สัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนของกวางที่เลี้ยงในฟาร์มกวาง มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Velvet Antler Morphology of Captive Deer in Ramkhamhaeng University Deer Farm

มณี อัชวรานนท์ [1]

บทคัดย่อ

สัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนของกวางชิก้าและกวางรูซ่า ที่เลี้ยงในฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถูกบันทึกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จนถึงปัจจุบัน พ.ศ. 2554 รวมระยะศึกษาวิจัย 7 ปี ศึกษา 11 ลักษณะคือ น้ำหนักเขา ความยาวเขากิ่งหลัก ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งหลัก ความยาวเส้นรอบวงฐานเขา ความยาวฐานเขา ความกว้างฐานเขา ความหนาหนังหุ้มเขา ความยาวเขากิ่งที่ 1 ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งที่ 1 ความยาวเขากิ่งที่ 2 และความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งที่ 2 เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพผลผลิตของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง และเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการในเรื่องของอาหารและกรงเลี้ยง โดยเฉพาะจำนวนตัวกวางที่เหมาะสมต่อพื้นที่กรง จากการศึกษาวิจัยพบว่า ลักษณะทางกายภาพของเขากวางอ่อนที่ถูกควบคุมด้วยยีนส์จะคงมีแบบแผนตามพันธุกรรมถึงแม้นำมาเลี้ยงในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน กวางชิก้ามีรูปแบบของเขายาวกว่าของกวางรูซ่าอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่กวางรูซ่ามีน้ำหนักเขาและฐานเขามีเส้นรอบวงมากกว่าของกวางชิก้าอย่างมีนัยสำคัญ ลักษณะเขาของกวางรูซ่าฐานเขาใหญ่กว่าแต่เขาสั้นกว่า ซึ่งเหมาะกับถิ่นกำเนิดของกวางรูซ่าในเขตร้อนที่มีลักษณะถิ่นที่อยู่เป็นป่าทึบมากกว่า แต่กวางชิก้ามีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น ลักษณะถิ่นที่อยู่เป็นทุ่งหญ้าหรือป่าโปร่งกว่า น้ำหนักเขากวางอ่อนของกวางทั้ง 2 ชนิดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุของกวางและสูงสุดเมื่อกวางอายุ 5 – 6 ปี จากนั้นน้ำหนักค่อนข้างคงที่และจะลดลงเมื่ออายุตัวกวางประมาณ 8 – 9 ปี เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพในกวางชนิดเดียวกันเมื่ออายุต่างกันหรืออายุเท่ากันแต่ตัดคนละปี พบว่าลักษณะต่าง ๆ มีความผันแปรมาก ถึงแม้อาหารอุดมสมบูรณ์แต่กวางอันดับรองในสังคมหรือในฝูงอาจกินอาหารไม่เพียงพอซึ่งมีผลต่อขนาดของเขากวาง ฉะนั้นขนาดของเขากวางอ่อนนอกจากขึ้นกับพันธุกรรมและอาหารแล้วยังขึ้นกับจำนวนประชากรในฝูง ซึ่งนำไปสู่ลำดับในสังคมของฝูงกวาง

คำสำคัญ: สัณฐานวิทยา กวางรูซ่า กวางชิก้า เขากวางอ่อน

[1] รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง และ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ABSTRACT

Velvet antler morphology of captive deer, both Sika and Rusa deer, in Ramkhamhaeng University Deer Farm were recorded since 2005 – 2011. Eleven characters of velvet antlers were studied: weight, main branch: length; circumference, base: length; circumference; width, velvet thickness, the first and second branches: length; circumference. These would be the indicators of Ramkhamhaeng University Deer farm productivities. Besides, these were useful for food and paddock management. The results showed that there was genetic control over antler development. Sika deer, the temperate deer, had longer antlers than Rusa deer, the tropical deer. The characters of Rusa antlers were bigger bases and heavier than of Sika ones. These fit with their original habitats. Long antlers with long branches were not suitable living in the dense forest of tropical region. The velvet antler weights of both species gradually increased throughout the ages and reached maximum at age 5 – 6 years. After that the weights were stable and declined at age 8 – 9 years. The variations had been generally found when the characters of same age but in different cutting years were compared. The conclusion had been made that the morphology of velvet antlers depended upon not only genetic, food abundance but also population density which caused ranking in dominance hierarchy.

Keywords: morphology, Rusa deer, Sika deer, velvet antler

บทนำ

กวางเป็นสัตว์กีบคู่ (Order Artiodactyla) มีกระเพาะสี่ตอน (Family Cervidae) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Class Mammalia) มีถิ่นอาศัยอยู่ทั่วไปทั้งเขตร้อน เขตอบอุ่น และแถบขั้วโลก ตัวอย่างกวางแถบทวีปอเมริกาเหนือ เช่น กวางคาริบู (Caribou) กวางวาปีติ (Wapiti) กวางหางขาว (White - tailed deer) กวางหางดำ (Black-tailed deer) กวางฟอลโล (Fallow deer) แถบทวีปยุโรป เช่น กวางเรนเดียร์ (Reindeer) กวางแดง (Red deer) แถบทวีปเอเชีย เช่น กวางดาว (Chital deer) กวางซิก้า (Sika deer) กวางรูซ่า (Rusa deer) กวางม้า (Samba deer) เนื้อทราย (Hog deer) เป็นต้น

ส่วนใหญ่ของชนิดกวาง เฉพาะกวางเพศผู้เท่านั้นที่มีเขา ส่วนกวางเพศเมียไม่มีเขา ชนิดของกวางส่วนน้อยที่เพศเมียมีเขา ได้แก่ กวางเรนเดียร์ (Reindeer) กวางคาริบู (Caribou) เป็นต้น แต่เขาของกวางเพศเมียมีขนาดเล็กกว่าของกวางเพศผู้ เขาของกวางมีลักษณะเป็นกระดูกตันเรียกว่า antler ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสัตว์ในวงศ์ Cervidae แตกต่างจากเขาของวัวควาย มีลักษณะกลวง เรียกว่า horn ซึ่งเขาของวัวควายไม่หลุดทุกปีเหมือนเขาของกวาง แต่จะโตและยาวขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุ ขณะที่เขาของกวางหลุดสภาพของเขาเป็นกระดูกแข็ง เมื่องอกใหม่มีลักษณะอ่อนนุ่มหุ้มด้วยหนังคล้ายกำมะหยี่ มีไรขนอ่อนปกคลุม เรียกเขาอ่อนของกวางว่า velvet เป็นบริเวณที่มีเลือดและประสาทมาก หน้าที่ส่งออกซิเจนและอาหารให้กับเขา (Hall, 2005) ระยะเวลาที่เขาของกวางอ่อน (velvet antler) ประมาณ 130 วัน ในกวางซิก้า และประมาณ 160 วันในกวางรูซ่า เมื่อเขาเจริญเติบโตเต็มที่ส่วนของ velvet หลุดลอก เขาอ่อนแข็ง (antler) เป็นระยะเวลาประมาณ 200 วันในกวางซิก้า และประมาณ 180 วันในกวางรูซ่า (ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง) กวางผลัดเขาทุกปี ๆ ละครั้ง โดยมีวงรอบจากเขาอ่อนเริ่มงอก ช่วงระยะเวลาที่เป็นเขาอ่อน เขาอ่อนเริ่มแข็ง ช่วงระยะเวลาที่เป็นเขาแข็ง เขาแข็งหลุด และเขาอ่อนเริ่มงอกใหม่ ในแต่ละปีเขางอกใหม่จะยาวขึ้นเรื่อยๆและแตกกิ่งก้านมากขึ้นตามอายุของกวาง ในกวางแก่เขาจะมีขนาดเล็กลง ส่วนเขาของกวางปีแรกมีลักษณะเป็นเขาเดียว ไม่มีกิ่งก้าน เรียกว่า เขาเทียน เริ่มงอกเมื่อตัวกวางมีอายุย่างสู่ปลายปีที่ 1 การเจริญของเขากวางอ่อนมีฮอร์โมนที่

เกี่ยวข้องคือ growth hormone หลั่งจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) ทำให้มีการหลั่งฮอร์โมน IGF-1 จากเนื้อเยื่อ peripheral จากนั้นฮอร์โมน IGF-1 มีผลกระตุ้นการเจริญของเขากวางอ่อน และกระตุ้นการสร้างฮอร์โมน gonadotropin ซึ่งมีผลต่อการผลิตฮอร์โมน testosterone มีผลทำให้เขากวางอ่อนเริ่มแข็ง ช่วงที่เขากวางแข็งเป็นช่วงที่กวางเพศผู้ผสมพันธุ์กับกวางเพศเมีย หลังผสมพันธุ์ระยะหนึ่ง เขาแข็งของกวางเพศผู้หลุด วงรอบการเจริญของเขาอ่อนของกวางเริ่มต้นวงรอบใหม่อีกครั้ง ในธรรมชาติกวางเพศผู้ใช้เขาแข็งเพื่อต่อสู้กับเพศผู้ตัวอื่น (intrasexual competition) เพื่อแย่งผสมพันธุ์เพศเมีย เขาของกวางจึงเป็นสัญลักษณ์แสดงความเป็นเพศผู้ (secondary sexual characteristic) (Malo et al., 2005)

มีบันทึกการใช้ “เขากวางอ่อน” เป็นส่วนผสมของยาจีนครั้งแรกมากว่า 2,000 ปี เมื่อมีการขุดพบการบันทึกนี้จากม้วนผ้าไหมในหลุมฝังศพของชาวฮั่นที่จังหวัดฮูนานพร้อมชิ้นส่วนของเขากวางอ่อนเมื่อ 168 ปีก่อนคริสตศักราช ในบันทึกมีรายละเอียดของโรคต่าง ๆ มากกว่า 50 โรค ที่ใช้เขากวางอ่อนเป็นส่วนผสมในยาที่ใช้ในการรักษาโรคเหล่านั้น จึงเชื่อกันว่ามีการใช้เขากวางอ่อนมาตั้งแต่สมัยราชวงศ์ฮั่น ต่อมาในศตวรรษที่ 16 (ค.ศ. 1596) Li Shi-Zhen เขียนตำราเกี่ยวกับ “herb” (สำหรับ Traditional Chinese Medicine ถือว่าส่วนต่าง ๆ ที่มาจากพืชและสัตว์รวมเรียกว่า herb) บรรยายเกี่ยวกับคุณสมบัติของเขากวางอ่อนไว้มากมาย และเป็นตำราที่ใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

ในวงการแพทย์แผนปัจจุบันนำเขากวางอ่อนมาใช้ทดลองอย่างแพร่หลาย เช่นที่ New Zealand’s Otago University Human Performance Centre นักกีฬาที่กินเขากวางอ่อนเป็นเวลา 4 สัปดาห์มีปริมาณ creatine kinase ลดลง ซึ่งถ้า creatine kinase มาก เป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาวะกล้ามเนื้อถูกทำลาย นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยอีกหลายฉบับทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของเขากวางอ่อนทำให้อาการกระดูกพรุนในเพศหญิงที่หมดประจำเดือนลดลง (Ahn et al., 1994 และ Shim and Ahn, 1999) ทำให้กระต่ายที่ถูกทำให้โลหิตจางมีเม็ดเลือดแดงและฮีโมโกลบินเพิ่มสูงขึ้น (Kim et al., undated) เขากวางอ่อนถูกทดลองใช้ในคนไข้ที่มีความดันโลหิตสูงเนื่องจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้ความดันโลหิตลดลง (Albov et al., 1969) กระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดขาว ซึ่งเพิ่มระบบภูมิต้านทานในร่างกาย ลดอาการบวมตามข้อ และทำให้แผลหายเร็ว โดยพบ N-Acetyl Glucosamine, Glycosaminoglycans และ synoriocytes เกี่ยวข้องกับการเยียวยารักษาแผล ซึ่งมีรายงานวิจัยบางฉบับเชื่อว่าเขากวางอ่อนช่วยลดความเครียดโดยลดปริมาณ adrenocorticotrophic hormone (ACTH) และฮอร์โมน glucocorticoids ซึ่งหลั่งออกมาในขณะเครียดลดลง นอกจากนี้เขากวางอ่อนมีผลต่อการชะลอความแก่ เพราะเพิ่มระดับฮอร์โมนเพศชาย testosterone สูงขึ้นและลดเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะ aging (Wang et al., 1988a,b) และเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีนที่ตับและไต (Suttie and Harris, 2005)

ภาพที่ 1 ลักษณะเขาเทียนของกวางในปีแรก (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 2 ลักษณะเขาอ่อนของกวางเพศผู้ (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 3 ลักษณะเขาแข็งของกวางเพศผู้ (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

จากคุณสมบัติของเขากวางอ่อนดังกล่าว มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดย รองศาสตราจารย์ รังสรรค์ แสงสุข อดีตอธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีนโยบายดำเนินโครงการจัดทำฟาร์มกวาง เพราะเล็งเห็นว่ากวางเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่น่าสนใจ ประกอบกับเป็นหน่วยงานสถาบันการศึกษา การดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวกับกวาง ยังมีหัวข้อที่น่าค้นคว้าวิจัยอีกมากมาย จึงมอบหมายให้รองศาสตราจารย์ ดร. มณี อัชวรานนท์ และอาจารย์พรชัย วงศ์วาสนา ดำเนินการจัดทำฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหงในปี พ.ศ. 2545 ที่บริเวณที่ดินของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถัดจากสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสุโขทัย มีการดำเนินงานด้านวิจัยมากกว่า 10 โครงการ เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จนถึงปัจจุบัน งานวิจัยนี้เป็นการบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2554 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 7 ปี นำมาวิเคราะห์ถึงการเจริญเติบโต รวมถึงการผันแปรของเขากวางอ่อน เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ถึงผลผลิตของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการในเรื่องประเภทของอาหาร การจัดการกรงเลี้ยง การเลี้ยง จำนวนกวางที่เหมาะสม (optimal number) ต่อพื้นที่กรงเป็นตารางหน่วย โดยใช้ลักษณะทางกายภาพของเขากวางอ่อนเป็นตัวชี้วัดถึงปัจจัยร่วมอื่น ๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ซึ่งตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง ถัดจากสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสุโขทัย เลี้ยงกวาง 3 ชนิดด้วยกัน คือ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง ในฟาร์มกวางนอกจากมีกรงเลี้ยงกวางแล้ว มีแปลงหญ้าทั้งหมด 4 แปลง เพื่อผลิตอาหารให้กับกวาง นอกเหนือจากอาหารสำเร็จรูป ใบไม้ และผลไม้ เป็นต้น

ชนิดของกวางที่ศึกษาวิจัย มี 2 ชนิด

กวางซิก้า (Sika deer, *Cervus nippon*)

มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย แถบประเทศญี่ปุ่น ประเทศจีนตอนใต้ ขนตามลำตัวสีเหลืองอมส้ม มีจุดสีขาวทั่วลำตัว รูปร่างขนาดกลาง น้ำหนักเพศผู้เฉลี่ย 90 กิโลกรัม เพศเมียเฉลี่ย 60 กิโลกรัม เพศผู้สูงประมาณ 90 เซนติเมตร เพศเมียสูงประมาณ 85 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางของเพศผู้ประมาณ 154 เซนติเมตร เพศเมียประมาณ 128 เซนติเมตร(ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 4 กวางซิก้า *Cervus nippon* (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

กวางรูซ่า (Rusa deer, *Cervus timorensis*)

มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย แถบประเทศอินโดนีเซีย ขนตามลำตัวสีน้ำตาลเทา รูปร่างขนาดกลาง แต่มีขนาดใหญ่กว่ากวางซิก้า น้ำหนักเพศผู้เฉลี่ย 95 กิโลกรัม เพศเมียเฉลี่ย 65 กิโลกรัม เพศผู้สูงประมาณ 96 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 160 เซนติเมตร เพศเมียสูงประมาณ 90 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 132 เซนติเมตร (ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 5 กวางรูซ่า *Cervus timorensis* (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

การเตรียมเขากวางอ่อน

ที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง กวางแต่ละตัวมีหมายเลขประจำตัวติดที่ใบหูมีประวัติเฉพาะทุกตัว โดยบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวันเกิด เพศ พ่อแม่ของกวางแต่ละตัว การคลอดลูกและบันทึกการงอกของเขากวาง การเปลี่ยนแปลงของสถานะต่าง ๆ ของเขากวางทุกวัน ดังนั้น เมื่อเขากวางอ่อนเริ่มงอกโดยผู้บันทึกเห็นวันแรกนับเป็นวันที่ 1 จากนั้นนับไปจนครบ 60 วันจึงดำเนินการตัดเขากวางอ่อนจากตัวกวาง โดยตัดเหนือโคนขึ้นมาประมาณ 1 นิ้ว ทำการห้ามเลือดที่โคนเขา นำเขากวางอ่อนที่ตัดแขวนตากค้างคืนไว้ 1 คืน ซึ่งน้ำหนักจะหายไปบางส่วนดำเนินการวัด 11 ลักษณะในวันรุ่งขึ้น โดยใช้มาตรฐานในการเตรียมเขากวางอ่อนแบบเดียวกันตลอดระยะเวลาการเก็บข้อมูลโดยเริ่มบันทึกและตัดเขาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2554 รวมระยะเวลา 7 ปีเขากวางอ่อนที่ใช้วัดมีอายุของเขากวาง 60 วันเท่ากันทุกเขาตลอดระยะเวลาการวิจัย

ภาพที่ 6 เขากวางอ่อนหลังตัดเพื่อพร้อมเข้าสู่กระบวนการศึกษาทางสัณฐานวิทยา (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

การศึกษาสัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อน

มี 11 ลักษณะ คือ น้ำหนักเขา ความยาวเขากิ่งหลัก ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งหลัก ความยาวเส้นรอบวงฐานเขา ความยาวฐานเขา ความกว้างฐานเขา ความหนาหนังหุ้มเขา ความยาวเขากิ่งที่ 1 ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งที่ 1 ความยาวเขากิ่งที่ 2 ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งที่ 2 โดยมีมาตรฐานเดียวกันในการวัดตลอดระยะเวลาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 – 2554 ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการวัดลักษณะของเขากวางอ่อน

ลักษณะ	เครื่องมือ	วิธีการวัด
น้ำหนักเขา	เครื่องชั่งน้ำหนักระบบดิจิตอล	นำเขากวางทั้งเขาชั่งบนเครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง หน่วยเป็นกรัม
ความยาวเขากิ่งหลัก	สายวัดอ่อน	วัดจากฐานเขาไปจนจรดปลายสุดของกิ่งหลัก คือกิ่งกลางซึ่งเป็นกิ่งที่ยาวที่สุดของเขา หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งหลัก	สายวัดอ่อน	วัดรอบวงตรงกิ่งกลางของกิ่งหลัก หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเส้นรอบวงฐานเขา	สายวัดอ่อน	วัดวงรอบของฐานเขา ซึ่งเป็นฐานเขากิ่งหลักรวมกับฐานเขาของกิ่งที่ 1 หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวฐานเขา	สายวัดอ่อน	วัดส่วนที่ยาวที่สุดของฐานเขาซึ่งเป็นฐานเขากิ่งหลักรวมกับฐานเขาของกิ่งที่ 1 หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความกว้างฐานเขา	สายวัดอ่อน	วัดส่วนที่กว้างของฐานเขาซึ่งเป็นส่วนที่สั้นกว่าด้านความยาวของฐานเขา และเป็นฐานเขากิ่งหลักรวมกับฐานเขาของกิ่งที่ 1 หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความหนาหนังหุ้มเขา	ไม้บรรทัด	วัดส่วนที่เป็นหนังหุ้มฐานเขา หน่วยเป็นมิลลิเมตร (มม.)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

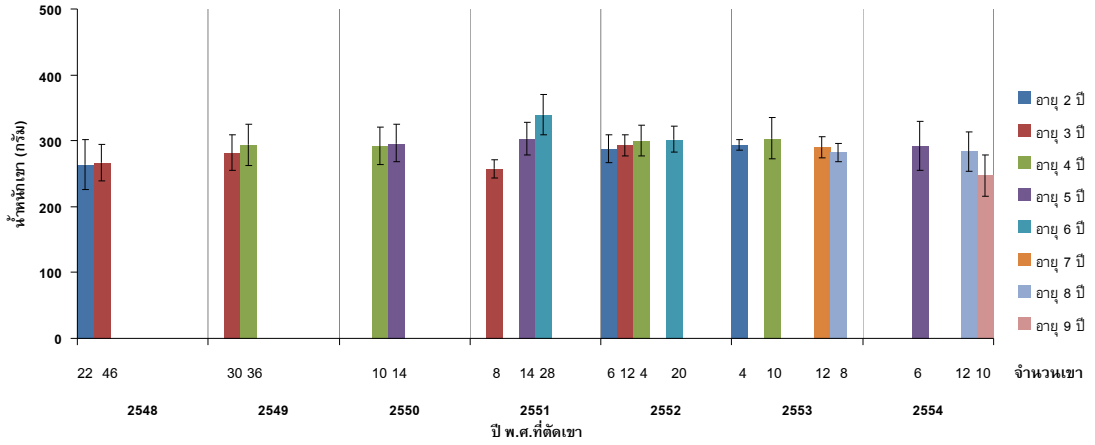
ความยาวเขากิ่งที่ 1	สายวัดอ่อน	วัดจากฐานเขากิ่งที่ 1 ไปจนจรดปลายสุดของกิ่งที่ 1 ซึ่งกิ่งที่ 1 คือกิ่งล่างสุดที่งอกจากฐานเขา แต่สั้นกว่ากิ่งหลัก หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งที่ 1	สายวัดอ่อน	วัดรอบวงตรงกิ่งกลางของกิ่งที่ 1 หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเขากิ่งที่ 2	สายวัดอ่อน	วัดจากจุดกิ่งกลางที่กิ่งที่ 2 งอกแยกออกจากปลายกิ่งหลักไปจนจรดปลายสุดของกิ่งที่ 2 ซึ่งกิ่งที่ 2 คือกิ่งบนสุดที่งอกแยกจากกิ่งหลัก หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเส้นรอบวงกิ่งกลางเขากิ่งที่ 2	สายวัดอ่อน	วัดรอบวงตรงกิ่งกลางของกิ่งที่ 2 หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)

เขากิ่งที่ 1 ที่ใช้ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หมายถึง กิ่งของเขากิ่งล่างสุดที่งอกร่วมกับกิ่งหลักจากฐานเขาเดียวกัน เป็นกิ่งที่อยู่ด้านหน้า ส่วนเขากิ่งที่ 2 ที่ใช้ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หมายถึง กิ่งของเขากิ่งบนสุดที่แยกจากกิ่งหลัก ทั้งนี้ที่ศึกษาเฉพาะกิ่งที่ 1 เพราะกวางทุกตัวมีกิ่งนี้ ส่วนกิ่งที่ 2 เป็นกิ่งบนสุด ซึ่งกวางทุกกลุ่มอายุมีเขากิ่งนี้ แต่ถ้ากวางอายุมากขึ้นระหว่างกิ่งที่ 1 กับกิ่งที่ 2 จะมีกิ่งแยกออกมาอีก แต่กวางอายุ 2 – 3 ปี ไม่มีกิ่งแยก ดังนั้นเพื่อให้เกิดมาตรฐานเดียวกันไม่ว่ากวางอายุเท่าไร จึงนับกิ่งที่แยกจากกิ่งหลักแยกบนสุดเป็นกิ่งที่ 2

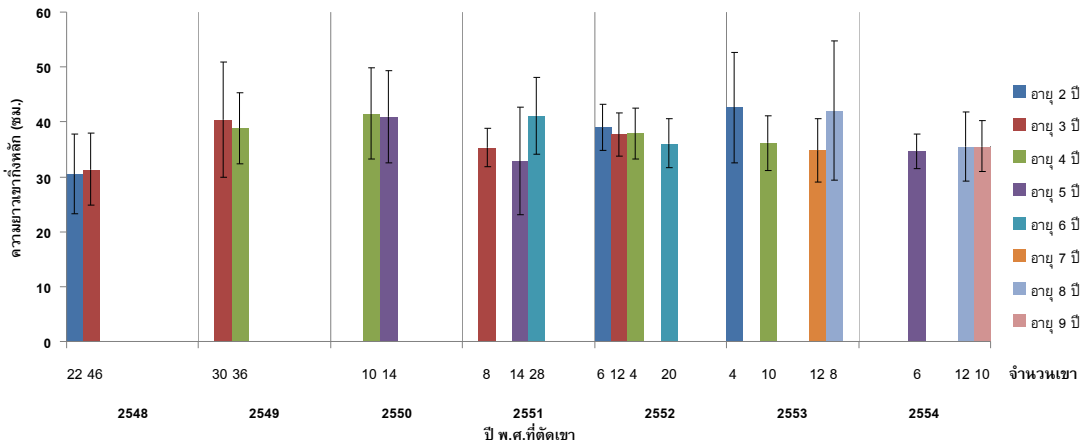
สัณฐานวิทยาของกวาง 2 ชนิดนี้ นำมาเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติด้วย Student's *t*-test

ผลการวิจัย

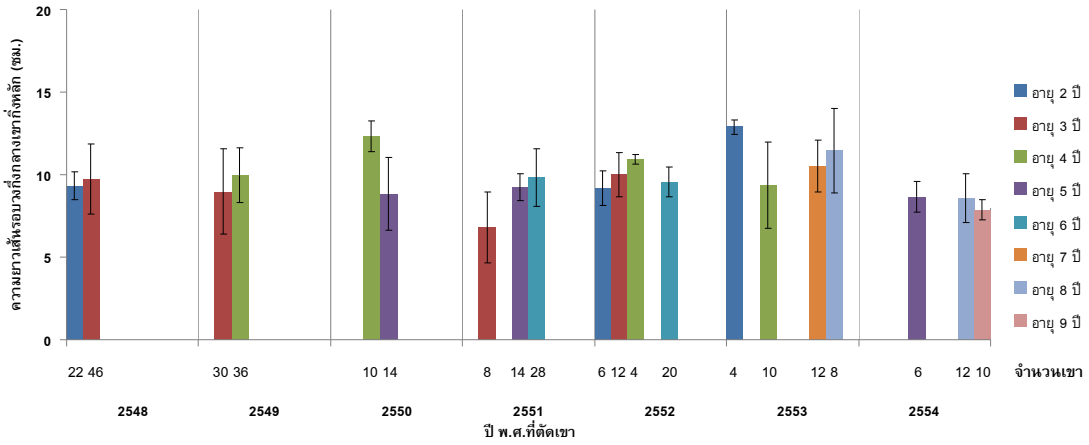
จากการบันทึกและนำข้อมูลตลอดระยะเวลา 7 ปี มาวิเคราะห์จัดหมวดหมู่โดยคำนึงถึงสัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนตามอายุของตัวกวาง ทำให้เห็นภาพและแสดงถึงลักษณะทางกายภาพของเขากวางอ่อนใน 2 แบบ คือ ในแต่ละปี พ.ศ. ที่ตัดเขา มีเขากวางอ่อนของตัวกวางอายุเท่าไรบ้าง ของกวางซิก้า (ภาพที่ 7 – 17) และของกวางรูซ่า (ภาพที่ 18 – 28) กับอายุตัวกวางเท่ากันแต่ตัดในปี พ.ศ. ต่างกันของกวางซิก้า (ภาพที่ 29 – 39) และของกวางรูซ่า (ภาพที่ 40 – 50)



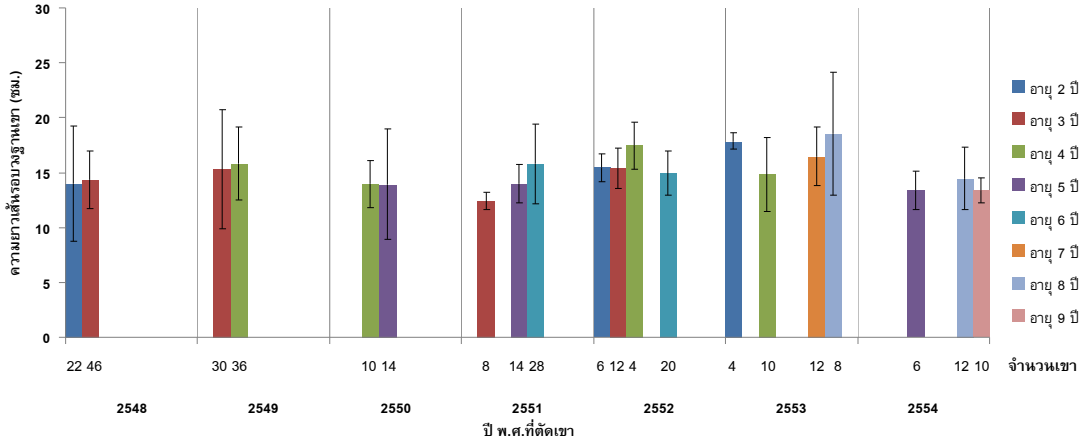
ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขาของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ. 2548-2554)



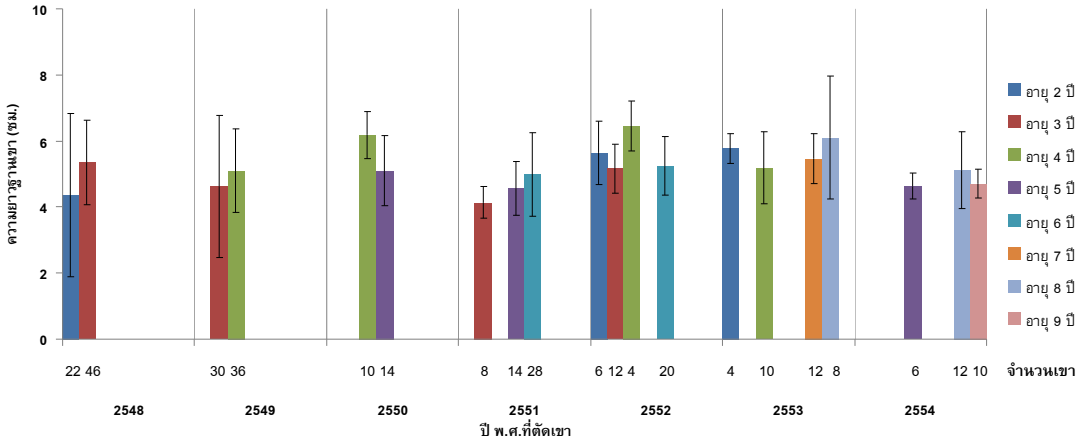
ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งหลักของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



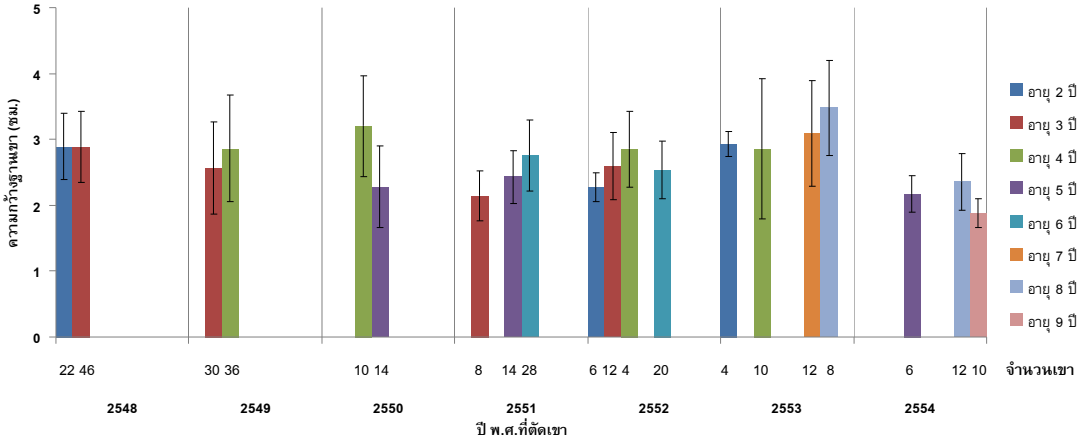
ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากึ่งหลักของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



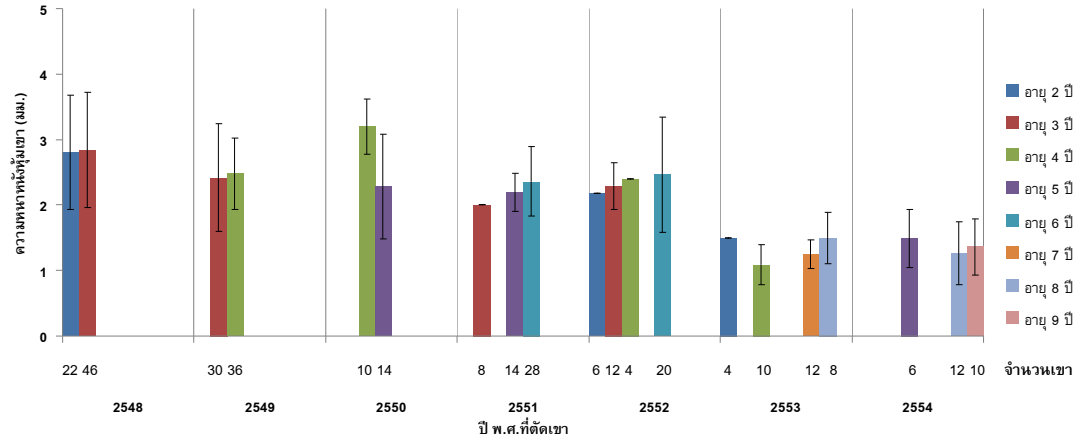
ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงฐานเขาของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



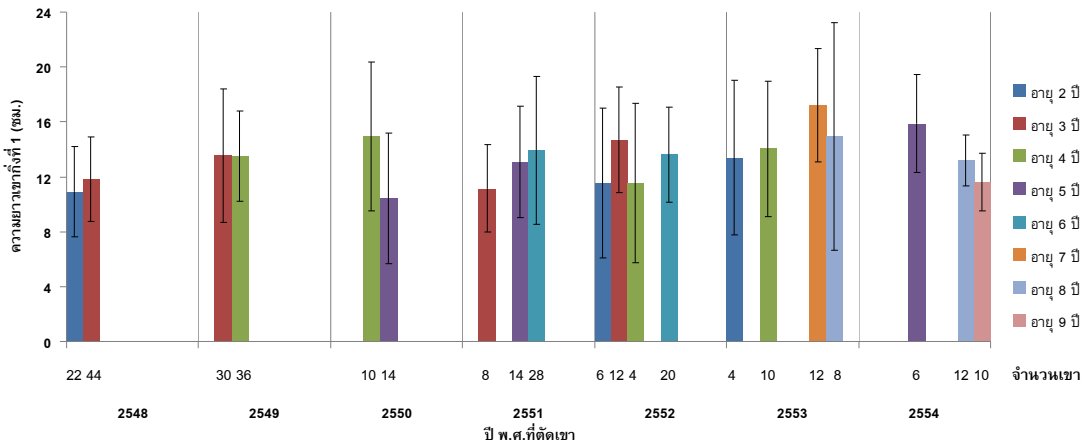
ภาพที่ 11 ค่าเฉลี่ยความยาวฐานเขาของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



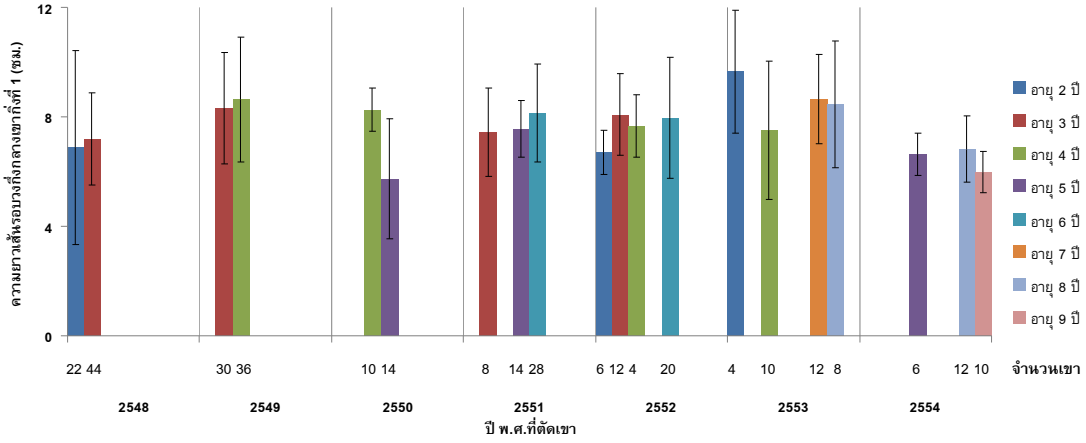
ภาพที่ 12 ค่าเฉลี่ยความกว้างฐานเขาของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



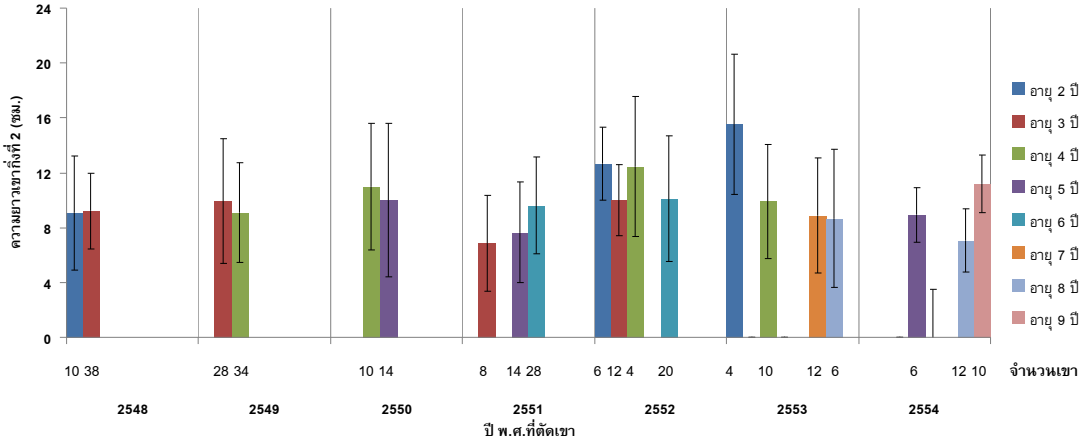
ภาพที่ 13 ค่าเฉลี่ยความหนาหนังหุ้มเขาของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



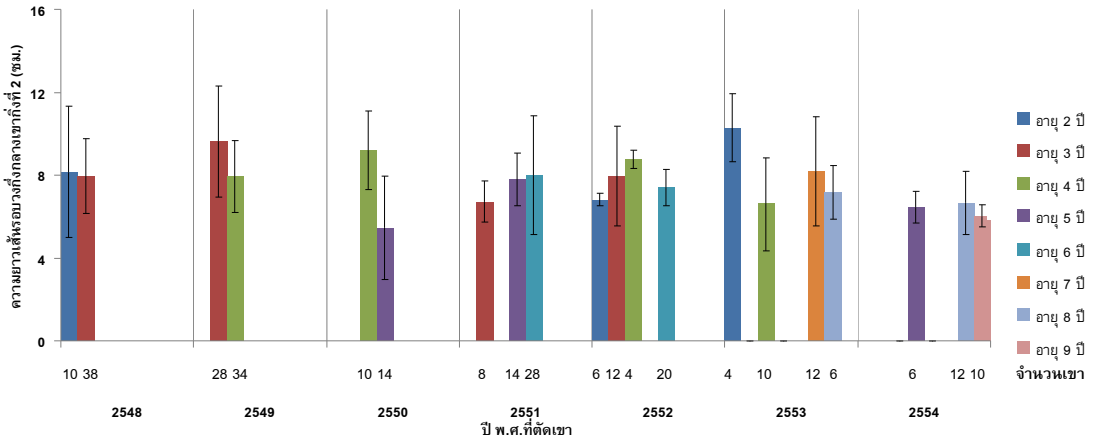
ภาพที่ 14 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 1 ของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



ภาพที่ 15 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 1 ของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)

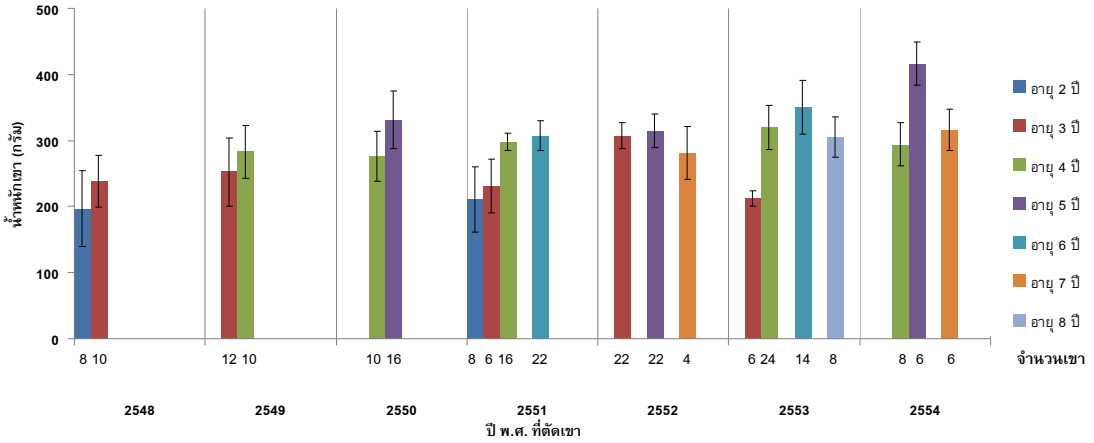


ภาพที่ 16 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 2 ของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)

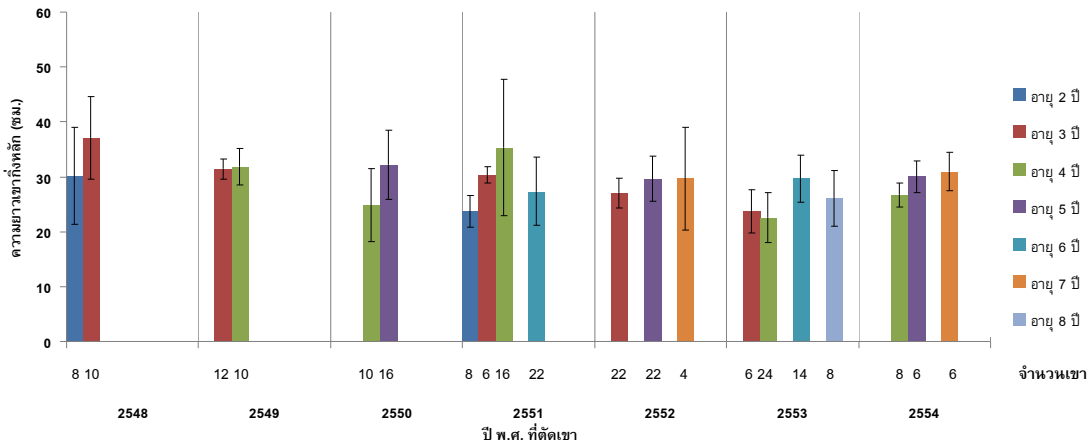


ภาพที่ 17 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 2 ของกวางซิก้าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)

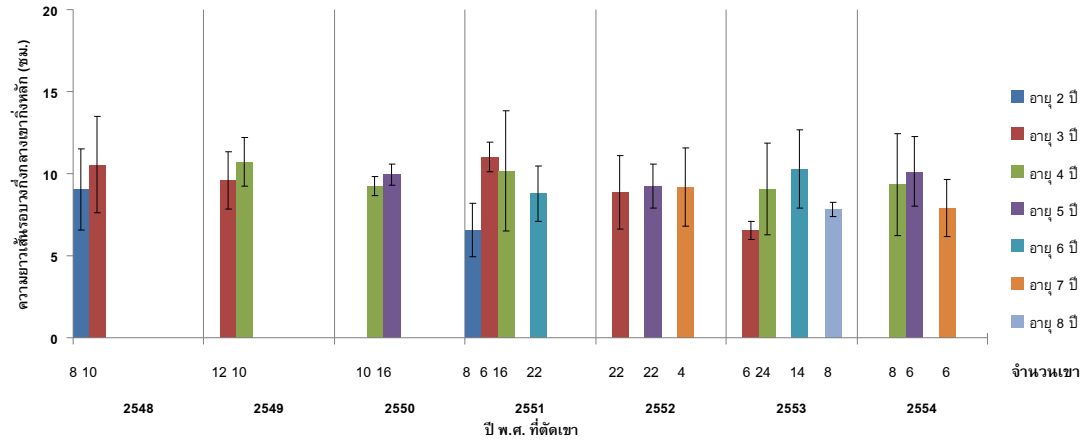
ในกวางซิก้าช่วงปีแรกประมาณปี พ.ศ. 2548 – 2549 เป็นเขากวางอ่อนของกวางที่มีอายุเริ่มจาก 2 กับ 3 ปี ส่วนในปี พ.ศ. ถัดมา เป็นเขากวางอ่อนของตัวกวางอายุมากขึ้นและ ในปี พ.ศ. 2552 – 2553 จึงเริ่มมีเขากวางอ่อนของกวางอายุ 2 กับ 3 ปี อีกครั้ง ซึ่งเป็นกวางที่คลอดในปี พ.ศ. 2550 – 2551 ส่วนกวางรูซ่าในช่วงปีแรกประมาณปี พ.ศ. 2548 – 2549 เป็นเขากวางอ่อนของกวางที่มีอายุ 2 กับ 3 ปี เช่นกัน แต่ปี พ.ศ. ถัดมาเป็นเขากวางอ่อนของกวางที่มีอายุมากขึ้น และในปี พ.ศ. 2551 – 2553 จึงเริ่มมีเขากวางอ่อนของกวางอายุ 2 กับ 3 ปี อีกครั้ง ซึ่งเป็นกวางที่คลอดในปี พ.ศ. 2549 – 2550



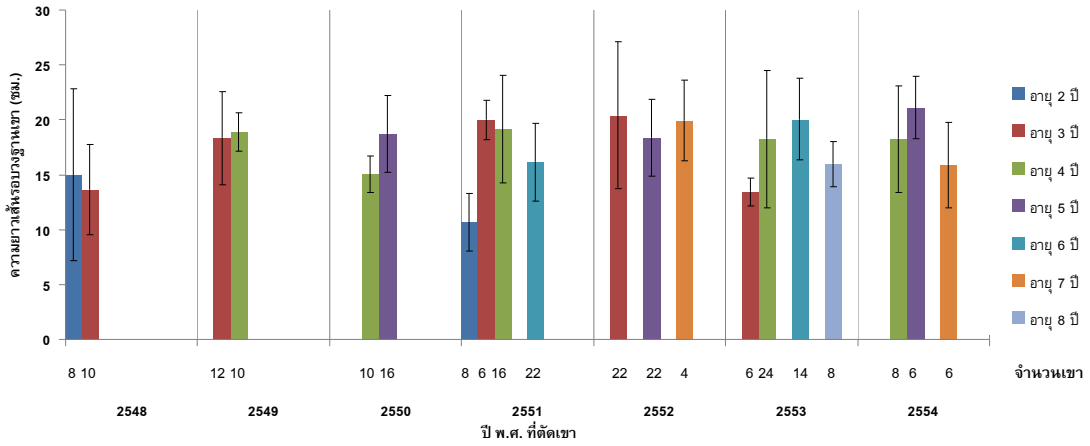
ภาพที่ 18 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขาของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



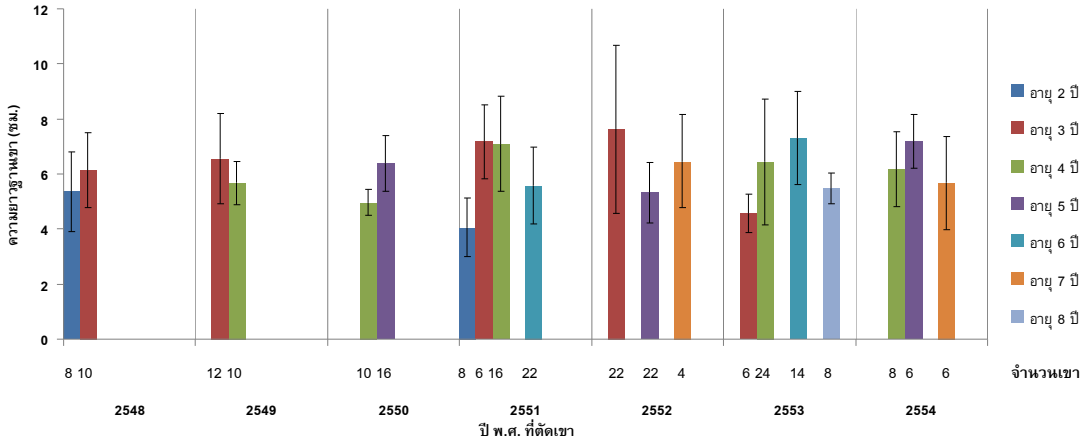
ภาพที่ 19 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งหลักของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



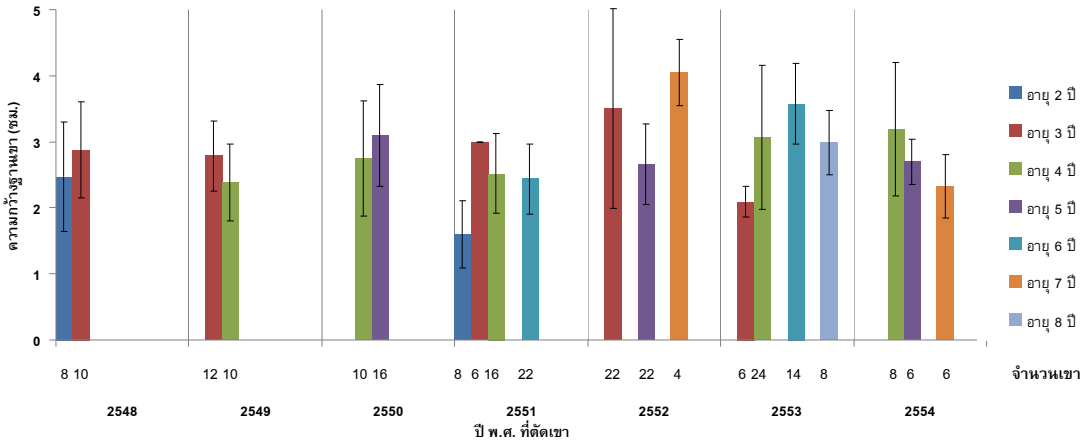
ภาพที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งหลักของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



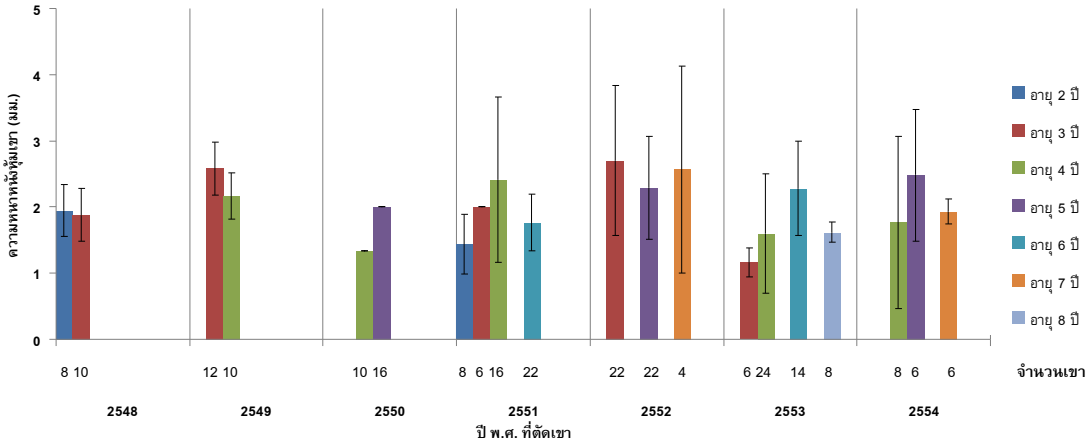
ภาพที่ 21 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงฐานเขาของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



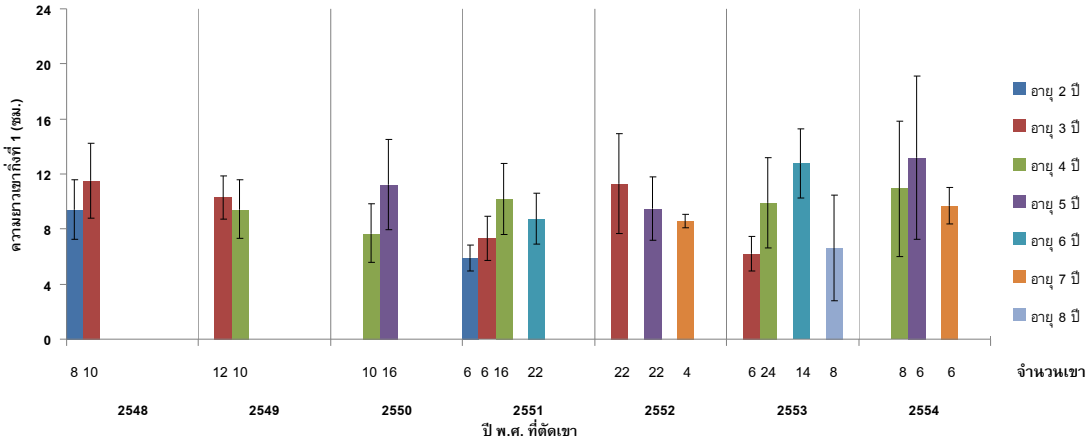
ภาพที่ 22 ค่าเฉลี่ยความยาวฐานเขาของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



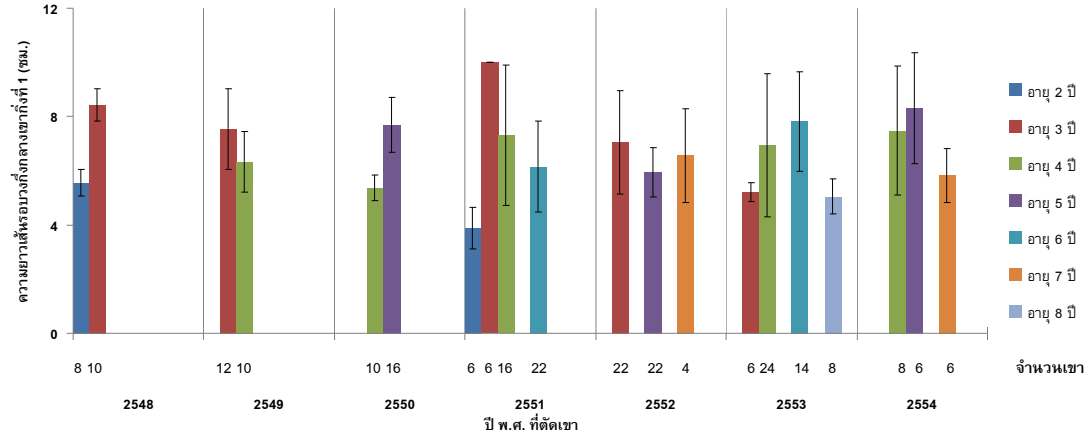
ภาพที่ 23 ค่าเฉลี่ยความกว้างฐานเขาของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



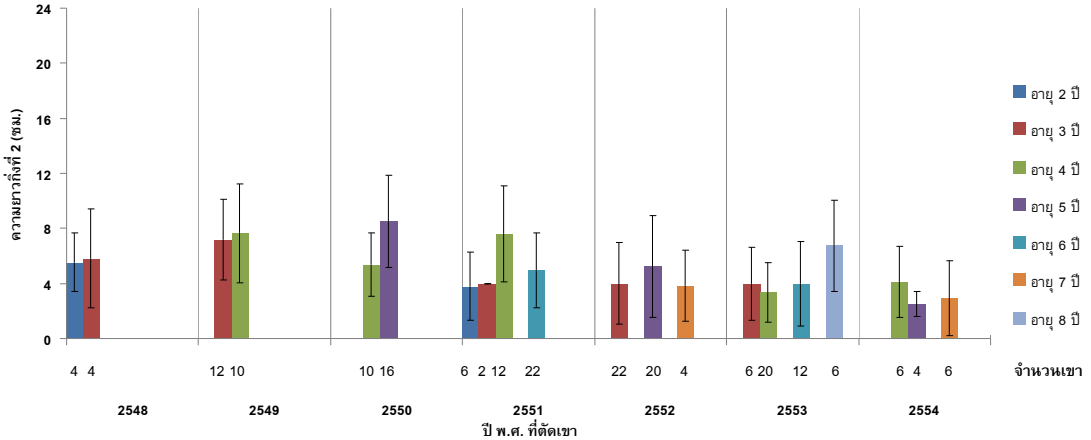
ภาพที่ 24 ค่าเฉลี่ยความหนาหนังหุ้มเขาของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



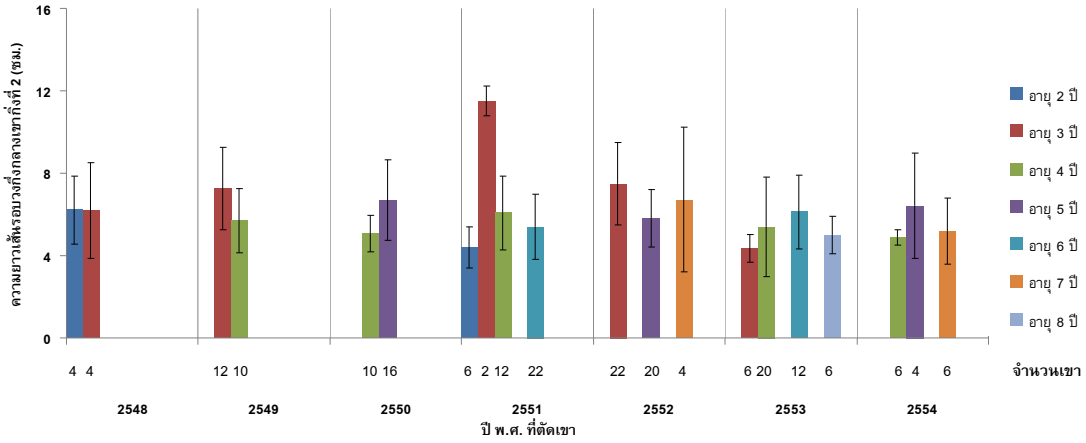
ภาพที่ 25 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 1 ของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)



ภาพที่ 26 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 1 ของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)

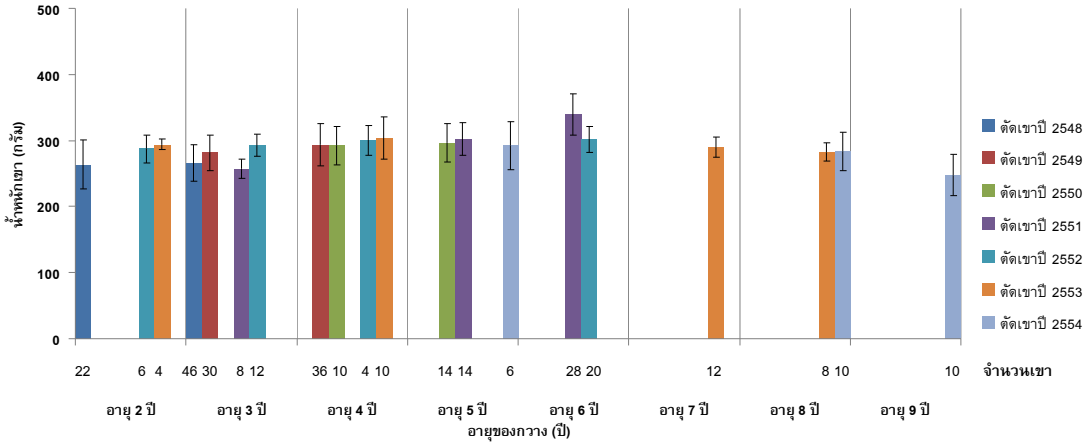


ภาพที่ 27 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 2 ของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)

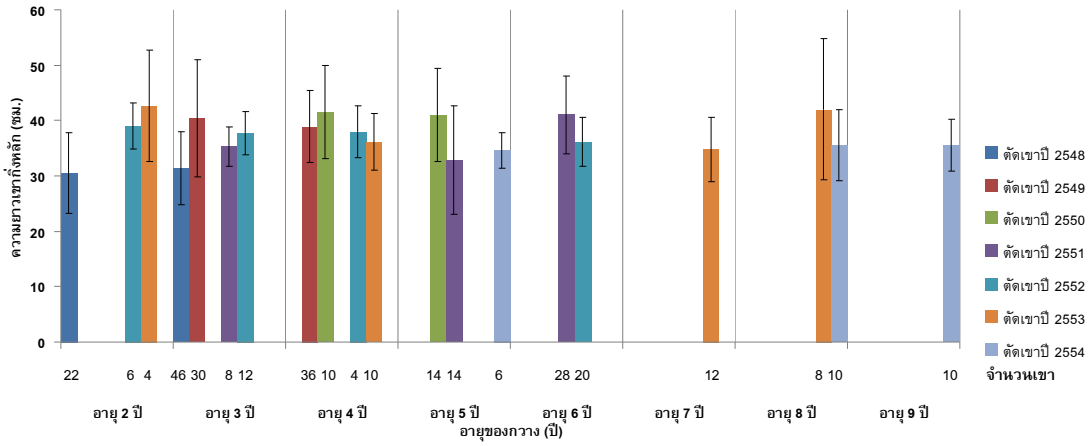


ภาพที่ 28 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากึ่งที่ 2 ของกวางรูซ่าอายุตัวกวางต่างกันที่ตัดในปีเดียวกัน (พ.ศ.2548-2554)

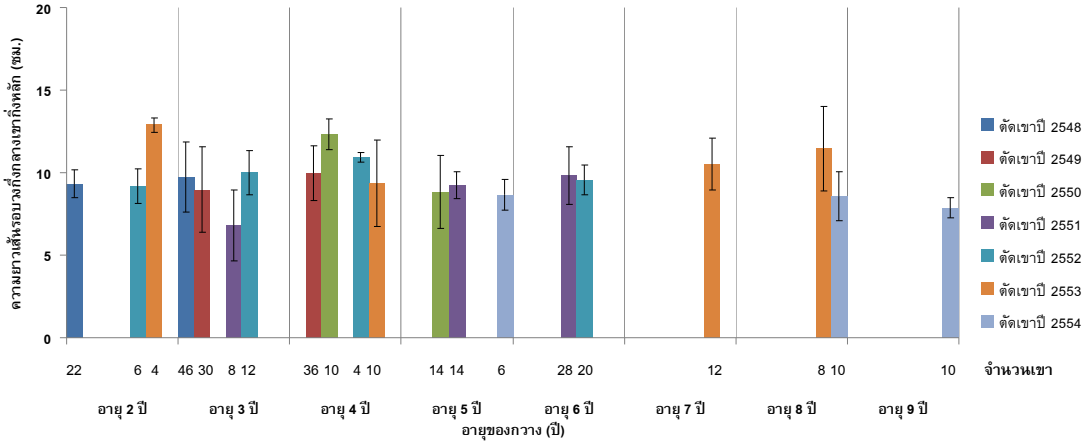
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขากวางอ่อนของทั้งกวางซิก้าและกวางรูซ่า เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุของตัวกวางเป็นแบบขั้นบันได และจะสูงสุดเมื่อตัวกวางมีอายุ 5 – 6 ปี จากนั้นถึงแม้กวางจะมีอายุมากขึ้น ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขากวางอ่อนกลับค่อนข้างคงที่ ไม่ผันแปรมากนัก แต่เมื่ออายุตัวกวางซิก้า ถึงช่วง 9 ปี กลับลดลง (ภาพที่ 17 และ 29) แต่ของกวางรูซ่าไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 18 และ 40) และเมื่อพิจารณาว่าในแต่ละปี พ.ศ. ที่ตัดมีผลหรือไม่ โดยนำกวางอายุเท่ากันมาเปรียบเทียบพบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขากวางของกวางซิก้าในช่วงอายุเท่ากันไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 29) แต่ของกวางรูซ่ามีความผันแปรมาก (ภาพที่ 40) โดยเฉพาะอายุ 5 ปี



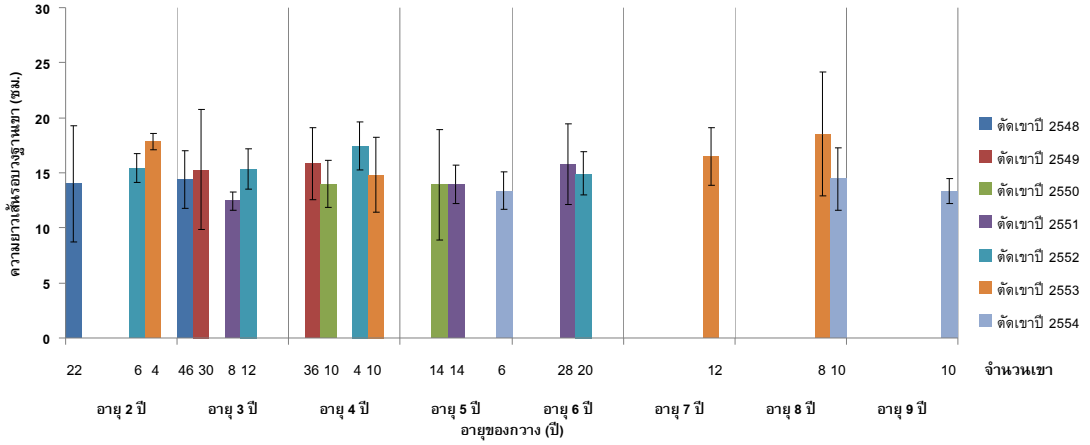
ภาพที่ 29 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขาของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



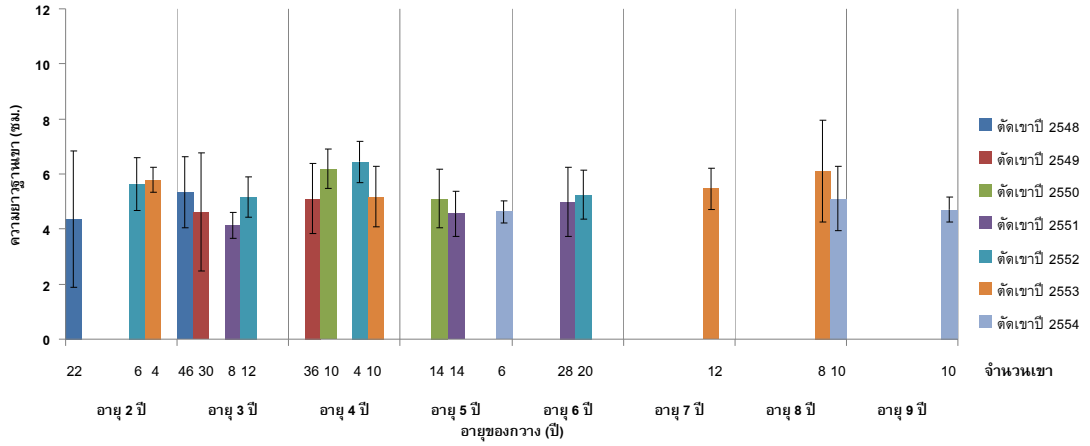
ภาพที่ 30 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งหลักของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



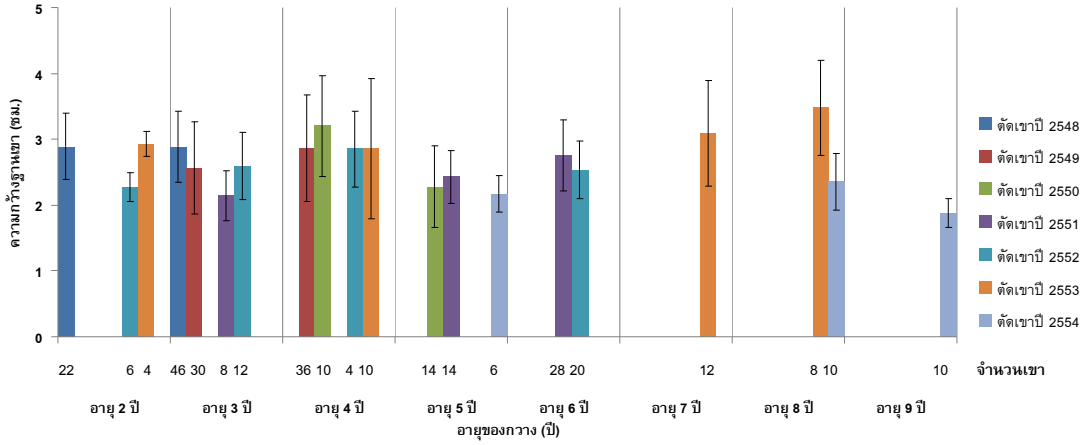
ภาพที่ 31 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งหลักของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



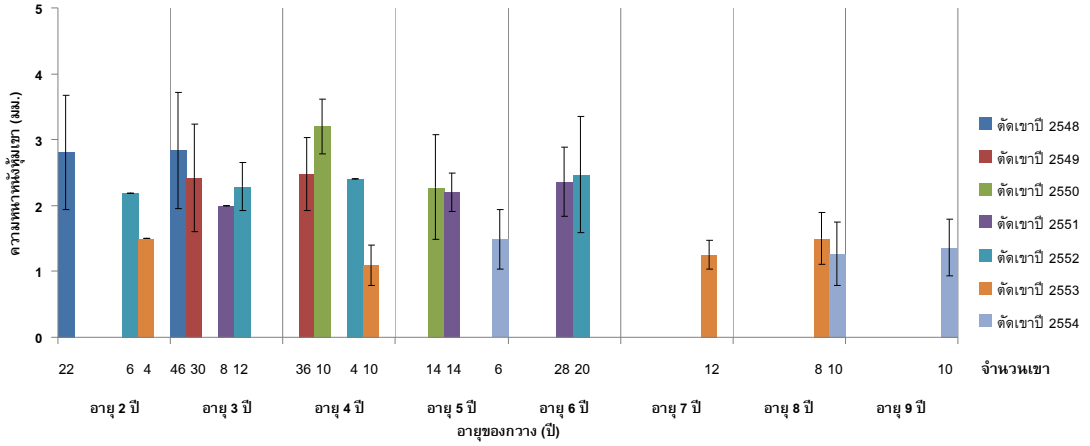
ภาพที่ 32 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงฐานเขาของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



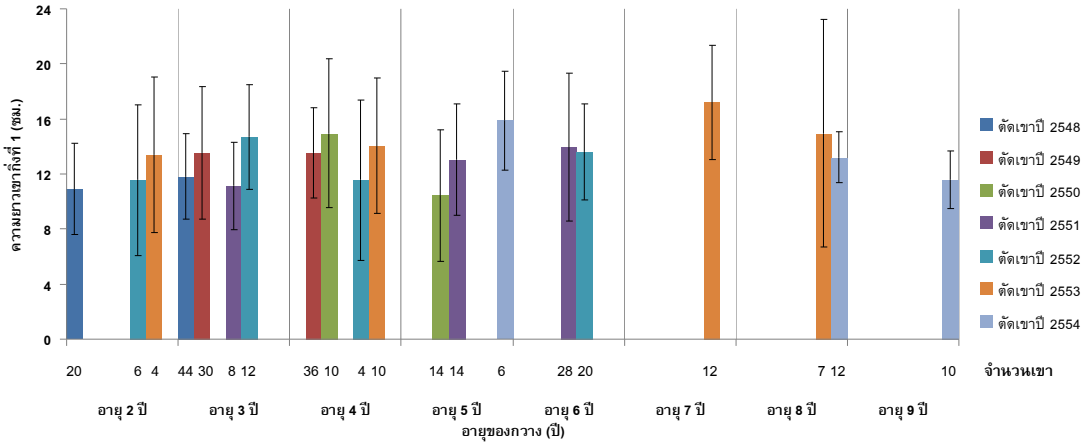
ภาพที่ 33 ค่าเฉลี่ยความยาวฐานเขาของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



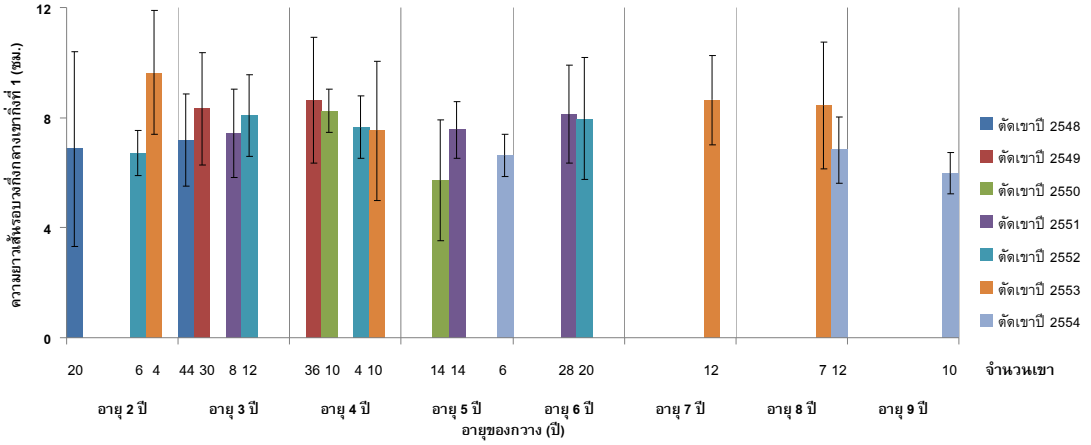
ภาพที่ 34 ค่าเฉลี่ยความกว้างฐานเขาของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



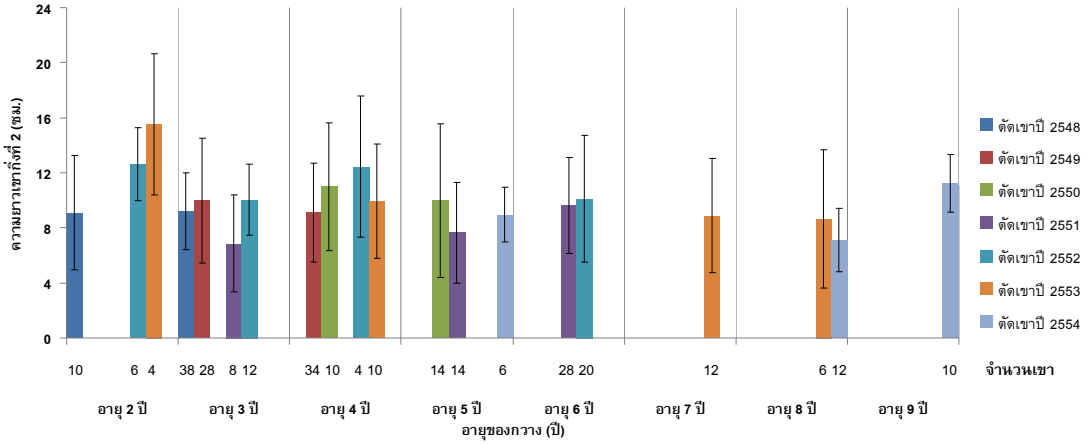
ภาพที่ 35 ค่าเฉลี่ยความหนาหนังหุ้มเขาของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



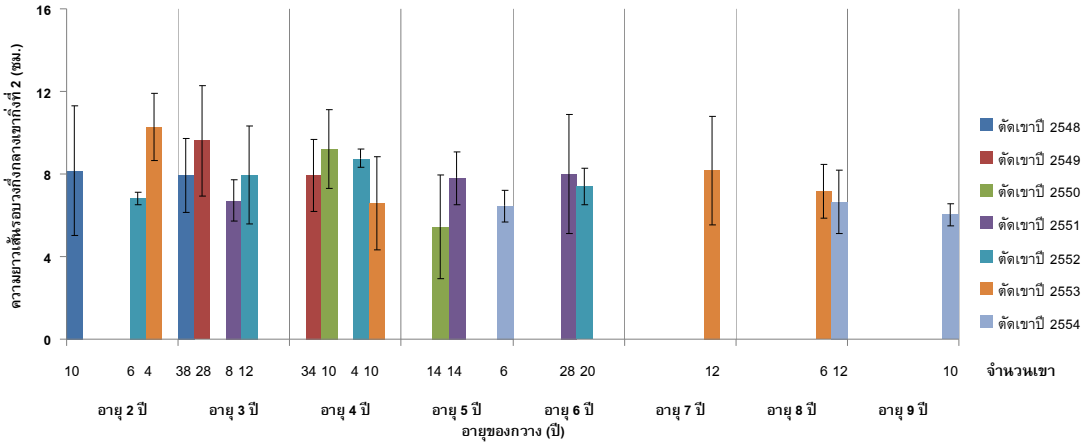
ภาพที่ 36 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 1 ของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



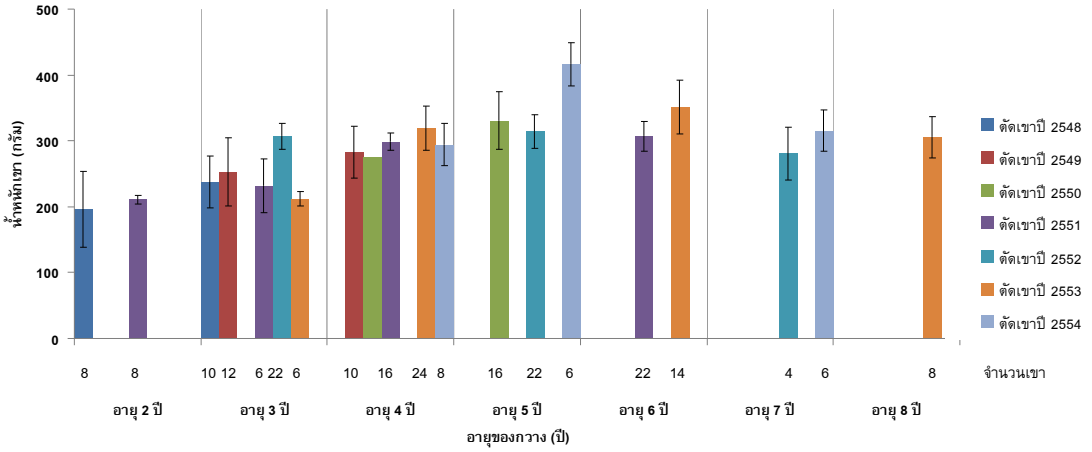
ภาพที่ 37 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงเขากึ่งกลางกิ่งที่ 1 ของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



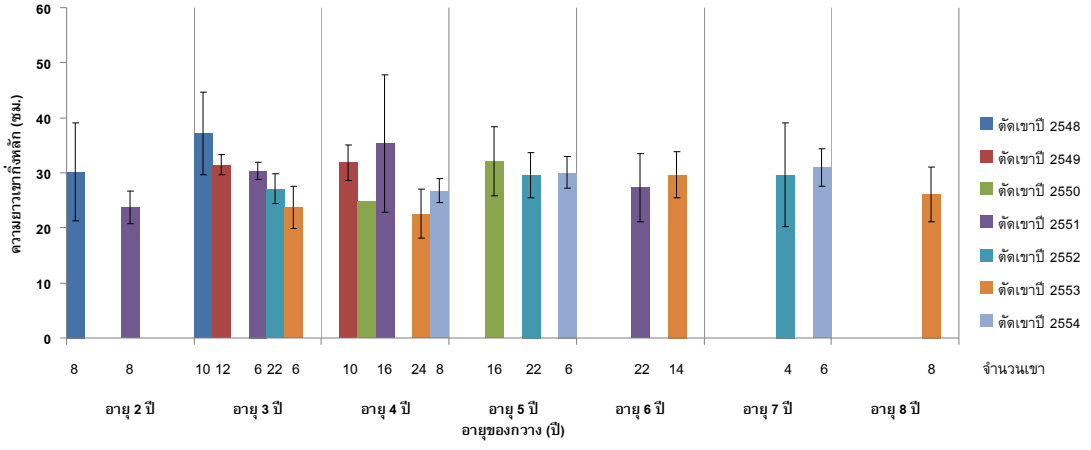
ภาพที่ 38 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 2 ของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



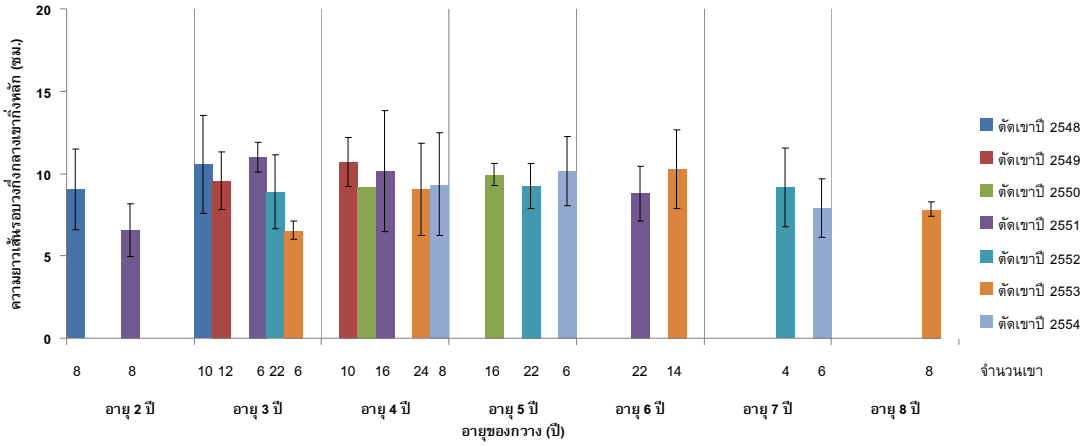
ภาพที่ 39 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 2 ของกวางซิก้าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



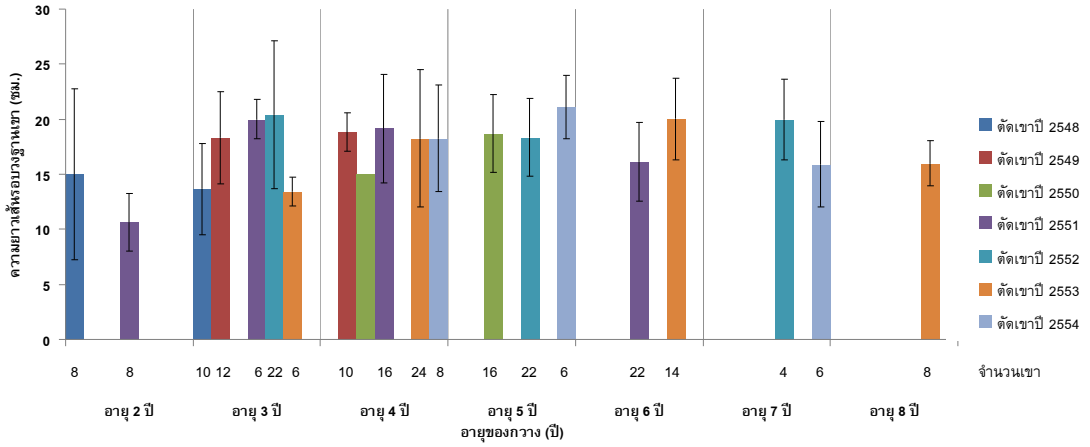
ภาพที่ 40 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขาของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



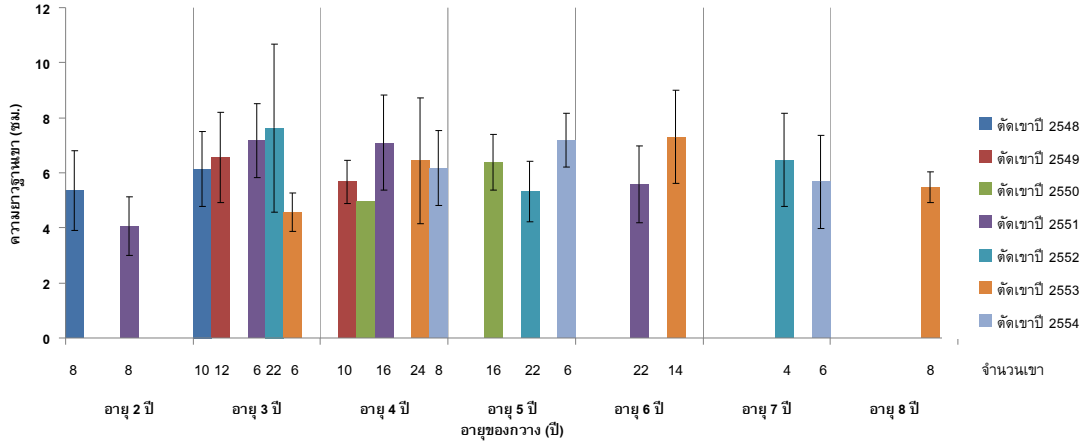
ภาพที่ 41 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งหลักของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



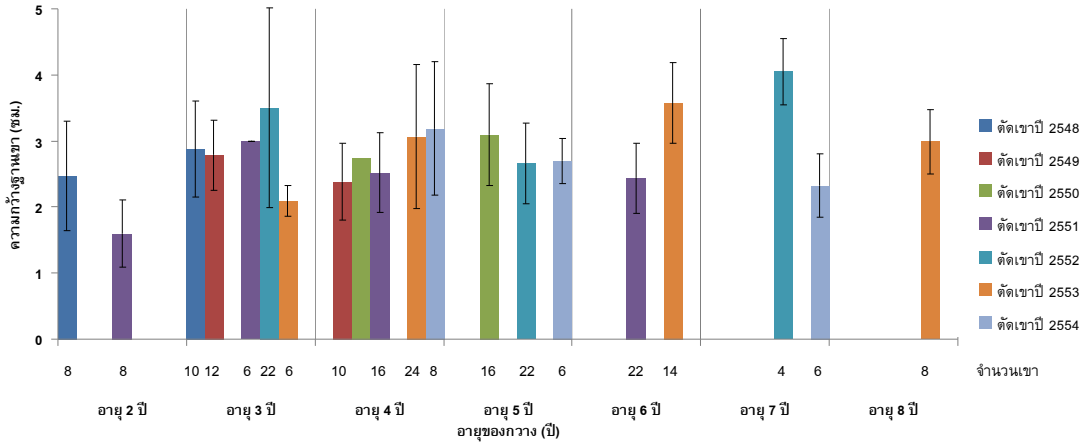
ภาพที่ 42 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากึ่งหลักของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



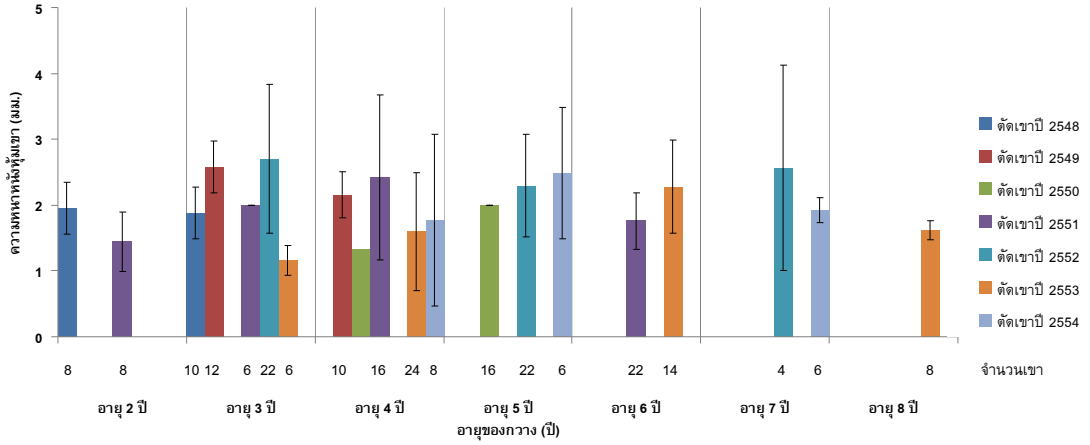
ภาพที่ 43 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงฐานเขาของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



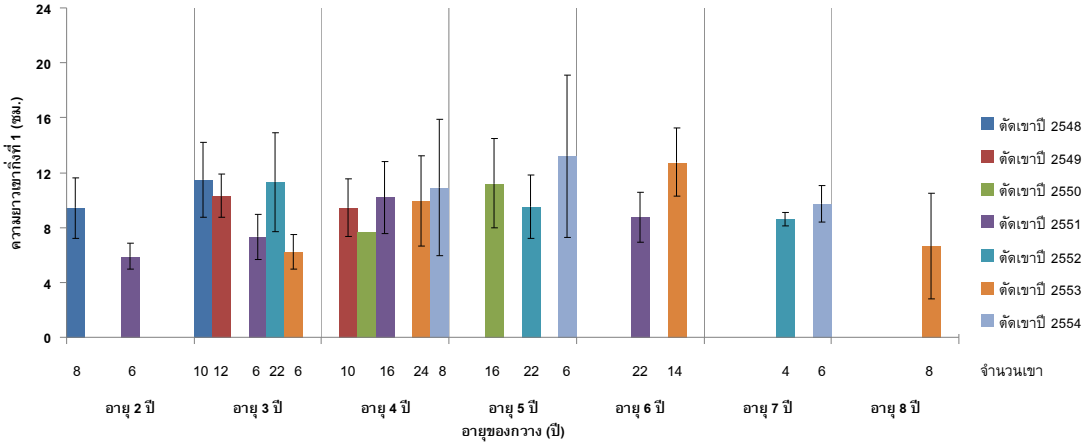
ภาพที่ 44 ค่าเฉลี่ยความยาวฐานเขาของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



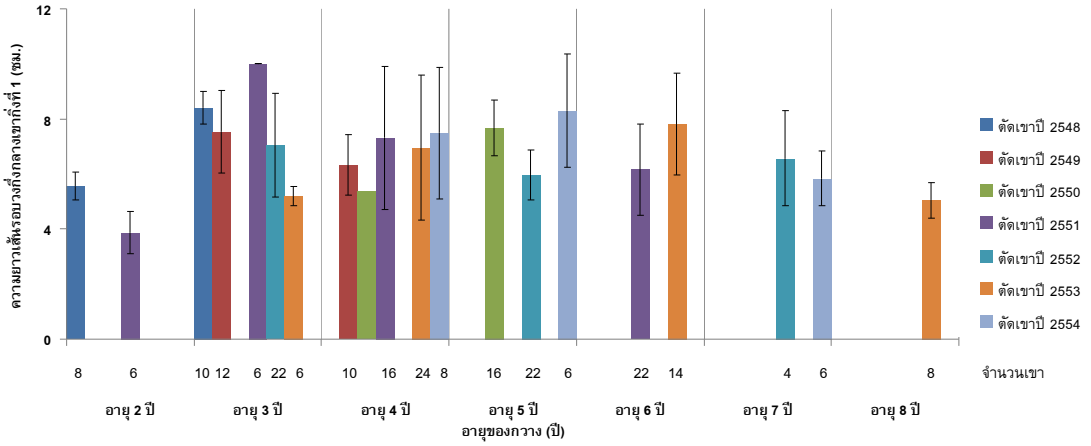
ภาพที่ 45 ค่าเฉลี่ยความกว้างฐานเขาของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



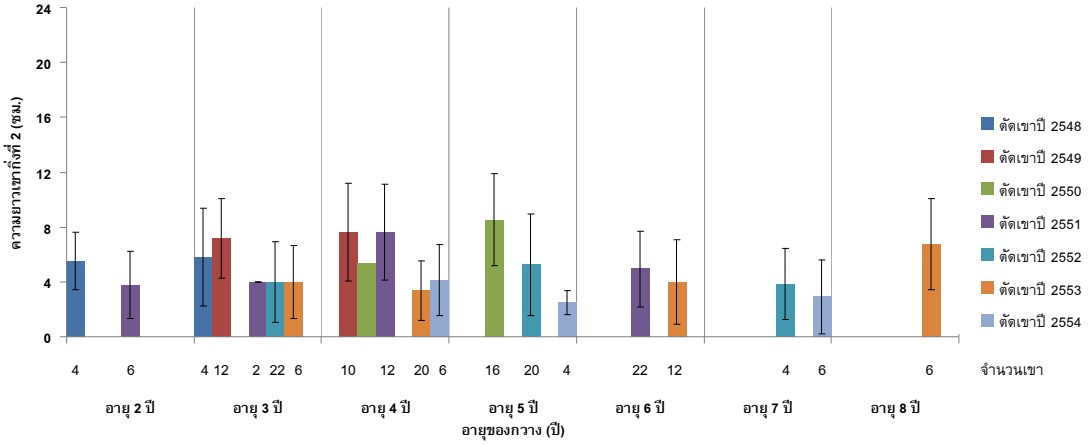
ภาพที่ 46 ค่าเฉลี่ยความหนาหนังหุ้มเขาของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



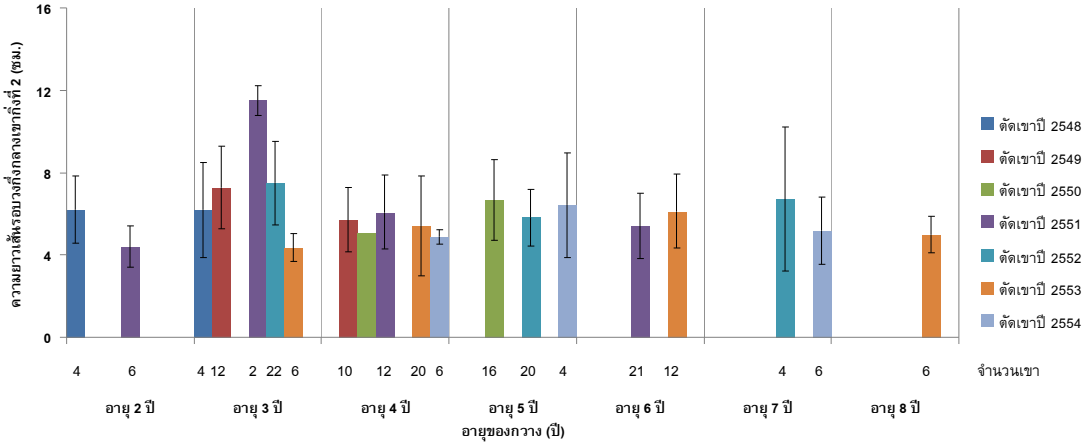
ภาพที่ 47 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 1 ของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



ภาพที่ 48 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 1 ของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



ภาพที่ 49 ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 2 ของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)



ภาพที่ 50 ค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 2 ของกวางรูซ่าอายุเท่ากันแต่ตัดในปีต่างกัน (พ.ศ.2548-2554)

อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขากวางอ่อนของกวางรูซ่ามากกว่าของกวางซิก้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อกวางอายุ 3, 4 และ 5 ปี ($P < 0.001$, ตารางที่ 2) น้ำหนักเขากวางอ่อนรูซ่า ที่หนักที่สุดที่วัดได้คือ 765.11 กรัม ในกวางรูซ่าอายุ 6 ปี ตัดเขาเมื่ออายุเขา 60 วัน แต่ถ้าทิ้งไว้จนเขาอ่อนอายุ 80 – 90 วัน น้ำหนักเขากวางรูซ่าระหว่าง 800 – 900 กรัม ในขณะที่ของกวางซิก้าน้ำหนักมากที่สุดที่วัดได้คือ 487.76 กรัม ในกวางซิก้าอายุ 6 ปี ตัดเขาเมื่ออายุเขา 60 วัน แต่ถ้าทิ้งไว้จนเขาอ่อนอายุ 80 วัน น้ำหนักเขากวางซิก้าประมาณ 600 กรัม

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (กรัม)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	204.47 ± 68.07	203.24 ± 52.45	0.06	44	ns
3	225.36 ± 63.43	295.60 ± 52.21	6.94	146	<0.001
4	295.71 ± 30.27	329.13 ± 45.86	4.80	126	<0.001
5	298.18 ± 28.33	351.14 ± 51.68	5.30	74	<0.001
6	324.10 ± 32.54	324.27 ± 37.15	0.02	82	ns
7	289.80 ± 15.73	300.27 ± 37.79	0.87	19	ns
8	282.57 ± 13.96	305.59 ± 30.88	1.80	12	ns

ค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งหลักของเขากวางอ่อนที่มีอายุเขา 60 วัน ในกวางชนิดเดียวกันไม่ค่อยแตกต่างกัน (ภาพที่ 8, 19, 30 และ 41) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ความยาวเขากิ่งหลักของกวางซิก้ายาวกว่าของกวางรูซ่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบในช่วงอายุ 2, 3, 4, 5, 6 และ 8 ปี ($P < 0.001$ ตารางที่ 3) ซึ่งความยาวเขากิ่งหลักของกวางซิก้าที่เคยวัดได้ยาวที่สุดเมื่อกวางอายุ 6 ปี เกือบ 60 เซนติเมตร ส่วนกวางรูซ่าวัดได้ยาวที่สุดเมื่อกวางอายุ 6 ปี เช่นกัน ประมาณ 53 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าของกวางซิก้า

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งหลักของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	37.79 ± 7.28	27.14 ± 7.34	4.64	44	<0.001
3	37.19 ± 10.03	29.76 ± 5.68	5.03	146	<0.001
4	39.82 ± 7.01	27.75 ± 8.75	8.53	126	<0.001
5	36.62 ± 8.98	30.59 ± 4.97	3.72	74	<0.001
6	39.01 ± 6.50	28.23 ± 5.59	7.98	82	<0.01
7	34.81 ± 5.85	30.40 ± 6.27	1.66	19	ns
8	42.02 ± 12.71	26.09 ± 5.02	3.08	12	<0.01

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากึ่งหลักของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	12.46 ± 1.83	10.03 ± 3.91	2.89	44	<0.01
3	10.55 ± 2.83	10.03 ± 3.14	1.04	146	ns
4	10.32 ± 1.93	9.03 ± 2.80	3.00	126	<0.01
5	8.96 ± 1.56	9.61 ± 1.28	1.98	74	<0.05
6	9.70 ± 1.44	9.36 ± 2.08	0.89	82	ns
7	10.52 ± 1.57	8.47 ± 2.03	2.62	19	<0.05
8	11.44 ± 2.57	7.84 ± 0.44	3.66	12	<0.01

ส่วนลักษณะของเขาที่งอกจากตัวกวาง ซึ่งมีตัวชี้วัดคือความยาวเส้นรอบวงฐานเขา ความยาวฐานเขา และความกว้างฐานเขา เมื่อเปรียบเทียบรายอายุหรือรายปี พ.ศ. ที่ตัดเขาของกวางทั้ง 2 ชนิด พบว่า มีความผันแปรมาก แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าความยาวเส้นรอบวงฐานเขาความยาวฐานเขาของกวางรูซ่าอายุ 3, 4, 5 และ 6 ปี มีขนาดใหญ่และยาวกว่าของกวางซิก้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.001$ ตารางที่ 5 และ 6) ส่วนความกว้างฐานเขาความแตกต่างเห็นไม่ชัด

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงฐานเขาของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	18.85 ± 4.70	20.97 ± 11.54	0.89	44	ns
3	16.82 ± 5.19	20.69 ± 6.55	3.97	146	<0.001
4	16.30 ± 3.31	20.32 ± 5.97	4.47	126	<0.001
5	13.85 ± 3.44	18.80 ± 3.48	6.17	74	<0.001
6	15.45 ± 3.08	17.65 ± 4.04	2.84	82	<0.01
7	16.48 ± 2.64	17.70 ± 4.15	0.82	19	ns
8	18.52 ± 5.60	15.99 ± 2.05	1.12	12	ns

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวฐานเขาของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	6.82 ± 2.20	6.36 ± 2.54	0.64	44	ns
3	5.94 ± 1.92	7.31 ± 2.50	3.75	146	<0.001
4	5.38 ± 1.22	6.23 ± 1.80	3.07	126	<0.001
5	4.80 ± 0.89	5.94 ± 1.23	4.46	74	<0.001
6	5.10 ± 1.12	6.25 ± 1.72	3.71	82	<0.001
7	5.46 ± 0.76	6.02 ± 1.63	1.06	19	ns
8	6.11 ± 1.86	5.47 ± 0.56	0.87	12	ns

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างฐานเขาของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	3.45 ± 0.79	3.13 ± 1.63	0.90	44	ns
3	3.08 ± 0.64	3.40 ± 1.31	2.49	98	<0.05
4	2.92 ± 0.82	2.80 ± 0.91	0.75	126	ns
5	2.32 ± 0.49	2.83 ± 0.68	3.59	73	<0.001
6	2.66 ± 0.50	2.88 ± 0.79	1.52	82	ns
7	3.09 ± 0.80	3.09 ± 1.02	0.02	19	ns
8	3.48 ± 0.72	2.99 ± 0.49	1.48	12	ns

ขณะที่ความหนาหนังหุ้มเขากวางซิก้าหนากว่าของกวางรูซ่า ($P < 0.001$ ในกวางอายุ 2 และ 3 ปี และ $P < 0.01$ ในกวางอายุ 4, 6 และ 7 ปี ตารางที่ 8) ความหนาหนังหุ้มเขากวางซิก้าอายุมากขึ้น (อายุ 7, 8 และ 9 ปี) บางกว่าของกวางอายุน้อย (ภาพที่ 35)

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาหนังหุ้มเขาของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (มม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	3.20 ± 1.17	1.71 ± 0.48	4.71	44	<0.001
3	2.89 ± 0.89	2.28 ± 0.91	3.96	146	<0.001
4	2.36 ± 0.79	1.86 ± 0.99	3.18	126	<0.01
5	2.11 ± 0.64	2.20 ± 0.65	0.66	74	ns
6	2.40 ± 0.69	1.96 ± 0.60	3.07	82	<0.01
7	1.25 ± 0.22	2.21 ± 1.02	3.20	19	<0.01
8	1.50 ± 0.39	1.62 ± 0.15	0.79	12	ns

เมื่อพิจารณากิ่งก้านของเขากวางอ่อนโดยดูจากข้อมูลของเขากิ่งที่ 1 และ 2 พบว่าในกวางซิก้าอายุมากขึ้น มีขนาดยาวและใหญ่ขึ้น (ภาพที่ 36 และ 37) และยาวกว่าของกวางรูซ่าอายุ 4, 5, 6, 7 และ 8 ปี อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$, 0.01 และ 0.05 ตารางที่ 9, 10, 11 และ 12)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 1 ของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	8.03 ± 5.02	7.91 ± 2.49	0.09	42	ns
3	10.33 ± 5.10	10.13 ± 3.27	0.26	143	ns
4	13.71 ± 4.11	9.71 ± 3.14	6.23	126	<0.001
5	12.86 ± 4.13	10.58 ± 3.37	2.63	73	<0.05
6	13.81 ± 4.64	10.30 ± 2.87	3.98	82	<0.001
7	17.20 ± 4.14	9.21 ± 1.15	5.61	19	<0.001
8	14.94 ± 8.26	6.66 ± 3.84	2.41	12	<0.05

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 1 ของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	8.54 ± 3.12	4.84 ± 1.05	4.30	42	<0.001
3	8.32 ± 2.24	7.83 ± 2.15	1.29	143	ns
4	8.31 ± 2.11	6.78 ± 2.27	3.95	126	<0.001
5	6.82 ± 1.34	6.88 ± 1.46	0.18	73	ns
6	8.07 ± 1.95	6.81 ± 1.90	2.97	82	<0.01
7	8.64 ± 1.63	6.16 ± 1.32	3.73	19	<0.01
8	8.45 ± 2.31	5.05 ± 0.64	3.76	12	<0.01

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเขากิ่งที่ 2 ของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	10.18 ± 3.29	6.54 ± 2.82	2.87	27	<0.01
3	8.50 ± 2.14	7.35 ± 2.38	2.74	124	<0.001
4	8.00 ± 1.94	5.48 ± 1.80	7.19	111	<0.001
5	6.76 ± 1.77	6.38 ± 1.46	0.98	69	<0.01
6	7.74 ± 2.27	5.66 ± 1.67	5.28	77	<0.001
7	8.17 ± 2.64	5.86 ± 2.56	1.63	17	<0.01
8	7.16 ± 1.30	5.00 ± 0.90	3.06	8	ns

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวเส้นรอบวงกึ่งกลางเขากิ่งที่ 2 ของเขากวางอ่อนของกวางซิก้ากับกวางรูซ่า

อายุตัวกวาง (ปี)	**Mean ± S.D.** (ซม.)		*t*	df	*P*
	กวางซิก้า	กวางรูซ่า			
2	10.44 ± 5.20	4.57 ± 2.35	3.21	27	<0.01
3	7.71 ± 4.08	4.94 ± 3.12	3.97	126	<0.01
4	9.81 ± 4.02	5.44 ± 3.32	6.32	111	<0.001
5	9.16 ± 4.18	6.44 ± 3.81	2.87	69	ns
6	10.03 ± 3.73	4.63 ± 2.86	6.92	77	<0.001
7	8.88 ± 4.17	3.32 ± 2.53	4.01	16	ns
8	8.66 ± 5.03	6.75 ± 3.30	0.71	8	<0.05

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลจากการศึกษาวิจัยสัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนของกวางซิก้าและกวางรูซ่าที่เลี้ยงในฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่าลักษณะของเขากวางที่ถูกควบคุมด้วยพันธุกรรมหรืออีกนัยหนึ่งลักษณะที่วิวัฒนาการมานานเพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของถิ่นที่อยู่อาศัยเดิมของกวางทั้ง 2 ชนิด ลักษณะนั้นยังคงอยู่เดิม ซึ่งเป็นลักษณะทางกายภาพเฉพาะ species ของกวางนั้น ๆ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกวางอายุต่างกัน หรืออายุเท่ากันแต่ตัดคนละปี พ.ศ. ใน

กวางชนิดเดียวกันจะพบแบบแผนของลักษณะเขากวางที่มีความผันแปรมาก

ลักษณะของเขากวางอ่อนที่เป็นแบบแผนเฉพาะแต่ละ species แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนจากผลการวิจัยในครั้งนี้คือเขากวางรูซ่ามีน้ำหนักโดยรวมหนักกว่าเขากวางซิก้า แต่เขากวางซิก้ายาวกว่าเขากวางรูซ่า ทั้งกิ่งหลักและกิ่งต่าง ๆ ที่แยกจากกิ่งหลัก ทั้งที่เส้นรอบวงฐานเขาและความยาวฐานเขาของกวางรูซ่ามากกว่าของกวางซิก้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทำให้บอกได้ว่าลักษณะเขากวางของกวางที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นเช่น กวางซิก้ามีความยาวและกิ่งก้านยาวมากกว่าเขากวางรูซ่า ขณะที่เขากวางรูซ่าซึ่งเป็นกวางที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนมีลักษณะเขาสั้นกว่า แต่มีฐานเขาใหญ่กว่าของกวางซิก้า เมื่อพิจารณาจากบริเวณที่เป็นถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของกวางซิก้าซึ่งอาศัยในบริเวณที่เป็นทุ่งหญ้าหรือป่าโปร่งกว่าถิ่นอาศัยของกวางรูซ่าซึ่งอาศัยในเขตร้อนป่าค่อนข้างทึบกว่า มีต้นไม้ที่มีความสูงทุกระดับมากกว่า ทำให้วิวัฒนาการของเขากวางรูซ่าไม่ยาวมาก กิ่งก้านยาวน้อยกว่า เพราะต้องปรับตัวในการอยู่ในป่าทึบ เพื่อเขาจะไม่เป็นอุปสรรคในการดำรงชีวิต เห็นได้จากกวางที่เลี้ยงในฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ในบางครั้งมีปัญหาเรื่องเขาติดและขัดกับซี่กรง ทั้งที่กรงมีอาณาเขตกว้างถึง 20 x 20 เมตร ก็ตาม ส่วนใหญ่เกิดกับกวางซิก้าที่มีเขายาว แสดงว่าถิ่นที่อยู่อาศัย (habitats) มีผลต่อรูปร่างของเขากวาง (Gilbert et al., 2006)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแบบแผนลักษณะของเขากวางแบบต่าง ๆ ในกวางแต่ละชนิดจะเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละ species เพราะแบบของเขาใช้จำแนก species ของกวาง ถูกควบคุมด้วยยีนส์และถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังลูกหลาน แต่สิ่งแวดล้อมมีผลสำคัญอย่างยิ่งต่อขนาดของเขากวางโดยเฉพาะอาหาร (Prior, 1995; Fletcher, 2000; Whitehead, 2008) นอกจากปัจจัยจากความอุดมสมบูรณ์ของอาหารแล้ว ยังมีรายงานว่า ความหนาแน่นของประชากรมีผลต่อขนาดของเขากวาง ซึ่งเป็นไปได้ว่าในฝูงที่มีประชากรหนาแน่น เกิดการแก่งแย่งอาหาร โอกาสที่ขนาดหรือการเจริญเติบโตของเขากวางเกิดการผันแปร ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษากวางที่เลี้ยงที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถึงแม้ว่าทางฟาร์มให้อาหารอุดมสมบูรณ์เพียงพอ และหลากหลายทั้งอาหารสำเร็จรูป ใบไม้สด ข้าวโพด กล้วย และที่สำคัญคืออาหาร TMR (Total Mixed Ratio) เป็นอาหารสูตรผสมที่คิดค้นและทดลองโดยทางฟาร์ม กวางทุกตัวรูปร่างแข็งแรงสมบูรณ์ แต่อาจเป็นไปได้ว่ากรงขนาด 20 x 20 เมตร เลี้ยงกวาง 10 – 15 ตัว พื้นที่อาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของกวาง ซึ่งขณะนี้ทางฟาร์มกำลังขยายแหล่งปลูกหญ้าอีกกว่า 100 ไร่ เพื่อเลี้ยงกวางในแปลงหญ้า และเพื่อหาพื้นที่ต่อ 1 หน่วยตัวกวาง ซึ่งจะได้รายงานในบทความวิจัยเรื่องต่อไป ทั้งนี้เพราะกวางเป็นสัตว์สังคม การอยู่ร่วมกันในฝูง หรือในกรงหรือการอยู่ร่วมกันกับกวางตัวผู้ตัวอื่น ๆ จะมีการจัดลำดับชั้นของสังคมอย่างชัดเจน (dominance hierarchy) ประกอบด้วยกวางตัวผู้ที่เป็นจ่าฝูง (dominant male) และมีกวางที่เป็นตัวรองอันดับ 1, 2, 3 ถัดลงไป (subordinate males) ฉะนั้นเป็นไปได้ว่ากวางตัวผู้ตัวที่มีลำดับสุดท้ายในฝูงอาจได้กินอาหารน้อย เพราะโดนกวางตัวผู้ตัวอื่นไล่ไม่ให้เข้าใกล้ที่ให้อาหาร ปัญหานี้ทางฟาร์มได้แก้ปัญหาโดยการทำที่ให้อาหารมากกว่า 1 จุด ใน 1 กรง ซึ่งช่วยได้บ้าง แต่กวางตัว dominant ก็ยังคงตามไล่ตัวรองไม่ให้เข้าใกล้ที่ให้อาหาร ทางฟาร์มแก้ปัญหาต่อโดยการแยกกวางตัวผู้ตัวรองออกจากฝูงจากกรงเดิม พบว่ากวางตัวผู้ตัวนั้นกินอาหารสมบูรณ์มากขึ้น และมีเขาที่มีขนาดและรูปร่างสวยงามกว่าปีที่ผ่านมา

ฉะนั้นสรุปได้ว่า ลักษณะทางกายภาพของเขากวางขึ้นกับทั้งพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมเป็นตัวควบคุม ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก การแตกกิ่งก้าน ซึ่งสิ่งแวดล้อมในที่นี้รวมถึงความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร จำนวนประชากรในฝูง และที่สำคัญคือ

พฤติกรรมในสังคม โดยเฉพาะลำดับในสังคมหรือในฝูง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์รังสรรค์ แสงสุขอดีตอธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหงผู้ก่อตั้งฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง และรองศาสตราจารย์ชำนาญ เต็มเมืองปัก ประธานจัดตั้งสถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน รองศาสตราจารย์ ดร. สุทัศน์ สุบินประเสริฐ สำหรับสถิติ อาจารย์พรชัย วงศ์วาสนา ผู้ดูแลฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง และขอบคุณเจ้าหน้าที่วิจัยทุกคนของโครงการจัดทำฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารอ้างอิง

Ahn D.K., Kim, H.C. and Choi, H.Y. 1994. Effects of the Cervi Parvum on the aged overiectomized rat model of post-menopausal osteoporosis. Int. Symp. on Cervi Parvum Cornu, Seoul, Korea. Korean Soc. Pharmacol. pp. 65.

Albov, N.A., Borovskaya, V.A. and Kofanav, I.F. 1969. Clinical observations on the influence of pantocrine on cardiac patients. In S.M. Pavlenko (editor) Pantocrine Publication of Articles on Studies of the Curative Properties in Pantocrine. Sojuzchimexport, Moscow, USSR, 21 – 26.

Fletcher, J. 2000. A Life for Deer: A deer vet tell his story and theirs. United Kingdom: Orion Publishing Co.

Gilbert, C., Ropiquet, A. and Hassanin, A. 2006. Mitochondrial and nuclear phylogenies of Cervidae (Mammalia, Ruminantial): systematics, morphology and biogeography. Mol. Phylogenet. Evol. 40: 101 – 117.

Hall, B.K. 2005. Antlers, Bones and Cartilage: Developmental and Evolutionary Skeleton Biology. Academic Press. pp. 103 – 114.

Kim, K.L. Shin, M.K., Lee, H.I., Kim W.H. and Lee, S.I. (undated). Effect of several kinds of antler (Cervi Cornu) on the erythrocytic activity in experimentally induced anaemic rabbits. Samwon Commercial Company, Korea Trading Agents Association, Seoul.

Malo, A.F., Roldan, E.R.S., Garde, J., Soler, A.J. and Gomendio, M. 2005. Antlers honestly advertise sperm production and quality. Proc. Royal Soc. Biol. Sci. Series B. 272: 149 - 157.

Prior, R. 1995. The Roe Deer: Conservation of a Native Species. Shrewsbury: Swan Hill Press.

Shim, S.D. and Ahn, D.K. 1999. Effects of Cervi Cornu on the aged ovariectomized rat model of postmenopausal osteoporosis. Korean J. Herbal Med. 14: 153 – 166.

Suttie, J.M. and Harris, S. 2005. Clinical properties of deer velvet. Positive health. http://www.positivehealth.com/permit/Articles/Nutrition/sut54.htm, 25.

Wang, B.X., Zhao, X.H., Qi, S.B., Kaneko, S., Hattori, M., Mamba, T. and Nomura, Y. 1988a. Effect of repeated administration of deer antler extract on biochemical changes related to aging in senescence-accelerated mice. Chem. Pharma. 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. Pharma. Bull. 36: 2593 – 2598.

Whitehead, G.K. 2008. The Whitehead Encyclopedia of Deer. Shrewsbury: Swan Hill Press.