

การปรับปรุงพันธุ์กวางเศรษฐกิจในประเทศไทย

The Improvement of Economic Deer Breed in Thailand

มณี อัครานนท์¹



บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กวางเศรษฐกิจในประเทศไทยโดยการทดลองผสมข้ามสปีชีส์กวาง เพื่อให้ได้กวางลูกผสมที่มีคุณสมบัติของเขากวางอ่อนขนาดใหญ่ แต่เป็นกวางที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาวะอากาศร้อนชื้น ทนทานต่อโรค กินอาหารได้หลากหลายชนิดที่มีในประเทศไทย โดยดำเนินการทดลองที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหงตั้งแต่ พ.ศ. 2551 – 2555 การทดลองที่ 1 กวางซีก้าเพศผู้ผสมพันธุ์กับกวางรูซ่าเพศเมีย กวางเพศเมียตั้งครรภ์ ลูกคลอดก่อนกำหนด ตายทันทีหลังคลอด ไม่สมบูรณ์ ไม่มีขน การทดลองที่ 2 กวางรูซ่าเพศผู้ไม่ผสมพันธุ์กับกวางซีก้าเพศเมีย การทดลองที่ 3 กวางแดงเพศผู้เลือกผสมพันธุ์กับกวางซีก้าเพศเมีย กวางซีก้าเพศเมียตั้งครรภ์ 4 ตัว คลอดลูกเป็นเพศผู้ 2 ตัว เพศเมีย 2 ตัว แต่ไม่ผสมพันธุ์กับกวางรูซ่าเพศเมีย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะและขนาดของรูปร่างระหว่างกวางลูกผสม ลูกกวางแดง และลูกกวางซีก้าอายุเท่ากันในเพศเดียวกัน พบว่าขนาดของอวัยวะของกวางลูกผสมเล็กกว่าของลูกกวางแดง แต่ใหญ่และยาวกว่าลูกกวางซีก้า แต่ของกวางลูกผสมเพศผู้มีขนาดใกล้เคียงกับลูกกวางแดงเพศเมีย ของกวางลูกผสมเพศเมียมีขนาดใหญ่และยาวกว่าลูกกวางซีก้าเพศผู้ กวางลูกผสมมีช่วงคอ ขาหน้า ขาหลัง ไบพู และหางยาวกว่าของกวางซีก้าเพศเมียโตเต็มวัย สีขนตามลำตัวเป็นสีส้มอมน้ำตาลเข้มกว่าของกวางซีก้า แต่สีน้ำตาลจางกว่าของกวางแดง มีจุดสีขาวจางกว่าของกวางซีก้า ไบพูมีขอบสีดำเหมือนกวางแดงแต่กวางซีก้าขอบสีดำมีน้อยกว่า หางสีน้ำตาลดำเป็นส่วนผสมของสีหางของกวางแดงซึ่งมีหางสีน้ำตาลกับของกวางซีก้าซึ่งมีหางสีดำขาว อย่างไรก็ตามการทดลองและรายงานลักษณะของกวางลูกผสมยังคงดำเนินการต่อไปเพราะขณะนี้กวางลูกผสมอายุ 15 เดือน

คำสำคัญ: การผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์ กวางแดง กวางรูซ่า กวางซีก้า

ABSTRACT

The improvement of economic deer breed in Thailand was conducted at Ramkhamhaeng University Deer Farm during 2008 – 2012 in order to get hybrids which would have big antlers, well growth in tropical region and resistance to diseases. There were 3 experiments. 1) Male sika deer mated to female rusa deer. Female rusa deer were pregnant but premature labour occurred, fawn died after birth. 2) Male rusa deer did not mate to female sika deer. 3) Male red deer chose to mate to female sika deer but not to female rusa

¹ รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง และผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

deer. Four female sika deer gave birth to 2 male and 2 female fawns. Size and shapes of hybrid fawns were studied and compared with red and sika deer. The results showed that the hybrids were bigger than sika deer fawns but smaller than red deer fawns when compared among same ages. The hybrid fawns had longer necks, front and hind legs, ears and tails than of adult female sika deer. Mixed color hairs, especially the color of tails, between red and sika deer were shown remarkably in hybrid fawns. However, the study will be pursued because hybrid fawns are only 15 months old now.

Keywords: crossbreed, red deer, rusa deer, sika deer

บทนำ

จากสถานการณ์ในปัจจุบันที่โลกอยู่ในกระแสของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีใหม่ ๆ อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรมากขึ้น ยังผลให้มนุษย์ต้องเร่งพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอาหารเพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภค ทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรม การเร่งการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการใช้สารเคมี ฮอรโมนต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค เกิดโรคภัยไข้เจ็บแบบต่าง ๆ ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน การผลิตอาหารเพื่อสุขภาพจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในปัจจุบันการศึกษาในเรื่องของทางเลือกสำหรับการบริโภคเนื้อสัตว์นั้นมีการพัฒนามาเป็นลำดับมีการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์สัตว์ที่ใช้เพื่อบริโภคไม่ว่าจะเป็น วัว ไก่ หมู แกะ และสัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น การเพาะและขยายพันธุ์กวาง มีการทำในรูปแบบของฟาร์มปศุสัตว์มาช้านาน ทั้งรูปแบบของการเลี้ยงแบบปล่อยทุ่งหญ้าขนาดใหญ่ในประเทศออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ หรือรูปแบบของการเลี้ยงเป็นฟาร์มที่มีการจัดการที่ดีเยี่ยมอย่างประเทศในแถบยุโรป ซึ่งสายพันธุ์กวางที่เลี้ยงส่วนใหญ่เป็นกวางที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตอบอุ่นหรือเขตกึ่งหนาว ลำตัวมีขนาดใหญ่ผลผลิตเขากวางที่ได้มีขนาดใหญ่

ในปัจจุบัน พันธุ์กวางที่นิยมเลี้ยงเป็นกวางเศรษฐกิจในประเทศไทย ได้แก่ กวางซิก้า (sika) กวางรูซ่า (rusa) และกวางแดง (red deer) ผลผลิตเขากวางอ่อนเป็นผลผลิตหลักของการเลี้ยงกวาง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจากน้ำหนักของเขากวางอ่อนที่มีน้ำหนักมากที่สุดในการตกกวาง 3 ชนิดนี้คือ เขากวางอ่อนของกวางแดง ซึ่งเป็นกวางที่มีลำตัวขนาดใหญ่ เป็นกวางที่มีต้นกำเนิดและนิยมเลี้ยงกันมากในเขตอบอุ่นที่มีภูมิอากาศ

ค่อนข้างหนาวเย็น มีความชื้นในอากาศน้อย ได้แก่ แถบยุโรป อเมริกากลาง ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ปัจจุบันในประเทศไทยมีฟาร์มเอกชนบางรายนำเข้ากวางแดงมาเลี้ยงและขายให้กับเกษตรกรบ้าง แต่ลักษณะการเลี้ยงและการจัดการยังต้องมีความพิถีพิถันกว่าการเลี้ยงกวางชนิดอื่นหรือการทำปศุสัตว์ทั่วไปในประเทศไทย ส่งผลให้ต้นทุนการเลี้ยงกวางแดงสูง เพราะการที่กวางแดงเป็นสัตว์ในเขตอบอุ่น การปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เป็นแบบร้อนชื้นในประเทศไทยค่อนข้างลำบาก มีปัญหาในเรื่องของความสมบูรณ์พันธุ์ ทำให้เกิดการสูญเสียและไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเลี้ยงกวางแดงของเกษตรกรเท่าที่ควร ขณะที่กวางรูซ่ามีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนชื้นของทวีปเอเชีย ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย เกาหลี นิวคาลิโดเนีย และถูกนำไปเลี้ยงในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ในลักษณะทุ่งหญ้า มีการจัดการที่ดีสามารถส่งขายเป็นสินค้าออกทั้งในรูปแบบของเนื้อกวางและสายพันธุ์กวาง กินอาหารได้หลากหลาย มีความสมบูรณ์พันธุ์สูง แต่เขากวางอ่อนมีขนาดเล็กกว่าเขากวางอ่อนของกวางแดงค่อนข้างมาก ผลผลิตต่อไร่ที่ใช้เลี้ยงกวางได้น้อยกว่าเมื่อเทียบกับกวางแดง ปัจจุบันในประเทศไทยมีการนำกวางรูซ่ามาเลี้ยงกันมาก ส่วนกวางซิก้ามีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชีย ได้แก่ ประเทศเวียดนาม และจีนตอนใต้ ซึ่งมีสัณฐานสวยงาม ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยซึ่งเป็นแบบร้อนชื้นได้ดี กินอาหารได้หลากหลาย มีความสมบูรณ์พันธุ์สูง เขากวางอ่อนที่ได้มีคุณค่าสูง โดยเฉพาะยาจีนแผนโบราณนิยมใช้เขากวางอ่อนของกวางซิก้าเป็นส่วนผสมหลัก จึงเป็นที่ต้องการของพ่อค้าชาวจีนเป็นอย่างมาก ขนาดของเขากวางอ่อนของกวาง

ซีกามีขนาดเล็กกว่าของกวางแดง โดยสรุปแล้วกวางแดงเป็นพันธุ์กวางที่มีลักษณะเด่นในเรื่องของขนาดของลำตัวและขนาดของเขากวางอ่อน ทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ที่ใช้เลี้ยงสูง ส่วนกวางซีก้าและกวางรูซ่าเหมาะสมต่อการเลี้ยงในเรื่องของสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นในประเทศไทย แต่ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ที่ใช้เลี้ยง ทั้งขนาดของลำตัวและผลผลิตเขากวางอ่อนต่ำกว่าของกวางแดง บทความวิจัยนี้เป็นการรายงานการทดลองการผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์ของกวางเพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีที่สุดของแต่ละสปีชีส์มาไว้ในลูกผสมที่มีคุณลักษณะเหมาะสมต่อสภาพอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทย กินอาหารได้หลากหลายชนิด มีความสมบูรณ์พันธุ์สูง และได้ผลผลิตคุ้มค่าต่อการลงทุนเลี้ยง

วิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่ทำการทดลอง

งานวิจัยนี้ดำเนินการที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ซึ่งตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง ถัดจากสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสุโขทัย ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2545 โดยรองศาสตราจารย์รังสรรค์ แสงสุข อดีตอธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่เล็งเห็นว่ากวางเป็นสัตว์เศรษฐกิจและมีหัวข้อของงานวิจัยเกี่ยวกับกวางที่น่าจะศึกษาวิจัยกันอีกมาก จึงมอบหมายให้รองศาสตราจารย์ ดร. มณี อัครานนท์ และอาจารย์พรชัย วงศ์วาสนา ดำเนินการจัดทำฟาร์ม

กวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ฟาร์มกวางจึงถูกใช้เป็นสถานีวิจัยให้กับทั้งคณาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอก

ในฟาร์มกวางเลี้ยงกวาง 3 ชนิด คือ กวางซีก้า (*Cervus nippon*) กวางรูซ่า (*C. timorensis*) และ กวางแดง (*C. elaphus*) มีแปลงหญ้าอาหารสัตว์ 4 แปลง เพื่อผลิตหญ้าสดให้กับกวางนอกเหนือจากอาหารสำเร็จรูป ใบไม้ และผลไม้ เป็นต้น เลี้ยงในกรงขนาด 20 X 20 เมตร และ 20 X 40 เมตร มากกว่า 40 กรง จัดประเภทกรงเลี้ยงเป็น 5 แบบ คือ กรงเลี้ยงกวางเพศผู้เพื่อตัดเขา กรงเลี้ยงกวางเพื่อผสมพันธุ์ ซึ่งมีกวางเพศผู้ 1 ตัว และเพศเมียประมาณ 10 – 15 ตัว กรงอนุบาลลูกกวาง กรงอนุบาลกวางป่วย และกรงเลี้ยงกวางแบบปล่อยในแปลงหญ้า

ชนิดของกวางที่ศึกษาวิจัย มี 3 ชนิด คือ

1. กวางซีก้า (Sika deer, *Cervus nippon*) มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย แถบประเทศญี่ปุ่น และประเทศจีนตอนใต้ ขนตามลำตัวสีเหลืองอมส้ม มีจุดสีขาวทั่วลำตัว รูปร่างขนาดกลาง น้ำหนักเพศผู้เฉลี่ย 90 กิโลกรัม เพศเมียเฉลี่ย 60 กิโลกรัม เพศผู้สูงประมาณ 90 เซนติเมตร เพศเมียสูงประมาณ 85 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางของเพศผู้ประมาณ 154 เซนติเมตร เพศเมียประมาณ 128 เซนติเมตร (ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 1 กวางซีก้า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

2. กวางรูซ่า (*Rusa deer*, *Cervus timorensis*)
มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย และแถบประเทศอินโดนีเซีย
ขนตามลำตัวสีน้ำตาลเทา รูปร่างขนาดกลาง แต่มีขนาด
ใหญ่กว่ากวางซีก้า น้ำหนักเพศผู้เฉลี่ย 95 กิโลกรัม
เพศเมียเฉลี่ย 65 กิโลกรัม เพศผู้สูงประมาณ 96

เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 160
เซนติเมตร เพศเมียสูงประมาณ 90 เซนติเมตร ความ
ยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 132 เซนติเมตร
(ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 2 กวางรูซ่า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

3. กวางแดง (Red deer, *Cervus elaphus*) มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น ส่วนใหญ่ในแถบยุโรป เอเชียตะวันตก และเอเชียกลาง ขนตามลำตัวสีน้ำตาลอมเขียวซีมาและเทา ไม่มีจุดขาว รูปร่างขนาดใหญ่หนัก เพศผู้เฉลี่ย 155 กิโลกรัม เพศเมียเฉลี่ย 105 กิโลกรัม

เพศผู้สูงประมาณ 120 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 250 เซนติเมตร เพศเมียสูงประมาณ 100 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 180 เซนติเมตร (ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 3 กวางแดง (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

การทดลองผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์

จากวัตถุประสงค์เพื่อทดลองผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์กวางเพื่อให้ได้กวางลูกผสมที่มีคุณสมบัติของเขากวางอ่อนขนาดใหญ่ แต่เป็นกวางที่เจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย ที่มีอากาศร้อนชื้น เลี้ยงง่าย ทนทานต่อโรค กินอาหารได้หลากหลายชนิด และคุ้มค่าในการลงทุนของเกษตรกรในการเลี้ยง จึงทดลองผสมพันธุ์กวางข้ามสปีชีส์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 - 2555 ดังนี้

1. กวางซีเกาเพศผู้ 1 ตัว เลี้ยงในกรงเพื่อผสมพันธุ์กับกวางรูซ่าเพศเมีย 10 ตัว โดยเลี้ยงในกรงผสมพันธุ์ขนาด 20 X 20 เมตร

2. กวางรูซ่าเพศผู้ 1 ตัว เลี้ยงในกรงเพื่อผสมพันธุ์กับกวางซีเกาเพศเมีย 10 ตัว โดยเลี้ยงในกรงผสมพันธุ์ขนาด 20 X 20 เมตร มีการเปลี่ยนพ่อพันธุ์กวางรูซ่า 2 ครั้ง

3. กวางแดงเพศผู้ 1 ตัว เลี้ยงในกรงเพื่อผสมพันธุ์กับกวางซีเกาเพศเมีย 10 ตัว และกับกวางรูซ่าเพศเมีย 10 ตัว ในกรงเดียวกันเพื่อทดสอบว่าพ่อพันธุ์กวางแดงเลือกที่จะผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางซีเกาหรือแม่พันธุ์กวางรูซ่า โดยเลี้ยงในกรงผสมพันธุ์ขนาด 20 X 40 เมตร



ภาพที่ 4 พ่อพันธุ์กวางซีก้าในกรงผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางรูซ่า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 5 พ่อพันธุ์กวางรูซ่าในกรงผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางซีก้า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 6 พ่อพันธุ์กวางแดงในกรงผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางซีก้าและแม่พันธุ์กวางรูซ่า
(ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

การวัดลักษณะรูปร่างของกวาง

เพื่อเปรียบเทียบลักษณะรูปร่างของกวางพ่อพันธุ์ กวางแม่พันธุ์ และกวางลูกผสม จึงศึกษาทั้งหมด 15 ลักษณะ คือ น้ำหนักตัว ความยาวศีรษะ ช่วงคอ

เส้นรอบวงลำคอ ความยาวลำตัว เส้นรอบวงอก ความยาวขาหน้าและหลังส่วนบนและล่าง ความยาวจากข้อเท้าถึงปลายกีบของเท้าหน้าและหลัง ความกว้างและความยาวของใบหู และความยาวหาง



ภาพที่ 7 การวัดลักษณะรูปร่างของกวาง

ตารางที่ 1 วิธีการวัดลักษณะรูปร่างของขา

ลักษณะ	เครื่องมือที่ใช้วัด	วิธีการวัด
หน้าผกตัว	เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบดิจิตอล	เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบดิจิตอลวัดในระดับพื้นดินตั้งอยู่ในอาคารจัดการวางมีลักษณะเป็นช่องทางกว้างประมาณ 1.20 เมตร มีประตูไม้เลื่อนกั้นทั้งด้านหน้าและด้านหลังของเครื่องชั่ง เมื่อต้อนขาเข้าสู่ช่องทางวิ่งมีบุคลากรคอยเลื่อนประตูปิดทั้งด้านหน้าและด้านหลังเครื่องชั่ง ขวางยืนอยู่ตรงกลางประตูทั้งสองบานหน้าหลังและอยู่บนเครื่องชั่ง สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้จากตัวเลขดิจิตอล หน่วยเป็นกิโลกรัม (กก.)
ความยาวกระดูกสันหลัง	สายวัดอ่อน	วัดจากปลายจมูกถึงปลายกระดูกสันหลัง หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวช่วงคอ	สายวัดอ่อน	วัดจากปลายกระดูกสันหลังถึงหัวไหล่ หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเส้นรอบวงลำคอ	สายวัดอ่อน	วัดเส้นรอบวงกึ่งกลางคอ หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวลำตัว	สายวัดอ่อน	วัดจากหัวไหล่ถึงปลายสุดสะโพก หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวเส้นรอบวงอก	สายวัดอ่อน	วัดเส้นรอบวงกึ่งกลางอก หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวขาหน้าส่วนบน	สายวัดอ่อน	วัดความยาวกระดูก humerus หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวขาหน้าส่วนล่าง	สายวัดอ่อน	วัดความยาวกระดูก ulna หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวจากข้อเท้าหน้าถึงปลายกับเท้าหน้า	สายวัดอ่อน	วัดความยาวจากกระดูก carpals - metacarpals – phalanges หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวขาหลังส่วนบน	สายวัดอ่อน	วัดความยาวกระดูก femur หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวขาหลังส่วนล่าง	สายวัดอ่อน	วัดความยาวกระดูก tibia หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวจากข้อเท้าหลังถึงปลายกับเท้าหลัง	สายวัดอ่อน	วัดความยาวจากกระดูก tarsals - metatarsals – phalanges หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความกว้างใบหู	สายวัดอ่อน	วัดส่วนกว้างที่สุดของใบหู หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวใบหู	สายวัดอ่อน	วัดจากโคนใบหูถึงส่วนปลายที่ยาวที่สุดของใบหู หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)
ความยาวหาง	สายวัดอ่อน	วัดจากปลายสุดสะโพกถึงปลายหาง หน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.)

ผลการวิจัย

การผสมพันธุ์ข้ามปีชีส์

จากการทดลองผสมพันธุ์ พบว่า

1. พ่อพันธุ์กวางซีง้าผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางรูซ่า แม่พันธุ์กวางรูซ่าตั้งครรภ์ 2 ตัว ลูกคลอดก่อนกำหนด ตายทันทีหลังคลอด ลักษณะลูกกวางไม่มีขน ไม่สมบูรณ์



ภาพที่ 8 กวางลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์กวางซีง้ากับแม่พันธุ์กวางรูซ่า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

2. พ่อพันธุ์กวางรูซ่าไม่ผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางซีง้า ตลอดระยะเวลา 4 ปี ถึงแม่จะเปลี่ยนพ่อพันธุ์กวางรูซ่า 2 ครั้ง

3. พ่อพันธุ์กวางแดงไม่ผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางรูซ่า ตลอดระยะเวลา 4 ปี

4. แต่พ่อพันธุ์กวางแดงตัวเดียวกันนี้ผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์กวางซีง้า แม่พันธุ์กวางซีง้าตั้งครรภ์ 4 ตัว คลอดลูกเพศผู้ 2 ตัว และเพศเมีย 2 ตัว

เปรียบเทียบลักษณะรูปร่างของกวางลูกผสมกับ กวางซีก้าและกวางแดง

จากการวัดและเปรียบเทียบลักษณะรูปร่างของ
กวางลูกผสม กวางซีก้า และกวางแดง ทั้ง 15 ลักษณะ
(ภาพที่ 9 - 23) สรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบระหว่างกวางแดงและกวางซีก้า
ตัวโตเต็มวัย ทั้ง 15 ลักษณะ พบว่า

1.1 ลักษณะทั้ง 15 ลักษณะของกวางแดงเพศ
ผู้โตเต็มวัยมีขนาดใหญ่และยาวกว่าของกวางซีก้าเพศผู้
โตเต็มวัย และกวางแดงเพศเมียโตเต็มวัยมีขนาดใหญ่
และยาวกว่าของกวางซีก้าเพศเมียโตเต็มวัย

1.2 ลักษณะรูปร่างของกวางแดงเพศเมีย
โตเต็มวัยมีขนาดใหญ่และยาวกว่าของกวางซีก้า
เพศผู้โตเต็มวัย

1.3 กวางชนิดเดียวกันตัวโตเต็มวัย
เพศผู้มีลักษณะรูปร่างขนาดใหญ่และยาวกว่าของ
กวางเพศเมีย

2. เปรียบเทียบระหว่างกวางลูกผสม ลูกกวาง
ซีก้า และลูกกวางแดง เนื่องจากกวางลูกผสมมีอายุ 15
เดือน จึงเปรียบเทียบกับลูกกวางซีก้า และลูกกวางแดง
ที่มีอายุประมาณ 15 เดือนเช่นกัน พบว่า

2.1 ระหว่างเพศเดียวกัน ลักษณะทั้ง 15
ลักษณะของกวางลูกผสมมีขนาดใหญ่และยาวกว่าของ
ลูกกวางซีก้า แต่เล็กและสั้นกว่าของลูกกวางแดง

2.2 เปรียบเทียบระหว่างต่างเพศ และต่าง
สปีชีส์ พบว่า ลักษณะและรูปร่างของกวางลูกผสมเพศผู้
มีขนาดใกล้เคียงกับลูกกวางแดงเพศเมียและของกวาง
ลูกผสมเพศเมียมีขนาดใหญ่และยาวกว่าลูกกวางซีก้า
เพศผู้

3. เปรียบเทียบระหว่างกวางลูกผสมอายุ 15
เดือนกับกวางซีก้าโตเต็มวัยอายุ 3 ปี พบว่า

3.1 กวางลูกผสมทั้งเพศผู้และเพศเมียมี
ลักษณะรูปร่างขนาดเล็กกว่ากวางซีก้าเพศผู้โตเต็มวัย

3.2 น้ำหนักตัวกวางและความยาวศีรษะของ
กวางลูกผสมไม่แตกต่างจากกวางซีก้าเพศเมียโตเต็มวัย

3.3 ความยาวช่วงคอและเส้นรอบวงลำคอ
ของกวางลูกผสมยาวกว่าของกวางซีก้าเพศเมียโตเต็ม
วัย

3.4 ความยาวขาหน้า – ขาหลังทั้งส่วนบน
และส่วนล่างและกีบเท้าของกวางลูกผสมยาวกว่าของ
กวางซีก้าเพศเมียโตเต็มวัย

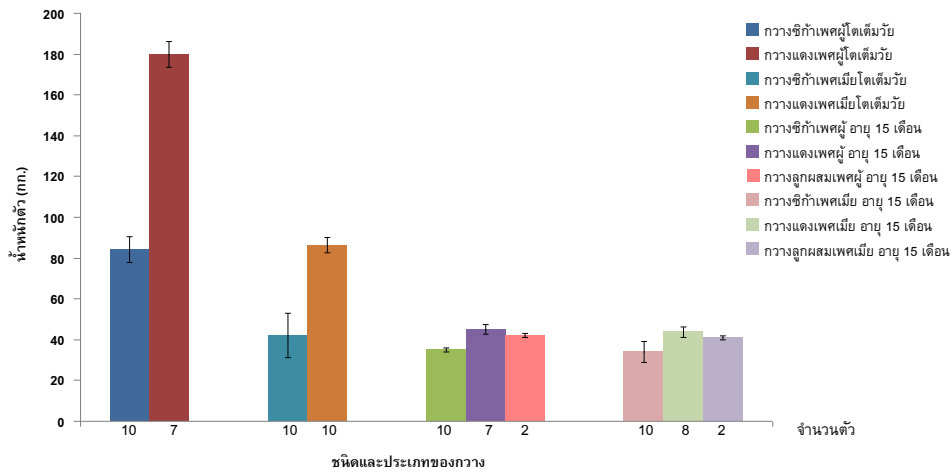
3.5 ใบหูของกวางลูกผสมกว้างเกือบเท่าแต่
ยาวกว่าของกวางซีก้าทั้งเพศผู้และเพศเมียโตเต็มวัย

เปรียบเทียบสีขนของกวางลูกผสมกับกวางซีก้า และกวางแดง

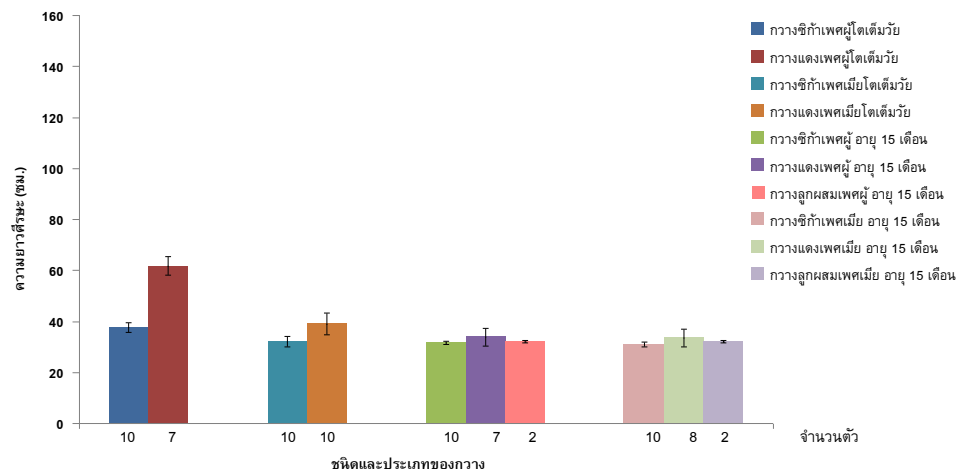
1. สีขนของกวางลูกผสมเป็นสีส้มคล้ายของ
กวางซีก้า แต่เข้มกว่า มีจุดสีขาวเลือน ไม่ขาวเด่น

2. ขอบใบหูของกวางลูกผสมมีสีดำเหมือนของ
กวางแดง

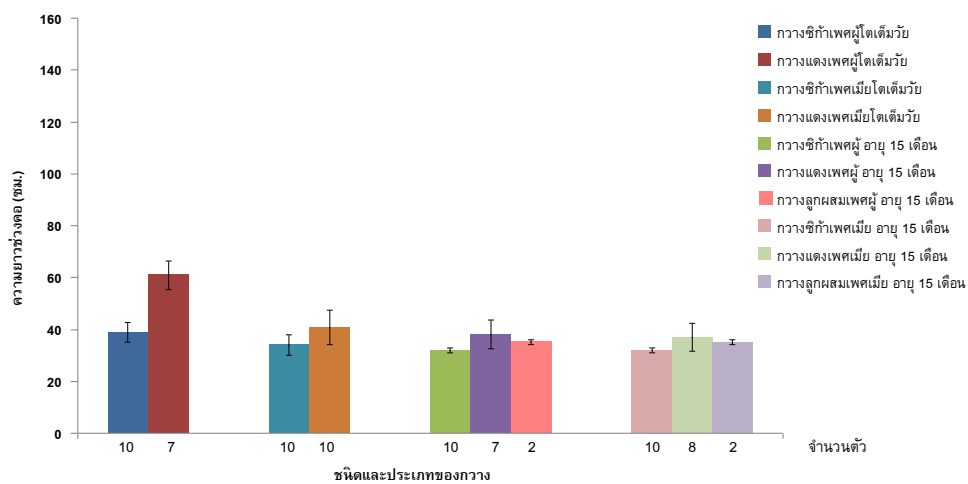
3. สีหางของกวางลูกผสมเป็นสีน้ำตาลดำซึ่ง
เป็นสีผสมระหว่างของกวางแดงและกวางซีก้า เพราะ
หางของกวางแดงมีสีน้ำตาลแต่ของกวางซีก้ามีสีดำขาว



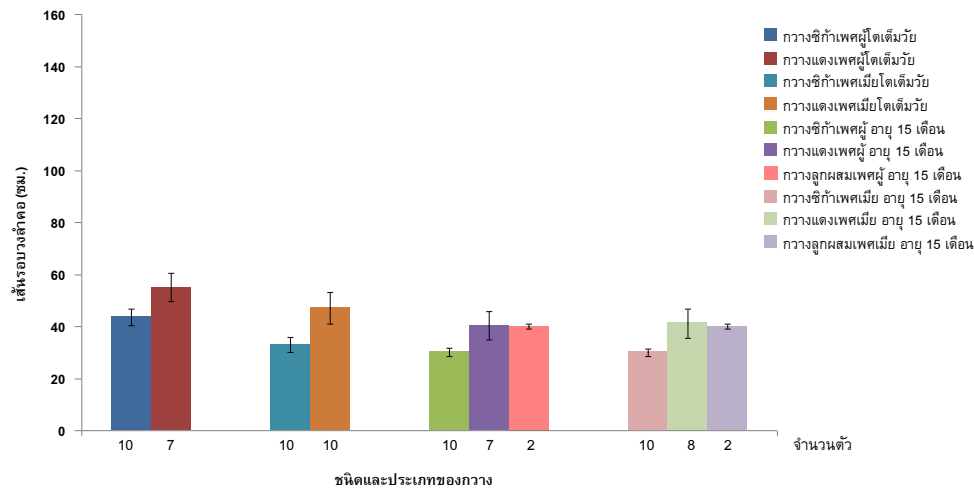
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบน้ำหนักตัวระหว่างของกวางซีก้า กวางแดง และกวางลูกผสม



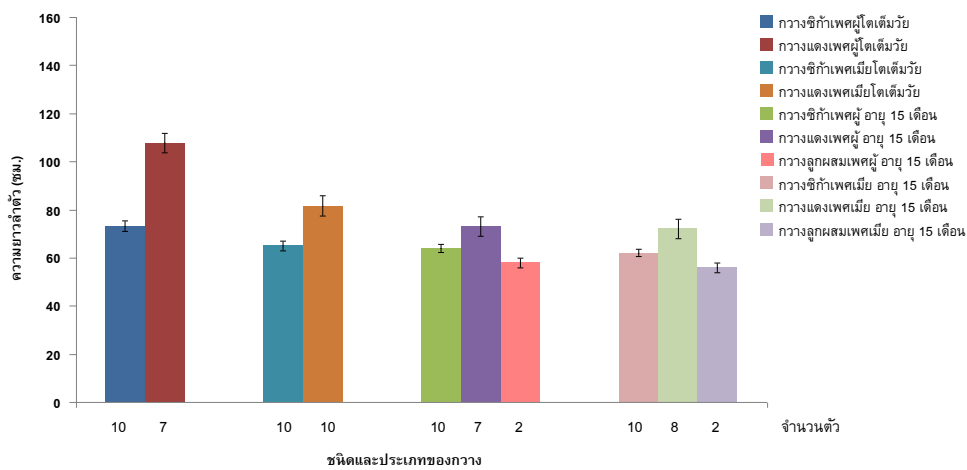
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบความยาวศีรษะระหว่างของกวางซีก้า กวางแดง และกวางลูกผสม



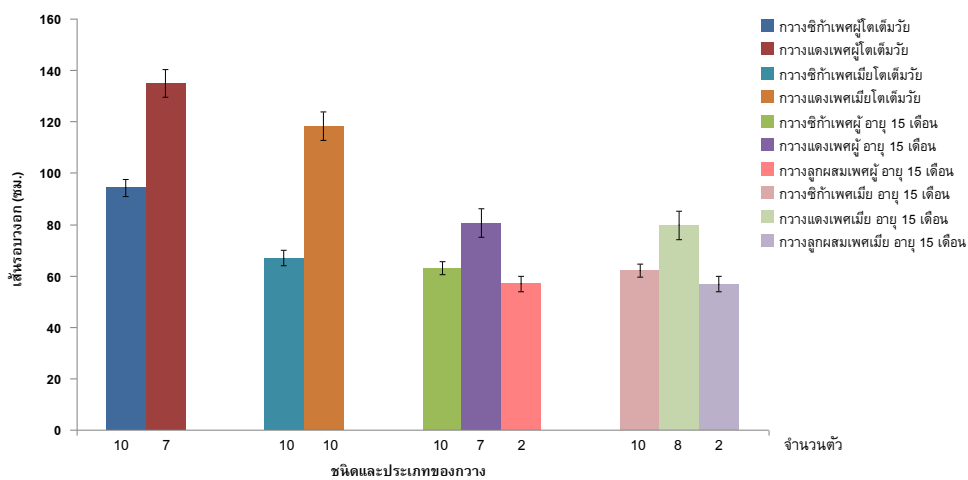
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบความยาวช่วงคอระหว่างของกวางซีก้า กวางแดง และกวางลูกผสม



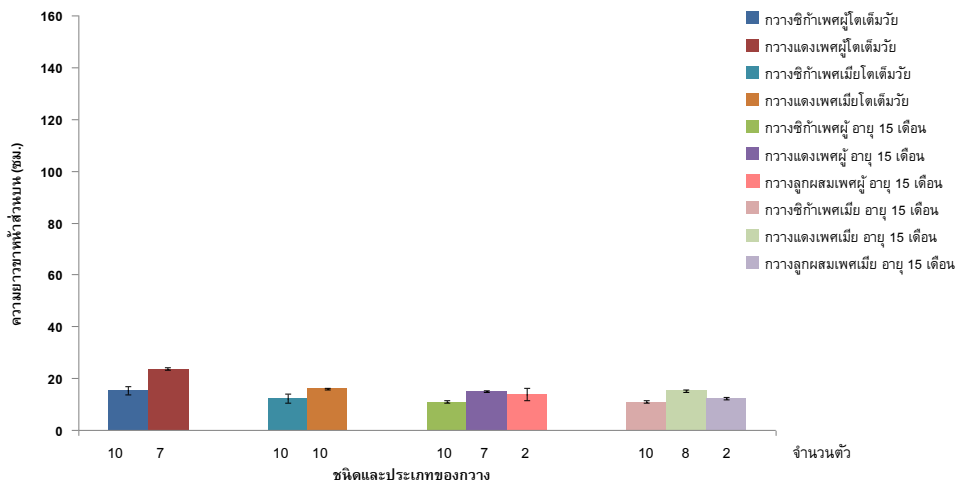
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบความยาวเส้นรอบวงลำคอระหว่างของกวางซีกัน กวางแดง และกวางลูกผสม



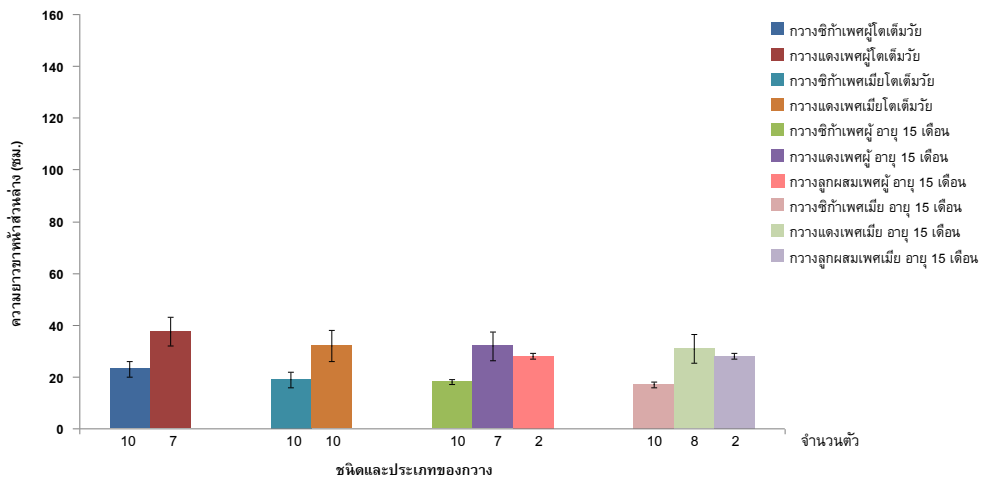
ภาพที่ 13 เปรียบเทียบความยาวลำตัวระหว่างของกวางซีกัน กวางแดง และกวางลูกผสม



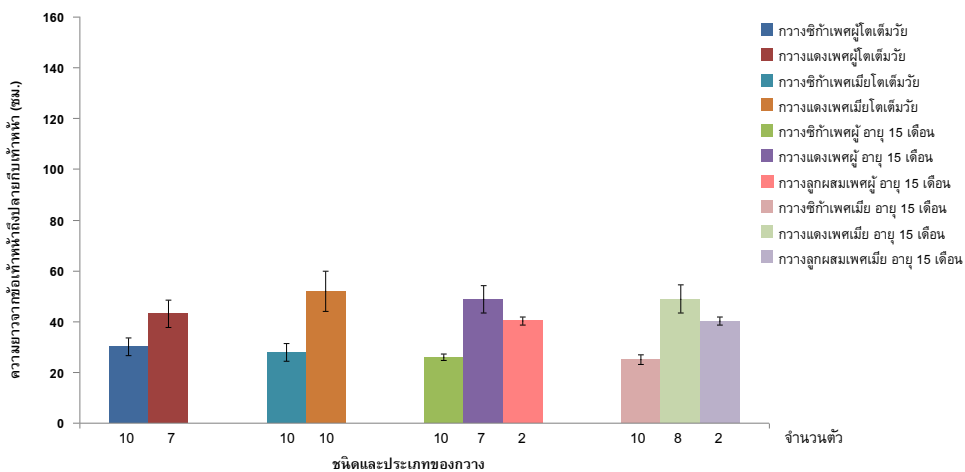
ภาพที่ 14 เปรียบเทียบความยาวเส้นรอบวงอกระหว่างของกวางซีกัน กวางแดง และกวางลูกผสม



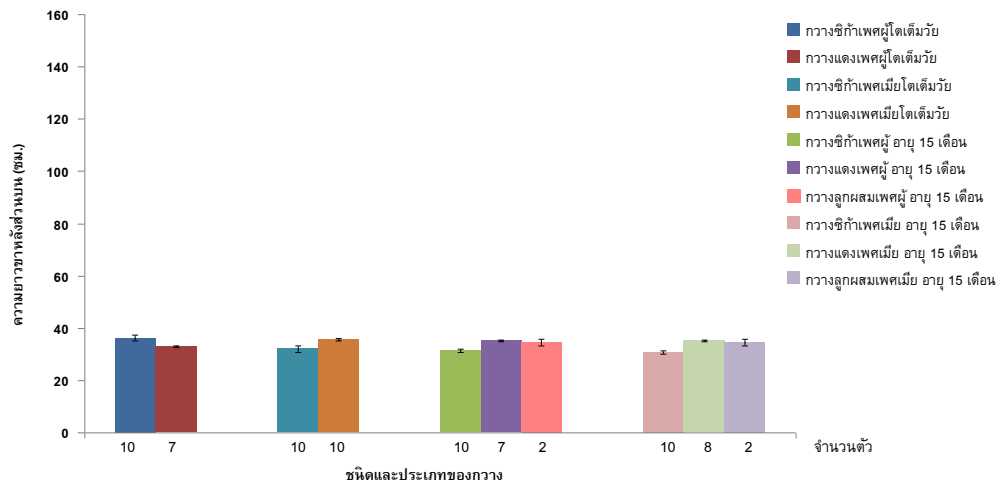
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบความยาวขาหน้าส่วนบนระหว่างของกวางซีเกา กวางแดง และกวางลูกผสม



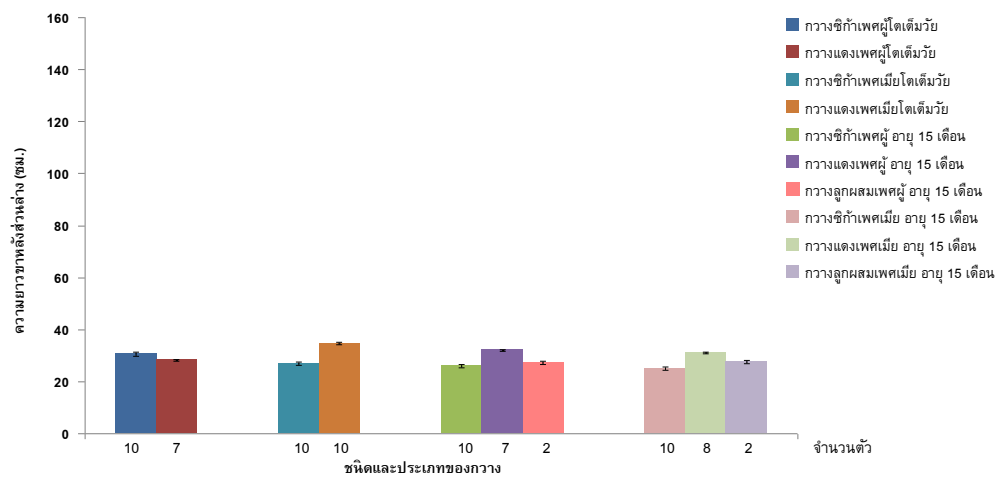
ภาพที่ 16 เปรียบเทียบความยาวขาหน้าส่วนล่างระหว่างของกวางซีเกา กวางแดง และกวางลูกผสม



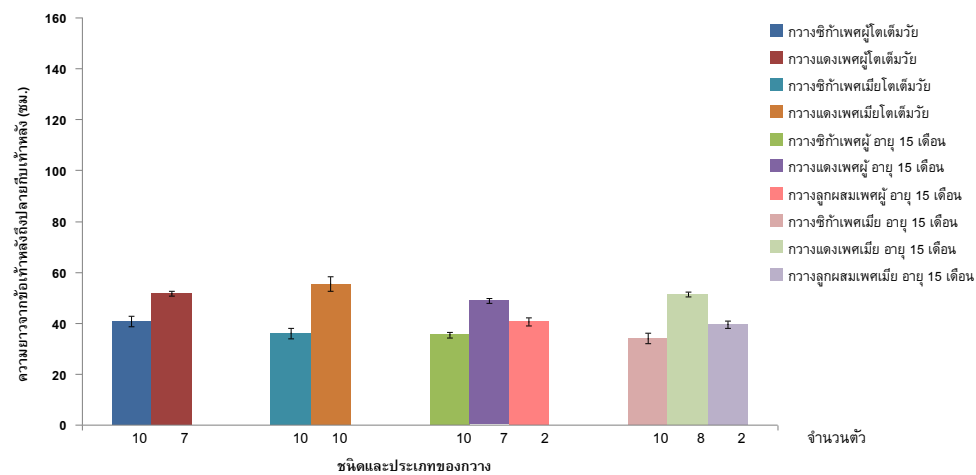
ภาพที่ 17 เปรียบเทียบความยาวจากข้อเท้าหน้าถึงปลายกับเท้าหน้าระหว่างของกวางซีเกา กวางแดง และกวางลูกผสม



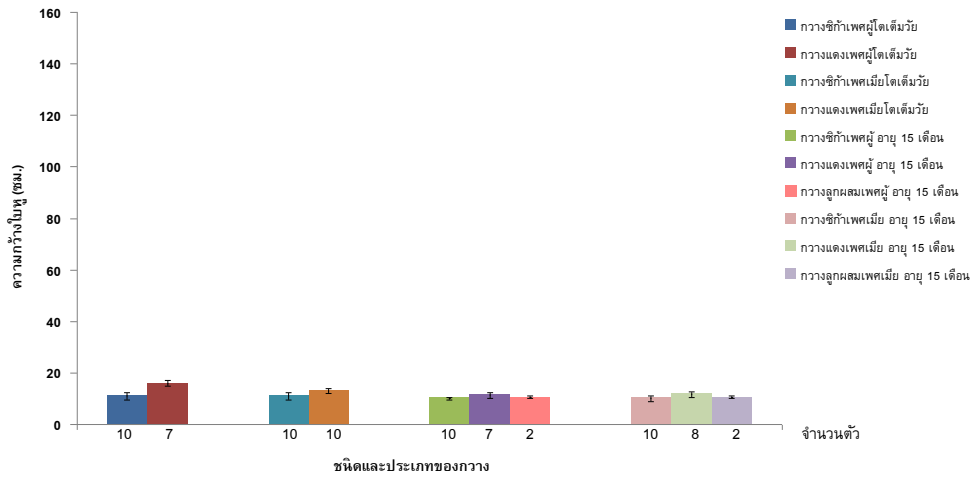
ภาพที่ 18 เปรียบเทียบความยาวขาหลังส่วนบนระหว่างของกวางซีก้า กวางแดง และกวางลูกผสม



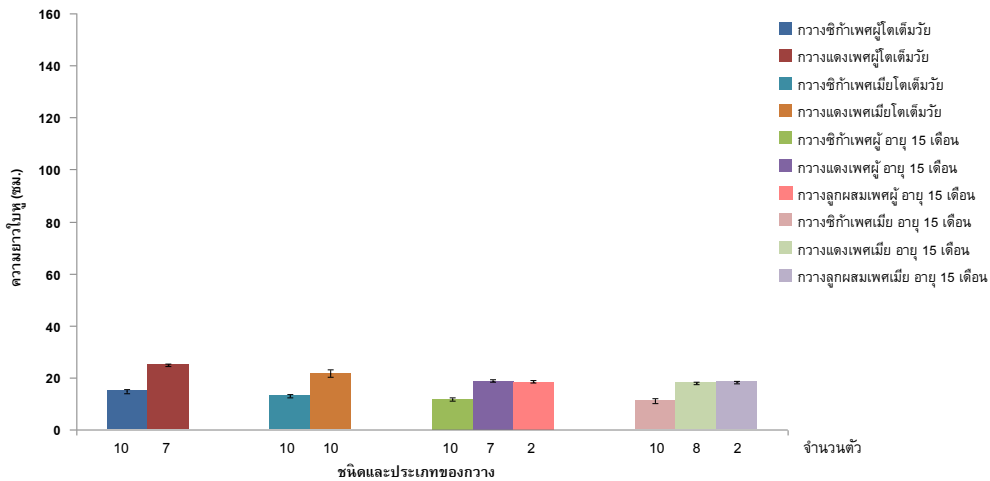
ภาพที่ 19 เปรียบเทียบความยาวขาหลังส่วนล่างระหว่างของกวางซีก้า กวางแดง และกวางลูกผสม



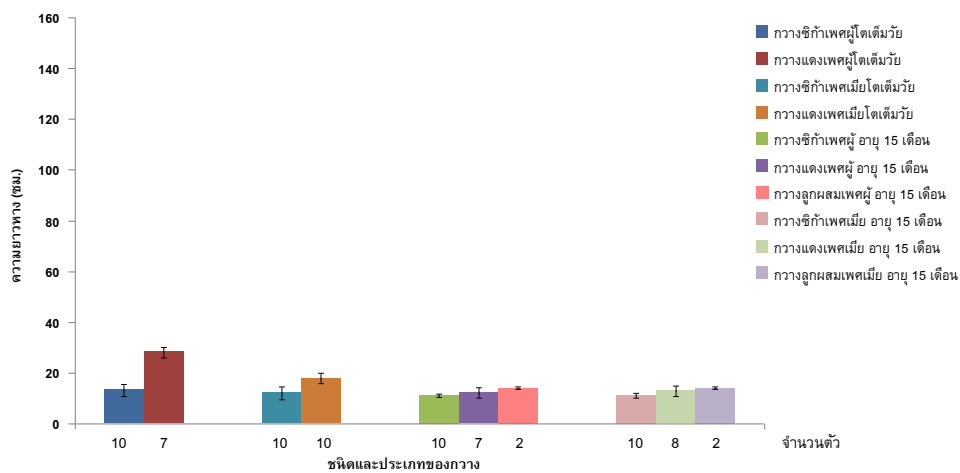
ภาพที่ 20 เปรียบเทียบความยาวจากข้อเท้าหลังถึงปลายกีบเท้าหลังระหว่างของกวางซีก้า กวางแดง และกวางลูกผสม



ภาพที่ 21 เปรียบเทียบความกว้างใบหูระหว่างของภาวะต้อหินชนิดต้อลม ภาวะต้อหินชนิดต้อลม และภาวะต้อหินชนิดต้อลม



ภาพที่ 22 เปรียบเทียบความยาวใบหูระหว่างของภาวะต้อหินชนิดต้อลม ภาวะต้อหินชนิดต้อลม และภาวะต้อหินชนิดต้อลม



ภาพที่ 23 เปรียบเทียบความยาวหางระหว่างของภาวะต้อหินชนิดต้อลม ภาวะต้อหินชนิดต้อลม และภาวะต้อหินชนิดต้อลม



ภาพที่ 24 กวางลูกผสมเพศผู้ อายุ 15 เดือนระหว่างพ่อพันธุ์กวางแดงและแม่พันธุ์กวางซีก้า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 25 กวางลูกผสมเพศเมีย อายุ 15 เดือนระหว่างพ่อพันธุ์กวางแดงและแม่พันธุ์กวางซีก้า (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 26 กวางลูกผสมเพศเมียอายุ 15 เดือน (ซ้าย) ขนาดตัวใกล้เคียงกับกวางซีก้าเพศเมียโตเต็มวัย อายุ 3 ปี (ขวา) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 27 กวางลูกผสมเพศผู้อายุ 15 เดือน (ด้านหลัง) ขนาดตัวใหญ่กว่ากวางซีก้าเพศเมียโตเต็มวัย อายุ 3 ปี (ด้านหน้า) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 28 กวางลูกผสมอายุ 15 เดือน (เพศผู้ด้านหลังขวา เพศเมียด้านหลังซ้าย)
เปรียบเทียบลักษณะความสูงและลำตัวกับของกวางซีกาเพศเมียโตเต็มวัยอายุ 3 ปี
(ด้านหน้ากลาง) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 29 ลักษณะสีขนและสีของจุดขาวของกวางลูกผสมอายุ 6 เดือน (ด้านหน้า) เปรียบเทียบกับของ
กวางซีกาตัวโตเต็มวัยอายุ 3 ปี (ด้านหลัง) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 30 ลักษณะใบหูของลูกกวางซีก้าไม่มีขอบดำ (บน) เปรียบเทียบกับใบหูของกวางลูกผสม (ล่าง) มีขอบดำเหมือนใบหูของกวางแดง (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 31 หางสีน้ำตาลของลูกกวางซีก้าอายุ 3 เดือน (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 32 หางสีน้ำตาลของกวางลูกผสมอายุ 2 เดือน (ซ้าย) เปรียบเทียบกับหางของกวางซีก้าโตเต็มวัยสีน้ำตาลอายุ 3 ปี (ขวา) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 33 หางสีน้ำตาลดำของกวางลูกผสมเพศเมียอายุ 5 เดือน (ซ้าย) เปรียบเทียบกับหางของกวางซีกาสีดำขาวอายุ 3 ปี (ขวา) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)



ภาพที่ 34 หางสีน้ำตาลของกวางแดงแม่พันธุ์ครุฑไก่ใกล้คลอด (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

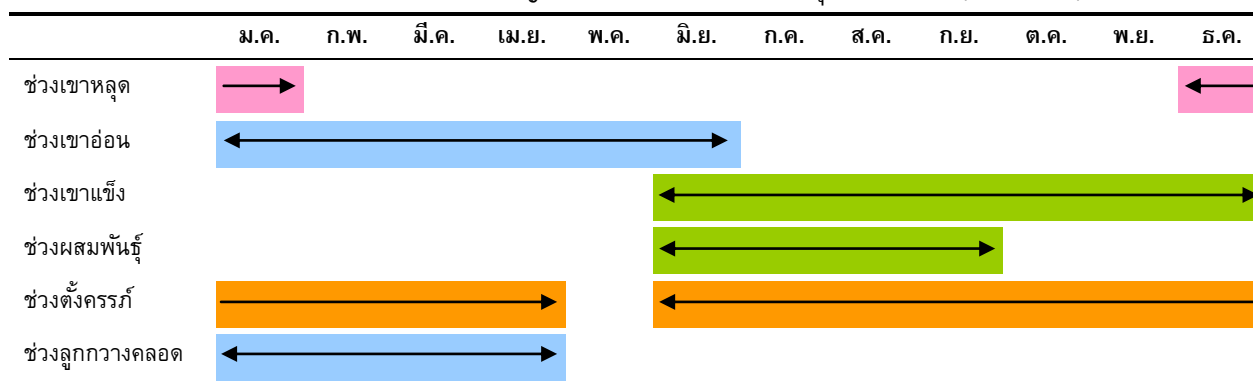
สรุปและวิจารณ์ผล

จากการทดลองวิจัยนี้ สรุปได้ว่า

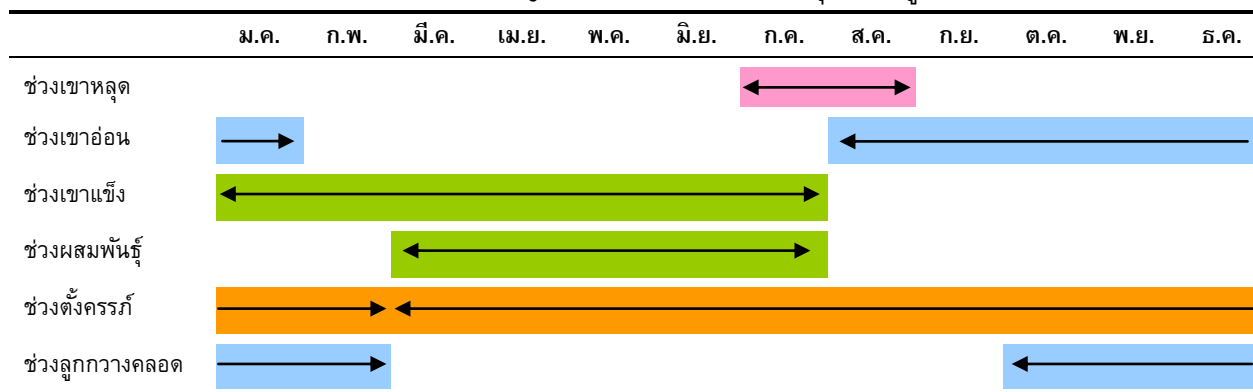
1. ช่วงระยะเวลาของความสัมพันธ์ระหว่างวงรอบการเจริญของเขากวางกับการสืบพันธุ์ (มณี, 2554) มีผลต่อการผสมพันธุ์ข้ามปีช้ำมาก จากการทดลองนี้พบว่าเขากวางและกวางรูซ่าไม่สามารถผสมพันธุ์และมีลูก ทั้งนี้เพราะในกวางซีก้า (ตารางที่ 2) ช่วงเขาอ่อนในกวางเพศผู้ (มกราคม - มิถุนายน) ซึ่งตรงกับที่กวางเพศเมียคลอดลูก (มกราคม - เมษายน) ส่วนช่วงเขาแข็งในกวางเพศผู้ (มิถุนายน - ธันวาคม) ซึ่งตรงกับที่กวางซีก้าเพศผู้ผสมพันธุ์กวาง ซีก้าเพศเมีย

(มิถุนายน - กันยายน) ขณะที่ในกวาง รูซ่า (ตารางที่ 3) ช่วงเขาอ่อนในกวางเพศผู้ (สิงหาคม - มกราคม) ซึ่งตรงกับที่กวางเพศเมียคลอดลูก (ตุลาคม - กุมภาพันธ์) ส่วนช่วงเขาแข็งในกวางเพศผู้ (มกราคม - กรกฎาคม) ซึ่งตรงกับที่กวางรูซ่าเพศผู้ผสมพันธุ์กวางรูซ่าเพศเมีย (มีนาคม - กรกฎาคม) แต่ในกวางแดง (ตารางที่ 4) ช่วงเขาอ่อนในกวางเพศผู้ (มีนาคม - สิงหาคม) ซึ่งตรงกับที่กวางเพศเมียคลอดลูก (พฤษภาคม - สิงหาคม) ส่วนช่วงเขาแข็งในกวางเพศผู้ (กรกฎาคม - มกราคม) ซึ่งตรงกับที่กวางแดงเพศผู้ผสมพันธุ์กวางแดงเพศเมีย (ตุลาคม - มกราคม)

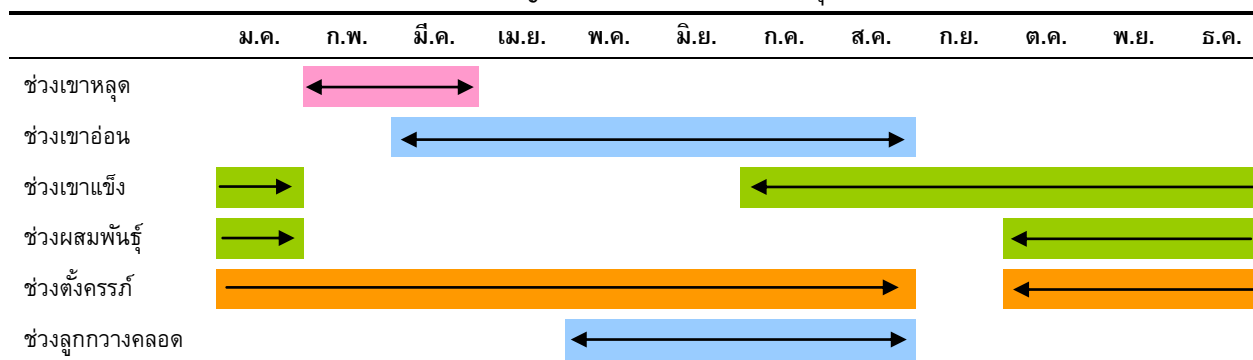
ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างวงรอบการเจริญของเขากวางกับการสืบพันธุ์ในกวางซีก้า (มณี, 2554)



ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างวงรอบการเจริญของเขากวางกับการสืบพันธุ์ในกวางรูซ่า (มณี, 2554)



ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างวงรอบการเจริญของเขากวางกับการสืบพันธุ์ในกวางแดง



เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่กว้างเพศผู้เขาแข็ง ซึ่งเป็นช่วงสำคัญของการแสดงออกของพฤติกรรมการสืบพันธุ์แล้ว พบว่า กวางแดงมีช่วงเขาแข็งระหว่างเดือนกรกฎาคม - มกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่ซ้อนทับกับช่วงเขาแข็งของกวางซีก้า คือเดือน มิถุนายน - ธันวาคม ขณะที่กวางรูซ่าเพศผู้มีช่วงเขาแข็งระหว่างเดือนมกราคม - กรกฎาคม ซึ่งเป็นคนละช่วงกันกับของกวางแดงและกวางซีก้า เพราะฉะนั้นช่วงผสมพันธุ์ของกวางแดงและกวางซีก้าเกิดขึ้นในช่วงครึ่งปีหลัง แต่ของกวางรูซ่าเกิดขึ้นในช่วงครึ่งปีแรกมากกว่าครึ่งปีหลัง และเมื่อพิจารณาช่วงเขาอ่อน พบว่าของกวางแดงและกวางซีก้าอยู่ในช่วงเดียวกันแต่ของกวางรูซ่าเป็นคนละช่วงกับของกวางแดงและกวางซีก้า

2. กวางลูกผสมที่ได้จากพ่อพันธุ์กวางแดงกับแม่พันธุ์กวางซีก้า มีลักษณะรูปร่างกึ่งกลางระหว่างลักษณะของกวางแดงกับกวางซีก้า โดยเฉพาะขนาดของอวัยวะต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบขนาดร่างกายของกวางลูกผสมกับลูกกวางแดงและลูกกวางซีก้าที่อายุเท่ากัน คือ อายุ 15 เดือน พบว่ากวางลูกผสมมีขนาดร่างกายใหญ่กว่าของลูกกวางซีก้าแต่เล็กกว่าลูกกวางแดง เมื่อเปรียบเทียบกับกวางซีก้าแม่พันธุ์พบว่า กวางลูกผสมมีความยาวเส้นรอบวงลำคอยาวกว่า ความยาวทั้งขาหน้าและขาหลังยาวกว่า ใบหูและหางยาวกว่าของกวางซีก้าแม่พันธุ์ แต่ความกว้างของใบหูเท่ากับของกวางซีก้าแม่พันธุ์ ฉะนั้นโดยภาพรวมแล้วกวางลูกผสมมีความสูงกว่ากวางซีก้าแม่พันธุ์ ทั้งนี้เพราะการที่มีขาหน้าขาหลังที่ยาวกว่า นอกจากนี้ความแตกต่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือสีของขนตามลำตัวและจุดสีขาว พบว่าของกวางลูกผสมสีขนเข้มกว่า มีจุดสีขาวเลือนกว่าของทั้งลูกกวางซีก้าและกวางซีก้าโตเต็มวัย ซึ่งสีขนแม้ว่าจะสีเข้มกว่า แต่ยังเห็นสีส้มชัดเจนกว่าสีขนของกวางแดงที่มีสีน้ำตาลเทามากกว่า ซึ่งทั้งลักษณะต่าง ๆ ของรูปร่างที่ศึกษารวมถึงสีขน จะรายงานอีกครั้งเมื่อกวางลูกผสมเหล่านี้โตเต็มวัย

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการทดลองผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์กวางเศรษฐกิจในบทความวิจัยนี้ เพื่อให้ได้กวางที่ให้เขาอ่อนที่มีขนาดใหญ่ สามารถปรับตัวอาศัยในเขต

ร้อนชื้นได้ดี รวมถึงการกินอาหารได้หลากหลายและทนทานต่อเชื้อโรคในเขตร้อนชื้น แต่ในธรรมชาติมีนักวิทยาศาสตร์รายงานไว้หลายบทความถึงการเปลี่ยนแปลงของลักษณะรูปร่างและพฤติกรรมของกลุ่มประชากรกวางแดงที่เป็นกลุ่มดั้งเดิมในธรรมชาติของสกอตแลนด์ สาเหตุจากการผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์กับกวางซีก้า ซึ่งดั้งเดิมมีถิ่นกำเนิดในประเทศญี่ปุ่นแต่ถูกนำไปในสกอตแลนด์และหลุดสู่ธรรมชาติ ปัจจุบันสามารถพบเห็นในพื้นที่ของสกอตแลนด์มากกว่าร้อยละ 40 (Senn, 2009) สาเหตุดังกล่าวทำให้ พบเห็นประชากรกวางแดงขนาดตัวเล็กลงและกวางซีก้าขนาดตัวใหญ่ขึ้นในสกอตแลนด์ (Goodman et al., 1999; Bourton, 2009) ทำให้นักวิทยาศาสตร์เป็นห่วงว่า ในอนาคตกวางแดงในสกอตแลนด์และไอร์แลนด์จะถูกผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์โดยกวางซีก้ามากขึ้น เป็นสาเหตุให้ยีนส์ของกวางแดงแพร่หายไปจากธรรมชาติ เหลือแต่กวางลูกผสมในอนาคต (Senn and Pemberton, 2009; White, 2010)

มีการทดลองผสมข้ามพันธุ์กวางชนิดอื่นในนิวซีแลนด์ เช่น กวางม้า (Samber deer, *Cervus unicolor*) กับกวางรูซ่า (Muir et al., 1997) ด้วยวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์กวางเช่นกัน เนื่องจากกวางม้าเป็นกวางในเขตร้อน มีฤดูสืบพันธุ์ค่อนข้างนาน (Semladi et al., 1994) ขณะที่กวางแดงมีฤดูสืบพันธุ์ชัดเจนและค่อนข้างสั้นกว่ากวางม้า (Lincoln and Short, 1980) ดังนั้นเพื่อปรับปรุงพันธุ์กวางลูกผสมที่มีคุณสมบัติของกวางม้าในการสืบพันธุ์ได้ยาวนานในแต่ละปี จึงมีการทดลองผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์ โดยใช้การผสมเทียมจากอสุจิของกวางม้าผสมกับกวางแดงเพศเมีย ได้กวางลูกผสมเป็นกวางเพศเมีย 1 ตัว และใช้อสุจิของกวางแดงผสมกับกวางม้าเพศเมีย มีการตั้งครรรภ์แต่แท้งทั้งหมด

เห็นได้ว่า ความพยายามในการปรับปรุงพันธุ์กวางโดยการผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์ไม่ว่าให้กวางผสมพันธุ์เอง หรือโดยการผสมเทียมจะให้ผลผลิตค่อนข้างยาก ไม่เหมือนการผสมพันธุ์ในสปีชีส์เดียวกัน เช่น ผลผลิตของกวางซีก้าที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง กวางแม่พันธุ์ตั้งครรรภ์ร้อยละ 87.76 ลูกกวางซีก้ารอดชีวิตร้อยละ 87.21 ส่วนแม่พันธุ์กวางรูซ่า

ตั้งครรภ์ร้อยละ 88.37 ลูกกวางรูปร่างรอดชีวิตร้อยละ 87.90 (มณี, 2555) อย่างไรก็ตามความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ในการคิดค้นวิธีการเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาการจะทำให้ค้นพบวิธีใหม่ ดังนั้นการทดลองเกี่ยวกับการผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์ซึ่งถือว่ายากโดยเฉพาะในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมยังต้องดำเนินการต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์รังสรรค์ แสงสุข อธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหง ผู้ก่อตั้งฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง และ รองศาสตราจารย์ชำนาญ เต็มเมือง ปัก ประธานจัดตั้งสถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน อาจารย์พรชัย วงศ์วาสนา ผู้ดูแลฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิจัยทุกคนของโครงการจัดทำฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารอ้างอิง

มณี อัครานนท์. 2554. ความสัมพันธ์ระหว่างวงรอบการเจริญของเขากวางกับการสืบพันธุ์. วารสารวิจัยรามคำแหง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 14(2): 1 – 16.

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

Bourton, J. 2009. Scotland's deer are changing shape due to hybridization. Earth News. Nat. Hist. Unit. Bristol. Access: 30 May, 2012.

Goodman, S.J., Barton, N.H., Swanson, G., Abernethy, K. and Pemberton, J.M. 1999. Introgression through rare hybridization: A genetic study of a hybrid zone between red and sika deer (Genus *Cervus*) in Argull, Scotland. Genetics. 152: 355 – 371.

Lincoln, G.A. and Short, R.V. 1980. Seasonal breeding: nature's contraceptive. Recent Prog. Horm. Res. 36: 1 – 52.

Muir, P.D., Semladi, G., Asher, G.W., Broad, T.E., Tate, M.L. and Barry, T.N. 1997. Sambar deer (*Cervus unicolor*) x Red deer (*C. elaphus*) interspecies hybrids. J. Heredity. 88: 366 – 372.

Semladi, G., Muir, P.D. and Barry, T.N. 1994. General biology of Sambar deer (*Cervus unicolor*) in captivity. New Zealand. Soc. Anim. Product. 48: 181 – 185.

Senn, H. V. 2009. Red deer at risk from cross-breeding. News. The University of Edinburgh. Access: 30 May, 2012.

Senn, H.V. and Pemberton, J.M. 2009. Variable extent of hybridization between invasive sika (*Cervus nippon*) and native red deer (*C. elaphus*) in a small geographical area. Mol. Ecol. 18(5): 862 – 876.

White, N.M. 2010. Red deer under threat from sika foreign invasion. Wildl. Preserv. Access: 30 May, 2012.