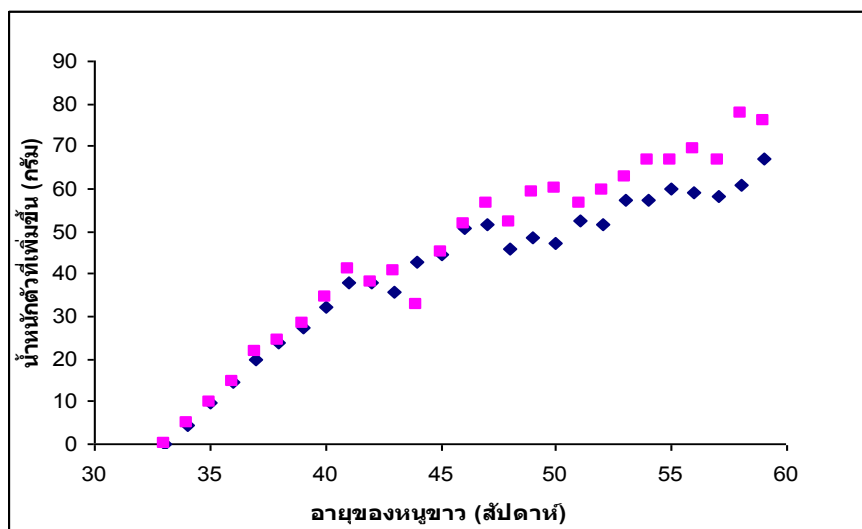
ภาพที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ระหว่างหนูขาวเพศผู้กลุ่มควบคุม (◆)
กับกลุ่มทดลอง (■)



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ระหว่างหนูขาวเพศเมียกลุ่มควบคุม (◆)
กับกลุ่มทดลอง (■)



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ระหว่างหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุม (◆) กับกลุ่มทดลอง (■)



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ระหว่างหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุม (◆) กับกลุ่มทดลอง (■)

เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ Blood Count (Hematology) ระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

หลังจากที่ให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเชาหวานอ่อน บดทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ ศึกษาเปรียบเทียบ blood count และทดสอบค่าทางสถิติโดยใช้ Student's t-test ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในหนูขาวเพศผู้ (ตารางที่ 2) หนูขาวเพศเมีย (ตารางที่ 3) หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง (ตารางที่ 4) หนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวาง (ตารางที่ 5) พบว่า ในหนูขาวเพศผู้และ

หนูขาวเพศเมียกลุ่มทดลองที่ให้กินเชาหวานอ่อนมีปริมาณเม็ดเลือดขาวสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P = 0.02$ และ $P = 0.01$ ตามลำดับ) ส่วนค่าอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันจนเป็นนัยสำคัญ (ตารางที่ 2 และ 3) ในหนูขาวพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองมีปริมาณเม็ดเลือดขาวสูงกว่ากลุ่มควบคุมจนเป็นนัยสำคัญ ($P = 0.02$ และ $P = 0.03$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 4) และค่า Basophil ของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P = 0.03$)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Hematologic parameters ระหว่างหนูขาวเพศผู้กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Hematologic parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
WBC (Cell/mm ³)	4075.00 $\pm$ 724.57 (8)	5675.00 $\pm$ 1506.89 (8)	-2.707	14	0.02
RBC (10 ⁶ /ul)	8.12 $\pm$ 0.67 (10)	8.19 $\pm$ 0.48 (10)	-0.245	18	0.81
Hb (g/dL)	15.80 $\pm$ 0.67 (10)	15.62 $\pm$ 0.96 (10)	0.488	18	0.63
Hct (%)	44.45 $\pm$ 2.30 (10)	44.57 $\pm$ 2.27 (10)	-0.117	18	0.91
MCV (fl)	54.88 $\pm$ 2.84 (10)	54.55 $\pm$ 3.37 (10)	0.237	18	0.82
MCH (pg)	19.61 $\pm$ 2.48 (10)	19.12 $\pm$ 0.95 (10)	0.584	18	0.57
MCHC (g/dL)	35.64 $\pm$ 2.53 (10)	34.94 $\pm$ 1.36 (10)	0.770	18	0.45
RDW (%)	14.12 $\pm$ 2.10 (10)	14.35 $\pm$ 1.13 (10)	-0.305	18	0.76
PLT (10 ³ Cell/mm ³)	796.70 $\pm$ 217.42 (10)	698.20 $\pm$ 75.85 (10)	1.353	18	0.19
Neutrophil (%)	14.38 $\pm$ 8.17 (10)	13.32 $\pm$ 7.33 (10)	0.305	18	0.76
Lymphocyte (%)	80.72 $\pm$ 6.48 (10)	78.45 $\pm$ 9.01 (10)	0.647	18	0.53
Monocyte (%)	5.63 $\pm$ 10.49 (10)	1.56 $\pm$ 0.98 (10)	1.221	18	0.24
Eosinophil (%)	0.79 $\pm$ 0.52 (9)	0.51 $\pm$ 0.36 (10)	1.362	17	0.19
Basophil (%)	2.44 $\pm$ 3.50 (7)	6.15 $\pm$ 12.13 (10)	-0.780	15	0.45

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Hematologic parameters ระหว่างหนูขาวเพศเมียกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Hematologic parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
WBC (Cell/mm ³)	2100.00 $\pm$ 559.76 (10)	3870.00 $\pm$ 1710.13 (10)	-3.111	18	0.01
RBC (10 ⁶ /ul)	7.63 $\pm$ 0.43 (10)	7.28 $\pm$ 0.56 (10)	1.553	18	0.14
Hb (g/dL)	15.06 $\pm$ 0.57 (8)	14.47 $\pm$ 0.90 (10)	1.614	16	0.13
Hct (%)	44.86 $\pm$ 2.64 (10)	43.28 $\pm$ 2.88 (10)	1.278	18	0.22
MCV (fl)	58.91 $\pm$ 2.89 (10)	59.47 $\pm$ 2.44 (10)	-0.468	18	0.65
MCH (pg)	20.11 $\pm$ 1.17 (10)	19.93 $\pm$ 0.61 (10)	0.433	18	0.67
MCHC (g/dL)	34.21 $\pm$ 0.86 (10)	33.50 $\pm$ 1.07 (10)	1.640	18	0.12
RDW (%)	12.11 $\pm$ 0.64 (10)	12.41 $\pm$ 0.85 (10)	-0.893	18	0.38
PLT (10 ³ Cell/mm ³)	666.60 $\pm$ 118.09 (10)	635.80 $\pm$ 133.92 (10)	0.546	18	0.59
Neutrophil (%)	9.23 $\pm$ 6.00 (8)	11.48 $\pm$ 5.14 (9)	-0.833	15	0.42
Lymphocyte (%)	83.94 $\pm$ 9.13 (10)	84.62 $\pm$ 6.67 (10)	-0.190	18	0.85
Monocyte (%)	3.54 $\pm$ 2.46 (10)	2.59 $\pm$ 3.89 (10)	0.652	18	0.52
Eosinophil (%)	0.36 $\pm$ 0.27 (10)	0.49 $\pm$ 0.41 (10)	-0.833	18	0.42
Basophil (%)	2.99 $\pm$ 4.53 (7)	1.90 $\pm$ 2.16 (5)	0.492	10	0.63

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Hematologic parameters ระหว่างหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Hematologic parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
WBC (Cell/mm ³)	3310.00 $\pm$ 827.92 (10)	4250.00 $\pm$ 875.91 (10)	-2.466	18	0.02
RBC (10 ⁶ /ul)	7.92 $\pm$ 0.82 (10)	7.83 $\pm$ 0.87 (10)	0.233	18	0.82
Hb (g/dL)	15.08 $\pm$ 1.19 (10)	15.78 $\pm$ 0.69 (10)	-1.610	18	0.13
Hct (%)	44.49 $\pm$ 3.45 (10)	45.30 $\pm$ 4.09 (10)	-0.479	18	0.64
MCV (fl)	56.41 $\pm$ 3.52 (10)	58.00 $\pm$ 2.83 (10)	-1.114	18	0.28
MCH (pg)	19.11 $\pm$ 0.80 (10)	20.35 $\pm$ 2.04 (10)	-1.792	18	0.09
MCHC (g/dL)	33.92 $\pm$ 1.20 (10)	35.00 $\pm$ 2.24 (10)	-1.341	18	0.19
RDW (%)	13.86 $\pm$ 2.07 (10)	13.52 $\pm$ 0.62 (10)	0.497	18	0.63
PLT (10 ³ Cell/mm ³)	820.20 $\pm$ 230.22 (10)	690.30 $\pm$ 102.89 (10)	1.629	18	0.12
Neutrophil (%)	18.60 $\pm$ 12.65 (10)	17.16 $\pm$ 10.73 (10)	0.275	18	0.79
Lymphocyte (%)	76.67 $\pm$ 12.96 (10)	80.21 $\pm$ 10.53 (10)	-0.670	18	0.51
Monocyte (%)	2.06 $\pm$ 2.40 (10)	1.81 $\pm$ 1.76 (10)	0.266	18	0.79
Eosinophil (%)	0.70 $\pm$ 0.56 (10)	0.65 $\pm$ 0.44 (10)	0.221	18	0.83
Basophil (%)	1.97 $\pm$ 2.38 (10)	0.17 $\pm$ 0.35 (10)	2.364	18	0.03

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Hematologic parameters ระหว่างหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลด
ระวางกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Hematologic parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
WBC (Cell/mm ³)	1957.14 $\pm$ 515.94 (7)	2642.86 $\pm$ 515.94 (7)	-2.486	12	0.03
RBC (10 ⁶ /ul)	7.43 $\pm$ 0.49 (10)	7.51 $\pm$ 0.47 (10)	-0.368	18	0.72
Hb (g/dL)	15.10 $\pm$ 1.06 (10)	14.99 $\pm$ 0.99 (10)	0.240	18	0.81
Hct (%)	44.30 $\pm$ 3.46 (10)	45.16 $\pm$ 3.02 (10)	-0.593	18	0.56
MCV (fl)	59.60 $\pm$ 2.31 (10)	60.14 $\pm$ 1.49 (10)	-0.621	18	0.54
MCH (pg)	20.35 $\pm$ 1.01 (10)	19.96 $\pm$ 0.68 (10)	1.013	18	0.33
MCHC (g/dL)	34.13 $\pm$ 1.05 (10)	33.22 $\pm$ 0.90 (10)	2.077	18	0.05
RDW (%)	12.42 $\pm$ 0.40 (10)	12.27 $\pm$ 0.54 (10)	0.706	18	0.49
PLT (10 ³ Cell/mm ³)	564.30 $\pm$ 187.73 (10)	605.90 $\pm$ 90.86 (10)	-0.631	18	0.54
Neutrophil (%)	16.75 $\pm$ 13.36 (10)	9.08 $\pm$ 6.64 (10)	1.626	18	0.12
Lymphocyte (%)	77.27 $\pm$ 13.66 (10)	85.64 $\pm$ 6.81 (10)	-1.734	18	0.10
Monocyte (%)	1.15 $\pm$ 1.07 (10)	2.14 $\pm$ 2.42 (10)	-1.183	18	0.25
Eosinophil (%)	0.65 $\pm$ 0.41 (10)	0.54 $\pm$ 0.54 (10)	0.514	18	0.61
Basophil (%)	4.18 $\pm$ 8.26 (10)	2.60 $\pm$ 3.01 (10)	0.568	18	0.58

เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ Blood chemistry ระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

หลังจากที่ให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเซาขาวอ่อนอบดทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ ศึกษาเปรียบเทียบ Blood chemistry และทดสอบค่าทางสถิติโดยใช้ Student's *t*-test ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ในกลุ่มหนูขาวเพศผู้ (ตารางที่ 6) ไม่มีค่าใดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในหนูขาวเพศผู้กลุ่มทดลอง มีค่าของน้ำตาล Total protein, Albumin, ไนโตรเจน (BUN), ไขมันในเลือด (Cholesterol), กรดยูริก (Uric acid), GGT, AST, ALT และ Total Bilirubin ต่ำกว่าของหนูขาวเพศผู้กลุ่มควบคุมส่วนในหนูขาวเพศเมีย (ตารางที่ 7) กลุ่มทดลองมีค่าไขมันในเลือด (Cholesterol) ต่ำกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P = 0.04$) ส่วน Total protein, Albumin, กรดยูริก

(Uric acid), Alkaline phosphatase, GGT, AST, ALT และ Total Bilirubin ของหนูขาวกลุ่มทดลองน้อยกว่าของกลุ่มควบคุม แต่ไม่เป็นนัยสำคัญส่วนในหนูขาวเพศผู้ที่ปลดระวาง (ตารางที่ 8) ถึงแม้ค่าของน้ำตาล Total protein, Creatinine, Triglyceride, Cholesterol, กรดยูริก (Uric acid), Alkaline phosphatase, GGT, AST, ALT และ Total Bilirubin ของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวาง (ตารางที่ 9) กลุ่มทดลองมีไขมันในเลือด (Cholesterol) ต่ำกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P = 0.04$) และ Total Bilirubin น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P = 0.03$) ส่วนค่าอื่น ๆ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเพียงแต่น้ำตาล, Triglyceride, Cholesterol, กรดยูริก (Uric acid), AST, และ ALT ของกลุ่มทดลองมีค่าต่ำกว่าของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 6 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Blood chemistry parameters $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว เพศผู้กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Blood chemistry parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
Glucose (mg/dL)	58.10 $\pm$ 18.80 (10)	39.40 $\pm$ 25.06 (10)	1.888	18	0.07
Total protein (g/dL)	7.26 $\pm$ 0.23 (10)	7.20 $\pm$ 0.42 (10)	0.398	18	0.70
Albumin (g/dL)	4.62 $\pm$ 0.17 (10)	4.52 $\pm$ 0.18 (10)	1.301	18	0.21
BUN (mg/dL)	30.60 $\pm$ 2.99 (10)	29.20 $\pm$ 2.49 (10)	1.139	18	0.27
Creatinine (mg/dL)	0.62 $\pm$ 0.08 (10)	0.67 $\pm$ 0.08 (10)	-1.387	18	0.18
Triglyceride (mg/dL)	222.10 $\pm$ 60.65 (10)	222.30 $\pm$ 49.53 (10)	-0.008	18	0.99
Cholesterol (mg/dL)	118.13 $\pm$ 17.65 (8)	112.67 $\pm$ 18.01 (9)	0.630	15	0.54
Uric acid (mg/dL)	4.61 $\pm$ 1.12 (7)	3.99 $\pm$ 1.10 (8)	1.095	13	0.29
Calcium (mg/dL)	10.55 $\pm$ 0.41 (10)	10.47 $\pm$ 0.75 (10)	0.294	18	0.77
Chloride (mmol/L)	102.60 $\pm$ 1.90 (10)	101.60 $\pm$ 2.27 (10)	1.069	18	0.30
CO ₂ (mmol/L)	19.32 $\pm$ 6.54 (10)	19.14 $\pm$ 7.60 (10)	0.057	18	0.95
Phosphorus (mg/dL)	11.12 $\pm$ 3.17 (10)	11.43 $\pm$ 4.41 (8)	-0.171	16	0.87
Potassium (mmol/L)	6.21 $\pm$ 3.23 (10)	6.43 $\pm$ 3.27 (10)	-0.151	18	0.88
Sodium (mmol/L)	145.50 $\pm$ 2.59 (10)	144.80 $\pm$ 2.78 (10)	0.582	18	0.57
Alk. Phosphatase (U/L)	93.20 $\pm$ 16.86 (10)	94.00 $\pm$ 13.93 (10)	-0.116	18	0.91
GGT (U/L)	1.67 $\pm$ 1.15 (3)	1.00 $\pm$ 0.00 (2)	0.775	3	0.49
AST (U/L)	236.90 $\pm$ 93.36 (10)	176.70 $\pm$ 57.47 (10)	1.737	18	0.10
ALT (U/L)	52.00 $\pm$ 15.46 (10)	42.50 $\pm$ 17.04 (10)	1.306	18	0.21
Total Bilirubin (mg/dL)	0.14 $\pm$ 0.05 (10)	0.11 $\pm$ 0.03(10)	1.567	18	0.13

ตารางที่ 7 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Blood chemistry parameters $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว เพศเมียในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Blood chemistry parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
Glucose (mg/dL)	23.33 $\pm$ 15.62 (9)	30.83 $\pm$ 15.92 (6)	-0.904	13	0.38
Total protein (g/dL)	7.72 $\pm$ 0.62 (10)	7.32 $\pm$ 0.51 (10)	1.574	18	0.13
Albumin (g/dL)	5.43 $\pm$ 0.43 (10)	5.18 $\pm$ 0.34 (10)	1.434	18	0.17
BUN (mg/dL)	34.67 $\pm$ 3.39 (9)	35.70 $\pm$ 3.40 (10)	-0.662	17	0.52
Creatinine (mg/dL)	0.71 $\pm$ 0.08 (9)	0.74 $\pm$ 0.11 (8)	-0.589	15	0.56
Triglyceride (mg/dL)	145.38 $\pm$ 34.60 (8)	170.13 $\pm$ 37.87 (8)	-1.365	14	0.19
Cholesterol (mg/dL)	104.20 $\pm$ 20.76 (10)	86.90 $\pm$ 12.32 (10)	2.266	18	0.04
Uric acid (mg/dL)	4.99 $\pm$ 1.69 (9)	4.29 $\pm$ 1.55 (10)	0.941	17	0.36
Calcium (mg/dL)	10.86 $\pm$ 1.06 (10)	10.19 $\pm$ 1.21 (10)	1.320	18	0.20
Chloride (mmol/L)	103.90 $\pm$ 2.64 (10)	99.90 $\pm$ 10.86 (10)	1.132	18	0.27
CO ₂ (mmol/L)	14.00 $\pm$ 1.56 (10)	15.10 $\pm$ 4.63 (10)	-0.712	18	0.49
Phosphorus (mg/dL)	16.00 $\pm$ 2.79 (10)	15.30 $\pm$ 3.92 (10)	0.460	18	0.65
Potassium (mmol/L)	9.21 $\pm$ 2.87 (10)	8.62 $\pm$ 2.94 (10)	0.455	18	0.65
Sodium (mmol/L)	143.10 $\pm$ 4.98 (10)	139.20 $\pm$ 12.08 (10)	0.944	18	0.36
Alk. Phosphatase (U/L)	87.50 $\pm$ 31.48 (6)	80.00 $\pm$ 23.83 (8)	0.509	12	0.62
GGT (U/L)	1.60 $\pm$ 0.55 (5)	1.50 $\pm$ 0.71 (2)	0.205	5	0.85
AST (U/L)	205.00 $\pm$ 78.51 (9)	200.30 $\pm$ 55.44 (10)	0.152	17	0.88
ALT (U/L)	53.60 $\pm$ 29.97 (10)	46.10 $\pm$ 13.10 (10)	0.725	18	0.48
Total Bilirubin (mg/dL)	0.17 $\pm$ 0.09 (10)	0.13 $\pm$ 0.05 (10)	1.188	18	0.25

ตารางที่ 8 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Blood chemistry parameters $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว
พ่พันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Blood chemistry parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
Glucose (mg/dL)	44.60 $\pm$ 22.54 (10)	39.40 $\pm$ 19.16 (10)	0.556	18	0.59
Total protein (g/dL)	7.28 $\pm$ 0.39 (10)	7.23 $\pm$ 0.21 (10)	0.358	18	0.73
Albumin (g/dL)	4.46 $\pm$ 0.42 (10)	4.59 $\pm$ 0.23 (10)	-0.848	18	0.41
BUN (mg/dL)	29.40 $\pm$ 4.27 (10)	30.50 $\pm$ 4.38 (10)	-0.569	18	0.58
Creatinine (mg/dL)	0.69 $\pm$ 0.07 (10)	0.66 $\pm$ 0.11 (10)	0.728	18	0.48
Triglyceride (mg/dL)	245.71 $\pm$ 51.56 (7)	227.75 $\pm$ 50.81 (8)	0.679	13	0.51
Cholesterol (mg/dL)	130.70 $\pm$ 20.66 (10)	129.20 $\pm$ 19.25 (10)	0.168	18	0.87
Uric acid (mg/dL)	3.80 $\pm$ 1.66 (10)	3.73 $\pm$ 1.51 (9)	0.091	17	0.93
Calcium (mg/dL)	10.90 $\pm$ 0.49 (10)	10.61 $\pm$ 0.36 (10)	1.503	18	0.15
Chloride (mmol/L)	103.80 $\pm$ 1.69 (10)	102.90 $\pm$ 1.45 (10)	1.280	18	0.22
CO ₂ (mmol/L)	20.60 $\pm$ 4.06 (10)	22.00 $\pm$ 2.26 (10)	-0.953	18	0.35
Phosphorus (mg/dL)	12.90 $\pm$ 2.79 (10)	11.04 $\pm$ 4.29 (10)	1.149	18	0.27
Potassium (mmol/L)	7.33 $\pm$ 2.26 (10)	6.19 $\pm$ 1.78 (10)	1.251	18	0.23
Sodium (mmol/L)	146.30 $\pm$ 2.41 (10)	145.50 $\pm$ 1.78 (10)	0.845	18	0.41
Alk. Phosphatase (U/L)	90.90 $\pm$ 19.28(10)	85.70 $\pm$ 13.51(10)	0.699	18	0.49
GGT (U/L)	1.60 $\pm$ 0.55(5)	1.17 $\pm$ 0.41(6)	1.506	9	0.17
AST (U/L)	250.70 $\pm$ 90.70(10)	216.20 $\pm$ 39.73(10)	1.102	18	0.29
ALT (U/L)	71.30 $\pm$ 43.94(10)	57.60 $\pm$ 17.58(10)	0.915	18	0.37
Total Bilirubin (mg/dL)	0.13 $\pm$ 0.05(10)	0.12 $\pm$ 0.04(10)	0.493	18	0.63

ตารางที่ 9 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Blood chemistry parameters $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว แม่พันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

Blood chemistry parameters	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>t</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (n)	กลุ่มทดลอง (n)			
Glucose (mg/dL)	29.44 $\pm$ 15.57 (9)	26.80 $\pm$ 17.40 (10)	0.347	17	0.73
Total protein (g/dL)	7.54 $\pm$ 0.45 (10)	7.76 $\pm$ 0.64 (10)	-0.886	18	0.39
Albumin (g/dL)	5.06 $\pm$ 0.30 (10)	5.27 $\pm$ 0.45 (10)	-1.220	18	0.24
BUN (mg/dL)	29.57 $\pm$ 1.90 (7)	31.29 $\pm$ 2.21 (7)	-1.554	12	0.15
Creatinine (mg/dL)	0.68 $\pm$ 0.10 (10)	0.73 $\pm$ 0.07 (9)	-1.298	17	0.21
Triglyceride (mg/dL)	246.33 $\pm$ 117.48 (9)	236.00 $\pm$ 57.69 (8)	0.225	15	0.83
Cholesterol (mg/dL)	113.00 $\pm$ 13.15 (6)	99.50 $\pm$ 4.32 (6)	2.390	10	0.04
Uric acid (mg/dL)	3.79 $\pm$ 1.39 (9)	3.75 $\pm$ 1.83 (8)	0.05	15	0.96
Calcium (mg/dL)	10.23 $\pm$ 1.27 (10)	10.97 $\pm$ 0.74 (10)	-1.591	18	0.13
Chloride (mmol/L)	103.00 $\pm$ 2.40 (10)	103.20 $\pm$ 1.32 (10)	-0.231	18	0.82
CO ₂ (mmol/L)	18.50 $\pm$ 2.42 (10)	16.50 $\pm$ 2.72 (10)	1.739	18	0.10
Phosphorus (mg/dL)	14.53 $\pm$ 3.90 (8)	15.37 $\pm$ 3.11 (10)	-0.512	16	0.61
Potassium (mmol/L)	6.77 $\pm$ 1.94 (10)	8.24 $\pm$ 2.51 (10)	-1.464	18	0.16
Sodium (mmol/L)	143.80 $\pm$ 2.90 (10)	145.50 $\pm$ 1.58 (10)	-1.628	18	0.12
Alk. Phosphatase (U/L)	59.89 $\pm$ 17.27 (9)	69.13 $\pm$ 18.04 (8)	-1.078	15	0.30
GGT (U/L)	1.50 $\pm$ 0.55 (6)	2.00 $\pm$ 1.15 (4)	-0.934	8	0.38
AST (U/L)	213.70 $\pm$ 77.44 (10)	187.80 $\pm$ 53.46 (10)	0.870	18	0.40
ALT (U/L)	51.60 $\pm$ 14.62 (10)	48.50 $\pm$ 14.01 (10)	0.484	18	0.63
Total Bilirubin (mg/dL)	0.19 $\pm$ 0.10 (10)	0.11 $\pm$ 0.03 (10)	2.424	18	0.03

ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักอวัยวะต่าง ๆ ระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

หลังจากที่ให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเชากวางอ่อนบดทุกวัน ติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ ศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักของอวัยวะต่าง ๆ โดยทดสอบค่าทางสถิติใช้ Student's *t*-test ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ไม่พบการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ในกลุ่มหนูขาวเพศผู้

(ตารางที่ 10) หรือในกลุ่มหนูขาวเพศเมีย (ตารางที่ 11) หรือในกลุ่มหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง (ตารางที่ 12) หรือในกลุ่มหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวาง (ตารางที่ 13) น้ำหนักของสมอง ต่อมใต้สมอง หัวใจ ปอด ตับ ไต ต่อมหมวกไต อัณฑะ ต่อมลูกหมาก รังไข่และมดลูกของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเชากวางอ่อนบดไม่แตกต่างจากของหนูขาวกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเชากวางอ่อนบด

ตารางที่ 10 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักอวัยวะต่างๆ (กรัม) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว เพศผู้กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง โดย Student's *t*-test

อวัยวะ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>T</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง			
	(N = 19)	(N = 18)			
สมอง (Brain)	2.26 $\pm$ 0.12	2.22 $\pm$ 0.14	0.969	35	0.34
ต่อมใต้สมอง (Pituitary)	0.07 $\pm$ 0.02	0.07 $\pm$ 0.01	0.058	35	0.95
หัวใจ (Heart)	1.53 $\pm$ 0.15	1.59 $\pm$ 0.34	-0.702	35	0.49
ปอด (Lung)	1.89 $\pm$ 0.19	1.86 $\pm$ 0.23	0.575	35	0.57
ตับ (Liver)	19.94 $\pm$ 2.46	19.12 $\pm$ 2.3	1.049	35	0.30
ไต (Kidney)	3.07 $\pm$ 0.25	3.07 $\pm$ 0.42	-0.038	35	0.97
ต่อมหมวกไต (Adrenal)	0.07 $\pm$ 0.02	0.07 $\pm$ 0.01	0.339	35	0.74
อัณฑะ (Testis)	4.12 $\pm$ 0.61	4.27 $\pm$ 0.38	-0.852	35	0.40
ต่อมลูกหมาก (Prostate gland)	1.12 $\pm$ 0.23	1.01 $\pm$ 0.18	1.54	35	0.13

ตารางที่ 11 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักอวัยวะต่างๆ (กรัม) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว เพศเมียกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง โดย Student's *t*-test

อวัยวะ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>T</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง			
	(N = 17)	(N = 18)			
สมอง (Brain)	2.04 $\pm$ 0.06	2.07 $\pm$ 0.20	-0.555	33	0.58
ต่อมใต้สมอง (Pituitary)	0.01 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.00	-1.343	33	0.19
มดลูก(Uterus)	0.53 $\pm$ 0.18	0.55 $\pm$ 0.32	-0.249	33	0.81
หัวใจ (Heart)	1.06 $\pm$ 0.10	1.09 $\pm$ 0.21	-0.533	33	0.60
ปอด (Lung)	1.40 $\pm$ 0.17	1.40 $\pm$ 0.25	0.022	33	0.98
ตับ (Liver)	9.50 $\pm$ 1.60	9.88 $\pm$ 0.91	-0.867	33	0.39
ไต (Kidney)	2.05 $\pm$ 0.71	1.91 $\pm$ 0.19	0.838	33	0.41
ต่อมหมวกไต (Adrenal)	0.08 $\pm$ 0.02	0.08 $\pm$ 0.02	0.795	33	0.43
รังไข่ (Ovary)	0.12 $\pm$ 0.03	0.13 $\pm$ 0.02	-0.673	33	0.51

ตารางที่ 12 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักอวัยวะต่าง ๆ (กรัม) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาว พ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองโดย Student's *t*-test

อวัยวะ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>T</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (N = 15)	กลุ่มทดลอง (N = 14)			
สมอง (Brain)	2.25 $\pm$ 0.09	2.30 $\pm$ 0.10	-1.338	27	0.19
ต่อมใต้สมอง (Pituitary)	0.01 $\pm$ 0.00	0.01 $\pm$ 0.00	0.123	27	0.90
หัวใจ (Heart)	1.59 $\pm$ 0.19	1.57 $\pm$ 0.16	0.347	27	0.73
ปอด (Lung)	1.91 $\pm$ 0.16	2.14 $\pm$ 0.80	-1.095	27	0.28
ตับ (Liver)	19.01 $\pm$ 2.92	18.01 $\pm$ 1.59	1.132	27	0.27
ไต (Kidney)	2.98 $\pm$ 0.30	2.91 $\pm$ 0.29	0.624	27	0.54
ต่อมหมวกไต (Adrenal)	0.07 $\pm$ 0.02	0.07 $\pm$ 0.01	0.925	27	0.36
อัณฑะ (Testis)	4.38 $\pm$ 0.29	4.52 $\pm$ 0.22	-1.418	27	0.17
ต่อมลูกหมาก (Prostate gland)	1.09 $\pm$ 0.19	1.13 $\pm$ 0.20	-0.566	27	0.58

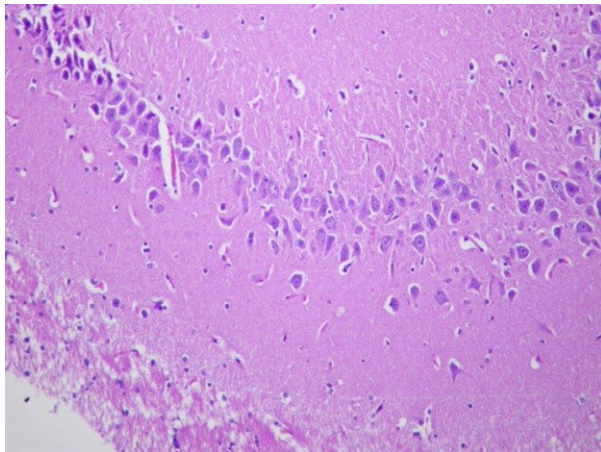
ตารางที่ 13 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักอวัยวะต่าง ๆ (กรัม) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง โดย Student's *t*-test

อวัยวะ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		<i>T</i>	df	<i>P</i>
	กลุ่มควบคุม (N = 18)	กลุ่มทดลอง (N = 18)			
สมอง (Brain)	2.07 $\pm$ 0.10	2.03 $\pm$ 0.10	1.114	34	0.27
ต่อมใต้สมอง (Pituitary)	0.01 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.01	-0.781	34	0.44
หัวใจ (Heart)	1.17 $\pm$ 0.12	1.15 $\pm$ 0.12	0.478	34	0.64
ปอด (Lung)	1.43 $\pm$ 0.17	1.40 $\pm$ 0.14	0.521	34	0.61
ตับ (Liver)	10.40 $\pm$ 1.05	10.66 $\pm$ 0.98	-0.776	34	0.44
ไต (Kidney)	2.12 $\pm$ 0.22	2.13 $\pm$ 0.29	-0.140	34	0.89
ต่อมหมวกไต (Adrenal)	0.08 $\pm$ 0.01	0.08 $\pm$ 0.02	0.684	34	0.50
รังไข่ (Ovary)	0.13 $\pm$ 0.03	0.12 $\pm$ 0.03	1.164	34	0.25
มดลูก (Uterus)	0.46 $\pm$ 0.08	0.46 $\pm$ 0.09	0.150	34	0.88

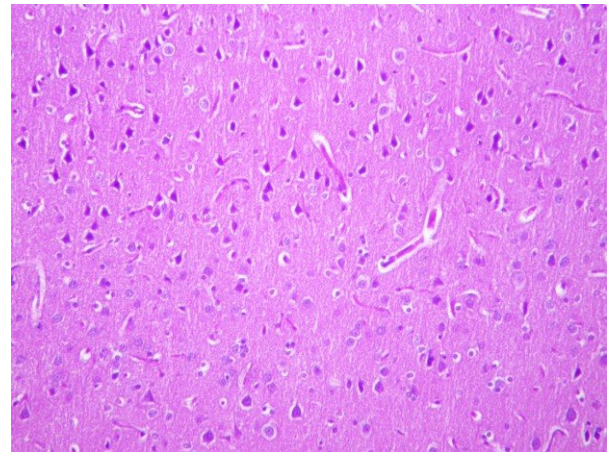
ผลการเปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในอวัยวะต่าง ๆ ระหว่างของหนูขาวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

หลังจากที่ให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเขากวางอ่อนชนิดทุกวัน ติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ ดัดอวัยวะต่าง ๆ จากร่างกายของหนูขาวกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองเพื่อศึกษาว่าหนูขาวกลุ่ม

ทดลองที่กินเขากวางอ่อนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ภายในอวัยวะต่าง ๆ หรือไม่ จากภาพที่ 7 – 54 ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบกับกำลังขยาย 10x ผลปรากฏว่า ลักษณะเซลล์ภายในอวัยวะเหล่านั้นของหนูขาวกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากเซลล์ของหนูขาวกลุ่มควบคุม

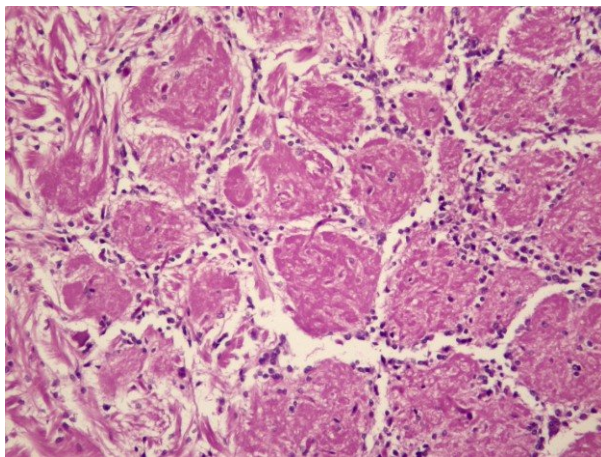


10X

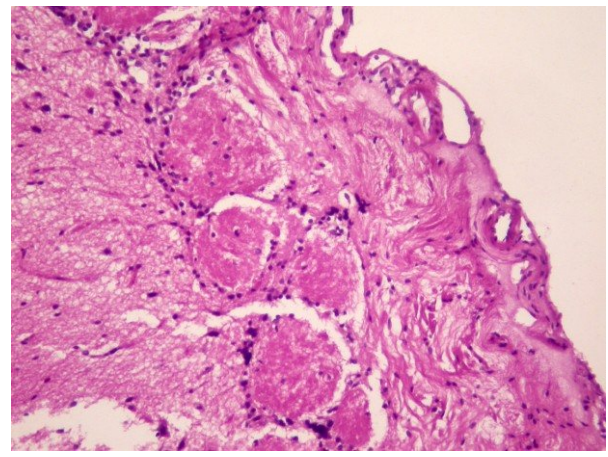


10X

ภาพที่ 7 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในสมองของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

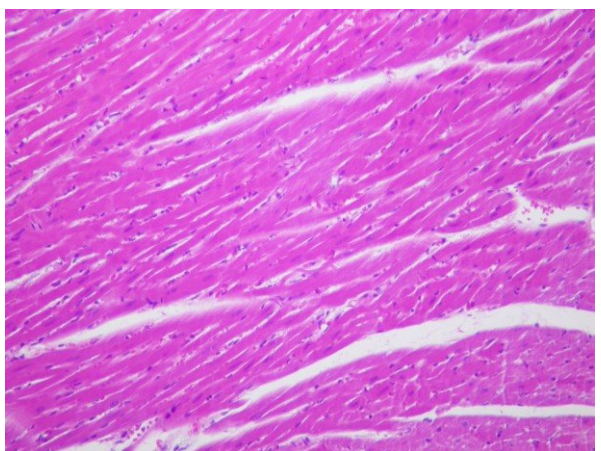


10X

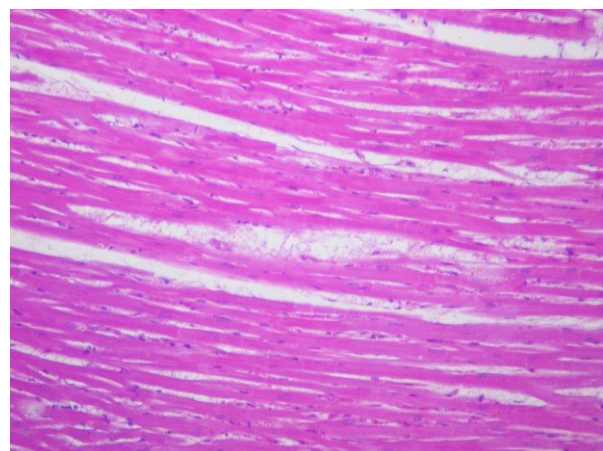


10X

ภาพที่ 8 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมใต้สมองของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

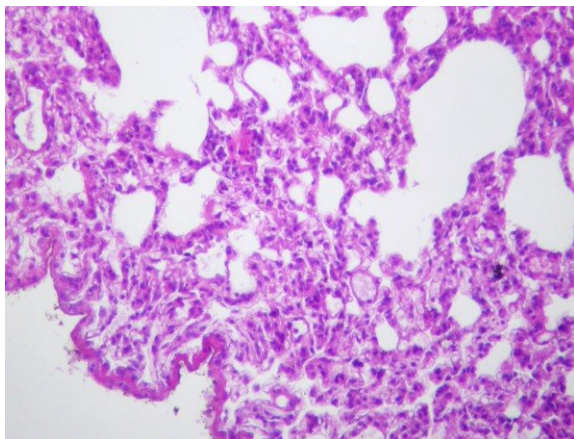


10X

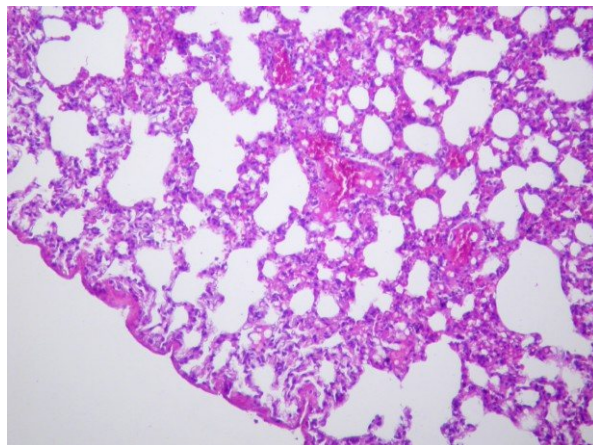


10X

ภาพที่ 9 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในหัวใจของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

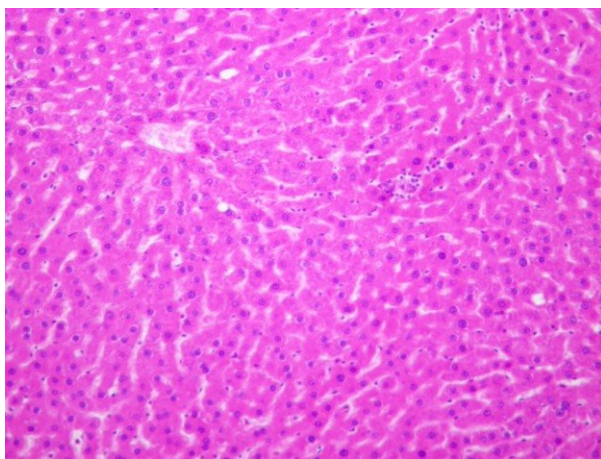


10X

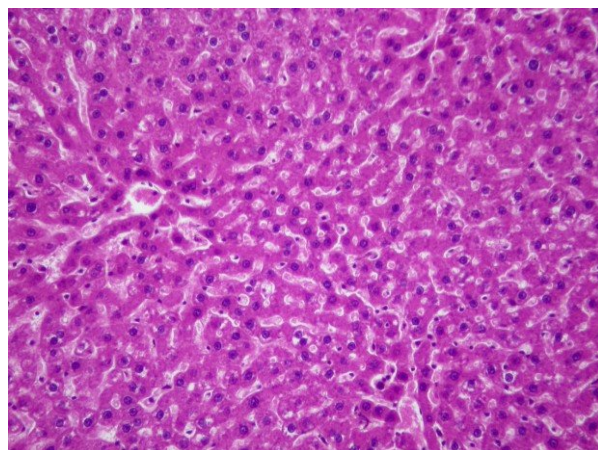


10X

ภาพที่ 10 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในปอดของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ชาย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

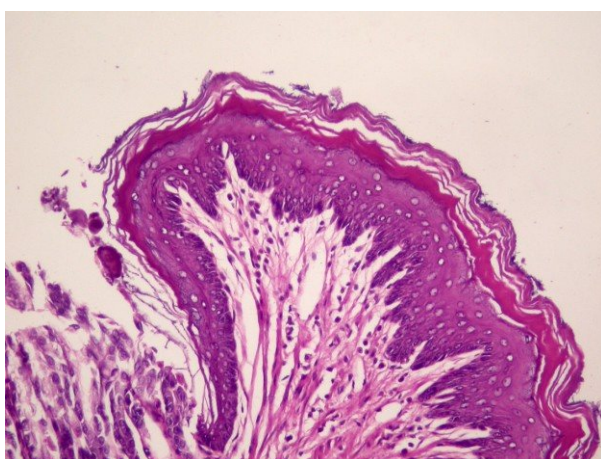


10X

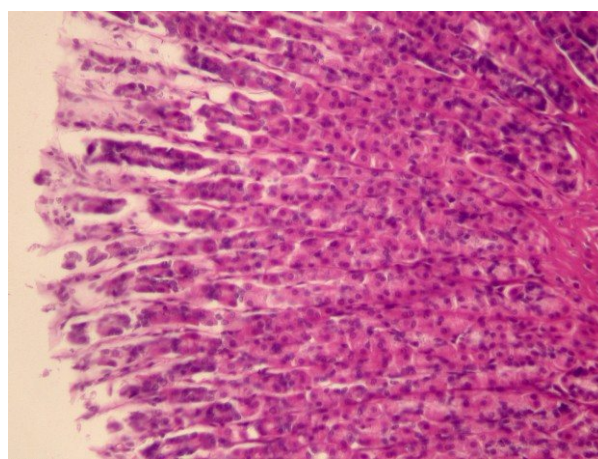


10X

ภาพที่ 11 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในตับของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ชาย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

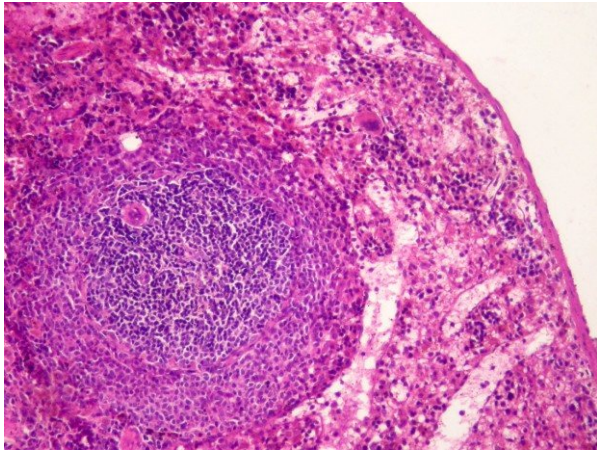


10X

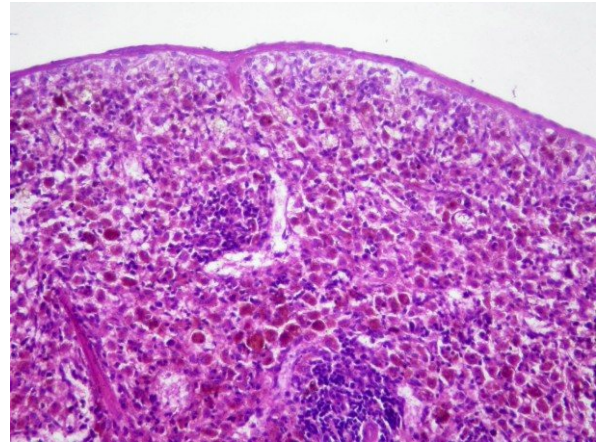


10X

ภาพที่ 12 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในกระเพาะอาหารของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ชาย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

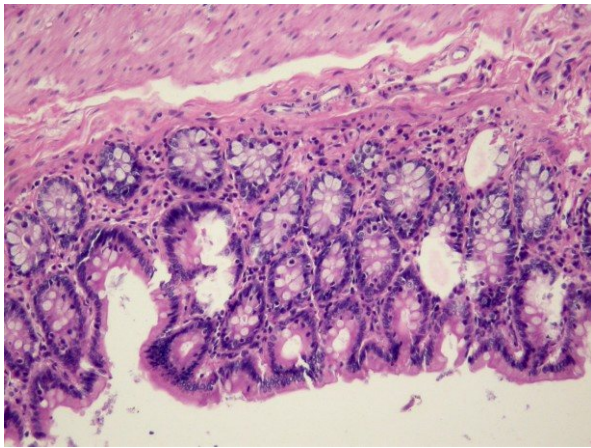


10X

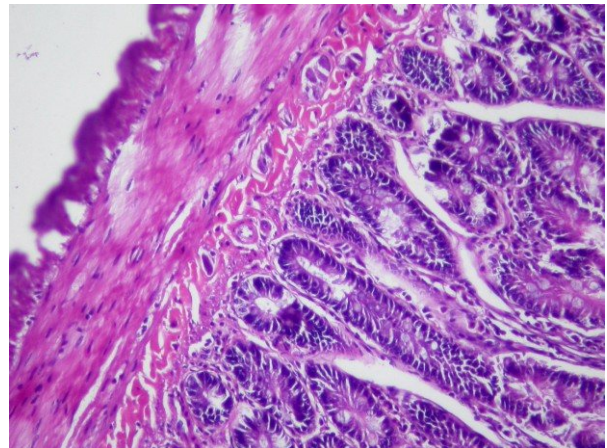


10X

ภาพที่ 13 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในน้ำมของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

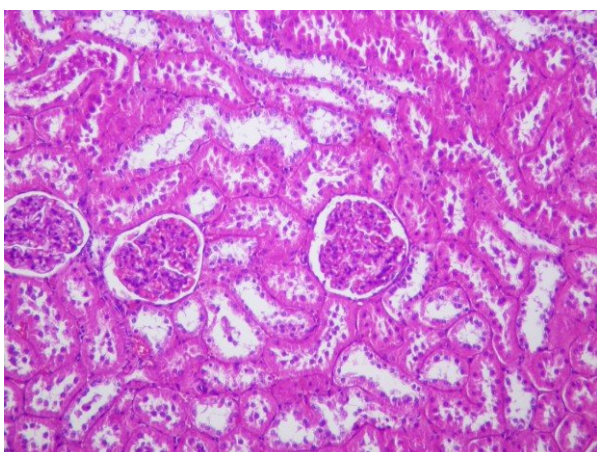


10X

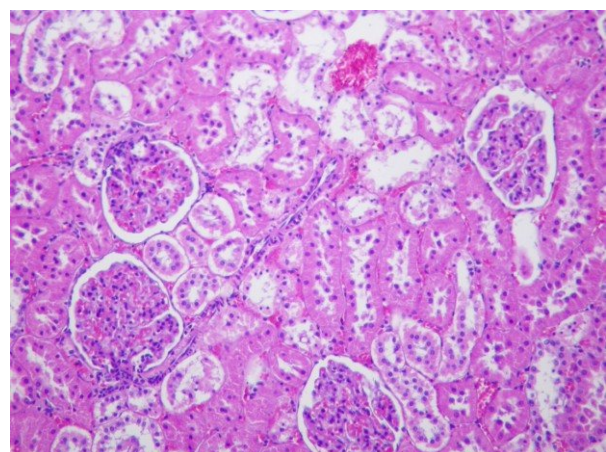


10X

ภาพที่ 14 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในลำไส้ของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

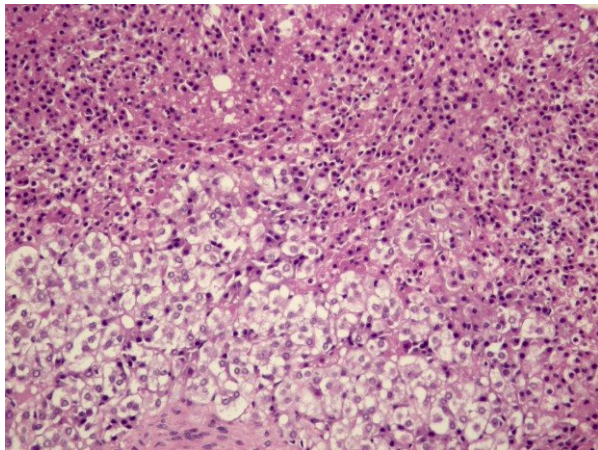


10X

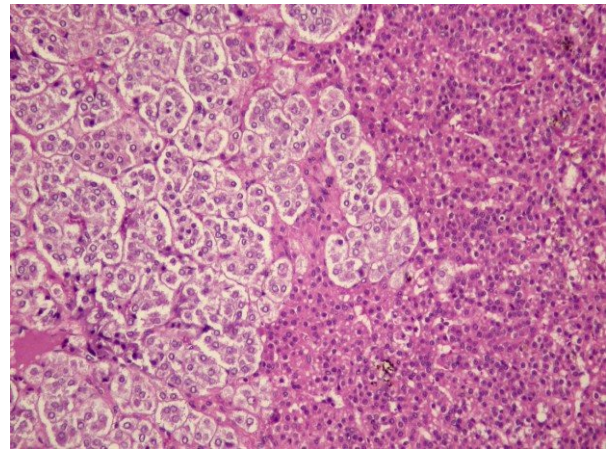


10X

ภาพที่ 15 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในไตของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

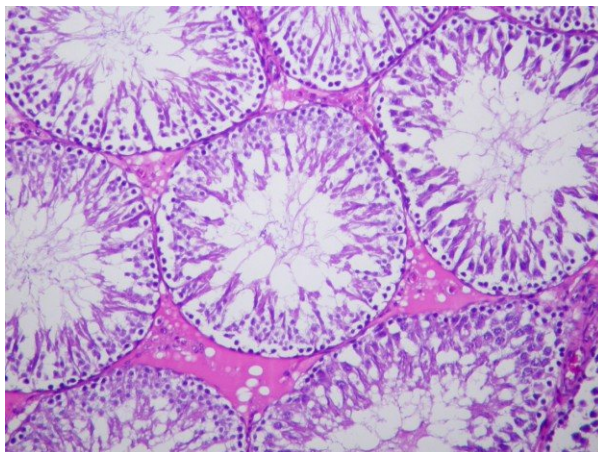


10X

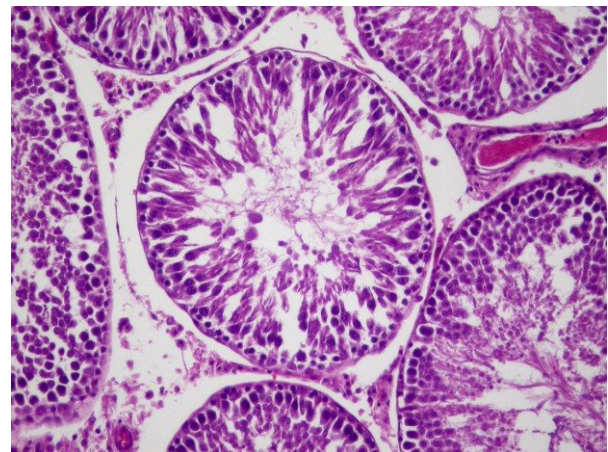


10X

ภาพที่ 16 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมหมวกไตของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

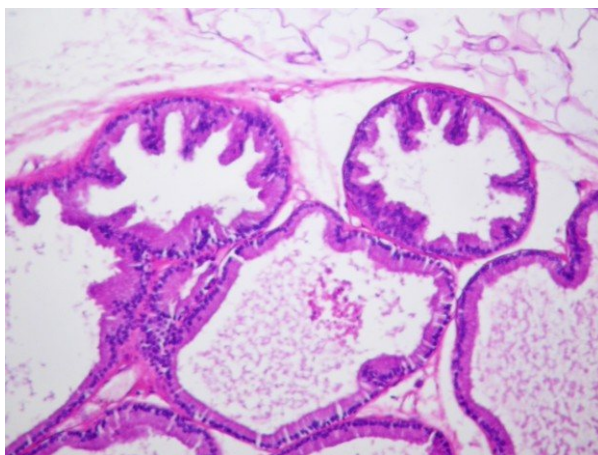


10X

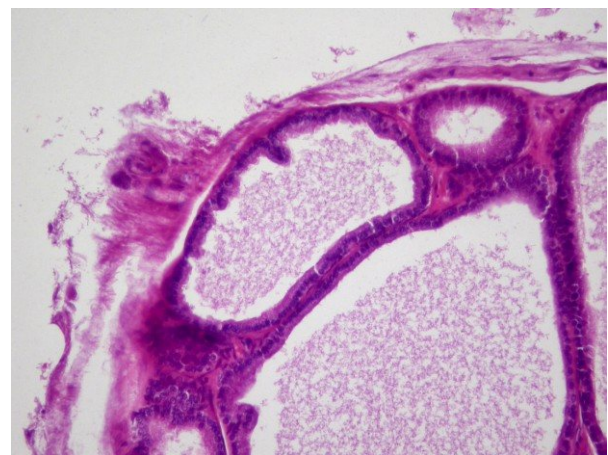


10X

ภาพที่ 17 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในอัณฑะของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

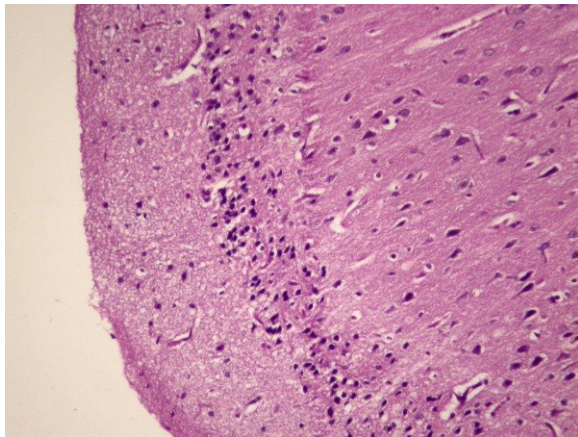


10X

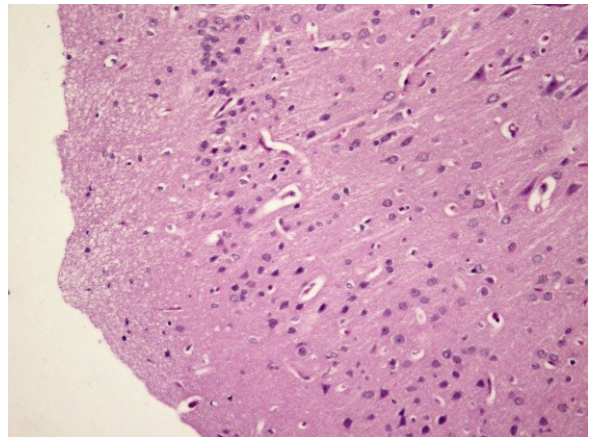


10X

ภาพที่ 18 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมลูกหมากของหนูขาวเพศผู้ระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

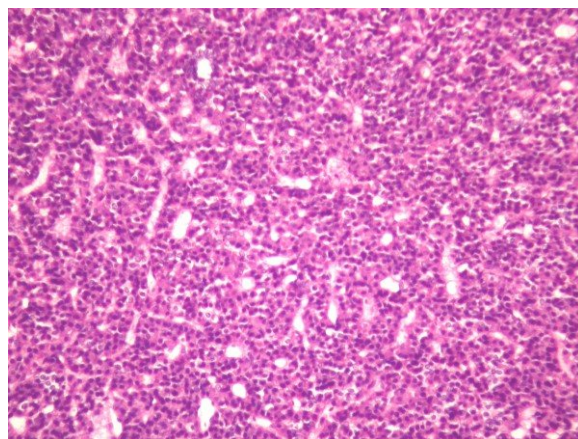


10X

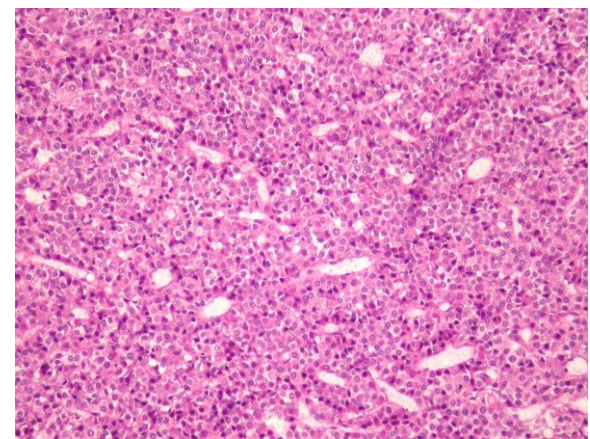


10X

ภาพที่ 19 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในสมองของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

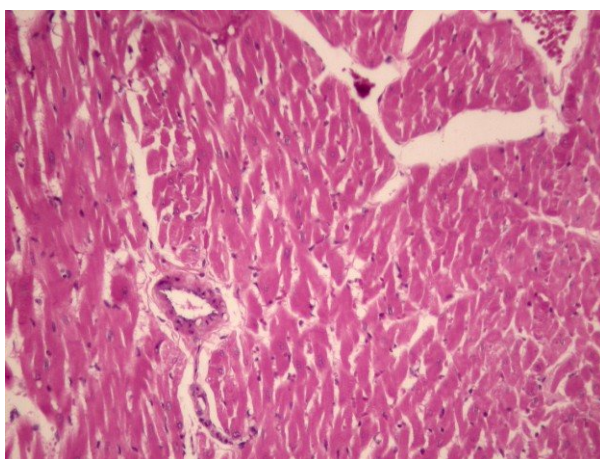


10X

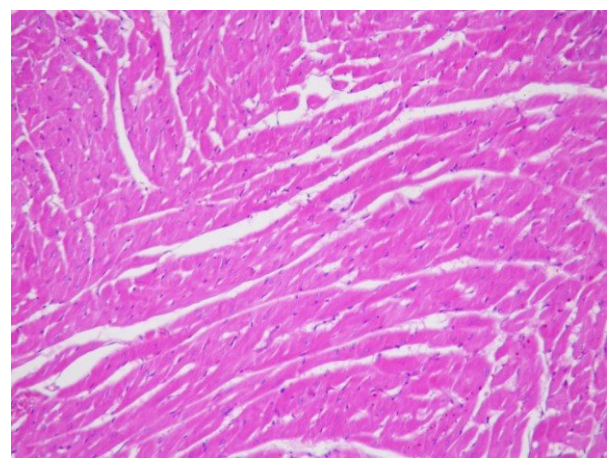


10X

ภาพที่ 20 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมใต้สมองของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

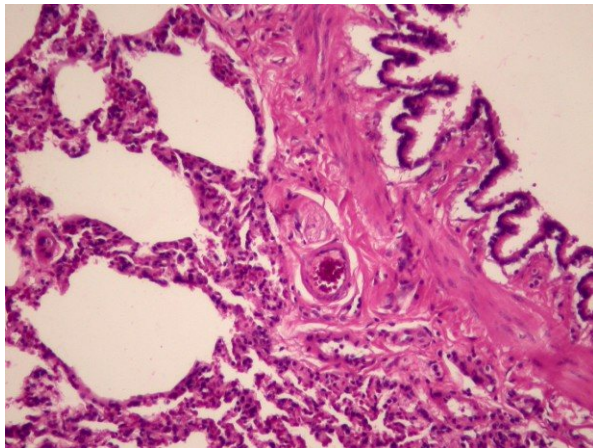


10X

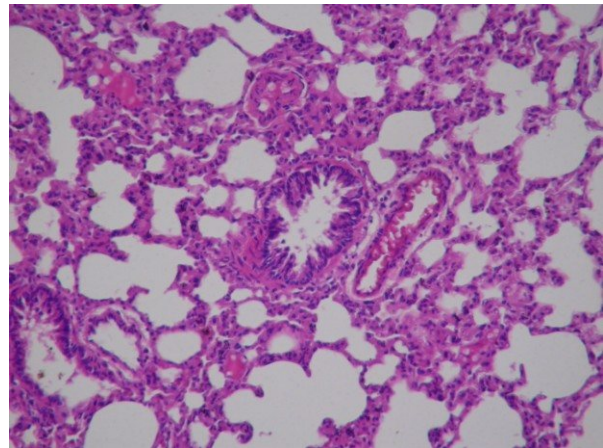


10X

ภาพที่ 21 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในหัวใจของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

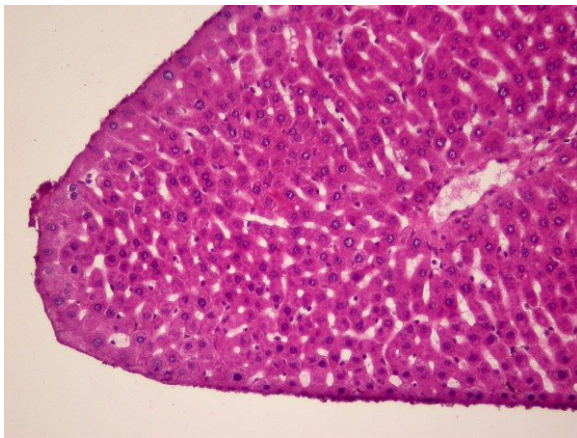


10X

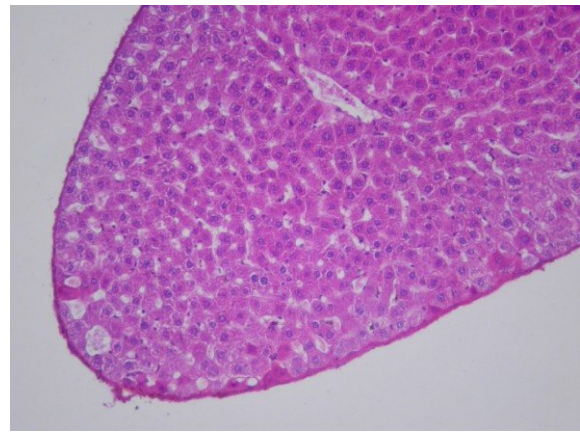


10X

ภาพที่ 22 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในปอดของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

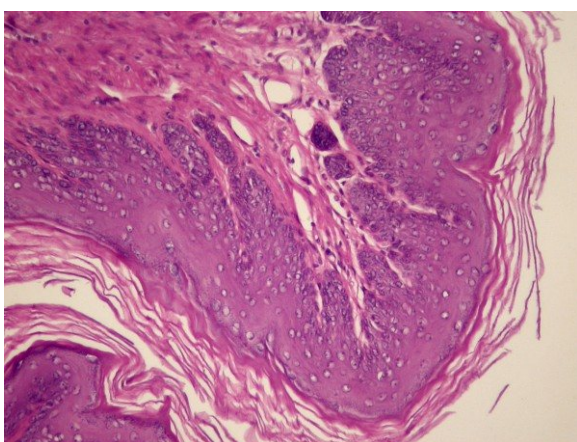


10X

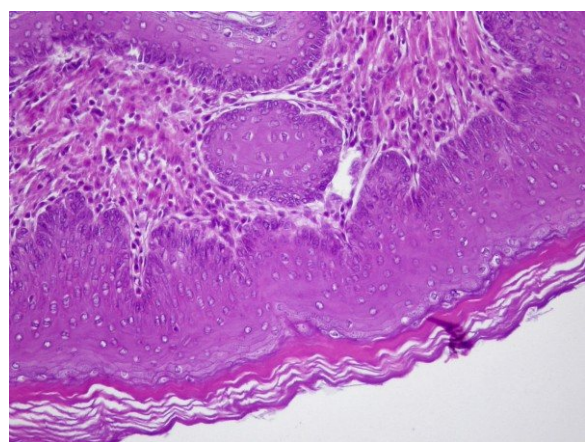


10X

ภาพที่ 23 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในตับของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

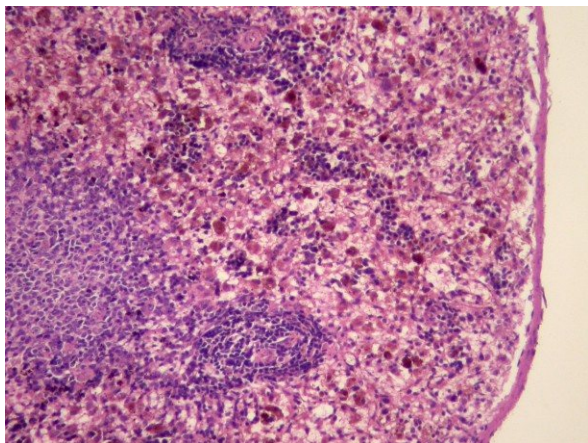


10X

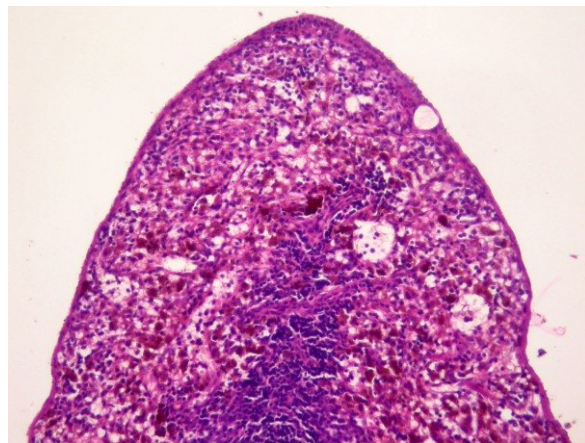


10X

ภาพที่ 24 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในกระเพาะอาหารของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

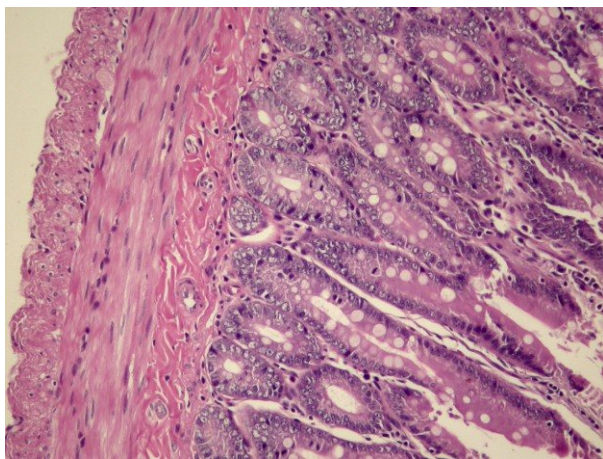


10X

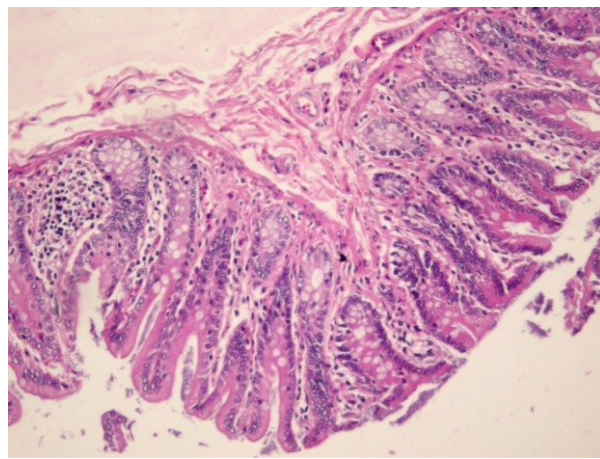


10X

ภาพที่ 25 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในม้ามของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

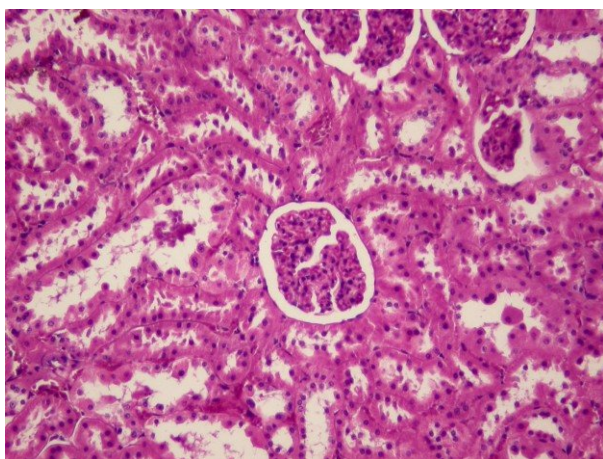


10X

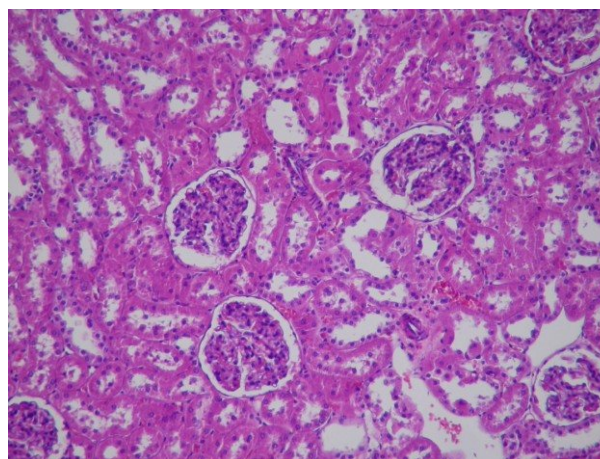


10X

ภาพที่ 26 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในลำไส้ของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

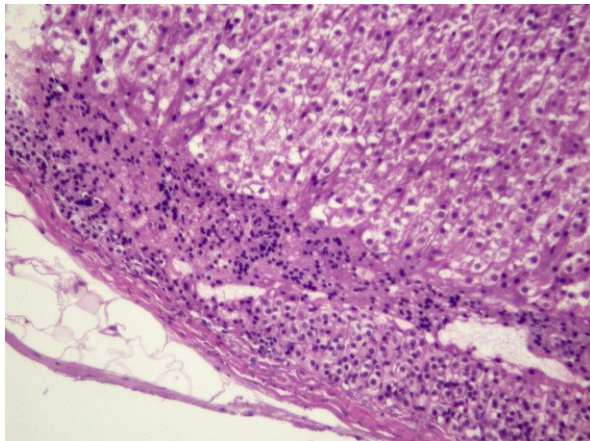


10X

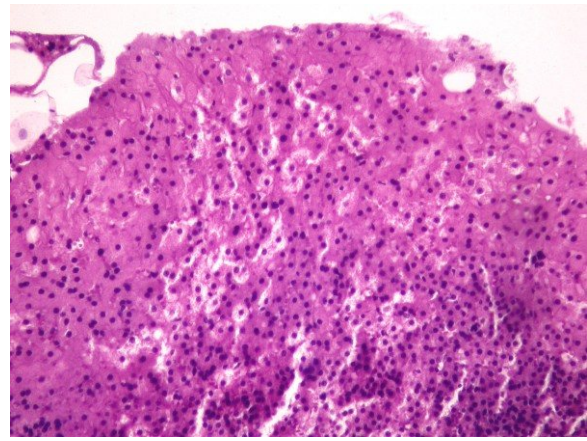


10X

ภาพที่ 27 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในไตของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

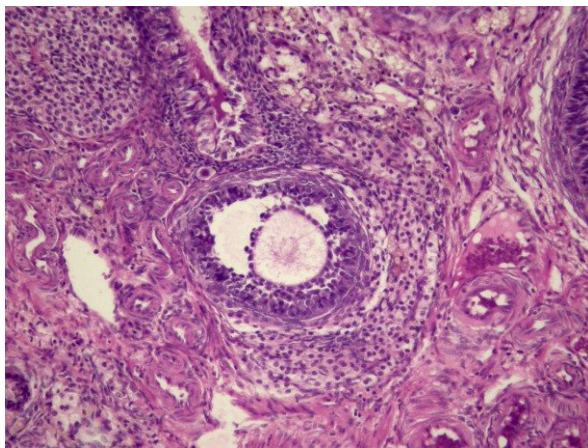


10X

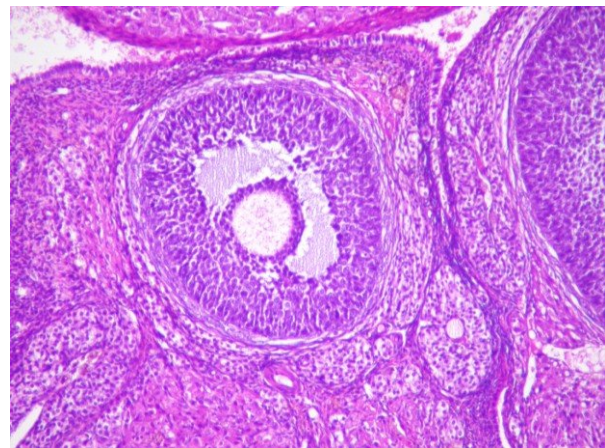


10X

ภาพที่ 28 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมหมวกไตของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

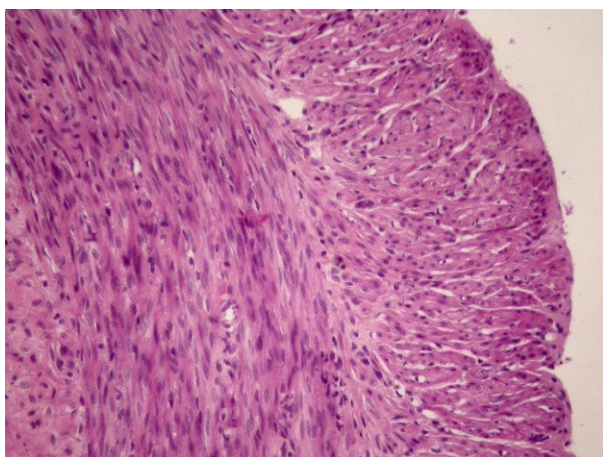


10X

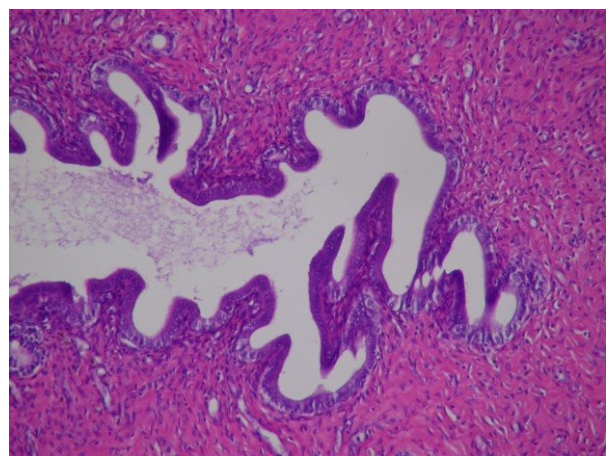


10X

ภาพที่ 29 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในรังไข่ของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

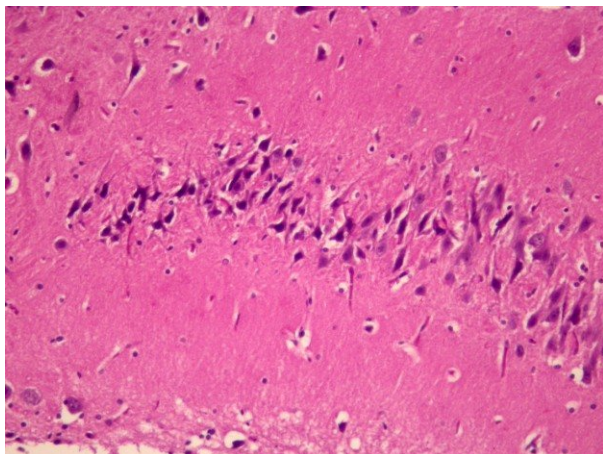


10X

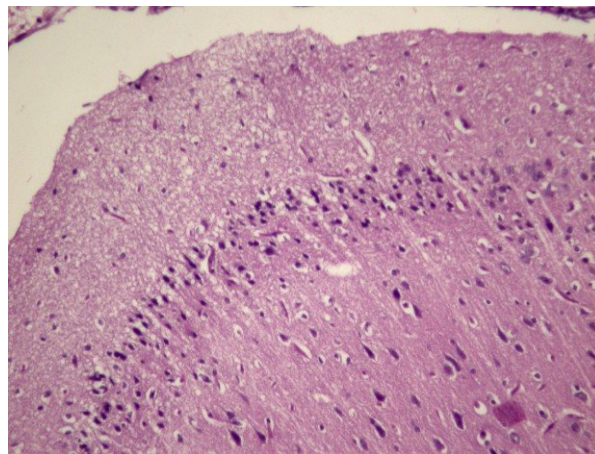


10X

ภาพที่ 30 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ในหลอดลูกของหนูขาวเพศเมียระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

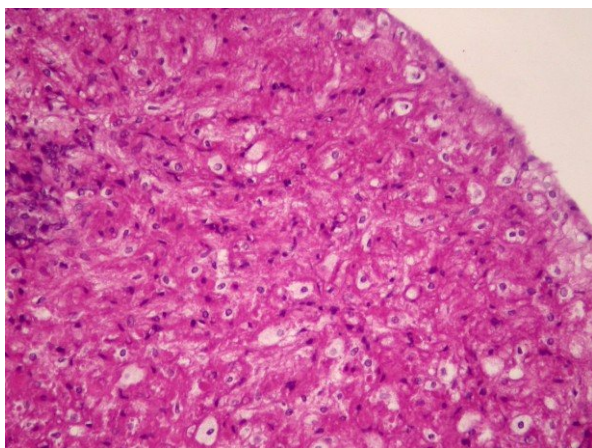


10X

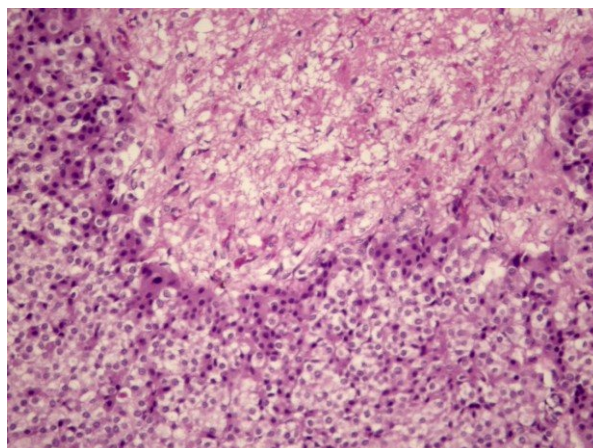


10X

ภาพที่ 31 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในสมองของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

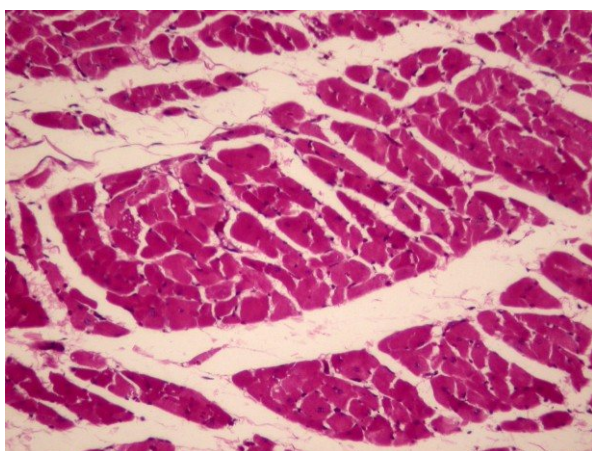


10X

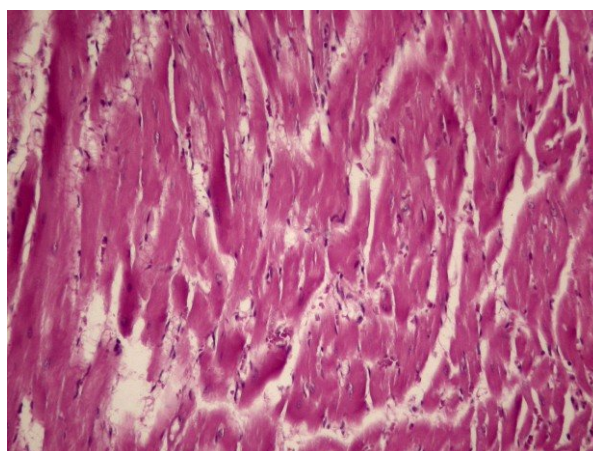


10X

ภาพที่ 32 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมใต้สมองของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

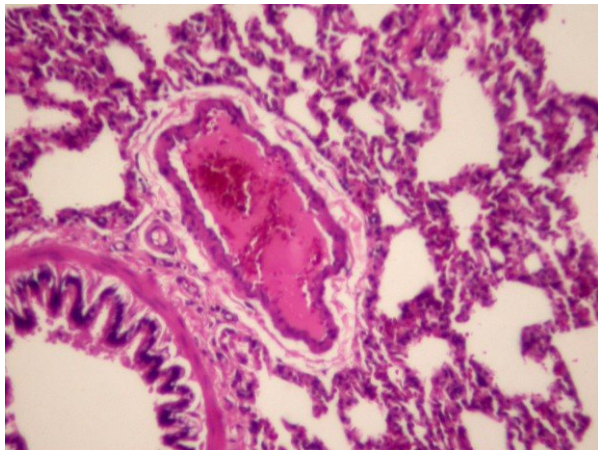


10X

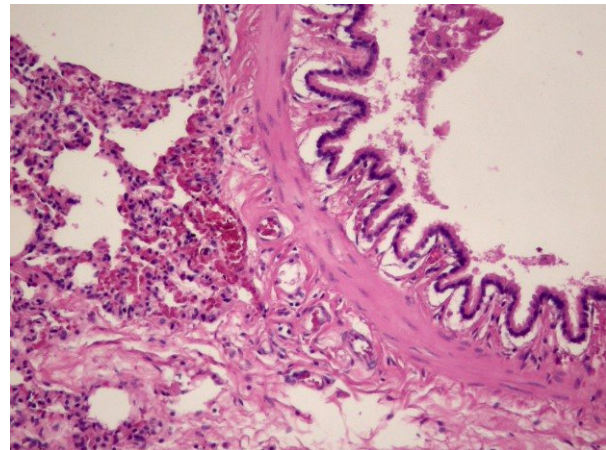


10X

ภาพที่ 33 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในหัวใจของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

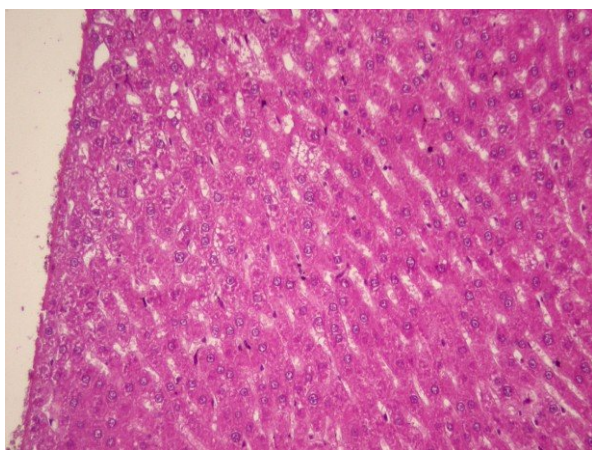


10X

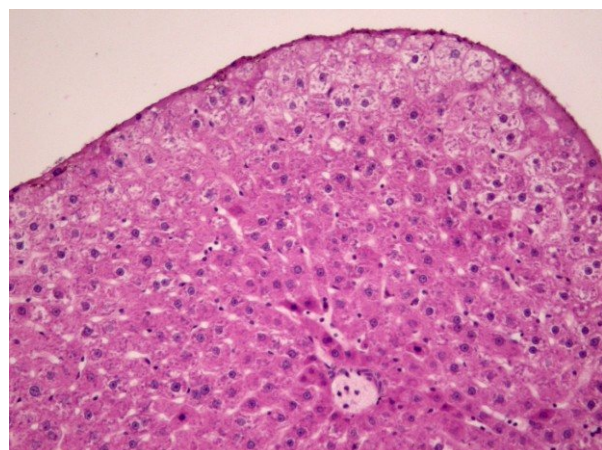


10X

ภาพที่ 34 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในปอดของหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

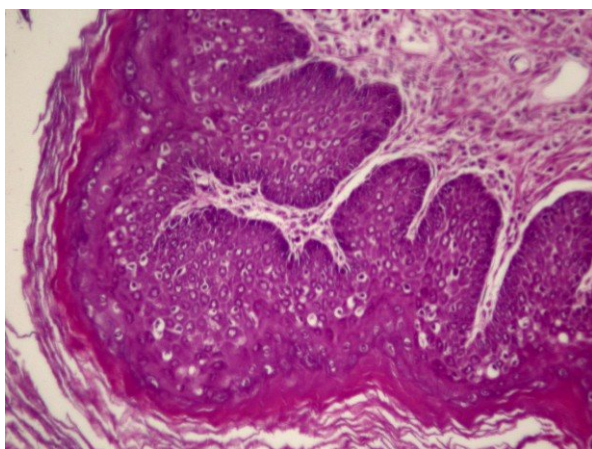


10X

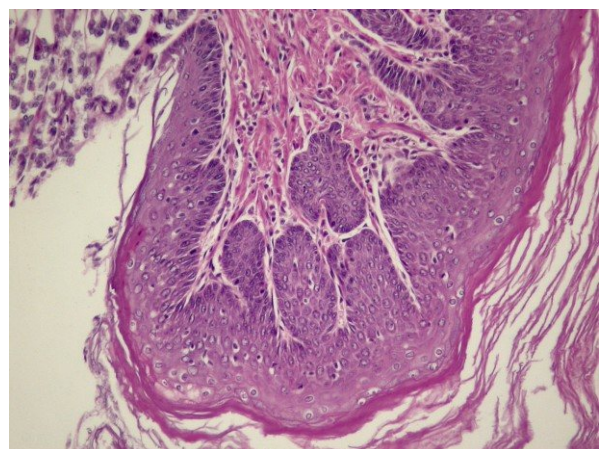


10X

ภาพที่ 35 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในตับของหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

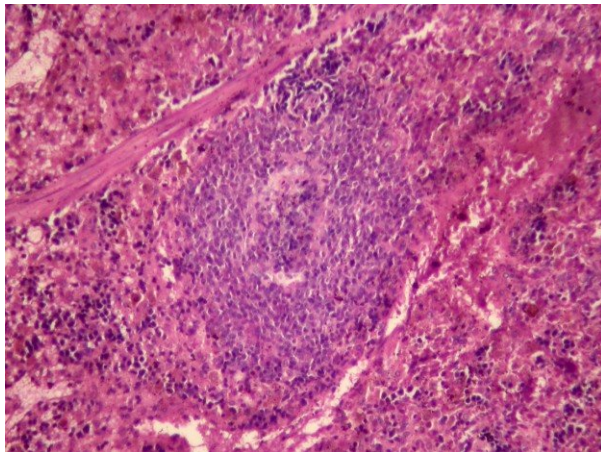


10X

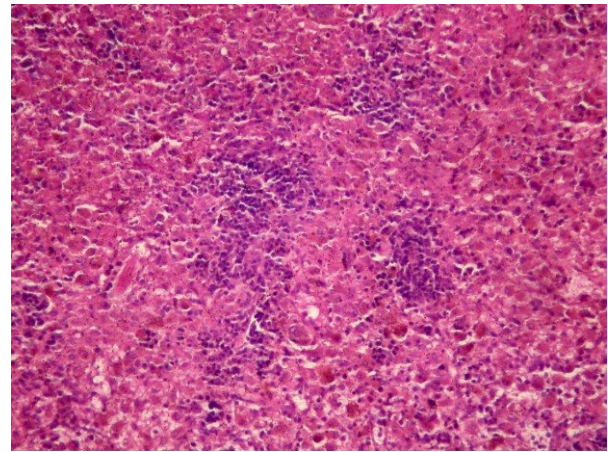


10X

ภาพที่ 36 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในกระเพาะอาหารของหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

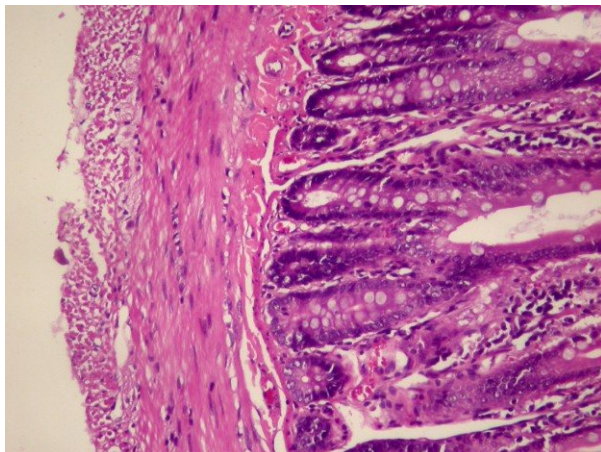


10X

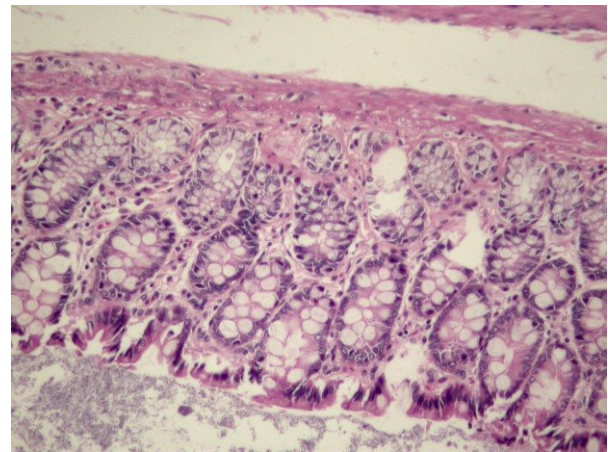


10X

ภาพที่ 37 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในม้ามของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

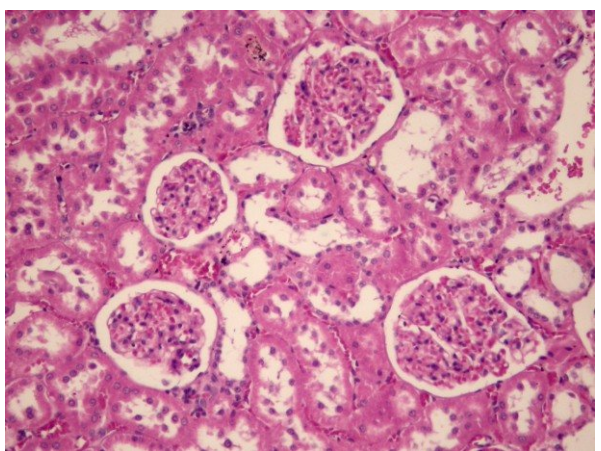


10X

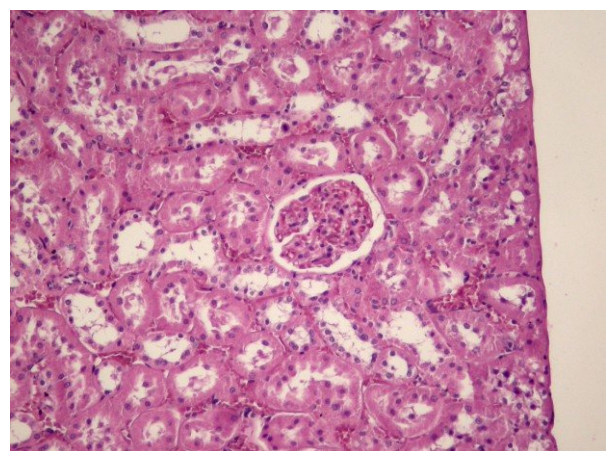


10X

ภาพที่ 38 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในลำไส้ของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

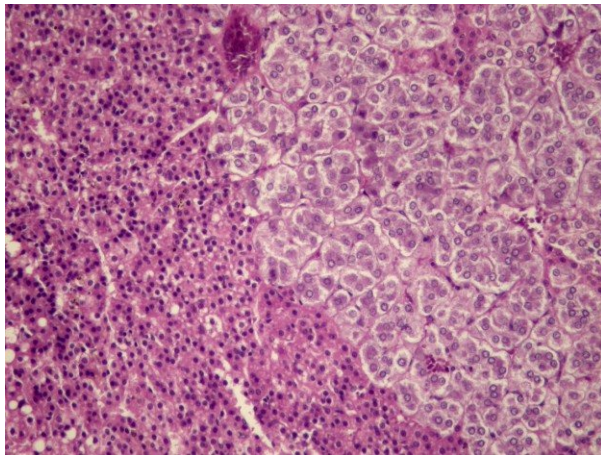


10X

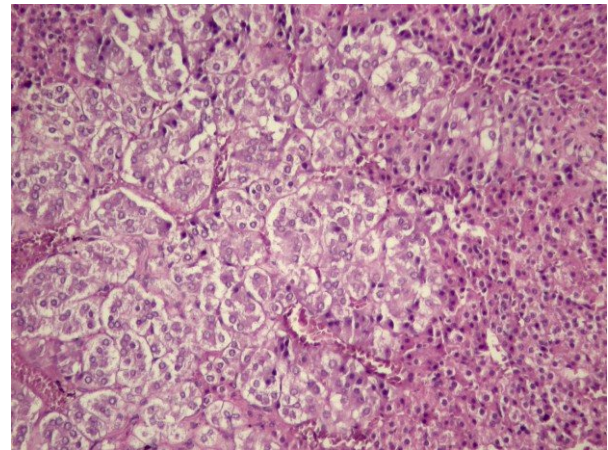


10X

ภาพที่ 39 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในไตของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

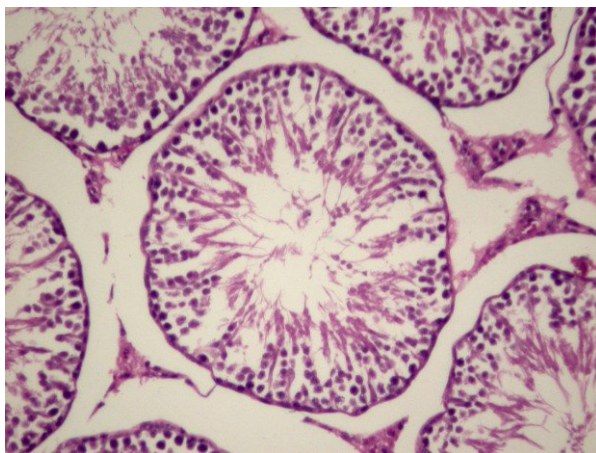


10X

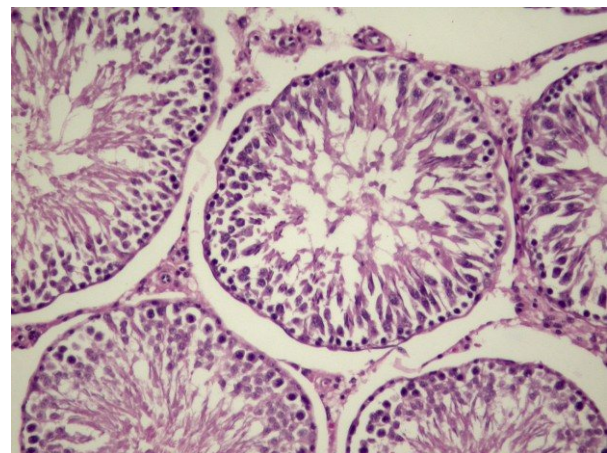


10X

ภาพที่ 40 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมหมวกไตของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

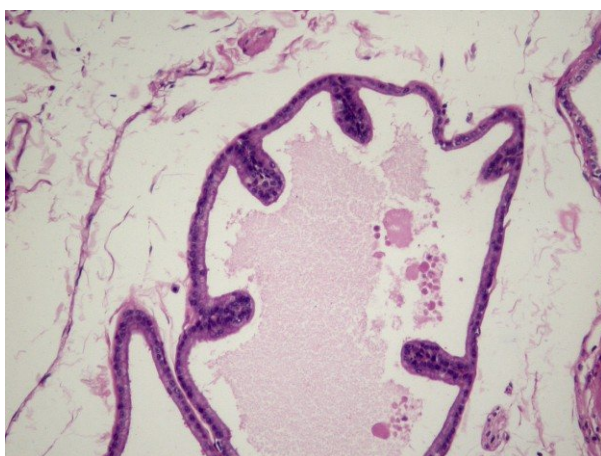


10X

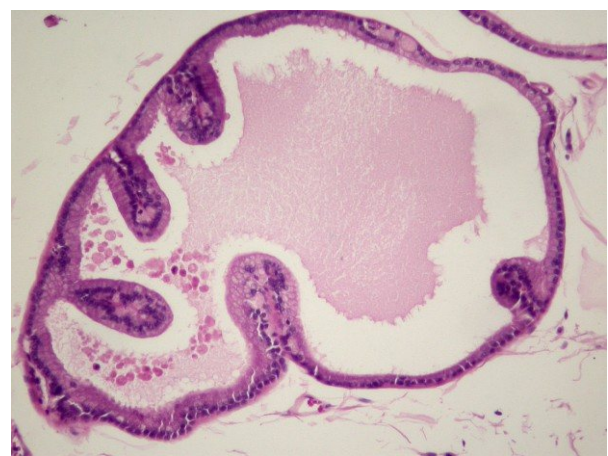


10X

ภาพที่ 41 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในอวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

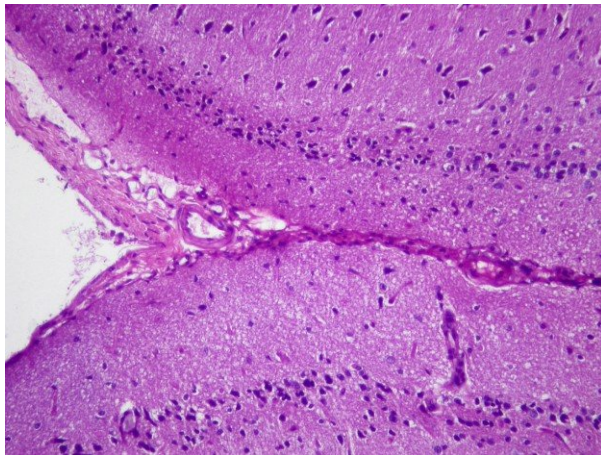


10X

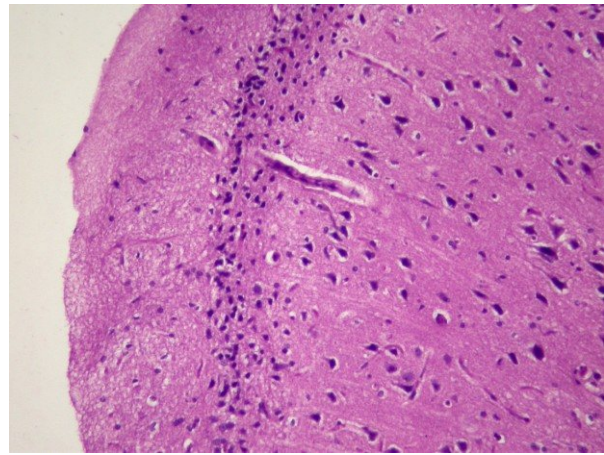


10X

ภาพที่ 42 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมลูกหมากของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

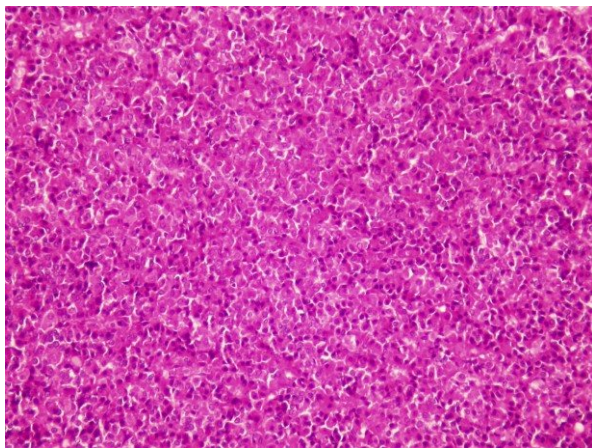


10X

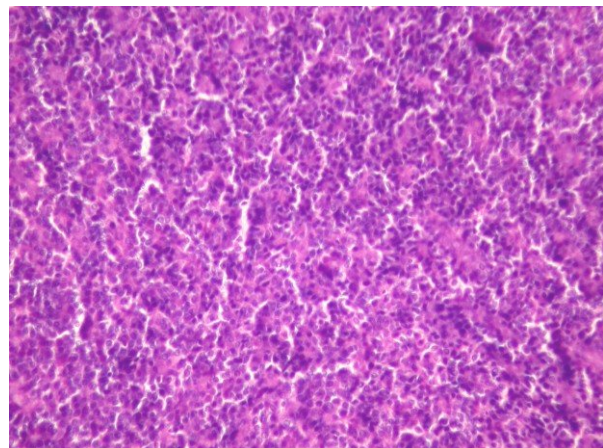


10X

ภาพที่ 43 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในสมองของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

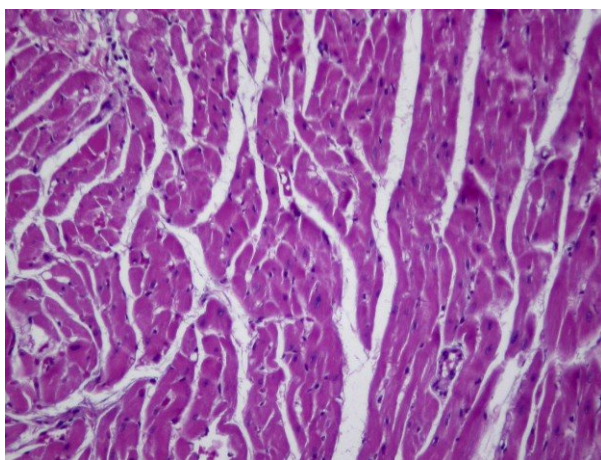


10X

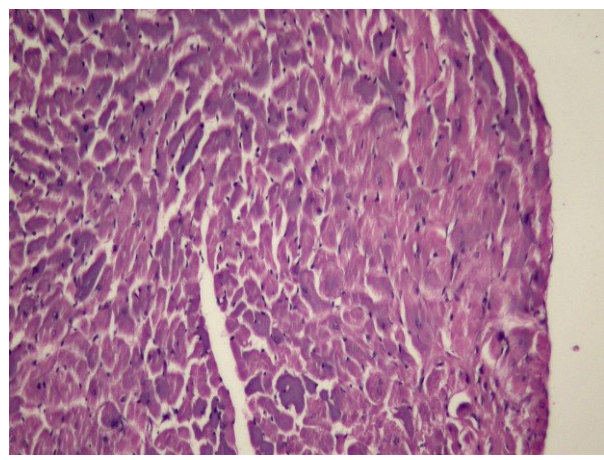


10X

ภาพที่ 44 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมใต้สมองของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

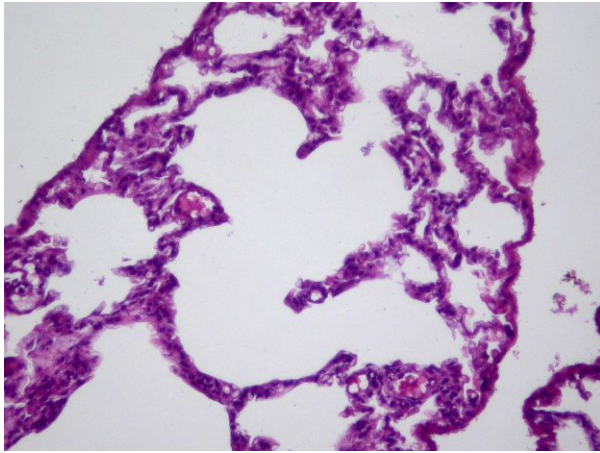


10X

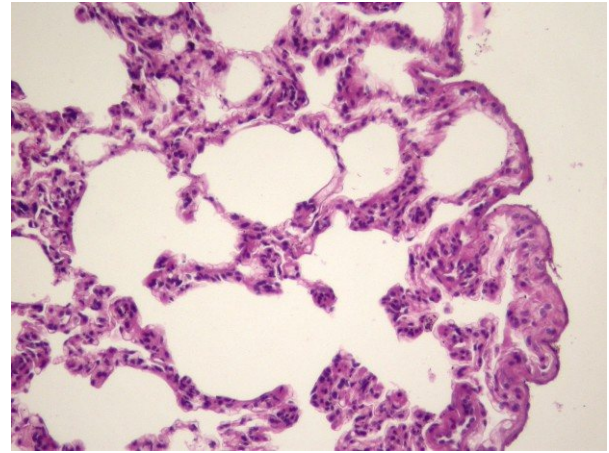


10X

ภาพที่ 45 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในหัวใจของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

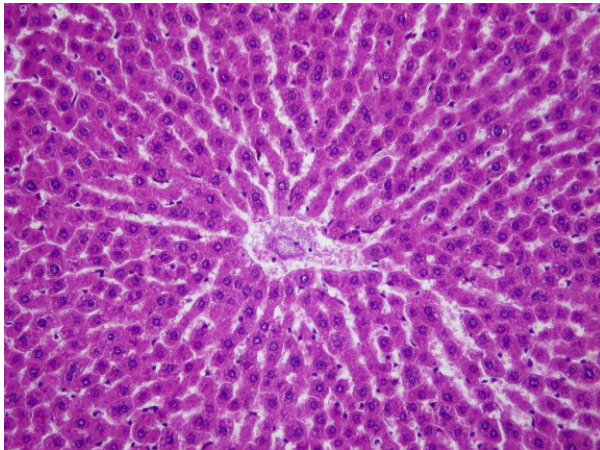


10X

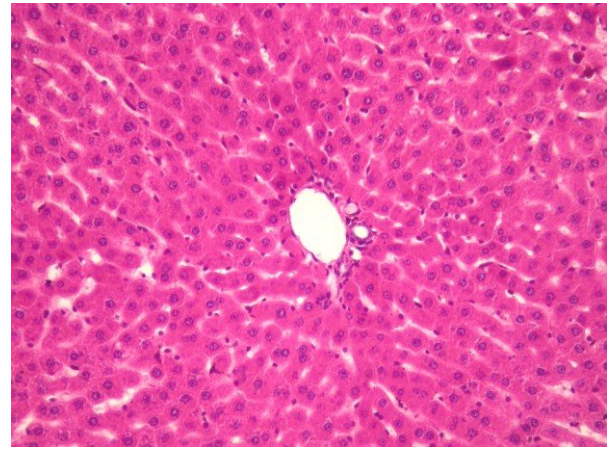


10X

ภาพที่ 46 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในปอดของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

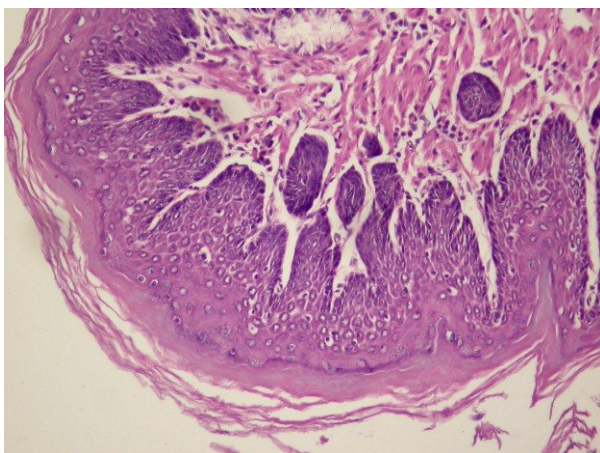


10X

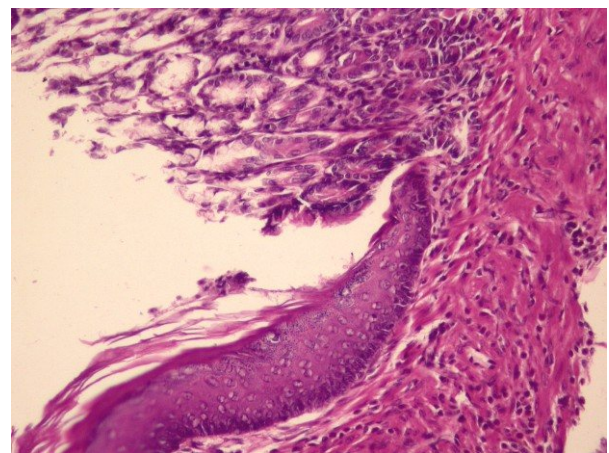


10X

ภาพที่ 47 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในตับของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

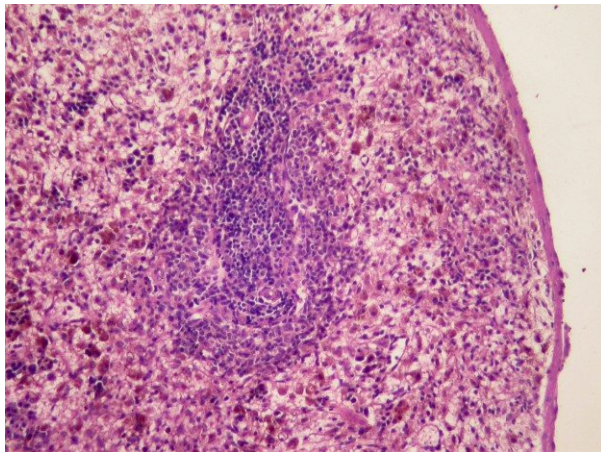


10X

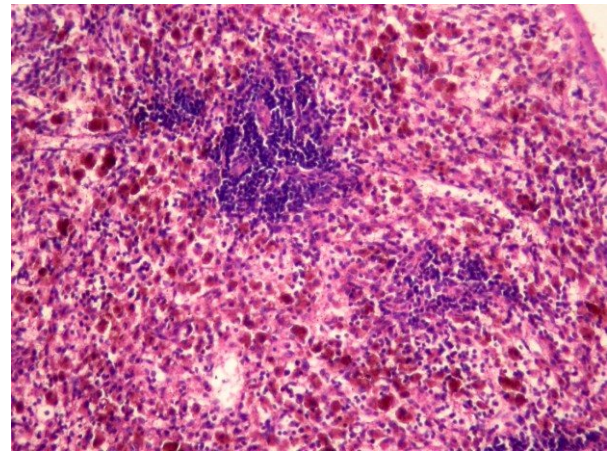


10X

ภาพที่ 48 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ในกระเพาะอาหารของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

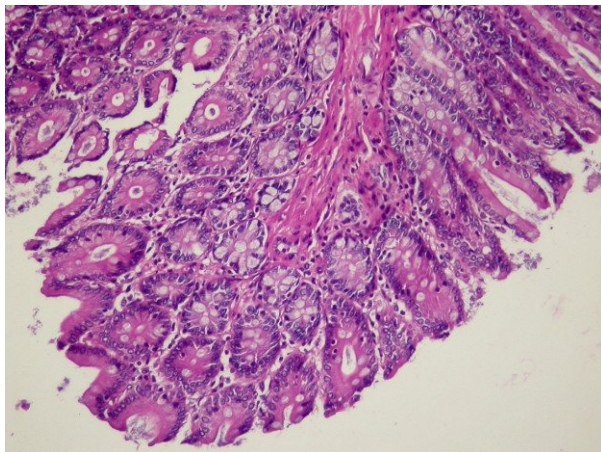


10X

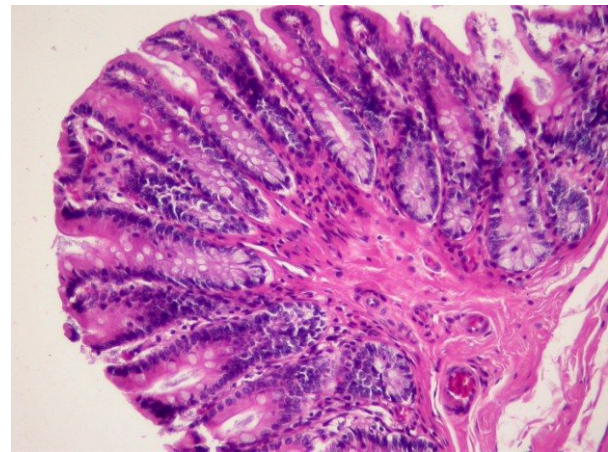


10X

ภาพที่ 49 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในม้ามของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับ กลุ่มทดลอง (ขวา)

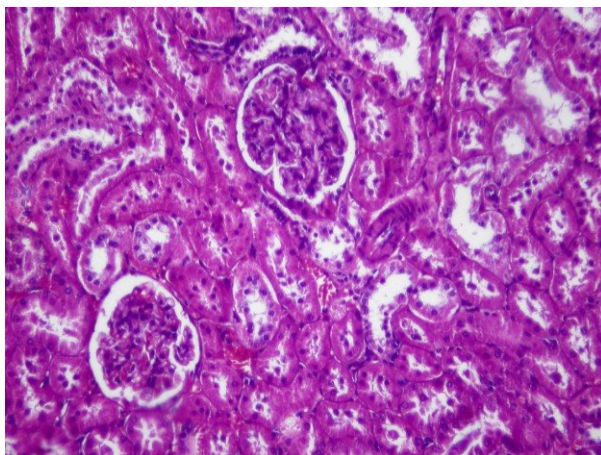


10X

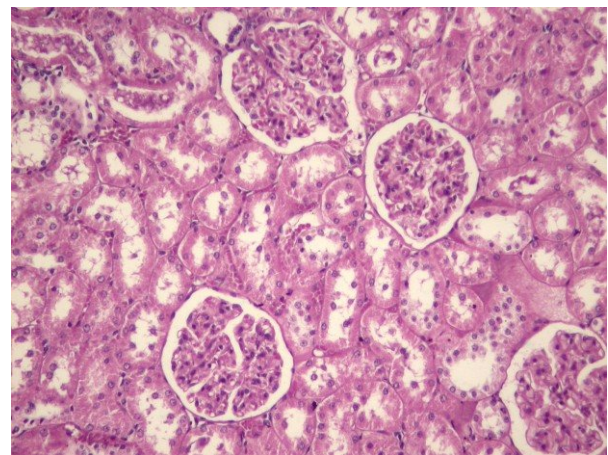


10X

ภาพที่ 50 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในลำไส้ของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับ กลุ่มทดลอง (ขวา)

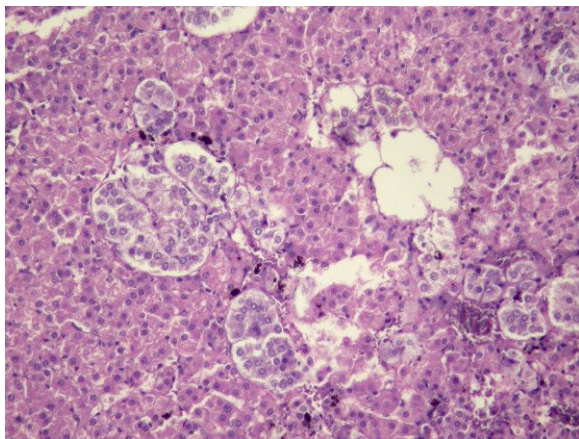


10X

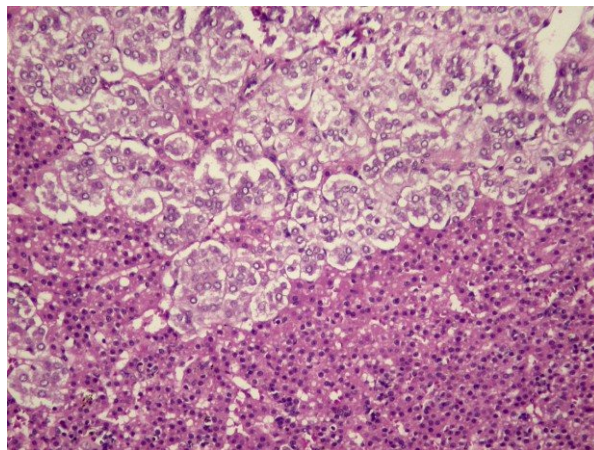


10X

ภาพที่ 51 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในไตของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม (ซ้าย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

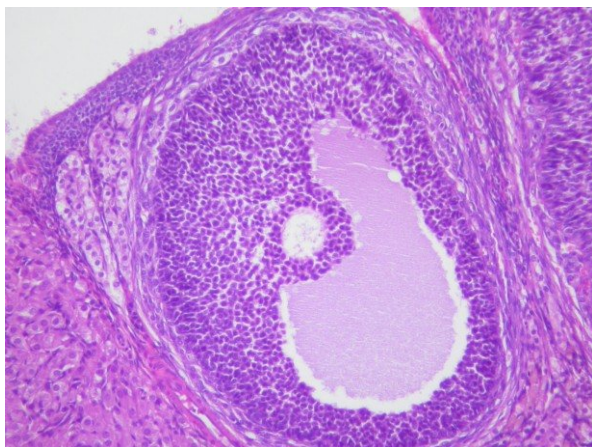


10X

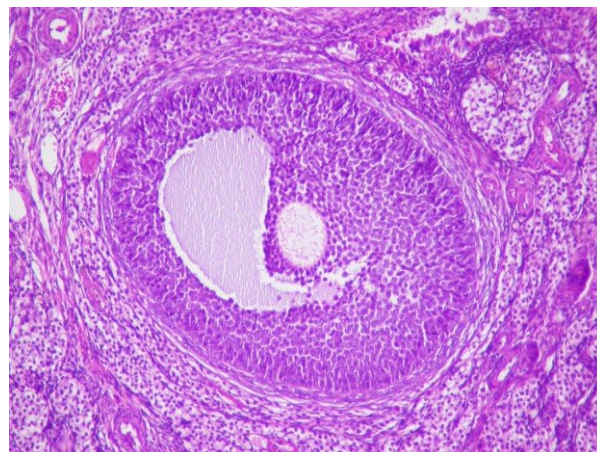


10X

ภาพที่ 52 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในต่อมหมวกไตของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ชาย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

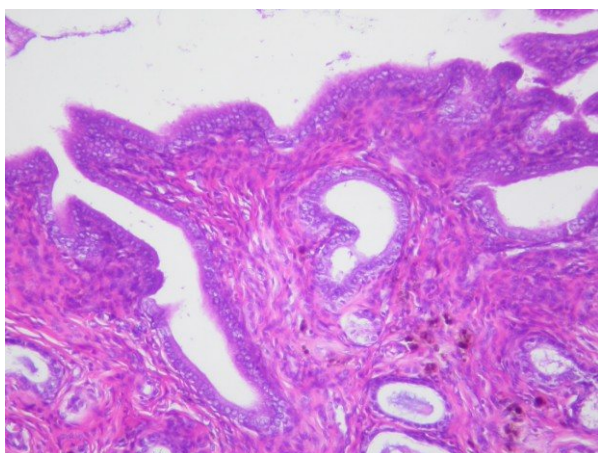


10X

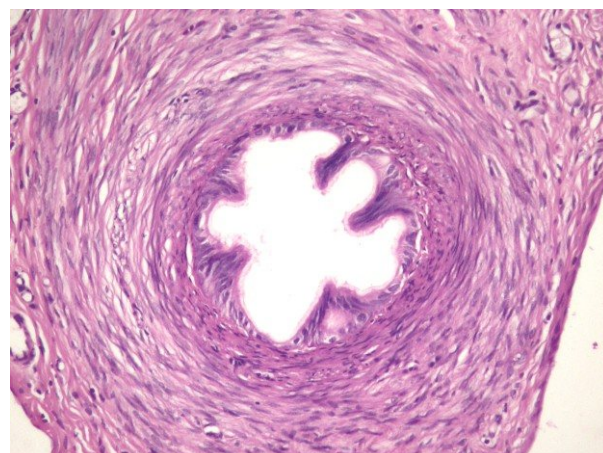


10X

ภาพที่ 53 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในรังไข่ของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ชาย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)



10X



10X

ภาพที่ 54 เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์ภายในมดลูกของหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางระหว่างกลุ่มควบคุม (ชาย) กับกลุ่มทดลอง (ขวา)

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาวิจัยคุณสมบัติของเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหงในหลากหลายหัวข้อและได้ผลว่าเขากวางอ่อนมีคุณสมบัติโดยรวมให้สุขภาพของสัตว์ทดลองแข็งแรง มีประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ (รังสรรค์ และคณะ, 2555ข; Suttie and Harris, 2012) และเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางด้านโภชนาการในเขากวางอ่อน พบว่ามีสารอาหารที่เป็นประโยชน์มากมาย เช่น โปรตีน โดยเฉพาะคอลลาเจน กรดอะมิโน ฮอโมน testosterone และ IGF-1 รวมทั้งวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อร่างกาย (รังสรรค์ และคณะ, 2555ก) แต่เมื่อรับประทานในปริมาณสูงหรือเป็นระยะเวลานานจะมีผลอย่างไร ซึ่งการดำเนินการวิจัยผลเฉียบพลันและเรื้อรังของเขากวางอ่อนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยใช้หนูขาวเป็นสัตว์ทดลอง โดยให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเขากวางอ่อนสดในปริมาณสูงมากถึง 2,000 mg/kg น้ำหนักตัว (Zhang et al., 2000) เมื่อเปรียบเทียบกับที่มนุษย์รับประทานครั้งละ 1 แคปซูล ๆ ละ 250 mg ต่อ 1 วัน เท่ากับหนูขาวทดลองกินถึง 480 แคปซูล แต่ผลปรากฏว่าหนูขาวกลุ่มทดลองมีชีวิตตามปกติ ไม่ซึม ไม่ป่วย และไม่เสียชีวิต ตลอดการทดลองสังเกตการณ์ 14 วัน

ส่วนการศึกษาผลเรื้อรังของเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยศึกษาในหนูขาวทุกเพศและทุกวัยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ หนูขาวเพศผู้ อายุ 8 สัปดาห์ (อายุน้อย) หนูขาวเพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ (อายุมาก) และหนูขาวเพศเมียที่ปลดระวางอายุ 32 สัปดาห์ ทดลองให้กินเขากวางอ่อนสดในปริมาณมากถึง 20 เท่าของที่มนุษย์รับประทานในแต่ละวัน โดยให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเขากวางอ่อนทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 26 สัปดาห์ร่วมกับอาหารหนู ขณะที่เลี้ยงหนูขาวกลุ่มควบคุมโดยให้กินแต่อาหารหนูอย่างเดียวไม่ให้กินเขากวางอ่อนสด เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเมื่อจบการทดลองอายุของหนูขาวก็จะเป็น 34 สัปดาห์ (ในหนูอายุน้อย) กับ 58 สัปดาห์ (ในหนูอายุมาก) ผลปรากฏว่า น้ำหนักตัวของหนูขาวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละวัน ในแต่ละสัปดาห์จนจบการทดลอง ไม่แตกต่างกันระหว่างหนูขาวที่กินเขากวางอ่อนและ

ไม่กินเขากวางอ่อน เมื่อตรวจวิเคราะห์ Blood Count (Hematology) ของหนูขาวกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม คือ หนูขาวเพศผู้อายุน้อย หนูขาวเพศเมียอายุน้อย หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง และหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวาง ปริมาณเม็ดเลือดขาวของหนูขาวกลุ่มทดลองสูงกว่าของหนูขาวกลุ่มควบคุม แต่ปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นยังอยู่ในช่วงปกติของหนูขาวพันธุ์ที่มีร่างกายแข็งแรง (Kampfmann et al., 2012) ขณะเดียวกันเขากวางอ่อนไม่มีพิษ (Hemmings and Song, 2004) ใด ๆ ที่จะทำให้องค์ประกอบในเลือดของหนูขาวที่กินเขากวางอ่อนแตกต่างไปจากหนูขาวกลุ่มที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน ขณะที่ผลการตรวจวิเคราะห์ Blood Chemistry พบว่าเขากวางอ่อนไม่มีพิษต่ออวัยวะภายในแต่อย่างใด ทั้งที่ให้หนูขาวกลุ่มทดลองกินเขากวางอ่อนในปริมาณสูงทุกวันติดต่อกันเป็นระยะเวลานานถึง 26 สัปดาห์ เพราะค่าต่าง ๆ ที่ตรวจวัดจากเลือดของหนูขาวกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากหนูขาวกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน เช่น กลูโคสในเลือด หรือการทำงานของปอด ซึ่งดูได้จากค่า CO_2 , Sodium, Potassium, Chloride หรือการทำงานของไตซึ่งดูได้จากค่าของ Creatinine, Sodium, Potassium, Chloride, Protein, Albumin หรือการทำงานของตับซึ่งดูได้จากค่าของ GGT, AST, ALT, Alkaline phosphatase และ Bilirubin หรือค่าของ Calcium และ Phosphorus ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงสภาวะของกระดูก แต่พบว่าเขากวางอ่อน มีแนวโน้มที่จะทำให้ไขมันในเลือดลดลงโดยเฉพาะในหนูขาวเพศเมียและหนูขาวแม่พันธุ์ที่ปลดระวางนอกจากนี้ เขากวางอ่อนมีแนวโน้มที่จะทำให้ปริมาณของกรดยูริกในหนูขาวกลุ่มที่กินเขากวางอ่อนน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่กินเขากวางอ่อน ซึ่งอาจตรงกับความรู้สึกว่าเขากวางอ่อนลดอาการปวดตามข้อหรือข้ออักเสบ ฉะนั้น ในสัตว์ทดลองที่กินเขากวางอ่อนติดต่อกันนาน ๆ เช่น การทดลองนี้พบว่าเขากวางอ่อนไม่มีผลทำให้อวัยวะของสัตว์ทดลองเกิดการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักอวัยวะภายในต่าง ๆ ไม่แตกต่าง ๆ จากของหนูขาวที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน รวมทั้งการตัดชิ้นเนื้อของอวัยวะต่าง ๆ ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ลักษณะของเซลล์ภายในอวัยวะของหนูขาวที่กินเขากวางอ่อนไม่แตกต่างจากเซลล์ของหนูขาว

ที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน ซึ่งเหมือนกับรายงานของ Zhang et al. (2000)

และจากการวิเคราะห์ตรวจหาแบคทีเรีย 4 ชนิด ในเขากวางอ่อนจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ไม่พบแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus*, *Clostridium spp.*, *Salmonella spp.* และ *Escherichia coli* หนูทดลองที่ได้รับเขากวางอ่อนไม่มีอาการท้องเสียหรืออาการอาหารเป็นพิษ ทั้งนี้เพราะขบวนการเตรียมเขากวางอ่อนบดของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ใช้วิธีปลอดเชื้อและอบเขากวางอ่อนให้แห้งสนิท หลังจากนั้นขบวนการบรรจุในห่อปลอดเชื้อและเก็บรักษาในตู้ดูดความชื้นป้องกันเชื้อรา และไม่พบทั้งสารหนูและตะกั่วหรือสารสเตียรอยด์ dexamethasone หรือ prednisolone

เอกสารอ้างอิง

- พรชัย วงศ์वासนา. 2547. โครงการจัดทำฟาร์มกวาง. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 28 หน้า.
- พรชัย วงศ์वासนา. 2548. ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง. มหาวิทยาลัยรามคำแหง 34 ปี. หน้า 56-60.
- รังสรรค์ แสงสุข มณี อัครานนท์ ธีรรัตน์ เอกสิทธิกุล พรชัย วงศ์वासนา และสัญญา กุดั่น. 2555ก. คุณค่าทางโภชนาการของเขากวางอ่อน. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 15(1): 96-108.
- รังสรรค์ แสงสุข มณี อัครานนท์ พรชัย วงศ์वासนา ธีรรัตน์ เอกสิทธิกุล และสัญญา กุดั่น. 2555ข. ประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนต่อสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของหนูหนุ่มและหนูพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 15(2): 81-119.

Hemmings S.J. and Song, X. 2004. The effects of elk velvet antler consumption on the rat: development, behavior, toxicity and the activity of liver γ -glutamyltranspeptidase. *Comp. Biochem. Physiol.C* 138: 105-112.

Kampfmann, I., Bauer, N., Johannes, S. and Moritz, A. 2012. Differences in hematologic variables in rats of the same strain but different origin. *Vet. Clin. Pathol.* 41(2): 228-234.

Suttie, J.M. and Harris, S. 2012. Clinical properties of deer velvet. *DeerVelvet.org*. Retrieved September 2012.

Wang, B.X., Zhao, X.H., Qi, S.B., Kaneko, S., Hattori, M., Mamba, T. and Nomura, Y. 1988a. Effects of repeated administration of deer antler extract on biochemical changes related to ageing in senescence-accelerated mice. *Chem. Pharmac. Bull.* 36: 2587-2592.

Wang, B.X., Zhao, X.H., Qi, S.B., Yang, X.W., Kaneko, S., Hattori, M., Mamba, T. and Nomura, Y. 1988b. Stimulating effect of deer antler extract on protein synthesis in senescence-accelerated mice in vivo. *Chem. Pharmac. Bull.* 36: 2593-2598.

Zhang, H., Wanwimolruk, S., Coville, P. F., Schofield, J. C., Williams, G., Haines, S. R. and Suttie, J. M., 2000. Toxicological evaluation of New Zealand deer velvet powder. Part I: acute and subchronic oral toxicity studies in rats. *Food Chem. Toxicol.* 38 (11): 985 – 990.