

# ค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่า

## Clinical Chemistry Values of Rusa Deer

### (*Cervus timorensis rusa*)

เจดีย์ว ศาลากิจ<sup>1</sup> เจริญศักดิ์ ศาลากิจ<sup>2</sup> พิชัย ฐวะเศรษฐกุล<sup>3</sup>  
 นีรชรา โรจนแพทย์<sup>1</sup> และปิยวรรณ สุธรรมมาภินันท์<sup>4</sup>

Chaleow Salakij, Jarernsak Salakij, Pichai Thuwasethakul,  
 Nirachara Rochanapat and Piyawan Suthunmapinunta

### ABSTRACT

119 serum samples were collected from physiologically restrained rusa deer aged between 16 months to 21 months (27 males and 92 females). Clinical chemistry values were blood urea nitrogen ( $22.7 \pm 3.9$  mg/dl), creatinine ( $0.65 \pm 0.09$  mg/dl), creatine kinase ( $290.7 \pm 126$  U/L), cholesterol ( $95.0 \pm 7.4$  mg/dl), glucose ( $98.0 \pm 17.4$  mg/dl), amylase ( $68.8 \pm 17.5$  U/L), alanine aminotransferase ( $31.9 \pm 3.1$  U/L), aspartate aminotransferase ( $40.7 \pm 4.2$  U/L), alkaline phosphatase ( $48.0 \pm 8.6$  U/L), gamma glutamyltransferase ( $25.0 \pm 4.9$  U/L), total bilirubin ( $1.81 \pm 0.59$  mg/dl), direct bilirubin ( $0.37 \pm 0.19$  mg/dl), total protein ( $66.7 \pm 6.3$  g/L), albumin ( $22.7 \pm 3.3$  g/L), and A/G ratio (1:1.8). Electrolyte concentration including calcium ( $12.6 \pm 2.2$  mg/dl), phosphorus ( $14.8 \pm 1.7$  mg/dl), and magnesium ( $2.5 \pm 0.2$  mg/dl) were also reported. The mean of some values (BUN, cholesterol, glucose, amylase, AST, AP, total protein, albumin and globulin) were significant differences ( $p < 0.01$ ) between the month of blood collecting. Serum protein electrophoresis of 114 samples were albumin ( $56.2 \pm 7.5\%$ ), alpha-globulin ( $8.4 \pm 2.4\%$ ), beta-globulin ( $11.4 \pm 1.4\%$ ) and gamma-globulin ( $24.1 \pm 6.1\%$ ). Male deer had higher level of beta-globulin ( $p < 0.05$ ). There were some season higher levels of total protein, alpha-globulin and gamma-globulin in the November group than in the February group.

**Key words** : clinical chemistry, rusa deer, Thailand

<sup>1</sup> ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม 73140

Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

<sup>2</sup> ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม 73140

Department of Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

<sup>3</sup> ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขต กรุงเทพ 10400

Department of Pathology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Praya Thai, Bangkok 10400, Thailand.

<sup>4</sup> ภาควิชาสูติศาสตร์ เภษุเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม

Department of Obstetrics, Gynaecology and Animal Reproduction, Fac. of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

## บทคัดย่อ

ตัวอย่างซีรัมเก็บจากกวางรูซ่าที่ถูกด้อนเข้าของคววมจำนวน 119 ตัว (เพศผู้ 27 ตัว และเพศเมีย 92 ตัว) ซึ่งมีอายุระหว่าง 1 ปี 4 เดือน ถึง 1 ปี 9 เดือน ค่าทางเคมีคลินิกที่ตรวจหาประกอบด้วยค่า blood urea nitrogen ( $22.7 \pm 3.9$  mg/dl), creatinine ( $0.65 \pm 0.09$  mg/dl), creatine kinase ( $290.7 \pm 126$  U/L), cholesterol ( $95.0 \pm 7.4$  mg/dl), glucose ( $98.0 \pm 17.4$  mg/dl), amylase ( $68.8 \pm 17.5$  U/L), alanine aminotransferase ( $31.9 \pm 3.1$  U/L), aspartate aminotransferase ( $40.7 \pm 4.2$  U/L), alkaline phosphatase ( $48.0 \pm 8.6$  U/L), gamma glutamyltransferase ( $25.0 \pm 4.9$  U/L), total bilirubin ( $1.81 \pm 0.59$  mg/dl), direct bilirubin ( $0.37 \pm 0.19$  mg/dl), โปรตีนรวม ( $66.7 \pm 6.3$  g/L), อัลบูมิน ( $22.7 \pm 3.3$  g/L) และ A/G ratio (1:1.8) ในส่วนของแร่ธาตุประกอบด้วยความเข้มข้นของแคลเซียม ( $12.6 \pm 2.2$  mg/dl), ฟอสฟอรัส ( $14.8 \pm 1.7$  mg/dl) และแมกนีเซียม ( $2.5 \pm 0.2$  mg/dl) มีค่าเฉลี่ยทางเคมีคลินิกบางค่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เจาะเดือนพฤศจิกายนและเดือนกุมภาพันธ์ ผลของการตรวจแยกโปรตีนในสนามไฟฟ้าจาก 114 ตัวอย่าง พบว่ามีค่าอัลบูมิน  $56.2 \pm 7.5\%$  แอลฟาглоบูลิน  $8.4 \pm 2.4\%$  เบต้าглоบูลิน  $11.4 \pm 1.4\%$  และแกมมาглоบูลิน  $24.1 \pm 6.1\%$  โดยมีค่าเบต้าглоบูลินที่มีความแตกต่างระหว่างเพศ ( $p < 0.05$ ) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เจาะเดือนพฤศจิกายน ( $n = 66$ ) และเดือนกุมภาพันธ์ ( $n = 48$ ) พบว่า ค่าโปรตีนรวม แอลฟาглоบูลิน และแกมมาглоบูลิน มีความแตกต่างกัน ( $p < 0.05$ )

## คำนำ

กวางรูซ่า (*Cervus timorensis russa*) เป็นหนึ่งในกวางสามชนิด (กวางดาว กวางม้า ของประเทศไทย และกวางรูซ่าจากเกาะนิวกินีของฝรั่งเศส) ที่สถาบันสุวรรณวาทกสิกิจได้นำมาศึกษาเปรียบเทียบ

เป็นความรู้ในโครงการวิจัยและพัฒนากวเลี้ยงกวางให้เป็นสัตว์เศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี 2536 (นลินี และ กนิดา, 2538) และได้มีการกระจายกวางรูซ่า ผู้เกษตรกรเลี้ยงกวางไป จำนวน 400 ตัว (มดิชน, 2538)

เนื่องจากกวางเป็นสัตว์ป่า ซึ่งมีค่าเคมีคลินิกต่าง ๆ มีความแตกต่างไปจากสัตว์เลี้ยงที่เข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์กำแพงแสน ทำให้ไม่สามารถหาตัวอย่าง เพื่อใช้ในการแปลผลเพื่อการวินิจฉัยพยากรณ์โรคและการวางแผนการรักษากวางรูซ่าที่ป่วยมีรายงานค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่าในเกาะนิวกินี (Audige, 1992) ซึ่งเก็บเลือดจากกวางรูซ่าที่ถูกยิงตาย แต่การศึกษาค่าเคมีคลินิกในครั้งนี้ เก็บตัวอย่างเลือดจากกวางที่มีชีวิตบังคับด้วยการจับเข้าของคววม (physically restrained) ค่าเคมีคลินิกที่ได้จะเป็นค่าอ้างอิงที่ยังประโยชน์ต่อการวินิจฉัย พยากรณ์โรค และการวางแผนการรักษากวางรูซ่า ซึ่งจะเพิ่มประชากรกวางในประเทศไทยขึ้นไปเรื่อย ๆ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเก็บตัวอย่างเลือด

เก็บตัวอย่างเลือดกวางที่อยู่ในคอกพักของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภายใน 1 - 2 เดือน หลังจากการขนส่งมาจากเกาะนิวกินี โดยการด้อนเข้าตัวของคววม เก็บข้อมูลอายุ เพศ ภาวะการตั้งท้อง และภาวะตื่นเดิน แล้วจึงเจาะเก็บเลือดกวางรูซ่าเพศผู้ 27 ตัว เพศเมีย 92 ตัว โดยใช้กระบอกฉีดยาขนาด 10 มล. และเข็มขนาด 18 G ยาว 1.5 นิ้ว เจาะจากเส้นเลือด jugular vein จำนวนประมาณ 8 มล. นำใส่หลอดแก้วขนาด 15 มล. เอียงหลอดแก้ว ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 2-3 ชั่วโมง ปั่นแยกซีรัมใส่ในหลอดขนาดเล็ก เก็บไว้ในตู้เย็น หรือช่องแช่แข็งเพื่อรอการวิเคราะห์ เจาะเลือดกวางในเดือนพฤศจิกายน ได้ 46 ตัวอย่าง (เพศผู้ 7 ตัว เพศเมีย 39 ตัว, กลุ่ม 1) และในเดือนกุมภาพันธ์ ได้ 73 ตัวอย่าง (เพศผู้ 20 ตัว เพศเมีย 53 ตัว, กลุ่ม 2) นอกจากนี้ ในกลุ่มเดือนกุมภาพันธ์ มีกวางท้อง 1 ตัว และกวางเพศผู้เข่าอ่อนอีก 2 ตัว

### การวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก

นำตัวอย่างซีรัมออกมาตรวหาค่า blood urea nitrogen (BUN), creatinine (Cr), creatine kinase (CK), cholesterol, glucose, amylase, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (AP), gamma glutamyltransferase (GGT), total bilirubin, direct bilirubin, total protein, albumin, calcium, phosphorus และ magnesium โดยใช้เครื่อง spectrophotometer (Spectonic Genesys 5) ด้วยสารเคมีสำเร็จรูป (commercial reagent) การตรวจหา CK และ GGT ใช้ reagent kit ของ Human Diagnostic (Germany) การตรวจหาแมกนีเซียม และ Amylase ใช้ reagent kit ของ Wako Pure Chemical Industries, Ltd. (Japan) การตรวจที่เหลือใช้ reagent kit ของ Life Science Dynamic Laboratory (บริษัทอาณาจักร จำกัด ปากเกร็ด นนทบุรี) ส่วนค่ากลูโคสได้จากการคำนวณ (total protein - albumin) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS<sup>®</sup> for Window<sup>™</sup> (Norusis, 1993)

### วิธีหาซีรัมโปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิส

ใช้แผ่นเซลลูโลสอะซิเตด (cellulose acetate) เป็นตัวกลางรองรับในเครื่อง Microzone Electrophoresis Cell Model R-101 ด้วยกระแส 2 มิลลิแอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ เป็นเวลา 20 นาที ย้อมด้วยสี Ponceau S แล้ววัดหาชนิดโปรตีนด้วยเครื่อง Helena Densitometer (Texas) ที่ 250 nm ส่วนโปรตีนรวมหาโดยการตกตะกอนของเกลือ ตัวอย่างที่ตรวจหาซีรัมโปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิส มีจำนวน 114 ตัวอย่าง แยกเป็นตัวอย่างที่เจาะในเดือน พฤศจิกายน 66 ตัวอย่าง (กลุ่ม 1, เพศผู้ 8 ตัว เพศเมีย 58 ตัว) และในเดือนกุมภาพันธ์ ได้ 48 ตัวอย่าง (กลุ่ม 2, เพศผู้ 17 ตัว เพศเมีย 31 ตัว)

### ผล

ผลค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่า ทั้ง 119 ตัวอย่าง แสดงไว้ใน Table 1 ผลค่าเคมีคลินิกที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) จากกลุ่ม 1 ที่

เจาะในเดือน พฤศจิกายน และกลุ่ม 2 ที่เจาะในเดือน กุมภาพันธ์ แสดงไว้ใน Table 2 ค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่า 1 ตัว และกวางเพศผู้เขาอ่อนอีก 2 ตัว แสดงไว้ใน Table 3 จากการวิเคราะห์ค่าเคมีคลินิกโดยการแยกเพศพบว่า มีเพียงค่ากลูโคสที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (เพศผู้  $104.6 \pm 17.5$  mg/dl เพศเมีย  $96.5 \pm 17.1$  mg/dl)

ผลของการตรวจแยกโปรตีนในสนามไฟฟ้าของกวางรูซ่า 114 ตัวอย่าง แสดงไว้ใน Table 4 จากการวิเคราะห์ผลของการตรวจแยกโปรตีนในสนามไฟฟ้าโดยการแยกเพศ พบว่ามีเพียงค่าเบต้ากลูบูลินที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เจาะเดือนพฤศจิกายน ( $n = 66$ ) และเดือนกุมภาพันธ์ ( $n = 48$ ) พบว่าค่าเฉลี่ยของโปรตีนรวม แอลฟา กลูบูลิน และแกมมา กลูบูลินของกวางกลุ่ม 1 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกวางกลุ่ม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 6)

## วิจารณ์

### BUN และ creatinine

ค่าเฉลี่ยของค่า BUN ในการศึกษารั้งนี้มีค่าสูงกว่าจากการศึกษาของ Audige, 1992 (19.05 mg/dl) แต่มีช่วง 95% ที่แคบกว่า ค่าเฉลี่ยของค่า BUN ในกวางกลุ่ม 1 มีค่าสูงกว่าของกวางกลุ่ม 2 (Table 2) ในกวางที่มีค่า BUN ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกวางไม่ท้อง สอดคล้องกับการศึกษาของ Audige (1992) แต่ในกวางเพศผู้เขาอ่อนทั้งสองตัวมีค่า BUN ที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกวางเพศผู้ที่ไม่มีเขาซึ่ง Audige (1992) รายงานค่า BUN ในของกวางที่ไม่มีเขา จะต่ำกว่ากวางมีเขาอ่อน ส่วนกวางที่มีเขาแข็ง จะมีค่า BUN สูงที่สุด อันเป็นผลมาจากการเพิ่มการสลายโปรตีนในฤดูผสมพันธุ์ในกวางที่มีเขาแข็ง

ค่าเฉลี่ยของค่า creatinine มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Audige (1992) และมีช่วง 95% ที่น้อยกว่า 1.0 mg/dl ซึ่งมีค่าสูงสุด 0.87 mg/dl ค่า mode และ medium 0.65 mg/dl ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าในสัตว์เลี้ยงชนิดอื่น (Duncan

*et. al.*, 1994) ไม่มีความแตกต่างของค่า creatinine ในกวางทั้งสองกลุ่ม ซึ่งเป็นการยืนยันว่าการจับ creatinine ออกในแต่ละวันค่อนข้างจะคงที่ (Duncan *et al.*, 1994; Kaneko, 1989)

#### Creatine Kinase (CK)

ค่า CK เป็นเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกล้ามเนื้อ (Kaneko, 1989) ค่าเฉลี่ยของค่า CK ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Audige ซึ่งเก็บเลือดจากกวางที่ถูกยิง แต่การศึกษาครั้งนี้เป็นการด้อนกวางเข้าของควมคุม แล้วจับเจาะเลือดซึ่งอาจทำให้กวางตื่นเต้นดิ้นรน จึงเกิดความเสียหายของกล้ามเนื้อได้ใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างของค่า CK ในการศึกษาในกวางทั้งสองกลุ่ม ส่วนค่า CK ในกวางท้องก็ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นผลจากในกวางท้องมีการ

เคลื่อนไหวน้อย (Audige, 1992) อย่างไรก็ตามค่า CK ในกวางก็มีค่ามากกว่าในสัตว์เลี้ยงชนิดอื่นอย่างมาก (Duncan *et al.*, 1994; Kaneko, 1989)

#### Alanine aminotransferase (ALT) และ aspartate aminotransferase (AST)

ค่าเฉลี่ยของ ALT ต่ำกว่าและมีช่วง 95% ที่แคบกว่าของ Audige (1992) จึงนับว่าค่า ALT ในกวางรูซ่ามีประโยชน์ในการวินิจฉัยภาวะการตายของเซลล์ตับ (hepatic necrosis) แม้ว่าในสัตว์ใหญ่อื่น (ม้า โค และ แกะ) จะไม่นิยมใช้ค่านี้ เนื่องจากในสัตว์เหล่านั้นมีปริมาณค่า ALT ที่น้อย (Kaneko, 1989)

ค่าเฉลี่ยของ AST สูงกว่าการศึกษาของ Audige (1992) เป็นผลมาจากการด้อนสัตว์เข้าของบังคับ มีผลให้สัตว์ตื่นเต้นกระวนกระวาย มีการเบียดเสียดจนเกิด

**Table 1** Clinical chemistry values of physically restrained rusa deer.

Clinical chemistry values	Unit	No	Mean ± SD	Range (Mean ± 1.96 SD)
BUN	mg/dl	119	22.7 ± 3.9	15.2 - 30.4
Creatinine	mg/dl	114	0.65 ± 0.09	0.48 - 0.82
CK	U/L	73	290.7 ± 126	44 - 537.7
Cholesterol	mg/dl	119	95.0 ± 7.4	80.5 - 109.5
Glucose	mg/dl	119	98.0 ± 17.4	63.5 - 132.5
Amylase	mg/dl	77	68.8 ± 17.5	34.5 - 103.1
ALT	U/L	113	31.9 ± 3.1	25.8 - 38.0
AST	U/L	95	40.7 ± 4.2	32.5 - 48.9
AP	U/L	91	48.0 ± 8.6	31.1 - 64.9
GGT	U/L	66	25.0 ± 4.9	15.4 - 34.6
Total bilirubin	mg/dl	103	1.81 ± 0.59	0.65 - 2.96
Direct bilirubin	mg/dl	103	0.37 ± 0.19	0.07 - 0.74
Total protein	g/L	119	66.7 ± 6.3	54.3 - 78.9
Albumin	g/L	119	22.7 ± 3.3	17.8 - 30.6
Globulin	g/L	119	42.6 ± 7.4	28.5 - 56.7
Calcium	mg/dl	115	12.6 ± 2.2	8.2 - 17.0
Phosphorus	mg/dl	115	14.8 ± 1.7	11.5 - 18.1
Magnesium	mg/dl	119	2.5 ± 0.2	2.1 - 2.9

การฟกช้ำของกล้ามเนื้อ จึงทำให้ค่า AST เพิ่มขึ้น เช่น กวางท้องและกวางเพศผู้เขาอ่อน มีค่า AST ที่ต่ำกว่าค่าเดียวกับรายงานของ McAllum (1985) ค่าเฉลี่ยของ AST เฉลี่ย แต่ก็ยังอยู่ในช่วง 95% ในกวางกลุ่ม 1 สูงกว่า กวางกลุ่ม 2 (Table 2) ใน

**Table 2** Clinical chemistry values (Number) of rusa deer by season presented only values that significance differences ( $p < 0.01$ ).

Clinical chemistry values		Group 1 (November)	Group 2 (February)
BUN	(mg/dl)	24.9 ± 4.3 (46)	21.6 ± 3.1 (73)
Cholesterol	(mg/dl)	91.7 ± 6.0 (46)	96.9 ± 7.5 (73)
Glucose	(mg/dl)	83.5 ± 10.5 (46)	105.5 ± 15.5 (73)
Amylase	(U/L)	85.7 ± 20.6 (11)	65.9 ± 15.5 (66)
AST	(U/L)	42.8 ± 4.4 (28)	39.8 ± 3.9 (67)
AP	(U/L)	44.0 ± 8.0 (44)	51.9 ± 7.4 (47)
Total protein	(g/L)	70.0 ± 6.2 (46)	64.6 ± 5.5 (73)
Albumin	(g/L)	22.1 ± 2.6 (46)	25.5 ± 3.0 (73)
Globulin	(g/L)	48.3 ± 6.7 (46)	39.1 ± 4.9 (73)

**Table 3** Clinical chemistry values of one pregnant female and two velvet male deer.

Sex		Pregnant female	Male1, velvet	Male2, velvet
Age (months)		19	20	19
BUN	(mg/dl)		17.7	15.4 13.2
Creatinine	(mg/dl)	0.45	0.70	0.55
CK	(U/L)	218	ND	ND
Glucose	(mg/dl)	69.4	116.6	165.3
ALT	(U/L)	17.7	19.0	19.8
AST	(U/L)	28.4	26.0	29.8
AP	(U/L)	61.0	37.0	92.0
GGT	(U/L)	ND	23.2	25.5
Total bilirubin	(mg/dl)	2.7	2.47	2.39
Direct bilirubin	(mg/dl)	0.62	0.69	0.63
Total protein	(g/L)	62.1	66.8	66.0
Albumin	(g/L)	26.1	24.6	27.1
Globulin	(g/L)	36.0	42.2	38.9
Calcium	(mg/dl)	16.3	21.6	17.8
Phosphorus	(mg/dl)	14.2	13.4	11.8
Magnesium	(mg/dl)	2.65	2.72	2.71

ND = not done.

**Table 4** Serum protein electrophoresis of 114 physically restrained rusa deer.

	Mean $\pm$ SD	Range (Mean $\pm$ 1.96 SD)
Total protein (g/L)	68.3 $\pm$ 10.4	47.9 - 88.7
Albumin (%)	56.2 $\pm$ 7.5	41.5 - 70.9
Globulin (%)		
Alpha	8.4 $\pm$ 2.4	3.7 - 13.1
Beta	11.4 $\pm$ 1.4	8.7 - 14.1
Gamma	24.1 $\pm$ 6.1	12.1 - 36.1

**Table 5** Serum protein electrophoresis of rusa deer differentiated by sex.

	Male (n = 24)	Female (n = 94)
Total protein (g/L)	68.4 $\pm$ 6.4	68.3 $\pm$ 11.3
Albumin (%)	57.5 $\pm$ 7.3	55.7 $\pm$ 7.5
Globulin (%)		
Alpha	8.0 $\pm$ 1.9	8.5 $\pm$ 2.5
Beta	11.4 $\pm$ 1.9 *	11.4 $\pm$ 1.3 *
Gamma	23.1 $\pm$ 6.7	24.3 $\pm$ 5.9

\* Significant difference at  $p < 0.05$ .

**Table 6** Serum protein electrophoresis of rusa deer differentiated by season.

	Group 1, November (n = 66)	Group 2, February (n = 48)
Total protein (g/L)	69.9 $\pm$ 12.9 *	66.0 $\pm$ 4.6 *
Albumin (%)	51.0 $\pm$ 4.9	63.2 $\pm$ 3.5
Globulin (%)		
Alpha	9.2 $\pm$ 2.7 *	7.4 $\pm$ 1.3 *
Beta	11.6 $\pm$ 1.6	11.1 $\pm$ 1.2
Gamma	28.3 $\pm$ 4.1 *	18.3 $\pm$ 2.7 *

\* Significant differences at  $p < 0.05$ .

#### Alkaline phosphatase (AP) และ gamma glutamyltransferase (GGT)

ค่าเฉลี่ยของค่า AP ในการศึกษาครั้งนี้ ต่ำกว่า การศึกษาของ Audige, 1992 (106.2 U/L) และต่ำกว่า ค่าเฉลี่ยของกวางฟาโลว์ (107 U/L) และกวางซิดัล (123 U/L, อ้างในรายงานของ English, 1988) เป็นผลมาจาก

กวางรุ่นเข้าในการศึกษาครั้งนี้เป็นกวางโตเต็มวัย (mature) ที่ไม่มีเขา ค่า AP ที่มากในสัตว์อายุน้อย สัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของกระดูก หรือการทำงานที่มากเกินไปของ osteoblast ในโรคกระดูกอ่อน (Kaneko, 1989) Chapple *et al.* (1991) พบว่าค่า AP ในกวางซิดัล เปลี่ยนแปลงไปตามวงจรการงอกของเขา ส่วน Audige

(1992) พบว่า กวางผู้เข่าอ่อนมีแนวโน้มที่จะมีค่า AP สูงกว่า กวางผู้อื่น ๆ แต่ในการศึกษาค้างนี้พบว่า กวางผู้เข่าอ่อนตัวที่ 1 มีค่า AP ที่น้อย ส่วนกวางผู้เข่าอ่อนตัวที่ 2 มีค่า AP ที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยมาก (Table 3)

ค่า GGT เป็นเอ็นไซม์ที่บ่งชี้ถึงภาวะการคั่งของน้ำดี (cholestasis) ซึ่งพบในปริมาณค่อนข้างสูงในโค ม้า แกะ และแพะ (Kaneko, 1989) ค่าเฉลี่ย GGT ใกล้เคียงกับของโค (Rico *et al.*, 1977) ส่วนในกวางชนิดอื่น ยังไม่มีรายงานการศึกษาค่า GGT

### Total bilirubin และ direct bilirubin

ค่า total bilirubin ในสัตว์ส่วนใหญ่จะมีค่าต่ำกว่า 0.5 mg/dl ยกเว้น ในม้า ที่ค่าปกติของ total bilirubin 1-2 mg/dl (Kaneko, 1989) ค่า total bilirubin มีค่าสูงกว่าการศึกษาในกวางรูซ่า (0.12 mg/dl) และ กวางมูส (0.11 mg/dl) แต่มีค่าใกล้เคียงกับกวางวาปีติ (0.30 mg/dl) ในรายงานของ Audige, 1992 ไม่มีความแตกต่างของค่า total bilirubin และ direct bilirubin ในกวางสองกลุ่ม ส่วนกวางท้องและกวางผู้เข่าอ่อน มีค่า total และ direct bilirubin สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกวางทั้งหมด อันเป็นผลมาจากการเพิ่มการสลาย heme (Kaneko, 1989) ส่วนใหญ่ของบิลิรูบินในกวางรูซ่า เป็น unconjugate bilirubin เช่นเดียวกับในม้าและโค (Duncan *et al.*, 1994).

### โปรตีนรวม อัลบูมิน และกลอบูลิน

ค่าเฉลี่ยของโปรตีนรวมในการศึกษาค้างนี้ มีค่ามากกว่าของ Audige 1992 (61.4 g/L) แต่ก็ต่ำกว่าการรายงานของ Chardonnet, 1988 (71.2 g/L, อ้างอิงใน Audige, 1992) แต่ค่าอัลบูมินต่ำกว่าที่รายงานโดย Audige, 1992 (32.6 g/L) ทำให้ค่ากลอบูลินสูงกว่ารายงานของ Audige (1992) ซึ่งค่ากลอบูลินจะเพิ่มขึ้นตามอายุจะมีผลทำให้ค่าโปรตีนรวมเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่พบในกวางแดง (Wilson and Pauli, 1983) และในกวางฟาโลว์ (Reid and Towers, 1985)

ค่าเฉลี่ยของโปรตีนรวมและอัลบูมินในกวางทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกันโดย กลุ่ม 1 มีค่าโปรตีนรวมสูงกว่า แต่มีค่าอัลบูมินต่ำกว่ากลุ่ม 2 (Table 2)

ส่วนกวางท้อง (Table 3) มีค่าโปรตีนรวมต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม แต่มีค่าอัลบูมินสูงกว่า ซึ่งกวางท้องตัวนี้เป็นกวางท้องในช่วงแรก (first trimester) ไม่ใช่ช่วงท้ายที่ค่าโปรตีนรวมที่เพิ่มขึ้น เพิ่มจากค่าเกมมากกลอบูลินในการสร้างนมน้ำเหลือง (Audige, 1992)

### Amylase, cholesterol และ glucose

amylase เป็นเอ็นไซม์ที่สร้างโดยตับอ่อน (Kaneko, 1989) ค่าเฉลี่ยของ amylase ในการศึกษาค้างนี้ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขและแมว (Duncan *et al.*, 1994) ส่วนการศึกษาค่า amylase ในกวางชนิดอื่นยังไม่มีรายงาน จากการเปรียบเทียบค่า amylase ในกวางทั้งสองกลุ่ม (Table 2) พบว่าค่าเฉลี่ยของกวางกลุ่ม 1 สูงกว่าในกลุ่ม 2 ซึ่งสาเหตุที่แท้จริงไม่ทราบ

Cholesterol ในเลือดได้จากอาหารที่กินเข้าไป และจากขบวนการเมตาโบลิซึมของไขมันในร่างกาย (Kaneko, 1989) กวางนับว่ามีค่า cholesterol ต่ำกว่าสุนัขและแมว (Duncan *et al.*, 1994) ส่วนค่ากลูโคสในการศึกษาค้างนี้นับว่ามีค่าใกล้เคียงกับในม้ามากกว่าในโค (Duncan *et al.*, 1994) จากการเปรียบเทียบค่ากลูโคสในกวางสองกลุ่ม พบว่ากวางในกลุ่ม 2 มีค่าเฉลี่ยกลูโคสสูงกว่ากวางกลุ่ม 1 (Table 2) น่าจะเป็นผลมาจากกวางกลุ่ม 2 มีจำนวนกวางเพศผู้มากกว่า

### Calcium, phosphorus และ magnesium

ค่าเฉลี่ยของแคลเซียมและฟอสฟอรัสมีค่ามากกว่าจากการศึกษาของ Audige (1992) น่าจะเป็นผลมาจากการเก็บตัวอย่างเลือด โดยการไล่ด่อนเข้าของควมคุม ทำให้มีการเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีรายงานว่าในกรณีสัตว์ออกกำลังกายน่าฟอสฟอรัสอาจเพิ่มขึ้น 1.86 mg/dl (Kaneko, 1989) ในกรณีที่มีการแตกของเม็ดเลือดแดง จะทำให้ค่าฟอสฟอรัสเพิ่มสูงอย่างมาก (Benjamin, 1981) แต่ในการศึกษานี้ไม่ใช้ซีรัมที่มีเม็ดเลือดแดงแตก Audige (1992) รายงานว่ากวางตัวผู้มีค่าฟอสฟอรัสสูงกว่ากวางตัวเมีย แต่การศึกษาค้างนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างของค่าฟอสฟอรัสในระหว่างเพศ นอกจากนี้ Audige (1992) ยังรายงานว่ากวางท้องมีค่า

ฟอสฟอรัสที่ต่ำกว่ากวางไม่ท้อง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานในครั้งนี้ (Table 3) ค่าเฉลี่ยของแมกนีเซียมในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับของโค (1.5-2.9 mg/dl, Duncan *et al.*, 1994) แต่มี range ที่แคบกว่า (Table 1) ส่วนค่าแมกนีเซียมในกวางชนิดอื่น ยังไม่มีรายงาน

### Serum protein electrophoresis

ผลซีรัมโปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิส พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของอัลบูมิน (56%) มากกว่าค่ากลอบูลิน (44%, Table 4) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Audige (1992) ในกวางรูซ่าและการศึกษาของ Chapple *et al.* (1991) ในกวางซิดัล ซึ่งยกเว้นในกวางซิดัลแรกเกิดที่มีเปอร์เซ็นต์ของอัลบูมินน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ของกลอบูลิน (Chapple *et al.*, 1991) การศึกษาครั้งนี้ใช้กวางโตเต็มวัย จำนวน 114 ตัว ซึ่งมากกว่าการศึกษาของ Audige (1992) ซึ่งทำการศึกษากวางรูซ่า 6 ตัว และมากกว่าการศึกษาของ Chapple *et al.* (1991) ซึ่งทำการศึกษาในกวางซิดัลที่อายุแตกต่างกัน จำนวน 47 ตัว การศึกษาซีรัมโปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิสในครั้งนี้ไม่สามารถแยกแอลฟา กลอบูลินออกเป็น แอลฟา 1 และ 2 กลอบูลิน เหมือนของ Audige (1992) หรือแยกเบต้า กลอบูลินออกเป็น 2 ชนิดเหมือนผลการศึกษาของ Chapple และคณะ (1991)

จากการวิเคราะห์ค่าซีรัมโปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิส โดยการแยกเฟส พบว่ามีเพียงค่าเบต้า กลอบูลินที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในกวางซิดัล (Chapple *et al.*, 1991) ที่มีความแตกต่างของ เบต้า 2 กลอบูลิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน เบต้า 1 กลอบูลินนั้นไม่แตกต่างการศึกษาของ Chapple *et al.* (1991) พบว่ามีความแตกต่างของแกมมา กลอบูลินระหว่างเพศ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ไม่มีความแตกต่างของแกมมา กลอบูลินระหว่างเพศ แต่มีความแตกต่างของแกมมา กลอบูลินระหว่างกลุ่มที่เจาะในเดือนพฤศจิกายน และเดือนกุมภาพันธ์ (Table 6) ส่วนฤดูกาลไม่มีรายงานการศึกษาเปรียบเทียบในกวาง

## สรุป

ค่าเคมีคลินิก 18 ชนิดในกวางรูซ่า 119 ตัว ที่ตรวจหาสามารถใช้เป็นค่าอ้างอิงสำหรับกวางโตเต็มวัยที่ไม่ตั้งท้อง หรือไม่มีเขาได้ ความสมบูรณ์ของตัวกวางมีผลต่อค่า BUN, cholesterol, glucose, amylase, AST, AP, โปรตีนรวมอัลบูมิน และกลอบูลิน กวางเพศผู้มีค่าเฉลี่ยกลูโคสสูงกว่ากวางเพศเมีย ผลซีรัมโปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิส พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของอัลบูมิน ที่มากกว่ากลอบูลิน

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้ทุนสนับสนุนวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กวางรูซ่าคูนเมืองไทย รุกขยาดตลาดสู่คนจน. 2538. มติชน 6275 : 23.
- นลินี ทองมี และ กณิศา จันทร์ส่อง 2538. บทสัมภาษณ์เรื่อง “การเลี้ยงกวางรูซ่าในประเทศไทย” ข่าวสาร เกษตรศาสตร์ 40(5) : 1-12.
- Audige, L. 1992. Serum biochemical values of rusa deer (*Cervus timorensis russa*) in New Caledonia. Aust. Vet. J. 69 : 268-271.
- Benjamin, M.M. 1981. Outline of Veterinary Clinical Pathology. 3rd ed. Iowa State University Press. Ames. Iowa. p. 10.
- Chapple R.S., A. W. Emglis, R. C. Mulley and E.E. Lephherd. 1991. Haematology and serum biochemistry of captive unsedated chital deer (*Axis Cervus axis*) in Australia. J. Wildl. Dis. 27 : 396-406.
- Duncan, J.R., K.W. Prasse, and E.A. Mahaffey. 1994. Veterinary Laboratory Medicine : Clinical Pathology. 3rd ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 300 p.

- English A.W. 1988. Disease of Deer. Univ. of Sydney, Post-graduate Committee in Veterinary Science. Vade Mecum Series A No. 11.
- Kaneko, J.J. 1989. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 3rd ed. Academic Press, San Diago. 932 p.
- McAllum, J.J.F. 1985. Biology of Deer. In K.R. Drew and P.F. Fennessy (eds.) Royal Society of New Zealand, Wellington Bull. 22 : 65.
- Norusis, M.J. 1993. SPSS® for Window™ Base System User's Guide Release 6.0. SPSS Inc. Chicago. Illinois. 828 p.
- Reid, T.C. and N.R. Towers. 1985. Biology of Deer Production. In K.R. Drew and P.F. Fennessy (eds.), Royal Society of New Zealand, Wellington Bull. 22 : 73.
- Rico, A.G., J.P. Braun, and P. Bernard. 1977. Blood and tissue distribution of gamma glutamyltransferase in the cow. J. Dairy Sci. 60 : 1283-1287.
- Wilson, P.R. and J.V. Pauli. 1983. Blood constituents of farmed red deer (*Cervus elaphus*) II Biochemical values. New Zealand Vet. J. 31 : 1-3.

---

วันรับเรื่อง : 29 มี.ค 42

วันรับตีพิมพ์ : 27 ธ.ค 42