Kasetsart J. (Nat. Sci.) 33 : 589 - 600 (1999) ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) ปีที่ 33 : 589 - 600 (2542)

ลักษณะเฉพาะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อปาราสิตในเลือด

Hematological Characteristics of Blood Parasite Infected Dogs

เฉลียว ศาลากิจ[1] เจริญศักดิ์ ศาลากิจ[2] นิรชรา โรจนแพทย์[1]
ปิยวรรณ สุธรรมาภินันท์[3] และกาวิล นันท์กลาง[4]
Chaleow Salakij, Jarernsak Salakij, Nirachara Rochanapat,
Piyawan Suthunmapinunta and Gavil Nunklang

ABSTRACT

During June 1994 to December 1995, 1035 canine blood samples submitted to Kamphaengsaen Animal Hospital were examined for blood parasite. 260 samples (25.12%) were positive for blood parasite infections. The single infections were microfilariae 11.78%, *Trypanosoma* sp. 0.48%, *Babesia canis* 3.07%, *Hepatozoon canis* 4.54%, *Ehrlichia canis* 2.32% and *Haemobartonella canis* 0.68%. The incidence rate of two and three kind of blood parasite infections were 2.03% and 0.19% respectively. Hematological characteristic of four major groups of infection (babesiosis, microfilariasis, ehrlichiosis and hepatozoonosis) which different from control group (n=35) compared by t-test for independent sample were anemia and lymphopenia. The same characteristic of babesiosis and ehrlichiosis were hypoproteinemia, leukopenia and eosinopenia whereas the different characteristic were neutropenia in babesiosis and monocytosis in ehrlichiosis. The same characteristic of microfilariasis and hepatozoonosis was leukocytosis whereas the different characteristic were hyperproteinemia, neutrophilia and eosinophilia in microfilariasis and eosinopenia in hepatozoonosis. Hematological characteristics of mixed blood parasite infected dogs were mixed characteristics of each infection except neutrophilia with left shift. This study showed that hematological characteristics can be useful in the diagnosis of blood parasite infection in dog.

Key words : blood parasite, dog, hematological characteristic

1 ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

2 ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

3 ภาควิชาสูติศาสตร์ เธนุเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Obstetrics, Gynaecology and Animal Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

4 ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม
Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakorn Pathom 73140, Thailand.

บทคัดย่อ

จากตัวอย่างเลือดของสุนัข 1,035 ตัว ที่มารักษาหรือตรวจสุขภาพ ณ โรงพยาบาลสัตว์กำแพงแสน ในช่วงเดือนมิถุนายน 2537 ถึงเดือนธันวาคม 2538 พบปาราสิตในเลือด 260 ตัว (25.12%) แยกเป็นพบติดเชื้อชนิดเดียวคือ microfilariae 11.78%, *Trypanosoma* sp. 0.48%, *Babesia canis* 3.07%, *Hepatozoon canis* 4.54%, *Ehrlichia canis* 2.32% และ *Haemobartonella canis* 0.68% พบการติดเชื้อปาราสิตในเลือดร่วมกันสองชนิด 2.03% และพบการติดเชื้อปาราสิตร่วมกันสามชนิด 0.19% ลักษณะทางโลหิตวิทยาของการติดเชื้อปาราสิตในเลือดที่พบมากสี่ชนิด (Babesiosis, microfilariasis, Ehrlichiosis และ Hepatozoonosis) พบว่าลักษณะทางโลหิตวิทยาที่เหมือนกันคือ anemia และ lymphopenia โดย babesiosis และ ehrlichiosis มีลักษณะทางโลหิตวิทยาที่เหมือนกันคือ hypoproteinemia, leukopenia และ eosinopenia ส่วนลักษณะทางโลหิตวิทยาที่แตกต่างกันคือ babesiosis เกิด neutropenia และ ehrlichiosis เกิด monocytosis ส่วน microfilariasis และ hepatozoonosis มีลักษณะทางโลหิตวิทยาที่เหมือนกันคือ leukocytosis ส่วนลักษณะทางโลหิตวิทยาที่แตกต่างกันคือ microfilariasis เกิด hyperproteinemia, neutrophilia และ eosinophilia แต่ hepatozoonosis เกิด eosinopenia ลักษณะทางโลหิตวิทยาของการติดเชื้อปาราสิตในเลือดสองหรือสามชนิดคล้ายกับการติดเชื้อแต่ละชนิดรวมกัน มีส่วนที่แตกต่างคือ neutrophilia with left shift ดังนั้น ลักษณะทางโลหิตวิทยาสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตรวจวินิจฉัยปาราสิตในเลือดของสุนัขได้

คำนำ

ปาราสิตในเลือด (blood parasite) ที่พบในสุนัขอาจเกิดจากตัวอ่อน (microfilariae) ของพยาธิหนอนหัวใจ (*Dirofilaria immitis*), พยาธิ *Dipetalonema reconditum* และพยาธิในระบบน้ำเหลือง (*Brugia pahangi*) ของสุนัข (สุวรรณีและสุดจิตต์ 2535) หรืออาจเกิดจากโปรโตซัว เช่น *Trypanosoma* sp. ที่พบในกระแสเลือด *Babesia canis* และ *Babesia gibsoni* ที่พบในเม็ดเลือดแดง และ *Hepatozoon canis* ที่พบในเม็ดเลือดขาว หรืออาจเกิดจากริคเก็ตเซีย (rickettsia) เช่น *Ehrlichia canis* ที่พบในเม็ดเลือดขาว และ *Haemobartonella canis* ที่พบบนผิวของเม็ดเลือดแดง ปาราสิตในเลือดเหล่านี้มีพาหะเป็นยุงหรือเห็บ หรือแมลงดูดเลือด ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทย ดังนั้นโอกาสที่จะพบปาราสิตในเลือดสุนัขจึงมีมาก เช่นรายงานของสถาพรและเสาวนิตย์ (2534) ซึ่งพบปาราสิตในเลือดทุกชนิดรวม 40% จากตัวอย่างเลือดสุนัข 185 ตัว ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ

ปาราสิตในเลือดจะมีผลต่อค่าโลหิตวิทยา การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) ถึงอุบัติการของปาราสิตในเลือดสุนัข และค่าโลหิตวิทยาที่เป็นลักษณะเฉพาะของการติดเชื้อปาราสิตในเลือดชนิดนั้น

อุปกรณ์และวิธีการ

การเลือกตัวอย่างข้อมูล

ในช่วงเดือนมิถุนายน 2537 ถึงเดือนธันวาคม 2538 เลือกตัวอย่างเลือดสุนัขที่มารับการรักษาหรือตรวจร่างกาย ณ โรงพยาบาลสัตว์กำแพงแสน โดยเลือกตัวอย่างเลือดที่มาครั้งแรกเพียงครั้งเดียว ได้ 1,035 ตัวอย่าง ตรวจหาปาราสิตในเลือดชนิด microfilariae และ *Trypanosoma* sp. จากหลอด microcapillary ด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์วัตถุ 10x (Schalm *et al.*, 1975) ตรวจหาปาราสิตในเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาวและพลาสมาจากฟิล์มโลหิต (blood smear) ที่ย้อมด้วยสี modified Wright stain ด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์วัตถุ 100x การตรวจหาปาราสิตในเลือดทำพร้อมไปกับการตรวจนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว (white blood cell differential count) และนับจำนวนเม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส (nucleated RBC) ต่อ 100 เซลล์เม็ดเลือดขาว (/100 WBC) ค่าโลหิตวิทยาอย่างอื่นอันประกอบด้วย ค่าปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (packed cell volume, PCV) ใช้เครื่อง microcentrifuge ค่าความเข้มข้นของโปรตีนในพลาสมา

(plasma protein, PP) ใช้ total solid refractometer และจำนวนเม็ดเลือดขาวรวม (total white blood cell, WBC) นับโดยการใช้ counting chamber ยกเว้นในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคม 2538 นับโดยใช้เครื่องนับเซลล์กึ่งอัตโนมัติ (Sysmex F-820, TOA Medical Electronic Co. Ltd., Japan)

แบ่งผลตัวอย่างเลือดสุนัขออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สุนัขที่มีค่าโลหิตวิทยาปกติ เลือกจากสุนัขที่มาตรวจสุขภาพ และไม่มีประวัติการรักษาโรคอื่นอย่างน้อย 1 เดือน เลือกได้จำนวน 35 ตัว

2. สุนัขที่พบปาราสิตในเลือด ที่สามารถระบุชนิดของปาราสิตได้ เลือกเฉพาะค่าโลหิตวิทยาที่มาครั้งแรกเพียงครั้งเดียว เลือกได้จำนวน 260 ตัว สุนัขที่ป่วยด้วยโรคอื่นแล้วบังเอิญพบปาราสิตในเลือด ไม่นำค่าโลหิตวิทยามารวมในกลุ่มนี้

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS® for Window™ (Norusis, 1993) โดยหาอัตราการเกิดติดเชื้อปาราสิตในเลือด (incidence rate) หาค่าสถิติเบื้องต้น และเปรียบเทียบค่าโลหิตวิทยาของสุนัขปกติ และสุนัขที่ติดเชื้อปาราสิตในเลือด โดยใช้ t-test for independent of sample (Norusis, 1993)

ผล

ปาราสิตในเลือดจากการศึกษาครั้งนี้ แสดงไว้ใน Figure 1-10 โดยการตรวจหา microfilaria จะพบได้ง่ายจากการตรวจ buffy coat (Figure 1) ถ้ามีจำนวน microfilariae มากก็สามารถตรวจพบได้ในฟิล์มโลหิต (Figure 2) การตรวจหา *Trypanosoma* sp. ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า (ยาว 25-30 mm) และมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่า จึงต้องตรวจดูด้วยความรอบคอบ ซึ่งถ้าพบเป็นจำนวนมากใน buffy coat ก็สามารถมองเห็นได้ในฟิล์มโลหิต (Figure 3) การตรวจหาปาราสิตในเลือดสุนัขชนิดอื่นต้องตรวจจากฟิล์มโลหิต โดยจะพบ *B. canis* ในเม็ดเลือดแดง (Figure 4) หรือหลุดออกมาอยู่ในพลาสมา (Figure 5) ไม่พบ *B. gibsoni* ทั้งหมด พบ *Haemobartonella canis* อยู่บนผิวเม็ดเลือดแดง (Figure 6) พบ gamont ของ *Hepatozoon canis* (*H. canis*) ในเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล (Figure 7) โดยส่วนใหญ่ (56/63 ตัว) จะพบ *H. canis* เพียงชนิดเดียว (47/63 ตัว) หรือร่วมกับปาราสิตในเลือดชนิดอื่น (9/63 ตัว) มีส่วนน้อย (7/63 ตัว) ที่พบว่ามีการติดเชื้อทั้ง *H. canis* ร่วมกับ *Ehrlichia canis* (*E. canis*) ซึ่งเป็นริคเค็ตเซียในเม็ดเลือดขาว โดยส่วนใหญ่ (5/7 ตัว) การติดเชื้อจะอยู่ในเม็ดเลือดขาวต่างเซลล์กัน แต่มี 2 ตัวที่การติดเชื้อเกิดในเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลเดียวกัน (Figure 8) พบ morulae ของ *E. canis* ได้ทั้งในเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ (Figure 9) และเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (Figure 10)

สุนัขที่มาตรวจ ณ โรงพยาบาลสัตว์กำแพงแสน พบการติดเชื้อปาราสิตในเลือด 25.12% (260/1035

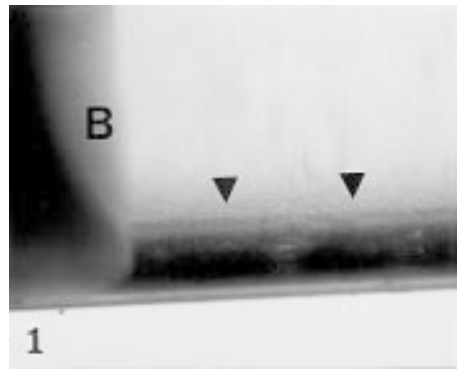

Figure 1 Microfilariae (arrowheads) in plasma above buffy coat (B). 140x

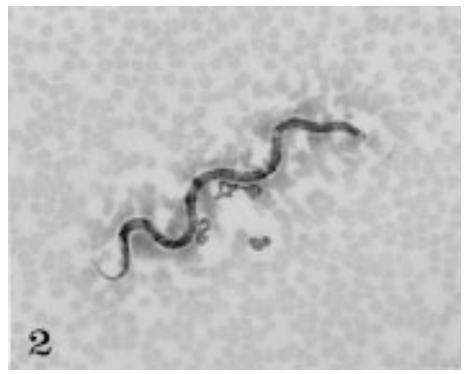

Figure 2 Microfilaria in canine blood smear. 280x

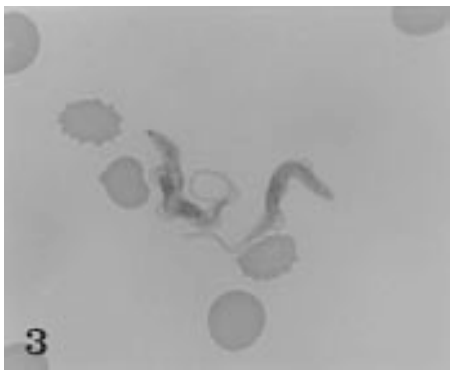

Figure 3 Trypomastigote of *Trypanosoma* sp. in canine blood smear. 1,400x

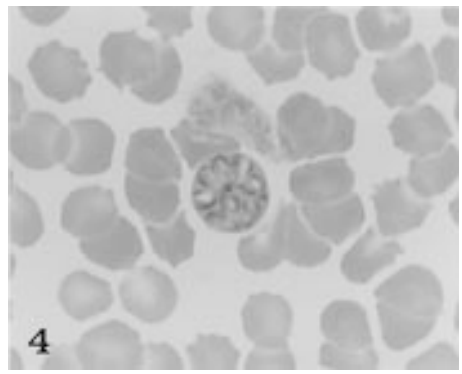

Figure 4 Eight merozoites of *Babesia canis* are packed in one canine red blood cell which is near a giant platelet. 1,400x

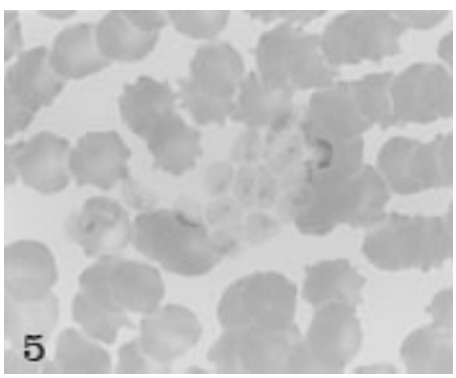

Figure 5 Sixteen merozoites of *Babesia canis* in canine blood smear. 1,400x

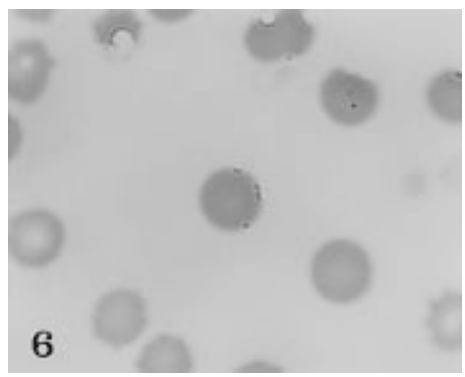

Figure 6 *Haemobartonella canis* on canine red blood cells. 1,400x

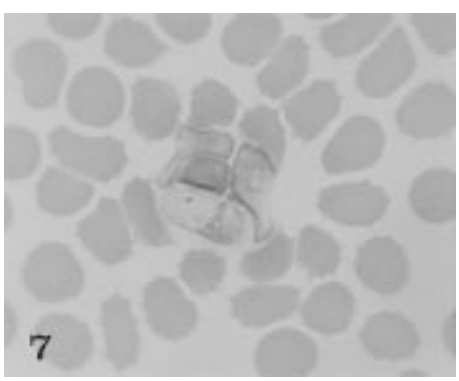

Figure 7 Gamont of *Hepatozoon canis* in canine neutrophil. 1,400x

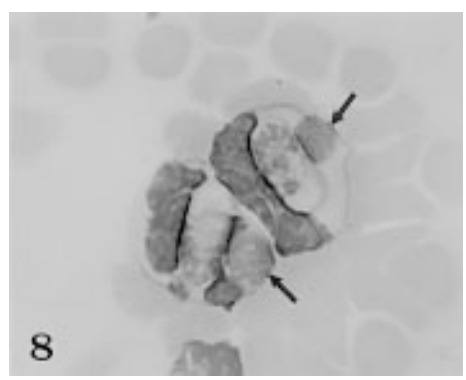

Figure 8 Two gamonts fo *Hepatozoon canis* and two morulae of *Ehrlichia canis* (arrows) in two canine neutrophils. 1,400x

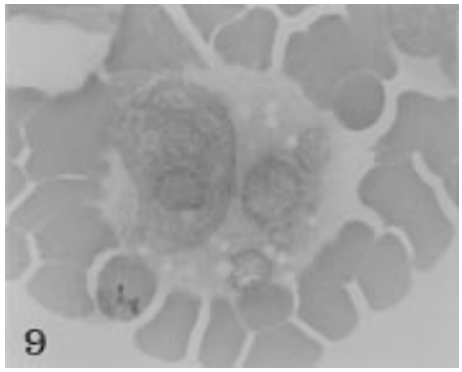

Figure 9 Five morulae of *Ehrlichia canis* in canine monocyte. Note that vacuolation of monocytic cytoplasm. 1,400x

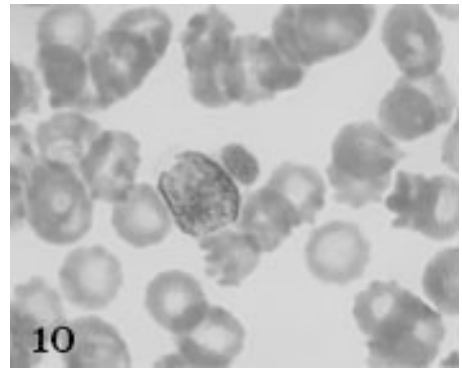

Figure 10 One morula of *Ehrlichia canis* in canine lymphocyte. 1,400x.

ตัวอย่าง) โดยอาจติดเพียงชนิดเดียว หรือติดเชื้อสองชนิดร่วมกัน โดยมีสุนัข 2 ตัวที่ติดเชื้อสามชนิด คือ *B. canis*, *Hepatozoon canis* และ microfilaria และ *B. canis*, *Hepatozoon canis* และ *E. canis* ในการตรวจครั้งแรก (Table 1)

ผลค่าโลหิตวิทยาของสุนัขปกติ พร้อมพิสัย (mean ± 2SE) แสดงไว้ใน Table 2 ผลค่าโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อเพียงชนิดเดียว และเปอร์เซ็นต์ของความผิดปกติทางโลหิตวิทยาเมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขปกติ แสดงไว้ใน Table 3 (*B. canis*) Table 4 (microfilaria) Table 5 (*H. canis*) และ Table 6 (*E. canis*) ส่วนค่าโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อ *Trypanosoma* sp. มีเพียง 5

Table 1 Incidence rate (number) of blood parasite in 1,035 dogs.

	B. canis	Microfilariae	*E. canis*	*H. canis*	*Haemobartonella canis*	*Trypanosoma* sp.	Total
B. canis	3.09 (32)						3.09 (32)
Microfilariae	0.38* (4)	11.78 (122)					12.16 (126)
E. canis	0.48* (5)		2.32 (24)				2.80 (29)
H. canis	0.29 (3)	0.48 (5)	0.58 (6)	4.54 (47)			5.89 (61)
Haemobartonella canis					0.68 (7)		0.68 (7)
Trypanosoma sp.						0.48 (5)	0.48 (5)
Total	4.25 (44)	12.27 (127)	2.90 (30)	4.54 (47)	0.68 (7)	0.48 (5)	25.12 (260)

* One dog in this group was also concurrently infected with *Hepatozoon canis.*

ตัวอย่าง และสุนัขที่ติดเชื้อ *Haemobartonella canis* มีเพียง 7 ตัวอย่าง จึงไม่ได้ทำผลค่าโลหิตวิทยาไว้ Table 7 เป็นผลค่าโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อสองชนิดจำนวน 21 ตัว และสุนัขที่ติดเชื้อสามชนิดจำนวน 2 ตัว และเปอร์เซ็นต์ของความผิดปกติทางโลหิตวิทยา Table 8 เป็นสรุปลักษณะทางโลหิตวิทยาในสุนัขที่ติดเชื้อสี่ชนิดเปรียบเทียบกัน

Table 2 Hematological values of 35 control dogs.

Parameter		Mean ± SE	Range (Mean ± 2SE)
PCV	(%)	41 ± 1	39 - 43
PP	(g/L)	74 ± 1	72 - 76
WBC	(10^9/L)	13.11 ± 0.62	11.88 - 14.36
Band neutrophil		0.095 ± 0.027	0.041 - 0.149
Segmented neutrophil		8.793 ± 0.485	7.823 - 9.763
Eosinophil		0.645 ± 0.088	0.469 - 0.821
Basophil		0	-
Lymphocyte		3.204 ± 0.227	2.750 - 3.658
Monocyte		0.451 ± 0.067	0.317 - 0.585
Nucleated RBC /100 WBC		0	0

Table 3 Hematological values of 32 *Babesia canis* infected dogs and hematological abnormality comparing with control dogs.

Parameter		Mean ± SE	Hematological abnormality (Percentage of abnormality)	
PCV	(%)	27 ± 2	Anemia	(94 %)
PP	(g/L)	63 ± 2*	Hypoproteinemia	(78 %)
			Hyperproteinemia	(6 %)
WBC	(10^9/L)	12.617 ± 1.440*	Leukopenia	(53 %)
			Leukocytosis	(35 %)
Band neutrophil		0.147 ± 0.067	Left shift	(25 %)
Segmented neutrophil		8.193 ± 1.217*	Neutropenia	(56 %)
			Neutrophilia	(35 %)
Eosinophil		0.438 ± 0.113	Eosinopenia	(66 %)
			Eosinophilia	(16 %)
Basophil		0	-	
Lymphocyte		3.387 ± 0.473*	Lymphopenia	(56 %)
			Lymphocytosis	(44 %)
Monocyte		0.451 ± 0.063	Monocytosis	(25 %)
Nucleated RBC /100 WBC		0.88 ± 0.36*	Metarubricytosis	(25 %)

* Significant difference at $p < 0.05$.

Table 4 Hematological values of 122 microfilariae positive dogs and hematological abnormality comparing with the control dogs.

Parameter		Mean ± SE	Hematological abnormality (Percentage of abnormality)	
PCV	(%)	33 ± 1	Anemia	(80 %)
PP	(g/L)	82 ± 1*	Hypoproteinemia	(25 %)
			Hyperproteinemia	(58 %)
WBC	(10^9/L)	21.249 ± 1.145*	Leukopenia	(21 %)
			Leukocytosis	(66 %)
Band neutrophil		0.665 ± 0.203*	Left shift	(37 %)
Segmented neutrophil		14.940 ± 0.970*	Neutropenia	(28 %)
			Neutrophilia	(61 %)
Eosinophil		1.386 ± 0.133*	Eosinopenia	(31 %)
			Eosinophilia	(53 %)
Basophil		0	-	
Lymphocyte		3.667 ± 0.426*	Lymphopenia	(50 %)
			Lymphocytosis	(34 %)
Monocyte		0.590 ± 0.057*	Monocytosis	(34 %)
Nucleated RBC /100 WBC		0.47 ± 0.21*	Metarubricytosis	(9 %)

* Significant difference at $p< 0.05$.

Table 5 Hematological values of 47 *Hepatozoon canis* infected dogs and hematological abnormality comparing with control dogs.

Parameter		Mean ± SE	Hematological abnormality (Percentage of abnormality)	
PCV	(%)	29 ± 1	Anemia	(81 %)
PP	(g/L)	75 ± 2*	Hypoproteinemia	(40 %)
			Hyperproteinemia	(43 %)
WBC	(10^9/L)	19.136 ± 1.899*	Leukopenia	(32 %)
			Leukocytosis	(53 %)
Band neutrophil		0.397 ± 0.123*	Left shift	(36 %)
Segmented neutrophil		14.576 ± 1.746*	Neutropenia	(32 %)
			Neutrophilia	(49 %)
Eosinophil		0.587 ± 0.124*	Eosinopenia	(64 %)
			Eosinophilia	(23 %)
Basophil		0	-	
Lymphocyte		2.736 ± 0.392*	Lymphopenia	(55 %)
			Lymphocytosis	(21 %)
Monocyte		0.756 ± 0.137*	Monocytosis	(45 %)
Nucleated RBC /100 WBC		0.98 ± 0.69*	Metarubricytosis	(13 %)

* Significant difference at $p< 0.05$.

Table 6 Hematological values of 24 *Ehrlichia canis* infected dogs and hematological abnormality comparing with control dogs.

Parameter		Mean ± SE	Hematological abnormality (Percentage of abnormality)	
PCV	(%)	22 ± 2	Anemia	(96 %)
PP	(g/L)	65 ± 3*	Hypoproteinemia	(63 %)
			Hyperproteinemia	(25 %)
WBC	(10^9/L)	15.299 ± 2.536*	Leukopenia	(50%)
			Leukocytosis	(46 %)
Band neutrophil		0.499 ± 0.153*	Left shift	(46 %)
Segmented neutrophil		11.090 ± 2.093*	Neutropenia	(46 %)
			Neutrophilia	(42 %)
Eosinophil		0.068 ± 0.025*	Eosinopenia	(100%)
Basophil		0	-	
Lymphocyte		2.471 ± 0.361*	Lymphopenia	(63 %)
			Lymphocytosis	(17 %)
Monocyte		1.172 ± 0.163*	Monocytosis	(75 %)
Nucleated RBC /100 WBC		1.33 ± 1.01*	Metarubricytosis	(17 %)

* Significant difference at $p < 0.05$.

Table 7 Hematological values of 23 mixed blood parasite infected dogs and hematological abnormality comparing with control dogs.

Parameter		Mean ± SE	Hematological abnormality (Percentage of abnormality)	
PCV	(%)	24 ± 2	Anemia	(96 %)
PP	(g/L)	70 ± 4*	Hypoproteinemia	(56 %)
			Hyperproteinemia	(39 %)
WBC	(10^9/L)	22.897 ± 3.683*	Leukopenia	(17 %)
			Leukocytosis	(57 %)
Band neutrophil		0.599 ± 0.162*	Left shift	(57 %)
Segmented neutrophil		17.531 ± 3.237*	Neutropenia	(22 %)
			Neutrophilia	(57 %)
Eosinophil		0.345 ± 0.139	Eosinopenia	(83 %)
			Eosinophilia	(13 %)
Basophil		0.042 ± 0.037*	Basophilia	(9%)
Lymphocyte		3.098 ± 0.620*	Lymphopenia	(61 %)
			Lymphocytosis	(26 %)
Monocyte		0.858 ± 0.137*	Monocytosis	(65 %)
Nucleated RBC /100 WBC		1.52 ± 0.74*	Metarubricytosis	(26 %)

* Significant difference at $p < 0.05$.

Table 8 Summary of hematological characteristic of blood parasite infected dogs.

B. canis	Microfilariae	*H. canis*	*E. canis*	Mixed infection
Anemia	Anemia	Anemia	Anemia	Anemia
Hypoproteinemia	Hyperproteinemia	-	Hypoproteinemia	Hypoproteinemia
Leukopenia	Leukocytosis	Leukocytosis	Leukopenia	Leukocytosis
Neutropenia	Neutrophilia	-	-	Neutrpphilia with left shift
Eosinopenia	Eosinophilia	Eosinopenia	Eosinopenia	Eosinopenia
Lymphopenia	Lymphopenia	Lymphopenia	Lymphopenia	Lymphopenia
-	-	-	Monocytosis	Monocytosis

วิจารณ์

จากอุบัติการของการติดเชื้อปาราสิตในเลือดสุนัขในการศึกษาครั้งนี้ (25.12%) พบว่าต่ำกว่าอุบัติการจากการศึกษาของ สถาพรและเสาวนิตย์ (2534) ทั้งนี้เป็นผลมาจากการไม่นำตัวอย่างเลือดที่พบปาราสิตในเลือดร่วมกับการเจ็บป่วยชนิดอื่นมารวมในการหาอุบัติการของการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากการป่วยเป็นโรคอื่นอาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา อย่างไรก็ตาม อุบัติการของการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นถึงความชุกของโรคติดเชื้อปาราสิตในเลือดสุนัข ว่ามีถึง 1 ใน 4 ของสุนัขป่วย โดยการติดเชื้อปาราสิตในเลือดเพียงชนิดเดียวหรือติดเชื้อสองชนิดร่วมกัน หรือติดเชื้อปาราสิตในเลือดร่วมกันสามชนิด (Table 1) การติดเชื้อ *B. canis* แล้วโอกาสที่จะติดเชื้อปาราสิตในเลือดชนิดอื่นอีกหนึ่งชนิดสูงถึง 22.73% (10/44 ตัว) และโอกาสที่จะติดเชื้อปาราสิตในเลือดรวมสามชนิดมีถึง 4.57% (2/44 ตัว) การติดเชื้อ *H. canis* แล้วโอกาสที่จะติดเชื้อปาราสิตในเลือดร่วมเป็นสองชนิด สูงถึง 22.95% (11/61 ตัว) และโอกาสที่จะติดเชื้อปาราสิตในเลือดรวมสามชนิดมี 3.28% (2/61 ตัว) การติดเชื้อ *E. cains* แล้วโอกาสที่จะติดเชื้อปาราสิตในเลือดชนิด *B. canis* มี 14.29% (5/35) หรือโอกาสที่จะติดเชื้อ *H. canis* ร่วมอีก มี 17.14% หรือ 6/35 ตัว (Table 1) ดังนั้น การพบปาราสิตในเลือดชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรตรวจดูว่ามีปาราสิตในเลือดชนิดอื่นอีกหรือไม่ เพื่อประโยชน์ในการรักษาสุนัขป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อ *B. canis* (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบสุนัขกลุ่มปกติแล้วมีความผิดปกติเกิน 50% คือ มีภาวะโลหิตจาง (anemia) ปริมาณโปรตีนในพลาสมาลดลง (hypoproteinemia) จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมลดลง (leukopenia) จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิลลดลง (neutropenia) จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอสิโนฟิลลดลง (eosinopenia) และจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลง (lymphopenia) โดยสาเหตุที่จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมลดลงเป็นผลมาจากจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิล ลดลง (r = 0.9317) ส่วนจำนวนเม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส (nucleated RBC, NRBC) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะโลหิตจางชนิดที่มีการตอบสนองของไขกระดูก (regenerative anemia, เฉลียว; 2540) มีจำนวนเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มสุนัขปกติที่ความเชื่อมั่น 95% แต่จำนวนที่พบ NRBC ก็มีเพียง 25% การแตกทำลายเม็ดเลือดแดง (hemolysis) จากการติดเชื้อ *B. canis* สามารถเกิดได้ทั้งในเส้นเลือด (intravascular) และนอกเส้นเลือด (extravascular) ซึ่งมักจะกระตุ้นให้เกิด regenerative anemia (Breitschwerdt, 1990) ดังนั้นควรที่จะตรวจฟิล์มโลหิตเพื่อหาลักษณะของ regenerative anemia ชนิดอื่น เช่น polychromasia และ reticulocytosis และเพื่อยืนยันภาวะ regenerative anemia ควรที่จะย้อมเรติคูโลไซต์ เพื่อคำนวนหาค่าดัชนีการสร้างเรติคูโลไซต์ (reticulocyte production index, RPI) ซึ่งจะสามารถ

แปลผล regenerative anemia ในสุนัขได้ดีกว่า (เฉลียว, 2540)

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่พบ microfilariae (Table 5) ที่แตกต่างจากสุนัขกลุ่มปกติเกิน 50% คือ มีภาวะโลหิตจาง แต่ยังมีค่าเฉลี่ยของ PCV สูงกว่าการติดเชื้อปาราสิตในเลือดชนิดอื่น (Table 3, 5, 6) จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมเพิ่มขึ้น (leukocytosis) จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิล และอีโอสิโนฟิลเพิ่มขึ้น จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลง และปริมาณโปรตีนในพลาสมาเพิ่มขึ้น ภาวะโลหิตจางในการศึกษาครั้งนี้ ยังมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการศึกษาของ Kitagawa *et al.* (1995, mean ± SD ของ PCV = 20.9 ± 7.1%) ซึ่งศึกษาในสุนัข 33 ตัว ที่พบว่ามีพยาธิหนอนหัวใจ แล้วทำให้เกิดภาวะมีฮีโมโกลบินในปัสสาวะ (hemoglobinuria) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงการแตกของเม็ดเลือดแดงในเส้นเลือด จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยของ PCV ต่ำกว่าการศึกษาครั้งนี้ แต่จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมเฉลี่ยในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกันกว่าการศึกษาของ Kitagawa *et al.* (1995) ซึ่งมีค่า mean ± SD ของ WBC = $21.5 \pm 0.89 \times 10^9$/L จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมที่เพิ่มขึ้นในสุนัขที่พบ microfilariae เป็นผลของการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด เซ็กเมนต์นิวโทรฟิล (r = 0.8850) ในกรณีของพยาธิหนอนหัวใจจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอสิโนฟิลจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีพยาธิโตเต็มวัยไปอยู่ที่หัวใจ หรือเมื่อมีการปล่อย microfilariae ออกสู่กระแสโลหิต มีผลทำให้อีโอสิโนฟิลเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% แต่เมื่อดูจำนวนเปอร์เซ็นต์ของที่เกิด eosinophilia มีเพียง 53% และมีเปอร์เซ็นต์ที่เกิด eosinopenia มี 31% ซึ่งภาวะ eosinopenia น่าจะเป็นมาจากความเครียดเป็นเวลานานแล้วมีการหลั่ง steroid (Bush, 1991) ซึ่งสอดคล้องกับการพบภาวะ lymphopenia ถึง 50% (Table 4) ปริมาณโปรตีนในพลาสมาที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม 58% นั้นน่าจะเป็นผลมาจากมีปริมาณ globulinในกระแสโลหิตเพิ่มขึ้น (hyperglobulinemia) เนื่องจากการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันเป็นเวลานานจากการติดพยาธิหนอนหัวใจ ซึ่งถ้าต้องการยืนยันภาวะ hyperglobulinemia ต้องทำ protein electrophoresis (Mayer *et al.*, 1992)

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อ*H. canis* (Table 5) ที่แตกต่างจากสุนัขกลุ่มปกติเกิน 50% คือ มีภาวะโลหิตจาง จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมเพิ่มขึ้น จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมชนิดอีโอสิโนฟิล และลิมโฟไซต์ลดลง จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมที่เพิ่มขึ้นเป็นผลรวมของการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิล แบนด์นิวโทรฟิล และโมโนไซต์ (r = 0.9466, 0.7030 และ 0.5107 ตามลำดับ) ลักษณะโลหิตจางในสุนัขที่ติดเชื้อ *H. canis* จะเป็นชนิด non-regenerative anemia ถึง 87% ซึ่งแตกต่างจากการรวบรวมของ Craig (1990) ที่เป็นชนิด mild regenerative anemia ลักษณะ leukocytosis *H. canis* ยังมีเพียง 53% (Table 5) และค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่าในกรณีที่พบ microfilariae (Table 4) ซึ่งมีลักษณะ leukocytosis สูงถึง 66% และมีค่าจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมสูงสุด 70.31×10^9/L ในขณะที่การติดเชื้อ *H. canis* มีจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมสูงสุด 59.8 31×10^9/L ลักษณะ neutrophilia และอาจมี left shift ซึ่งพบในการติดเชื้อ *H. canis* Texas strain (Craig, 1990) นั้น ลักษณะทั้งสองก็พบในสุนัขที่ติดเชื้อ *H. canis* ในการศึกษาครั้งนี้น้อยกว่า 50%

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อ*E. canis* (Table 6) ที่แตกต่างจากสุนัขกลุ่มปกติเกิน 50% คือ ภาวะโลหิตจาง ปริมาณโปรตีนในพลาสมาลดลง จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมลดลง (50%) จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอสิโนฟิล และลิมโฟไซต์ลดลง แต่มีจำนวนโมโนไซต์เพิ่มขึ้น (monocytosis) ค่าเฉลี่ยของจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมในสุนัขที่ติดเชื้อ *E. canis* สูงกว่าสุนัขกลุ่มปกติ ที่ความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้ เพราะการเปลี่ยนแปลงจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมในส่วนที่เพิ่มขึ้นมีถึง 46% จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิลและโมโนไซต์เพิ่มขึ้น (r = 0.9863, 0.7779 ตามลำดับ) การพบ NRBC เพียง 17% แสดงถึงภาวะโลหิตจางส่วนใหญ่ของสุนัขที่ติดเชื้อ *E. canis* ซึ่งเป็นชนิดที่ไม่มีการตอบสนองจากไขกระดูก (non-regenerative anemia) ยกเว้นกรณีที่มีการติดเชื้อ *B. canis* ร่วมด้วย หรือมี

ปัญหาเลือดออก (Troy and Dru Forrester, 1990) เปอร์เซ็นต์ของภาวะโลหิตจางในสุนัขที่ติดเชื้อ *E. canis* ในครั้งนี้ (96%) ซึ่งสูงกว่าจากการรวบรวมของ Troy and Dru Forrester (1990) ซึ่งพบเพียง 70% ในสุนัข 327 ตัว เปอร์เซ็นต์ของภาวะจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด อีโอสิโนฟิลต่ำ และลิมโฟไซต์ต่ำ (Table 6) ก็สูงกว่าการรวบรวมของ Troy and Dru Forrester (1990) คือ 56% ในสุนัข 120 ตัว และ 46% ในสุนัข 74 ตัว ตามลำดับ ลักษณะ eosinopenia และ lymphopenia เป็นผลมาจาก steroid (เฉลียว, 2540)

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป (Table 7) ที่แตกต่างจากสุนัขกลุ่มปกติเกิน 50% คือ มีภาวะโลหิตจาง ปริมาณโปรตีนในพลาสมาลดลง จำนวนเม็ดเลือดขาวรวมเพิ่มขึ้น จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิลเพิ่มขึ้น โดยมีจำนวนแบนด์นิวโทรฟิลเพิ่มขึ้น (left shift) จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอสิโนฟิลลดลง จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลง และจำนวนโมโนไซต์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะทางโลหิตวิทยาที่รวมลักษณะของการติดเชื้อปาราสิตในเลือดทั้งสี่ชนิดข้างต้น แต่มีลักษณะที่แตกต่างออกมา คือ neutrophilia with left shift และจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมเฉลี่ยมีค่ามากกว่าการติดเชื้อชนิดเดียว ซึ่งลักษณะโลหิตวิทยาของเม็ดเลือดขาวข้างต้นที่ประกอบด้วย neutrophilia with left shift, eosinopenia, lymphopenia และ monocytosis เป็นลักษณะของ neutrophilia of inflammation (เฉลียว, 2540) ซึ่งจะเข้าใจผิดว่ามีการอักเสบลักษณะที่มีหนอง (purulent inflammation) ทำให้การวางแผนการรักษาผิดไปจากสาเหตุที่แท้จริง จากการศึกษาครั้งนี้ลักษณะทางโลหิตวิทยาดังกล่าว เป็นตัวบ่งชี้ถึงการติดเชื้อปาราสิตในเลือดมากกว่าหนึ่งชนิด ดังนั้นแม้ว่าจะพบปาราสิตในเลือดแล้ว ควรที่จะตรวจฟิล์มโลหิตด้วยความรอบคอบว่ายังคงมีปาราสิตในเลือดชนิดอื่นอีกหรือไม่

ลักษณะทางโลหิตวิทยาของการติดเชื้อปาราสิตในเลือดที่พบมากทั้งสี่ชนิด (Table 3-6) มีส่วนที่เหมือนกันคือ anemia และ lymphopenia (Table 8) การติดเชื้อ *B. canis* มีลักษณะทางโลหิตวิทยาที่เหมือนกับการติดเชื้อ *E. canis* คือ hypoproteinemia, leukopenia และ eosinopenia ส่วนลักษณะทางโลหิตวิทยาที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดคือ babesiosis เกิด neutropenia และ ehrlichiosis เกิด monocytosis ส่วนลักษณะทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่พบ microfilariae (เกิดภาวะ microfilariasis) มีส่วนที่เหมือนกับการติดเชื้อ *H. canis* คือ leukocytosis ส่วนลักษณะทางโลหิตวิทยาที่แตกต่างกันคือ microfilariasis เกิด hyperproteinemia, neutrophilia และ eosinophilia แต่ hepatozoonosis เกิด eosinopenia ส่วนการติดเชื้อปาราสิตในเลือดร่วมกันสองหรือสามชนิด มีลักษณะทางโลหิตวิทยาที่คล้ายกับการติดเชื้อปาราสิตในเลือดแต่ละชนิดร่วมกัน มีส่วนที่แตกต่าง คือ neutrophilia with left shift ดังนั้น การแปลผลทางโลหิตวิทยาอย่างละเอียด สามารถใช้ประกอบการตรวจวินิจฉัยปาราสิตในเลือดของสุนัขได้

เอกสารอ้างอิง

เฉลียว ศาลากิจ. 2540. โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์. โรงพิมพ์อักษรสมัย กรุงเทพฯ 211 น.

สถาพร จิตตปาลพงษ์ และเสาวนิตย์ ทิพย์เสวก. 2534. การสำรวจเชื้อโปรโตซัวและปาราสิตในเลือดสุนัขในเขตจังหวัดสมุทรปราการ. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย์.) 25 : 75-82.

สุวรรณี นิธิอุทัย และสุดจิตต์ จุ่งพิวัฒน์. 2523. พยาธิฟิลาเรียในระบบน้ำเหลือง (*Brugia pahangi*) ของสุนัข. วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ 4 : 123-133.

Breitschwerdt, E. B. 1990. Babesiosis, pp. 796-803. *In* C. E. Greene (ed.). Infectious Diseases of the Dog and Cat. W. B. Saunders company. Philadelphia.

Bush, B. M. 1991. Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians. Blackwell Scientific Publication. London, 515 p.

Craig, T. M. 1990. Hepatozoonosis, pp. 778-795. *In* C. E. Greene (ed.). Infectious Diseases of the Dog and Cat. W. B. Saunders company. Philadelphia.

Kitagawa, H., Y. Sasaki, and K. Ishihara. 1995. Clinical studies on canine dirofilarial hemoglobinuria: Blood and coagulation findings. Jpn. J. Vet. Sci. 47: 575-580.

Meyer, D. J., E. H. Coles, and L. J. Rich. 1992. Veteinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis. W. B. Saunders Company. Philadelphia, 350 p.

Norusis, M.J. 1993. SPSS® for Window™ Base System User's Guide Release 6.0. SPSS Inc. Chicago, Illinois. 828 p.

Schalm, O.W., N.C. Jain, and E.J. Carroll. 1975. Veterinary Hematology. 3rd ed. Lea and Febiger. Philadelphia, 807 p.

Troy, G. C. and S. Dru Forrester. 1990. Canine Ehrlichiosis, pp. 404-414. *In* C. E. Greene (ed.). Infectious Diseases of the Dog and Cat. W. B. Saunders company. Philadelphia.

วันรับเรื่อง : 13 พ.ค 42
วันรับตีพิมพ์ : 30 ธ.ค 42