

## ค่าเคมีคลินิกในเลือดกวางรูซ่าในฟาร์มเพาะเลี้ยง

อัชจวรา ธีระพันธ์ \*

เสริมพันธ์ สุนทรชาติ

กลุ่มชีวเคมีและพิษวิทยา สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ

\*ผู้รับผิดชอบ โทรศัพท์ 025798908 โทรสาร 025798919 e-mail: achara\_thee@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ทำการศึกษาระดับค่าเคมีคลินิกในเลือดกวางรูซ่าที่เลี้ยงในลักษณะฟาร์ม จำนวน 231 ตัว อายุตั้งแต่ 2 ปี 6 เดือน ถึง 6 ปี (เพศผู้ 124 ตัว เพศเมีย 107 ตัว) เพื่อหาค่าอ้างอิง (reference interval) ของค่าเคมีคลินิกในเลือด 13 ชนิด ได้แก่ ระดับเอนไซม์ alkaline phosphatase (AP), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), total protein, albumin, globulin, blood urea nitrogen (BUN), creatinine, uric acid, cholesterol, triglyceride, glucose และ cholinesterase ค่าอ้างอิงของค่าเคมีคลินิกในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้ มีดังนี้ ระดับเอนไซม์ AP = 12.77 - 89.44 U/L, ALT = 31.38 - 58.50 U/L, AST = 23.04 - 47.70 U/L, ระดับ total protein = 5.00 - 7.00 g%, albumin = 1.66 - 3.26 g%, globulin = 2.78 - 4.48 g%, BUN = 3.32 - 8.53 mg%, creatinine = 1.48 - 2.49 mg%, uric acid = 0.10 - 0.37 mg%, cholesterol = 33.72 - 102.60 mg%, triglyceride = 11.08 - 47.34 mg%, glucose = 33.30 - 222.79 mg%, cholinesterase = 1.50 - 14.00 ChE ค่าอ้างอิงของค่าเคมีคลินิกในเลือดกวางรูซ่าเพศเมีย มีดังนี้ ระดับเอนไซม์ AP = 14.12 - 67.22 U/L, ALT = 18.24 - 56.21 U/L, AST = 22.87 - 60.75 U/L, ระดับ total protein = 5.00 - 7.20 g%, albumin = 1.65 - 3.48 g%, globulin = 2.91 - 4.86 g%, BUN = 3.57 - 11.90 mg%, creatinine = 0.27 - 2.17 mg%, uric acid = 0.08 - 0.62 mg%, cholesterol = 46.74 - 107.06 mg%, triglyceride = 6.12 - 42.03 mg%, glucose = 38.46 - 198.19 mg%, cholinesterase = 5.50 - 15.50 ChE พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ) ของระดับ ALT, AST, total protein, albumin, globulin, BUN, creatinine, uric acid, triglyceride และ glucose ในกวางรูซ่าเพศผู้และเพศเมีย

คำสำคัญ: ค่าอ้างอิง เคมีคลินิก กวางรูซ่า

## บทนำ

กวางรูซ่า (*Cervus timorensis*) เป็นสัตว์ชนิดหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจในเชิงการค้ามากขึ้น เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับการเลี้ยงและขยายพันธุ์ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย และยังสามารถผสมข้ามพันธุ์กับกวางป่าของไทยได้ กวางรูซ่าเป็นกวางสายพันธุ์หนึ่งที่หน่วยงานราชการและสหกรณ์กวางแห่งประเทศไทยได้ส่งเสริมให้มีการเลี้ยงและยกระดับเป็นสัตว์เศรษฐกิจเนื่องจากไม่ได้อยู่ในบัญชีรายชื่ออนุสัญญาการค้าระหว่างประเทศเพื่อคุ้มครองสัตว์ป่าที่หายาก (CITES) หรือในพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 กวางรูซ่าสามารถให้ผลผลิตตอบแทนหลายชนิด เช่น เขาอ่อนและเนื้อกวาง รวมทั้งผลพลอยได้จากจากการขายอวัยวะส่วนต่างๆ เช่น เครื่องใน เอ็น หาง ลูกอ้วนทะ เลือดและหนัง (กฤษณาและภีระ, 2546; คมจักร, 2546) การเลี้ยงกวางให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดนั้น จำเป็นต้องมีการจัดการดูแลอย่างถูกต้องเหมาะสมและจำเป็นต้องมีการตรวจวินิจฉัยโรคอย่างถูกต้องและรวดเร็ว การใช้ค่าเคมีคลินิกมีความสำคัญมากในการวินิจฉัยโรคและความผิดปกติของระบบอวัยวะต่างๆ เช่น ตับ ไต กระดูก กล้ามเนื้อ และการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกายสัตว์ เพื่อแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ทันการและลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากข้อมูลด้านการศึกษาค่าเคมีคลินิกในเลือดของกวางรูซ่ายังมีไม่มากนักและอาจมีความแตกต่างกันตามสภาพการเลี้ยง การเก็บตัวอย่างเลือดและวิธีการวิเคราะห์ จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาค่าเคมีคลินิกในเลือดกวางเพื่อจัดทำเป็นค่าอ้างอิง (reference interval) ของค่าเคมีคลินิกในเลือดของกวางรูซ่าเพื่อใช้ในการวินิจฉัยและการพยากรณ์โรคและการรักษาโรคในกวางรูซ่า

การศึกษาค้างครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าเคมีคลินิกในเลือดของกวางรูซ่าที่มีสภาพปกติและไม่แสดงอาการป่วยทั้งเพศผู้ และเพศเมียเพื่อกำหนดเป็นค่าอ้างอิงของระดับเอนไซม์ alkaline phosphates (AP), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), total protein, albumin, globulin, blood urea nitrogen (BUN), creatinine, uric acid, cholesterol, triglyceride, glucose และ cholinesterase

## อุปกรณ์และวิธีการ

### สัตว์ทดลอง

กวางรูซ่าของฟาร์มแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 231 ตัว แบ่งเป็น เพศผู้จำนวน 124 ตัว อายุตั้งแต่ 3 - 6 ปี และเพศเมียจำนวน 107 ตัว อายุตั้งแต่ 2 ปี 6 เดือน ถึง 5 ปี 6 เดือน กวางตัวผู้เป็นกวางที่ไม่มีเขาเนื่องจากถูกตัดเขาอ่อนไปแล้ว อาหารที่ใช้เลี้ยงกวางได้แก่อาหารข้นและหญ้าที่แห้งภายในฟาร์มและบริเวณรอบฟาร์มและแหล่งอาหารที่ใช้เลี้ยงไม่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชหรือสารกำจัดแมลง กวางทั้งหมดได้รับการเลี้ยงดูตามสภาพปกติและไม่แสดงอาการป่วยหรือมีอาการผิดปกติที่สังเกตได้

## การเก็บตัวอย่าง

เก็บเลือดจากท่อน้ำเหลืองที่ถูกลดก่อนเข้าของควบคุมตัวละ 10 ซีซี โดยเจาะจากเส้นเลือด jugular vein เก็บเลือดในหลอดแก้วเพื่อแยกซีรัมและวิเคราะห์หาระดับค่าเคมีคลินิกในห้องปฏิบัติการ

## การตรวจวิเคราะห์ระดับค่าเคมีคลินิกในตัวอย่างซีรัมในห้องปฏิบัติการ

- ระดับเอนไซม์ alkaline phosphatase (AP) วิเคราะห์โดย Phenolphthalein Monophosphate method (BMLab, 1987)
- ระดับเอนไซม์ alanine aminotransferase (ALT) วิเคราะห์โดย Reitman and Frankel method (BMLab, 1987)
- ระดับเอนไซม์ aspartate aminotransferase (AST) วิเคราะห์โดย Reitman and Frankel method (BMLab, 1987)
- total protein วิเคราะห์โดย Refractive Index method (Benjamin, 1972) ใช้เครื่องมือ hand refractometer ของบริษัท ATAGO
- albumin วิเคราะห์โดย Bromocresol Green method (BMLab, 1987)
- blood urea nitrogen (BUN) วิเคราะห์โดย Urease-Berthelot method (BMLab, 1987)
- uric acid วิเคราะห์โดย Enzymatic method (BMLab, 1987)
- creatinine วิเคราะห์โดย Picric acid method (BMLab, 1987)
- cholesterol วิเคราะห์โดย Enzymatic method (BMLab, 1987)
- triglyceride วิเคราะห์โดย Enzymatic method (BMLab, 1987)
- glucose ในเลือด วิเคราะห์โดย Enzymatic method (BMLab, 1987)
- ระดับเอนไซม์ cholinesterase (ChE) วิเคราะห์โดย Modified Biggs method (Biggs et al., 1958)

ใช้เครื่อง spectrophotometer รุ่น DU-64 ของ บริษัท Beckman ในการวิเคราะห์ค่าเคมีคลินิกทั้งหมดยกเว้นระดับ total protein การตรวจวิเคราะห์ระดับเอนไซม์ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 37°C ภายใน 48 ชั่วโมงหลังจากแยกซีรัม ระดับ globulin คำนวณจากผลต่างของ total protein และ albumin

## การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อคำนวณหาค่าปกติหรือค่าอ้างอิง (normal range / reference interval) ของระดับค่าเคมีคลินิกในเลือด ตามวิธีของ Farver (1989) โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows ในการคำนวณหาค่า mean, median, standard deviation, percentile กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ค่าปกติคือค่าระหว่าง percentile ที่ 2.5 และ 97.5 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับค่าเคมีคลินิกระหว่างท่อน้ำเหลืองและเพศเมียโดยใช้ Mann-Whitney Test

## ผลและวิจารณ์

ค่าอ้างอิง (reference interval) ของค่าเคมีคลินิกในเลือดของกวางรูซ่าเพศผู้และเพศเมีย แสดงไว้ใน Table 1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ของ ALT, AST, total protein, albumin, globulin, BUN, creatinine, uric acid, triglyceride และ glucose ในกวางรูซ่าเพศผู้และเพศเมีย

การศึกษาค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่าได้เคยมีรายงานไว้โดย Audige (1992) และ เฉลียวและคณะ (2542) ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้คือ กล่าวคือ Audige (1992) เจาะเลือดจากกวางอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 10 - 40 เดือนที่ถูกยิงก่อนเก็บเลือด กวางเพศผู้มีเขาในระยะต่างๆ ส่วนเฉลียวและคณะ (2542) เจาะเลือดจากกวางที่ไม่มีเขา อายุระหว่าง 16 - 21 เดือน ถูกตอนเข้าของบังคับ ความแตกต่างของวิธีการเก็บตัวอย่างเลือด อายุกวางและจำนวนกวางจึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่าแตกต่างจากรายงานดังกล่าวนอกจากสภาพร่างกายสัตว์ การเลี้ยงและการให้อาหารที่มีผลโดยตรงต่อร่างกายสัตว์

### Alkaline phosphatase (AP)

ระดับเอนไซม์ AP ที่สูงผิดปกติอาจมีสาเหตุจากความผิดปกติของกระดูกที่ทำให้การทำงานของเซลล์กระดูก (osteoblastic activity) เพิ่มขึ้น เช่น hyperparathyroidism rickets osteomalacia และอาจมีสาเหตุจากโรคตับ ท่อน้ำดีอุดตัน (Benjamin, 1972) จากการศึกษาค้นพบว่า ระดับปกติของเอนไซม์ AP ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 12.77 - 89.44 U/L ส่วนระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมีย มีค่าอยู่ระหว่าง 14.12 - 67.22 U/L และจากการเปรียบเทียบในกวางเพศเมียซึ่งมีประวัติอายุครบทุกตัว พบว่าระดับ AP มีแนวโน้มลดลงตามอายุกวางเพศเมียที่เพิ่มขึ้น ( $r = 0.29$ ,  $p < 0.01$ ) ซึ่งความสัมพันธ์ผกผันของระดับ AP กับอายุจะเห็นได้ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบในสัตว์ที่มีอายุน้อยเทียบกับสัตว์ที่โตเต็มที่แล้ว เนื่องจาก AP จะลดลงเมื่อการเจริญเติบโตของกระดูกลดลงตามอายุสัตว์ (Benjamin, 1972) ค่าเฉลี่ยและช่วง 95% (95% interval) ในการศึกษาครั้งนี้และการศึกษาของเฉลียวและคณะ (2542) (ค่าเฉลี่ย = 48.0 U/L, ช่วง 95% = 31.1-64.9 U/L) ต่ำกว่าในการศึกษาของ Audige (1992) (ค่าเฉลี่ย = 106.2 U/L, ช่วง 95% = 47-241 U/L) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากกวางที่มีเขาทั้งอ่อนและแก่และพบว่าระดับ AP ของกวางเพศผู้เข่าอ่อนมีแนวโน้มที่จะสูงกว่ากวางเพศผู้ในระยะอื่น

### Alanine aminotransferase (ALT)

การเปลี่ยนแปลงของระดับ alanine aminotransferase (ALT) ใช้ในการวินิจฉัย hepatic necrosis ในสุนัข แมว และ primate ส่วนในสัตว์ใหญ่ เช่น ม้า โค มีปริมาณ ALT ต่ำในเลือด จึงไม่นิยมใช้ประโยชน์ทางคลินิกมากนัก (Benjamin, 1972; Cornelius, 1989) การศึกษาค้นพบว่าระดับปกติของเอนไซม์ ALT ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 31.38 - 58.50 U/L ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมียซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 18.24 - 56.21 U/L ค่าเฉลี่ยและช่วง 95% ในการศึกษาครั้งนี้และในการศึกษาของ

เฉลี่ยและคณะ (2542) (ค่าเฉลี่ย = 31.9 U/L, ช่วง 95% = 25.8 - 38 U/L) ต่ำกว่าจากการศึกษาของ Audige (1992) (ค่าเฉลี่ย = 56.8 U/L, ช่วง 95% = 29 - 111 U/L)

#### Aspartate aminotransferase (AST)

เอนไซม์ AST พบในเนื้อเยื่อของอวัยวะหลายชนิดและพบมากที่สุดใน ตับ กล้ามเนื้อ และหัวใจ ระดับเอนไซม์ AST สูงขึ้นโดยเร็วหลังจากเกิดเนื้อตายเนื่องจากโรคหรืออวัยวะเหล่านั้นถูกทำลายทำให้เอนไซม์ออกจากเซลล์ที่ถูกทำลายเข้าสู่กระแสเลือด (Benjamin, 1972; Kramer and Hoffmann, 1997) อย่างไรก็ตามก็อาจใช้ค่าเอนไซม์ AST ในการประเมินสภาพเซลล์ตับที่ถูกทำลายได้ (Huxtable, 1988) การศึกษาค้นคว้าพบว่า ระดับปกติของเอนไซม์ AST ในเลือดกวางรูซาเพศผู้ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 23.04 - 47.70 U/L ระดับปกติของเอนไซม์ AST ในเลือดกวางรูซาเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 22.87 - 60.75 U/L ค่าเฉลี่ยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สูงกว่าจากการศึกษาของ Audige (1992) (ค่าเฉลี่ย = 19.3 U/L, ช่วง 95% = 7.1 - 52.7 U/L) อาจเป็นผลจากการตอบสนองของร่างกายที่ได้รับโปรตีนที่มากเกินไปและเปื่อยดเสียจนเกิดกล้ามเนื้อฟกช้ำทำให้ค่า AST สูงขึ้นเช่นเดียวกับที่พบในการรายงานของเฉลี่ยและคณะ (2542) (ค่าเฉลี่ย = 40.7 U/L, ช่วง 95% = 32.5 - 48.9 U/L)

#### Total protein albumin และ globulin

ระดับโปรตีนในซีรัมใช้ในการประเมินสภาพความรุนแรงของโรคทางระบบทางเดินอาหาร ตับ ไต หรือการติดเชื้อได้ โปรตีนถูกสร้างขึ้นที่ตับดังนั้นระดับโปรตีนในเลือดจึงใช้บ่งบอกสภาพการทำงานของตับได้ด้วย พบว่าระดับ total protein ต่ำลงเนื่องจากร่างกายได้รับอาหารที่มีโปรตีนต่ำ การดูดซึมสารอาหารผิดปกติ จากการสูญเสียโปรตีนเนื่องจาก acute intestinal obstruction, pancreatitis, acute peritonitis, renal disease with albuminuria มีการสลายโปรตีนเพื่อ gluconeogenesis ในราย fever, diabetes mellitus ส่วนสาเหตุที่ทำให้ total protein สูงขึ้นได้แก่สภาพขาดน้ำ ช็อค การติดเชื้อและเนื้องอกบางชนิด (Benjamin, 1972, Kaneko, 1989)

การศึกษาค้นคว้าพบว่าระดับปกติของ total protein ในเลือดกวางรูซาเพศผู้ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 5.00 - 7.00 g% ระดับปกติในกวางรูซาเพศเมียซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.00 - 7.20 g% ระดับปกติของ albumin ในเลือดกวางรูซาเพศผู้ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 1.66 - 3.26 g% ระดับปกติในกวางรูซาเพศเมียซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.65 - 3.48 g% ระดับปกติของ globulin ในเลือดกวางรูซาเพศผู้ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 2.78 - 4.48 g% ระดับปกติในกวางรูซาเพศเมียซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 2.91 - 4.86 g% ค่าเฉลี่ยและช่วง 95% ของ total protein ในเลือดกวางรูซาในการศึกษานี้ใกล้เคียงกับที่รายงานของ Audige (1992) และเฉลี่ยและคณะ (2542) แต่ค่าเฉลี่ย albumin ต่ำกว่ารายงานของ Audige (1992) (ค่าเฉลี่ย = 3.26 g%)

#### Blood urea nitrogen (BUN)

blood urea nitrogen (BUN) เป็นค่าที่ใช้ในการวินิจฉัยความผิดปกติของไต สาเหตุที่ทำให้ค่า BUN ต่ำลงเนื่องจากความสามารถในการสังเคราะห์ urea และการ metabolize protein nitrogen โดยเซลล์ตับลดลง หรือเนื่องจากร่างกายได้รับโปรตีนน้อย การดูดซึมสารอาหารโปรตีนลดลง ระดับ BUN

สูงขึ้นเนื่องจากได้รับสารอาหารโปรตีนจากอาหารมาก ไตอักเสบ เนื้อเยื่อไตถูกทำลายจำนวนมาก (Benjamin, 1972) การศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับปกติของ BUN ในกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 3.32 - 8.53 mg% ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมีย มีค่าอยู่ระหว่าง 3.57 - 11.90 mg% เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ Audige (1992) พบว่าค่าเฉลี่ยของ BUN มีระดับต่ำกว่าที่รายงานโดย Audige (1992) (ค่าเฉลี่ย = 19.05 mg%, ช่วง 95% = 6.16 - 31.93 mg%) และรายงานของเฉลียวและคณะ (2542) (ค่าเฉลี่ย = 22.7 mg%, ช่วง 95% = 15.2 - 30.4 mg%)

#### Creatinine

Creatinine เป็นค่าที่ใช้ในการวินิจฉัยความผิดปกติของไตได้เช่นเดียวกับ BUN และมีความน่าเชื่อถือมากกว่า BUN เนื่องจากไม่ได้เพิ่มขึ้นตามปริมาณโปรตีนที่ร่างกายได้รับจากอาหารหรือการสลายโปรตีน (Benjamin, 1972) การศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับปกติของ creatinine ในกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 1.48 - 2.49 mg% ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมีย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27 - 2.17 mg% เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ Audige (1992) และของเฉลียวและคณะ (2542) พบว่าค่าเฉลี่ยของ creatinine ในรายงานของเฉลียวและคณะ (ค่าเฉลี่ย = 0.65 mg%, ช่วง 95% = 0.48 - 0.82 mg%) มีระดับต่ำกว่าการศึกษานี้และการศึกษาของ Audige (1992) (ค่าเฉลี่ย = 1.72 mg%, ช่วง 95% = 1.02 - 2.42 mg%)

#### Uric acid

ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมโดยทั่วไป uric acid เป็นสารที่ได้จากการสลาย purines และถูกเปลี่ยนเป็น allantoin โดยเซลล์ตับ ดังนั้นเมื่อเซลล์ตับถูกทำลายจึงทำให้กระบวนการเปลี่ยน uric acid เป็น allantoin ลดลงทำให้ระดับ uric acid ในเลือดและในปัสสาวะสูงขึ้น (Benjamin, 1972) การศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับปกติของ uric acid ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.10 - 0.37 mg% ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 0.08 - 0.62 mg% เมื่อเปรียบเทียบกับค่า uric acid ที่เคยมีรายงานในกวางชนิดอื่น พบว่าค่าเฉลี่ยของค่า uric acid ในกวางรูซ่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ Eld's Deer (Nimitsuntiwong, et al., 2000) (ค่าเฉลี่ย = 0.91 mg%)

#### Cholesterol

ระดับ cholesterol ในเลือดสามารถให้ประกอบในการวินิจฉัยความผิดปกติทาง metabolic ได้สาเหตุที่ทำให้ระดับ cholesterol สูงขึ้นได้แก่ โรคตับ ท่อน้ำดีอุดตัน โรคเบาหวาน hypothyroidism ไตเสื่อมในระยะท้ายๆ และการได้รับ cortisone ระดับ cholesterol ลดลงในราย hyperthyroidism โลหิตจาง การติดเชื้อเฉียบพลัน หรือได้รับอาหารที่มีไขมันต่ำ (Benjamin, 1972) ระดับปกติของ cholesterol ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 33.72 - 102.60 mg% ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมียซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 46.74 - 107.06 mg% พบว่าค่าเฉลี่ยและช่วง 95% ของ cholesterol ในรายงานของเฉลียวและคณะ (2542) มีระดับสูงกว่าจากการศึกษาครั้งนี้ (ค่าเฉลี่ย = 95 mg%, ช่วง 95% = 80.5 - 109.5 mg%)

### Triglyceride

ระดับ triglyceride ในเลือดที่เก็บหลังจากกินอาหาร (post-prandial) จะมีค่าสูงกว่าเลือดจากสัตว์ที่ไม่ได้กินอาหารก่อนเจาะเลือดหรือผ่านไปแล้ว 4 - 6 ชั่วโมงหลังอาหาร ระดับ triglyceride ในเลือดที่เพิ่มขึ้นอาจบ่งบอกถึงความผิดปกติของ lipoprotein metabolism โรคเบาหวาน ตับอ่อนอักเสบ (French et al., 1999) การศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับปกติของ triglyceride ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 11.08 - 47.34 mg% ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 6.12 - 42.03 mg% เมื่อเปรียบเทียบกับค่า triglyceride ที่เคยมีรายงานในกวางชนิดอื่น พบว่าค่าเฉลี่ยในกวางรูซ่าจากการศึกษาครั้งนี้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของ Red Deer (10.6 mg%) (Rosef et al., 2004) แต่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ Eld's Deer (106.19 mg%) (Nimitsuntiwong, et al., 2000)

### Glucose

ระดับ glucose ในเลือดสัตว์ถูกควบคุมให้อยู่ในระดับสมดุลโดยฮอร์โมนหลายชนิดจากอวัยวะต่างๆ เช่น ตับอ่อน ตับและต่อมหมวกไต ระดับ glucose ในเลือดต่ำอาจเกิดจากการทำงานของตับผิดปกติ นอกจากสาเหตุจากการขาดอาหาร ส่วนสาเหตุที่ทำให้ระดับ glucose ในเลือดสูงกว่าปกติ ได้แก่ post-prandial ผลจากความเครียด โรคเบาหวาน ตับอ่อนอักเสบ (French et al., 1999) ระดับปกติของ glucose ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 33.30 - 222.79 mg% ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 38.46 - 198.19 mg% พบว่าค่าเฉลี่ยของ glucose ในรายงานของเฉลี่ยและคณะ (2542) มีระดับใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้ (98 mg%) แต่ช่วง 95% มีค่าแคบกว่า (63.5 - 132.5 mg%)

### Cholinesterase

การศึกษาระดับ cholinesterase ในกวางยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน แต่ในสภาพการเลี้ยงในลักษณะฟาร์มที่ใกล้ชิดกับชุมชนหรือบริเวณที่ทำการเกษตรทำให้สัตว์มีโอกาสได้รับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชบางชนิดได้ จึงจำเป็นต้องมีค่าอ้างอิงของ cholinesterase เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคด้วย ระดับ cholinesterase ในซีรัมที่ต่ำกว่าปกติสามารถใช้ในการวินิจฉัยเบื้องต้นประกอบกับอาการป่วยว่าสัตว์อาจได้รับสารพิษในกลุ่ม organophosphate หรือ carbamate (French et al., 1999) ระดับปกติของ cholinesterase ในเลือดกวางรูซ่าเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 1.50 - 14.00 ChE ระดับปกติในเลือดกวางรูซ่าเพศเมียซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.50 - 15.50 ChE

## สรุป

สาเหตุที่ทำให้ค่าเคมีคลินิกในสัตว์แตกต่างกันมีหลายสาเหตุนอกจากความผิดปกติของระบบต่างๆ ในร่างกายสัตว์ เช่น ความแตกต่างของชนิดสัตว์ อายุ เพศ พันธุ์ จากการศึกษาครั้งนี้ซึ่งได้ทำการ

ศึกษาค่าเคมีคลินิกจำนวน 13 ชนิดในเลือดกวางรูซ่าที่โตเต็มวัยทั้งเพศผู้และเมีย พบว่าระดับค่าเคมีคลินิกปกติของกวางรูซ่าในรายงานครั้งนี้มีค่าแตกต่างจากระดับค่าเคมีคลินิกปกติของกวางรูซ่าและกวางชนิดอื่นที่เคยมีรายงานไว้ การนำค่าเคมีคลินิกไปใช้ในการวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์จึงควรเปรียบเทียบกับค่าปกติที่เหมาะสมในสัตว์แต่ละชนิด อายุและเพศและวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ด้วยจึงจะทำให้สามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง การกำหนดค่าปกติหรือค่าอ้างอิงของแต่ละชนิดจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการนำไปใช้ในการประเมินสุขภาพและวินิจฉัยโรคและความผิดปกติของสัตว์ต่างๆ รวมทั้งกวางรูซ่าด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณสุรียัน กันทวงศ์และเจ้าหน้าที่ของสวนกวางสวัสดิ์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง และขอขอบคุณ สพญ.มนยา เอกทัตร์ และคุณอุทิศ ตรินันทวัน กลุ่มภูมิคุ้มกันและชีววิทยา คุณมาลี ธีรานุสนธิ กลุ่มชีวเคมีและพิษวิทยา สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง



**เอกสารอ้างอิง**

- กฤษณา แก้วชะอุ่ม และ ภีระ ไกรแสงศรี. 2546. สายพันธุ์การเลี้ยงกวางเชิงพาณิชย์.  
สำนักพิมพ์เพชรกระวีต. หน้า 9 - 42, 97 - 98.
- คมจักร พิษัณรณรงค์สงคราม. 2546. การผลิตกวาง. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.  
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 109 หน้า.
- เฉลียว ศาลากิจ เจริญศักดิ์ ศาลากิจ พิษัณรณรงค์ เศรษฐสุขกุล นริชรา โจนนแพทย์ และ ปิยวรรณ  
สุวรรณภินันท์. 2542. ค่าเคมีคลินิกของกวางรูซ่า. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 33 (4): 580-588.
- Audige, L.1992. Serum biochemical values of rusa deer (*Cervus timorensis russa*) in New  
Caledonia. Aust. Vet J. 69(11): 268-271.
- Benjamin, M.M. 1972. Outline of Veterinary Clinical Pathology. 2<sup>nd</sup>ed. Iowa State  
University Press, Ames. USA. 186 p.
- Biggs, H.G., Cary, S. and Morison, D.M. 1958. A simple colorimetric method for measuring  
activities of cellular and plasma cholinesterase. Am. J. Clin. Pathol. 30(2) :181-186.
- BMLab. 1987. Chemistry, enzymes, electrolytes, minerals biological stains. manual.  
Bio-Medical Laboratory, Bangkok.Thailand. 80 p.
- Cornelius, C.E. 1989. Liver function. In: Clinical biochemistry of domestic animals. 4<sup>th</sup> ed.,  
edited by J.J. Kaneko. Academic Press, San Diego.USA. p. 364-397.
- Farver, T. 1989. Concepts of normality in clinical biochemistry. In: Clinical biochemistry of  
domestic animals. 4<sup>th</sup> ed., edited by J.J. Kaneko. Academic Press, San Diego.USA.  
p.1- 20.
- French, T.W., Blue, J.T. and Stokol, T. 1999. "Veterinary clinical chemistry. Cornell university  
college of veterinary medicine" [Online]. Available: [http://www.diaglab.vet.cornell.edu/  
clinpath/modules/chem/chempanl.htm](http://www.diaglab.vet.cornell.edu/clinpath/modules/chem/chempanl.htm)
- Huxtable C.R.R. 1988. The liver and exocrine pancreas. In: Clinicopathologic principle for  
veterinary medicine. edited by W.F. Robinson & C.R.R. Huxtable. Cambridge university  
press, Cambridge.England. p.194-215.
- Kaneko, J.J. 1989. Serum proteins and the dysproteinemias. In: Clinical biochemistry of  
domestic animals. 4<sup>th</sup> ed., edited by J.J.Kaneko. Academic press,San Diego.USA.  
p.142-165.
- Kramer, J.W. and Hoffmann, W.E. 1997. Clinical enzymology. In: Clinical biochemistry of

domestic animals. 5<sup>th</sup> ed., edited by J.J. Kaneko. Academic Press, San Diego. p.303 - 324.

Nimitsuntiwong, W., Homswat, S., Boonprakob, U., Kaewmokul, S. and Schmidt, A. 2000.

Haematological and plasma biochemical values in captive eld's-brow antlered deer (*Cervus eldi thamin*) in Thailand. J. Vet. Med. Sci. 62(1): 93-95.

Rosef, O., Nystoyl, H.L., Solenes, T. and Arnemo, J.M. 2004. Haematological and serum biochemical reference values in free-ranging red deer (*Cervus elaphus atlanticus*). Rangifer. 24(2): 79-86.

Table 1 Reference Interval of Blood Clinical Chemistry Values of Farmed Rusa Deer  
(*Cervus timorensis*)

Parameters* (unit)	Group	Mean	SD	Median	Reference Interval
AP (U/L)	Total (n= 231)	33.68	15.60	30.24	13.68 - 79.86
	Male (n= 124)	35.26	18.26	29.78	12.77 - 89.44
	Female (n= 107)	31.84	11.66	30.61	14.12 - 67.22
ALT (U/L)	Total (n= 231)	40.64	9.24	41.76	21.12 - 58.56
	Male (n= 124)	43.78	6.41	42.72**	31.38 - 58.50
	Female (n= 107)	37.06	10.66	38.40	18.24 - 56.21
AST (U/L)	Total (n= 229)	35.15	9.19	34.08	23.04 - 51.96
	Male (n= 124)	32.78	9.38	31.68**	23.04 - 47.70
	Female (n= 105)	37.95	8.16	36.96	22.87 - 60.75
Cholinesterase (ChE)	Total (n= 229)	9.64	2.80	9.00	3.50 - 15.50
	Male (n= 122)	9.42	3.06	9.00	1.50 - 14.00
	Female (n= 107)	9.88	2.45	9.00	5.50 - 15.50
Total Protein (g%)	Total (n= 231)	6.18	0.49	6.20	5.00 - 7.20
	Male (n= 124)	6.09	0.46	6.00**	5.00 - 7.00
	Female (n= 107)	6.28	0.52	6.20	5.00 - 7.20
Albumin (g%)	Total (n= 231)	2.47	0.40	2.47	1.66 - 3.28
	Male (n= 124)	2.52	0.35	2.52**	1.66 - 3.26
	Female (n= 107)	2.40	0.45	2.33	1.65 - 3.48
Globulin (g%)	Total (n= 231)	3.71	0.48	3.71	2.84 - 4.59
	Male (n= 124)	3.57	0.45	3.54**	2.78 - 4.48
	Female (n= 107)	3.87	0.48	3.85	2.91 - 4.86
BUN (mg%)	Total (n= 228)	5.23	1.87	4.56	3.52 - 10.92
	Male (n= 123)	4.80	1.32	4.45**	3.32 - 8.53
	Female (n= 105)	5.73	2.26	4.63	3.57 - 11.90

Table 1 Reference Interval of Blood Clinical Chemistry Values of Farmed Rusa Deer

*(Cervus timorensis)* (continued)

Parameters* (unit)	Group	Mean	SD	Median	Reference Interval
Creatinine (mg%)	Total (n= 230)	1.67	0.59	1.82	0.28 - 2.43
	Male (n= 123)	1.94	0.27	1.94**	1.48 - 2.49
	Female (n= 107)	1.35	0.70	1.67	0.27 - 2.17
Uric acid (mg%)	Total (n= 231)	0.24	0.14	0.21	0.10 - 0.60
	Male (n= 124)	0.18	0.01	0.16**	0.10 - 0.37
	Female (n= 107)	0.32	0.16	0.31	0.08 - 0.62
Cholesterol (mg%)	Total (n= 230)	73.53	17.15	72.34	37.09 - 106.15
	Male (n= 123)	71.34	17.37	71.18	33.72 - 102.60
	Female (n= 107)	76.03	16.62	74.50	46.74 - 107.06
Triglyceride (mg%)	Total (n= 231)	21.21	10.51	19.19	7.31 - 46.50
	Male (n= 124)	23.17	11.61	21.02**	11.08 - 47.34
	Female (n= 107)	18.93	8.59	17.36	6.12 - 42.03
Glucose (mg%)	Total (n= 231)	96.48	43.52	87.75	34.53 - 203.53
	Male (n= 124)	91.29	47.33	80.31**	33.30 - 222.79
	Female (n= 107)	102.49	37.96	100.98	38.46 - 198.19

\* AP = alkaline phosphatase, ALT= alanine aminotransferase, AST= aspartate aminotransferase, BUN = blood urea nitrogen

\*\* significant different from those of female group (p<0.01)

# BLOOD CLINICAL CHEMISTRY VALUES OF FARMED RUSA DEER

Achara Theeraphan      Sermpan Soontornchat

Biochemistry and Toxicology Section, National Institute of Animal Health, Bangkok

## ABSTRACT

Thirteen blood clinical chemistry values including alkaline phosphatase (AP), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), total protein, albumin, globulin, blood urea nitrogen (BUN), creatinine, uric acid, cholesterol, triglyceride, glucose, and cholinesterase were obtained from 231 farmed rusa deer (124 males and 107 females) aged between 30 months and six years to establish the reference interval. Reference interval of blood clinical chemistry of male rusa deer are: AP = 12.77 - 89.44 U/L, ALT = 31.38 - 58.50 U/L, AST = 23.04 - 47.70 U/L, total protein = 5.00 - 7.00 g%, albumin = 1.66 - 3.26 g%, globulin = 2.78 - 4.48 g%, BUN = 3.32 - 8.53 mg%, creatinine = 1.48 - 2.49 mg%, uric acid = 0.10 - 0.37 mg%, cholesterol = 33.72 - 102.60 mg%, triglyceride = 11.08 - 47.34 mg%, glucose = 33.30 - 222.79 mg%, and cholinesterase = 1.50 - 14.00 ChE. Reference interval of blood clinical chemistry of female rusa deer are: AP = 14.12 - 67.22 U/L, ALT = 18.24 - 56.21 U/L, AST = 22.87 - 60.75 U/L, total protein = 5.00 - 7.20 g%, albumin = 1.65 - 3.48 g%, globulin = 2.91 - 4.86 g%, BUN = 3.57 - 11.90 mg%, creatinine = 0.27 - 2.17 mg%, uric acid = 0.08 - 0.62 mg%, cholesterol = 46.74 - 107.06 mg%, triglyceride = 6.12 - 42.03 mg%, glucose = 38.46 - 198.19 mg%, and cholinesterase = 5.50 - 15.50 ChE. Significant differences ( $p < 0.01$ ) between male and female deer in ALT, AST, total protein, albumin, globulin, BUN, creatinine, uric acid, triglyceride, and glucose levels were observed.

Key words: reference interval, clinical chemistry, rusa deer