การวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง

The Research on the Value Increment of Ramkhamhaeng University Deer Farm Products

มณี อัชวรานนท์[1] พรชัย วงศ์วาสนา[2] วิสาล อธิพรธรรม[3]
และจิตรภานุ อินทวงศ์[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ดำเนินการวิจัยที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง สถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย ตั้งแต่ พ.ศ. 2554 - 2556 ทดลองกับกวาง 3 ชนิด คือ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง ศึกษาการจัดการด้านอาหารกวางเพื่อเพิ่มผลผลิตที่ได้จากกวาง โดยการทดลองให้กวางกินอาหารผสม TMR (Total Mixed Ration) 4 สูตร ซึ่งมีสัดส่วนระหว่างอาหารข้นและอาหารหยาบแตกต่างกัน โดยใช้การเจริญเติบโตของกวาง การเจริญของเขากวางอ่อน และระดับฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนเป็นตัวชี้วัด จากการทดลอง พบว่า อาหารผสมสูตรที่ 3 ซึ่งมีข้าวโพดมากกว่าสูตรอื่น ๆ มีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนมากที่สุด เป็นสูตรที่กวางซิก้าและกวางแดงทั้งเพศผู้และเพศเมียกินมากกว่าสูตรอื่น ๆ ส่วนอาหารผสมสูตรที่ 4 ซึ่งมีใบกระถินแห้งมากกว่าสูตรอื่นพบมีไขมันมากและเป็นสูตรที่กวางรูซ่าทั้งเพศผู้และเพศเมียกินมากกว่าสูตรอื่น ในกวางทั้ง 3 ชนิดหลังกินอาหารผสมสูตรที่ 1 ซึ่งมีกากถั่วมากกว่าสูตรอื่น ๆ มีแนวโน้มมีน้ำหนัก ความยาว และเส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อนยาวกว่าเขากวางอ่อนของกวางที่กินอาหารผสมสูตรอื่น อย่างไรก็ตาม เขากวางอ่อนขนาดใหญ่ไม่ได้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณฮอร์โมนในเขากวางอ่อนบดเพราะปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนบดของกวางที่กินอาหารผสมสูตรที่ 2 ซึ่งเป็นสูตรที่มีอาหารเม็ดมากที่สุด มีปริมาณสูงกว่าฮอร์โมนในเขากวางอ่อนของกวางที่กินอาหารผสมสูตรอื่น ๆ เป็นไปได้ว่าส่วนประกอบในอาหารเม็ดมีส่วนทำให้การสร้างฮอร์โมนมากกว่าส่วนผสมอื่นของอาหารผสม TMR ฉะนั้น การจะทำให้คุณภาพเขากวางอ่อนดีเยี่ยมทั้งขนาดและปริมาณฮอร์โมน การวางแผนโปรแกรมการให้อาหารแก่กวางต้องกระทำภายใต้ความเหมาะสม

คำสำคัญ: กวางแดง กวางรูซ่า กวางซิก้า อาหารผสม TMR

[1] รองศาสตราจารย์ ดร. สถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[2] อาจารย์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา และรักษาราชการแทนผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[3] นักวิจัย สถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ABSTRACT

The research on the value increment of Ramkhamhaeng University Deer Farm products was conducted at Ramkhamhaeng University Deer Farm, Tropical Animal Research Institute, Ramkhamhaeng University, Sukhothai province since 2011 - 2013. The experiment was conducted on the sika, rusa and red deer. The research was to study the use of native plants as the composition of the TMR (Total Mixed Ration) in feeding the deer in order to improve the quality of deer product which the body weight, the development of deer antler and the quantity of testosterone and IGF-1 in deer velvet antler were used as indicators. The results showed that TMR formula 3 which had more corn, higher carbohydrate and protein, was the one that the sika and the red deer ate more than other formulas. Meanwhile, rusa deer were more likely to eat formula 4 which had more ipil ipil leaves. The deer that consumed TMR formula 1 which had more soy milk residue, showed more growth and larger velvet antler size than those ate other formulas. However, the larger antler size did not correspond with the quantity of testosterone and IGF-1. The deer that ate TMR formula 2 which composed of concentrate feeds, were found higher hormones levels in the velvet antler than the ones which ate other formulas. Therefore, the varieties of food should be carefully programmed and strictly concerned in order to increase the quality of deer products.

Keywords: red deer, rusa deer, sika deer, Total Mixed Ration (TMR)

บทนำ

มนุษย์มีความเชื่อมาหลายพันปีในสรรพคุณของ "เขากวางอ่อน" โดยเฉพาะชาวจีน มีบันทึกการใช้ “เขากวางอ่อน” เป็นส่วนผสมของยาจีนเมื่อมีการขุดพบการบันทึกนี้จากม้วนผ้าไหมในหลุมฝังศพของชาวฮั่นที่จังหวัดฮูนาน พร้อมชิ้นส่วนของเขากวางอ่อนเมื่อ 168 ปีก่อนคริสต์ศักราช ในบันทึกมีรายละเอียดของโรคต่าง ๆ มากกว่า 50 โรค ที่ใช้ “เขากวางอ่อน” เป็นส่วนผสมในยาที่ใช้ในการรักษาโรคเหล่านั้น จึงเชื่อกันว่ามีการใช้ “เขากวางอ่อน” มาตั้งแต่สมัยราชวงศ์ฮั่น แต่เดิมเขากวางอ่อนเป็นที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมของยาจีนมากกว่าในยาแผนปัจจุบันในโลกตะวันตก แต่ปรากฏว่า ขณะนี้การแพทย์ทางตะวันตกเริ่มให้ความสนใจในคุณสมบัติของเขากวางอ่อนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเชื่อว่า เขากวางอ่อนมีคุณสมบัติในการเพิ่มพลังให้กับร่างกาย ทำให้ร่างกายสดชื่นกระปรี้กระเปร่า ทำให้กล้ามเนื้อและกระดูกแข็งแรง ลดอาการอ่อนเพลีย กระตุ้นเมตาบอลิซึมของร่างกาย กระตุ้นการซ่อมแซมของอวัยวะและเนื้อเยื่อที่สึกหรอ กระตุ้นการไหลเวียนโลหิต กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันโรค กระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว กระตุ้นการเจริญเติบโต ทำให้แผลหายเร็ว ชะลอความแก่ (anti-aging) ลดอาการของโรคไขข้ออักเสบ ป้องกันปัญหาจากการทำงานไม่ปกติของระบบสืบพันธุ์ ป้องกันกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน (Albov et al., 1969; Ahn et al.,1994; Wang et al.,1988 a,b; Shim and Ahn, 1999; Kim et al., undated) จากคุณสมบัติดังกล่าวในปัจจุบันจึงพบเห็นตลาดเขากวางอ่อนทั้งในประเทศตะวันออกและตะวันตก เช่น เกาหลี ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน สิงคโปร์ รัสเซีย นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย

จากข้อมูลดังกล่าว มหาวิทยาลัยรามคำแหงจัดดำเนินการฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อศึกษาวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับกวางในหลากหัวข้อ โดยเฉพาะสรรพคุณของเขากวางอ่อน มีการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยนำเขากวางอ่อนให้หนูขาวกิน พบว่า หนูขาวที่กินเขากวางอ่อนมีสมรรถภาพทางเพศเหนือกว่าหนูขาวกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้กินเขากวางอ่อนอย่างมีนัยสำคัญ เขากวางอ่อนมีผลกระตุ้นและส่งเสริม

ความแข็งแรงของร่างกายสัตว์ทดลอง โดยดูได้จากการที่มีการเพิ่มเมตาบอลิซึมของร่างกายของหนูขาวเพศผู้ที่กินเขากวางอ่อน ยิ่งไปกว่านั้นหนูขาวเพศผู้ที่กินเขากวางอ่อนมีน้ำหนักอัณฑะมากกว่าและมี sperms วิ่งเร็วกว่าของหนูขาวเพศผู้ที่ไม่ได้กินเขากวางอ่อน และเมื่อผสมพันธุ์กับหนูขาวเพศเมีย หนูขาวเพศผู้ที่กินเขากวางอ่อนทำให้จำนวนหนูขาวเพศเมียตั้งท้องมากกว่า คลอดลูกหนูขาวจำนวนมากกว่า และเป็นลูกหนูขาวเพศผู้มากกว่าเพศเมีย (มณีและคณะ,2555ก) จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเขากวางอ่อน พบว่าเขากวางอ่อนอุดมด้วยโปรตีนมากกว่าครึ่งของส่วนประกอบอื่น ๆ โดยเฉพาะโปรตีนที่เป็นคอลลาเจนมีมากถึง 41 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นโปรตีนที่ทำให้ผิวหนังและกล้ามเนื้อเต่งตึง รวมทั้งพบกรดอะมิโนชนิดต่างๆ พร้อมทั้งแร่ธาตุและวิตามินที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต แต่ไม่พบโลหะหนักหรือความเป็นพิษของเขากวางอ่อนต่อสิ่งมีชีวิตพวก *Artemia salina* (รังสรรค์และคณะ, 2555) ยิ่งไปกว่านั้นจากคุณสมบัติดังกล่าวทั้งจากความเชื่อและการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เขากวางอ่อนได้รับความนิยมในการบริโภค จึงมีการพิสูจน์ถึงผลเฉียบพลันและผลระยะยาวของเขากวางอ่อน พบว่าเขากวางอ่อนที่เลี้ยงที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหงไม่มีพิษเฉียบพลันและเรื้อรังต่อหนูขาวที่ทดลองให้กินเขากวางอ่อนติดต่อกันเป็นเวลานานกว่า 6 เดือน ไม่มีผลเสียต่อการทำงานของตับหรือไตหรืออวัยวะอื่น ๆ แต่ลดไขมันและกรดยูริคในเลือด นอกจากนี้ตรวจไม่พบสารสเตียรอยด์ ไม่พบแบคทีเรีย ไม่พบสารตะกั่ว ไม่พบสารหนูในเขากวางอ่อน (มณีและคณะ, 2555ข)

การเลี้ยงกวางของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง เล็งผลเลิศของมูลค่าเขากวางอ่อนคือการเพิ่มปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อน ดังนั้นการวิจัยนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องของการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยการศึกษาส่วนประกอบ อัตราส่วน วิธีการผสมอาหารจากวัตถุดิบที่มาจากธัญพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงกวางซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณฮอร์โมนในเขากวางอ่อน โดยนำมาทดลองกับกวางเศรษฐกิจ คือ กวางแดง กวางรูซ่า และกวางซิก้า ที่เลี้ยงในฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง เปรียบเทียบอัตราการเจริญของเขากวางอ่อน และปริมาณฮอร์โมนในเขากวางอ่อน หลังให้อาหารผสมสำเร็จรูป เนื่องจากประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเขตร้อนชื้น มีความหลากชนิดของพรรณพืช มีความได้เปรียบในเรื่องของอาหารสัตว์ที่หลากหลาย อาหารผสมสำเร็จรูปที่ผลิตจากการนำอาหารหยาบและอาหารข้นมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม (TMR ย่อจาก Total Mixed Ration หรือ Complete Ration , CR) เพื่อเป็นข้อมูลพัฒนาด้านการจัดการอาหารในการเลี้ยงกวาง ทำให้สามารถเร่งอัตราการเจริญเติบโตของกวาง หมายถึง มูลค่าที่เพิ่มขึ้นของผลผลิต ทำให้กวางสามารถเปลี่ยนอาหารให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งก็คือ “เขากวางอ่อน”

วิธีดำเนินการวิจัย

ชนิดของกวางที่ศึกษาวิจัย มี 3 ชนิด

1. 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 ของเพศเมียประมาณ 128 เซนติเมตร (ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 1 กวางซิก้า (Sika Deer*, Cervus nippon* ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

2. 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 2 กวางรูซ่า (Rusa Deer, *Cervus timorensis* ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

3. กวางแดง (Red Deer, *Cervus elaphus*) มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น ส่วนใหญ่ในแถบยุโรป เอเชียตะวันตก และเอเชียกลาง ขนตามลำตัวสีน้ำตาลอมเขียวขี้ม้าและเทา ไม่มีจุดขาว รูปร่างขนาดใหญ่น้ำหนักเพศผู้เฉลี่ย 155 กิโลกรัม เพศเมียเฉลี่ย 105 กิโลกรัม เพศผู้สูงประมาณ 120 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 250 เซนติเมตร เพศเมียสูงประมาณ 100 เซนติเมตร ความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 180 เซนติเมตร (ข้อมูลจากฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 3 กวางแดง (Red Deer, *Cervus elaphus* ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

สถานที่ดำเนินการวิจัย

งานวิจัยดำเนินการที่ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง สถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย ซึ่งก่อตั้งด้วยจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกวาง เพื่อการอนุรักษ์สายพันธุ์และเพื่อเป็นสัตว์เศรษฐกิจ เริ่มแรกดำเนินการภายในพื้นที่ 75 ไร่ แต่เนื่องจากมีโครงการวิจัยหลากหลายหัวข้อซึ่งดำเนินการโดยคณาจารย์จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จากนักวิจัยของสถาบันวิจัยสัตว์ในภูมิภาคเขตร้อน มหาวิทยาลัยรามคำแหง จากนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ทำให้โครงการจัดทำฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหงในขณะนี้ขยายพื้นที่เป็น 200 ไร่ มีกวางมากกว่า 700 ตัว ภายในฟาร์มกวางมีกรงกวางมากกว่า 60 กรง มีทั้งกรงสำหรับขยายพันธุ์ กรงเลี้ยงกวางเพศผู้เพื่อตัดเขา กรงอนุบาล กรงพักฟื้น กรงสำหรับกวางรุ่น กรงสำหรับลูกกวาง กรงกวางปล่อยทุ่งขนาดต่าง ๆ กรงเลี้ยงกวางเดี่ยวเพื่อใช้สังเกตพฤติกรรม เป็นต้น รวมทั้งแปลงหญ้าชนิดต่าง ๆ อีก 4 แปลง แปลงปลูกข้าวโพด แปลงปลูกถั่ว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีห้องปฏิบัติการ โรงเรือนผลิตปุ๋ยจากมูลกวาง โรงเรือนตัดเขากวาง โรงเรือนจัดการกวาง โรงเรือนเก็บหญ้า โรงเรือนเก็บอาหารสำเร็จรูป โรงเรือนผสมอาหาร โรงเรือนเก็บวัสดุ เป็นต้น

การดำเนินการทดลอง

1. อัตราส่วนการผสมอาหาร TMR

ทดลองผสมอาหารข้นและอาหารหยาบโดยอัตราส่วนที่แตกต่างกัน คิดเป็นร้อยละโดยการสลับส่วนผสมต่าง ๆ ของชนิดอาหารทั้งหมดรวม 4 สูตร ดังนี้

ตารางที่ 1 อัตราส่วนอาหารผสม TMR

สูตรที่	อาหารเม็ด	หญ้าแห้ง	กากถั่ว	ข้าวโพด	ใบกระถินแห้ง	กากน้ำตาล
1	30	25	25	12	7	1
2	45	35	0	12	7	1
3	33	35	0	24	7	1
4	38	35	0	12	14	1

2. คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร TMR

ตรวจคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร โดยศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์และการเกษตรแห่งเอเชีย เพื่อหาปริมาณของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ไฟเบอร์ เถ้าและความชื้น ตรวจซ้ำ 3 ครั้ง ๆ ละ 10 ตัวอย่าง

3. การทดลองให้อาหารผสม TMR

โดยให้อาหารผสม TMR บันทึกน้ำหนักของอาหารแต่ละชนิดก่อนให้กวางกินและหลังจากกวางกินแต่ละกรง นำมาหาค่าเฉลี่ย

4. น้ำหนักตัวของกวางหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร

หลังกวางทั้ง 3 ชนิด คือ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง ทั้งเพศผู้และเพศเมีย (การศึกษาในครั้งนี้ใช้กวางอายุ 4 ปี) ได้รับอาหารผสม TMR ทำการบันทึกน้ำหนักตัวกวาง

5. การเจริญของเขากวางหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร

หลังกวางทั้ง 3 ชนิด คือ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง เพศผู้ได้รับอาหารผสม TMR เมื่อถึงช่วงตัดเขากวางอ่อนหลังเขากวางอ่อนงอกอายุ 70 วัน บันทึกอายุของเขากวางอ่อน น้ำหนักของเขากวางอ่อน ความยาวของเขากวางอ่อน เส้นรอบวงส่วนกลางของเขากวางอ่อน

6. ปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนหลังกินอาหารผสม TMR แต่ละสูตร

นำเขากวางอ่อนของกวางทั้ง 3 ชนิด คือ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง เพศผู้ที่ได้รับอาหารผสม TMR ตรวจหาปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อน (มณีและพรชัย, 2556)

ผลการวิจัย

1. คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร TMR แต่ละสูตร

จากการตรวจหาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสูตรผสม TMR โดยตรวจหาคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ไฟเบอร์ เถ้าและความชื้น แต่ละสูตรตรวจซ้ำ 3 ครั้ง ๆ ละ 10 ตัวอย่างผลสรุปตามตารางที่ 2 พบว่า สูตรที่ 3 ซึ่งมีข้าวโพดมากกว่าสูตรอื่น ๆ มีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนมากที่สุด ส่วนสูตรที่ 1 ในส่วนผสมมีกากถั่ว พบมีคาร์โบไฮเดรตมากรองจากสูตรที่ 3 ขณะที่สูตรที่ 4 ซึ่งมีใบกระถินแห้งมากกว่าสูตรอื่นพบมีไขมันมากกว่าสูตรอื่น ๆ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณค่าทางโภชนาการ (g/100 g) ของอาหารผสม TMR 4 สูตร (แต่ละสูตรตรวจซ้ำ 3 ครั้ง ๆ ละ 10 ตัวอย่าง)

อาหารผสม TMR สูตรที่	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน	ไฟเบอร์	เถ้า	ความชื้น
1	17.45 ± 3.79	3.73 ± 0.13	0.49 ± 0.15	7.98 ± 1.84	4.10 ± 0.47	66.25 ±3.84
2	16.77 ± 2.34	3.89 ± 0.63	0.56 ± 0.03	7.35 ± 1.30	3.93 ± 0.26	67.48 ±0.82
3	19.25 ± 1.79	4.07 ± 0.42	0.54 ± 0.05	6.62 ± 0.71	4.39 ± 0.56	65.14 ±1.87
4	15.82 ± 1.64	4.05 ± 0.36	0.58 ± 0.06	7.02 ± 1.32	4.08 ± 0.83	68.44 ±0.22

2. ปริมาณอาหารที่กวางได้รับ

พบว่า การให้อาหารผสม TMR ทำให้กวางแต่ละชนิดกินอาหารแต่ละชนิดเฉลี่ยในแต่ละวัน ดังตารางที่ 3 - 4 กวางซิก้าและกวางแดงทั้งเพศผู้และเพศเมียกินอาหารผสมสูตรที่ 3 มากกว่าสูตรอื่น ๆ ส่วนกวางรูซ่าทั้งเพศผู้และเพศเมียกินอาหารสูตรที่ 4 มากกว่าสูตรอื่น ๆ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักอาหารผสม TMR แต่ละสูตรที่กวางเพศผู้แต่ละชนิดแต่ละตัวกินในแต่ละวัน (กิโลกรัม/ตัว/วัน) (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน / N = จำนวนตัวที่เก็บข้อมูล)

อาหารผสม TMR สูตรที่	กลุ่มกวางทดลองเพศผู้					N
	กวางซิก้า	N	กวางรูซ่า	N	กวางแดง	
1	1.20 ± 0.25	39	1.37 ± 0.30	72	3.16 ± 0.43	15
2	1.95 ± 0.68	39	2.66 ± 0.84	72	2.99 ± 0.76	15
3	2.31 ± 0.75	39	2.83 ± 0.58	72	5.00 ± 0.01	15
4	1.95 ± 0.57	39	3.90 ± 0.88	72	4.80 ± 0.40	15

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักอาหารผสม TMR แต่ละสูตรที่กวางเพศเมียแต่ละชนิดแต่ละตัวกินในแต่ละวัน (กิโลกรัม/ตัว/วัน) (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน / N = จำนวนตัวที่เก็บข้อมูล)

อาหารผสม TMR สูตรที่	กลุ่มกวางทดลองเพศเมีย					N
	กวางซิก้า	N	กวางรูซ่า	N	กวางแดง	
1	1.66 ± 0.19	40	1.60 ± 0.20	97	4.60 ± 0.19	16
2	1.78 ± 0.36	40	1.65 ± 0.50	97	4.48 ± 0.85	16
3	1.88 ± 0.40	40	1.67 ± 0.34	97	4.57 ± 0.01	16
4	1.83 ± 0.20	40	1.90 ± 0.54	97	3.57 ± 0.10	16

3. น้ำหนักตัวของกวางและการเจริญของเขากวางอ่อนหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร

หลังให้อาหาร TMR แต่ละสูตร บันทึกน้ำหนักตัวและการเจริญของเขากวางอ่อน พบว่า กวางทั้ง 3 ชนิดเมื่อเปรียบเทียบอายุกวางเท่ากัน คือ มีอายุครบ 5 ปี (อายุกวางเริ่มทดลอง 4 ปี) มีน้ำหนักตัวเรียงจากน้อยไปหามาก ดังนี้ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเขากวางอ่อนที่มีอายุการงอกของเขากวางอ่อนไม่แตกต่างกันที่ประมาณ 70 วัน พบว่าน้ำหนัก ความยาว และเส้นรอบวงกลางของเขากวางอ่อนมีขนาดเรียงจากน้อยไปหามาก ดังนี้ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดง และเมื่อเปรียบเทียบในกวางชนิดเดียวกันหลังให้กินอาหารผสมแต่ละสูตร พบว่า ในกวางทั้ง 3 ชนิด หลังกินอาหารผสมสูตรที่ 1 มีแนวโน้มมีน้ำหนักเขากวางอ่อนมากที่สุด ความยาวเขากวางอ่อนและเส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อนยาวกว่าที่กินอาหารผสมสูตรอื่น ๆ แต่เมื่อกวางได้รับอาหารผสมสูตรที่ 4 กวางมีน้ำหนักเขากวางอ่อน ความยาวเขากวางอ่อน และเส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อนน้อยกว่าเมื่อกินอาหารผสมสูตรอื่น ๆ ตามตารางที่ 5 - 7

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและการเจริญของเขากวางอ่อนของกวางซิก้าอายุ 5 ปีหลังกินอาหารผสม TMR แต่ละสูตร (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

อาหารผสม TMR สูตรที่	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักตัว (กก)	อายุเขากวางอ่อน (วัน)	น้ำหนักเขากวางอ่อน (ข้างขวาและซ้าย) (กรัม)	ความยาวเขากวางอ่อน (ซม)	เส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อน (ซม)
1	16	68.63 ± 2.33	70 ± 4	687.22 ± 82.35	35.47 ± 8.34	9.92 ± 0.84
2	13	62.03 ± 4.91	72 ± 5	672.17 ± 45.83	32.23 ± 11.83	9.83 ± 0.33
3	16	58.55 ± 4.66	75 ± 8	661.62 ± 10.97	31.68 ± 6.14	9.62 ± 0.68
4	16	51.17 ± 3.37	76 ± 7	494.85 ± 64.28	29.35 ± 8.16	8.76 ± 0.95

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและการเจริญของเขากวางอ่อนของกวางรูซ่าอายุ 5 ปีหลังกินอาหารผสม TMR แต่ละสูตร (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

อาหารผสม TMR สูตรที่	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักตัว (กก)	อายุเขากวางอ่อน (วัน)	น้ำหนักเขากวางอ่อน (ข้างขวาและซ้าย) (กรัม)	ความยาวเขากวางอ่อน (ซม)	เส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อน (ซม)
1	15	75.64 ± 1.98	76 ± 7	961.46 ± 75.64	38.60 ± 13.05	10.95 ± 0.88
2	31	74.34 ± 7.71	77 ± 9	904.32 ± 74.34	35.85 ± 9.84	10.60 ± 1.19
3	12	74.63 ± 5.55	73 ± 5	940.52 ± 74.63	35.50 ± 9.68	10.83 ± 1.08
4	10	73.79 ± 9.15	73 ± 8	819.70 ± 73.79	34.31 ± 6.54	10.81 ± 1.93

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและการเจริญของเขากวางอ่อนของกวางแดงอายุ 5 ปีหลังกินอาหารผสม TMR แต่ละสูตร (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

อาหารผสม TMR สูตรที่	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักตัว (กก)	อายุเขากวางอ่อน (วัน)	น้ำหนักเขากวางอ่อน (ข้างขวาและซ้าย) (กรัม)	ความยาวเขากวางอ่อน (ซม)	เส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อน (ซม)
1	10	125.00 ± 22.35	78 ± 3	1478.50 ± 286.24	55.50 ± 8.40	12.50 ± 2.16
2	11	118.28 ± 25.56	70 ± 4	1343.54 ± 223.24	54.21 ± 10.43	12.28 ± 2.36
3	12	119.89 ± 28.24	76 ± 6	1291.60 ± 186.36	53.28 ± 9.86	11.89 ± 3.15
4	10	121.06 ± 30.31	75 ± 5	1286.24 ± 252.14	45.00 ± 9.77	11.10 ± 1.34

4. ปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร

หลังให้อาหาร TMR แต่ละสูตร วัดปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนบด 1 กรัม พบว่า ปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนบดของกวางที่กินอาหารผสมสูตรที่ 2 มีปริมาณมากกว่าเขากวางอ่อนของกวางที่กินอาหารผสมสูตรอื่น ๆ รองลงมาเป็นกวางกลุ่มที่กินอาหารผสมสูตรที่ 3 ตามตารางที่ 8-10

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนของกวางซิก้าหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

อาหารผสม TMR สูตรที่	จำนวน (ตัว)	ฮอร์โมน Testosterone (pg/g)	ฮอร์โมน IGF-1 (ng/g)
1	16	297.68 ± 56.88	224.59 ± 42.35
2	13	360.66 ± 83.10	283.15 ± 41.24
3	16	312.58 ± 58.03	230.97 ± 57.59
4	16	305.27 ± 48.96	201.38 ± 48.24

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนของกวางรูซ่าหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

อาหารผสม TMR สูตรที่	จำนวน (ตัว)	ฮอร์โมน Testosterone (pg/g)	ฮอร์โมน IGF-1 (ng/g)
1	15	279.71 ± 36.75	231.14 ± 92.69
2	31	323.64 ± 61.18	245.74 ± 101.32
3	12	316.48 ± 34.28	237.64 ± 48.26
4	10	303.05 ± 50.40	205.71 ± 52.08

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนของกวางแดงหลังกินอาหาร TMR แต่ละสูตร (แสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

อาหารผสม TMR สูตรที่	จำนวน (ตัว)	ฮอร์โมน Testosterone (pg/g)	ฮอร์โมน IGF-1(ng/g)
1	10	318.23 ± 42.13	226.89 ± 40.86
2	11	369.86 ± 40.28	286.43 ± 32.45
3	12	346.45 ± 38.63	248.36 ± 28.29
4	10	339.96 ± 50.12	226.86 ± 31.22

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการดำเนินการวิจัยทดลองให้อาหารผสม TMR (Total Mixed Ration) แต่ละสูตรกับ กวางซิก้า กวางรูซ่า และกวางแดงเป็นระยะเวลาเฉลี่ย 190 วัน หรือประมาณไม่น้อยกว่า 6 เดือนซึ่งนานพอที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์กับการเจริญเติบโตของกวางซึ่งใช้ตัวชี้วัดจากน้ำหนักตัว การเจริญของเขากวางอ่อนรวมถึงคุณภาพของเขากวางอ่อนโดยการวัดปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ ฮอร์โมน IGF-1 พบว่า จากการใช้อาหารผสม TMR ในการทดลองครั้งนี้ แต่ละสูตรมีส่วนประกอบแตกต่างกัน โดยอาหารผสมสูตรที่ 1 มีกากถั่ว ขณะที่สูตรอื่น ๆ ไม่มีกากถั่ว สูตรที่ 2 เป็นสูตรที่มีอาหารเม็ดในปริมาณมากกว่าสูตรอื่น ๆ สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่มีข้าวโพดมากกว่าสูตรอื่น ๆ ส่วนสูตรที่ 4 เป็นสูตรที่มีใบกระถินแห้งมากกว่าสูตรอื่น ๆ ซึ่งจากการตรวจหาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสูตรผสม TMR แต่ละสูตรโดยตรวจหาคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ไฟเบอร์ เถ้าและความชื้น ทำการตรวจซ้ำ 3 ครั้ง ๆ ละ 10 ตัวอย่างพบว่าสูตรที่ 3 ซึ่งมีข้าวโพดมากกว่าสูตรอื่น ๆ มีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนมากที่สุด และเป็นสูตรที่กวางซิก้าและกวางแดงทั้งเพศผู้และเพศเมียกินอาหารผสมสูตรที่ 3 มากกว่าสูตรอื่น ๆ ส่วนสูตรที่ 1 ในส่วนผสมมีกากถั่ว จึงพบมีคาร์โบไฮเดรตมากรองจากสูตรที่ 3 ขณะที่สูตรที่ 4 ซึ่งมีใบกระถินแห้งมากกว่าสูตรอื่นพบมีไขมันมากกว่าสูตรอื่น ๆ และเป็นสูตรที่กวางรูซ่าทั้งเพศผู้และเพศเมียกินมากกว่าสูตรอื่น ๆ เป็นไปได้ว่า กวางซิก้าและกวางแดงเป็นกวางที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นมีแนวโน้มในการกินอาหารที่มีข้าวโพดเป็นส่วนผสม เพราะข้าวโพดให้พลังงานได้มากกว่าอาหารชนิดอื่น ขณะที่กวางรูซ่าเป็นกวางในเขตร้อนมีแนวโน้มกินอาหารมีส่วนผสมของพืชในเขตร้อน คือใบกระถินแห้งมากกว่า (มณีและคณะ, 2556)

ภาพที่ 4 อาหารผสม TMR (Total Mixed Ration) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ภาพที่ 5 กวางกำลังกินอาหารผสม TMR (Total Mixed Ration) (ฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง)

อย่างไรก็ตาม อาหารผสม TMR แต่ละสูตรมีผลต่อการเจริญของเขากวางอ่อนแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกวางชนิดเดียวกัน คือ ในกวางทั้ง 3 ชนิด หลังกินอาหารผสมสูตรที่ 1 ซึ่งมีกากถั่วมากกว่าสูตรอื่น ๆ มีแนวโน้มมีน้ำหนักเขากวางอ่อน ความยาวเขากวางอ่อนและเส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อนยาวกว่ากินอาหารผสมสูตรอื่น ๆ กากถั่วมีผลให้ลักษณะทางกายภาพของเขากวางอ่อนมีขนาดใหญ่กว่าเมื่อกวางกินอาหารผสมสูตรอื่น ขณะกวางได้รับอาหารผสมสูตรที่ 4 ซึ่งไม่มีกากถั่ว แต่มีใบกระถินแห้งมากกว่าสูตรอื่นเป็น 2 เท่า กวางมีน้ำหนักเขากวางอ่อน ความยาวเขากวางอ่อน และเส้นรอบวงกลางเขากวางอ่อนน้อยที่สุด แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ขนาดเขากวางอ่อนที่มีขนาดใหญ่แต่ปริมาณฮอร์โมนในเขากวางอ่อนบดไม่ได้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับขนาดแต่อย่างใด เพราะหลังให้อาหาร TMR แต่ละสูตร วัดปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนบด 1 กรัม พบว่า ปริมาณฮอร์โมน Testosterone และ IGF-1 ในเขากวางอ่อนบดของกวางที่กินอาหารผสมสูตรที่ 2 มีปริมาณมากกว่าเขากวางอ่อนของกวางที่กินอาหารผสมสูตรอื่น ๆ รองลงมาเป็นกวางกลุ่มที่กินอาหารผสมสูตรที่ 3 ทั้งนี้เพราะอาหารผสมสูตรที่ 2 เป็นสูตรที่มีส่วนผสมของอาหารเม็ดมากที่สุด ซึ่งอาหารเม็ดเป็นอาหารที่ซื้อมาจากบริษัทผลิตอาหารสัตว์ ส่วนประกอบของอาหารเม็ดมีส่วนทำให้การสร้างฮอร์โมนเกิดได้มากกว่าส่วนผสมอื่นของอาหารผสม TMR ฉะนั้น การจะทำให้คุณภาพของเขากวางอ่อนดีเยี่ยมทั้งขนาดและปริมาณฮอร์โมนการวางแผนโปรแกรมการให้อาหารแก่กวางต้องกระทำภายใต้สภาวะที่เหมาะสมทั้งปริมาณและช่วงเวลาการให้อาหารแต่ละสูตร ซึ่งข้อมูลที่ค้นพบจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นประโยชน์กับการพัฒนาการบริหารการจัดการเรื่องอาหารของกวางสำหรับผู้สนใจเลี้ยงกวางต่อไป

เอกสารอ้างอิง

มณี อัชวรานนท์ พรชัย วงศ์วาสนา ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล และสัญญา กุดั่น. 2555ก. ประสิทธิภาพ ของเขากวางอ่อนต่อสรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของหนูหนุ่มและหนูพ่อพันธุ์ที่ปลดระวาง. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 15(2): 81-119.

มณี อัชวรานนท์ พรชัย วงศ์วาสนา ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล และสัญญา กุดั่น. 2555ข. ผลเฉียบพลัน และเรื้อรังของการกินเขากวางอ่อนในปริมาณสูงและในระยะยาวในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 15 (ฉบับพิเศษ) : 1-36.

มณี อัชวรานนท์ และพรชัย วงศ์วาสนา. 2556. การวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 109 หน้า.

มณี อัชวรานนท์ พรชัย วงศ์วาสนา และจิตรภาณุ อินทวงศ์ 2556. ความน่ากินของอาหารผสมสำเร็จของฟาร์มกวางมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 16 (1) : 1-12.

รังสรรค์ แสงสุข มณี อัชวรานนท์ ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล พรชัย วงศ์วาสนา และสัญญา กุดั่น. 2555. คุณค่าทางโภชนาการของเขากวางอ่อน. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 15(1) : 96-108.

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. International Symposium on Cervi Parvum Cornu, Seol,Korea. The Korean Society of Pharmacognosy, 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.

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 Associations, Seoul.

Shim, S.D. and Ahn, D.K. 1999. Effects of Cervi Cornu on the aged ovariectomized rate model of postmenopausal osteoporosis. Korean Journal of Herbal Medicine 14, 153-166.

Wang, B.X., Zhao, X.H., Qi, S.B., Kaneko, S., Hattori, M., Mamba, T. and Nomura, Y. 1988a. Effects of repeated administration of deer antler extract on biochemical changes related to ageing in senescence-accelerated mice. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 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. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 36, 2593-2598.