

## ความชุกและปัจจัยของการติดพยาธิในเลือดในโคนมพื้นที่สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด THE PREVALENCE AND FACTORS OF BLOOD PARASITE INFECTION IN DAIRY COW IN WARITCHAPHUM DAIRY COOPERATIVE LTD. AREA

ธีระกุล นิลนนท์\* และ ปราณปรียา ทอดทอง  
Theerakul Nilnont\* and Pranpreya Todtong

สาขาวิชาเทคนิคการสัตวแพทย์และการพยาบาลสัตว์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี  
Program in Veterinary technology and veterinary nursing, Faculty of technology,  
Udon Thani Rajabhat University

---

Received: 10 July 2023

Revised: 15 December 2023

Accepted: 25 December 2023

---

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยของการติดพยาธิในเลือด รวมถึงตรวจประเมินค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นในโคนม ออกแบบการศึกษาด้วยวิธีการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study) สุ่มเก็บตัวอย่างเลือดโคนม จำนวน 275 ตัว จากทั้งหมด 55 ฟาร์ม ในพื้นที่สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 ตรวจหาการติดพยาธิในเลือด ด้วยวิธีทำฟิล์มเลือดบาง (Thin blood smear) ย้อมสีด้วย Giemsa-stained หาค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (packed cell volume; PCV) ด้วยวิธี Hematocrit centrifugation technique ผลการศึกษา พบโคติดพยาธิในเม็ดเลือดจำนวน 107 ตัว (38.90%) แบ่งเป็น *Anaplasma* spp 75 ตัว คิดเป็น (79.09%) จำแนกเป็น *A. marginale* 40 ตัว คิดเป็น (53.33%), *A. centrale* 35 ตัว (46.67%) *Babesia* spp 32 ตัว (29.90%) ได้แก่ *B. bigemina* และพบการติดพยาธิมากกว่า 1 ชนิด จำนวน 12 ตัว คิดเป็น (11.21%) โดยไม่พบการติดพยาธิชนิด *Trypanosome* spp , *Theileria* spp. โคที่ติดพยาธิในเลือดจำนวน 107 ตัว พบค่า PCV อยู่ในช่วง 16% - 35% และมีค่าเฉลี่ยของ PCV เท่ากับ 27.07% โดยโคกลุ่มติดเชื้อ

---

\* Corresponding author: ธีระกุล นิลนนท์

E-mail: theerakul\_nil@yahoo.com

ที่มีค่า PCV ต่ำกว่าค่าปกติ จำนวน 13 ตัว (12.15%) ฟาร์มที่เคยมีประวัติติดโรคพยาธิในเลือดมีความเสี่ยงติดพยาธิในเลือดซ้ำ 5.02 เท่า (OR = 5.02) เมื่อเทียบกับฟาร์มที่ไม่เคยมีประวัติการติดพยาธิในเลือด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่าสถานการณ์การติดพยาธิในเลือดในโคนม ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 มีความชุกระดับปานกลางและก่อให้เกิดภาวะโลหิตจางในปานกลาง

**คำสำคัญ:** ความชุก, ปัจจัย, พยาธิในเลือด, โคนม

### Abstract

The aims of this study were to examine the prevalence and risk factors of blood parasite infection and evaluate packed cell volume (PCV) in dairy cows. Cross sectional study was conducted to randomly blood sample collection from 275 dairy cows from 55 farms in the area of Waritchaphum Dairy Cooperative, Waritchaphum District, Sakon Nakhon Province. Blood parasite was investigated by thin blood smear examination with Giemsa-satain technique including the hematocrit centrifugation technique was conducted to evaluate PCV. The results found 107 (38.90%) dairy cows infected with blood parasite. Genus *Anaplasma* spp was infected in 75 cows and divided into two species such as *A. marginale* (53.33%) and *A. centrale* (46.67%) and another 32 cows were infected with *Babesia bigemina* (29.90%). In the group of 107 infected cows blood parasite mixed infection was found in 12 cows (11.21%), however there was not found *Trypanosome* spp. and *Theileria* spp. infection in this study. The percentage of PCV of the blood parasite infected group ranged between 16% - 35% with an average PCV 27.07% with 13 of 107 infected cows (12.15%) had lower PCV than the normal range. The dairy farms which had been exposed to blood parasites in the dairy population had 5.02 times re-infection compared to unexposed farm ( $P < 0.05$ ). This study defined

the moderate blood parasite infection and anemia in the dairy cows of Waritchaphum Dairy Cooperative Ltd., between September 2020 to March 2021.

**Keywords:** prevalence, factors, blood parasite, dairy cow

## บทนำ

พื้นที่เลี้ยงโคนมอำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร มีฝูงแม่โคประมาณ 1,800 ตัว และเป็นฝูงโคสาวทดแทนประมาณ 1,700 ตัว รวม 3,500 ตัว มีผลผลิตน้ำนมประมาณวันละ 23 ตันต่อวัน โดยที่ผ่านมามีพบโรคพยาธิเม็ดเลือดในโคนมยังคงเป็นปัญหาในพื้นที่ ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และผลผลิตเป็นอย่างมาก สาเหตุของโรคพยาธิเม็ดเลือดในโคนมที่เกิดจากเชื้อริกเก็ตเซีย (rickettsia) คือโรค Anaplasmosis สาเหตุจากเชื้อ 2 ชนิดคือ *Anaplasma marginale* และ *Anaplasma centrale* เป็นพยาธิที่อยู่ในเม็ดเลือดแดง มีพาหะคือ เห็บ เหลือบ แมลงวันคอก เชื้อชนิดนี้ทำให้มีการทำลายเม็ดเลือดแดงอย่างรุนแรง ผลคือทำให้สัตว์มีไข้สูง โลหิตจาง ดีซ่าน แท้ง น้ำนมลด ส่วนโรคพยาธิเม็ดเลือดในโคนมที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว (protozoa) ได้แก่ โรค Babesiosis เกิดจากเชื้อ *Babesia bigemina* และ *Babesia bovis* มีพาหะคือ เห็บโค เป็นพยาธิในเม็ดเลือดแดงชนิดที่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตก สัตว์ที่ติดเชื้อมีไข้สูง โลหิตจาง ปัสสาวะออกมาเป็นสีน้ำตาลแดง ดีซ่าน น้ำนมลด สัตว์ที่ท้องอาจแท้ง อัตราการตายปานกลาง มีอาการทางประสาท ในรายเฉียบพลันมักถึงตายได้ โรค Trypanosomiasis เกิดจากโปรโตซัว *Trypanosoma evansi* เป็นพยาธิที่อยู่ในกระแสเลือด ลำตัวเรียวยาว มีพาหะนำโรคที่สำคัญคือ เหลือบและแมลงวันคอก มักพบในฤดูฝน สัตว์แสดงอาการ สัตว์มีไข้ขึ้นๆ ลงๆ เบื่ออาหาร เยื่อเมือกซีด ชูบผอม เชื้อสามารถผ่านทางรกไปยังลูกได้ จึงทำให้สัตว์มักจะแท้งช่วงระยะท้ายๆ บางตัวบวมขึ้นโดยเฉพาะใต้คางหรือแผงใต้คอ มักพบอาการแบบเรื้อรัง (กนกวรรณ สิงห์อาสา และคณะ, 2563) ดังนั้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกของพยาธิในเลือดโคนมในพื้นที่ และชนิดของพยาธิในเลือด และเพื่อประเมินสภาวะทางโลหิตวิทยาของโคนมและปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ในพื้นที่ อ.วาริชภูมิ จ.สกลนคร สุดท้ายเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันและแก้ปัญหาต่อไป

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

### แผนการวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง

ทำการศึกษาความชุกของพยาธิในเลือดของโคนมด้วย วิธี cross sectional study ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 โดยการสำรวจประชากรโคนมในพื้นที่สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด อำเภวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร คำนวณจำนวนตัวอย่างโคนมโดยใช้โปรแกรม Epi Info™ version 2022 โดยใช้ข้อมูลจำนวนประชากรโคนมทั้งหมดในพื้นที่ศึกษาวิจัย 3,500 ตัว ความชุกอ้างอิง เท่ากับ 68.7% (มานวิภา ผลภาค และสาทิส ผลภาค, 2556) ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากโคนมอายุมากกว่า 1 ปี (Simking et al., 2014) จากทุกฟาร์มในพื้นที่จำนวน 55 ฟาร์ม

### การเก็บตัวอย่าง

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเลือดโคนม โดยการเจาะเลือดที่ตำแหน่งโคนหาง (coccygeal vein) ปริมาณ 3-5 มิลลิลิตร ใส่หลอดเก็บเลือดที่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือดชนิด Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA) จากนั้นใส่ในถุงซิปล็อกโดยเขียนชื่อโคหมายเลขฟาร์ม พร้อมนำตัวอย่างไปใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งตลอดระยะเวลาการขนส่งมาที่ห้องปฏิบัติการ

### การตรวจหาพยาธิเม็ดเลือดในโคนม

ตรวจหาพยาธิเม็ดเลือดโดยการทำฟิล์มเลือดบาง (Thin blood smear) และย้อมสียิมซ่า (Giemsa-stained) และนำไปส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40 เท่า และทำการวิเคราะห์ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (packed cell volume; PCV) ตัวอย่างเลือดด้วยวิธี hematocrit centrifugation technique (กนกวรรณ สิงห์อาสา และคณะ, 2563) (Tabor, 2022)

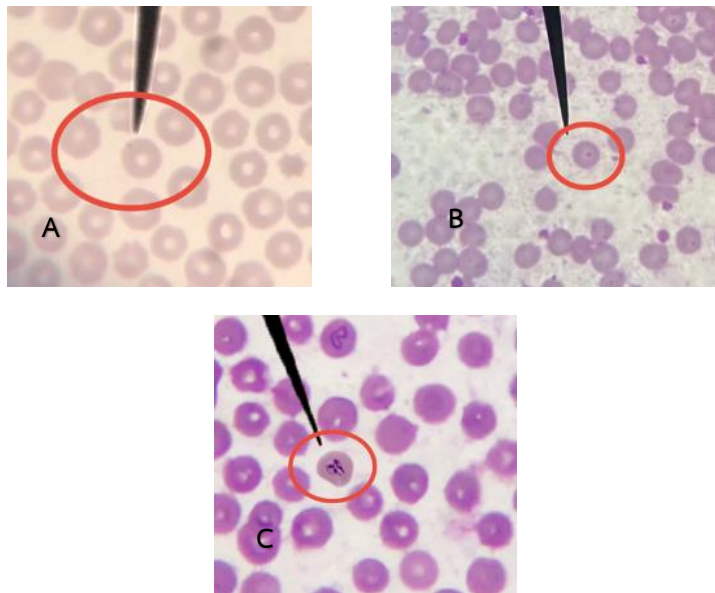
### การวิเคราะห์ทางสถิติและการรายงานผลการวิจัย

รายงานความชุกของการติดพยาธิในเลือดโคนมในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา (period prevalence) และชนิดของพยาธิในเลือดที่พบโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) วิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อพยาธิในเลือดโดยใช้สถิติวิเคราะห์ binary logistic regression ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ  $p\text{-value} < 0.05$  โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics 26.0.0.1

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### ความชุกของการติดพยาธิในเลือด และค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ในโคนม

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างเลือดโคนม จำนวน 275 ตัวอย่าง จาก 55 ฟาร์ม พื้นที่ สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด อำเภวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 พบโคนมติดพยาธิในเลือด จำนวน 107 ตัว คิดเป็น ความชุก เท่ากับ 38.90% โดยในจำนวนโคนม 107 ตัวที่ติดพยาธิในเลือด พบชนิดของพยาธิ ในเม็ดเลือด 2 ชนิด ได้แก่ *Anaplasma spp.* และ *Babesia spp.* ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 เชื้อพยาธิในเม็ดเลือด *A. marginale* (A), *A. centrale* (B) และ *B. bigemina* (C)

โดยมีโคนมติดพยาธิในเลือด *Anaplasma spp.* จำนวน 75 ตัว คิดเป็น 70.09% และมีโคนมติดพยาธิในเม็ดเลือด *Babesia spp.* 32 ตัว คิดเป็น 29.90% โดยพยาธิ ในเม็ดเลือดประเภท (genus) *Anaplasma spp.* พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *A. marginale* จำนวน 40 ตัว คิดเป็น 37.38% และ *A. centrale* จำนวน 35 ตัว คิดเป็น 32.71% ส่วนพยาธิในเม็ดเลือดประเภท *Babesia spp.* พบ 1 สายพันธุ์ ได้แก่ *B. bigemina* จำนวน 32 ตัว คิดเป็น 29.90% และมีโคนมที่ติดพยาธิในเม็ดเลือดมากกว่า 1 สายพันธุ์ จำนวน 12 ตัว คิดเป็น 18.01% ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ความชุกของการติดพยาธิในเม็ดเลือด และชนิดของพยาธิในเม็ดเลือดที่พบในโคนมพื้นที่สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด

| จำนวนโค<br>ติดพยาธิในเลือด | <i>Anaplasma spp.</i> |                    | <i>Babesia spp.</i> | จำนวนโคติดพยาธิ<br>ในเลือดมากกว่า<br>1 ชนิด |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------|
|                            | <i>A. marginale</i>   | <i>A. centrale</i> | <i>B. bigemina</i>  |                                             |
| 107 (38.90%)               | 40 (37.38%)           | 35(32.71%)         | 32 (29.90%)         | 12 (18.01%)                                 |
| รวม                        | 75 (70.10%)           |                    | 32 (29.90%)         |                                             |

ผลการศึกษาความชุกของการติดพยาธิในโคนมในพื้นที่ อ.วาริชภูมิ จ.สกลนคร สอดคล้องกับ กนกวรรณ สิงห์อาสา และคณะ (2563) ซึ่งทำการศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการติดพยาธิในเลือดในแพะเนื้อ และ โคเนื้อในพื้นที่เขตชายแดนไทย-กัมพูชา ซึ่งพบอัตราความชุกของ *Anaplasma spp.* คิดเป็น 8.43% และ *Babesia spp.* 1.20% ตัวอย่างงานวิจัยนี้พบโคติดพยาธิเม็ดเลือดมากที่สุดในช่วงปลายฤดูฝนช่วงเดือน กันยายน - ตุลาคม ซึ่งสอดคล้องกับ รุริรัตน์ วรสิงห์ และ สุธี รัตน์ (2548) และ Simking et al. (2014) ซึ่งได้ทำการศึกษาความชุกของปรสิตในทางเดินอาหารและในเลือดโคที่ตรวจพบในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดกาญจนบุรี ตามลำดับ โดยช่วงหน้าฝนมีสภาพอากาศเหมาะสมทำให้แมลงดูดเลือดที่เป็นพาหะมีการแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจึงทำให้มีอัตราการติดพยาธิมากกว่าช่วงอื่นๆ อย่างไรก็ตาม แมลงดูดเลือดที่เป็นพาหะของโรคพยาธิในเลือดในโคจะระบาดมากที่สุดในช่วงฤดูร้อน (Fadly, 2012) แต่ด้วยสภาพอากาศประเทศไทยปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไม่เป็นตามฤดูกาล จึงสามารถพบแมลงพาหะที่ก่อโรคนี้ได้ทุกฤดูกาล (กนกวรรณ สิงห์อาสา และคณะ, 2563)

#### ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (packed cell volume; %PCV) จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดโคนมด้วยวิธี hematocrit centrifugation technique พบว่า โคที่ไม่ติดพยาธิในเลือด มีค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นอยู่ในช่วงค่าปกติ (PCV) = 24% – 46% (Fielder, 2022) ส่วนโคที่ติดพยาธิในเลือดจำนวน 107 ตัว พบค่า PCV อยู่ในช่วง 16% - 35% (ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด) โดยมีค่าเฉลี่ยของ PCV เท่ากับ 27.07% ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า PCV ในการศึกษาพบว่า โคนมที่ติดพยาธิในเลือดมีความรุนแรงของระดับภาวะโลหิตจางระดับปานกลาง

หรืออาจเกิดจากการติดเชื้อระยะแรกหรือมีพยาธิในเลือดปริมาณน้อยจึงทำให้เกิดการแตกทำลายเม็ดเลือดแดงอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งการติดพยาธิเม็ดเลือดในโคจะมีเปอร์เซ็นต์ค่า PCV ต่ำกว่า 25% และจะแสดงอาการโลหิตจาง (anemia) (กนกวรรณ สิงห์อาสา และคณะ, 2563) (Mamoudou et al., 2015)

### ปัจจัยเสี่ยงของการติดพยาธิในเลือดในโค

ทำการเก็บข้อมูลปัจจัยเสี่ยงที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการติดพยาธิในเลือดจากฟาร์มโคนมที่เก็บตัวอย่างเลือด ได้แก่ ประวัติการเคยติดพยาธิในเลือด (exposure blood parasite; EXP.BP) (เคย/ไม่เคย) การพบพยาธิภายนอกในโคนมในฟาร์ม (ectoparasite; ECT.P) (พบ/ไม่พบ) วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดพยาธิในเลือดโดยใช้สถิติวิเคราะห์ binary logistic regression ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดพยาธิในเลือดในโคนม พื้นที่สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด

| ปัจจัยเสี่ยง                         | Coefficient | P-value | Odds ratio<br>(95% CI) |
|--------------------------------------|-------------|---------|------------------------|
| เคยมีประวัติติดโรคพยาธิในเลือดในโคนม | 1.614       | 0.000   | 5.02                   |
| การพบพยาธิภายนอกในโคนม               | -.176       | 0.778   | 0.839                  |

จากตารางที่ 2 พบว่า ฟาร์มที่เคยมีประวัติติดโรคพยาธิในเลือดในโคนมจะมีความเสี่ยงต่อการติดพยาธิในเลือดซ้ำ 5.02 เท่า (OR = 5.02) เมื่อเทียบกับฟาร์มที่ไม่เคยมีประวัติการติดพยาธิในเลือด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนปัจจัยการพบพยาธิภายนอกในโคนม พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ซึ่งจากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการติดพยาธิในเลือดในโคที่ผ่านมา พบว่า ในพื้นที่ที่มีการติดพยาธิในเลือดเป็นโรคประจำถิ่น (endemic area) โคอายุน้อยจะมีความเสี่ยงต่อการติดพยาธิในเลือดมากกว่าโคอายุมาก เนื่องจากโคอายุมากในพื้นที่โรคประจำถิ่นมีโอกาสสัมผัสกับเชื้อพยาธิในเลือดในระดับต่ำอย่างต่อเนื่องจึงทำให้สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านเชื้อได้ อย่างไรก็ตาม ในฤดูร้อนและฤดูฝนที่มีสภาพอากาศเหมาะสมต่อการแพร่กระจายของแมลงพาหะนำโรค จะส่งผลให้โคที่เคยสัมผัสกับเชื้อในพื้นที่โรคประจำถิ่นเกิดการติดเชื้อและแสดงอาการของโรคขึ้นได้อีกครั้ง (Simking et al., 2014) ทั้งนี้ การติดเชื้อพยาธิในเลือดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของฟาร์ม

ที่อยู่ใกล้เคียงแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงดูดเลือดพาหะนำโรค ด้านการจัดการฟาร์มที่ไม่สามารถกำจัดพาหะ หรือ แหล่งเพาะพันธุ์ได้ เป็นต้น

### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความชุกของพยาธิเม็ดเลือดในโคในเขตสหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ด้วยวิธี thin blood smear พบโคนมที่ติดพยาธิในเลือดทั้งหมด 107 ตัว จาก 275 ตัว พบ *Anaplasma spp.* 75 ตัว (79.09%) *Babesia spp.* 32 ตัว (29.90%) คิดเป็น 38.90% ไม่พบการติดพยาธิในเลือดชนิด *Theileria spp.* และ *Trypanosoma spp.* ในการศึกษาพบว่า โคนมที่ติดพยาธิในเลือดมีความรุนแรงของระดับภาวะโลหิตจางระดับปานกลาง ฟาร์มที่เคยมีประวัติติดโรคพยาธิในเลือดในโคนมจะมีความเสี่ยงต่อการติดพยาธิในเลือดซ้ำ เมื่อเทียบกับฟาร์มที่ไม่เคยพบโรค โรคพยาธิเม็ดเลือดส่งผลต่อสุขภาพของโคในฟาร์ม ทั้งแสดงอาการและไม่แสดงอาการ ในกลุ่มที่ไม่แสดงอาการยังคงเป็นพาหะแพร่เชื้อไปยังโคตัวอื่นในฟาร์ม แต่ในรายที่แสดงอาการทำให้ส่งผลกระทบต่อผลผลิต เช่น น้ำนมลด แท้งลูก นมไม่มีคุณภาพ เป็นต้น

### กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ นายสัตวแพทย์บุญส่ง บุญมาผึ้ง และสหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด อ.วาริชภูมิ จ.สกลนคร ที่ให้การสนับสนุนการเก็บตัวอย่างวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ สิงห์อาสา, สุขวัณ พรสุขอารมณ, ดลฤทัย ศรีทะ, จเร อุดมยิ่ง, ยุวดี คงภิรมย์ขึ้น, ธนกุลธ จันทรังค, ปองพล ทองเสงี่ยม, และ ณัฐกมล ช่างศรี. (2563). การศึกษาหาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อนาพลาสมาและบาปียเซียในแพะเนื้อและโคเนื้อในพื้นที่พรมแดนไทย-กัมพูชา. *สัตวแพทย์มหานครสาร*, 15(1), 1-11.

มาณวิภา ผลภาค, และ สาทิส ผลภาค. (2556). การติดเชื้อทริปปาโนโซมา อีแวนชายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ*, 8(2), 32-55.

- รุริรัตน์ วรสิงห์, และ สุธี รัตนะ. (2548). *ปรสิตในทางเดินอาหารและในเลือดโคที่ตรวจพบในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช*. น. 329-338. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45, สาขาสัตวและสัตวแพทยศาสตร์. วันที่ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550, กรุงเทพมหานคร.
- Fadly, R. S. (2012). Prevalence of blood parasites of some farm animals at Behera province. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 58(134), 316-322.
- Fielder, S. E. (2022). *Hematology Reference Ranges*. MSD veterinary manual. Retreved March 31, 2023 from <https://www.msddvetmanual.com/special-subjects/reference-guides/serum-biochemical-analysis-reference-ranges>.
- Mamoudou, A., Payne, V. K., and Sevidzem S. L. (2015). Hematocrit alterations and its effects in naturally infected indigenous cattle breeds due to *Trypanosoma* spp. on the Adamawa Plateau – Cameroon. *Veterinary World*, 8(6), 813–818.
- Simking, P., Yatbantoong, N., Saetiew, N., Saengow, S., Yodsri, W., Chaiyarat, R., Wongnarkpet, S., Jittapalapong, S. (2014). Prevalence and risk factors of Babesia infections in cattle trespassing natural forest areas in Salakpra Wildlife Sanctuary, Kanchanaburi Province. *The Journal of Tropical Medical and Parasitology*, 37, 10-9.
- Tabor, A. E. (2022). *Anaplasmosis in Ruminants*. MSD veterinary manual. Retrieved April 1, 2023 from <https://www.msddvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/anaplasmosis-in-ruminants>.