

ค่าทางชีวเคมีของเลือดแพะที่เลี้ยงในภาคใต้ของประเทศไทย

Biochemical Blood Parameters of Goats in Southern Thailand

สุธี รัตน์¹ อรสา อรุณสกุล¹ และปิยนันท์ สังขไพฑูรย์¹

Suthee Rattana¹, Orasa Arunsakul¹ and Piyanan Sangkhapaitoon¹

Abstract: Biochemical blood parameters were determined in 1,075 goats of 8 provinces in southern Thailand. The goats were categorized to 4 different age groups of female namely aged under 6 months, between 6 months-1 year, between 1-2 years, over 2 years and 2 age groups of male, i.e. under 1 year (young male) and over 1 year (buck). Thirteen biochemical parameters namely Total protein (TP), Albumin (Alb), Globulin (Glo), Calcium (Ca), Phosphorus (P), Magnesium (Mg), Blood urea nitrogen (BUN), Creatinine (Creat), Total bilirubin, Uric acid, Glutamate oxalo-acetate transaminase (GOT), Glutamate pyruvate transaminase (GPT) and gamma-Glutamyltransferase (GGT) were determined. The results reveals that almost all parameters were within the range of reference values, but only TP of young male and Ca of all groups were slightly lower than the reference values. Ten serum parameters, TP, Ca, Mg, BUN, Creat, Total bilirubin, Uric acid, GOT, GPT and GGT did not show significant difference between two genders ($p>0.05$). Ca, BUN, Creat and Uric acid value were not significantly different ($p>0.05$) among age groups, but TP and Glo increased while Alb, Total bilirubin and P decreased with the increasing age.

Keywords: Goat, biochemical blood parameters, serum, southern Thailand

¹ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ อำเภอยะรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

¹Veterinary Research and Development Center (Southern Region), Thung Song, Nakhon Si Thammarat, 80110

บทคัดย่อ: การศึกษานี้ได้วิเคราะห์ค่าทางชีวเคมีในเลือดของแพะที่เลี้ยงในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างเลือดแพะรวมทั้งสิ้น 1,075 ตัวอย่าง จำแนกออกเป็น 6 กลุ่มตามเพศและช่วงอายุคือ เพศเมีย 4 กลุ่มได้แก่ อายุต่ำกว่า 6 เดือน อายุ 6 เดือน - 1 ปี อายุ 1 - 2 ปี และอายุมากกว่า 2 ปี เพศผู้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มพ่อพันธุ์ (อายุมากกว่า 1 ปี) และกลุ่มแพะขุน (อายุน้อยกว่า 1 ปี) นำมาตรวจค่าทางชีวเคมี 13 อย่างคือ โปรตีนรวม (TP) อัลบูมิน (Alb) โกลบูลิน (Glo) แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) แมกนีเซียม (Mg) Blood urea nitrogen (BUN) ครีเอตินีน (Creat) Total bilirubin, กรดอะมิโน Glutamate oxalo-acetate transaminase (GOT) Glutamate pyruvate transaminase (GPT) และ gamma-Glutamyltransferase (GGT) ผลการศึกษาพบว่า ค่าทางชีวเคมีส่วนใหญ่ของแพะที่เลี้ยงในภาคใต้ของประเทศไทย มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นค่า TP ของแพะขุนเพศผู้ ค่า Ca ของแพะทุกกลุ่มที่ศึกษาต่ำกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย ค่าทางชีวเคมีที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ($p > 0.05$) ได้แก่ TP, Ca, Mg, BUN, Creat, Total bilirubin, Uric acid, GOT, GPT และ GGT ค่าที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างช่วงอายุของแพะทั้งสองเพศ ($p > 0.05$) คือ Ca, BUN, Creat และ Uric acid ส่วนค่า TP และ Glo พบว่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ Alb, Total bilirubin และ P มีค่าลดลงตามอายุของแพะที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: แพะ ค่าทางชีวเคมีในเลือด ซีรัม ภาคใต้ของประเทศไทย

บทนำ

การเลี้ยงแพะในเขตพื้นที่ภาคใต้มีครัวเรือนที่เลี้ยงเป็นจำนวน 83.34% ของจำนวนครัวเรือนที่เลี้ยงแพะในประเทศไทย โดยมีจำนวนแพะที่เลี้ยงทั้งหมด 47.82% ของจำนวนแพะที่เลี้ยงในประเทศ (สาวิตรี, 2553) ส่วนใหญ่การเลี้ยงในภาคใต้เป็นแบบรายย่อย ครอบครัวยุค 4-5 ตัว โดยมีจุดประสงค์เพื่อบริโภคเนื้อและประกอบพิธีกรรมทางศาสนาอิสลาม (วินัย, 2005) แพะส่วนใหญ่เป็นแพะพื้นเมือง ไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิต มีขนาดรูปร่างเล็กมีน้ำหนักตัวเมื่อโตเต็มที่ 20-30 กิโลกรัม การจัดการเรื่องอาหารที่ใช้เลี้ยงไม่เหมาะสมเพียงพอ รวมทั้งไม่ได้รับการดูแลเรื่องโรคอย่างถูกต้อง เช่น โรคพยาธิ โรคปากและเท้าเปื่อย โรค布鲁เซลโลซิส เป็นต้น ทำให้ได้รับผลผลิตไม่เต็มที่ ปัจจุบันกรมปศุสัตว์ได้มีการนำแพะต่างประเทศเข้ามาเลี้ยงและขยายพันธุ์ทั้งแพะเนื้อและแพะนม ได้แก่ พันธุ์ซาเนน พันธุ์แองโกลนูเบียน และพันธุ์บอร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงแพะพื้นเมืองและแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ เลี้ยงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งด้านเนื้อและนมให้ดีขึ้น แต่ยังไม่แพร่หลายนักในพื้นที่ภาคใต้ อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงแพะให้ประสบความสำเร็จ ต้องคำนึงถึงความ

เหมาะสมของสายพันธุ์ที่ใช้เลี้ยง สถานที่เลี้ยง ปริมาณอาหารที่เพียงพอ และการจัดการที่เหมาะสม ได้แก่ การให้วัคซีนป้องกันโรค ถ่ายพยาธิ การจัดการโรงเรือน รวมทั้งการหมั่นสังเกตความผิดปกติ เช่น อาการเชื่องซึม เบื่ออาหาร (วินัย, 2005) เพราะถึงแม้ว่าแพะจะเป็นสัตว์ที่กินอาหารได้ง่ายแต่การเลี้ยงให้ประสบผลสำเร็จสูงสุดต้องได้รับอาหารประเภทหญ้าและอาหารเสริมที่เพียงพอ ได้แก่ อาหารข้นในกรณีที่เป็น และยังต้องมีแร่ธาตุเสริมให้กินตลอดเวลาเพราะแพะเป็นสัตว์ที่ขาดแร่ธาตุได้ง่าย ซึ่งจะส่งผลให้การผสมพันธุ์ไม่มีประสิทธิภาพ เจ็บป่วยบ่อย และมีอัตราการสูญเสียสูง

Singh *et al.* (2010) กล่าวว่าไว้ว่าการตรวจค่าทางชีวเคมีของเลือดแพะตามช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม มีความสำคัญสำหรับการประเมินสภาวะทางโภชนาการ และสุขภาพพื้นฐาน อันเป็นข้อได้เปรียบในการเลี้ยงสัตว์สมัยใหม่ เนื่องจากผลการตรวจดังกล่าว สามารถบ่งชี้ความสมบูรณ์ทางโภชนาการ อันเป็นผลจากการได้รับอาหารที่มีคุณภาพ และมีการจัดการให้อาหารที่เหมาะสม ใช้บ่งบอกสภาวะสุขภาพโดยรวม และภาวะความผิดปกติของร่างกายสัตว์ เช่น การทำงานของตับ ไต หรืออวัยวะสำคัญอื่นๆ อีกทั้งยังสามารถบ่งชี้สภาวะการได้รับสารที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของสัตว์ เช่น สารพิษ ข้อมูลที่ได้จาก

การตรวจค่าเหล่านี้สามารถใช้ในการวางแผนเพื่อปรับปรุงการให้อาหาร การดูแลสุขภาพ เพื่อให้การเลี้ยงแพะมีประสิทธิภาพสูงสุด (Ingraham and Kappus.,1988)

การศึกษาค่าทางชีวเคมีในซีรัมของแพะที่เลี้ยงในเขตพื้นที่ภาคใต้ครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานบ่งชี้สภาวะการเลี้ยง สุขภาพ ภาวะทางโภชนาการ และสภาวะการทำงานของตับและไต

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเลือดแพะที่เลี้ยงใน 8 จังหวัดภาคใต้คือ นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี พังงา กระบี่ ตรัง พัทลุง สงขลา และสตูล ในช่วงเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553 โดยการสุ่มจังหวัดละประมาณ 8-15 ฟาร์ม ฟาร์มละ 10-25 ตัว รวมทั้งสิ้น 1,075 ตัวอย่าง โดยแยกเป็นกลุ่มตัวอย่างตามเพศ อายุและจุดประสงค์ของการเลี้ยงดังนี้

เพศเมียรวมทั้งหมด 686 ตัวอย่าง แยกเป็น 4 กลุ่มอายุคือ

- อายุไม่เกิน 6 เดือน จำนวน 147 ตัวอย่าง
- อายุมากกว่า 6 เดือน - 1 ปี จำนวน 178

ตัวอย่าง

- อายุมากกว่า 1 ปี - 2 ปี จำนวน 175 ตัวอย่าง
- อายุมากกว่า 2 ปี จำนวน 186 ตัวอย่าง

เพศผู้รวมทั้งหมด 389 ตัวอย่าง แยกเป็น 2 กลุ่มตามจุดประสงค์ของการเลี้ยงและอายุคือ

- พ่อพันธุ์ (อายุ ≥ 1 ปี) จำนวน 187 ตัวอย่าง
- แพะขุน (เพศผู้อายุน้อยกว่า 1 ปี) จำนวน 202

ตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างเลือดทำโดยการเจาะจากเส้นเลือดดำบริเวณคอ (Jugular vein) ปริมาตร 6 มิลลิลิตร ใส่หลอดแยกซีรัม ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องไม่ต่ำกว่า 30 นาที แยกเลือดที่แข็งตัวออก นำซีรัมที่เหลือไปปั่นแยกด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ความแรงของการหมุนเหวี่ยงเท่ากับ 1,500 g เป็นเวลา 10 นาที เทส่วนใสเก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ทำการตรวจค่าทางชีวเคมีในช่วงเวลาไม่เกิน 2 สัปดาห์

การตรวจค่าชีวเคมีคลินิก

ตรวจค่าทางชีวเคมีในตัวอย่างซีรัม จำนวน 13 ค่า โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ

- กลุ่มที่ 1: Total protein (TP), Albumin (Alb) และ Globulin (Glo) ซึ่งเป็นตัวหลักในการควบคุมสมดุลของสารในร่างกายของสัตว์ (Body homeostasis) และเป็นค่าพื้นฐานเบื้องต้นที่ใช้บ่งบอกความปกติของร่างกาย

- กลุ่มที่ 2: Calcium (Ca), Phosphorus (P) และ Magnesium (Mg) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกสภาวะของแร่ธาตุหลักในร่างกายของสัตว์ ซึ่งทำหน้าที่ เป็นโครงสร้างของร่างกาย เป็นตัวควบคุมความเข้มข้นของสารซึ่งมีผลต่อการเข้าออกของสารในเซลล์ ควบคุมภาวะกรด-เบสในร่างกาย และเป็นองค์ประกอบในการทำงานของเอนไซม์ และฮอร์โมนบางชนิด (Underwood,1966)

- กลุ่มที่ 3: Blood urea nitrogen (BUN), Creatinine (Creat) และ Uric acid ซึ่งบ่งชี้การทำงานของไต (สุพิศ, 2524ก)

- กลุ่มที่ 4: Glutamate oxalo-acetate transaminase (GOT), Glutamate pyruvate transaminase (GPT), Gamma-Glutamyltransferase (GGT) และ Total bilirubin ซึ่งบ่งชี้การทำงานของตับ (สุพิศ, 2524ก)

การหาปริมาณ TP, Alb, Mg, Creat, Total Bilirubin, Uric acid และ GGT ใช้วิธี Biuret method (Burtis and Ashwood,1994), BCG method (Burtis and Ashwood,1994), Xylidyl blue method (Mann and Yoe,1957), Jaffe' reaction method (Butler,1976), DPD method (Bishop *et al.*, 1985), PAP method (Bishop *et al.*,1985) และ Persijn/van de Silk method (Persijn and Silk,1976) ตามลำดับ โดยทำปฏิกิริยาให้เกิดสีด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป (Human[®],Germany) แล้ววัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Auto analyzer for Clinical Chemistry (Mindray[®], Germany) ที่ความยาวคลื่น 546, 546, 546, 510, 546, 510 และ 405 nm. ตามลำดับ

ปริมาณ P, BUN, GOT และ GPT ทำการตรวจด้วยวิธี Ammonium molybdate method (Garber and Millér,1983), Kinetic GLDH method (Hallett and Cook,1971), Modified IFCC method (IFCC, 1986a)

และ Modified IFCC method (IFCC,1986b) ตามลำดับ โดยทำปฏิกิริยาดำเนินการทดสอบสำเร็จรูป (Human[®] Germany) แล้ววัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Auto analyzer for Clinical Chemistry (Mindray[®],Germany) ที่ความยาวคลื่น 340 nm.

ปริมาณ Ca วิเคราะห์ด้วยวิธี Arsenazo III method (Michaylova and Ilkova,1971) โดยการทำให้ปฏิกิริยาให้เกิดสีด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป (Assel S.r.l[®],Italy) แล้ววัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Auto analyzer for Clinical Chemistry (Mindray[®],Germany) ที่ความยาวคลื่น 630 nm.

ส่วนค่า Glo ได้จากการคำนวณโดยใช้สูตร $Glo = TP - Alb$ (Singh *et al.*,2010)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจ มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ที่จำแนกตามเพศ และช่วงอายุ โดยใช้ ANOVA (Analysis of variance) และใช้ LSD (Least-Significant Difference) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยกำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

Total protein, Albumin และ Globulin

จากการเปรียบเทียบผลระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย (ตารางที่ 1) พบว่าค่า TP ในซีรัมของเพศผู้และเพศเมีย (6.27 ± 0.06 vs 6.37 ± 0.04 g/dl) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และพบว่าเพศผู้มีค่า Alb สูงกว่าของเพศเมีย (3.36 ± 0.04 vs 3.22 ± 0.03 g/dl) ในขณะที่ค่า Glo ของเพศผู้ต่ำกว่าของเพศเมีย (2.92 ± 0.04 vs 3.14 ± 0.03 g/dl) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

เมื่อแยกตามกลุ่มอายุ (ตารางที่ 2) พบว่า ค่า TP, Alb และ Glo ของเพศเมียอายุ 0-6 เดือน (6.17 ± 0.07 , 3.36 ± 0.06 และ 2.79 ± 0.07 g/dl ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับกลุ่มแพะขุนเพศผู้ (5.99 ± 0.08 , 3.30 ± 0.06 และ 2.69 ± 0.05 g/dl ตามลำดับ)

และยังพบว่า แพะเพศเมียที่ทำการศึกษา มีค่า TP และ Glo เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่า Alb มีแนวโน้มลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้น ส่วนกลุ่มพ่อพันธุ์พบว่า มีค่า TP ไม่แตกต่างกับกลุ่มเพศเมียอายุเกิน 2 ปี (6.58 ± 0.08 vs 6.63 ± 0.08 g/dl) และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ Merck (2008) (ตารางที่ 1) พบว่ากลุ่มเพศเมียทั้งหมด และพ่อพันธุ์ มีค่า TP และ Glo อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนกลุ่มแพะขุนเพศผู้มีค่า TP และ Glo ต่ำกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการได้รับอาหารที่ไม่เพียงพอ (สุพิศ, 2524ก) เนื่องจากกลุ่มดังกล่าวได้รับการเอาใจใส่จากเกษตรกรผู้เลี้ยงน้อยกว่ากลุ่มพ่อพันธุ์และกลุ่มแพะเพศเมีย

จากผลการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า TP และ Glo ของแพะที่ทำการศึกษามีแนวโน้มสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และไม่มี ความแตกต่างระหว่างเพศที่ทำการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ Mbassa and Poulsen (1993), Castro *et al.* (1977) และ Deangelino *et al.* (1990) ที่กล่าวว่า ปริมาณ TP ที่ตรวจพบในแพะ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ แต่ค่าสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ส่วนค่า Alb ที่ตรวจพบสอดคล้องกับการศึกษาของ Castro *et al.* (1977) ที่ทำการศึกษาใน Pygmy goat พบว่า Alb ของเพศผู้มีค่าสูงกว่าเพศเมีย แต่ผลการศึกษาใน Spanish goat โดย Bennis (1991) พบว่าค่า Alb ของเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการศึกษาในแพะต่างสายพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับ Kaneko *et al.* (1997) ที่กล่าวว่าปัจจัยที่ทำให้ค่าทางชีวเคมีของเลือดแพะมีความแตกต่าง ได้แก่ เพศ อายุ สภาพอากาศและฤดูกาล และสภาวะร่างกาย

Calcium, Phosphorus และ Magnesium

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย (ตารางที่ 1) พบว่าค่า Ca และ Mg ในซีรัมของเพศผู้ (6.54 ± 0.07 และ 3.05 ± 0.03 mg/dl ตามลำดับ) และเพศเมีย (6.51 ± 0.05 และ 3.10 ± 0.02 mg/dl ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนค่า P ของเพศผู้สูงกว่าเพศเมีย (6.17 ± 0.08 vs 5.60 ± 0.06 mg/dl) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

Table 1 Biochemical values (Mean±SE) of goat serum in both genders

Parameters ; unit	Gender		References	
	Female	Male	Merck*	Kaneko**
Total protein ; g/dl	6.37 ± 0.04	6.27 ± 0.06	6.1 – 7.5	6.4 – 7.0
Albumin ; g/dl	3.22 ± 0.03 ^a	3.36 ± 0.04 ^b	2.3 – 3.6	2.7 – 3.9
Globulin ; g/dl	3.14 ± 0.03 ^a	2.92 ± 0.04 ^b	2.7 – 7.4	2.7 – 4.1
Calcium ; mg/dl	6.51 ± 0.05	6.54 ± 0.07	9.0 – 11.6	8.9 – 11.7
Phosphorus ; mg/dl	5.60 ± 0.06 ^a	6.17 ± 0.08 ^b	3.7 – 9.7	6.5
Magnesium ; mg/dl	3.10 ± 0.02	3.05 ± 0.03	2.1 – 2.9	2.8 – 3.6
BUN ; mg/dl	17.98 ± 0.29	18.30 ± 0.38	13 – 26	10 – 20
Creatinine ; mg/dl	0.90 ± 0.02	0.96 ± 0.03	0.7 – 1.5	1.0 – 1.8
Total bilirubin ; mg/dl	0.17 ± 0.00	0.16 ± 0.00	0.1 – 0.2	0.0 – 0.1
Uric acid ; mg/dl	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.00	-	0.3 – 1.0
SGOT ; u/l	104.86 ± 2.24	97.68 ± 2.47	66 – 230	167 – 513
SGPT ; u/l	27.44 ± 0.42	27.17 ± 0.54	15 – 52	24 – 83
SGGT ; u/l	69.87 ± 1.45	72.78 ± 1.99	20 – 50	20 – 56

Note: Means with different superscripts in the same row are statistically different at $p < 0.05$

* The Merck Veterinary manual : Reference Guides; Serum biochemical reference ranges (Merck & Co., Inc., 2008.)

** Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4th edition. (Kaneko, 1989.)

เมื่อจำแนกแพะตามกลุ่มอายุ (ตารางที่ 2) พบว่า Ca ในแพะเพศเมียทุกกลุ่มอายุ (6.37 ± 0.08 - 6.58 ± 0.11 mg/dl) และกลุ่มพ่อพันธุ์ (6.33 ± 0.09 mg/dl) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วน Ca ของกลุ่มแพะขุนเพศผู้ มีค่ามากกว่าของกลุ่มเพศเมียอายุเกิน 2 ปี และกลุ่มเพศผู้พ่อพันธุ์ (6.74 ± 0.09 vs 6.37 ± 0.08 and 6.33 ± 0.09 mg/dl) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ค่า P พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามอายุสัตว์ที่เพิ่มขึ้น ส่วนค่า Mg พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 6 กลุ่มที่ทำการศึกษา

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ Ca, P และ Mg กับค่ามาตรฐาน พบว่าปริมาณ Ca ที่ตรวจพบทุกช่วงอายุในทั้ง 2 เพศ มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานของ Merck (2008) และ Kaneko (1989) ในขณะที่ปริมาณ P ทุกกลุ่มที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐาน ส่วนปริมาณ Mg พบว่าทุกช่วงอายุมีค่าอยู่ในมาตรฐานของ Kaneko (1989) แต่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของ Merck (2008) เล็กน้อย

การที่แพะในภาคใต้ประเทศไทยมีปริมาณ Ca ในซีรัมต่ำกว่าค่ามาตรฐานทั้ง 2 แหล่งที่อ้างอิงไว้ในตารางที่ 1 อาจเนื่องมาจากอาหารที่ใช้เลี้ยงมีปริมาณ Ca ไม่เพียงพอ Daramola *et al.* (2010) กล่าวว่า ปริมาณ Ca และ P ในซีรัมที่แตกต่างกันมีสาเหตุหลักมาจากคุณภาพอาหารซึ่งสอดคล้องกับ Fujihara *et al.* (2006) ที่กล่าวว่า ปริมาณแร่ธาตุในสัตว์เป็นผลโดยตรงจากปริมาณแร่ธาตุในอาหารที่สัตว์ได้รับ แสดงว่าภาวะดังกล่าวควรปรับปรุงโดยให้อาหารแคลเซียมเพิ่มเติมเพื่อป้องกันการขาดในระยะยาว อันอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่อการทำงานของ Neuromuscular activity, Membrane permeability และ แอคติวิตีของเอนไซม์หลายชนิด (วิบูล และ กนกนาถ, 2525)

BUN, Creatinine, และ Uric acid

จากผลการเปรียบเทียบระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย (ตารางที่ 1) พบว่าปริมาณ BUN, Creat และ Uric acid ของแพะเพศผู้ (18.30 ± 0.38 , 0.96 ± 0.03 และ 0.10 ± 0.00 mg/dl ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับของแพะเพศเมีย (17.98 ± 0.29 , 0.90 ± 0.02 และ 0.10 ± 0.00 ตามลำดับ) และทั้งสองเพศมีค่า BUN และ Creat อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ Kaneko (1989) และ Merck (2008) (ตารางที่ 1) ส่วนปริมาณ Uric acid มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของ Kaneko (1989) เล็กน้อย

เมื่อศึกษาเป็นกลุ่มอายุ (ตารางที่ 2) พบว่า ปริมาณ BUN และ Uric acid ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ในทุกช่วงอายุที่ทำการศึกษา ส่วนค่า Creat พบว่ามีเพียงกลุ่มพ่อพันธุ์เท่านั้น (1.04 ± 0.04) ที่มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากผลการศึกษาจะเห็นว่าค่า BUN ในซีรัมซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมของปริมาณสารอาหารโปรตีนที่แพะได้รับ (Sun and Christopherson, 2005) และบ่งบอกถึงการขับออกของแอมโมเนียที่ได้จากการย่อยโปรตีนโดยกลไกของร่างกายแพะ ผ่านการทำงานของไต (Sakha *et al.*, 2010) มีค่าสอดคล้องกับค่ามาตรฐาน แสดงให้เห็นว่า แพะทุกกลุ่มที่ทำการศึกษามีสภาพการ

ทำงานของไตที่เป็นปกติ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศและอายุที่ทำการศึกษา ซึ่งแตกต่างกับผลการศึกษาของ Bennis *et al* (1991) ที่พบว่าค่าดังกล่าวมีปริมาณต่ำในแพะที่มีอายุน้อยแต่จะเพิ่มขึ้นเมื่อแพะมีอายุมากขึ้น ในขณะที่ Creat มีค่าสอดคล้องกับการศึกษาของ Sakha *et al.* (2010) ที่พบว่าเพศผู้มีความสูงกว่าเพศเมีย อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาที่พบว่าค่านี้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแสดงว่าแพะที่เลี้ยงในภาคใต้มีการทำงานของไตในการกรอง Creat ออกจากร่างกายผ่านโกลเมอรูลัส (Glomerular filter rate) อยู่ในสภาวะที่สามารถทำงานได้อย่างปกติ (สุพิศ, 2524ข) ส่วนปริมาณ Uric acid ที่มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย อาจไม่ได้บ่งบอกการทำงานที่ผิดปกติของไต โดยสุพิศ (2524ข) กล่าวว่า Uric acid ที่เกิดขึ้นอาจถูกดูดกลับได้ถึง 90-95% โดยการทำงานของไต ส่วนที่เหลือจะถูกขับออกทางปัสสาวะ ถ้าต้องการทราบว่าเมแทบอลิซึมของ Uric acid เป็นปกติหรือไม่ อาจต้องศึกษา Uric acid ที่ขับออกทางปัสสาวะร่วมด้วย

SGOT, SGPT, SGGT และ Total bilirubin

จากผลการเปรียบเทียบระหว่างแพะเพศผู้กับเพศเมียพบว่า GOT, GPT, GGT และ Total bilirubin ของแพะเพศผู้ (97.68 ± 2.47 , 27.17 ± 0.54 , 72.78 ± 1.99 U/l และ 0.16 ± 0.00 mg/dl ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างจากแพะเพศเมีย (104.86 ± 2.24 , 27.44 ± 0.42 , 69.87 ± 1.45 U/l และ 0.17 ± 0.00 mg/dl ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) โดยค่าดังกล่าวของทั้งสองเพศที่ตรวจพบ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ Merck (2008) และของ Kaneko (1989) (ตารางที่ 1) และเมื่อศึกษาเป็นกลุ่มอายุ (ตารางที่ 2) พบว่า ค่า GGT ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ในทุกกลุ่มที่ทำการตรวจ ส่วนค่า GOT, GPT, GGT ที่ตรวจพบมีแนวโน้มลดลงในกลุ่มแพะที่มีอายุเพิ่มขึ้น แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์กลุ่มดังกล่าวจะสามารถบ่งบอกถึงความผิดปกติในการทำงานของตับ เช่นการอักเสบและการตายของเซลล์ตับได้ (สุพิศ, 2524ข) แต่ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าแพะที่เลี้ยงในภาคใต้มีค่าเอนไซม์ดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แสดงว่าสภาวะการทำงานของตับยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ

Table 2 Biochemical values (Mean±SE) of goat serum in both genders and different age groups

Parameters ; unit	Female				Male	
	0-6 mths.	6 mths.-1 yr.	1-2 yrs.	> 2 yrs.	Buck (≥ 1 yr)	Young male (≤ 1 yr)
Total protein ; g/dl	6.17 ± 0.07 ^a	6.19 ± 0.08 ^{ab}	6.45 ± 0.08 ^b	6.63 ± 0.08 ^c	6.58 ± 0.08 ^c	5.99 ± 0.08 ^a
Albumin ; g/dl	3.36 ± 0.06 ^a	3.29 ± 0.06 ^a	3.18 ± 0.05 ^b	3.07 ± 0.06 ^b	3.42 ± 0.06 ^c	3.30 ± 0.06 ^{ac}
Globulin ; g/dl	2.79 ± 0.07 ^a	2.89 ± 0.06 ^b	3.27 ± 0.07 ^c	3.55 ± 0.07 ^d	3.16 ± 0.06 ^c	2.69 ± 0.05 ^a
Calcium ; mg/dl	6.58 ± 0.11	6.55 ± 0.09	6.57 ± 0.09	6.37 ± 0.08 ^a	6.33 ± 0.09 ^a	6.74 ± 0.09 ^b
Phosphorus ; mg/dl	6.75 ± 0.14 ^a	5.66 ± 0.12 ^b	5.36 ± 0.11 ^b	4.88 ± 0.10 ^c	5.76 ± 0.11 ^b	6.53 ± 0.12 ^a
Magnesium ; mg/dl	3.10 ± 0.05	3.10 ± 0.05	3.09 ± 0.04	3.10 ± 0.05	3.12 ± 0.05	2.99 ± 0.04
BUN ; mg/dl	17.28 ± 0.59	18.32 ± 0.58	17.62 ± 0.60	18.57 ± 0.56	18.39 ± 0.52	18.22 ± 0.54
Creatinine ; mg/dl	0.93 ± 0.04 ^a	0.92 ± 0.03 ^a	0.87 ± 0.04 ^a	0.88 ± 0.03 ^a	1.04 ± 0.04 ^b	0.89 ± 0.03 ^a
Total bilirubin ; mg/dl	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01 ^a	0.16 ± 0.01	0.16 ± 0.01 ^b	0.16 ± 0.01 ^{cb}	0.16 ± 0.01
Uric acid ; mg/dl	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.09 ± 0.00	0.09 ± 0.00	0.11 ± 0.01	0.10 ± 0.01
SGOT ; u/l	144.50 ± 4.73 ^a	105.62 ± 5.52	99.92 ± 3.73	101.05 ± 3.73 ^b	95.75 ± 3.71 ^b	99.45 ± 3.30 ^b
SGPT ; u/l	32.30 ± 1.10 ^a	27.72 ± 0.87 ^a	26.72 ± 0.76 ^a	24.02 ± 0.55 ^{bd}	27.79 ± 0.90 ^b	26.59 ± 0.62 ^{cd}
SGGT ; u/l	71.86 ± 3.10	70.59 ± 2.82	67.52 ± 2.84	69.80 ± 2.87	72.40 ± 2.84	73.13 ± 2.78

Note : Mean with different superscripts in the same row are statistically different at p<0.05

สรุป

จากค่าทางชีวเคมีในเลือดของแพะที่ศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่า

1. Total protein, Albumin และ Globulin มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการควบคุมสมดุลของสารในร่างกายของสัตว์ (Body homeostasis) มีการทำงานอย่างปกติ
2. Phosphorus และ Magnesium มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาวะของแร่ธาตุหลักทั้งสองชนิดดังกล่าวมีค่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม ส่วน Calcium มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย ควรแก้ไขโดยการให้อาหารที่เป็นแหล่งแร่ธาตุนี้ เสริมอย่างสม่ำเสมอ
3. Blood urea nitrogen และ Creatinine มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และ Uric acid ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่าการทำงานของไตอยู่ในสภาวะที่เป็นปกติ
4. Glutamate oxalo-acetate transaminase , Glutamate pyruvate transaminase, gamma-Glutamyltransferase และ Total bilirubin มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สามารถบ่งชี้ได้ว่าการทำงานของตับอยู่ในสภาวะที่เป็นปกติ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ที่จัดสรรงบประมาณให้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดกระบี่ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพังงา สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพัทลุง สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสตูล ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- วินัย ประถมภักดาญจน์. 2546. แพะสัตว์น่าสนใจ. หลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักสาขาเทคโนโลยี การเกษตรมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://webhost.wu.ac.th/agri/Animal/Article/Goat01.htm> (28 สิงหาคม 2548).
- วีฑูล วีรานูวัตติ และ กนกนาถ ชูปัญญา. 2525. เคมีคลินิก. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 554 หน้า.
- สาวิตรี บุตรเพชร. รายงานเกษตรกรรมผู้เลี้ยงสัตว์และจำนวนสัตว์ปี 2553. ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.dld.go.th/ict/th> (7 มีนาคม 2554).
- สุพิศ จินดาวนิค. 2524ก. ชีวเคมีคลินิก เล่ม 1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 212 หน้า.
- สุพิศ จินดาวนิค. 2524ข. ชีวเคมีคลินิก เล่ม 2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 261 หน้า.
- Bennis, A., F. Farge, M. Kessabi, A. Hamli, G.P. Valdi, A.G. Rico and J.P. Braun. 1991. Normal serum biochemical values of goat in the Moroccan Sahara. *Revue de Medicine Veterinaire* 11:831-837.
- Bishop, M.L., J.L. Duben-Von Laufen and E.P. Fody. 1985. *Clinical Chemistry*. J.B. Lippincott Company. Philadelphia:604 p.
- Burtis, C.A. and E.R. Ashwood. 1994. *Tietz textbook of Clinical Chemistry* : 2nd (ed.). W.B.Saunders Company. Philadelphia. 2326 p.
- Butler, A.R. 1976. The Jaffe reaction: Identification of the coloured species. *Clin. Chim. Acta.* 59:227-232.
- Castro, A., D.S. Dhinsa, A.S. Hoversland, H. Malkus, C. Rosenthal and J. Metcalf. 1977. Serum biochemistry values in normal Pygmy goat. *Am. J. Vet. Res.* 12:2085-2087.

- Daramola, J.O., A.A. Adeloye, T. Fatoba and A.O. Soladoye.~ 2005. Haematological and biochemical parameters of West African Dwarf goats.(Online). Available: <http://www.lrrd.org/lrrd17/8/dara17095.htm> (Oct 20, 2010)
- Deangelino, J.L., M.M. Ishizuka, L. Ribeiro, T.V. Tucci and E.H. Birgel. 1990. Standard serum biochemical values of healthy goats reared in Saopaulo state, Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.1: 91-97.
- Fujihara, T., A.B. Serra, S.D. Serra and E.A. Orden. 2006. Mineral nutrition of grazing goat in Luzon Island, Philippines. Bull. Fac. Life Env. 11:19-34.
- Garber, C.C. and R.C. Miller. 1983. Revision of the 1963 semidine HCL standard method for inorganic phosphorus. Clin. Chem., 29: 184-188.
- Hallett, C.J. and J.G. H.Cook. 1971. Reduced nicotinamide adenine dinucleotide-coupled reaction for emergency blood urea estimation. Clin. Chem. Acta. 35:33-37.
- Ingraham, R.H. and L.C. Kappus. 1988. Metabolic profile testing. Veterinary Clinics. North America: Food Animal Practice.4:391-411.
- International Federation of Clinical Chemistry(IFCC), 1986a. Approved recommendations(1985) on IFCC method for the measurement of catalytic concentration of enzymes, part 2:IFCC method for aspartate amino transferase(EC2.6.1.1). J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 24:497-510.
- International Federation of Clinical Chemistry (IFCC), 1986b. Method of aspartate amino- transferase. J.Clin.Chem. Clin. Biochem. 24: 481-495.
- Kaneko, J.1989. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4th edition. Academic Press, Inc. California, USA. 932 p.
- Kaneko, J., J. Harvey and M. Bruss. 1997. Clinical Biochem of Domestic Animals. 5th Edition. Academic Press, New York, 932 p.
- Mann, C.K. and J. H. Yoe. 1957. Spectrophotometric determination of Magnesium with 1-azo-2-hydroxy-3-(2,4-dimethylcarbox-anilido)-naphthalene-1'-(2-hydroxybenzene). Anal. Chim. Acta. 16:155-160.
- Mbassa, G.K. and J.S. Poulsen. 1993. Reference ranges for clinical chemical values in Danish Landrace goats. Small Rumin. Res. 2:133-142.
- Merck & Co.,Inc. 2008. The Merck Veterinary manual : Reference Guides; Serum biochemical reference ranges. (Online). Available : <http://www.Merckvetmanual.Com/mvm/htm/bc/tref7.htm>(April 21, 2010).
- Michaylova, V. and P. Ilkova. 1971. Photometric determination of micro amounts of calcium with arsenazo III. Anal. Chim. Acta, 53:194-198.
- Persijn, J.P. and W.J. van der Slik. 1976. A new method for the determination of gamma-glutamyltransferase in serum. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 14(9):421-427
- Sakha, M., M. Shamesdini and F. Mohamad-zadeh. 2009. Serum biochemistry values in Raini goat of Iran. (Online).Available: http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_veterinary_medicine/volume_6_number_1_39/article/serum-biochemistry-values-in-raini-goat-of-iran.html (April 21, 2010).
- Singh, V.K., P. Singh, A.K. Verma and U.R. Mehra. 2008. On farm assessment of nutritional

status of lactating cattle and buffaloes in urban, periurban and rural areas of Middle Gangetic Plains. (Online) Available: <http://www.lrrd.org/lrrd20/8/singh20130.htm> (April 21, 2010).

Sun, S. and R.J. Christopherson. 2005. Urea kinetics in weathers exposed to different ambient temperatures at the dietary levels of crude protein. Asian-Australasian Journal of Animal Science 18:795-801.

Underwood, E.J. 1966. The Mineral Nutrition of Livestock. 2nd Edition. Commonwealth Agricultural Bureaux. England. 180 p.
