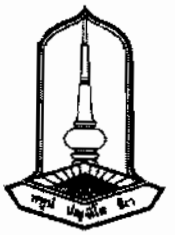
ระบาดวิทยาของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนู ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ญาณิศา นราพงษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
มกราคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวญาณิศา นราพงษ์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ศักดิ์ไวร ตุ้มปี่สุวรรณ)	ประธานกรรมการ (อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
(ผศ.ดร.นพคุณ ภักดีณรงค์)	กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
(ผศ.ดร.คมศร เลาห์ประเสริฐ)	กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)
(ผศ.ดร.สุคนธ์ทิพย์ เศวตนลินทล)	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
(อาจารย์ ดร.มณฑิรา มณฑาทอง)	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ศ.ดร.วิเชียร มากตุ่น)	(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
	วันที่ 29 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2559

Mahasarakham University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพคุณ ภักดีณรงค์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศมศร เลาห์ประเสริฐ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ศักดิ์บวร ตุ้มปี่สุวรรณ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุคนธ์ทิพย์ เศวตนลินทล อาจารย์ นพ.เทพอุทิศ กั้วสิทธิ์ กรรมการสอบ และ อาจารย์ ดร.มณฑิรา มณฑาทอง กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาทุกท่าน ที่กรุณาอบรม สั่งสอน ให้ความรู้ ตลอดจนช่วยเหลือในด้านต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องอุปกรณ์ ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่านที่อำนวยความสะดวก เบิกอุปกรณ์ต่างๆ และสารเคมี ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนจากทุนอุดหนุนวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาปีงบประมาณ 2558

สุดท้ายนี้ ขอมอบผลประโยชน์ คุณงามความดีทั้งปวงอันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้แก่ บิดามารดา ที่คอยให้คำปรึกษา พร้อมทั้งกำลังใจ และให้การสนับสนุนการศึกษาตลอดมาจนกระทั่งวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ญาณิศา นราพงษ์

Mahasarakham University

ชื่อเรื่อง ระบาดวิทยาของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
ผู้วิจัย นางสาวญาณิศา นราพงษ์
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** ชีววิทยา
กรรมการควบคุม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพคุณ ภักดีณรงค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศมศร เลาห์ประเสริฐ
มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2559

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาระบาดวิทยาของหนอนพยาธิในหนูแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ 9 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และศึกษาอัตราความชุกของการติดเชื้อในหนูวัยอ่อนและตัวเต็มวัยทั้งในหนูเพศผู้และหนูเพศเมีย จำนวนตัวอย่างหนูทั้งหมด 267 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2557 พบหนูทั้งหมด 8 ชนิด หนอนพยาธิ 9 ชนิด แบ่งเป็นพยาธิตืด 2 ชนิด และพยาธิตัวกลม 7 ชนิด หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ พยาธิตืด *Hymenolepis diminuta* คิดเป็นร้อยละ 12.4 รองลงมาคือ พยาธิตัวกลม *Protospirura siamensis* คิดเป็นร้อยละ 10.9 *Syphacia muris* คิดเป็นร้อยละ 8.2 *Pterygodermatites* sp. คิดเป็นร้อยละ 6.7 *Syphacia obvelata* คิดเป็นร้อยละ 2.2 Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* คิดเป็นร้อยละ 1.9 *Gongylonema neoplasticum* คิดเป็นร้อยละ 1.1 *Raillietina* sp. คิดเป็นร้อยละ 0.7 และ *physaloptera* sp. คิดเป็นร้อยละ 0.4 หนูที่มีอัตราการติดเชื้อของหนอนพยาธิสูงสุด คือ หนูฟันขาวเล็ก (*Berylmys berdmorei*) คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง (*Bandicuta indica*) คิดเป็นร้อยละ 58.3 หนูนาเล็ก (*Rattus losea*) คิดเป็นร้อยละ 47.1 หนูบ้านท้องขาว (*Rattus tanezumi*) คิดเป็นร้อยละ 42.6 หนูจี๊ด (*Rattus exulans*) คิดเป็นร้อยละ 41.1 หนูหริ่งนาหางสั้น (*Mus cervicolor*) คิดเป็นร้อยละ 32.6 หนูหริ่งนาหางยาว (*Mus caroli*) คิดเป็นร้อยละ 25.0 และหนูพุกเล็ก (*Bandicata savilei*) คิดเป็นร้อยละ 21.4 ตามลำดับ โดยจังหวัดที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ จังหวัดบุรีรัมย์ คิดเป็นร้อยละ 60.7 และจังหวัดนครราชสีมา คิดเป็นร้อยละ 52.5 ในขณะที่พบการติดเชื้อหนอนพยาธิมากที่สุดในพื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 43.2 และพื้นที่ชุมชน คิดเป็นร้อยละ 42.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบหนอนพยาธิที่มีความสำคัญทางการแพทย์ และสามารถติดต่อถึงมนุษย์ได้ คือ พยาธิตืด *H. diminuto* และ *Raillietina* sp. แสดงให้เห็นว่าหนูเป็นสัตว์นำโรคที่สำคัญทางสาธารณสุขที่ทำให้เกิดโรคหนอนพยาธิหลายชนิด ซึ่งข้อมูลนี้อาจจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานทางด้านสาธารณสุขในการวางแผนควบคุม และป้องกันการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงได้

คำสำคัญ : ระบาดวิทยา; อัตราความชุก; หนอนพยาธิ; ทางเดินอาหาร; หนู

Mahasarakham University

TITLE Epidemiology of Helminths in Gastrointestinal Tract of Murid in Northeastern, Thailand
AUTHOR Miss Yanisa Narapong
DEGREE Master of Science MAJOR Biology
ADVISORS Asst. Prof. Noppakun Pekdeenarong, Ph.D.
Asst. Prof. Komsorn Lauprasert, Ph.D.
UNIVERSITY Mahasarakham University YEAR 2016

ABSTRACT

The purpose of this research was to study helminths epidemiology in murids from several habitats types of 9 provinces in Northeastern Thailand. The prevalence of helminthes infection in juveniles and adults of both males and females murids were studied from 267 specimens collected during January to December 2014. Eight species of murids were infected by 9 species of helminthes (2 cestodes and 7 nematodes). The highest prevalence rate of helminths was *Hymenolepis diminuto* (12.4%), *Protospiruro siamensis* (10.9%), *Syphacia muris* (8.2%) *Pterygodermotites* sp. (6.7%), *Syphocio obvelota* (2.2%), Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* (1.9%) *Gongylonema neoplasticum* (1.1%), *Raillietina* sp. (0.7%) and *physaloptera* sp. (0.4%), respectively. The highest prevalence rate of helminths in murids was 100% in *Berylmys berdmorei*, 58.3% in *Bandicuto indica*, 47.1% in *Rattus losea*, 42.6% in *Rattus tanezumi*, 41.1% in *Rattus exulans*, 32.6% in *Mus cervicolar*, 25.0% in *Mus coroli* and 21.4% in *Bandicota savilei*, respectively. The highest prevalence rate of helminths was found in Buri Rum (60.7%) followed by Nakhon Ratchasima (52.5%), respectively. In addition, the highest helminth infection found in lowland agriculture area (43.2) followed by domestic area (42.1), respectively. Based on this study, we found that *H. diminuta* and *Raillietina* sp. imply the cause of helminth zoonoses of medical and infected to humans. The result indicated that murids are important vectors of helminth infection. This data will be benefit to public health for planning control and prevention from helminths in murids to humans and pets.

Key Words : Epidemiology; Prevalence; Helminthes; Gastrointestinal tract; Murid

Mahasarakham University

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
สารบัญคำย่อ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ตัวแปรที่ต้องการวิจัย	3
1.6 สถานที่ในการทำวิจัย	3
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินวิจัย	3
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ปริทัศน์เอกสารข้อมูล	5
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหนู	5
2.2 การจำแนกชนิดพยาธิ	22
2.3 พยาธิจากหนูที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	30
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับปรสิต	31
2.5 การติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างเพศของหนู	32
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
3.1 วิธีการเก็บตัวอย่างหนู	37
3.2 การศึกษาสัณฐานวิทยาของหนู	38
3.3 การศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนู	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	42
บทที่ 4 ผลการวิจัย	43
4.1 ชนิดหนูที่พบในงานวิจัย	43
4.2 ชนิดหนอนพยาธิและลักษณะสัณฐานวิทยาที่พบในงานวิจัย	46
4.3 อัตราความชุกของหนอนพยาธิแต่ละชนิด	73
4.4 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด	73

Mahasarakham University

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
สารบัญคำย่อ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ตัวแปรที่ต้องการวิจัย	3
1.6 สถานที่ในการทำวิจัย	3
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินวิจัย	3
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ปริทัศน์เอกสารข้อมูล	5
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหนู	5
2.2 การจำแนกชนิดพยาธิ	22
2.3 พยาธิจากหนูที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	30
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับปรสิต	31
2.5 การติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างเพศของหนู	32
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
3.1 วิธีการเก็บตัวอย่างหนู	37
3.2 การศึกษาสัณฐานวิทยาของหนู	38
3.3 การศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนู	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	42
บทที่ 4 ผลการวิจัย	43
4.1 ชนิดหนูที่พบในงานวิจัย	43
4.2 ชนิดหนอนพยาธิและลักษณะสัณฐานวิทยาที่พบในงานวิจัย	46
4.3 อัตราความชุกของหนอนพยาธิแต่ละชนิด	73
4.4 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด	73

Mahasarakham University

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 เปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย และเปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างวัยของหนู	75
4.6 เปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในจังหวัด และแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย	76
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
5.1 ชนิดหนูที่พบในงานวิจัย	79
5.2 สรุปชนิดหนอนพยาธิที่พบในงานวิจัย	79
5.3 การศึกษาความชุกของหนอนพยาธิ	80
5.4 การศึกษาอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนู	81
5.5 ผลการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพคเมีย และการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อระหว่างวัยของหนู	82
5.6 การเปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด และแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย	83
5.7 สรุป	85
5.8 ข้อเสนอแนะ	85
เอกสารอ้างอิง	86
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก ผลวิเคราะห์ทางสถิติ	95
ภาคผนวก ข ข้อมูลการตรวจหาหนอนพยาธิ	96
ภาคผนวก ค วิธีการทำสไลด์ถาวร (Permanent slide)	117
ประวัติย่อผู้เขียน	118

Mahasarakham University

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	3
ตาราง 2.1 ความหลากหลายของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21
ตาราง 2.2 พยาธิที่พบในทางเดินอาหารของหนู	30
ตาราง 4.1 ข้อมูลการเก็บตัวอย่างหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	45
ตาราง 4.2 อัตราความชุกของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูแต่ละชนิด	74
ตาราง 4.3 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย	75
ตาราง 4.4 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในวัยของหนู	75
ตาราง 4.5 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด	77
ตาราง 4.6 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย	78
ตาราง 5.1 สรุป	84

Mahasarakham University

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 2.1 หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง *B. indica*	10
ภาพประกอบ 2.2 เขตการภระจายหนูพุกใหญ่หรือหนูแผง *B. indica*	10
ภาพประกอบ 2.3 ภาพประกอบ 2.3 หนูพุกเล็ก *B. savilei*	11
ภาพประกอบ 2.4 เขตการกระจายหนูพุกเล็ก *B. savilei*	12
ภาพประกอบ 2.5 หนูฟันขาวเล็ก *B. berdmorei*	13
ภาพประกอบ 2.6 เขตการกระจายหนูฟันขาวเล็ก *B. berdmorei*	13
ภาพประกอบ 2.7 หนูจี๊ด *R. exulons*	14
ภาพประกอบ 2.8 เขตการกระจายหนูจี๊ด *R. exulons*	15
ภาพประกอบ 2.9 หนูบ้านท้องขาว *R. tanezumi*	16
ภาพประกอบ 2.10 เขตการกระจายหนูบ้านท้องขาว *R. tanezumi*	16
ภาพประภอบ 2.11 หนูนาเล็ก *R. losea*	17
ภาพประกอบ 2.12 เขตการภระจายหนูนาเล็ก *R. losea*	17
ภาพประกอบ 2.13 หนูหริ่งนาหางยาว *M. caroli*	18
ภาพประกอบ 2.14 เขตการกระจายหนูหริ่งนาหางยาว *M. caroli*	18
ภาพประกอบ 2.15 หนูหริ่งนาหางสั้น *M. cervicolor*	19
ภาพประกอบ 2.16 เขตการกระจายหนูหริ่งนาหางสั้น *M. cervicolor*	20
ภาพประกอบ 2.17 พยาธิตัวตืด *Raillietina* sp.	22
ภาพประกอบ 2.18 วงจรชีวิตพยาธิตืดแคระ (*Hymenolepis nano*)	23
ภาพประกอบ 2.19 วงจรชีวิตพยาธิตืดหนู (*Hymenolepis diminuta*)	24
ภาพประกอบ 2.20 สัณฐานวิทยาของพยาธิตัวกลม	25
ภาพประกอบ 2.21 วงจรชีวิตพยาธิ *Trichinello spiralis*	26
ภาพประกอบ 2.22 วงจรชีวิตพยาธิปอดหนู (*Angiostrongylus cantanensis*)	27
ภาพประกอบ 2.23 สัณฐานวิทยาของพยาธิใบไม้ชนิดต่าง ๆ	28
ภาพประกอบ 2.24 วงจรชีวิตพยาธิ *Echinostomo malayonum*	29
ภาพประกอบ 2.25 วงจรชีวิตพยาธิ *Gostrodiscoides hominis*	30
ภาพประกอบ 3.1 การวัดความยาวลำตัว แสะหาง	38
ภาพประกอบ 3.2 การวัดความยาวเท้า	38
ภาพประกอบ 3.3 การวัดความยาวใบหู	39
ภาพประกอบ 3.4 การวัดความยาวกะโหลกศีรษะ	39
ภาพประกอบ 3.5 การจำแนกเพศของหนู	40
ภาพประกอบ 3.6 ตำแหน่งเต้านมของหนูพุกใหญ่ (1+2+3)	40
ภาพประกอบ 3.7 การวัดขนาดของอัณฑะ	41

Mahasarakham University

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

หน้า

ภาพประกอบ 4.1 ภาพถ่าย *Raillietina* sp. 47
ภาพประกอบ 4.2 ภาพวาด *Raillietina* sp. 48
ภาพประกอบ 4.3 ภาพถ่าย *Hymenalepis diminuta* 50
ภาพประกอบ 4.4 ภาพวาด *Hymenalepis diminuta* 51
ภาพประกอบ 4.5 ภาพถ่าย *Syphacia obvelata* 53
ภาพประกอบ 4.6 ภาพวาด *Syphacia obveloto* 54
ภาพประกอบ 4.7 ภาพถ่าย *Syphacia muris* 56
ภาพประกอบ 4.8 ภาพวาด *Syphacia muris* 57
ภาพประกอบ 4.9 ภาพถ่าย *Physoloptera* sp. 59
ภาพประกอบ 4.10 ภาพวาด *Physoloptera* sp. 60
ภาพประกอบ 4.11 ภาพถ่าย *Protospirura siamensis* 62
ภาพประกอบ 4.12 ภาพวาด *Protospirura siamensis* 63
ภาพประกอบ 4.13 ภาพถ่าย *Pterygodermatites* sp. 65
ภาพประกอบ 4.14 ภาพวาด *Pterygodermatites* sp. 66
ภาพประกอบ 4.15 ภาพถ่าย *Gongylonema neoplasticum* 68
ภาพประกอบ 4.16 ภาพวาด *Gongylonema neoplasticum* 69
ภาพประกอบ 4.17 ภาพถ่าย Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* 71
ภาพประกอบ 4.18 ภาพวาด Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* 72
ภาพประกอบ 5.1 อัตราความชุกของหนอนพยาธิแต่ละชนิด 81
ภาพประกอบ 5.2 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในเพศ และวัยของหนู 82

Mahasarakham University

คำย่อ

A = Anus
AL = Allea
AP = Amphids
BO = Buccal opening
BU = Bursa
C = Cuticle
CC = Cephalic collarette
CEP = Cephalic papillae
CIP = Cirrus pouch
CP = Caudal papillae
E = Egg
EB = Esophagus blub
ED = Excretory duct
EM = Embryo
ES = Esophagus
EXP = Excretory pore
GL = Gelatinous layer
GP = Genital pore
H = Hook
I = Intestine
L = Lip
M = Mouth
N = Neck
NR = Nerve ring
O = Ovary
ON = Oncosphere
OS = Outer shell
PH = Pairs of Hooklest
PR = Pharynx
R = Rostellum
S = Sucker
SI = Spine-like structure
SP = Spicule
SR = Seminal receptacle
SV = Seminal vesicle
T = Testis
TE = Teeth
U = Uterus
V = Vulva
VA = Vagina
µm = Micrometer

Mahasarakham University

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันหนอนพยาธิเป็นโรคที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย การติดเชื้อหนอนพยาธิส่วนมากพบในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งมีอัตราความชุกสูงในหลายพื้นที่ทั่วโลก (Widjana and Sutisna, 2000) และพบได้ทั่วไปในประเทศเขตร้อน โดยเฉพาะพื้นที่ชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยที่มีอัตราการป่วยด้วยโรคหนอนพยาธิสูงขึ้นในแต่ละปี เนื่องจากมีวัฒนธรรมในการรับประทานอาหารแบบปรุงไม่สุก และไม่ถูกสุขลักษณะ (กนกวรรณ ขันเงิน และคณะ, 2553) โดยสถานการณ์ปัจจุบันมีรายงานว่าหนูเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคหนอนพยาธิรวมทั้งมีการแพร่กระจายเชื้อโรคต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว (Chaisiri *et al.*, 2010a) ซึ่งหนูเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังเลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็กสามารถปรับตัวในการดำรงชีวิตได้มากที่สุด ขยายพันธุ์ได้เร็ว และมีความสัมพันธ์กับมนุษย์รวมทั้งสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ แต่สำหรับมนุษย์หนูจัดได้ว่าเป็นศัตรูสำคัญทางการเกษตร ทำลายผลผลิต ส่งผลกระทบทำให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อม (นริศร นางาม, 2543) ซึ่งจากการตรวจสอบโดยการสำรวจหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบมีผลกระทบจากการติดเชื้อโรคจากหนูสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงอย่างต่อเนื่อง (Chaisiri *et al.*, 2010) นอกจากนี้ยังพบว่าหนูเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคหลายชนิดที่เป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย ซึ่งองค์กรอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้ให้ความสำคัญโรคที่เกิดจากหนูเป็นอย่างมาก (WHO, 2007) โดยมีรายงานว่าหนูเป็นตัวสะสมหนอนพยาธิชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญการแพทย์ (Pakdel *et al.*, 2013) ได้แก่ พยาธิตัวกลมสกุล *Trichinella, Angiostrongylus* และพยาธิตัวตืดสกุล *Hymenolepis, Rallietina* (Khalil, 1986; Malsawmtluangi and Tandon, 2009; Millazzo *et al.*, 2010) ซึ่งหนอนพยาธิเหล่านี้สามารถติดต่อถึงมนุษย์ได้โดยตรงจากการรับประทานอาหารและน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนอุจจาระของหนูที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อของพยาธิ ส่งผลทำให้พบการติดเชื้อหนอนพยาธิในมนุษย์สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และยังพบว่าหนอนพยาธิบางชนิดก่อให้เกิดอาการของโรคที่รุนแรง เช่น พยาธิตัวกลม *Angiostrongylus cantonensis* (Singla *et al.*, 2008) ทำให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Eosinophilic meningitis) โดยเฉพาะในประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสาเหตุหลักของการเกิดโรคเนื่องจากรับประทานโฮสต์กึ่งกลาง (Intermediate host) และพาราทีนิกโฮสต์ (Paratenic host) แบบปรุงไม่สุก เช่น ก้อยหอย ปลาติบ พล่ากุ้ง ส้มตำปูดอง และปลาร้า เป็นต้น (Jaroonvesama *et al.*, 1988) อาการของโรคที่พบได้บ่อย คือ เลือดคั่งในสมอง และความรุนแรงของโรคอาจทำให้ผู้ป่วยพิการหรือเสียชีวิตได้ ทั้งนี้เมื่อปี พ.ศ. 2552 มีรายงานการสำรวจสถานการณ์ความชุกของโรคหนอนพยาธิในภาพรวมของประเทศไทยพบอัตราการติดเชื้อโรคหนอนพยาธิร้อยละ 18.1 และในปี พ.ศ. 2555 พบการติดเชื้อร้อยละ 14.71 (Thanchomnag *et al.*, 2012) จะเห็นได้ว่ายังคงมีการติดเชื้อหนอนพยาธิในมนุษย์อย่างต่อเนื่อง

Mahasarakham University

โดยการตรวจสอบหนอนพยาธิในหนูในพื้นที่ที่มีความหลากหลายด้านภูมิศาสตร์จึงเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสัตวแพทย์ และเพื่อเป็นข้อมูลในการป้องกันการแพร่กระจายโรคหนอนพยาธิสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยง (Kia *et al*., 2010) งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาทั้งหมด 9 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดหนองบัวลำภู สกลนคร มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ในถิ่นที่อยู่อาศัย 4 แบบ คือ พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม พื้นที่เกษตรกรรมที่สูง และพื้นที่ชุมชน อีกทั้งยังเคยมีรายงานการติดเชื้อหนอนพยาธิในจังหวัดสุรินทร์ พบว่าประชากรติดเชื้อพยาธิปากขอ (Hookworm) มากที่สุด (Nacapunchai *et al*., 2002) ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 จังหวัดอุบลราชธานีมีรายงานการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กก่อนปฐมวัยและปฐมวัยคิดเป็นร้อยละ 52,5 (ณัฏฐวุฒิ แก้วพิทูลย์ และสรญา แก้วพิทูลย์, 2553) ในปีเดียวกันจังหวัดศรีสะเกษพบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในตับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20.40 (ณัฏฐวุฒิ แก้วพิทูลย์ และคณะ, 2553) และต่อมาในปี พ.ศ. 2554 มีรายงานจังหวัดนครราชสีมาพบการติดเชื้อพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรียของ *Haplorchis taichui* สูงสุด (วัชริยา ภรีวิโรจน์กุล, 2554) แต่ในขณะที่รายงานเกี่ยวกับหนอนพยาธิจากหนูพบการศึกษาที่น้อยมาก ซึ่งจากการสืบค้นข้อมูลการศึกษาหนอนพยาธิในหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีรายงานน้อย และไม่ครอบคลุม โดยข้อมูลนี้จะเป็นข้อมูลเกี่ยวการระบาดและแสดงอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงทำการศึกษาระบาดวิทยาและอัตราความชุกของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในพื้นที่ 9 จังหวัด คือ จังหวัดหนองบัวลำภู สกลนคร มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการศึกษาในการตรวจสอบการติดเชื้อหนอนพยาธิชนิดต่าง ๆ รวมทั้งประเมินความเสี่ยงในการติดเชื้อหนอนพยาธิจากหนู และหาแนวทางในการควบคุมการติดเชื้อหนอนพยาธิในมนุษย์และสัตว์เลี้ยงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระบาดวิทยาของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ หนองบัวลำภู สกลนคร มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

1.2.2 เพื่อสำรวจชนิดและศึกษาสัณฐานวิทยาของหนอนพยาธิแต่ละชนิด

1.2.3 เพื่อศึกษาอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย และเปรียบเทียบความแตกต่างอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างวัยของหนู

1.2.5 เพื่อศึกษาอัตราความชุกของหนอนพยาธิในแต่จังหวัด และในถิ่นที่อยู่อาศัยต่างกัน

Mahasarakham University

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ทราบถึงระบาดวิทยาของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

1.8.2 ทราบชนิดและลักษณะสัณฐานวิทยาหนอนพยาธิแต่ละชนิด

1.8.3 ทราบถึงอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด

1.8.4 ทราบถึงความแตกต่างอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย และทราบถึงความแตกต่างอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างวัยของหนู

1.8.5 ทราบถึงอัตราความชุกของหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด และในถิ่นที่อยู่อาศัยต่างกัน

Mahasarakham University

บทที่ 2

ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหนู

หนูเป็นสัตว์ฟันแทะ (Rodent) เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีขนาดเล็ก จัดอยู่ในอันดับ Rodentia วงศ์ Muridae ทั่วโลกพบมากกว่า 2,700 ชนิด (Wilson and Reeder, 2005) ใน 125 สกุล ประเทศไทยพบทั้งสิ้น 36 ชนิด จาก 2 วงศ์ย่อย ใน 8 สกุล ได้แก่ วงศ์ย่อย Murinae เป็นวงศ์ย่อยของหนูทุกชนิดมีสมาชิก 35 ชนิด ได้แก่สกุล *Rattus*, *Bandicota* และสกุล *Mus* เป็นต้น ส่วนวงศ์ย่อย Microtinae มีสมาชิกเพียง 1 ชนิด คือหนูน้ำดอยอ่างกา (*Eothenomys melonagoster*) (Marshall, 1977) บทบาทหลักในระบบนิเวศของหนู เช่น การเป็นสัตว์กินเมล็ดพืชและช่วยกระจายเมล็ดพืช เป็นฐานอาหารแก่สัตว์ผู้ล่าบางชนิด เช่น นกแสก เหยี่ยว หรืองู กล่าวคือหนูช่วยรักษาสมดุลทางธรรมชาติ และพบว่าหนูมีการกระจายอยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งการกระจายของประชากรหนูในประเทศไทยพบเกือบทุกสภาพพื้นที่ เนื่องจากหนูสามารถปรับตัวให้อาศัยในพื้นที่ได้หลายแบบ หากินได้ทั้งบนต้นไม้ พื้นดิน พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่เกษตรกรรม หรือในบ้านเรือน (Carleton, 1984) หนูกินพืชและสัตว์เป็นอาหาร (omnivore) การเลือกกินอาหารแตกต่างกันตามฤดูกาล และขึ้นอยู่กับความต้องการของร่างกายเป็นหลัก มีประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์ได้เร็วมาก เมื่ออายุได้ประมาณ 2 เดือน

ในการดำรงชีวิตของหนูมีความสัมพันธ์กับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศวิทยา เมื่อประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้น ความต้องการทางอาหาร พื้นที่ทำกิน และที่พักอาศัยเพื่อดำรงชีพก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย การบุกรุกตัดไม้ทำลายป่า เพื่อขยายพื้นที่เพาะปลูก หรือนำมาสร้างบ้านเรือน เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมานี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อการทำลายสมดุลทางสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์ในระบบนิเวศวิทยา ทำให้เกิดความเสียหายจากหนูมีมูลค่าที่สูง ดังนี้

1. กัดแทะทำลายอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งในบ้านและสำนักงาน เช่น เฟอร์นิเจอร์ สายไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสาร และอุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น

2. กัดแทะอาหาร ทำลายอาหาร และผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง อ้อย มะพร้าว และโกโก้ นับตั้งแต่ระยะเพาะปลูกจนถึงเก็บในโกดังหรือยุ้งฉาง มูลค่าความเสียหายประมาณไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี

3. เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและกระจายเชื้อโรคสู่มนุษย์และสัตว์ (zoonoses) หลายชนิด เช่น เลปโตสไปโรซิส (Leptospirosis) ซึ่งทำให้คนเจ็บป่วยและตายเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ดังปรากฏในรายงานกระทรวงสาธารณสุขและสื่อมวลชนแขนงต่าง ๆ ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก ทั้งค่ารักษาพยาบาลและอื่น ๆ นอกจากนี้หนูยังเป็นที่พักอาศัยของหมัดและไร ซึ่งเป็นพาหะนำโรคติดต่อสู่คน ได้แก่ โรคมิวรีนทัยฟัส (Murine typhus) โรคกาฬโรค (Plaque) และโรคสครัฟทัยฟัส (Scrub typhus) (นริศร นางาม, 2543)

Mahasarakham University

2.1.1 ชีววิทยาของหนู

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนู (เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์, 2540) พบว่าหนูมีชีววิทยาและนิเวศวิทยา ดังนี้

2.1.1.1 การขยายพันธุ์

หนูเป็นสัตว์ที่ขยายพันธุ์ได้เร็วเกือบตลอดปี ปกติหนูจะโตเต็มที่เมื่ออายุประมาณ 2-3 เดือนขึ้นไป ระยะเป็นสัด (estrus cycle) ในหนูเพศเมียประมาณ 4-8 วัน และยอมรับการผสมพันธุ์จากหนูเพศผู้เฉพาะช่วงที่เป็นสัดเท่านั้น เพศเมียตั้งท้องนาน 21-25 วัน และออกลูกครอกละหลายตัว หลังคลอดลูก 24 ชั่วโมง หนูเพศเมียสามารถรับการผสมพันธุ์ได้ทันที ในเวลา 1 ปี หนูสามารถออกลูกได้หลายครอกหรือมากกว่า 1,000 ตัว แต่ประชากรของหนูก็ไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้มากจนเกินไปเพราะปริมาณหนูจะถูกควบคุมด้วยปัจจัยที่สำคัญต่าง ๆ เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย ศัตรูธรรมชาติ และอื่นๆ ลูกหนูที่เกิดใหม่ลำตัวเป็นสีแดง ส่วนตาและใบหูพับปิดสนิท ขนเริ่มขึ้นเมื่ออายุ 3–4 วัน มีขนขึ้นเต็มตัวและหูได้ยินเสียงเมื่ออายุ 8-12 วัน ตาเปิดเมื่ออายุ 14-17 วัน ลูกหนูอายุ 3 สัปดาห์ เริ่มหย่านมและกินอาหารได้เมื่ออายุ 1 เดือน ลูกหนูโตเต็มวัยพร้อมผสมพันธุ์และออกจากรังสามารถเรียนรู้อันตรายจากเหยื่อพิษและกับดัก

2.1.1.2 ลักษณะที่สำคัญ

1) หนูมีฟันแทะ (incisors) 2 คู่ คือที่กรามบน (upper jaw) 1 คู่ และอีก 1 คู่ อยู่ที่กรามล่าง (lower jaw) ทำให้มีนิสัยการกินแบบกัดแทะ เนื่องจากส่วนเคลือบฟัน (enamel) ของฟันแทะมีความแข็งแกร่งมาก ส่วนที่เป็นเนื้อฟัน (dentine) ของฟันแทะซึ่งอยู่ด้านหลังของเคลือบฟันจะสึกกร่อนได้ง่ายกว่า ดังนั้นการกัดแทะกินอาหารหรือสิ่งของต่าง ๆ ของหนูจะส่งผลให้เนื้อฟันด้านหลังกร่อนมากกว่าเคลือบฟันด้านหน้า จึงทำให้ฟันแทะมีลักษณะคล้ายสิ่ว ด้วยเหตุนี้หนูจึงสามารถกัดแทะไม้ ปูน พลาสติก โลหะ หรือสายไฟเคเบิ้ลได้ไม่ยาก เนื่องจากฟันแทะของหนูงอกยาวได้ตลอดชีวิตเฉลี่ยประมาณปีละ 5 นิ้ว ฟันที่ยาวขึ้นมากนั้นจะทำให้กินอาหารไม่ได้ เพื่อไม่ให้ฟันแทะคู่หน้ายาวเกินไปจึงทำให้มันมีนิสัยชอบกัดแทะสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในทางเดินของมัน เช่น ไม้ สายไฟ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นอาหารที่กินได้ ทั้งนี้เพื่อให้ฟันแทะคมและยาวพอเหมาะที่จะกินอาหารได้

2) หนูมีประสาทสัมผัสและรับความรู้สึกที่ดีมาก ปกติหนูเป็นสัตว์ที่ออกหากินในเวลากลางคืน (nocturnal) แต่บางครั้งเมื่ออาหารขาดแคลนหรือมีประชากรหนูมาก (over population) ก็อาจทำให้หนูบางตัวต้องออกหากินในเวลากลางวัน สิ่งที่ช่วยให้หนูสามารถออกหากินในเวลากลางคืนได้เป็นอย่างดี เพราะมีโครงสร้างที่มีประสาทสัมผัสที่ไวมากหลายบริเวณ ได้แก่ หนวด (vibrissae) ซึ่งอยู่ใกล้จมูกทั้ง 2 ข้าง อุ้งเท้าทั้ง 4 ขา และ guard hair ที่มีความยาวกว่าขนอื่น ๆ บริเวณใต้ท้องของลำตัวหนู หนูจะใช้หนวดในการคลำทางหาอาหาร ส่วนขนใต้ท้องและการสัมผัสของอุ้งเท้าบนพื้นผิวที่มันวิ่งผ่านจะช่วยให้หนูเรียนรู้และจดจำถึงสภาพพื้นที่ที่มันวิ่งผ่านได้เป็นอย่างดี ดังนั้นหนูจึงมักออกหากินไปตามทางเดิมอยู่เสมอทำให้เกิดเป็นรอยทางเดิน นอกจากประสาทสัมผัสที่ไวมาก หนูยังมีจมูกที่มีเซลล์รับกลิ่นหลายกลิ่นที่ดีเยี่ยม ใช้ดมกลิ่นเพื่อค้นหาแหล่งอาหารที่อยู่ใกล ๆ ได้เป็นอย่างดี ประสาทสัมผัสในการรับรสอาหารพัฒนาดี สามารถตรวจหรือรู้รสแปลกปลอมที่เป็นพิษในอาหารได้โดยง่าย และจดจำได้นาน 2-5 เดือน

Mahasarakham University

3) การมองเห็นภาพของหนูไม่ดีเมื่อเทียบกับสายตามนุษย์ เนื่องจากระบบโครงสร้างในการมองเห็นภาพและการรับแสง (retina) ถูกสร้างขึ้นให้มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ซึ่งมีพื้นที่รับแสงมากขึ้น จึงเหมาะต่อการหากินในเวลากลางวัน และมีเซลล์รอด (rod cell) เท่านั้น ที่ทำหน้าที่ในการรับภาพ แต่ไม่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับสีได้ จึงทำให้ภาพที่มองเห็นเป็นสีขาวดำเท่านั้น

4) หนูเป็นสัตว์ที่ว่ายน้ำและดำน้ำได้เป็นอย่างดี เพราะจมูกหนูมีลักษณะงองุ้มและมีแผ่นเยื่อตาปิดตา (eye lids) ขณะที่ดำน้ำได้ มีการศึกษาความสามารถในการดำน้ำของหนูนอร์เวย์ พบว่าสามารถดำน้ำได้นานคราวละ 30 วินาที ในอเมริกาพบว่าหนูชนิดนี้สามารถดำน้ำผ่านท่อระบายน้ำจากนอกบ้านเข้าไปในบ้านได้ ปกติแล้วหนูสามารถว่ายน้ำได้เป็นระยะทางไกล 600-1,000 เมตร และได้นาน 3-4 ชั่วโมง

2.1.1.3 พฤติกรรมการกินอาหาร

โดยทั่วไปแล้ว มนุษย์มักจะคิดว่าหนูเป็นสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร (herbivorous) แต่จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หนูเป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร (omnivorous) ซึ่งเป็นการปรับตัวที่ทำให้ระบบฟันและขากรรไกรมีความแข็งแรงและคม ทำให้สามารถใช้ในการกินอาหารได้หลายอย่าง อีกทั้งพฤติกรรมการกินอาหารจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ประชากร อายุ เพศ และสภาวะการสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของสัตว์กลุ่มนี้และเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้หนูประสบความสำเร็จในการวิวัฒนาการ

2.1.2 นิเวศวิทยาของหนู

2.1.2.1 ความหลากชนิดและถิ่นที่อยู่อาศัย

หนูในวงศ์ Muridae เป็นกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีจำนวนชนิดและจำนวนประชากรมากที่สุด ในประเทศไทยมีการจัดจำแนกชนิดของหนูในวงศ์ย่อย Murinae ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มหนูที่อาศัยและหากินอยู่บนต้นไม้ (arboreal rats and mice) และหนูที่อาศัยหากินอยู่บนพื้นดิน (terrestrial rats and mice) หนูที่อาศัยและหากินอยู่บนพื้นดินหลายชนิดสามารถปรับตัวให้เข้ามาอยู่อาศัยร่วมกับมนุษย์ และเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นศัตรูของพืชผลทางการเกษตร ความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยของหนูในระบบนิเวศมักใช้เป็นสิ่งบ่งบอกถึงความหลากชนิดของสัตว์ที่อยู่อาศัย ยิ่งมีความหลากชนิดของถิ่นที่อยู่หลายรูปแบบก็ยิ่งมีหนูหลากหลายชนิดตามไปด้วย เช่น ในระบบนิเวศที่มีหญ้าเป็นองค์ประกอบของพืชเพียงไม่กี่ชนิด และมีโครงสร้างไม่ซับซ้อนมักจะมีความหลากหลายทางชนิดของหนูน้อยกว่าระบบนิเวศป่าไม้ที่มีความซับซ้อนทั้งทางด้านองค์ประกอบของชนิดพืชและโครงสร้างมากกว่า

2.1.2.2 โครงสร้างประชากร

หนูส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ด้วยกันเป็นระบบครอบครัว ในช่วงระยะเวลาหนึ่งในครอบครัวจะประกอบด้วยแม่และลูกครอกที่เกิดใหม่ บางชนิดอาจมีลูกรุ่นก่อน ๆ ที่โตแล้วอาศัยอยู่รวมด้วยกันในรูหรือรังเดียวกัน และหากินอยู่ในพื้นที่เดียวกัน

2.1.2.3 อาณาเขตพื้นที่หากิน

ตามธรรมชาติหนูส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นฝูงหรือกลุ่มครอบครัว ในฝูงเดียวกันจะใช้รูหรือรัง และพื้นที่หากินในบริเวณเดียวกัน การกำหนดขนาดของพื้นที่หากินของหนูเป็นสิ่งที่กระทำได้ไม่ง่ายนัก การหาขนาดพื้นที่หากินโดยวิธีการจับแล้วทำเครื่องหมายซ้ำเป็นวิธีที่ถูกนำมาใช้มากวิธีหนึ่ง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในบางประการอยู่บ้าง เนื่องจากจำนวนข้อมูลในการจับซ้ำมักจะ

Mahasarakham University

ไม่มากพอ การกระจายของตำแหน่งที่จับสัตว์ซ้ำก็ทำได้ไม่ครอบคลุมพื้นที่หากินจริง ๆ ของสัตว์ รวมทั้งขนาดของพื้นที่ของหนูแต่ล่ะชนิดก็มีความแตกต่างกัน แม้ว่าในปัจจุบันจะมีการนำเอาวิทยุติดตามสัตว์มาใช้ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและมีความละเอียดมากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังเป็นวิธีที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

2.1.2.4 การเปลี่ยนแปลงประชากรและการอพยพของหนู

ประชากรของหนูในสภาพธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ๆ เนื่องจากหนูสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระในสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยที่เป็นระบบประชากรแบบเปิด การเปลี่ยนแปลงจำนวนของประชากรหนูในถิ่นที่อยู่อาศัยแบบเปิด จะขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่เกิดใหม่ จำนวนประชากรที่อพยพเข้ามา จำนวนประชากรที่ตายและจำนวนประชากรที่อพยพออกไป ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากร จำแนกเป็น ปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก เช่น สภาพภูมิอากาศ ปริมาณอาหารและการถูกล่าโดยสัตว์ผู้ล่า เป็นต้น ส่วนปัจจัยภายใน เช่น ความเครียด พฤติกรรมและลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า เมื่อจำนวนประชากรของหนูเพิ่มมากขึ้น อัตราการเจริญและอัตราการสืบพันธุ์ของหนูจะถูกควบคุม ในที่สุดอัตราการเกิดก็จะลดลง ทำให้จำนวนประชากรลดลงสู่ระดับที่สมดุลกับปัจจัยที่รองรับประชากรหนูของถิ่นที่อยู่อาศัยนั้น ๆ

2.1.3 วิธีการป้องกันและกำจัดหนู

2.1.3.1 การกำจัดหนูในไร่นา

ก่อนกำจัดหนูในไร่นาต้องสำรวจพื้นที่ เพื่อดูร่องรอยของหนูว่ามีมากน้อยเพียงใด เพื่อนำมาประกอบการพิจาณาว่าจะใช้วิธีใดในการกำจัดหนู เช่น รูหนู ตามคันนาใหญ่ ๆ ที่มีหญ้ารก มูลหนู ซึ่งมักอยู่บริเวณที่หนูหากิน เมื่อทราบถึงลักษณะของหนูดังกล่าวแล้วตลอดจนทราบแหล่งที่อยู่อาศัยของหนูก็ดำเนินการวางแผนกำจัดหนูดังต่อไปนี้

1) การป้องกันกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมีกำจัดหนูก่อนฤดูกาลปลูกข้าว การดักหนูก่อนฤดูกาลปลูกข้าวเนื่องจากหนูไม่มีอาหารตามธรรมชาติ จึงมักกินอาหารที่ใช้เป็นเหยื่อล่อในกรงหรือกับดัก โดยการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น กรงดัก หรือกับดักที่มีขายตามท้องตลาดหรือเครื่องมือดักหนูแบบพื้นเมือง เช่น กับดักฟ้าผ่า เป็นต้น สิ่งที่สำคัญที่ต้องคำนึงประการแรก คือ เหยื่อล่อที่ใช้ได้ผลดี คือ ปลาช่อนสด ๆ ที่เป็นชิ้นเล็ก ๆ กล้วยน้ำว้าสุก เป็นต้น ประการที่สองคือตำแหน่งวางกับดักควรอยู่ตามร่องรอยทางเดินของมันหรือบริเวณใกล้ปากรูหนู และประการสุดท้ายกรงดักหรือกับดักก่อนใช้ครั้งต่อ ๆ ไปควรล้างให้สะอาดผึ่งแดดให้แห้งเพื่อกำจัดคาบเลือด ปัสสาวะ และมูลหนูที่ค้างอยู่ในกรงหรือกับดัก

2) กำจัดหนูโดยใช้สารเคมีกำจัดหนูก่อนฤดูกาลปสูกข้าว วิธีนี้สามารถลดจำนวนประชากรหนูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระยะอันสั้น ประหยัดเวลาและแรงงานให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุน ก่อนการปลูกข้าว 2 สัปดาห์ หรือในระหว่างการเตรียมดิน โดยใช้สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว เนื่องจากอาหารในธรรมชาติของหนูมีน้อย หนูจะกินเหยื่อพิษชนิดนี้มากภายใน 1 วัน หนูอาจตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ควรใช้กำจัดหนูเพียง 1 ครั้ง ก่อนการปลูก

3) การกำจัดหนูในระหว่างการปลูกข้าว เพื่อป้องกันจำกัดประชากรหนูที่ยังเหลือจากการจำกัดก่อนการปลูกข้าวโดยวิธีต่าง ๆ ดังที่กล่าวหรืออาจอพยพเคลื่อนย้ายประชากรหนูจากแหล่งอื่น การใช้สารกำจัดหนูหลังจากการกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ข้าชนิดก้อนขี้ผึ้งที่หนูกินครั้งเดียวตาย (พวงทอง บุญทรง และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์, 2541)

Mahasarakham University

2.1.3.2 การป้องกันและกำจัดหนูในบ้านเรือนและยุ้งฉาง

การสำรวจร่องรอยของหนู เช่น ร่องรอยทางเดินของหนู รู มูล ซากอาหาร และตำแหน่งที่อยู่อาศัยของหนูในบริเวณใกล้เคียงกับบ้านเรือน โรงเก็บหรือยุ้งฉาง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช่วยในการพิจารณาการใช้วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดหนู ดังนี้

1) การปรับปรุงสภาพภายในรอบ ๆ บ้านเรือน โกดัง ยุ้งฉาง หรือโรงเก็บให้สะอาด ควรทำความสะอาดอยู่เสมอ ๆ ไม่ปล่อยให้รกรุงรัง ขยะหรือเศษอาหารควรเก็บใส่ถังขยะอย่างมิดชิดและนำออกนอกตัวอาคาร

2) การลดจำนวนประชากรโดยใช้กรงดักหนู กับดักหนู และกาวดักหนู เหยื่อที่ใช้ล่อหนูควรมีกลิ่นหอมและหนูชอบมากกว่าอาหารในโกดังหรือโรงเก็บ เช่น ปลาหมึกแห้งตัวเล็ก ๆ หัวปลาทูทอด เนื้อมะพร้าวแห้งเผา เป็นต้น การวางกับดักหนูควรวางชิดผนังลำตัวอาคาร หรือตามทางเดินหนูที่วิ่งผ่าน

3) การใช้สารกำจัดหนูควรใช้ประเภทที่ออกฤทธิ์ช้าที่หนูกินครั้งเดียวตาย เช่น โปรไดฟาคูม โพลดูมาเฟม ซึ่งปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตได้ทำเป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปเป็นก้อนขี้ผึ้งขนาด 3 กรัม วิธีวางควรวางใส่ภาชนะซึ่งอาจเป็นกล่องไม้สี่เหลี่ยมมีฝาปิดด้านบนหรือท่อพีวีซี ซึ่งจะทำให้หนูรู้สึกปลอดภัยเวลากินเหยื่อพิษ

4) การลดจำนวนประชากรหนูโดยใช้กรงดักหนู กับดักหนู และกาวดักหนู เหยื่อที่ใช้ล่อควรมีกลิ่นหอม และหนูชอบมากกว่าในโกดังหรือโรงเก็บ เช่น ปลาหมึกแห้งตัวเล็ก ๆ หัวปลาทู เนื้อมะพร้าวแห้งเผา หรือตามทางเดินวิ่งผ่าน (พวงทอง บุญทรง และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์, 2541)

2.1.4 การจัดจำแนกชนิดของหนูที่พบในงานวิจัย

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordata

Class: Mammalia

Order: Rodentia

Family: Muridae

Subfamily: Murinae

Mahasarakham University

2.1.4.1 หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง *Bandicota indica* (Bechstein, 1800

Genus: *Bandicota*

: *Bandicota indica* (Bechstein, 1800)

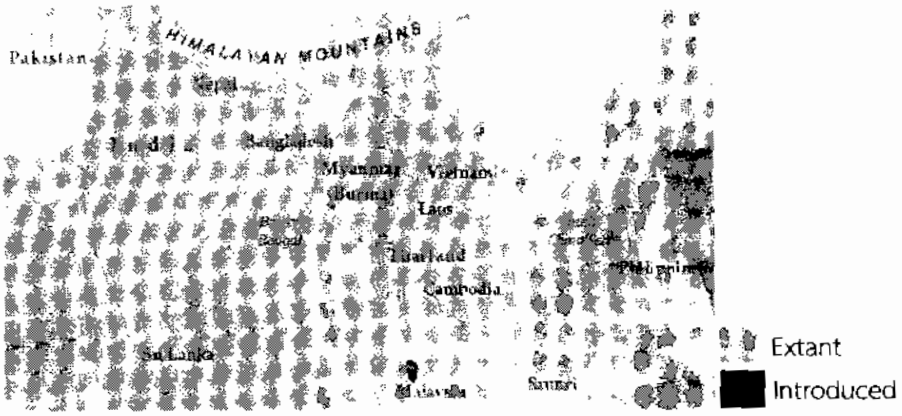
สัณฐานวิทยา: เป็นหนูที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 400–600 กรัม หางจะสั้นกว่าหัวและลำตัว หูสั้นและบาง มีขนตามลำตัวสีดำ หรือน้ำตาล บริเวณส่วนหลังจะมีขนแข็ง ๆ โผล่ออกมาอย่างเห็นได้ชัด เท้ามีสีดำ ตัวเต็มวัยหลังเท้ามีความยาวประมาณ 40 มิลลิเมตร หน้าค่อนข้างสั้น เพศเมียมีเต้านมที่อก 3 คู่ และที่ท้องอีก 3 คู่ (ภาพประกอบ 2.1)

ที่อยู่อาศัย: ชอบอาศัยตามดงหญ้าคา หญ้าขน คันคูน้ำขนาดใหญ่ ในนาข้าว หรือไร่ข้าวโพด และพื้นที่เกษตรกรรมทุกภาคในประเทศ

อุปนิสัย: ชอบออกหากินได้ไกลในระยะ 100 เมตร จากถิ่นที่อยู่อาศัย สามารถว่ายน้ำและดำน้ำได้ดี มีนิสัยชอบขู่เมื่อตกใจ และส่งเสียงขู่ในลำคอเสียงดังคล้ายงูเห่า

เขตการกระจาย: พบการกระจายทั่วทุกภูมิภาคของเอเชียจากประเทศอินเดียไปจนถึงอินโดนีเซียและกระจายมายังประเทศไทย (Aplin *et al.*, 2003) (ภาพประกอบ 2.2)

ภาพประกอบ 2.1 หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง *B. indica*
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)



ภาพประกอบ 2.2 เขตการกระจายหนูพุกใหญ่หรือหนูแผง *B. indica*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

Mahasarakham University

2.1.4.2 หนูพุกเล็ก *Bandicata savilei* (Thomas, 1916)

: *Bandicota sovilei* (Thomas, 1916)

สัณฐานวิทยา: ลำตัวและหัวยาวเฉลี่ย 19.6 เซนติเมตร หางยาวเฉลี่ย 16 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 200 กรัม เป็นหนูพุกขนาดเล็ก โดยทั่วไปคล้ายหนูที่พบเห็นตามบ้าน ด้านหลังมีขนสีดำหรือสีดำปนเทา มีขนเส้นแข็งแซมอยู่มาก ขนของหนูพุกเล็กค่อนข้างสั้น ส่วนด้านท้องมีขนสีขาว หรือเทาอ่อน หางมีสีดำทั้งด้านบนและด้านล่าง หางมีเกล็ดและขนสั้น ๆ แซมอยู่ ความยาวของหางสั้นกว่าความยาวของหัวรวมกับลำตัว เท้าหลังยาวเพียง 40 มิลลิเมตร ฝ่าเท้าไม่ดำ เพศเมียมีเต้านม 6 คู่ แต่อาจมีได้ถึง 10 คู่ และไม่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม แต่กระจายทั่วไปทางด้านท้อง (ภาพประกอบ 2.3)

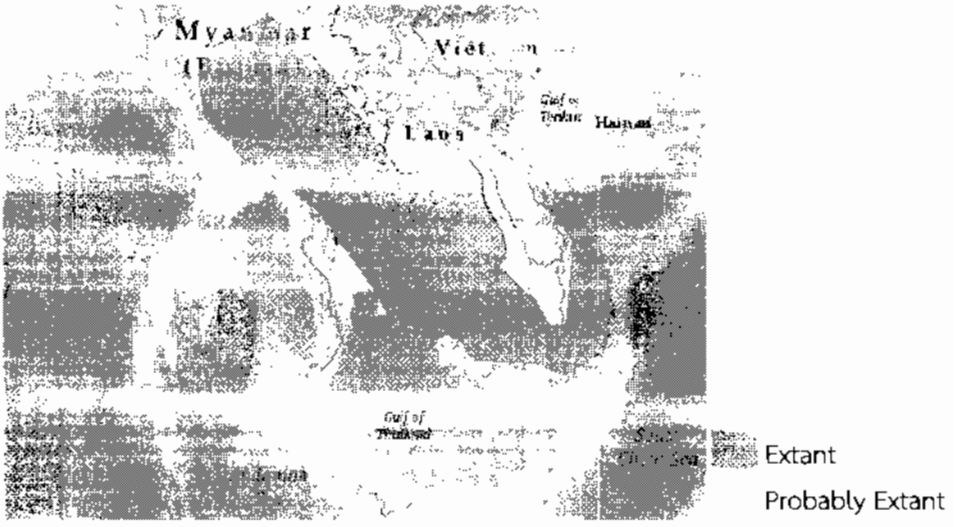
ที่อยู่อาศัย: ส่วนใหญ่พบบริเวณไร่นา ป่าหญ้าคา และบริเวณรอบ ๆ ป่าทึบ ไม่ค่อยพบในเมือง ในป่าสะแกราชพบบริเวณไร่อ้อยติดทุ่งหญ้าผสมป่าเต็งรัง

อุปนิสัย: มีนิสัยชอบขุดรูตามริมป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีหญ้าคาขึ้นมาก ๆ รูมีทางเข้าออกหลายทาง และขุดเชื่อมโยงกันลึกประมาณ 25-50 เซนติเมตร มีความยาวหลายเมตร ในโพรงของมันจะมีแอ่งเป็นตอน ๆ แอ่งนี้ คือ แอ่งที่ใช้สำหรับเลี้ยงลูกหรือทำรังเพื่อพักอาศัย เป็นศัตรูที่สำคัญในนาข้าว ทำลายผลไม้ในไร่นาและในที่เก็บรักษา ชอบทำเสี่ยงขู่ฟ่อๆ เมื่อถูกจับได้หรือมีศัตรู

เขตการกระจาย: พบการกระจายตัวจากประเทศพม่ามาถึงประเทศเวียดนาม และพบในประเทศไทย (ภาพประกอบ 2.4) โดยเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Aplin *et al.*, 2003)

ภาพประกอบ 2.3 หนูพุกเล็ก *B. savilei*
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 2.4 เขตการกระจายหนูพุกเล็ก *B. savilei*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

2.1.4.3 **หนูฟัน**ขาวเล็ก *Berylmys berdmorei* (Blyth, 1851)

Genus: *Berylmys*

: *Berylmys berdmorei* (Blyth, 1851)

สัณฐานวิทยา: เป็นหนูขนาดกลาง น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 200-250 กรัม มีขนด้านหลังสีเทาสม่ำเสมอ ด้านท้องมีสีขาวบริสุทธิ์ ต่างกับหนูชนิดอื่นโดยมีฟันแทะสีขาว ซึ่งหนูชนิดอื่นมีฟันแทะด้านหน้าสีส้มปนน้ำตาล มีเต้านม 5 คู่ (ภาพประกอบ 2.5)

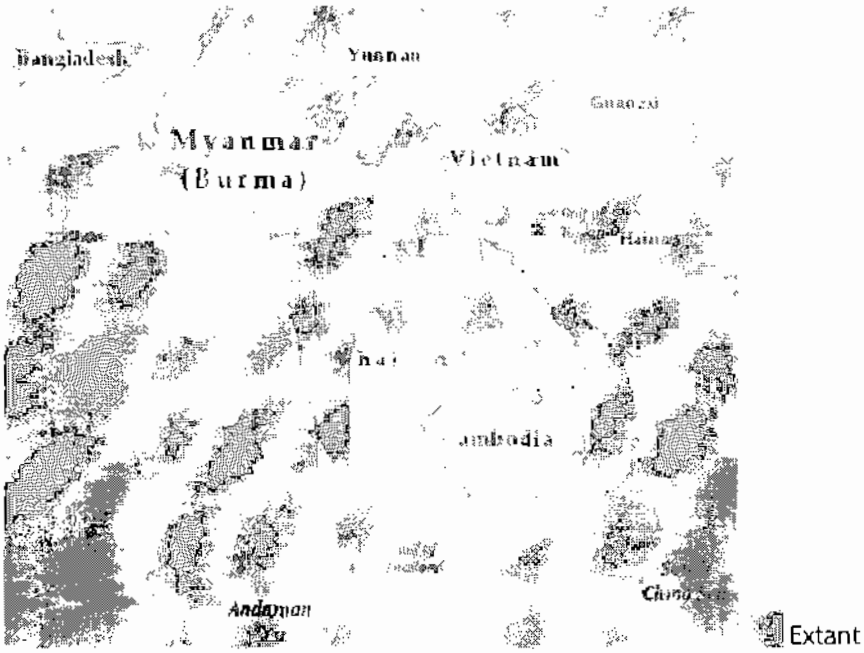
ที่อยู่อาศัย: พบได้ทั่วไปในนาข้าว ป่าดิบแล้ง

อุปนิสัย: นิ่งและเงียบ

เขตการกระจาย: พบการกระจายตัวในประเทศพม่า ส่วนประเทศไทยจะไม่พบทางคาบสมุทรตอนใต้ของประเทศ (ภาพประกอบ 2.6) และประเทศลาวจากรายงานพบในจังหวัดจำปาสัก (Aplin *et al.*, 2003; Wilson and Reeder, 2005)

Mahasarakham University

ภาพประกอบ 2.5 หนูฟันขาวเล็ก *B. berdmorei*
(ที่มา: Chaval *et ol.*, 2010)



ภาพประกอบ 2.6 เขตการกระจายหนูพุกใหญ่ *B. berdmorei*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

Mahasarakham University

2.1.4.4 หนูจี๊ด *Rattus exulans* (Peale, 1848)

Genus: *Rattus*

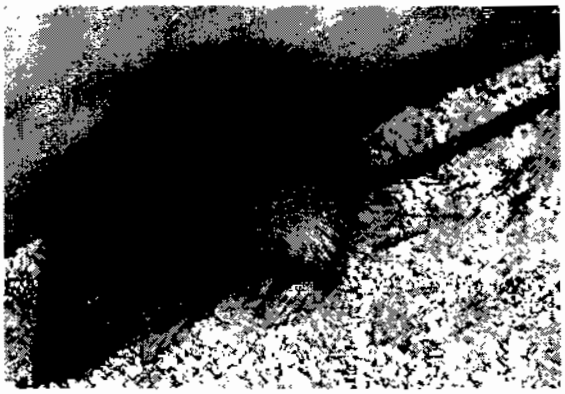
: *Rattus exulans* (Peale, 1848)

สัณฐานวิทยา: เป็นหนูที่มีขนาดเล็กที่สุดที่อยู่ในสกุล *Rattus* มีขนสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ ขนชั้นนอกแข็ง หางมีสีดำเรียบสนิทยาวกว่าลำตัวและหัวรวมกัน ขนส่วนท้องสีขาว ความยาวลำตัวและหัว 10.5 เซนติเมตร หางยาว 12.8 เซนติเมตร น้ำหนัก 36 กรัม ตัวเมียมีเต้านมทั้งหมด 4 คู่ 2 คู่แรกอยู่ที่หน้าอก อีก 2 คู่ อยู่ที่หน้าท้อง ผสมพันธุ์ได้ตลอดปี ตั้งท้องนานประมาณ 21–22 วัน ตกลูกครั้งละ 7–12 ตัว ปีหนึ่งออกลูกได้ราว 5–6 ครอก อายุขัยมากที่สุดประมาณ 6 ปี (ภาพประกอบ 2.7)

ที่อยู่อาศัย: พบได้ทั่วไปตามบ้านเรือน พื้นที่เกษตรกรรม

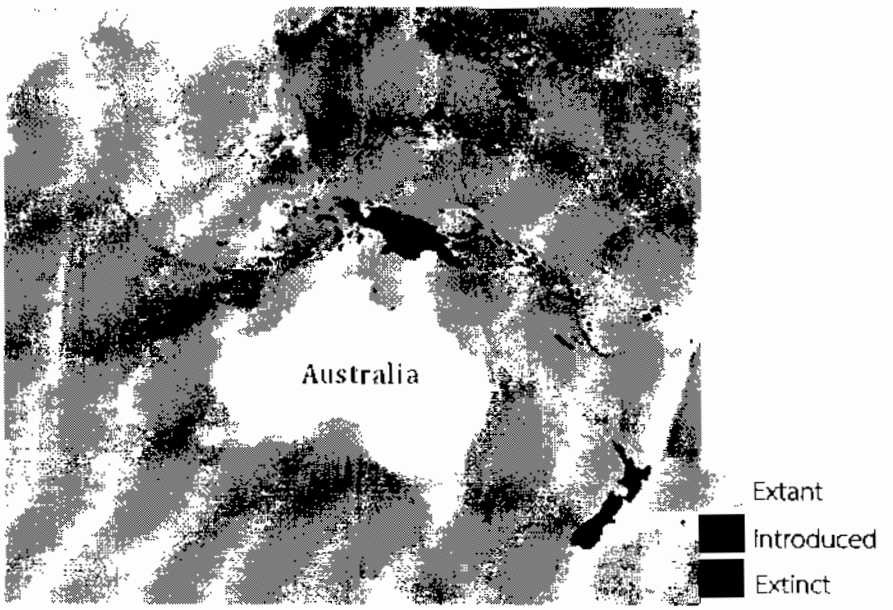
อุปนิสัย: เป็นหนูที่ว่องไวมาก ไม่อยู่นิ่ง ไม่จำเป็นต้องขุดรูอยู่ กระโดดได้ไกล พฤติกรรมคล้ายกับหนูในสกุล *Rattus* อื่นๆ สามารถไต่ตามเส้นลวดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.6 มิลลิเมตร ได้เป็นระยะทางหลายเมตร โดยมีหางเป็นอวัยวะสำคัญช่วยในการพยุงตัว หรือใช้พยุงเกี่ยวกับกิ่งไม้ การกัดแทะเป็นนิสัยที่จำเป็นอย่างหนึ่ง เพื่อไม่ให้ฟันแทะของมันยาวเกินไป สามารถปีนป่ายกระโดดได้เก่ง และกินอาหารตามที่มนุษย์กินได้ด้วย โดยกินมากเป็นน้ำหนักประมาณ 10 เท่าของน้ำหนักตัวต่อวัน

เขตการกระจาย: พบการกระจายในประเทศพม่า บังกลาเทศ จีน ลาว เวียดนาม มาเลียเซีย ฟิลิปปินส์ และประเทศไทยพบได้ทุกภูมิภาค (Aplin *et al.*, 2003; Wilson and Reeder, 2005) (ภาพประกอบ 2.8)



ภาพประกอบ 2.7 หนูจี๊ด *R. exulans*
(ที่มา: Chaval *et al.*, 2010)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 2.8 เขตการกระจายหนูจี๊ด *R. exulan*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

2.1.4.5 หนูบ้านท้องขาว *Rattus tanezumi* (Linnaeus, 1758)

: *Rattus tanezumi* (Linnaeus, 1758)

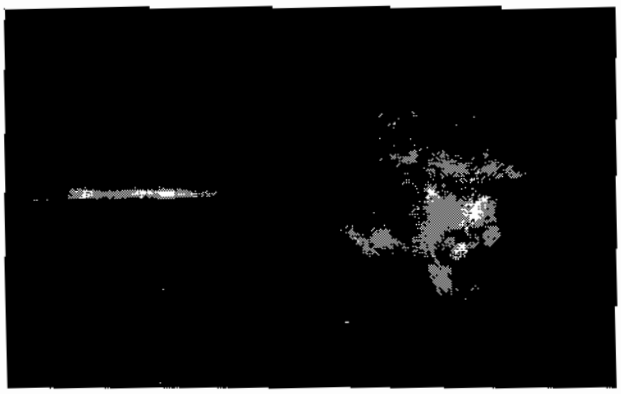
สัณฐานวิทยา: มีขนาดใหญ่ปานกลาง น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยประมาณ 90-250 กรัม บางตัวอาจมีน้ำหนัก 360 กรัม ขนาดลำตัวและหัวยาวประมาณ 18.2 เซนติเมตร หางยาวประมาณ 18.8 เซนติเมตร ตีนหลังยาวประมาณ 33 มิลลิเมตร ความยาวใบหูประมาณ 23 มิลลิเมตร สีขน ด้านหลังสีน้ำตาลปนส้ม ส่วนที่ท้องมีสีขาว หางมีสีดำปนน้ำตาลและยาวมากกว่าความยาวของหัวและลำตัวรวมกัน หน้าแหลม ใบหูใหญ่ ตาโต ปีนป่ายคล่องแคล่วว่องไวเมื่อเปรียบเทียบกับหนูนาใหญ่และหนูนาเล็ก เพศเมียมีเต้านมที่อก 3 คู่ และที่ท้อง 3 คู่ (ภาพประกอบ 2.9)

ที่อยู่อาศัย: ชอบอยู่ในป่ารกใกล้พื้นที่เกษตรกรรม และที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ตามยุ้งฉาง โรงเรือนที่เก็บผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งหนูใช้เป็นแหล่งอาหารในการดำรงชีวิต ชอกเพดานบ้านเรือน และบนคอของทางมะพร้าว ชอบนำอาหารไปสะสมเอาไว้กินด้วย ชอบขุดรูตามโคนต้นไม้หรือทำรังบนต้นไม้

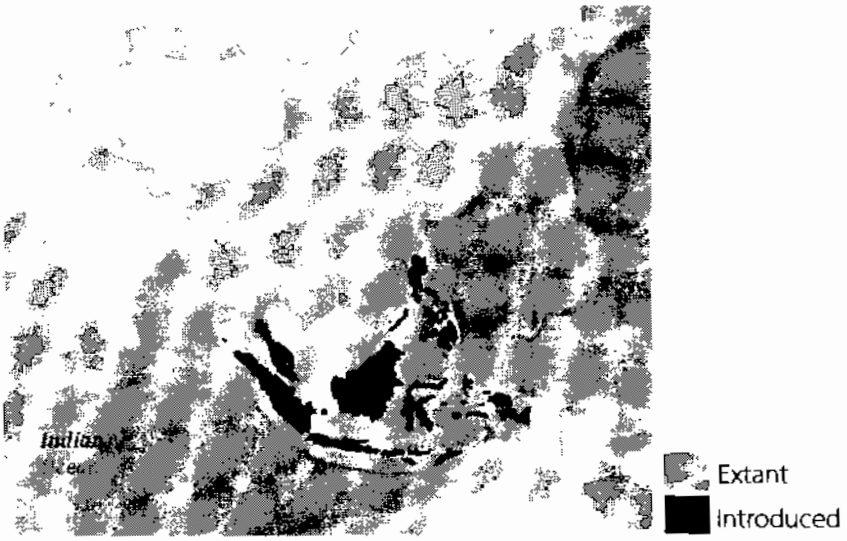
อุปนิสัย: สามารถปรับตัวได้ดีเพื่อหาอาหารจากผลผลิตของมนุษย์ กินอาหารได้หลายอย่าง จึงขยายพันธุ์และเพิ่มประชากรได้รวดเร็ว สามารถปีนป่ายได้เก่งจึงมักทำรังอาศัยอยู่บนต้นไม้ออกหากินได้ไกลในระยะ 50 เมตร จากที่อยู่อาศัย

เขตการกระจาย: พบการแพร่กระจายไปทั่วโลก เช่น ในประเทศกัมพูชา ลาว และประเทศไทย (ภาพประกอบ 2.10) ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบได้ในพื้นที่ป่าไม้โดยเฉพาะในป่าเต็งรัง และตามพื้นที่เกษตรกรรม (Wilson and Reeder, 2005)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 2.9 หนูบ้านท้องขาว *R. tanezumi*
(ที่มา: Chaval *et al.*, 2010)



ภาพประกอบ 2.10 เขตการกระจายหนูบ้านท้องขาว *R. tanezumi*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

2.1.4.6 หนูนาเล็ก *Rattus losea* (Swinhoe, 1871)

: *Rattus losea* (Swinhoe, 1871)

สัณฐานวิทยา: มีขนาดปานกลาง ขนมีสีน้ำตาลปนเทา ขนด้านท้องมีสีขาว หางสั้นกว่าหัวและลำตัว เส้นขนสั้นสม่ำเสมอ หูสั้น ฟันมีสีส้ม หลังเท้ามีขนและสีน้ำตาลเข้ม เพศเมียมีเต้านมที่อก 2 คู่ และท้อง 3 คู่ (ภาพประกอบ 2.11)

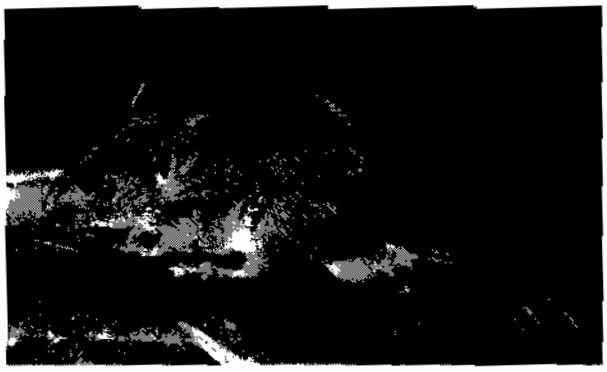
ที่อยู่อาศัย: ขุดรูอาศัยในนา คันนาและมีกองขุดดินที่ปากรู เป็นศัตรูของพืชเศรษฐกิจและเป็นพาหะหรือรังโรคติดต่อสู่คนและสัตว์เลี้ยงเช่นเดียวกันกับหนูนาใหญ่

อุปนิสัย: ชอบกัดแทะทำลายข้าวและพืชไร่ตั้งแต่ระยะปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

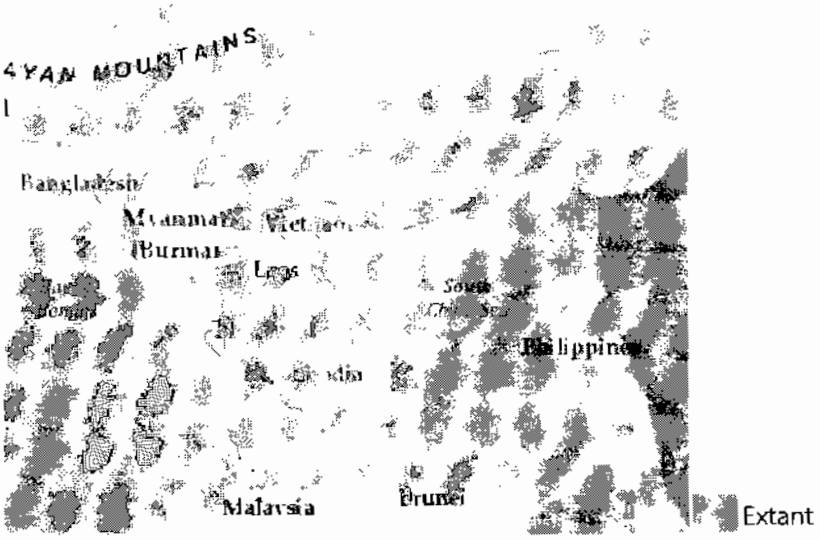
เขตการกระจาย: พบการกระจายตัวในประเทศไต้หวัน ทางตอนใต้ของจีน

Mahasarakham University

เวียดนาม ลาว กัมพูชา และประเทศไทย (Aplin *et al.*, 2003) (ภาพประกอบ 2.12) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบในจังหวัดเลย และหนองบัวลำภู (ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ, 2551)



ภาพประกอบ 2.11 หนูนาเล็ก *R. loseo*
(ที่มา: Chaisiri *et al.*, 2010)



ภาพประกอบ 2.12 เขตการกระจายหนูนาเล็ก *R. losea*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

2.1.4.7 หนูหริ่งนาหางยาว *Mus caroli* (Bonhote, 1902)

Genus: *Mus*

: *Mus caroli* (Bonhote, 1902)

สัณฐานวิทยา: เป็นหนูศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กที่สุด น้ำหนักตัว 10–12 กรัม ขนด้านหลังมีสีน้ำตาลอมส้มปนเทาเล็กน้อย ขนใต้ท้องสีขาว ฟันแทะคู่หน้ามีสีส้มเข้มมากกว่าสีฟันของหนูชนิดอื่น จมูกสั้น หางสองสีคือ ด้านบนสีดำและด้านล่างสีขาว ความยาวหางมากกว่าความยาวของหัวและ

Mahasarakham University

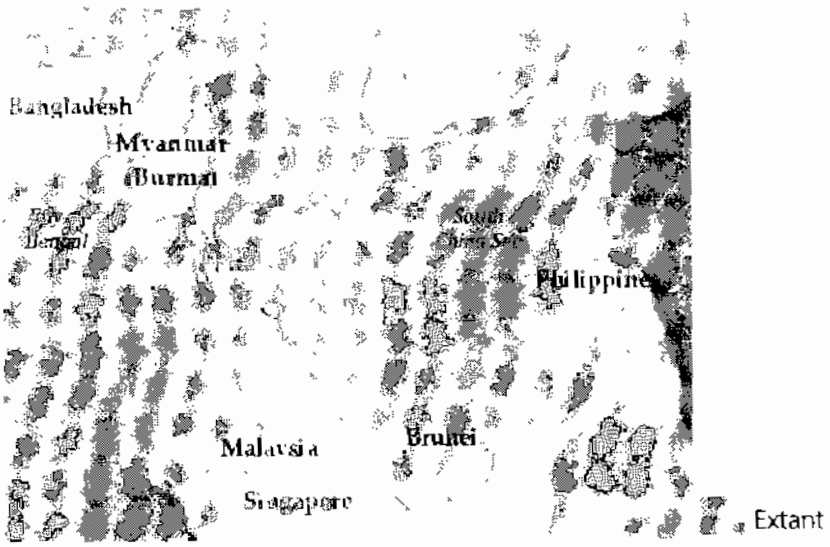
ลำตัวรวมกัน เพศเมียมีเต้านม 6คู่ ท้อง 3 คู่ อก 3 คู่ และที่ท้องบริเวณขาหลัง ตีนหลังขา (ภาพประกอบ 2.13)

ที่อยู่อาศัย: พบกระจายทั่วไปในนาข้าว ไร่ข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วเขียว

อุปนิสัย: ชอบกัดแทะธัญพืช

เขตการกระจาย: พบการกระจายทางใต้ของประเทศพม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม อินโดนีเซีย ทางใต้ของจีน และไทย (Aplin *et al.*, 2003) (ภาพประกอบ 2.14) ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบกระจายอยู่ทั่วไปตามพื้นที่ราบของนาข้าวของทุกจังหวัด พบมากในจังหวัดเลย สกลนคร และหนองบัวลำภู (ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ, 2551)

ภาพประกอบ 2.13 หนูหริ่งนาหางยาว *M. caroli*
(ที่มา: Chaisiri *et al.*, 2010)



ภาพประกอบ 2.14 เขตการกระจายหนูหริ่งนาหางยาว *M. caroli*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

Mahasarakham University

2.1.4.8 หนูหริ่งนาหางสั้น *Mus cervicolor* (Hodgson, 1845)

: *Mus cervicolor* (Hodgson, 1845)

สัณฐานวิทยา: เป็นหนูขนาดเล็กสีเทาจางๆ น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 15-20 กรัม ลักษณะเด่น คือ มีหางสั้น ขนอ่อนนุ่มและเท้าบาง เป็นลักษณะที่แยก *M. cervicolor* ออกจาก *M. caroli* มีฟันซี่หน้าเป็น Prodont ความยาวของหางจะสั้นกว่าความยาวของหัวและลำตัวรวมกัน โดยปกติหางจะมีสองสี หางด้านบนมีสีเทา ด้านล่างสีขาว บางครั้งหางของมันก็จะมีจุดลาย ปลายยอดขนเป็นสีเทาจางกว่าใน *M. coroli* ขนหลังมีสีน้ำตาลส้มจนถึงออกสีน้ำตาลเทา โดยพื้นฐานขนด้านท้องจะมีสีครีมกับสีเทาจางๆ ฟันด้านล่างมีสีอ่อนกว่า *M. corali* จมูกยาวและยื่นเกินฟันหน้า ใน *M. cervicalor* จะพบความแตกต่างของรูปร่างระหว่าง *M. cervicolor* เท้ามีสีขาว มีรูปร่างเพรียวบางและอ่อนนุ่ม แต่ฝ่าเท้าจะยื่นออกปานกลาง ภายในและภายนอกของฝ่าเท้าจะมีกระดูกฝ่าเท้ายื่นเป็นปุ่มเล็กๆ ในฝ่าเท้า ผิวด้านนอกของมือและเท้าจะมีขนสีขาวปกคลุม บางครั้ง ขนที่เท้าจะเป็นสีดำ ในประเทศไทยประชากรที่พบมีขนาดใหญ่ประมาณ 20 กรัม เพศเมียมีเต้านมเช่นเดียวกับหนูหริ่งนาหางยาว เพศเมียมีเต้านมที่อก 3 คู่ ที่ท้อง 2 คู่ (ภาพประกอบ 2.15)

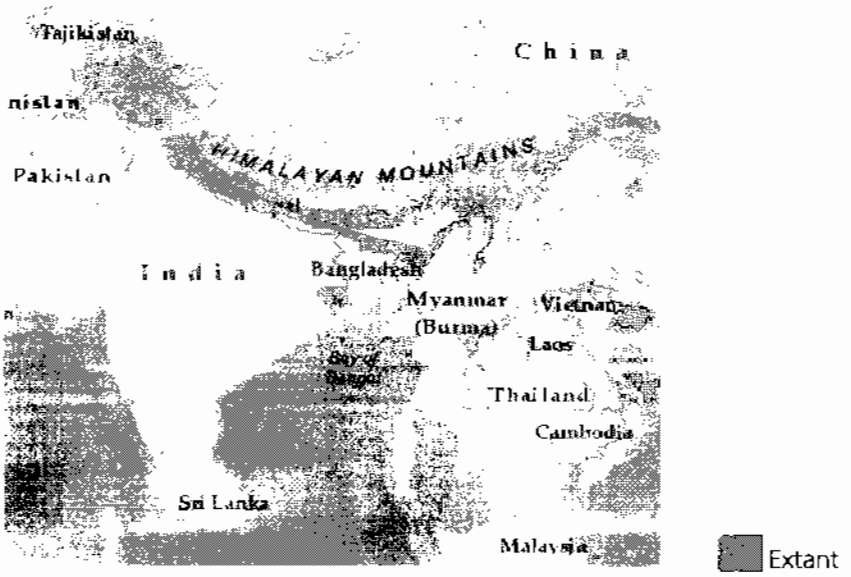
ถิ่นที่อยู่อาศัย: อาศัยในทุ่งนา

อุปนิสัย: ขุดรูอยู่

เขตการกระจาย: พบการกระจายทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม ทางตอนใต้ของจีน และไทย (Aplin *et al.*, 2003) (ภาพประกอบ 2.16) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบได้ในจังหวัดเลย และหนองบัวลำภู (ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ, 2551)

ภาพประกอบ 2.15 หนูหริ่งนาหางสั้น *M. cervicolor*
(ที่มา: Chaval *et al.*, 2010)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 2.16 เขตการกระจายหนูหริ่งนาหางสั้น *M. cervicolor*
(ที่มา: The IUCN red list of threatened species, 2008)

2.1.5 ความหลากหลายของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ (2551) ได้สำรวจความหลากชนิดและการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กวงศ์ย่อยหนู (Subfamily Murinae) ใน 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดเลย หนองบัวลำภู อุดรธานี หนองคาย สกลนคร และนครพนม ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550 ถึง กันยายน พ.ศ. 2551 ในทุกแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญ ได้แก่ พื้นที่ป่า (forest) พื้นที่เกษตรกรรม (agriculture area) พื้นที่ชุ่มน้ำ (wetland area) และพื้นที่แหล่งชุมชน (urban or town) พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กวงศ์ย่อยหนู 12 ชนิด ดังตาราง 2.1 (ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ, 2551)

Mahasarakham University

ตาราง 2.1 ความหลากหลายของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ถิ่นที่อยู่อาศัย /ชนิดหนู	จังหวัด					
	เลย	หนองบัวลำภู	อุดรธานี	หนองคาย	สกลนคร	นครพนม
พื้นที่ป่า						
หนูพุกใหญ่	√	√	√	√	√	√
หนูพุกเล็ก	√	√	√	√	√	√
หนูหริ่งนาหางสั้น	√	√	√	√	√	√
หนูหริ่งใหญ่	√	√	-	-	-	-
หนูท้องขาว	√	√	√	√	√	√
หนูฟานเหลือง	√	√	√	√	√	√
พื้นที่เกษตรกรรม						
หนูพุกใหญ่	√	√	√	√	√	√
หนูพุกเล็ก	√	√	√	√	√	√
หนูจี๊ด	√	√	√	√	√	√
หนูนาใหญ่	√	√	√	√	√	√
หนูหริ่งนาหางยาว	√	√	√	√	√	√
หนูหริ่งนาหางสั้น	√	√	√	√	√	√
หนูมือลิง	-	-	-	-	√	√
หนูหริ่งไม้หางพู่	√	-	-	-	-	-
หนูท้องขาว	√	√	√	√	√	√
หนูฟานเหลือง	√	√	√	√	√	√
พื้นที่ชุ่มน้ำ						
หนูพุกใหญ่	√	√	√	√	√	√
หนูพุกเล็ก	√	√	√	√	√	√
หนูมือลิง	-	-	-	-	√	-
หนูท้องขาว	√	√	√	√	√	√
พื้นที่แหล่งชุมชน						
หนูท้องขาว	√	√	√	√	√	√
หนูท่อ	√	√	√	√	√	√
หนูจี๊ด	√	√	√	√	√	√

Mahasarakham University

2.2 การจำแนกชนิดพยาธิ

2.2.1 พยาธิตัวตืด (Cestode)

2.2.1.1 สัณฐานวิทยา

พยาธิตัวเต็มวัยดำรงชีพอยู่ในลำไส้เล็ก มีเพศแบบกะเทย (Hermaphrodite) ตัวแบนยาวคล้ายเส้นริบบิ้น และแบ่งเป็นปล้อง (ภาพประกอบ 2.17) มีขนาดความยาวต่างกันตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ประกอบด้วยปล้องตั้งแต่จำนวน 3 ปล้องถึงจำนวนปล้องมากกว่า 3,000 ปล้อง ยาวมากกว่า 20 เมตร ภายในตัวพยาธิไม่มีช่องว่างในลำตัว (coelomic cavity) ไม่มีอวัยวะระบบทางเดินอาหาร (alimentary tract) ได้รับอาหารโดยการดูดซึมผ่านผิวหุ้มตัว (tegument) ระบบขับถ่ายของเสียประกอบไปด้วยเฟลมเซลล์ (flame cell) เป็นท่อขับของเสียแทรกอยู่ระหว่างสปองจิพาเรงคิมา (spongy parenchyma) ซึ่งเป็นเนื้อของพยาธิ ลำตัวพยาธิแบ่งเป็น 3 ส่วน ทำหน้าที่ต่างกัน คือ

ส่วนหัว (scolex) เป็นอวัยวะกล้ามเนื้อตุ่มเล็ก ๆ ทำหน้าที่เกาะยึด บนหัวประกอบด้วยอวัยวะเกาะดูด เรียก ซักเกอร์ (sucker) มีรูปร่างคล้ายถ้วยกลมหรือ bothrium อวัยวะเกี่ยวเกาะ เกาะดูด จะแตกต่างกันเป็นลักษณะบ่งชี้ order และ species ของพยาธิได้

คอ (neck) ส่วนแคบและสั้นต่อจากหัว เนื้อเยื่อปลายคอให้กำเนิดปล้อง เรียก proglottid

ตัว (strobila) เป็นแถวเรียงต่อกันจากปล้องที่งอกออกจากปลายคอ แต่ละปล้องเมื่อเติบโตเต็มที่ภายในมีอวัยวะสืบพันธุ์ทั้ง 2 เพศ (Brown, 1964)

ภาพประกอบ 2.17 พยาธิตัวตืด *Raillietina* sp.

2.2.1.2 พยาธิตืดที่สำคัญทางการแพทย์

พยาธิตัวตืดที่เป็นปรสิตจากหนูสู่มนุษย์ ได้แก่ พยาธิตืดแคระ (*Hymenolepis nana*) และพยาธิดืดหนู (*Hymenalepis diminuta*)

1) พยาธิตืดแคระ (*Hymenolepis nana*)

สัณฐานวิทยา: พยาธิตืดแคระเป็นพยาธิที่มีขนาดเล็กและสั้น ตัวเต็มวัยมีความยาว 2-4 เซนติเมตร กว้าง 0.5-0.9 มิลลิเมตร แบ่งเป็นปล้องประมาณ 200 ปล้อง หัว (scolex) มีรูปร่าง

Mahasarakham University

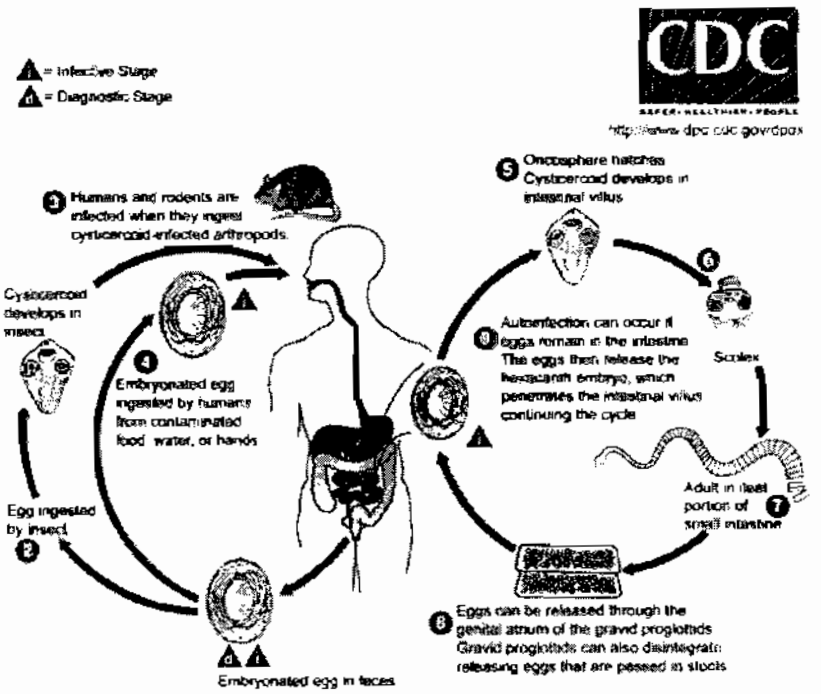
กลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.3 มิลลิเมตร มี sucker 4 อัน มี rostellum ที่มีหนาม 1 แถว จำนวนประมาณ 20-22 อัน คอ (neck) เป็นส่วนของปล้องที่ติดอยู่กับหัวเรียวยาว ประกอบด้วยเซลล์ที่งอกได้ ทำให้เกิดปล้องลำตัว ปล้อง (proglottids) ทุกปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว

วงจรชีวิต: พยาธิตืดแคระสามารถมีวงจรชีวิตที่แบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

(1) Direct life cycle ไม่ต้องการโฮสต์กึ่งกลาง ตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้เล็กส่วนปลาย ปล้องสุกจะแตกภายในลำไส้ ไข่ปนออกมากับอุจจาระ ไข่ที่ออกมาเป็นระยะติดต่อทันที เมื่อคนกินไข่เข้าไป เปลือกไข่จะถูกย่อย ปล่อย onchosphere โดยใช้เวลาประมาณ 4 วัน หลังจากนั้น cysticercoids จะไชออกจาก villus กลับมายังช่องว่างในลำไส้ใหม่ โดยใช้ส่วนหัวเกาะผนังลำไส้ เจริญเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน ไข่เริ่มปรากฏออกมาในอุจจาระภายในเวลา 30 วัน

(2) Autoinfection เกิดจากไข่ที่หลุดออกจากปล้องในลำไส้เล็ก ไม่หลุดออกจากอุจจาระแต่ถูกปล่อย onchosphere ออกมา แล้วไชเข้า villus ของลำไส้เจริญเป็น cysticercoids และ cysticercoids จะออกจาก villus มาเจริญเป็นตัวเต็มวัยในลำไส้ของโฮสต์เดิม ถ้าผู้ป่วยได้รับการรักษาอาจพบว่าจำนวนพยาธิเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

(3) Indirect life cycle ต้องการพวกหมัดเป็นโฮสต์กึ่งกลาง ไข่ที่ออกมากับอุจจาระจะถูกกินโดยแมลง หมัดหนูและหมัดสุนัข ไข่จะเจริญเป็นตัวอ่อน cysticercoids อยู่ในหมัด เมื่อหนูหรือคนบังเอิญมากินหมัดนี้เข้าไป cysticercoids ก็จะออกจากหมัดเจริญมาเป็นตัวเต็มวัยในลำไส้ของหนูหรือคนได้ (องุ่น เกียรติวุฒิ และคณะ, 2527) (ภาพประกอบ 2.18)



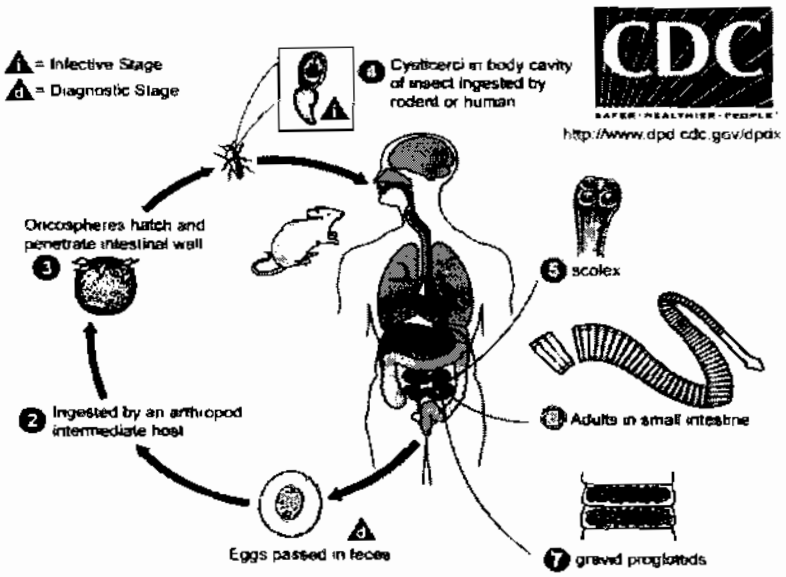
ภาพประกอบ 2.18 วงจรชีวิตพยาธิตืดแคระ (*Hymenolepis nana*)
(ที่มา: Centers for disease control and prevention, 2013)

Mahasarakham University

2) พยาธิตืดหนู (*Hymenolepis diminuta*)

สัณฐานวิทยา: พยาธิตัวเต็มวัยทั้งตัวยาว 20-60 เซนติเมตร และกว้าง 0.5-3.5 มิลลิเมตร สโคเล็กซ์ (scolex) มีขนาดเล็ก ค่อนข้างกลม มี sucker 4 อัน โรสเทลลัม (rostellum) ยืดหดได้ แต่ไม่มีขอ (hooks) มีจำนวนปล้องทั้งหมด 800-1,000 ปล้อง ลักษณะปล้องคล้ายกับ *H. nona* ปล้องสุกจะหลุดออกจากลำตัว แตกและปล่อยไข่ออกมากับอุจจาระ ไข่พยาธิมีลักษณะค่อนข้างกลม ขนาด 60-79x72-86 ไมโครเมตร เปลือกชั้นในที่หุ้มด้วย onchosphere อยู่ ไม่มี filament และระหว่างเปลือกชั้นนอกและชั้นในมี gelatinous matrix

วงจรชีวิต: อาศัยสัตว์ขาปล้องหลายชนิดเป็นโฮสต์กึ่งกลาง เช่น ตัวอ่อนของหมัด แมลงปีกแข็ง ตัวอ่อนผีเสื้อ มอดข้าว (mealworm) และ myriapods (พวกตะขาบ กิ้งกือ) พยาธิอาจปล่อยสารระเหยเพื่อดึงดูดมอดข้าว โฮสต์กึ่งกลางที่กินไข่พยาธิเข้าไป ทำให้ onchosphere เจริญเป็น cysticercoids ใช้เวลา 7-8 วัน ซึ่งเป็นระยะติดต่อเมื่อโฮสต์เฉพาะกินโฮสต์กึ่งกลาง cysticercoids ก็เจริญเป็นพยาธิตัวแก่ในลำไส้ ระยะก่อนเชื้อปรากฏ 19-21 วัน (ภาพประกอบ 2.19) ผู้ที่เป็นโรคพยาธิตืดหนู (*H. diminuto*) ส่วนใหญ่ไม่มีอาการ นอกจากจะมีพยาธิจำนวนมากในลำไส้ จะมีอาการเหมือนโรคหนอนพยาธิตัวตืดในลำไส้ทั่วไป (Chitchang *et al*., 1975)



ภาพประกอบ 2.19 วงจรชีวิตพยาธิตืดหนู (*Hymenolepis diminuta*)
(ที่มา: Centers for disease control and prevention, 2013)

2.2.2 พยาธิตัวกลม (Nematode)

2.2.2.1 สัณฐานวิทยา

ลักษณะภายนอกของพยาธิตัวกลมที่ปรากฏชัดเจน คือ มีลำตัวกลมยาว รูปทรงกระบอก เรียวหัวเรียวท้าย ไม่มีข้อปล้อง (non metameric) ไม่มีรยางค์ (ภาพประกอบ 2.20) ผิวลำตัวปกคลุมด้วยสาร cuticle เพื่อป้องกันน้ำย่อยจากโฮสต์ มีสมมาตรแบบ bilateral symmetry มีช่องว่างในลำตัวแบบไม่แท้จริง (psudocoelom) ยังไม่มีระบบเลือด ไม่มีระบบหายใจ พวกที่เป็นปรสิต

Mahasarakham University

จะหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน พวกที่ดำรงชีวิตแบบอิสระก็จะหายใจทางผิวหนัง มีระบบทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ (complete digestive tract) เป็นพวกแรกที่ระบบขับถ่ายประกอบด้วยต่อม renettle gland ท่อขับถ่ายทางด้านข้างลำตัว (lateral excretory canal) ไม่มีเฟลมเซลล์ มีปมประสาทใหญ่จัดเป็นสมองมีลักษณะเป็นวงแหวน (nerve ring) อยู่รอบคอหอยติดต่อกับเส้นประสาทใหญ่ทางด้านท้อง (ventral nerve cord) และด้านหลัง (dorsal nerve cord) ตลอดลำตัวมีกล้ามเนื้อเฉพาะตามยาวเท่านั้น จึงได้แต่งอตัวไปมา เป็นพวกแยกเพศ (dioecious) ตัวเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ (Beaver *et al.*, 1984)

ภาพประกอบ 2.20 สัณฐานวิทยาของพยาธิตัวกลม

2.2.2.2 พยาธิตัวกลมที่สำคัญทางการแพทย์

พยาธิตัวกลมในหนูที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์ เช่น พยาธิทริคิแนลลา *(Trichinella)* และพยาธิแองจิโอสตรองกิลัส *(Angiostrongylus)*

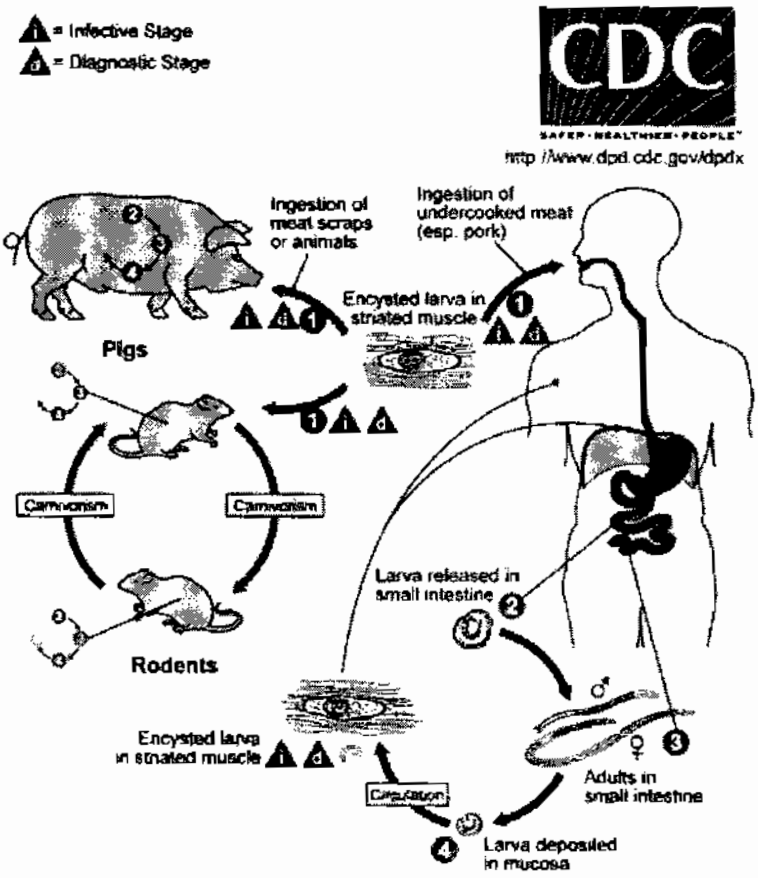
1) พยาธิ *Trichinella spiralis*

สัณฐานวิทยา: เป็นพยาธิตัวกลมในลำไส้ ส่วนหัวเรียวเล็กกว่าส่วนท้าย cuticle เรียบ ตัวผู้ขนาด 1.0-1.5x0.03-0.04 มิลลิเมตร ลักษณะสืบพันธุ์ของเพศผู้มีลักษณะเดี่ยวยาว ขดอยู่ในครึ่งท้ายของลำตัว แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ อัณฑะ (testis) ท่อนำอสุจิ (vasdeferens) ถุงเก็บอสุจิ (seminal vesicle) ไม่มี spicule ดังนั้นเมื่อผสมพันธุ์กับเพศเมียโคลเอกาจะยื่นออกมา (Campbell, 1963) ตัวเมียมีขนาด 2.5-3.5x0.05-0.06 มิลลิเมตร ระบบสืบพันธุ์ประกอบด้วยรังไข่ ซึ่งอยู่สุดปลายทาง ต่อจากนั้นเป็นท่อนำไข่ (oviduct) และมดลูกภายในบรรจุไข่และตัวอ่อน (Kazura, 1990)

วงจรชีวิต: พยาธิ *Trichinella spiralis* โดยธรรมชาติจะพบได้ในหมู และสัตว์ฟันแทะ อย่างเช่น หนู กระรอก กระแต พยาธิตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้ส่วนต้น และส่วนกลาง โดยตัวเมียฝังตัวอยู่ในชั้นเนื้อเยื่อเมือกของลำไส้ บางตัวจะอยู่ลึกลงไปในชั้นต่อมน้ำเหลืองลำไส้ เมื่อตัวผู้และตัวเมียผสมพันธุ์ ตัวผู้มักจะตายและหลุดปนมากับอุจจาระ ตัวเมียใช้เวลา 5-7 วัน นับจากพยาธิเข้าสู่ร่างกายจะออกลูกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนจะไชเข้าสู่หลอดเลือดดำ (venule) หรือระบบน้ำเหลือง (lymphatic circulation) เข้าสู่หัวใจไปยังปอดและกลับมาสู่หัวใจเข้าไปกระเลือด แล้วไปอยู่ตามกล้ามเนื้อลาย โดยเฉพาะบริเวณที่มีไกลโคเจนน้อย เช่น แขน ขา กระบังลมจะใช้เวลา 10 ขดตัวม้วนอยู่ในกล้ามเนื้อ

Mahasarakham University

เป็นซีสต์ (cyst) และเป็นระยะติดต่อ เมื่อโฮสต์มากินซีสต์หรือก้อนเนื้อที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อ ตัวอ่อนจะออกจากซีสต์ไชเข้าไปในเยื่อบุลำไส้ ลอกคราบ 4 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 2 วัน เจริญเป็นตัวเต็มวัย (ภาพประกอบ 2.21) คนเป็นโฮสต์บังเอิญ ติดต่อโดยการกินเนื้อหมูที่มีซีสระยะติดต่อ เช่น ลาบ (Kershaw *et al.*, 1965)



ภาพประกอบ 2.21 วงจรชีวิตพยาธิ *Trichinella spiralis*
(ที่มา: Centers for disease control and prevention, 2013)

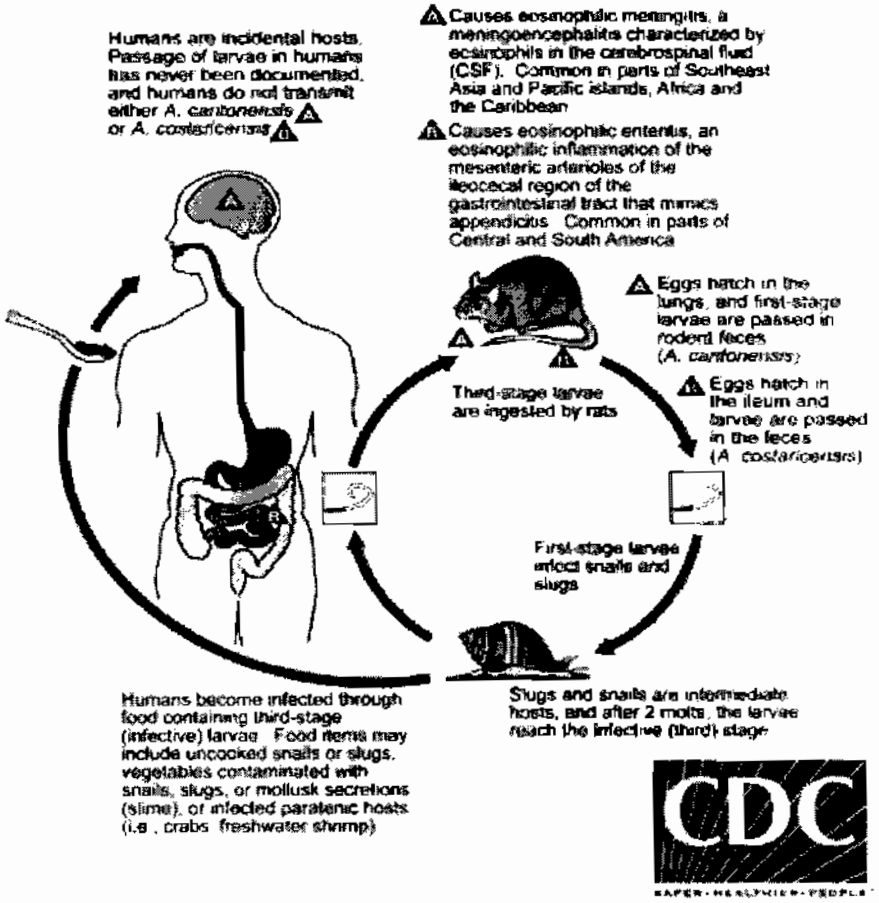
2) พยาธิปอดหนู (*Angiostrongylus contonensis*)

สัณฐานวิทยา: พยาธิ *A. cantonensis* ตัวเต็มวัยมีลำตัวเรียวเล็ก ปลายด้านหัวกลมมน ขณะมีชีวิตลำตัวใส ผนังลำตัวเรียบแต่มีรอยขีดขวางจาง ๆ ตลอดลำตัว มีริมฝีปาก 3 อัน แต่ละริมฝีปากมี papillae 1 คู่ ไม่มี buccal capsule ปากเปิดตรงสู่หลอดอาหารซึ่งเป็นแบบ filariform เพศผู้ขนาด 16-19x0.26 มิลลิเมตร ที่ปลายหางมี bursa รูปไต เพศเมียขนาด 21-25x0.6 มิลลิเมตร ขณะมีชีวิตอยู่จะเห็นมดลูกสีขาวขุ่นสองข้างพันกันรอบลำไส้สีแดงเต็มไปด้วยเลือด คล้ายกับเครื่องหมายของร้านตัดผม (barber's pole) ปลายหางแหลม ทวารหนักเปิดใกล้ปลายหาง (วันชัย มาลีวงษ์, 2544)

วงจรชีวิต: พยาธิตัวกลม *A. cantanensis* โดยธรรมชาติเป็นพยาธิของหนู ตัวแก่ของพยาธิอาศัยอยู่ในหลอดเลือดแดงของหนูและสัตว์ฟันแทะ เมื่อพยาธิออกไข่ (ไข่มีลักษณะคล้ายไข่ของพยาธิปากขอ) ก็ไปตามกระแสเลือดเข้าไปติดอยู่ที่หลอดเลือดฝอยของปอด ขณะที่อยู่ในปอดพยาธิ

Mahasarakham University

ตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่เป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 (first stage larva) แล้วไชทะลุถุงลมปอด และเดินทางขึ้นไปตามหลอดลมจนกระทั่งถึงคอหอย แล้วถูกกลืนลงไปในกระเพาะอาหารและลำไส้ หนูถ่ายออกมาพร้อมกับอุจจาระตัวอ่อนระยะที่ 1 จะไชเข้าหอยซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลาง ได้แก่ หอยโข่ง หอยปัง หอยทาก ตัวทากและกุ้ง พยาธิตัวอ่อนจะไชเข้าไปอยู่และเจริญต่อไปในโฮสต์ดังกล่าว จนเป็นตัวอ่อนระยะที่ 3 (third stage larva) ซึ่งเป็นระยะติดต่อ เมื่อหนูกินโฮสต์ที่มีตัวอ่อนระยะที่ 3 ก็จะได้พยาธิตัวอ่อนเข้าไปในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก ตัวอ่อนของพยาธิจะไชผ่านกระแสโลหิต ไปเจริญในสมองและเยื่อหุ้มสมอง เป็นตัวอ่อนระยะที่ 4 ระยะที่ 5 และสุดท้ายเจริญเติบโตเป็นตัวแก่จึงเข้ากระแสโลหิตใหม่ เดินทางมาอาศัยอยู่ในหลอดเลือดแดงพัลโมนารี่ย์ของหนู คนจัดเป็นโฮสต์บังเอิญ (accidental host) เมื่อได้รับตัวอ่อนระยะที่ 3 เข้าไป ตัวอ่อนจะเดินทางไปยังสมองเช่นเดียวกันกับหนู แต่ไม่สามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ จะหยุดการเจริญเติบโตที่ตัวอ่อนระยะที่ 4 และตัวอ่อนระยะ young adult มีชีวิตอยู่ได้เพียง 1-2 เดือน พยาธิก็จะตายไป (ภาพประกอบ 2.22) ส่วนใหญ่พยาธิจะอยู่ในช่องเยื่อหุ้มสมอง น้ำไขสันหลังและสมองมีเพียงส่วนน้อยที่พยาธิจะไชกลับเข้าระบบเส้นเลือดดำ หัวใจ (Yii *et al.*, 1976)



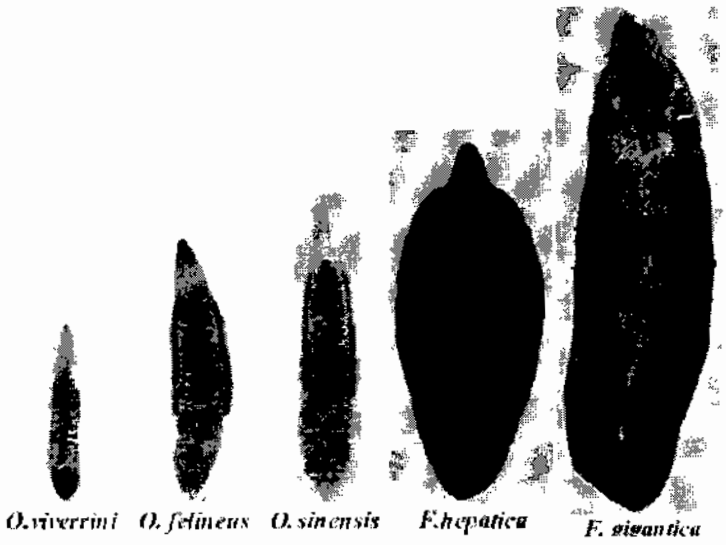
ภาพประกอบ 2.22 วงจรชีวิตพยาธิปอดหนู (*Angiostrongylus cantonensis*)
(ที่มา: Centers for disease control and prevention, 2015)

Mahasarakham University

2.2.3 พยาธิใบไม้ (Trematode)

2.2.3.1 สัณฐานวิทยา

จัดอยู่ Phylum Platyhelminthes มีลักษณะสำคัญ คือ ลำตัวแบนด้านหลังและท้อง (dorsventrally) โครงรูป 2 ฟากซ้ายและขวาเหมือนกัน (symmetry) (ภาพประกอบ 2.23) ไม่มีช่องว่างลำตัวที่แท้จริง ระบบทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ อาจมีหรือไม่มีระบบหมุนเวียนโลหิตและระบบหายใจ มีระบบขับถ่ายและมี 2 เพศในตัวเดียวกัน (hermaphodite) พยาธิใบไม้จัดอยู่ใน Class Trematoda มีรูปร่างเหมือนใบไม้ ลำตัวไม่มีปล้อง ไม่มีช่องว่างลำตัว มีอวัยวะที่ใช้เกาะเรียก sucker มีระบบทางเดินอาหารแต่ไม่สมบูรณ์ รูปร่างทั่วไปเหมือนใบไม้ เรียวยาวด้านหน้า (anterior) และป้านทางด้านซ้าย (posterior) ขนาดแตกต่างกันมากตั้งแต่ 0.5 มิลลิเมตร ถึง 8 เซนติเมตร (Beaver *et al.*, 1984)



ภาพประกอบ 2.23 สัณฐานวิทยาของพยาธิใบไม้ชนิดต่าง ๆ
(ที่มา: คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2010)

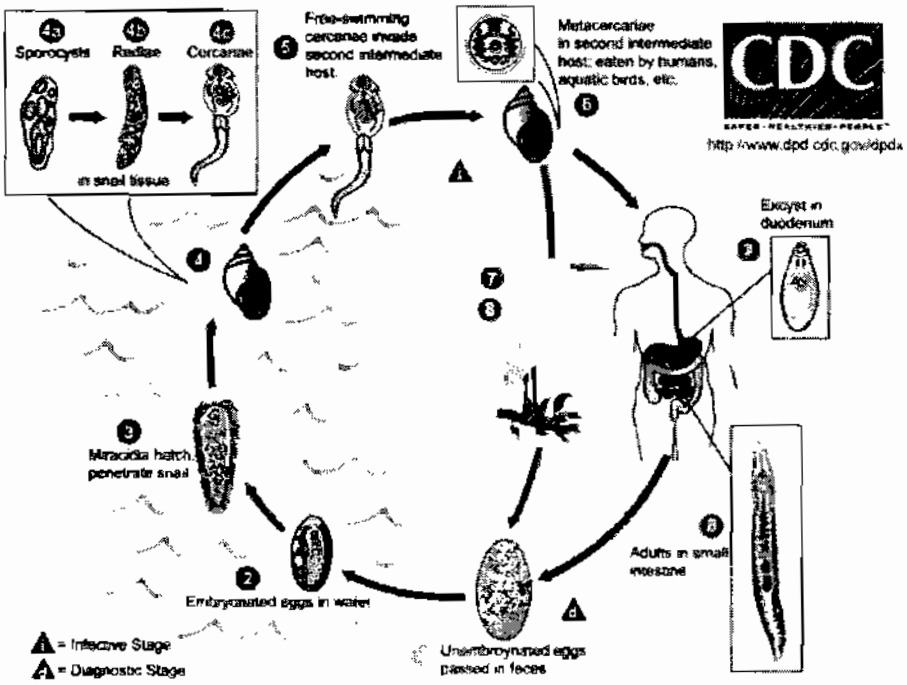
2.2.3.2 พยาธิใบไม้ในหนูที่ก่อโรคในมนุษย์ ได้แก่ พยาธิใบไม้ลำไส้ *Echinostomo moloyonum* และ *Gostrodiscoides hominis*

1) พยาธิใบไม้ลำไส้ (*Echinostoma moloyanum*)

สัณฐานวิทยา: พยาธิตัวเต็มวัยคล้ายกับพยาธิใบไม้ในตับ *Opisthorchis spp.* ขนาด 9x2 มิลลิเมตร มีหนามเล็กๆ ปกคลุมตลอดตัว แต่เห็นได้ชัดตั้งแต่บริเวณด้านหน้าหรือส่วนหัวไปจนถึงระดับ ventral sucker ส่วน collar spines มี จำนวน 43-45 อัน เรียงเป็น 2 แถว หลอดอาหารยาว 0.225-0.245 มิลลิเมตร ลำไส้แยกเป็น 2 แขนงไปถึงเกือบปลายสุดลำตัว ventral sucker รูปถ้วยอยู่ค่อนไปทางส่วนหัว อัณฑะมีสองอันอยู่เรียงกันตามยาวของตัวตั้งแต่ระดับกึ่งกลางตัวลงไป ลักษณะของอัณฑะเป็นพูหยักลึกเห็นได้ชัด uterus เป็นหลอดขดม้วนไปมาระหว่างอัณฑะและ ventral sucker ภายในมีไข่เต็ม ไข่จะถูกปล่อยออกมาที่ genital pore ซึ่งเปิดที่ส่วนท้ายของหลอดอาหาร (Radomyos *et al.*, 1994)

Mahasarakham University

วงจรชีวิต: คนเป็นโฮสต์บังเอิญ มีสุนัขและหนูเป็นโฮสต์จำเพาะ ตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้เล็ก ออกไข่ปนออกมากับอุจจาระ เจริญเติบโตในน้ำประมาณ 10-14 วัน เป็นตัวอ่อน miracidium อยู่ภายใน ตัวอ่อน miracidiem จะออกจากไข่ไชเข้าหอยน้ำจืดซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลาง เช่น *Indoplannorsis exustus*, *Lymnaea spp.*, *Pila scutata* เมื่อโฮสต์จำเพาะมากินโฮสต์กึ่งกลาง นี้เข้าไป metacercaria ก็จะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอยู่ในลำไส้ (Hadidjaja and Oemijati, 1969) (ภาพประกอบ 2.24)



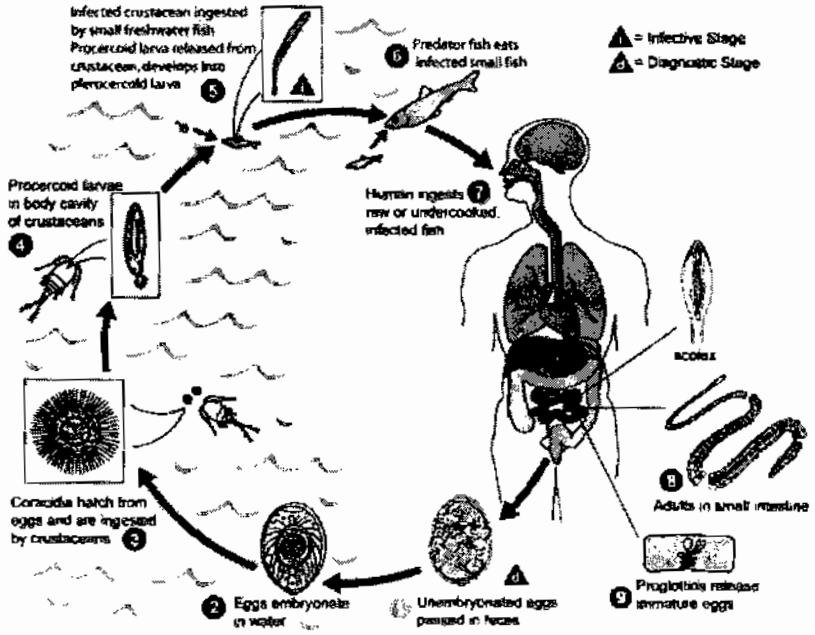
ภาพประกอบ 2.24 วงจรชีวิตพยาธิ *Echinostoma malayanum*
(ที่มา: Centers for disease control and prevention, 2013)

2) พยาธิใบไม้ลำไส้ (*Gastrodiscoides hominis*)

สัณฐานวิทยา: ตัวเต็มวัยมีสีชมพู ขนาดยาว 5-14 มิลลิเมตร กว้าง 5-8 มิลลิเมตร รูปร่างคล้ายหยดน้ำหรือรูปกรวย ส่วนหัวเรียว ส่วนท้ายกลม oral sucker ขนาดเล็กอยู่เกือบปลายสุด คอหอยมีถุงเล็กๆ ยื่นออกไปทางด้านข้าง 1 คู่ ลำไส้แยกออกเป็น 2 แขนงยาวไปทางด้านข้างทั้งสองข้างถึงกึ่งกลางตัว อัณฑะมี 2 อันรูปร่างเป็นกลีบ (lobe) เรียงกันอยู่ตรงกลาง รังไข่กลมอยู่ตรงกลางเรียงตัวคล้ายรูปพัด

วงจรชีวิต: พยาธิตัวเต็มวัยอาศัยในลำไส้ใหญ่บริเวณ cecum ของ คน หมู ลิง ค่าง และหนู ตัวเต็มวัยของมันจะออกไข่ปนออกกับอุจจาระ เมื่อลงไปสู่น้ำภายใน 9-14 วัน ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ไข่เจริญเป็นตัวอ่อน miracidium อยู่ภายใน และจะออกจากไข่ว่ายน้ำไปไชเข้าหอยน้ำจืด เจริญเป็น cercaria ภายใน 28-152 วัน cercaria จะออกจากหอยเจริญเป็น metacercaria บนพืชน้ำ พยาธิชนิดนี้ติดถึงคนได้จากการที่คนไปกินพืชน้ำและหอยน้ำจืดที่มีระยะติดต่อ (metacercaria) (Buckley, 1913) (ภาพประกอบ 2.25)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 2.25 วงจรชีวิตพยาธิ *Gastrodiscoides hominis*
(ที่มา: Centers for disease control and prevention, 2013)

2.3 พยาธิจากหนูที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Chaisiri *et al.* (2010) ศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูชนิดต่าง ๆ จำนวน 443 ตัว อำเภอเมือง จังหวัดเลย จากการศึกษาพบพยาธิในทางเดินอาหารของหนูดังนี้ (ตาราง 2.2)

ตาราง 2.2 พยาธิที่พบในทางเดินอาหารของหนู

กลุ่มพยาธิ			
ตัวกลม	ตัวตืด	ใบไม้	หัวหนาม
Trichostrongylidae	*Hymenolepis nano*	*Notocotylus* sp.	*Moniliformis*
Filariidae	*Hymenolepis diminuto*	*Echinostomo* sp.	*moniliformis*
Gongylonemo neoplosticum	*Raillietina* sp.	Lecithodendriidae	
Pterygodermotites sp.			
Protospiura sp.			
Physaloptera sp.			
Syphacia muris			
Syphacia obvelato			
Ganguleterakis spumosa			
Aonchotheca sp.			
Eucoleus sp.			
Tichuris muris			

Mahasarakham University

2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับปรสิต

ปรสิตชนิดหนึ่ง ๆ ไม่สามารถอาศัยอยู่ในโฮสต์ทุกชนิดได้ หนอนพยาธิแต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อโฮสต์ต่างกัน บางชนิดสามารถอาศัยอยู่บนโฮสต์ชนิดเดียวเท่านั้น บางชนิดก็อาศัยอยู่ได้ในโฮสต์หลายชนิด และบางชนิดระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่บนโฮสต์ชนิดหนึ่ง เมื่อเจริญขึ้นมาอีกระยะหนึ่งจะต้องเข้าไปอาศัยอยู่ในโฮสต์อีกชนิดหนึ่ง เมื่อโตเต็มวัยก็ต้องอาศัยอยู่ในโฮสต์อีกชนิดหนึ่ง เช่น พยาธิไส้เดือนและพยาธิใบไม้ตับ กล่าวคือ จากวิวัฒนาการตามธรรมชาติของชีวิตของพยาธิปรสิตผ่านกระบวนการที่ยาวนานของการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของโฮสต์ ทำให้ปรสิตมีความจำเพาะต่ออวัยวะของโฮสต์ ซึ่งชนิดของโฮสต์สามารถเป็นตัวกำหนดชนิดของหนอนพยาธิ (Koh *et al*., 2004)

2.4.1 ผลกระทบของปรสิตต่อโฮสต์

สัตว์ที่ดำรงชีวิตเป็นปรสิตสามารถแบ่งประเภทได้สองประเภท คือ ปรสิตที่เข้าไปอาศัยดำรงชีวิตอยู่กับโฮสต์โดยไม่ก่อให้เกิดโรคหรือพยาธิสภาพแก่โฮสต์ (non-pathogenic parasitic) คล้ายกับการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันแบบเกื้อกูล และปรสิตที่เข้าไปอาศัยแล้วก่อให้เกิดโรคหรือพยาธิสภาพแก่โฮสต์ (pathogenic parasites) พยาธิสภาพที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อปรสิตอาจมีระกับความรุนแรงต่างกัน แต่โดยทั่วไปความรุนแรงของโรคจากการติดเชื้อปรสิตมักขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดและจำนวนของปรสิต อวัยวะที่ปรสิตเข้าไปอาศัย รวมทั้งการปรับตัวของโฮสต์และปรสิต ซึ่งผลกระทบจากการที่ปรสิตเข้าไปอาศัยอยู่ในโฮสต์แบ่งได้เป็น 2 ประการคือ (Stevens *et al*., 1981)

2.4.1.1 ผลกระทบต่อโฮสต์โดยตรง ปรสิตที่เข้าไปอาศัยอยู่ในอวัยวะต่าง ๆ ของโฮสต์ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่ออวัยวะเหล่านั้น รวมทั้งตัวของโฮสต์โดยตรง แต่ผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ขนาดและจำนวนของปรสิต กล่าวคือ ปรสิตที่มีขนาดใหญ่ แม้จะมีจำนวนน้อยอาจก่อความเสียหายแก่โฮสต์ได้มาก ในทำนองเดียวกันปรสิตที่มีขนาดเล็กถ้ามีจำนวนมากอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้มากเช่นกัน เช่น พยาธิตืดปลา (*Diphylobothrium latum*) เพียงชนิดเดียว ถ้าเกาะอยู่บริเวณส่วนต้นของลำไส้เล็ก (jejunum) อาจแย่งดูดซึมวิตามินบี 12 จนผู้ที่ติดเชื้อมีอาการของโรคโลหิตจางร้ายแรงได้ แต่ในกรณีผู้ป่วยที่ติดเชื้อพยาธิปากขอ (hook worms) จะต้องมีปรสิตมากพอในลำไส้จึงจะทำให้ผู้ติดเชื้อแสดงอาการของโรคโลหิตจาง นอกจากนี้ผลกระทบต่อโฮสต์ยังขึ้นอยู่กับการเดินทางของปรสิตในร่างกาย และอวัยวะสำคัญที่ปรสิตเข้าไปอาศัย เช่น พยาธิตัวจี๊ด (*Gnathostoma spinigerum*) จะก่อให้เกิดความเสียหายได้มากถ้าเดินทางไปยังสมอง

2.4.1.2 ผลกระทบต่อโฮสต์โดยทางอ้อม ปรสิตที่เดินทางเข้าไปอาศัยในอวัยวะต่างๆ ของโฮสต์อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางอ้อม หรือก่อให้เกิดอาการข้างเคียงต่าง ๆ แก่โฮสต์หลายประการ เช่น พยาธิไส้เดือน (*Ascaris lumbricoides*) ขณะที่ตัวอ่อนเดินทางไปตามอวัยวะต่าง ๆ จะปล่อยสารกระตุ้นภูมิแพ้ (allergen) เข้าสู่กระแสโลหิตของโฮสต์ ทำให้ผู้ติดเชื้อมีภาวะภูมิไวเกิน (hypersensitivity) และมีอาการของโรคภูมิแพ้ เช่น มีผื่นแดงที่ผิวหนัง มีการบวมแดงที่ปอด และหลอดลม ทำให้มีอาการหายใจลำบากเป็นต้น (Bhamarapravati *et al*., 1978)

2.4.2 ความต้านทานของโฮสต์ต่อการติดเชื้อปรสิต

ปรสิตเป็นสิ่งแปลกปลอมที่แอบแฝงอาศัยอยู่ภายนอกหรือภายในร่างกายของโฮสต์ ส่งผลให้โฮสต์ไม่สามารถดำเนินชีวิตได้ตามปกติหรืออาจถึงกับเสียชีวิตได้ ดังนั้นโฮสต์จึงต้องมีวิธีการที่จะ

Mahasarakham University

ป้องกัน ควบคุมหรือกำจัดปรสิตให้หมดไปจากร่างกายโดยอาศัยกระบวนการต่าง ๆ เรียกว่าความต้านทาน (resistance) ซึ่งมีความหมายครอบคลุมปฏิกิริยาทุกชนิดที่โฮสต์มีอยู่ในธรรมชาติเพื่อต้านทานการติดเชื้อปรสิตและปฏิกิริยาอื่น ๆ ที่โฮสต์สร้างขึ้นเพื่อควบคุมหรือทำลายปรสิต รวมทั้งที่โฮสต์สร้างภูมิคุ้มกัน (immunity) ขึ้นมาต่อต้านปรสิต ดังนี้

2.4.2.1 ความต้านทานตามธรรมชาติ (innate resistance) โฮสต์โดยทั่วไปจะมีความต้านทานต่อการติดเชื้อของปรสิตตามธรรมชาติ โดยไม่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันที่สร้างขึ้น แต่ขึ้นอยู่กับชนิดของโฮสต์กับชนิดของหนอนพยาธิ เช่น พยาธิปากขอที่เจริญได้ในสุนัข (*Ancylostoma caninum*) จะไม่สามารถเจริญจนครบวงจรชีวิตได้ในคน ความต้านทานตามธรรมชาตินี้อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความจำเพาะระหว่างปรสิตและโฮสต์ (host-parasite specificity) ปรสิตชนิดที่มีความจำเพาะต่อโฮสต์สูงจะเข้าไปเจริญในโฮสต์ได้น้อยชนิด เช่น พยาธิตัวตืด *Teania saginata* ตัวเต็มวัยเจริญได้เฉพาะในคน ในทางตรงข้ามพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) มีความจำเพาะต่อโฮสต์ต่ำสามารถเข้าไปเจริญได้ทั้งคน สุนัข และแมว

2.4.2.2 ความต้านทานโดยโฮสต์สร้างภูมิคุ้มกัน (acquired immunity)

1) ภูมิคุ้มกันชนิดไม่จำเพาะต่อชนิดของปรสิต เซลล์เม็ดเลือดขาวมีส่วนในการป้องกันและทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ (monocyte) และมาโครฟาจ (macrophage) เป็นกลุ่มเซลล์กลุ่มหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นด่านสำคัญของภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อปรสิต นอกเหนือจากเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอื่น เช่น นิวโทรฟิล (neutrophil) และอีโอสิโนฟิล (eosinophil) เป็นต้น โดยเซลล์มาโครฟาจจะทำหน้าที่ทำลายสิ่งแปลกปลอม เช่น การโอบล้อมกินสิ่งแปลกปลอม หรือการเข้าไปเกาะทำลายเซลล์แปลกปลอม เป็นต้น

2) ภูมิคุ้มกันชนิดจำเพาะต่อปรสิต มีโมเลกุลสองชนิดที่เป็นพื้นฐานของภูมิคุ้มกันที่โฮสต์สร้างขึ้น เพื่อต่อต้านการติดเชื้อปรสิต ชนิดแรกคือโปรตีนแอนติบอดี (antibody proteins) ซึ่งเป็นโมเลกุลที่ปรากฏบนผิวของเซลล์บี-ลิมโฟไซต์ (B-lymphocytes) ทำหน้าที่จับแอนติเจนจำเพาะที่เข้ามาในกระแสโลหิต กระตุ้นให้เซลล์สร้างแอนติบอดี (antibody) ชนิดจำเพาะต่อแอนติแจน แล้วปล่อยออกมาในกระแสโลหิตเพื่อทำลายปรสิต โมเลกุลชนิดที่สองคือ โปรตีนโมเลกุลที่เรียกว่า ที-เซลล์รีเซพเตอร์ (T-cell receptors หรือ TCR) เป็นโมเลกุลที่ปรากฏอยู่บนผิวของเซลล์ที-ลิมโฟไซต์ ทำหน้าที่ช่วยให้เซลล์ ที-ลิมโฟไซต์ จำและทำปฏิกิริยาตอบสนองต่อแอนติเจนจำเพาะที่เข้าสู่กระแสโลหิต (Davis *et al.*, 1988)

2.5 การติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างเพศของหนู

Rossin *et al.* (2010) ได้ศึกษารูปแบบของการติดเชื้อหนอนพยาธิในประชากรของหนู 2 ชนิด พบว่าการติดเชื้อหนอนพยาธิของโฮสต์ขึ้นอยู่กับอายุและเพศ ซึ่งจะมีปฏิสัมพันธ์ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ จากการศึกษาหนูชนิด *Ctenomys australis* (อายุ 2-6 ปี น้ำหนัก 78-530 กรัม หนูเพศเมียที่ไม่ท้อง 13 ตัว หนูเพศเมียที่ท้อง 13 ตัว และหนูเพศผู้ 19 ตัว) และหนูชนิด *Ctenamys talarum* (อายุ 1-6 ปี น้ำหนัก 48-187 กรัม หนูเพศเมียที่ไม่ท้อง 25 ตัว หนูเพศเมียที่ท้อง 17 ตัว และหนูเพศผู้ 39 ตัว) พบว่าหนูเพศผู้ชนิด *C. australis* ติดเชื้อหนอนพยาธิตัวกลมชนิด *T. pampeana* น้อยกว่าหนูเพศ

Mahasarakham University

เมียที่ท้อง และหนูเพศเมียที่ไม่ท้องตามลำดับ เช่นเดียวกับหนูเพศผู้ชนิด *C. talarum* มีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิตัวกลมชนิด *Strongyloides myopotami* น้อยกว่าหนูเพศเมียที่ท้องและหนูเพศเมียที่ไม่ท้องตามลำดับ เนื่องจากพฤติกรรมของหนูเพศเมียจะใช้เวลาอยู่ในโพรงมากกว่าเพศผู้และเพศเมียขณะต้องท้อง เพราะเพศเมียมีพฤติกรรมอยู่โพรงเป็นเวลานาน พยาธิตัวกลมจะมีระยะตัวอ่อนอิสระสามารถไชเข้าสู่ผิวหนังได้ พฤติกรรมนี้จะจำเพาะต่อเพศเมียเท่านั้น ซึ่งพฤติกรรมนี้ทำให้หนูเพศเมียชนิด *C. australis* ติดเชื้อของหนอนพยาธิตัวกลมชนิด *Trichur Pampeana* สูงกว่าเพศเมียที่ท้อง เพราะการตั้งท้องจะทำให้เกิดภูมิคุ้มกันภายในร่ายกายที่ดี (Zuk and McKean, 1996) แสดงให้เห็นว่าเพศเมียที่ไม่ได้ท้องมีการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าเพศเมียที่ท้อง ซึ่งขัดแย้งกับ Dick *et al.* (2003), Zahn and Rupp (2004) และ Krasnov *et al.* (2005) พบว่าโดยปกติการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้จะพบบ่อยและมีจำนวนที่สูงกว่าตัวเมีย แต่ในทางกลับกันหนูในสกุล *Ctenomy* อาจมีรูปแบบในการดำเนินชีวิตที่ผิดปกติแตกต่างจากหนูสกุลอื่น จากหลักฐานที่ผ่านมาพบโฮสต์ติดเชื้อหนอนพยาธิเมื่อภูมิต้านทานของโฮสต์ลดลง ทำให้ติดเชื้อหนอนพยาธิเพิ่มมากขึ้น (Behnke *et al.*, 2009) และทำให้มีการแพร่กระจายของหนอนพยาธิในประชากรของโฮสต์สูงขึ้น นอกจากนี้ความแตกต่างที่ได้รับเชื้อปรสิตขึ้นอยู่กับสังคมของโฮสต์ เช่น วัยของหนู พฤติกรรมหรือสรีรวิทยา และความแตกต่างระหว่างเพศ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการได้รับเชื้อปรสิต (Eira *et al.*, 2006) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีเพศสัมพันธุ์ในเพศผู้จะมีฮอร์โมนเทสโทสโตโรน และมีปรสิตมากกว่าเพศเมีย (Poulin, 1996) โดยปกติในหนูเพศผู้วัยแก่จะได้รับเชื้อปรสิตจำนวนมากกว่าหนูเพศเมีย และโฮสต์บางชนิดที่อยู่ในระบบนิเวศที่ผิดปกติอาจทำให้เกิดการติดเชื้อปรสิตที่จำนวนมาก

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐวุฒิ แก้วพิทูลย์ (2553) ศึกษาหนอนพยาธิในลำไส้ในประชาชนบ้านทุ่งบอน อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 160 คน ตรวจหนอนพยาธิโดยวิธี modified formalin ethylacetate concentration technique พบอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในลำไส้ ร้อยละ 23.15 พบมากที่สุด คือ พยาธิตัวตืด (*Taenia* spp.) คิดเป็นร้อยละ 32.43 รองลงมา คือ พยาธิไส้เดือน (*A. lumbricoides*) คิดเป็นร้อยละ 24.34 พยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) คิดเป็นร้อยละ 16.22 พยาธิปากขอ (hookworm) คิดเป็นร้อยละ 16.22 พยาธิสตรองจิรอยดิส สเตอร์โคราลิส (*Strongyloides stercoralis*) คิดเป็นร้อยละ 8.11 และพยาธิแส้ม้า (*Trichuris trichiuro*) คิดเป็นร้อยละ 2.68 ตามลำดับ อัตราการติดเชื้อระหว่างเพศชายกับเพศหญิง 1.3: 1 กลุ่มอายุ 21-40 อาชีพเกษตรกร และกลุ่มการศึกษาระดับประถมศึกษามีการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงสุด 49.95%, 51.35% และ 89.19% ตามลำดับ

Poulin (1996) ศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนพยาธิในสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในแง่ของความแตกต่างระหว่างเพศของโฮสต์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของหนอนพยาธิในสัตว์มีกระดูกสันหลังทั้งเพศผู้และเพศเมีย พบว่าสัตว์มีกระดูกสันหลังเพศผู้มีอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิมากกว่าเพศเมีย อาจเนื่องมาจากภายในของร่างกายของโฮสต์เพศผู้มีปัจจัยที่สามารถทำให้หนอนพยาธิดำรงชีวิตอยู่ได้มากกว่าโฮสต์เพศเมีย และจากการเก็บตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม จำนวน 48 ตัว พบหนอนพยาธิอาศัยในโฮสต์เพศผู้มากกว่าเพศเมียถึง 2 ใน 3

Mahasarakham University

Jittapalapong *et al.* (2009) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของปรสิตกับหนูในประเทศไทย พบว่า วิธีการติดเชื้อของปรสิตมีได้หลายทาง ซึ่งมีหนูเป็นสัตว์รังโรค โฮสต์ และพาหะของเชื้อโรค หนูที่มีสายพันธุ์ใกล้เคียงกันสามารถตอบสนองเชื้อโรคตัวเดียวกันได้หลายทาง ทำให้เข้าใจถึงวงจรทางธรรมชาติของการเกิดโรค

Chaisiri *et al.* (2010) ศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของสัตว์ฟันแทะจำพวกหนูชนิดต่าง ๆ จากจังหวัดเลยในประเทศไทย พบหนูจำนวน 443 ตัว ซึ่งดักจับได้จากแหล่งที่อยู่อาศัยหลากหลาย เช่น พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง พื้นที่เกษตรกรรมในที่ลุ่มชุ่มน้ำ และในพื้นที่เขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเลย ผลการศึกษาพบหนูที่ดับจับทั้งหมด 16 ชนิด และมีการติดเชื้อหนอนพยาธิในทางเดินอาหารจำนวน 19 ชนิด โดยแบ่งเป็น กลุ่มพยาธิใบไม้ 3 ชนิด กลุ่มพยาธิตัวตืด 3 ชนิด กลุ่มพยาธิตัวกลม 12 ชนิด และกลุ่มพยาธิหัวหนาม 1 ชนิด อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิคิดเป็นร้อยละ 55.1 หนอนพยาธิที่พบมากที่สุดคือ พยาธิตัวกลมในวงศ์ Trichostrongylidae คิดเป็นร้อยละ 25.5 ตามด้วยพยาธิตืดหนู (*H. diminuta*) คิดเป็นร้อยละ 12.4 และพยาธิเข็มหมุดของหนู (*S. muris*) คิดเป็นร้อยละ 9.2 โดยหนูหริ่งนาหางยาว (*Mus caroli*) มีอัตราการติดเชื้อพยาธิสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 81.5 ตามด้วยหนูเขาสูง (*Leopoldomys edwardsi*) คิดเป็นร้อยละ 75 หนูพุกเล็ก (*Bandicoto sovilei*) คิดเป็นร้อยละ 71.4 และหนูหริ่งใหญ่ (*Mus cookii*) คิดเป็นร้อยละ 70.2 ตามลำดับ ในขณะที่หนูนาเล็ก (*Rottus losea*) มีจำนวนของชนิดหนอนพยาธิที่ติดสูงที่สุดคือ 12 ชนิด ตามด้วยหนูพุกเล็ก (*Bandicata savilei*) 9 ชนิด หนูหริ่งนาหางสั้น (*Mus cervicolor*) 8 ชนิด หนูขนเสี้ยนดอย (*Niviventer fulvescens*) 8 ชนิด และหนูบ้านเอเชีย (*Rattus tonezumi*) 8 ชนิด

Chaisiri *et al.* (2010) ศึกษาการติดเชื้อหนอนพยาธิในระบบทางเดินอาหารในหนู *Rattus tanezumi* จากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย พบตัวอย่างหนูทั้งหมด 68 ตัว จากถิ่นที่อาศัยที่แตกต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง พื้นที่เกษตรกรรมในที่ลุ่มชุ่มน้ำ และบ้านเรือน พบว่าหนูติดเชื้อหนอนพยาธิทั้งหมด 11 ชนิด หรือจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม (พยาธิตัวตืด 2 ชนิด พยาธิตัวกลม 8 ชนิด และพยาธิหัวหนาม 1 ชนิด) ซึ่งอัตราความชุกของการติดเชื้อ คิดเป็นร้อยละ 66.2 และหนอนพยาธิที่พบมากที่สุดคือ Trichostrongylidae คิดเป็นร้อยละ 33.8 ตามด้วย *Raillietino* sp. คิดเป็นร้อยละ 20.6 *S. muris* คิดเป็นร้อยละ 14.7 และ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 11.8 และพบว่าถิ่นที่อยู่อาศัยบ้านเรือนมีอัตราความชุกสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 23.5 ตามด้วยพื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง คิดเป็นร้อยละ 17.6 พื้นที่เกษตรกรรมในที่ลุ่มชุ่มน้ำ คิดเป็นร้อยละ 16.1 และพื้นที่ป่า คิดเป็นร้อยละ 8.8 และพบว่า บ้านเรือนมีความหลากหลายของชนิดหนอนพยาธิมากที่สุด ตามด้วยพื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง พื้นที่เกษตรกรรมในที่ลุ่มชุ่มน้ำ และพื้นที่ป่า จำนวนชนิดหนอนพยาธิที่พบคือ 8, 7, 6, 4 ตามลำดับ

Chaisiri *et al.* (2010) ตรวจสอบถิ่นที่อยู่อาศัยของมนุษย์โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากการสำรวจหนอนพยาธิในระบบทางเดินอาหารของหนูป่าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อ้างอิงจากการสำรวจเกี่ยวกับความหลากหลายของหนอนพยาธิในหนูป่าจำนวน 20 ชนิด และพบว่ามีความหลากหลายของหนอนพยาธิสูง ได้แก่ พยาธิตัวตืด 13 ชนิด พยาธิใบไม้ 15 ชนิด พยาธิตัวกลม 29 ชนิด และพยาธิหัวหนาม 1 ชนิด พบหนอนพยาธิมากที่สุดในหนู *R. tanezumi*, *R. norvegicus* และ

Mahasarakham University

R. argentiventer ซึ่งหนูทั้งหมดนี้สามารถพบได้ในถิ่นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ (พื้นที่เกษตรกรรม หรือบ้านเรือน) และชนิดของหนอนพยาธิที่พบเป็นจำนวนมากต้องมีความสัมพันธ์กับชนิดของหนูรวมไปถึงสภาพของถิ่นที่อยู่อาศัย ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชน

Chaisiri *et al.* (2012) ศึกษาความหลากหลายของหนอนพยาธิในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ฟันแทะ จากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย ได้ทำการตรวจสอบหนอนพยาธิในระบบทางเดินอาหารของหนูจำนวน 725 ตัวอย่าง จากจังหวัดน่าน เลย และบุรีรัมย์ จากการพบหนูทั้งหมด 17 ชนิด และพบชนิดของหนอนพยาธิ 21 ชนิด อัตราความชุกของการติดเชื้อโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 57.7 พยาธิในกลุ่ม Trichostrongylidae คิดเป็นร้อยละ 24.3 ตามด้วย *Raillietina* sp. คิดเป็นร้อยละ 17.1 และ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 8.6 และ *S. muris* คิดเป็นร้อยละ 8.6 ซึ่งหนู *M. caroli* ติดเชื้อหนอนพยาธิมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 81.8 ตามด้วย *M. cervicolor* คิดเป็นร้อยละ 76.5 *L. edwardsi* คิดเป็นร้อยละ 75.0 *B. indica* คิดเป็นร้อยละ 71.5 และ *B. savilei* คิดเป็นร้อยละ 71.4 ตามลำดับ

Ribas *et al.* (2012) ศึกษาสัตว์ฟันแทะจำนวน 828 ตัว พบสัตว์ฟันแทะทั้งหมด 9 สกุล ได้แก่ *Bandicuta*, *Berylmys*, *Chiropodomys*, *Hapalomys*, *Leopaldama*, *Moxomys*, *Mus*, *Niviventer* และ *Rattus* ซึ่งทำการดักจับ 4 จังหวัดในประเทศไทย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008 ถึง ปี ค.ศ. 2011 พบพยาธิตัวกลมชนิดใหม่ของสกุล *Pratospirura* คือ *P. siamensis* ซึ่งพบได้ในหนู 10 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าพยาธิ *P. siamensis* เป็นชนิดแรกที่พบการกระจายในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

Lee *et al.* (2013) ศึกษาปรสิตในลำไส้ของหนูป่าจากจังหวัดกังวันโดทางตอนเหนือของประเทศเกาหลีใต้ โดยมีภูมิศาสตร์เป็นตัวกำหนดระหว่างรูปแบบของการติดเชื้อปรสิตกับหนูป่า จำนวนหนูป่าที่ศึกษาทั้งหมด 46 ตัว จาก 3 พื้นที่ที่แตกต่างกัน จากการตรวจลอบการติดเชื้อปรสิตในลำไส้พบการกลุ่มพยาธิตัวกลม ได้แก่ hookworm และ *Syphacia* spp. และพยาธิใบไม้ *Plagiarchis muris* พบในหนู *Apodemus agrarius* แต่ในหนู *Apademus peninsulae* พบพยาธิตัวกลมทั้งหมด ซึ่งเหมือนกับที่พบในหนู *A. agrarius* แต่หนู *A. agrarius* พบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ *Echinostoma hortense* และพยาธิตัวตืด 2 ชนิด ได้แก่ *H. nana* และ *H. diminuta* จากการสำรวจหนูป่า *A. agrarius* และ *A. peninsulae* เป็นที่ยอมรับว่าโฮสต์เป็นตัวจำกัดทำให้ได้รับการติดเชื้อของหนอนพยาธิที่ต่างกัน

Pakdeenarong *et al.* (2013) ศึกษาสังคมหนอนพยาธิของหนูป่าทางเหนือและทางใต้ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และบทบาทของถิ่นที่อยู่อาศัยกับฤดูกาล ทำการตรวจสอบสังคมของหนอนพยาธิในจังหวัดหลวงพระบาง และจำปาสัก จำนวนตัวอย่างสัตว์ฟันแทะทั้งหมด 404 ตัว พบว่าสัตว์ฟันแทะติดเชื้อจากหนอนพยาธิ 19 ชนิด (พยาธิใบไม้ 2 ชนิด พยาธิตัวตืด 3 ชนิด และพยาธิตัวกลม 14 ชนิด) จากรายงานพบว่าหนอนพยาธิ 4 ชนิด ได้แก่ *Echinostoma malayanum*, *Raillietina* sp., *H. diminuta* และ *H. nana* เป็นสาเหตุในการเกิดโรคหนอนพยาธิที่สำคัญทางการแพทย์ในภูมิภาคเอเชียภาคตะวันออกเฉียงใต้ และการติดเชื้อหนอนพยาธิพบมากในช่วงฤดูฝน รวมทั้งถิ่นที่อยู่อาศัยมีอิทธิพลต่อการมีหนอนพยาธิที่สูง

Mahasarakham University

Pakdel *et al.* (2013) สำรวจการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนู *M. musculus*, *R. norvegicus* และ *R. rattus* ในจังหวัด Kermanshah ประเทศอิหร่าน ซึ่งมีความแตกต่างของพื้นที่ และได้สำรวจปรสิตภายใน จากหนูทั้งหมด 138 ตัว ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนตุลาคม ปี ค.ศ. 2011 พบหนู *M. musculus* จำนวน 110 ตัว คิดเป็นร้อยละ 79 หนู *R. norvegicus* จำนวน 23 ตัว คิดเป็นร้อยละ 17 และหนู *R. rattus* จำนวน 5 ตัว คิดเป็นร้อยละ 4 จากการตรวจสอบระบบทางเดินอาหารและระบบหายใจ พบว่าหนูติดเชื้อจากหนอนพยาธิทั้งหมด 8 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 42.02 ได้แก่ *T. muris* คิดเป็นร้อยละ 14.49 *S. obvelata* คิดเป็นร้อยละ 13.76 *S. muris* คิดเป็นร้อยละ 2.89 *Aspicularis tetropetra* คิดเป็นร้อยละ 5.07 *H. spumasa* คิดเป็นร้อยละ 5.07 ไข่ของ *Capillaria hepatica* คิดเป็นร้อยละ 3.62 *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 12.30 และตัวอ่อนของ *T. teanieformis* คิดเป็นร้อยละ 4.34

Veciana *et al.* (2013) ศึกษาข้อมูลทางชีวภูมิศาสตร์กับลักษณะสัณฐานวิทยาใหม่ของ *Physaloptera ngaci* (กลุ่มพยาธิตัวกลม วงศ์ Physalopteridae) ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งศึกษาชนิดหนอนพยาธิในสัตว์ฟันแทะจำนวน 1,643 ตัว ที่จับตามแนวแม่น้ำโขง (ประกอบด้วยประเทศไทย ลาว และกัมพูชา) ในปี ค.ค. 2008 ถึง ปี ค.ศ. 2011 พบกลุ่มพยาธิตัวกลม Spirurid ชนิด *P. ngaci* ในอัตราความชุก คิดเป็นร้อยละ 2.8 เป็นครั้งแรกที่มีการศึกษาใน 3 ประเทศ พบความแตกต่างของสัณฐานวิทยา ซึ่งจำแนกได้จากหนู 9 ชนิด จากหนูทั้งหมด 23 ชนิด และได้ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาเพื่อจำแนกชนิดเพิ่มเติม

Sharma *et al.* (2013) ศึกษาอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในทางเดินอาหารในสัตว์ฟันแทะในรัฐอุตตราขัณฑ์ ประเทศอินเดีย เพื่อตรวจสอบความหลากหลายทางชีวภาพของหนอนพยาธิในสัตว์ฟันแทะ เพื่อที่จะประเมินป้องกันและกำจัดการติดชื้อหนอนพยาธิสู่มนุษย์ ซึ่งศึกษาจากอุจจาระของหนู *R. rattus* จำนวน 43 ตัว และหนู *Mus musculus* จำนวน 35 ตัว โดยเก็บตัวอย่างหนูจากบ้านเรือนและพื้นที่เกษตรกรรมที่แตกต่างกันทางภูมิศาสตร์ของรัฐอุต-ตราขัณฑ์ ประเทศอินเดีย ซึ่งตัวอย่างอุจจาระของหนูพบไข่ของพยาธิ ปล้อง และตัวเต็มวัย และพบว่าสัตว์ฟันแทะติดเชื้อหนอนพยาธิจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *H. nana*, *H. diminuta*, *S. muris*, *C. hepatica*, *Trichuri muris* และไข่ของพยาธิ strongyle

Harandi *et al.* (2014) ศึกษาหนอนพยาธิในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็กในจังหวัดเคอร์แมน ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอิหร่าน จากการดักจับตัวอย่างจำนวน 51 ตัวอย่างในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ระหว่างปี ค.ศ. 2007 และ ปี ค.ศ. 2008 พบสัตว์ฟันแทะทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Meriones persicus*, *Meriones libycus*, *Tatera indica*, Dryomys nitedula และ *M. musculus* และอีก 1 ชนิดอยู่ในกลุ่มของ Erinaceomorpha คือ *Paraechinus hypomelas* พบอัตราของการติดเชื้อหนอนพยาธิจากตัวอย่างทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 45.1 จากสัตว์ฟันแทะจำนวน 51 ตัว และพบตัวอย่าง 28 ตัว ไม่ติดเชื้อหนอนพยาธิในลำไส้ จากการตรวจสอบหนอนพยาธิพบว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก 15 ตัว ติดเชื้อกลุ่มพยาธิตัวกลม คิดเป็นร้อยละ 29.4 ติดเชื้อพยาธิตัวตืด 5 ตัว คิดเป็นร้อยละ 9.8 และ ติดเชื้อพยาธิหัวหนาม 3 ตัว คิดเป็นร้อยละ 5.9 ได้แก่ *T. muris*, *M. moniliformis*, *H. diminuta*, *H. nana* และ *Mastapharus muris*

Mahasarakham University

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการเก็บตัวอย่างหนู

ใช้วิธีของ Herbreteau *et al.* (2011) ในการเก็บตัวอย่างหนูแบบสุ่ม ดังนี้

3.1.1 การเดินสำรวจ (line transect) ทำการสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยของหนูในพื้นที่ศึกษา โดยการเดินตามแนวที่กำหนด ซึ่งจะวางกรงดักหนูตามแนวให้สอดคล้องกับเส้นทางหากินของหนูในแต่ละพื้นที่ เริ่มทำการวางกรงดักหนูแบบกรงเหล็กในตอนเย็นโดยใช้ข้าวโพด กล้วยน้ำหว้า และมันสำปะหลังเป็นเหยื่อล่อ ทำการวางกรงดักหนูให้ครอบคลุมในแต่ละจังหวัด โดยแบ่งถิ่นที่อยู่อาศัยออกเป็น 4 แบบ คือ พื้นที่ป่า (forest area) พื้นที่ชุมชน (domestic) พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม (lowland agriculture area) และพื้นที่เกษตรกรรมที่สูง (upland agriculture area) ซึ่งแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยจะวางกรงดักหนู 10 กรง แต่ละกรงจะวางห่างกัน 3 เมตร จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลรวมทั้งถ่ายภาพพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งด้วยกล้องดิจิตอล และตรวจสอบหนูที่ติดกรงในตอนเช้า จังหวัดละ 3 วัน จนครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ศึกษา ก่อนที่จะเปลี่ยนสถานที่วางกรงดักหนูไปยังพื้นที่ใหม่ และทำการจำแนกชนิดของหนู และจำแนกชนิดของหนอนพยาธิโดยการผ่าทางเดินอาหารของหนูลงในหลอดเก็บตัวอย่างที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์พร้อมกับติดฉลากระบุรหัสของหนู และบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด

3.1.2 การให้ชาวบ้านช่วยจับให้ (help of local hunters) ทำได้โดยให้ชาวบ้านในพื้นที่ออกจับหนูให้ในตอนกลางวันทั้ง 3 วันที่ทำการศึกษา ก่อนที่จะเปลี่ยนสถานที่ไปยังพื้นที่ใหม่

3.1.3 การกำหนดรหัส

การกำหนดรหัสของตัวอย่างหนูที่เก็บได้จากการเดินสำรวจ (line transect) สามารถกำหนดรหัสได้ดังนี้

XXL0001

1) อักษร 2 ตัวแรก (XX) คือ ชื่อย่อของจังหวัดที่ทำการศึกษา โดยกำหนดให้ NP คือ จังหวัด หนองบัวลำภู, SA คือ จังหวัดสกลนคร, MS คือ จังหวัดมหาสารคาม, RE คือ จังหวัดร้อยเอ็ด, NM คือ จังหวัดนครราชสีมา, BR คือ จังหวัดบุรีรัมย์, SR คือ จังหวัดสุรินทร์, SK คือ จังหวัดศรีสะเกษ, และ UB คือ จังหวัดอุบลราชธานี

2) อักษรตัวที่ 3 และตัวเลขตัวที่ 1 (L0) หมายถึง พื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยกำหนดให้ L1 คือ พื้นที่ป่า (forest area), L2 คือ พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม (lowland agriculture area), L3 พื้นที่เกษตรกรรมที่สูง (upland agriculture area) และ L4 คือ พื้นที่ชุมชน (domestic area)

3) ตัวเลข 3 ตัวสุดท้าย (001) หมายถึง จำนวนของหนูที่จับได้ในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย

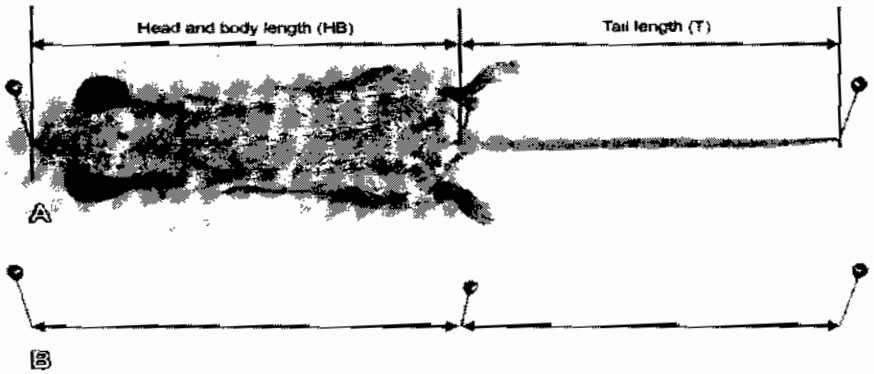
Mahasarakham University

3.2 การศึกษาสัณฐานวิทยาของหนู

ใช้วิธีของ Herbreteau *et al.* (2011) ดังนี้

3.2.1 นำหนูที่ได้จากการดักจับมาการุณยฆาตด้วยคลอโรฟอร์ม และนำหนูมาวางลงถาดผ่าตัด เพื่อบันทึกข้อมูลของหนู ได้แก่ ชนิด เพศ และวัยของหนู

3.2.2 การวัดความยาวลำตัวและหาง นำหนูไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล จากนั้นวางหนูลงในถาดผ่าตัดโดยหงายท้องขึ้น ใช้เข็มหมุดในการกำหนดตำแหน่งเพื่อวัดความยาวของลำตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 ตำแหน่ง ตำแหน่งแรกวางเข็มหมุดไว้ที่ปลายจมูก ตำแหน่งที่ 2 วางเข็มหมุดข้างรูทวารหนัก และตำแหน่งสุดท้ายวางเข็มหมุดไว้ปลายหาง ย้ายหนูออกจากถาดผ่าตัด และใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวลำตัวตั้งแต่ปลายจมูกจนถึงรูทวารหนัก และวัดความยาวของหางตั้งแต่ข้างรูทวารหนักจนถึงปลายหาง (ภาพประกอบ 3.1)



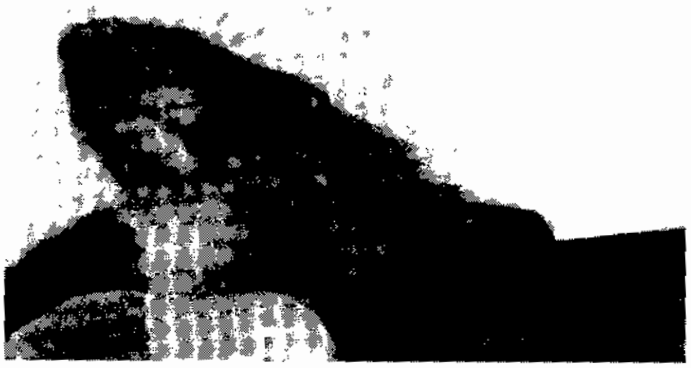
ภาพประกอบ 3.1 การวัดความยาวลำตัว และหาง
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)

3.2.3 การวัดความยาวเท้า ใช้ไม้บรรทัดทาบลงไปที่ฝ่าเท้า และวัดความยาวจากส้นเท้าจนถึงปลายนิ้วกลาง (ภาพประกอบ 3.2)

ภาพประกอบ 3.2 การวัดความยาวเท้า
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)

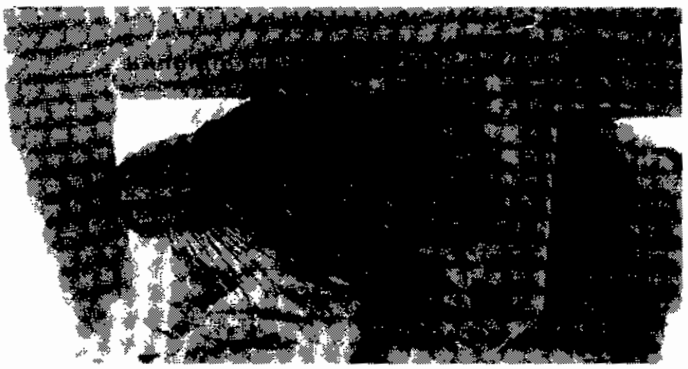
Mahasarakham University

3.2.4 การวัดความยาวใบหู ก่อนการวัดความยาวต้องสังเกตถึงความสมบูรณ์ของใบหู และใช้ไม้บรรทัดวัด โดยวัดจากปลายของใบหูจนถึงสุดรูหู (ภาพประกอบ 3.3)



ภาพประกอบ 3.3 การวัดความยาวใบหู
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)

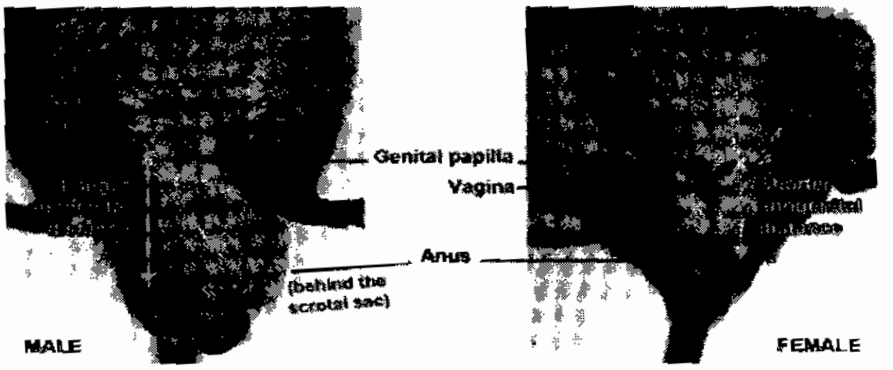
3.2.5 การวัดกะโหลกศีรษะ ต้องใช้เวอร์เนียโดยวัดระหว่างหลังกะโหลกจนถึงปลายจมูก และควรตรวจสอบด้านหลังของกะโหลกไม่ต่ำและสูงเกินไป (ภาพประกอบ 3.4)



ภาพประกอบ 3.4 การวัดความยาวกะโหลกศีรษะ
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)

3.2.6 การจำแนกเพศ สามารถจำแนกโดยการสังเกตลักษณะสัณฐานวิทยาของอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอก เช่น ตัวเต็มวัยเพศผู้พบถุงหุ้มอัณฑะ และตัวเต็มวัยเพศเมียพบช่องคลอดอย่างชัดเจน (ภาพประกอบ 3.5) แต่ในกรณีเป็นหนูเพศผู้วัยอ่อนถุงหุ้มอัณฑะจะอยู่ภายในร่างกายจึงอาจทำให้สับสนกับหนูเพศเมียวัยอ่อน แต่สามารถสังเกตรูทวารหนัก (anus) และ และองคชาต (genitals) ในหนูเพศผู้ซึ่งเจริญดีกว่าเพศเมีย หากไม่สามารถจำแนกลักษณะสัณฐานอวัยวะภายนอกได้ต้องผ่าตัดเพื่อดูอวัยวะภายใน

Mahasarakham University



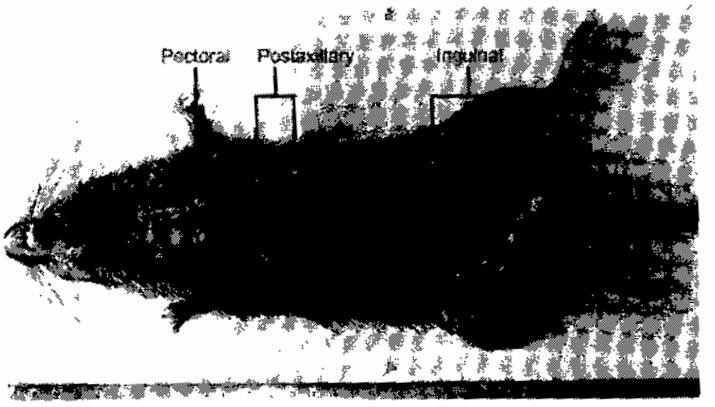
ภาพประกอบ 3.5 การจำแนกเพศของหนู
(ที่มา: Herbreteau *et al*., 2011)

3.2.6.1 เพศเมีย

ช่องคลอด (vagina): หนูเพศเมียวัยอ่อนช่องคลอดจะถูกปกคลุมด้วยผิวหนัง และเต้านมมองไม่เห็น ส่วนหนูเพศเมียตัวเต็มวัยจะเห็นช่องคลอดได้อย่างชัดเจน

เต้านม (teats): สามารถจำแนกเพศได้ ในการบันทึกถ้ามองเห็นเต้านมได้ไม่ชัดเจนให้บันทึกเป็น 1 แต่ถ้ามองเห็นได้ชัดเจนให้บันทึกเป็น 2

สูตรเต้านม (mammary formula): สามารถจำแนกชนิดของหนูได้โดยมีสูตร อก+ใต้รักแร้+ใกล้ขาหนีบ (ภาพประกอบ 3.6)



ภาพประกอบ 3.6 ตำแหน่งเต้านมของหนูพุกใหญ่ (1+2+3)
(ที่มา: Herbreteau *et al*., 2011)

Mahasarakham University

3.2.6.2 เพศผู้

อัณฑะอยู่ภายในแสดงว่าเป็นหนูเพศผู้วัยอ่อน วัดขนาดของอัณฑะโดยขนาดของอัณฑะของหนูแต่ละชนิดจะมีความยาวแตกต่างกัน (ภาพประกอบ 3.7)

ภาพประกอบ 3.7 การวัดขนาดของอัณฑะ
(ที่มา: Herbreteau *et al.*, 2011)

จากข้อมูลทางสัณฐานวิทยาดังกล่าวนำมาเป็นข้อมูลในการจำแนกชนิด เพศ และวัยของหนู โดยจำแนกชนิดหนูตามคู่มือการจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Lekagul and McNeely, 1977; Corbet and Hill, 1992; Francis, 2008)

3.3 การศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนู

3.3.1 การผ่าตัดทางเดินอาหารของหนู นำทางเดินอาหารของหนูในหลอดทดลองที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์เทลงในจานเพาะเชื้อ ใช้กรรไกรตัดแยกทางเดินอาหารออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ออกจากกัน ทำการเปิดลำไส้และกระเพาะอาหารด้วยคีมคีบและกรรไกรในจานเพาะเชื้อที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้กล้องสเตอริโอ ยี่ห้อ OLYMPUS รุ่น SZ - PT เพื่อตรวจหาหนอนพยาธิ และนับจำนวนหนอนพยาธิแต่ละชนิดที่พบแล้วเก็บพยาธิในขวดแก้วเก็บตัวอย่างที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อรักษาสภาพหนอนพยาธิ กรณีหนอนพยาธิมีขนาดเล็กให้ใช้เครื่องดูดสารเคมีดูดพยาธิลงในขวดแก้วเก็บตัวอย่าง และติดฉลากข้างขวด โดยระบุ หมายเลข ชนิดของหนู บริเวณที่พบหนอนพยาธิ อาหาร วันเดือนปีที่ศึกษา และจำนวนหนอนพยาธิข้างขวด แล้วบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด

Mahasarakham University

3.3.2 การจำแนกชนิดของหนอนพยาธิสามารถจำแนกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Compound microscope, Olympus รุ่น CH30) โดยใช้คู่มือในการจำแนกชนิดหนอนพยาธิ คือ หนังสือ Systema helminthum (Yamaguti, 1958, 1959, 1961) Helminthological laboratory (Skrjabin *et al.*,1974) และ Cih key to the nematode parasites of vertebrate (Anderson, 1974)

3.3.3 การเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง สามารถนำตัวอย่างพยาธิเก็บรักษาด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ในหลอดเก็บตัวอย่าง หรือนำมาทำสไลด์ถาวรและกึ่งถาวร โดยพยาธิตัวตืดนำมาย้อมด้วยสี hematoxylin และหยด permount ทำสไลด์ถาวร ส่วนพยาธิตัวกลมแช่ใน lactophenol ทำสไลด์กึ่งถาวรเพื่อง่ายต่อการศึกษา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาศึกษาอัตราความชุกของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูแต่ละชนิด ในพื้นที่ 9 จังหวัด โดยใช้โปรแกรม quantitative parasitology 3.0 เปรียบเทียบความแตกต่างของการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างเพศ และเปรียบเทียบความแตกต่างของการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างวัยของหนู สถิติที่ใช้ t-test independent และเปรียบเทียบความแตกต่างการติดเชื้อของหนอนพยาธิแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย สถิติที่ใช้ one-way ANOVA โดยใช้โปรแกรม statistica 8.0

หรือคำนวณอัตราความชุก (Prevalence) จากสูตร

$$\frac{\text{จำนวนหนูแต่ละชนิด (ทั้งหมด) ที่ติดเชื้อ}}{\text{จำนวนหนูแต่ละชนิดทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

Mahasarakham University

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ชนิดของหนูที่พบในงานวิจัย

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของหนูด้วยวิธีของ Herbreteau *et al.* (2011) และจำแนกชนิดหนูตามคู่มือการจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Lekagul and McNeely, 1977; Corbet and Hill, 1992; Francis, 2008) พบจำนวนตัวอย่างหนูทั้งหมด 267 ตัวอย่าง จำแนกหนูออกเป็น 8 ชนิด คือ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง (*B. indica*) จำนวน 24 ตัว หนูพุกเล็ก (*B. savilei*) จำนวน 28 ตัว หนูฟันขาวเล็ก (*B. berdmarei*) จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว (*M. caroli*) จำนวน 12 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น (*M. cervicolor*) จำนวน 43 ตัว หนูจี๊ด (*R. exulans*) จำนวน 73 ตัว หนูนาเล็ก (*R. losea*) จำนวน 17 ตัว และหนูบ้านท้องขาว (*R. tonezumi*) จำนวน 68 ตัว

โดยที่จังหวัดหนองบัวลำภูพบตัวอย่างหนู 28 ตัวอย่าง 5 ชนิด ได้แก่ หนูพุกเล็กจำนวน 7 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 3 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 3 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 13 ตัว จังหวัดสกลนครพบตัวอย่างหนู 20 ตัวอย่าง 6 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 3 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 1 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 3 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 2 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 9 ตัว จังหวัดมหาสารคามพบตัวอย่างหนู 24 ตัวอย่าง 6 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 2 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 6 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 9 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 4 ตัว และหนูนาเล็ก จำนวน 1 ตัว จังหวัดร้อยเอ็ดพบตัวอย่างหนู 20 ตัวอย่าง 6 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 2 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 6 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 3 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 2 ตัว และหนูนาเล็ก จำนวน 5 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 2 ตัว จังหวัดนครราชสีมาพบตัวอย่างหนู 43 ตัวอย่าง 3 ชนิด ได้แก่ หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 2 ชนิด หนูจี๊ด จำนวน 1 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 40 ตัว จังหวัดบุรีรัมย์พบตัวอย่างหนู 61 ตัวอย่าง 7 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 16 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 7 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 4 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 15 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 13 ตัว หนูนาเล็ก จำนวน 3 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 3 ตัว จังหวัดสุรินทร์พบตัวอย่างหนู 21 ตัวอย่าง 6 ชนิด ได้แก่ หนูพุกเล็ก จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 1 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 6 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 8 ตัว หนูนาเล็ก จำนวน 3 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 3 ตัว จังหวัดศีรสะเกษพบตัวอย่างหนู 25 ตัวอย่าง 2 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 1 ตัว และหนูจี๊ด จำนวน 24 ตัว และจังหวัดอุบลราชธานีพบตัวอย่างหนู 25 ตัวอย่าง 3 ชนิด ได้แก่ หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 4 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 15 ตัว และหนูนาเล็กจำนวน 5 ตัว ตัว (ตาราง 4.1)

Mahasarakham University

ขณะที่พื้นที่ป่าพบตัวอย่างหนู 8 ตัวอย่าง 5 ชนิด ได้แก่ หนูฟันขาวเล็ก จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 1 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 4 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 1 ตัว และหนูนาเล็ก จำนวน 4 ตัว พื้นที่เกษตรกรรมที่สูงพบตัวอย่างหนู 39 ตัวอย่าง 7 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 3 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 7 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 1 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 4 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 1 ตัว หนูนาเล็ก จำนวน 4 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 9 ตัว พื้นที่เกษตรกรรมที่สุ่มพบตัวอย่างหนู 37 ตัวอย่าง 7 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 4 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 13 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 2 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 6 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 1 ตัว หนูนาเล็ก จำนวน 3 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 8 ตัว และพื้นที่ชุมชนพบตัวอย่างหนู 183 ตัวอย่าง 7 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง จำนวน 17 ตัว หนูพุกเล็ก จำนวน 8 ตัว หนูหริ่งนาหางยาว จำนวน 8 ตัว หนูหริ่งนาหางสั้น จำนวน 29 ตัว หนูจี๊ด จำนวน 60 ตัว หนูนาเล็ก จำนวน 10 ตัว และหนูบ้านท้องขาว จำนวน 51 ตัว (ตาราง 4.1)

Mahasarakham University

ตาราง 4.1 ชนิดของหนูที่พบในงานวิจัย ระหว่างเดือนมกราคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

ชนิดหนู	จำนวนหนูที่พบ	จังหวัด									ถิ่นที่อยู่อาศัย			
		หนองบัวลำภู	สกลนคร	มหาสารคาม	ร้อยเอ็ด	นครราชสีมา	บุรีรัมย์	สุรินทร์	ศรีสะเกษ	อุบลราชธานี	พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตรกรรมที่สูง	พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม	พื้นที่ชุมชน
หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง	24	0	3	2	2	0	16	0	1	0	0	3	4	17
หนูพุกเล็ก	28	7	2	6	6	0	7	0	0	0	0	7	13	8
หนูฟันขาวเล็ก	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
หนูหริ่งนาหางยาว	12	2	1	2	0	2	4	1	0	0	1	1	2	8
หนูหริ่งนาหางสั้น	43	3	3	9	3	0	15	6	0	4	4	4	6	29
หนูจี๊ด	73	3	2	4	2	1	13	8	24	16	1	11	1	60
หนูนาเล็ก	17	0	0	1	5	0	3	3	0	5	0	4	3	10
หนูบ้านท้องขาว	68	13	9	0	2	40	3	1	0	0	0	9	8	51
รวม	267	28	20	24	20	43	61	21	25	25	8	39	37	183

Mahasarakham University

4.2 ชนิดหนอนพยาธิและลักษณะสัณฐานวิทยาที่พบในงานวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้พบหนอนพยาธิทั้งหมด 9 ชนิด แบ่งเป็นกลุ่มพยาธิตัวตืด 2 ชนิด ได้แก่ *Raillietina* sp., *H. diminuto* พยาธิตัวกลม 7 ชนิด ได้แก่ *S. obvelata, S. muris, Physaloptera* sp., *P. siomensis, Pterygodematites* sp., *G. neoplosticum*, และ Trichostrongylidae จากการใช้คู่มือ Systema helminthum ของ Yamaguti (1959, 1961) Helminthological laboratory ของ Skrjabin *et al.* (1974) และ Cih key to the nematode parasites of vertebrate ของ Anderson (1974) ในการจัดจำแนกชนิดหนอนพยาธิ ในงานวิจัยสามารถจัดจำแนกได้ดังนี้

Phylum: Platyhelminthes
Class: Cestoda
Order: Cyclophyllidae

4.2.1 Family: Davaineidae
Genus: *Raillietina*
Raillietina sp.

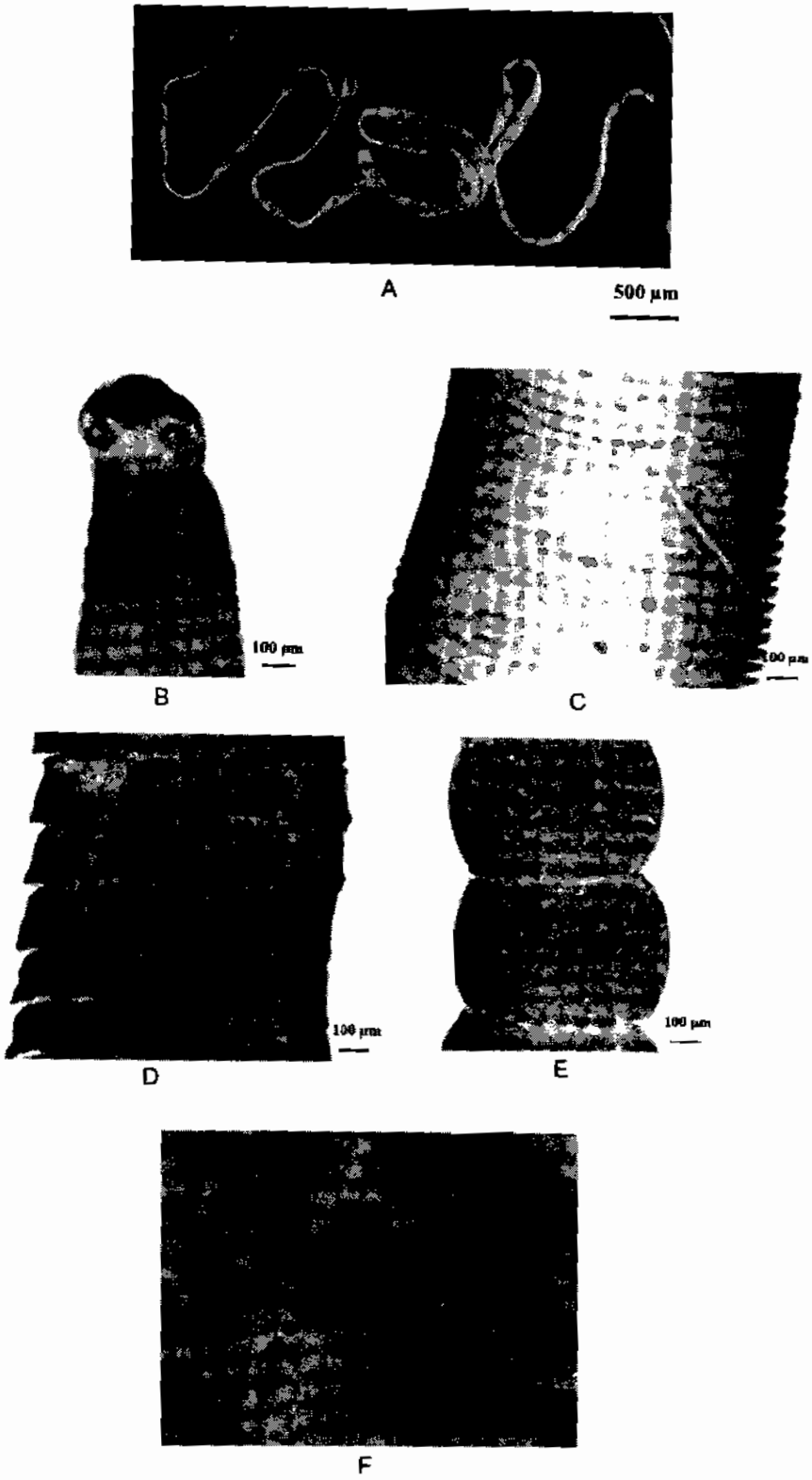
ลักษณะ: เป็นพยาธิตืดขนาดเล็กพบในลำไส้เล็ก ลักษณะเด่น คือส่วนหัว (scolex) มีขนาดเล็ก ซึ่งประกอบด้วย rostellum ที่มีตะขอรูปร่างคล้ายค้อน (hammer-shaped hooks) เรียงกัน 2 แถว (ภาพประกอบ 4.1 B และ 4.2 A) และมีปล้องเป็นจำนวนมาก โดยทุกปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ปล้องอ่อน (immature proglottid) ปล้องแก่ (mature proglottid) และปล้องสุก (gravid proglottid)

1) ปล้องอ่อน (immature proglottid) อวัยวะภายในยังไม่เจริญ เริ่มมองเห็นได้แต่ยังไม่ชัดเจน (ภาพประกอบ 4.1 C และ 4.2 B)

2) ปล้องแก่ (mature proglottid) สามารถมองเห็นอวัยวะภายในได้อย่างชัดเจน ซึ่งภายในปล้องพบอัณฑะ (testis) กระจายตามปล้องเป็นจำนวนมาก มีรังไข่ (ovary) อยู่ตรงกลางระหว่างอัณฑะ (testis) มีลักษณะเป็นพู ส่วนบริเวณด้านข้างของปล้องแต่ละปล้องพบช่องอวัยวะสืบพันธุ์ (genital pore) และมีถุงหุ้ม (cirrus pouch) เป็นกระเปาะเล็ก ๆ อีก 1 ชั้น (ภาพประกอบ 4.1 D และ 4.2 C)

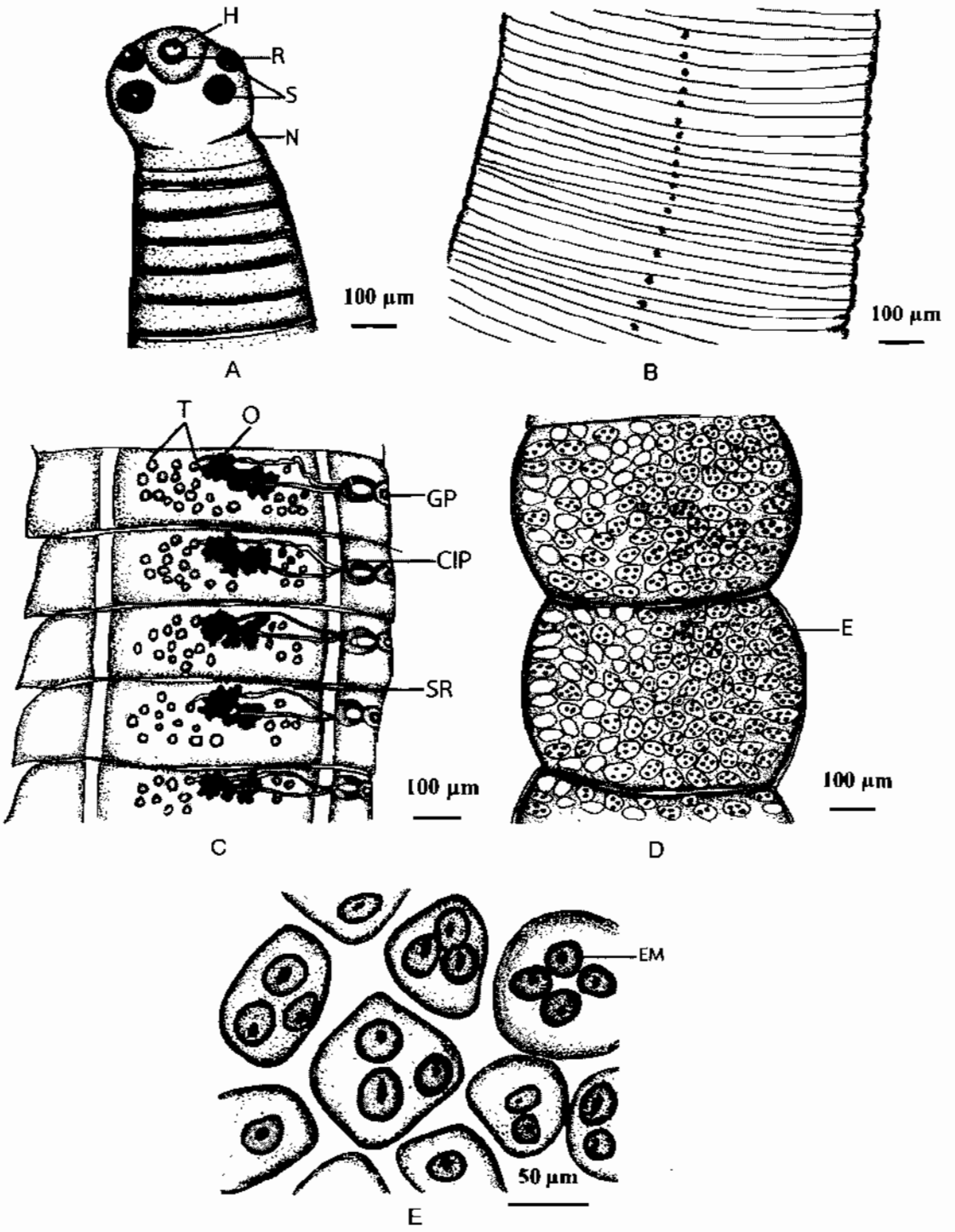
3) ปล้องสุก (gravid proglottid) พบไข่เป็นจำนวนมากในแต่ละปล้อง (ภาพประกอบ 4.1 E และ 4.2 D) โดยลักษณะของไข่เป็นแบบแคปซูล (egg capsule) ภายในแคปซูลบรรจุไข่ไว้หลายใบ และรอบ ๆ แคปซูล (capsule) มีเนื้อเยื่อปกคลุม (ภาพประกอบ 4.1 F และ 4.2 E)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.1 ภาพถ่าย *Raillietina* sp.: A. พยาธิทั้งตัว; B, ส่วนหัว (scolex); C, ปล้องอ่อน (immature proglottid); D, ปล้องแก่ (mature proglottid); E, ปล้องสุก (gravid proglottid); F, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.2 ภาพวาด *Raillietina* sp. : A, ส่วนหัว (scolex); B, ปล้องอ่อน (immature proglottid); C, ปล้องแก่ (mature proglottid); D, ปล้องสุก (gravid proglottid); E, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University

4.2.2 Family: Hymenolepididae

Genus: *Hymenolepis*

Hymenolepis diminuta

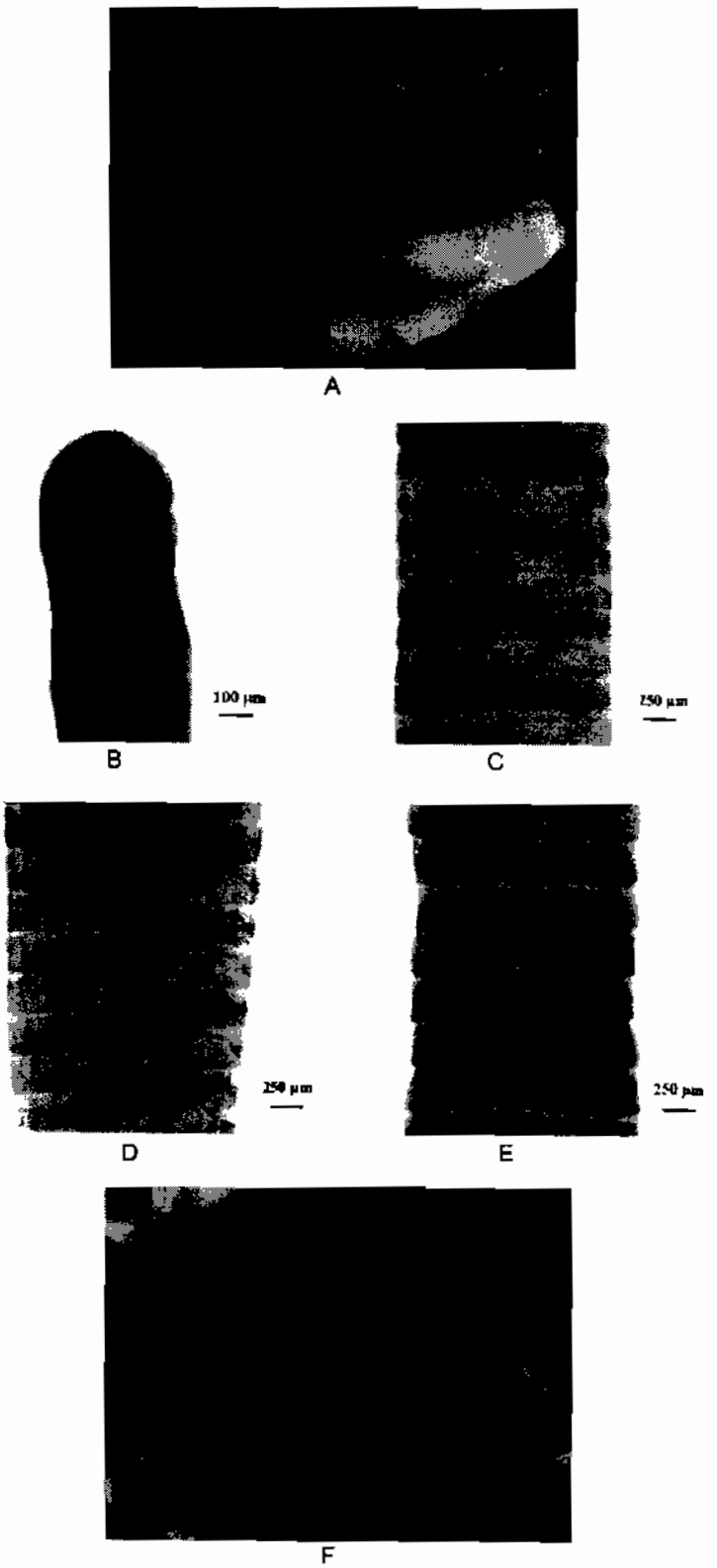
ลักษณะ: เป็นพยาธิตืดที่มี 2 เพศในตัวเดียวกันพบในลำไส้เล็ก มีปล้องประมาณ 800-1,000 ปล้อง ทุกปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว ลักษณะเด่น คือ ส่วนหัว (scolex) มี sucker 4 อัน มีปุ่มที่ยืดหดได้ (rostellum) แต่ไม่มีตะขอ (hook) (ภาพประกอบ 4.3 B และ 4.4 A) ส่วนของปล้อง (proglottid) เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากคอแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ปล้องอ่อน (immature proglottid) ปล้องแก่ (mature proglottid) และปล้องสุก (gravid proglottid)

1) ปล้องอ่อน (immature proglottid) อวัยวะภายในยังไม่เจริญ สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน (ภาพประกอบ 4.3 C และ 4.4 B)

2) ปล้องแก่ (mature proglottid) ต่อจากปล้องอ่อนสามารถมองเห็นอัณฑะ (testis) 3 ก้อน ส่วนรังไข่ (ovary) อยู่ตรงกลางอัณฑะมีลักษณะเป็นพูซึ่งมีช่องเปิดของถุงรับสเปิร์ม (seminal receptacal) ยาวออกมาต่อกับต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (seminal vesicle) และมีท่อขับของเสีย (excretory duct) ส่วนบริเวณด้านข้างของปล้องแต่ละปล้องมีช่องอวัยวะสืบพันธุ์ (genital pore) (ภาพประกอบ 4.3 D และ 4.4 C)

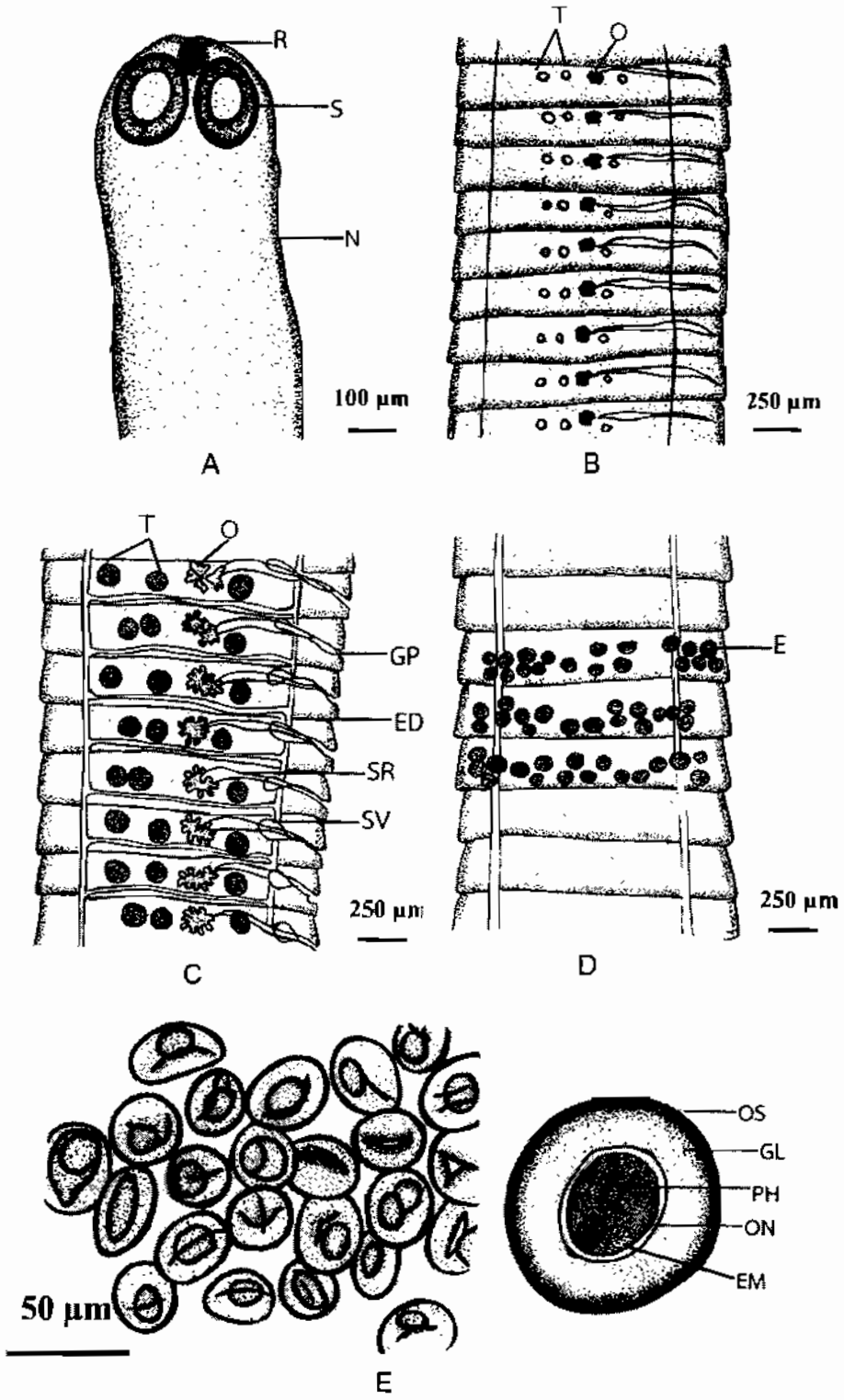
3) ปล้องสุก (gravid proglottid) ภายในมีมดลูกเป็นถุงยาว ๆ พบไข่จำนวนมาก และลักษณะของไข่มีเปลือกหนาสีน้ำตาลปนเหลือง เปลือกข้างในบางใส มี polar thickening แต่มองเห็นไม่ชัด และไม่มี polar filament ระหว่างเปลือกชั้นนอกและชั้นในกว้าง ไม่มีสี ภายในมี onchosphere มีขอ 6 อัน เรียงตัวเป็นรูปพัด และประกอบด้วย gelatinous substance (ภาพประกอบ 4.3 F และ 4.4 E)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.3 ภาพถ่าย *H. diminuta*: A, พยาธิทั้งตัว; B, ส่วนหัว; C, ปล้องอ่อน; D, ปล้องแก่; E, ปล้องสุก; F, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.4 ภาพวาด *H. diminuta*: A, ส่วนหัว; B, ปล้องอ่อน; C, ปล้องแก่; D, ปล้องสุก; E, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University

Phylum: Nematoda

Class: Secernentea

4.2.3 Order: Ascaridida

Family: Oxyuridae

Genus: *Syphacia*

Syphacia obvelato

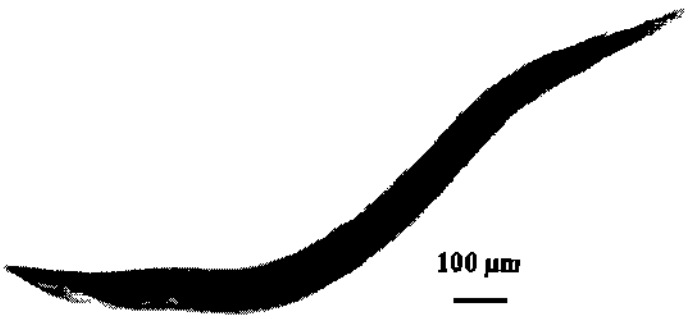
ลักษณะ: เป็นพยาธิตัวกลมที่มีขนาดเล็กพบในลำไส้ใหญ่ ผิวหนา (cuticle) หลอดอาหาร (esophagus) เป็นทรงกลมคล้ายกับหลอดไฟ (bulb) (ภาพประกอบ 4.5 A และ 4.6 A) บริเวณปลายศรีษะ (cephalic end) มีอวัยวะรับความรู้สึก (papillae) 4 อัน และมีริมฝีปาก (lips) 3 อัน ซึ่งเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย

1) เพศผู้ มีลักษณะของผิวแบบกึ่งตามขวาง หรือมีลักษณะเป็นริ้ว โดยด้านท้องมีลักษณะคล้ายซี่หวี (combs) เรียกว่า mamelons มี spicule และถุงหุ้มอัณฑะ (gubernaculum) ยาว และส่วนปลายของหางมีลักษณะโค้งงอเหมือนเบ็ดตกปลา

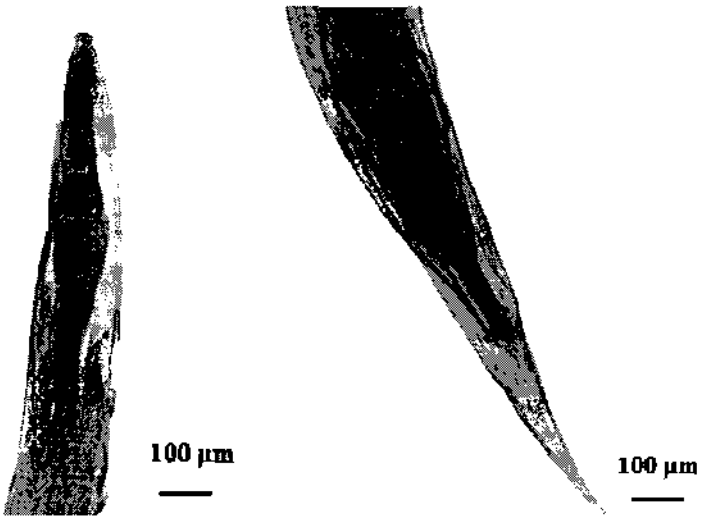
2) เพศเมีย มีรูปร่างโค้งงอ บริเวณหัวมีผิวหนัง (cuticle) ที่มีลักษณะเป็นตุ่มขยายเป็นบริเวณกว้าง มีช่องขับถ่ายของเสีย (excretory pore) เล็ก ๆ อยู่ตรงกลางระหว่างหลอดอาหาร (esophageal bulb) และช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) ส่วนช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) อยู่ถัดลงมาเล็กน้อยมีลักษณะนูนหนายื่นออกมา โดยที่ช่องคลอด (vagina) ยาว (ภาพประกอบ 4.5 B และ (ภาพประกอบ 4.6 B) ซึ่งภายในมีมดลูก (uterus) ที่บรรจุรังไข่ (ovary) ที่มีรูปร่างคล้ายกับกระบอง (club-shaped) (ภาพประกอบ 4.5 C และภาพประกอบ 4.6 C)

3) ไข่ มีรูปร่างเป็นวงรีแบบไม่สมมาตร ผิวเรียบ (ภาพประกอบ 4.5 D และ 4.6 D) และมีขนาดใหญ่กว่าไข่ของ *S. muris*

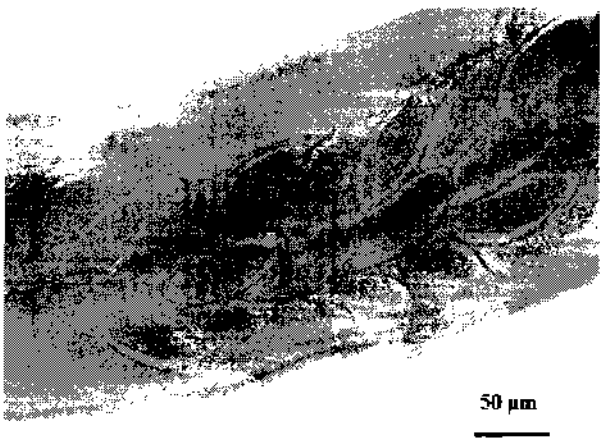
Mahasarakham University



A



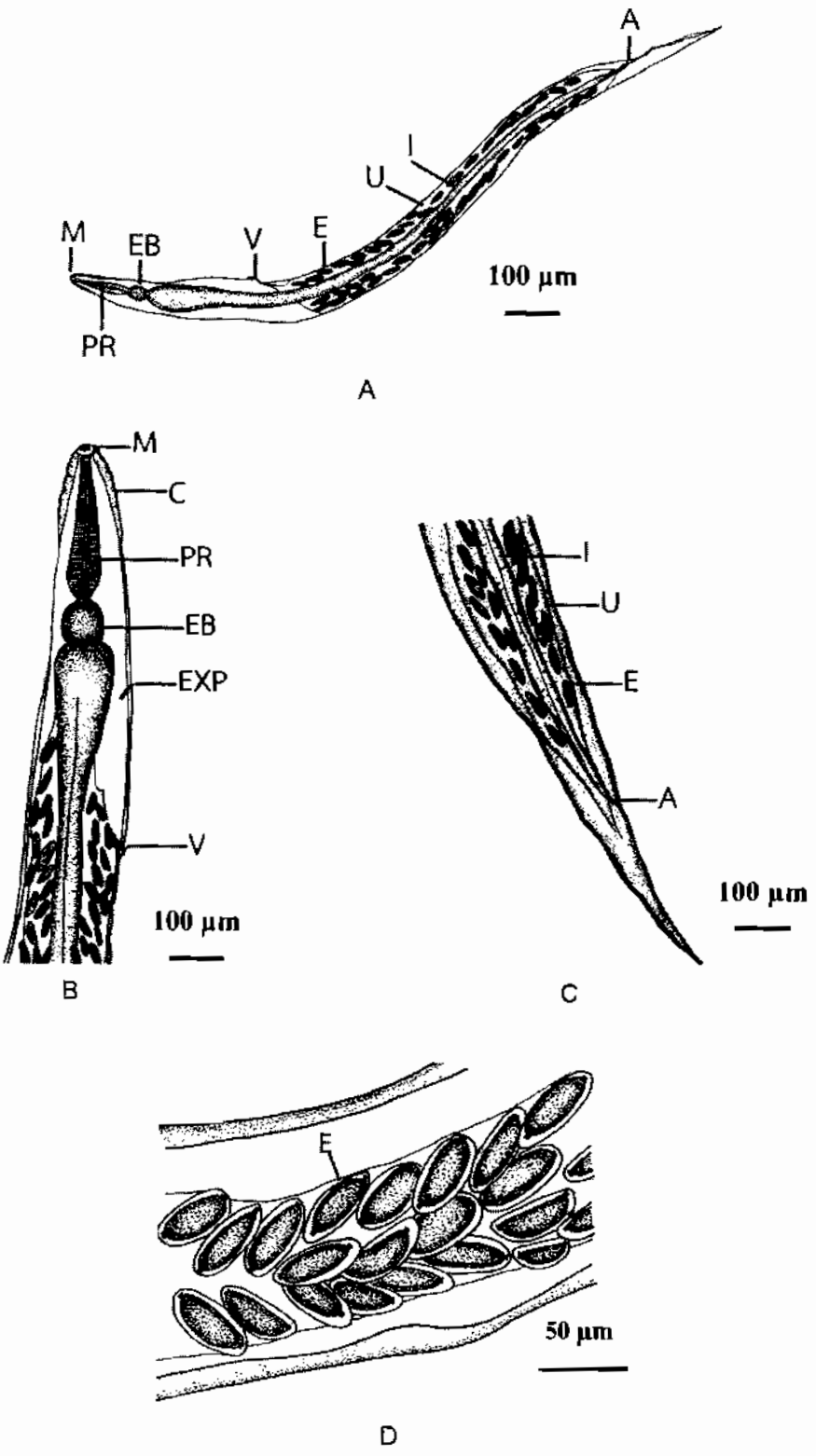
B C



D

ภาพประกอบ 4.5 ภาพถ่าย *S. obvelata* : A, ลักษณะของเพศเมีย; B, ส่วนหัว; C, หางของเพศเมีย; D, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.6 ภาพวาด *S. obvelata* : A, ลักษณะของเพศเมีย; B, ส่วนหัว; C, หางของเพศเมีย; D, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University

4.2.4 Genus: *Syphacia*

Syphacia muris

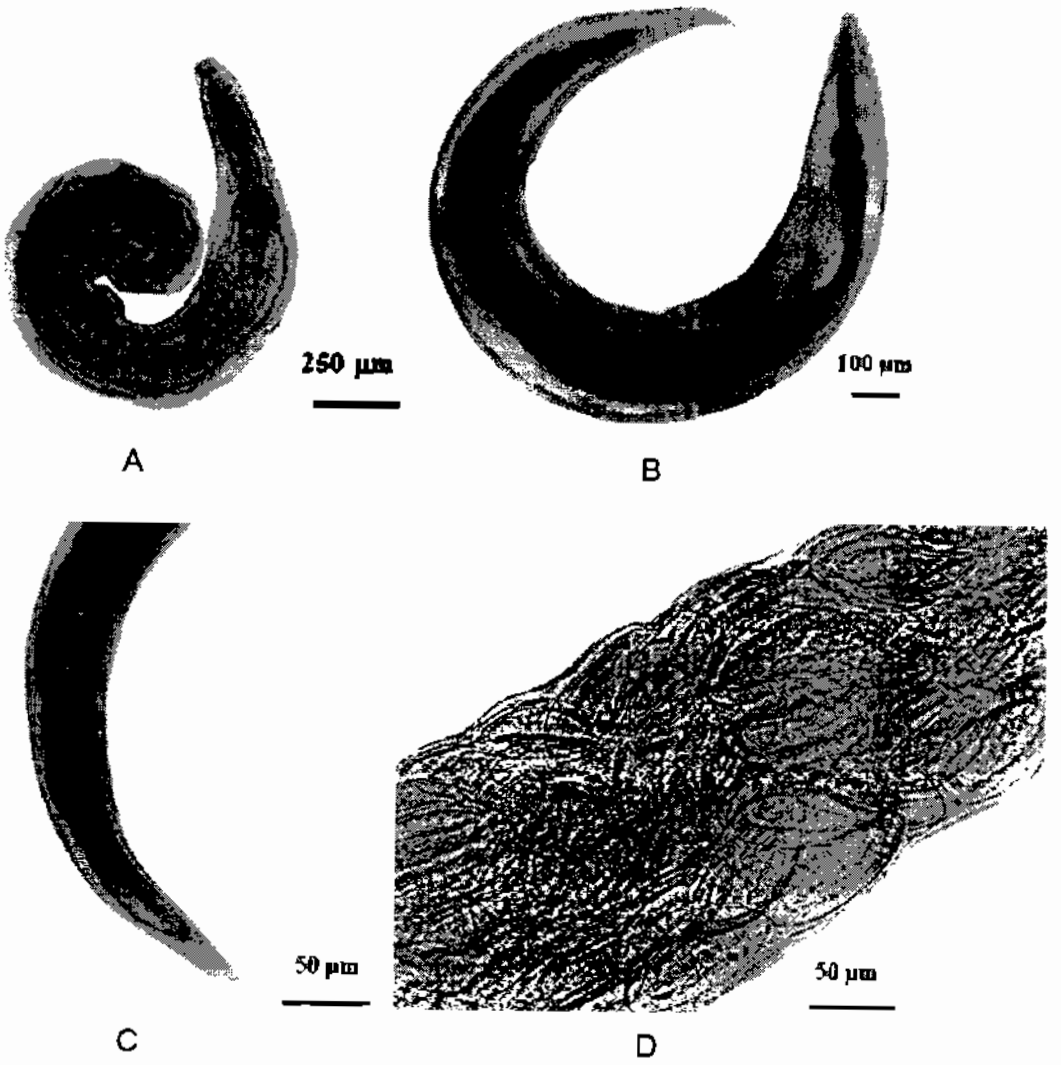
ลักษณะ: เป็นหนอนพยาธิที่มีขนาดเล็กพบในลำไส้ใหญ่ ขณะที่มีชีวิตอยู่จะมองเห็นส่วนหัว (cephalic) อย่างชัดเจน มีผิวหนัง (cuticle) ที่หนา หลอดอาหาร (esophagus) เป็นทรงกลมคล้ายกับหลอดไฟ (bulb) บริเวณปลายศีรษะ (cephalic end) มีอวัยวะรับความรู้สึก (papillae) 4 อัน และมีริมฝีปาก (lips) 3 อัน (ภาพประกอบ 4.8 E) โดยลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์ทั้ง 2 เพศแตกต่างกันอย่างเด่นชัด และเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย

1) เพศผู้ มีลักษณะเด่น คือ ปลายหางมีอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) ที่บางยื่นออกมาและมีถุงหุ้มอัณฑะ (gubernaculums) (ภาพประกอบ 4.8 F) ส่วนท้องของลำตัวมีลักษณะคล้ายหวี 3 อัน เรียกว่า mamelons มีอวัยวะรับความรู้สึก (papillae) 3 คู่อยู่ส่วนท้ายของหาง (ภาพประกอบ 4.7 A และ 4.8 A)

2) เพศเมีย มีลักษณะของผิวหนัง (cuticle) เป็นลายขนาน ปลายศีรษะ (cephalic end) มีผิวแบบตุ่ม มีริมฝีปาก (lips) 3 อัน หลอดอาหาร (esophagus) เป็นทรงกระบอกรูปขวด ช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) มีลักษณะหนาเป็นตุ่มนูนแต่ไม่ยื่นออกมา ช่องคลอด (vagina) มีลักษณะยาว ส่วนมดลูก (uterus) ขยายยาวตั้งแต่หลอดอาหารส่วนต้นจนเกือบปลายสุดของช่องขับถ่ายของเสีย (anus pore) ส่วนช่องขับถ่ายของเสีย (anus pore) อยู่ด้านท้ายของลำตัว (ภาพประกอบ 4.7 B และ 4.8 B)

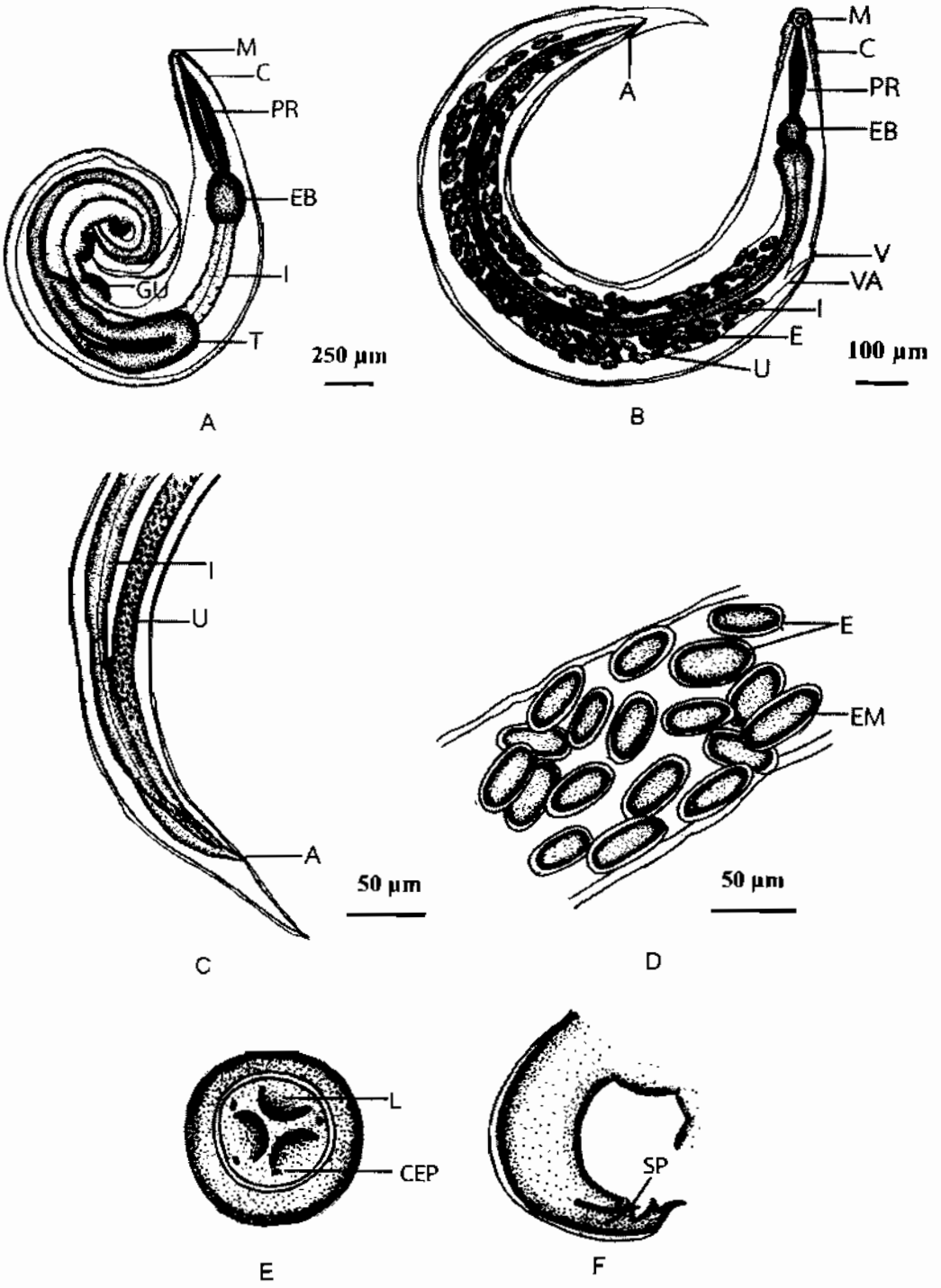
3) ไข่ มีลักษณะวงรี และเปลือกบาง (ภาพประกอบ 4.7 D และภาพประกอบ 4.8 D)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.7 ภาพถ่าย *S. muris* : A, รูปร่างลักษณะของเพศผู้; B, รูปร่างลักษณะของเพศเมีย; C, หางของเพศเมีย; D, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.8 ภาพวาด *S. muris* : A, รูปร่างลักษณะของเพศผู้; B, รูปร่างลักษณะของเพศเมีย; C, หางของเพศเมีย; D, ลักษณะของไข่; E, ส่วนหัวขยาย; F, อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

Mahasarakham University

Order: Spirurida

4.2.5 Family: Physalopteridae

Genus: *Physaloptera*

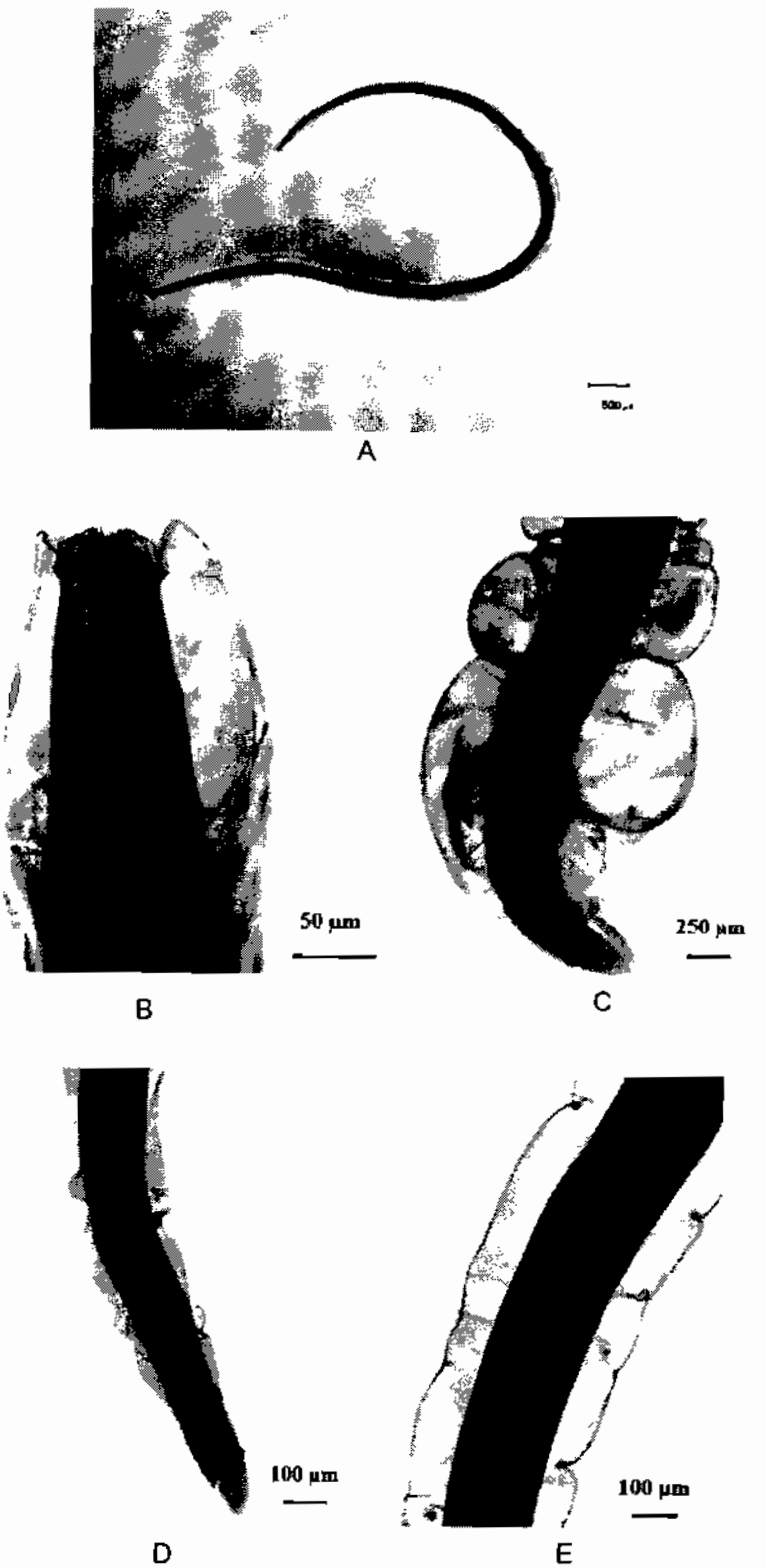
ลักษณะ: เป็นพยาธิตัวกลมขนาดใหญ่พบในกระเพาะอาหาร ลักษณะเด่น คือ มีริมฝีปาก (pseudolabia) ทั้ง 2 ข้างที่ใหญ่ แต่ละข้างมีอวัยวะรับความรู้สึก (papillae) 2 คู่ (ภาพประกอบ 4.10 E) และเป็นรูปสามเหลี่ยม ช่องปากเปิด (buccal opening) บริเวณส่วนหัว (cephalic) ถูกปกคลุมด้วยผิว (cuticle) ที่หนาแบบ collarette มีฟันซี่เล็ก ๆ อยู่รอบๆ ข้างในปาก (ภาพประกอบ 4.9 B และ4.10 A)

1) เพศผู้ ส่วนหางกว้างมี allae บริเวณช่องขับของเสีย (anus pore) บริเวณส่วนท้ายมีอวัยวะรับความรู้สึก (papillae) อย่างน้อย 4 คู่ โดยอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) มีขนาดไม่เท่ากันอยู่ส่วนท้ายของลำตัว (ภาพประกอบ 4.9 C และ 4.10 B)

2) เพศเมีย มีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) อยู่ตรงกลางยาวถึงส่วนหลังของลำตัว ภายในลำตัวมีมดลูก (uterus) ขนาดที่ต่างกัน และช่องขับถ่ายของเสีย (anus pore) อยู่บริเวณส่วนท้ายของลำตัว (ภาพประกอบ 4.9 D และ 4.10 C)

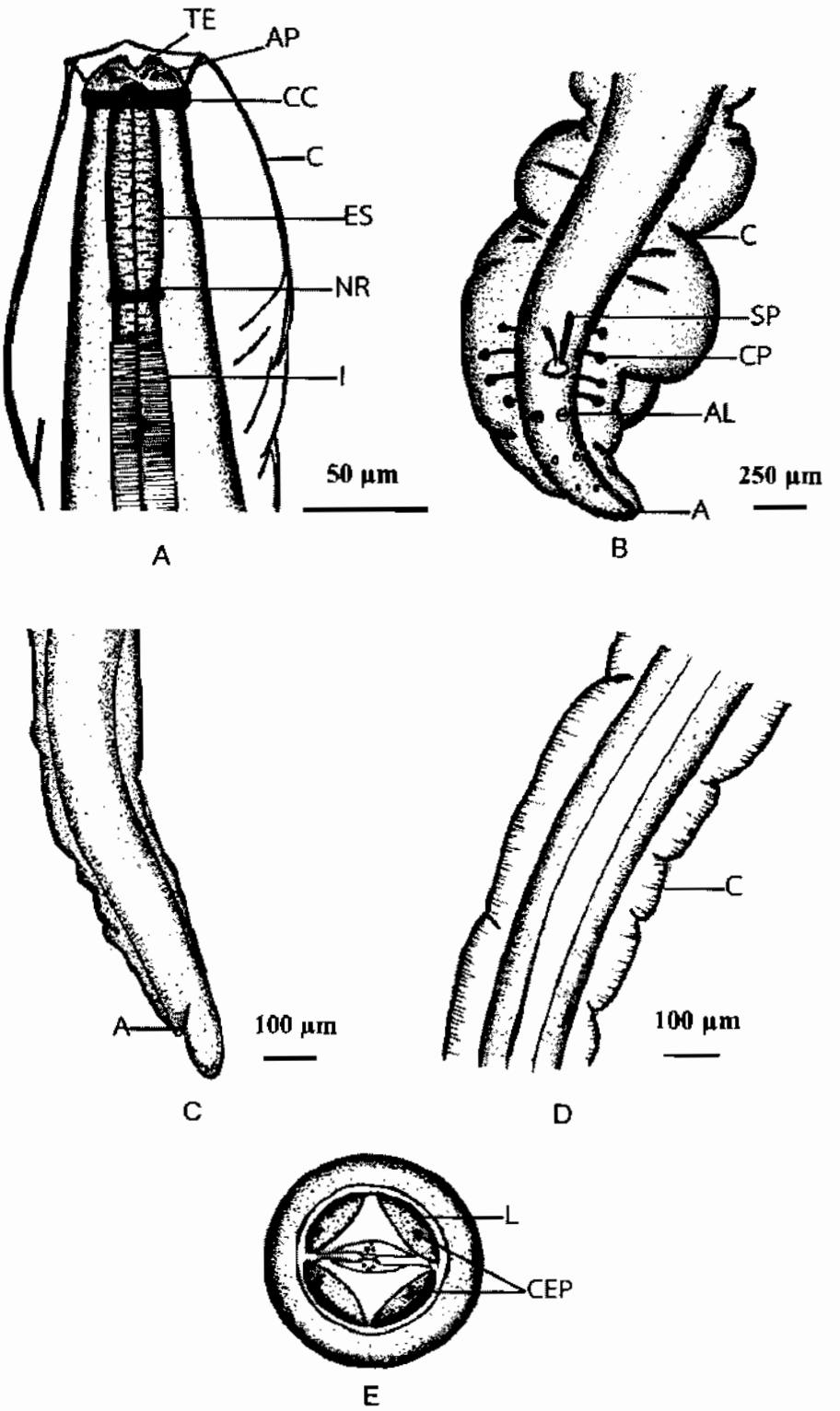
3) ไข่ มีรูปร่างเป็นวงรี ผิวเรียบ เปลือกหนาและเจริญได้ดี

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.9 ภาพถ่าย *Physaloptera* sp. : A, พยาธิทั้งตัว; B, ส่วนหัว; C, ส่วนหางของเพศผู้; D, ส่วนหางของเพศเมีย; E, ลักษณะผิวกลางลำตัว

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.10 ภาพวาด *Physaloptera* sp. : A, ส่วนหัว; B, ส่วนหางของเพศผู้; C, ส่วนหางของเพศเมีย; D, ลักษณะผิวกลางลำตัว; E, ส่วนหัวด้านบน

Mahasarakham University

4.2.6 Family: Spiruridae

Genus: *Protospirura*

Protospirura siamemsis

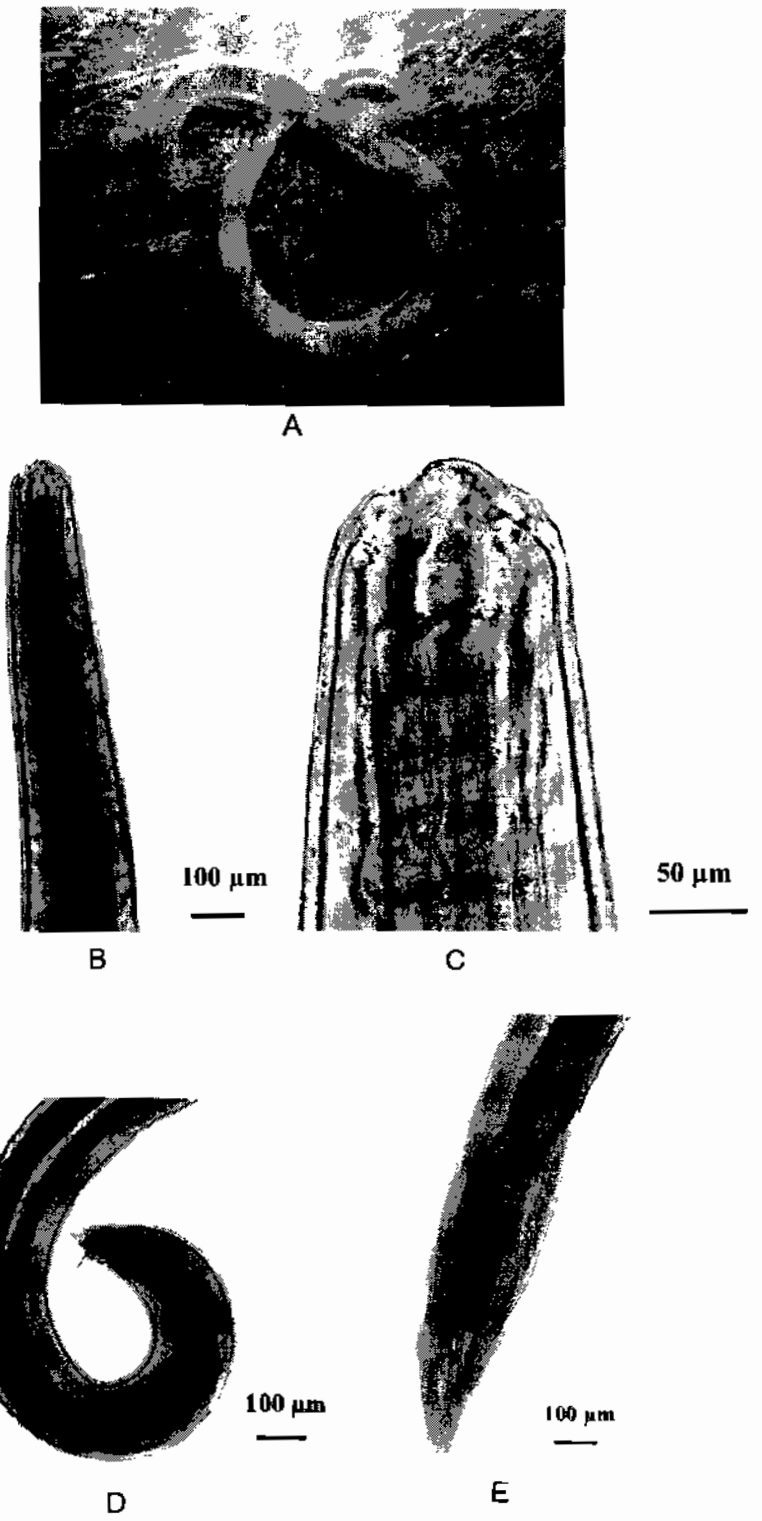
ลักษณะ: เป็นพยาธิตัวกลมขนาดใหญ่พบในกระเพาะอาหาร ลักษณะของผิว (cuticle) หนา มีความโดดเด่นของ pseudolabial ที่มีขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางยกสูงขึ้นเหนือช่องปาก และมีฟันซี่เล็กๆ อยู่ด้านข้าง ผนังด้านข้างของคอหอย (pharynx) หนา ช่องขับถ่ายของเสีย (excretory pore) อยู่ถัดเส้นประสาท (nerve-ring) (ภาพประกอบ 4.11 B, C, 4.12 A และ B) โดยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย

1) เพศผู้ มีลักษณะของหางที่โค้งงอในส่วนท้าย และมี alae โผล่ออกมาอย่างเห็นได้ชัดเจน มีอวัยวะรับความรู้สึกเป็นตุ่มนูน (papillae) 4 คู่ ซึ่งแต่ละตัวมีอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) ที่ไม่เท่ากัน โดยอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) 1 อัน มีความยาวกว่าอันอื่น และมีถุงหุ้มอัณฑะ (ภาพประกอบ 4.11 D และ 4.12 C)

2) เพศเมีย มีลักษณะของหางที่สั้นและเป็นทรงกระบอก มีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) ตรงกลางของลำตัว และภายในมดลูก (uterus) บรรจุไข่

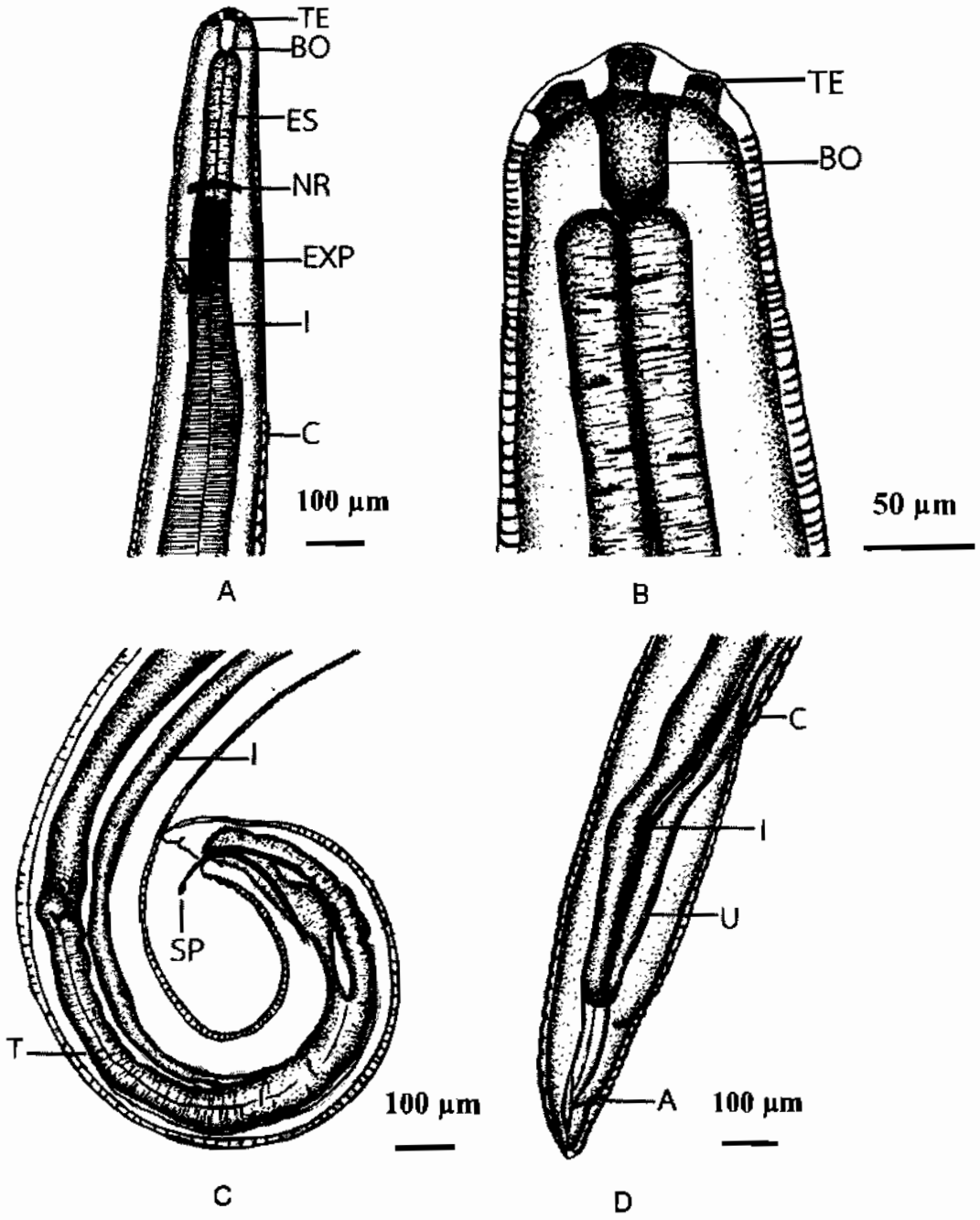
3) ไข่มีลักษณะเป็นวงรี เปลือกหนา และมีตัวอ่อนอยู่ภายใน (ภาพประกอบ 4.11 E และ 4.12 D)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.11 ภาพถ่าย *P. siamensis* : A, พยาธิทั้งตัว; B, ส่วนหัว; C, ลักษณะของฟัน; D, ส่วนหางของเพศผู้; E ส่วนหางของเพศเมีย

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.12 ภาพวาด *P. siamensis* : A, ส่วนหัว; B, ลักษณะของฟัน; C, ส่วนหางของเพศผู้; D, ลักษณะหางของเพศเมีย

Mahasarakham University

4.2.7 Family: Rictulariidae

Genus: *Pterygodermatites*

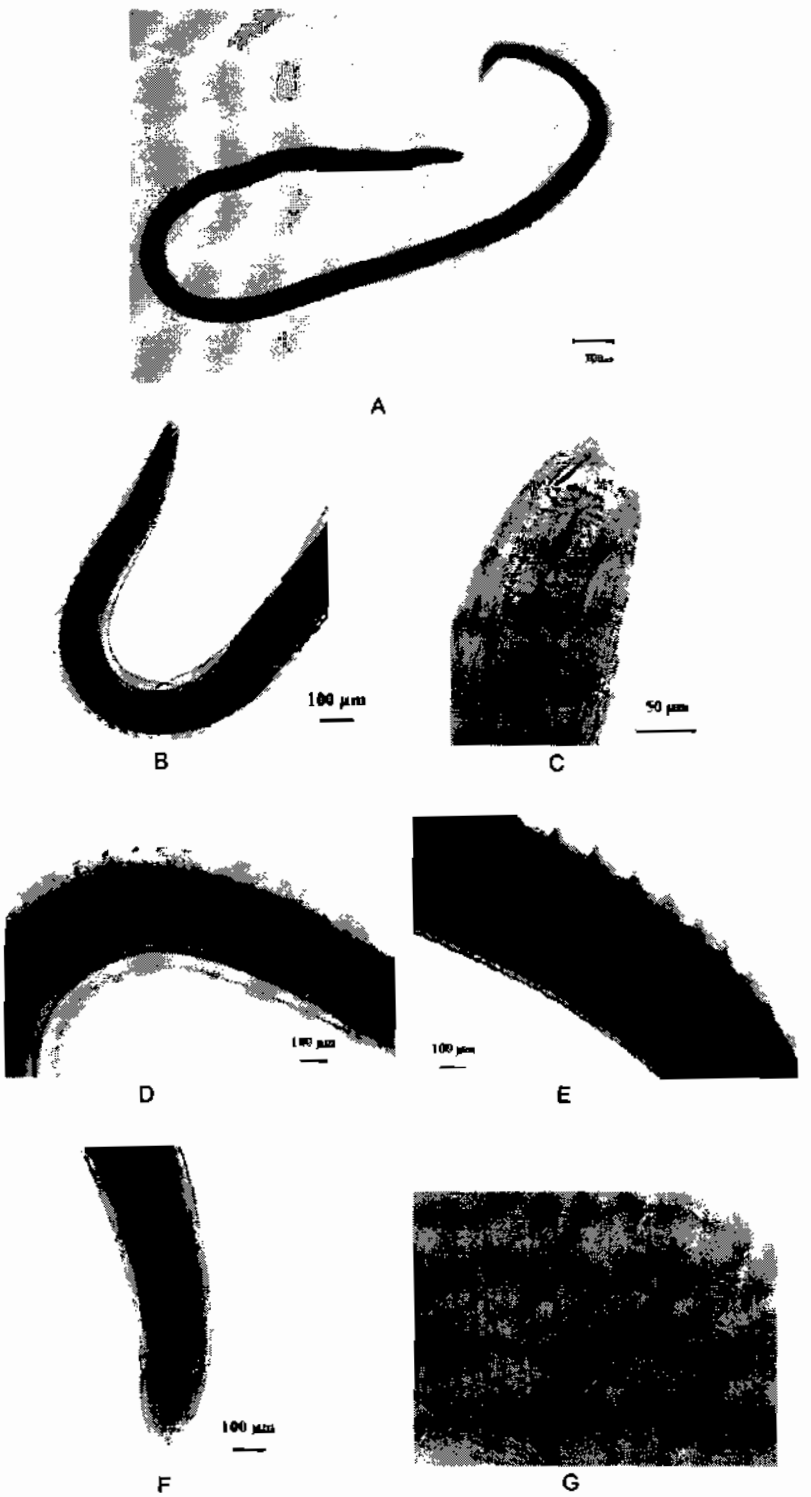
ลักษณะ: เป็นพยาธิตัวกลมขนาดใหญ่พบในลำไส้เล็ก เพศผู้ขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ลักษณะเด่น คือ มีผิวหนัง (cuticle) ที่ปกคลุมด้วยหนาม (spines) ที่มีลักษณะเป็นแผ่น (plate-like structure) (ภาพประกอบ 4.13 B และ 4.14 A) อยู่ด้านหลังของลำตัวทั้งสองข้างและพบมากบริเวณส่วนหน้า (anterior) แล้วค่อยๆ ลดลงในส่วนท้าย (posterior) (ภาพประกอบ 4.13 D, E และ 4.14 C, D) บริเวณปลายศีรษะ (cephalic extremity) มีอวัยวะรับความรู้สึก (papillae) 4 อัน และมี amphids 2 อันอยู่ด้านข้าง ปากแบบเปิด (ภาพประกอบ 4.13 C และ 4.14 B) มีการพัฒนาที่ดีโดยจะมีฟันเป็นอาวุธ หลอดอาหารสั้น (short oesophagus) ช่องขับของเสีย (excretory pore) อยู่หลังถัดจากเส้นประสาทแบบวงแหวน (nerve ring)

1) เพศผู้ มีหางเป็นรูปกรวยและมีตุ่มนูนขนาดเล็ก (papillae) อยู่ส่วนท้ายของหางหลายคู่ ส่วนอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) มีขนาดเล็กและไม่เท่ากัน และมีถุงหุ้มอัณฑะ (gubernaculums)

2) เพศเมีย มีหางเป็นรูปกรวย (ภาพประกอบ 4.13 F และ 4.14 E) ช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) เปิดทางส่วนหน้าใกล้กับส่วนท้ายของหลอดอาหาร (esophagus) (ภาพประกอบ 4.13 B และ 4.14 A)

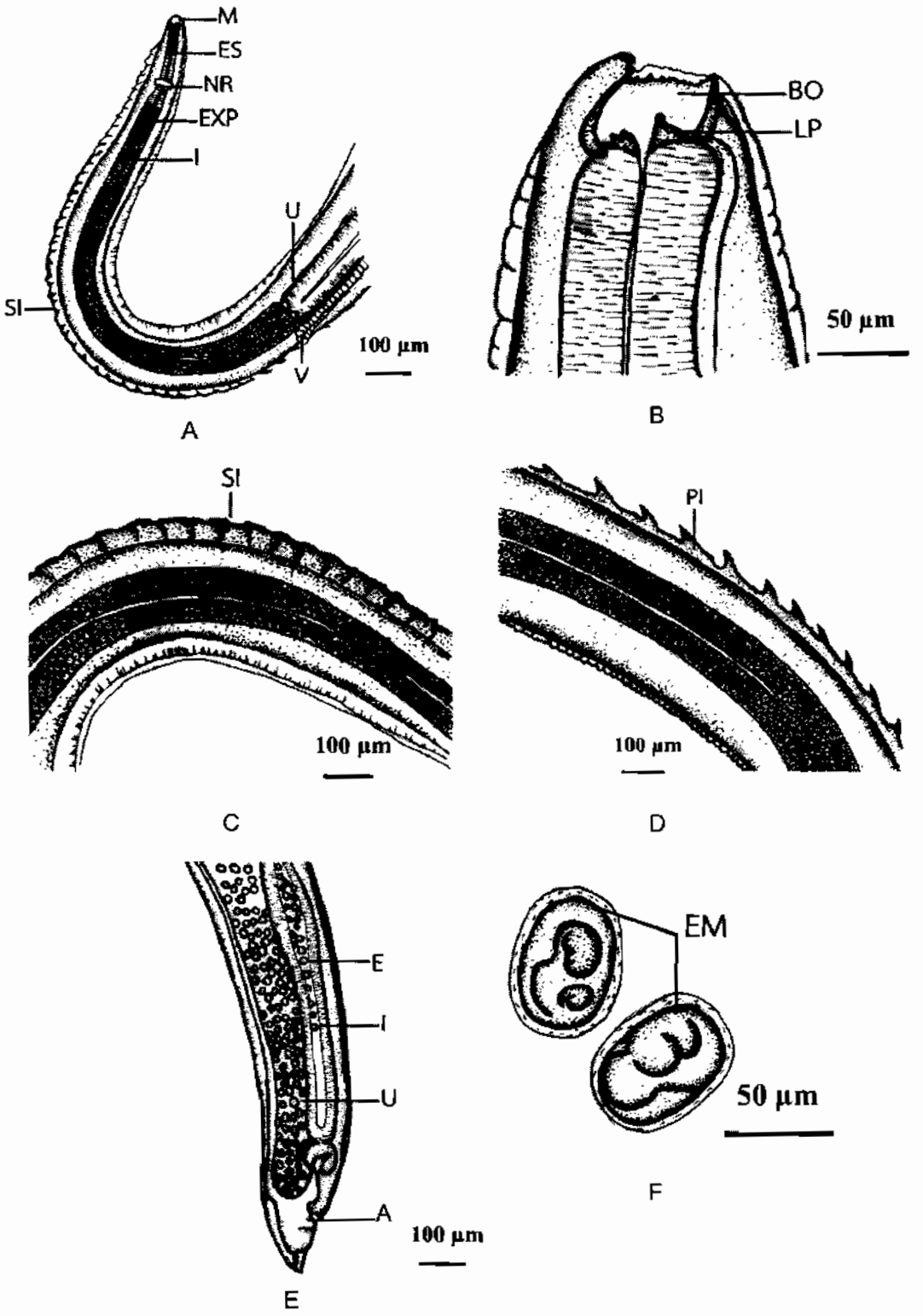
3) ไข่ มีรูปร่างกลมรี ผิวเรียบ เปลือกหนา และมีตัวอ่อนฝังอยู่ ซึ่งไข่แต่ละใบจะพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 (ภาพประกอบ 4.13 G และ 4.14 E, F)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.13 ภาพถ่าย *Pterygodermatites* sp. : A, พยาธิทั้งตัว; B, ลักษณะส่วนต้นของลำตัว; C, ส่วนหัว (cephalic); D, ลักษณะหนามบริเวณส่วนหน้าของลำตัว; E, ลักษณะหนามบริเวณส่วนท้ายของลำตัว; F, ส่วนหางของเพศเมีย; G, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.14 ภาพวาด *Pterygodermatites* sp. : A, ลักษณะส่วนต้นของลำตัว; B, ส่วนหัว; C, ลักษณะหนามบริเวณส่วนหน้าของลำตัว; D, ลักษณะหนามบริเวณส่วนท้ายของลำตัว; E, ส่วนหาง ของเพศเมีย; F, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University

4.1.8 Family: Gongylonematidae

Genus: *Gongylonema*

Gongylonema neoplosticum

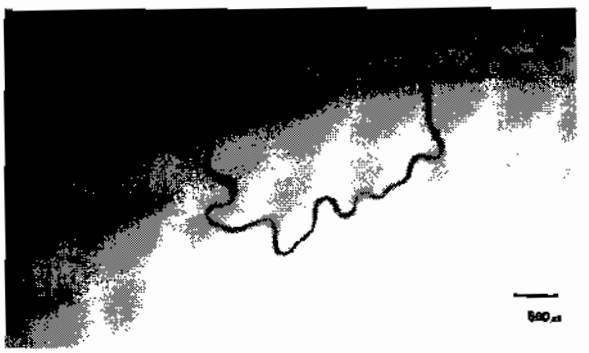
ลักษณะ: เป็นพยาธิตัวกลมที่มีรูปร่างเรียวยาว คล้ายกับเส้นด้ายที่ขดพันกัน พบในผนังกระเพาะอาหาร ลักษณะเด่นคือ ผิว (cuticle) มีลายแบบตามขวาง และมีลักษณะเป็นตุ่มไม่สม่ำเสมอจำนวนมากปกคลุมยาวตั้งแต่บริเวณส่วนหัว (cephalic) จนถึงหลอดอาหาร (esophagus) (ภาพประกอบ 4.15 B และ 4.16 A) มีริมฝีปากที่เล็ก ซึ่งริมฝีปากแต่ละอันจะมีฟันอยู่ด้านใน มีช่องปากเปิด (buccal cavity) เป็นทรงกระบอกและหลอดอาหาร (esophagus) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้ากับส่วนท้าย ซึ่งส่วนหน้าจะสั้นกว่าส่วนท้าย

1) เพศผู้ หางมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย มีอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) ที่ไม่เท่ากัน และมีถุงหุ้มอัณฑะ (gubernaculums)

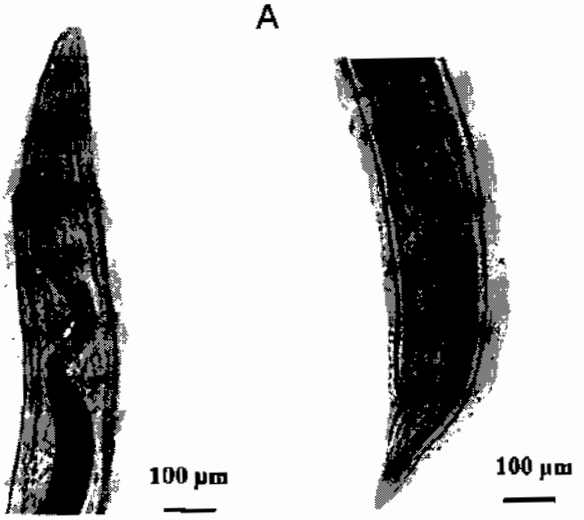
2) เพศเมีย ส่วนปลายสุดของส่วนท้ายลำตัวมีลักษณะโค้งมน มีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) อยู่ส่วนท้ายของลำตัว (ภาพประกอบ 4.15 C และ 4.16 B)

3) ไข่ มีรูปร่างเป็นวงรีและหนา ซึ่งมีตัวอ่อนจำนวนมากอยู่ภายในไข่ (ภาพประกอบ 4.15 D และ 4.16 C)

Mahasarakham University



A

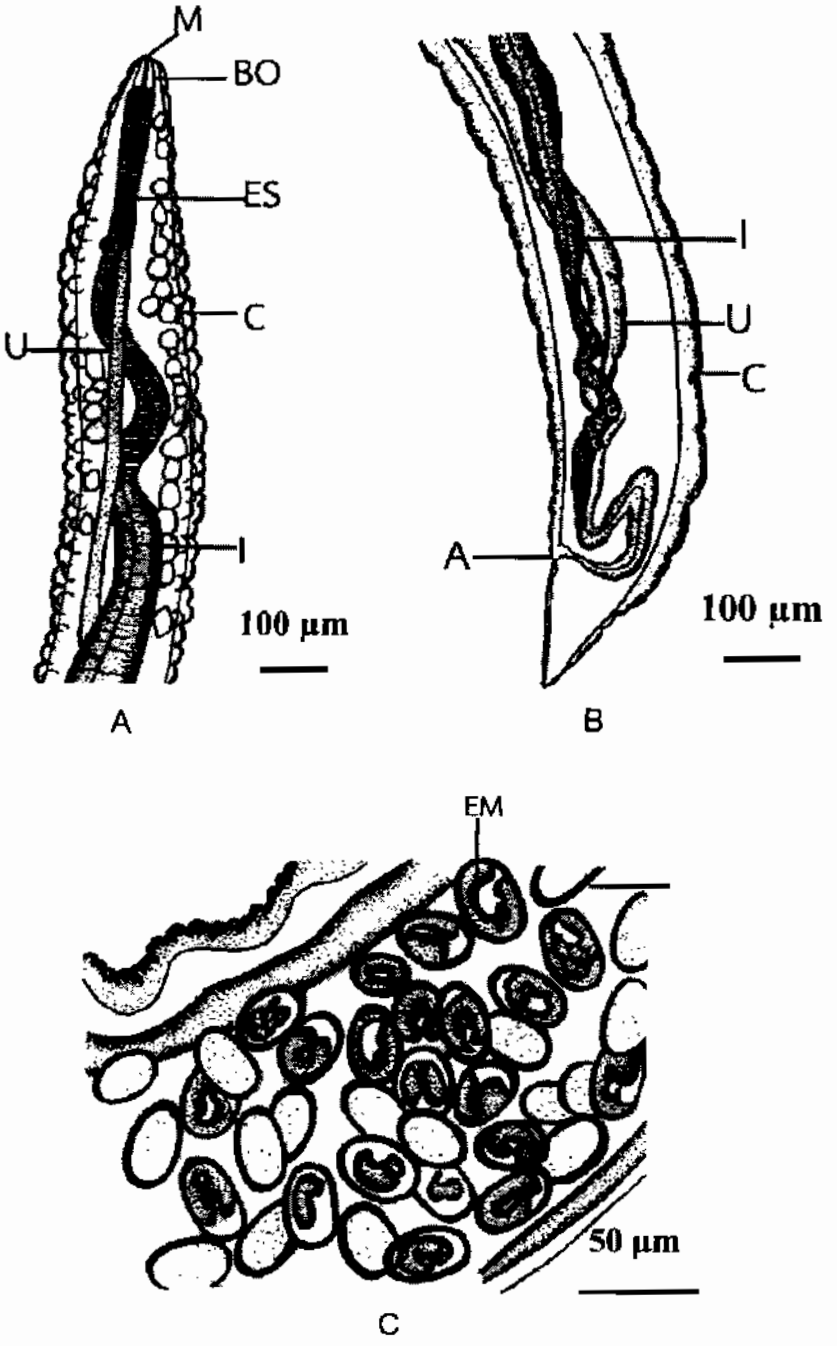


B C

D

ภาพประกอบ 4.15 ภาพถ่าย *G. neoplasticum* : A, พยาธิทั้งตัว; B, ส่วนหัว; C, ส่วนหางของเพศเมีย; D, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.16 ภาพวาด *G. neoplasticum* : A, ส่วนหัว; B, ส่วนหางของเพเมีย; C, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University

Order: Strongylidea

4.1.9 Family: Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*

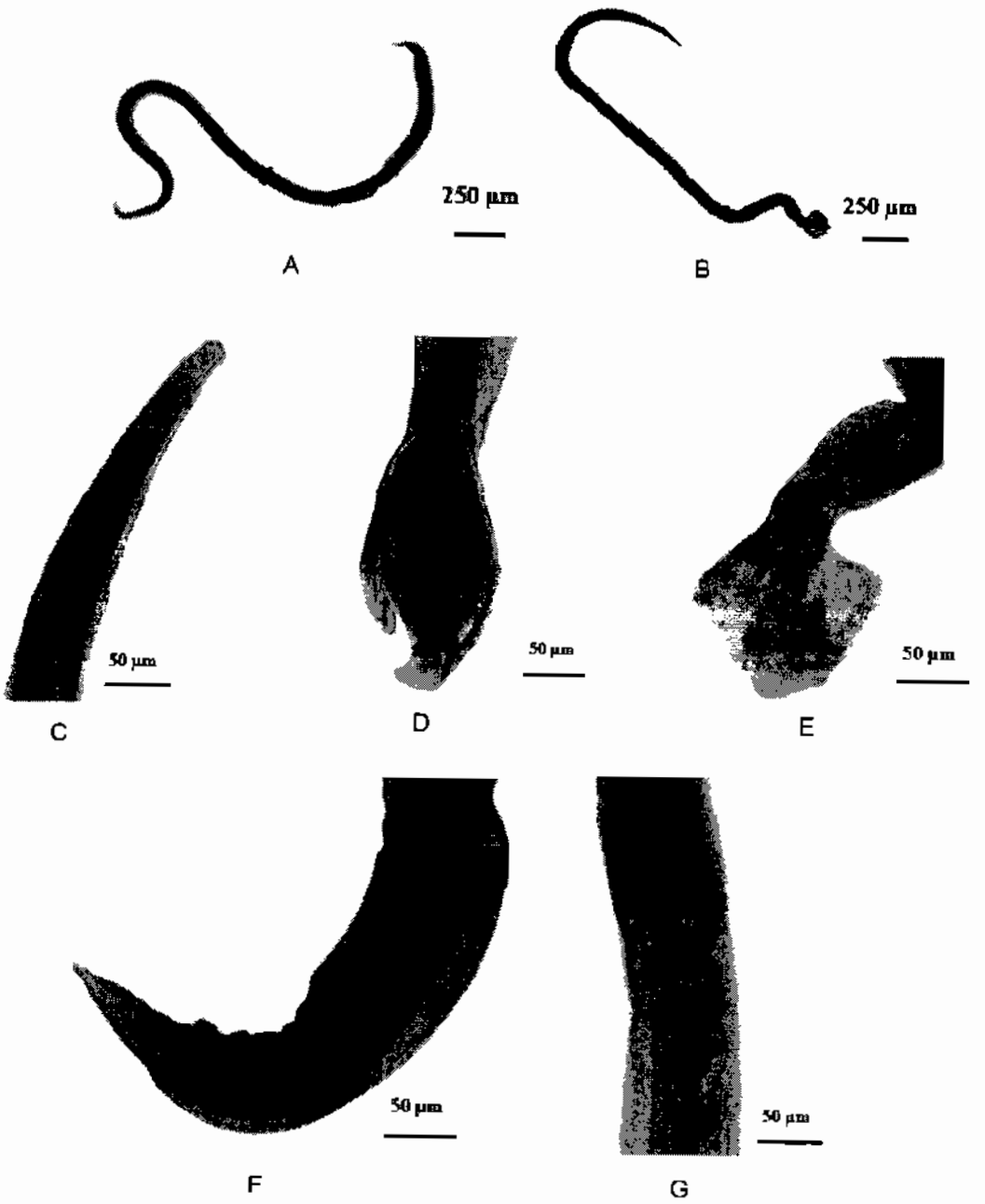
ลักษณะ: เป็นพยาธิตัวกลมที่พบในลำไส้เล็ก มีขนาดเล็กมากลักษณะคล้ายกับเส้นใย ปากเป็นแบบง่ายโดยปกติมีลักษณะตรง ไม่มีช่องปาก ลักษณะเด่น คือ เพศผู้มี bursa มีลักษณะเป็นพู ขยายออกด้านข้าง

1) เพศผู้ บริเวณปลายหางมี bursa ใช้สำหรับยึดเกาะเวลาผสมพันธุ์

2) เพศเมีย มีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ มีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (vulva) บริเวณส่วนท้ายของลำตัว ส่วนหางมีลักษณะเป็นทรงกระบอกปลายแหลม (ภาพประกอบ 4.17 F และ 4.18 F) ซึ่งภายในลำตัวมีมดลูกและมีไข่จำนวนมาก

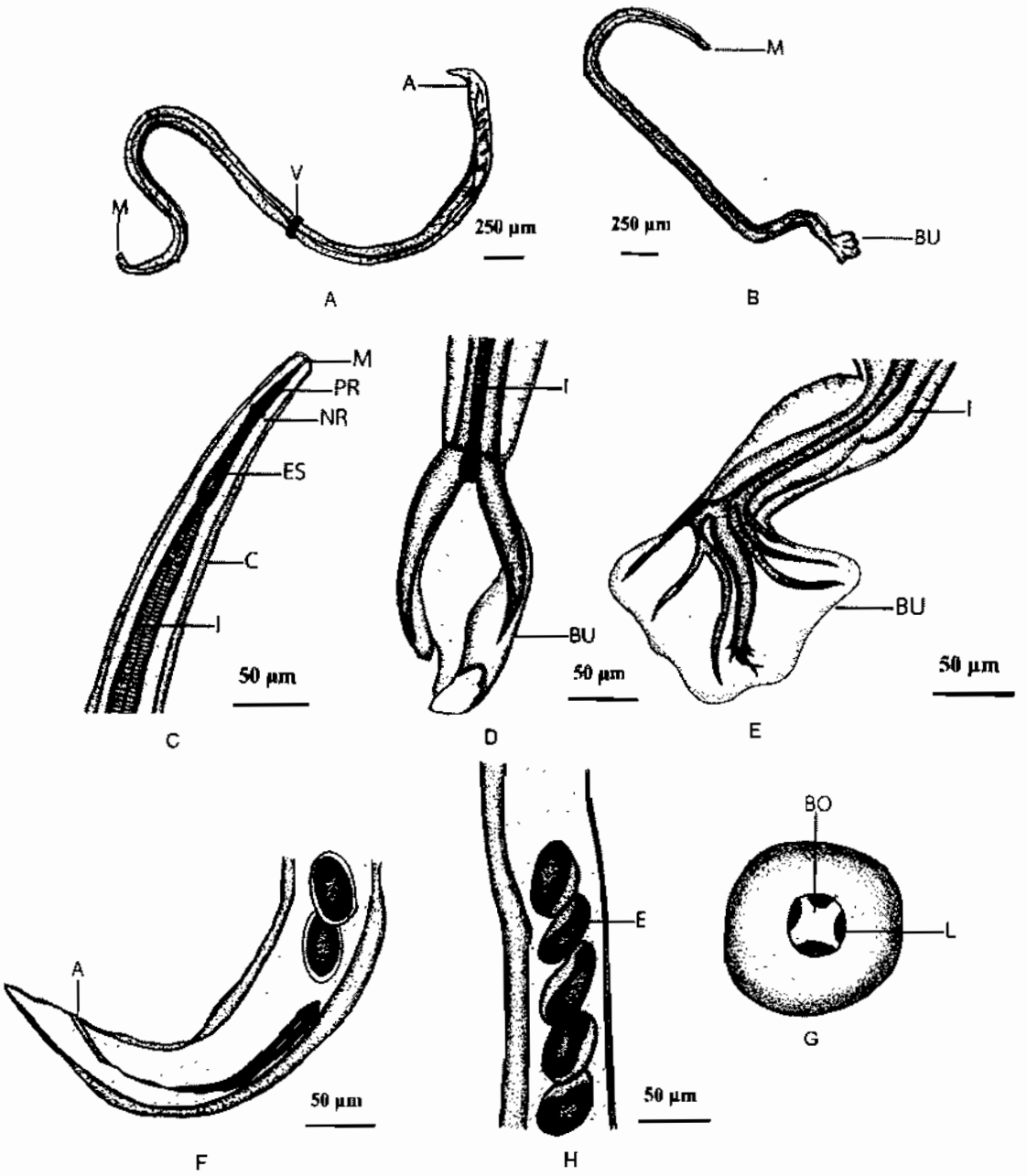
3) ไข่ มีรูปร่างเป็นวงรี และเปลือกบาง (ภาพประกอบ 4.17 G และ 4.18 G)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.17 ภาพถ่าย Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* : A, ลักษณะของเพศผู้; B, ลักษณะของเพศเมีย; C, ส่วนหัว; D, ส่วนหางห้องหลังของเพศผู้; E, ส่วนหางด้านหลังของเพศผู้; F, ส่วนหางของเพศเมีย; G, ลักษณะของไข่

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 4.18 ภาพวาด Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* : A, ลักษณะของเพศผู้; B, ลักษณะของเพศเมีย; C, ส่วนหัว; D, ส่วนหางด้านท้องของเพศผู้; E, ส่วนหางด้านหลังของเพศผู้; F, ส่วนหางของเพศเมีย; G, ลักษณะของไข่; H, ภาพขยายด้านบนของส่วนหัว

Mahasarakham University

4.3 อัตราความชุกของหนอนพยาธิแต่ละชนิด

จากการศึกษาอัตราความชุกของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูจากจังหวัดหนองบัวลำภู สกลนคร มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยพบอัตราการติดเชื้อโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 39.7

โดยหนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ พยาธิตืด *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 12.4 รองลงมาคือ พยาธิตัวกลม *P. siamensis* คิดเป็นร้อยละ 10.9 *S. muris* คิดเป็นร้อยละ 8.2 *Pterygodermatites* sp. คิดเป็นร้อยละ 6.7 *S. obvelata* คิดป็นร้อยละ 2.2 Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* คิดเป็นร้อยละ 1.9 *Gongylanema neoplasticum* คิดเป็นร้อยละ 1.1 *Raillietina* sp. คิดเป็นร้อยละ 0.7 และ *physaloptera* sp. คิดเป็นร้อยละ 0.4 ตามลำดับ (ตาราง 4.2)

4.4 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด

ผลจากการวิเคราะห์อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด พบว่า หนูฟันขาวเล็กมีอัตราความชุกของการติดเชื้อสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 100 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 1 ชนิด คือ *Pterygadermotites* sp. (100%) รองลงมาคือ หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง คิดเป็นร้อยละ 58.3 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 4 ชนิด ได้แก่ *Raillietina* sp. (8.3%), *H. diminuta* (20.8%), *S. muris* (33.3%) และ *P. siamensis* (16.7%) หนูนาเล็ก คิดเป็นร้อยละ 47.1 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 4 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta* (5.9%), *S. muris* (11.8%), *P. siamensis* (5.9%) และ *Pterygadermatites* sp. (17.6%) หนูบ้านท้องขาว คิดเป็นร้อยละ 42.6 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 5 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta* (8.8%), *S. muris* (2.9%) *P. siamensis* (20.6%), *Pterygadermatites* sp. (16.2%) และ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* (1.5%) หนูจี๊ด คิดเป็นร้อยละ 41.1 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 6 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta* (23.3%), *S. obvelato* (6.8%), *Physoloptera* sp. (1.4%), *P. siamensis* (8.2%), *Pterygodermotites* sp. (2.7%) และ *G. neoplasticum* (3.2%) หนูหริ่งนาหางสั้น คิดเป็นร้อยละ 32.6 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 6 ชนิด ได้แก่ *H. diminuto* (4.3%), *S. obvelata* (2.3%), *S. muris* (14.0%), *P. siamensis* (4.7%), *G. neoplasticum* (2.3%), และ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* (4.7%) หนูหริ่งนาหางยาว คิดเป็นร้อยละ 25.0 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 2 ชนิด ได้แก่ และ *P. siamensis* (8.3%) และ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* (16.7) และหนูพุกเล็ก คิดเป็นร้อยละ 21.4 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 3 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta* (7.1%), *S. muris* (14.3%) และ *P. siamensis* (3.6%) ตามลำดับ (ตาราง 4.2)

Mahasarakham University

ตาราง 4.2 อัตราความชุกของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูแต่ละชนิด

ชนิดหนู	จำนวนหนูที่ติดเชื้อหนอนพยาธิ	จำนวนหนูที่ไม่ติดเชื้อหนอนพยาธิ	จำนวนหนูที่ติดเชื้อ (อัตราความชุก %)										
			พยาธิตืด		พยาธิตัวกลม								
			Railietino sp.	*H. diminuta*	*S. obvelata*	*S. muris*	*Physalaptera* sp.	*P. siamensis*	*Pterygodermatites* sp.	*G. neoplasticum*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	รวม
หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง (n=24)	14	10	2(8.3)	5(20.8)	0	8(33.3)	0	4(16.7)	0	0	0	14(58.3)
หนูพุกเล็ก (n=28)	6	22	0	2(7.1)	0	4(14.3)	0	1(3.6)	0	0	0	6(21.4)
หนูฟันขาวใหญ่ (n=2)	2	0	0	0	0	0	0	0	2(100)	0	0	2(100)
หนูหริ่งนาหางยาว (n=12)	3	9	0	0	0	0	0	1(8.3)	0	0	2(16.7)	3(25.0)
หนูหริ่งนาหางสั้น (n=43)	14	29	0	2(4.3)	1(2.3)	6(14.0)	0	2(4.7)	0	1(2.3)	2(4.7)	14(32.6)
หนูจี๊ด (n=73)	30	43	0	17(23.3)	5(6.8)	0	1(1.4)	6(8.2)	2(2.7)	2(2.7)	0	30 (41.1)
หนูนาเล็ก (n=17)	8	9	0	1(5.9)	0	2(11.8)	0	2(5.9)	3(17.6)	0	0	8(47.1)
หนูบ้านท้องขาว (n=68)	29	39	0	6(8.8)	0	2(2.9)	0	14(20.6)	11(16.2)	0	1(1.5)	29(42.6)
รวม (267)	106	161	2(0.7)	33(12.4)	6(2.2)	22(8.2)	1(0.4)	29(10.9)	18(6.7)	3(1.1)	5(1.9)	106(39.7)

4.5 เปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย และเปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างวัยของหนู

จากการศึกษาครั้งนี้พบหนูเพศผู้จำนวน 142 ตัวอย่าง ติดเชื้อหนอนพยาธิจำนวน 58 ตัวอย่าง ในขณะหนูเพศเมียมีจำนวน 125 ตัวอย่าง ติดเชื้อหนอนพยาธิจำนวน 48 ตัวอย่าง (ตาราง 4.3)

ตาราง 4.3 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย

เพศของหนู	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนที่ติดเชื้อ	อัตราความชุก (%)
เพศผู้	142	58	40.8
เพศเมีย	125	48	38.4

หนูตัวเต็มวัยมีจำนวนทั้งหมด 163 ตัวอย่าง ติดเชื้อหนอนพยาธิ 69 ตัวอย่าง และหนูวัยอ่อน จำนวน 104 ตัวอย่าง ติดเชื้อหนอนพยาธิ 37 ตัวอย่าง (ตาราง 4.4)

ตาราง 4.4 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในวัยของหนู

วัยของหนู	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนที่ติดเชื้อ	อัตราความชุก (%)
ตัวเต็มวัย	163	69	42.3
วัยอ่อน	104	37	35.6

โดยจากการหาอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย พบว่า หนูเพศผู้มีแนวโน้มในการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าหนูเพศเมียคิดเป็นร้อยละ 40.8 ส่วนหนูเพศเมียคิดเป็นร้อยละ 38.4 ตามลำดับ และอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างวัยของหนู พบว่า หนูตัวเต็มวัยมีแนวโน้มในการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าหนูวัยอ่อนคิดเป็นร้อยละ 42.3 และ 35.6 ตามลำดับ (ตาราง 4.3 และ 4.4)

เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติด้วย t-test independent พบว่า หนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย และวัยของหนูมีอัตราของการติดเชื้อหนอนพยาธิไม่แตกต่างกัน (ภาคผนวก ก)

Mahasarakham University

4.6 เปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด และแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย

จากการเปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด ได้แก่ จังหวัดหนองบัวลำภู สกลนคร มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่า จังหวัดที่มีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงสุด คือ จังหวัดบุรีรัมย์ คิดเป็นร้อยละ 60.7 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 7 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta, Raillietina* sp., *S. muris, S. abvelata, Physaloptero* sp., *P. siamensis* และ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 21.3รองลงมาคือจังหวัดนครราชสีมา คิดเป็นร้อยละ 53.5 ติดเชื้อพยาธิ 3 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta, P. siamensis* และ *Pterygodematites* sp. หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *P. siamensis* คิดเป็นร้อยละ 25.6 จังหวัดสุรินทร์ คิดเป็นร้อยละ 52.4 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 3 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta, P. siamensis* และ *Pterygadematites* sp. หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *Pterygodematites* sp. คิดเป็นร้อยละ 33.3 จังหวัดอุบลราชธานี คิดเป็นร้อยละ 36 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 5 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta, S. muris, S. obvelata, P. siamensis* และ *G. neoplasticum* หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 12.0 จังหวัดศรีสะเกษ คิดเป็นร้อยละ 32.0 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 4 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta, S. obvelata, P. siamensis* และ *Pterygadematites* sp. หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 24.0 จังหวัดร้อยเอ็ด คิดเป็นร้อยละ 30.0 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 2 ชนิด ได้แก่ *S. muris* และ *P. siamensis* หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *P. siamensis* คิดเป็นร้อยละ 20.0 จังหวัดสกลนคร คิดเป็นร้อยละ 20.0 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 2 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta* และ *P. siamensis* หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *P. siamensis* คิดเป็นร้อยละ 15.0 จังหวัดหนองบัวลำภู คิดเป็นร้อยละ 17.9 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 4 ชนิด ได้แก่ *H. diminuta, S. muris, S. abvelata* และ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *S. muris* คิดเป็นร้อยละ 7.4 และจังหวัดมหาสารคาม คิดเป็นร้อยละ 12.5 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 2 ชนิด ได้แก่ *Raillietina* sp. และ *G. neaplasticum* หนอนพยาธิทั้ง 2 ชนิดมีอัตราความชุกเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 4.2 ตามลำดับ (ตาราง 4.5)

จากการเปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในถิ่นที่อยู่อาศัยทั้ง 4 แบบ ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม และพื้นที่ชุมชน พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่มมีอัตราความชุกสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 43.2 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 5 ชนิด หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *P. siamensis* คิดเป็นร้อยละ 16.2 รองลงมาคือ พื้นที่ชุมชน คิดเป็นร้อยละ 42.1 ติดเชื้อหนอนพยาธิ 9 ชนิด หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 13.1 พื้นที่ป่า คิดเป็นร้อยละ 37.5 ติดหนอนพยาธิ 2 ชนิด หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *Pterygadermatites* sp. คิดเป็นร้อยละ 25.0 และพื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง คิดเป็นร้อยละ 25.6 ติดหนอนพยาธิ 4 ชนิด หนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *H. diminuta* และ *P. siamensis* คิดเป็นร้อยละ 10.3 ตามลำดับ (ตาราง 4.6) เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ถิ่นที่อยู่อาศัยทั้ง 4 แบบ มีอัตราการติดเชื้อของหนอนพยาธิไม่แตกต่างกัน (ภาคผนวก ก)

Mahasarakham University

ตาราง 4.5 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด

จังหวัด (จำนวนตัวอย่างหนูที่พบ)	จำนวนชนิดหนูที่พบ (ชนิด)	จำนวนหนูที่ติดเชื้อ (ตัว)	จำนวนหนูที่ไม่ติดเชื้อ (ตัว)	อัตราความชุก (%)	อัตราความชุก (%) ของหนอนพยาธิ								
					Roillietina sp.	*H. diminuta*	*P. siamensis*	Trichostrogylidae *gen. et sp.*	*Physalaptera* sp.	*S. muris*	*S. obvelata*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.
หนองบัวลำภู (n=28)	5	5	23	17.0	0	3.6	0	3.7	0	7.4	3.7	0	0
สกลนคร (n=20)	6	4	16	20.0	0	5.0	15.0	0	0	0	0	0	0
มหาสารคาม (n=24)	6	3	21	12.5	4.2	0	0	0	0	0	0	4.2	0
ร้อยเอ็ด (n=20)	5	6	14	30.0	0	0	20.0	0	0	5.0	0	0	0
นครราชสีมา (n=43)	3	23	20	53.5	0	16.3	25.6	0	0	0	0	0	23.3
บุรีรัมย์ (n=61)	7	37	24	60.7	1.6	21.3	9.8	6.6	1.6	29.5	1.6	0	0
สุรินทร์ (n=21)	6	11	15	52.4	0	9.5	9.5	0	0	0	0	0	33.3
ศรีสะเกษ (n=20)	2	8	12	32.0	0	24.0	4.0	0	0	0	8.0	0	4.0
อุบลราชธานี (n=25)	3	9	16	36.0	0	12.0	8.0	0	0	4.0	4.0	8.0	0

Mahasarakham University

ตาราง 4.6 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย

ชนิดหนอนพยาธิ	อัตราความชุก (%)				
	พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตรกรรมที่สูง	พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม	พื้นที่ชุมชน	รวม
พยาธิตัวตืด					
Raillietina sp.	0	0	2.7	0.5	0.7
H. diminuta	12.5	10.3	10.8	13.1	12.4
พยาธิตัวกลม					
P. siamensis	0	10.3	16.2	10.4	10.9
Trichostrogylidae *gen. et sp. indet.*	0	0	0	2.7	1.9
Physaloptera sp.	0	0	0	0.5	0.4
S. muris	0	0	5.4	10.9	8.2
S. obvelata	0	2.6	0	2.7	2.2
G. neoplasticum	0	2.6	0	1.1	1.1
Pterygodermotites sp.	25.0	0	13.5	6.0	6.7
รวม	37.5	25.6	43.2	42.1	

Mahasarakham University

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 ความหลากหลายและจำนวนตัวอย่างของหนู (Murid)

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของหนูด้วยวิธีของ Herbreteau *et al.* (2011) โดยการวัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สามารถจำแนกชนิดหนูตามคู่มือการจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Lekagul and McNeely, 1977; Corbet and Hill, 1992; Francis, 2008) พบหนูทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ หนูพุกใหญ่ หรือหนูแผง หนูพุกเล็ก หนูฟันขาวเล็ก หนูหริ่งนาหางยาว หนูหริ่งนาหางสั้น หนูจี๊ด หนูนาเล็ก และหนูบ้านท้องขาว โดยมีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 39.7 ซึ่งหนู 6 ใน 8 ชนิด มีรายงานตรงกับการศึกษาความหลากชนิดและการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กวงศ์ย่อยหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ, 2551) พบหนูทั้งหมด 12 ชนิด ส่วนหนูที่ไม่พบ 6 ชนิดที่แตกต่างกัน ได้แก่ หนูหริ่งใหญ่ หนูฟานเหลือง หนูนาใหญ่ หนูมือลิง หนูหริ่งไม้หางพู่ และหนูฟานเหลือง ขณะที่รายงานของศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ ไม่พบหนูที่เหมือนกับงานวิจัยนี้ 2 ชนิด คือ หนูฟันขาวใหญ่ และหนูนาเล็ก ซึ่งสาเหตุงานวิจัยนี้พบจำนวนชนิดน้อยกว่าและบางชนิดไม่เหมือนกัน อาจเป็นเพราะว่าการศึกษาของศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ ทำการดักจับหนูส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ขณะที่จากการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เก็บตัวอย่างหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จึงทำให้จำนวนตัวอย่างหนูและชนิดหนูที่พบแตกต่างกัน แสดงว่าถิ่นที่อยู่อาศัยและภูมิประเทศเป็นตัวกำหนดที่สำคัญในการพบชนิดหนูต่างกัน (Adler, 2009; Jittapalapong *et al*, 2009; Chaisiri *et al*, 2010)

5.2 สรุปชนิดหนอนพยาธิที่พบในงานวิจัย

จากจำนวนตัวอย่างหนูทั้ง 8 ชนิด พบว่ามีหนอนพยาธิในงานวิจัยพบทั้งหมด 9 ชนิด คือ *Raillietina* sp., *H. diminuta, S. obvelata, S. muris*, *Physoloptera* sp., *P. siamensis, Pterygodematites* sp., *G. neoplasticum*, และ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* โดยหนอนพยาธิเหล่านี้สามารถพบได้ทั่วไปในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Sinniah, 1979; Chenchittikul *et al.*, 1973; Namue and Wongsawad, 1997; Claveria, 2005; Chaisiri *et al.*, 2012) ซึ่งหนอนพยาธิทั้ง 9 ชนิดนี้เคยมีรายงานพบในจังหวัดเลยโดย Chaisiri *et al.* (2010) ที่ทำการศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูชนิดต่าง ๆ พบหนอนพยาธิทั้งหมด 19 ชนิด และในปี ค.ศ. 2012 Chaisiri *et al.* ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของหนอนพยาธิในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบหนอนพยาธิทั้งหมด 21 ชนิด รวมถึง 9 ชนิดในงานวิจัยนี้ด้วย สาเหตุที่งานวิจัยนี้พบจำนวนหนอนพยาธิน้อยกว่าอาจเป็นเพราะจำนวนตัวอย่างหนูที่ดักจับได้มีน้อยกว่า และทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมของถิ่นที่อยู่อาศัยของหนูมีการเปลี่ยนแปลง (Gudissa *et al.*, 2011) เช่น การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อขยายถิ่นที่อยู่อาศัยของมนุษย์เพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ อาหาร

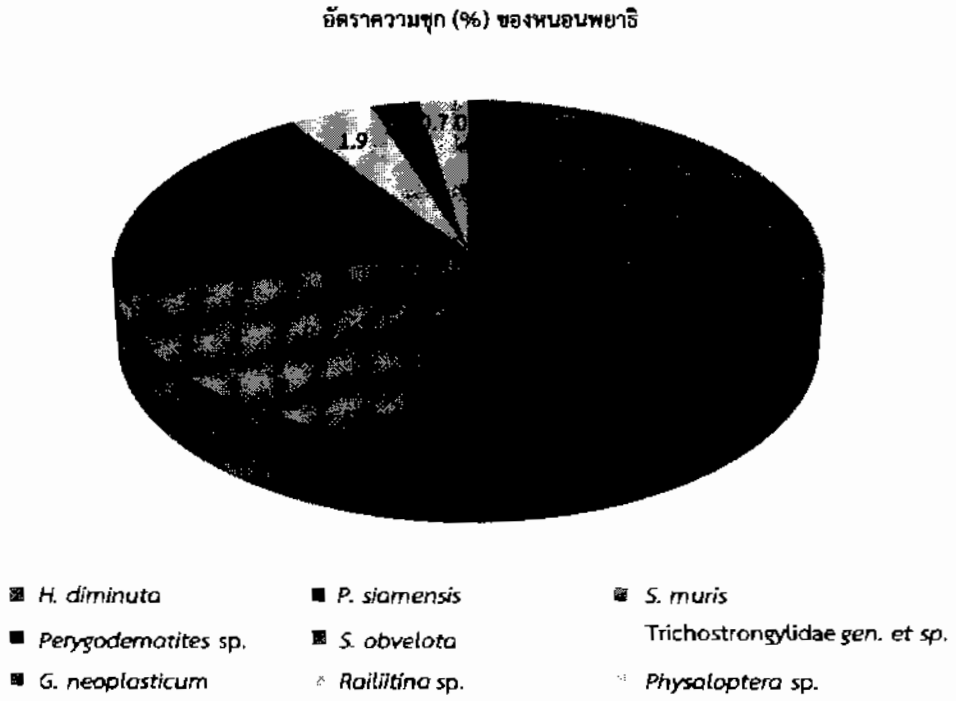
Mahasarakham University

ทางธรรมชาติของหนูลดน้อยลง มีการเพิ่มอัตราการสูญพันธุ์สูงขึ้น ทำให้หนูมีการการอพยพไปแหล่งที่มีอาหารสมบูรณ์กว่าจึงทำให้ชนิดของหนูที่พบลดน้อยลง (Daszak *et al.*, 2000; Patza *et al.*, 2000) เป็นผลทำให้พบชนิดของหนอนพยาธิน้อยลงด้วย

5.3 การศึกษาอัตราความชุกของหนอนพยาธิ

พบว่าหนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ *H. diminuta* คิดเป็นร้อยละ 12.4 (ภาพประกอบ 5.1) ซึ่งพบได้ 6 ใน 8 ชนิดของหนูจากงานวิจัยนี้ โดยหนูเหล่านี้มีความใกล้ชิดกับมนุษย์เพราะจับได้ในแหล่งชุมชน อาทิเช่น หนูบ้านท้องขาว หนูนาเล็ก และหนูจี๊ด เป็นต้น ในขณะที่การศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูชนิดต่าง ๆ ในจังหวัดเลย (Chaisiri *et al.*, 2010c) และการศึกษาความหลากหลายของหนอนพยาธิของหนูในภาคเหนือและภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าหนอนพยาธิตัวกลมวงศ์ Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.* มีอัตราความชุกสูงสุด (Chaisiri *et al.*, 2012) แสดงให้เห็นว่าชนิดของโฮสต์มีความจำเพาะต่อชนิดหนอนพยาธิที่พบต่างกัน (Horwitza and Wilcoxb, 2005) ตรงกับ Koh *et al.* (2004) ที่อธิบายว่าหนอนพยาธิแต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อโฮสต์ต่างกัน บางชนิดสามารถอาศัยอยู่บนโฮสต์ชนิดเดียวหรือหลายชนิด ซึ่งชนิดของโฮสต์สามารถเป็นตัวกำหนดชนิดของหนอนพยาธิได้ และจากการวิจัยครั้งนี้พบหนอนพยาธิที่สามารถติดต่อถึงมนุษย์ได้ 2 ชนิด คือ พยาธิดืด *H.diminuta* (Sinniah, 1979; Chenchittikul *et al.*, 1983) ซึ่งมีอัตราความชุกสูงสุด และ *Raillietina* sp. (Pradatsundarsar, 1968; Areekul and Radomyos, 1970) โดยพบว่าพยาธิตัวตืด *H. diminuta* พบได้ 7 ใน 9 จังหวัด แสดงว่าพยาธิชนิดนี้สามารถแพร่กระจายได้ทุกที่โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Pakdeenarong *et al.*, 2013) ซึ่งพยาธิตัวตืดสกุล *Hymenolepis* เป็นสาเหตุในการเกิด Hymenolapiasis ที่สำคัญทางสาธารณสุขสามารถติดต่อสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงได้ (Ceruti *et al.*, 2001)

Mahasarakham University



ภาพประกอบ 5.1 อัตราความชุกของหนอนพยาธิแต่ละชนิด

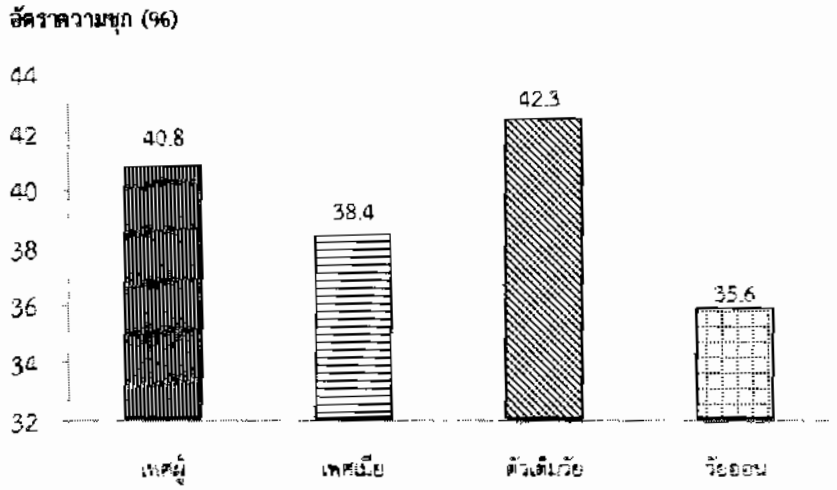
5.4 การศึกษาอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแต่ละชนิด

จากการศึกษาอัตราความชุกในหนูทั้ง 8 ชนิด พบว่าหนูฟันขาวเล็ก มีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงสุด ในขณะที่การศึกษาหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในจังหวัดเลย พบว่าหนูหริ่งนาหางยาว มีอัตราการติดเชื้อของหนอนพยาธิสูงสุด (Chaisiri *et al.*, 2010c) เช่นเดียวกันกับรายงานการติดเชื้อหนอนพยาธิในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่พบว่า หนูหริ่งนาหางยาวและหนูหริ่งใหญ่ มีอัตราการติดเชื้อสูงสุด (Pakdeenarong *et al.*, 2013) สาเหตุที่งานวิจัยนี้พบชนิดของหนูและอัตราการติดเชื้อของหนอนพยาธิแตกต่างจากงานวิจัยอื่น อาจเป็นเพราะลักษณะทางภูมิประเทศต่างกัน จึงทำให้ชนิดของหนูที่พบและอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิต่างกันด้วย (พิสิษฐ์ สุนทราวิฑูร และคณะ, 2557) แสดงว่าถิ่นที่อาศัยและภูมิประเทศเป็นตัวกำหนดที่สำคัญในการพบชนิดหนูและอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิต่างกัน (Adler, 2009; Jittapalapong *et al.*, 2009; Chaisiri *et al.*, 2010c) โดยที่หนูทั้ง 8 ชนิดนี้สามารถพบการกระจายตัวได้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2551 มีรายงานพบความหลากหลายของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด 12 ชนิด (ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ, 2551) ซึ่งครอบคลุมหนูจากงานวิจัยนี้ 6 ชนิด และต่อมามีรายงานพบหนูในจังหวัดสุโขทัยทั้งหมด 8 ชนิด (Changbunjong *et al.*, 2010)

Mahasarakham University

5.5 ผลการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย และการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อระหว่างวัยของหนู

ผลการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมีย พบว่าไม่แตกต่างกัน แต่หนูเพศผู้มีแนวโน้มของการเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าหนูเพศเมีย คิดเป็นร้อยละ 40.8 และ 38.4 ตามลำดับ (ภาพประกอบ 5.2) เนื่องจากหนูเพศเมียมีพฤติกรรมอยู่ในโพรงในการเลี้ยงตัวอ่อนในขณะที่หนูเพศผู้มีพฤติกรรมชอบออกไปหากินเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาจึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อหนอนพยาธิมากกว่าหนูเพศเมีย ซึ่งสอดคล้องกับ Dick *et al.* (2003), Zahn and Rupp (2004) และ Krasnov *et al.* (2005) ที่อธิบายว่าโดยปกติการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูเพศผู้จะพบได้บ่อยและติดเชื้อสูงกว่าหนูเพศเมีย และตรงกับ Poulin (1996) ที่พบว่าสัตว์มีกระดูกสันหลังเพศผู้มีอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิมากกว่าเพศเมีย อาจเนื่องมาจากภายในร่างกายของโฮสต์เพศผู้มีปัจจัยที่สามารถทำให้หนอนพยาธิดำรงชีวิตอยู่ได้มากกว่าโฮสต์เพศเมีย นอกจากปัจจัยทางเพศของหนูที่ทำให้อัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิแตกต่างกันยังมีอีกหลายปัจจัย เช่น พฤติกรรม สรีรวิทยา และถิ่นที่อยู่อาศัย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการได้รับเชื้อปรสิตที่แตกต่างกันด้วย (Eira *et al.*, 2006) เช่นเดียวกันกับวัยของหนูที่พบว่ามีอัตราการติดเชื้อไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้พบว่าหนูตัวเต็มวัยมีแนวโน้มในการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าหนูวัยอ่อน คิดเป็นร้อยละ 42.3 และ 35.6 ตามลำดับ (ภาพประกอบ 5.2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการติดเชื้อหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนู *Rattus tanezumi* จากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ที่พบว่าการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูตัวเต็มวัยและหนูวัยอ่อนไม่แตกต่างกัน (Chaisiri *et al.*, 2010b) แต่หนูตัวเต็มวัยมีอัตราความชุกสูงกว่าหนูวัยอ่อนอาจเป็นเพราะหนูตัวเต็มวัยมีช่วงในการสืบพันธุ์จึงทำให้ภูมิคุ้มกันในร่างกายลดลง และมีเคลื่อนที่หาอาหารบ่อยจึงมีโอกาสทำให้มีการแพร่กระจายของหนอนพยาธิมากกว่าหนูวัยอ่อน (Poulin, 1996)



ภาพประกอบ 5.2 อัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในเพศ และวัยของหนู

Mahasarakham University

5.6 ผลการเปรียบเทียบอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในแต่ละจังหวัด และแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย

จังหวัดที่มีอัตราความชุกของหนอนพยาธิสูงสุด คือ จังหวัดบุรีรัมย์ คิดเป็นร้อยละ 60.7 โดยพบจำนวนชนิดหนูและชนิดหนอนพยาธิมากกว่าจังหวัดอื่น ซึ่งสาเหตุที่ทำให้พื้นที่ 9 จังหวัด มีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะลักษณะภูมิประเทศต่างกันทั้งถิ่นที่อยู่อาศัย อาหาร และสภาพภูมิอากาศ จึงเป็นผลทำให้อัตราการติดเชื้อต่างกันด้วย แสดงว่าลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดทำให้พบชนิดหนูและชนิดของหนอนพยาธิที่เหมือนหรือแตกต่างกัน สอดคล้องกับ Muennoo *et al.* (2000) รายงานว่าการติดเชื้อหนอนพยาธิแต่ละชนิดจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ โดยหนอนพยาธิบางชนิดอาจพบในแต่ละภูมิภาคที่ต่างกัน

จากการศึกษาพบว่าถิ่นที่อยู่อาศัยทั้ง 4 แบบ ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง พื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่ม และพื้นที่ชุมชน มีอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่มมีแนวโน้มในการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าถิ่นที่อยู่อาศัยแบบอื่น ซึ่งตรงกับการศึกษาความหลากหลายของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่มมีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงสุด (Chaisiri *et al.*, 2012) และสอดคล้องกับ Chaisiri *et al.* (2010b) รายงานว่าชนิดของหนอนพยาธิที่พบเป็นจำนวนมากขึ้นอยู่กับถิ่นที่อยู่อาศัย ซึ่งถิ่นที่อยู่อาศัยของหนูก็เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้พบชนิดหนอนพยาธิและอัตราการติดเชื้อหนอนพยาธิในหนูแตกต่างกัน จากการวิจัยครั้งนี้โดยส่วนใหญ่พบการติดเชื้อหนอนพยาธิในพื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่มและพื้นที่ชุมชน โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนที่พบชนิดหนอนพยาธิทั้ง 9 ชนิด แสดงให้เห็นว่าถิ่นที่อยู่อาศัยทั้ง 2 แบบ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหนอนพยาธิจากหนูสู่มนุษย์มากที่สุด

Mahasarakham University

ตาราง 5.1 สรุป

พื้นที่	จำนวนหนู								อัตราความชุก (%) ของหนอนพยาธิ									
	หนูพุกใหญ่หรือหนูผสม	หนูพุกเล็ก	หนูฟันขาวเล็ก	หนูหริ่งนาหางยาว	หนูหริ่งนาหางสั้น	หนูนา	หนูท้องขาวเล็ก	หนูป่าท้องขาว	*Railletina* sp.	*H. diminuta*	*S. obvelata*	*S. muris*	*Physalopters* sp.	*P. siamensis*	*Pterygodermatites* sp.	*G. neoplasticum*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	รวม (อัตราความชุก %)
จังหวัด																		
หนองบัวลำภู	0	7	0	2	3	3	0	13	0	3.6	3.7	7.4	0	0	0	0	3.7	17.0
สกลนคร	3	2	0	1	3	2	0	9	0	5.0	0	0	0	15.0	0	0	0	20.0
มหาสารคาม	2	6	0	2	9	4	1		4.2	0	0	0	0	0	0	4.2	0	12.5
ร้อยเอ็ด	2	6	0	0	3	2	5	2	0	0	0	5.0	0	20.0	0	0	0	30.0
นครราชสีมา	0	0	0	2	0	1	0	40	0	16.3	0	0	0	25.6	23.3	0	0	53.5
บุรีรัมย์	16	7	0	4	15	13	3	3	1.6	21.3	1.6	29.5	1.6	9.8	0	0	6.6	60.7
สุรินทร์	0	0	2	1	6	8	3	1	0	9.5	0	0	0	9.5	33.3	0	0	52.4
ศรีสะเกษ	1	0	0	0	0	24	0	0	0	24.0	8.0	0	0	4.0	4.0	0	0	32.4
อุบลราชธานี	0	0	0	0	4	16	5	0	0	12.0	4.0	4.0	0	8.0	0	8.0	0	36.0
ถิ่นที่อยู่อาศัย																		
ป่า	0	0	2	1	4	1	0	0	0	12.5	0	0	0	0	25.0	0	0	37.5
เกษตรกรรมที่สูง	3	7	0	1	4	11	4	9	0	10.3	2.6	0	0	10.3	0	2.6	0	25.6
เกษตรกรรมที่ลุ่ม	4	13	0	2	6	1	3	8	2.7	10.8	0	5.4	0	16.2	0	13.5	0	43.2
ชุมชน	17	8	0	8	29	60	10	51	0.5	13.1	2.7	10.9	0.5	10.4	6.0	1.1	2.7	42.1
รวม (อัตราความชุก %)	58.3	21.4	100	25.0	32.6	41.1	47.1	42.6	0.7	12.4	2.2	8.2	0.4	10.9	6.7	1.1	1.9	39.7

Mahasarakham University

5.7 สรุป

จากการศึกษาระบาดวิทยาของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบหนูทั้งหมด 8 ชนิด ติดเชื้อหนอนพยาธิ 9 ชนิด โดยหนูที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ หนูฟันขาวเล็ก ส่วนหนอนพยาธิที่มีอัตราความชุกสูงสุด คือ พยาธิตืด *H. diminuta* ในขณะที่การเปรียบเทียบอัตราความชุกในหนูเพศผู้กับหนูเพศเมียพบว่าไม่แตกต่างกัน แต่หนูเพศผู้มีแนวโน้มในการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงกว่าหนูเพศเมีย เช่นเดียวกันกับวัยของหนูที่พบว่าการติดเชื้อหนอนพยาธิไม่แตกต่างกัน แต่หนูตัวเต็มวัยมีแนวโน้มการติดเชื้อสูงกว่าหนูวัยอ่อน ส่วนการศึกษาอัตราความชุกในแต่ละจังหวัด และในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย พบว่า จังหวัดบุรีรัมย์ และพื้นที่เกษตรกรรมที่ลุ่มมีอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิสูงสุด

นอกจากนี้ยังพบว่าจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี พื้นที่เกษตรกรรมที่สูง และพื้นที่ชุมชนมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อหนอนพยาธิที่สามารถติดต่อถึงมนุษย์ได้ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวพบหนูจี๊ดจำนวนมาก ซึ่งจากการวิจัยพบว่าหนูชนิดนี้เป็นโฮสต์กักตุนพยาธิตืด *H. diminuta* ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค Hymenolepiasis ที่สำคัญทางสาธารณสุข โดย *H. diminuta* พบการกระจายใน 6 จังหวัด และยังพบได้ในถิ่นที่อยู่อาศัยทั้ง 4 แบบ อีกทั้งยังพบว่าพื้นที่ชุมชนติดเชื้อหนอนพยาธิทุกชนิด (ตาราง 5.1) โดยที่จังหวัดศรีสะเกษและอุบลราชธานีมีอัตราความชุกของหนอนพยาธิชนิดนี้สูงกว่าจังหวัดอื่น (ภาพประกอบ 5.3) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงระบาดวิทยาและอัตราความชุกของการติดเชื้อหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูแต่ละชนิด ความแตกต่างในการติดเชื้อหนอนพยาธิระหว่างเพศ วัย และถิ่นที่อยู่อาศัยที่ต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานของการศึกษาในการตรวจสอบการติดเชื้อหนอนพยาธิชนิดต่าง ๆ ในหนูได้ และทราบสถานการณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหนอนพยาธิของประชากรในแต่ละพื้นที่ ผลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญในวางแผนและป้องกันหนอนพยาธิจากหนูสู่มนุษย์ต่อไป

5.8 ข้อเสนอแนะในการป้องกันและการระบาด

ควรศึกษาอัตราความชุกของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของหนูในแต่ละภูมิภาค เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบการติดเชื้อ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อทางสาธารณสุขในประเทศไทยต่อไป

Mahasarakham University

เอกสารอ้างอิง

Mahasarakham University

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ ขันเงิน, อรอุมา กฤษณะกาฬ, กิตติยา ศิลาวงศ์ (2553) ระดับความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคปลาดิบของประชาชนในตำบลโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ. *วารสารศรีวนาลัยวิจัย*, 1 (2), 76-87.

เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ (2540) *ความหลากชนิดและนิเวศวิทยาของหนู ในพื้นที่เกษตรกรรมริมชายฝั่งแม่น้ำโขง อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [2010] *History & Geographic distribution*. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.cai.md.chula.ac.th/lesson/ lesson4813/html/01histo.html [3 พฤษภาคม 2557]

ณัฐวุฒิ แก้วพิทูลย์ (2553) พยาธิใบไม้ตับในประเทศไทย. *วารสารวิชาการ มอบ*, 12(1), 49-63.

ณัฏฐวุฒิ แก้วพิทูลย์ สรญา แก้วพิทูลย์ (2533) พยาธิเข็มหมุดในเด็กก่อนปฐมวัย อำเภอวารินชำราบ จังหวัด อุบลราชธานี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 12 (3), 47-53.

ณัฏฐวุฒิ แก้วพิทูลย์ อัฐพงศ์ สถาพลรัชภูมิ สรญา แก้วพิทูลย์ วรรณพร รัตนศฤงค์ และคณะ (2553) การระบาดเชิงพื้นที่ของโรคพยาธิใบไม้ตับในประเทศไทย. *ศรีนครินทร์เวชสาร*, 26(1), 113.

นริศร นางาม (2543) วิธีการป้องกันและกำจัดหนู. *ศูนย์บริการวิชาการ*, 8(1) 35-38.

พวงทอง บุญทรง และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ (2541) *ความเสียหาย และประชากรหนูในไร่ถั่วเหลือง*. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ, กองกฎีและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พิสิษฐ์ สุนทราวิทูร เก่ง เจียมกิจวัฒนา และงามนิตย์ ราชกิจ. (2557) ความชุกของตัวอ่อนพยาธิใบไม้เซอร์คาเรียในปลาวงศ์ปลาตะเพียน อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย. *วารสารวิทยาศาสตร์ มช*, 42(3), 544-550.

วัชริยา ภรีวิโรจน์กุล (2554). การสำรวจชนิดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียจากบางท้องที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง* , 5(2), 75-86.

วันชัย มาลีวงษ์ (2544) *ปรสิตวิทยาทางการแพทย์*. พิมพ์ครั้งที่ 2 บรรณาธิการขอนแก่น, คลังนานาวิทยา.

ศักดิ์ศิริ ศูนย์จันทร์ และคมศร เลาห์ประเสริฐ (2551) *ความหลากชนิดและการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กวงศ์ย่อยหนูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. ใน: สภาวิจัยแห่งชาติ (บรรณาธิการ). มหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 1-10.

เสรี อุ่นยวง (2543) *ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ, องค์การค้าคุรุสภา.

องุ่น เกียรติวุฒิ, บุญเยี่ยม เกียรติวุฒิ, สุภาพ แซ่พู่ (2528) *การศึกษาขนาดยา Praziquantel ที่ใช้ในการรักษาพยาธิตืดแคระ (Hymenolepis nana) ที่สถานเลี้ยงเด็กกำพร้าพญาไท กรุงเทพมหานคร*. ใน: นภา ขันสุภา (บรรณาธิการ) *การประชุมวิชาการของสัตว์แพทยสมาคม*. 12-14 ธันวาคม 2527, ประเทศไทย: บีแอลเคการพิมพ์. หน้า 93.

Mahasarakham University

Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S, Hartwich G, Bain O, Petter AJ, Quentin JC, Lichtenfels JR and Durette MC (1974) *Cih Key to the nemotode parasites of vertebrate*, 10th ed. England, Commonwealth Agricultural Bureaux, Press.

Anderson RC (2000) *Nematode Porasites of Vertebrotes: Their Development and Transmission*, 2nd. CABI Publishing, New York.

Adler GH (2009) Habitat relations within lowland grassland rodent communities in Taiwan. *Journal of Zoology*, 237(4), 563-576.

Aplin KP, Brown PR, Jacob J, Krebs C and Singleton GR (2003) *Field methods for rodent studies in Asio and the Indo-Pocific*. Canberra, ACIAR Monograph.

Areekul S and Radomyos P (1970) Preliminary report of *Raillietino* sp. infection in man and rats in Thailand. *The Southeost Asion Journol of Tropicol Medicine ond Public Heolth*, 1(1), 559.

Baylis HA (1922) Observation on certain cestodes of rats, with an account of a new species of *Hymenolepis*. *Porositology*, 14(1), 1-8.

Beaver PC, Jung RC and Cupp EW (1984) *Clinical porositology*, 9th ed. London, Philadelphia, Press.

Behnke JM, Eira C, Rogan M, Gilbert FS, Torres J, Miquel J and Lewis JW. (2009) Helminth species richness in wild wood mice, *Apodemus sylvoticus*, is enhanced by the presence of the intestinal nematode *Heligmosomoides polygyrus*. *Parositology*, 136(7), 793–804.

Bhamarapravati N, Thammavit W and Vajrasthira S (1978) Liver changes in hamsters infected with a liver fluke of man, *Opisthorchis viverrini*. *Americon Journal of Tropicol Medicine ond Hygiene*, 27(4), 787-94.

Brown HW (1964) Cestoda in Basic Clinical Parasitology. 3rd ed. Appleton New York, Century – Crofts.

Buckley JJC (1964) The problem of gastrodiscoides hominis (Lewis and Mcconnell, 1876) Leiper, 1913. *Journol of Helminthology*, 38(1), 1-6.

Campbell WC (1990) *Trichinello ond Trichinosis*. New York, CAB Direct.

Kazura JW (1990) Trichinosis. In: Warren KS, Mahmoud AFF (eds.) *Tropicol Gergrophicol Medicine*. 2nd ed. New York, Mc Graw Hill, Press. pp 442-446.

Carleton MD, Anderson S and Jones J (1984) Orders and families of recent mammals of the world. 3rd ed. New York, Wiley-Inter Science Publication.

Center for Disease Control and Prevention [2013] *Parosites - Echinostomiosis (also os known os Trichinosis)* [Online]. Available form: http://www.cdc.gov/dpdx/echinostomiasis/index.html [Cited 28 May 2014].

Mahasarakham University

Center for Disease Control and Prevention [2013] *Parasites - Hymenolepiasis (also known as Trichinosis)* [Online]. Available form: http://www.cdc.gov/dpdx/hymenolepiasis/ [Cited 28 May 2014].

Center for Disease Control and Prevention [2013] *Porosites -Trichinellosis (olso known os Trichinosis)* [Online]. Available form: http://www.cdc.gov/ parasites/trichinellosis/biology.html [Cited 28 May 2014].

Center for Disease Control and Prevention [2015] *Porosites* - Angiostrongylus *(olso as known as Trichinosis)* [Online]. Available form: http://www.cdc.gov/parasites/angiostrongylus/biology.html [Cited 28 May 2014].

Ceruti RO, Sonzongni F, Origgi F, Vezzoli S, Cammarata AM, Guisti and Scanziani E (2001) Capilaria hepatica infection in wild brown rats (Rattus norvegicus) from the urban area of Milan, Italy. *Journal of veterinary medicine. B, Infectious diseases and veterinary public health*, 48(3), 235-240.

Chaisiri K, Chaeychomsri W, Siruntawineti J, Bordes F, Herbreteau V and Morand S (2010a) Hunman-dominated habitats and helminth parasitism in Southeast Asian Murids. *Porasitology*, 107(4), 931-937.

Chaisiri K, Chaeychomsri W, Siruntawineti J, Ribas A, Herbreteau V and Morand S (2010b) Gastrointestinal Helminth Infections in Asian House Rats *(Rattus tonezumi)* from Northern and Northeastern Thailand. *Jaurnal of Tropical Medicine and Porasitology*, 33(1), 29-35.

Chaisiri K, Chaeychomsri W, Siruntawineti J, Herbreteau V and Morand S (2010c) Gastrointestinal Helminth Fauna in Rodent from Loei Province, Thailand. *SWU science Journol*, 44(2), 111-126.

Chaisiri K, Chaeychomsri W, Siruntawineti J, Ribas A, Herbreteau V and Morand S (2012) Diversity of Gastrointestinal Helminths among Murid Rodents from Northern and Northeastern Thailand. *Southeast Asian Journal Tropicol Medicine and Public Health*, 43(1), 21-28.

Changbunjong T, Weluwanarak T, Chamsai T, Sedwisai P, Ngamloephochit S, Suwanpakdee S, Yongyuttawichai P, Wiratsudakul A, Chaichoun K and Ratanakorn P (2010) Occurrence of ectoparasites on rodents in Sukhothai Province, northern Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropicol Medicine and Public Health*, 41(6),1330-1334.

Chaval Y, Dobigny G, Michaux J, Pages M, Corbisier CF, Cosson J and Herbreteau V (2010) A multi-approach survey as the most reliable tool to accurately assess biodiversity: the example of Thai murine rodents. *Kasetort journal*, 44(4), 590–603.

Mahasarakham University

Chenchittikul M, Daengpium S, Hasegawa M and Itoh T, Phanthumachinda B (1983) A study of commensal rodents and shrews with reference to the parasites of medical importance in Chanthaburi Province, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 14(2), 255-259.

Chitchang S, Sooksata N and Radomyos P (1975) A case report of *Hymenolepis diminuta* in Bankok, Thailand. *Southeast Asian Jaurnol of Tropicol Medicine and Public Health*, 9(4), 534-535.

Claveria FG, Causapin J, Guzman MA, Toledo MG and Salibay C (2005) Parasite biodiversity in Rattus spp. caught in wet markets. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 36(4), 146–148.

Colin G and Ogden (1916) *Observations on the systematics of nematodes belonging ta the genus Syphacia*. London, Bulletin of the British Museum (Natural History).

Corbet GB and Hill JE (1992) *The Mammals of the Indomalayan region: A systematic review*. London, Oxford university press.

Daszak P, Cunningham AA and Hyatt AD (2000) Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health. *Science*, 287(2), 433–449.

Davis PH, Mill RR and Tan K (1988) *Flora of Turkey and the East Aegeon Islands*, Edinburgh University

Dick CW, Gannon MR, Little WE and Patrick MJ (2003) Ectoparasite associations of bats from Central Pennsylvania. *Journol of Medical Entamology*, 40(6), 813–819.

Eira C, Torres J, Vingada J and Miquel J (2006) Ecological aspects influencing the helminth community of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* in Dunas de Mira, Portugal. *Acta Parasitolagica*, 51(4), 300–308.

Francis CM (2008) *A field guide to themammals of Thailand and South-east Asio*. Thailand, Asia Books Co., Ltd.

Featured Creatures [2013] *Introduction and Distribution - Life Cycle - Epidemiology - Morphology -Management - Selected References*. [Online]. Available from: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/nematode/rat_lungworm.htm [Cited 20 May 2014].

Gudissa T, Mazengia H, Alemu S and Nigussie H (2011) Prevalence of gastrointestinal parasites of laboratory animals at Ethiopian Health and Nutrition Research Institute (EHNRI), Addis Ababa. *Journal of Infectious Diseases and Immunity*, 3(1), 1-5.

Mahasarakham University

Hadidjaja P and Oemijati S (1969) *Echinistama* infection in Indinesia with a special study on *Echinastama malayanum*. In: *Proceedings of the Fourth Southeast Asian Seminar on Parasitology and Tropical Medicine, Schistasomiasis and other Snail-Transmitted Helminthasis, Manila, 24-27 Fubruary 1969*; pp. 167-170.

Jittapalapong S, Herbreteau V, Hugot JP, Arreesrisom P, Karnchanabanthoeng A, Rerkamnuaychoke W, Morand S (2009) Relationship of Parasites and Pathogens Diversity to Rodents in Thailand. *Kasetsart Journal Natural Science* 43(1): 106-117.

Liver fluke infection and cholangiocarcinoma: model of endogenous nitric oxide and extragastric nitrosation in human carcinogenesis. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 305(2), 241-251.

Harandi MF, Madjdzadeh SM and Ahmadinejad M (2014) Helminth parasites of small mammals in Kerman province, southeastern Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 23(1), 1-6.

Herbreteau V, Rerkamnuaychoke W, Jittapalapong S, Chaval Y, Cosson JF and Morand S (2011) *Protocols for field and laboratory for rodent studies*. Bangkok, Kasetsart University.

Horwitza P and Wilcoxb BA (2005) Parasites,ecosystems and sustainability: an ecological and complex systems perspective. *Internatianal Journal for Parasitology*, 35(1), 725–732.

Hussain SP, Hofseth LJ and Harris CC (2003) Radical causes of cancer. *Nature Reviews Cancer*, 3(4), 276-285.

Hutadilok N and Ruenwongsa P (1983) Liver collagen turnover in hamsters during infection by the human liver fluke, *Opisthorchis viverrini*. *Molecular and Biochemical Parasitology*, 8(1), 71-77.

IUCN [2008] *Red List of Threatened Species*. [Online]. Available from: http://www.iucnredlist.org. [cited 22 January 2014].

Jaroonvesama N (1998) Differential diagnosis of eosinophilic meningitis. *Porositology Today*, 4(9), 262-266.

Jittapalapong S, Herbreteau V, Hugot JP, Arreesrisom P, Karnchanabanthoeng A, Rerkamnuaychoke V and Morand S (2009) Relationship of Parasites and Pathogens Diversity to Rodents in Thailand. *Kasetsort Journal, Natural Sciences*, 43(1), 106-117.

Mahasarakham University

Kershaw WE, Hill CA St, Semple AB and Davies JBM (1965) The distribution of the lavae of *Trichinella spiralis* in the muscle, vescera and central nervous system in cases of trichinosis at Liverpool in 1953, and the relation of the severati of the lines to the intensity of infection. *Annals of tropicol Medicine and Porasitology*, 50(1), 350-361.

Khalil LF (1986) The helminth parasites of rodents and their importance. In Proceedings: The econd symposium on recent advances in rodent control. Sheraton, Kuwait. pp: 141-149.

Kia E8, Shahryary-Rad E, Mohebali M, Mahmoudi M, Mobedi I, Zahabiun F, Zarei Z, Miahipoor A, Mowlavi GH, Akhavan AA and Vatandoost H (2010) Endoparasites of rodents and their zoonotic importance in Germi, Dashte Mogan, Ardabil province, Iran. *Iranion Journol of Porasitology*, 5(4), 15-20.

Koh LP, Dunn RR, Dodhi NS, Colwell RK, Procter HC and Smith VS. (2004) Species Coextinctions and the Biodiversity Crisis. *Science*, 305(5), 1632-1634

Krasnov BR, Morand S, Hawlena H, Khokhlova IS and Shenbrot GI (2005) Sex-biased parasitism, seasonality and sexual size dimorphism in desert rodents. *Oecologio*, 146(2), 209–217.

Lafferty KD and Kuris KM (1999) Parasitism and environmental disturbances. In: Thomas F, Renaud F, Guegan, JF (eds.) Parasitism and ecosystems. New York, Oxford University. pp. 113–123.

Lee YL, Pyeon HJ and Seo M (2013) Intestinal Parasites among Wild Rodents in Northern Gangwon-do, Korea. *Korean Journal Parasitology*, 51(5), 603-606.

Lekagul B and McNeely JA (1977) Mammals of Thailand. Ladprao press, Bangkok.

Malsawmtluangi C and Tandon V (2009) Helminth parasite spectrum in rodent hosts from bamboo growing areas of Mizoram, northeast India. *Journol of Parasitic Diseases*, 33(1), 28-35.

Marshall JT (1988) Family Muridae: Rats and mice. In: Lekagul B, Neely MC (eds.) Mammals of Thailand. Bangkok, Association for the Conservation of Wildlife Press, pp.397-487.

Millazzo C, Ribasa A, Casanova JC, Cagnin M, Geraci F and Di Bella C (2010) Helminths of the brown rat (*Rottus norvegicus*) (Berkenhout, 1769) in the city of Palermo, Italy. *Helmintologio*, 47(4), 238-240.

Muennoo C, Maipanich W, Sanguankiat S and Anantaphruti MT (2000) Soil-transmitted helminthiases among fishermen, farmers, gardeners and Towns people in Southern Thailand. *The Journol of Tropical Medicine and Porasitology*, 23(1), 7-11.

Mahasarakham University

Nacapunchai D, Preklang S and Yainoi S (2002) *Epidemiology of hookworm infection in Tompol Kowko, Muangdistrict, Surin province, northeastern Thailand.* Thailand, Bangkok.

Namue C, Wongsawad C (1997) Survey of helminth infection in rats (*Rattus spp*) from Chiang Mai Moat. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 28(1), 179-183.

Ohshima H, Bandaletova TY, Brouet I, Bartsch H, Kirby G and Ogunbiyi F (1994) Increased nitrosamine and nitrate biosynthesis mediated by nitric oxide synthase induced in hamsters infected with liver fluke (*Opisthorchis viverrini*). *Carcinogenesis*, 15(2), 271-275.

Pakdeenarong N, Siribat P, Chaisiri K, Douangboupha B, Ribas A, Chaval Y, Herbreteau V and Morand S (2013) Helminth communities in murid rodents from southern and northern localities in Lao PDR: the role of habitat and season. *Journal of Helminthology*, 88(3), 1-3.

Pakdel N, Naem S, Rezaei F and Chalehchaleh AA (2013) A survey on helminthic infection in mice (*Mus musculus*) and rats (*Rottus norvegicus* and *Rattus rottus*) in Kermanshah, Iran. *Journal Homepage*, 4(2), 105-109.

Patza JA, Graczykb TK, Gellera N and Vittorc AY (2000) Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *Internatianol Journal for Parasitology*, 30 (12-13), 1395-1405.

Pinlaor S, Hiraku Y, Ma N, Yongvanit P, Semba R and Oikawa S (2004) Mechanism of NO-Mediated oxidative and nitrative DNA damage in hamsters infected with *Opistharchis viverrini*: a model of inflammation-mediated carcinogenesis. *Nitric Oxide*, 11(2), 175-183.

Poulin R (1996) Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male?. *American Naturalist*, 147(2), 287–295.

Pradatsundarsar A (1968) Nine cases of Raillietina sp in Bangkok. *Journal of The Medical Association of Thailand*, 43(1), 56.

Radomyod P, Radomyod B and Tungtrongchitr A (1994) Muti-infection with helminthes in adult from northeast Thailand as determined by post-treatment fecal examination of adult worms. *Journal of Tropical Medicine and Parasitology*, 45(2), 133-135.

Ribas A, Veciana M, Chaisiri K and Morand S (2012) *Pratospiruro siamensis* n. sp. (Nematoda: Spiruridae) from rodents in Thailand. *Systematic* Parasitology, 82(1), 21-27.

Mahasarakham University

Rossin MA, Malizia AI, Timi JT and Poulin R (2010) Parasitism underground: determinants of helminth infections in two species of subterranean rodents (Octodontidae). *Parasitology*, 137(10), 1569–1575.

Sharma D, Joshi S. Vatsya S and Yadav CL (2013) Prevalence of gastrointestinal helminth infections in rodents of Tarai region of Uttarakhand. *Journal of Parasitic Diseses*, 37(2), 181-184.

Singla LD, Singla N, Parshad R, Juyal PD, Sood NK (2008) Rodents as reservoirs of parasites in India. *Integrative Zool*, 3(1), 21-26.

Sinniah B (1970) Parasites of some rodents in Malaysia. *The Southeast Asian Jaurnol of Trapical Medicine ond Public Health*,10(1), 115-121.

Skrjabin KI, Shikhobalova NP and Lagodovskaya EA (1974) *Helminthological Loboratory. Acodemy of sciences of the USSR*, Keter Publishing House Jerusalem Ltd., Jerusalem.

Sood ML (2006) Nematode Parasites of Birds (Including Poultry) from South Asia. *Folio Porositologico*, 53(1), 76.

Sripa B and Kaewkes S (2000) Localisation of parasite antigens and inflammatory responses in experimental opisthorchiasis. *International Journal for Porositology*, 30(6), 735-740.

Stevens AR, Shulman ST and Lansen TA (1981) Primary amoebic meningoencephalitis: A report of two cases and antibiotic and immunologic studies. *Journal of Infectious Diseoses*, 143(2), 193-199.

Tenora F and Murai E (1972) Recent data on five species of the genus Hymenolepis (Weinland, 1958) (Cestoidea, Hymenolepididae) parasitizing rodents in Hungary. *Acta Zoologico Academiae Scientiarum Hungoricae*, 18(1), 129–145.

Thanchomnag T, Yahom S and Radomyos P (2012) Prevalence of intestinal parasitic infections in villagers and teachers in Maha Sarakham Province. *Journal of Tropical Medicine and Porasitology*, 35(2), 63-67.

Thuwajit C, Thuwajit P, Kaewkes S, Sripa B, Uchida K and Miwa M (2004) Increased cell proliferation of mouse fibroblast NIH-3T3 in vitro induced by excretory/ secretory product (s) fromOpisthorchis viverrini. *Porasitology*, 129(4), 455-464.

Veciana M, Chaisiri K, Morand S, Miquel J and Ribas A (2013) New biogeographical and morphological information on Physaloptera ngoci Le-Van-Hoa, 1961 (Nematoda: Physalopteridae) in South-east Asian rodents. *Parasitology*, 20(23), 1-5.

Mahasarakham University

Widjana DP and Sutisna P (2000) Prevalence of soil transmitted helminth infections in the rural population of Bali, Indonesia. *Southeast Asion Journal of Tropical Medicine and Public Health* , 31(3), 454-459.

Wilson DE and Reeder DM (2005) *Mammal Species of the World*. 3rd edition. Johns Hopkins University Press, USA.

World Health Organization (2007) *Public Health Significance of Urban Pests* . WHO – Regional Office for Europe Copenhagen, Denmark.

Yamaguti S (1958) The Digenetic Trematodes of Vertebrates part I. In: Systema Helminthum (ed.) Interscience publishers, Inc, New York Press, pp. 800-972.

Yamaguti S (1959) The Cestodes of Vertebrates: Volume II. In Systema Helminthum (ed.) Interscience publishers, Inc. New York Press, pp. 212-213. Interscience publishers, Inc. New York Press, pp. 331-638.

Yamaguti S (1961) The Nematodes of Vertebrates part I. In: Systema Helminthum (ed.) Interscience publishers, Inc, New York Press, pp. 331-638.

Yii CY (1976) Clinical observations on eosinophilic meningitis and meningoencephalitis caused by *Angiostrongylus contonensis* on Taiwan. *American Journol of Tropical Medicine and Hygiene*, 25(2), 233-249.

Yorke W and Maplestone PA (1969) *The Nemotode Parasites of Vertebrates*. New York and London, Hafner Publishing Company.

Zahn A and Rup D (2004) Ectoparasite load in European vespertilionid bats. *Journal of Zoology*, 262(4), 383–391.

Zuk M and McKean KA (1996) Sex differences in parasite infections: patterns and processes. *Journal of Porasitology*, 26(10), 1009–1024.

Mahasarakham University

ภาคผนวก

Mahasarakham University

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

Mahasarakham University

การวิเคราะห์ความแตกต่างของติดเชื้อหนอนพยาธิติดระหว่างเพศของหนูโดยใช้สถิติ t-test independent

Dependent variable	Host sex			
	Number examined	Male Mean±SD	Female Mean±SD	t-value	p-value
IndividualPSR	267	0.45±0.57	0.44±0.61	0.037	0.97

การวิเคราะห์ความแตกต่างของการติดเชื้อหนอนพยาธิติดระหว่างวัยของหนูโดยใช้สถิติ t-test independent

Dependent variable	Host maturity			
	Number examined	Adult Mean±SD	Juvenile Mean±SD	t-value	p-value
IndividualPSR	267	0.47±0.60	0.40±0.58	1.00	0.31

การวิเคราะห์ความแตกต่างของการติดเชื้อหนอนพยาธิในถิ่นที่อยู่อาศัยที่ต่างกันโดยใช้สถิติ one way ANOVA

Dependent variable		
IndividualPSR	F(3, 267) = 1.741	p-value = 0.159
Catrgorical variable	Number examined	IndividualPSR Mean±SD
Forest	8	0.375±0.517
Upland agricultural area	39	0.256±0.442
Lowland agricultural area	37	0.513±0.650
Domestic	183	0.489±0.60

Mahasarakham University

ภาคผนวก ข
ข้อมูลการตรวจหาหนอนพยาธิ

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
1	BRL2005	*M.cervicolor*	1	1	Dry	lowland	cassava	1	1	0	0	0	60	0	0	0	0	0
2	BRL4001	*M.cervicolor*	1	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	37	0	0	0	0	0	0	0
3	BRL4034	*M.cervicolor*	1	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0
4	BRL4035	*M.cervicolor*	2	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0
5	BRL4036	*R. losea*	2	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0
6	BRL4037	*R. losea*	2	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	28	0	0	0	0	0
7	BRL4038	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	23	0	0	0	0	0
8	BRL4039	*B. indica*	2	1	Wet	domestic	cassava	1	2	0	0	0	172	0	2	0	0	0
9	BRL4040	*B. indica*	1	2	Wet	domestic	cassava	1	1	0	0	0	73	0	0	0	0	0
10	BRL4041	*B.indica*	2	2	Wet	domestic	cassava	1	1	0	0	0	732	0	0	0	0	0
11	BRL4042	*B.indica*	2	2	Wet	domestic	cassava	1	1	0	0	0	258	0	0	0	0	0
12	BRL4043	*B.indica*	1	2	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	BRL4044	*B. indica*	1	2	Dry	domestic	cassava	1	2	0	0	0	109	0	2	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. avelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
14	BRL2006	*B.sovilei*	2	2	Dry	lowland	cassava+Insecta	1	1	0	0	0	302	0	0	0	0	0
15	BRL2007	*M.cervicolor*	2	2	Dry	lowland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	49	0	0	0
16	BRL2008	*M.cervicolor*	1	2	Dry	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	BRL4045	*B. indica*	2	1	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	BRL4046	*B. indica*	2	2	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	BRL4047	*M.cervicolor*	1	2	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	BRL4048	*M. caroli*	1	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	29	0	0	0	0	0	0	0
21	BRL4049	*M.cervicolor*	1	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0
22	BRL4050	*M. caroli*	2	1	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	BRL4051	*M. caroli*	1	2	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	BRL4052	*B indica*	2	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	77	0	0	0	0	0
25	BRL4053	*R.tanezumi*	2	1	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	BRL4054	*B. indica*	1	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	86	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physalaptera sp.*	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodematites sp.*	*Rillietina sp.*
27	BRL4055	*B. savilei*	2	2	Dry	domestic	cassava	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
28	BRL4056	*B. indica*	1	1	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	BRL4057	*M.cervicolor*	1	1	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	9	0	0	0	0	0
30	BRL4058	*R. exulans*	2	1	Dry	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	BRH0059	*B. savilei*	1	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
32	BRL4060	*B. savilei*	2	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	91	0	0	0	0	0
33	BRL4005	*M cervicolor*	2	2	Dry	domestic	cassava	1	1	0	0	0	52	0	0	0	0	0
34	BRL4061	*B. savilei*	2	2	Wet	domestic	cassava	1	2	0	0	0	4	0	3	0	0	0
35	BRL4002	*B. indica*	2	1	Wet	domestic	cassava	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
36	BRL4003	*B. indica*	2	1	Wet	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	BRL4004	*M cervicolor*	1	1	Wet	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	BRL4005	*M cervicolor*	1	1	Wet	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	BRL4006	*R. exulans*	1	1	Wet	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physoloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
40	BRL4007	*R. exulons*	2	2	Wet	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	BRL405	*R. tanezumi*	1	1	Wet	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	BRL4006	*M. cervicolor*	2	1	Wet	domestic	cassava	1	1	0	0	0	38	0	0	0	0	0
43	BRL4007	*M. cervicolor*	2	1	Wet	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	BRH4008	*R. exulans*	2	1	Wet	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
45	BRL4009	*R. losea*	1	1	Wet	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	BRL4010	*R. exulans*	2	2	Wet	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	BRL4011	*R. exulans*	2	2	Wet	domestic	cassava	1	2	5	0	0	0	0	3	0	0	0
48	BRL4012	*R. exulans*	1	1	Wet	domestic	corn	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
49	BRL4013	*R. exulans*	2	2	Wet	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	BRL4014	*R. exulans*	1	1	Wet	domestic	corn	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
51	BRL4015	*R. exulans*	2	1	Wet	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	BRL4016	*R. exulans*	1	1	Wet	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. avelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodematites* sp.	*Rillietina* sp.
53	BRL4017	*B. savilei*	2	1	Wet	domestic	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	BRL4018	*R. exulans*	1	1	Wet	domestic	54	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
55	BRL4019	*B. savilei*	1	1	Wet	domestic	55	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
56	BRL4020	*B. indica*	2	1	Wet	domestic	56	1	2	0	0	0	4	0	2	0	0	0
57	BRL4021	*B. indica*	1	1	Wet	domestic	57	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	3
58	BRL4001	*M.cervicolor*	1	1	Wet	domestic	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	BRL4008	*M.cervicolor*	2	1	Wet	domestic	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	BRL4022	*R. exulans*	2	1	Wet	domestic	60	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0
61	BRL4023	*B. indico*	1	1	Wet	domestic	61	1	2	5	0	0	0	0	3	0	0	0
62	NML4010	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	NML4011	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	NML1012	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	64	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
65	NML4013	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	65	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
66	NML4014	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Corn	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
67	NML4015	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
68	NML1016	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
69	NML4017	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	NML4018	*R. tanezumi*	2	1	Dry	domestic	Cassava	1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
71	NML4019	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	NML4020	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	NML4021	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	NML1022	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Corn	1	2	0	0	0	0	0	1	0	12	0
75	NML4023	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Cassava	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
76	NML4024	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12	0
77	NML4025	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
78	NML4026	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physoloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodematites* sp.	*Rillietina* sp.
79	NML4027	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	NML4028	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	NML4029	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0
82	NML4030	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	NML4031	*R. tanezumi*	1	2	Dry	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	NML4032	*R. tanezumi*	2	2	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	NML4033	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
86	NML4034	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
87	NML4035	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
88	NML4036	*R. tanezumi*	1	1	Dry	domestic	Corn	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
89	NML2009	*R. tanezumi*	1	1	Dry	lowland	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NML2010	*R. tanezumi*	2	1	Dry	lowland	Corn	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
91	NML2011	*R. tanezumi*	1	1	Dry	lowland	Cassava	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
92	NML1003	*M. caroli*	1	1	Dry	forest area	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	NML4007	*R. tanezumi*	2	1	Wet	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	NML4008	*R. tanezumi*	1	1	Wet	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	NML4011	*R. tanezumi*	1	1	Wet	domestic	Corn	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
96	NML4013	*R. tanezumi*	2	1	Wet	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	NML4015	*R. tanezumi*	1	1	Wet	domestic	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	NML1016	*R. tanezumi*	2	1	Wet	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
99	NML4017	*R. tanezumi*	1	1	Wet	domestic	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
100	NML2001	*R. tanezumi*	1	1	Wet	lowland	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
101	NML2003	*R. tanezumi*	1	1	Wet	lowland	Cassava	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0
102	NML3002	*R. tanezumi*	1	1	Wet	lowland	Cassava	1	2	4	0	0	0	0	2	0	0	0
103	NML2003	*M. caroli*	1	1	Wet	lowland	Cassava	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
104	NML2004	*R. tanezumi*	1	1	Wet	lowland	Cassava	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
105	SRL4037	*R. exulans*	1	1	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	SRL4038	*R. exulans*	2	1	Dry	domestic	Corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	SRL1039	*R. exulans*	2	1	Dry	domestic	Corn	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
108	SRL2012	*M. coroli*	1	1	Dry	lowland	Insect	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	SRL2013	*M.cervicolor*	2	1	Dry	lowland	Insect	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	SRL2006	*M.cervicolor*	1	1	Dry	lowland	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	SRL1004	*B. berdmorei*	1	1	Dry	forest area	corn	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
112	SRL4005	*M. cervicolor*	1	1	Dry	forest area	cassava	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
113	SRL1006	*M. cervicolor*	2	1	Dry	forest area	Insect	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	SRL2002	*R. losea*	1	1	Dry	lowland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
115	SRL2003	*R. losea*	2	1	Dry	lowland	corn	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
116	SRL2001	*R. exulans*	2	1	Wet	lowland	corn	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
117	SRL4001	*R. exulans*	1	1	Wet	domestic	corn	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. avelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rictietina* sp.
118	SRL4002	*R. exulons*	2	1	Wet	domestic	Cassava	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
119	SRL4003	*R. exulons*	2	1	Wet	domestic	Insect	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	SRL1001	*R. exulons*	1	1	Wet	forest area	Cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	SRL1002	*B. berdmorei*	2	2	Wet	forest area	Cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
122	SRL1003	*M. cervicolor*	1	2	Wet	forest area	Insect	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	SRL1004	*M. cervicolor*	1	2	Wet	forest area	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	SRL2001	*R. tonezumi*	1	2	Wet	lowland	Corn	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
125	SRL2002	*R. loseo*	1	2	Wet	lowland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
126	MSL4001	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	MSL4002	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128	MSL4003	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
129	MSL4004	*M. cervicolor*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	MSL4005	*M. caroli*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. avelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodematites* sp.	*Rillietina* sp.
131	MSL4006	*M. caroli*	1	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	MSL4007	*M. cervicolor*	2	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	MSL4008	*M. cervicolor*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	MSL4009	*R. losea*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	MSL4010	*M. cervicolor*	2	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
136	MSL4011	*M. cervicolor*	1	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
137	MSL4012	*M. cervicolor*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	MSL4013	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139	MSL4014	*B. savilei*	2	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	MSL4015	*B. savilei*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	MSL4016	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	MSL4017	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	MSL4018	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
144	REL4001	*R. losea*	1	1	No	domestic	cassava	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
145	REL4002	*R. losea*	1	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
146	REL4003	*R. losea*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	41	0	0	0	0	0
147	REL4004	*R. tanezumi*	2	1	No	domestic	corn	1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
148	REL4005	*R. tanezumi*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0
149	REL4006	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	REL4007	*R. exulans*	1	2	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
151	REL4008	*R. losea*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	REL4009	*R. losea*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
153	REL4010	*M. cervicolor*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	REL4011	*M. cervicolor*	2	1	No	domestic	corn	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
155	REL4012	*M. cervicolor*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	UBL4002	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelato*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
157	UBL4003	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
158	UBL4004	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
159	UBL4005	*R. exulans*	1	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	UBL4006	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
161	UBL4007	*R. exulans*	2	2	No	domestic	corn	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
162	UBL4009	*R. exulans*	2	2	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	UBL4010	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	UBH0011	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
165	UBL4012	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	72	0	0	0	0	0
166	UBL4013	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
167	UBL4001	*R. losea*	1	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168	UBL4008	*R. exulans*	2	1	No	domestic	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
169	UBL3001	*R. losea*	1	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physalaptera* sp.	*S. muris*	*S. avelota*	*H. diminuto*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
170	UBL3002	*R. losea*	2	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171	UBL3003	*R. losea*	1	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172	UBL3004	*R. losea*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
173	UBL3005	*R. exulans*	1	1	No	upland	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
174	UBL1006	*R. exulans*	1	1	No	upland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
175	UBL3007	*R. exulans*	1	1	No	upland	corn	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
176	UBL1008	*R. exulans*	1	2	No	upland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
177	UBL3009	*R. exulans*	2	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
178	UBL3001	*R. exulans*	2	1	No	upland	corn	1	1	0	0	0	0	17	0	0	0	0
179	UBL3002	*M. cervicolor*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	UBL2001	*M. cervicolor*	1	2	No	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
181	SKL3001	*R. exulans*	1	2	No	upland	corn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
182	SKL2003	*R. exulans*	1	1	No	upland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuto*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
183	SKL3004	*R. exulans*	1	1	No	upland	cassava	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
184	SKL4014	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185	SKH0015	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0
186	SKL4016	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187	SKL4017	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
188	SKL4018	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
189	SKL4019	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	SKL4020	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	SKL4021	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
192	SKL4022	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	56	0	0	0	0
193	SKL4023	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
194	SKL4024	*R. exulans*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
195	SKL4025	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelota*	*H. diminuto*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
196	SKL4026	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
197	SKL4027	*R. exulans*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
198	SKL4028	*R. exulans*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
199	SKL4029	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0
200	SKL4030	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0
201	SKL4031	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
202	SKL4032	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
203	SKL4033	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
204	SKL4034	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	1	2	0	0	0	0	0	1	0	5	0
205	SKL4001	*B. indica*	1	1	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
206	NPL4001	*R. exulans*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
207	NPL4002	*R. tanezumi*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
208	NPL4003	*R. tanezumi*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuto*	*G. neoplasticum*	*Pterygodematites* sp.	*Rillietina* sp.
209	NPL4005	*R. exulans*	2	2	No	domestic	cassava	1	2	0	0	0	0	128	1	0	0	0
210	NPL4006	*R. tanezumi*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211	NPL4007	*R. tanezumi*	2	2	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	12	0	0	0	0	0
212	NPL4008	*R. tanezumi*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
213	NPL4009	*R. exulans*	1	2	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	0	26	0	0	0	0
214	NPL4010	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	cassava	1	1	0	0	0	57	0	0	0	0	0
215	NPL4011	*M. cervicolor*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
216	NPL4012	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	cassava	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0
217	NPL4013	*M. cervicolor*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
218	NPL4014	*R. tanezumi*	1	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
219	NPL4015	*R. tanezumi*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
220	NPL4016	*M. caroli*	2	2	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
221	NPL4017	*R. tanezumi*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. avelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodematites* sp.	*Rillietina* sp.
222	NPL4018	*M. caroli*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
223	NPL4019	*R. tanezumi*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
224	NPL4020	*R. tanezumi*	1	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
225	NPL4021	*R. tanezumi*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
226	NPL4022	*R. tanezumi*	2	1	No	domestic	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
227	SAL3001	*R. exulans*	2	2	No	upland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
228	SAL3002	*R. exulans*	1	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
229	SAL3003	*R. tanezumi*	1	1	No	upland	cassava	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
230	SAL3004	*B. indica*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
231	SAL3005	*B. indica*	1	2	No	upland	cassava	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
232	SAL3006	*R. tanezumi*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
233	SAL3007	*R. tanezumi*	1	2	No	upland	cassava	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0
234	SAL3008	*B. indica*	1	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. avelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
235	SAL3009	*M. caroli*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
236	SAL3010	*M. cervicolor*	2	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
237	SAL3011	*R. tanezumi*	2	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
238	SAL3012	*R. tanezumi*	2	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
239	SAL3013	*R. tanezumi*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	SAL3014	*R. tanezumi*	1	1	No	upland	cassava	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
241	SAL3015	*M. cervicolor*	2	2	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
242	SAL3016	*M. cervicolor*	1	1	No	upland	cassava	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
243	SAL3017	*R. tanezumi*	1	1	No	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
244	SAL3018	*R. tanezumi*	1	1	No	upland	cassava	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
245	MSL2019	*B. indica*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
246	MSL2020	*B. indica*	1	1	cool	lowland	cassava	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0
247	MSL2021	*B. savilei*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp	*Rillietina* sp
248	MSL2022	*B. savilei*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
249	MSL2023	*B. savilei*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
250	MSL2024	*B. savilei*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
251	NPL3023	*B. savilei*	1	2	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
252	NPL3024	*B. savilei*	1	2	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
253	NPL3025	*B. savilei*	1	2	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
254	NPL3026	*B. savilei*	1	1	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	NPL3027	*B. savilei*	1	2	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
256	NPL3028	*B. savilei*	1	2	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
257	NPL3029	*B. savilei*	1	2	cool	upland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
258	REL2013	*B. savilei*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
259	REL2014	*B. savilei*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
260	REL2015	*B savilei*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

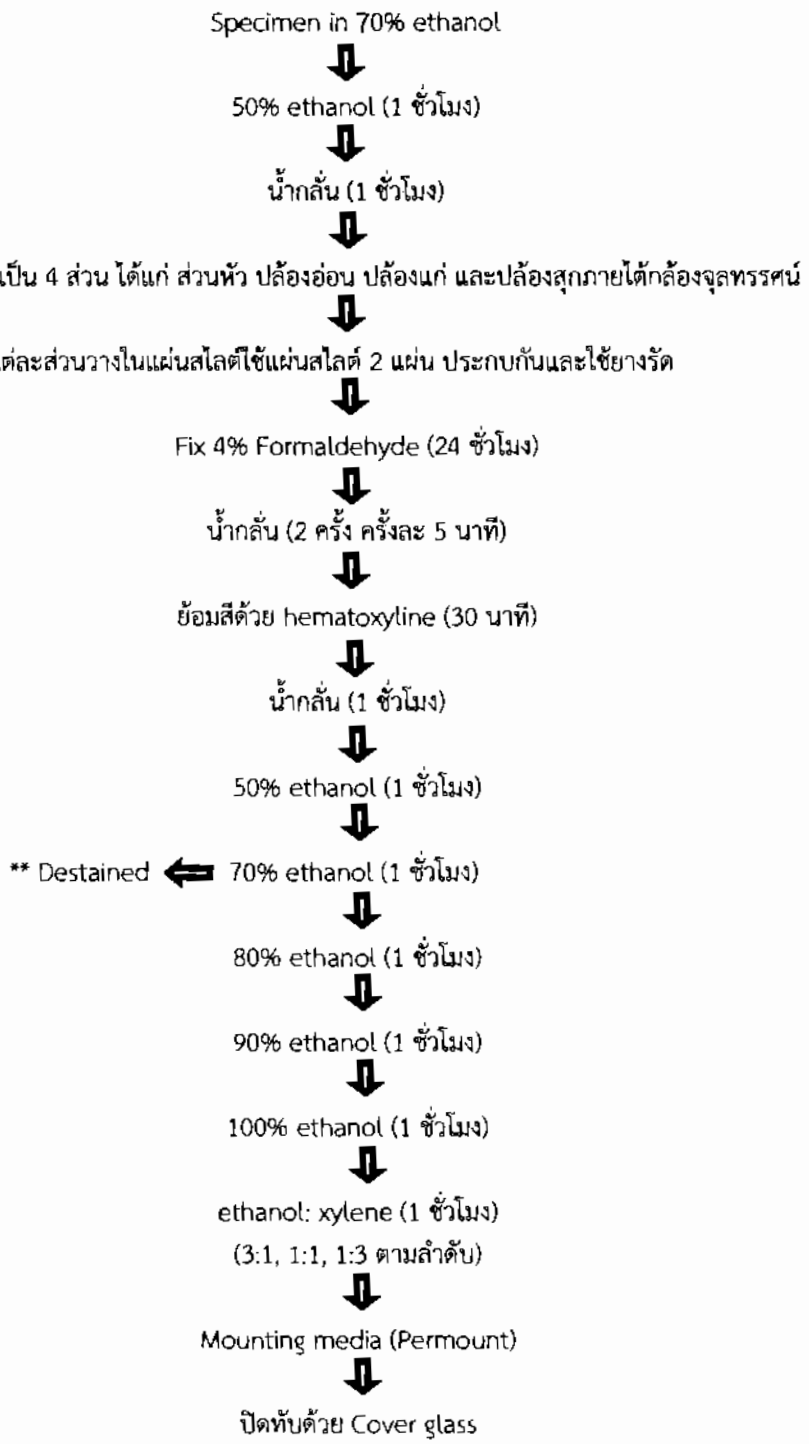
No	Rodent	Rodent Species	Sex	Maturity	Season	Habitat	Food	Helminth infection	HSR	*P. siamensis*	Trichostrongylidae *gen. et sp. indet.*	*Physaloptera* sp.	*S. muris*	*S. ovelata*	*H. diminuta*	*G. neoplasticum*	*Pterygodermatites* sp.	*Rillietina* sp.
261	REL2016	*B. savilei*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
262	REL2017	*B. savilei*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
263	REL2018	*B. savilei*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
264	REL2019	*B. indica*	1	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
265	REL2020	*B. indica*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
266	SAL2019	*B. savilei*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
267	SAL2020	*B. savilei*	2	1	cool	lowland	cassava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mahasarakham University

ภาคผนวก ค
วิธีการทำสไลด์ถาวร (Permanent slide)

Mahasarakham University

วิธีการทำสไลด์ถาวร (Permanent slide)



**หมายเหตุ : Destained เป็นการทำให้สีย้อม Specimens ในสไลด์เจือจางลงโดยใช้ 1% HCL ใน 70% ethanol เมื่อเมื่อได้สีที่ต้องการแล้วใช้ Stop destained solution ซึ่งเป็นสารละลาย 1% KOH ใน 70% Ethanol

Mahasarakham University

ประวัติย่อผู้วิจัย

Mahasarakham University

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาวญาณิศา นราพงษ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2533
จังหวัด และประเทศที่เกิด	อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2548 มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ตำบลช่องสามหมอ อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ตำบลช่องสามหมอ อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ พ.ศ. 2555 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2559 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	บ้านเลขที่ 56 หมู่ 8 ตำบลช่องสามหมอ อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ 36140

Mahasarakham University