รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ: การติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัขในจังหวัดสงขลาและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา

Blood parasite infection and Hematological changes in dogs in Songkhla

คณะผู้วิจัย

ดร.สรวัฒน์ ทองสงวน

รศ.สพ.ญ.อุษา เชษฐานนท์

น.สพ.ดร.ศิริวัฒน์ วาสิกศิริ

ดร.วรรณรัตน์ แซ่ชั่น

น.สพ.วิชญะ ทองตะโก

ผศ.ดร.สพ.ญ.ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ

โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สนับสนุนโดย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัขในจังหวัดสงขลาและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากทุนเงินรายได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นระยะเวลา 1 ปี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2556 สัญญาเลขที่ VET550439S คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัดสงขลา ในการอำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างเลือด ผศ.ดร.น.สพ.บุรินทร์ นิ่มสุพรรณ์ และทีมงานจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์ สำหรับตัวอย่างเลือดสุนัขจากอำเภอสะเดา และ น.สพ.ธนิต กฤตยภูษิตพจน์ สำหรับข้อมูลสัตว์ป่วยด้วยโรคปรสิตเม็ดเลือดที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์เมตตา จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ VET550439S

ชื่อโครงการ: การติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัขในจังหวัดสงขลาและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา

คณะผู้วิจัย: สรวัฒน์ ทองสงวน (ดร.), อุษา เชษฐานนท์ (รศ.สพ.ญ.), ศิริวัฒน์ วาสิกศิริ (ดร.น.สพ.), วรรณรัตน์ แซ่ชั่น (ดร.), วิชญะ ทองตะโก (น.สพ.), ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ (ผศ.ดร. สพ.ญ.)
โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ระยะเวลาโครงการ: 1 ปี (1 ตุลาคม 2555 – 30 กันยายน 2556)

โรคปรสิตในเม็ดเลือดเป็นโรคสำคัญในสุนัขที่ติดต่อโดยเห็บ มีสาเหตุจากเชื้อ *Babisia canis*, *Hepatozoon canis* และ *Ehrlichia canis* สุนัขที่ติดเชื้อบางตัวอาจไม่แสดงอาการของโรค ซึ่งทำให้สังเกตอาการป่วยได้ยาก การศึกษานี้ทำการศึกษาการติดปรสิตในเม็ดเลือดสุนัขในจังหวัดสงขลาที่มีสุขภาพเป็นปกติ ไม่มีการแสดงอาการเจ็บป่วย และศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่มีเชื้อ โดยได้ทำการเจาะเลือดสุนัขในช่วงปี 2555-2556 ทั้งหมด 264 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นสุนัขพันธุ์ไทยผสม นำมาตรวจค่าทางโลหิตวิทยาด้วยเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ และตรวจหาปรสิตภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลการศึกษาพบสุนัขติดเชื้อปรสิตในเม็ดเลือดชนิด *H. canis* จำนวน 10 ตัว คิดเป็นร้อยละ 4.17 ของสุนัขที่ทำการศึกษาทั้งหมด และไม่พบการติดเชื้อปรสิตในเม็ดเลือดชนิดอื่น โดยส่วนใหญ่พบปริมาณเซลล์ที่ติดเชื้อค่อนข้างต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 5 ของเม็ดเลือดขาวทั้งหมด) นอกจากปรสิตในเม็ดเลือดแล้วยังพบสุนัขติดเชื้อพยาธิหนอนหัวใจชนิด *Dirofilaria immitis* โดยตรวจพบพยาธิระยะตัวอ่อน (microfilaria) จากฟิล์มเลือดจำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.27 และมีสุนัข 1 ตัวที่พบปรสิตทั้ง 2 ชนิดในตัวเดียวกัน สำหรับค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขในจังหวัดสงขลาส่วนใหญ่ทั้งที่ตรวจไม่พบเชื้อในกระแสเลือด และสุนัขที่ติดเชื้อปรสิตเพียงชนิดเดียว (*H. canis* หรือ *E. canis*) มีลักษณะที่เหมือนกัน คือ พบภาวะโลหิตจาง และเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลสูงกว่าค่ามาตรฐาน โดยในสุนัขที่ติดเชื้อนั้น จะพบจำนวนรวมเม็ดเลือดขาว และเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลสูงกว่าค่ามาตรฐานร่วมด้วย และเป็นที่น่าสนใจว่าสุนัขที่มีการติดเชื้อ 2 ชนิดร่วมกันพบค่าโลหิตวิทยาผิดปกติเพียงภาวะเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลสูงเท่านั้น ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สุนัขที่มีสุขภาพปกติในพื้นที่จังหวัดสงขลานั้น สามารถเป็นแหล่งรังโรคในการแพร่เชื้อปรสิตในเม็ดเลือด และพยาธิหนอนหัวใจได้ ส่วนค่าโลหิตวิทยาที่ได้นั้นไม่มีความจำเพาะต่อการติดเชื้อ โดยเฉพาะการติดเชื้อแบบอ่อน หรือเรื้อรัง ดังนั้นเพื่อการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้อง จำเป็นต้องตรวจเลือดเพื่อดูการติดเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ร่วมด้วยทุกครั้ง

คำหลัก : ปรสิตเม็ดเลือด, สุนัขเลี้ยง, ค่าโลหิตวิทยา, จังหวัดสงขลา

Abstract

Project Code: VET550439S

Project Title: Blood parasite infection and Hematological changes in dogs in Songkhla

Authors: Sorawat Thongsahuan (Ph.D.), Usa Chethanond (Assoc. Prof.), Siriwat Wasiksiri (Ph.D.), Vannarat Saechan (Ph.D.), Wichaya Thongtako (M.S.), Tipayaratn Musikacharoen (Asst. Prof.)

Faculty of Veterinary Science (Establishment Project), Prince of Songkla University

Project Period: 1 year (1st October 2012 – 30th September 2013)

Tick borne pathogens, such as *Babisia canis*, *Hepatozoon canis* and *Ehrlichia canis* can cause serious problems in pet dogs. According to infection of blood parasite, especially in apparently healthy dog, is asymptomatic that can cause misdiagnosis. The purpose of this study was to evaluate parasite infection and hematological alterations in the blood of healthy dogs in Songkhla province, Thailand. A total of 264 blood samples were collected from local dog breeds during 2011-2012. The blood was examined for hematological value by an automatic hematology analyzer. Blood parasites were diagnosed from peripheral blood film. It was found that 4.17% (10/264) of the dogs were infected with low parasitemia of *H. canis* (< 5%). The microfilarial stage of the heartworm disease, *Dirofilaria immitis*, was also found in blood smears from 2.27% (5/264) of the dogs. Furthermore 1 dog presented with co-infection. Similar hematological findings were found in uninfected dogs, and either *H. canis* or *D. immitis* infected dogs, i.e. anemia and eosinophilia. In addition, leukocytosis and neutrophilia were also found in single pathogenic infections. However, only eosinophilia was found in the case of co-infection. The finding in this study revealed that possible transmission of disease reservoirs to other dogs should be of concern, and hematological characteristics were not specific, even in low parasitemia or chronic infections. Both clinical signs and blood examination under a microscope are essential for the diagnosis of blood parasite infections.

Keywords: Blood parasite, Pet dog, Hematology, Songkhla province

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
สารบัญ	5
สารบัญตาราง	6
สารบัญรูปภาพ	7
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	8
บทนำ	9
วัตถุประสงค์	12
วิธีดำเนินการวิจัย	13
ผลการวิจัย	15
วิจารณ์ผลการศึกษา	19
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	27
ประวัติคณะผู้วิจัย	37

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 จำนวนสุนัขเลี้ยงที่ติดปรสิตเม็ดเลือดในจังหวัดสงขลา 16

ตารางที่ 2 ค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงจำนวน 248 ตัวที่ไม่มีปรสิตเม็ดเลือด ในพื้นที่จังหวัดสงขลา 17

ตารางที่ 3 ค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงจำนวน 10 ตัว ที่ติดปรสิตเม็ดเลือด ชนิด *Hepatozoon canis* ในพื้นที่จังหวัดสงขลา 17

ตารางที่ 4 ค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงจำนวน 5 ตัว ที่ติดปรสิตชนิด *Dirofilaria immitis* ในพื้นที่จังหวัดสงขลา 18

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 พื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างเลือดสุนัขในจังหวัดสงขลา ในปี 2555-2556 15

รูปที่ 2 แสดงแกมมอนต์ของเชื้อ *Hepatozoon canis* (ลูกศรชี้) ในเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลล์ ของสุนัข (A) และไมโครฟิลาเรียของพยาธิ *Dirofilaria immitis* ที่พบในกระแสเลือด ของสุนัข (B) (1,000X) 18

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

%	=	Percent
µl	=	Microliter
dL	=	Deciliter
fL	=	Femtoliter
g	=	Gram
Hb	=	Hemoglobin
Hct	=	Hematocrit
MCH	=	Mean corpuscular hemoglobin
MCHC	=	Mean corpuscular hemoglobin concentration
MCV	=	Mean corpuscular volume
PCR	=	Polymerase chain reaction
Pg	=	Pictogram
RBC	=	Red blood cell
sp.	=	Species
WBC	=	White blood cell

บทนำ

โรคพยาธิในเม็ดเลือดสุนัข มีสาเหตุจากเชื้อโปรโตซัว และริคเก็ตเซียหลายชนิด เช่น *Babesia* sp., *Hepatozoon* sp. และ *Ehrlichia* sp. โดยมีเห็บสุนัขสีน้ำตาล (brown dog tick) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ สุนัขที่ติดเชื้อ *Babesia* sp. และ *Ehrlichia* sp. เกิดจากการถูกเห็บที่มีเชื้อระยะติดต่อกัด ส่วนการติด *Hepatozoon* sp. เกิดจากการกินเห็บที่มีเชื้อเข้าไป สุนัขอาจแสดงอาการป่วยชนิดเฉียบพลันหรือเรื้อรัง โดยมีระยะฟักตัวของโรคและความรุนแรงของอาการในสุนัขแต่ละตัวจะแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อ ปริมาณของเชื้อในกระแสเลือด ช่วงอายุ ภาวะสุขภาพ การเลี้ยงดู และภูมิต้านทานของสัตว์ รวมถึงการเกิดโรค ความผิดปกติ หรือการติดปรสิตอื่นร่วม สุนัขที่ติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการป่วยหรือแสดงการป่วยเรื้อรัง ซึ่งสังเกตอาการป่วยได้ยาก ทำให้เป็นปัญหาต่อการตรวจวินิจฉัยในทางคลินิกเมื่อสุนัขเกิดความเครียด หรือเข้ารับการผ่าตัด และยังเป็นแหล่งรังโรคที่สามารถแพร่เชื้อไปยังสุนัขตัวอื่นๆ ได้ อีกทั้งปัจจุบันมีหลักฐานพอจะทำให้เชื่อได้ว่าโรคพยาธิเม็ดเลือดบางชนิดในคน เช่น Babesiosis และ Ehrlichiosis เป็นโรคที่ติดมาจากสัตว์ หรือโรคสัตว์สู่คน ทำให้เจ้าของสัตว์มีความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้ออีกด้วย

ในประเทศไทยมีรายงานว่าสุนัขติดโปรโตซัวและริกเก็ตเซียชนิด *Babesia canis, Hepatozoon canis* และ *Ehrlichia canis* มาก ชนิดของเชื้อที่พบมากในแต่ละท้องที่มีความแตกต่างกัน แต่ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการติดเชื้อของสุนัขในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ไม่เคยมีการศึกษาหรือรายงานการติดปรสิตในเม็ดเลือดของสุนัขในพื้นที่ภาคใต้ ในปัจจุบันโรคพยาธิเม็ดเลือดยังเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญสำหรับสุนัข สัตวแพทย์สมควรต้องทราบข้อมูลการติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัขในพื้นที่ของตน เพื่อให้ความรู้แก่เจ้าของสัตว์ และใช้เป็นแนวทางการวางแผนป้องกันรักษา ควบคุมพาหะและการระบาด นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อควรระวังก่อนการตัดสินใจผ่าตัดหรือทำการรักษาอื่น ๆ แก่สุนัข รวมทั้งเป็นข้อมูลเพื่อการวิจัยต่อยอดพัฒนาวิธีการวินิจฉัยโรคในสุนัขที่ไม่แสดงอาการเพื่อลดแหล่งรังโรคต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

โรคที่เกิดจากการติดปรสิตในเม็ดเลือดสุนัข หรือโรคพยาธิเม็ดเลือดเป็นโรคติดเชื้อในกระแสเลือดที่พบได้บ่อยในสุนัข มีสาเหตุจากเชื้อโปรโตซัวและริคเก็ตเซียหลายชนิด โรคที่พบได้บ่อยในสุนัข ได้แก่ Babesiosis, Hepatozoonosis และ Ehrlichiosis ซึ่งเป็นโรคที่นำโดยเห็บ (Tick-borne disease) โดยมีเห็บแข็งสุนัขสีน้ำตาล ตระกูล *Rhipicephalus sanguineus* เป็นพาหะที่สำคัญ (Shaw et al., 2001) วงจรชีวิตของเห็บชนิดนี้แบ่งเป็น 4 ระยะ ทุกระยะจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยการลอกคราบ ในแต่ละระยะเห็บจะ

ดูดกินเลือดสุนัขเป็นอาหาร แล้วทิ้งตัวลงสู่พื้น ลอกคราบ และเปลี่ยนสู่ระยะต่อไป ซึ่งเห็บระยะตัวอ่อน (larva) สามารถถ่ายเชื้อไปยังเห็บระยะต่อไปได้จนถึงระยะตัวเต็มวัย เรียกว่า transstadial transmission และใน 1 วงจรชีวิตของเห็บจะมีการขึ้นตัวสุนัขถึง 3 ครั้ง จึงทำให้มีโอกาสเป็นพาหะนำเชื้อจากสุนัขตัวหนึ่งไปสู่สุนัขตัวอื่นได้มาก (Schoeman 2009, Chomel 2011, Giannelli et al., 2013)

โรค Babesiosis มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อปรสิตกลุ่ม Apicomplexa ใน Genus *Babesia* โดยชนิดที่ก่อโรคในสุนัขสามารถแบ่งตามลักษณะขนาดของเชื้อในเม็ดเลือดแดงได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ Large Babesia (*B. canis*) และ Small Babesia (*B. gibsoni*) สุนัขเป็นโฮสต์เฉพาะของเชื้อทั้ง 2 ชนิด โดยสามารถติดเชื้อได้จากการถูกเห็บที่มีเชื้อระยะ sporozoite ซึ่งเป็นระยะติดต่อกัด เห็บจะปล่อยเชื้อเข้าสู่กระแสเลือด จากนั้นเชื้อจะเข้าไปเพิ่มจำนวนในเม็ดเลือดแดงของสุนัข ทำให้เกิดการทำลายเม็ดเลือดแดงและเกิดภาวะโลหิตจางตามมา (Shaw et al., 2001) สุนัขที่ติดเชื้อรุนแรงจะมีอัตราการตายอยู่ที่ร้อยละ 20 นอกจากนั้นมีรายงานว่าแม่สุนัขที่ตั้งท้องสามารถถ่ายทอดเชื้อไปยังลูกสุนัขในท้องได้ เชื้อ *B. canis* เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีระยะฟักตัวประมาณ 10 - 21 วัน ส่วน *B. gibsoni* มีระยะฟักตัวประมาณ 14 - 28 วัน และสุนัขที่ติดเชื้อ *B. gibsoni* นั้นบางตัวได้รับเชื้อจากการกัดและต่อสู้กับสุนัขที่มีเชื้อ (Schoeman 2009) ในประเทศไทยพบสุนัขที่ติดเชื้อส่วนใหญ่มีสาเหตุจากเชื้อชนิด *B. canis* ซึ่งอย่างไรก็ตามมีรายงานการตรวจพบ antigen ของเชื้อชนิด *B. gibsonii* ในสุนัขไทยด้วย แต่ยังไม่มีการตรวจยืนยันด้วยวิธีทางโมเลกุล (Suksawa et al., 2001)

โรค Hepatozoonosis ในสุนัขมีสาเหตุจากโปรโตซัวชนิด *H. canis* ซึ่งมีรายงานการระบาดในทวีปแอฟริกา ยุโรปตอนใต้ อเมริกาใต้ และเอเชีย ปรสิตชนิดนี้อาศัยอยู่ในเม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophil ของสุนัข มีผลทำให้ภูมิคุ้มกันของสุนัขลดลง การติดต่อจะแตกต่างจากโรคพยาธิเม็ดเลือดชนิดอื่น สุนัขจะได้รับเชื้อจากการกินเห็บที่มีเชื้อระยะ oocysts เข้าไป (Baneth et al., 2001) สุนัขที่ติดเชื้อบางตัวอาจไม่แสดงอาการเนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายยังดีอยู่ แต่เมื่อสุนัขมีอาการเครียดหรือร่างกายอ่อนแอจะแสดงอาการของโรค โดยที่สุนัขบางตัวพบแสดงอาการที่รุนแรง และเป็นสาเหตุทำให้ตายได้ (Gondim et al., 1998) สามารถพบการติดเชื้อ *H. canis* ในสุนัขได้ทุกช่วงอายุ (Baneth et al., 1996)

โรค Ehrlichiosis หรือ Tropical canine pancytopenia เป็นโรคพยาธิในเม็ดเลือดสุนัขอีกชนิดที่พบบ่อย มีสาเหตุจากเชื้อริคเก็ตเซียในกลุ่ม *Ehrilchia* sp. ชนิดที่พบได้บ่อยในสุนัขและมีเห็บ *Rh. sanguineus* เป็นพาหะ คือ *E. canis* โรคนี้มักทำให้เกิดอาการรุนแรง และเป็นปัญหามากในทางคลินิก โดยเฉพาะในสุนัขอายุน้อยซึ่งมีอัตราการตายสูง นอกจากนี้พบว่าสุนัขพันธุ์เยอรมันเชพเพอร์ดมีความเสี่ยงต่อการติดโรคและแสดงอาการที่รุนแรงกว่าพันธุ์อื่นๆ ด้วย (Harrus et al., 1997) การติดต่อสุนัขสามารถติดเชื้อได้จากการถูกเห็บที่มีเชื้อกัด จากนั้นเชื้อจะเข้าไปอยู่ในเม็ดเลือดขาวทั้งชนิด mononuclear cell ได้แก่

monocyte และ lymphocyte การตรวจหาเชื้อจากฟิล์มเลือดภายใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยโรคนี้ จะเห็นลักษณะเชื้อเกาะกลุ่มกันเป็น morulae อยู่ภายในเซลล์เม็ดเลือดขาวของโฮสต์ สำหรับการตรวจด้วยเทคนิคทางด้านภูมิคุ้มกันวิทยา และเทคนิค PCR นั้นยังไม่เป็นที่นิยม (Irwin and Jefferies, 2004) นอกจากนั้นการติดริคเก็ตเซีย *E. canis* แบบเรื้อรังยังทำให้เกิดการทำลายไขกระดูกอีกด้วย (Skotarczak, 2003)

สำหรับการวินิจฉัยโรคพยาธิในเม็ดเลือดนั้นทำได้โดยดูอาการทางคลินิกร่วมกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งอาการทางคลินิกของสุนัขที่ป่วยเป็นโรคพยาธิในเม็ดเลือดนั้นจะมีอาการคล้าย ๆ กัน คือ มีอาการไข้สูง, เซื่องซึม เบื่ออาหาร, เยื่อเมือกซีด, อาเจียน, น้ำหนักลด, เสียงปอดชื้น แต่สำหรับสุนัขที่เป็นโรค Ehrlichiosis นั้นจะพบเลือดกำเดาไหล และมีจุดเลือดออกใต้ผิวหนังด้วย สุนัขที่มีอาการป่วยด้วยโรคปรสิตในเม็ดเลือดทุกตัวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา เช่น เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นลดลง เกร็ดเลือดลดลง (thrombocytopenia) เม็ดเลือดขาวชนิด lymphocyte ลดลง (lymphocytopenia) และเม็ดเลือดขาวชนิด monocyte เพิ่มสูงขึ้น (monocytosis) เป็นต้น โดยปรสิตเม็ดเลือดแต่ละชนิดอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาได้แตกต่างกัน เช่น Babesiosis และ Ehrlichiosis นั้นจะพบจำนวนรวมเม็ดเลือดขาวต่ำ (leukopenia) ในขณะที่ Hepatozoonosis มีจำนวนเม็ดเลือดขาวสูง (leukocytosis) แต่การเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาที่เกิดขึ้น ไม่ได้เป็นลักษณะเฉพาะสำหรับปรสิตแต่ละชนิด อีกทั้งยังมีโอกาสพบสุนัขป่วยที่ติดเชื้อพบปรสิตมากกว่า 1 ชนิดอีกด้วย ซึ่งแสดงลักณะทางโลหิตวิทยาร่วมกัน (Harrus et al, 1997; Salakij et al., 1999; Niwetpathomwat et al., 2006; Shah et al., 2011; ทิพยรัตน์ และคณะ 2542; วราภรณ์ และคณะ 2542)

ในประเทศไทยมีการศึกษาความชุกของปรสิตในเลือด และการแพร่กระจายของเห็บพาหะ โดยมีรายงานการติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัข ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ทั้งในสุนัขเลี้ยง และสุนัขจรจัด (Wajjawalku 1982; Jittapalapong and Tipsawake 1991; Suksawat et al., 2001; Jittapalapong et al., 2006; Niwetpathomwat et al., 2006) ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ พบการติด *E. canis* ค่อนข้างสูง โดยพบร้อยละ 14.05 ของสุนัขทั้งหมด แต่ในกรุงเทพฯ และนครปฐม พบการติด *H. canis* มากกว่าเชื้อชนิดอื่น ๆ โดยพบประมาณร้อยละ 2.2-11.4 และ 4.54 ของสุนัขทั้งหมด ตามลำดับ นอกจากนั้นพบมีรายงานการติดปรสิตในเลือด 2-3 ชนิดร่วมกันด้วย ซึ่งรูปแบบการติดเชื้อแตกต่างกันตามพื้นที่ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลความชุกของโรคพยาธิในเม็ดเลือดสุนัขในประเทศไทยยังมีรายงานไม่มากนัก และส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเฉพาะในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล อีกทั้งเป็นการศึกษาจากสัตว์ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ ไม่ใช่การสำรวจการติดเชื้อจากประชากรสุนัขที่อยู่ในพื้นที่นั้นจริง ๆ และยังไม่เคยมีการศึกษาการติดเชื้อในจังหวัดภาคใต้ การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาแรก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความชุกของการติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัขในพื้นที่จังหวัดสงขลา
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางโลหิตวิทยาและชนิดปรสิตในสุนัขที่ไม่แสดงอาการป่วย เพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงในการให้การรักษาอื่น ๆ แก่สุนัข

วิธีดำเนินการวิจัย

1) ตัวอย่างเลือด

ทำการเจาะเลือดจากสุนัขเลี้ยงในจังหวัดสงขลา โดยทำการศึกษาในสุนัขเลี้ยงที่มีสุขภาพโดยทั่วไปปกติ ไม่มีอาการป่วย หรืออาการผิดปกติที่สามารถสังเกตได้ ร่วมกับการซักประวัติเจ้าของในพื้นที่ 7 อำเภอของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเมือง หาดใหญ่ สะเดา คลองหอยโข่ง สิงหนคร รัตภูมิ และนาทวี ในช่วงปี 2555-2556 การเจาะเลือดจะเลือกเจาะจากหลอดเลือดดำ cephalic ที่บริเวณขาหน้า หรือ saphenous lateralis ที่บริเวณขาหลัง ประมาณ 3 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดเก็บเลือดที่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด EDTA สุนัขที่ทำการศึกษาทั้งหมดจะทำการบันทึกประวัติและข้อมูลการเจ็บป่วย การศึกษานี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เลขที่ Ref. 31/55

2) การตรวจหาค่าทางโลหิตวิทยา

นำตัวอย่างเลือดที่ได้มาทำการตรวจวิเคราะห์ค่าทางโลหิตวิทยา ได้แก่ จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC) ค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct) ปริมาตรเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (MCV) ปริมาณฮีโมโกลบินต่อเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (MCH) ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของฮีโมลโกลบินในเซลล์ (MCHC) จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) และจำนวนเกร็ดเลือด ด้วยเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ BC-2800Vet auto hematology analyzer

3) **การทำฟิล์มเลือดบางและตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

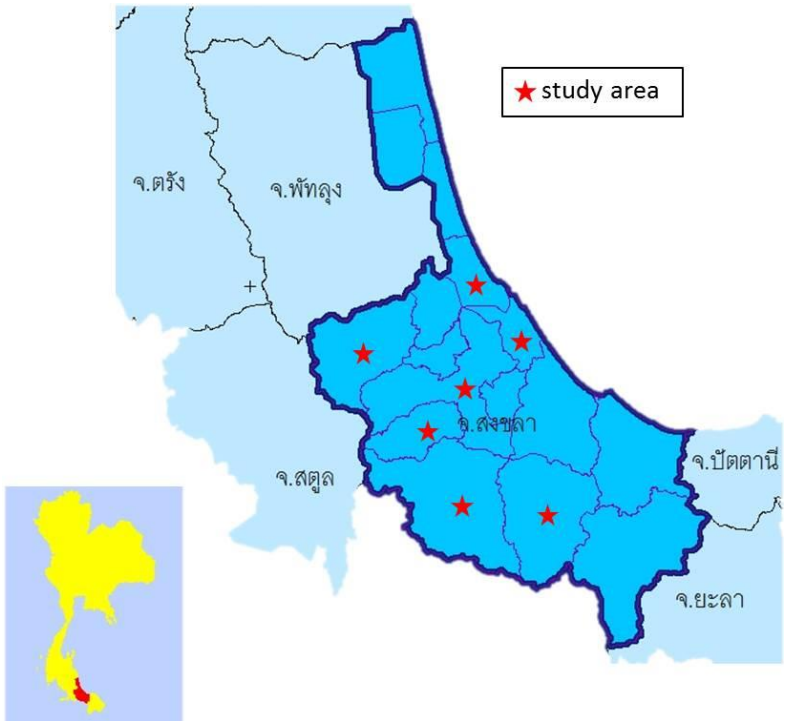
หยดตัวอย่างเลือดบนสไลด์ 1 หยด และใช้ตัวไถสไลด์ (spreader) ที่มีขอบเรียบไถเลือดเพื่อทำฟิล์มเลือดชนิดบาง โดยวางตัวไถบนสไลด์และถอยหลังมาแตะหยดเลือด เมื่อเลือดแผ่กระจายไปเต็มหน้ากระจกตัวไถ เอียงกระจกตัวไถให้ทำมุม 30–45˚ กับกระจกสไลด์ที่มีหยดเลือด แล้วไถไปข้างหน้าในลักษณะนำเลือดไปด้วยน้ำหนักและความเร็วสม่ำเสมอ เตรียมฟิล์มเลือด 2 แผ่น ต่อ 1 ตัวอย่าง ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรึงสภาพในเมธานอลบริสุทธ์ 1 นาที และย้อมสไลด์ด้วยสี 10% Giemsa ใน Phosphate buffer pH 6.4 (v/v) เป็นเวลา 30 นาที ล้างสีออกด้วยน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการตรวจแยกชนิดเม็ดเลือดขาว (Differential WBC) ศึกษาลักษณะเม็ดเลือดแดง และตรวจหาการติดปรสิตเม็ดเลือด รวมทั้งปรสิตชนิดต่างๆ จากฟิล์มเลือดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ด้วย กำลังขยาย 400X และ 1000X โดยจะทำการตรวจอย่างน้อย 15 นาที ต่อสไลด์ 1 แผ่น

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ได้ โดยหาอัตราการติดเชื้อปรสิตในเม็ดเลือดแต่ละชนิด ทำการคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ตรวจไม่พบเชื้อ และสุนัขที่ตรวจพบเชื้อปรสิตในเม็ดเลือด โดยใช้ t-test for independent of sample

ผลการวิจัย

ตัวอย่างเลือดที่ทำการศึกษา เจาะเก็บจากสุนัขเลี้ยงในจังหวัดสงขลา ตั้งแต่เดือนกันยายน 2555 ถึง สิงหาคม 2556 จำนวนทั้งหมด 264 ตัวอย่าง ในพื้นที่ 7 อำเภอของจังหวัดสงขลา แบ่งเป็น อำเภอหาดใหญ่ 106 ตัวอย่าง อำเภอเมือง 40 ตัวอย่าง อำเภอสิงหนคร 16 ตัวอย่าง อำเภอรัตภูมิ 27 ตัวอย่าง อำเภอคลองหอยโข่ง 31 ตัวอย่าง อำเภอสะเดา 42 ตัวอย่าง และอำเภอนาทวี 2 ตัวอย่าง สุนัขทุกตัวที่ถูกเจาะเลือดมีสุขภาพดี และไม่มีอาการป่วย หรืออาการผิดปกติที่สามารถสังเกตได้



รูปที่ 1 พื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างเลือดสุนัขในจังหวัดสงขลา ในปี 2555-2556

ผลการศึกษาการการติดปรสิตเม็ดเลือด พบสุนัขเลี้ยงติดเชื้อปรสิตในเม็ดเลือดชนิดเดียว คือ *H. canis* คิดเป็นร้อยละ 4.17 (11/264 ตัวอย่าง) โดยตรวจพบแกมมอนต์ของเชื้อในเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล ส่วนใหญ่พบปริมาณเชื้อในกระแสเลือด (parasitemia) น้อยกว่าร้อยละ 3 อย่างไรก็ตาม มีสุนัข 1 ตัวตรวจพบปริมาณเชื้อในกระแสเลือดสูงถึงร้อยละ 11 ผลการศึกษาครั้งนี้ยังพบสุนัขมีการติดเชื้อพยาธิหนอนหัวใจ ชนิด *Dirofilaria immitis* คิดเป็นร้อยละ 2.27 (6/264 ตัวอย่าง) โดยพบระยะตัวอ่อน microfilaria จากฟิล์มเลือด และมี 1 ตัวอย่างเลือดจากอำเภอคลองหอยโข่งติดเชื้อสองชนิดร่วมกัน (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนสุนัขเลี้ยงที่ติดปรสิตเม็ดเลือดในจังหวัดสงขลา

Locality	Number of Collections	Number of Infected Dogs		
		Hepatozoon canis	*Dirofilaria immitis*	*Hepatozoon canis* + *Dirofilaria immitis*
Hat Yai	106	4	-	-
Mueang Songkhla	40	3	-	-
Singhanakhon	16	1	-	-
Rattaphum	27	1	3	-
Khlong Hoi Khong	31	1	1	1
Sadoa	42	-	1	-
Na Thawi	2	-	-	-

ผลการตรวจหาค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ตรวจไม่พบปรสิตในเม็ดเลือด แสดงในตารางที่ 2 จากการศึกษาพบสุนัข มีภาวะโลหิตจางร้อยละ 52.02 (129/248 ตัวอย่าง) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาวะโลหิตจางแบบ normocytic normochromic anemia สำหรับลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อ *H. canis* พบภาวะโลหิตจางร้อยละ 50 (5/10 ตัวอย่าง) โดยเป็นภาวะโลหิตจางแบบ normocytic normochromic anemia 3 ตัวอย่าง และ microcytic normochromic anemia 2 ตัวอย่าง ภาวะ leukocytosis ร้อยละ 40 (4/10 ตัวอย่าง) neutrophilia ร้อยละ 30 (3/10 ตัวอย่าง) lymphocytosis ร้อยละ 30 (3/10 ตัวอย่าง) และ eosinophilia ร้อยละ 50 (5/10 ตัวอย่าง) (ตารางที่ 3)

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อหนอนพยาธิหัวใจ *D. immitis* พบภาวะโลหิตจางร้อยละ 60 (3/5 ตัวอย่าง) โดยทั้งหมดเป็นแบบ normocytic normochromic anemia เกิดภาวะ leukocytosis ร้อยละ 40 (2/5 ตัวอย่าง) neutrophilia ร้อยละ 40 (2/5 ตัวอย่าง) lymphocytosis ร้อยละ 20 (1/5 ตัวอย่าง) และ eosinophilia ร้อยละ 60 (3/5 ตัวอย่าง) (ตารางที่ 4) สำหรับสุนัขที่ติดเชื้อสองชนิดร่วมกันพบว่าสุนัขไม่มีภาวะโลหิตจาง พบเฉพาะภาวะ eosinophilia เท่านั้น

ตารางที่ 2 ค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงจำนวน 248 ตัว ที่ไม่มีปรสิตเม็ดเลือดในพื้นที่จังหวัดสงขลา

Parameter	Unit	Mean ± SD	Reference range[a]	No. of Dog with values outside reference range	
				Lower	Higher
RBC	10^6 cells/µl	5.94 ± 3.92	5.50-8.50	102 (41.12)	3 (1.20)
Hemoglobin	g/dL	12.50 ± 2.78	12-18	104 (41.93)	3 (1.20)
Hematocrit	%	36.92 ± 8.18	37-55	129 (52.01)	2 (0.80)
MCV	fL	65.21 ± 6.42	60-77	34 (13.17)	4 (1.61)
MCH	Pg	22.00 ± 2.06	19-23	19 (7.66)	71 (28.62)
MCHC	%	33.72 ± 1.75	32-36	40 (16.12)	21 (8.46)
WBC	10^3 cells/µl	14.16 ± 4.94	6-17	5 (2.01)	57 (22.98)
Band Neutrophil	cells/ µl	46 ± 100	0-300		
Segmented Neutrophil	cells/µl	8,602 ± 3,623	3,000-11,500	5 (2.01)	41 (16.53)
Lymphocyte	cells/µl	3,589 ± 2,197	1,000-4,800	15 (6.04)	59 (23.79)
Monocyte	cells/µl	488 ± 410	150-1,350	45 (18.14)	6 (2.41)
Eosinophil	cells/µl	1,432 ± 1,275	100-1,250	28 (11.29)	117 (47.17)
Basophil	cells/µl	3 ± 20	Rare		
Nucleated RBC/100 WBC	cells	1.33 ± 2.49			

ตารางที่ 3 ค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงจำนวน 10 ตัว ที่ติดปรสิตเม็ดเลือดชนิด *Hepatozoon canis* ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

Parameter	Unit	Mean ± SD	Reference range[a]	No. of Dog with values outside reference range	
				Lower	Higher
RBC	10^6 cells/µl	5.37 ± 1.46	5.50-8.50	5 (50)	0
Hemoglobin	g/dL	12.03 ± 3.91	12-18	5 (50)	0
Hematocrit	%	36.32 ± 11.31	37-55	5 (50)	0
MCV	fL	67.29 ± 6.76	60-77	2 (20)	0
MCH	Pg	22.28 ± 2.13	19-23	2 (20)	5 (50)
MCHC	%	33.14 ± 1.49	32-36	3 (30)	0
WBC	10^3 cells/µl	17.38 ± 12.20	6-17	0	4 (40)
Band Neutrophil	cells/ µl	6 ± 21*	0-300		
Segmented Neutrophil	cells/µl	10,298 ± 7,579	3,000-11,500	0	3 (30)
Lymphocyte	cells/µl	4,053 ± 2,733	1,000-4,800	0	3 (30)
Monocyte	cells/µl	420 ± 334	150-1,350	3 (30)	0
Eosinophil	cells/µl	2,560 ± 2,938*	100-1,250	0	5 (50)
Basophil	cells/µl	-	Rare		
Nucleated RBC/100 WBC	cells	0.77 ± 0.94			

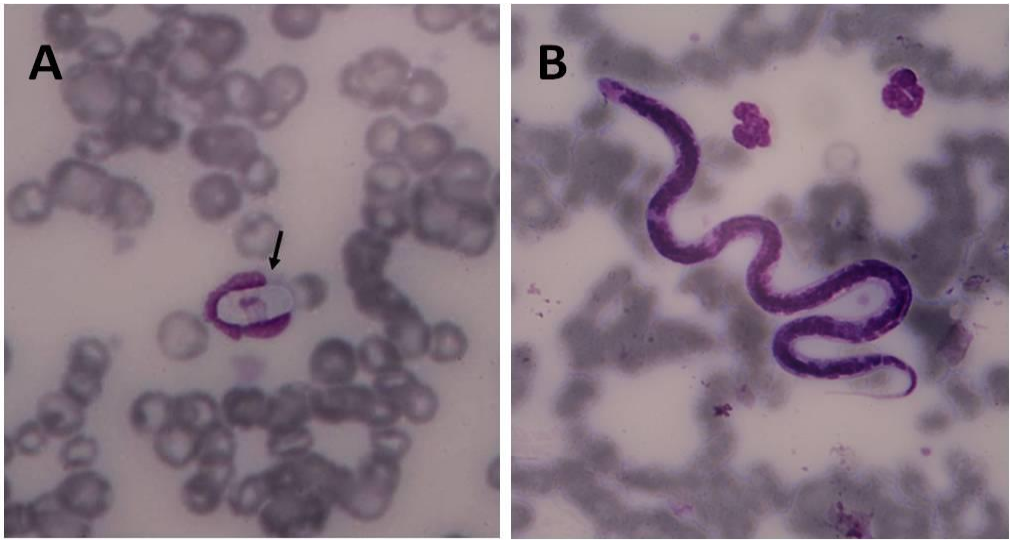
*Significant difference at $p<0.05$

ตารางที่ 4 ค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงจำนวน 5 ตัว ที่ติดปรสิตชนิด *Dirofilaria immitis* ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

Parameter	Unit	Mean ± SD	Reference range[a]	No. of Dog with values outside reference range	
				Lower	Higher
RBC	10^6cells/µl	4.97 ± 1.78	5.50-8.50	3 (60)	0
Hemoglobin	g/dL	11.27 ± 4.01	12-18	3 (60)	0
Hematocrit	%	33.02 ± 10.74	37-55	3 (60)	0
MCV	fL	67.62 ± 4.60	60-77	0	0
MCH	Pg	22.76 ± 1.28	19-23	0	2 (40)
MCHC	%	33.82 ± 1.58	32-36	1 (20)	0
WBC	10^3 cells/µl	15.64 ± 3.63	6-17	0	2 (40)
Band Neutrophil	cells/ µl	104 ± 160	0-300		
Segmented Neutrophil	cells/µl	9,747 ± 4,670	3,000-11,500	0	2 (40)
Lymphocyte	cells/µl	3,617 ± 2,652	1,000-4,800	0	1 (20)
Monocyte	cells/µl	250 ± 206	150-1,350	1 (20)	0
Eosinophil	cells/µl	1,922 ± 1,281	100-1,250	0	3 (60)
Basophil	cells/µl	-	Rare		
Nucleated RBC/100 WBC	cells	1.20 ± 1.30			

WBC = White Blood Cell; RBC = Red Blood Cell; MCV = Mean Corpuscular Volume; MCH = Mean Corpuscular Hemoglobin; MCHC = Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration

[a] Meinkoth & Clinkebeard (2000)



รูปที่ 2 แสดงแกมมอนต์ของเชื้อ *Hepatozoon canis* (ลูกศรชี้) ในเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลล์ของสุนัข (A) และไมโครฟิลาเรียของพยาธิ *Dirofilaria immitis* ที่พบในกระแสเลือดของสุนัข (B) (1,000X)

วิจารณ์ผลการศึกษา

โรคปรสิตในเม็ดเลือดสุนัข หรือโรคพยาธิเม็ดเลือด เป็นโรคที่สำคัญที่พบได้ในสุนัข มีสาเหตุจากเชื้อ *Babesia canis*, *Hepatozoon* sp. และ *Ehrlichia* sp. มีรายงานการแพร่ระบาดได้ทั่วไป ทั้งในแอฟริกา ยุโรปตอนใต้ อเมริกาใต้ และเอเชีย โดยมีเห็บแข็งสีน้ำตาล (*Rhipicephalus sanguineus*) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ (Shaw et al., 2001) การตรวจวินิจฉัยการติดปรสิตเม็ดเลือดโดยวิธีมาตรฐาน คือ การตรวจพบปรสิตจากฟิล์มเลือด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งเป็นวิธีที่มีความจำเพาะสูง และใช้ในโรงพยาบาลสัตว์ส่วนใหญ่ในประเทศไทย โดยเชื้อ *B. canis* นั้น สามารถตรวจพบการติดเชื้อในเม็ดเลือดแดง และพบได้มากบริเวณขอบของสเมียร์เลือด สำหรับ *H. canis* และ *E. canis* นั้น ตรวจพบได้ในไซโตพลาซึมของนิวโทรฟิล และโมโนไซต์ตามลำดับ พบมากบริเวณปลายเสมียร์เลือด เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีเม็ดเลือดขาวอยู่มาก

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า สุนัขเลี้ยงในจังหวัดสงขลามีเชื้อปรสิตเม็ดเลือดเพียงชนิดเดียวเท่านั้น คือ *H. canis* คิดเป็นร้อยละ 4.17 ของสุนัขที่ทำการตรวจทั้งหมด และมีการติดเชื้อกระจายตัวในทุกพื้นที่การศึกษา ซึ่งสุนัขทุกตัวมีสุขภาพดี และไม่มีอาการผิดปกติใดๆ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาพบสุนัขติดเชื้อ *H. canis* ส่วนใหญ่ไม่แสดงอาการทางคลินิก (Wajjawalku, 1982; Jittapalapong et al., 2006; Ivanov & Tsachev, 2008; Irwin and Jefferies, 2004; Tiawsirisup et al., 2010) จากรายงานของ Baneth et al. (1996) พบว่าสุนัขในประเทศอิสราเอลให้ผลบวกกับการตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อ *H. canis* ร้อยละ 33 แต่ตรวจพบตัวเชื้อในกระแสเลือดเพียงร้อยละ 3 และมีสุนัขเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่แสดงอาการทางคลินิก และการศึกษาการระบาดของเชื้อด้วยวิธี PCR ในสุนัขที่มีสุขภาพดีในประเทศบราซิลจำนวน 92 ตัว พบสุนัขให้ผลบวกต่อเชื้อ *H. canis* สูงถึงร้อยละ 60 (Spolidorio et al., 2009) การศึกษาความชุกของเชื้อ *H. canis* ในสุนัขจรจัดในประเทศไทย พบสุนัขจรจัดติดเชื้อร้อยละ 3-11 จากการศึกษาในสุนัขจรจัดทั้งหมด 308 ตัว (Jittapalapong et al., 2006) สุนัขที่ติดเชื้ออาจมีการติดเชื้อแบบเรื้อรัง และเชื้อบางส่วนถูกระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายกดไว้ โดยสุนัขที่ตรวจพบ Gamonts ของเชื้อในกระแสเลือด (Parasitaemia) น้อยกว่าร้อยละ 5 ของเซลล์เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิล สุนัขจะไม่แสดงอาการ หรือมีอาการเพียงเล็กน้อย แต่มีโอกาสที่จะเกิดการเจ็บป่วยได้เมื่อภูมิคุ้มกันลดต่ำ (Ivano & Tsachev, 2008) ลักษณะอาการแสดงทางคลินิกของสุนัขที่ติดเชื้อส่วนใหญ่พบมีอาการเซื่องซึม เบื่ออาหาร เยื่อเมือกซีด อุณหภูมิร่างกายสูง กล้ามเนื้ออ่อนแรง และเสียงปอดชื้น (Chhabra et al., 2013; Mundim et al., 2008; ทิพยรัตน์ และคณะ 2542) จะพบอาการรุนแรง และเกิดแบบเฉียบพลันได้บ่อยในลูกสุนัข และสุนัขที่ภูมิคุ้มกันต่ำ สุนัขส่วนใหญ่ติดเชื้อได้จากการกินเห็บ *Rh. sanguineus* ที่มีเชื้อเข้าไป (Baneth et al., 2001) ยังไม่พบรายงานการแพร่เชื้อในเห็บผ่านไข่ (Transovarians infection) เห็บชนิดนี้มีการแพร่กระจายทั่วโลก (Dantas-Torres, 2010) สำหรับในประเทศไทยสามารถพบเห็บแข็งสีน้ำตาลได้ทั่วไปในสุนัข (Nithikathkul et al., 2005) และตรวจพบได้มากในสุนัขจรจัด แต่ยังไม่มีการสำรวจความชุกของเห็บชนิดนี้ในภาคใต้ ซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักในการแพร่เชื้อโรคไข้เห็บในสุนัข และยังพบว่าแม่สุนัขที่ติดเชื้อ *H. canis* สามารถถ่ายทอดเชื้อไปยังลูกสุนัขได้ขณะตั้งท้อง (Murata et al., 1993) รายงานนี้เป็นรายงานการติดเชื้อ *H. canis* เป็นครั้งแรกในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งการระบาด

ของโรคใกล้เคียงกับการศึกษาในประเทศมาเลเซีย โดยพบสุนัขติดเชื้อ *H. canis* ในกระแสเลือดร้อยละ 1.2 ของสุนัขที่ทำการศึกษา (Rajamanickam et al., 1985)

นอกจากพบเชื้อ *H. canis* ในสุนัขเลี้ยงแล้ว การศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าสุนัขเลี้ยงในจังหวัดสงขลามีการติดเชื้อพยาธิหนอนหัวใจ (*D. immitis*) ซึ่งเป็นปรสิตในกระแสเลือดด้วย โดยตรวจพบตัวอ่อนระยะ microfilaria ในกระแสเลือด คิดเป็นร้อยละ 2.27 ของสุนัขที่ตรวจทั้งหมด และเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่าสุนัขที่ตรวจพบพยาธิหนอนหัวใจนั้น มีการกระจายตัวอยู่ในพื้นที่แถบชานเมือง ใน 3 อำเภอ คือ อำเภอรัตภูมิ อำเภอสะเดา และอำเภอคลองหอยโข่ง เท่านั้น จากรายงานของ Sangkavoranond (1981) พบว่าสามารถพบการติดเชื้อได้ทั้งในสุนัขจรจัด และสุนัขเลี้ยง โดยสุนัขส่วนใหญ่จะไม่แสดงอาการทางคลินิกเป็นเวลานานหลายเดือน ถึงปี ขึ้นอยู่กับปริมาณเชื้อที่ได้รับและสุขภาพของสุนัขแต่ละตัว (Venco et al., 2005) ประกอบกับข้อมูลของสุนัขป่วยที่เข้ารับการรักษาโรงพยาบาลสัตว์เอกชนในจังหวัดสงขลา พบสุนัขที่มารักษาโรคพยาธิหนอนหัวใจ ระหว่างเดือน สิงหาคม ถึง กันยายน 2556 มี 2 รายเท่านั้น (unpublished data) ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่อื่นๆ ในประเทศไทยที่พบการระบาดค่อนข้างสูง โดยพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ พบสุนัขมีเชื้อพยาธิหนอนหัวใจร้อยละ 18.2%-24.71% (Choochote et al., 1992; Boonyapakorn et al., 2008) กรุงเทพฯ พบการติดเชื้อในสุนัขจรจัดสูงร้อยละ 46.67 และสุนัขเลี้ยง ร้อยละ 10.20-11.78 ซึ่งในการสำรวจระหว่างปี 2549-2551 พบสุนัขจรจัดในกรุงเทพฯ มีการติดเชื้อลดลงเหลือร้อยละ 10 (Chuanchuen et al., 1993; Tiawsirisup et al., 2010) พาหะที่สำคัญของโรคพยาธิหนอนหัวใจในประเทศไทย ได้แก่ ยุงลายชนิด *Aedes aegypti* และ *Ae. Albopictus* และยุงรำคาญชนิด *Culex quinquefasciatus* (Tiawsirisup et al., 2005; Tiawsirisup & Nithiuthai, 2006; Tiawsirisup & Kaewthammasorn, 2007) และยังพบว่าสุนัขที่ทำการศึกษาครั้งนี้ มี 1 ตัวที่ติดเชื้อ *H. canis* ร่วมกับ *D. immitis* ซึ่งข้อมูลนี้น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาต่อไป จากการตรวจพบ *H. canis* และ *D. immitis* ในสุนัขนั้น อาจสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเลี้ยงสุนัขของประชาชน ที่มักเลี้ยงสุนัขไว้นอกบ้าน และอาจมีการเลี้ยงแบบปล่อย สุนัขเลี้ยงอาจไปคลุกคลีกับสุนัขจรจัดนอกบ้าน ซึ่งทำให้โอกาสในการแพร่ระบาดของเชื้อที่เกิดจากเห็บ และยุงมีสูง และสุนัขที่มีเชื้อแต่ไม่แสดงอาการเหล่านี้ก็เป็นแหล่งแพร่โรคที่สำคัญได้ด้วย

ผลการศึกษาลักษณะทางโลหิตวิทยาพบว่าสุนัขที่ติดเชื้อ *H. canis* ร้อยละ 50 (5/10) มีภาวะโลหิตจาง (anemia) โดยค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น จำนวนเม็ดเลือดแดง และค่าฮีโมโกลบิน ต่ำกว่าปกติ โดยเป็นโลหิตจางแบบ normocytic normocromic anemia ร้อยละ 30 และ microcytic normochrmic anemia ร้อยละ 20 สำหรับผลการตรวจเม็ดเลือดขาวพบว่า จำนวนรวมเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติ (leukocytosis) ร้อยละ 40 เซลล์เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลสูงกว่าปกติ (neutrophilia) ร้อยละ 30 และพบเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลสูงกว่าค่าปกติ (eosinophilia) คิดเป็นร้อยละ 50 (5/10) ซึ่งแตกต่างจากสุนัขกลุ่มที่ตรวจไม่พบปรสิตเม็ดเลือดที่ความเชื่อมั่น 95% สอดคล้องกับรายงานที่ผ่านมาของค่าโลหิตวิทยาในสุนัขป่วย ที่แสดงอาการทางคลินิก (Baneth, 2006; Mundim et al., 2008; ทิพยรัตน์ และคณะ 2542) และยังพบว่าสุนัขที่มีอาการป่วยระยะเฉียบพลันมักตรวจพบเซลล์เม็ดเลือดขาวติดเชื้อสูงเกือบ 100% และสัมพันธ์กับภาวะ leukocytosis มากกว่า 150,000 cells/ul ด้วย (Baneth et al., 2006; Ivano & Tsachev, 2008) โดย

จำนวนเม็ดเลือดขาวที่พบสูงกว่าปกตินั้น อาจเกิดจากการตอบสนองต่อเชื้อที่อยู่ในร่างกาย นอกจากนี้มีรายงานภาวะโลหิตจางแบบ microcytic hypochromic ในสุนัขป่วยด้วย (Assarasakorn et al., 2012) อย่างไรก็ตาม จำนวนเม็ดเลือดขาวจากการศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างจากรายงานในสุนัขป่วยที่พบภาวะเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลต่ำ (eosinopenia) (Salakij et al., 1999; Chhabra et al., 2013) และยังมีรายงานภาวะเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลต่ำ (neutropenia) อีกด้วย (Shimokawa et al., 2011) สำหรับสุนัขที่ติดเชื้อพยาธิหนอนหัวใจ พบว่าร้อยละ 60 (3/5) มีภาวะโลหิตจาง ผลรวมเม็ดเลือดขาว และจำนวนเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลสูงกว่าปกติ ร้อยละ 40 (2/5) และพบภาวะเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิลสูงร้อยละ 60 (3/5) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา (Niwetpathomwat et al., 2007; Sharma & Pachauni, 1982) และค่าโลหิตวิทยาในสุนัขที่ติดเชื้อ *H. canis* ร่วมกับ *D. immitis* พบว่าค่าโลหิตไม่มีความผิดปกติแต่อย่างใด พบเพียงแค่เม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิลสูงกว่าปกติเท่านั้น แตกต่างจากรายงานของ Niwetpathomwat et al (2006) ที่พบภาวะจำนวนรวมเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติด้วย อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่า สุนัขเลี้ยงที่ตรวจไม่พบปรสิตเม็ดเลือดนั้นมีภาวะโลหิตจางสูงถึงร้อยละ 52 และพบว่ามีสุนัขร้อยละ 47.72 พบเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลในกระแสเลือดสูงกว่าปกติ ซึ่งจากค่าโลหิตวิทยาในสุนัขที่ไม่พบปรสิตเม็ดเลือดจากการศึกษาครั้งนี้คาดว่าอาจเกิดจากลักษณะการเลี้ยงดู ภาวะทุโภชนาการ สภาวะทางอารมณ์ หรือการติดเชื้อพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหาร (Meyer & Harvey, 2004; Qadir et al., 2011)สอดคล้องกับการศึกษาของ ทัตตวรรณ และคณะ (2546) พบว่าสุนัขเลี้ยงในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ มีค่าปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct) ต่ำที่สุดเท่ากับ 22.5 % และค่าฮีโมโกลบินต่ำที่สุดเท่ากับ 7.7 g/dl แสดงถึงภาวะโลหิตจาง และมีจำนวนเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ และอีโอซิโนฟิลสูงกว่าค่ามาตรฐาน นอกจากนั้นยังพบว่าค่าโลหิตวิทยาจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าความแปรปรวนของข้อมูลสูง และไม่มีความจำเพาะต่อการติดเชื้อ

สำหรับข้อมูลสุนัขที่มีอาการป่วยด้วยโรคปรสิตเม็ดเลือด ในจังหวัดสงขลา จากการตรวจรักษาในโรงพยาบาลสัตว์เอกชนแห่งหนึ่ง พบว่าในช่วงระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือน กันยายน 2556 มีสุนัขที่ป่วยด้วยโรคปรสิตเม็ดเลือด จำนวน 73 ตัว จากการเจาะเลือดตรวจทั้งหมด 218 ตัว คิดเป็นร้อยละ 33.49 ซึ่งสุนัขที่ทำการเจาะเลือดตรวจทุกตัวมีอาการผิดปกติทางคลินิกที่สังเกตเห็นได้ชัด เช่น มีอาการซีด ซึม อ่อนแรง ผลการตรวจพบสุนัขติดเชื้อ *Ehrlichia* sp. มากที่สุด จำนวน 48 ตัว *Babesia* sp. จำนวน 15 ตัว และ *Hepatozoon* sp. จำนวน 9 ตัว นอกจากนั้น ยังตรวจพบสุนัขที่มีหนอนพยาธิหัวใจ 2 ตัว โดย 1 ตัวมีการติดเชื้อ *Ehrlichia* sp. ร่วมด้วย (unpublished data) ข้อมูลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ โดยพบว่าสุนัขที่มีอาการซีดร้อยละ 66.51 ไม่พบการติดเชื้อปรสิตเม็ดเลือด แสดงให้เห็นว่าไม่สามารถใช่ค่าทางโลหิตวิทยาเพียงอย่างเดียวในการวินิจฉัยโรคพยาธิเม็ดเลือดได้

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการติดปรสิตเม็ดเลือดในสุนัขที่มีสุขภาพปกติ ไม่มีอาการทางคลินิกใดๆ แสดง ซึ่งเป็นการศึกษาครั้งแรกในพื้นที่จังหวัดสงขลา ภาคใต้ของประเทศไทย ข้อมูลที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังการระบาดของโรคที่เกิดจากปรสิตในเม็ดเลือด สัตวแพทย์ในพื้นที่จำเป็นต้องเจาะเลือดเพื่อตรวจการติดปรสิตเม็ดเลือด ควบคู่กับการตรวจทางโลหิตวิทยา และอาการทางคลินิก เพื่อผลการ

วินิจฉัยโรคที่ถูกต้อง และผู้เลี้ยงสุนัขจำเป็นต้องระวังไม่ให้สุนัขถูกยุงกัด หรือการควบคุมจำนวนเห็บ และตรวจสุขภาพสุนัขเป็นประจำ จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคได้

เอกสารอ้างอิง

1) Assarasakorn S, Niwetpathomwat A, Techangamsuwan A, Suvarnavibhaja S. 2012. A retrospective study of clinical hematology and biochemistry of canine hepatozoonosis on hospital populations in Bangkok, Thailand. Comparative Clinical Pathology. 15(2): 107-109.
2) Baneth G. 2006. Hepatozoonosis. In: Infectious Disease of The Dog and Cat. 3rd ed., C.E. Greene (ed.) W. B. Saunders, Philadelphia, Pensylvania, 698-705.
3) Baneth G, Samish M, Alekseev E, Aroch I, Shkap V. 2001. Transmission of *Hepatozoon canis* to dogs by naturally-fed or percutaneously-injected *Rhipicephalus sanguineus* ticks**.** J Parasitol. 87: 606-611.
4) Baneth G, Shkap V, Presentery BZ, Pipano E. 1996. *Hepatozoon canis*: the prevalence of antibodies and gametocytes in dogs in Israel. Vet Res Commun. 20: 41-46.
5) Boonyapakorn C, Srikitjakarn L, Morakote N, Hoerchner F. 2008. The epidemiology of *dirofilaria immitis* infection in outpatient dogs at Chiang Mai University small animal hospital, thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 39: 33-38.
6) Chhabra S, Uppal SK, Singla LD. 2013. Retrospective study of clinical and hematological aspects associated with dogs naturally infected by *Hepatozoon canis* in Ludhiana, Punjab, India. Asian Pac J Trop Biomed 3(6): 483-486
7) Choochote W, Suttajit P, Rongsriyam Y, Likitvong K, Tookyang B, Pakdicharoen. 1992. The prevalence of *Dirofilaria immitis* in domestic dogs and their nature vector in Amphur Muang Chiang Mai, Northern Thailand. J Trop Med Parasitol. 15: 11-16.
8) Chuanchuen R, Klomkleaw W, Nakawej B, Nithiuthai S, Platt R, Prechatangkit B. 1993. Efficacy of an ELISA test kit for canine heartworm antigen detection. Thai. J. Vet. Med. 23: 20–29.
9) Dantas-Torres F. 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. Parasite & Vectors. 3:26.
10) Giannelli A, Ramos RA, Di Paola G, Mencke N, Dantas-Torres F, Baneth G, Otranto D. 2013. Transstadial transmission of *Hepatozoon canis* from larvae to nymphs of *Rhipicephalus sanguineus*. Vet. Parasitol. 196: 1-5.
11) Harrus S, Bark H, waner T. 1997. Canine monocytic ehrlichiosis: an update. Comp Cont Edu. 19(4): 431-444.

12) Irwin PJ, Jefferies R. 2004. Arthropod-transmitted disease of companion animals in Southeast Asia. Trends Parasitol. 20: 27-34.

13) Ivanov A, Tsachev I. 2008. Hepatozoon canis and hepatozoonosis in the dog. Trakia Journal of Sciences. 6: 27-35.

14) Jittapalapong S, Rungphisutthipongse O, Maruyama S, Schaefer JJ, Stich RW. 2006. Detection of *Hepatozoon canis* in stray dogs and cats in Bangkok, Thailand. Ann NY Acad Sci. 1081: 479-488.

15) Jittapalapong S, Tipsawake S. 1991. Survey of blood protozoa and blood parasites of pet dogs in Samut Prakan province. Kasetsart J. (Natural Science). 25**:** 75–82.

16) Koch HG, Tuck MD. 1986. Molting and survival of the brown dog tick (Acari: Ixodidae) under different temperatures and humidities. Ann Entomol Soc Am. 79: 11-14.

17) Meinkoth JH, Clinkebeard KD. 2000. Normal hematology of the dog. In: Feldman BF, Zinkel JG, Jain NC. (Eds.), Schalm's Veterinary Hematology. William & Wilkins, Lippincott, Philadelphia, pp. 1053–1063.

18) Meyer DJ, Harvey JW. 2004. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis, third ed. Saunders, St. Louis, Missouri, 351 pp.

19) Mundim AV, Aparecida de Morais I, Tavares M, Cury MC, Mundim MJS. 2008. Clinical and hematological signs associated with dogs naturally infected by *Hepatozoon* sp. and with other hematozoa: A retrospective study in Uberlaˆndia, Minas Gerais, Brazil. Veterinary Parasitology. 153: 3–8.

20) Murata T, Inoue M, Tateyama S, Taura Y, Nakama S. 1993. Vertical transmission of *Hepatozoon canis* in dogs. J Vet Med Sci. 55: 867-868.

21) Nithikathkul C, Polseela R, Iamsa-ard J, Wongsawad C, Jittapalapong S. 2005. A study of ectoparasites of Canis lupus familiaris in Mueang district, Khon Kaen, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 36(Suppl 4): 149-151.

22) Niwetpathomwat A, Assarasakorn S, Techangamsuwan S, Suvarnavibhaja S, Kaewthamasorn. 2006. Canine dirofilariasis and concurrent tick-borne transmitted diseases in Bangkok, Thailand. Comp Clin Pathol. 15: 249-253.

23) Niwetpathomwat A, Kaewthamasorn M, Tiawsirisup S, Techangansuwan S, Suvarnavibhaja S. 2007. A retrospective study of the clinical hematology and the serum biochemistry tests made on canine dirofilariasis cases in an animal hospital population in Bangkok, Thailand. Res Vet Sci. 82: 364-369.

24) Qadir S, Dixit AK, Dixit P, Sharma RL. 2011. Intestinal hilminths induce haematological changes in dogs from Jabalpur, India. J Helminthol. 85(4): 401-403.

25) Rajamanickam C, Weisenhutter E, Zin FMD, Hamid J. 1985. The incidence of canine hematozoa in peninsular Malaysia. Veterinary Parasitology. 17: 151-157.

26) Salakij C, Salakij J, Rochanapat N, Suthunmapinunta P, Nunklang G. 1999. Hematological characteristics of blood parasite infected dogs. Kasetsart J (Nat Sci) 33: 589-600.

27) Sangkavoranond A. 1981. The prevalence of heartworm (*Dirofilaria immitis*) in stray dogs from Bangkok metropolitan area. Kasetsart Veterinarians. 2: 185–189.

28) Schoeman JP. 2009. Canine babesiosis. Onderstepoort J Vet. 76: 59-66.

29) Shah SA, Sood NK, Tumati SR. 2011. Haemato-biochemical changes in natural of canine babesiosis. Asian J Anim Sci. 5(6): 387-392.

30) Sharma MC, Pachauri SP. 1982. Blood cellular and biochemical studies in canine dirofilariasis. Vet. Res. Commun. 5: 295–300.

31) Shaw SE, Day MJ, Birtles RJ, Breitschwerdt EB. 2001. Tick-borne infectious diseases of dogs. Trends Parasitol. 17: 74–80.

32) Shimokawa MT, Umeki S, Baba K, Sada K, Hiraoka H, Endo Y, Inokuma H, Hisasue M, Okuda M, Mizuno T. 2011. Neutropenia associated with osteomyelitis due to Hepatozoon canis infection in a dog. J Vet Med Sci. 73: 1389-1393.

33) Skotarczak B. 2003. Canine Ehrlichiosis. Ann Agr Env Med. 10: 137-41.

34) Spolidorio MG, Labruna MB, Zago AM, Donatele DM, Caliari KM, Yoshinari NH. 2009. *Hepatozoon canis* infecting dogs in the State of Espirito Santo, southeastern Brazil. Vet Parasitol. 163: 357-361.

35) Suksawat J, Xuejie Y, Hancock SI, Hegarty BC, Nilkumhang P, Breitschwerdt EB. 2001. Serologic and molecular evidence of coinfection with multiple vector-borne pathogens in dogs from Thailand. J Vet Intern Med. 15: 453–462.

36) Tiawsirisup S, Kaewthamasorn M. 2007. The potential for *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) to be a competent vector for canine heartworm, *Dirofilaria immitis* (Leidy). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 38(Suppl 1): 208-214

37) Tiawsirisup S, Khlaikhayai T, Nithiuthai S. 2005. A preliminary study on in vitro transmission of *Dirofilaria immitis* infective stage larvae by *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 36(Suppl 4): 86-89.

38) Tiawsirisup S, Nithiuthai S. 2006. Vector competence of *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say) for *Dirofilaria immitis* (Leidy). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 37(Suppl 3): 110-114

39) Tiawsirisup S, Thanapaisarnkit T, Varatorn E, Apichonpongsa T, Bumpenkiattikun N, Rattanapuchpong S, Chungpiwat S, Sanprasert V, Nuchprayoon S. 2010. Canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection and immunoglobulin G antibodies against Wolbachia (Rickettsiales: Rickettsiaceae) in stray dogs in Bangkok, Thailand. Thai J Vet Med. 40: 165-170.

40) Venco L, Kramer L, Genchi C. 2005. Heartworm disease in dogs: Unusual clinical cases. Vet. Parasitol. 133: 207–218.

41) Wajjawalku W. 1982. Survey of canine blood protozoa in Bangkok metropolitian area. Proceedings of the 20th Annual Conference of Kasetsart University, Veterinary Medicine Section, Bangkok, Thailand (Feb 4-5, 1982), 71-72.

42) ทัตตวรรณ แก้วสาคร, มงคล โชตยาภรณ์, นิยดา สุวรรณ์คง, กรกฎ งานวงศ์พาณิชย์, สุปราณี จิตรเพียร, ประมวล คิ้วสุวรรณ. 2546. ค่าปกติทางโลหิตวิทยาและเคมีคลินิกในสุนัขโตเต็มวัยขนาดเล็ก กลาง และใหญ่. เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 1: 39-45.

43) ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ, พงษ์นรินทร์ สุนทรินทร์, เชาวลิต นาคทอง, วราภรณ์ อ่วมอ่าม, กาวิล นันท์กลาง, จุฑามาศ รัตนคุณูประการ, จันทร์จิรา พึ่งเจริญกุล, กวิน วงษ์หงษ์, อารีย์ ทยานานุภัทร์. 2542. การศึกษาอาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตในสุนัขที่ติดเชื้อ *Hepatozoon canis*. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 352-357.

44) วราภรณ์ อ่วมอ่าม, ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ, กาวิล นันท์กลาง, จุฑามาศ รัตนคุณูประการ, กวิน วงษ์หงษ์, อารีย์ ทยานานุภัทร, สุวิชา เกษมสุวรรณ. 2542. อาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในสุนัขที่ติดเชื้อเออร์ริเชีย. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 435-438.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลการตรวจค่าทางโลหิตวิทยาของสุนัขเลี้ยงในพื้นที่จังหวัดสงขลา

Code	WBC ($X 10^3$/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC ($X10^6$/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
HY001	12.4	51	6324	30	3720	1	124	18	2232	0	0	0	0	1	6.68	16.5	47	70.4	24.7	35.1	NF
HY002	10.2	44	4488	38	3876	1	102	17	1734	0	0	0	0	2	6.15	14	39.3	63.9	22.8	35.6	NF
HY003	8.6	36	3096	56	4816	1	86	7	602	0	0	0	0	0	4.88	11.9	34.5	70.7	24.4	34.5	NF
HY004	17.6	84	14784	10	1760	1	176	5	880	0	0	0	0	0	5.21	11.6	35	67.2	22.3	33.1	NF
HY005	5.5	75	4125	18	990	6	330	1	55	0	0	0	0	0	5.5	12.7	37.6	68.4	23.1	33.8	NF
HY006	10.5	79	8295	15	1575	0	0	6	630	0	0	0	0	0	5.62	8.7	29.5	52.5	15.5	29.5	NF
HY007	28.9	67	19363	14	4046	0	0	19	5491	0	0	0	0	0	5.82	12.3	38.7	66.5	21.5	32.3	NF
HY008	17.3	89	15397	10	1730	0	0	1	173	0	0	0	0	0	5.61	12.7	38.4	68.4	22.6	33.1	NF
HY009	13.7	86	11782	9	1233	4	548	1	137	0	0	0	0	0	5.42	12.8	37	68.3	23.6	34.6	NF
HY010	10.1	72	7272	26	2626	2	202	0	0	0	0	0	0	0	4.71	10.6	32.2	68.4	22.5	32.9	NF
HY011	13.2	89	11748	8	1056	0	0	3	396	0	0	0	0	0	6.91	13.5	42.6	61.6	19.5	31.7	NF
HY012	10.6	85	9010	8	848	2	212	5	530	0	0	0	0	0	7.35	16.4	50.3	68.4	22.3	32.6	NF
HY013	11.5	82	9430	10	1150	3	345	5	575	0	0	0	0	0	7.09	15.2	46.4	65.4	21.4	32.8	NF
HY014	10.5	90	9450	8	840	1	105	1	105	0	0	0	0	0	6.07	14.3	45.4	74.8	23.6	31.5	NF
HY015	8.6	61	5246	26	2236	3	258	9	774	0	0	1	86	6	3.5	7.7	24.4	69.7	22	31.6	NF
HY016	10.3	79	8137	21	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.94	10.5	33.4	67.6	21.3	31.4	NF
HY017	16.4	78	12792	12	1968	1	164	8	1312	0	0	0	0	0	6.61	14.9	46.5	70.3	22.5	32	NF
HY018	9.8	63	6174	26	2548	3	294	7	686	0	0	1	98	0	6.66	14.8	47.1	70.1	22.2	31.4	NF
HY019	12.6	62	7812	30	3780	3	378	5	630	0	0	0	0	1	6.65	10.9	35.3	53.1	16.4	30.9	NF
HY020	10	72	7200	22	2200	3	300	3	300	0	0	0	0	1	6.47	14.5	44.3	68.5	22.4	32.7	NF
HY021	16.2	52	8424	31	5022	4	648	12	1944	0	0	1	162	0	6.55	16.4	48.8	74.5	25	33.6	NF
HY022	11.6	49	5684	42	4872	1	116	6	696	0	0	2	232	0	7.36	15.1	49.6	67.4	20.5	30.4	NF
HY023	13.6	38	5168	25	3400	3	408	33	4488	0	0	1	136	1	7.42	16.4	51	68.7	22.1	32.2	NF
HY024	9.8	39	3822	52	5096	0	0	9	882	0	0	0	0	0	5.18	11.1	36.8	71	21.4	30.2	NF

Code	WBC	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC	Hb	Hct	MCV	MCH	MCHC	Parasite
	(X 10^3/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)		(X10^6/uL)	(g/dL)	(%)	(fL)	(pg)	(g/dL)	
HY025	18.7	50	9350	39	7293	2	374	9	1683	0	0	0	0	0	5.34	11.6	34.8	65.2	21.7	33.3	NF
HY026	15.1	87	13137	10	1510	1	151	2	302	0	0	0	0	0	4.82	9.1	29.8	61.8	18.9	30.5	NF
HY027	9.8	77	7546	18	1764	2	196	3	294	0	0	0	0	0	4.6	9.8	31	67.4	21.3	31.6	NF
HY028	8.5	78	6630	20	1700	0	0	2	170	0	0	0	0	0	5.24	11.1	36.4	69.5	21.2	30.5	NF
HY029	9	62	5580	37	3330	1	90	0	0	0	0	0	0	0	6.5	14.4	42.4	65.2	22.2	34	NF
HY030	8.7	81	7047	15	1305	4	348	0	0	0	0	0	0	0	7.55	16.8	53.7	71.1	22.3	31.3	NF
HY031	16.2	84	13608	14	2268	2	324	0	0	0	0	0	0	0	7.21	15.2	45.3	62.8	21.1	33.6	NF
HY032	9.2	85	7820	14	1288	1	92	0	0	0	0	0	0	0	5.41	11.9	36.8	68	22	32.3	NF
HY033	17.7	55	9735	26	4602	1	177	17	3009	0	0	1	177	0	6.68	14.2	41.5	62.1	21.3	34.2	NF
HY034	22.3	58	12934	25	5575	1	223	15	3345	0	0	1	223	1	6.29	13.2	41.2	65.5	21.1	32.3	NF
HY035	9.8	54	5292	36	3528	1	98	9	882	0	0	0	0	0	8.31	17.2	51.1	61.5	20.7	33.7	NF
HY036	9.9	68	6732	27	2673	1	99	4	396	0	0	0	0	0	7.94	17	50.7	63.9	21.4	33.5	NF
HY037	8.3	57	4731	31	2573	1	83	11	913	0	0	0	0	0	7.55	17.9	51.8	68.6	23.7	34.6	NF
HY038	21.2	53	11236	37	7844	0	0	9	1908	0	0	1	212	1	7.3	15.2	48.3	66.2	21	31.7	NF
HY039	10.9	59	6431	26	2834	2	218	13	1417	0	0	0	0	0	7.62	16.5	49.1	64.4	21.7	33.6	NF
HY040	11.1	72	7992	22	2442	0	0	5	555	0	0	1	111	0	6.79	14.8	43.7	64.4	21.8	33.9	NF
HY041	7.9	60	4740	40	3160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9	10.5	34	69.4	21.4	30.9	NF
HY042	11.8	73	8614	27	3186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.05	13.1	42.4	70.1	21.7	30.9	NF
HY043	8.2	79	6478	18	1476	3	246	0	0	0	0	0	0	0	6.84	16	49.1	71.8	23.4	32.6	NF
HY044	11.5	66	7590	32	3680	2	230	0	0	0	0	0	0	0	4.82	10.5	32.7	67.8	21.8	32.1	NF
HY045	5.6	60	3360	38	2128	2	112	0	0	0	0	0	0	0	6.41	12.4	38.4	59.9	19.3	32.3	NF
HY046	24.1	57	13737	26	6266	2	482	15	3615	0	0	0	0	0	5.91	13.1	41.5	70.2	22.3	31.8	NF
HY047	11.2	65	7280	35	3920	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.05	16.4	48.5	68.8	23.3	33.8	NF
HY048	24	48	11520	16	3840	1	240	35	8400	0	0	0	0	0	7.37	15.8	50.8	68.9	21.6	31.3	*H. canis* (rare)
HY049	12.6	63	7938	28	3528	2	252	6	756	1	0	0	0	0	5.77	12.5	39.6	68.6	21.7	31.6	NF
HY050	13.1	83	10873	16	2096	1	131	0	0	0	0	0	0	0	7.13	16.9	49.8	69.8	23.7	33.9	NF
HY051	15.3	93	14229	7	1071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.49	15.7	46.2	71.2	24.2	34	NF
HY052	17.9	45	8055	50	8950	0	0	5	895	0	0	0	0	0	6.45	14.5	42.9	66.5	22.5	33.8	NF
HY053	8.5	76	6460	19	1615	0	0	5	425	0	0	0	0	0	5.88	13.9	41	69.7	23.6	33.9	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
HY054	7.3	84	6132	15	1095	0	0	1	73	0	0	0	0	0	7.32	17.9	50.6	69.1	24.5	35.4	*H. canis* (11%)
HY055	12	83	9960	14	1680	2	240	1	120	0	0	0	0	0	6.77	16.4	45.7	67.5	24.2	35.9	NF
HY056	13.3	85	11305	11	1463	0	0	4	532	0	0	0	0	0	5.84	13.5	41.1	70.4	23.1	32.8	NF
HY057	10.2	87	8874	11	1122	1	102	0	0	0	0	1	102	0	6.41	14	43.9	68.5	21.8	31.9	NF
HY058	18.3	79	14457	20	3660	1	183	0	0	0	0	0	0	0	6.39	13.7	43.4	67.9	21.4	31.6	NF
HY059	11.6	82	9512	18	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.16	17.5	55.5	77.5	24.2	31.2	NF
HY060	14.2	94	13348	6	852	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.93	15.4	47.7	68.8	22.2	32.3	NF
HY061	21.2	78	16536	19	4028	3	636	0	0	0	0	0	0	0	7.48	17.4	52.4	70.1	23.4	33.4	NF
HY062	19.1	69	13179	17	3247	1	191	12	2292	1	191	0	0	0	6.93	11.9	35.4	51.2	17.1	33.6	NF
HY063	14.4	75	10800	13	1872	0	0	12	1728	0	0	0	0	6	4.51	9.9	27.5	61	21.9	36	NF
HY064	17.7	59	10443	25	4425	5	885	11	1947	0	0	0	0	7	4.37	8.8	25.7	59	20.1	34.2	NF
HY065	11.7	55	6435	12	1404	7	819	26	3042	0	0	0	0	2	7.68	12	35.5	46.3	15.6	33.8	NF
HY066	12.5	62	7750	23	2875	9	1125	6	750	0	0	0	0	7	4.26	9.5	30.2	71.1	22.3	31.4	NF
HY067	15.4	57	8778	29	4466	4	616	9	1386	0	0	1	154	6	3.93	9	27.5	70	22.9	32.7	NF
HY068	14.5	55	7975	30	4350	4	580	10	1450	0	0	1	145	8	3.96	9	26.2	66.2	22.7	34.3	NF
HY069	9.7	65	6305	30	2910	4	388	1	97	0	0	0	0	12	2.86	6.6	20.6	72.3	23	32	NF
HY070	10	56	5600	29	2900	4	400	9	900	1	100	1	100	6	3.78	9.1	26.2	69.4	24	34.7	NF
HY071	9.6	48	4608	39	3744	7	672	6	576	0	0	0	0	9	4.59	9.5	28.5	62.2	20.6	33.3	NF
HY072	14.7	50	7350	35	5145	7	1029	8	1176	0	0	0	0	1	4.1	9.5	29.3	71.5	23.1	32.4	NF
HY073	14.1	74	10434	11	1551	3	423	12	1692	0	0	0	0	2	4.44	11.2	31.4	70.8	25.2	35.6	NF
HY074	17.4	78	13572	10	1740	3	522	8	1392	0	0	1	174	5	4.98	11.4	32.4	65.2	22.8	35.1	NF
HY075	11.1	64	7104	24	2664	5	555	7	777	0	0	0	0	6	3.51	7.7	25.2	71.9	21.9	30.5	NF
HY076	12.7	58	7366	29	3683	3	381	10	1270	0	0	0	0	1	5.77	13.4	39.5	68.6	23.2	33.9	NF
HY077	9.4	64	6016	29	2726	4	376	3	282	0	0	0	0	1	4.57	10.3	29.1	63.7	22.5	35.3	NF
HY078	6.7	53	3551	37	2479	7	469	3	201	0	0	0	0	11	4.99	11	31.5	63.3	22	34.9	NF
HY079	14.7	54	7938	28	4116	4	588	14	2058	0	0	0	0	2	4.66	10.9	31.8	68.3	23.3	34.2	NF
HY080	9.1	78	7098	9	819	6	546	7	637	0	0	0	0	9	4.99	10.1	30.1	60.4	20.2	33.5	NF
HY081	14.6	65	9490	30	4380	3	438	2	292	0	0	0	0	4	5.95	12.8	35.5	59.8	21.5	36	NF
HY082	15.3	52	7956	38	5814	3	459	4	612	0	0	3	459	2	4.61	9.8	28.7	62.3	21.2	34.1	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
HY083	13.5	81	10935	8	1080	6	810	4	540	0	0	1	135	10	4.38	9.5	26.6	60.9	21.6	35.7	NF
HY084	14.7	79	11613	11	1617	6	882	4	588	0	0	0	0	5	6.2	14.5	41.1	66.3	23.3	35.2	NF
HY085	12.5	50	6250	29	3625	2	250	19	2375	0	0	0	0	5	5.16	12.3	36	69.9	23.6	34.1	NF
HY086	20.5	58	11890	18	3690	3	615	19	3895	0	0	2	410	4	6.53	15.5	45	69	23.7	34.4	NF
HY087	12.5	61	7625	21	2625	2	250	16	2000	0	0	0	0	6	5.35	12.5	34.2	64	23.3	36.5	NF
HY088	16.8	63	10584	17	2856	1	168	19	3192	0	0	0	0	1	5.94	13.2	38.4	64.7	22.2	34.3	NF
HY089	12.1	49	5929	31	3751	3	363	17	2057	0	0	0	0	1	4.61	10.8	31.3	68.1	23.4	34.5	NF
HY090	20.9	60	12540	14	2926	1	209	25	5225	0	0	0	0	4	4.29	10.2	30.4	70.9	23.4	33.5	NF
HY091	21.5	49	10535	37	7955	0	0	14	3010	0	0	0	0	2	5.51	13.1	36.6	66.6	23.7	35.7	NF
HY092	12.8	50	6400	30	3840	5	640	15	1920	0	0	0	0	3	4.06	8.9	24	59.3	21.9	37	NF
HY093	13.1	40	5240	40	5240	4	524	15	1965	0	0	1	131	0	5.16	11.4	33.5	65	22	34	NF
HY094	11.6	51	5916	39	4524	2	232	8	928	0	0	0	0	4	4.5	10.4	29.4	65.5	23.1	35.3	NF
HY095	14.3	75	10725	6	858	5	715	13	1859	0	0	1	143	3	5.26	12	32.6	62.1	22.8	36.8	NF
HY096	10.3	72	7416	11	1133	7	721	10	1030	0	0	0	0	2	4.51	10.8	29.9	66.4	23.9	36.1	NF
HY097	15.4	54	8316	34	5236	2	308	9	1386	0	0	1	154	1	4.67	10.3	30.4	65.2	22	33.8	NF
HY098	10	63	6300	26	2600	4	400	6	600	1	100	0	0	2	5.6	14	38.9	69.5	25	35.9	NF
HY099	6.6	53	3498	40	2640	4	264	2	132	0	0	1	66	2	2.88	6.8	21.5	74.7	23.6	31.6	*H. canis* (rare)
HY100	6.3	66	4158	25	1575	2	126	6	378	0	0	1	63	4	2.13	4.9	14	65.8	23	35	NF
HY101	9.8	52	5096	23	2254	3	294	22	2156	0	0	0	0	2	5.98	13.9	40.3	67.4	23.2	34.4	*H. canis* (rare)
HY102	13.1	60	7860	26	3406	2	262	12	1572	0	0	0	0	3	5.16	12.4	34.6	67.2	24	35.8	NF
HY103	15.2	49	7448	33	5016	3	456	15	2280	0	0	0	0	1	4.6	10.9	32.1	69.8	23.6	33.9	NF
HY104	17.3	60	10380	20	3460	1	173	18	3114	0	0	1	173	4	5.24	11.3	31.3	59.9	31.5	36.1	NF
HY105	11.2	53	5936	13	1456	4	448	29	3248	0	0	1	112	1	4.92	8.8	26.2	53.3	17.8	33.5	NF
HY106	15.7	65	10205	8	1256	4	628	20	3140	0	0	3	471	1	5.82	12	33.9	58.4	20.6	35.3	NF
SK001	16.1	66	10626	26	4186	1	161	7	1127	0	0	0	0	0	6.53	12.3	39.9	61.1	18.8	30.8	NF
SK002	24.4	40	9760	30	7320	4	976	26	6344	0	0	0	0	0	7.28	16.6	47	64.6	22.9	35.5	NF
SK003	4.5	66	2970	16	720	7	315	10	450	0	0	1	45	2	6.42	13.2	39.8	62	20.6	33.2	NF
SK004	14.6	33	4818	41	5986	1	2044	12	1752	0	0	0	0	0	7.23	14.9	44	60.9	20.6	33.9	NF
SK005	12.3	25	3075	65	7995	5	615	5	615	0	0	0	0	0	5.37	12.1	35.8	66.7	22.5	33.8	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
SK006	8.3	25	2075	69	5727	2	166	2	166	0	0	2	166	0	5.67	12.5	36.6	64.6	22	34.2	NF
SK007	13.2	66	8712	22	2904	4	528	8	1056	0	0	0	0	0	7.25	15.8	44.1	60.8	21.8	35.8	NF
SK008	8.2	36	2952	46	3772	5	410	13	1066	0	0	0	0	0	6.42	14.7	44.5	69.3	22.9	33	NF
SK009	27	44	11880	25	6750	8	2160	21	5670	0	0	2	540	0	4.8	10	31.5	65.6	21.3	32.4	NF
SK010	17.6	58	10208	23	4048	4	704	15	2640	0	0	0	0	0	7.37	15.3	47.7	64.7	20.8	32.1	NF
SK011	12	39	4680	49	5880	5	600	5	600	0	0	2	240	0	7.18	14.8	44.3	61.7	20.6	33.4	NF
SK012	16.4	48	7872	32	5248	3	492	17	2788	0	0	0	0	0	6.34	14.8	43	67.8	23.3	34.4	NF
SK013	16.3	42	6846	34	5542	4	652	18	2934	0	0	2	326	0	5.67	12.8	37.6	66.3	22.6	34	NF
SK014	16.9	68	11492	25	4225	4	676	2	338	0	0	1	169	0	4.82	10.6	32.7	67.8	22	32.4	NF
SK015	12.4	59	7316	17	2108	7	868	16	1984	0	0	1	124	0	5.69	12.6	37.4	65.7	22.1	33.7	NF
SK016	13	65	8450	27	3510	4	520	4	520	0	0	0	0	0	6.15	11.4	33.9	55.1	18.5	33.6	NF
SK017	23.6	67	15812	14	3304	3	708	16	3776	0	0	0	0	0	7.58	16	47.7	62.9	21.2	33.8	NF
SK018	10.6	60	6360	23	2438	3	318	14	1484	0	0	0	0	0	3.27	7.4	22.6	69.1	22.6	32.7	NF
SK019	7.2	74	5328	10	720	8	576	6	432	0	0	0	0	0	5.32	10.8	33.2	62.4	20.3	32.5	NF
SK020	9.9	45	4455	32	3168	1	990	13	1287	0	0	0	0	0	7.05	14.5	42.7	60.6	20.6	34	NF
SK021	12.6	63	7938	31	3906	3	378	3	378	0	0	0	0	1	5.82	12.8	34.6	59.5	22	37	NF
SK022	10.8	65	7020	24	2592	4	432	7	756	0	0	0	0	1	5.22	11.6	33.1	63.4	22.2	35	NF
SK023	14.3	44	6292	17	2431	1	1430	29	4147	0	0	0	0	0	5.66	12.7	39.4	69.6	22.4	32.2	NF
SK024	14.1	54	7614	26	3666	9	1269	11	1551	0	0	0	0	0	7.95	17.3	52.1	65.5	21.8	33.2	NF
SK025	15.6	43	6708	36	5616	6	936	15	2340	0	0	0	0	0	7.25	16.7	48.2	66.5	23	34.6	NF
SK026	11.5	59	6785	28	3220	6	690	6	690	0	0	0	0	1	5.37	13	39	72.6	24.2	33.3	NF
SK027	19.7	48	9456	38	7486	3	591	10	1970	0	0	0	0	1	4.78	10.3	31.9	66.7	21.5	32.3	*H. canis* (rare)
SK028	10.7	60	6420	32	3424	3	321	5	535	0	0	0	0	0	6.41	14.3	42.9	66.9	22.3	33.3	NF
SK029	13.6	47	6392	30	4080	2	272	21	2856	0	0	0	0	0	6.62	11.8	36.3	54.8	17.8	32.5	NF
SK030	8.7	70	6090	16	1392	2	174	12	1044	0	0	0	0	0	5.85	8.7	28.8	49.2	14.9	30.2	NF
SK031	15.2	76	11552	7	1064	6	912	11	1672	0	0	0	0	0	5.13	8.1	26.9	52.4	15.8	30.1	NF
SK032	11.5	83	9545	12	1380	4	460	1	115	0	0	0	0	0	6.6	12.2	39	59.1	18.5	31.3	NF
SK033	11.2	72	8064	11	1232	8	896	9	1008	0	0	0	0	0	4.42	8	25.8	58.4	18.1	31	NF
SK034	11.8	87	10266	5	590	5	590	3	354	0	0	0	0	0	3.66	7.5	23.7	64.8	20.5	31.6	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
SK035	19.3	62	11966	10	1930	1	2123	17	3281	0	0	0	0	0	3.3	6.6	20.7	62.7	20	31.9	NF
SK036	20.6	64	13184	15	3090	5	1030	16	3296	0	0	0	0	0	5.82	14	44.3	76.1	24.2	31.8	*H. canis* (rare)
SK037	26.8	39	10452	27	7236	1	2680	24	6432	0	0	0	0	0	6.29	12.8	42.6	67.7	20.7	30.5	NF
SK038	47.8	63	30114	20	9560	1	478	15	7170	0	0	0	0	0	4.95	8.8	27	54.5	18.4	33.7	*H. canis* (rare)
SK039	7.9	49	3871	27	2133	8	632	16	1264	0	0	0	0	0	4.86	11	31.2	64.2	22.6	35.3	NF
SK040	12.7	55	6985	25	3175	8	1016	12	1524	0	0	0	0	0	6.41	12.6	35.5	55.4	19.7	35.5	NF
SH001	12.8	67	8576	25	3200	3	384	5	640	0	0	0	0	0	6.43	11.1	32	49.9	22.5	34.5	NF
SH002	22	55	12100	31	6820	3	660	11	2420	0	0	0	0	0	5.62	12.3	37.8	67.3	21.8	32.5	NF
SH003	8.6	51	4386	34	2924	4	344	11	946	0	0	0	0	0	4.43	9.5	28.5	64.4	21.4	33.3	NF
SH004	17.8	34	6052	53	9434	4	712	9	1602	0	0	0	0	0	6.39	14.2	42.4	66.5	22.2	33.4	NF
SH005	14.6	66	9636	23	3358	4	584	7	1022	0	0	0	0	0	6.46	15.7	46.3	71.8	24.3	33.9	NF
SH006	27.5	76	20900	16	4400	3	825	5	1375	0	0	0	0	0	4.2	9.4	29.3	69.9	22.3	32	NF
SH007	15.5	48	7440	39	6045	6	930	7	1085	0	0	0	0	0	4.35	9.8	28.4	65.5	22.5	34.5	*H. canis* (rare)
SH008	14.3	49	7007	45	6435	1	143	5	715	0	0	0	0	0	10.1	22.9	68.8	68.2	22.6	33.2	NF
SH009	17.7	55	9735	23	4071	7	1239	15	2655	0	0	0	0	0	5.75	11.9	38.5	67	20.6	30.9	NF
SH010	19.3	68	13124	18	3474	5	965	9	1737	0	0	0	0	0	3.5	7.7	25.2	72.1	22	30.5	NF
SH011	25.4	59	14986	25	6350	5	1270	11	2794	0	0	0	0	0	5.88	12.3	38.2	65	20.9	32.1	NF
SH012	14.3	69	9867	15	2145	4	572	12	1716	0	0	0	0	0	6.35	13.6	41.4	65.2	21.4	32.8	NF
SH013	15.5	11	1705	62	9610	3	465	24	3720	0	0	0	0	0	4.6	8.7	26.1	56.8	18.9	33.3	NF
SH014	9.8	70	6860	14	1372	8	784	8	784	0	0	0	0	0	4.18	8.6	27.5	65.9	20.5	31.2	NF
SH015	15.3	59	9027	28	4284	5	765	8	1224	0	0	0	0	0	6.43	11.7	36.2	56.4	18.1	32.3	NF
SH016	19.3	58	11194	23	4439	6	1158	13	2509	0	0	0	0	0	4.97	10.5	33.2	66.9	21.1	31.6	NF
RT001	10.8	66	7128	18	1944	1	1080	6	648	0	0	0	0	0	6.07	14.3	42.2	70.1	23.5	33.7	NF
RT002	10.9	45	4905	35	3815	3	327	17	1853	0	0	0	0	1	6.07	14	14.6	68.6	23	33.6	NF
RT003	14.2	64	9088	21	2982	5	710	10	1420	0	0	0	0	0	4.75	11.1	34.8	73.3	23.3	31.8	NF
RT004	9.5	52	4940	34	3230	2	190	12	1140	0	0	0	0	2	5.6	12.9	37.6	67.3	23	34.3	Microfilaria
RT005	18.1	69	12489	8	1448	1	181	20	3620	0	0	2	362	1	2.31	5.74	17.1	74.3	24.6	33.3	Microfilaria
RT006	11.1	80	8880	12	1332	4	444	2	222	0	0	0	0	0	4.86	9.9	28.9	29.5	20.3	34.2	NF
RT007	15.1	42	6342	45	6795	0	0	12	1812	0	0	1	151	1	6.83	15.6	45.8	67.1	22.8	34	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
RT008	17.2	48	8256	40	6880	1	172	10	1720	0	0	1	172	0	4.15	8.9	26.3	63.4	21.4	33.8	NF
RT009	7.8	51	3978	17	1326	1	858	19	1482	0	0	2	156	0	3.08	6.7	20.8	67.8	21.7	32.2	NF
RT010	16	66	10560	20	3200	2	320	11	1760	0	0	1	160	0	5.15	11	32.1	62.4	21.3	34.2	Microfilaria
RT011	12.4	67	8308	24	2976	2	248	7	868	0	0	0	0	0	7.58	12.1	36.6	48.4	15.9	33	NF
RT012	5.4	71	3834	23	1242	4	216	1	54	0	0	1	54	0	4.78	10.2	31.4	65.8	21.3	32.4	NF
RT013	9.5	42	3990	46	4370	6	570	10	950	0	0	1	95	6	3.2	6.4	20.8	65	20	30.7	NF
RT014	10.3	71	7313	24	2472	1	103	4	412	0	0	0	0	2	3.93	7.3	22.8	58.1	18.5	32	*H. canis* (rare)
RT015	14.1	46	6486	46	6486	6	846	2	282	0	0	0	0	0	4.71	9.9	29.1	61.9	21	34	NF
RT016	14.2	57	8094	21	2982	3	426	19	2698	0	0	0	0	0	5.36	11.7	34.8	65.1	21.8	33.6	NF
RT017	14	73	10220	15	2100	4	560	7	980	0	0	1	140	0	5.96	15	43	72.2	25.1	34.8	NF
RT018	12.2	49	5978	39	4758	5	610	7	854	0	0	0	0	11	6.63	15.5	44.6	67.4	23.3	34.7	NF
RT019	18.6	52	9672	23	4278	5	930	20	3720	0	0	0	0	3	6.24	13.7	38.5	61.8	21.9	35.5	NF
RT020	16.5	76	12540	10	1650	4	660	10	1650	0	0	0	0	2	6.51	15.5	43	66.2	23.8	36	NF
RT021	9.6	65	6240	25	2400	9	864	1	96	0	0	0	0	2	6.44	14.6	43.9	68.3	22.6	33.2	NF
RT022	9.9	72	7128	14	1386	8	792	6	594	0	0	0	0	0	6.71	15.7	44.8	66.9	23.3	35	NF
RT023	16.2	28	4536	59	9558	4	648	9	1458	0	0	0	0	0	5.27	11.4	35.2	66.8	21.6	32.3	NF
RT024	15.9	50	7950	22	3498	4	636	24	3816	0	0	0	0	4	3.79	8.7	27.2	71.9	22.9	31.9	NF
RT025	14.6	56	8176	27	3942	5	730	12	1752	0	0	0	0	2	4.24	9.6	28.4	67.2	22.6	33.8	NF
RT026	16.5	58	9570	18	2970	6	990	18	2970	0	0	0	0	0	4.35	10.1	30.8	70.9	23.2	32.7	NF
RT027	16.1	49	7889	33	5313	5	805	13	2093	0	0	0	0	0	4.05	9.2	28.3	69.9	22.7	32.5	NF
KK001	12.2	81	9882	15	1830	1	122	5	610	0	0	0	0	0	6.34	15.7	45.6	71.9	24.8	34.4	*H. canis* (1%)
KK002	24.8	62	15376	28	6944	1	2480	0	0	0	0	0	0	0	6.05	12.1	39.4	65.1	20.2	31	NF
KK003	16.9	51	8619	41	6929	2	338	5	845	0	0	1	169	0	4.16	9.9L	32.5	78.1	23.8	30.5	NF
KK004	20.3	83	16849	14	2842	2	406	1	203	0	0	0	0	0	6.91	15.1	46	66.6	22	33	NF
KK005	9.6	81	7776	14	1344	4	384	0	0	0	0	1	96	0	5.56	13.1	34.4	61.9	23.6	38.1	NF
KK006	14.6	49	7154	39	5694	2	292	9	1314	0	0	1	146	0	6.35	12.9	37.4	58.9	20.3	34.5	NF
KK007	28.3	87	24621	10	2830	3	849	0	0	0	0	0	0	0	5.82	11.7	36.7	63.1	20.4	32.4	NF
KK008	32.7	85	27795	13	4251	2	654	0	0	0	0	0	0	0	5.26	10.8	33.9	64.4	20.9	32.4	NF
KK009	23.8	39	9282	49	11662	3	714	9	2142	0	0	0	0	3	64.6	9.3	28.4	69.1	22.5	32.7	NF

Code	WBC ($X\ 10^3$/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC ($X10^6$/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
KK010	35	53	18550	34	11900	2	700	10	3500	0	0	1	350	0	4.09	8.9	24.9	61	21.7	35.7	NF
KK011	19.5	71	13845	16	3120	6	1170	6	1170	0	0	1	195	0	7.34	13.1	37.4	51	17.8	35	NF
KK012	17.8	61	10858	19	3382	4	712	15	2670	0	0	1	178	0	5.11	10.4	32.1	62.9	20.3	32.3	NF
KK013	11.1	66	7326	28	3108	1	111	5	555	0	0	0	0	2	7.2	16.2	44.4	61.7	22.5	36.4	NF
KK014	23.6	39	9204	33	7788	1	236	26	6136	0	0	1	236	3	5.95	13.1	34	57.3	22	38.5	NF
KK015	12.6	76	9576	7	882	3	378	14	1764	0	0	0	0	5	7.45	16	44.3	59.5	21.4	36.1	NF
KK016	25.4	59	14986	19	4826	4	1016	18	4572	0	0	0	0	5	5.82	14.2	38.1	65.5	24.3	37.2	NF
KK017	11.3	45	5085	21	2373	5	565	28	3164	0	0	0	0	3	6.78	17	46.9	69.2	25	36.2	Microfilaria, *H. canis* (rare)
KK018	17.8	43	7654	42	7476	2	356	13	2314	0	0	0	0	1	7.14	10.4	29.4	41.3	14.5	35.3	NF
KK019	16.2	48	7776	28	4536	4	648	19	3078	0	0	1	162	1	5.77	13.9	41	71.1	24	33.9	NF
KK020	19.1	77	14707	18	3438	1	191	4	764	0	0	0	0	3	5.95	13.4	36.8	61.9	22.5	36.4	NF
KK021	11.9	72	8568	17	2023	1	119	10	1190	0	0	0	0	3	5.72	11.5	33.8	59.2	20.1	34	NF
KK022	16.9	52	8788	37	6253	3	507	8	1352	0	0	0	0	7	5.41	7.1	19.9	36.8	13.1	35.6	NF
KK023	13.7	78	10686	13	1781	2	274	7	959	0	0	0	0	8	5.51	12.1	33.2	60.3	21.9	36.4	NF
KK024	16	32	5120	51	8160	0	0	17	2720	0	0	0	0	3	7.22	16.7	46.6	64.6	23.1	35.8	Microfilaria
KK025	13.9	51	7089	35	4865	3	417	11	1529	0	0	0	0	5	6.95	18.2	49	70.6	26.1	37.1	NF
KK026	10.6	56	5936	24	2544	1	106	19	2014	0	0	0	0	4	5.97	15.8	40.7	68.3	26.4	38.8	NF
KK027	15.3	91	13923	4	612	1	153	3	459	0	0	1	153	2	4.35	9.4	26.7	61.4	21.6	35.2	NF
KK028	21.4	78	16692	7	1498	2	428	12	2568	0	0	1	214	5	5.97	13.4	36.9	61.9	22.4	36.3	NF
KK029	17.4	90	15660	3	522	1	174	4	696	0	0	2	348	12	4.63	10.8	30.3	65.6	23.3	35.6	NF
KK030	8.9	48	4272	37	3293	4	356	11	979	0	0	0	0	10	5.43	11.3	32.9	60.7	20.8	34.3	NF
KK031	5.1	79	4029	11	561	2	102	8	408	0	0	0	0	4	5.5	12.3	35.9	65.4	22.3	34.2	NF
SD001	10.8	62	6696	30	3240	8	864	0	0	0	0	0	0	0	6.85	16.1	46.3	67.6	23.5	34.7	NF
SD002	10.5	56	5880	30	3150	4	420	10	1050	0	0	0	0	0	8.63	18.5	50.9	60.9	22.1	36.3	NF
SD003	15.9	72	11448	9	1431	5	795	14	2226	0	0	0	0	0	6.07	14.5	41	67.7	23.8	35.3	NF
SD004	18.7	67	12529	21	3927	6	1122	6	1122	0	0	0	0	0	4.03	9	25.9	64.3	22.3	34.7	NF
SD005	11.7	64	7488	25	2925	4	468	7	819	0	0	0	0	0	7.3	17.7	50.5	69.2	24.2	35	NF
SD006	11.2	68	7616	23	2576	4	448	5	560	0	0	0	0	0	6.81	16.8	48.3	71	24.6	34.7	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
SD007	19.2	54	10368	33	6336	3	576	10	1920	0	0	0	0	0	4.25	9.9	28	65.9	23.2	35.3	NF
SD008	11.5	68	7820	16	1840	3	345	12	1380	0	0	1	115	2	4.87	11.6	32.3	66.4	23.8	35.9	NF
SD009	17.9	46	8234	30	5370	6	1074	18	3222	0	0	0	0	0	5.03	12.2	34.2	68.1	24.2	35.6	NF
SD010	20.6	51	10506	29	5974	5	1030	14	2884	0	0	1	206	2	6.22	14.2	39.6	63.7	22.8	35.8	NF
SD011	15.4	39	6006	45	6930	5	770	11	1694	0	0	0	0	0	6.76	15.1	41	60.7	22.3	36.8	NF
SD012	11	53	5830	40	4400	3	330	4	440	0	0	0	0	0	6.45	14.2	38.4	59.6	22	36.9	NF
SD013	12.5	70	8750	16	2000	2	250	12	1500	0	0	0	0	1	5.84	14	40.6	69.6	23.9	34.4	NF
SD014	7.5	39	2925	49	3675	2	150	9	675	0	0	1	75	0	6.4	13.8	40.2	62.9	21.5	34.3	NF
SD015	19.6	52	10192	27	5292	3	588	18	3528	0	0	0	0	0	6.65	13.9	40.4	60.9	20.9	34.4	NF
SD016	14.4	51	7344	32	4608	3	432	14	2016	0	0	0	0	0	6.01	12.9	37.1	61.8	21.4	34.7	NF
SD017	17.9	45	8055	31	5549	6	1074	18	3222	0	0	0	0	0	5.85	12.4	37.2	63.6	21.1	33.3	NF
SD018	18.6	84	15624	11	2046	3	558	2	372	0	0	0	0	0	4.57	10	31.7	69.5	21.8	31.5	Microfilaria
SD019	14.6	67	9782	24	3504	3	438	6	876	0	0	0	0	0	5.84	14.4	40.6	69.6	24.6	35.4	NF
SD020	17.5	58	10150	24	4200	5	875	13	2275	0	0	0	0	0	5.53	12.9	39.5	71.5	23.3	32.6	NF
SD021	13.1	77	10087	18	2358	2	262	3	393	0	0	0	0	0	5.95	14.8	42.1	70.9	24.8	35.1	NF
SD022	9.3	61	5673	20	1860	1	93	18	1674	0	0	0	0	1	7.72	16.7	47.3	61.3	21.6	35.3	NF
SD023	6.2	57	3534	22	1364	1	62	20	1240	0	0	0	0	0	5.01	9.7	27.3	54.6	19.3	35.5	NF
SD024	15.9	36	5724	39	6201	4	636	21	3339	0	0	0	0	0	4	8.8	27	67.6	22	32.5	NF
SD025	15.1	63	9513	16	2416	4	604	17	2567	0	0	0	0	0	6.02	14.4	41.8	69.6	23.9	34.4	NF
SD026	15.5	57	8835	22	3410	4	620	16	2480	0	0	1	155	0	6.42	13.5	38.5	60	21	35	NF
SD027	10.6	59	6254	23	2438	3	318	15	1590	0	0	0	0	1	6.25	14.2	41.6	66.6	22.7	34.1	NF
SD028	16.9	55	9295	40	6760	1	169	3	507	0	0	1	169	1	6.13	13.8	36.2	59.2	22.5	38.1	NF
SD029	16.4	52	8528	37	6068	2	328	5	820	0	0	4	656	2	3.66	8.7	26.2	71.8	23.7	33.2	NF
SD030	10	43	4300	35	3500	5	500	16	1600	0	0	1	100	0	6.25	15.8	47.3	75.8	25.2	33.4	NF
SD031	14.9	29	4321	59	8791	1	149	11	1639	0	0	0	0	1	4.96	12.4	34.3	69.3	25	36.1	NF
SD032	11.5	57	6555	17	1955	6	690	19	2185	0	0	1	115	0	5.09	12.6	35.8	70.5	24.7	35.1	NF
SD033	17.8	63	11214	17	3026	5	890	13	2314	1	178	1	178	0	6.24	15.2	46.4	743.4	24.3	32.7	NF
SD034	16.4	73	11972	9	1476	3	492	15	2460	0	0	0	0	0	5.55	12.4	36.6	66.1	22.3	33.8	NF
SD035	15	62	9300	32	4800	4	600	1	150	0	0	1	150	2	3.89	9.1	26.9	96.3	23.3	33.8	NF

Code	WBC (X 10^3/uL)	NE		LY		MO		EO		BA		NE (Band)		NRBC	RBC (X10^6/uL)	Hb (g/dL)	Hct (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Parasite
		%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)	%	Total (/uL)								
SD036	12.4	58	7192	39	4836	1	124	2	248	0	0	0	0	8	3.76	8.7	24.3	64.7	23.1	35.8	NF
SD037	6.7	77	5159	11	737	4	268	7	469	0	0	1	67	0	5.15	11.3	33.7	65.5	21.9	33.5	NF
SD038	12.3	64	7872	19	2337	4	492	13	1599	0	0	0	0	0	6.67	15.3	45.7	68.6	22.9	33.4	NF
SD039	16.4	59	9676	30	4920	3	492	6	984	0	0	2	328	1	4.82	10.7	31.4	65.2	22.1	34	NF
SD040	17.3	54	9342	22	3806	7	1211	17	2941	0	0	0	0	0	6.9	15.3	46.4	67.3	22.1	32.9	NF
SD041	10	65	6500	18	1800	3	300	14	1400	0	0	0	0	0	6.51	14.2	42.9	66	21.8	33.1	NF
SD042	6.6	63	4158	31	2046	2	132	4	264	0	0	0	0	1	3.47	7.7	22.3	64.3	22.1	34.5	NF
NT001	21.8	27	5886	67	14606	1	218	4	872	0	0	1	218	0	4.43	10.2	31.4	71.1	23	32.4	NF
NT002	18.1	54	9774	29	5249	1	181	16	2896	0	0	0	0	0	5.28	13	36.3	68.8	24.6	35.8	NF

ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

1. **ผู้วิจัย** (ชื่อ-สกุล ภาษาไทย) นายสรวัฒน์ ทองสงวน
   (ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ) Mr. Sorawat Thongsahuan
2. **หมายเลขประจำตัวประชาชน** 1929900014677
3. **ตำแหน่ง** อาจารย์
4. **หน่วยงาน** โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110 โทรศัพท์ (074) 289600 โทรสาร (074) 289600
   E-mail sorawat.t@psu.ac.th, sorawat_ton@hotmail.com
5. **ประวัติการศึกษา**
   5.1 ปริญญาตรี สาขาวิชา เทคนิคการแพทย์ (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะเทคนิคการแพทย์ สถาบัน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2549
   5.2 ปริญญาเอก สาขาวิชา ปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ สถาบัน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2554
6. **สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ** การศึกษาพันธุศาสตร์ของแมลงพาหะนำโรค, กีฏวิทยาที่สำคัญทางการแพทย์และสัตวแพทย์
7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย**
   1) ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการ Genetic study of *Anopheles campestris*-like ทุนปริญญาเอกกาญจนาภิเษก
   2) ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการ Genetic study of *Anopheles campestris*-like ทุนอุดหนุนวิจัยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
   3) ผู้ร่วมวิจัยโครงการชีววิทยา นิเวศวิทยา และพันธุศาสตร์ของปรสิตและแมลงพาหะและการควบคุม (Biology, Ecology and Genetics of Parasites and Insect Vectors and Control) ทุนเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ประจำปี 2554 โดยร่วมวิจัยในโครงการย่อยที่ 1 เรื่อง Study on species diversity and distributional characteristics of black flies (Diptera: Simuliidae) in relation to ecological diversity in Thailand. และโครงการย่อยที่ 3 เรื่อง Population-genetic study of *Anopheles* vectors.
8. **ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์**

1) **Thongsahuan S**, Premaalatha B, Lily Rozita MH, Erwanas Asmar I, Jamnah O, Chandrawathani P, Ramlan M, Chethanond U. 2014. Levamisole resistance to a strongyle population in a smallholder goat farm in Malaysia. 2014. Malaysian J Vet Res. 5: 39-45.

2) Saeung A, Min GS, **Thongsahuan S**, Taai K, Songsawatkiat S, Choochote W. 2014. Susceptibility of five species members of the Korean Hyrcanus Group to *Brugia malayi*, and hybridization between *B. malayi*-susceptible and -refractory *Anopheles sinensis* strains. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 45: 588-597.

3) Saeung A, Hempolchom C, Yasanga T, Otsuka Y, **Thongsahuan S**, Srisuka W, Chaithong U, Taai K, Somboon P, Choochote W. 2014. Scanning electron microscopy of *Anopheles hyrcanus* group (Diptera: Culicidae) eggs in Thailand and an ultrastructural key for species identification. Parasitol Res. 113: 973-981.

4) Songsawatkiat S, Baimai V, Saeung A, **Thongsahuan S**, Otsuka Y, Srisuka W, Choochote W. 2013. Cytogenetic, hybridization and molecular evidence of four cytological forms of *Anopheles nigerrimus* (Hyrcanus Group) in Thailand and Cambodia. J Vector Ecol. 38: 266-276.

5) Hempolchom C, Otsuka Y, Baimai V, **Thongsahuan S**, Saeung A, Taai K, Srisuka W, Somboon P, Choochote W. 2013. Development of a multiplex PCR assay for the identification of eight species members of the Thai Hyrcanus Group (Diptera: Culicidae). Appl Entomol Zool. 48: 469–476.

6) Wijit A, Saeung A, Baimai V, Otsuka Y, **Thongsahuan S**, Taai T, Srisuka W, Songsawatkiat S, Sor-suwan S, Hempolchom C, Somboon P, Choochote W. 2013. DNA barcoding for the identification of eight species members of the Thai Hyrcanus Group and investigation of their stenogamous behavior. C R Biologies. 336: 449-456.

7) Taai K, Baimai V, **Thongsahuan S**, Saeung A, Otsuka Y, Srisuka W, Sriwichai P,Somboon P, Jariyapan N, Choochote W. 2013. Metaphase karyotypes of *Anopheles paraliae* (Diptera: Culicidae) in Thailand and evidence to support five cytological races. Trop Biomed. 30: 238-249.

8) Taai K, Baimai V, Saeung A, **Thongsahuan S**, Min GS, Otsuka Y, Park MH, Fukuda M, Somboon P, Choochote W. 2013. Genetic compatibility between *Anopheles*

lesteri from Korea and *Anopheles paraliae* from Thailand. Mem Inst Oswaldo Cruz. 108: 312-320.

9) Saeung A, Hempolchom C, Baimai V, **Thongsahuan S**, Taai K, Jariyapan N, Chaithong U, Choochote W. 2013. Susceptibility of eight species members in the *Anopheles hyrcanus* group to nocturnally subperiodic *Brugia malayi*. Parasit Vectors. 6: 5.
10) Sor-Suwan S, Jariyapan N, Roytrakul S, Paemanee A, Saeung A, **Thongsahuan S**, Phattanawiboon B, Bates PA, Poovorawan Y, Choochote W. 2013. Salivary gland proteome of the human malaria vector, *Anopheles campestris*-like (Diptera: Culicidae). Parasitol Res. 112(3): 1065-1075.
11) Saeung A, Baimai V, **Thongsahuan S**, Min GS, Park MH, Otsuka, Y, Maleewong W, Lulitanond V, Taai K, Choochote W. 2012. Geographic distribution and genetic compatibility among six karyotypic forms of *Anopheles peditaeniatus* (Diptera: Culicidae) in Thailand. Trop Biomed. 29(4): 613-625.
12) Jariyapan N, Roytrakul S, Paemanee A, Junkum A, Saeung A, **Thongsahuan S**, Sor-Suwan S, Phattanawiboon B, Poovorawan Y, Choochote W. 2012. Proteomic analysis of salivary glands of female *Anopheles barbirostris* species A2 (Diptera: Culicidae) by two-dimensional gel electrophoresis and mass spectrometry. Parasitol Res. 111: 1239-1249.
13) **Thongsahuan S**, Baimai V, Junkum A, Saeung A, Min GS, Joshi D, Park MH, Somboon P, Suwonkerd W, Tippawangkosol P, Jariyapan N, Choochote W. 2011. Susceptibility of *Anopheles campestris*-like and *Anopheles barbirostris* species complexes to *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* in Thailand. Mem Inst Oswaldo Cruz. 106: 105-112.
14) Jariyapan N, Baimai V, Poovorawan Y, Roytrakul, Saeung A, **Thongsahuan S**, Suwannamit S, Otsuka Y, Choochote W. 2010. Analysis of female salivary gland proteins of the *Anopheles barbirostris* complex (Diptera: Culicidae) in Thailand. Parasitol Res. 107: 509-516.
15) Takaoka H, Otsuka Y, Choochote W, Aoki C, Hayakawa H, **Thongsahuan S**. 2010. Descriptions of the male, pupa and larva of *Simulium* (*Gomphostilbia*) *novemarticulatum* (Diptera: Simuliidae) from Malaysia and Thailand. Med Entomol Zool. 61: 59-67.

16) Takaoka H, Otsuka Y, Choochote W, **Thongsahuan S**. 2010. A new species of *Simulium* (*Simulium*) (Diptera: Simuliidae) from southern Thailand. Med Entomol Zool. 61: 17-25.

17) Takaoka H, Otsuka Y, Choochote W, **Thongsahuan S**. 2009. Two new and newly recorded species of *Simulium* (*Gomphostilbia*) (Diptera: Simuliidae) from southern Thailand. Med Entomol Zool. 60: 259-268.

18) **Thongsahuan S**, Baimai V, Otsuka Y, Saeung A, Tuetun B, Jariyapan N, Suwannamit S, Somboon P, Jitpakdi A, Takaoka H, Choochote W. 2009. Karyotypic variation and geographic distribution of *Anopheles campestris*-like (Diptera: Culicidae) in Thailand. Mem Inst Oswaldo Cruz. 104(4): 558-566.

19) Suwannamit S, Baimai V, Otsuka Y, Saeung A, **Thongsahuan S**, Tuetun B, Apiwathnasorn C, Jariyapan N, Somboon P, Takaoka H, Choochote W. 2009. Cytogenetic and molecular evidence for an additional new species within the taxon *Anopheles barbirostris* (Diptera: Culicidae) in Thailand. Parasitol Res. 104: 915-918.

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1

1. **ผู้วิจัย** (ชื่อ-สกุล ภาษาไทย) น.ส. อุษา เชษฐานนท์
   (ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ) Miss Usa Chethanond
2. **หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน** 3944900015211
3. **ตำแหน่ง** รองศาสตราจารย์
4. **หน่วยงาน** โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา
   รหัสไปรษณีย์ 90110 โทรศัพท์ 074-289600 โทรสาร 074-289600
   E-mail usa.ch@psu.ac.th
5. **ประวัติการศึกษา**
   5.1 ปริญญาตรี สาขาวิชา สัตวแพทยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์
   สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2527
   5.2 ปริญญาโท สาขาวิชา Veterinary Epidemiology
   สถาบัน Massey University ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2542
6. **สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ** งานด้านสุขภาพสัตว์ งานด้านปาราสิตวิทยา

7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย**

   1) หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง โครงการผลการใช้หญ้าปักกิ่งในอาหารสัตว์ที่มีต่อภูมิคุ้มโรค คุณลักษณะ และคุณภาพไข่ของนกกระทา ได้รับทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยชุดโครงการการใช้ประโยชน์ของสมุนไพรในสัตว์
   2) หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง Effect of growth promoters to growth performance and survival of pre-weaning kids
   3) หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง Study on development of rumen in goats using feed additives

8. **ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์**

   1) Thongsahuan S, Premaalatha B, Lily Rozita MH, Erwanas Asmar I, Jamnah O, Chandrawathani P, Ramlan M, **Chethanond U**. 2014. Levamisole resistance to a strongyle population in a smallholder goat farm in Malaysia. Malaysian J Vet Res. 5: 39-45.
   2) Wasiksiri S, **Chethanond U**, Pongprayoon S, Srimai S, Nasae B. 2010. Quality aspects of raw goat milk in lower southern Thailand. Songklanakarin J Sci Technol. 32(2): 109-113.
   3) **Chethanond U**, Kitjaroenirut N, Prutipanlai S, Siriwathananukul Y. 2008. Effects of para rubber seed kernel levels in diet on physical examination of pigs. The 13th AAAP Animal Science Congress 2008. Hanoi, VIETNAM. (Sep 22-26, 2008). (Available in CD)
   4) Phongpaichit S, Liamthong S, Mathew AG, **Chethanond U.** 2007. Prevalence of class 1 integrons in commensal *Escherichia coli* from pigs and pig farmers in Thailand. J Food Protection. 70(2): 292-299.
   5) **Chethanond U**, Auengtrakulsuk N, Chongsuvivatwong V. 2006. Spatial and temporal patterns of the second wave of avian influenza in domestic poultry in Thailand. Proceeding of 1st Joint PSU-UNS International Conference on BioScience: Food, Agriculture and the Environment, Hat Yai, Songkhla, Thailand. (Aug 17-19, 2006).

6) Almeida MAO, **Chethanond U**, Ura S, Taira N, Taira K. 2005. Efficacy of ivermectin in calves in a farm occurring sudden-death type of strongyloidosis. Helminthologia. 42(4): 211-214.

7) **อุษา เชษฐานนท์**. 2549. โรคไข้หวัดนก: บูรณาการองค์ความรู้ใหม่ในการป้องกันและควบคุมโรค. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 28(4): 771-783.

8) **อุษา เชษฐานนท์**, สุธา วัฒนสิทธิ์, พรทิพย์ พรมเมือง และ นงพร โตวัฒนะ. 2548. ผลการใช้หญ้าปักกิ่งในอาหารสัตว์ที่มีต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การสร้างภูมิคุ้มกันโรค และคุณภาพซากของนกกระทา. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 27 (ฉบับพิเศษ 2): 597-609.

9) **อุษา เชษฐานนท์**, สุธา วัฒนสิทธิ์, นงพร โตวัฒนะและ พรทิพย์ พรมเมือง. 2548. ผลการใช้หญ้าปักกิ่งในอาหารสัตว์ที่มีต่อสมรรถนะการให้ไข่ คุณภาพไข่การสร้างภูมิคุ้มกันโรค และคุณภาพซากของนกกระทา. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 27 (ฉบับพิเศษ 2): 611-622.

10) **อุษา เชษฐานนท์**, บุญเลิศ อ่าวเจริญ, อรษา อรุณสกุล, ศิริวัฒน์ วาสิกศิริ. 2543. โรคเมลิออยโดซิสในแพะและการตรวจหาแอนติบอดี้ในปศุสัตว์อื่นที่เลี้ยงในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ว. สงขลานครินทร์ วทท. 22(2): 159-167.

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2

1. **ผู้วิจัย** (ชื่อ-สกุล ภาษาไทย) นาย ศิริวัฒน์ วาสิกศิริ
   (ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ) Mr Siriwat Wasiksiri
2. **หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน** 3120600016556
3. **ตำแหน่ง** อาจารย์
4. **หน่วยงาน** โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110 โทรศัพท์ 074-289600 โทรสาร 074-289600
   E-mail siriwat.wasiksiri@gmail.com
5. **ประวัติการศึกษา**
   5.1 ปริญญาตรี สาขาวิชา สัตวแพทยศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะสัตวแพทยศาสตร์
   สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2533
   5.2 ปริญญาเอก สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ
   สถาบัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2552
6. **สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ** เทคโนโลยีชีวภาพ สรีรวิทยาและกายวิภาคศาสตร์

7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย**

   หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การสำรวจการผ่าเหล่าของยีน G6S ในแพะภาคใต้ ได้รับทุนจากทุนวิจัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

8. **ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์**

   1) **Wasiksiri S**, Sripongpun S, Ratanaphan A, Sookras P. 2013. A survey to determine the presence of the *N*-acetylglucosamine-6-sulfate (G6S) gene mutation in Anglo-Nubian goats in Southern Thailand. Thai J Vet Med. 43: 99-103.

   2) **Wasiksiri, S.**, Chethanond. U., Pongprayoon, S., Srimai, S. and Nasae, B. 2010. Quality aspects of raw goat milk in Lower Southern Thailand. Songklanakarin J Sci Technol. 32: 109-113.

   3) Sripongpun, S., **Wasiksiri**, S., Chethanond,U., Pongprayoon, S. and Srimai, S. 2008. Preliminary study on goat milk quality by platform test technique usually practiced on cow's milk. Proceeding of the 5th Southern Animal Science Conference, Prince of Songkla University, Hat Yai, Thailand. p. 178-188.

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 3

1. **ผู้วิจัย** (ชื่อ-สกุล ภาษาไทย) นางสาว วรรณรัตน์ แซ่ชั่น.
   (ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ) Miss Vannarat Saechan
2. **หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน** 3102100766256
3. **ตำแหน่ง** อาจารย์
4. **หน่วยงาน** โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110 โทรศัพท์ 074-289600 โทรสาร 074-289600
   E-mail svannarat2002@yahoo.com
5. **ประวัติการศึกษา**

   5.1 ปริญญาตรี สาขาวิชา ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
   สถาบัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2533

   5.2 ปริญญาโท สาขาวิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
   สถาบัน มหาวิทยาลัยมหิดล ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2539

   5.3 ปริญญาเอก สาขาวิชา Human Biology and Genetics

สถาบัน The University of Tokyo ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2549

6. **สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ** อณูชีววิทยา
7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย**
   1) หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง Molecular analysis of abnormal hemoglobin in southern Thailand
   2) หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง Genetic origin of rare hemoglobin variants in Thailand ได้รับการสนับสนุนทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และทุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
8. **ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์**
   1) **Saechan V**, Nopparatana Ch, Nopparatana C, Fucharoen S. 2010. Molecular basis and hematological features of hemoglobin variants in Southern Thailand. Int J Hematol. 92(3): 445-450.
   2) **Saechan V**, Settheetham-Ishida W, Kimura R, Tiwawech D, Mitarnun W, Ishida T. 2010. Epstein-Barr virus strains defined by the latent membrane protein 1 sequence characterize Thai ethnic groups. J Gen Virol. 91: 2054-2061.
   3) **Saechan V**, Mori A, Mitarnun W, Settheetham-Ishida W, Ishida T. 2006. Analysis of LMP1 variants of EBV in Southern Thailand: evidence for strain-associated T-cell tropism and pathogenicity. J Clin Virol. 36(2): 119-125.
   4) Mitarnun W, **Saechan V**, Suwiwat S, Pradutkanchana J, Takao S, Ishida T. 2004. Hepatic cytotoxic T-cell infiltrates in patients with peripheral T-cell proliferative diseases/lymphomas: clinicopathological and molecular analysis. Pathol Int. 54(11): 819-829.
   5) Mitarnun W, **Saechan V**, Pradutkanchana J, Suwiwat S, Takao S, Ishida T. 2003. Epstein-Barr virus-associated peripheral T-cell lymphoma with gastrointestinal tract involvement. J Med Assoc Thai. 86(9): 816-828.
   6) Mitarnun W, Pradutkanchana J, Takao S, **Saechan V**, Suwiwat S, Ishida T. 2002. Epstein-barr virus-associated non-Hodgkin's lymphoma of B-cell origin, Hodgkin's

disease, acute leukemia, and systemic lupus erythematosus: a serologic and molecular analysis. J Med Assoc Thai. 85(5): 552-559.

7) Mitarnun W, Suwiwat S, Pradutkanchana J, **Saechan V**, Ishida T, Takao S, Mori A. 2002. Epstein-Barr virus-associated peripheral T-cell and NK-cell proliferative disease/lymphoma: clinicopathologic, serologic, and molecular analysis. Am J Hematol. 70(1): 31-38.

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 4

1. **ผู้วิจัย** (ชื่อ-สกุล ภาษาไทย) นาย วิชญะ ทองตะโก
   (ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ) Mr. Witchaya Tongtako
2. **หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน** 3860100726094
3. **ตำแหน่ง** อาจารย์
4. **สถานที่ทำงาน** โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110 โทรศัพท์ 074-289600 โทรสาร 074-289600
   E-mail witchaya.t@psu.ac.th
5. **ประวัติการศึกษา**
   5.1 ปริญญาตรี สาขาวิชา สัตวแพทยศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะสัตวแพทยศาสตร์ สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2549
   5.2 ปริญญาโท สาขาวิชา พยาธิวิทยาทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2553
6. **สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ** Molecular biology, Bacteriology
7. **ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์**

1) **Tongtako W**, T. Sirinarumitr. 2009. Development of TaqMan® Real-time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction for the Quantification of Feline Leukemia Virus Load. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 43(5): 153-158.5.3

2) **Tongtako W**, Piyapromdee J, Chuansang R, Sirisukeepradit C, Vicheanrat T, Poolperm P, Amavisit P. 2008. The effect of ultrabiotic (Citrex®) supplemented diet on performance and fecal *Escherichia coli* in weaned piglets. Proceedings of

Kasetsart University Veterinary case study conference, Bangkok, Thailand (Dec 8-9, 2008).

ประวัตินักวิจัยที่ปรึกษา

1. **ผู้วิจัย** (ชื่อ-สกุล ภาษาไทย) นางสาว ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ
   (ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ) Miss Tipayaratn Musikacharoen
2. **หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน** 3930300047980
3. **ตำแหน่ง** ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. **หน่วยงาน** โครงการจัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110 โทรศัพท์ 074-289600 โทรสาร 074-289600
   E-mail fvettim@ku.ac.th
5. **ประวัติการศึกษา**
   5.1 ปริญญาตรี สาขาวิชา สัตวแพทยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์
   สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2539
   5.2 ปริญญาเอก สาขาวิชา Molecular Biology and Immunology Graduate School of Medicine
   สถาบัน Nagoya University ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2546
   5.3 สูงกว่าปริญญาเอก สาขาวิชา Human Health
   Graduate School of Medal and Dental Sciences
   สถาบัน Kagoshima University ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2551
6. **สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ** เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและภูมิคุ้มกันวิทยา (Molecular Biology and Immunology)
7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย**
   หัวหน้าโครงการวิจัย
   1) บทบาทของ dual specific phosphatase 16 (DUSP16) ในมาสท์เซลล์
   2) ศึกษาความเกี่ยวข้องของยีน dual specific phosphatase 16 (DUSP16/MKP-M) กับขบวนการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของ T helper cells
   3) ศึกษาวิเคราะห์ขบวนการควบคุมการทำงานของยีน Interleukin-12 receptor beta 1
   4) ศึกษาวิเคราะห์ผลของการกระตุ้นยีน dual specificity phosphatase 16 (DUSP16/MKP-M) ด้วย Lipopolysaccharide

5) พัฒนาเซลล์เพาะเลี้ยงเพื่อการแยกและทดสอบเชื้อไวรัสไข้หัดสุนัข
6) ศึกษาการใช้ว่านหางจระเข้ในการลดอาการของโรคไข้หัดสุนัข
7) ศึกษาอาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในสุนัขที่ติดเชื้อไข้หัดสุนัข
8) ศึกษาภาวการณ์เกิดหนองในช่องอกในแมวที่ติดเชื้อแอกติโนไมเซส
9) ศึกษาอาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา ในสุนัขที่ติดเชื้อปรสิต
10) ศึกษาผลของภาวะฟอสฟอรัสต่ำในสุนัข

ผู้ร่วมวิจัย

1) ศึกษาความสำคัญของยีนที่เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นด้วย LPS ใน osteoblasts
2) ศึกษาความสำคัญของ DUSP16/MKP-M ในควบคุมผลของ LPS ในเซลล์เพาะเลี้ยง
3) ศึกษายีน Toll like receptor 2 และ 4 ในการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วย LPS
4) ศึกษาการเกิดผลของ soluble Toll like receptor 4 ในการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วย LPS
5) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในโคที่ติดเชื้อบาร์บีเซีย
6) ศึกษาภาวการณ์อักเสบของกระเพาะอาหารและลำไส้ในตะพาบน้ำพันธุ์ใต้หวัน
7) ศึกษาย้อนหลังการติดเชื้อปรสิตในเลือดในสุนัข

8. **ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์**

1) **Musikacharoen T**, Bandow K, Kakimoto K, Kusuyama J, Onishi T, Yoshikai Y, Matsuguchi T. 2011. Functional involvement of dual specificity phosphatase 16 (DUSP16), a c-Jun N-terminal kinase-specific phosphatase, in the regulation of T helper cell differentiation. J Biol Chem. 286: 24896-24905.
2) Kakimoto K, **Musikacharoen T**, Chiba N, Bandow K, Ohnishi T, Matsuguchi T. 2010. Cot/Tpl2 regulates IL-23 p19 expression in LPS-stimulated macrophages through ERK activation. J Physiol Biochem. 66: 47-53.
3) **Musikacharoen T**, Oguma A, Yoshikai Y, Chiba N, Masuda A, Matsuguchi T. 2005. Interleukin-15 induces IL-12 receptor β1 gene expression through PU.1 and IRF3 by targeting chromatin remodeling. Blood. 105: 711-720.
4) **Musikacharoen T**, Yoshikai Y, Matsuguchi T. 2003. Histone acetylation and activation of CREB regulate transcriptional activation of MKP-M in LPS-stimulated macrophages. J Biol Chem. 278: 9167-9175.

5) Kikuchi T, Yoshikai Y, Miyoshi J, Katsuki M, **Musikacharoen T**, Mitani A, Tanaka S, Noguchi T, Matsuguchi T. 2003. Cot/Tpl2 is essential for RANKL induction by lipid A in osteoblasts. J Dent Res. 546: 546-550.

6) Matsuguchi T, **Musikacharoen T**, Johnson TR, Kraft AS, Yoshikai Y. 2001. A novel mitogen-activated protein kinase phoaphatase is an important negative regulator of lipopolysaccharide-mediated c-Jun N terminal kinase activation in mouse macrophase cell lines. Mol Cells Biol. 21: 6999-7009.

7) **Musikacharoen T**, Matsuguchi T, Kikuchi T, Yoshikai Y. 2001. NF-kappa B and STAT5 play important roles in the regulation of mouse Toll-like receptor 2 gene expression. J Immunol. 166 :4516-4524.

8) Matsuguchi T, **Musikacharoen T**, Ogawa T, Yoshikai Y. 2000. Gene expressions of Toll like receptor 2, but not Toll like receptor 4, is induced by LPS and inflammatory cytokines in mouse macrophages. J Immunol. 165: 5767-5772.

9) Matsuguchi T, Takagi K, **Musikacharoen T**, Yoshikai Y. 2000. Gene expression of lipopolysaccharide, toll like receptors 2 and 4, are differently regulated in mouse T lymphocytes. Blood. 95: 1378-1385.

10) Iwami KI, Matsuguchi T, Masuda A, Kikuchi T, **Musikacharoen T**, Yoshikai Y. 2000. Cutting edge: naturally occurring soluble form of mouse Toll like receptor 4 inhibits lipololysaccharide signaling. J Immunol. 165: 6682-6686.

11) **ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ**, วิไลรัตน์ ฉ่ำสิงห์, กวิน วงษ์หงษ์, บดินทร์ ติระพัฒน์, วันดี รุ่งรัตนาอุบล, มาโนช ออกเวหา, วรวิทย์ วัชชวัลคุ. 2542. การพัฒนาเซลล์ B95ab เพื่อแยกไวรัสไข้หัดสุนัขและทดสอบปฏิกิริยาการลบล้างฤทธิ์ของซีรัม. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 392-397

12) **ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ**, สุวิชา เกษมสุวรรณ, จุฑามาส รัตนคุณูประการ, กาวิล นันท์กลาง, กวิน วงษ์หงษ์, วราภรณ์ อ่วมอ่าม, วรวิทย์ วัชชวัลคุ. 2542. ไข้หัดสุนัข: การเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในสุนัขป่วย 42 ตัว. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 404-407.

13) **ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ**, กวิน วงษ์หงษ์, วราภรณ์ อ่วมอ่าม, พรชัย สัญฐิติเสรี. 2542. หนองในช่องอกจากการติดเชื้อแอกติโนมัยเซสในแมว. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 408-411.

14) วราภรณ์ อ่วมอ่าม, **ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ**, กาวิล นันท์กลาง, จุฑามาส รัตนคุณูประการ, กวิน วงษ์หงษ์, อารีย์ ทยานานุภัทร์, สุวิชา เกษมสุวรรณ. 2542. อาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในสุนัขที่ติดเชื้อเออร์ริเชีย. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 435-438

15) ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ, พงษ์นรินทร์ สุนทรินทร์, เชาวลิต นาคทอง, วราภรณ์ อ่วมอ่าม, กาวิล นันท์กลาง, จุฑามาศ รัตนคุณูประการ, จันทร์จิรา พึ่งเจริญกุล, กวิน วงษ์หงษ์, อารีย์ ทยานานุภัทร์. 2542. การศึกษาอาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตในสุนัขที่ติดเชื้อ *Hepatozoon canis*. ผลงานการวิจัยในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, 352-357.

16) **ทิพยรัตน์ มูสิกะเจริญ**, จุฑามาส รัตนคุณูประการ, กาวิล นันท์กลาง. 2541. ภาวะฟอสฟอรัสในเลือดต่ำในสุนัข. สัตวแพทยสาร. 3: 57-62.