

ประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนต่อสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ ของหนูหนุ่มและหนูพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง

The Efficiency of Deer Velvet on the Reproductive Physiology of Young Male Rats and Retired Brood Male Rats

มณี อัครานนท์¹ พรชัย วงศ์วาสนา² ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล³ และสัญญา กุดัน⁴



บทคัดย่อ

การวิจัยถึงประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนที่มีต่อสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยใช้หนูขาวเป็นสัตว์ทดลองกินเขากวางอ่อนชนิดแห้ง พบว่า หนูขาวหนุ่มที่กินเขากวางอ่อนมีน้ำหนักอวัยวะเพศมากกว่าและตัวอสุจิมากกว่าและวิ่งเร็วกว่าของหนูขาวหนุ่มที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อนบด จำนวนหนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์ด้วยหนูขาวหนุ่มที่กินเขากวางอ่อนตั้งท้องและให้ลูกหนูขาวมากกว่าหนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์ด้วยหนูขาวหนุ่มที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน และมีอัตราส่วนของลูกหนูขาวเป็นเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ขณะที่การทดลองในหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางโดยใช้หนูขาวพ่อพันธุ์อายุมากกว่า 8 เดือนและถูกปลดระวางไม่ให้ผสมพันธุ์แล้วให้กินเขากวางอ่อนชนิดแห้ง พบว่าจำนวนของตัวอสุจิมากกว่าและอัตราเร็วของการวิ่งของอสุจิเร็วกว่าของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน ส่วนความสามารถในการสืบพันธุ์ พบว่า ถึงแม้ว่าจำนวนครั้งที่หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางและให้กินเขากวางอ่อนเข้าผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมียน้อยครั้งกว่าหนูขาวหนุ่ม แต่ทำให้หนูขาวเพศเมียตั้งท้องได้จำนวนเท่ากับหนูขาวหนุ่มและให้ลูกหนูขาวจำนวนมากว่า เขากวางอ่อนมีประสิทธิภาพต่อการสืบพันธุ์ในหนูขาวหนุ่มรวมทั้งฟื้นฟูสมรรถภาพของพ่อพันธุ์หนูขาวที่ปลดระวางแล้ว เพราะจากการทดลองเปรียบเทียบกับหนูขาวหนุ่มที่ให้กินเขากวางอ่อน แต่มีอายุอยู่ในวัยเจริญพันธุ์แล้วความสามารถในการสืบพันธุ์ของพ่อพันธุ์หนูขาวที่ปลดระวางดีเทียบเท่ากับหนูขาวหนุ่ม

คำสำคัญ: เขากวางอ่อน หนูขาว สรีรวิทยาการสืบพันธุ์

ABSTRACT

The efficiency of deer velvet on the reproductive physiology of young male rats and retired brood male rats was studied, using young male rats which were 14 weeks old and retired brood male rats which were older than 8 months and no longer as breeders. The results showed that both young male rats in

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

reproductive age and retired brood male rats, which took deer velvet had heavier testis, more amount of sperms, and sperms with faster running rate than of control groups which did not take deer velvet. The effect on the ability of reproduction showed that male rats in reproductive age with deer velvet taken, made more pregnant females and females gave more male offspring than the control males. Although the retired brood male rats showed lower mating frequencies than young male rats, they could make female rats have more offspring than of young male rats. Deer velvet efficiently enhanced reproduction of young male rats and revived reproductive ability of retired brood male rats. The reproductive capacities of retired brood male rats which were taken deer velvet were as good as young male rats which were in the period of fertility.

Keywords: deer velvet, rat, reproductive physiology

บทนำ

กวางเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Class Mammalia) ในอันดับสัตว์กีบคู่ (Order Artiodactyla) มีกระเพาะสี่ตอน วงศ์ Cervidae เขาของกวางเพศผู้เรียกว่า antler มีลักษณะเป็นกระดูกตัน แตกต่างจากเขาของวัวควาย ซึ่งเรียกว่า horn มีลักษณะเป็นกระดูกกลวงมีเปลือกเขาหุ้มภายนอกไม่หลุดหรือผลัดเขา แต่เขาจะโตและยาวขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนเขาของกวางขณะงอกใหม่มีลักษณะอ่อนนุ่ม มีหนังคล้ายกำมะหยี่หุ้ม แต่พอระยะหนึ่งเขาอ่อนนี้จะค่อย ๆ แข็งซึ่งเป็นช่วงเดียวกับเพศผู้ผสมพันธุ์กับเพศเมีย หลังผสมพันธุ์ระยะหนึ่งเขาของกวางเพศผู้หลุดและงอกใหม่ แต่ละปีเขาจะงอกยาวมากขึ้นและแตกกิ่งก้านสาขามากขึ้น (มณี, 2554ก) ช่วงที่เขากวางสมบูรณ์และสวยงามที่สุดโดยเฉลี่ยเมื่อกวางอายุประมาณ 5 - 10 ปี กวางเพศผู้มีเขาไว้สำหรับต่อสู้กับเพศผู้ด้วยกัน เพื่อแย่งชิงเพศเมียในฤดูผสมพันธุ์ (มณี, 2554ข) กวางส่วนใหญ่เฉพาะเพศผู้ที่มีเขา แต่กวางส่วนน้อยเพศเมียมีเขาเป็นเขานขนาดเล็ก ในกวางซีกาช่วงเขากวางของกวางเพศผู้เป็นช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน เป็นช่วงที่ตรงกับกวางซีกาเพศเมียส่วนใหญ่คลอดลูกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ส่วนในกวางรูซ่าช่วงเขากวางของกวางเพศผู้ช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนมกราคม ตรงกับที่กวางรูซ่าเพศเมียส่วนใหญ่คลอดลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (มณี, 2554ข) เขาของกวางเจริญมาจากเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เขาของกวางหลุดหรือผลัดเขาทุกปี บริเวณเขาที่หลุดมีหนังงอกออกมาหุ้มผล มีเลือดออกมาเลี้ยงมาก เขาที่งอกใหม่เป็นกระดูกอ่อน

ช่วงที่กวางมีเขากวางอ่อนเป็นช่วงที่เรียกว่า growing antler ปกคลุมด้วยหนังคล้ายกำมะหยี่ (skin หรือ velvet) เรียกว่า เขากวางอ่อน เป็นส่วนที่มีอาหารและออกซิเจนมาก เพื่อส่งเลี้ยงให้กับส่วนเขาที่กำลังงอก เป็นช่วงที่กวางเพศผู้ลดการต่อสู้ ไม่มีการผสมพันธุ์ ไม่แสดงพฤติกรรม การสืบพันธุ์ซึ่งตรงกับที่กวางเพศเมียคลอดลูกหลังจากเขากวางสมบูรณ์แล้ว เมื่อกลายเป็นกระดูกแข็ง (ossified) ส่วนของหนังแห้งและหลุดไปส่วนของ velvet ที่หุ้มค่อย ๆ แห้งตาย กวางเพศผู้ถูเขากับต้นไม้ หรือตาข่ายกรง จนเหลือเขาแข็งด้านใน (มณี, 2555) เขากวางถือว่าเป็นสัญลักษณ์แสดงความเป็นเพศผู้ (secondary sexual characteristic) ในกวางแก่เขามีขนาดเล็ก กิ่งก้านน้อยกว่าของกวางหนุ่ม ถ้าตัวกวางอายุมากเขามีลักษณะเหมือนเขาของกวางปีแรก มีลักษณะเป็นเขาเดี่ยวไม่มีกิ่งก้านเรียกว่า เขาเทียน เขาเทียนเริ่มงอกเมื่อตัวกวางมีอายุย่างเข้าปลายปีที่ 1 ต่อกับปีที่ 2

การงอกของเขากวางอ่อนมีฮอร์โมน 2 ตัวที่เกี่ยวข้องคือ growth hormone และ Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1) ขณะที่เขากวางอ่อนกำลังงอกมีปริมาณ growth Hormone ในพลาสมาสูง หลังจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำให้มีการหลั่งฮอร์โมน IGF-1 จากเนื้อเยื่อเพอริเฟอเรียล (peripheral tissues) ฮอร์โมน IGF-1 มีผลกระตุ้นการเจริญของเขากวางอ่อน เมื่อการเจริญของเขากวางอ่อนผ่านไประยะหนึ่งจะมีฮอร์โมนเพศ testosterone หลั่งออกมามีผลทำให้เขากวางอ่อนเริ่มแข็ง มีรายงานวิจัยหลายฉบับ พบว่าฮอร์โมน IGF-1 กระตุ้นการสร้างฮอร์โมน gonadotropin

ซึ่งมีผลต่อการผลิตฮอร์โมน testosterone ทำให้ภาวะเพศผู้มีพฤติกรรมก้าวร้าวเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในช่วงฤดูสืบพันธุ์ ประกอบกับในช่วงฤดูสืบพันธุ์ ฮอร์โมน IGF-1 มีส่วนทำให้ภาวะเพศผู้สร้างกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น เป็นการเตรียมตัวสำหรับการต่อสู้ในระหว่างเพศผู้ด้วยกัน เพื่อแย่งชิงเพศเมีย เป็นกระบวนการสำคัญของการสืบพันธุ์ เห็นได้ว่าในช่วงเวลาที่ภาวะเพศผู้มีเขาอ่อนนอกเป็นช่วงที่มีฮอร์โมน IGF-1 และทำให้ฮอร์โมน testosterone หลั่งออกมามากด้วย เมื่อวัดระดับฮอร์โมนจากเขาภาวะอ่อน (รังสรรค์ และคณะ, 2555) เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าฮอร์โมนชนิดนี้มีผลต่อสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่ว่าผลของฮอร์โมน IGF-1 ที่มีต่อการเจริญเติบโต ความเป็นหนุ่มสาว หรือผลของฮอร์โมน testosterone ที่มีต่อประสิทธิภาพและพฤติกรรมทางเพศ ดังนั้นการทดลองให้หนูขาวกินเขาภาวะอ่อนบดและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาการสืบพันธุ์เป็นการพิสูจน์ถึงคุณสมบัติของเขาภาวะอ่อนต่อประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์

อย่างไรก็ตาม มีคำกล่าวอ้างกันมากว่าผู้สูงอายุควรรับประทานเขาภาวะอ่อน เพื่อบำรุงร่างกาย เพราะผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาของร่างกาย เช่น ต่อมลูกหมากโต ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะกระปริดกระปรอย เบื่ออาหาร ท้องผูก กระดูกพรุน หมอนรองกระดูกเคลื่อน ปวดขา ปวดหลังและตามข้อเข่า เกิดการเสื่อมของเซลล์บริเวณข้อต่อต่างๆ ไชมันในเลือดสูง โรคหัวใจ โรคอ้วน ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และอาการหลงลืม (Suttie and Harris, 2005; Velvet Energy, 2012) ในวงการแพทย์ตะวันออก (Herring, 2000) มีความเชื่อว่า เขาภาวะอ่อนสามารถช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับร่างกาย กระตุ้นให้ร่างกายสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ โดยเฉพาะเนื้อเยื่อประสาท กระตุ้นการไหลเวียนโลหิต เพิ่มการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว เพิ่มระบบภูมิคุ้มกันโรค สร้างความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อ ลดการปวดการบวมของข้อ เอ็น เพิ่มพลังงานและทำให้ร่างกายมีพลัง ลดอาการอ่อนเพลีย และคลายความเครียด (Conaglen et al., 2003; Kamen and Kamen, 2003; Oberle and Allen, 2005) ดังนั้น เพื่อเป็นการทดลองว่าคำกล่าวอ้างให้ผู้สูงอายุรับประทาน

เขาภาวะอ่อนแล้วจะช่วยทำให้ร่างกายสดชื่นแข็งแรงเป็นความจริงหรือไม่ จึงดำเนินการวิจัยทดสอบคุณสมบัติของเขาภาวะอ่อนในสัตว์ทดลองทั้งอายุน้อยขณะเริ่มการทดลองอายุ 8 สัปดาห์ และอายุมาก (ใช้หนูขาวที่ปลดระวางแล้วอายุ 8 เดือน ซึ่งแต่เดิมเป็นหนูพ่อพันธุ์ที่ใช้สำหรับผสมพันธุ์กับเพศเมีย) เพราะการใช้สัตว์ทดลองหนูขาวที่เป็นหนูหนุ่มหนูสาว ทำให้เกิดข้อโต้แย้งได้ว่าร่างกายของสัตว์ที่อายุน้อยอาจมีความพร้อมที่จะตอบสนองต่อเขาภาวะอ่อนอยู่แล้ว ดังนั้นการดำเนินการทดลองจะเป็นการพิสูจน์ว่าเขาภาวะอ่อนมีสรรพคุณดังคำเล่าลือจริงแล้วจะต้องให้ผลดีไม่ว่าจะทดลองกับสัตว์อายุน้อยหรืออายุมากถึงขั้นถูกปลดระวางแล้ว

วิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่ดำเนินการวิจัย

1. ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

โดยนโยบายของรองศาสตราจารย์รังสรรค์ แสงสุข อธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหง ให้มีโครงการนำร่องดำเนินการทดลองขยายพันธุ์กวางที่สถานีวิจัยสัตว์วิทยามหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตบางนา (สวนนภกรามคำแหง รม 2) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 และเมื่อประสบความสำเร็จในการเพาะขยายพันธุ์กวางในกรงเลี้ยงแล้ว ให้ดำเนินการจัดทำโครงการฟาร์มกวางที่สถานีวิจัยสัตว์วิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ถัดจากสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสุโขทัย ในปี พ.ศ. 2545 ซึ่งมีสภาพเป็นป่าเต็งรังอยู่บริเวณเชิงเขาอุทยานแห่งชาติรามคำแหง พื้นดินเป็นลักษณะดินเขา นำเข้ากวางพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ 2 ชนิด คือ กวางรูซ่าจากประเทศออสเตรเลีย และกวางซีก้าจากประเทศเวียดนาม อาหารที่ให้กวางกินมีหญ้าสด ซึ่งปลูกบริเวณฟาร์มกวางนี้ หญ้าแห้งหมักเพิ่มโปรตีน หญ้าแห้งก่อนอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับสัตว์กีบ ข้าวโพด ถั่วเขียว ใบไม้สดชนิดต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อจุดประสงค์ในการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์กวางพร้อมดำเนินการทดลองวิจัยเกี่ยวกับสรรพคุณของเขาภาวะอ่อนในเชิงวิทยาศาสตร์

2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
รามคำแหง ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยา และ

ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง



ภาพที่ 1 การเลี้ยงหนูขาวในห้องปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยาเพื่อใช้ในการทดลอง

สัตว์ที่ใช้ทดลอง

หนูขาว, **Wistar Rat** ชื่อวิทยาศาสตร์ :
Rattus norvegicus

หนูขาวเป็นหนูที่มีขนาดใหญ่ ขนทั้งตัวสีขาว
หางยาวไม่มีขน ตาแดง เลี้ยงง่ายเจริญเติบโตเร็ว
มีวงจรการเป็นสัดสั้นและสม่ำเสมอตลอดปี ประมาณ
4 – 5 วัน ช่วงเป็นสัด 13 – 15 ชั่วโมง ระยะตั้งท้องสั้น
ประมาณ 20 – 22 วัน ให้ลูกตกจำนวนลูกต่อครอก
8 – 12 ตัว อายุเมื่อหย่านม 19 – 21 วัน น้ำหนักตัว
เมื่อหย่านม (เพศผู้และเพศเมีย) 45 – 70 กรัม น้ำหนัก
ตัวเมื่อโตเต็มวัยเพศผู้ 300 – 350 กรัม เพศเมีย
200 – 250 กรัม อายุเมื่อพร้อมผสมพันธุ์ (เพศผู้และ
เพศเมีย) 8 - 10 สัปดาห์ นิยมนำมาใช้ทดลองทาง
วิทยาศาสตร์อย่างแพร่หลาย

1. หนูขาวหนุ่ม

หนูขาวพันธุ์ Wistar rats ขณะเริ่มการทดลองอายุ
8 สัปดาห์ ให้กินเชาว่างเป็นเวลา 6 สัปดาห์จึงเริ่มการ
ทดลองผสมพันธุ์ขณะอายุ 14 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัว
เฉลี่ยประมาณ 250 กรัม

2. หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง

หนูขาวพันธุ์ Wistar rats อายุมากกว่า
8 เดือน เคยเป็นพ่อพันธุ์ในการผสมพันธุ์กับเพศเมียที่
สำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา
เพื่อผลิตลูกหนูขาวจำหน่ายให้กับห้องปฏิบัติการของ
หน่วยงานต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย แต่เมื่ออายุ 8 เดือน
ถูกปลดระวางไม่ใช่เป็นพ่อพันธุ์ต่อไป ทางสำนัก
สัตว์ทดลองแห่งชาติจึงจำหน่ายให้กับโครงการวิจัยนี้
เพื่อใช้ในการทดลอง มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยประมาณ
400 - 500 กรัม

3. หนูขาวแม่พันธุ์

หนูขาวพันธุ์ Wistar rats อายุในวัยเจริญพันธุ์
14 สัปดาห์



ภาพที่ 2 หนูขาวเพศผู้ที่ใช้เป็นสัตว์ทดลอง

เขากวางอ่อน

จากการศึกษาวิจัยในโครงการ “การกำหนดมาตรฐานเกรดเขากวางอ่อนโดยใช้ระดับฮอร์โมน IGF-1 และฮอร์โมน Testosterone” เมื่อปี พ.ศ. 2547 – 2549

พบว่าทั้งฮอร์โมน IGF-1 และฮอร์โมน testosterone ในเขาของกวางซีกามีระดับสูงกว่าในเขาของกวางรูซ่า ดังนั้นการทดลองนี้จึงใช้เขากวางอ่อนบดของกวางซีก้าทำการทดลอง



ภาพที่ 3 กวางซีก้าที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถูกต้อนเข้าสู่โรงเรือนเพื่อตัดเขาอ่อน

กวางซีก้า, Sika deer มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cervus nippon* มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออก ภาคเหนือของเวียดนาม ภาคใต้ของจีน เคยเป็นกวางป่าในประเทศญี่ปุ่น จีนตะวันออก แมนจูเรีย ไต้หวันและเกาหลี ความสูงถึงไหล่ 90 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเพศผู้ประมาณ 70 – 110 กิโลกรัม ส่วน

เพศเมียหนักประมาณ 50 – 70 กิโลกรัม ขนสีเหลืองส้ม มีจุดขาวทั่วตัว เป็นกวางที่ได้รับความนิยมทำฟาร์มกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในประเทศไทย นิยมทำฟาร์มกวางซีก้าในรูปแบบของการทำเกษตรเชิงท่องเที่ยวเพราะเป็นกวางที่ค่อนข้างเชื่อง มีสีสันสวยงามโดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว



ภาพที่ 4 การตากเขากวางอ่อนหลังตัดก่อนสู่ขั้นตอนการอบแห้งและบด



ภาพที่ 5 เขากวางอ่อนบดแห้งที่ใช้ป้อนหนูขาว



ภาพที่ 6 ผู้ช่วยนักวิจัยกำลังป้อนเขากวางอ่อนบดให้หนูขาวกินในตอนแรก



ภาพที่ 7 ต่อมาหนูขาวกินเขากวางอ่อนนบตนเองจากช้อนป้อน

**การศึกษาประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนต่อ
สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของหนูหนุ่มและหนูพ่อพันธุ์
ที่ปลดระวาง**

เป็นการติดตามผลของการให้หนูกลุ่มทดลอง
กินเขากวางอ่อนนบเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุม
ซึ่งไม่ได้กินเขากวางอ่อนนบต่อน้ำหนักอัตรหะ จำนวน
อสุจิ ความแข็งแรงของอสุจิ ซึ่งวัดจากอัตราเร็วของ

การวิ่งของอสุจิ และการเปลี่ยนแปลงภายในอัตรหะ
ใช้หนูขาวเพศผู้อายุ 2 เดือนมีน้ำหนัก 180 - 250 กรัม
และหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางอายุมากกว่า 8 เดือนมี
น้ำหนัก 440 - 560 กรัม แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 24 ตัว
การทดลองในหนูหนุ่ม

1. หนูกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มหนูขาวหนุ่มเพศผู้ให้
กินอาหารหนูสำเร็จรูปอย่างเดียว

2. หนูกลุ่มทดลองที่หนึ่ง (กลุ่มทดลอง A) เป็นกลุ่มหนูขาวเพศผู้ให้กินอาหารหนูสำเร็จรูปและเชากวางอ่อนบดในปริมาณ 20 mg ต่อน้ำหนักหนู 250 g ทุกวัน

3. หนูกลุ่มทดลองที่สอง (กลุ่มทดลอง B) เป็นกลุ่มหนูขาวเพศผู้ให้กินอาหารหนูสำเร็จรูปและเชากวางอ่อนบดในปริมาณ 100 mg ต่อน้ำหนักหนู 250 g ทุกวัน

การทดลองในหนูพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง

1. หนูกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางให้กินอาหารสำเร็จรูปอย่างเดียว

2. หนูกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางให้กินอาหารสำเร็จรูปและเชากวางอ่อนบดในปริมาณ 100 mg ต่อน้ำหนักหนู 250 g ทุกวัน

ให้หนูกลุ่มทดลองกินเชากวางอ่อนเป็นเวลา 6 สัปดาห์โดยมีการชั่งน้ำหนักหนูทุกวัน เพื่อนำมาคำนวณปริมาณเชากวางอ่อนที่ต้องใช้ป้อนหนู เพื่อควบคุมให้มีปริมาณ testosterone ต่อน้ำหนักหนู 250 g คงที่ ทำการ sacrifice หนูทุกสัปดาห์ ๆ ละ 4 ตัว เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ คือน้ำหนักอัณฑะ จำนวนอสุจิและความแข็งแรงของอสุจิ การเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ของอัณฑะ เพราะฉะนั้นหนูกลุ่มทดลองแรกคือหนูที่ได้รับเชากวางอ่อน 1 สัปดาห์ กลุ่มต่อมาคือหนูที่ได้รับเชากวางอ่อน 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์ ตามลำดับ



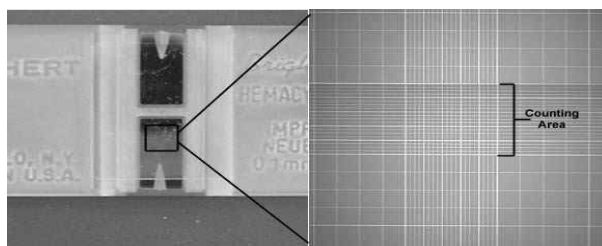
ภาพที่ 8 epididymis ของหนูขาว (ขาว) อัณฑะ (ซ้าย)

1. การวัดผลของเชากวางอ่อนต่ออวัยวะสืบพันธุ์

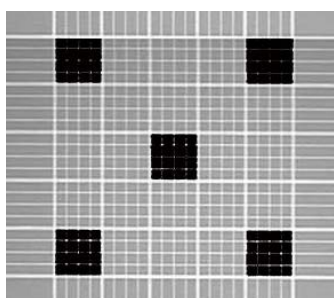
1. ชั่งน้ำหนักอัณฑะ

2. อสุจิเป็นเซลล์ที่มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ทำการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจความสมบูรณ์ของอสุจิโดยดูขนาดรูปร่างของตัว หัว หาง และนับจำนวนอสุจิโดยใช้ hemocytometer เช่นเดียวกันกับการใช้นับเซลล์

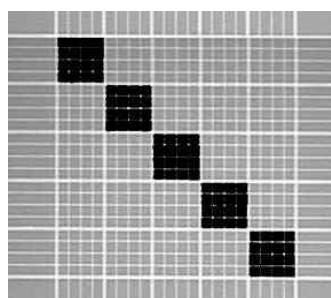
เม็ดเลือด hemocytometer ประกอบด้วย chamber 2 ด้านแต่ละ chamber มีสเกลที่แน่นอนขนาดเล็กมีความลึก 0.1 mm บริเวณที่ใช้ในการนับจำนวนเรียกว่า central counting area ประกอบด้วยช่องจตุรัส 25 ช่อง มีปริมาตรเท่ากับ 0.1 mm³ หรือ 0.1 µl. เมื่อทำการนับจำนวนอสุจิที่บริเวณดังกล่าวแล้วทั้งสองด้านหาค่าเฉลี่ยนำมาคูณด้วย 10,000 จะเป็นจำนวนอสุจิต่อ ml.



ภาพที่ 8 Hemocytometer ที่ใช้ในการนับจำนวนอสุจิ



ก



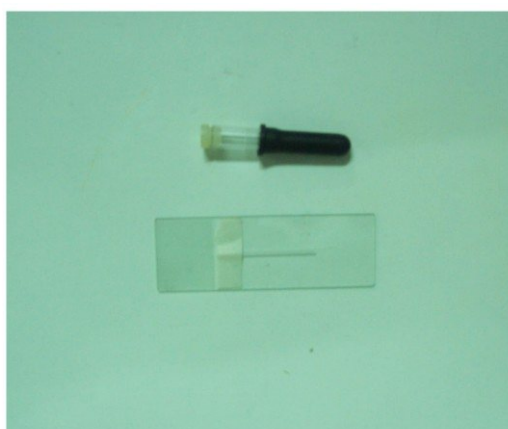
ข

ภาพที่ 9 บริเวณในการนับจำนวนอสุจิ

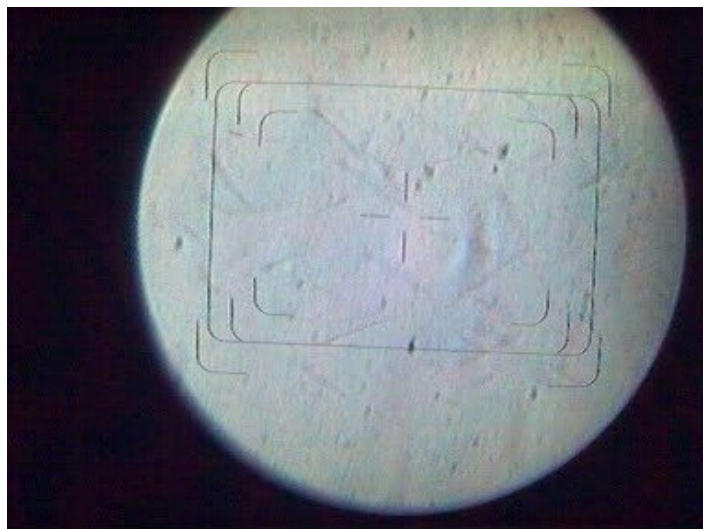
วิธีการคำนวณจำนวนอสุจิ สมมติว่าได้ตัวอย่างอสุจิมีปริมาตร 4 ml ทำการเจือจางตัวอย่าง 1:20 นั่นคือ dilution factor = 20 เมื่อนับจำนวนอสุจิทั้ง 2 chambers โดยใช้การนับในรูปแบบ ก. ได้ค่าเฉลี่ยจาก 2 chambers 120 ตัวจำนวนอสุจิใน counting area มีค่า = $120 \times 5 = 600$ ตัวต่อปริมาตร 0.1 μl . เมื่อคูณด้วย 10,000 จะได้จำนวนต่อ ml ของตัวอย่างที่เจือจาง 1:100

3. ตรวจรูปแบบการวิ่งของอสุจิจำนวน 100 ตัวจาก caput และ cauda และความแข็งแรงของอสุจิ

ซึ่งแสดงด้วยค่าความเร็วของการวิ่งของอสุจิ การวัดความเร็วของการวิ่งของอสุจิ ใช้สุจิจากส่วน cauda เพราะเป็นอสุจิที่เจริญเติบโตสมบูรณ์ ใช้เข็มฉีดยาปลอดเชื้อขนาดเบอร์ 23 เจาะส่วน distal ของ cauda ใช้ microcapillary pipettes รับอสุจิในลักษณะของเหลวชั้นหนืดสีขาวตรงบริเวณที่เข็มเจาะวางในแผ่นสไลด์ที่จัดเตรียมไว้กับชุดกำหนดระยะทางการวิ่งเท่ากับ 2 mm. จับเวลาการวิ่งของอสุจิแต่ละตัวไปยังปลายอีกด้านหนึ่งภายใต้กล้องจุลทรรศน์ในระยะทางที่กำหนดทันทีโดยมีจำนวน n ไม่ต่ำกว่า 25



ภาพที่ 10 ลักษณะ microcapillary pipette



ภาพที่ 11 ลักษณะตัวและการเคลื่อนที่ของอสุจิของหนูขาว

4. การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ภายในอวัยวะ
อวัยวะที่ตัดจากหนูขาวเพศผู้มีลำดับขั้นตอนเพื่อนำไป
ตัด section ศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายในอวัยวะ
เริ่มจากการดองอวัยวะด้วย 10% formalin (fixation)
ดึงน้ำออกจากชิ้นอวัยวะด้วยแอลกอฮอล์ (dehydration)
นำสารที่ใช้ในการ dehydration ออกจากชิ้นอวัยวะด้วย
xylene ชิ้นเนื้อจะมีลักษณะใส (clearing) นำชิ้นอวัยวะ
ใส่อย่างสมบูรณ์ผ่าน paraffin ซึ่งสามารถซึมแทรกไปใน
ช่องว่างของชิ้นเนื้อ เพื่อยึดส่วนประกอบของเซลล์เข้า
ไว้ด้วยกัน (infiltration) ผึ่งชิ้นอวัยวะลงใน paraffin
เหลว (embedding) ได้เป็น paraffin block พร้อมตัด
เป็นแผ่นบาง ๆ ด้วยเครื่องตัดชิ้นเนื้อ (Microtome)
(sectioning หรือ cutting) ซึ่งนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ
ยิ่งสำหรับขบวนการเตรียมตัวอย่าง เพราะต้องตัดบาง
พอประมาณ 2 – 3 ไมครอน (1 ไมครอน = 1/1,000
มิลลิเมตร) จึงสามารถนำไปศึกษาได้ โดยย้อมสีด้วย
hematoxylin และ eosin (staining) ก่อนนำไปศึกษา
ด้วยกล้องจุลทรรศน์

2. การวัดผลของเขากวางอ่อนต่อความสามารถใน การสืบพันธุ์

เป็นการศึกษาจำนวนหนูขาวเพศเมียที่ได้รับการ
ผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศผู้ที่กินเขากวางอ่อน
เปรียบเทียบกับหนูขาวเพศผู้กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเขากวาง
อ่อน ติดตามจำนวนการตั้งท้องของหนูขาว
เพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์และจำนวนลูกหนูที่คลอด

โดยนำหนูขาวเพศผู้ที่กินเขากวางอ่อนขนาดในปริมาณ
และระยะเวลาที่ทำให้มีความเร็วของการวิ่งของอสุจิ
เร็วที่สุดและมีความเร็วอยู่ตลอดระยะเวลาที่ทำการ
ผสมพันธุ์ คือการขังรวมกัน 2 รอบของการตกไข่ของ
หนูขาวเพศเมียคือ 8 วัน (ปกติหนูเพศเมียตกไข่ทุก 4
วัน) ในการทดลองนี้ให้หนูขาวเพศผู้ผสมพันธุ์กับหนู
ขาวเพศเมีย 2 รอบ ซึ่งหนูขาวเพศผู้ที่กินเขากวางอ่อน
ขนาดในปริมาณ 100 mg / น้ำหนักหนู 250 g เป็นเวลา 2
สัปดาห์ อสุจิวิ่งได้เร็วที่สุด และค่อนข้างคงที่ในสัปดาห์
ที่ 3 และที่ 4

การทดลอง

1. นำหนูขาวเพศผู้แบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม
ควบคุม 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มหนูขาวหนุ่มและกลุ่มหนูขาว
พ่อพันธุ์ที่ปลดระวางให้กินอาหารสำเร็จรูปของหนู
อย่างเดียวและกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มหนูขาว
หนุ่มและกลุ่มหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางป้อนอาหาร
หนู + เขากวางอ่อนขนาด 100 mg/ น้ำหนักหนู 250 g

2. นำหนูขาวเพศผู้ทั้ง 4 กลุ่มที่ไม่ให้และให้กิน
เขากวางอ่อนขนาด 100 mg / น้ำหนักหนู 250 g
เป็นเวลา 17 วัน ผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมียใน
อัตราส่วน 1 : 10 ตัว (จำนวนเพศผู้ : เพศเมีย = 8 : 80
ในการทดลองของหนูขาวหนุ่ม และจำนวนเพศผู้ :
เพศเมีย = 12 : 120 ในการทดลองของหนูขาวพ่อพันธุ์
ที่ปลดระวาง) โดยขังรวมกัน 2 รอบของการตกไข่ของ
หนูขาวเพศเมียคือ 8 วันต่อการผสมพันธุ์ 1 รอบและ

หนูขาวเพศผู้กลุ่มควบคุมผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมีย ในอัตราส่วน 1 : 10 ตัวเช่นกัน (จำนวนเพศผู้ : เพศเมีย = 8 : 80 ในการทดลองของหนูขาวหนุ่ม และจำนวนเพศผู้ : เพศเมีย = 12 : 120 ในการทดลองของหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระวาง) ให้หนูขาวเพศผู้ผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมีย 2 รอบต่อกลุ่มการทดลองโดยทดลองกับหนูขาวเพศเมีย 160 ตัว สำหรับการทดลองของหนูขาวหนุ่มและทดลองกับหนูขาวเพศเมียรวม 240 ตัว สำหรับการทดลองของหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระวาง และมีการให้เขากวางอ่อนบดกับกลุ่มทดลองอย่างต่อเนื่องขณะผสมพันธุ์

3. ติดตามความสามารถทางเพศของหนูทดลอง โดยนับจำนวนครั้งของการผสมพันธุ์ของหนูขาวเพศผู้

กับหนูขาวเพศเมีย ด้วยการใช้กล้องวงจรปิด บันทึกภาพตลอด 24 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการให้ผสมพันธุ์ (16 วัน) บันทึกลงซีดีเพื่อใช้นับจำนวนครั้งของการผสมพันธุ์รวมทั้งสิ้น 7,680 ชั่วโมงสำหรับการทดลองของหนูขาวหนุ่มและ 9,216 ชั่วโมงสำหรับการทดลองของหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระวาง

4. หลังจากผสมพันธุ์ 1 รอบทำการแยกหนูเพศเมียออกไว้กรงละหนึ่งตัว เพื่อติดตามจำนวนการตั้งครรภ์ของหนูเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์

5. ติดตามจำนวนลูกหนูที่คลอดหลังจากการตั้งครรภ์เป็นเวลา 21 วัน สังเกตความสมบูรณ์และจำแนกเพศลูกหนูที่คลอด



ภาพที่ 12 การผสมพันธุ์ของหนูขาว



ภาพที่ 13 หนูขาวเพศเมียกำลังให้นมลูกและลูกหนูขาว

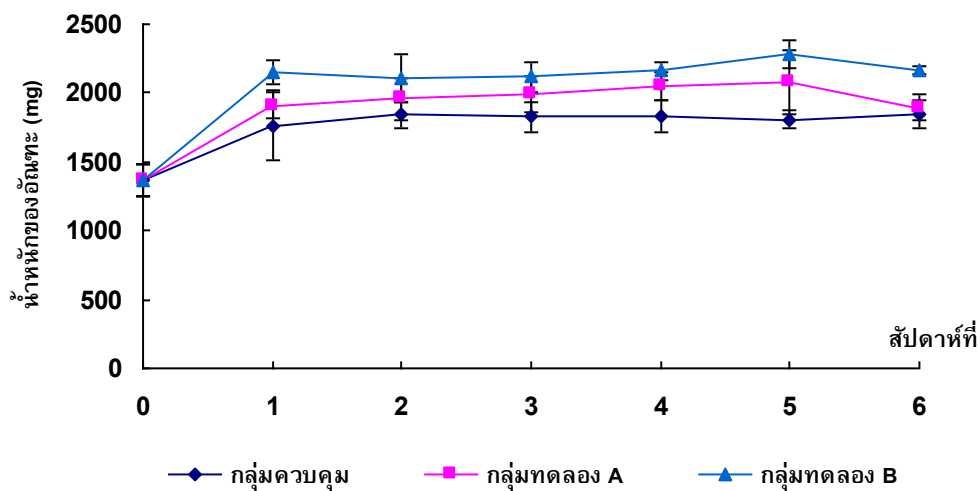
ผลการวิจัย

ผลของเขากวางอ่อนต่ออวัยวะสืบพันธุ์ของหนูขาว
หนุ่ม

ศึกษาในหนูขาวหนุ่มที่กินเขากวางอ่อนบด
แห้ง 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง A (กินเขากวางอ่อนบด
ปริมาณ 20 mgต่อน้ำหนักหนู 250 g) กับกลุ่มทดลอง

B (กินเขากวางอ่อนบดปริมาณ 100 mg ต่อน้ำหนักหนู
250 g) เปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุมไม่ได้กิน
เขากวางอ่อนบด

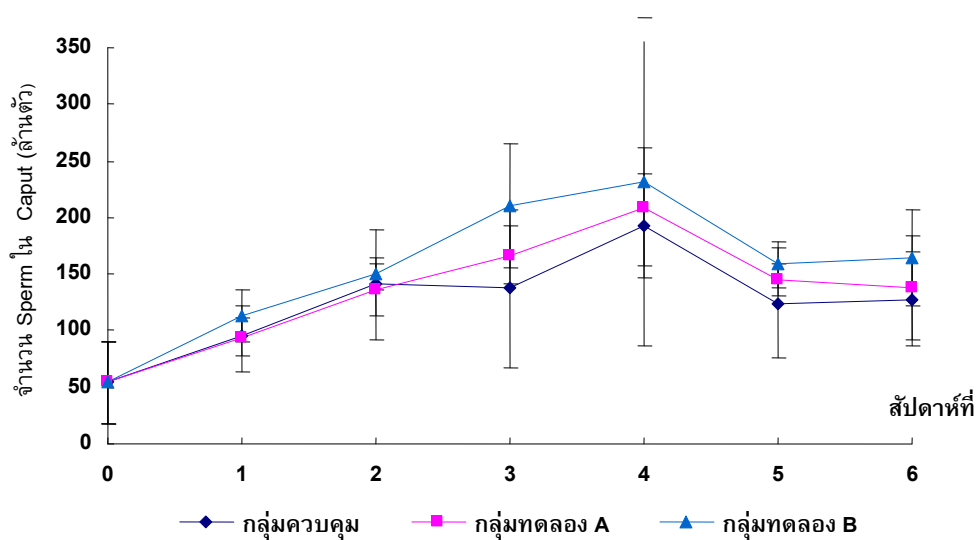
1. น้ำหนักอวัยวะของหนูขาวหนุ่ม พบว่า
น้ำหนักอวัยวะของหนูขาวหนุ่มกลุ่มทดลอง A และ B
หนักกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)



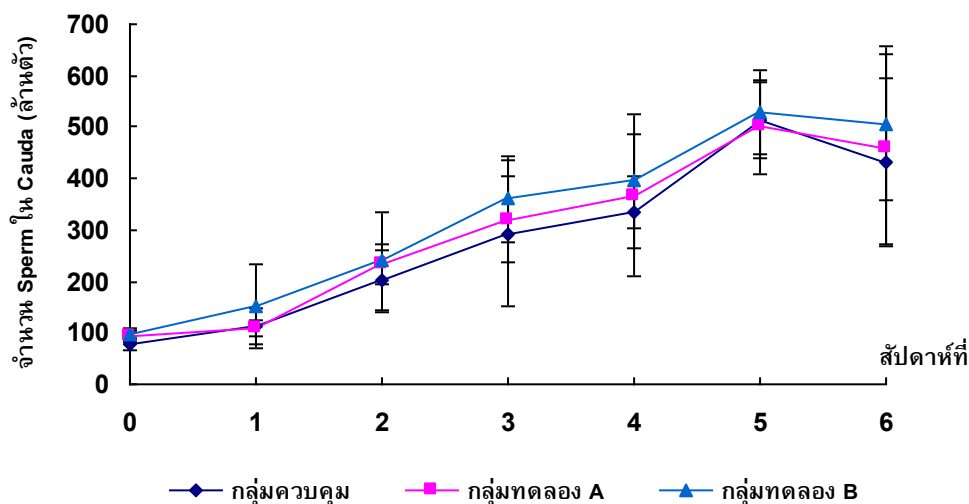
ภาพที่ 14 น้ำหนักของอันทะของหนูขาวหนุ่ม

2. จำนวนอสุจิของหนูขาวหนุ่ม พบว่า
จำนวนอสุจิทั้งใน caput และ cauda ของหนูขาวหนุ่ม

กลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมทุกสัปดาห์อย่างมี
นัยสำคัญ ($P < 0.05$)



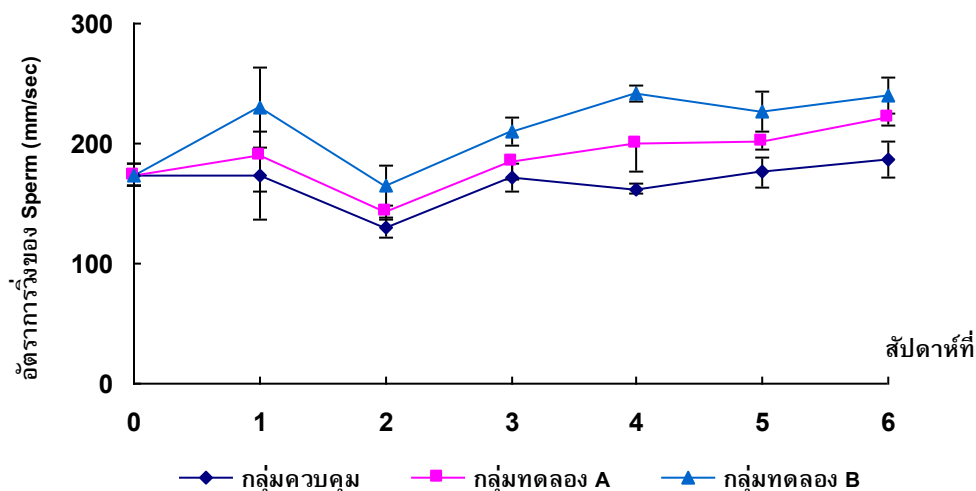
ภาพที่ 15 จำนวนอสุจิใน caput ของหนูขาวหนุ่ม



ภาพที่ 16 จำนวนอสุจิใน cauda ของหนูขาวหนุ่ม

3. อัตราเร็วการวิ่งของอสุจิของหนูขาวหนุ่ม พบว่า อสุจิของหนูขาวหนุ่มกลุ่มทดลอง B ทุก

สัปดาห์ วิ่งเร็วกว่าอสุจิของหนูขาวกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)



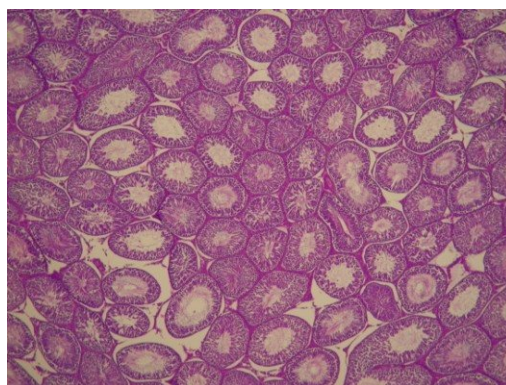
ภาพที่ 17 อัตราเร็วการวิ่งของอสุจิของหนูขาวหนุ่ม

4. การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ภายในอวัยวะของหนูขาวหนุ่ม การตัด section อวัยวะเปรียบเทียบลักษณะภายในอวัยวะของหนูกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้กินเซกาวงอ่อนกับหนูกลุ่มทดลอง ซึ่งกิน

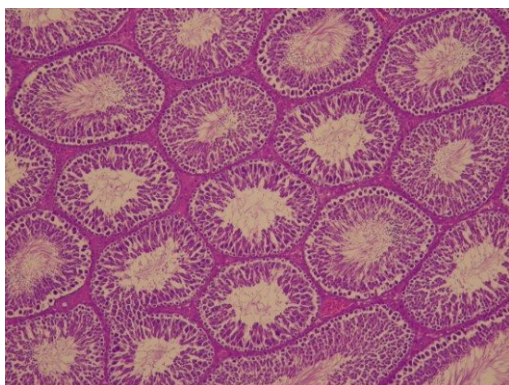
เซกาวงอ่อน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของลักษณะภายในของอวัยวะ ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งเร็วกว่าอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งช้า พบว่าลักษณะภายในอวัยวะไม่มีความแตกต่างกัน



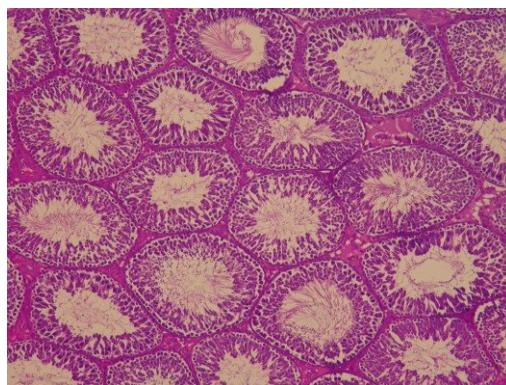
4X



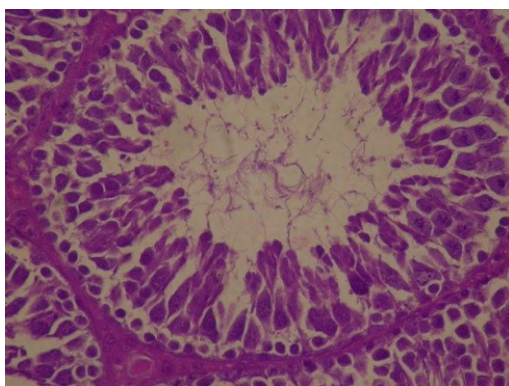
4X



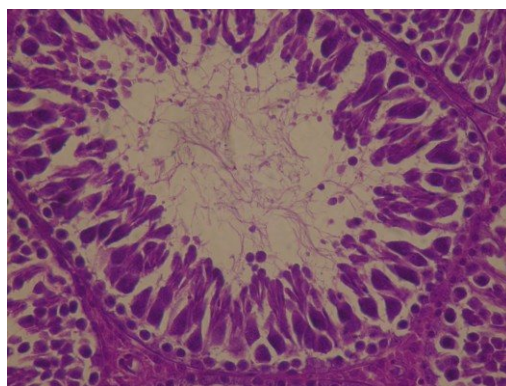
10X



10X

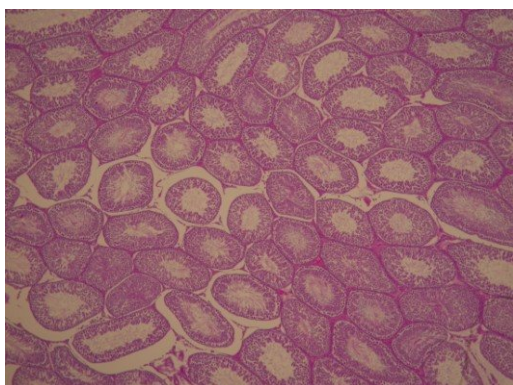


40X

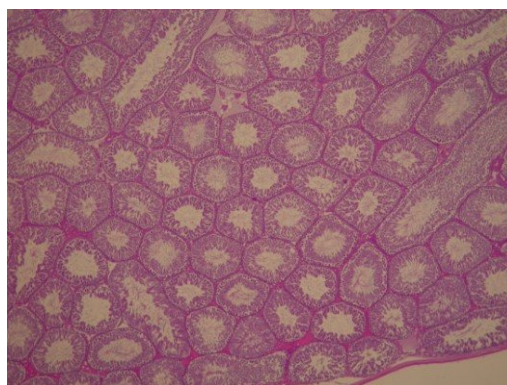


40X

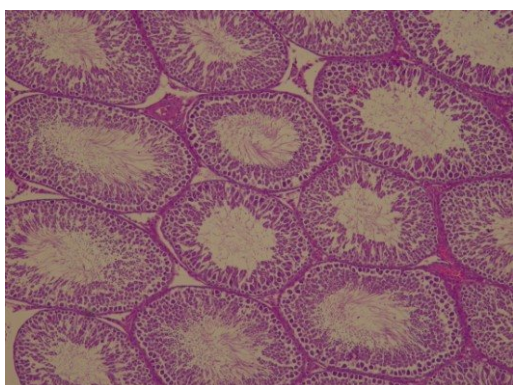
ภาพที่ 18 แสดง x-section อันตะของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอันตะที่มีอสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย 244.53 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอันตะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา 173.92 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 1



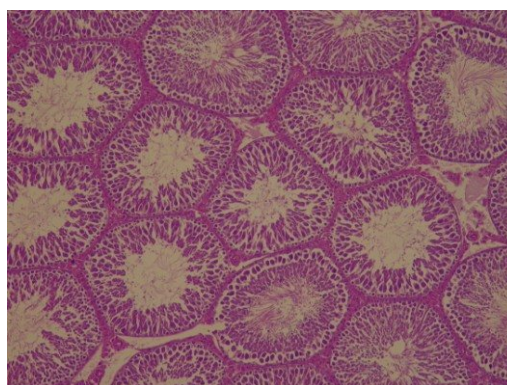
4X



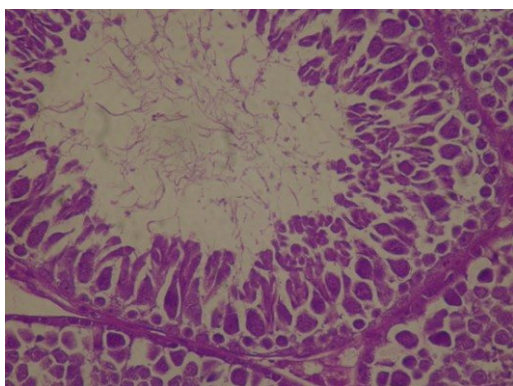
4X



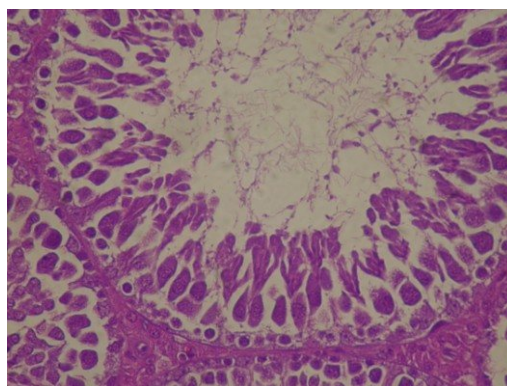
10X



10X

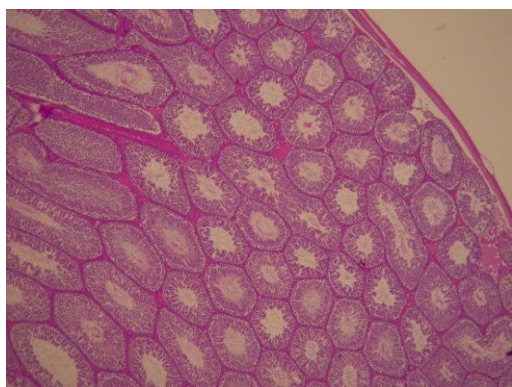


40X

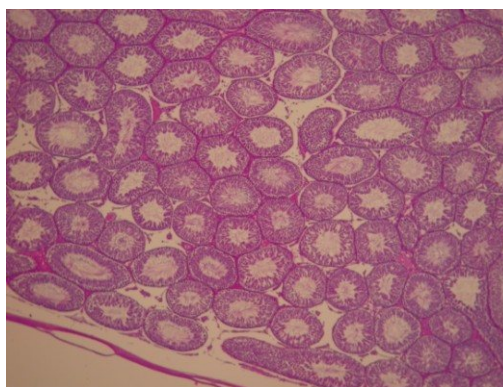


40X

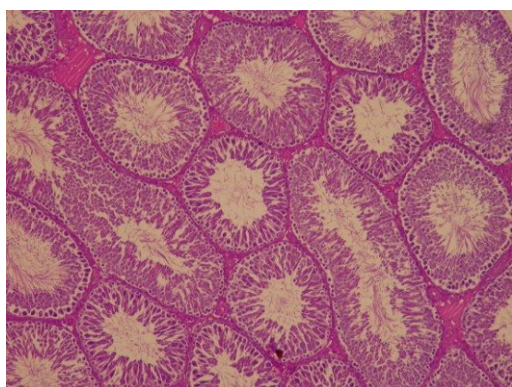
ภาพที่ 19 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอวัยวะที่มี
อสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย 206.55 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา 187.25 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลอง
สัปดาห์ที่ 2



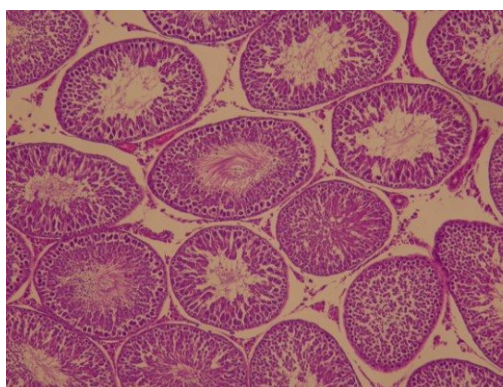
4X



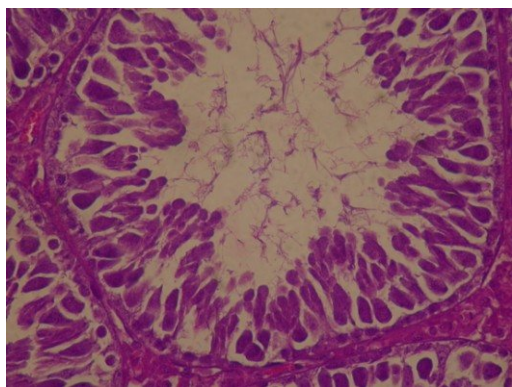
4X



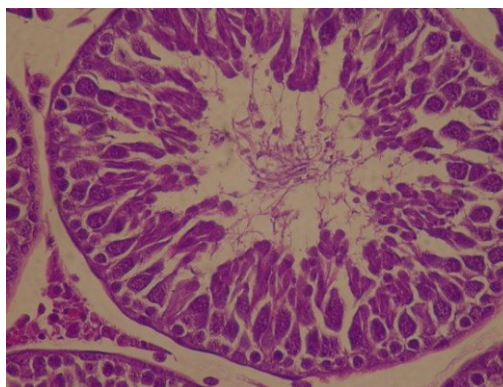
10X



10X



40X

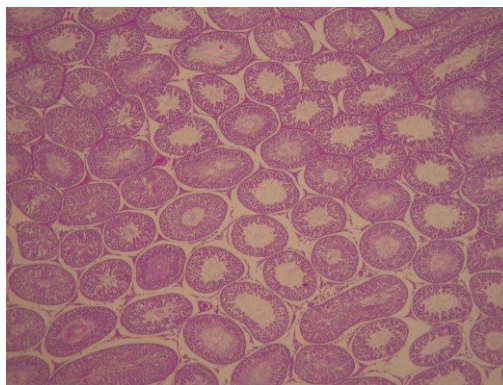


40X

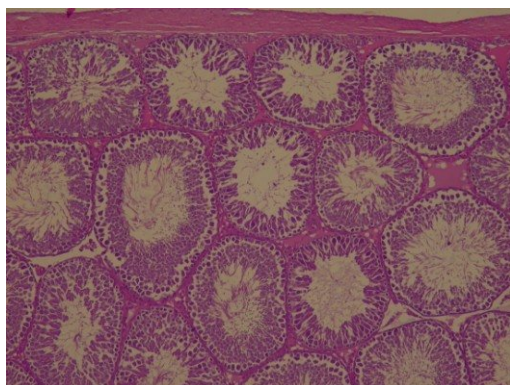
ภาพที่ 20 แสดง x-section อังทะของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอังทะที่มีสุมิจิริงเร็ว (ซ้าย 298.03 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอังทะที่มีสุมิจิริงช้า (ขวา 189.57 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 3



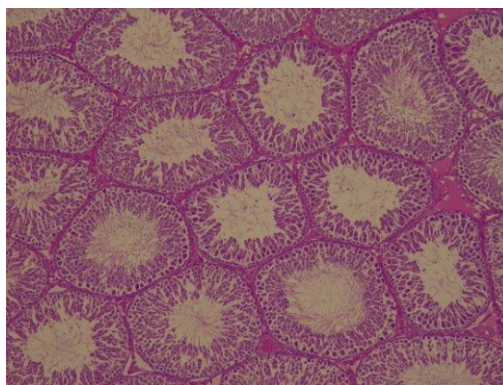
4X



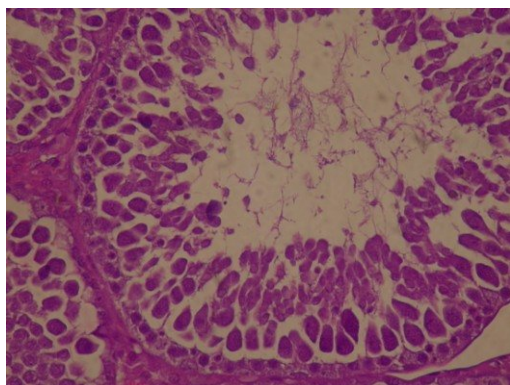
4X



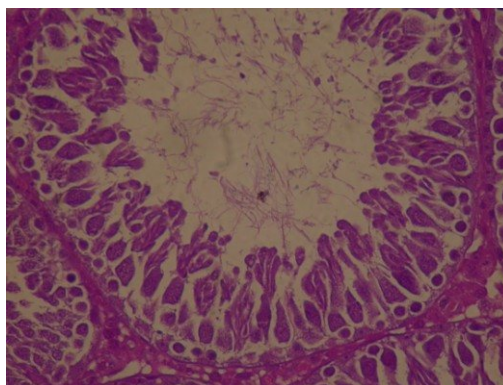
10X



10X

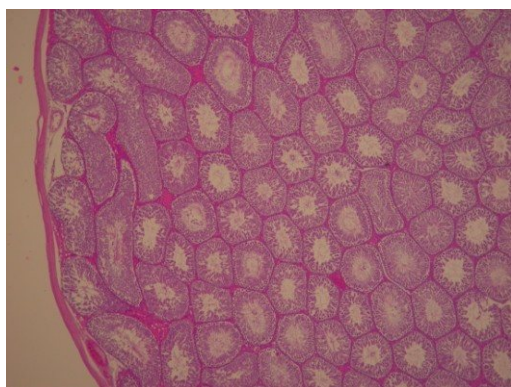


40X



40X

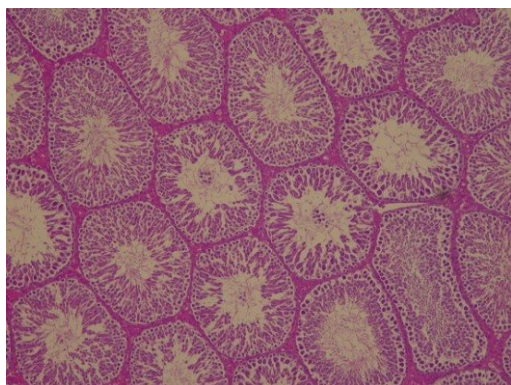
ภาพที่ 21 แสดง x-section อัณฑะของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอัณฑะที่มีมือสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย 302.92 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอัณฑะที่มีมือสุจิวิ่งช้า (ขวา 204.06 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 4



4X



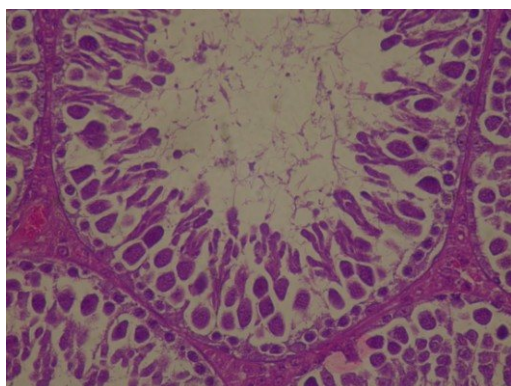
4X



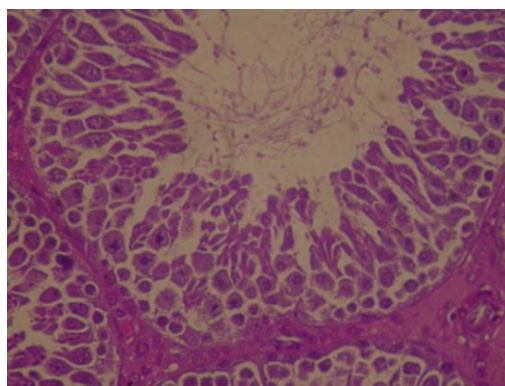
10X



10X

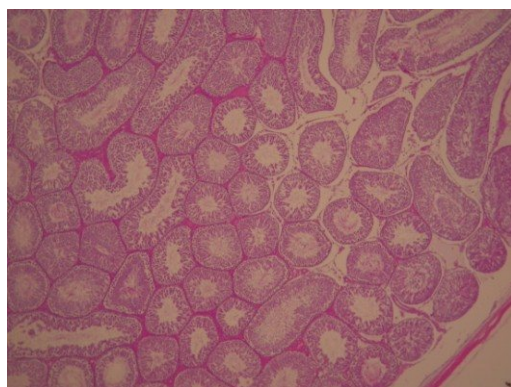


40X

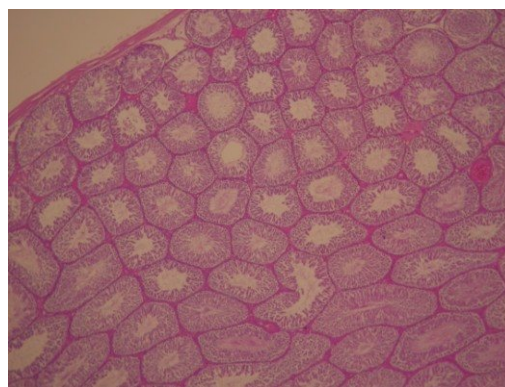


40X

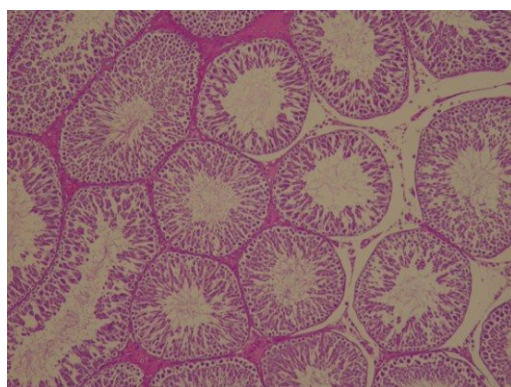
ภาพที่ 22 แสดง x-section อัณฑะของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอัณฑะที่มี
อสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย 176.95 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอัณฑะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา 157.77 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลอง
สัปดาห์ที่ 5



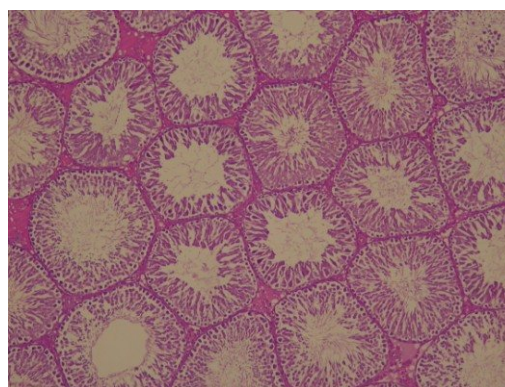
4X



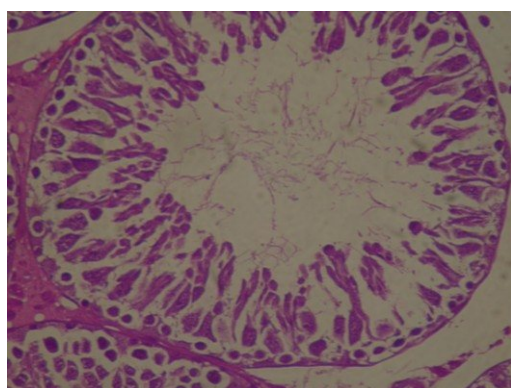
4X



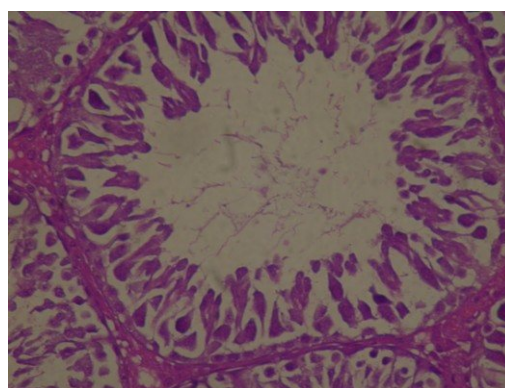
10X



10X



40X



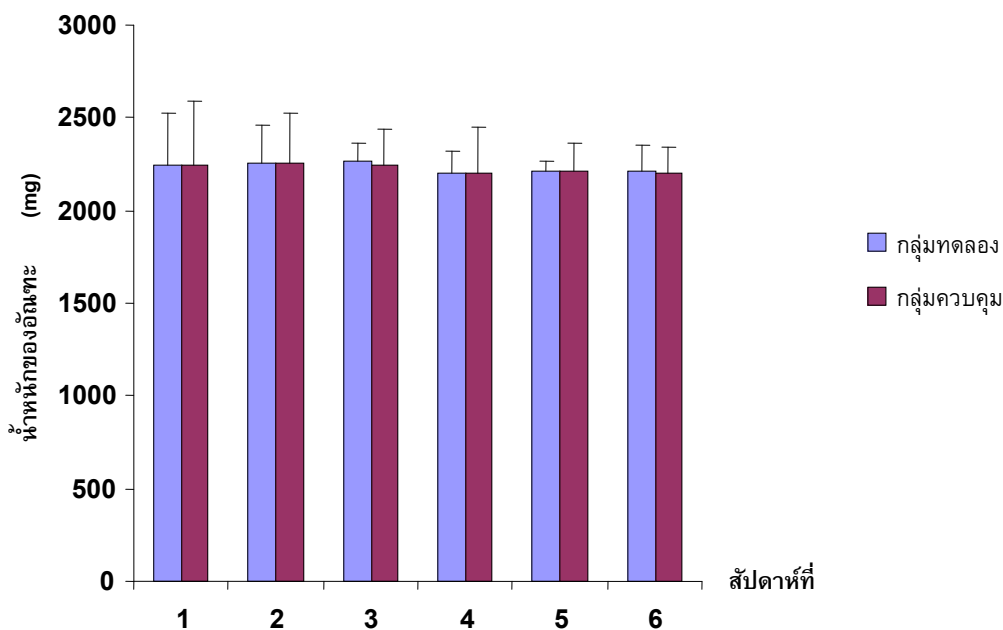
40X

ภาพที่ 23 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอวัยวะที่มี
อสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย $176.75 \mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา $167.95 \mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลอง
สัปดาห์ที่ 6

ผลของเขากวางอ่อนต่ออวัยวะสืบพันธุ์ของหนูขาว
พ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง

1. น้ำหนักอวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่
ปลดระวาง พบว่า น้ำหนักอวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์

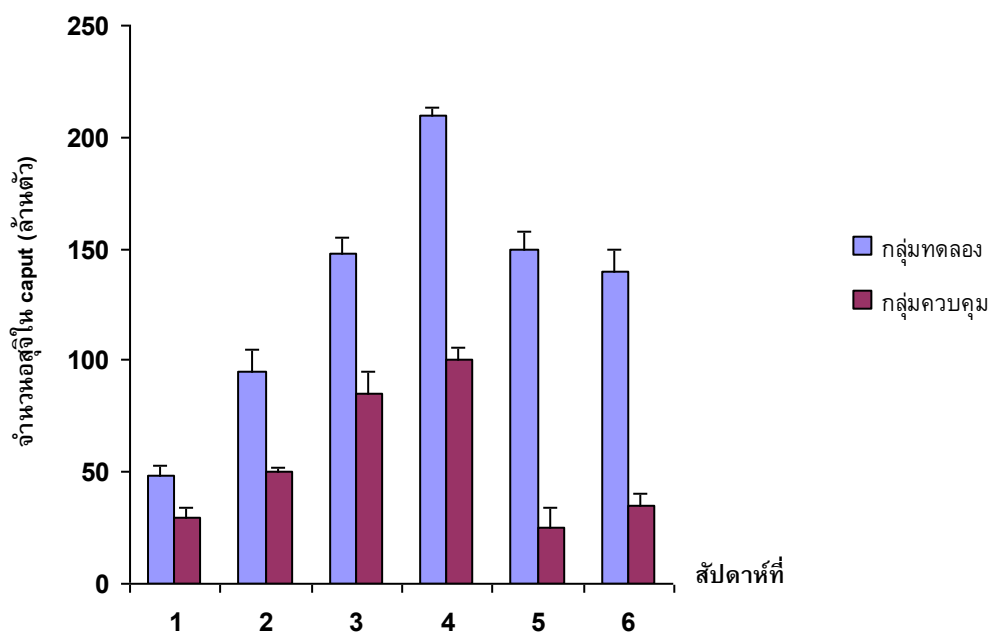
ที่ปลดระวางไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุมทุกสัปดาห์น้ำหนักของอวัยวะของหนูขาว
พ่อพันธุ์ที่ปลดระวางค่อนข้างคงที่ตลอด 6 สัปดาห์ โดย
เฉลี่ยประมาณระหว่าง 2,000 - 2,250 mg



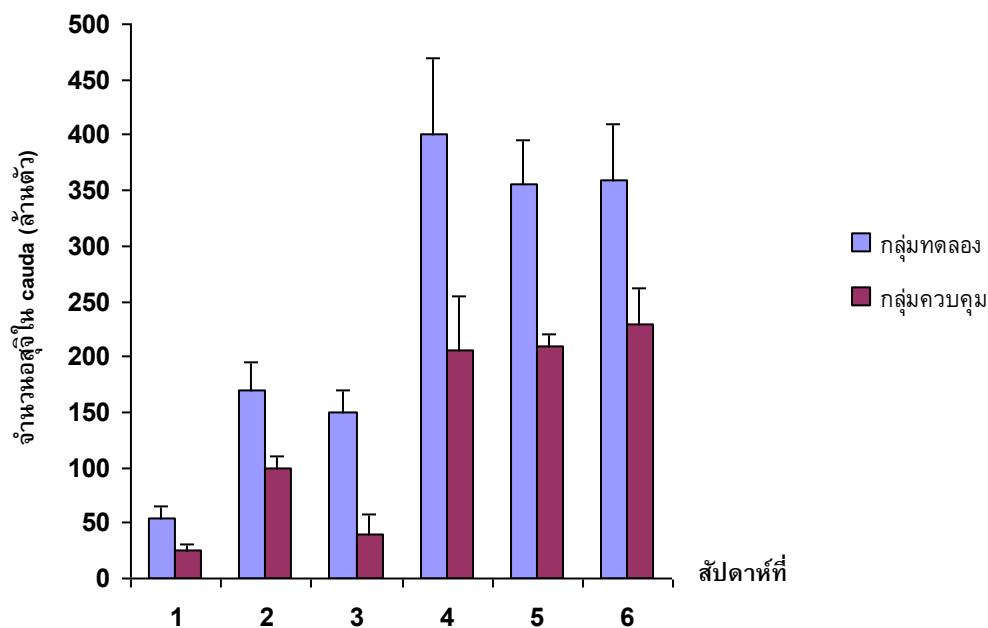
ภาพที่ 24 น้ำหนักของอินทนะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. จำนวนอสุจิของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่าง พบว่า จำนวนอสุจิทั้งใน caput และ cauda ของหนูขาวกลุ่มทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของการให้กิน

เขากวางอ่อนมีจำนวนอสุจิใน caput และ cauda มีค่าสูงสุดคือ โดยเฉลี่ยประมาณ 210 และ 400 ล้านตัวตามลำดับ และมากกว่าของหนูขาวกลุ่มควบคุม



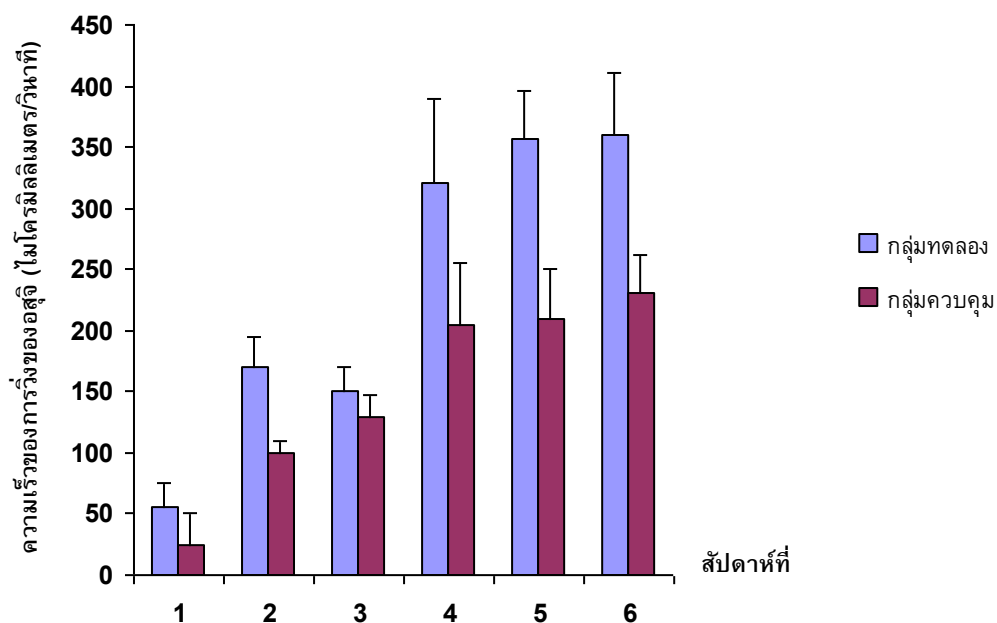
ภาพที่ 25 จำนวนอสุจิใน caput ของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 26 จำนวนอสุจิใน cauda ของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. อัตราเร็วการวิ่งของอสุจิของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ของการให้กิน

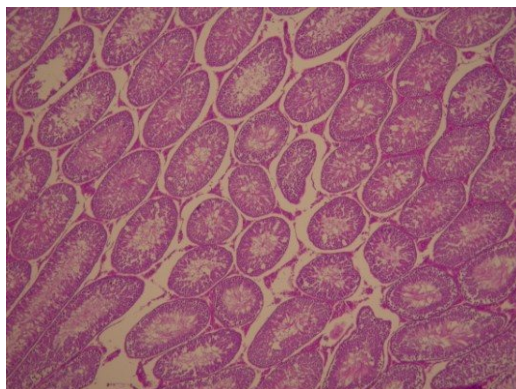
เขากวางอ่อนอสุจิของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางมีอัตราเร็วของการวิ่งเร็วกว่า 300 $\mu\text{m}/\text{sec}$



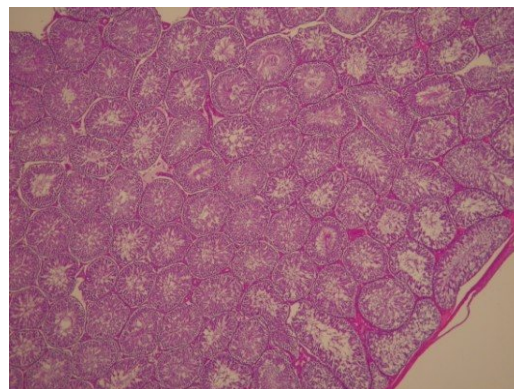
ภาพที่ 27 อัตราเร็วการวิ่งของอสุจิของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4. การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ภายใน
อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง การตัด
 section อวัยวะเปรียบเทียบกับลักษณะภายในอวัยวะของ
 หนูกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้กินเขากวางอ่อนกับหนูกลุ่ม
 ทดลองซึ่งกินเขากวางอ่อน พบว่า ไม่มีความแตกต่าง

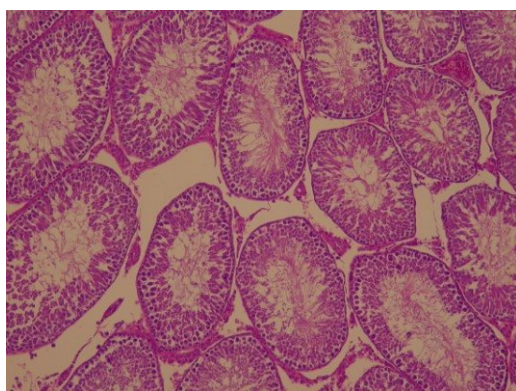
กันของลักษณะภายในของอวัยวะ ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อ
 เปรียบเทียบระหว่างอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งเร็วกับอวัยวะที่มี
 อสุจิวิ่งช้า พบว่าลักษณะภายในอวัยวะไม่มีความ
 แตกต่างกัน



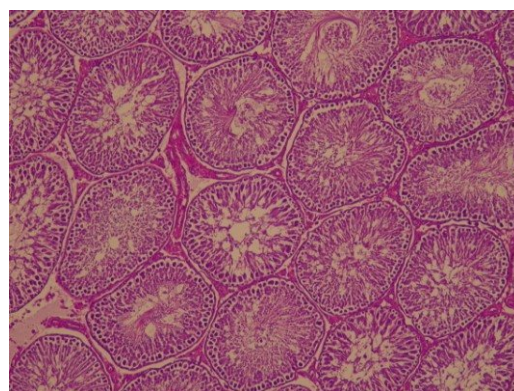
4X



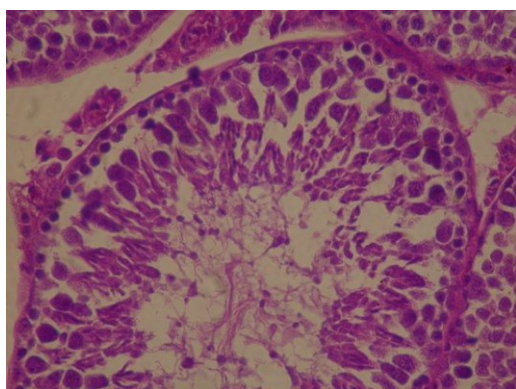
4X



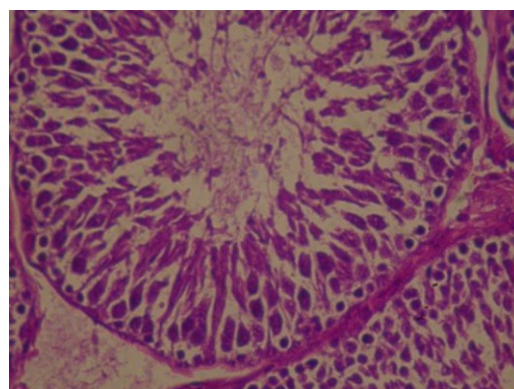
10X



10X

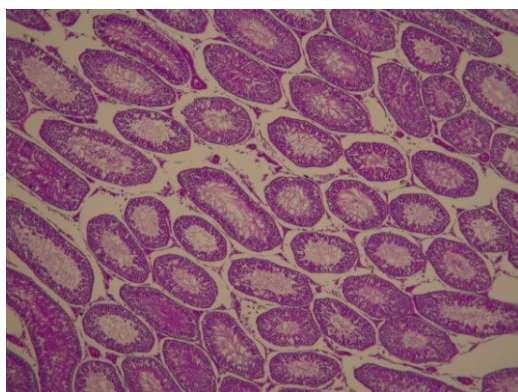


40X

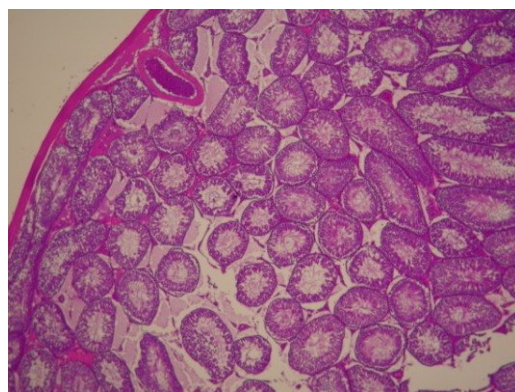


40X

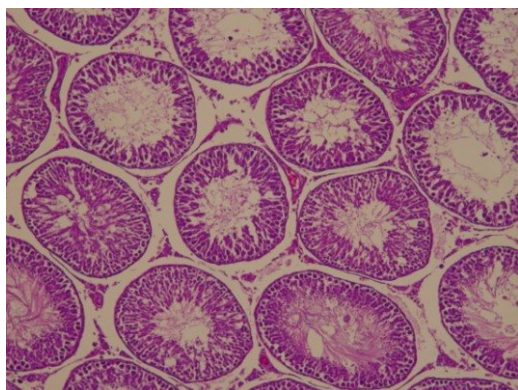
ภาพที่ 28 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน
 เปรียบเทียบระหว่างอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย $193.73 \mu\text{m/sec}$) กับอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา
 $153.08 \mu\text{m/sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 0



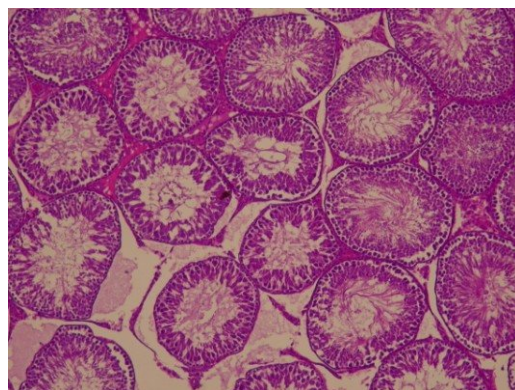
4X



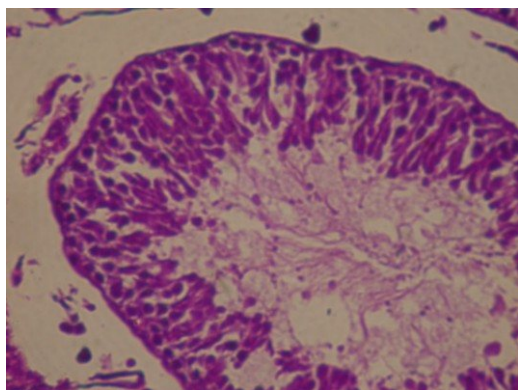
4X



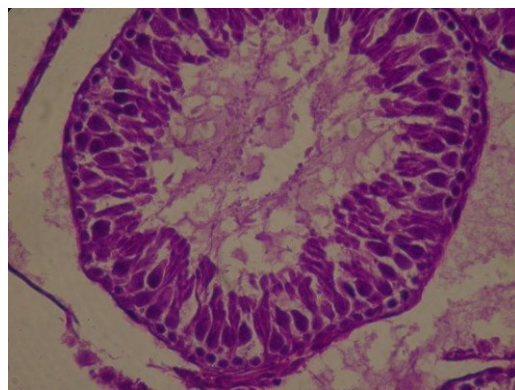
10X



10X

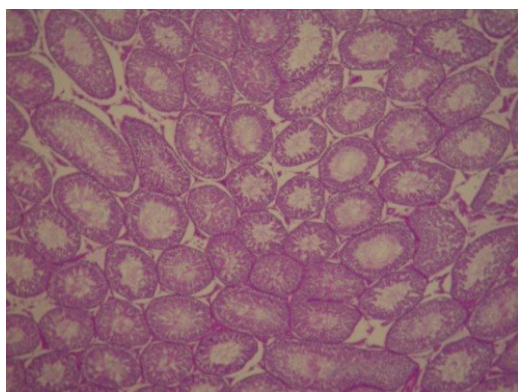


40X

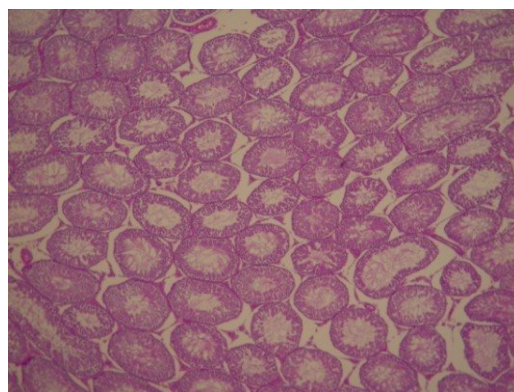


40X

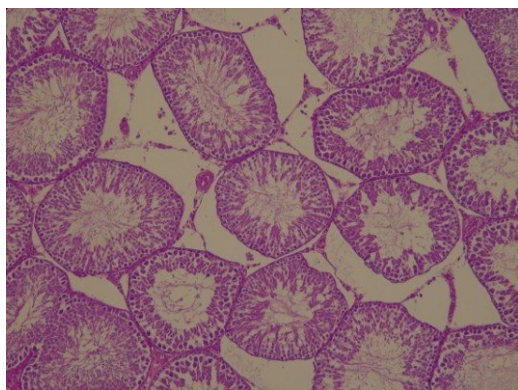
ภาพที่ 29 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบระหว่างอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย 174.10 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา 154.65 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 1



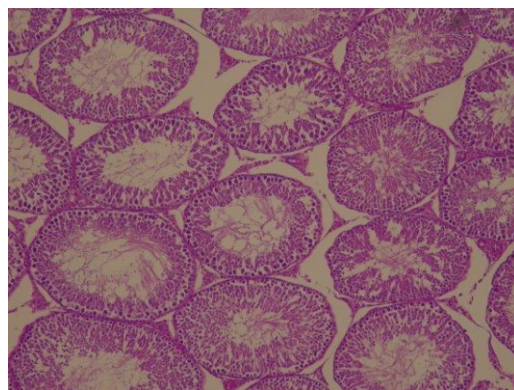
4X



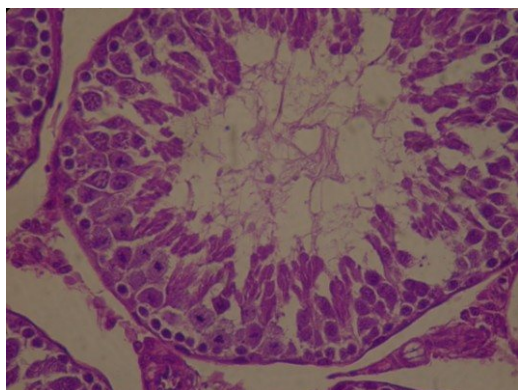
4X



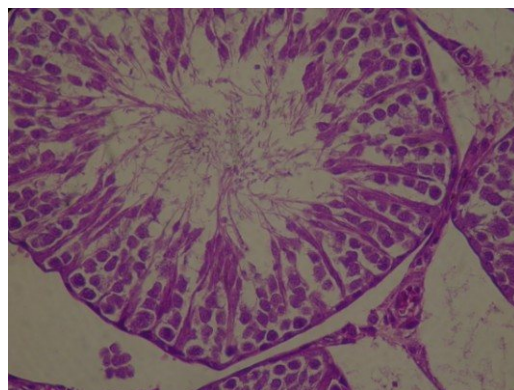
10X



10X

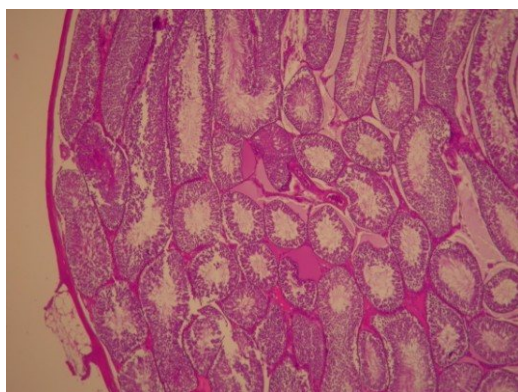


40X

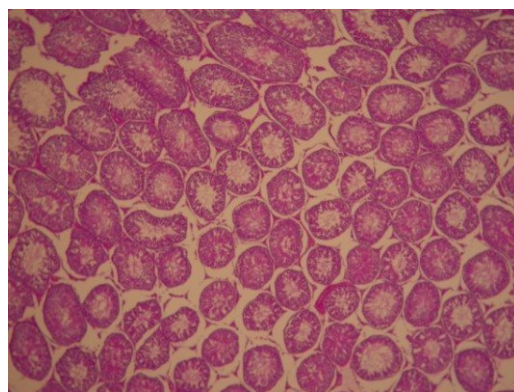


40X

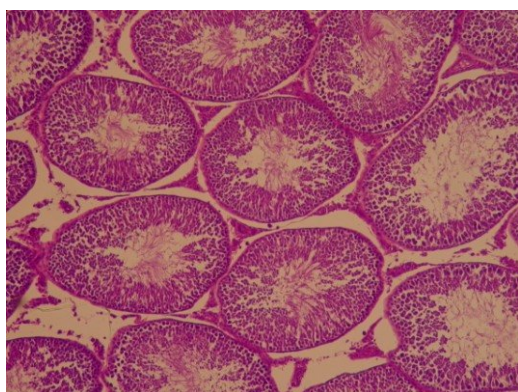
ภาพที่ 30 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบระหว่างอวัยวะที่มีอสุจิเร็ว (ซ้าย 195.35 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีอสุจิช้า (ขวา 165.80 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 2



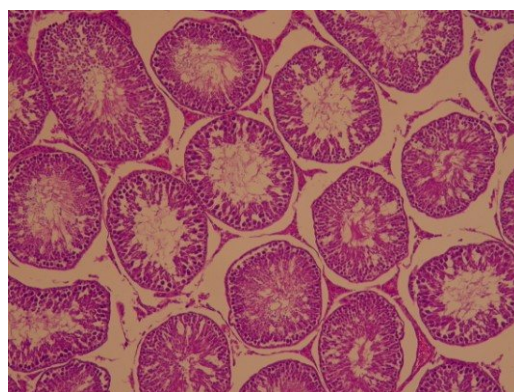
4X



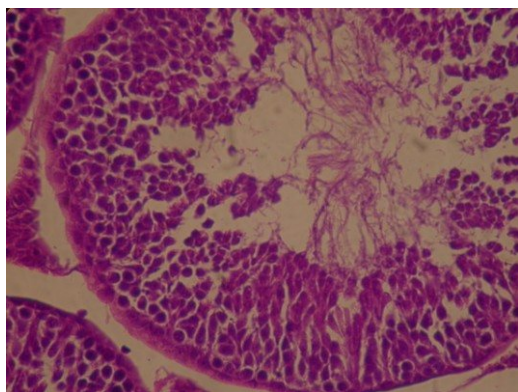
4X



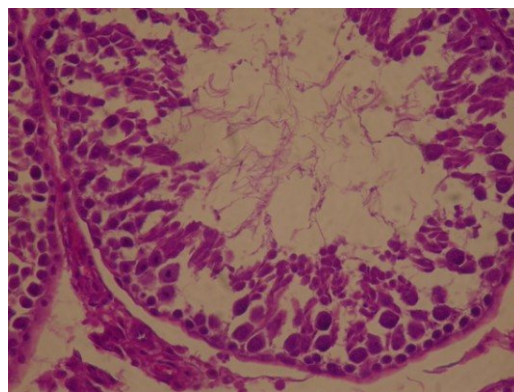
10X



10X

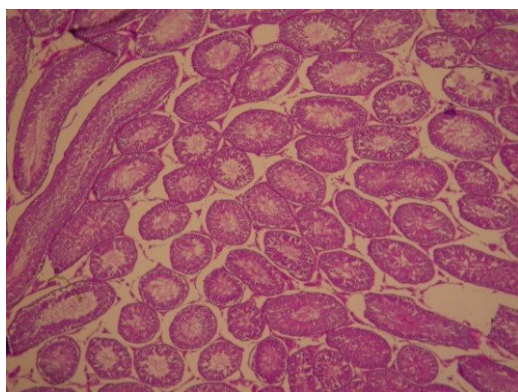


40X

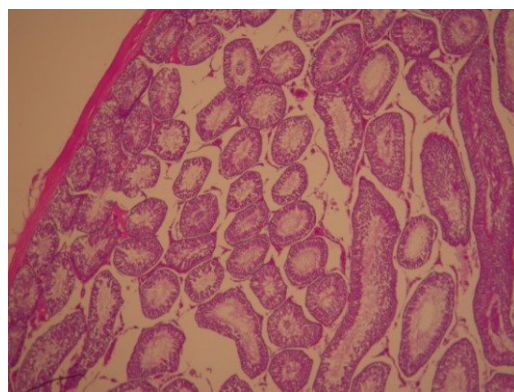


40X

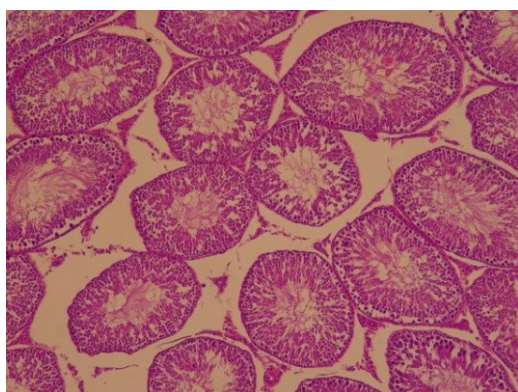
ภาพที่ 31 แสดง x-section อัณฑะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอัณฑะที่มีอสุจิวิ่งเร็ว (ซ้าย 180.62 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอัณฑะที่มีอสุจิวิ่งช้า (ขวา 158.99 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 3



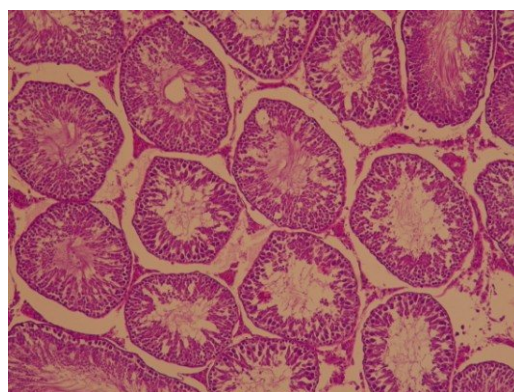
4X



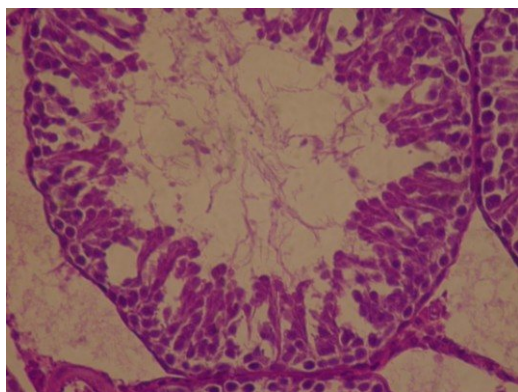
4X



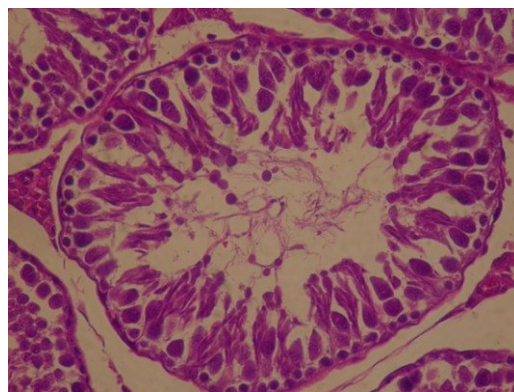
10X



10X

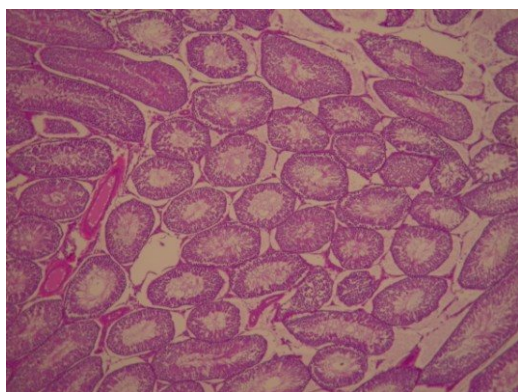


40X

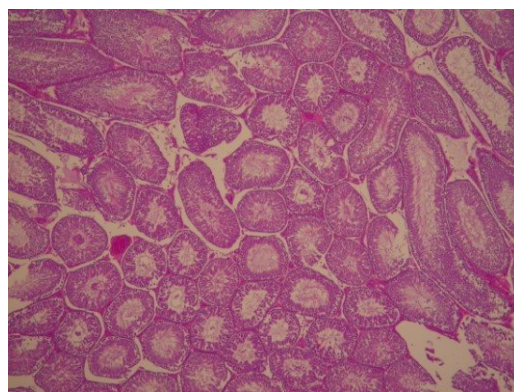


40X

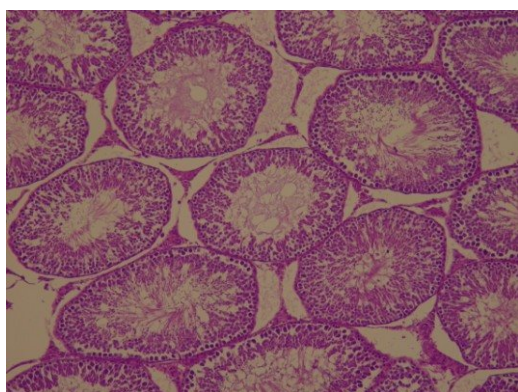
ภาพที่ 32 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอวัยวะที่มีมือสุจิวังเร็ว (ซ้าย 317.80 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีมือสุจิวังช้า (ขวา 163.21 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 4



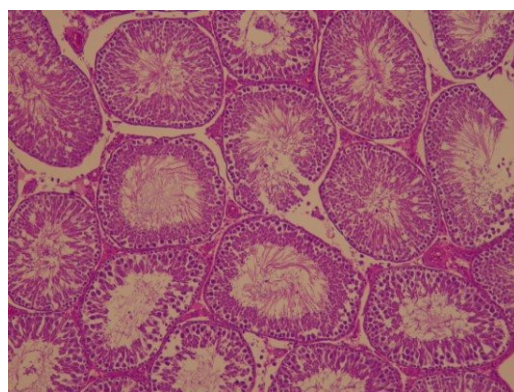
4X



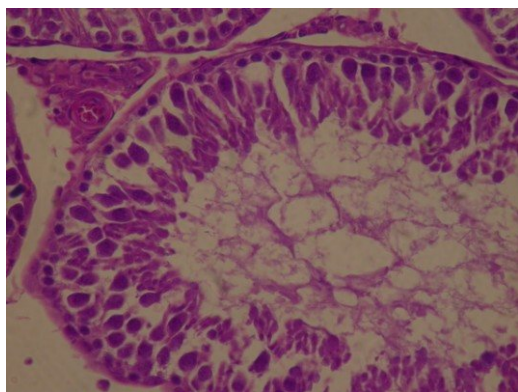
4X



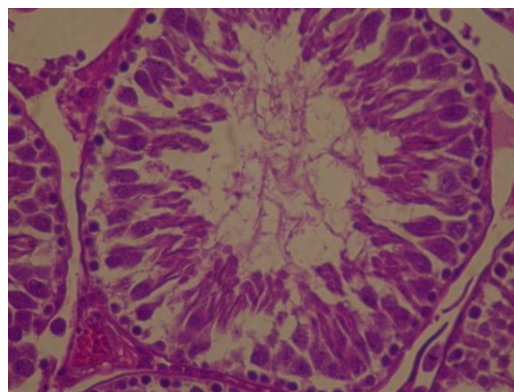
10X



10X

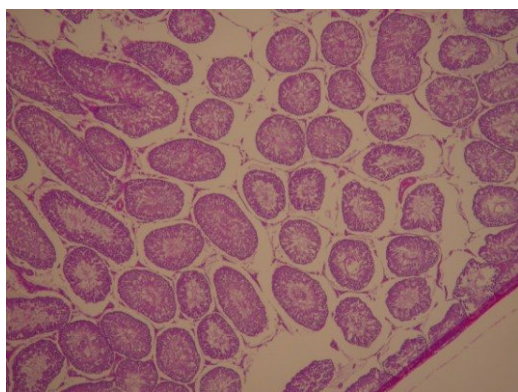


40X

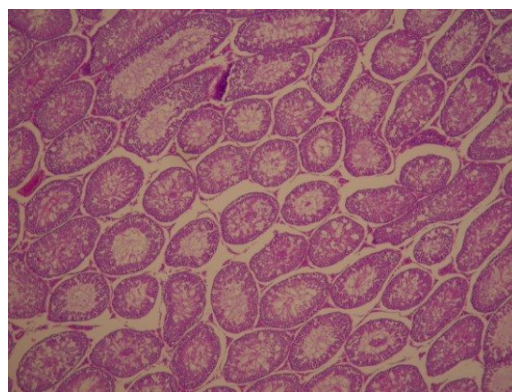


40X

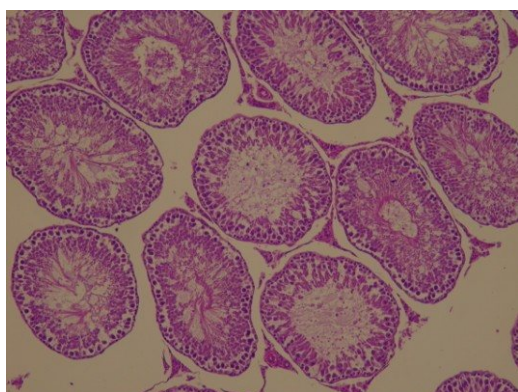
ภาพที่ 33 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอวัยวะที่มีมือสุจิวังเร็ว (ซ้าย 313.24 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีมือสุจิวังช้า (ขวา 163.99 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 5



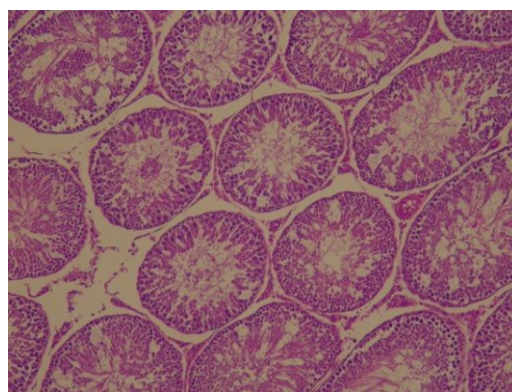
4X



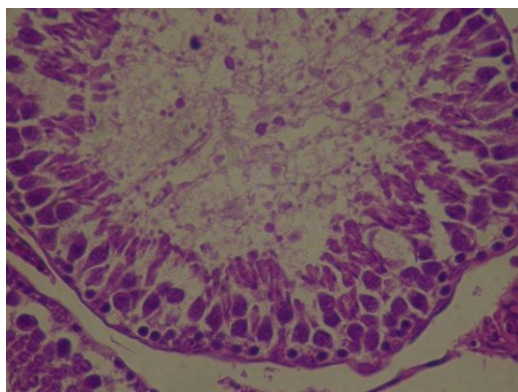
4X



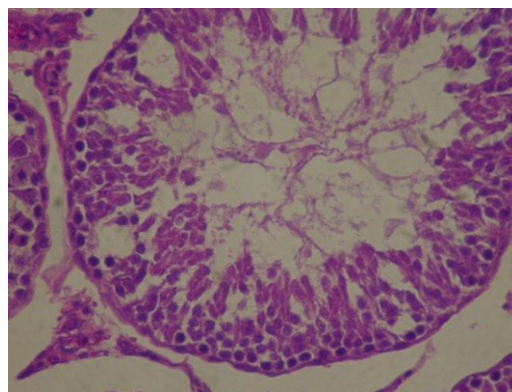
10X



10X



40X



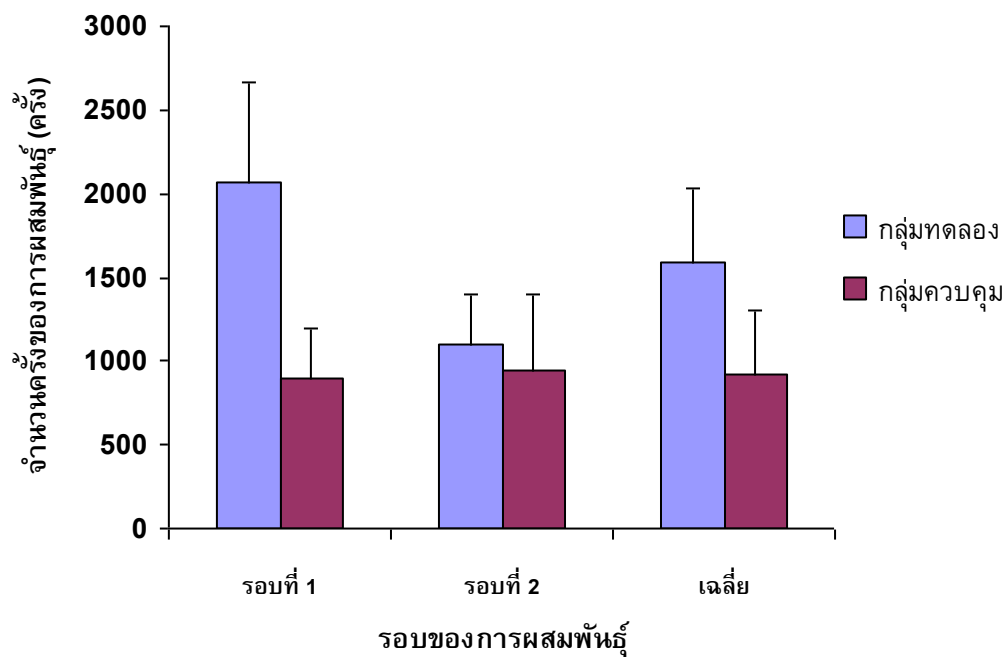
40X

ภาพที่ 34 แสดง x-section อวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางกลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนเปรียบเทียบกับระหว่างอวัยวะที่มีมือสุจิวังเร็ว (ซ้าย 305.35 $\mu\text{m}/\text{sec}$) กับอวัยวะที่มีมือสุจิวังช้า (ขวา 163.68 $\mu\text{m}/\text{sec}$) ในการทดลองสัปดาห์ที่ 6

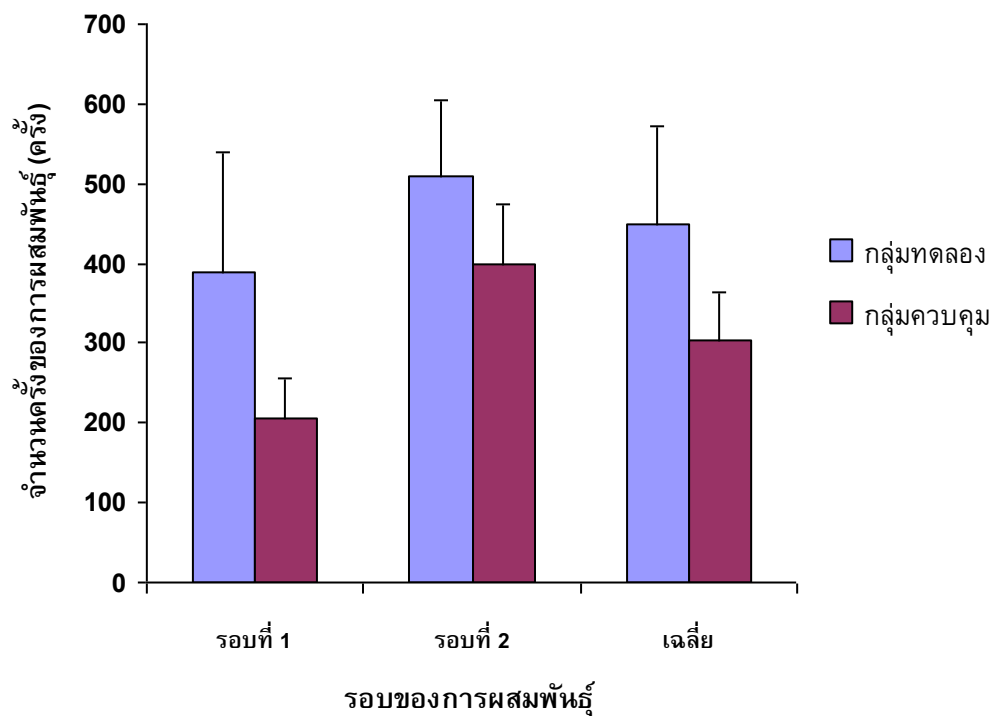
ผลของเขากวางอ่อนต่อความสามารถในการ
สืบพันธุ์

1. จำนวนครั้งที่หนูหนุ่มและหนูพ่อพันธุ์ที่
ปลดระวางผสมพันธุ์กับหนูชาวเพศเมีย พบว่าหนู
ชาวหนุ่มกลุ่มทดลอง และหนูชาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางที่

กินเขากวางอ่อนขนาดแห้งปริมาณ 100 mg ต่อน้ำหนัก
หนู 250 g มีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งในการเข้าผสมพันธุ์กับ
หนูชาวเพศเมียมากกว่าหนูชาวกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้
กินเขากวาง



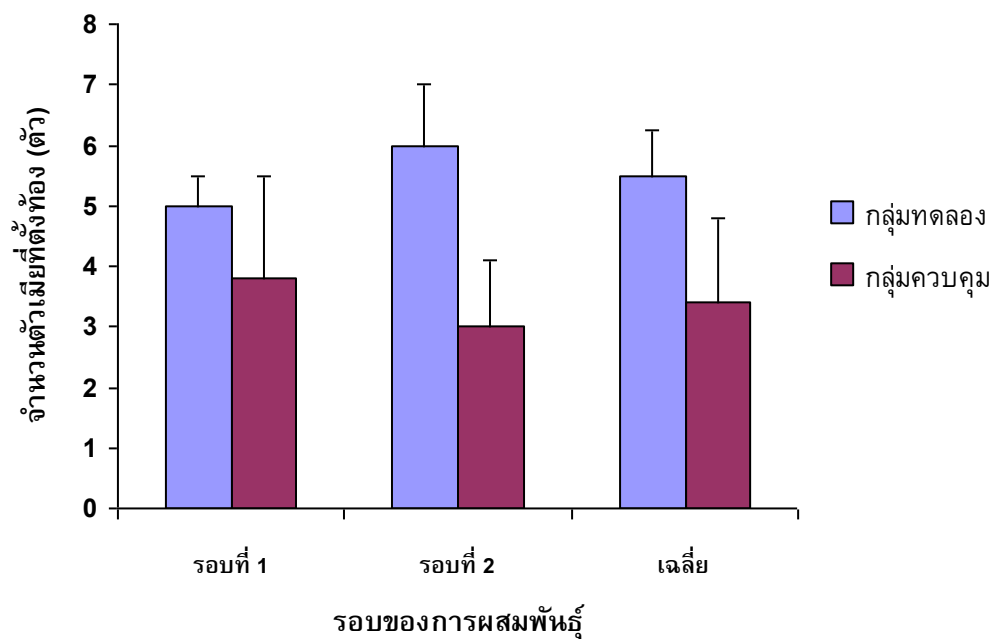
ภาพที่ 35 จำนวนครั้งที่หนูชาวหนุ่มผสมพันธุ์กับหนูชาวเพศเมีย



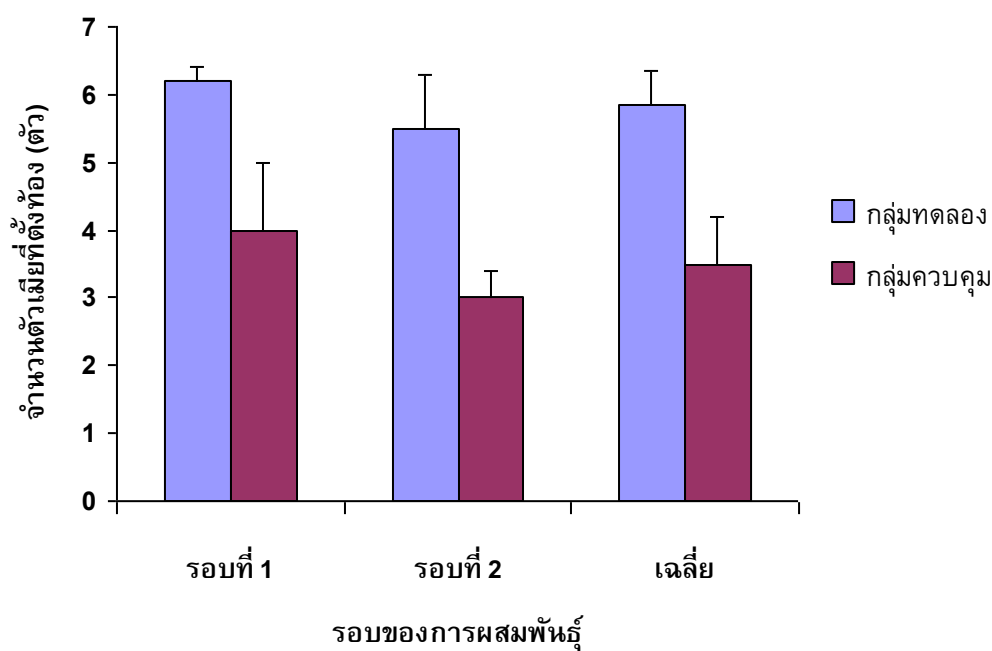
ภาพที่ 36 จำนวนครั้งที่หนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระวางผสมพันธุ์กับหนูขาวเพตเมีย

2. จำนวนหนูขาวเพตเมียที่ตั้งท้อง พบว่าจำนวนหนูขาวเพตเมียที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูขาวหนุ่มที่กินเขากวางอ่อนบด (หนูกลุ่มทดลอง) โดยเฉลี่ย 1 ตัว ตั้งท้องมากกว่าหนูขาวเพตเมียที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูขาวหนุ่มกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้กินเขากวางอ่อนบดอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนจำนวนหนูขาวเพตเมียที่ถูก

ผสมพันธุ์โดยหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระวางโดยเฉลี่ย 1 ตัวและให้กินเขากวางอ่อน (กลุ่มทดลอง) มากกว่าหนูขาวเพตเมียที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูขาวฟอพันธุ์ที่ปลดระวางและไม่ได้กินเขากวางอ่อน (กลุ่มควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)



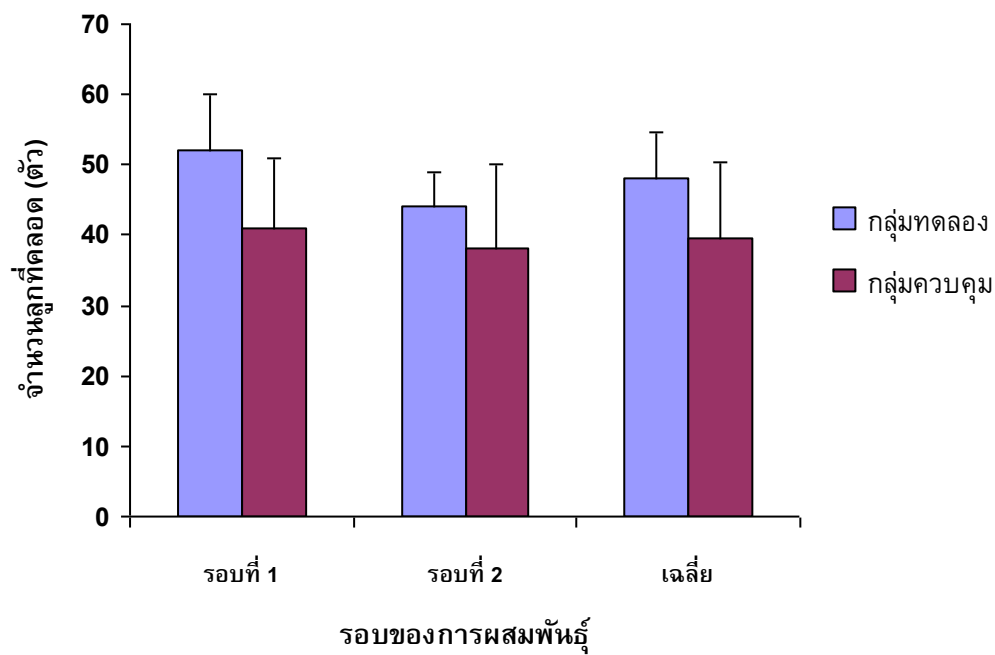
ภาพที่ 37 ค่าเฉลี่ยจำนวนหนูลาวเพศเมียที่ต้งท้องกับหนูลาวหนุ่ม 1 ตัว



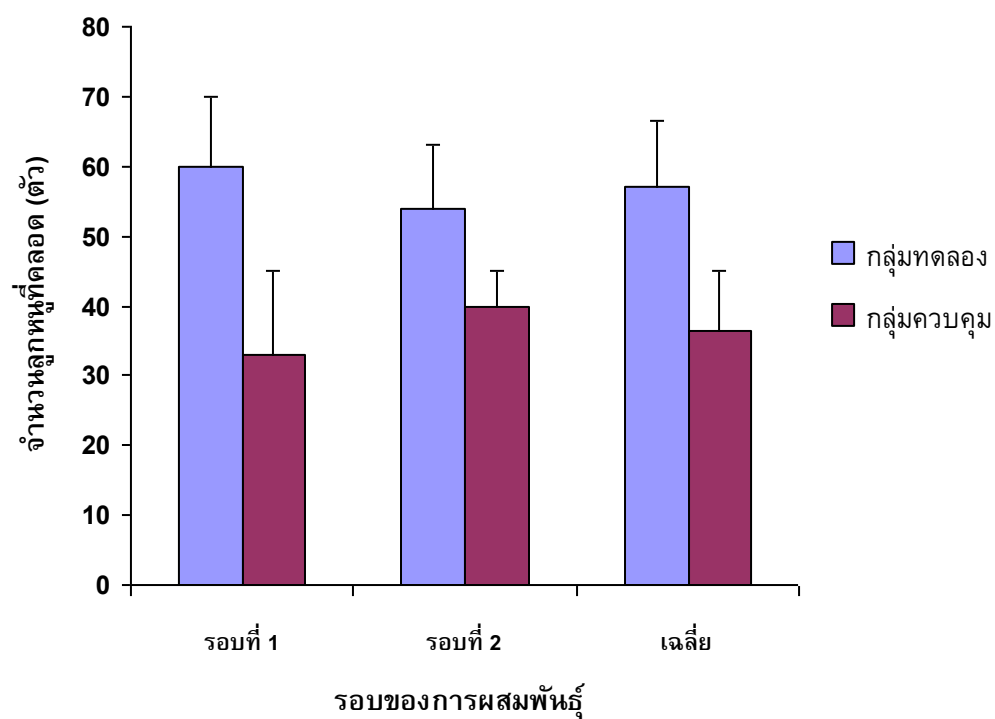
ภาพที่ 38 ค่าเฉลี่ยจำนวนหนูลาวเพศเมียที่ต้งท้องกับหนูลาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง 1 ตัว

3. จำนวนลูกหนูลาวที่คลอด พบว่า โดยเฉลี่ย จำนวนหนูลาวเพศเมีย 1 ตัวที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูลาว ที่กินเขากวางอ่อนบด (กลุ่มทดลอง) ให้ลูกมากกว่า

หนูลาวเพศเมีย 1 ตัว ที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูลาวที่ไม่ได้ กินเขากวางอ่อนบด (กลุ่มควบคุม)



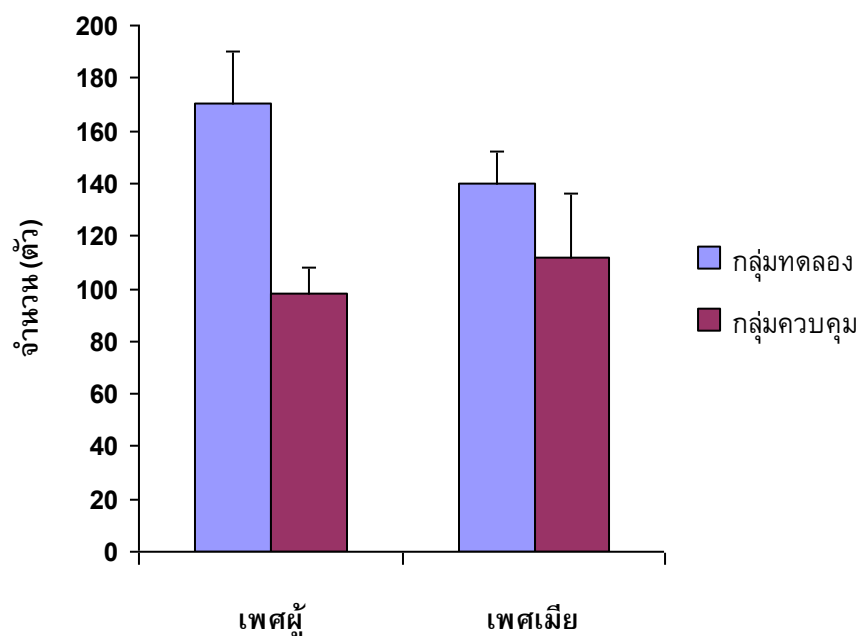
ภาพที่ 39 จำนวนลูกหนูขาวที่คลอด (พ่อเป็นหนูขาวหนุ่ม)



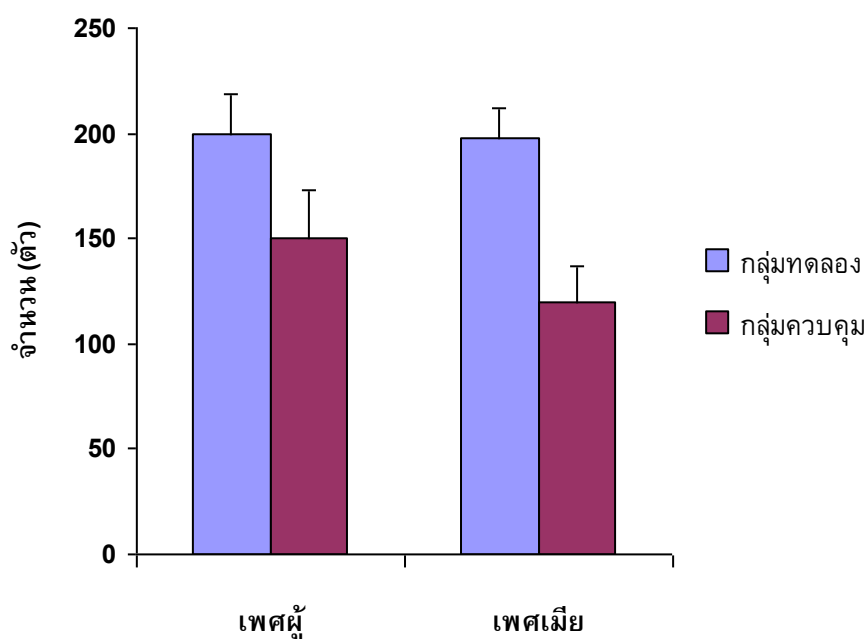
ภาพที่ 40 จำนวนลูกหนูขาวที่คลอด (พ่อเป็นหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง)

4. เพศของลูกหนูขาว พบว่า ลูกหนูขาวที่คลอดจากแม่หนูที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูขาวหนุ่มที่กินเขากวางอ่อนบด (กลุ่มทดลอง) เป็นเพศผู้มากกว่าเพศเมีย และลูกหนูขาวที่คลอดจากหนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูขาวหนุ่มที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อนบด

(กลุ่มควบคุม) เป็นเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ส่วนลูกหนูขาวที่คลอดจากแม่หนูที่ถูกผสมพันธุ์โดยหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางและให้กินเขากวางอ่อน (กลุ่มทดลอง) ให้ลูกหนูขาวเพศผู้และเพศเมียจำนวนไม่แตกต่างกัน และคล้ายคลึงกับแม่หนูที่ถูกผสมพันธุ์ด้วยกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 41 เพศของลูกหนูขาว (พ่อเป็นหนูขาวหนุ่ม)



ภาพที่ 42 เพศของลูกหนูขาว (พ่อเป็นหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง)

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการวิจัยครอบคลุมถึงประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนที่มีต่อสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้หนูขาวเป็นสัตว์ทดลองเป็นตัวแทนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นการพิสูจน์ความเชื่อที่มีมากกว่า 2,000 ปีว่า เขากวางอ่อนมีประสิทธิภาพทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรงและนำไปสู่การฟื้นฟูสมรรถภาพทางเพศ ซึ่งจากการทดลองสรุปผลได้ว่า ในเขากวางอ่อนมีฮอร์โมน IGF-1 (Insulin-like Growth Factor-1) และ testosterone ในระดับที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายสิ่งมีชีวิตที่ได้รับหรือได้กินเขากวางอ่อน (รังสรรค์ และคณะ, 2555) เพราะฮอร์โมน IGF-1 มีประสิทธิภาพในการสร้างเซลล์ที่สึกหรอ ทำให้ร่างกายแข็งแรง สดชื่น มีพลังกำลัง ซึ่งปกติร่างกายของมนุษย์สามารถสร้างฮอร์โมน IGF-1 ได้เองในขณะที่มีอายุน้อย แต่เมื่ออายุมากขึ้นปริมาณการสร้างฮอร์โมนชนิดนี้ลดลง แต่การได้รับฮอร์โมนนี้จากการกินเขากวางอ่อนทำให้ร่างกายสามารถสร้างเซลล์ส่วนที่สึกหรอที่เกิดจากความชรภาพได้ใหม่ จึงทำให้มีสุขภาพแข็งแรง (Barzilai and Bartke, 2009) นอกจากนี้ มีรายงานว่าฮอร์โมน IGF-1 กระตุ้น การสร้างฮอร์โมน gonadotropin จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Baker et al., 2000) มีผลไปกระตุ้นอวัยวะเพศผู้ให้สร้างฮอร์โมนเพศผู้ testosterone ในทวารออร์โมนชนิดนี้หลั่งออกมาในช่วงที่กวางผสมพันธุ์ ทำให้กวางเพศผู้มีพฤติกรรมก้าวร้าว ร่างกายมีกล้ามเนื้อแข็งแรง เพื่อเข้าสู่ช่วงผสมพันธุ์ ซึ่งในธรรมชาติในช่วงฤดูผสมพันธุ์กวางเพศผู้จะมีการต่อสู้ เพื่อแย่งชิงเพศเมีย

เมื่อนำเขากวางอ่อนบดแห้งให้หนูขาวกลุ่มทดลองกิน พบว่า อันตะของทั้งหนูขาวหนุ่มและหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางที่กินเขากวางอ่อนมีน้ำหนักมากกว่า จำนวนอสุจิ และอัตราการวิ่งเร็วกว่าของหนูขาวไม่ได้กินเขากวางอ่อน ถึงแม้ว่าไม่พบการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ภายในอวัยวะ แต่ที่น่าสนใจคือจากการติดตามพฤติกรรมของหนูขาวเพศผู้ที่เลี้ยงรวมกับหนูขาวเพศเมียเพื่อการผสมพันธุ์ รวมทั้งเพื่อศึกษาพฤติกรรมทางเพศเปรียบเทียบระหว่างหนูขาวเพศผู้ที่ได้กินเขากวางอ่อน (กลุ่มทดลอง) กับที่ไม่ได้กินเขา

กวางอ่อน (กลุ่มควบคุม) จากสถิติที่บันทึกจากกล้องวงจรปิดบันทึกพฤติกรรมตลอด 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 16 วันต่อหนูขาวเพศผู้ 1 ตัว รวมเป็น 7,680 ชั่วโมง และ 9,216 ชั่วโมงสำหรับการทดลองในหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง พบว่า หนูขาวเพศผู้กลุ่มทดลองที่กินเขากวางอ่อนถึงแม้ว่าจะถูกขังรวมกับหนูขาวเพศเมียและใช้เวลาในการพักผ่อนมากกว่าหนูขาวเพศผู้กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน แต่จำนวนครั้งในการเข้าผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมียมากกว่าของหนูขาวเพศผู้ที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน หนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์ด้วยหนูขาวเพศผู้ที่ได้กินเขากวางอ่อนมีจำนวนหนูขาวเพศเมียที่ตั้งท้องมากกว่าหนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์ด้วยหนูขาวเพศผู้ที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อนอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งไปกว่านั้น หนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์ด้วยหนูขาวเพศผู้ที่ได้กินเขากวางอ่อนคลอดลูกหนูขาวจำนวนมาก มีอัตราส่วนของลูกหนูขาวเพศผู้มากกว่าเพศเมีย เมื่อเปรียบเทียบกับลูกหนูขาวของหนูขาวเพศเมียที่ถูกผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศผู้ที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน ทั้งนี้สอดคล้องกับรายงานที่เคยมีมาก่อนว่า growth hormone หลั่งออกมามากในช่วงที่มนุษย์นอนหลับ (Takahashi et al., 1968) เขากวางอ่อนที่หนูขาวเพศผู้ได้รับนั้น จึงทำให้หนูขาวเพศผู้มีพฤติกรรมในการใช้เวลาในการนอนหลับมาก ทำให้ภายในร่างกายของหนูขาวเพศผู้ต้องการพักผ่อนและเกิดการหลั่ง growth hormone ภายในร่างกายเพิ่มมากขึ้นและไปมีผลกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน testosterone ออกมา ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของตัวอสุจิ โดยมีข้อบ่งชี้จากอัตราเร็วของการวิ่งของอสุจิในการเข้าผสมกับไข่ในหนูขาวเพศเมีย จึงทำให้มีจำนวนของหนูขาวเพศเมียที่ผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศผู้ที่ได้กินเขากวางอ่อนตั้งท้องมากกว่า ให้จำนวนลูกหนูมากกว่า และมีลูกหนูขาวเพศผู้มากกว่าเพศเมีย

ในการทดสอบประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนไม่ว่าจะทดสอบกับหนูขาวอายุน้อยหรือหนูขาวอายุมาก เขากวางอ่อนก็ให้ผลในการเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายได้เท่าเทียมกัน เพราะจากการทดลองให้หนูขาวอายุมาก ซึ่งเคยเป็นพ่อพันธุ์มาก่อนแต่ถูกปลดระวางหลังจากอายุ 8 เดือน กินเขากวางอ่อน พบว่าเขากวางอ่อนทำให้หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดระวางแล้วมี

สมรรถภาพทางสรีรวิทยาการสืบพันธุ์และความสามารถในการสืบพันธุ์เท่าเทียมกับหนูขาวหนุ่มที่มีอายุ 14 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักอวัยวะของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดตระวางหลังกินเขากวางอ่อนกับของหนูขาวหนุ่มอายุ 8 สัปดาห์และให้กินเขากวางอ่อนอีก 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักใกล้เคียงกัน คือโดยเฉลี่ยประมาณ 2,000 – 2,250 mg แต่อัตราเร็วในการวิ่งของอสุจิของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดตระวางเร็วกว่าของหนูขาวเพศผู้หนุ่มอายุ 8 สัปดาห์และให้กินเขากวางอ่อนอีก 6 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจำนวนครั้งที่หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดตระวางและให้กินเขากวางอ่อนเข้าผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมียน้อยกว่าหนูขาวหนุ่ม แต่หนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดตระวางสามารถทำให้จำนวนหนูขาวเพศเมียตั้งท้องไม่แตกต่างจากหนูขาวหนุ่ม และให้จำนวนลูกหนูขาวที่คลอดมากกว่าหนูขาวหนุ่ม แต่ลูกหนูขาวที่คลอดมีอัตราส่วนเพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่าหนูขาวเพศผู้ที่ปลดตระวางแล้ว เมื่อให้กินเขากวางอ่อนประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์เทียบเท่ากับหนูขาวหนุ่มที่มีอายุอยู่ในวัยเจริญพันธุ์และให้กินเขากวางอ่อน ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเขากวางอ่อนโดยการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อยืนยันคำกล่าวอ้างที่เป็นที่เชื่อถือมานานนับพันปีว่า ช่วยเพิ่มและฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายนั้น เมื่อทำการศึกษาทดลองในหนูขาวหนุ่มและหนูขาวอายุมากถึงขั้นปลดตระวางแล้วปรากฏว่า ทำให้ประสิทธิภาพของสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของหนูขาวพ่อพันธุ์ที่ปลดตระวางทัดเทียมกับหนูขาวหนุ่มที่มีช่วงอายุอยู่ในวัยเจริญพันธุ์ เขากวางอ่อนมีผลเพิ่มและฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกายได้ไม่ว่าจะอายุน้อยหรืออายุมาก

เอกสารอ้างอิง

มณี อัครานนท์. 2554ก. สัตฐานวิทยาของเขากวางอ่อนของกวางที่เลี้ยงในฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วารสารวิจัยรามคำแหง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 14(1): 40 – 70.

_____. 2554ข. ความสัมพันธ์ระหว่างวงรอบการเจริญของเขากวางกับการสืบพันธุ์. วารสารวิจัยรามคำแหง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 14(2): 1 – 16.

_____. 2555. การสืบพันธุ์ของกวางที่เลี้ยงในฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วารสารวิจัยรามคำแหง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 15(1): 1 – 17.

รังสรรค์ แสงสุข มณี อัครานนท์ ธีรรัตน์ เอกสิทธิกุล พรชัย วงศ์วาสนา และสัญญา กุดั่น. 2555. คุณค่าทางโภชนาการของเขากวางอ่อน. วารสารวิจัยรามคำแหง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 15(1): 96 – 108.

Baker, D.M., Davies, B., Dickhoff, W.W. and Swanson, P. 2000. Insulin-like growth factor I increases follicle - stimulating hormone (FSH) content and gonadotropin-releasing hormone-stimulated FSH release from Coho salmon pituitary cells in vitro. Biol. Reprod. 63(3): 865-871.

Barzilai, N. and Bartke, A. 2009. Biological approaches to mechanistically understand the healthy life span extension achieved by calorie restriction and modulation of hormones. J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci. 64A(2): 187-191.

Conaglen, H.M., Suttie, J.M. and Conaglen, J.V. 2003. Effect of deer velvet on sexual function in men and their partners: a double-blind, placebo-controlled study. Arch. Sexual Behav. 32 : 271-278.

Herring, H. 2000. Money Game. The Atlantic Monthly. 285 : 20-25.

Kamen, B. and Kamen, P. 2003. The remarkable healing power of velvet antler. Nutrition Encounter: Novato CA.

Oberle, K. and Allen, M.N. 2005. Clinical trials with complementary therapies. Western J. Nursing Res. 27:232-239

Suttie, J. M. and Harris, S. 2005. Clinical properties of deer velvet. Positive Health. Retrieved June 25, 2005. from <http://www.positivehealth.com/permit/Articles/Nutrition/sut54.htm>

Takahashi, Y., Kipnis, D. M. and Daughaday, W. H. 1968. Growth hormone secretion during sleep. J. Clin. Invest. 47(9): 2079–2090.

Velvet Energy. The ultimate in health and vitality. Retrieved June 12, 2012. from <http://www.velvetenergy.com/index.html>