

การแพร่เชื้อ *Lankesterella* sp. ในกบนา *Hoplobatrachus rugulosus*
โดยปลิง glossiphoniid

ว่าที่ร้อยตรี นิจร สัจศีรินทร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**TRANSMISSION OF *Lankesterella* sp. IN RICE FIELD FROGS
Hoplobatrachus rugulosus BY GLOSSIPHONIID LEECHES**

Acting 2, Lt. Nitchatorn Sungsin

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Zoology**

Department of Biology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

501578

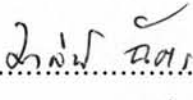
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแพร่เชื้อ *Lankesterella* sp. ในกบนา *Hoplobatrachus rugulosus*
 โดยปลิง glossiphoniid
โดย ว่าที่ร้อยตรี นิจรตม์ สังข์ศรีรินทร์
สาขาวิชา สัตววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ผุสดี ปริยานนท์

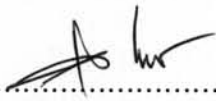
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต


..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ หารหนองบัว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ชีรคุปต์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ผุสดี ปริยานนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์)

นิจธร สังข์ศิริรินทร์ : การแพร่เชื้อ *Lankesterella* sp. ในกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* โดยปลิง GLOSSIPHONIID (TRANSMISSION OF *Lankesterella* sp. IN RICE FIELD FROGS, *Hoplobatrachus rugulosus* BY GLOSSIPHONIID LEECHES) อ. ที่ปรึกษา: รศ. ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล, อ. ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ผุสดี ปริยานนท์, 118 หน้า.

จากการสำรวจเชื้อ โพรโทซัว *Lankesterella* sp. ในกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* จำนวน 160 ตัวที่เก็บตัวอย่างจากธรรมชาติใน 6 จังหวัดของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 พบการติดเชื้อ ระยะสปอโรซอยท์ในเลือดกบนาจากจังหวัดอุบลราชธานี นครราชสีมา สุรินทร์ เชียงใหม่ แพร่ และสระแก้ว มีค่าการติดเชื้อเท่ากับ 56.36, 2.86, 28.57, 55.56, 5.88, และ 36.67 % ตามลำดับ นำมาศึกษาเชื้อจากธรรมชาติที่มีค่าความหนาแน่นเชื้อสูงมาทดลองให้ปลิงในกลุ่ม glossiphoniid ชนิด *Alboglossiphonia weberi* ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ดูดเลือด แล้วเลี้ยงปลิงต่อไปอีก 35 วัน เพื่อให้เชื้อระยะสปอโรซอยท์มาสะสมอยู่ที่ต่อมน้ำลายของปลิง การทดลองการแพร่เชื้อ *Lankesterella* sp. ในกบนาปลอดเชื้อที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยปลิงติดเชื้อได้ทำ 2 วิธี ได้แก่ การดูดเลือดโดยปลิงติดเชื้อและการกินปลิงติดเชื้อ ในการทดลองโดยวิธีการดูดเลือดโดยปลิงติดเชื้อพบเชื้อระยะเมอโรซอยท์ในเลือด โอโอซิสต์ในตับและสปอโรซอยท์ในเลือดของกบกลุ่มทดลอง วันที่ 20-32, 36-40 และ 40-60 วันหลังทดลอง ตามลำดับ ส่วนการทดลองโดยวิธีการกินปลิงติดเชื้อพบเฉพาะเชื้อระยะเมอโรซอยท์ในเลือดของกบกลุ่มทดลอง 32-60 วันหลังทดลอง สำหรับในกบกลุ่มควบคุมไม่พบเชื้อระยะใดๆ ทั้งในเลือดและอวัยวะภายในต่างๆ ผลการศึกษา สันฐานวิทยาของเชื้อด้วยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านพบว่าสปอโรซอยท์ในทางเดินอาหารและต่อมน้ำลายของปลิงมีลักษณะคล้ายกันคือนิวเคลียสอยู่กลางเซลล์ พารานิวเคลียสรอบดีแควิวโอลอยู่ทางด้านหน้าและด้านท้ายของนิวเคลียสด้านละ 1 อัน ส่วนปลายสุดทางด้านหน้าของเซลล์ปรากฏเยื่อหุ้มเซลล์ได้แก่ โคนอยด์ ไมโครนิมและรอฟที ทางด้านท้ายเซลล์มีอิเล็กตรอนเดนส์บอดีและหยดไขมันจำนวนมากซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับเชื้อชนิด *L. minima*

ภาควิชา ชีววิทยา
สาขาวิชาสัตววิทยา
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต *นิจธร สังข์ศิริรินทร์*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *รศ. ผุสดี ปริยานนท์*

4772340023 : MAJOR ZOOLOGY

KEY WORD: GLOSSIPHONIID LEECH / *Lankesterella* sp. / *Hoplobatrachus rugulosus* /

Alboglossiphonia weberi

NITCHATORN SUNGSIRIN: TRANSMISSION OF *Lankesterella* sp. IN RICE FIELD FROGS *Hoplobatrachus rugulosus* BY GLOSSIPHONIID LEECHES.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. MALINEE CHUTMONGKONKUL, Ph.D., THESIS

COADVISOR: ASSOC. PROF. PUTSATEE PARIYANONTH, 118 pp.

During March to October 2006, the infection of *Lankesterella* sp. in wild rice field frogs, *Hoplobatrachus rugulosus* was studied in 160 frogs from 6 provinces of Thailand, Ubon Ratchathani, Nakorn Ratchaseema, Surin, Chiangmai, Prae, and Srakaew. Sporozoites were found in blood of frogs with the prevalence of 56.36, 2.86, 28.57, 55.56, 5.88 and 36.67 % respectively. Laboratory-reared glossiphoniid leeches, *Alboglossiphonia weberi*, feed on heavily infected frogs were subsequently maintained for 35 days to allow the sporozoites to accumulate in the salivary glands. Experimental transmission of *Lankesterella* sp. in laboratory-reared frogs by infected leeches was investigated through 2 methods, leech sucking and feeding infected leech. On the leech sucking experiments, merozoites in blood, oocysts in liver and sporozoites in blood of the experimental infected frogs were observed 20-32, 36-40 and 40-60 days postexperiment respectively. On the feeding infected leech experiments, only merozoites were observed in blood of the experimental infected frogs 32-60 postexperiment. For the control groups, no parasite was observed both in their blood and tissues. Morphological study of sporozoites of *Lankesterella* sp. in gut and salivary gland of the leeches by transmission electron microscopy revealed sporozoite characteristics that were slender and curve, central nucleus joint with 2 paranuclear bodies at anterior and posterior end of nucleus. Apical complex such as conoid, micronemes and rhoptries appeared at anterior end of the cells. A lot of electron-dense bodies and lipid droplets appeared at posterior region of the cells. These parasites probably were *L. minima*.

Department: Biology
 Field of study: Zoology
 Academic year: 2007

Student's signature: *N. Sungsirin*
 Advisor's signature: *M. Chutmongkonkul*
 Co-advisor's signature: *P. Paryanonth*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร. มาลินี นัตรมงคลกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์สุสดี ปริยานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนให้ความสนับสนุนและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรกุลต์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. จิระศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำปรึกษาจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรวรรณ สัตยาลัย ที่ได้สนับสนุนเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำปรึกษาจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธงชัย งามประเสริฐวงศ์ ที่ได้สนับสนุนเอกสารที่ใช้ในการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนการเขียนรูปเล่มให้สมบูรณ์

ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางความหลากหลายทางชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย สถานที่และอุปกรณ์ในการศึกษา

ศูนย์เครื่องมือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้การสนับสนุนการปฏิบัติการทางเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

งานเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์กบ ศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ให้โอกาสข้าพเจ้าได้ฝึกวิธีการเพาะเลี้ยงกบ

คุณสมนึก โยกุล ผู้ดูแลฟาร์มเลี้ยงกบ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่ได้สนับสนุนการเพาะเลี้ยงลูกกบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

คุณอุไรวรรณ เจ้าของร้านขายกบ ตลาดวังน้ำเย็น อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ผู้สนับสนุนประสานงานการเก็บตัวอย่างกบมาจากธรรมชาติ

คุณฐาธิกา ผู้สนับสนุนประสานงานเก็บตัวอย่างกบมาจาก จังหวัดอุบลราชธานี

คุณวรรณธิดา ผู้สนับสนุนประสานงานเก็บตัวอย่างกบมาจาก จังหวัดสุรินทร์

ขอขอบคุณ เพื่อน พี่ น้องทุกท่านทั้งในภาควิชาชีววิทยาและในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาซึ่งได้ให้การสนับสนุนการศึกษา ตลอดจนคำชี้แนะต่างๆ ด้วยดีเสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 สอบสวนเอกสาร.....	4
2.1 ชีวิตวิทยาของกบนา.....	4
2.2 ขอบเขตการแพร่กระจายของกบนา.....	6
2.3 ประวัติที่พบในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	6
2.4 โรคที่สำคัญของกบเลี้ยงในประเทศไทย.....	11
2.5 โพรโทซัวสกุล <i>Lankesterella</i> Labbé, 1899.....	13
2.6 ปลิง.....	33
บทที่ 3 วิธีการศึกษา.....	39
3.1 สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง.....	39
3.2 วัสดุอุปกรณ์.....	39
3.3 สารเคมี.....	40
3.4 วิธีดำเนินการ.....	41
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	48
4.1 เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในกบนาธรรมชาติ.....	48
4.2 ตัวอย่างปลิง.....	51
4.3 การทดลองแพร่เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในปลิง.....	63
4.4 การทดลองแพร่เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในกบนาโดยผ่านปลิงพาหะ.....	75
4.5 การตรวจสอบชื่อชนิดทางวิทยาศาสตร์ของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp.	81

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 5 อภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการศึกษา.....	83
5.1 เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในกบนาธรรมชาติ.....	83
5.2 กบที่ใช้ในการทดลอง.....	88
5.3 การเลือกตัวอย่างปลิงที่ใช้ในการทดลอง.....	88
5.4 การแพร่เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในปลิง.....	91
5.5 การแพร่เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในกบ.....	92
5.6 วงชีวิตของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp.	95
5.7 ความสำคัญของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp.	98
5.8 สรุปผลการศึกษา.....	100
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	101
รายการอ้างอิง.....	102
ภาคผนวก.....	110
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	118

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 แสดงลักษณะภายนอกของกบนาเพสผู้และกบนาเพสเมีย.....	5
ภาพที่ 2-2 แสดงสายวิวัฒนาการของโปร โทซัวในกลุ่มสปอโรซัวจากการวิเคราะห์ด้วยลักษณะทาง สัณฐานวิทยาและชีววิทยา (Barta, 1989).....	31
ภาพที่ 3-1 แผนผังแสดงขั้นตอนปฏิบัติการศึกษาการแพร่เชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในกบนาโดยปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i>	46
ภาพที่ 4-1 แสดงตัวอย่างปลิงที่พบบริเวณชอกขาของกบนาธรรมชาติจากจังหวัดอุบลราชธานี ที่เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549.....	51
ภาพที่ 4-2 รูปวาดแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาทางด้านหลังของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ตัวเต็มวัย.....	54
ภาพที่ 4-3 รูปวาดแสดงลักษณะทางกายวิภาคของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ตัวเต็มวัย.....	55
ภาพที่ 4-4 รูปถ่ายแสดงปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ตัวเต็มวัยและถุงสเปอร์มาโทพอร์.....	58
ภาพที่ 4-5 แสดงด้านท้องของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ตัวเต็มวัยที่ผ่านการผสมพันธุ์และมีการ เจริญของไคลเทลลัม.....	58
ภาพที่ 4-6 แสดงด้านท้องของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ตัวเต็มวัยที่มีแพไข่อยู่ใต้ลำตัว.....	59
ภาพที่ 4-7 แสดงเอ็มบริโอระยะเอกโตบลาสต์ของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i>	59
ภาพที่ 4-8 แสดงด้านหลังของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> อายุ 2 วัน ที่คูดเลือดคบกแล้วและแยก ตัวออกมาจากแม่ปลิง.....	60
ภาพที่ 4-9 แสดงด้านหลังของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ตัวเต็มวัย.....	60
ภาพที่ 4-10 แสดงวงชีวิตของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> ที่สรุปได้จากการศึกษาชีววิทยาการ สืบพันธุ์ของปลิง.....	61
ภาพที่ 4-11 แสดงสปอโรซอซัยต์ของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในทางเดินอาหารของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> หลังจากปลิงคูดเลือดคบกติดเชื้อมาแล้ว 14 วัน ตรวจสอบโดยวิธีนำ ปลิงมาผ่าตัดและย้อมด้วยสี Giemsa.....	64
ภาพที่ 4-12 แสดงสปอโรซอซัยต์ของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในเซลล์ต่อมน้ำลายของปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> หลังจากปลิงคูดเลือดคบกติดเชื้อมาแล้ว 42 วัน ตรวจสอบโดยวิธีนำ ปลิงมาผ่าตัดและย้อมด้วยสี Giemsa.....	65

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 4-13 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในทางเดินอาหารของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 28 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	67
ภาพที่ 4-14 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในทางเดินอาหารของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 35 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	67
ภาพที่ 4-15 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในทางเดินอาหารของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 42 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	68
ภาพที่ 4-16 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในทางเดินอาหารของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 49 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	68
ภาพที่ 4-17 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในต่อมน้ำลายของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 35 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	69
ภาพที่ 4-18 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในต่อมน้ำลายของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 42 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	69
ภาพที่ 4-19 แสดงสปอโรซอของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในต่อมน้ำลายของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบติดเชื้อมาแล้ว 49 วัน ติดตามผล โดยวิธีนำปลิงมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อ ทำสไลด์ถาวรและย้อมด้วยสี toluidine blue.....	70
ภาพที่ 4-20 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในทาง เดินอาหารของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบนาติดเชื้อมาแล้ว 4 วัน.....	72
ภาพที่ 4-21 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ใน ต่อมน้ำลายของปลิง <i>Alboglossihponia weberi</i> ที่คัดเลือกกบนาติดเชื้อมาแล้ว 49 วัน....	73

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 4-22 แสดงเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ระยะเมอโรซอยท์ในเลือดคกที่ถูกดูดเลือด โดยปลิงที่ ติดเชื้อมาแล้ว 20 วัน.....	77
ภาพที่ 4-23 แสดงเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ระยะโอโอซิสต์ ในตับคกที่ถูกดูดเลือด โดยปลิงที่ติดเชื้อ มาแล้ว 36 วัน.....	78
ภาพที่ 4-24 แสดงเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ระยะโอโอซิสต์ ในตับคกที่ถูกดูดเลือด โดยปลิงที่ติดเชื้อ มาแล้ว 40 วัน.....	78
ภาพที่ 4-25 แสดงเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ระยะเมอโรซอยท์ในเลือดคกที่กินปลิงติดเชื้อมาแล้ว 32 วัน	79
ภาพที่ 4-26 แสดงสปอโรซอยท์ของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ในเม็ดเลือดแดง.....	81
ภาพที่ 4-27 แสดงสปอโรซอยท์ของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. ที่อยู่เป็นอิสระนอกเม็ดเลือดแดง.....	82
ภาพที่ 5-1 รูปวาดแสดงลักษณะสปอโรซอยท์ของเชื้อ <i>Lankesterella</i> spp. ที่พบในเลือดของ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	87
ภาพที่ 5-2 แสดงตัวอย่างปลิง <i>Hirudinaria javanica</i> จากแหล่งน้ำธรรมชาติ.....	89
ภาพที่ 5-3 แสดงตัวอย่างปลิง <i>Placobdelloides siamensis</i> จากแหล่งน้ำธรรมชาติ.....	90
ภาพที่ 5-4 แสดงตัวอย่างปลิง <i>Alboglossiphonia weberi</i> จากแหล่งน้ำธรรมชาติ.....	90
ภาพที่ 5-5 แสดงวงชีวิตของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. จากการสรุปผลการทดลองการแพร่เชื้อในกบนา โดยการให้กบนาถูกดูดเลือดโดยปลิงพาหะ.....	96
ภาพที่ 5-6 แสดงวงชีวิตของเชื้อ <i>Lankesterella</i> sp. จากการสรุปผลการทดลองการแพร่เชื้อในกบนา โดยการให้กบนากินปลิงพาหะ.....	97