



การศึกษาค่าทางโลหิตวิทยาเบื้องต้นของพ่อพันธุ์แพะที่ตรวจไม่พบปรสิตในเลือด

มนตรี แสงลามเจริญกิจ^{1,#} และ กฤษฎา ขำพูล¹¹ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร หนองจอก กรุงเทพมหานคร 10530

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าทางโลหิตวิทยาของพ่อพันธุ์แพะ ณ ฟาร์มแห่งหนึ่งในเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร โดยทำการเก็บตัวอย่างเลือดแพะจำนวน 10 ตัวอย่างด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือด jugular vein บรรจุลงในหลอด EDTA ส่งตัวอย่างเลือดไปตรวจวิเคราะห์ที่ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการสำหรับสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ผลจากการตรวจหาพยาธิในเม็ดเลือดไม่พบพยาธิในเลือด ผลเลือดส่วนใหญ่มีค่าปกติ ยกเว้นจำนวน WBC สูงกว่าปกติ พบภาวะการมีเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติในตัวอย่างแพะ 5 ตัว ในจำนวนนี้ส่วนใหญ่เป็นการอักเสบแบบเรื้อรังและมี 1 ตัวที่พบภาวะอักเสบแบบเฉียบพลัน ในขณะเดียวกันผลตรวจพบภาวะโลหิตจางในแพะตัวอย่าง 5 ตัว บ่งชี้ว่าแพะมีโรคแฝงอยู่โดยไม่แสดงอาการซึ่งอาจทำให้สัตว์เป็นตัวกักโรคที่สำคัญ ทำให้สามารถแพร่กระจายเชื้อไปยังสัตว์ตัวอื่น ๆ ได้ หรือจำนวนเชื้อมีอยู่น้อยจนตรวจไม่พบด้วยวิธีฟิล์มเลือด ดังนั้นในการตรวจหาพยาธิในเลือดทุกครั้งควรจะต้องมีการตรวจทางชีวเคมี และ PCR reaction ด้วย

คำสำคัญ: ค่าสมบูรณ์ของเม็ดเลือดขาว, ปรสิตในเลือด, พ่อพันธุ์แพะ, ค่าทางโลหิตวิทยา

ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหาวิทยาลัย. 2567. 19(1): 18-24.

E-mail address: montri@mut.ac.th

Preliminary study of hematological profile of buck without blood parasites detected

Montri Sanglarpcharoenkit^{1,#} and Grisada Khumpool¹

¹Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Nongchok, Bangkok; 10530, Thailand

Abstract: The objective of this study was to investigate the hematology profile of buck from a farm in Nong Chok, Bangkok. 10 goat blood samples from external jugular vein in EDTA blood tubes were transferred to analyze at Animal Diagnostic Laboratory Center, Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology. The results showed that blood parasite was not found. Almost of hematological values were in normal range, but leukocytosis was found in 5 bucks, which had chronic inflammation and one had acute inflammation. Anemia was detected from five blood samples, suspected that these goats had a latent infection, which could make the animals for quarantine. The infection could be spread to other animals, or the infection is too low to detect by using the thin blood smear method. Therefore, PCR technique or blood biochemical test should be considered.

Keywords: absolute WBC count, blood parasites, buck, hematological profile

#Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2024 19(1): 18-24.

E-mail address: montri@mut.ac.th

บทนำ

โรคติดเชื้อที่เกิดจากปรสิตในเลือดเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบันซึ่งส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการผลิตเนื้อและน้ำนมในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐาน อีกทั้งยังทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อได้ง่ายและรุนแรง เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ โรคติดเชื้อจากปรสิตที่สำคัญ เช่น ไข้เห็บ (tick fever) ซึ่งเป็นโรคซึ่งเกิดจากเชื้อปรสิตที่อยู่ในเม็ดเลือดเกิดจากเชื้อโปรโตซัวและริคเก็ตเซีย ได้แก่ *Babesia* sp. *Hepatozoon* sp. *Ehrlichia* sp. *Anaplasma* sp. และ *Bartonella* sp. เชื้อที่พบบ่อย คือ 3 ชนิดแรก สัตว์ติดโรคนี้จากการถูกกัดโดยเห็บ

หรือแมลงดูดเลือดที่มีเชื้ออยู่ เชื้อโรคจะถูกปล่อยเข้าสู่ร่างกายและอาศัยอยู่ในเม็ดเลือดแดง มีการเพิ่มจำนวนและแพร่กระจายไปยังเม็ดเลือดอื่น ๆ จนในที่สุดเม็ดเลือดจะแตกและถูกทำลายลงเรื่อย ๆ เกิดภาวะโลหิตจาง (anemia) และภาวะการมีฮีโมโกลบินในปัสสาวะ (Thanakrit, 2022) โรคไข้เห็บมักจะมีอาการรุนแรงในสัตว์ที่ไม่เคยสัมผัสโรคมาก่อนหรือในสัตว์ที่เข้าไปยังเขตที่มีโรคเป็นประจำ พาหะของโรคคือเห็บ *Boophilus microplus* โดยเชื้อสามารถผ่านจากแม่เห็บไปยังลูกเห็บได้ (กนกรัตน์และคันสนีย์, 2559) *Anaplasma* เป็นปรสิตโปรโตซัวที่ก่อโรคไข้เห็บที่พบได้บ่อยในประเทศไทย สายพันธุ์ที่พบ ได้แก่ *A. marginale* เป็นชนิดที่ก่อ

โรคและ *A. centrale* เป็นชนิดที่ไม่ก่อโรค มีเห็บ *Boophilus microplus* เป็นพาหะ การติดต่อเกิดจากแมลงดูดเลือดโดยเฉพาะเห็บและแมลงวัน หรือการปนเปื้อนของเครื่องมือผ่าตัดและเข็มฉีดยา อาการทางคลินิกพบว่าสัตว์จะมีไข้สูง เชื้อปรากฏอยู่ในเม็ดเลือดหลายวันก่อนสัตว์จะมีไข้ โดยเริ่มแรกจะพบเชื้อจำนวนน้อยต่อมาพบเชื้อมากขึ้นเรื่อยๆ จากนั้นสัตว์จะเริ่มมีไข้เม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อมากเพิ่มขึ้นมากถึง 70% สัตว์จะเบื่ออาหารและมีภาวะโลหิตจางอย่างรุนแรงในช่วงที่มีไข้สูง (กนกวรรณ, 2563) *Theileria* spp. ก่อให้เกิดโรค East coast fever และ Tropical theileriosis ในแพะทำให้เกิดโลหิตจาง ไข้สูง ดีซ่าน ต่อมมน้ำเหลืองบวมและปริมาณน้ำนมลดลง (ไพฑูลและวรรณ, 2560) *Trypanosoma evansi* พบอาการไข้ โลหิตจาง น้ำหนักลด ต่อมมน้ำเหลืองบวมและปริมาณน้ำนมลดลง ถ้าแพะและแกะติดเชื้อในจำนวนน้อยพบว่าโรคอาจหายได้เอง แต่ในสัตว์ที่ติดเชื้อจำนวนมากจะเกิดอาการรุนแรงและตายได้ (สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ, 2559) ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจร่างกายของแพะก่อนการเจาะเก็บตัวอย่างเลือดโดยเฉพาะแพะที่มีอาการดังกล่าว เช่น การตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย ถ้าพบว่าแพะมีไข้ขึ้นสูงรวมถึงตรวจสีของเยื่อเมือกพบภาวะโลหิตจางหรือพบภาวะดีซ่าน มีแนวโน้มว่าจะตรวจพบปรสิตในเลือด (กนกรัตน์และคันสนีย์, 2559)

โดยทั่วไปการตรวจหาเชื้อพยาธิในเลือดสามารถทำได้โดยเทคนิคการทำฟิล์มเลือดซึ่งเป็นการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เป็นวิธีตรวจเบื้องต้นอย่างง่าย ใช้เวลาน้อยแต่ข้อเสียคือมีความจำเพาะเจาะจงต่ำจึงอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น สไลด์ไม่สะอาด หรือจำนวนเชื้อมีอยู่น้อย (กนกวรรณและคณะ, 2563) การเจาะเลือดเพื่อตรวจวิเคราะห์ค่าทางโลหิตวิทยาเพื่อบ่งบอกว่าผลการวิเคราะห์นั้นมีความผิดปกติหรือไม่ จำเป็นต้องนำผลการ

วิเคราะห์ที่ได้ไปเทียบกับค่าอ้างอิงมาตรฐานซึ่งมีความสำคัญมากในการพิจารณาว่าสัตว์นั้น ๆ มีสภาพปกติหรือมีภาวะเจ็บป่วยมากน้อยหรือติดเชื้อแบคทีเรียหรือไม่ (กนกรัตน์และคันสนีย์, 2559) ซึ่งงานวิจัยเกี่ยวกับค่าทางโลหิตวิทยาของพ่อพันธุ์แพะยังมีอยู่น้อยมากในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการหาค่าอ้างอิงมาตรฐานของพ่อพันธุ์แพะเพื่อนำค่าที่ได้มาปรับใช้ในการวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการเก็บเลือดและส่งตรวจห้องปฏิบัติการ

ตรวจร่างกายพ่อพันธุ์แพะจำนวน 10 ตัวก่อนการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อยืนยันว่าไม่พบอาการทางคลินิกหรือความผิดปกติใด ๆ โดยเฉพาะอาการจากการติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด เก็บตัวอย่างเลือดบริเวณเส้นเลือด external jugular vein บรรจุลงในหลอดเก็บเลือด EDTA และนำส่งตรวจภายใน 24 ชั่วโมง เนื่องจากถ้ามีการแตกของเม็ดเลือดแดงขณะเจาะเลือดจะทำให้ระดับสารเคมีในสิ่งส่งตรวจเปลี่ยนแปลงไปและสารในเม็ดเลือดแดงไปรบกวนการตรวจวัดหรือสารในเม็ดเลือดแดงอาจปนออกมาในซีรัมได้ นำตัวอย่างเลือดส่งตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) โดยเครื่องตรวจอัตโนมัติและตรวจหาพยาธิในเม็ดเลือดโดยทำฟิล์มเลือดแล้วดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ ณ ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการสำหรับสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ผลการศึกษา

1. ผลการตรวจพยาธิในเม็ดเลือด (blood parasites) ด้วยกล้องจุลทรรศน์ไม่พบพยาธิในเม็ดเลือดจากทั้ง 10 ตัวอย่าง
2. ผลการตรวจทางโลหิตวิทยา (Hematology) พบค่าเฉลี่ย (N=10) ของค่าเม็ดเลือดขาวเฉลี่ยในเลือดสูง

กว่าค่ามาตรฐาน ส่วนค่าอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 1) ค่าสัมบูรณ์ของเม็ดเลือดขาวเกินจากเกณฑ์ปกติสองเท่าใน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ B3, B4, B7, B9 และ B10 (ดังแสดงในตารางที่ 2) จากผลการประเมินเม็ดเลือดขาวทางห้องปฏิบัติการโดยใช้ค่าสัมบูรณ์ของ

เม็ดเลือดขาว, total WBC count และ blood smear evaluation แปลผล

ร่วมกัน ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าตัวอย่าง B3, B4, B7, B9 และ B10 มีภาวะเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติ และตัวอย่าง B4 - B8 ตรวจพบภาวะโลหิตจาง

ตารางที่ 1 แสดงค่าผลเลือดต่าง ๆ

ค่าเลือดที่ตรวจ	ค่าที่ได้	ค่ามาตรฐาน	หน่วยนับ
WBC	15.44	4-13	$\times 10^3 / \mu\text{L}$
HB	9.04	8-12	g/dL
HCT	25.64	22-38	%
RBC	15.66	8-18	fL
MCV	16.52	16-25	g/dL
MCHC	33.56	30-36	$\times 10^6 / \mu\text{L}$

ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมบูรณ์ของเม็ดเลือดขาว (ไม่พบ band-N ในทุกตัวอย่างเลือด)

No.	Seg-Neutrophil	Eosinophil	Lymphocyte	Monocyte
B1	3840	240	7440	480
B2	6966	516	4560	516
B3	13524	392	4900	784
B4	11580	-	7334	386
B5	4641	546	3367	546
B6	7198	122	4392	488
B7	14868	1512	7812	1008
B8	4830	210	5040	420
B9	8792	471	5966	471
B10	8055	537	8413	895

ตารางที่ 3 สรุปการตรวจประเมินผลเม็ดเลือดขาว

No.	สรุปผล
B1	ผลเลือดแพะปกติ ไม่มีภาวะ anemia จำนวนเม็ดเลือดขาวอยู่ในเกณฑ์ปกติ
B2	ผลเลือดแพะปกติ แต่นิวโทรฟิลสูงขึ้นเล็กน้อยซึ่งอาจเป็นจำนวนเม็ดเลือดขาวที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความเครียด (stress leukocytosis)
B3	พบจำนวนเม็ดเลือดขาวสูงมาก นิวโทรฟิลสูงแสดงถึงภาวะ neutrophilia (ค่า absolute neutrophil สูงกว่าค่า

	อ้างอิงเกิน 2 เท่า) โมโนไซต์ค่อนข้างสูง ดังนั้น B3 จึงมีการอักเสบแบบเรื้อรัง (chronic inflammation) เกิดขึ้นภายในร่างกาย
B4	จำนวนเม็ดเลือดขาวสูง นิวโทรฟิลสูง มีการอักเสบเกิดขึ้นภายในร่างกายและมีภาวะโลหิตจางแบบ microcytic anemia
B5	เม็ดเลือดขาวอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีภาวะเม็ดเลือดแดงมีขนาดใหญ่กว่าปกติ (macrocytic anemia) มีผลทำให้ค่า MCV สูงขึ้น
B6	เม็ดเลือดขาวอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีภาวะเม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กกว่าปกติ (microcytic anemia) มีผลทำให้ปริมาตร MCV ลดลง
B7	มีภาวะเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติมาก (leukocytosis และ neutrophilia) จำนวนโมโนไซต์ในเลือดสูง (monocytosis) ทำให้เกิดการอักเสบเรื้อรังภายในร่างกาย แสดงถึงภาวะการขังหนองอยู่ในร่างกายบริเวณใดหรือที่ใดสักที่หนึ่ง และมีภาวะโลหิตจางแบบ mild anemia
B8	เม็ดเลือดขาวอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีภาวะโลหิตจาง (microcytic anemia)
B9	เม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติ พบเซลล์อ่อนของเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิล (mild neutrophilia) ทำให้เกิดการอักเสบแบบเฉียบพลัน
B10	เม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติ พบนิวโทรฟิลและโมโนไซต์สูง มีการอักเสบเรื้อรังเกิดขึ้นภายในร่างกาย ไม่มีภาวะภาวะโลหิตจาง

วิจารณ์ผลการศึกษา

โรคปรสิตในเลือดแพะเป็นโรคเขตร้อนที่สำคัญโรคหนึ่งเนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น มีพาหะที่เป็นรังโรคชุกชุม ได้แก่ เห็บและแมลงดูดเลือด โรคที่เกิดจากปรสิตในเลือดที่มีความรุนแรงและอันตรายกับแพะมาก ได้แก่ โรค Babesiosis ซึ่งเกิดจากโปรโตซัว 2 ชนิด คือ *B. bigemina* และ *B. bovis* (กนกรัตน์และคันสนีย์, 2559) อาการของโรคที่เกิดจาก *B. bovis* จะเกิดอย่างเฉียบพลันและรุนแรงแตกต่างจาก *B. bigemina* ซึ่งแพะส่วนใหญ่มักไม่ค่อยแสดงอาการและจะเป็นพาหะแพร่เชื้อไปยังสัตว์ตัวอื่น ๆ

ผลการตรวจค่าทางโลหิตวิทยาของพ่อพันธุ์แพะจำนวน 10 ตัวในฟาร์มแห่งหนึ่งในเขตหนองจอกพบว่า ค่าเฉลี่ยเลือดส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นบางค่า เช่น 1) WBC count สูงกว่าปกติเล็กน้อย ซึ่งอาจบ่งชี้ได้ว่าการอักเสบติดเชื้อมีอยู่ในร่างกาย (Fidelis et al., 2016) 2) การประเมินผลโดยใช้ค่า absolute WBC

count ร่วมกับ total WBC count และ blood smear evaluation พบแพะ 5 ตัวมีภาวะเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติ และมีแพะตัวอย่าง 5 ตัวแสดงภาวะโลหิตจาง ซึ่งในกรณีภาวะโลหิตจาง อาจเป็นไปได้ว่าเกิดจากการที่สัตว์ติดเชื้อมีในระยะเริ่มต้นจึงมีเชื้ออยู่ในกระแสเลือดน้อยทำให้เม็ดเลือดแดงแตกน้อย ซึ่งไม่แสดงอาการให้เห็นจากภายนอกและตรวจไม่พบด้วยวิธีฟิล์มเลือด (กนกวรรณและคณะ, 2563) ผลการตรวจหาปรสิตในเลือดพ่อพันธุ์แพะด้วยวิธีแผ่นฟิล์มเลือดบางไม่พบพยาธิในเม็ดเลือดในตัวอย่างเลือดทั้งหมดซึ่งแตกต่างกับงานวิจัยของกนกรัตน์และคันสนีย์ (2559) ที่ได้ศึกษาความทุกข์ของพยาธิ *B. bigemina* ในเลือดแพะในเขตพื้นที่มีนบุรีจำนวน 355 ตัวอย่าง โดยตรวจหาปรสิตด้วยวิธีฟิล์มเลือดและพบการติดเชื้อมีปรสิตในเลือด 0.84% และการตรวจด้วยเทคนิค PCR จำนวน 247 ตัวอย่าง พบปรสิตในเลือด 2.25% ซึ่งพบได้ว่าผลการตรวจจากทั้งสองวิธีให้ผลที่ต่างกันเนื่องจากการใช้วิธี PCR เป็น

การตรวจเชื้อโดยตรงจาก DNA ถ้าไม่มี DNA ของเชื้อปรสิตจะตรวจไม่พบเชื้อแต่การตรวจโดยฟิล์มเลือดเป็นการตรวจโดยใช้ตาเปล่าภายใต้กล้องจุลทรรศน์ซึ่งเป็นวิธีตรวจอย่างง่าย มีความไวและความจำเพาะเจาะจงต่ำ จึงอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น สไลด์ไม่สะอาด รูปร่างของเกล็ดเลือดที่ติดสีย้อมมีความเหมือนกันกับเชื้อปรสิตและจำนวนของเชื้อที่มีอยู่น้อยหรืออาจเป็นแพะที่มีโรคแฝงอยู่โดยไม่แสดงอาการ

สรุปผลการศึกษา

จากการตรวจหาพยาธิในเลือดพ่อน้ำพุแพะ ณ ฟาร์มแห่งหนึ่งในเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ตัวอย่าง โดยการทำให้ฟิล์มเลือดบางไม่พบเชื้อพยาธิในเลือด ค่าเฉลี่ยผลเลือดส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นจำนวน WBC สูงกว่าปกติ พบภาวะมีภาวะเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติในตัวอย่างแพะ 5 ตัว ในจำนวนนี้ส่วนใหญ่เป็นการอักเสบแบบเรื้อรัง และมี 1 ตัวที่พบภาวะอักเสบแบบเฉียบพลัน พบภาวะโลหิตจางในแพะตัวอย่าง 5 ตัว ขนาดของเม็ดเลือดแดงมีความผิดปกติซึ่งอาจเกิดจากภาวะโลหิตจางหรือจากการที่เม็ดเลือดแดงมีนิวเคลียสหรือเลือดอยู่ในหลอด EDTA นานเกินไปทำให้เซลล์บวมและแตกระหว่างทำการเก็บตัวอย่างหรืออาจเกิดจากการขาดธาตุเหล็กและเป็นผลมาจากภาวะโลหิตจางจากการแตกทำลายเม็ดเลือดแดงเนื่องจากภูมิคุ้มกัน การตรวจด้วยฟิล์มเลือดเป็นการตรวจโดยใช้ตาเปล่าภายใต้กล้องจุลทรรศน์ซึ่งเป็นวิธีตรวจอย่างง่ายใช้เวลาน้อยแต่มีความจำเพาะเจาะจงต่ำ จึงอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้เนื่องจากปัจจัยอื่น ๆ ข้อเสนอแนะควรมีการตรวจทางซีวเคมีและ PCR reaction เพิ่มเติมในกรณีไม่พบเชื้อเนื่องจากการติดเชื้อแอบแฝงอยู่ ซึ่งอาจทำให้สัตว์เป็นตัวกักโรคที่สำคัญ ทำให้สามารถแพร่กระจายเชื้อไปยังสัตว์ตัวอื่น ๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.สพ.ญ.ดร.พินิตดา ชะอุ่มผล และทีมวิจัยนักศึกษาการพยาบาลสัตว์ที่ช่วยในการเก็บตัวอย่างเลือดแพะ ขอขอบคุณ อ.น.สพ.ดร.มงคล ขวณิช ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้มาโดยตลอด

เอกสารอ้างอิง

- กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์ และคันสนีย์ มุ่งอ่อนกลาง. (2559). รายงานการวิจัย *ความชุกของพยาธิ (Babesia bigemina) ในเลือดแพะในเขตพื้นที่ มินบุรี*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กนกวรรณ สิงห์อาษา, สุชวัล พรสุขอารมณ์, จเร อุดมยิ่ง, ยุวดี คงภิรมย์ขึ้น, ธนภฤต จันทรคง, ดลฤทัย ศรีทะ, ปองพล ทองเสงี่ยม, และณัฐกมล ช่างศรี. (2563). รายงานการวิจัย *การศึกษาหาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้ออานาพลาสมาและบาปีเซียในแพะเนื้อและโคเนื้อในพื้นที่เขตพรหมแดนไทย-กัมพูชา*. 15(1). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- เฉลียว ศาลากิจ. (2548). *โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์*. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม.
- ไพฑูล แก้วหอม, และวรรณภา ฐิตะสาร. (2560). *ความชุกของเชื้อ Theileria spp. ของแพะในอำเภอดอนนาคร จังหวัดสระแก้ว*. สัตวแพทยมหานครสาร. 12(2) หน้า 57-66.
- สถาพร จิตตपालพงศ์, อาคม สังข์วรานนท์, นงนุช ภิญญานาวัฒน์, วิษณุวัฒน์ ฉิมนอย, เกียรติชัย โรจนมงคล, นิรชรา โรจนแพทย์, โซอิชิ มารูยามา. (ม.ป.ป.). *ความชุกของโรค Anaplasmosis และ Eperythrozoonosis ของแพะในจังหวัดสตูล*. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของ

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43: สาขาสัตว
แพทยศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 1-4 ก.พ.
2548. หน้า 1-11.
- สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์. (2559). โรคแพะ - แกะ.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย.
- Junior, O. L. F., Sampaio, P. H., Machado, R. Z.,
André, M. R., Marques, L. C., & Cadioli, F.
A. (2016). Evaluation of clinical signs,
parasitemia, hematologic and
biochemical changes in cattle
experimentally infected with
Trypanosoma vivax. *Rev Bras Parasitol
Vet*, 25(1), 69-81.
- Thanakrit Chankong, Donruthai Srita, Pongphon
Tongsangiam, Sirilak Meesuwan and
Kanoknaphat Klinpakdee. (2022). The
study of prevalence and factors affecting
Anaplasma marginale infection in
domestic goats in Chonburi province,
Thailand. *Vet Integr Sci*, 20(1), 85 – 93.

