



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

ปริญญา

ชีววิทยา

สัตววิทยา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ชีววิทยาบางประการของอ้นเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841 ในพื้นที่ป่าเต็งรัง
บ้านหนองแขว ตำบลอุคมทรัพย์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา

Some Biology of Lesser Bamboo Rat (*Cannomys badius* Hodgson, 1841)
in Dry Dipterocarp Forest at Nongwang Village, Tumbon Udomsap,
Amphur Wang Nam Khiao, Nakhon Ratchasima Province

นามผู้วิจัย นางสาวศรัณยา ฤกษ์จำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกทิมาณี พันธุ์เขียว, วท.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ ภูมิโนม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมาน แก้วไวยุทธ, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์สมภพ นีภาพ, วท.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ชีววิทยาบางประการของอันเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841 ในพื้นที่ป่าเต็งรัง
บ้านหนองแวง ตำบลอุทุมพรพิสัย อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

Some Biology of Lesser Bamboo Rat (*Cannomys badius* Hodgson, 1841)
in Dry Dipterocarp Forest at Nongwang Village, Tumbon Udomsap,
Amphur Wang Nam Khiao, Nakhon Ratchasima Province

โดย

นางสาวศรัณษา ฤกษ์จำ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

พ.ศ. 2553

ศรันยา ฤกษ์จำ 2553: ชีวิตวิทยาบางประการของอันเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841
ในพื้นที่ป่าเต็งรัง บ้านหนองแวง ตำบลอุ่มทราย อำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา) สาขาชีววิทยา ภาควิชาสัตววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกทิมาณี พันธุ์เขียว, วท.ด. 116 หน้า

การศึกษาชีวิตวิทยาบางประการของอันเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841 ในพื้นที่ป่าเต็งรัง
บ้านหนองแวง ตำบลอุ่มทราย อำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 28 โพร่งพักอาศัย พบอันเล็ก
28 ตัว จากแต่ละโพร่ง เป็นเพศผู้ 11 ตัว และเพศเมีย 17 ตัว มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 200.91 ± 84.55 และ 196.47 ± 31.81
กรัม ความยาวลำตัวเฉลี่ย 17.05 ± 2.32 และ 18.24 ± 1.67 เซนติเมตร ความยาวหางเฉลี่ย 5 ± 0.76 และ 5.71 ± 0.79
เซนติเมตร ตามลำดับ โพร่งพักอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ดินปนทราย (sandy loam) ประกอบด้วย กองดินที่อันเล็ก
ขุดขึ้นมาไว้ที่ผิวดิน เส้นทางเดินใต้ดิน รังนอน และรูหลบภัย จำนวนกองดินเฉลี่ยคือ 8.36 ± 3.67 กอง มีน้ำหนัก
ดินเฉลี่ย 67.29 ± 47.30 กิโลกรัม เส้นทางเดินใต้ดินขนานไปตามผิวดินในระดับความลึกเฉลี่ยจากผิวดิน 20.52 ± 4.01
เซนติเมตร มีความกว้างมากกว่าลำตัวอันเล็กเพียงเล็กน้อย รังนอนเป็นโพร่งค่อนข้างกลม มีระดับ
ความลึกจากผิวดินเฉลี่ย 42.57 ± 18.87 เซนติเมตร รูหลบภัยอยู่ใกล้รังนอนลึกลงไปจากผิวดินเฉลี่ย 63.53 ± 26.01
เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบความยาวเส้นทางเดินใต้ดินกับน้ำหนักตัวของอันเล็กพบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
(r) ที่ 0.819 อุณหภูมิเฉลี่ยภายในรังนอนและที่ระดับผิวดินมีค่าใกล้เคียงกันที่ 27.11 ± 0.32 และ 27.89 ± 0.74 องศา
เซลเซียส เมื่อตรวจสอบสังคมพืชบริเวณโพร่งพักอาศัย พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 93 ชนิด โดย 23 ชนิดจากการสุ่ม
ตัวอย่าง 11 แปลง ไม้เด่น คือ พลอง *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb ส่วนพืชอาหารของอันเล็ก มีจำนวน 17
ชนิด โดยพืชอาหารหลักคือ หนุ่ยเผือก *Vietnamosasa pusilla* (Chevalier & A. Camus) Nguyen การตรวจสอบ
ค่าโลหิตวิทยาเฉลี่ยของอันเล็กเพศผู้และเพศเมียพบจำนวนเม็ดเลือดแดง 5.76 และ 5.42 เซลล์ต่อไมโครลิตร
เม็ดเลือดขาว 5.77 และ 4.5 เซลล์ต่อไมโครลิตร เมื่อจำแนกชนิดของเม็ดเลือดขาวพบนิวโทรฟิลมีเปอร์เซ็นต์
สูงที่สุดเท่ากับ 62.45 และ 72.65 รองลงมาคือ ลิมโฟไซต์เท่ากับ 34.18 และ 22.18 และน้อยที่สุดคือโมโนไซต์
เท่ากับ 3.36 และ 4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยไม่พบเบโซฟิลแต่พบอีโอสิโนฟิล 2 เปอร์เซ็นต์ในอันเล็กเพียง 1 ตัว
ค่าฮีโมโกลบินของอันเล็กเพศผู้และเพศเมียมีค่าใกล้เคียงกันที่ 14.49 และ 14.96 กรัมต่อเดซิลิตร ฮีมาโตคริต
40.70 และ 41.44 เปอร์เซ็นต์ MCHC 35.59 และ 34.97 กรัมต่อเดซิลิตร และ MCV 73.97 และ 76.62 เฟมโตลิตร
ตามลำดับ อันเล็กบางตัวมีภาวะโลหิตจาง อาจเนื่องจากได้รับสารพิษจากรากพืชที่เป็นอาหาร จากการตรวจสอบ
ปรสิตภายนอกพบ ไร (mite) *Haemolaelaps* sp. โดยไม่พบปรสิตในเลือด และไข่พยาธิในมูลของอันเล็ก

Saranya Rurkkhum 2010: Some Biology of Lesser Bamboo Rat (*Cannomys badius* Hodgson, 1841) in Dry Dipterocarp Forest at Nongwang Village, Tumbon Udomsap, Amphur Wang Nam Khiao, Nakhon Ratchasima Province. Master of Science (Biology), Major Field: Biology, Department of Zoology. Thesis Advisor: Assistant Professor Kantimane Punvichien, Ph.D. 116 pages.

The study of the lesser bamboo rat, *Cannomys badius* Hodgson, 1841, biology was done in the areas of Dry Dipterocarp Forest at Nongwang Village, Tumbon Udomsap, Amphur Wangnamkeaw, Nakhon Ratchasima Province. Twenty eight burrows were found in the sandy loam areas with individual lesser bamboo rats. They were 11 males respective with 17 females that their average body parameters were as followed: 200.91 ± 84.55 and 196.47 ± 31.81 g body weight, 17.05 ± 2.32 and 18.24 ± 1.67 cm body length, 5 ± 0.76 and 5.71 ± 0.79 cm tail length. Their burrows comprised mound of thrown up loose soil on the surface which the average amount was 8.36 ± 3.67 and the loose soil weight was 67.29 ± 47.30 kg. The burrows were also included with underground tunnels which were 20.52 ± 4.01 cm deep from the surface, the round nest chamber with 42.57 ± 18.87 cm deep and a hole for escape located near the nest chamber with 63.53 ± 26.01 cm deep. The underground tunnels performed parallel to the surface and a little bit larger than their body sizes. It was found that the length of underground tunnel was correlated with the body weight ($r=0.819$). Resemblingly, the temperature measured in the nest chambers was 27.11 ± 0.32 °C and on the surface was 27.89 ± 0.74 °C. According to the investigation of plant community surrounding the burrows, found 93 plant species and 23 plant species were revealed from 11 random areas which *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb was the major species. In addition, 17 species were found as food of the lesser bamboo rats that *Vietnamosasa pusilla* (Chevalier & A. Camus) Nguyen was the main diet. For hematological examination, red blood cell count of the male respective with the female animals was 5.76 and 5.42 cell/ μ l while the white blood cell count was 5.77 and 4.5 cell/ μ l. From differential count, neutrophils were mostly observed, 62.45 and 72.65 %, respectively. The following were lymphocytes, 34.18 and 22.18, and monocytes, 3.36 and 4 %, respectively. Eosinophils were observed only 2 % in one animal while basophils were absence. The other blood parameters were also examined as followed: hemoglobin 14.49 and 14.96 g/dl, hematocrit 40.70 and 41.44 %, MCHC 35.59 and 34.97 g/dl and MCV 73.97 and 76.62 fl, respectively. Unfortunately, some of the animals have anemia. Perhaps, it causes from the plant roots eaten as diet. Moreover, the mite, *Haemolaelaps* sp. was noticed as ectoparasite without the evidences of any blood parasite and egg worms from their excrement.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กันทิมาณี พันธุ์วิเชียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งการเอื้อเฟื้อเอกสารประกอบการวิจัย อุปกรณ์ และ ความช่วยเหลือระหว่างการเก็บตัวอย่างภาคสนาม และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจักขณ์ จิมโณม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมาน แก้วไวยุทธ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม สำหรับความรู้ คำปรึกษา และการสนับสนุนอย่างดียิ่งตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ สุเมธ กมลนรรณาท ผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล อาจสูงเนิน ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้การสนับสนุนและ ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อาจารย์อภิชาติ ประเดิมวงศ์ ภาควิชาพยาธิชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล อาจารย์ น.สพ. วุฒิวงศ์ วีระพันธ์ คุณพัชร ดนัยสวัสดิ์ และสัตวแพทย์สวนสัตว์ นครราชสีมา สำหรับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ขอขอบคุณ อาจารย์มารุต เฟื่องอาวรณ์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาช่วยเหลือและ เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ รวมทั้งคำแนะนำในการทำสไลด์ไฟ

ขอขอบคุณลุงมา เลิศสระน้อยและผู้ช่วยทุกท่าน สำหรับความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง อันเล็ก

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องสาวและครอบครัว สำหรับความรักและโอกาสทางการศึกษา รวมทั้งเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งให้ข้าพเจ้าสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้ลุล่วงเสมอมา

ศรัณยา ฤกษ์จำ

กุมภาพันธ์ 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	29
ผลและวิจารณ์	34
สรุปและข้อเสนอแนะ	58
สรุป	58
ข้อเสนอแนะ	59
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	60
ภาคผนวก	68
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	116

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนเม็ดเลือดขาวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กบางชนิด	18
2	จำนวนเม็ดเลือดแดง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ดัชนีของเม็ดเลือดแดง และจำนวนเกล็ดเลือดของอ้นเล็ก	19
3	ปรีติภายนอกและภายในของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก	25
4	ลักษณะทางกายภาพของโพรงปากอาศัยของอ้นเล็ก	39
5	ความสัมพันธ์ระหว่างอ้นเล็กและโพรงปากอาศัย	43
6	ค่าโลหิตวิทยาเฉลี่ยของอ้นเล็ก	49
ตารางผนวกที่		
1	ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ใน 11 แปลงตัวอย่าง	106
2	การปกคลุมของชั้นเรือนยอดและการปกคลุมด้านข้างของ 11 แปลงตัวอย่าง	107
3	ชนิดพันธุ์พืชที่พบบริเวณโพรงปากอาศัยของอ้นเล็ก	108
4	ชนิดพืชอาหาร ชิ้นส่วนพืชรองรังนอน และความถี่ของชนิดพืชอาหาร	111
5	สัดส่วนดินจากโพรงปากอาศัยของอ้นเล็กในป่าเต็งรัง	112
6	ค่าโลหิตวิทยาของอ้นเล็กเพศผู้	114
7	ค่าโลหิตวิทยาของอ้นเล็กเพศเมีย	115

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของอันเล็ก <i>Cannomys badius</i> Hodgson, 1841	34
2	ลักษณะฟันคู่น้ำมีขนาดใหญ่	35
3	ลักษณะกองดินที่อันเล็กขุดขึ้นมาทิ้งบนผิวดิน	36
4	เส้นทางเดินใต้ดินของอันเล็กขนานไปกับผิวดิน	36
5	รังนอนของอันเล็ก	37
6	รูหลบภัยของอันเล็ก	38
7	ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินใต้ดินกับน้ำหนักตัวของอันเล็ก	43
8	ลักษณะป่าเต็งรังที่บ้านหนองแวง ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา บริเวณที่พบโพรงพักอาศัยของอันเล็ก	45
9	รากพืชที่สะสมในโพรงพักอาศัยของอันเล็ก	48
10	พืชอาหารและวัสดุปรุงรังนอนในโพรงพักอาศัยของอันเล็ก	48
11	เม็ดเลือดแดงของอันเล็ก	53
12	เม็ดเลือดขาวของอันเล็ก	54
13	ไร <i>Haemolaelaps</i> sp. พบตามผิวหนังของอันเล็ก	55
14	มูลอันเล็ก	57
15	ไม่พบไข่พยาธิในมูล	57

ภาพผนวกที่

1	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 1	78
2	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 2	79
3	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 3	80
4	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 4	81
5	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 5	82
6	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 6	83
7	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 7	84
8	แผนผังโพรงพักอาศัยที่ 8	85

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
9 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 9	86
10 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 10	87
11 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 11	88
12 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 12	89
13 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 13	90
14 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 14	91
15 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 15	92
16 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 16	93
17 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 17	94
18 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 18	95
19 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 19	96
20 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 20	97
21 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 21	98
22 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 22	99
23 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 23	100
24 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 24	101
25 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 25	102
26 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 26	103
27 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 27	104
28 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 28	105

ชีววิทยาบางประการของอึ่งเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841 ในพื้นที่ป่าเต็งรัง
บ้านหนองแขว ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

Some Biology of Lesser Bamboo Rat (*Cannomys badius* Hodgson, 1841)
in Dry Dipterocarp Forest at Nongwang Village, Tumbon Udomsap,
Amphur Wangnamkeaw, Nakhon Ratchasima Province

คำนำ

อึ่งเล็ก (Lesser Bamboo Rat, *Cannomys badius* Hodgson, 1841) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กในอันดับสัตว์ฟันแทะ (Order Rodentia) (Francis, 2008) ลักษณะคล้ายหนูขนาดเล็ก ลำตัวป้อม ขนคลุมตัวอ่อนนุ่มสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเทา หน้าผากมีขนสีขาวขึ้นแซม ความยาวลำตัวและหัว 15-26 เซนติเมตร หางยาว 6-7 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 500 กรัม มีฟันคู่หน้าที่แข็งแรงสำหรับขุดดินและกัดกินรากไม้ พบแพร่กระจายในประเทศเนปาล แคว้นอัสสัม ประเทศอินเดีย ประเทศพม่า ประเทศกัมพูชา ในประเทศไทยพบตั้งแต่บริเวณเหนือคอคอดกระขึ้นมา (ธีรภัทร, 2548) อึ่งเล็กดำรงชีวิตแบบโคดเคี้ยว ขุดโพรงอยู่ใต้ดิน รังนอนมักอยู่ใต้ไม้ใหญ่ บริเวณปากโพรงมีกองดินปิดไว้ อาหารคือ รากไม้ หน่อไม้ และเหง้าหญ้าเพ็ก รวมทั้งผลไม้ป่าที่หล่นอยู่ ส่วนล่างของพื้นป่า (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2544) อึ่งเล็กมีถิ่นอาศัยในทุกสภาพป่า สามารถดำรงชีวิตด้วยพืชหลากหลายชนิดที่แตกต่างกันไปตามท้องถิ่น มีแบบแผนการสร้างโพรงใต้ดินไม่แน่นอนขึ้นกับความอ่อนแอของดิน (นพรัตน์ และ ประทีป, 2531) และเนื่องจากลักษณะดินบริเวณป่าเต็งรังส่วนใหญ่เป็นดินทรายที่แห้งร่วน ทำให้ง่ายต่อการขุดโพรงมากกว่าดินในพื้นที่ป่าชนิดอื่น (Jackson, 2000) ดังนั้นจึงพบเห็นอึ่งเล็กได้ง่ายในพื้นที่ป่าเต็งรัง

เนื่องจากอึ่งเล็กเป็นสัตว์ที่มีพฤติกรรมอาศัยอยู่ในโพรงใต้ดิน จึงมีผู้ศึกษาทางด้านชีววิทยาน้อย ขณะเดียวกันชาวบ้านท้องถิ่นนิยมล่าอึ่งเล็กเพื่อการบริโภค ด้วยเหตุนี้จึงควรศึกษาชีววิทยาของอึ่งเล็ก ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่ใช้เป็นพื้นที่อาศัย ชนิดพันธุ์พืชที่เป็นอาหาร รวมทั้งค่าทางโลหิตวิทยาและปริมาตรธรรมชาติ เพื่อสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการอึ่งเล็กอย่างยั่งยืนในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์

การศึกษาชีววิทยابางประการของอันเล็กในครั้งนี้ เลือกศึกษาในพื้นที่ป่าเต็งรัง บ้านหนองแขว ตำบลอุ่มหมทรัพย์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะโพรงพักอาศัยไต้ดิน
2. ศึกษาชีววิทยาบบริเวณโพรงพักอาศัย
3. ศึกษาชนิดพันธุ์พืชอาหาร
4. ศึกษาค่าทางโลหิตวิทยา
5. ศึกษาปรสิตภายนอกและในเลือด

การตรวจเอกสาร

อนุกรมวิธานของอ้นเล็ก

อ้นเล็ก (Lesser bamboo rat หรือ Bay bamboo rat) ชื่อสปีชีส์ คือ *Cannomys badius* Hodgson, 1841 จัดจำแนกได้ดังนี้ (Francis, 2008)

Kingdom	Animalia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Class	Mammalia
Order	Rodentia
Suborder	Myomorpha
Family	Spalacidae
Subfamily	Rhizomyinae
Genus	<i>Cannomys</i>
Species	<i>Cannomys badius</i>

ลักษณะทั่วไปของอ้น

อ้น (Bamboo rat) จัดอยู่ในอันดับ (Order) Rodentia วงศ์ (Family) Spalacidae วงศ์ย่อย (Subfamily) Rhizomyinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ

สกุล (Genus) *Tachyoryctes* (African mole - rat) มีถิ่นอาศัยกระจายอยู่ทางตะวันออกของทวีปแอฟริกาในบริเวณที่มีป่าไฟ เพศผู้ตัวเต็มวัยมีลำตัวยาวประมาณ 29.8 เซนติเมตร หางยาว 6.3 เซนติเมตร ขาหลังยาว 3 เซนติเมตร ตกูกครั้งละหนึ่งตัว (Cockrum, 1962)

สกุล *Rhizomys* (Bamboo rat) มี 3 ชนิด คือ *Rhizomys sumatrensis*, *R. pruinosus* และ *R. sinensis* มีถิ่นอาศัยกระจายอยู่ในเขตอินโดมาลาเซียน (Corbet and Hill, 1992)

สกุล *Cannomys* (Lesser bamboo rat หรือ Bay bamboo rat) มี 1 ชนิด คือ *Cannomys badius* มีถิ่นอาศัยกระจายอยู่ในเขตอินโดมาลายัน (Corbet and Hill, 1992)

อันเป็นสัตว์ที่มีวิวัฒนาการด้านโครงสร้างให้เหมาะต่อการอยู่อาศัยใต้ดิน โดยมีลำตัวกลมสั้น นัยน์ตาและใบหูเล็ก หางเรียบสั้น มีอุ้งมือที่แข็งแรง ขนคลุมตัวอ่อนนุ่ม อันมีกะโหลกค่อนข้างแบน ก่อสร้างสมองเป็นรูปสามเหลี่ยม จมูกยาว ขากรรไกรมีช่องว่าง (diastema) ประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวของกะโหลกทั้งหมด กระดูกแก้มกว้างและแข็งแรง ก่อสร้างหูมีขนาดใหญ่และแบน มีฟันตัด 1 คู่ ฟันกรามข้างละ 3 คู่ ฟันตัดแข็งแรงและเจริญได้ตลอดอายุขัยของอัน อันใช้ฟันหน้าที่ยื่นออกมา นอกกริมฝีปากในการกัดกินอาหารและขุดดิน อาหารของอัน คือ รากไม้ หน่อพืช เหง้าพืช เมล็ดพืช และผลไม้ที่ร่วงหล่นตามพื้นล่างของป่า ปกติอันมักไม่ค่อยดื่มน้ำ เพราะได้น้ำจากอาหาร หรือน้ำค้างจากใบพืช อันใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในโพรงใต้ดิน หรือบางครั้งออกมาบ้างเวลาพลบค่ำ สัตว์ผู้ล่าของอัน คือ นกเค้า และสัตว์กินเนื้อขนาดเล็ก แต่ผู้ล่าที่สำคัญที่สุด คือ ชาวบ้านท้องถิ่น ที่นิยมกินอันเป็นอาหาร (Lekagul and McNeely, 1977)

อันทั้ง 3 สกุล คือ *Tachyoryctes*, *Rhizomys* และ *Cannomys* กระจายอยู่ในประเทศไทยเพียง 2 สกุล 3 ชนิด คือ สกุล *Rhizomys* ได้แก่ อันใหญ่ *R. sumatrensis* อันกลาง *R. pruinosis* และสกุล *Cannomys* ได้แก่ อันเล็ก *C. badius* โดยอันใหญ่และอันกลางมีถิ่นอาศัยกระจายทั่วทุกภาคในประเทศไทย ส่วนอันเล็กพบกระจายอยู่ตั้งแต่บริเวณเหนือคอคอดกระขึ้นมา (Lekagul and McNeely, 1977) สถานภาพของอันทั้งสามชนิดจัดอยู่ในกลุ่มที่กังวลน้อยที่สุด (least concern) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2010)

อันทั้ง 3 ชนิดที่พบในประเทศไทย มีลักษณะทั่วไปดังนี้

อันใหญ่ (Large bamboo rat, *R. sumatrensis*) รูปร่างอ้วนลำ ลำตัวยาว 26-48 เซนติเมตร หางยาว 10-20 เซนติเมตร มีขนปุย ใบหน้ามีสีน้ำตาลแดง กระหม่อมและหน้าผากมีรูปสามเหลี่ยม สีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ ลำตัวและขาไม่มีสีเทาแซมด้วยสีน้ำตาลแดง ลำตัวด้านหลังมีสีจางกว่าลำตัว ด้านท้องเล็กน้อย หูกลมและมีขนาดเล็ก หางยาวและไม่มีขน ฝ่าตีนหยาบและมีลักษณะเป็นปุ่มเล็ก ปุ่มด้านหลังของฝ่าตีนเชื่อมต่อกัน หากินบนพื้นดินโดยขุดเหง้าและรากพืช โดยเฉพาะไผ่ กินเป็นอาหาร เขตแพร่กระจาย คือ สุมาตรา มาลายา อินโดจีน พม่า ยูนนาน และประเทศไทย มีถิ่นอาศัยในป่าเบญจพรรณโดยเฉพาะป่าไผ่ทางภาคเหนือ ภาคตะวันตกและภาคใต้ (ธีรภัทร, 2548)

อันกลาง (Hoary bamboo rat, *R. pruinus*) รูปร่างอ้วนลำ ลำตัวยาว 27-35 เซนติเมตร หางยาว 10-12.5 เซนติเมตร มีขนหนาสีน้ำตาลเทา ลำตัวด้านหลังมีสีเข้มกว่าลำตัวด้านท้องเล็กน้อย บริเวณโคนเส้นขนมีสีเทา ตอนกลางมีสีน้ำตาล ปลายขนเป็นสีขาว ทำให้เห็นว่ามีสีขาวแซมทั่วตัว ใบหน้าสีน้ำตาล ใบหูและจมูกมีขนาดเล็กและไม่มีขน ดินสีน้ำตาลและมีปุ่มบนฝ่าตีนสองปุ่มหลัง แยกจากกัน พฤติกรรมหาอาหารลักษณะเดียวกับอันใหญ่ เขตแพร่กระจาย คือ มาลายา อินโดจีน พม่า อัสสัม ยูนนาน และประเทศไทย ส่วนใหญ่พบในป่าดงดิบเขาระดับความสูงเกินกว่า 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล (ธีรภัทร, 2548)

อันเล็ก (Bay bamboo rat หรือ Lesser bamboo rat, *C. badius*) คล้ายหนูขนาดเล็ก ความยาว ลำตัวและหัว 15-26 เซนติเมตร หางยาว 6-7 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 500 กรัม มีขนอ่อนนุ่ม สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเทา ขนบริเวณท้องมีสีเข้มกว่าบริเวณหลัง หน้าผากอาจมีขนสีขาวขึ้นแซม ฝ่าตีนของอันเล็กเรียบ ไม่มีปุ่มบนฝ่าตีนเหมือนอันใหญ่และอันกลาง เขตแพร่กระจาย คือ เนปาล อัสสัม พม่า กัมพูชา ส่วนในประเทศไทยมีเฉพาะบริเวณป่าเหนือคอคอดกระ ชอบชุดโพรงอยู่ใต้ดินในบริเวณพื้นที่ภูเขาและมีต้นไม้ขึ้นค่อนข้างหนาแน่น โพรงมักอยู่ใกล้ลำธาร ใต้กอไผ่ หรือ โคนต้นไม้ใหญ่ บริเวณปากโพรงจะใช้กองดินปิดไว้ ขึ้นมาจากโพรงพักอาศัยใต้ดินเพื่อหาอาหาร ในตอนพลบค่ำหรือเช้ามืด อาหารคือ รากไผ่ หน่อไผ่ ลำต้นไผ่สดๆ และเหง้าหญ้าเพ็กอ่อน รวมทั้งผลไม้ป่าต่างๆ ที่หล่นอยู่ตามพื้นป่า (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2544)

การอยู่อาศัยภายในโพรงพักอาศัยใต้ดินของสัตว์เป็นวิวัฒนาการรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากใต้ดินเป็นสถานที่ที่พ้นจากสายตาของสัตว์ผู้ล่า อุณหภูมิใต้ดินค่อนข้างคงที่ คือ ไม่ร้อนในฤดูแล้ง และอบอุ่นในฤดูหนาว นอกจากนี้ความร้อนจากไฟป่าก็ไม่สามารถทำอันตรายแก่ตัวสัตว์ได้ หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ระบุว่า อันมีวิวัฒนาการมาจากหนูที่อาศัยอยู่บนดิน ซึ่งต่อมามีวิวัฒนาการด้านโครงสร้างปรับตัวให้มีลำตัวป้อมและสั้น ห้วนมน ก้นมน คอสั้น กะโหลกแบน ขากรรไกรกว้าง ไม่มีกระดูกแก้ม มีกล้ามเนื้อที่กรามล่างใหญ่แข็งแรงเพื่อให้มีแรงกัดดินได้ดี ตาเล็กมากเนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้การรับภาพมากนัก ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับสัตว์กลุ่มที่อาศัยอยู่ในโพรงใต้ดิน เช่น ตุ่น และ pocket gopher เป็นต้น หนูเล็กและสั้นเพื่อไม่กีดขวางขณะเดินไปตามเส้นทางดินในโพรงใต้ดิน หางเรียบสั้นไม่มีขนหาง ขาสั้นและอุ้งมือแข็งแรง เพื่อให้เหมาะกับการอยู่อาศัยใต้ดิน อันใช้ฟันคู่หน้าที่มีขนาดใหญ่สีเหลืองและมีสารเคลือบฟันที่แข็งแรง ในการขุดดิน กัดกินรากไม้ และเป็นอาวุธป้องกันตัว ฟันคู่บนและล่างจะสบกันแบบเคลื่อนที่สวนทางกัน

มีลักษณะเป็นรูปกลมหรือสี่เหลี่ยมตลอดเวลา ภายในช่องปากมีแผ่นหนังกั้นไม่ให้ดินผ่านเข้าไปในคอ ซึ่งอาจเข้าสู่ปอด แผ่นหนังนี้เหนียวหนาแต่ยืดหยุ่น เพื่อเป็นช่องทางให้อาหารผ่านไปสู่ลำคอได้ นอกจากนี้ที่ปลายจมูกยังมีเมือกกรองฝุ่นไม่ให้ผ่านเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ (นพรัตน์ และ ประทีป, 2531)

ลักษณะโพรงพักอาศัยใต้ดินของสัตว์และนิเวศวิทยาบริเวณโพรง

พฤติกรรมการขุดโพรง

พฤติกรรมการขุดโพรงของสัตว์ มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ เพื่อการอยู่อาศัยและเพื่อใช้เป็นเส้นทางหลบหนีจากภัยอันตราย เช่นในประเทศออสเตรเลียเมื่อเกิดไฟป่าจะพบซากสัตว์ที่ไม่ได้อาศัยอยู่ใต้ดินมากกว่าสัตว์ที่มีโพรงพักอาศัยใต้ดิน ส่วนหน้าที่อีกประการคือเพื่อการสื่อสาร เช่น Foot drumming kangaroo rat สามารถได้ยินเสียงพวกเดียวกันได้ชัดเจนจากในโพรงอาศัย มากกว่าการอยู่ด้านนอกโพรง และหนู Gerbil สามารถรับคลื่นเสียงความถี่ต่ำได้เมื่ออยู่ภายในโพรง เป็นต้น (Kinlaw, 1999)

ระบบโพรงและนิเวศวิทยาบริเวณโพรง

การขุดโพรงเพื่ออยู่อาศัยใต้ดินแบ่งออกได้เป็นสองระบบคือ ระบบโพรงแบบปิด(closed burrow) และระบบโพรงแบบเปิด (open burrow) โดยระบบโพรงแบบปิดเป็นโพรงที่มีกองดินปิดทางเข้าออก ส่วนระบบโพรงแบบเปิดเป็นโพรงที่ไม่มีกองดินปิดทางเข้าออกของโพรง โพรงพักอาศัยใต้ดินสามารถแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ รังนอน รังสะสมอาหาร (Wiscomb,1998; Eisenberg and Kinlaw, 1999)

สภาพแวดล้อมหรือนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการอยู่อาศัยใต้ดินของสัตว์ ได้แก่ สังคมพืชและลักษณะดินบริเวณโพรงพักอาศัย สังคมพืช คือ การขึ้นอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มของพันธุ์พืชชนิดต่างๆ มีความสัมพันธ์และผูกพันกันระหว่างพันธุ์ไม้เหล่านั้น รวมถึงความสัมพันธ์และผูกพันระหว่างพันธุ์ไม้เหล่านั้น กับปัจจัยแวดล้อมที่เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในพื้นที่นั้น โดยไม่เจาะจงเฉพาะพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เช่น สังคมทุ่งหญ้า สังคมป่าดงดิบแล้งและสังคมป่าเต็งรัง เป็นต้น (คณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, 2550)

ดินทั่วไปประกอบด้วยอนุภาค 3 กลุ่มขนาดคือ ทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) ดินแต่ละเขตที่มีความแตกต่างกันทางด้านธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ จะมีสัดส่วนผสมของอนุภาคทั้งสามกลุ่มขนาดแตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดเนื้อดินหลายชนิด ส่วนสีของดินเป็นสมบัติที่สามารถเห็นได้ชัดกว่าสมบัติอื่นๆ โดยปกติดินชนิดต่างๆ มีสีหรือแนว (pattern) ของการเปลี่ยนสีภายในหน้าตัดเป็นลักษณะเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนกับดินชนิดอื่น ดังนั้น สีของดินจึงเป็นประโยชน์ในการจำแนกดินออกเป็นชนิดต่างๆ และความชื้นมีผลต่อสีของดินโดย สีของดินคล้ำมากขึ้น (สดน้อยลง) เมื่อดินชื้นมากขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2530)

สัตว์ที่อาศัยในโพรงใต้ดินมีการขุดโพรงที่มีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

ตุ่นหรือตึง (Eastern Mole, *Talpa micrura*) อยู่ในอันดับสัตว์กินแมลง (Order Insectivora) วงศ์ Talpidae ความยาวหัวและลำตัว 13-16 เซนติเมตร หางยาว 0.7-1 เซนติเมตร ลักษณะเด่น คือ ดินคู่หน้าและเล็บมีขนาดใหญ่ มีขนหนาสีน้ำตาลเข้มเป็นเงา จมูกเป็นหลอดยาวไม่มีขนคลุมและยื่นยาวพ้นหมวดที่ใช้รับความรู้สึก ตามีขนาดเล็กและไม่มีใบหู หางกุดสั้นซ่อนอยู่ใต้ขนคลุมลำตัว อาศัยอยู่ในโพรงใต้ดิน ทำให้เกิดเป็นกองดินอันเป็นลักษณะเฉพาะของตุ่น ในเวลากลางคืนหรือช่วงฝนตกอาจขึ้นมาหากินบนพื้นดิน อาหารส่วนใหญ่ได้แก่ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในดิน มีถิ่นอาศัยอยู่ในป่าดิบเขาระดับสูงและระดับต่ำทางภาคเหนือของประเทศไทย(ธีรภัทร, 2548)

Pocket gopher เป็นสัตว์ฟันแทะชนิดหนึ่ง จัดอยู่ในอันดับ Rodentia วงศ์ Geomyidae มี 6 สกุล 37 ชนิด ขอบเขตแพร่กระจายในทวีปอเมริกาเหนือ ถึงอเมริกาใต้ ลำตัวยาว 12-30 เซนติเมตร หางยาว 5-10.13 เซนติเมตร น้ำหนัก 200-300 กรัม เพศผู้ตัวใหญ่กว่าเพศเมีย ขนนุ่มสีน้ำตาลคล้ำ สีดินบริเวณโพรงพักอาศัย ดวงตาเล็ก มีถุงข้างแก้ม (cheek pouch) ขนาดใหญ่ หางสั้น ไม่มีขนหาง มีระบบโพรงแบบปิด รูปร่างของโพรงหลากหลาย มีการขุดทางเดินใต้ดินเป็นอุโมงค์ มีรังนอน รุหลอบภัย รังเก็บสะสมอาหาร รังสำหรับขับถ่าย หาอาหารโดยการขุดโพรงทางเดินใต้ดินเพื่อกินรากพืช อาณาเขตโพรงพักอาศัยจึงขึ้นอยู่กับปริมาณพืชอาหารบริเวณใกล้เคียงโพรงพัก (Bridges, 1948; Wiscomb, 1998; Eisenberg and Kinlaw, 1999)

Pocket gopher 3 ชนิด คือ *Geomys attwateri* , *G. bursarius* และ *Thomomys bottae* พบว่าทั้งสามชนิดมีระบบโพรงคล้ายกัน แต่ความยาวและขอบเขตของโพรงจะแคบลงเมื่อปริมาณพืชบริเวณโพรงพักมีมากขึ้น และดินบริเวณโพรงพักอาศัยมีสัดส่วนของดินเหนียวมากขึ้น

ซึ่ง *G. attwateri* มีขนาดโพรงพักอาศัยมากที่สุด เนื่องจากสร้างโพรงอยู่ในพื้นที่บริเวณที่เป็นดินทรายและมีปริมาณพืชอาหารน้อย ดังนั้นปริมาณพืชอาหารจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการกำหนดขอบเขต ระบบโพรง และขอบเขตโพรงของตัวเต็มวัยจะมีพื้นที่กว้างกว่าโพรงของวัยรุ่น (Romanach *et al.*, 2005)

การขุดดินเพื่อสร้างโพรงพักอาศัยของ pocket gopher นั้น จะขุดโพรงบริเวณที่เป็นดินทราย และขุดลึกลงไปจากระดับผิวดิน เนื่องจากถ้าขุดตื้นโพรงอาจจะพังทลายลงได้เพราะดินร่วนซุย และเมื่อขุดลึกลงไปมากขึ้นดินจะมีความชุ่มชื้นมากขึ้น ทำให้โพรงแข็งแรงขึ้นด้วย อีกทั้งในพื้นที่ดินทรายนั้นมีเนื้อดินที่ร่วนซุย ทำให้มีอากาศแทรกอยู่ระหว่างเม็ดดินมากกว่าบริเวณที่เป็นดินเหนียวที่เนื้อดินอัดแน่น ขาดต่อการละลายของก๊าซในเม็ดดิน ทำให้ไม่เหมาะต่อการอยู่อาศัยในโพรงใต้ดิน บางครั้งอาจพบ pocket gopher อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีก้อนหินบ้าง แต่พื้นที่นั้นมีหินประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และมีเฉพาะที่ความลึกประมาณ 20 เซนติเมตรจากผิวดิน และเมื่อ pocket gopher ขุดดินลงไปก็จะนำก้อนหินขนาดเล็กขึ้นมาไว้บนผิวดินแทน ความลึกของโพรงจะทำให้โพรงมีอุณหภูมิเหมาะสมกว่าบริเวณผิวดิน โดยที่ความลึกน้อยกว่า 10 เซนติเมตรจะมี อุณหภูมิอุ่นเกินไปในฤดูร้อน และในฤดูหนาวชั้นใต้ดินที่ลึกลงไปยังไม่มีน้ำแข็งอีกด้วย พบ pocket gopher เพียงหนึ่งชนิดในแต่ละพื้นที่เท่านั้น คุณสมบัติของดินเป็นปัจจัยสำคัญต่อการอยู่อาศัยของ pocket gopher โดย pocket gopher ชนิดตัวใหญ่จะอยู่อาศัยในพื้นที่ดินทรายหรือทรายแป้งบริเวณตะวันออกของเทือกเขาร็อกกี ส่วนชนิดขนาดเล็กกว่าเช่น สกูล *Thomomys* จะมีถิ่นอาศัยในพื้นที่หลากหลายมากกว่า (Downhower *et al.*, 1966; Bonar, 1995)

Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) อยู่ในวงศ์ Muridae จากการศึกษามongolian gerbil ที่ขุดโพรงพักอาศัยอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ทำปศุสัตว์ บริเวณพื้นที่กึ่งทะเลทรายและทุ่งหญ้าแถบประเทศมองโกเลียและบริเวณทางเหนือของประเทศจีน พบว่าบริเวณโดยรอบโพรงพักอาศัยมีต้น *Brassica juncea* รวมทั้งวัชพืชชนิดต่างๆ ดินมีสีน้ำตาลเข้มและมีชั้นหินปูนปรากฏอยู่ด้วย ระบบโพรงประกอบด้วย 2-8 ทางเข้า โพรงลึก 30 เซนติเมตร อุโมงค์ทางเดินยาว 25-40 เซนติเมตร ทั้งปากทางเข้าและอุโมงค์ทางเดินมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-4 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างโพรงของแต่ละตัวคือ 200 เมตร อุโมงค์ทางเดินใต้ดินจะแปรผันตั้งแต่ 2-23 อุโมงค์ ขึ้นกับชนิดของระบบโพรง ได้แก่ โพรงชั่วคราว (temporal burrow) ซึ่งเป็นโพรงที่ไม่มีรังนอนหรือรังสะสมอาหาร มีทางเข้าน้อย โพรงไม่ยาวมาก ชนิดที่สองคือ โพรงฤดูร้อน (summer burrow) ประกอบด้วย รังนอน 1 รัง ไม่มีรังสะสมอาหาร และชนิดที่สามคือ โพรงฤดูหนาว (winter burrow)

ประกอบด้วยรังนอนและรังสะสมอาหาร รังนอนอยู่ในระดับลึกลงไปใต้ผิวดินมากกว่าโพรงฤดูร้อน (summer burrow) รังนอนของ Mongolian gerbil มีขนาดประมาณ 15×8×25 เซนติเมตร ถึง 19×24×25 เซนติเมตร ภายในประกอบด้วยเศษวัสดุที่ใช้ปูรังนอน ได้แก่ หญ้า *Cleistogenes squarrosa* เศษขยะจากในเมืองที่ปลิวมาตามลม เช่น ก้นบุหรี่ กระดาษชำระ เศษผ้า และเศษพลาสติก เป็นต้น รังนอนมีทางเข้าและออก 1-2 ทาง ลึก 15-80 เซนติเมตร ส่วนรังสะสมอาหารมีขนาด 12×12×15 ถึง 13×40×60 เซนติเมตร ลึก 15-35 เซนติเมตร (Scheibler *et al.*, 2005)

การศึกษาเปรียบเทียบระบบโพรงแบบปิดของ African ice rat (*Otomys sloggetti robertsi*) อยู่ในวงศ์ Muridae วงศ์ย่อย Otomyinae (Corbet and Hill, 1991) ที่อยู่บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ (organic soil) กับโพรงที่อยู่ในพื้นที่ลาดเชิงเขา (mineral soil) ในพื้นที่ทางตะวันตกของประเทศเลโซโท พบว่า ในหนึ่งโพรงมี African ice rat อาศัยอยู่ประมาณ 4-17 ตัว โพรงบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำมีทางเข้าและออก 9-21 ทาง อุโมงค์ทางเดินใต้ดินมี 28-43 ทางแยก ส่วนโพรงในพื้นที่ลาดเชิงเขา มีทางเข้าและออก 4-20 ทาง อุโมงค์ทางเดินใต้ดินมี 8-26 ทางแยก มี 1-2 รังนอน ภายในโพรงไม่พบมูลของสัตว์ แต่พบมูลปะปนอยู่กับกองดินที่ใช้ปิดบริเวณปากทางเข้าโพรง อุโมงค์ทางเดินใต้ดินของทั้งสองพื้นที่มีความกว้างเท่ากัน คือ 30-290 มิลลิเมตร แต่โพรงในพื้นที่ชุ่มน้ำ อุโมงค์อยู่ลึกกว่า และพื้นที่ที่ใช้สร้างโพรงมีเนื้อที่มากกว่าบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา (Hinze *et al.*, 2006)

Prairie dog อยู่ในวงศ์ Sciuridae สกุล *Cynomys* มีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Cynomys gunnisoni*, *C. leucurus*, *C. ludovicianus*, *C. mexicanus* และ *C. parvidens* เป็นสัตว์ที่พบเฉพาะในเขตทุ่งหญ้าของทวีปอเมริกาเหนือและทางเหนือของประเทศเม็กซิโก (Corbet and Hill, 1991) ลำตัวและหางยาว 30-40 เซนติเมตร น้ำหนัก 500-1500 กรัม ลำตัวอ้วนป้อม หางแบนสั้น หูเล็ก Prairie dog ได้ชื่อนี้เนื่องจากการมีถิ่นที่อยู่ในเขตทุ่งหญ้าแพรรี ที่มีลักษณะดินค่อนข้างแห้งและพื้นที่เปิดโล่ง Prairie dog มีเสียงร้องเตือนภัยคล้ายกับเสียงเห่าของสุนัข เป็นสัตว์กินพืช อาศัยรวมเป็นครอบครัวโดยมีเพศผู้ 1 ตัว เพศเมีย 2-4 ตัว ขอบเขตพื้นที่อาศัยประมาณ 100 เฮกเตอร์ เมื่อลูกเพศผู้ในฝูงมีอายุ 3 ปี จำฝูงจะขับไล่ออกนอกฝูงเพื่อให้ไปสร้างครอบครัวของตัวเอง ซึ่งจะสร้างครอบครัวใหม่อยู่ใกล้ๆ กับครอบครัวเดิม Prairie dog เป็นสัตว์สังคม จะใช้จมูกแตะทักทายกันเสมอ ตกลูกครั้งละ 1-6 ตัว หย่านมเมื่ออายุ 30 วัน โพรงพักอาศัยมีหลายทางเข้าออกและมีกองดินปิดไว้ โพรงลึกประมาณ 5 เมตร อาณาเขตโพรง 30 เมตร ภายในโพรงปูด้วยหญ้า Prairie dog จะยืนบนกองดินที่ปิดปากโพรงเพื่อคอยเฝ้าระวังภัยจากสัตว์ผู้ล่า และมีเสียงร้องเฉพาะกับสัตว์ผู้ล่าแต่ละชนิดด้วย ดันหญ้าบริเวณรอบๆ โพรงพักอาศัยจะถูกกัดและออกเพื่อให้เป็นพื้นที่โล่งสะดวกต่อการมองเห็นสัตว์ผู้ล่าได้ง่าย

Prairie dog เป็น keystone species ในทุ่งหญ้าแพรรี เนื่องจากเป็นเหยื่อชั้นปฐมภูมิ ผู้ล่าของ Prairie dog ได้แก่ เฟอร์เรต สุนัขป่า นกอินทรี แบดเจอร์และเหยี่ยว ส่วนนก plover และนกฮูกบางชนิด ก็สามารถอาศัยอยู่ในโพรงของ Prairie dog ได้ อีกทั้งสัตว์กึ่งได้แก่ ไบซัน กวาง มักจะเข้ามากินหญ้าใกล้กับบริเวณโพรงพักของ Prairie dog สันนิษฐานว่าอาจเพราะชอบต้นหญ้าที่ขึ้นบริเวณที่ถูกขุดคุ้ยเพื่อทำโพรงพักอาศัย แต่อย่างไรก็ตาม Prairie dog ก็เป็นปัญหาต่อเกษตรกรเช่นกัน เนื่องจากทำลายต้นพืชในพื้นที่เกษตรกรรม (Bridges, 1948; Palmer, 1966; Booth, 1982)

ความซับซ้อนของโพรงพักอาศัยมีความสัมพันธ์กับพื้นที่อาศัย จากการศึกษา Brants' whistling rat 2 ชนิด ซึ่งเป็นหนูเฉพาะถิ่นของอเมริกาใต้ คือ *Parotomys brantsii* และ *P. littledalei* โดย *P. brantsii* สร้างโพรงที่มีทางเข้าและออก 13 - 21 ทางในพื้นที่ที่เป็นดินปนทราย โพรงอยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง ส่วน *P. littledalei* สร้างโพรงบริเวณริมฝั่งแม่น้ำที่มีพืชน้ำตามชายฝั่ง เมื่อเปรียบเทียบลักษณะโพรงพบว่า *P. brantsii* ใช้พื้นที่ในการสร้างโพรงกว้างกว่า *P. littledalei* และมีรูเปิดทางเข้าโพรงมากกว่า แต่โพรงของ *P. littledalei* แต่ละตัวจะอยู่ใกล้กันมากกว่า อาจเนื่องจาก *P. littledalei* สร้างโพรงในบริเวณใกล้แม่น้ำที่มีพืชปกคลุมจึงไม่ต้องมีระบบโพรงที่ซับซ้อนมากนัก ส่วน *P. brantsii* อาศัยอยู่ในพื้นที่เปิดโล่งจึงต้องมีหลายทางเข้าออกเพื่อสะดวกต่อการหลบภัยจากสัตว์ผู้ล่า โพรงของ Brants' whistling rat ทั้งสองชนิด มีความซับซ้อน และมีสาขาใต้ดินมากมาย ตลอดจนมีความลึกของแต่ละรังหลายระดับ ทางเข้าแต่ละทางเชื่อมต่อกันด้วยอุโมงค์ทางเดินใต้ดินที่ระดับความลึก 20-30 เซนติเมตร ภายในรังนอนมีเศษวัสดุ เช่น ชิ้นส่วนพืช เศษเชือกที่ผู้สำรวจใช้กั้นบริเวณที่ทำการศึกษาระหว่างวัน เป็นต้น ภายในโพรงของหนูทั้งสองชนิด มีชิ้นส่วนพืชสด จึงสันนิษฐานได้ว่า สัตว์มีการทำความสะอาดโพรงเพื่อทิ้งวัสดุเก่าอยู่เสมอ ลักษณะโพรงของ *P. brantsii* มีทางแยกใต้ดินเป็นสองทางก่อนที่จะออกทางรูเปิด ลักษณะเช่นนี้ไม่พบในโพรงของ *P. littledalei* (Jackson, 2000)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปิดปิดโพรง

จากการศึกษาพฤติกรรมของ pocket gopher, African ice rat และ giant mole rat พบว่า อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการปิดโพรง จากการสร้างระบบโพรงจำลองเพื่อสังเกตพฤติกรรมของ pocket gopher 2 ชนิด คือ *Thomomys mazama* และ *T. talpoides* พบว่า pocket gopher จะปิดโพรงในช่วงที่มีอุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส มากกว่าที่อุณหภูมิ 18 และ 31 องศาเซลเซียส ดังนั้นสรุปได้ว่า pocket gopher มีพฤติกรรมการปิดโพรงเมื่ออยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ (Werner *et al.*, 2005)

African ice rat (*Otomys sloggetti robertsi*) เป็นหนูเฉพาะถิ่นขนาดกลางของแอฟริกาใต้ น้ำหนักตัวประมาณ 121-143 กรัม ไม่มีพฤติกรรมจำศีลแต่ปรับตัวเพื่ออาศัยในพื้นที่ที่มีอากาศเย็น โดยการอาบแดด การเบียดกันในฝูง มีขนหนา ขาสั้น และชุดโพรงอาศัยอยู่ใต้ดิน โดยมีระบบโพรงแบบปิด เพื่อหลีกเลี่ยงจากสภาพอากาศที่ร้อนจัดหรือเย็นจัดระหว่างที่หากินในช่วงเวลากลางวัน มีถิ่นอาศัยในบริเวณป่าสนที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 2,000 เมตร ที่มีภูมิอากาศเย็น พบว่า โพรงของ African ice rat ในพื้นที่ทางตะวันตกของประเทศเลโซโทที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 6 องศาเซลเซียส (10 องศาเซลเซียสในฤดูร้อน และ 0 องศาเซลเซียสในฤดูหนาว) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200 มิลลิเมตรต่อปีนั้น อุณหภูมิภายในโพรงจะคงที่มากกว่าภายนอก ในช่วงที่อากาศหนาวที่สุด อุณหภูมิภายในโพรงจะสูงกว่าภายนอกโพรงประมาณ 1-4 องศาเซลเซียส (Hinze *et al.*, 2006)

Giant mole rat (*Tachyoryctes macrocephalus*) จัดอยู่ในวงศ์ Spalacidae เป็นสัตว์เฉพาะถิ่นของประเทศเอธิโอเปีย มีถิ่นอาศัยจำกัดอยู่ในบริเวณทุ่งหญ้า Afro-alpine ของเทือกเขา Bale ที่มีความสูง 3,000-4,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล ความยาวลำตัว 16-29 เซนติเมตร น้ำหนัก 160-600 กรัม โพรงมีความยาว 91 เมตร อาณาเขตโพรงมีเนื้อที่ มากกว่า 360 ตารางเมตร เป็นสัตว์ที่อาศัยโดดเดี่ยวในโพรงใต้ดิน ขึ้นมากินพืชบนผิวดิน ระหว่างเวลา 10.00 น. – 15.00 น. และมีการระวังภัยจากสัตว์ผู้ล่า คือ Ethiopian wolf อยู่ตลอดเวลา โดยจะโผล่ขึ้นมาเหนือดินเฉพาะส่วนบนของลำตัวเท่านั้น ส่วนท้ายของลำตัวยังคงอยู่ในโพรงใต้ดิน ช่วงเวลากลางคืนจะนำกองดินมาปิดปากทางเข้าออกโพรง เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในโพรงพักอาศัยใต้ดิน ในเวลากลางวันจะออกมาอาบแดดเพื่ออบอุ่นร่างกายให้สามารถอาศัยได้ในสภาพภูมิอากาศที่อุณหภูมิแตกต่างกันมากระหว่างกลางวันและกลางคืน ในบริเวณเทือกเขา Bale (Zubiri *et al.*, 1995)

พืชอาหารและการกินอาหาร

การศึกษานิสัยการกินอาหารของสัตว์กินพืชดำเนินการได้หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์จากมูลที่สัตว์ถ่ายออกมา เช่น ศึกษาพืชอาหารของเลี้ยงผาโดยการวิเคราะห์กองมูล และใช้โครงสร้างของปากใบเป็นดัชนีในการวิเคราะห์ชนิดพันธุ์พืช เนื่องจากเลี้ยงผากินใบไม้เป็นอาหารหลัก (วิจักขณ์, 2533) การเฝ้าสังเกตพันธุ์พืชที่สัตว์เลือกกิน เช่น การศึกษาพืชอาหารของค้างแวนถิ่นใต้ (สุรจิต, 2535) และการศึกษาจากร่องรอยพืชที่ถูกกัดกิน เช่น การศึกษานิสัยการกินอาหารของกวางผา (รัตนวัฒน์, 2540)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชอาหารและนิสัการกินอาหารของ prairie dog ที่อาศัยอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของรัฐคาโกต้า สหรัฐอเมริกา โดยการเก็บตัวอย่างมูลเพื่อแยกองค์ประกอบว่ามีพืชชนิดใดบ้าง จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับชนิดพืชที่พบบริเวณโพรงพักอาศัย พบว่า มีพืชอาหารทั้งสิ้นจำนวน 31 ชนิด จากจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งหมด 39 ชนิด (Uresk, 1984)

Pocket gopher ในทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ดำรงชีวิตด้วยการขุดโพรงทางดินใต้ดินเพื่อกินรากพืช โดยมีพืชอาหารหลักคือ รากของ alfalfa และ dandelion (Wiscomb, 1998)

การศึกษา Brants whistling rat 2 ชนิด คือ *P. brantsii* และ *P. littledalei* พบว่า ภายในโพรงของ *P. littledalei* มีชิ้นส่วนพืช คือ ลำต้นของ *Psilicaulon absimile* ก้านของ *Lycium sp.*, *Galenia sarcophylla*, *Mesembryanthemum guerichianum* และ *Schismus inermis* ส่วนภายในโพรงของ *P. brantsii* พบต้นหญ้า เช่น *Stipogrostis obtuse*, *Hypertelis salsoides*, *Drosanthemum floribundum*, *Apitisomum spinescens*, *Stipogrostis ciliate* และ *Helichrysum prostrate* เป็นต้น (Jackson, 2000)

การศึกษาโพรงใต้ดินของ Mongolian gerbil จำนวน 8 โพรง พบว่า ภายในรังสะสมอาหารมีอาหารหลากหลายขึ้นกับสภาพพื้นที่แต่ละแห่ง ส่วนมากเป็นใบไม้หรือเมล็ดของ *Artemisia sieversiana*, *Heteropappus altaicus*, *Geranium pretense*, *Astragalus galactiges* และ *Medicago falcata* รวมทั้งเศษขยะที่ปลิวมาตามลม (Scheibler et al., 2005)

การศึกษาโพรงของ African ice rat (*Otomys sloggetti robertsi*) ในพื้นที่ทางตะวันตกของประเทศเลโซโท พบว่า ภายในรังนอนพบชิ้นส่วนหญ้าแห้ง 2 ชนิดคือ *Pentaschistis oreodoxa* และ *P. galpinii* ในรังสะสมอาหารพบชิ้นส่วนก้านสดของ *Helichrysum subglomeratum* (Hinze et al., 2006)

Pocket gopher กินพืชหลากหลายชนิด สามารถพบ pocket gopher ได้บนพื้นดินเป็นบางครั้ง เมื่อขึ้นมาบนผิวดินจะกัดกินใบไม้ เมื่ออยู่ใต้ดินจะกินเหง้าพืช การกินอาหารของ pocket gopher มี 3 วิธี คือ กินรากพืชที่พบในเส้นทางที่ขุดโพรงพักอาศัยใต้ดิน หรือขึ้นมากินพืชที่อยู่บนผิวดิน และดึงต้นพืชลงไปโพรงพักใต้ดินระหว่างที่อยู่ในโพรงใต้ดิน พืชที่ชอบมากที่สุดคือ alfalfa และ dandelion (Bridges, 1948; Booth, 1982)

นิเวศวิทยาและพฤติกรรมบางประการของอ้นเล็ก

การศึกษาระบบรังของอ้นเล็กโดย ประทีป และ นพรัตน์ (2528) บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำภายในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สรุปได้ว่า ระบบโพรงเป็นแบบปิดเพราะมีกองดินปิดทางเข้าโพรงใต้ดิน โพรงมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 29.6 เซนติเมตร ความสูง 8.6 เซนติเมตร กองดินกระจายทั่วไป และมีจำนวนต่างๆ กันขึ้นกับขนาดของโพรง เส้นทางเดินหากินใต้ดินขนานไปตามผิวดินในระดับความลึกเฉลี่ย 18 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 7.9 เซนติเมตร โดยมีขนาดเฉพาะเท่ากับลำตัวอ้นเท่านั้น วิธีขุดดินของอ้นเล็กคือ ใช้ปากกัดดินแล้วใช้เท้าหนุนน้ำตะกวดดินส่งผ่านใต้ท้องแล้วใช้ขาหลังถีบกongดินไปไว้ด้านหลัง เมื่อดินกองใหญ่พอควรอ้นเล็กจะกลับตัวแล้วใช้ส่วนหัวดันกองดินขึ้นมาบนผิวดินเป็นระยะๆ ทางเดินนี้อ้นเล็กจะขุดไปตามเส้นทางหลัก 1-4 เส้น ขอนไขไปหลายทิศทางเพื่อหาแหล่งอาหาร ตลอดทางเดินหลักจะมีทางแยกเป็นทางรองอีก 2-3 เส้นและยังมีทางเดินสั้นๆ ขุดแยกออกไปเป็นระยะๆ ทางย่อยเหล่านี้ส่วนหนึ่งจะเปิดออกสู่ผิวดินเพื่อส่งเศษดินทิ้งออกไป และปรากฏเป็นกองดินที่กระจกระบายทั่วไปบนพื้นดิน รังนอนของอ้นเล็กกว้างกว่าส่วนอื่นภายในโพรง มักอยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่หรือใต้ก้อนหินใหญ่เพื่อความปลอดภัยจากสัตว์ผู้ล่า มีรูปร่างค่อนข้างกลม ความกว้างเฉลี่ย 20.8 เซนติเมตร ยาว 29.3 เซนติเมตร สูง 14.5 เซนติเมตร รังนอนนี้ใช้เป็นสถานที่หลบนอน สะสมอาหาร รวมทั้งเลี้ยงลูกอ่อน อ้นเล็กมีรูหลบภัยเพื่อใช้หนีจากผู้ล่าอีกด้วย ปลายสุดของรูหลบภัยไม่ทะลุออกสู่ผิวดิน แต่จะอยู่ลึกลงไปจากรังนอน และมีรังทิ้งของเสียและวัสดุที่ไม่ต้องการ โดยชั้นแรกจะทิ้งไว้ในรังนอน เมื่อมีมากขึ้นจึงนำไปทิ้งซึ่งมีสองวิธีคือ ทิ้งออกไปพร้อมกับดินที่ขุดขึ้นมาที่ผิวดิน หรือทิ้งไว้ในรังที่ไม่ใช้แล้ว พฤติกรรมอีกประการของอ้นเล็ก คือ การซ่อมแซมโพรงที่ถูกทำลาย โดยการอุดดินปิดโพรงที่ถูกขุดคุ้ยจากสัตว์อื่น

อ้นเล็กดำรงชีวิตแบบโดดเดี่ยว ในหนึ่งรังมีอ้นเล็กเพียงตัวเดียวเท่านั้น ยกเว้นช่วงเวลาที่เลี้ยงลูกอ่อนซึ่งจะมีลูกครอกละ 1-2 ตัว จากตัวอย่างรังพบว่าอ้นเล็กมีการย้ายรังนอนภายในโพรงเดียวกัน โดยการขุดรูไปได้ดิน แต่ในการย้ายโพรงไปอาศัยในพื้นที่แห่งใหม่ อ้นเล็กจะใช้การเดินขึ้นมาบนผิวดิน เนื่องจากพบรังร้างที่มีรูเปิดทิ้งไว้ (ประทีป และนพรัตน์, 2528)

อ้นเล็กมีถิ่นอาศัยในทุกสภาพป่า สามารถดำรงชีพด้วยพืชหลากหลายชนิดที่แตกต่างกันไปตามท้องถิ่น และเนื่องจากมีนิสัยการกินอาหารที่หลากหลายทำให้แบบแผนการสร้างโพรงพักอาศัยใต้ดินมีลักษณะที่ไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับความอ่อนแอ้งของดินและพืชอาหารที่กระจายอยู่บริเวณโพรงพักอาศัย (นพรัตน์ และประทีป, 2531)

ค่าโลหิตวิทยาของสัตว์ที่ชุดโพรงพักอาศัยใต้ดิน

การตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์ (Complete blood count, CBC)

เป็นการตรวจดูส่วนประกอบต่างๆ ภายในเลือด ที่นิยมกันมากในการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ เพื่อนำข้อมูลไปวินิจฉัยโรค ดังนั้นจึงเป็นการตรวจขั้นพื้นฐานเพื่อประเมินสภาพร่างกายเบื้องต้นของสัตว์ (ชวนพิศ และกล้าเผชิญ, 2550) สิ่งที่สามารถตรวจได้แก่

เม็ดเลือดแดง เป็นการตรวจการจับกับออกซิเจนของฮีโมโกลบินและ iron containing protein ว่าจับได้มากหรือน้อย รวมทั้งจำนวน ขนาด และรูปร่างของเม็ดเลือดแดง

เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีรูปร่างเว้าสองข้าง (biconcave) ซึ่งลักษณะนี้จะเด่นชัดแตกต่างกันไปตามชนิดของสัตว์ เม็ดเลือดแดงอาจมีลักษณะแตกต่างไปจากลักษณะปกติได้ เนื่องจากสุขภาพของสัตว์ดังต่อไปนี้ (เจลิยา, 2548)

เม็ดเลือดแดงมีขนาดผิดปกติ ได้แก่ เม็ดเลือดแดงมีขนาดไม่เท่ากัน (anisocytosis) เกิดจากการมีเม็ดเลือดแดงที่ใหญ่กว่าปกติ (macrocyte) หรือเล็กกว่าปกติ (microcyte) เม็ดเลือดแดงที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ อาจเกิดจากเม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส การขาดโฟเลตหรือในอาซิน การติดเชื้อ ไวรัส โรคทางพันธุกรรม หรือเลือดอยู่ในสารป้องกันเลือดแข็งตัวนานเกินไป ทำให้เซลล์บวม ส่วนเม็ดเลือดแดงที่มีขนาดเล็กกว่าปกติ ส่วนใหญ่เกิดจากการขาดธาตุเหล็ก

เม็ดเลือดแดงที่ดัดสีจาง (hypochromic red blood cell, hypochromasia) เป็นเม็ดเลือดแดงที่ฮีโมโกลบินติดสีน้อยกว่าปกติ ทำให้มีสีขาวกลางเซลล์เป็นบริเวณกว้าง อาจเกิดจากการขาดธาตุเหล็ก หรือการขาดโปรตีนอย่างรุนแรง

เม็ดเลือดแดงที่มีรูปร่างผิดปกติ (poikilocytes) เม็ดเลือดแดงเหล่านี้อาจถูกกำจัดออกจากกระแสโลหิตก่อนที่จะโตเต็มที่ ทำให้เกิดภาวะโลหิตจางจากการแตก หรือการทำลายเม็ดเลือดแดงได้ เม็ดเลือดแดงที่มีรูปร่างผิดปกติที่พบได้เสมอ ได้แก่ เม็ดเลือดแดงที่มีหนาม (echinocyte, crenated cells หรือ burr cells) มีลักษณะเป็นหนามแหลมกระจายสม่ำเสมอบนผิวเม็ดเลือดแดง

พบในภาวะโลหิตเป็นพิษ เนื่องจากการมียูเรียในเลือดสูง (uremia) โดยทั่วไปเกิดจากความผิดปกติจากการทำเลือดให้เป็นฟิล์ม (blood smear) โดยฟิล์มเลือดหนาจึงแห้งช้าทำให้เม็ดเลือดแดงเหี่ยว เม็ดเลือดแดงคล้ายเป้า (leptocyte, target cell หรือ codocyte) เป็นเม็ดเลือดแดงที่มีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น บางครั้งอาจพบตรงกลางทำให้มองเห็นคล้ายเป้า อาจเกิดจากโรคตับ หรือใส่สารกันเลือดแข็ง (EDTA) มากเกินไป นอกจากนี้มีเม็ดเลือดแดงที่มีส่วนยื่นออกมาจากผิวเซลล์คล้ายก้านแอปเปิล เรียกว่า Apple stem cell และ Keratocyte พบในกรณีขาดธาตุเหล็ก

ฮีมาโตคริต (haematocrit) เป็นการหาความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงที่อัดแน่น (pack red cell volume) ในปริมาตรของเลือดทั้งหมด โดยหาเป็นเปอร์เซ็นต์ของเม็ดเลือดแดงในปริมาตรของเลือดทั้งร่างกาย ถ้าพบมากหรือน้อยกว่าปกติจะบอกถึงการมีเม็ดเลือดแดงที่น้อยหรือมากกว่าปกติ เมื่อเทียบกับปริมาตรเลือดทั้งหมด

ฮีโมโกลบิน (haemoglobin) เป็นการตรวจหาจำนวนของฮีโมโกลบิน ซึ่งมีหน้าที่นำออกซิเจนเข้าสู่เซลล์และนำคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเซลล์

ปริมาตรเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดง (Mean Corpuscular Volume, MCV)

ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงแต่ละเซลล์ (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration, MCHC) เป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของฮีโมโกลบินต่อปริมาตรของเม็ดเลือดแดง

เม็ดเลือดขาว เป็นการตรวจหาจำนวนเม็ดเลือดขาวในปริมาตรของเลือดทั้งร่างกาย เม็ดเลือดขาวที่อยู่ในระบบไหลเวียนของร่างกาย ค่าปกติ 5,000-10,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร แบ่งเม็ดเลือดขาวออกได้เป็นสองกลุ่ม คือ แกรนูโลไซต์ (granulocyte) เป็นเม็ดเลือดขาวที่มีแกรนูโลเฉพาะแตกต่างกันในไซโทพลาสซึม เรียกชื่อตามการติดสีของแกรนูโล นิวเคลียสมักเป็นพู (lobe) มี 3 ชนิด คือ นิวโทรฟิล อีโอซิโนฟิล และเบโซฟิล อีกกลุ่มคือ อะแกรนูโลไซต์ (agranulocyte) เป็นเม็ดเลือดขาวที่ไม่มีแกรนูโลในไซโทพลาสซึม นิวเคลียสค่อนข้างกลม อาจมีรอยคอดเว้าบ้าง แต่ไม่เป็นพู มี 2 ชนิด คือ ลิมโฟไซต์ และโมโนไซต์

ลักษณะและหน้าที่ของเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิดมีดังนี้ (ไพศาล, 2548)

นิวโทรฟิล (neutrophil) นิวเคลียสมีหลายพู เป็นเม็ดเลือดขาวที่มีจำนวนมากที่สุด พบประมาณ 40-70 เปอร์เซ็นต์ ของเม็ดเลือดขาวในเลือด เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 11-14 ไมโครเมตร แกรนูลในไซโทพลาสซึมติดทั้งสี่กรดสีเบสแตกต่างกันจากฟ้าถึงม่วงอ่อน ทำหน้าที่ฟาโกไซโทซิส และย่อยสลายได้ดี เป็นเซลล์แรกที่เดินทางเข้าสู่บริเวณที่มีการอักเสบที่เกิดจากแบคทีเรีย โดยการผ่านออกทางรอยต่อของเซลล์เอนโดทีเลียของหลอดเลือดออกมาในเนื้อเยื่อ เพื่อจับกินและใช้เอนไซม์ภายในแกรนูลทำลายสิ่งแปลกปลอม (สุทธิพันธ์ และคณะ, 2537) การเพิ่มขึ้นของนิวโทรฟิลในเลือดจึงสามารถใช้ในการวินิจฉัยการติดเชื้อของร่างกาย โรคที่เกิดจากภาวะภูมิคุ้มกัน และการตายของเนื้อเยื่อ (necrosis)

อีโอซิโนฟิล (eosinophil) พบประมาณ 2-3 เปอร์เซ็นต์ ของเม็ดเลือดขาวในเลือด นิวเคลียสมี 2 พู เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 10-15 ไมโครเมตร แกรนูลในไซโทพลาสซึมติดสี่กรดภายในแกรนูลมีเอนไซม์จำนวนมาก ซึ่งสามารถเจาะเยื่อหุ้มเซลล์ของปรสิตได้ มีหน้าที่ฟาโกไซโทซิส จะพบมากเมื่อร่างกายมีปรสิต โดยทำงานร่วมกับแอนติบอดีและคอมพลีเมนต์ มีอายุ 30 นาที ในกระแสเลือด

เบโซฟิล (basophil) มีจำนวนน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของเม็ดเลือดขาวในเลือด นิวเคลียสไม่แบ่งเป็นพูชัดเจน เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 14-16 ไมโครเมตร แกรนูลในไซโทพลาสซึมติดสีเบส การหลั่งสารจากแกรนูลเป็นสาเหตุของอาการแพ้ในบริเวณต่างๆ

โมโนไซต์ (monocyte) มีจำนวน 1-3 เปอร์เซ็นต์ ของเม็ดเลือดขาวในเลือด นิวเคลียสใหญ่ รูปไข่หรืออาจเว้าเป็นรูปไต เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 10-20 ไมโครเมตร มีหน้าที่จับกินและย่อยสลายสิ่งแปลกปลอมหรือเซลล์ที่ตายแล้ว หลังจากอยู่ในกระแสเลือดระยะหนึ่งจะเคลื่อนที่ไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆ และเจริญเป็นแมคโครฟาจ ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น มีประสิทธิภาพในการจับกินสิ่งแปลกปลอมได้ดี

ลิมโฟไซต์ (lymphocyte) มีจำนวน 20-40 เปอร์เซ็นต์ ของเม็ดเลือดขาวในเลือด เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ประมาณ 6 ไมโครเมตร มีไซโทพลาสซึมน้อยหุ้มเป็นชั้นบางๆ รอบนิวเคลียส มีขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ซึ่งในกระแสเลือดส่วนใหญ่เป็นลิมโฟไซต์ขนาดเล็ก เป็นเซลล์หลักของระบบภูมิคุ้มกันมีหน้าที่สร้างแอนติบอดี

ทั้ง granulocyte และ agranulocyte นี้ รวมเรียกว่า differential white blood cell การพบปริมาณ differential white blood cell ที่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติบอถึงความสามารถที่อาจลดลงในการต่อต้านแอนติเจน

เกล็ดเลือด (platelet) เป็นส่วนไซโทพลาสซึมของเมกะคาริโอไซต์ที่แยกออกเป็นส่วนเล็กๆ แล้วเข้าสู่ระบบการไหลเวียนของเลือด เกล็ดเลือดเป็นปัจจัยสำคัญในการแข็งตัวของเลือด โดยทั่วไปจำนวนของเกล็ดเลือดไม่ขึ้นกับอายุหรือเพศ

การศึกษาค่าโลหิตวิทยาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กบางชนิด ดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 จำนวนเม็ดเลือดขาวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กบางชนิด

ชนิดสัตว์	WBC (10 ³ cell/ μ l)	Neu (%)	Lymph (%)	Mono (%)	Eo (%)	Ba (%)
Mouse ¹	1.8-10.7	6.6-38.9	55.8-91.6	0-7.5	0-3.9	0-2.0
Rat ¹	2.9-20.9	5.3-38.1	56.7-93.1	0-7.7	0-3.4	0-0.4
Gerbil ¹	6.51-21.6	2-23	73-97	0-3	0-4	0-1
Hamster ¹	5.02-10.6	17.1-35.2	50.9-92.3	0.4-4.4	0.22-1.54	0-5
Guinea Pig ¹	6-14	13-40	53-83	0-6	0-1	0-1
Sprague Dawley ²	7.8-12.9	10.9-15.6	78.4-83.7	2.3-2.8	1.3-2.1	0.2-0.3
Crocidura russula ³	3.887	-	-	-		

หมายเหตุ WBC = white blood cell, Neu = neutrophil, Lymp = lymphocyte, Mono = monocyte, Eo = eosinophil, Ba = basophil

ที่มา: 1 = Scheepmaker *et al.* (2010),

2 = Petterino and Argentino-Storino (2006), 3 = Chardi *et al.* (2008)

ตารางที่ 2 จำนวนเม็ดเลือดแดง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น คำนีของเม็ดเลือดแดง และจำนวนเกล็ดเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ขนาดเล็กบางชนิด

ชนิดสัตว์	RBC (10 ⁶ cell/ μ l)	Hgb (g/dl)	Hct (%)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	Plt (%)
Mouse ¹	6.36–9.42	11– 15.1	-	45.4– 60.3	14.1– 19.3	30.2–34.2	592- 2972
Rat ¹	4.6– 9.19	10– 16.7	-	50– 77.8	16– 23.1	28.2-34.1	685-1436
Gerbil ¹	7.87– 9.97	15.2– 16.8	-	46.6-60	16.1-19.4	30.6-33.3	400-600
Hamster ¹	3.96– 10.3	13.1– 19.2	-	64-77.6	19.9-25.8	27.8-37.4	300-573
Guinea Pig ¹	4.4-6	11-15	-	77.5-88.5	22-28	28.9-32	380-650
Wistar ²	6.6-9.7	33.1-34.2	36-43	44.2-54	-	-	-
Algerian mouse ³	8.49 $\pm$ 0.845	15.13 $\pm$ 1.734	39.09 $\pm$ 4.631	45.83 $\pm$ 1.754	17.25 $\pm$ 1.601	37.72 $\pm$ 3.611	-
Cotton rat ⁴	4.17-8.8	-	-	-	16.5-27.6	24-48 (%)	537-551
Sprague Dawlay ⁵	8-9.1	15.2-16.2	44.3-48	52.8-56.7	17.9-19.1	33.6-33.9	9.59-10.66
Crocidura russula ⁶	7.072	3.05	29.856	-	-	-	-
Thomomys bottae ⁷	-	-	46.1	-	-	-	-
Cryptomys hottentotus pretoriae ⁸	-	13.2	48.4	-	-	-	-
Heterocephalus glaber ⁸	-	13.6	46	-	-	-	-

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดสัตว์	RBC (10 ⁶ cell/ μ l)	Hgb (g/dl)	Hct (%)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	Plt (%)
Spalax ehrenbergii ⁸	-	15	45.6	-	-	-	-
Thomomys bottae ⁸	-	17.1	46.1	-	-	-	-

หมายเหตุ RBC = red blood cell, Hgb = hemoglobin, Hct = hematocrit,

MCV = mean corpuscular volume, MCH = mean corpuscular hemoglobin, MCHC = mean corpuscular hemoglobin concentration

ที่มา: 1 = Scheepmaker *et al.* (2010), 2 = Boylan *et al.* (1991), 3 = Nunes *et al.* (2001), 4 = Robel *et al.* (1996), 5 = Petterino and Argentino-Storino (2006), 6 = Chardi *et al.* (2008), 7 = Chapman and Bennett (1975), 8 = Aardt *et al.* (2007)

การศึกษาปรสิตภายนอกและในเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก

ปรสิตภายนอก (Ectoparasite)

ไร (mite) และเห็บ (tick) เป็นสัตว์ที่พบอยู่ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นในทะเลทราย มหาสมุทร แม่น้ำลำธาร ภูเขาสูง ในดิน ตามทุ่งหญ้า บนต้นไม้ พืช ตามตัวมนุษย์และสัตว์ หรือแม้แต่ในฝุ่นละออง ที่ปลิวอยู่ในอากาศก็ยังมีไรปะปนอยู่ด้วย การดำรงชีวิตของไรและเห็บมีหลายแบบด้วยกัน เช่น หากินเป็นอิสระ กินเชื้อรา กินเลือด กินพืช กินสิ่งเน่าเปื่อย เป็นตัวห้ำและเป็นตัวเบียนของสัตว์ หลายชนิดทั้งที่มีและไม่มีกระดูกสันหลัง (อังศุมลย์, 2535)

ไรและเห็บเป็นสัตว์ที่มีขาเป็นปล้องเรียงติดต่อกัน มีผนังลำตัวแข็ง (hard exoskeleton) ห่อหุ้มร่างกาย ดังนั้นไรและเห็บจึงจัดอยู่ในไฟลัม Arthropoda เช่นเดียวกับแมลง กิ้งก่า งู แมงมุม และสัตว์อื่นๆ อีกหลายชนิด แบ่งสัตว์ในไฟลัม Arthropoda ออกเป็น 4 ชั้นไฟลัม (subphylum) คือ Trilobitomorpha, Pycnogonida, Chelicerata และ Mandibulata โดยไรและเห็บอยู่ในชั้นไฟลัม Chelicerata ซึ่งเป็นสัตว์ที่ไม่มีหนวดและกราม แต่มีอวัยวะใช้จับอาหารเรียกว่า chelicerae แทนกราม พบทั่วไปทั้งในน้ำ บนบก บนพืช ไรและเห็บเป็นสัตว์ที่อยู่ในคลาส Arachnida มีลักษณะสำคัญ คือ มีร่างกายประกอบด้วยปล้องประมาณ 18 ปล้อง โดยทั่วไปลำตัวแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนหัวซึ่งรวมกับส่วนอก (prosoma หรือ cephalothorax) และส่วนท้อง (opisthosoma) มีขาที่คู่ มีอวัยวะจับอาหารเรียกว่า chelicerae และมีระยางค์ปากเรียกว่า pedipalp นอกจากนั้นยังหายใจโดยใช้ book lung หรือท่อลมเป็นส่วนใหญ่ (อังศุมลย์, 2535)

ไรและเห็บ จัดอยู่ในออร์เดอร์ Acarina แตกต่างจากสัตว์ชนิดอื่นๆ ในชั้นเดียวกัน คือ ลำตัวทั้งสองส่วน ประกอบด้วยส่วนปาก (gnathosoma) และลำตัว (idiosoma) ตามลำตัวไม่มีการแบ่งข้อปล้องให้เห็นชัดเจนเหมือนกับ Arachnida ชนิดอื่นๆ (อังศุมลย์, 2535) รูปร่างลักษณะภายนอก โดยทั่วไปของไรมีดังต่อไปนี้ (อาคม, 2538)

1. gnathosoma คล้ายกับส่วนหัวของแมลงทั่วไป เป็นที่ตั้งของส่วนปาก ประกอบด้วย

- 1.1 basis capituli หรือ subcapitulum เป็นฐานซึ่งอวัยวะอื่นๆ ของส่วนปากตั้งอยู่

1.2 pedipalp หรือ palp โครงสร้างของส่วนปากนี้ตั้งอยู่บน basis capituli และอยู่ทางด้านข้างของ chelicerae และ hypostome ตามปกติ pedipalp ประกอบด้วย 4 ปล้อง ปล้องที่ 4 มีขนาดเล็ก และตั้งอยู่บนปล้องที่ 3 หน้าที่ของโครงสร้างนี้เข้าใจว่าช่วยในการกินอาหารของไร โดยทำงานร่วมกับ chelicerae

1.3 chelicerae ตั้งอยู่ทางด้านบนของ hypostome และตรงกลางของ pedipalp ประกอบด้วย cheliceral sheath หุ้ม chelicerae เอาไว้ และ cheliceral teeth ตั้งอยู่ทางตอนปลายของ chelicerae ทำหน้าที่ช่วยในการกินอาหาร

1.4 hypostome ตั้งอยู่ทางด้านล่างของ chelicerae และอยู่บน basis capituli ส่วน hypostome ของเห็บมีฟันเรียงกันเป็นแถว แต่ไรไม่มีฟัน

2. idiosoma ของไรอาจปกคลุมด้วยแผ่นแข็ง หรือมีลักษณะอ่อนนุ่ม มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของไร บน idiosoma จะพบขาของไร ในตัวเต็มวัยและวัยรุ่นของไร มีขา 4 คู่ ขาแต่ละข้างประกอบด้วย 7 ปล้อง ขาของไรมี claw ส่วนปลายของขามีลักษณะคล้ายถ้วย เรียกว่า sucker (อาคม, 2538)

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของไรและเห็บ

ไรกินอาหารได้หลากหลายทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลว เช่น น้ำเลี้ยงในเซลล์พืช ละอองเกสร เชื้อรา ซากพืชซากสัตว์ เศษขน และเลือด เป็นต้น ส่วนเห็บทุกชนิดดูดกินเลือดของสัตว์ผู้ให้อาศัย (host) เป็นอาหาร (อังศุมาลย์, 2535) ไรที่เป็นปรสิตภายนอกของสัตว์มีกระดูกสันหลังอาศัยบนตัวให้อาศัยเฉพาะ (host specificity) อาหารคือ เลือด น้ำเหลือง หรือเนื้อเยื่อที่ย่อยแล้วของสัตว์ให้อาศัย (อาคม, 2538)

การสืบพันธุ์ของไรและเห็บมี 3 แบบ คือ (1) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เกิดจากการที่ไข่อ่อนในรังไข่ของเพศเมียได้รับการผสมกับน้ำเชื้อของเพศผู้ หลังจากนั้นตัวอ่อนภายในไข่ซึ่งมีโครโมโซมของพ่อและแม่อย่างละครึ่ง จะเริ่มพัฒนาจนพร้อมที่จะฟักออกเป็นตัวต่อไป

(2) การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เกิดจากไข่สามารถพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนได้โดยไม่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อของเพศผู้ นั่นคือไม่มีการปฏิสนธิเกิดขึ้นเลย ทำให้ตัวอ่อนเหล่านี้มีโครโมโซมเพศเพียงครึ่งเดียว และ (3) การสืบพันธุ์แบบที่ไข่เพศเมียไม่ได้ผสมกับอสุจิของเพศผู้ (parthenogenesis) พบมากในแมลงและมีหลายกรณีด้วยกัน เช่น การที่สัตว์ในระยะอื่นๆ ที่ไม่ใช่ตัวเต็มวัยสามารถขยายพันธุ์ได้ เช่น ไร *Brevipalpus* ในระยะวัยรุ่นที่1 และระยะวัยรุ่นที่2 จะมีไข่หรือตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโต หรือแม้แต่ตัวอ่อนที่สมบูรณ์เต็มที่แล้วอยู่ภายในท้อง ตัวอ่อนเหล่านี้จะคั่นผนังลำตัวของไรวัยรุ่นนั้นให้แตกออก เพื่อหาทางออกสู่ภายนอก (อังศุมาลย์, 2535) เห็นและไรหลังฟักออกจากไข่แล้ว มีระยะของการเจริญเติบโต 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะตัวอ่อน (larva) ระยะวัยรุ่น (nymph) และระยะตัวเต็มวัย (adult) (อาคม, 2538)

ปรสิตภายนอกที่พบในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก

ไรชนิด *Haemolaelaps* sp. กินเลือดเป็นอาหาร พบได้ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก และบางชนิดเป็นพาหะของโปรโตซัว *Hepatozoon muris* ในหนูขาว (rat) และ *Haemolaelaps arcuatus* เป็นพาหะของโปรโตซัว *H. criceti* ซึ่งเป็นปรสิตของหนูแฮมสเตอร์ (Cheng, 1964) ไรสกุล *Haemolaelaps* Berlese พบได้ในบริเวณที่มี pocket gopher (Mc Daniel, 1979) ส่วน *Haemolaelaps glasgowi* (Ewing, 1925) เป็นไรที่พบได้ทั่วไปในสัตว์ฟันแทะในสหรัฐอเมริกา เม็กซิโก อเมริกากลาง อเมริกาใต้ รวมทั้งหลายประเทศในเอเชีย ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลี จีน รวมทั้งในยุโรป เป็นไรชนิด ovoviviparous คือตัวอ่อนฟักอยู่ภายในไข่ในร่างกายของแม่ หรือฟักเป็นตัวขณะวางไข่ จะไม่ฟักออกจากไข่เพื่อเจริญเติบโตภายในท้องแม่ และมักพบเฉพาะไรเพศเมียบนตัวของตัวให้อาศัย (Baker, 1956)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไรวงศ์ย่อย Laelapinae Berlese, 1892 ซึ่งอยู่ในวงศ์ Laelapidae กับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก 6 ชนิด จากการศึกษาไม่พบเลือดของตัวให้อาศัยในทางเดินอาหารของไร และพบเฉพาะไรตัวเต็มวัยเพศเมียเท่านั้น ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่กล่าวว่า ไรชนิดนี้ไม่ใช่ปรสิตภายนอกและไรเพศเมียจะอาศัยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กในการเคลื่อนที่เท่านั้น อีกทั้งยังเป็นไรที่มีความจำเพาะต่อตัวให้อาศัยด้วย (Hatano, 2002)

การศึกษาปรสิตภายนอกของหนูจำนวน 167 ตัวอย่างในจังหวัดแห่งหนึ่งของประเทศอิหร่าน พบว่า มีปรสิตภายนอกทั้งสิ้น 218 ตัวอย่าง ใน 3 อันดับ 6 วงศ์ 6 สกุล 7 ชนิด โดยที่พบมากที่สุดคือไรในวงศ์ Laelapidae ชนิด *Haemolaelaps glasgowi* (Shayan, 2006) เช่นเดียวกับการศึกษาหนู จำนวน 123 ตัวอย่าง ใน 5 เมืองของประเทศตุรกี พบ มีปรสิตภายนอกทั้งสิ้น 96 ตัวอย่าง ใน 4 วงศ์ 8 สกุล 11 ชนิด ไรที่พบคือ *H. androgynus* และ *H. glasgowi* ซึ่งเป็นชนิดที่ไม่เคยมีรายงานในตุรกี มาก่อน และการศึกษานี้ยังได้อ้างอิงถึงการศึกษาของ Mason and Stanko (2005) ที่รายงานว่าไรวงศ์ Laelapidae และ วงศ์ Hirstionyssus นั้น เป็นไรที่มีความจำเพาะต่อตัวให้อาศัย และพบไรสกุล *Haemolaelaps*, *Eulaelaps* และ *Haemogamasus* บนตัวของตัวให้อาศัยบ่อยเท่ากับที่พบในบริเวณรังของสัตว์ชนิดนั้น (Cicek, 2008) ในพื้นที่ Atlantic Forest ซึ่งอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศบราซิล ก็พบ *Haemolaelaps* sp. เป็นปรสิตภายนอก ที่พบมากที่สุดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก 3 ชนิดเช่นกัน (Bossi, 2002)

ปรสิตในเลือด

การตรวจเลือดเพื่อหาปรสิต จัดว่าเป็นการตรวจวินิจฉัยโรคปรสิตที่สำคัญ เนื่องจากพบว่าปรสิตในเลือดสัตว์มีหลายชนิดที่มีความสำคัญและบางชนิดอาจติดต่อถึงคนได้ด้วย ในเลือดของสัตว์อาจพบจุลินทรีย์ได้หลายชนิด ซึ่งรวมทั้งที่ทำให้เกิดโรคและที่ไม่ร้ายแรงหรือไม่ทำให้เกิดโรค ปรสิตที่พบในเลือดแบ่งได้ 4 กลุ่ม ได้แก่

- (1) โปรโตซัวที่เป็นปรสิต อาจพบในเซลล์เม็ดเลือดแดง หรือในพลาสมา มีความสำคัญและพบได้บ่อยมากกว่ากลุ่มอื่น ตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ สกุล *Babesia* และ *Plasmodium* พบอยู่ในเซลล์เม็ดเลือดแดง ส่วนสกุล *Trypanosoma* อาศัยอยู่ระหว่างเซลล์เม็ดเลือด พบได้ในสัตว์หลายชนิดรวมทั้งมนุษย์
- (2) ริคเกตเซีย ตัวอย่างเช่น สกุล *Anaplasma*, *Eperythozoon* และ *Ehrlichia*
- (3) พยาธิตัวกลม ส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนระยะแรก หรือเรียกว่าไมโครฟิลาเรียของพยาธิฟิลาเรีย
- (4) ไรที่เป็นปรสิต เช่น ไรจี้เรื้อนชนิด *Demodex canis* ในสุนัข

ตัวอย่างโปรโตซัวในเลือด ได้แก่ *Babesia bigemina* มีลักษณะกลม หรือรูปไข่ หรือรูปร่างไม่แน่นอน พบในเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดโรคไข้หีบของโค *B. Bovis* มีลักษณะกลม หรือรูปไข่ หรือรูปร่างไม่แน่นอน มักพบบริเวณศูนย์กลางของเม็ดเลือดแดง พบในโค และกวางบางชนิด *B. divergens* มีลักษณะกลมอยู่บนพื้นผิวของเม็ดเลือดแดง พบในโค สกุล *Trypanosoma* พบในพลาสมา เคลื่อนไหวโดยใช้แฟลเจลลัม แบ่งได้เป็นสองกลุ่ม ตามลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อ ได้แก่ กลุ่ม *Salivaria* เจริญในทางเดินอาหารของสัตว์ขาปล้อง และระยะติดต่อยังพบสะสมที่บริเวณส่วนปากหรือในต่อมน้ำลายของพาหะ เมื่อพาหะไปกัดสัตว์จะปล่อยเชื้อเข้าทางบาดแผล เช่น *Trypanosoma evansi* พบในพลาสมาของสัตว์ป่าหลายชนิดเป็นต้น และกลุ่ม *Stercoraria* เจริญในทางเดินอาหารของพาหะเช่นเดียวกัน แต่ระยะติดต่อพบสะสมบริเวณตอนท้ายของทางเดินอาหารของพาหะ และถูกขับออกมาพร้อมอุจจาระ (อาคม, 2541)

ตารางที่ 3 ปริติภายนอกและภายในของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก

ชนิดสัตว์	ปริติภายนอก	ปริติภายใน	ปริติในเลือด
หนูฟันเหลือง (<i>Maxomys surifur</i>)	ไร (<i>Laelaps echidninus</i>)	<i>Entamoeba histolytica</i> , พยาธิปากขอ	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)	เห็บแฉ่ง (<i>Ixodes</i> sp.) หมัดหนูภาคเหนือ (<i>Nasopsyllus fasciatus</i>) และหมัดหนูเขตร้อน (<i>Xenophylla eheopsis</i>)	(<i>Trichostrongylus</i> sp.) พยาธิไส้เฒ่า (<i>Trichuris muris</i>) และพยาธิคืดหนู (<i>Hymenolepis diminuta</i>)	
หนูท้องขาว (<i>Rattus rattus</i>)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ	<i>E. histolytica</i> , <i>Trichostrongylus</i> sp.,	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)	<i>X.eheopsis</i>	<i>T. muris</i> และ <i>Hymenolepis diminuta</i>	
กระรอกดิน หรือ กระจ๊้อน (<i>Menetes berdmorei</i>)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ <i>X.eheopsis</i>	<i>E. histolytica</i> , <i>Trichostrongylus</i> sp., <i>T. muris</i> และ <i>H.</i>	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)		<i>diminuta</i>	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชนิดสัตว์	ปรสิตภายนอก	ปรสิตภายใน	ปรสิตในเลือด
หนูพุกเล็ก (<i>Bandicot savilei</i>)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ	<i>E. histolytica</i> , <i>Trichostrongylus</i> sp.,	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)	<i>X.eheopsis</i>	<i>T. muris</i> และ <i>H.</i> <i>diminuta</i>	
กระแตธรรมดา (<i>Tupaia glis</i>)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ	<i>E. histolytica</i> , <i>Trichostrongylus</i> sp.,	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)	<i>X.eheopsis</i>	<i>T. muris</i> และ <i>H.</i> <i>diminuta</i>	
กระเล็น (<i>Tamias rodelphei</i>)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ	<i>E. histolytica</i> , <i>Trichostrongylus</i> sp.,	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)	<i>X. eheopsis</i>	<i>T. muris</i> และ <i>H.</i> <i>diminuta</i>	
กระรอกหลากสี (<i>Callosciurus</i> <i>finlaysonii</i>)	<i>L. echidninu</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ	<i>E. histolytica</i> , <i>Trypanosoma</i> sp.,	<i>Trypanosoma</i> sp.
อุษา และคงฤทธิ (2536)	<i>X.eheopsis</i>	<i>Trichostrongylus</i> sp., <i>T. muris</i> และ <i>H.</i> <i>diminuta</i>	
หนูท้องขาว คงฤทธิ (2538)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ <i>X. eheopsis</i>	-	-
หนูฟันเหลือง คงฤทธิ (2538)	<i>L. echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>N. fasciatus</i> และ <i>X. eheopsis</i>	-	-
กระแตธรรมดา คงฤทธิ (2538)	<i>L.echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp. <i>X. cheopis</i> และ <i>N. fasciatus</i>	-	-

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชนิดสัตว์	ปรสิตภายนอก	ปรสิตภายใน	ปรสิตในเลือด
กระรอกดิน หรือ กระจ๊วน	<i>L.echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>X. cheopis</i> และ	-	-
ค่างู (2538)	<i>N. fasciatus</i>		
หนูพุกเล็ก ค่างู (2538)	<i>L.echidninus</i> , <i>Ixodes</i> sp., <i>X. cheopis</i> และ <i>N. fasciatus</i>	-	-
หนูฟันเหลือง กระเทศ และคณะ (2545)	ไร วงศ์ Laelapidae, Macronyssidae และ Trombiculidae เห็บ สกุล <i>Hyalomma</i> , <i>Haemaphysalis</i> และ <i>Ixodes</i> หมัด <i>N. fasciatus</i>	-	-
กระแตธรรมดา กระเทศ และคณะ (2545)	ไร วงศ์ Laelapidae, Macronyssidae, Trombiculidae และ Listrophoridae เห็บ สกุล <i>Hyalomma</i> และ <i>Haemaphysalis</i> หมัด <i>N. fasciatus</i> เหา สกุล <i>Neohaematopinus</i>	-	-
กระรอกดิน หรือ กระจ๊วน (<i>M. berdmorei</i>)	ไร วงศ์ Laelapidae, Trombiculidae และ Listrophoridae	-	-
กระเทศ และคณะ (2545)	เห็บ สกุล <i>Hyalomma</i> , <i>Haemaphysalis</i> และ <i>Ixodes</i> หมัด <i>N. fasciatus</i>		

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชนิดสัตว์	ปรสิตภายนอก	ปรสิตภายใน	ปรสิตในเลือด
หนูท้องขาว	ไร วงศ์ Laelapidae,	-	-
กระแต และคณะ (2545)	Macronyssidae, Trombiculidae และ Listrophoridae เหา สกุนต์ <i>Neohaematopinus</i>	-	-
กระรอกหลากสี	ไร วงศ์ Laelapidae และ	-	-
กระแต และคณะ (2545)	Macronyssidae	-	-

หมายเหตุ - = ไม่มีรายงานการศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาลักษณะโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก

1.1 สำรวจพื้นที่ป่าเต็งรัง เพื่อหาโพรงพักอาศัยได้ดินของอ้นเล็ก โดยสังเกตกองดินที่อ้นเล็กขุดขึ้นมาไว้บนผิวดิน จากนั้นระบุพิกัดตำแหน่งของโพรงโดยใช้เครื่องGPS (Global Positioning System)

1.2 นับจำนวนกองดินและวัดระยะห่างของกองดินแต่ละกอง ของแต่ละโพรงพักอาศัย ชั่งน้ำหนักของกองดินทั้งหมด จากนั้นขุดดินเพื่อตรวจสอบระบบเส้นทางเดินของโพรงได้ดิน วัดความลึกของเส้นทางเดินได้ดิน รังนอน และรูหลบภัย ของอ้นเล็กแต่ละตัว แล้วบันทึกเป็นแผนผัง

1.3 ใช้เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิผิวดินโดยปักเทอร์โมมิเตอร์ลงในดิน ลึกประมาณ 5 เซนติเมตร และวัดอุณหภูมิภายในรังนอนโดยปักเทอร์โมมิเตอร์ลงในดินภายในรังนอนลึกประมาณ 5 เซนติเมตร วางทิ้งไว้ 10 นาที แล้วบันทึกอุณหภูมิ

2. การศึกษานิเวศวิทยาวงบริเวณโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก

2.1 ศึกษาสังคมพืชบริเวณโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก โดยการวางแปลงตัวอย่างขนาด 10×10 เมตร ใช้เชือกไนลอนจึงเป็นแนวกากบาท โดยให้บริเวณกึ่งกลางของโพรงเป็นจุดตัดของกากบาท ศึกษาไม้ยืนต้น (tree) ซึ่งหมายถึงไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป และความสูงมากกว่า 1.30 เมตรขึ้นไป บันทึกชนิด จำนวนต้นของแต่ละชนิด และพื้นที่หน้าตัดของแต่ละต้น เพื่อวิเคราะห์ (คณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, 2550)

2.1.1 ความหนาแน่น (Density, D) คือ จำนวนต้นไม้มทั้งหมดต่อหน่วยพื้นที่
สูตรในการคำนวณ คือ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นไม้มทั้งหมดในทุกชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมดที่สำรวจ}}$$

2.1.2 ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ไม้ (Relative Density, RD) เป็นค่าเปรียบเทียบทางด้านความหนาแน่นของไม้ชนิดหนึ่งชนิดใดในสังคม กับความหนาแน่นทั้งหมดของไม้ในสังคมนั้น สูตรในการคำนวณ คือ

$$\text{ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ A (RD}_A\text{)} \\ \text{RD}_A = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ A} \times 100}{\text{ค่าความหนาแน่นของไม้ทั้งหมด}}$$

2.1.3 ความถี่ (Frequency, F) คือ ค่าความบ่อยครั้งของชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง เป็นการบอกถึงการกระจายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคม สูตรในการคำนวณ คือ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดพันธุ์ไม้นั้นปรากฏ} \times 100}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

2.1.4 ค่าความถี่สัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ไม้ (Relative Frequency, RF) เป็นค่าเปรียบเทียบทางด้านความถี่ของไม้ชนิดหนึ่งชนิดใดในสังคม กับความถี่ทั้งหมดของไม้ในสังคมนั้น สูตรในการคำนวณ คือ

$$\text{ค่าความถี่สัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ A (RF}_A\text{)} \\ \text{RF}_A = \frac{\text{ความถี่ของชนิดพันธุ์ A} \times 100}{\text{ค่าความถี่รวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

2.1.5 ความเด่น (Dominance, Do) คือ ความมีอิทธิพลของพันธุ์ไม้ในสังคม วัดเป็นความเด่นทางพื้นที่หน้าตัด (basal area, BA) เป็นการคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดโดยอาศัยการแปลงค่าในรูปของเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at Breast Height, DBH) ที่ระดับ 1.30 เมตร จากพื้นดินแล้วทำให้อยู่ในรูปของหน่วยพื้นที่ ซึ่งก็คือพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ชนิดนั้นๆ นั่นเอง สูตรในการคำนวณ คือ

$$\text{BA} = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของชนิดพันธุ์ไม้ที่วัดได้} \times 100}{\text{พื้นที่ที่ทำการสำรวจทั้งหมด}}$$

2.1.6 ค่าความเด่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ไม้ (Relative Dominance, RDo) เป็นค่าเปรียบเทียบทางด้านความเด่นของไม้ชนิดหนึ่งชนิดใดในสังคม กับความเด่นทั้งหมดของไม้ในสังคมนั้น สูตรในการคำนวณคือ

$$\text{ค่าความเด่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ A (RDo}_A\text{)}$$

$$\text{RDo}_A = \frac{\text{ความเด่นของชนิดพันธุ์ A} \times 100}{\text{ค่าความเด่นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

2.1.7 ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (Importance Value Index, IVI) เป็นค่าเฉลี่ยรวมของการแสดงออกของพันธุ์ไม้ในสังคม คำนวณได้จากการรวมค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์เข้าด้วยกัน (ค่า IVI มีค่าตั้งแต่ 0-300) สูตรในการคำนวณคือ

$$\text{IVI}_A = \text{RD}_A + \text{RF}_A + \text{RDo}_A$$

2.1.8 การวัดการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover measurement) เป็นการวัดการปกคลุมของพื้นที่เรือนยอดของพืช (นภวรรณและคณะ, 2550) ใช้เครื่องมือ Spherical Densiometer โดยมีการกำหนดจุดวัดเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของเรือนยอดบริเวณกึ่งกลางแปลง ตัวอย่าง วิธีการใช้เครื่องมือคือ ยืนบริเวณกึ่งกลางแปลงตัวอย่าง วาง Spherical Densiometer บนฝ่ามือ ยื่นปลายมือออกไปข้างหน้าในลักษณะตั้งฉากกับลำตัว และให้แขนส่วนบน (หัวไหล่ถึงข้อศอก) แนบชิดลำตัว โดยไม่ให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายปรากฏในช่องสี่เหลี่ยมบนพื้นผิวกระจก จากนั้นกำหนดจุดสมมติจำนวน 4 จุด ในแต่ละช่องสี่เหลี่ยมบนพื้นผิวกระจก นับจำนวนจุดที่เรือนยอดผ่านในพื้นที่สี่เหลี่ยมบนพื้นผิวกระจกทุกช่อง ซึ่งในขณะนับต้องให้ลูกน้ำอยู่ในกึ่งกลางวงกลม ทำการวัด 4 ครั้ง โดยหนึ่งจุดให้ยื่นหันหน้าไปทางทิศเหนือ ตะวันออก ได้ และตะวันตก นับจำนวนจุดที่เรือนยอดผ่านในแต่ละทิศ นำจำนวนจุดที่ได้จากการนับ มาหาเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด สูตรในการคำนวณ คือ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด} = \text{จำนวนจุดที่เรือนยอดผ่าน} \times 1.04$$

2.1.9 การวัดการปกคลุมด้านข้าง ใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 60×150 เซนติเมตร แบ่งเป็นช่องย่อยๆ ทาสีขาว ขนาด 30×30 เซนติเมตร ทาสีดำขนาด 30×30 เซนติเมตร สลับกันไป ดังนั้น จะได้ทั้งหมด 10 ช่อง นำแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดมาใช้วัดเปอร์เซ็นต์การปกคลุมด้านข้างบริเวณ โพรงของอันเล็ก โดยใช้จุดกึ่งกลางโพรงเป็นจุดศูนย์กลางในการวัดทั้งหมด 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ตะวันออก ตะวันตก และใต้ คำนวณโดยการประเมินการบดบังในช่องย่อยทั้ง 10 ช่อง จากต้นพืช ขึ้นพื้นป่า ได้แก่ กล้าไม้ พืชล้มลุกและหญ้า ว่าปกคลุมกี่ช่องย่อย โดยในหนึ่งช่องย่อยคิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละโพรง

2.2 ศึกษาลักษณะดินบริเวณโพรงพักอาศัยของอันเล็ก โดยเก็บหน้าดิน (top soil) และ ดินรังกอน (sub soil) ของโพรงพักอาศัย ใส่ถุงพลาสติกผูกให้แน่น เพื่อนำไปหาสัดส่วนของดิน

3. การศึกษาชนิดพันธุ์พืชอาหารของอันเล็ก

บันทึกชนิดพันธุ์พืชบริเวณโพรงที่มีร่องรอยการกัดกิน เก็บรากและชิ้นส่วนของพืชที่พบ ในโพรงพักอาศัยของอันเล็ก เพื่อนำมาตรวจสอบชนิดพันธุ์และวิเคราะห์ความถี่ของชนิดพืชอาหาร

4. การศึกษาค่าทางโลหิตวิทยาของอันเล็ก

4.1 การเก็บตัวอย่างสัตว์

4.1.1 เมื่อขุดโพรงเพื่อศึกษาระบบโพรงพักอาศัยได้ดินและพบตัวอันเล็ก จะนำมาวัด ความยาวลำตัว ความยาวหาง ชั่งน้ำหนัก และบันทึกเพศ

4.2 การเก็บตัวอย่างเลือด

4.2.1 ฉีดยาสลบ Ketamine ปริมาณ 0.05 มิลลิลิตร ต่อน้ำหนักตัวอันเล็ก 100 กรัม

4.2.2 เมื่ออันเล็กสลบแล้ว เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำข้างคอ (jugular vein) (ปานเทพ, 2535) ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร ใส่หลอดพลาสติกที่บรรจุสารกันเลือดแข็ง (Ethylene diamine tetra acetic acid, EDTA)

4.2.3 นำเลือดมาตรวจค่าทางโลหิตวิทยา (Complete Blood Count) ได้แก่ จำนวนและชนิดของเม็ดเลือดขาว จำนวนเม็ดเลือดแดง ฮีโมโกลบิน ฮีมาโตคริต ค่าดัชนีเม็ดเลือดแดง และเกล็ดเลือด (ภาคผนวก)

5. การศึกษาปริติภายนอกและปริติในเลือดของอ้นเล็ก

5.1 เก็บปริติภายนอกตามผิวหนังและเส้นขนของอ้นเล็ก โดยใช้ปากคีบขนาดเล็ก คงสภาพตัวอย่างในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นทำสไลด์ด้วยวิธีกรดแลคติก (ภาคผนวก) เพื่อนำมาจำแนกชนิดด้วยกล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ

5.2 ตรวจปริติในเลือดโดยทำเลือดให้เป็นฟิล์มบางๆ บนกระจกสไลด์ ย้อมสี Wright & Geimsa (ภาคผนวก) จากนั้นนำมาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ

5.3 เก็บมูลของอ้นเล็กเพื่อตรวจวินิจฉัยการติดพยาธิ โดยวิธีทำให้ไข่พยาธิตกตะกอนนอนก้นโดยใช้ฟอร์มาลินและอีเทอร์แบบริตชี (Ritchie formalin-ether sedimentation technique) และวิธีทำให้ไข่พยาธิลอยตัว (ภาคผนวก)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานในการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\text{mean} \pm \text{SD}$) ของข้อมูลที่ได้ เช่น จำนวนกองดิน ความยาวเส้นทางเดินได้ดิน น้ำหนักตัวอ้นเล็ก และค่าทางโลหิตวิทยา เป็นต้น

6.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ Pearson Correlation Coefficient (r) ระหว่างอ้นเล็กและโพรงพักอาศัยได้ดิน

ผลและวิจารณ์

1. การศึกษาลักษณะโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก

จากการศึกษาอ้นเล็กในพื้นที่ป่าเต็งรัง บ้านหนองแวง ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ลักษณะของอ้นเล็กคือ ลำตัวป้อมและสั้น หัวมน ก้นมน คอสั้น ขนคลุมตัว สีน้ำตาลแดง หรือเทา มีจุดสีขาวบริเวณหน้าผาก ตาเล็ก หูเล็กและสั้น หางเรียบสั้นไม่มีขนหาง ขาสั้นและอุ้งมือแข็งแรง ฟันคู่หน้ามีขนาดใหญ่สีเหลือง พบอ้นเล็กจำนวน 28 ตัว ประกอบด้วย อ้นเล็กเพศผู้ 11 ตัว และอ้นเล็กเพศเมีย 17 ตัว โดยอ้นเล็กเพศผู้มีน้ำหนักระหว่าง 100-350 กรัม เฉลี่ย 200.91 ± 84.55 กรัม ความยาวลำตัวระหว่าง 13.5-20 เซนติเมตร เฉลี่ย 17.05 ± 2.32 เซนติเมตร ความยาวหางระหว่าง 4-6 เซนติเมตร เฉลี่ย 5 ± 0.76 เซนติเมตร อ้นเล็กเพศเมีย มีน้ำหนักระหว่าง 110-240 กรัม เฉลี่ย 196.47 ± 31.81 กรัม ความยาวลำตัวระหว่าง 14.5-21 เซนติเมตร เฉลี่ย 18.24 ± 1.67 เซนติเมตร ความยาวหางระหว่าง 3.5-6.7 เซนติเมตร เฉลี่ย 5.71 ± 0.79 เซนติเมตร อ้นเล็กเพศผู้และเพศเมียมีขนาดและลักษณะไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 1 ลักษณะของอ้นเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841



ภาพที่ 2 ฟันคู่หน้ามีขนาดใหญ่

โพรงพักอาศัยใต้ดินของอ้นเล็ก ประกอบด้วย กองดิน เส้นทางเดินหาอาหาร รังนอน และ
 รูหลบภัย กองดินคือ ดินที่อ้นเล็กขุดเพื่อทำเส้นทางหากินใต้ดินแล้วนำดินเหล่านั้นขึ้นมาทิ้งบนผิวดิน
 เพื่อปิดปากโพรงพักอาศัยใต้ดิน จำนวนกองดินและระยะห่างระหว่างกองดินของแต่ละโพรงพัก
 อาศัยมีจำนวนไม่แน่นอน จำนวนกองดินที่อ้นเล็กขุดขึ้นมาจะมีจำนวนตั้งแต่ 3 ถึง 17 กอง เฉลี่ยคือ
 8.36 ± 3.67 กอง โดยมีน้ำหนักกองดินตั้งแต่ 18.7 ถึง 179.4 กิโลกรัม เฉลี่ย 67.29 ± 47.30 กิโลกรัม
 เส้นทางเดินหากินใต้ดินขนานไปตามผิวดินในระดับความลึกเฉลี่ย 20.52 ± 4.01 เซนติเมตร จากผิวดิน
 มีความกว้างมากกว่าลำตัวอ้นเล็กเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทางเดินใต้ดินมีความยาวเฉลี่ย 853.36 ± 547.72
 เซนติเมตร ทางเดินใต้ดินมีทิศทางไม่แน่นอน อ้นเล็กขุดดินโดยใช้ปากและขาคู่หน้ากัดและขุดดิน
 แล้วส่งดินผ่านไต้ท้อง จากนั้นใช้ขาหลังถีบกองดินไปไว้ด้านหลัง แล้วดันกองดินขึ้นมาปิดปากโพรง
 เป็นระยะๆ ซึ่งจะปรากฏเป็นกองดินอยู่บริเวณผิวดินด้านบน ดังนั้น จึงเป็นจุดสังเกตได้ว่า เมื่อเห็น
 กองดินแสดงว่าได้พบบินบริเวณนั้นคือพื้นที่โพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก



ภาพที่ 3 ลักษณะกองดินที่อันเล็กขุดขึ้นมาถึงบนผิวดิน



ภาพที่ 4 เส้นทางเดินใต้ดินของอันเล็กขนานไปกับผิวดิน

รังนอนของอันเล็กกว้างกว่ารังอื่นๆ ภายในโพรงพักอาศัย รังนอนมีลักษณะเป็นโพรงค่อนข้างกลม พบรังนอนมากกว่าหนึ่งรังในหนึ่งโพรงพักอาศัย มีระดับความลึกเฉลี่ยจากผิวดิน 42.57 ± 18.87 เซนติเมตร รังนอนมักอยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่หรือก้อนหินใหญ่เพื่อความปลอดภัยจากสัตว์ผู้ล่า อันเล็กใช้ใบไม้หรือเศษวัสดุบริเวณใกล้เคียงโพรงพักอาศัย เช่น ถูพลาสติก เศษเชือก ปูรองภายในรังนอน และรังนอนยังเป็นสถานที่เก็บสะสมอาหาร และเป็นที่ขับถ่ายด้วย เนื่องจากพบรากพืช เหง้าพืช และมูลอยู่ภายในรังนอน จากการศึกษาพบใบปรองและหญ้าคาเป็นวัสดุปูรังนอน ซึ่งแสดงว่าอันเล็กขึ้นมาหาอาหารบนพื้นดินด้วยเช่นกัน อุณหภูมิเฉลี่ยภายในรังนอน 27.11 ± 0.32 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยที่ระดับผิวดิน 27.89 ± 0.74 องศาเซลเซียส



(A)

(B)

ภาพที่ 5 รังนอนของอันเล็ก

(A) รังนอนของอันเล็กส่วนใหญ่อยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่

(B) ภายในรังนอนมีใบไม้และอาหาร

อันเล็กมีรูหลบภัยเพื่อใช้หนีลงไปได้ดินเพื่อหลบซ่อนตัวจากสัตว์ผู้ล่า ปลายสุดของรูไม่ได้เปิดทะลุสู่ผิวดิน และมีการใช้ดินอุดปิดทางเพื่อขัดขวางการติดตามของศัตรูขณะขุดหนีอีกด้วย โดยรูหลบภัยนี้จะอยู่ลึกลงไปจากผิวดินเฉลี่ย 63.53 ± 26.01 เซนติเมตร ซึ่งรูหลบภัยมักอยู่ลึกลงไปจากรังนอน ดังภาพที่ 6 จากการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมอีกประการของอันเล็กคือ การซ่อมแซมโพรงที่ถูกทำลาย โดยจะขึ้นมาอุดดินปิดปากโพรงที่ถูกขุดคุ้ยภายในเวลาประมาณ 30 นาทีหลังจากโพรงถูกเปิด สอดคล้องกับ นพรัตน์ และประทีป (2531) ที่กล่าวว่าอันเล็กจะมีการซ่อมทางเดินที่ถูกทำลายภายในเวลาไม่เกิน 12 ชั่วโมง และสันนิษฐานว่าเมื่ออันเล็กต้องการย้ายโพรงพักอาศัยไปยังพื้นที่แห่งใหม่ จะใช้การเดินขึ้นมาบนพื้นดิน เนื่องจากพบกองดินเก่า คือดินมีลักษณะแห้ง สีซีด ไม่มีร่องรอยการขุดดินขึ้นมาเป็นกองดินใหม่ และพบรูของโพรงพักอาศัยเปิดทิ้งไว้



ภาพที่ 6 รูลบภัยของอันเล็ก

อันเล็กดำรงชีวิตแบบโดดเดี่ยว (solitary) ในหนึ่งโพรงมีอันเล็กเพียงหนึ่งตัวเท่านั้น ตกลูกครั้งละ 2-3 ตัว โดยแม่จะเลี้ยงดูลูกอยู่ภายในรังนอน สอดคล้องกับการศึกษาของ ประทีป และ นพรัตน์ (2528) และจากการสอบถามชาวบ้านท้องถิ่นที่ล่าอันเล็กเพื่อบริโภคกล่าวว่า เมื่อลูกอายุประมาณ 3 เดือน จะแยกไปสร้างโพรงพักอาศัยใต้ดินของตัวเอง ซึ่งมักจะอยู่ใกล้กับโพรงเดิมของแม่ จากการศึกษาลบภัยอันเล็กตัวเด็ก 1 ตัว ที่มีโพรงอยู่ใกล้กับอันเล็กเพศเมียตัวเต็มวัย

ลักษณะโพรงพักอาศัยใต้ดินของอันเล็ก จำนวน 28 โพรง มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก

โพรงที่	ภาพผนวก	เพศ	น้ำหนัก (g)	กองดิน		ความยาว ทางเดิน (cm)	พืชอาหาร (ชนิด)	ความลึก (cm)			อุณหภูมิ (°C)	
				จำนวน	น้ำหนัก (kg)			ทางเดิน	รังนอน	รูหลบภัย	ผิวดิน	รังนอน
1	1	เมีย	190	13	61.62	877	3	22	32	32	28	27
2	2	ผู้	100	5	23.33	349	3	18	43	42	27	27
3	3	ผู้	310	17	149.1	2731	2	16	50	-	27	27
4	4	ผู้	230	14	138.4	1524	6	16	50	99	27	27
5	5	เมีย	230	9	96.1	1102	3	24	32	-	27	27
6	6	เมีย	200	7	94.6	521	3	27	43	57	27	27
7	7	เมีย	230	6	61.2	1157	3	24	77	92	28	27
8	8	เมีย	210	4	40.65	606	3	20	58	52	28	27
9	9	เมีย	170	5	48	478	2	14	24	-	29	27
10	10	เมีย	200	7	58.7	737	4	21	27	32	29	27
11	11	ผู้	210	8	42.2	757	4	23	41	77	29	28
12	12	ผู้	180	3	26.4	507	6	23	26	38	29	28
13	13	ผู้	150	6	34	644	3	27	78	-	29	28

ตารางที่ 4 (ต่อ)

โพรงที่	ภาพผนวก	เพศ	น้ำหนัก (g)	กองดิน		ความยาว ทางเดิน (cm)	พืชอาหาร (ชนิด)	ความลึก (cm)			อุณหภูมิ (°C)	
				จำนวน	น้ำหนัก (kg)			ทางเดิน	รังนอน	รูหลบภัย	ผิวดิน	รังนอน
14	14	เมีย	190	5	28.6	432	5	22	46	51	29	27
15	15	เมีย	200	9	81.3	756	3	28	32	-	28	27
16	16	เมีย	180	6	36.8	432	2	17	31	108	28	27
17	17	เมีย	240	10	124.7	1407	8	15.5	73	-	28	27
18	18	ผู้	200	13	177.1	980	6	18	46	61	28	27
19	19	เมีย	190	8	41.9	698	5	21	32	-	27	27
20	20	เมีย	200	7	38.7	592	3	29	95	-	27	27
21	21	เมีย	160	6	8.7	450	3	20	42	63	28	27
22	22	เมีย	200	7	87.7	790	5	21	27	-	28	27
23	23	ผู้	270	17	179.4	1700	4	18	52	99	28	27
24	24	ผู้	350	6	31.8	1416	5	18	28	98	28	27
25	25	ผู้	110	7	59.9	417	5	18	35	82	27	27
26	26	เมีย	240	12	58.8	1364	5	20	29	54	27	27

ตารางที่ 4 (ต่อ)

โพรงที่	ภาพผนวก	เพศ	น้ำหนัก (g)	กอดิน		ความยาว ทางเดิน (cm)	พืชอาหาร (ชนิด)	ความลึก (cm)			อุณหภูมิ (°C)	
				จำนวน	น้ำหนัก (kg)			ทางเดิน	ร้งนอน	รูหลบภัย	ผิวดิน	ร้งนอน
27	27	ผู้	100	10	32.5	337	3	16	20	34	28	27
28	28	เมีย	110	7	21.8	133	2	18	23	36	28	27
$\bar{X} \pm S.D.$		เมีย	196.47±	7.53±	58.23±	737.18±	3.65±	21.38±	42.53±	57.7±	27.88±	27±0
			31.81	2.43	30.39	350.1	1.54	4.14	21.05	24.98	0.7	
$\bar{X} \pm S.D.$		ผู้	200.91±	9.64±	81.28±	1032.91±	4.27±	19.18±	42.64±	70±	27.91±	27.27±
			84.55	4.9	64.88	745.3	1.42	3.57	15.88	27.03	0.83	0.47
$\bar{X} \pm S.D.$		รวม	198.21±	8.36±	67.29±	853.36±	3.89±	20.52±	42.57±	63.53±	27.89±	27.11±
			57.03	3.67	47.30	547.72	1.50	4.01	18.87	26.01	0.74	0.32

ลักษณะโพรงพักอาศัยใต้ดินของอ้นเล็กในการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ประทีป และนพรัตน์ (2528) แต่วิธีการขุดดินของอ้นเล็กแตกต่างกันเล็กน้อย เนื่องจาก ประทีป และนพรัตน์ (2528) รายงานว่า วิธีขุดดินของอ้นเล็กคือใช้ปากกัดดินแล้วใช้เท้าคุหน้าตะกวดดินส่งผ่านใต้ท้องแล้วใช้ขาหลังถีบกongดินไปไว้ด้านหลัง เมื่อดินกองใหญ่พอควรอ้นเล็กจะกลับตัวแล้วใช้ส่วนหัวดันกองดินขึ้นมาบนผิวดินเป็นระยะๆ แต่ในการศึกษานี้พบว่า อ้นเล็กขุดดินโดยใช้ปากและขาคุหน้ากัดและขุดดิน แล้วส่งดินผ่านใต้ท้อง จากนั้นใช้ขาหลังถีบกongดินไปไว้ด้านหลัง แล้วดันกองดินขึ้นมาปิดปากโพรงเป็นระยะๆ โดยอ้นเล็กไม่มีการกลับตัวใช้ส่วนหัวดันกองดินขึ้นมาบนผิวดิน การขุดดินของอ้นเล็กที่ศึกษาในครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ (Burt, 1957) ที่รายงานว่า pocket gopher ขุดดิน โดยใช้เท้าคุหน้า ส่งดินผ่านได้ลำตัว แล้วใช้ขาหลังดันดินและขยะขึ้นมาทิ้งบนผิวดิน อีกทั้งยังสอดคล้องกับการสอบถามจากชาวบ้านที่ล่าอ้นเล็กเป็นอาหาร โดยการใช้เบ็ดดักที่ปากโพรง ซึ่งเบ็ดจะเกี่ยวส่วนสะโพกของอ้นเล็กเสมอ

แบบแผนการสร้างโพรงพักอาศัยใต้ดินมีทิศทางและความยาวไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับปริมาณพืชอาหารที่กระจายอยู่บริเวณโพรงพัก สอดคล้องกับการรายงานของ นพรัตน์ และประทีป (2531) ที่รายงานว่าอ้นเล็ก มีถิ่นอาศัยในทุกสภาพป่า สามารถดำรงชีพด้วยพืชหลากหลายชนิดที่แตกต่างกันไปตามท้องถิ่น และเนื่องจากมีนิสัยการกินอาหารที่หลากหลายทำให้แบบแผนการสร้างโพรงใต้ดินมีลักษณะไม่แน่นอน ทั้งนี้ ขึ้นกับความอ่อนแอของดินและอาหารที่กระจายอยู่บริเวณโพรง

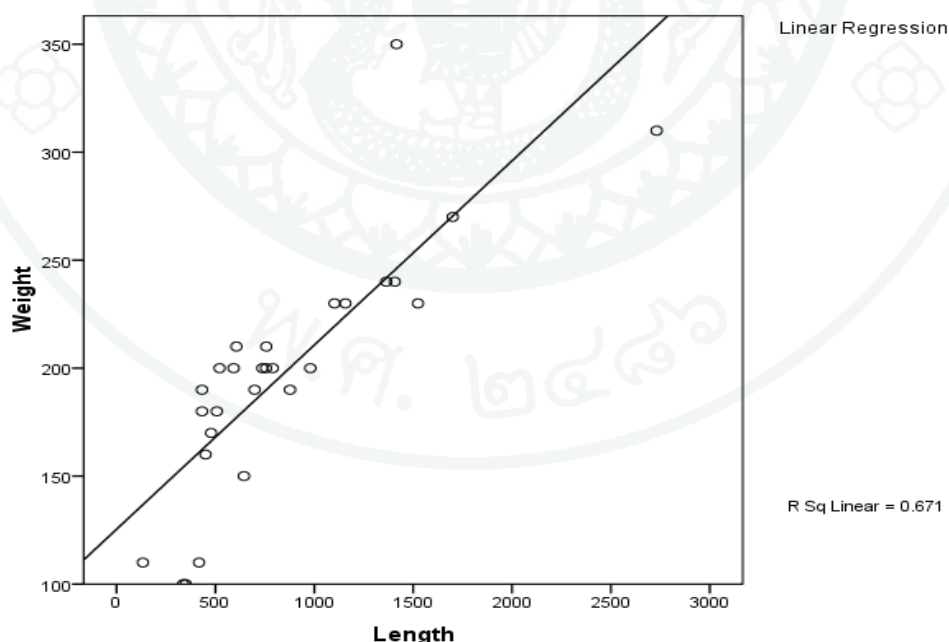
ความสัมพันธ์ระหว่างอ้นเล็กและโพรงพักอาศัย

ความสัมพันธ์ระหว่างอ้นเล็กและโพรงพักอาศัย โดยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกองดินกับความยาวเส้นทางเดินใต้ดิน ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินใต้ดินกับน้ำหนักตัวอ้นเล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกองดินกับน้ำหนักตัวอ้นเล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินใต้ดินกับจำนวนพืชอาหาร และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวอ้นเล็กกับจำนวนพืชอาหาร แสดงในตารางที่ 5 ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินใต้ดินกับน้ำหนักตัวอ้นเล็กมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มากที่สุดที่ระดับ 0.819 ($r = 0.819$) แสดงในภาพที่ 7 กล่าวคือ อ้นเล็กที่มีน้ำหนักตัวมากหรือขนาดตัวใหญ่ ซึ่งอาจเป็นอ้นเล็กที่อายุมากกว่า จะมีความสามารถในการขุดเส้นทางเดินหากินใต้ดินได้มากกว่าอ้นเล็กที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ (Romanach *et al.*, 2005) ที่รายงานว่าขอบเขตโพรงพักอาศัยใต้ดินของ pocket gopher ตัวเต็มวัยมีพื้นที่กว้างกว่าอาณาเขตโพรงของสัตว์ระยะวัยรุ่น

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกองดินกับความยาวเส้นทางเดินไต่ดินของอ้นเล็ก พบว่าจำนวนกองดิน มีความสัมพันธ์กับความยาวเส้นทางเดินไต่ดินที่ 0.745 เนื่องจากเมื่ออ้นเล็กต้องขุดดินเพื่อทำเส้นทางเดินหากินเป็นระยะทางยาว จึงต้องนำดินขึ้นมาทิ้งบนผิวดินเป็นระยะๆ เกิดเป็นกองดินมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งความสัมพันธ์ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบรายงานการศึกษาในอ้นเล็ก หรือในกลุ่มสัตว์ที่ขุดโพรงพักอาศัยไต่ดิน

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอ้นเล็กและโพรงพักอาศัย

ความสัมพันธ์ระหว่าง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ความยาวเส้นทางเดินไต่ดินกับน้ำหนักตัวอ้นเล็ก	0.819
จำนวนกองดินกับความยาวเส้นทางเดินไต่ดิน	0.745
จำนวนกองดินกับน้ำหนักตัวอ้นเล็ก	0.417
น้ำหนักตัวอ้นเล็กกับจำนวนชนิดพืชอาหาร	0.236
ความยาวเส้นทางเดินไต่ดินกับจำนวนชนิดพืชอาหาร	0.198



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินไต่ดินกับน้ำหนักตัวของอ้นเล็ก

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินดินหากินได้ดินกับเพศของอ้นเล็กนั้น จากผลการศึกษาพบว่า อ้นเล็กเพศผู้มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 200.91 ± 84.55 กรัม ส่วนอ้นเล็กเพศเมียมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 196.47 ± 31.81 กรัม ซึ่งอ้นเล็กเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าอ้นเล็กเพศเมียเล็กน้อย แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่พบอ้นเล็กเพศผู้ที่เป็นวัยเด็ก ทำให้ขนาดและน้ำหนักตัวน้อย จากผลความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเส้นทางเดินได้ดินกับน้ำหนักตัว ที่กล่าวว่าอ้นเล็กที่มีน้ำหนักตัวมากหรือขนาดตัวใหญ่นั้น จะมีความสามารถในการขุดเส้นทางเดินหากินได้ดินได้มากกว่าอ้นเล็กที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่า ดังนั้น อ้นเล็กเพศผู้จึงมีเส้นทางเดินได้ดินหรืออาณาเขตโพรงพักอาศัยกว้างกว่าอ้นเล็กเพศเมีย เนื่องจากอ้นเล็กเพศผู้มีน้ำหนักตัวมากกว่าอ้นเล็กเพศเมีย สอดคล้องกับ นริทธิ์ (2547) ที่กล่าวว่า ขนาดของตัวสัตว์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อขนาดของอาณาเขต โดยสัตว์ตัวใหญ่มีอาณาเขตกว้างกว่าสัตว์ตัวเล็ก

2. การศึกษานิเวศวิทยาบริเวณโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก

2.1 การสำรวจสังคมพืชบริเวณโพรงพักอาศัย

สังคมพืชบริเวณโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าเต็งรัง พบพันธุ์ไม้จำนวน 93 ชนิด บริเวณนอกแปลงตัวอย่าง ดังตารางผนวกที่ 3 เมื่อสุ่มตัวอย่างโพรงเพื่อวางแปลงขนาด 10×10 เมตร จำนวน 11 แปลง พบพันธุ์ไม้จำนวน 23 ชนิด ชนิดพืชที่มีค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (IVI) มากกว่า 10 ได้แก่ พลวง เต็ง มะกอกเกลื่อน เหียง มะขามป้อม รังและแดง ตามลำดับ ดังตารางผนวกที่ 1 มีการปกคลุมของชั้นเรือนยอดเฉลี่ย 82.94 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมด้านข้างเฉลี่ย 28.27 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางผนวกที่ 2 พันธุ์ไม้ชั้นพื้นป่าคือ หญ้าเพ็ก สาบเสือ และปรัง การมีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของชั้นเรือนยอดสูง หมายความว่าบริเวณนั้นมีปริมาณแสงส่องผ่านลงสู่ชั้นพื้นป่าค่อนข้างน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการมีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมด้านข้างที่น้อยเช่นกัน

ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ เป็นค่าที่แสดงถึงความสำเร็จทางนิเวศวิทยาของพรรณไม้ในการครอบคลุมนั้น พันธุ์ไม้ใดที่มีค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้สูง แสดงว่าพันธุ์ไม้ชนิดนั้นเป็นพันธุ์ไม้ที่ประสบความสำเร็จในพื้นที่นั้น (คณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, 2550)

สังคมพืชที่พบในการศึกษานี้ เป็นพันธุ์ไม้ที่พบได้ทั่วไปในป่าเต็งรัง สอดคล้องกับการรายงานของคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ (2550) ที่กล่าวว่าชนิดพันธุ์พืชภายในสังคมมีความสำคัญมากในการจำแนกสังคมพืช โดยพันธุ์ไม้ดัชนีในป่าเต็งรัง ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm ex Miq. T) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) ยางกราด (*Dipterocarpus intricatus* Dyer T)



ภาพที่ 8 ลักษณะป่าเต็งรังบริเวณบ้านหนองแวง ตำบลอุคมทรัพย์ อำเภอน้ำเหียว จังหวัดนครราชสีมา ที่พบโครงกระดูกของอ้นเล็ก

2.2 การศึกษาลักษณะดินบริเวณโครงกระดูกของอ้นเล็ก

ศึกษาลักษณะดินบริเวณโครงกระดูกของอ้นเล็ก โดยการเก็บหน้าดิน (top soil) และดินภายในรังกอน (sub soil) ของโครงกระดูก เพื่อนำไปหาสัดส่วนของดิน พบว่า ทั้งหน้าดินและดินชั้นล่างมีสัดส่วนไม่ต่างกัน เนื้อดินในพื้นที่ป่าเต็งรังเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) มีลักษณะแห้งร่วนและสีค่อนข้างซีด ดังตารางผนวกที่ 5 ดินมีลักษณะร่วนซุย เป็นกลุ่มดินเนื้อหยาบ มีช่องขนาดใหญ่ระหว่างอนุภาคของเม็ดดิน มีการแทรกซึมน้ำดี ไม่เกาะตัวเป็นก้อนทึบ ทำให้ง่ายต่อ

การขุดดิน ต่างจากดินเหนียวและดินทรายแข็ง ที่มีเนื้อดินละเอียด มีช่องว่างขนาดเล็กระหว่างอนุภาคของเม็ดดิน เกาะกันเป็นก้อนทึบ มักมีปัญหาหน้าท่วมขังการระบายประเภตเนื้อดินใช้แนวทางของคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2530) ดังนั้นการขุดโพรงในดินทรายที่ร่วนซุยจึงง่าย ซึ่ง pocket gopher 3 ชนิด คือ *G. attwateri*, *G. bursarius* และ *T. bottae* ที่มีระบบโพรงคล้ายกัน แต่ความยาวและขอบเขตของโพรงจะแคบลงเมื่อดินบริเวณโพรงพักอาศัยมีสัดส่วนของดินเหนียวมากขึ้น ส่วน *G. attwateri* มีขอบเขตโพรงพักอาศัยมากที่สุด เนื่องจากสร้างโพรงอยู่ในบริเวณที่เป็นดินทราย (Romanach et al., 2005) เช่นเดียวกับ Brants' whistling rat, *P. brantsii* ที่สร้างโพรงในพื้นที่ที่เป็นดินปนทรายในพื้นที่เปิดโล่ง ใช้พื้นที่ในการสร้างโพรงกว้างกว่า *P. littledalei* ที่สร้างโพรงบริเวณริมฝั่งแม่น้ำที่มีพืชน้ำตามชายฝั่ง เนื่องจากดินทรายง่ายต่อการขุดโพรง (Jackson, 2000)

การขุดดินของอันเล็ก เป็นการช่วยพลิกดิน ซึ่งมีประโยชน์ต่อพืชบริเวณใกล้เคียงโพรงพักอาศัยใต้ดิน ในการแลกเปลี่ยนแร่ธาตุสารอาหาร อีกทั้งการมีโพรงพักอาศัยของอันเล็กยังเป็นการเพิ่มอินทรียสารให้แก่ดิน และพืชบริเวณโพรงพักอาศัยอีกด้วย สอดคล้องกับการศึกษาโพรงพักอาศัยใต้ดินของ Brant's whistling rat, *P. brantsii* ของ (Desmet and Cowling, 1999) ที่กิจกรรมการขุดโพรงพักอาศัยใต้ดินมีความสัมพันธ์กับการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ป่าในบริเวณที่เคยเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมจากการทำเหมืองเพชร เนื่องจากพฤติกรรมขุดโพรงทำให้มีการแทนที่ของดินชั้นล่างขึ้นสู่ชั้นหน้าดิน อีกทั้งในดินที่ขุดขึ้นมาเพื่อใช้อุดโพรงนั้นมีมูลของสัตว์อยู่ด้วย จึงทำให้มีจุลินทรีย์ในดินเพิ่มขึ้น และในมูลของสัตว์ยังประกอบด้วยพืช และเมล็ดพืชที่สัตว์กินเป็นอาหาร ซึ่งจะเป็นอินทรียสารให้แก่ดินพืชต่อไป แต่บางครั้งการขุดโพรงเพื่ออยู่อาศัยใต้ดินของอันเล็กนั้น อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่เกษตรกรรมได้ เนื่องจากพบชิ้นส่วนมันสำปะหลัง ในโพรงพักอาศัยของอันเล็กที่ทำรังใกล้ไร่มันสำปะหลัง ซึ่ง Woodchuck, *Marmota monax* ที่ทำรังใต้ดินกระจายอยู่ทั่วไปทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกา กัดกินผล ราก ลำต้นของต้นอ่อนแอปเปิ้ลในสวนแอปเปิ้ลที่รัฐคอนเนตทิคัต ทำให้เกิดความเสียหายกับพืชผลทางการเกษตรเช่นกัน อีกทั้งพฤติกรรมที่มีการทำรังใต้ดิน ทำให้มีปริมาณออกซิเจนใต้ดินมากเกินไปซึ่งเป็นผลเสียต่อรากของพืช (Swihart and Picone, 1994)

กองดินที่อันเล็กขุดขึ้นมานั้นมีจำนวนไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณพืชอาหารในบริเวณใกล้เคียงโพรงพักอาศัยและปริมาณน้ำฝน สอดคล้องกับการศึกษาของ นพรัตน์ และประทีป (2531) ที่ระบุว่าอันเล็กมีถิ่นอาศัยได้ในทุกสภาพป่า เนื่องจากมีนิสัยการกินอาหารที่หลากหลายทำให้แบบแผนการสร้างโพรงใต้ดินเป็นไปในลักษณะที่ค่อนข้างไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับความอ่อนแอแข็งของดินและอาหารที่กระจายอยู่ใต้ดิน ถ้าบริเวณโพรงพักอาศัยมีพืชอาหารมาก อันเล็กจะทำกองดินน้อยกว่า

บริเวณที่มีพืชอาหารน้อย การขุดดินของอึ่งเ齡จึงเป็นการขุดเพื่อเป็นเส้นทางเดินหากินได้ดินเป็นระยะทางไม่ไกลนัก และในฤดูฝนอึ่งเ齡จะทำกองดินน้อยกว่าในฤดูแล้ง เนื่องจากการป้องกันน้ำเข้าโพรงพักอาศัยที่อยู่ใต้ดิน และสอดคล้องกับปริมาณพืชอาหารที่มีมากในฤดูฝน อึ่งเ齡จึงไม่จำเป็นต้องสร้างเส้นทางเดินใต้ดินเพื่อเสาะหาอาหารมากเท่าในฤดูแล้ง

3. การศึกษาชนิดพืชอาหารและวัสดุปรุงร้งนอนของอึ่งเ齡

จากการวิเคราะห์ชนิดพันธุ์พืชที่มีร่องรอยการกัดกิน และการเก็บรากและชิ้นส่วนพืชที่พบภายในโพรงพักอาศัยของอึ่งเ齡 พบว่า พืชอาหารรวมทั้งชิ้นส่วนพืชที่อึ่งเ齡เก็บสะสมไว้ ซึ่งอาจเป็นพืชอาหาร หรือวัสดุปรุงร้งนอนของอึ่งเ齡มีจำนวน 17 ชนิด จากจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งหมด 93 ชนิด และพบชิ้นส่วนพืชที่เก็บสะสมไว้ในรังนอน ได้แก่ เหง้าเพ็ก กระเจียวโลก เถาพันช้าย ลุมพุกแดง สะแบง ชิ้นส่วนพืชที่พบภายในโพรง ชนิดที่มีความถี่มากที่สุด 5 อันดับแรก เรียงตามลำดับความถี่ ได้แก่ หญ้าเพ็ก (100 เปอร์เซ็นต์) แดง (67.86 เปอร์เซ็นต์) ปอจีอ้น (64.29 เปอร์เซ็นต์) มะขามป้อม (46.43 เปอร์เซ็นต์) และข้าวตอก (21.43 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางผนวกที่ 3 ซึ่งเหมือนกับการศึกษาโพรงของ Brants whistling rat และ โพรงใต้ดินของ Mongolian gerbil ที่พบอาหารสะสมหลากหลายขึ้นกับสภาพพื้นที่แต่ละแห่ง ซึ่งส่วนมากเป็นใบไม้หรือเมล็ดพืช (Jackson, 2000; Scheibler *et al.*, 2005) และภายในรังนอนของ African ice rat, *Otomys sloggetti robertsi* พบชิ้นส่วนหญ้าแห้ง ส่วนในรังสะสมอาหารพบชิ้นส่วนก้านสดของพืช (Hinze *et al.*, 2006)

การพบหญ้าเพ็กเป็นพืชอาหารสะสมอยู่ในทุกโพรงของอึ่งเ齡 อาจเนื่องจากบริเวณพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นป่าเต็งรัง มีหญ้าเพ็กเป็นไม้ชั้นล่างของป่าที่เด่นที่สุด พบได้ทั่วไปในบริเวณป่าเต็งรัง หรืออาจเป็นพืชอาหารชนิดที่อึ่งเ齡ชอบรสชาติมากที่สุดก็เป็นได้

จากพันธุ์พืชที่อึ่งเ齡กินหลากหลายชนิดนั้น แสดงว่าอึ่งเ齡มีนิสัยกินพืชไม่จำเพาะ แต่สามารถกินพืชได้หลากหลายชนิดที่กระจายอยู่บริเวณ โพรงพักอาศัย และมีพืชอาหารหลัก คือ หญ้าเพ็ก เนื่องจากพบเหง้าหญ้าเพ็กเก็บสะสมไว้ในรังนอนของทุกโพรงที่ทำการศึกษาคัดล้องกับการศึกษาของ ประทีป และนพรัตน์ (2528) พบว่า อึ่งเ齡สามารถกินพืชได้หลากหลายมาก ดังนั้น อุปนิสัยการเลือกชนิดของอาหารจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการแผ่ขยายรัง และเลือกถิ่นที่อยู่อาศัยของอึ่งเ齡 เช่นเดียวกับการศึกษาของ (Romanach *et al.*, 2005) พบว่า ปริมาณพืชอาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการกำหนดขอบเขตระบบโพรง



ภาพที่ 9 รากพืชที่สะสมในโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก



ภาพที่ 10 พืชอาหารและวัสดุปรุงร่อนในโพรงพักอาศัยของอ้นเล็ก

4. การศึกษาค่าทางโลหิตวิทยาของอั้นเล็ก

จากการศึกษาค่าทางโลหิตวิทยาอั้นเล็ก จำนวน 28 ตัว ประกอบด้วยอั้นเล็กเพศผู้ 11 ตัว และอั้นเล็กเพศเมีย 17 ตัว แสดงค่าโลหิตวิทยาเฉลี่ยดังตารางที่ 6

ค่าทางโลหิตวิทยาของอั้นเล็กเพศผู้แต่ละตัว แสดงในตารางผนวกที่ 5

ค่าทางโลหิตวิทยาของอั้นเล็กเพศเมียแต่ละตัว แสดงในตารางผนวกที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าโลหิตวิทยาเฉลี่ยของอั้นเล็ก

	Mean $\pm$ SD		Min		Max	
	เพศผู้ (n=11)	เพศเมีย (n=16)	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
ความยาวลำตัว (cm)	17.05 $\pm$ 2.32	18.28 $\pm$ 1.71	13.5	14.5	20	21
น้ำหนัก (g)	200.91 $\pm$ 84.55	198.75 $\pm$ 31.39	100	110	350	240
ความยาวหาง (cm)	5 $\pm$ 0.76	5.71 $\pm$ 0.82	4	3.5	6	6.7
White blood cell (10^3 cell/ μ l)	5.77 $\pm$ 2.24	4.67 $\pm$ 2.51	2.52	2.02	9.74	9.43
Neutrophil (%)	62.45 $\pm$ 16.93	75 $\pm$ 15.31	36	39	94	92
Lymphocyte (%)	34.18 $\pm$ 16.75	20.44 $\pm$ 15.38	4	2	58	59
Monocyte (%)	3.36 $\pm$ 2.58	4 $\pm$ 3.22	1	1	10	15
Red blood cell (10^6 cell/ μ l)	5.76 $\pm$ 1.28	5.59 $\pm$ 1.19	4.4	3.83	8.89	8.91
Hemoglobin (g/dl)	14.49 $\pm$ 3.11	14.96 $\pm$ 3.31	11.5	10.5	22.4	25.6
Hematocrit (%)	40.7 $\pm$ 7.52	42.78 $\pm$ 9.94	33	31	58.1	76.2
MCV (fl)	73.97 $\pm$ 4.02	76.53 $\pm$ 4.37	65.35	66.25	80.59	85.52
MCHC (g/dl)	35.59 $\pm$ 1.33	34.97 $\pm$ 0.79	33.63	33.60	38.55	36.32

หมายเหตุ n = จำนวนอั้นเล็ก

4.1 เม็ดเลือดแดง

4.1.1 ขนาดและรูปร่างเม็ดเลือดแดงของอุนเล็กที่พบ มีทั้งขนาดและรูปร่างปกติและผิดปกติ เม็ดเลือดแดงปกติมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 14 ไมโครเมตร เล็กกว่าลิมโฟไซต์ขนาดเล็ก (small lymphocyte) เล็กน้อย รูปร่างกลม บวมตรงกลางคล้ายขนมโดนัท ทำให้มองเห็นบริเวณตรงกลาง (central pallor) ดิดสีจางลง โดยปกติมีขนาดประมาณ 1 ใน 3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางเม็ดเลือดแดง (ภาพที่ 11 A) เม็ดเลือดแดงของอุนเล็ก 10 ตัว จากทั้งหมด 28 ตัว เป็นเพศผู้ 11 ตัว และเพศเมีย 17 ตัว มีขนาดเซลล์แตกต่างกัน (anisocytosis) อยู่ในระดับ few ถึง 1+ พบเม็ดเลือดแดงที่มีขนาดเล็ก (microcyte) อยู่ในระดับ few ถึง 1+ ด้วยเช่นกัน แต่ไม่พบเม็ดเลือดแดงที่มีขนาดใหญ่ (macrocyte) เม็ดเลือดแดงบางเซลล์มี central pallor กว้าง (ภาพที่ 11 B) ซึ่งแสดงถึงภาวะโลหิตจางที่อาจเกิดจากการขาดสารอาหาร (เจเลียว, 2548)

รูปร่างเม็ดเลือดแดงของอุนเล็กที่พบลักษณะผิดปกติคือ พบเม็ดเลือดแดงแบบ echinocyte หรือ crenated cell เป็นเซลล์ที่ผิวเซลล์เป็นหนามแหลมกระจายสม่ำเสมอ เซลล์ (ภาพที่ 11 C) อาจเกิดจากภาวะโลหิตเป็นพิษเนื่องจากการมียูเรียในเลือดสูง (uremia) (เจเลียว, 2548) เม็ดเลือดแดงแบบ spherocyte เป็นเม็ดเลือดแดงที่มีขนาดเล็ก ลักษณะกลมคล้ายลูกบอล ดิดสีเข้มไม่มี central pallor (ภาพที่ 11 D) การพบ spherocyte บ่งบอกถึงภาวะเม็ดเลือดแดงแตก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารพิษกลุ่ม toxalbumins ในมันสำปะหลังที่อุนเล็กกินเป็นอาหาร ซึ่งมีผลให้เม็ดเลือดแดงแตกก่อนและแตก (สุภารัตน์, 2007) ซึ่งหนูแรทที่ได้รับกรดบิวท็อกซีอะซิติก (butoxyacetic acid) (Udden, 2002) และหนูแรทที่ได้รับ diethyleneglycol butyl ether และ butoxyethoxyacetic acid (Udden, 2004) ก็พบเม็ดเลือดแดงแบบ spherocyte และมีเปอร์เซ็นต์ hemolysis ($p \leq 0.05$) และ MCV ($p \leq 0.001$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เม็ดเลือดแดงแบบ target cell เป็นเม็ดเลือดแดงที่บาง โดยมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น ซึ่งในบางครั้งอาจบวมตรงกลาง ทำให้มองเห็นคล้ายเป้า (ภาพที่ 11 E) จากการที่มีรูปร่างผิดปกตินี้ทำให้ถูกกำจัดออกจากกระแสโลหิต ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลหิตจางได้ (เจเลียว, 2548; Pierre, 2002)

นอกจากนี้เม็ดเลือดแดงบางเซลล์พบจุดดิดสีน้ำเงินเข้มในไซโทพลาสซึม (basophilic dot) 1-2 จุด ซึ่งลักษณะนี้อาจเป็นโฮเวลล์จอลลีบอดี (Howell Jolly bodies) ซึ่งเป็นอินคลูชันที่เกิดจากส่วนเหลือของนิวเคลียสในระหว่างการสร้างเม็ดเลือดแดง (ภาพที่ 11 F) ดังนั้นการพบโฮเวลล์จอลลีบอดีจึงแสดงถึงการเร่งสร้างเม็ดเลือดแดงจากภาวะโลหิตจาง (เจเลียว, 2548)

จำนวนเม็ดเลือดแดงของอวัยวะบางตัวมีค่าต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กดังตารางที่ 1 คือ 2.56×10^6 เซลล์ต่อไมโครลิตรในเพศเมีย และ 4.4×10^6 เซลล์ต่อไมโครลิตรในเพศผู้ สอดคล้องกับค่าฮีโมโกลบินเท่ากับ 6.9 และ 11.5 กรัมต่อเดซิลิตร ในเพศเมียและเพศผู้ตามลำดับ รวมทั้งค่าฮีมาโตคริตเท่ากับ 20 และ 34.2 เปอร์เซ็นต์ ในเพศเมียและเพศผู้ตามลำดับ ค่าโลหิตวิทยาดังกล่าวน้อยกว่าค่าเฉลี่ยดังตารางผนวกที่ 5 และ 6 ซึ่งแสดงถึงการมีภาวะโลหิตจาง

4.1.2 ปริมาตรของเม็ดเลือดแดงเฉลี่ย (MCV) และปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCHC)

ทั้งค่า MCV และ MCHC ของอวัยวะเพศผู้และเพศเมียแต่ละตัวใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของแต่ละเพศ รวมทั้งตัวที่มีภาวะโลหิตจาง ดังตารางผนวกที่ 5 และ 6 อาจเนื่องจากการที่อวัยวะมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตต่อไปได้ จึงมีการสร้างฮีโมโกลบินเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อการขนส่งออกซิเจน

พบอวัยวะเพศเมีย 1 ตัว จากอวัยวะเพศเมียทั้งหมด 17 ตัว มีร่างกายผอม น้ำหนักตัวน้อยกว่าตัวอื่น เมื่อเทียบกับความยาวลำตัวมีจำนวนเม็ดเลือดแดง 2.56×10^6 เซลล์ต่อไมโครลิตร ฮีโมโกลบิน 6.9 กรัมต่อเดซิลิตร และฮีมาโตคริต 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าตัวอื่นแสดงถึงภาวะโลหิตจาง นอกจากนี้มีเกล็ดเลือดเพียง 12×10^3 เซลล์ต่อไมโครลิตร รวมทั้งมีจำนวนเม็ดเลือดขาวต่ำกว่าของตัวอื่นมากด้วยเช่นกัน โดยมีเม็ดเลือดขาวมีจำนวน 1.8×10^3 เซลล์ต่อไมโครลิตร นิวโทรฟิล 35 เปอร์เซ็นต์ โมโนไซต์ 15 เปอร์เซ็นต์ และลิมโฟไซต์ 50 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนโมโนไซต์ และลิมโฟไซต์ที่มีค่าสูง แสดงถึงภาวะการอักเสบแบบเรื้อรัง (เฉลี่ย, 2548)

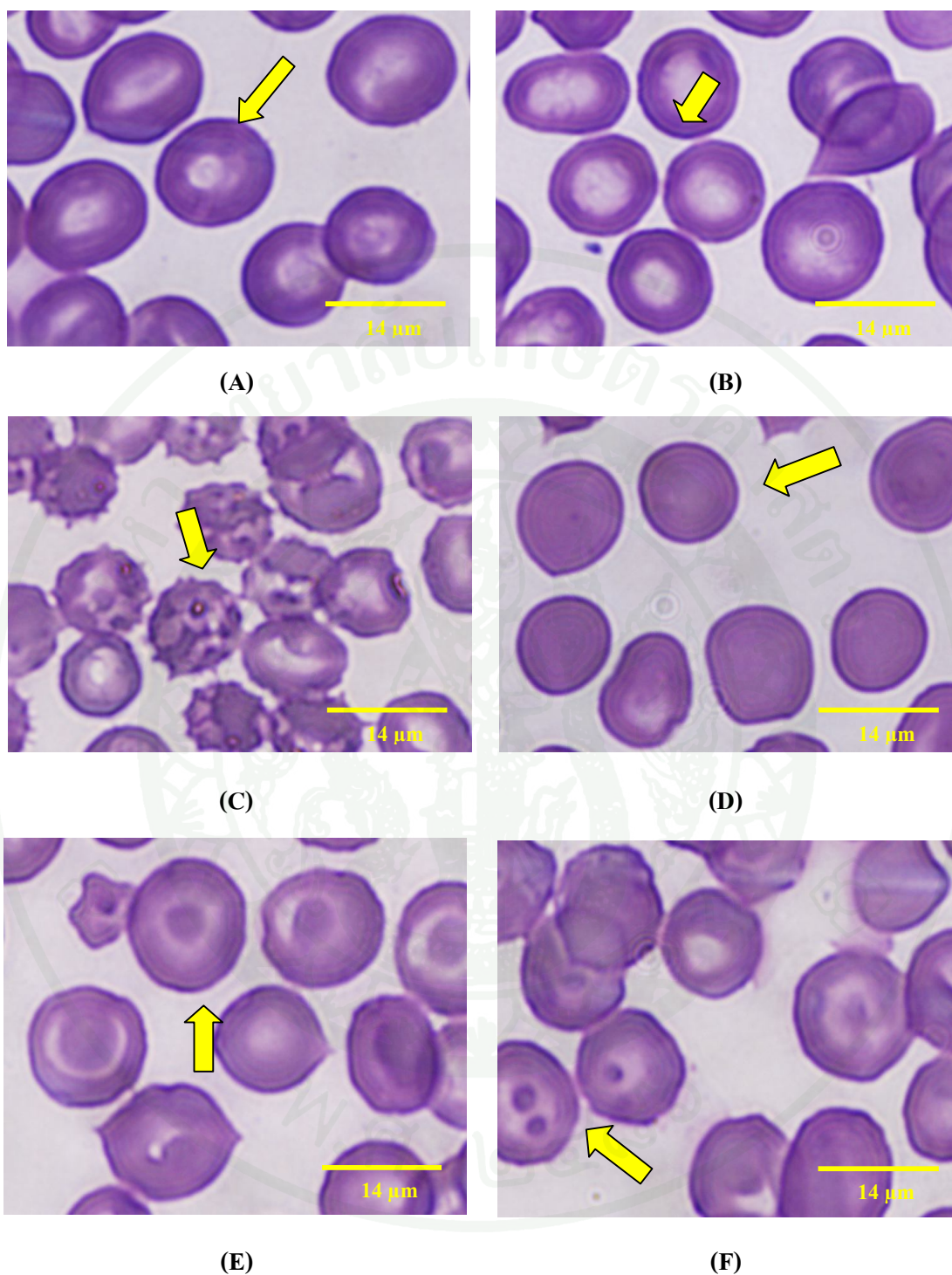
4.2 เม็ดเลือดขาว

พบเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 18 ไมโครเมตร นิวเคลียสมีหลายพู แกรนูลในไซโทพลาสซึมติดทั้งสี่กรดสีเบสแตกต่างกันจากฟ้าถึงม่วงอ่อน

ลิมโฟไซต์ขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 17 ไมโครเมตร ลิมโฟไซต์ขนาดใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 18 ไมโครเมตร นิวเคลียสกลมใหญ่เกือบเต็มเซลล์ มีไซโทพลาสซึมเพียงเล็กน้อยติดสีฟ้าเทา

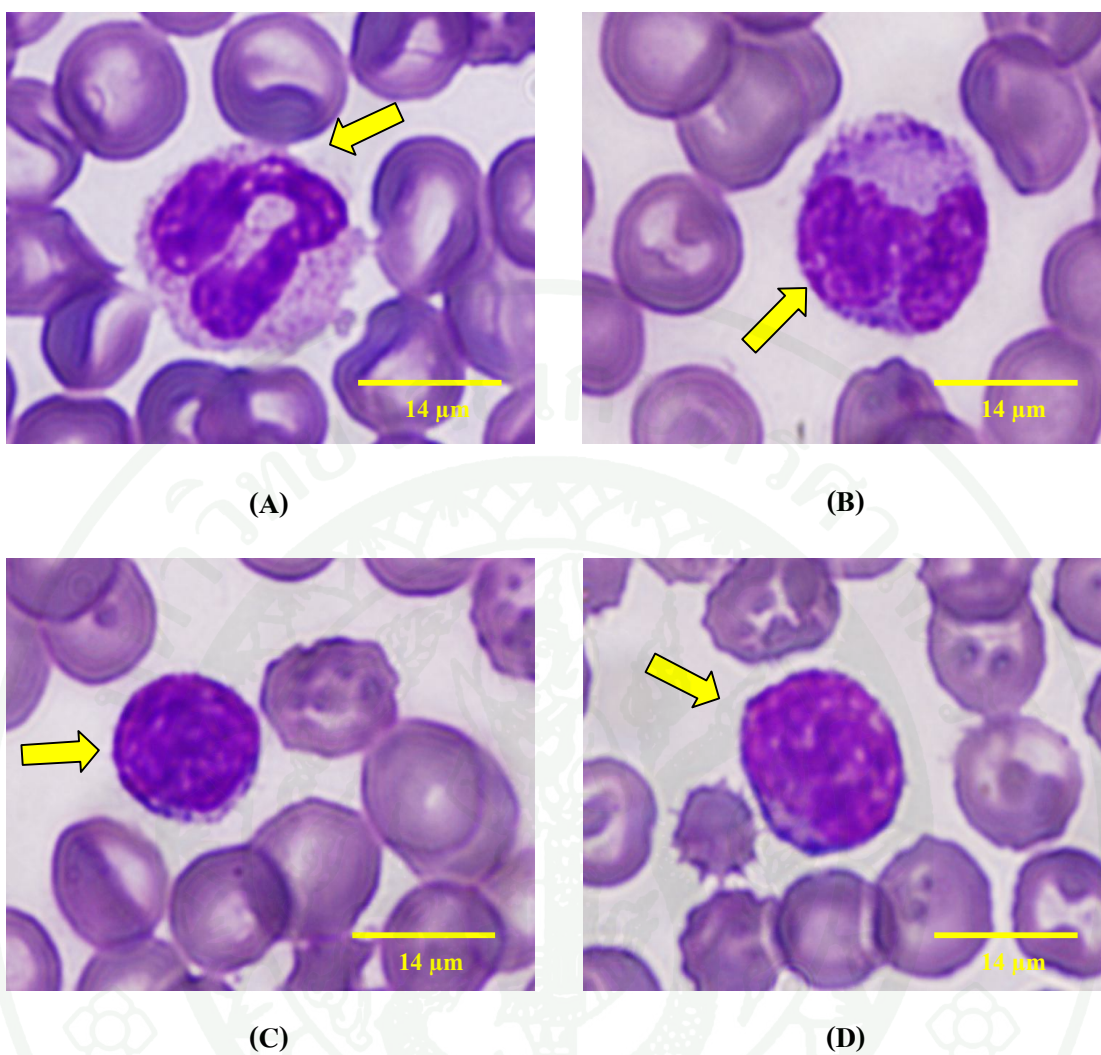
โมโนไซค์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 23 ไมโครเมตร นิวเคลียสใหญ่รูปไข่หรือเว้าเป็นรูปไต ไม่พบเม็ดเลือดขาวที่มีรูปร่างผิดปกติ

อณูเล็บบางตัวมีจำนวนนิวโทรฟิลสูง (มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งอาจมีการติดเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากถูกกระตุ้นด้วย cytokine เพื่อให้มายังตำแหน่งที่ติดเชื้อ เพราะเป็นเซลล์ชนิดแรกที่ป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรีย (ไพศาล, 2548; ภาควิชาชีวเคมี, 2549) พบอณูเล็กเพียงหนึ่งตัวที่มีจำนวนอีโอซิโนฟิล 2 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าอณูเล็กไม่มีการติดเชื้อปรสิตทั้งภายในและภายนอก เพราะจะพบอีโอซิโนฟิลในระดับสูงเมื่อร่างกายมีการติดเชื้อปรสิตเท่านั้น (ไพศาล, 2548) และไม่พบเม็ดเลือดขาวชนิดเบโซฟิล เนื่องจากมีจำนวนน้อยมากจึงอาจตรวจไม่พบ การไม่พบเบโซฟิลแสดงว่าร่างกายไม่มีภาวะการแพ้ (hypersensitivity) ในร่างกาย (ไพศาล, 2548)



ภาพที่ 11 เม็ดเลือดแดงของอันเล็ก

(A) = เม็ดเลือดแดงปกติ, (B) = เม็ดเลือดแดงที่มี central pallor กว้างกว่าเม็ดเลือดแดงปกติ, (C) = เม็ดเลือดแดงแบบ echinocyte, (D) = เม็ดเลือดแดงแบบ spherocyte, (E) = เม็ดเลือดแดงแบบ target cell, (F) = เม็ดเลือดแดงที่มี Howell Jolly bodies



ภาพที่ 12 เม็ดเลือดขาวของอ้นเล็ก

(A) = นิวโทรฟิล, (B) = โมโนไซต์, (C) = ลิมโฟไซต์ขนาดเล็ก,
(D) = ลิมโฟไซต์ขนาดใหญ่

5. การศึกษาปรสิตภายนอกและปรสิตในเลือดของอ้นเล็ก

5.1 การศึกษาปรสิตภายนอก

จากการศึกษาปรสิตภายนอกของอ้นเล็กจำนวน 28 ตัว พบปรสิตภายนอกเพียงชนิดเดียวคือ ไร (mite) *Haemolaelaps* sp. ดังแสดงในภาพที่ 13 จัดจำแนกได้ดังนี้

Phylum	Arthropoda
Subphylum	Chelicerata
Class	Archnida
Order	Acarina
Suborder	Mesostigmata
Family	Laelapidae (Cheng, 1964)
Subfamily	Laelaptinae Berlese, 1892 (Evan, 1957)
Genus	<i>Haemolaelaps</i> Berlese (Mc Daniel, 1979)
	<i>Haemolaelaps</i> sp.



ภาพที่ 13 ไร *Haemolaelaps* sp. พบตามผิวหนังของอ้นเล็ก

ไรในวงศ์ Laelapidae มีสมาชิกมากกว่า 48 สกุล ส่วนใหญ่พบในแมลงและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก (Cheng, 1964) ในประเทศไทยพบ 16 วงศ์ โดยวงศ์ Laelapidae เป็นไรที่พบในดินและหนู (อังศุมาลย์, 2535) และเป็นไรที่ดูดกินเลือดของสัตว์ฟันแทะ เช่น ไรชนิด *Haemolaelaps criceti* เป็นพาหะของ *Hepatozoon criceti* ในหนูแฮมสเตอร์ (อาคม, 2538) กรเกศ และคณะ (2545) พบว่า หนูฟันเหลือง (*M. surifur*) กระแตธรรมดา (*Tupaia glis*) กระรอกดินหรือกระจ๊วน (*Menetes berdmorei*) หนูท้องขาว (*R. rattus*) และกระรอกหลากสี (*Calloseiurus finlaysoni*) มีไรวงศ์ Laelapidae เป็นปรสิตภายนอก

นอกจากนี้พบส่วนหัวของปลวกกัดติดอยู่กับลำตัวของอันเล็กอีกด้วย ซึ่งปลวกอาจจะกัดอันเล็ก แล้วถูกอันเล็กปัดออก ทำให้ส่วนลำตัวของปลวกหลุดไป เหลือเพียงส่วนหัวที่กัดติดอยู่เท่านั้น

5.2 การศึกษาปรสิตในเลือด

การศึกษาปรสิตในเลือดของอันเล็กโดยการตรวจสอบจากแผ่นฟิล์มเลือด ไม่พบปรสิตภายในเลือดและในเม็ดเลือดแดง แต่มีอันเล็กบางตัวที่พบเม็ดเลือดแดงบางเซลล์มีจุดติดสีน้ำเงินเข้ม (basophilic dot) ซึ่งอาจเป็น Howell Jolly body (ภาพที่ 11F)

5.3 การศึกษาไข่พยาธิในมูลของอันเล็ก

จากการนำมูลของอันเล็กที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมรีสีขาวและสีน้ำตาล มาตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิโดยการทำให้ไข่พยาธิตกตะกอนนอนกัน ด้วยฟอร์มาลินและอีเทอร์แบบริตชี (Ritchie formalin-ether sedimentation technique) และวิธีทำให้ไข่พยาธิลอยตัว (ภาคผนวก) แล้วตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบไข่พยาธิในมูลของอันเล็ก อาจเนื่องจากอันเล็กกินพืชที่อยู่ใต้ดินเป็นอาหารและใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในโพรงใต้ดิน จึงมีโอกาที่จะติดเชื้อพยาธิจากอาหารและสัตว์พาหะได้น้อย ดังนั้นการนำโรคจากสัตว์สู่คน (zoonosis) จึงมีโอกาสน้อยมาก เพราะเป็นสัตว์โดดเดี่ยวไม่มีการอยู่รวมฝูงกัน การติดเชื้อจากสัตว์ชนิดเดียวกันจึงน้อย และโอกาสพบเจอกับมนุษย์ก็น้อยเช่นกัน เนื่องจากส่วนใหญ่อันเล็กอาศัยอยู่แต่ภายในโพรงใต้ดิน



ภาพที่ 14 มดอันเล็ก



ภาพที่ 15 ไม่พบไข่พยาธิในมดอันเล็ก

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษาชีววิทยาบางประการของอ้นเล็ก *Cannomys badius* Hodgson, 1841 ในพื้นที่ป่าเต็งรัง บ้านหนองแวง ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 28 โพรง พักอาศัย พบอ้นเล็ก 28 ตัวจากแต่ละโพรง เป็นเพศผู้ 11 ตัว และเพศเมีย 17 ตัว มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 200.91 ± 84.55 และ 196.47 ± 31.81 กรัม ความยาวลำตัวเฉลี่ย 17.05 ± 2.32 และ 18.24 ± 1.67 เซนติเมตร ความยาวหางเฉลี่ย 5 ± 0.76 และ 5.71 ± 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ

โพรงพักอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ดินปนทราย (sandy loam) ประกอบด้วย กองดินที่อ้นเล็กขุดขึ้นมาไว้ที่ผิวดิน เส้นทางเดินใต้ดิน รังนอน และรูหลบภัย จำนวนกองดินเฉลี่ยคือ 8.36 ± 3.67 กอง มีน้ำหนักดินเฉลี่ย 67.29 ± 47.30 กิโลกรัม เส้นทางเดินใต้ดินขนานไปตามผิวดินในระดับความลึกเฉลี่ยจากผิวดิน 20.52 ± 4.01 เซนติเมตร มีความกว้างมากกว่าลำตัวอ้นเล็กเพียงเล็กน้อย รังนอนเป็นโพรงค่อนข้างกลม มีระดับความลึกจากผิวดินเฉลี่ย 42.57 ± 18.87 เซนติเมตร รูหลบภัยอยู่ใกล้รังนอนลึกกลงไปจากผิวดินเฉลี่ย 63.53 ± 26.01 เซนติเมตร อ้นเล็กขุดดินโดยใช้ปากและขาหน้ากัดและขุดดิน แล้วส่งดินผ่านใต้ท้อง จากนั้นใช้ขาหลังถีบกongดินไปไว้ด้านหลัง แล้วดันกองดินขึ้นมาปิดปากโพรงเป็นระยะๆ เมื่อเปรียบเทียบความยาวเส้นทางเดินใต้ดินกับน้ำหนักตัวของอ้นเล็กพบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ที่ 0.819 อุณหภูมิเฉลี่ยภายในรังนอนและที่ระดับผิวดินมีค่าใกล้เคียงกันที่ 27.11 ± 0.32 และ 27.89 ± 0.74 องศาเซลเซียส

เมื่อตรวจสอบสังคมพืชบริเวณโพรงพักอาศัย พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 93 ชนิด โดย 23 ชนิดจากการสุ่มตัวอย่าง 11 แปลง ไม้เด่น คือ พลอง *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb ส่วนพืชอาหารของอ้นเล็ก มีจำนวน 17 ชนิด โดยพืชอาหารหลักคือ หนุ้าเฟ็ก *Vietnamosasa pusilla* (Chevalier & A. Camus) Nguyen การปกคลุมของชั้นเรือนยอดเฉลี่ย 82.94 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมด้านข้างเฉลี่ย 28.27 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณพืชอาหารและคุณสมบัติของดินที่เป็นดินร่วนปนทรายเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกพื้นที่อาศัยของอ้นเล็ก

การตรวจสอบค่าโลหิตวิทยาเฉลี่ยของอ้นเล็กเพศผู้และเพศเมียพบจำนวนเม็ดเลือดแดง 5.76 ± 1.28 และ 5.59 ± 1.19 เซลล์ต่อไมโครลิตร เม็ดเลือดขาว 5.77 ± 2.24 และ 4.67 ± 2.51 เซลล์ต่อไมโครลิตร เมื่อจำแนกชนิดของเม็ดเลือดขาวพบนิวโทรฟิลมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุดเท่ากับ 62.45 ± 16.93

และ 75 ± 15.31 รองลงมาคือ ลิ้มโพไซค์เท่ากับ 34.18 ± 16.75 และ 20.44 ± 15.38 และน้อยที่สุด คือ โมโนไซค์เท่ากับ 3.36 ± 2.58 และ 4 ± 3.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่พบเบโซฟิล แต่พบอีโอซิโนฟิล 2 เปอร์เซ็นต์ในอันเล็กเพียง 1 ตัว ค่าฮีโมโกลบินของอันเล็กเพศผู้และเพศเมียมีค่าใกล้เคียงกันที่ 14.49 ± 3.11 และ 14.96 ± 3.31 กรัมต่อเดซิลิตร ฮีมาโตคริต 40.70 ± 7.52 และ 42.78 ± 9.94 เปอร์เซ็นต์ MCHC 35.59 ± 1.33 และ 34.97 ± 0.79 กรัมต่อเดซิลิตร และ MCV 73.97 ± 4.02 และ 76.53 ± 4.37 เฟมโตลิตร ตามลำดับ อันเล็กบางตัวมีภาวะโลหิตจาง อาจเนื่องจากได้รับสารพิษจากรากพืชที่เป็นอาหาร

จากการตรวจสอบปรสิตภายนอกพบ ไร (mite) *Haemolaelaps* sp. โดยไม่พบปรสิต ในเลือด และไข่พยาธิในมูลของอันเล็ก

การขุดดินของอันเล็กมีประโยชน์ในการช่วยพลิกดินบริเวณโพรงพักอาศัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชในการแลกเปลี่ยนแร่ธาตุสารอาหาร และเพิ่มอินทรียสารให้แก่ดิน ลดการแข่งขันกันของ ต้นพืชบริเวณนั้น หรือบรรเทาอุทกภัยเนื่องจากทำให้ดินมีโพรง ช่วยในการกักเก็บน้ำได้ดีขึ้น แต่ในทางกลับกัน การขุดโพรงพักอาศัยและการกินอาหารของอันเล็กอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากการกัดกินต้นอ่อนพืช รากพืช และเหง้าพืช ซึ่งก่อความเดือดร้อนให้แก่เกษตรกรได้

ข้อเสนอแนะ

จากการที่ชาวบ้านท้องถิ่นนิยมนำอันเล็กเพื่อบริโภค ดังนั้น ควรมีการศึกษาจำนวนประชากรของอันเล็ก เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ หรือการจัดการอันเล็กอย่างยั่งยืนในอนาคตต่อไป เช่น การนำอันเล็กมาเพาะเลี้ยง เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ หรือการจัดแสดงในสวนสัตว์ เป็นต้น โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดพื้นที่เพาะเลี้ยงได้แก่ ความกว้าง ความยาวและความลึกของกรงเลี้ยง พื้นกรงเลี้ยงควรเป็นปูนซีเมนต์ เพื่อป้องกันอันเล็ก ขุดทะลุออกไปจากกรง ควรมีการเพาะพันธุ์พืชป่าบางชนิดที่เป็นพืชอาหาร เช่น หนุ่ยแฟ็ก และ มะขามป้อม เป็นต้น แต่จากการสำรวจพืชอาหารพบว่า อันเล็กกินหวั่นลำปะหลังด้วย ดังนั้น จึงอาจนำมันแกว หรือแครอทมาทดแทนพืชป่าได้บ้าง เนื่องจากเป็นที่ทราบอยู่แล้วว่ามันลำปะหลังคือนั้นเป็นพืช หรือการใช้ข้อมูลทางโลหิตวิทยา และปรสิตภายนอกของอันเล็ก เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาระบาดวิทยา เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมในปัจจุบัน อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตได้ในอนาคต

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรเกษ ลาภทวีโชค, สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา และ มาลินี จัตรมงคลกุล. 2545. การสำรวจชนิดปรสิตภายนอกที่มีความสำคัญทางการแพทย์ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กที่พบบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาเขียว-เขาชมพู่ จังหวัดชลบุรี. การประชุมวิชาการครั้งที่ 10 ประจำปี 2545.

คณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2550. นิเวศวิทยาป่าไม้ภาคสนาม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2530. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจลีชว ศาลากิจ. 2548. โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

ชวนพิศ วงศ์สามัญ และ กล้าเผชญ์ โชคบำรุง. 2550. การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 8. ขอนแก่นการพิมพ์, ขอนแก่น.

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ธีรภัทร ประยูรสิทธิ. 2548. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทย. สำนักพิมพ์สารคดี, กรุงเทพฯ. แปลจาก พาร์ จอห์น. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทย. สำนักพิมพ์สารคดี, กรุงเทพฯ.

นริทธิ์ สีตะสุวรรณ. 2547. พฤติกรรมวิทยา. หน่วยพิมพ์เอกสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นพรัตน์ นาคสถิตย์ และ ประทีป โรจนดิลก. 2531. โลกใต้ดินของอิน. สารคดี 4 (40): 56-69.

นภาพรธรรม ฐานะกาญจน์, วันชัย อรุณประภารัตน์, วิจักขณ์ ฉิมโหม และ ชีระพงษ์ ชุมแสงศรี.

2550. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 โครงการระบบสนับสนุนการวางแผนการจัดการ
แหล่งนันทนาการทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน ระยะที่ 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุน
การวิจัย คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประทีป โรจนดิลก และ นพรัตน์ นาคสถิตย์. 2528. ระบบรังของสัตว์จำพวกอื่น.

สัตว์ป่าเมืองไทย 6: 261-279.

ปานเทพ รัตนากร. 2535. คู่มือการใช้สัตว์ทดลอง. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ไพศาล สิทธิกรกุล. 2548. วิทยานิพนธ์สำหรับการเรียนการสอนและการวิจัย.

บริษัทพิมพ์ดี จำกัด, กรุงเทพฯ.

ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2547. การทดสอบ

พื้นฐานทางห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา,
ขอนแก่น.

ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2549. เซลล์ชีววิทยาทางการแพทย์ 2

กลไกการทำงานของเซลล์และเนื้อเยื่อ. ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์. 2540. นิเวศวิทยาของกวางผา (*Nemorhaedus goral* (Hardwicke, 1825)

ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่และตาก วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิจักขณ์ ฉิมโหม. 2533. การศึกษาชนิดพืชอาหารของเลี้ยงผาโดยการวิเคราะห์มูล. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิทย์ เทียงบุรณธรรม. 2537. พจนานุกรมสัตว์และพืชในเมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์
รวมสาส์น, กรุงเทพฯ.

คงฤทธิ์ ดิณรัตน์. 2539. ความหลากหลายของประชากรและปรสิตในสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2544. สัตว์เลื้อยคลานด้วยนมในป่าสะแกราช
โรงพิมพ์คุรุสภา, กรุงเทพฯ.

สุดารัตน์ หอมหวล. 2007. พืชอันตราย. **Thai Pharmaceutical and Sciences Journal**.
2 (2): 159-165.

สุทธิพันธ์ สารสมบัติ, วิบูลย์ศรี พิมพ์พันธ์, นภาพร บานชื่น, ทศนีย์ สุโกศล, สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล,
คันสนีย์ เสนะวงษ์ และธารารักษ์ ธารากุล. 2537. อิมมูโนวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 4.
เคพี พรินติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

สุรชิต แวงโสธรณ์. 2535. นิเวศวิทยาและพฤติกรรมบางประการของค้างแวนดินใต้ (*Presbytis
obscura Reid*) ในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะอ่างทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อากม สังข์วรานนท์. 2538. กัญญาวิทยาทางสัตวแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์สหมิตรพรินติ้ง,
นนทบุรี.

_____. 2541. ปาราสิตวิทยาคลินิกทางสัตวแพทย์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.

อุษา กลิ่นหอม และคงฤทธิ์ ดิณรัตน์. 2536. การศึกษาปรสิตในสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมขนาดเล็ก
บทคัดย่องานวิจัย สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม.

อังศุมาลย์ จันทราปัติ. 2535. **วิทยาเห็บไร**. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Aardt, W.J., G. Bronner and R. Buffenstein. 2007. Hemoglobin-oxygen-affinity and acid-base properties of blood form the fossorial mole-rat, *Crytomys hottentotus pretoriae*. **Comp. Biochem. Physiol, Part A** 147: 50-56.

Baker, E.W., T.M. Evans, D.J. Gould, W.B. Hull and H.L. Keegan. 1956. **A Manual of Parasitic Mites of Medical or Economic Importance**. National Pest Control Association, Inc., New York.

Bonar, E.R. 1995. **The Northern Pocket Gopher – Most of What You Thought You Might Want to Know, but Hesitated to Look Up**. Missoula, Montana: United State Department of Agricultural, Forest service, Technology & Development Program, Montana.

Booth, S.E. 1982. **How to Know the Mammals**. Wm. C. Brown Company Publishers, Iowa.

Bossi, D.E.P., A.X. Linhares and H.G. Bergallo. 2002. Parasitic Arthropods of Some Wild Rodents from Jureia-Itatins Ecological Station, State of Sao Paulo, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro** 97(7): 959-963.

Boylan, J.W., J.B.V. Liew and P.E. Feig. 1991. Inverse changes in erythroid cell volume and number regulate the hematocrit in newborn genetically hypertensive rats. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**. 88: 9848-9852.

Bridges, W. 1948. **Wild Animals of the World**. Garden city Publishing Company, Inc., New York.

- Burt, H.W. 1957. **Mammals of the Great Lakes Region**. The University of Michigan Press, Michigan.
- Chardi, S.A., C.C. Marques, S.I. Gabriel, C.F. Silva, A.S. Cabrita, L.M.J. Fuster, J. Nadal and M.L. Mathias. 2008. Haematology, genotoxicity, enzymatic activity and histopathology as biomarkers of metal pollution in the shrew *Crocidura russula*. **Environ Poll** 156: 1332-1339.
- Chapman, C.R. and F. A. Bennett. 1975. Physiological correlates of burrowing in rodents. **Comp. Biochem. Physiol.** 51 A 599-603.
- Cheng, T.C. 1964. **The Biology of Animal Parasites**. W.B. Saunders Company, London.
- Cicek, H., M. Stanyukovich, S.Yagci, M. Aktas and Z. Karaer. 2008. Gamasine Mite (Parasitiformes: Mesostigmata) Infestation of Small Mammals (Mammalia: Rodentia, Insectivora) in Turkey. **Turkiye Parazitoloji Dergisi** 32 (1): 65-70.
- Corbet, G.B. and J.E. Hill. 1991. **A World List of Mammalian Species**. National History Museum Publication, London.
- _____. 1992. **The Mammals of the Indomalayan Region**. Oxford University Press, New York.
- Corkrum, E. L. 1962. **Introduction to Mammalogy**. The Ronald Press Company, New York.
- Desmet, P.G. and R.M. Cowling. 1999. Patch creation by fossorial rodents: a key process in the revegetation of phytotoxic arid soils. **J Arid Environ** 43: 35-45.

- Downhower, J.F.H. and E. Raymond. 1966. **The pocket gopher in Kansas**. Museum of natural history University of Kansas, Kansas.
- Eisenberg, J.F. and A. Kinlaw. 1999. Introduction to the special Issue: ecological significance of open burrow systems. **J Arid environ** 41: 123-125.
- Evans, G.O. 1957. An Introduction British Mesostigmata (Acarina) with Keys to families and genera. **J.Linn.Soc.Zool.** 43 (291): 203-259.
- Francis, M.C. 2008. **A Field Guide to the Mammals of Thailand and South-East Asia**. Asia Books, Bangkok.
- Hatano, F.M., D. Gettinger and H.G. Bergallo. 2002. Ecology and host specificity of Laelapine mites (Acari: Laelapidae) of small mammals in an Atlantic Forest area of Brazil. **J Parasitol** 88(1): 36-40.
- Hinze, A., N. Pillay and S. Grab. 2006. The burrow system of the African ice rat *Otomys sloggetti robertsi*. **Mamm Biol** 71(6): 356-365.
- Jackson, T.P. 2000. Adaptation to living in an open arid environment: lessons from the burrow structure of the two southern African whistling rats, *Parotomys brantsii* and *P. littledalei*. **J Arid Environ** 46: 345-355.
- Kinlaw, A. 1999. A review of burrowing by semi - fossorial vertebrate in arid environments. **J Arid Environ** 41: 127-145.
- Lekagul, B. and J.A. McNeely. 1977. **Mammals of Thailand**. Kurusapha, Bangkok.
- Mc Daniel, B. 1979. **How to Know the Mites and Ticks**. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa.

- Nunes, A.C., M.D.L. Mathias and A.M. Crespo. 2001. Morphological and hematological parameters in the Algerian mouse (*Mus spretus*) inhabiting an area contaminated with heavy metals. **Env Poll** 113: 87-93.
- Palmer, E.L. 1966. **Palmer's Fieldbook of Mammals**. E.P.Dutton & Company, Inc., New York.
- Petterino, C. and A.A. Storino. 2006. Clinical chemistry and haematology historical data in control Sprague-Dawley rats from pre-clinical toxicity studies. **Experimental and Toxicologic Pathology** 57 (3): 213-219.
- Pierre, R.V. 2002. Red cell morphology and the peripheral blood film. **Clinics in Laboratory Medicine** 22: 25-61.
- Robel, G.L., R.L. Lochmiller, S.T. McMurry and C.W. Qualls. 1996. Environmental, age and sex effects on cotton rat (*Sigmodon hispidus*) hematology. **J. Wildl. Dis.** 32: 390-394.
- Romanach, S. S., E.W. Seabloom, O.J. Reichman, W.E. Rogers and G.N. Cameron. 2005. Effects of species, sex, age, and habitat on geometry of pocket gopher foraging tunnels. **J Mammal** 86: 750-756.
- Scheepmaker, J.W.A., P.J.C.M. Janssen, W. Ter Burg, S.M.G.J. Pelgram and R. Fleuren. 2010. **Factsheets for the (eco) toxicological risk assessment strategy of the National Institute for Public Health and the Environment Part VI**. Available Source: <http://www.Charite.de/ch/neuro/expneuro/resources/pdf/hematology.pdf>, August 21, 2010.
- Scheibler, E., W. Liu, R. Weinandy and R. Gattermann. 2005. Burrow systems of the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus* Milne Edwards, 1867). **Mamm Biol** 71(3):178-182.

- Shayan, A. and J. Rafinejad. 2006. Arthropod Parasites of Rodents in Khorram Abbad district, Lorestan Provincen of Iran. **Iranian J Publ Health** 35: 70-76.
- Swihart, R.K. and P.M. Picone. 1994. Damage to Apple Trees Associated with Woodchuck Burrows in Orchards. **J Wildlife Manage** 58: 357-360.
- The IUCN Red List of Threatened Species. 2010. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Available Source: <http://www.iucnredlist.org>, October 2, 2010.
- Udden, M.M. 2002. In Vitro Sub-Hemolytic Effect of Butoxyacetic Acid on Human and Rat Erythrocytes. **Toxicol Sci** 69: 258-264.
- _____. 2005. Effects of diethylene glycol butyl ether and butoxyethoxyacetic acid on rat and human erythrocytes. **Toxicology Letters** 156: 95-101.
- Uresk, W.D. 1984. Black-tailed prairie dog food habits and forage relationships in western south Dakota. **J Range Manage** 37: 325-329.
- Werner, S.J., D.L. Nolte, D. Frederick and P. Provenza. 2005. Proximal cues of pocket gopher burrow plugging behavior : Influence of light, burrow openings and temperature. **Physiol Behav** 85: 340-345.
- Wiscomb, W.G. and T.A. Messmer. 1998. **Pocket gopher**. Wild Life Damage Management Series. Utah State University Cooperative extension. Available Source: <http://www.Extension.usu.edu>, December 5, 2009.
- Zubiri, C. S., F.H. Tattersall and D.W. Macdonald. 1994. Habitat selection and daily activity of giant mole-rats *Tachyoryctes macrocephalus*: significance to the Ethiopian wolf *Canis simensis* in the Afroalpine ecosystem. **Biol conserv** 72: 77-84.



การเตรียมสารกันเลือดแข็ง EDTA ในรูปของเหลว

(ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2547)

เตรียมเป็นสารละลายความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (ใช้ EDTA ในรูปของเกลือ Dipotassium 10 กรัม เติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร) แล้วใช้ 0.05 มิลลิลิตร สำหรับการเก็บเลือด 3-4 มิลลิลิตร

การตรวจวัดความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน

(ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2547)

อุปกรณ์

1. Spectrophotometer และ cuvette ที่อ่านค่าความยาวคลื่น 540 นาโนเมตรได้
2. หลอดทดลองแก้ว ขนาด 13 x 100 มิลลิเมตร
3. ปิเปตต์ดูดเลือด (สำหรับปิเปตต์) ปริมาตร 0.02 มิลลิลิตร (20 ไมโครลิตร)

พร้อมอุปกรณ์สำหรับดูด

4. น้ำยา

Hemiglobincyanide (HiCN) reagent:

$K_3Fe(CN)_6$	0.02	กรัม
KCN	0.05	กรัม
KH_2PO_4	0.14	กรัม
Non ionic detergent	1	มิลลิลิตร
เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1	ลิตร

วิธีการ

1. เติมน้ำยา HiCN ใส่หลอดแก้ว ขนาด 13 x 100 มิลลิเมตร 5 มิลลิลิตร
2. ดูดเลือดด้วยสำหรับปิเปตต์ ให้เกินขีด 20 ไมโครลิตร เล็กน้อย เช็ดคราบเลือดด้านนอกปิเปตต์ให้สะอาด แล้วปรับให้ได้ปริมาตรตรงขีด 20 ไมโครลิตรพอดี
3. เติมเลือด 20 ไมโครลิตร ลงในน้ำยา แล้วคนน้ำยาล้าง 3-5 ครั้ง เพื่อให้เลือดออกจากปิเปตต์ให้หมด

4. ปิดพาราฟิล์ม ผสมเลือดกับน้ำยาโดยการกลับหลอดไปมาเบาๆ 2-3 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 นาที
5. อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร โดยใช้ น้ำยา HiCN เปรลาที่ไม่ได้ผสมกับเลือด เทียบศูนย์
6. เทียบค่าการดูดกลืนแสงที่ได้กับค่าการดูดกลืนแสงของฮีโมโกลบินมาตรฐาน ที่ทราบความเข้มข้นซึ่งได้เตรียมเป็นกราฟมาตรฐานของฮีโมโกลบินไว้แล้ว ก็จะได้ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในตัวอย่างเลือดที่ทำการตรวจวัด

การวัดปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น

(ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2547)

อุปกรณ์

1. หลอดแก้วแคพิลลารีชนิดธรรมดา
2. เครื่องปั่นเหวี่ยงไมโครฮีมาโตคริต
3. เครื่องอ่านไมโครฮีมาโตคริต
4. ดินน้ำมันสำหรับอุดหลอดแก้วแคพิลลารี

วิธีการ

1. ใช้หลอดแก้วแคพิลลารีดูดเลือดจากขวดที่มีสารกันเลือดแข็ง ให้ได้เลือด 3/4 ของความยาวของแคพิลลารี
2. ปิดปลายข้างหนึ่งของแคพิลลารีด้วยดินน้ำมัน
3. นำไปวางในเครื่องปั่นเหวี่ยงไมโครฮีมาโตคริต โดยวางหลอดแก้วแคพิลลารีให้ปลายข้างที่อุดดินน้ำมันอยู่ด้านนอกชิดกับขอบภายในจานสำหรับวางหลอดแก้วแคพิลลารี ตรวจสอบว่าหลอดแก้วแคพิลลารีทุกอันอยู่ในตำแหน่งที่สมดุลกัน ปิดฝาจานสำหรับวางหลอดแก้วแคพิลลารีให้สนิท โดยการหมุนเกลียวให้แน่น แล้วจึงปั่นด้วยอัตราเร็ว 15,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที
4. อ่านค่าด้วยเครื่องอ่านไมโครฮีมาโตคริตโดยวางหลอดแก้วแคพิลลารีบรรจุเลือดหลังการปั่นแล้วให้ตรงรอยต่อของดินน้ำมันและเม็ดเลือดแดงเป็นตำแหน่งศูนย์ และให้ปริมาตร

เลือดทั้งหมดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงวัดเฉพาะส่วนเม็ดเลือดแดงเป็นเปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ ต้องไม่รวมส่วนของชั้นเม็ดเลือดขาวและเกร็ดเลือดเข้าไปด้วย

การนับจำนวนเม็ดเลือดขาว

(ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2547)

อุปกรณ์และน้ำยา

1. ปิเปตต์นับเม็ดเลือดขาว
2. ลูกยางเบอร์ 6 หรืออุปกรณ์ดูดเลือดด้วยปิเปตต์ขนาดเล็ก
3. แผ่นแก้วนับเม็ดเลือดและกระจกปิดทับมาตรฐาน
4. เครื่องเขย่าผสมเม็ดเลือด
5. กล้องจุลทรรศน์
6. น้ำยาเจือจางเม็ดเลือดขาว Turk's solution ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

Glacial acetic acid (CH_3COOH)	3	มิลลิลิตร
1% (w/v) aqueous gentian violet	1	มิลลิลิตร
เติมน้ำกลั่นจนครบ	100	มิลลิลิตร

วิธีการ

1. ผสมเลือดที่มีสารกันเลือดแข็งให้เข้ากัน แล้วดูดเลือดจากขวดเข้าในปิเปตต์นับเม็ดเลือดขาวให้ถึงขีด 0.5 พอดี ขณะดูดเลือดให้ปิเปตต์อยู่ในลักษณะเกือบเป็นแนวตั้ง
2. เช็ดกรวยเลือดด้านนอกปิเปตต์ให้สะอาด ดูดน้ำยาเจือจางเม็ดเลือดขาวถึงขีด 11
3. จับปิเปตต์ให้อยู่ในแนวราบ ใช้นิ้วปิดปลายปิเปตต์ไว้ แล้วถอดลูกยางหรืออุปกรณ์ดูดเลือดด้วยปิเปตต์ขนาดเล็กออก
4. จับปิเปตต์โดยปิดปลายทั้งสองข้างด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วกลาง แล้วสะบัดข้อมือไปมานานาน 5 นาที
5. หยดสารละลายจากปิเปตต์ 2 หยดแรกทิ้งไป
6. หยดสารละลายหยดต่อไปลงตรงร่องของแผ่นแก้วนับเม็ดเลือดที่ปิดกระจกปิดทับมาตรฐานไว้เรียบร้อยแล้วทั้งสองด้าน โดยให้ปิเปตต์ทำมุมกับแผ่นแก้วนับเม็ดเลือดประมาณ

45 องศา ใช้วิธีปิดปลายด้านบนของปิเปตไว้ เพื่อควบคุมให้สารละลายออกจากปิเปตเข้าสู่แผ่นแก้วนับเม็ดเลือดพอดี จากนั้นตั้งทิ้งไว้ 2 นาที

7. นับจำนวนเม็ดเลือดขาวด้วยกล้องจุลทรรศน์

การคำนวณ

$$\text{จำนวนเม็ดเลือดขาว/ลิตร} = \frac{\text{จำนวนเม็ดเลือดขาวที่นับได้} \times \text{dilution factor} \times 10^6}{\text{ปริมาตรที่ใช้นับ (ไมโครลิตร)}}$$

dilution factor คำนวณได้ดังนี้

จากการเจือจางเลือดเพื่อนับเม็ดเลือดขาว ดูดเลือดถึงขีด 0.5 และดูดน้ำยาเจือจางไปถึงขีด 11 แต่เลือดผสมกับน้ำยาจริงๆ ในบริเวณกระเปาะ 10 ส่วน เพราะยังคงมีน้ำยาเจือจางอีก 1 ส่วน ค้างอยู่ในปิเปตและไม่ได้ผสมกับเลือด ดังนั้นเลือดจึงถูกเจือจางไป 1:20 และ dilution factor เท่ากับ 20 ปริมาตรที่ใช้นับเม็ดเลือดขาว คำนวณได้จากปริมาตรของแผ่นแก้วนับเม็ดเลือดบริเวณที่นับเม็ดเลือดขาว ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรที่ใช้นับเม็ดเลือดขาว} &= \text{พื้นที่} \times \text{ความลึก} \times \text{จำนวนช่อง W ที่นับ} \\ &= (1 \times 1) \times 0.1 \times 4 \\ &= 0.4 \text{ ลบ.มม. หรือประมาณ } 0.4 \text{ ไมโครลิตร} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น จำนวนเม็ดเลือดขาว/ลิตร} = \frac{N \times 20 \times 10^6}{0.4} = N \times 50 \times 10^6$$

N คือ จำนวนเม็ดเลือดขาวที่นับได้ทั้ง 4 ช่อง W

การนับจำนวนเม็ดเลือดแดง

(ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2547)

อุปกรณ์และน้ำยา

1. ปิเปตต์นับเม็ดเลือดแดง
2. ลูกยางเบอร์ 6 หรืออุปกรณ์ดูดเลือดด้วยปิเปตต์ขนาดเล็ก
3. แผ่นแก้วนับเม็ดเลือดและกระจกปิดทับมาตรฐาน
4. เครื่องเขย่าผสมเม็ดเลือด
5. กล้องจุลทรรศน์
6. น้ำยาเจือจางเม็ดเลือดแดง Gower's solution

Sodium sulfate ($\text{Na}_2 \text{SO}_4$)	12.5	กรัม
Glacial acetic acid ($\text{CH}_3 \text{COOH}$)	33.3	มิลลิลิตร
เติมน้ำกลั่นจนครบ	200	มิลลิลิตร

วิธีการ

1. ผสมเลือดที่มีสารกันเลือดแข็งให้เข้ากัน แล้วดูดเลือดจากขวดเข้าในปิเปตต์นับเม็ดเลือดแดงให้ถึงขีด 0.5 พอดี ขณะดูดเลือดให้ปิเปตต์อยู่ในลักษณะเกือบเป็นแนวตั้ง
2. เช็ดกรวยเลือดด้านนอกปิเปตต์ให้สะอาด ดูดน้ำยาเจือจางเม็ดเลือดแดงถึงขีด 101
3. จับปิเปตต์ให้อยู่ในแนวราบ ใช้นิ้วปิดปลายปิเปตต์ไว้ แล้วถอดลูกยางหรืออุปกรณ์ดูดเลือดด้วยปิเปตต์ขนาดเล็กออก
4. จับปิเปตต์โดยปิดปลายทั้งสองข้างด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วกลาง แล้วสะบัดข้อมือไปมานาน 5 นาที
5. หยดสารละลายจากปิเปตต์ 2 หยดแรกทิ้งไป
6. หยดสารละลายหยดต่อไปลงตรงร่องของแผ่นแก้วนับเม็ดเลือดที่ปิดกระจกปิดทับมาตรฐานไว้เรียบร้อยแล้วทั้งสองด้าน โดยให้ปิเปตต์ทำมุมกับแผ่นแก้วนับเม็ดเลือดประมาณ 45 องศา ใช้นิ้วชี้ปิดปลายด้านบนของปิเปตต์ไว้ เพื่อควบคุมให้สารละลายออกจากปิเปตต์เข้าสู่แผ่นแก้วนับเม็ดเลือดพอดี จากนั้นตั้งทิ้งไว้ 2 นาที
7. นับจำนวนเม็ดเลือดขาวด้วยกล้องจุลทรรศน์

การคำนวณ

$$\text{จำนวนเม็ดเลือดแดง/ ลิตร} = \frac{\text{จำนวนเม็ดเลือดแดงที่นับได้} \times \text{dilution factor} \times 10^6}{\text{ปริมาตรที่ใช้ นับ (ไมโครลิตร)}}$$

dilution factor คำนวณได้ดังนี้

จากการเจือจางเลือดเพื่อนับเม็ดเลือดแดง คูณเลือดถึงขีด 0.5 และคูณน้ำยาเจือจางไปถึงขีด 101 แต่เลือดผสมกับน้ำยาจริงๆ ในบริเวณกระเปาะ 100 ส่วน เพราะยังคงมีน้ำยาเจือจางอีก 1 ส่วน ค้างอยู่ในปิเปตต์และไม่ได้ผสมกับเลือด ดังนั้นเลือดจึงถูกเจือจางไป 1: 200 และ dilution factor เท่ากับ 200 ปริมาตรที่ใช้ นับเม็ดเลือดแดง คำนวณได้จากปริมาตรของแผ่นแก้วนับเม็ดเลือด บริเวณที่นับเม็ดเลือดแดง ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรที่ใช้ นับเม็ดเลือดแดง} &= \text{พื้นที่} \times \text{ความลึก} \times \text{จำนวนช่อง R} \\ &= (0.2 \times 0.2) \times 0.1 \times 5 \\ &= 0.02 \text{ ลบ.มม. หรือประมาณ } 0.02 \text{ ไมโครลิตร} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น จำนวนเม็ดเลือดแดง/ ลิตร} = \frac{N \times 200 \times 10^6}{0.02} = N \times 10^{10}$$

N คือ จำนวนเม็ดเลือดแดงที่นับได้ทั้ง 5 ช่อง R

ปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (Mean corpuscular volume, MCV)

(เฉลี่ย, 2548)

คำนวณจากสูตร

$$\frac{\text{PCV (\%)} \times 10}{\text{RBC count (10}^6 \text{ / } \mu\text{L)}} = \text{MCV (femtoliter, fL)}$$

RBC count (10⁶ / μL)

ปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC) (เฉลี่ย, 2548)

คำนวณจากสูตร

$$\frac{\text{Hb (g/dL)} * 100}{\text{PCV (\%)}} = \text{MCHC (g/dL)}$$

การเตรียมสี Wright-Giemsa

(ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547)

ส่วนประกอบ

Wright's stain powder	9	กรัม
Giemsa's stain powder	1	กรัม
Glycerol	90	มิลลิลิตร
Absolute methanol	2,910	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม

1. ชั่งสีตามต้องการใส่ในโถรงบดยา
2. บดสีทั้งสองชนิดให้เข้ากันดีพร้อมกับค่อยๆ เติมกลีเซอรอลไปด้วย
3. เทสีใส่ในขวดสีชา และใช้เมทานอลล้างส่วนผสมของสีในโถรงบดยาลงไปด้วย
4. ปิดฝาให้แน่นเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อยหนึ่งเดือน ในสัปดาห์แรกให้เขย่าสีให้เข้ากันทุกวัน วันละหนึ่งครั้ง หรืออาจใส่ในตู้อบ 37 องศาเซลเซียส อย่างน้อยหนึ่งสัปดาห์ก็ได้
5. ก่อนนำสีมาใช้ให้กรองทุกครั้ง

การตรวจวินิจฉัยการติดพยาธิ โดยวิธีทำให้ไข่พยาธิตกตะกอนนอนก้น โดยใช้ฟอร์มาลินและอีเทอร์แบบริตชี (Ritchie formalin-ether sedimentation technique) (อาคม, 2541)

1. ผสมอุจจาระที่จะตรวจประมาณ 2-3 กรัม กับน้ำเกลือนอร์มัล ประมาณ 20-25 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ คนให้อุจจาระละลายมากที่สุด
2. กรองสารละลายของอุจจาระที่ละลายดีแล้วผ่านผ้าก๊อช 2 ชั้น ลงในบีกเกอร์อีกใบหนึ่ง
3. เทส่วนที่กรองได้ประมาณ 10-12 มิลลิลิตร ลงในหลอดปั่นซึ่งมีความจุ 15 มิลลิลิตร แล้วนำไปปั่นด้วยความเร็ว 1,500 รอบต่อนาที นาน 5 นาที
4. เทน้ำใสส่วนบนทิ้ง แล้วเติมน้ำเกลือนอร์มัล ลงไปในหลอดปั่น เขย่าให้เข้ากันกับตะกอนก้นหลอด แล้วนำไปปั่นอีกครั้งด้วยความเร็วเท่าเดิม จากนั้นเทน้ำใสส่วนบนทิ้ง
5. ผสมตะกอนอุจจาระกับน้ำยา 10 เปอร์เซนต์ ฟอร์มาลิน จำนวน 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที เพื่อให้ น้ำยาฟอร์มาลินจับกับตะกอนของอุจจาระได้อย่างสมบูรณ์
6. เติมน้ำอีเทอร์ 3 มิลลิลิตร ปิดจุกยางแล้วเขย่าแรงๆ หลายๆ ครั้ง หลังจากเขย่าแต่ละครั้งค่อยๆ เปิดจุกยางออกเพื่อให้ก๊าซที่เกิดขึ้นภายในหลอดออกมา
7. นำไปปั่นด้วยความเร็ว 1,500 รอบต่อนาที นาน 5 นาที หลังจากการปั่นแล้วจะพบว่า มีสารละลาย 4 ชั้นในหลอด ซึ่งได้แก่ ชั้นบนสุดคือชั้นของอีเทอร์ ชั้นที่สองคือเศษขยะที่พบในอุจจาระและอีเทอร์ ชั้นที่สามคือฟอร์มาลินซึ่งจะใส และชั้นที่อยู่ก้นหลอดคือตะกอนที่ประกอบด้วย ไข่ของพยาธิโปรโตซัวและไข่ของพยาธิที่ต้องการตรวจ
8. ใช้ไม้ปลายแหลมขาวหรือเข็มที่ขาว ทำให้ชั้นของเศษขยะในอุจจาระให้แยกจากผิวด้านข้างของหลอดปั่น จากนั้นเทส่วนของสารละลายตอนบนออกให้หมด ให้เหลือแต่ตะกอนที่ก้นหลอดเท่านั้น
9. ผสมตะกอนที่ก้นหลอดกับสารละลายฟอร์มาลินที่ตกค้างอยู่ภายในหลอดให้เข้ากันดี หรืออาจเติมน้ำยา 10 เปอร์เซนต์ ฟอร์มาลิน จำนวน 2-3 หยด เขย่าตะกอนให้เข้ากันดี แล้วหยด 1-2 หยด ลงบนกระจกสไลด์ เติมน้ำยาไอโอดีน 1 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กำลังขยาย 100 เท่า

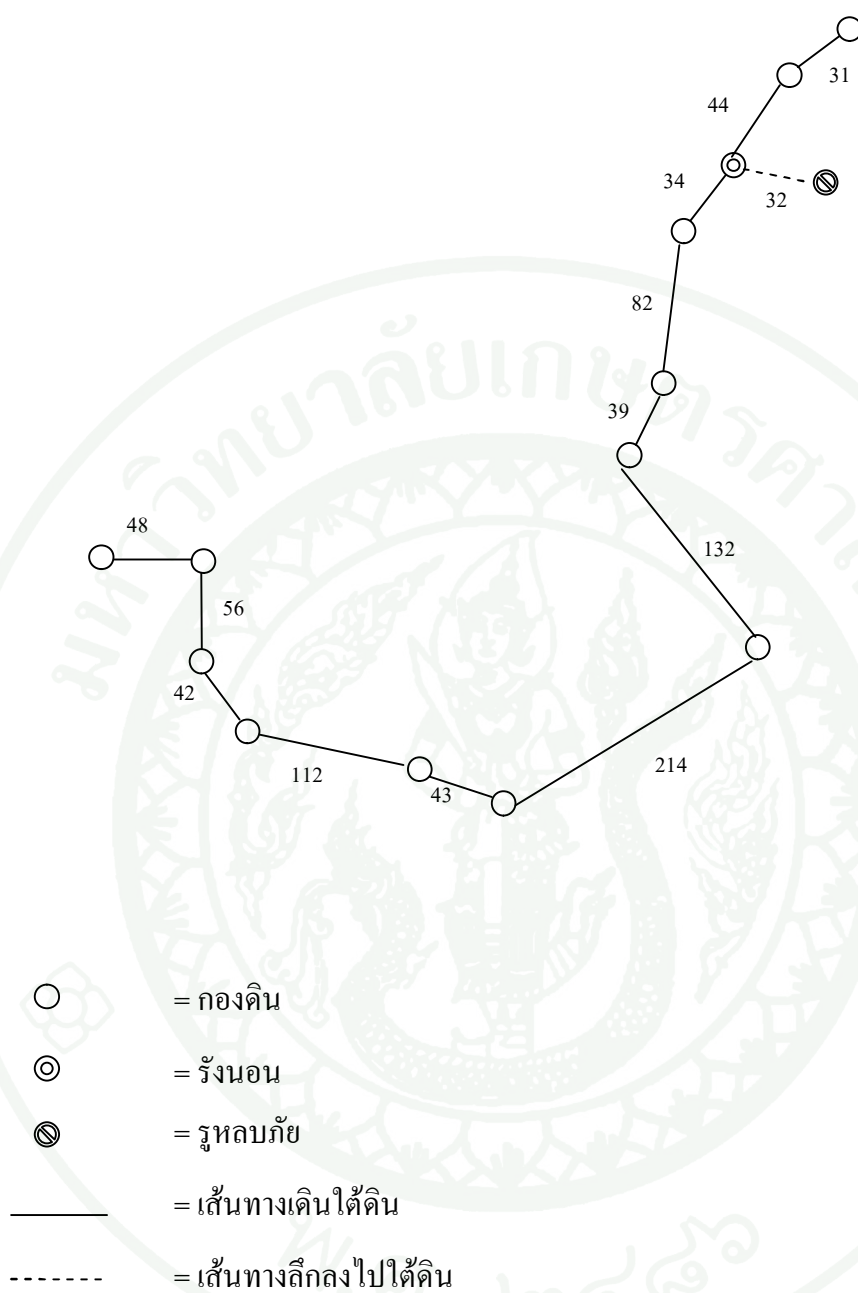
การตรวจวินิจฉัยการติดพยาธิ โดยวิธีทำให้ไข่พยาธิลอยตัว(อาคม, 2541)

1. ใช้อุจจาระที่คนให้เข้ากันดีแล้ว 15-30 มิลลิลิตร ละลายในน้ำ 500 มิลลิลิตร
2. กรองสารละลายของอุจจาระที่ละลายดีแล้วผ่านผ้าก๊อช 2 ชั้น ลงในหลอดทดลอง

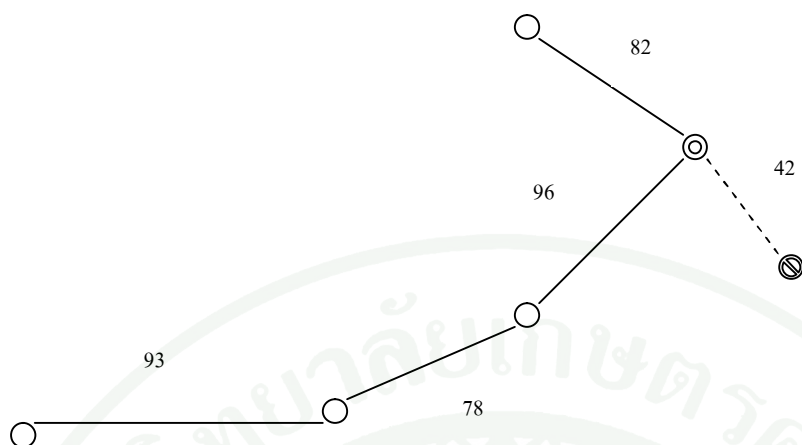
3. วางทิ้งไว้ให้ตกตะกอน นาน 15 นาที
4. เติมน้ำในส่วนบนทิ้ง เติม glycerine ปริมาณ 5 มิลลิตร เขย่าตะกอนก้นหลอดให้เข้ากันดี แล้วนำไปปั่นด้วยความเร็ว 1,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที
5. แตะกระจกปิดสไลด์ที่ปากหลอด นำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ ใช้กำลังขยาย 100 เท่า

การทำสไลด์ของสัตว์ขาปล้อง โดยวิธีกรดแลคติก (Lactic acid method) (อาคม, 2541)

1. แฉ่ตัวอย่างของสัตว์ขาปล้องในกรดแลคติก แล้วอุ่นเบาๆ จนกระทั่งเกือบเดือด ประมาณ 3 นาที
2. คึ่งน้ำ (dehydration) ออกจากตัวอย่างของสัตว์ขาปล้อง โดยเริ่มต้นจากน้ำยาแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 35% ก่อน และผ่านไปยังแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 50%, 70%, 80%, 95% และ 100% ตามลำดับ
3. หลังจากการคึ่งน้ำออกอย่างสมบูรณ์แล้ว ทำให้ตัวอย่างใสอีกครั้งด้วยการแช่ในน้ำมัน clove นานประมาณ 30 นาที
4. mount ตัวอย่างของสัตว์ขาปล้องบนกระจกสไลด์ด้วยน้ำยา Permout^(R)
5. นำไปอบที่อุณหภูมิ 37 °C เพื่อให้สารที่ใช้ในการ mount แข็งตัว

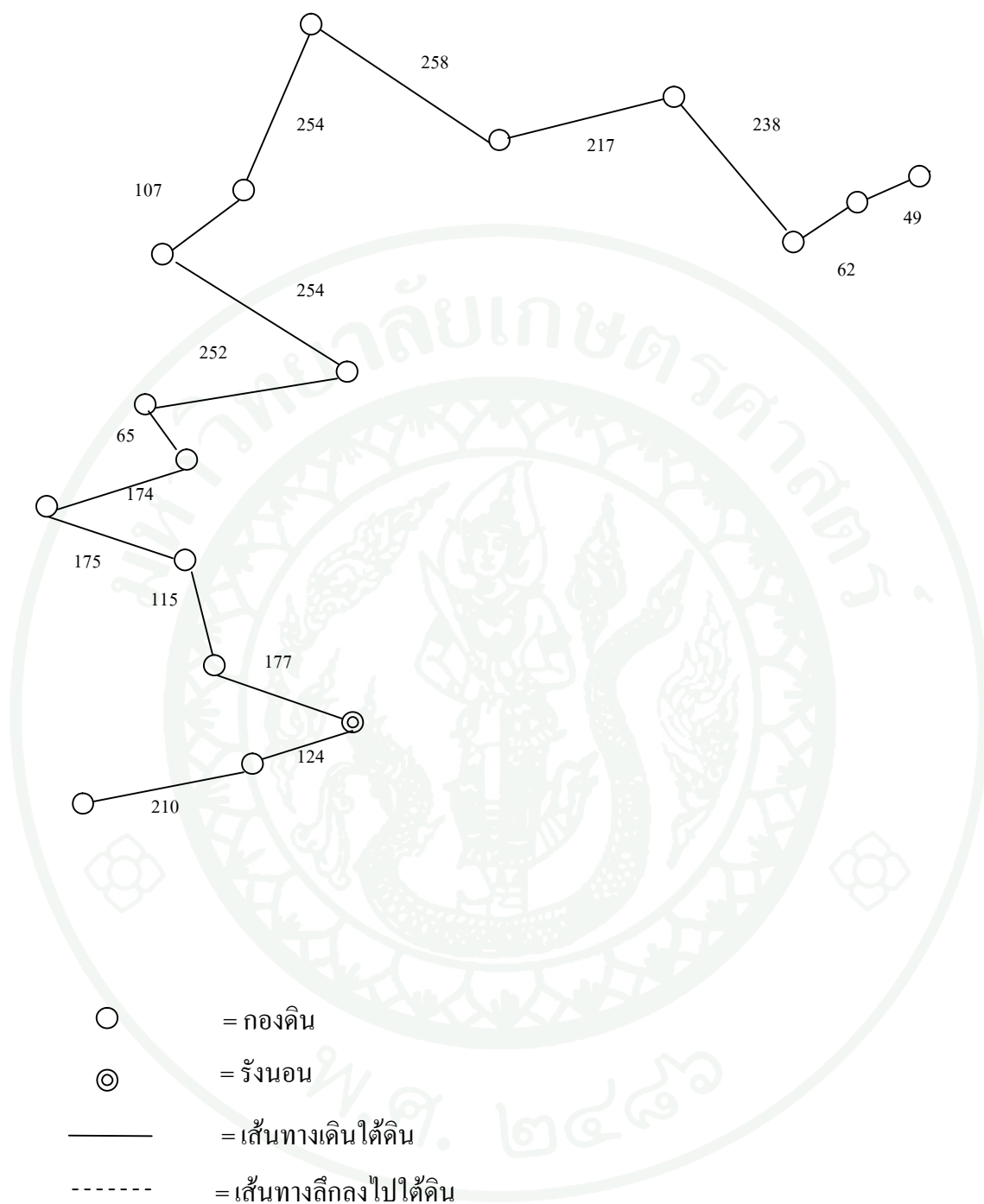


ภาพผนวกที่ 1 แผนผังโครงข่ายที่ 1 พิกัดตำแหน่ง: N 14°30.823' E 102° 02. 480'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

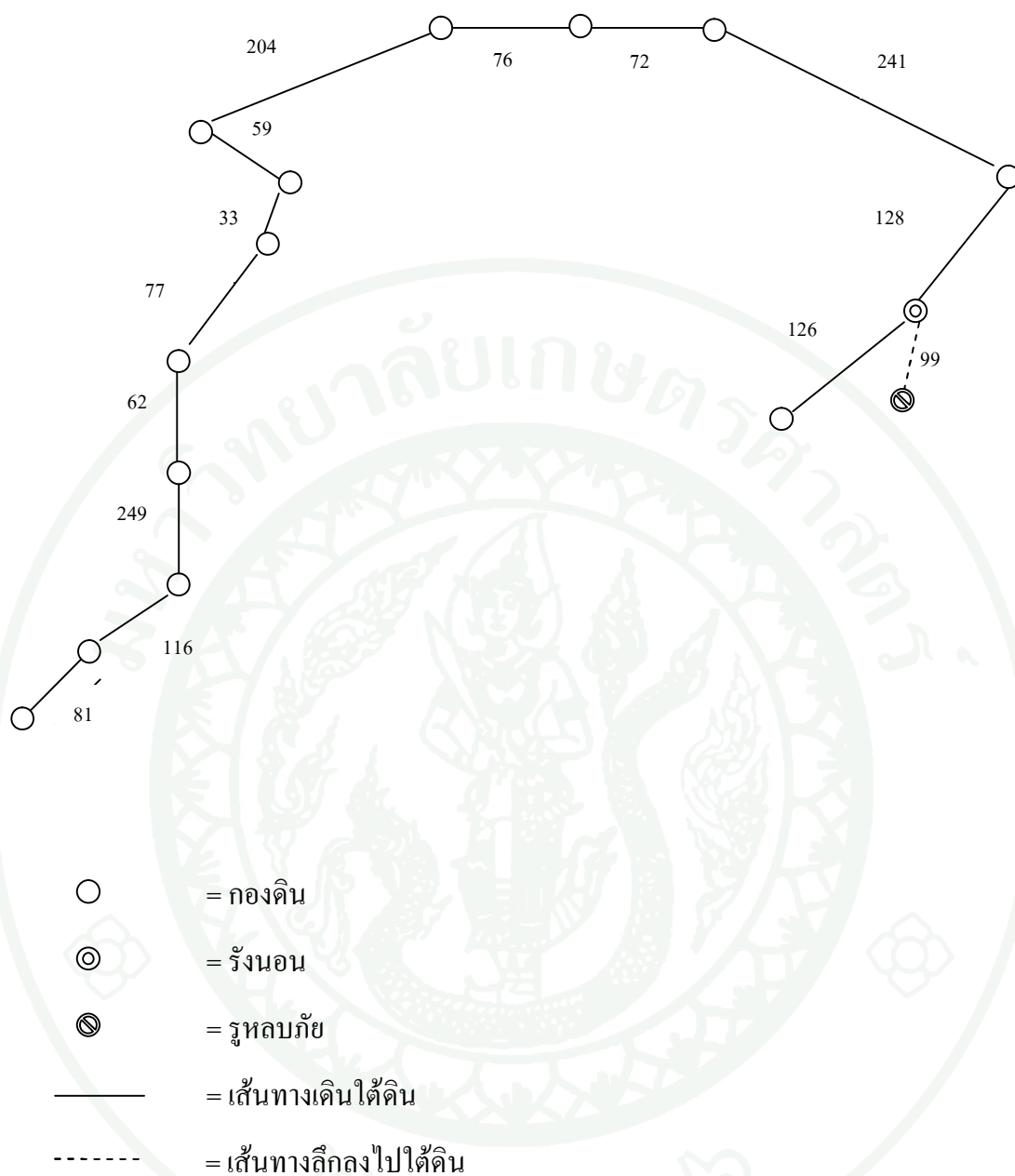


- = กองดิน
- ◎ = ร้งนอน
- ⊗ = รูหลบภัย
- = เส้นทางเดินได้ดิน
- = เส้นทางลี้กลบไปได้ดิน

ภาพผนวกที่ 2 แผนผังโครงข่ายที่ 2 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.875' E 102° 02.458'
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

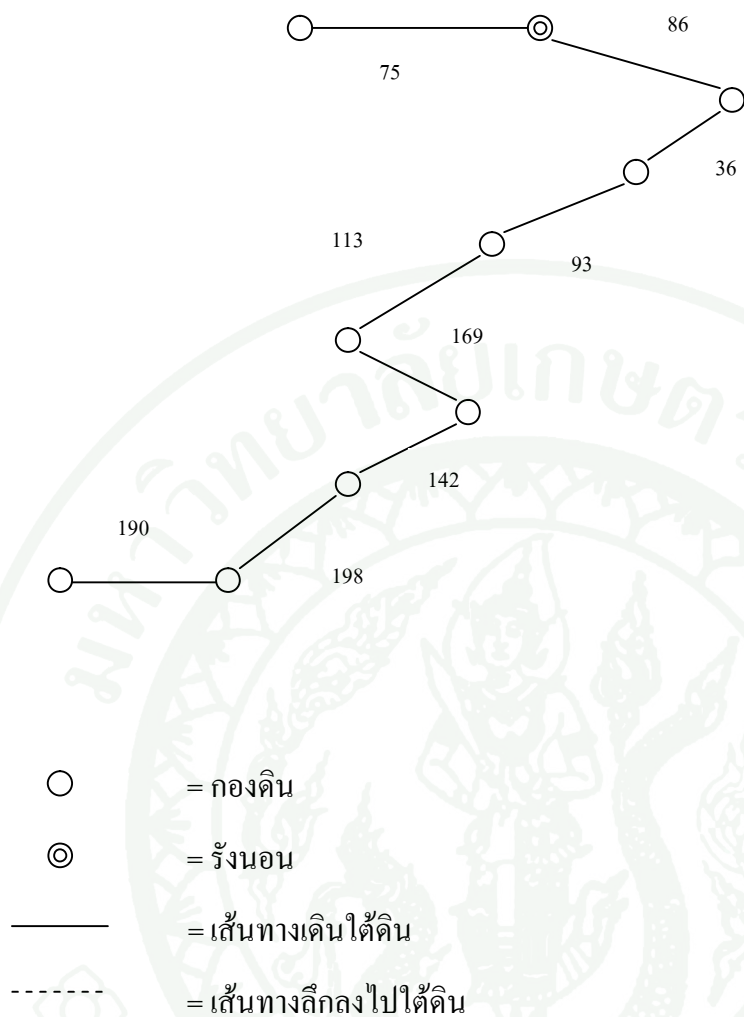


ภาพผนวกที่ 3 แผนผังโครงข่ายที่ 3 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.901' E 102° 02.462'
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

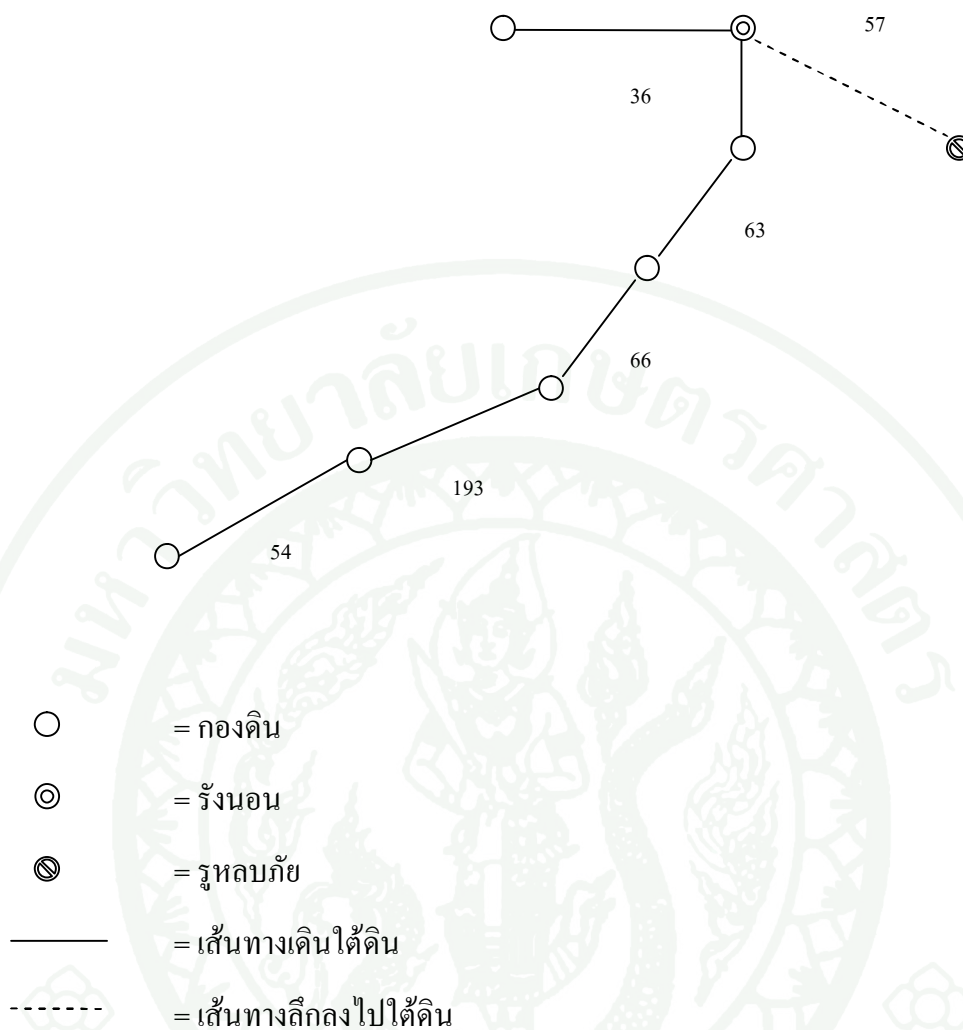


ภาพผนวกที่ 4 แผนที่โครงข่ายที่ 4 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.864' E 102° 02.475'

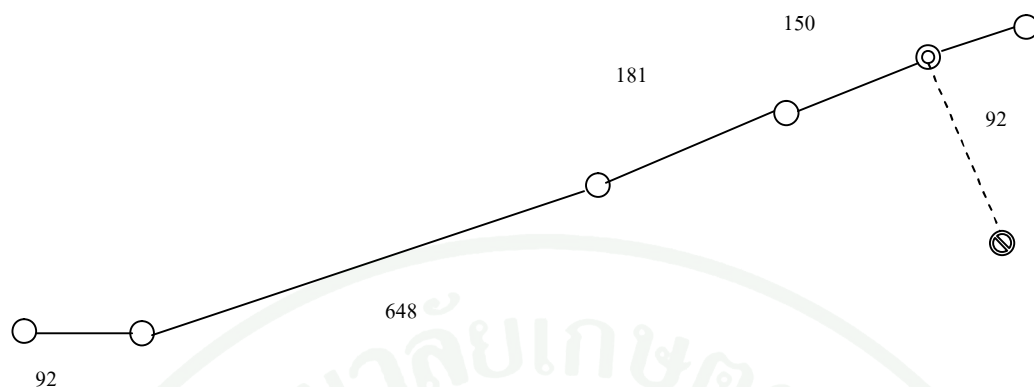
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 5 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 5 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.792' E 102° 02.457'
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



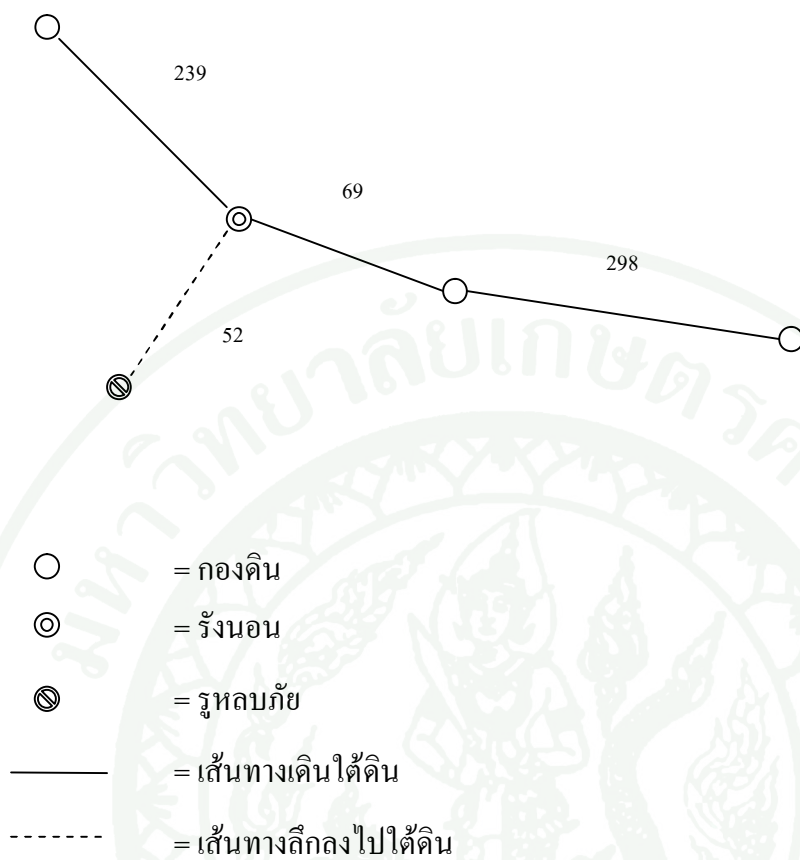
ภาพผนวกที่ 6 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 6 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.792' E 102° 02.457'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



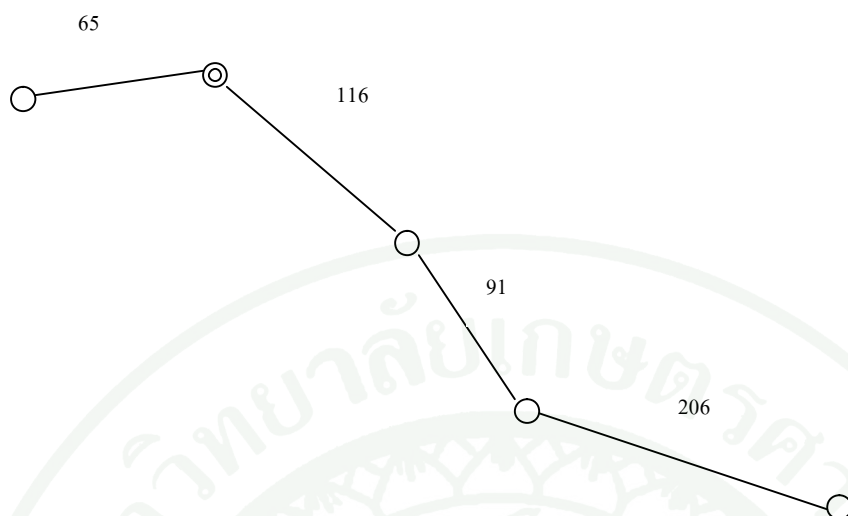
- = กองดิน
- ◎ = รังนอน
- ⊗ = รุหลาบภัย
- = เส้นทางเดินได้ดิน
- = เส้นทางลี้กลบไปได้ดิน

ภาพผนวกที่ 7 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 7 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.364' E 102° 02. 423'

ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



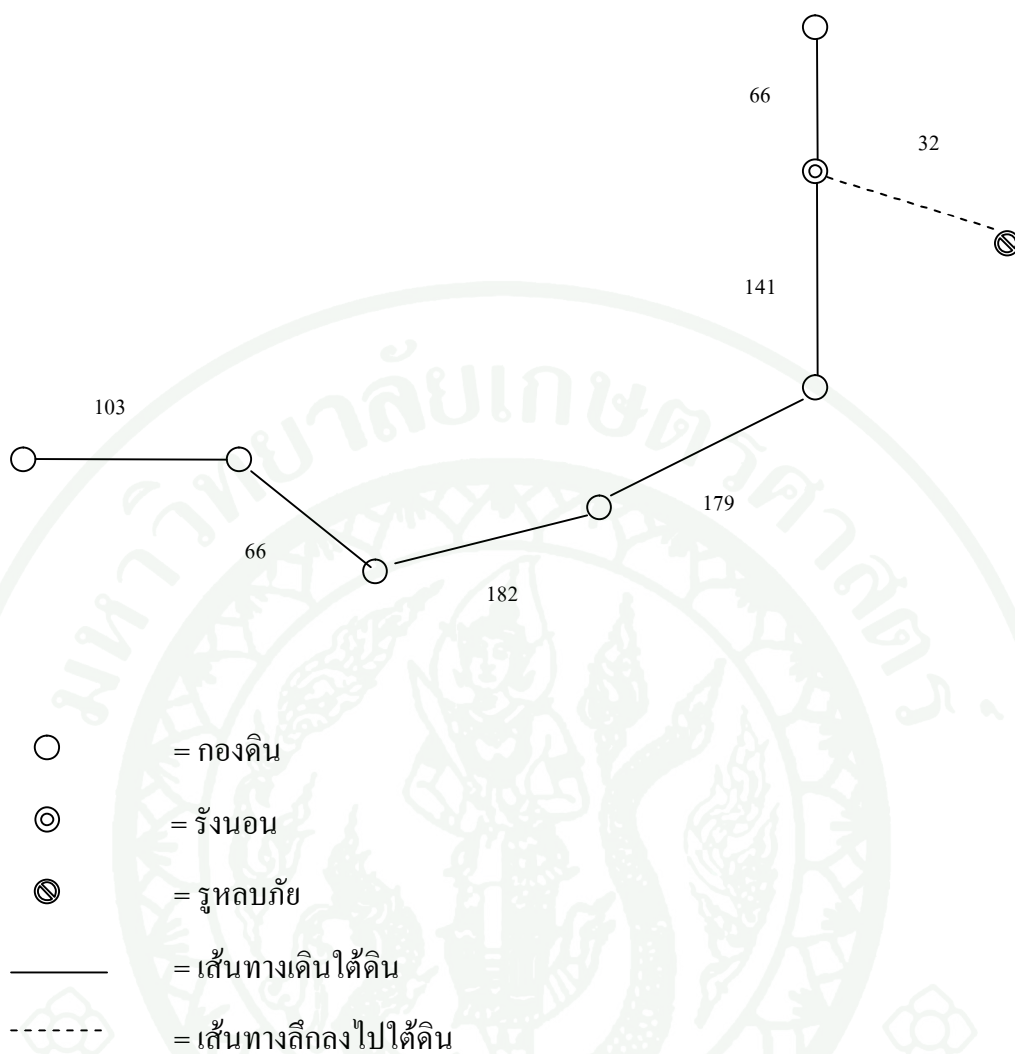
ภาพผนวกที่ 8 แผนที่ผังโครงข่ายที่ 8 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.350' E 102° 02.452'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



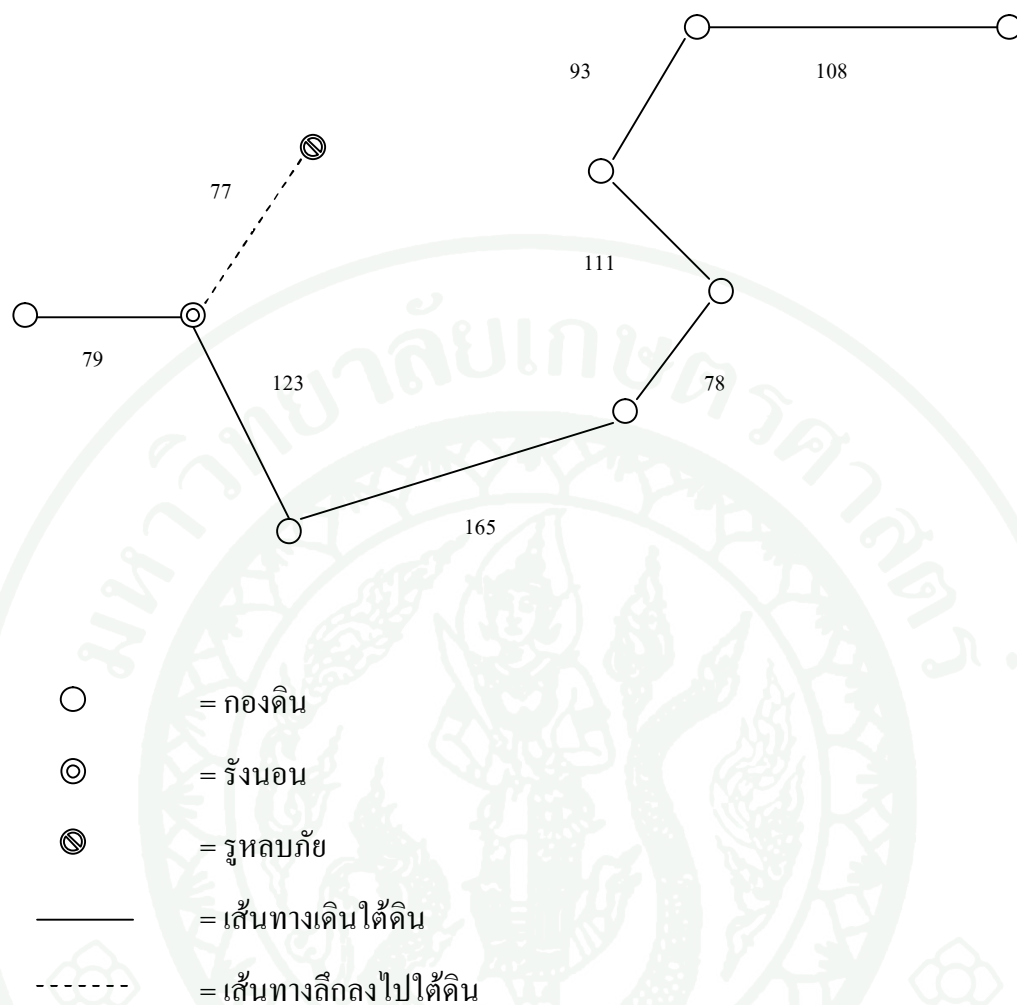
- = กองดิน
 ◎ = รังนอน
 — = เส้นทางเดินไต่ดิน
 - - - = เส้นทางลี้กลงไต่ดิน

ภาพผนวกที่ 9 แผนผังโครงข่ายที่ 9 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.554' E 102° 02. 509'

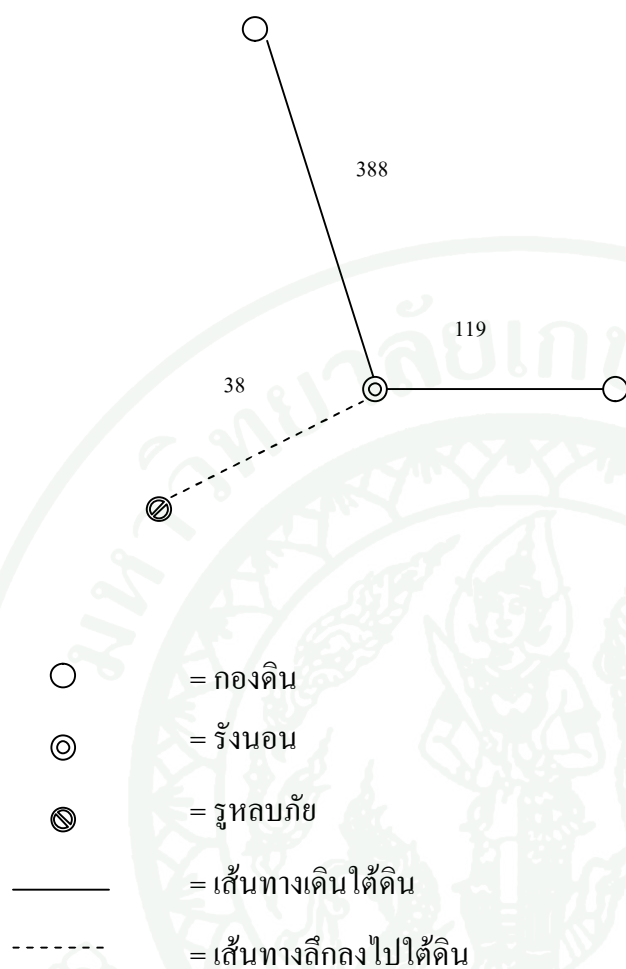
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



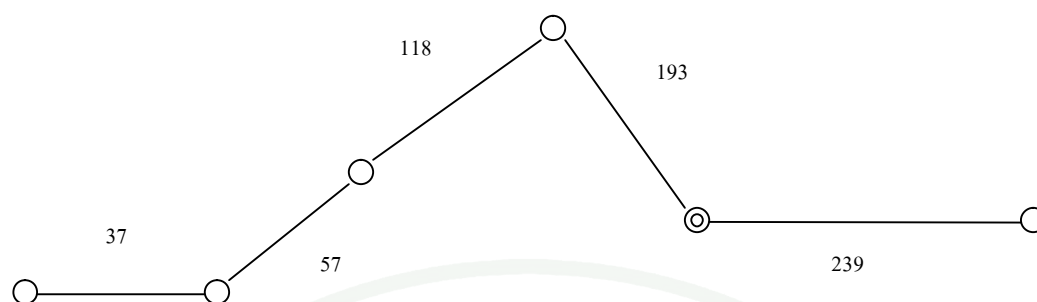
ภาพผนวกที่ 10 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 10 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.589' E 102° 02.493'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 11 แผนผังโครงข่ายที่ 11 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.855' E 102° 02.445'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

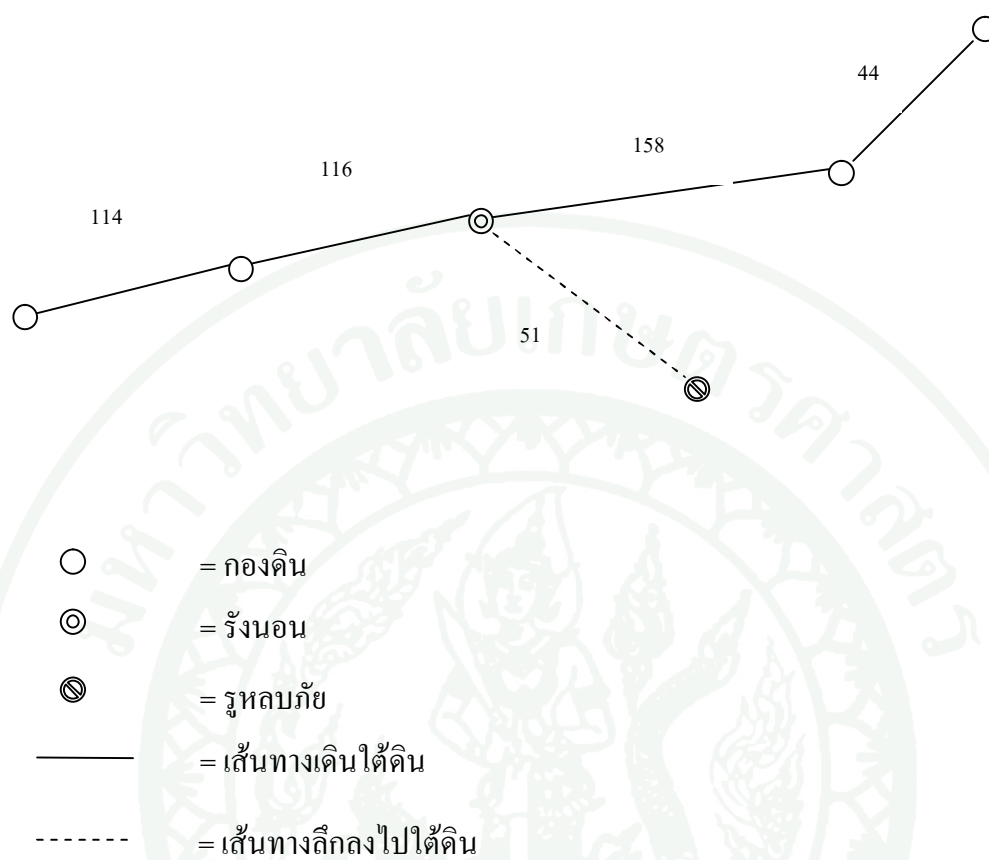


ภาพผนวกที่ 12 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 12 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.777' E 102° 02.431'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

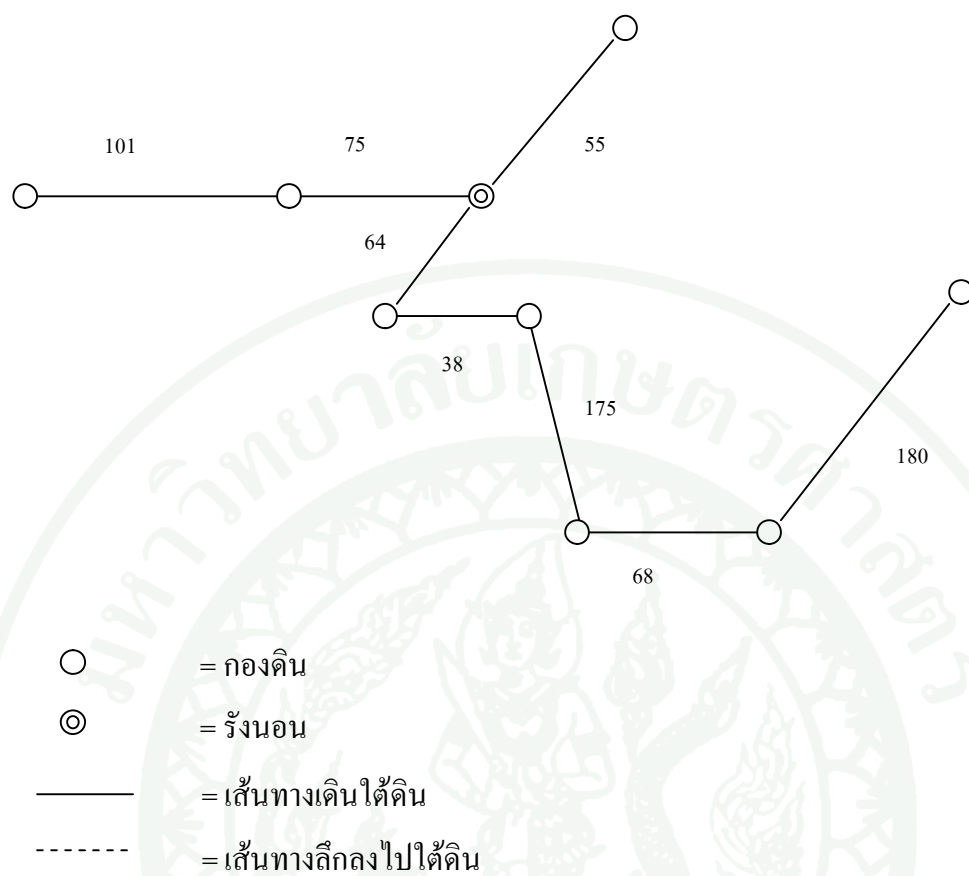


- = กองดิน
 ◎ = รังนอน
 — = เส้นทางเดินได้ดิน
 - - - = เส้นทางลี้กลงไปได้ดิน

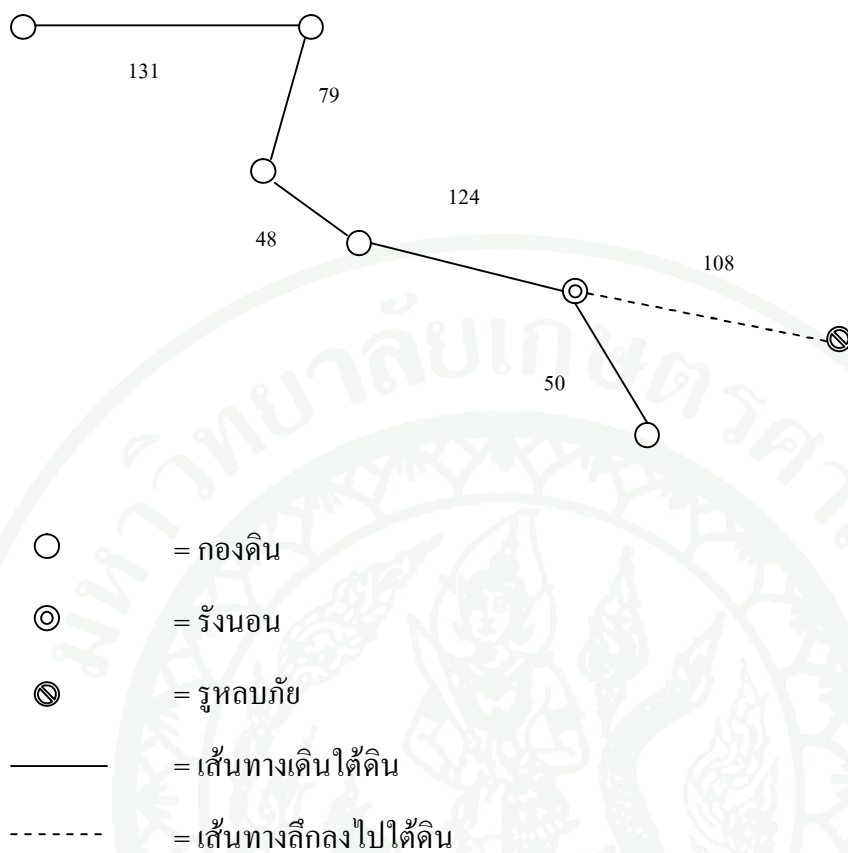
ภาพผนวกที่ 13 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 13 พิกัดตำแหน่ง: N 14°30.574'E 102° 02. 057'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



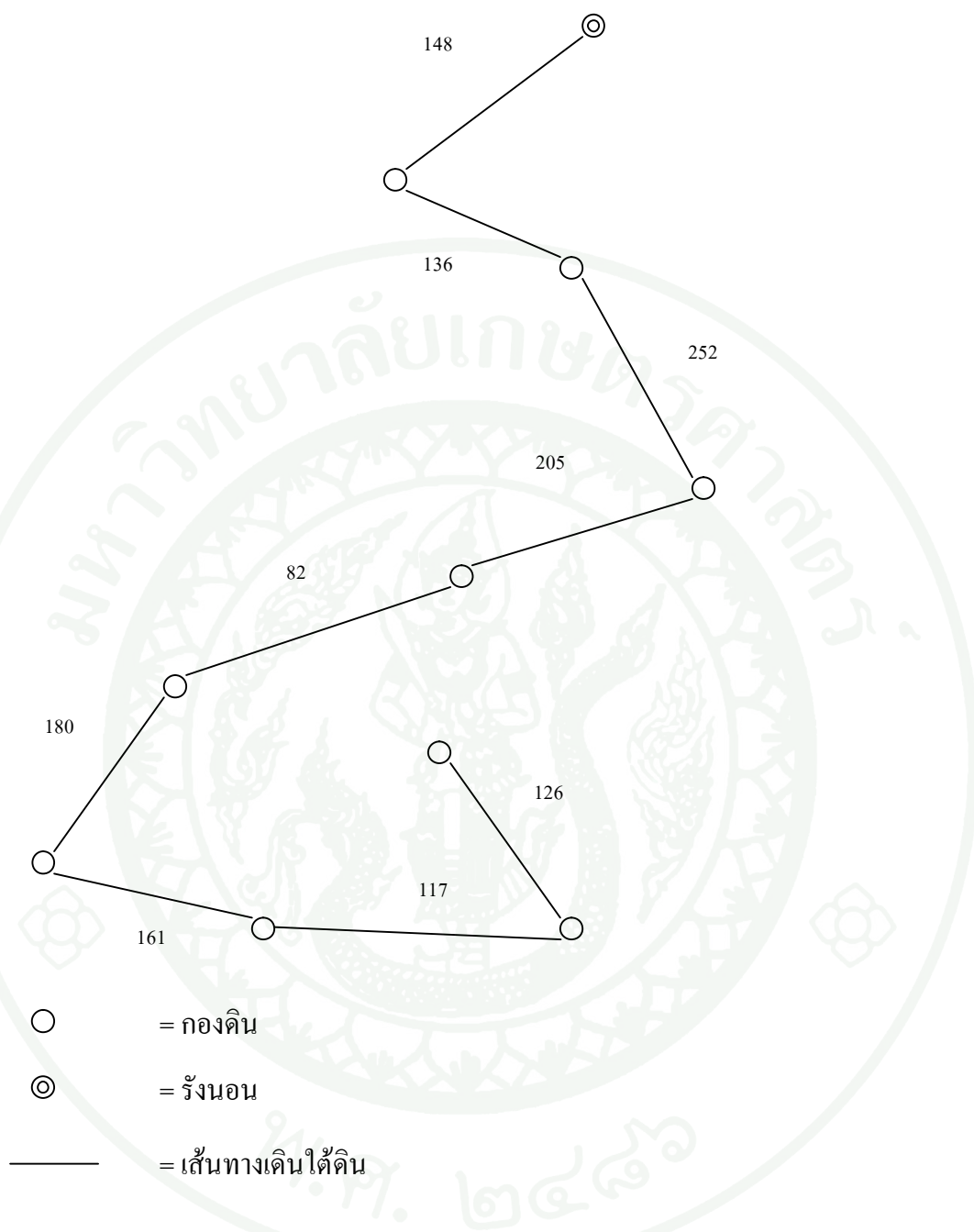
ภาพผนวกที่ 14 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 14 พิกัดตำแหน่ง: N 14°30.557'E 102° 02. 088'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



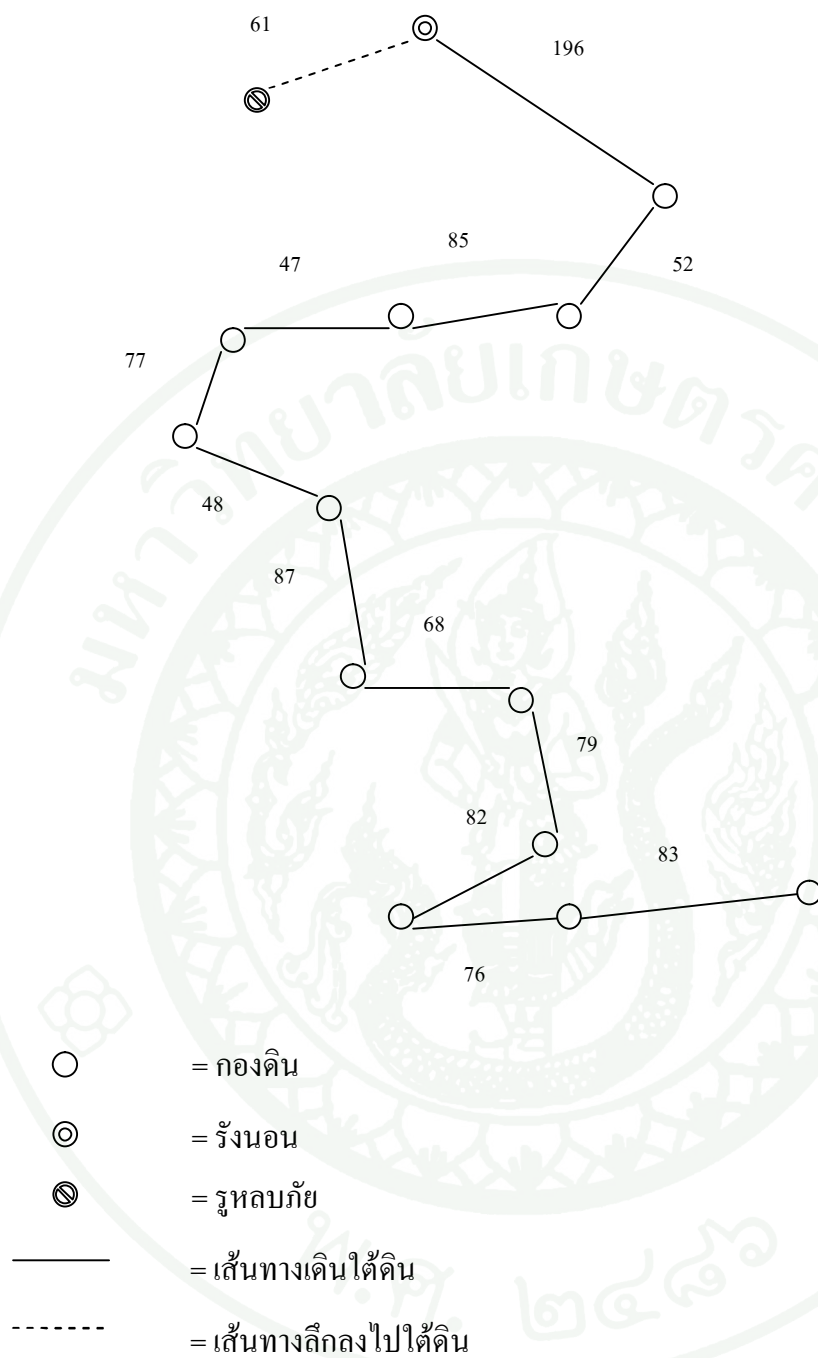
ภาพผนวกที่ 15 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 15 พิกัดตำแหน่ง: N 14°30.520' E 102° 02. 143'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



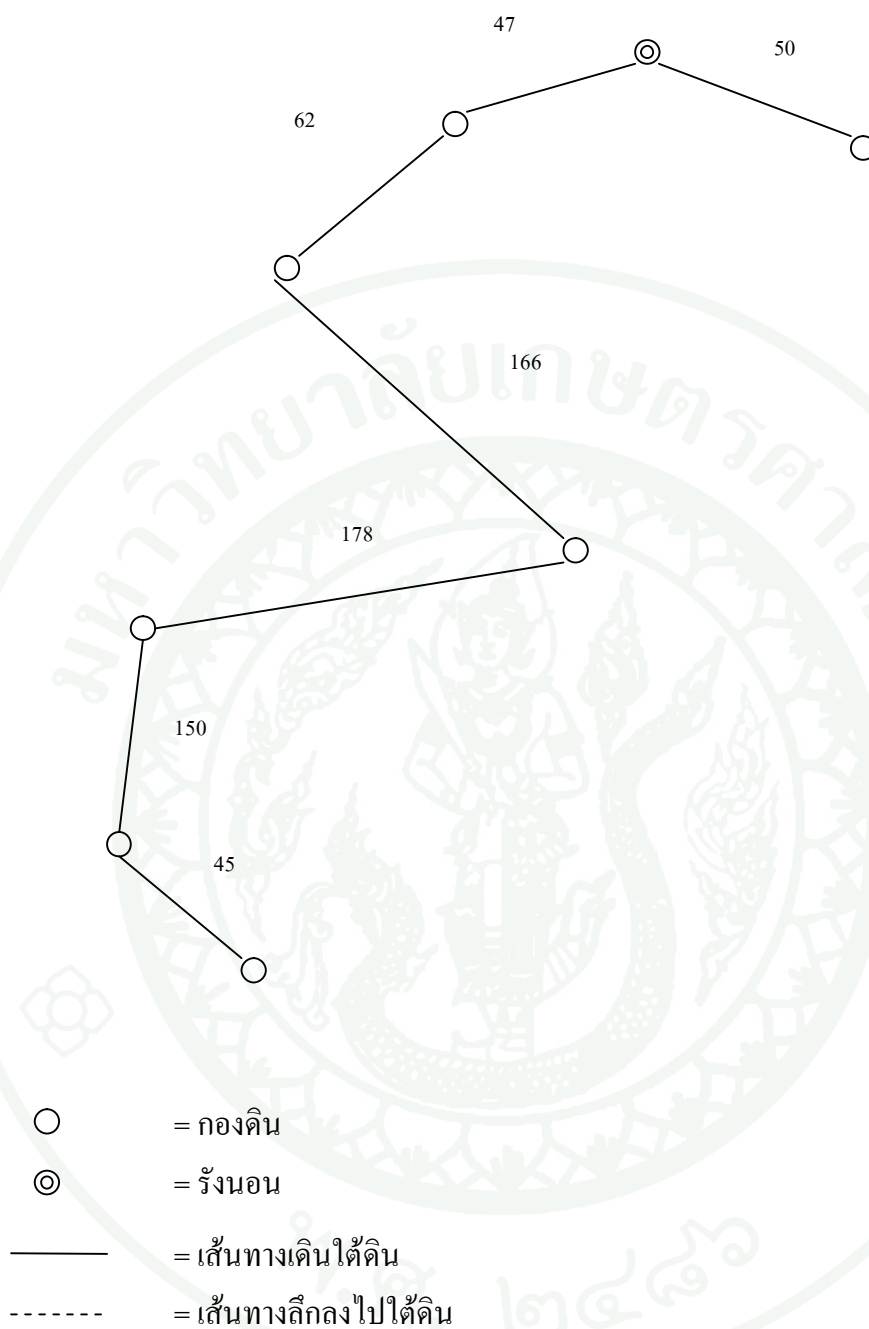
ภาพผนวกที่ 16 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 16 พิกัดตำแหน่งโครง: N 14°30.571' E 102° 02. 141'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



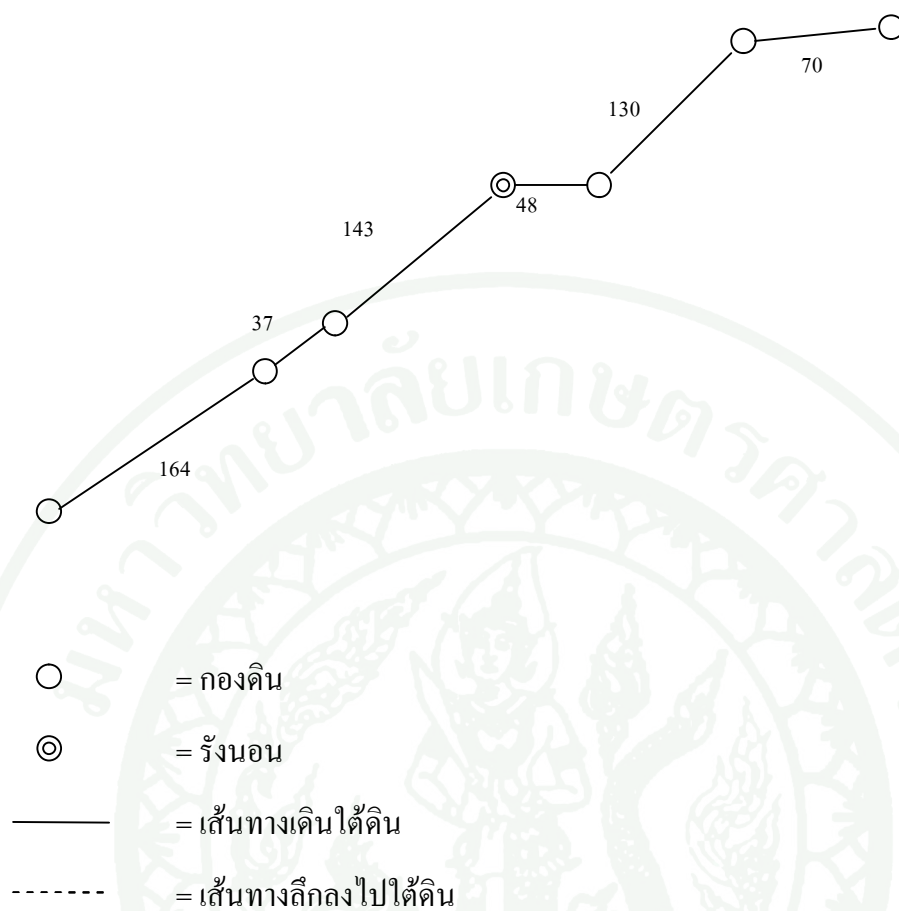
ภาพผนวกที่ 17 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 17 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.328' E 102° 02.413'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



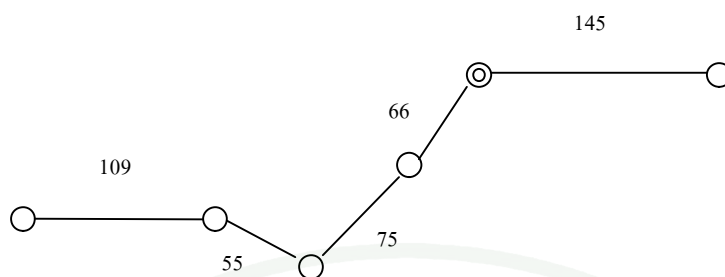
ภาพผนวกที่ 18 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 18 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.574' E 102° 02.367'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 19 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 19 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.559' E 102° 02.063'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

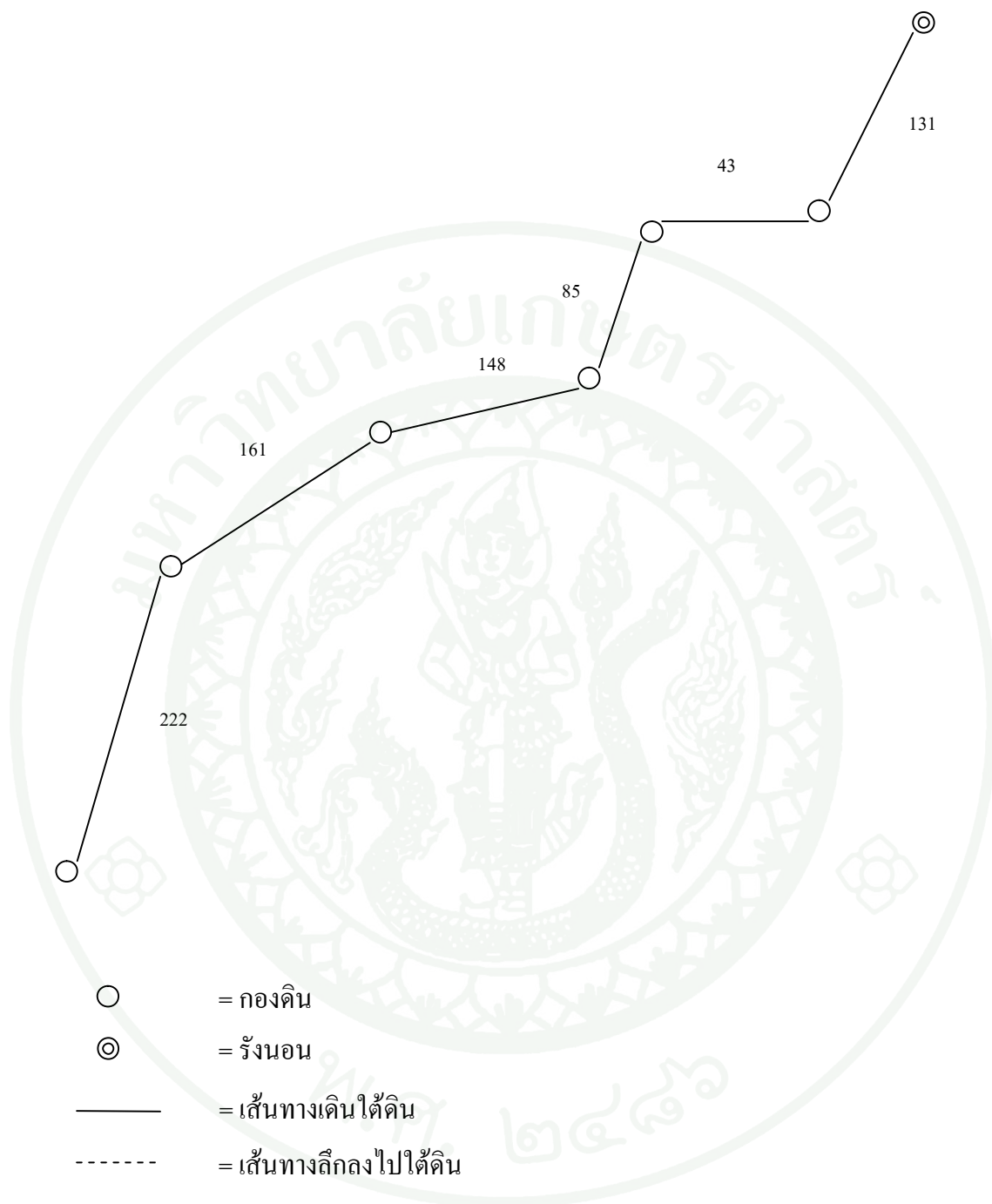


ภาพผนวกที่ 20 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 20 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.502' E 102° 02. 017'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

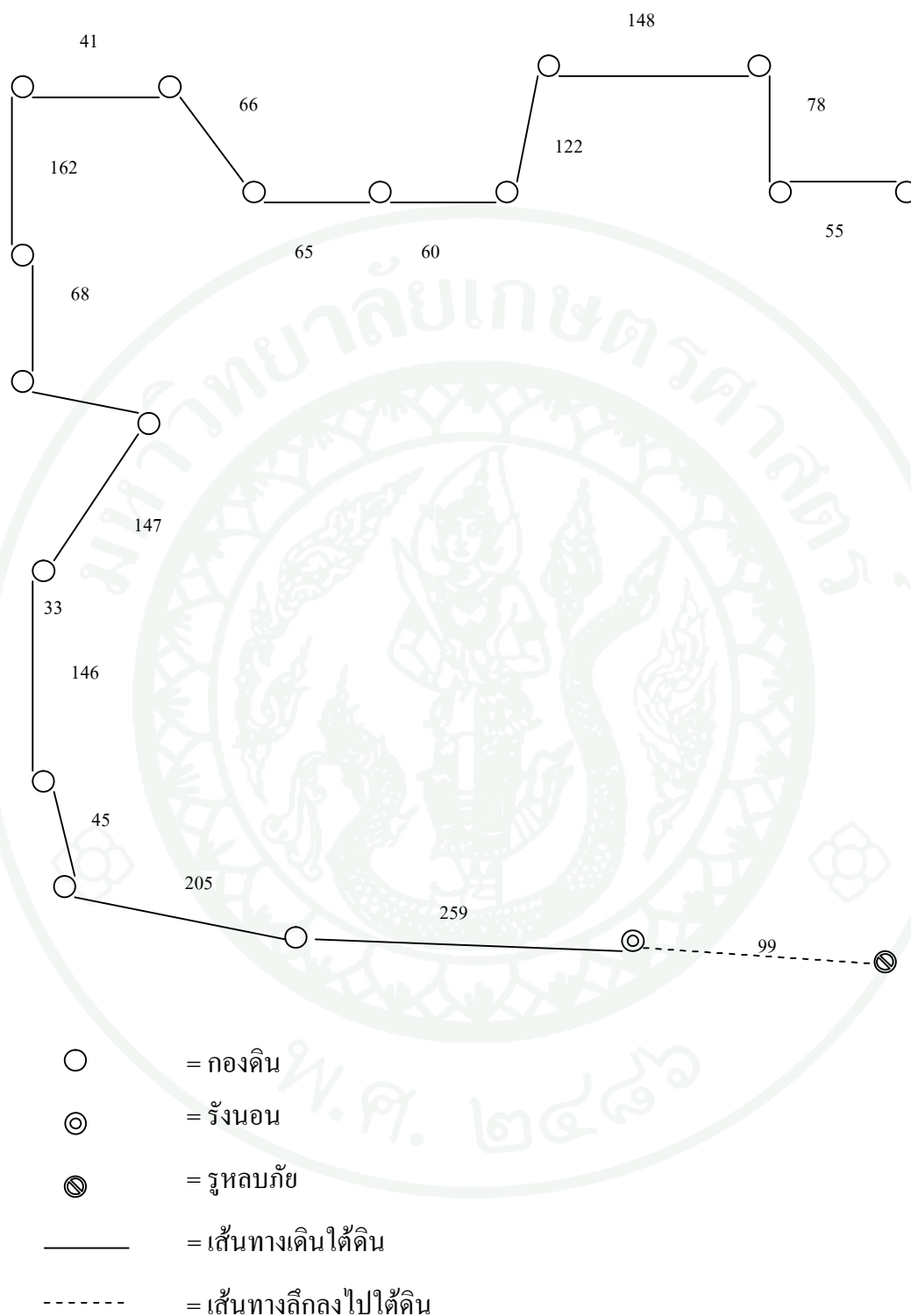


- = กองดิน
 ◎ = รังนอน
 — = เส้นทางเดินไต่ดิน
 - - - - = เส้นทางลี้กลงไต่ดิน

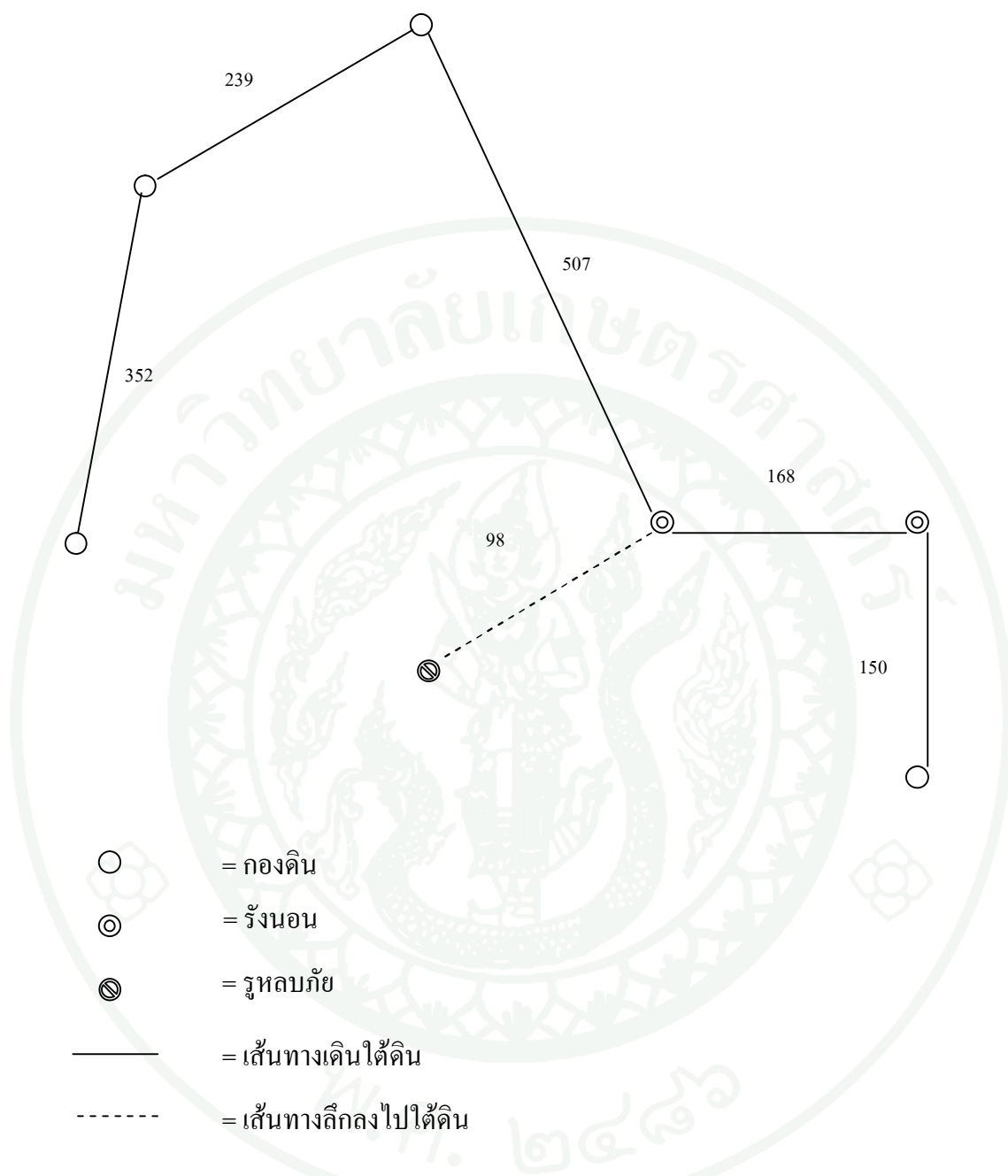
ภาพผนวกที่ 21 แผนผังโครงข่ายที่ 21 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.513' E 102° 02.410'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



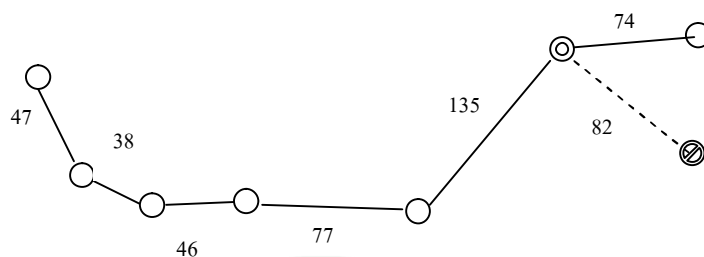
ภาพผนวกที่ 22 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 22 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.528' E 102° 02.495'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 23 แผนผังโครงข่ายที่ 23 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.803' E 102° 02.463'
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

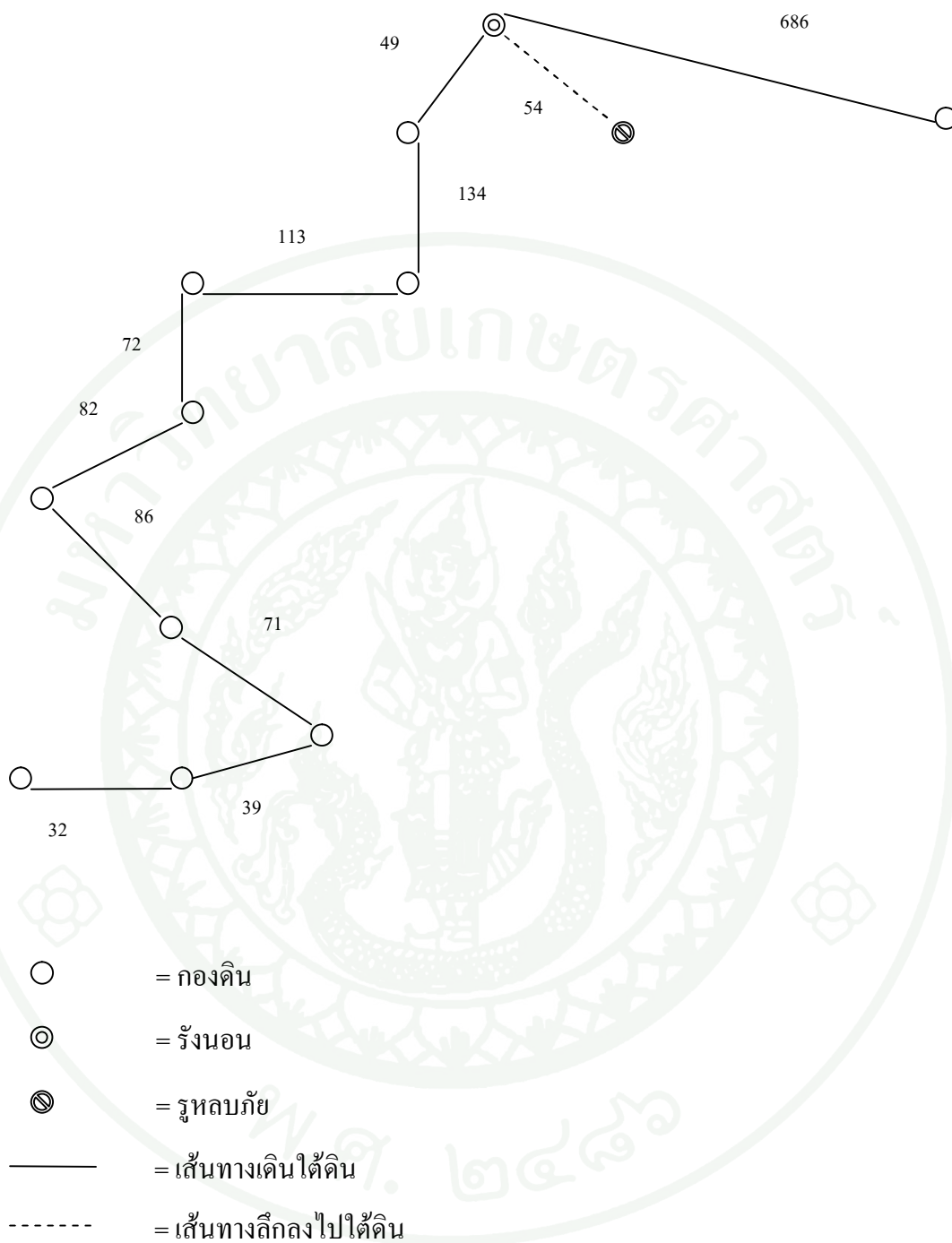


ภาพผนวกที่ 24 แผนผังโครงข่ายที่ 24 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.767' E 102° 02.440'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

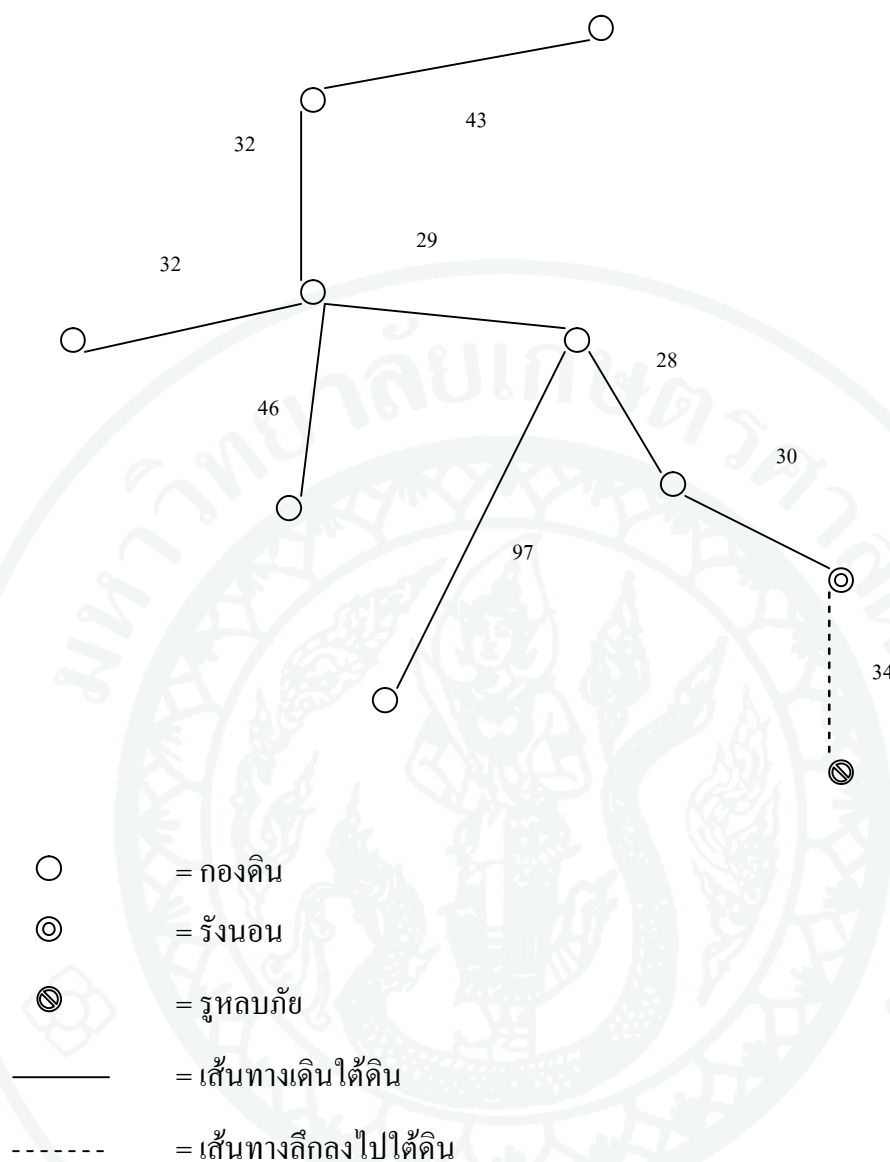


- = กองดิน
- ◎ = รังนอน
- ⊗ = รูหลบภัย
- = เส้นทางเดินไต่ดิน
- = เส้นทางลี้กลงไต่ดิน

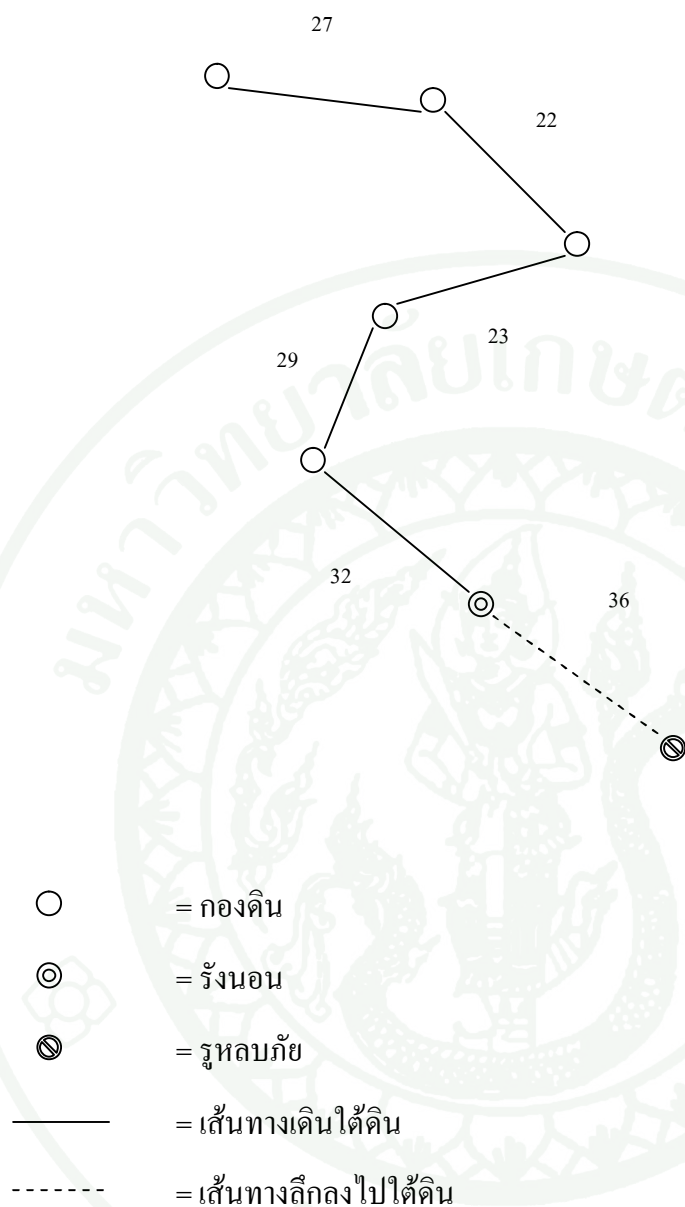
ภาพผนวกที่ 25 แผนที่โครงพักอาศัยที่ 25 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.740' E 102° 02.436'
ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 26 แผนผังโครงพักอาศัยที่ 26 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.795' E 102° 02.418'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 27 แผนที่โครงข่ายที่ 27 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.399' E 102° 01.510'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 28 แผนที่ผังโครงพักอาศัยที่ 28 พิกัดตำแหน่ง: N 14° 30.393' E 102° 01.516'
 ตัวเลขแสดงระยะห่างระหว่างกองดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร

ตารางผนวกที่ 1 คำนวณความสำคัญของพันธุ์ไม้ใน 11 แปลงตัวอย่าง

พันธุ์ไม้	F	D	RD	RF	BA	RDo	IVI
พลวง	27.2727	0.01	8.9431	5.8823	4.0613	79.140	93.96621
เต็ง	72.7272	0.04	35.7724	15.686	0.2380	4.6390	56.09778
มะกอกเกลื้อน	36.3636	0.0090	8.1300	7.8431	0.2172	4.2328	20.20607
เหียง	36.3636	0.0090	8.1300	7.8431	0.148	2.8946	18.86793
มะขามป้อม	36.3636	0.0081	7.3170	7.8431	0.0765	1.4908	16.65102
รัง	36.3636	0.0063	5.6910	7.8431	0.0391	0.7634	14.29764
แดง	27.2727	0.0054	4.8780	5.8823	0.0294	0.5734	11.33389
รักษาว	27.2727	0.0027	2.4390	5.8823	0.0792	1.5435	9.864971
กระโดน	18.1818	0.0018	1.6260	3.9215	0.0240	0.4693	6.016916
ปอแก้ว	18.1818	0.0018	1.6260	3.9215	0.0234	0.4563	6.003938
คำมอกหลวง	18.1818	0.0018	1.6260	3.9215	0.0158	0.3097	5.857322
ตานกกด	9.09090	0.0027	2.4390	1.9607	0.0349	0.6816	5.081444
กางขี้มอด	9.09090	0.0027	2.4390	1.9607	0.0271	0.5281	4.927931
กราด	9.09090	0.0018	1.6260	1.9607	0.0345	0.6736	4.260485
เก็ดแดง	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0240	0.4684	3.242265
มะม่วงหัวแมงวัน	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0226	0.4420	3.21588
กระพีเขาควาย	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0153	0.2998	3.07361
มะค่าแต้	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0054	0.1053	2.879176
เหมือดโสด	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0047	0.0930	2.86686
ส้มกุ้ง	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0035	0.0686	2.842463
หว่า	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0026	0.0514	2.825257
ดัดเต่าตัน	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0019	0.0382	2.812045
กระมัง	9.09090	0.0009	0.8130	1.9607	0.0018	0.0352	2.809044

ตารางผนวกที่ 2 การปกคลุมของชั้นเรือนยอดและการปกคลุมด้านข้างของ 11 แปลงตัวอย่าง

แปลงที่	การปกคลุมของชั้นเรือนยอด (%)	การปกคลุมด้านข้าง (%)
1	64.74	36.25
2	86.58	28.75
3	75.14	12.5
4	87.1	48.5
5	91.52	18.75
6	90.48	36.25
7	85.54	36.25
8	81.9	7.5
9	96.98	43.75
10	59.28	26.25
11	93.08	16.25
เฉลี่ย	82.94	28.27

ตารางผนวกที่ 3 ชนิดพันธุ์พืชที่พบบริเวณโครงการอาศัยของอินเล็ก

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	กระเจียวโคก	<i>Curcuma plicata</i> Wall.
2	กระตุกอี้ง	<i>Dendrolobium triagulare</i> (Retz.) Schindl sub sp. triagulare
3	กระโดน	<i>Careya sphaerica</i> Roxb.
4	กระไคลิง	<i>Bauhinia scandens</i> L. varhorsfieldii (Mig) k & s.s. Larsen
5	กระบก	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn
6	กระพี	<i>Dalbergia nigrescens</i> Kurz
7	กระพีเขาควาย	<i>Millettia leucantha</i> Kruz var. leucantha T
8	กระมอ	<i>Gardenia obtusifolia</i> Roxb. ex Kurz S/ST
9	กระพุ่ม	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lam.) A. Rich ex Walp.T
10	กาสามปึก	<i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Blume
11	กางจี่มอด	<i>Albizia odoratissima</i> (L.f.) Benth
12	เก็ดแดง	<i>Dalbergia cultrate</i> Graham ex Benth. T
13	แก้ว	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.
14	ข้าวตาก	<i>Grewia hissuta</i> Vahl
15	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch
16	แคทราย	<i>Stereospermum colias</i> (Buch.-Ham.ex Dillwyn) Mabb.T
17	เครือจาง	<i>Desmodium multiflorum</i> DC. US
18	เครือคดหมา	<i>Saprosma latifolium</i> Craib S
19	เครือพันช้าย/เถาวัลย์ปูน	<i>Cissus repanda</i> Vahl C.
20	ชะมวง	<i>Garcinia nigrolineata</i> Planch. Ex T. Anderson T
21	แดง	<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub.var.xylocarpa
22	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken
23	ตานกกด	<i>Dillenia ovata</i> Wall. Ex Hook. F. & Thomson T
24	ตาลเสี้ยน	<i>Filicium decipiens</i> (W.& A.) Thw.
25	ต้งต้ง	<i>Getonia floribunda</i> (Roxb.) Lam
26	คิ้วแดง/แต้ว	<i>Cratoxylum formosum</i> sub sp. pruniflorum (Kurz) Gogel
27	ดินต้ง	<i>Calycopteris floribunda</i>

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
28	ตับเต่าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. Ex G. Don T
29	เต็ง	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume
30	ถ่อน	<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth
31	ทองกวาว/จาน	<i>Butea monosperma</i> (Lam.) Taub. T
32	บุก	<i>Amorphophallus aberrans</i> Hett. H
33	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz
34	ปรง	<i>Cycas circinalis</i> L.
35	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss. ST
36	ปอขี้อ้น	<i>Colona auriculata</i> (Desv.) Craib
37	ปอบิด	<i>Helicteres isora</i> L.
38	ปีบ	<i>Millingtonia hortensis</i> Linn.f.
39	ผักขมโลก	<i>Erythroxylum oblanceolatum</i> Craib S
40	ผักหวานป่า	<i>Melientha suavis</i> Pierre
41	ไผ่ป่า	<i>Bambusa bambos</i>
42	พะยุง	<i>Dalbergia cochinchinensis</i> Pierre T
43	พันชาด	<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.T
44	พลับพล	<i>Microcos paniculata</i> L.T
45	พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb.
46	มะขามโลก	<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.T
47	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn
48	มะค่าแต้	<i>Sindora siamensis</i> Teijsm & Miq.
49	มะเดื่อ	<i>Ficus callosa</i> Willd.T
50	มะพอก	<i>Parinari anamense</i> Hance
51	มะม่วงหาวแมงวัน	<i>Bryonia lanzan</i> Spreng. T
52	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i> Roxb. ex Buch-Ham
53	มะเหลื่อม	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin T
54	แมงลักคา	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
55	โมกมัน	<i>Willughloea dubia</i> (Sims) Spreng. <i>T</i>
56	โมกหลวง	<i>Holarrhena pubescens</i> Wall.ex G.Don
57	ยางกราด	<i>Dipterocarpus intricatus</i> Dyer <i>T</i>
58	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm ex Miq. <i>T</i>
59	ยอป่า	<i>Morinda coreia</i> Ham.
60	ยูคาลิปตัส	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. <i>ExT</i>
61	ระเวียง	<i>Casuarina spathulifolia</i> Tirveng. <i>S/ST</i>
62	รักขาว	<i>Holigarna albicans</i> Hook. f. <i>T</i>
63	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Ding Hou
64	รัง	<i>Shorea siamensis</i> Miq.
65	ลุมพุก	<i>Tamilnadia ulignosa</i> (Retz.) Tirveng. & Sastre <i>ST</i>
66	ลุมพุกแดง/มะคังแดง	<i>Gadenia erythroclada</i> Kurz.
67	ศรีชนนไชย	<i>Buchanania siamensis</i> Miq. <i>T</i>
68	สะเดา	<i>Azadirachta indica</i> var. <i>simensis</i> Valetton <i>T</i>
69	สะแบง/ตะแบง	<i>Dipterocarpus intricatus</i> Dyer.
70	สลูกัน/ผักเขาควาย/เถาประสงค์	<i>Streptocaulon Juventas</i> (Lour.) Merr.
71	सान	<i>Dilenia obovata</i> (Blume) Hoogland
72	สาบแร้งสาบกา	<i>Ageratum conyzoides</i> L. <i>H</i>
73	สาบเสือ	<i>Chromolaena odoratum</i> (L.) R.M. King & H. Rob
74	เลี้ยว	<i>Bauhinia saccocalyx</i> Pierre
75	เลี้ยวฟอม	<i>Bauhinia viridescens</i> Desv. Var <i>viridescens S</i>
76	เลี้ยวดอกขาว	<i>Bauhinia saccocalyx</i> Pierre
77	ส้มกุ้ง	<i>Ampelocissus martini</i> Planch
78	ส้มกบ	<i>Hymenodictyon orixense</i> (Roxb.) Mabb
79	แสลงใจ/จุมกา	<i>Strychnos nux-vomica</i> L. <i>ST</i>
80	หญ้าขัดหลวง	<i>Sida subcordata</i> span.us
81	หญ้าคา	<i>Imperata cylindrical</i> (L.) P. Beauv. <i>G</i>

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
82	หญ้าใบไผ่	<i>Acrocerus munroanum</i> (Balansa) Henead
83	หญ้าเพ็ก	<i>Vietnamosasa pusilla</i> (Chevalier & A. Camus) Nguyen
84	หนามตะกอง	<i>Ziziphus cambodiana</i> Pierre ST
85	หนามแท่ง	<i>Catunaregam tomentosa</i> (Blume ex DC.) Tirveng S/ST
86	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels T
87	แห้ว	<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr. & L.M. Perry S
88	เหมือด	<i>Adinandra integerrima</i> T. Anderson ex Dyer ST
89	เหมือดจี้	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin
90	เหมือดคง	<i>Memecylon myrsinoides</i> Blume S
91	เหมือดโสด	<i>Aporosa villosa</i> (Wall.ex Lindl.) Baill.
92	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.
93	อ้อยช้าง / กู้ก	<i>Lanea coromandelica</i> (Houtt.) Merre

ตารางผนวกที่ 4 ชนิดพืชอาหาร ชิ้นส่วนพืชรองรังนอน และความถี่ของชนิดพืชอาหาร

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความถี่ (F)
1	หญ้าเพ็ก	<i>Vietnamosasa pusilla</i> (Chevalier & A. Camus) Nguyen	100
2	แดง	<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub.var.xylocarpa	67.86
3	ปอขี้ฮั่น	<i>Colona auriculata</i> (Desv.) Craib	64.29
4	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn	46.43
5	ข้าวตาก	<i>Grewia hissuta</i> Vahl	21.43
6	สลูกัน/ผักเขาควาย/ เถาประสงค์	<i>Streptocaulon Juventas</i> (Lour.) Merr.	17.86
7	กระดุกอึ้ง	<i>Dendrolobium triagulare</i> (Retz.) Schindl sub sp. Triagulare	14.29
8	ดิ่งตั่ง	<i>Getonia floribunda</i> (Roxb.) Lam	14.29

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความถี่ (F)
9	อ้อยช้าง/กูก	<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merre	10.71
10	ผักหวานป่า	<i>Melientha suavis</i> Pierre	7.14
11	กระเจียวโคก	<i>Curcuma plicata</i> Wall.	3.57
12	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch	3.57
13	เครือพันช้าย/เถาวัลย์ปูน	<i>Cissus repanda</i> Vahl C.	3.57
14	คิ้วแดง/แต้ว	<i>Cratogeomys formosum</i> sub sp. pruniflorum (Kurz) Gogel	3.57
15	ปอบิด	<i>Helicteres isora</i> L.	3.57
16	ลุมพุกแดง/มะกั้งแดง	<i>Gadenia erythroclada</i> Kurz.	3.57
17	สะแบง/ตะแบง	<i>Dipterocarpus intricatus</i> Dyer.	3.57

ตารางผนวกที่ 5 สัดส่วนดินจากโพรงพักอาศัยของอ้นเล็กในป่าเต็งรัง

หน้าดิน/ ดินชั้นล่าง (%)				
โพรงที่	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	ประเภทเนื้อดิน
1	66 / 50	24 / 30	10 / 20	ทราย / ดินร่วน
2	68 / 66	22 / 22	10 / 12	ทราย
3	59 / 59	32 / 26	9 / 15	ทราย
4	55 / 49	32 / 24	13 / 27	ทราย
5	55 / 57	30 / 26	15 / 17	ทราย
6	61 / 59	28 / 30	11 / 11	ทราย
7	67 / 69	24 / 20	9 / 11	ทราย
8	61 / 61	28 / 28	11 / 11	ทราย
9	75 / 72	15 / 16	10 / 12	ทราย
10	69 / 63	18 / 23	13 / 14	ทราย
11	81 / 72	12 / 18	7 / 10	ทราย
12	75 / 77	16 / 14	9 / 9	ทราย

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

หน้าดิน/ ดินชั้นล่าง (%)				
โพรงที่	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	ประเภทเนื้อดิน
13	70 / 70	20 / 17	10 / 13	ทราย
14	75 / 71	16 / 20	9 / 9	ทราย
15	75 / 78	17 / 12	8 / 10	ทราย
16	75 / 77	16 / 14	9 / 9	ทราย
17	59 / 61	29 / 26	12 / 13	ทราย
18	64 / 62	18 / 22	18 / 16	ทราย
19	67 / 71	21 / 17	12 / 12	ทราย
20	71 / 69	18 / 15	11 / 16	ทราย
21	73 / 74	18 / 16	9 / 10	ทราย
22	65 / 64	23 / 22	12 / 14	ทราย
23	74 / 69	16 / 14	10 / 17	ทราย
24	75 / 71	13 / 14	12 / 15	ทราย
25	79 / 80	14 / 13	7 / 7	ทราย
26	72 / 72	20 / 18	8 / 10	ทราย
27	75 / 75	14 / 12	11 / 13	ทราย / ทราย
28	52 / 56	28 / 26	20 / 18	ทราย

ตารางผนวกที่ 6 แสดงค่าทางโลหิตวิทยาของอันเล็กเพศผู้

ตัวที่	น้ำหนัก (g)	ความยาวลำตัว (cm)	ความยาวหาง (cm)	White blood cell (10 ³ cell/ μ l)	Neutrophil (%)	Lymphocyte (%)	Monocyte (%)	Red blood cell (10 ⁶ cell/ μ l)	Hemoglobin (g/dl)	Hematocrit (%)	MCHC (g/dl)	MCV (fL)
1	350	18	6	9.74	94	4	2	5.41	15.1	43.6	34.63	80.59
2	200	19	5.3	7.99	72	26	2	4.80	12.6	35.2	35.79	73.33
3	270	20	5.2	6.73	89	8	3	4.40	11.5	34.2	33.63	77.73
4	310	19.5	5.5	5.47	54	45	1	5.45	14.7	40.8	36.03	74.86
5	150	16	4.3	8.09	36	58	6	5.17	13.7	39.1	35.04	75.63
6	230	18	5	2.52	52	46	2	5.66	14.9	41.1	36.25	72.61
7	210	17.5	5.5	5.32	66	24	10	6.19	16.5	47.3	34.88	76.41
8	180	18	6	3.76	58	39	3	6.9	18.3	50.8	36.02	73.63
9	100	14	4	3.16	54	42	4	4.48	12	33	36.36	73.66
10	110	14	4.2	4.59	54	44	2	6.00	15.6	41.9	37.23	69.83
11	100	13.5	4	6.05	58	40	2	8.89	22.4	58.1	38.55	65.35
เฉลี่ย	200.91	17.05	5	5.77	62.45	34.18	3.36	5.76	14.49	40.70	35.59	73.97

ตารางผนวกที่ 7 แสดงค่าทางโลหิตวิทยาของอันเล็กเพศเมีย

ตัวที่	น้ำหนัก (g)	ความยาวลำตัว (cm)	ความยาวหาง (cm)	White blood cell (10 ³ cell/ μ l)	Neutrophil (%)	Lymphocyte (%)	Monocyte (%)	Red blood cell (10 ⁶ cell/ μ l)	Hemoglobin (g/dl)	Hematocrit (%)	MCHC (g/dl)	MCV (fL)
1	200	18	6	2.24	72	26	2	4.66	12.6	36.6	34.43	78.54
2	240	21	6	3.46	87	8	5	5.32	14.3	40.2	35.57	75.56
3	240	19	5	9.13	88	9	3	4.98	14.2	39.1	36.32	78.51
4	180	18.5	6	3.59	83	11	4	5.56	15.1	43.5	34.71	78.24
5	230	19	6	7.30	90	9	1	5.75	14.4	41.3	34.87	71.83
6	200	18	6	3.76	92	5	3	6.44	17.0	48	35.42	74.53
7	190	15	4.7	6.92	85	11	4	7.20	17.1	47.7	35.85	66.25
8	200	17	6.3	3.14	63	32	2	5.11	13.5	38.7	34.88	75.73
9	110	14.5	3.5	7.59	39	59	2	5.90	15.2	41.9	36.28	71.02
10	230	20.5	5.5	2.50	83	13	4	5.52	14.9	42	35.48	76.09
11	210	20	5.3	2.02	69	28	3	4.84	13.0	37.3	34.85	77.07
12	170	19	5.7	9.43	89	2	5	3.83	10.5	31	33.87	80.94
13	200	18	5.5	2.78	55	30	15	8.91	25.6	76.2	33.60	85.52
14	190	18	6.7	3.04	60	38	2	5.45	14.7	43	34.19	78.90
15	200	18.5	6.5	4.58	81	13	6	4.41	11.9	34.7	34.29	78.68
16	190	18.5	6.7	3.28	64	33	3	5.62	15.3	43.3	35.33	77.05
17	160	17.5	5.5	1.8	35	50	15	2.56	6.9	20	34.50	78.13
เฉลี่ย	196.47	18.24	5.71	4.5	72.65	22.18	4.00	5.42	14.96	41.44	34.97	76.62

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นางสาวศรัณยา ฤกษ์จำ
 เกิดวันที่ 21 สิงหาคม 2518
 สถานที่เกิด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
 ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 ตำแหน่งปัจจุบัน -
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน -
 ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ -
 ทักษะการศึกษาที่ได้รับ -