รายงานผลการวิจัย

เงินทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

เรื่อง

การศึกษาชีววิทยาของกบภูเขา (เขียดแลว) เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พันธุ์

โดย

มุสดี ปริยานนท์
ดัมพล อิสรางกูร ณ อยุธยา
นงเยาว์ จันทร์ผ่อง
ธีรวรรณ นุตประพันธุ์
อารมณ์ รัสมิทัต
ดึงแก้ว วัฒนสรินดิล
วีณา แสงวิชัย
วิโรจน์ ดาวฤกษ์

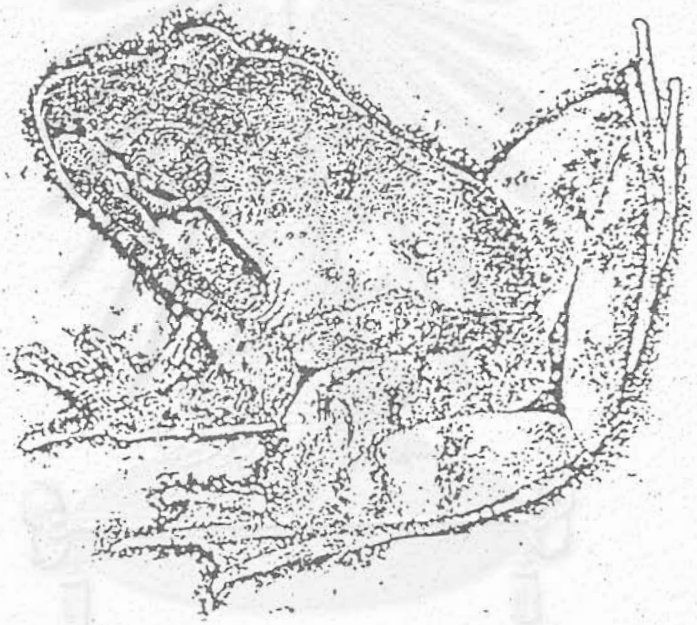
597.89
ก522

๒๕๓๗

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กบภูเขา (เขียดแลว)

Rana blythii



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมษายน 2529

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

เรื่อง

การศึกษาชีววิทยาของกบภูเขา (เขียดแลว) เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พันธุ์

The Biological Studies of Rana blythii in Relation to Its Conservation Problems

โดย

ผุสตี ปริยานนท์

กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา

นงเยาว์ จันทร์ผ่อง

ธีรวรรณ นุตประพันธุ์

อารมณ์ รัศมิทัต

กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ

วีณา เมฆวิชัย

วิโรจน์ ดาวฤกษ์

เมษายน 2529

ศ่าสริญ จุฬางกูร
มอบให้หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
14 / ต.ค. / 29

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

597.89
ก522

10 ต.ค. 2530

ว 038324

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้การสนับสนุนการวิจัยโดยเงินทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.พุฒิพงศ์ วรวุฒิ หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความร่วมมือและการสนับสนุนโครงการวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณบุญธันว์ มหาวรรณ ผู้อำนวยการมูลนิธิแพทย์อาสาสมัครสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี (พอ.สว.) ที่อำนวยความสะดวกสถานที่ทำการวิจัยตลอดจนคำแนะนำที่ให้ในการวิจัย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายดาบบุญช่วย กล้าหาญ สถานีตำรวจบ้านน้ำเพียงดิน คุณทวีพันธ์ ตันสกุล ผู้จัดการโรงแรมเมธี แม่ฮ่องสอน คุณธีระ บุญศิริ หัวหน้าสถานีพัฒนาที่ดินและเจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาที่ดิน จังหวัดแม่ฮ่องสอน คุณวันชัย รอดภัย นายสถานี บ.ด.ท. แม่ฮ่องสอน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาชีววิทยาของกบภูเขา (เขียดแลว) เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พันธุ์

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผุสตี ปริยานนท์ และคณะ

วิจัยเสร็จเมื่อ เมษายน 2529

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะนิเวศน์ของกบภูเขา พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการดำรงชีวิต คือ สภาพแหล่งที่อยู่อาศัย กบจะอาศัยในลำธารที่มีน้ำไหลและในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง อุณหภูมิไม่เป็นปัจจัยที่สำคัญ กบจะวางไข่ได้เกือบตลอดปี ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ สภาพกรวดและหินบริเวณพื้นน้ำที่รองรับหลุมไข่ กบภูเขาจะวางไข่ในหลุมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 45-70 ซม. ลึก 4-10 ซม.

กบภูเขาที่มีขนาดโตเต็มที่ ตัวผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย มีเขี้ยว 2 อันที่ริมฝีปากล่าง ซึ่งยาวกว่าของตัวเมีย ผิวหนังจะมีลักษณะเรียบและลื่นคล้ายผิวหนังเขียด มีสีน้ำตาลปนเขียว ขาหลังจะมีขนาดใหญ่กว่าขาหน้ามากเมื่อเปรียบเทียบกับกบนา ทางเดินอาหารสั้น ไม่พบไขมันสะสมหรือถ้าพบก็มีขนาดเล็กมาก ซึ่งเชื่อว่าน่าจะไม่มีการสะสมอาหารเพื่อการจำศีล

การศึกษาทางปาราสิตพบพยาธิใบไม้ 5 สกุล พยาธิตัวกลม 4 สกุล โปรโตซัว 6 สกุล และพยาธิหนอนหัวหนามไฟลั่ม Acanthocephalan 1 ตัว ไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ อวัยวะที่พบปาราสิตมากที่สุดได้แก่ ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก ไต้เยื่อบุช่องท้อง ตับและไต ตามลำดับ

การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนในการชักนำเพื่อทำให้เกิดการตกไข่และการหลั่งอสุจิ พบว่าการใช้ต่อมใต้สมองของกบนาจำนวน 5 และ 7 ต่อม ฉีดเข้าช่องท้องของกบภูเขาตัวเมียยังไม่สามารถชักนำให้เกิดการตกไข่ รวมทั้งการใช้ฮอร์โมน HCG 150 IU ฉีดเข้ากบตัวผู้ก็ยังไม่สามารถทำให้กบตัวผู้หลั่งอสุจิได้ และจากผลการศึกษาทาง Histology ของอวัยวะสืบพันธุ์พบว่าในกบภูเขาที่ทำการทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p > 0.05$

Project title: The Biological Studies of Rana blythii in Relation to Its Conservation Problems

Name of Investigators: Putsatee Pariyanonth and et al.

Year: April 1986.

Abstract

Certain morphological characters, internal anatomy, parasitic infestation, ecological and reproduction behavior were recorded and studied on Rana blythii between 1984-1985. It was observed that the flowing stream habitat with high humidity and high oxygen content was the most important factor for the frog existence. Environmental temperature seems to be less significant. The frogs can lay their eggs nearly all year round except during the heavy rainy season when the waterways are flooded. The amount of flowing water and the gravel to pebble stream beds seem to be the limiting factor for the nest building for tadpoles. The female frogs lay about 500 - 1,000 eggs in the gravel excavated about 40 - 50 cm. in diameter and 4-10 cm. deep from the top of the gravel pile.

The full-grown male frogs are normally larger and heavier than the female ones and they can be recognised by the larger and longer two sharp mandibular jaws towards the tip of the lower lip. The skin is smooth and brownish green in colour. The hind legs are much larger and longer than the front legs. Comparing to the common farm-frogs (Rana tigerina), the hill-frogs have much shorter digestive tracts, very little or none fat body. This possibly suggests that no hibernation exists in the hill-frogs.

Parasitic studies reveal 5 genera of flukes, 4 genera of round worms, 6 genera of protozoans and 1 Acanthocephalus not known species. The organs mostly infected are small and large intestine, peritoneum, liver and kidney respectively.

Induced breeding by pituitary hormone was experimented in both male and female frogs. Injection of 5 and 7 pituitary glands from farm-frogs into the body cavity of the female hill-frogs was found unsuccessful for ovulation. The use of HCG hormone 150 IU injection into male hill-frogs gave no satisfactory result either. Nevertheless, the histological examination of the reproductive organs shows no statistic significant difference between the experimented and the controlled frogs at $p > 0.05$.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ii

บทคัดย่อ iii

ABSTRACT iv

บทที่

1 บทนำ

คำนำ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ขอบข่ายของการวิจัย 2

การสอบสวนเอกสาร 3

2 การศึกษาสภาพภูมิศาสตร์และนิเวศน์วิทยาของกบภูเขา

วิธีดำเนินการศึกษา 7

ผลการศึกษา 8

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา 13

3 การศึกษาทางอนุกรมวิธานและกายวิภาค

วิธีดำเนินการ 17

ผลการศึกษา 17

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา 19

4 การศึกษาทางปาราสิต

วิธีดำเนินการศึกษา 21

ผลการศึกษา 22

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา 27

บทที่ หน้า

5 การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์

วิธีดำเนินการศึกษา..... 32

ผลการศึกษา..... 33

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา..... 35

6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 37

เอกสารอ้างอิง..... 40

ภาคผนวก

ตารางประกอบ..... 49

ภาพประกอบ..... 65

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	สภาพแวดล้อมที่สำคัญต่อการวางไข่ของกบภูเขา	49
2	เปรียบเทียบสภาวะและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแหล่งอาศัยของกบภูเขา	50
3	แสดงน้ำหนักและขนาดสัดส่วนของอวัยวะภายนอก.....	51
3 ก	แสดงขนาดสัดส่วนอวัยวะภายนอกโดยจำแนกกลุ่มน้ำหนักของกบภูเขา.	52
4	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักและส่วนต่าง ๆ ภายนอกของกบภูเขา..	53
5	แสดงน้ำหนักตัวและน้ำหนักอวัยวะภายในของกบภูเขา	53
6	แสดงจำนวนกบภูเขา (เขียดแลว) ที่มีปาราสิต.....	54
7	แสดงจำนวนปาราสิตที่พบในอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของกบภูเขา.....	55
8	แสดงจำนวนและชนิดของโปรโตซัวในอวัยวะต่าง ๆ	56
9	แสดงจำนวนกบภูเขาที่พบโปรโตซัวในชนิดต่าง ๆ	56
10	แสดงความยาวของลำตัว น้ำหนักตัว น้ำหนักของอัณฑะ และขนาดของอัณฑะของกบภูเขาเพศผู้.....	57
11	แสดงความยาวของลำตัว น้ำหนักตัว น้ำหนักรังไข่ และ จำนวนไข่ของกบภูเขาเพศเมีย.....	59
12	การชักนำให้เกิดการตกไข่โดยฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า....	60
13	เปรียบเทียบน้ำหนักรังไข่และจำนวนไข่ของกบภูเขาเพศเมียกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	63
14	ผลของ HCG ในกบภูเขาเพศผู้.....	64

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1	แผนที่แสดงตำแหน่งที่ทำการสำรวจที่อยู่อาศัยของกบภูเขา.....	65
2	แผนที่ภูมิประเทศบ้านน้ำเพียงดิน.....	66
3	การสำรวจสภาพและสภาวะบริเวณหลุมวางไข่.....	67
4	ลักษณะสภาพร่องน้ำและความชื้น.....	67
5	ลักษณะโพรงหินที่กบอาศัย	68
6	ไข่กบที่พบจากหลุมวางไข่ระยะ 24-48 ชั่วโมง.....	68
7	ลักษณะลูกอ๊อดที่พบในหลุมวางไข่	69
8	ลักษณะกลุ่มวางไข่ภายในบริเวณร่องน้ำ.....	69
9	สภาพร่องน้ำแบบต่าง ๆ.....	70
10	สภาพความลาดชันของร่องน้ำ	70
11	หลุมไข่ที่พบตามบริเวณริมร่องน้ำที่มีการลดความเร็วของน้ำ.....	71
12	หลุมวางไข่ที่พบบริเวณกลางน้ำ.....	71
13	หลุมวางไข่บริเวณที่มีการกีดขวางเพื่อลดความเร็วของน้ำ.....	72
14	สภาพความร่มครึ้มของบริเวณหลุมวางไข่ เวลาประมาณ 13.00 น.....	72
15	ลักษณะที่อยู่อาศัยของกบเล็ก.....	73
16	กบเล็กที่พบในธรรมชาติ.....	73
17	กบใหญ่ที่มีขนาดโตเต็มวัย.....	74
18	ลักษณะของขาหน้า ขาหลัง และ ด้านท้อง.....	74
19	ลักษณะและขนาดของเขี้ยวที่พบในกบภูเขาเพศผู้.....	75
20	ลักษณะผิวหนังของกบที่ยังไม่โตเต็มที่.....	75
21	ลักษณะสีของผิวหนังกบที่โตเต็มที่.....	76
22	ลักษณะแถบสีบนขากรรไกรบนและล่าง ขาที่หน้าและขาหลัง.....	76
23	ลักษณะทางเดินอาหาร.....	76

รูปที่		หน้า
24	ลักษณะอัณฑะ (testis)	77
25	ลักษณะรังไข่ (Ovary)	77
26	ภายในช่องท้องที่พบปาราสิต	78
27	อวัยวะภายในที่ศึกษาปาราสิต	78
28	Diplodiscus sp.	79
29	Opithodiscus sp.	79
30	Crepidostonum sp.	80
31	Candidotrema sp.	80
32	Pleurogenoides sp.	80
33	Cosmoserca sp.	81
34	Zanclophora sp.	82
35	Onchoterenella sp. (♀)	83
35	Onchoterenella sp. (♂)	84
36	Acanthocephalan unknown sp.	85
37	Nyctotherus cordiformis	86
38	Balantidium duodeni	86
39	Opalina hylaxema	87
40	Opalina obtrigonoidae	87
41	Ancistrocoma sp.	88
42	Tetrahynema spp.	88
43	ภาคตัดขวาง immature testis ของ young male frog	89
44	ภาคตัดขวาง mature testis ของ adult male frog	89
45	ตัวอสุจิ (Spermatozoa) ของกบภูเขา	90
46	ระบบสืบพันธุ์ของเพศเมีย	90
47	Immature ovary	91
48	Growing ovary	91
49	ภาคตัดขวางของรังไข่	92
50	ภาคตัดขวางของ testis	93

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

กบภูเขาหรือเขียดแลว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Rana blythii Boulenger เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำพวกกบที่มีขนาดใหญ่มาก จัดอยู่ใน Class Amphibia Order Salientia Family Ranidae อาศัยอยู่ตามลำห้วย ลำธารที่มีน้ำไหล ตามภูเขาสูงของประเทศไทยในภาคเหนือบริเวณจังหวัดแม่ฮ่องสอน และแนวเทือกเขาตะนาวศรีทางทิศตะวันตกติดต่อกับประเทศพม่า ชาวบ้านนิยมนำมาบริโภคเป็นอาหารและจับมาส่งขายตามร้านอาหารเป็นจำนวนมาก จากรายงานและจากคำบอกเล่าของชาวบ้านในจังหวัดแม่ฮ่องสอนเมื่อสมัย 20-30 ปีก่อน กบภูเขามีชุกชุมและขนาดโตมาก ความยาวลำตัวจากปากถึงก้น 260-300 ม.ม. (1 ฟุต) น้ำหนักตัว 1-2 กิโลกรัม กระโจนได้สูงเป็นเมตร การจับต้องใช้ยิง จากรายงานและการสำรวจของ Taylor, E.H. (1962) โดยเก็บตัวอย่างกบภูเขาจากเบตง จ.ยะลา มีขนาดลำตัวยาว 228 มม. ขณะนี้อยู่ที่พิพิธภัณฑ์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และรายงานจากกองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ (อดิศักดิ์ ลิขสิทธิศุภการ 2528) พบว่ากบภูเขามีลำตัวยาวมากกว่า 150 มม. แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากบภูเขามีลำตัวยาวเฉลี่ยเพียง 106.56 ม.ม. แสดงว่ากบภูเขาในปัจจุบันมีขนาดเล็กลงมาก ซึ่งอาจเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร แหล่งน้ำ และสภาพระบบนิเวศน์ของป่าที่เป็นถิ่นอาศัยได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ประกอบกับในปัจจุบันป่าไม้ถูกโค่นทำลายเป็นผลให้น้ำตามห้วย ลำธารแห้งลง ถิ่นอาศัยและแหล่งเพาะพันธุ์ของกบภูเขาถูกทำลายไปด้วย ทำให้จำนวนประชากรของกบภูเขาลดน้อยลงมาจนอาจจะสูญพันธุ์ไปในไม่ช้า เป็นที่น่าเสียดายอย่างยิ่งที่ทรัพยากรสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำชนิดนี้ที่อาจนับว่าเป็นกบที่มีขนาดใหญ่เป็นที่สองของโลกจะต้องถูกทำลายและสูญพันธุ์ไปก่อนที่จะได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ได้ครบถ้วน เพื่อเป็นพื้นฐานในการอนุรักษ์พันธุ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ทำการศึกษาลักษณะความเป็นอยู่ในธรรมชาติทางนิเวศน์วิทยา ลักษณะทางชีววิทยาต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พันธุ์กบภูเขาให้เป็นทรัพยากรที่เป็นประโยชน์ของชาติต่อไป ดังนั้นโครงการการศึกษาวิจัยประกอบด้วย

1. ศึกษาลักษณะสภาพภูมิศาสตร์ นิเวศน์วิทยา และฤดูกาลสืบพันธุ์ในธรรมชาติ
2. ศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานและกายวิภาค
3. ศึกษาลักษณะและชนิดของปาราสิตที่พบในกบภูเขา
4. ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์และการใช้ฮอร์โมนชักนำให้เกิดการผสมพันธุ์

ขอบข่ายของการวิจัย

1. การศึกษาลักษณะนิเวศน์วิทยาของกบภูเขา โดยการศึกษาและสำรวจบริเวณแหล่งต่าง ๆ ที่เป็นที่อยู่อาศัยของกบ ศึกษาอุณหภูมิ แสงสว่าง pH ของน้ำที่เหมาะสม ลักษณะของสภาพแวดล้อมอื่น และการสืบพันธุ์ในธรรมชาติเช่น ฤดูกาล แหล่งวางไข่ ลักษณะของลูกอ๊อด และลูกกบเล็ก บริเวณที่ทำการสำรวจสภาพที่อยู่อาศัยของกบภูเขาคือ บริเวณบ้านน้ำเพียงดิน ทางทิศตะวันตกของจังหวัดแม่ฮ่องสอนติดกับอาณาเขตของสหภาพพม่า (รูปที่ 1 และ 2)

2. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานและกายวิภาค ดูลักษณะทั้งภายนอก ภายใน และขนาดที่พบ เก็บข้อมูลเบื้องต้นของลักษณะเป็นตัวเลข (numerical characteristics) เพื่อหาลักษณะเด่นชัดพิเศษหรือลักษณะเฉพาะทั้งภายในและภายนอกที่อาจจะใช้เป็นลักษณะการวินิจฉัยพันธุ์ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับกบชนิดอื่น ๆ ที่พบในประเทศไทย หรือบริเวณที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางที่จะนำไปสู่วิธีการคัดพันธุ์หรือเพาะพันธุ์ในอนาคต อุปกรณ์และวิธีการ ลักษณะต่างๆ ที่ใช้วัดใช้ตามวิธีของ Terent'ev and Chernov (1965)

3. ศึกษาลักษณะและชนิดของปาราสิตที่พบในกบภูเขาที่อาจจะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และมีผลติดต่อไปถึงผู้บริโภค

4. ศึกษาลักษณะทางชีววิทยาการสืบพันธุ์ และผลของการใช้ฮอร์โมนในการกระตุ้นให้มีการผสมพันธุ์โดยวิธีของ Rugh (1934)

ก. ใช้กบภูเขาเพศเมียที่โตเต็มที่แล้ว (mature) นำมาฉีดต่อมใต้สมอง (pituitary gland) ของกบชนิดอื่น เข้าช่องท้อง (intraperitoneum) แล้วนำกบภูเขาที่ผ่านการฉีดฮอร์โมนแล้ว แยกนำแต่ละตัวไปเลี้ยงในบ่อทดลองเพื่อรอดูการวางไข่ต่อไป

ข. นำกบตัวผู้ ฉีดด้วยฮอร์โมน HCG เพื่อให้ตัวผู้ปล่อยน้ำเชื้อในจานแก้ว (petridish)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เนื่องจากการศึกษาวิจัยทั้งหมดเป็นการศึกษาพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการทดลองในขั้นต่อไป ในการที่จะนำกบชนิดนี้มาทำการเพาะเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์ และการเพาะเลี้ยงเป็นอาชีพ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องทำการศึกษาลักษณะนิเวศน์วิทยาต่าง ๆ ของกบภูเขา เพื่อที่จะนำไปเป็นแนวทางในการหาสภาพพื้นที่และความเหมาะสมในการที่จะนำไปเพาะเลี้ยง การศึกษาขนาดที่พบในธรรมชาติในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ จะเป็นแนวทางที่นำไปใช้เปรียบเทียบกับอัตราการเจริญเติบโตเมื่อนำมาเลี้ยงในฟาร์ม การศึกษาปาราสิตสามารถนำไปใช้ศึกษาผลที่อาจจะมีต่ออัตราการเจริญเติบโต มีผลต่อวงจรอาหาร และผู้บริโภคได้ในแง่ของการสาธารณสุข การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์และการหาวิธีการชักนำโดยใช้ฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นให้กบมีการสืบพันธุ์ จะเป็นแนวทางไปสู่การผสมเทียมในอนาคต

การสอบสวนเอกสาร

ลักษณะและขนาดของกบภูเขา

เป็นกบขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำตัวอ้วน หัวมีลักษณะรูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปากค่อนข้างแหลมเมื่อเทียบกับกบทูด Rana macroden . รูจมูกค่อนไปทางปลายสุดของส่วนจมูกมากกว่าส่วนตา แผ่นหู (Tympanum) เห็นชัดอยู่ทางด้านหลังของตา ลักษณะสีของลำตัวทางด้านหลังจะมีสีน้ำตาลปนแดง จนไปถึงสีน้ำตาลคล้ำ แต่บางตัวจะมีลายหรือจุดที่ใต้คอ กบภูเขาเมื่อโตเต็มที่ผิวหนังจะเรียบลื่น กบที่มีขนาดเล็กอาจจะมีปุ่มหรือลายกระจายอยู่ทั่วไป ริมฝีปากมีลายขีดเล็ก ๆ สีดำ ระหว่างตากับรูจมูกมีแถบดำเล็กๆ แขนและขามีลายสีเข้มพาดขวาง ในบางแหล่งจะพบกบภูเขามีเส้นสีขาวพาดยาวกลางหลัง

จากปากถึงก้นยาวตลอดลำตัว (Taylor, E.H. 1962) กบตัวผู้เมื่อโตเต็มที่ไม่มีถุงลม (vocal sac) มีขนาดใหญ่กว่ากบตัวเมีย ส่วนหัวตัวผู้มีขนาดกว้างและยาวกว่าตัวเมีย ที่ขอบริมฝีปากล่างด้านในปากเกือบกึ่งกลางจะมีติ่งเนื้อยาวคล้ายเขี้ยว 1 คู่ จะมีขนาดยาวมากเมื่อเทียบกับกบตัวเมียที่โตเต็มที่และกบที่มีอายุน้อย

การสืบพันธุ์กบตัวเมียจะวางไข่ในช่วงปลายฤดูฝนไปจนถึงตลอดฤดูหนาว ลักษณะไข่กบ จะมีขนาดใหญ่กว่าไข่กบนาเล็กน้อย มีลักษณะคล้ายเม็ดสาคูและสีขาวครีม ลูกอ๊อดมีลำตัวรูปไข่ เมื่ออายุประมาณ 20 วัน จะมีความยาวตลอดหัวถึงปลายหางประมาณ 1 – $1\frac{1}{2}$ ซ.ม. ลักษณะตอนบนหลังแบน ตาและรูจมูกตั้งอยู่ทางด้านบนหลังปากอยู่ค่อนไปทางด้านล่างและค่อนไปทางปลายหัว มุมด้านข้างของริมฝีปากล่างจะมีติ่งเนื้อเรียงเป็นแถว รูหายใจ (spiracle) ตั้งอยู่ทางซีกซ้ายของลำตัวกึ่งกลางระหว่างตากับโคนขาหลัง ส่วน cloaca อยู่ทางซีกขวาเปิดออกใกล้ขอบของครีบท้อง ปลายหางค่อนข้างแหลมมน ลำตัวเป็นลายกระสีน้ำตาลอ่อน มีจุดดำเรียงเป็นแถวจากลูกตา (อดิศักดิ์ ลิขสิทธิศุภการ 2528)

นิเวศน์วิทยาของกบภูเขา

การแพร่กระจายของกบภูเขาโดยทั่วไปจะพบตั้งแต่ทางทิศตะวันตกของภาคเหนือจากจังหวัดแม่ฮ่องสอนตลอดไปตามแนวเทือกเขาตะนาวศรี ลงไปจนถึงสุดชายแดนภาคใต้และเขตประเทศมาเลเซีย (Taylor, E.H. 1962) กบภูเขาชอบอยู่อาศัยในบริเวณหุบเขาที่เป็นทางน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งร่องน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี

กบภูเขาชอบออกมาหากินในเวลากลางคืน ตามลำธาร ลำห้วยในบริเวณป่าและที่สูงปานกลาง บริเวณลำธารที่มีต้นไม้คลุม ร่มครึ้ม มีลักษณะน้ำใสและมีกรวดรองรับ กบภูเขาเมื่อมีภัยจะกระโดดหนีขึ้นที่สูงมากกว่าจะกระโดดลงซ่อนตัวในแอ่งน้ำเหมือนกบชนิดอื่น ยกเว้นเมื่อจวนตัวหรือหนีศัตรู ลักษณะการวางไข่จะแตกต่างไปจากกบชนิดอื่น โดยจะวางไข่ใต้กองหินเล็กที่มีน้ำไหลรินช้า ลูกอ๊อดจะฟักเป็นตัวและอาศัยอยู่ภายในกองหินนี้และอาศัยกินพวกใบไม้ สาหร่ายที่อยู่ในหลุม รวมทั้งพวกสัตว์ที่มีขนาดเล็กกว่า และอาจจะเป็นพวกเดียวกัน อาหารของกบใหญ่ เป็นอาหารตามธรรมชาติได้แก่ แมลงต่างๆ กุ้ง หอย ปูปลา ใส้เดือน และพวกเศษใบไม้ใบหญ้า

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาทางปาราสิต

เนื่องจากเนื้อกบภูเขามีผู้นิยมรับประทานเพราะมีรสชาดดี แต่ขณะเดียวกันก็ไม่ค่อยจะมีผู้ใดทราบเรื่องราวทางชีวภาพในเรื่องของพยาธิที่มีอยู่ในกบชนิดนี้ จากรายงานการศึกษาปาราสิตในกบภูเขาที่พบในแหล่งต่าง ๆ เป็นพวกพยาธิตัวกลม 2 ชนิด คือ Amplicaecum sp. ในกบชนิด Rana blythii และ R.macrodon ที่บอร์เนียวเหนือประเทศมาเลเซีย (Myers and Kuntz, 1969) รายงานพบ Gonofilaria rudnicki ใน Rana macrodon ที่รัฐเซลังงอ (Mullin, 1973) และพบ Trematode ชนิด Mesocoelium malayanum ใน Rana macrodon ที่รัฐเซลังงอประเทศมาเลเซีย (Palmieri and Sullivan,1977)

สำหรับโปรโตซัวที่พบในกบมีขนาดเล็กมากตั้งแต่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจนถึงขนาดที่มองเห็นได้ ส่วนมากมีรูปร่างไม่แน่นอนเปลี่ยนไปตามพฤติกรรมและที่อยู่อาศัย Gurski ได้รายงานไว้ว่าพวก ciliate ที่พบใน Amphibians ส่วนใหญ่มี 2 genus คือพวก Balantidium spp. และ Nyctotherus spp. (Gurski, John and Pierce, 1961) โปรโตซัวเหล่านี้(และที่พบในการศึกษาครั้งนี้ (ตารางที่ 9)) ไม่ทำให้เกิดโรคต่อ host ของมัน (Frank, 1984) ส่วนในทางเดินอาหารของกบมีการพบพวก Opalina spp. ได้แก่ Opalina hylaxina ใน Hyla Crucifer และพบ Opalina obtrigonoidea ใน Rana pipiens, R.sylvatica, R.palustis (Frank, 1984) ในไส้ตรงของกบมีรายงานพบ Opalina ranarum ใน Rana arvalis, R.dalmatina, R.temporaria ในประเทศเดนมาร์ก (Frandsen, 1974) และในคางคก Bufo bufo, B.viridis, B.caliamita ในประเทศรัสเซีย(Vojtkova, 1976)

สำหรับโปรโตซัวพวก Nyctotherus spp. เป็นพวกที่พบอยู่มากและทั่วไปในกบชนิดต่าง ๆ (Frank, 1984) Frandsen รายงานเกี่ยวกับ Nyctotherus cordiformis ในกบ Rana arvalis, R.esculenta, R.temporaria และคางคก Bufo bufo จากเดนมาร์ก (Frandsen, 1974) และมีผู้รายงานพบเช่นกันใน Rana catesbeina (Lank, 1981) ที่รัสเซีย Vojtkova รายงานถึง Nyctotherus cordiformis ในกบหลายชนิดเช่นกัน (Vojtkova, 1976) นอกจากนี้ที่ประเทศอินเดีย Uttangi ได้ศึกษา

โปรโตซัวชนิดนี้ในกบหลายชนิด มีรายงานพบ N.cordiformis ใน R.curtipes, R.breviceps พวก N.magnus ใน R.limnocharis, R.curtipes, R.breviceps และ R.cyanophlyctis (Uttangi, 1958)

โปรโตซัวชนิด Balantidium duodeni ได้มีรายงานการศึกษาจากเดนมาร์ก รัสเซีย ฯลฯ ซึ่งพบใน R.temporaria, R.esculenta (Frank, 1984; Frandsen 1974; Vojtkova, 1976) และใน R.ridibunda (Vojtkova, 1976) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบ B.entozoon ใน R.esculenta (Frank, 1984; Frandsen, 1974) และ B.elongata ใน R.esculenta กับ R.temporaria (Frandsen, 1974; Vojtkova, 1976)

นอกจากโปรโตซัวในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ แล้ว ยังมีผู้ศึกษา Hematozoa ชนิดต่าง ๆ ในเลือดกบทูด Rana macrodon (Sullivan and Sullivan, 1977)

จากการศึกษาระบบทางเดินอาหารของ Rana blythii จากแม่ฮ่องสอน พบว่าบริเวณลำไส้เล็กและไส้ตรงมีโปรโตซัวอยู่หลายชนิด โดยเฉพาะพวก ciliate หรือ ciliophora.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

การศึกษาสภาพภูมิศาสตร์และนิเวศน์วิทยาของกบภูเขา

วิธีดำเนินการ

ทำการศึกษาสำรวจสภาพแวดล้อมของกบภูเขาได้แก่ สภาพภูมิศาสตร์ ปัจจัยทางกายภาพของที่อยู่อาศัย ปัจจัยทางชีวภาพได้แก่พืชพรรณและศัตรูของกบภูเขา

1. บริเวณที่ทำการสำรวจสภาพที่อยู่อาศัยของกบภูเขา (เขียดแลว) อยู่บริเวณบ้านน้ำเพียงดิน ทางทิศตะวันตกของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ติดกับอาณาเขตของสหภาพพม่า (ห่างจากแม่ฮ่องสอนทางตะวันตกประมาณ 35 กม.) ที่เรียกว่าช่องน้ำเพียงดิน บริเวณนี้อยู่ในเขตการปกครองของตำบลผาป่อง อ.เมือง การเดินทางกระทำโดยทางรถยนต์จาก อ.เมืองมายัง ต.ห้วยเดื่อ แล้วใช้เรือแล่นตามน้ำลำน้ำปาย

2. ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาและสถานที่ระหว่างวันที่ 5-10 ธันวาคม 2527 ทำการศึกษาบริเวณชายแดนเขตไทยในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างวันที่ 19-22 กุมภาพันธ์ 2528 ทำการศึกษาบริเวณชายแดนไทยห้วยแม่ส่วยอู และบริเวณสหภาพพม่าใกล้เขตไทยในแม่ฮ่องสอน ระหว่างวันที่ 17-21 พฤษภาคม 2528 ทำการศึกษาบริเวณสหภาพพม่าห้วยพลูแดง ห้วยโป่งเลาอ่อน ห้วยอี และห้วยไม่มีชื่อ 3 แห่ง รวม 15 วัน

3. การสำรวจข้อมูลพื้นฐานของสิ่งแวดล้อม ที่เป็นตัวแปรต่อการดำรงชีวิตของกบได้แก่ ขนาดของลำห้วย ความลาดชัน ขนาดของกรวด และหินที่รองรับ ปริมาณน้ำ ความขุ่น ความเป็นกรดด่างของน้ำ และอุณหภูมิ สภาวะอากาศ สภาพการเปลี่ยนแปลงของป่าและปริมาณของกบที่ถูกจับนำมาขาย

4. ศึกษาและสำรวจสภาวะ ลักษณะ และฤดูกาลการวางไข่ ลักษณะของหลุมไข่ ระยะตัวอ่อนที่พบในแต่ละหลุม สภาวะการไหลของน้ำ ความเร็วของกระแสน้ำที่ผิวด้วยการจับเวลา รวมทั้งปัจจัยในการชลอความเร็วของกระแสน้ำในบริเวณที่วางไข่ อุณหภูมิของน้ำในระดับที่พบลูกอ๊อด ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ความลึกของน้ำเหนือหลุมความลึกที่พบไข่และลูกอ๊อด ความเป็นกรดเป็นด่างของดินในบริเวณห้องน้ำและริมตลิ่ง

ปริมาณของซากพืชบนบก่และในน้ำที่จะเป็นปัจจัยเกี่ยวกับอาหารของตัวอ่อน และการทำให้เกิดสภาวะมลพิษเนื่องมาจากการเน่าเปื่อย และชนิดของผู้ล่า (predator) ที่เป็นอันตรายต่อไข่และตัวอ่อน (รูปที่ 3)

ผลการศึกษา

1. ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปประกอบด้วยภูเขาสูงชัน มีความลาดชันสูงกว่า 15% อยู่ในเทือกเขาใหญ่ตอนเหนือของทิวเขาตะนาวศรี มีลำน้ำสายใหญ่คือลำน้ำปายไหลผ่านไปทางทิศตะวันตกลงสู่แม่น้ำสาละวินในสหภาพพม่า ลำน้ำปายมีสาขาเป็นห้วยสั้น ๆ มากมายตัดขึ้นไปยังทิวเขาที่รองรับอยู่ในบริเวณนี้ ภูเขาใหญ่ ๆ ที่ประกอบอยู่ในเทือกเขาคือดอยหิ่ง (สูง 450 ม.) ดอยขุนห้วยเดื่อ (888 ม.) ดอยแม่ส่วยอูบน (891 ม.) ดอยห้วยขี้ (559 ม.) เป็นต้น ระดับความสูงของบริเวณนี้อยู่ระหว่าง 160 ม. ถึง 890 ม. จากระดับน้ำทะเล ต่ำสุดคือลำน้ำปาย (รูปที่ 2)

ลำน้ำปายเป็นแม่น้ำสายใหญ่มีน้ำตลอดปี ระดับน้ำในฤดูแล้งและฤดูน้ำหลากอาจแตกต่างกันถึง 3 เมตร มีสาขาเป็นห้วยเล็ก ส่วนใหญ่มีน้ำเฉพาะฤดูฝน มีสาขาใหญ่ที่มีน้ำตลอดปี เช่น ห้วยแม่ส่วยอู ห้วยแม่ระมาด ห้วยโป่ง เป็นต้น ลักษณะของห้วยที่เป็นสาขามีความลาดชันสูง ตลิ่งสูง มีหินโผล่ และมีกรวดขนาดต่าง ๆ ร่องที่ท้องน้ำบางตอนมีน้ำตกเล็ก ๆ ในฤดูแล้งมีน้ำไหลริน

หินรองรับบริเวณประกอบไปด้วยหินแปรและหินชั้น ได้แก่ หินชนวน หินปูน หินดินดาน ซึ่งมีแนวเอียงเทค่อนข้างสูง หินเหล่านี้เมื่อถูกกัดเซาะทำให้เกิดตะกอนและกรวดมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ทรายละเอียดไปจนถึงกรวดและหินก้อน (fine sand, gravels, pebbles, cobbles and boulders) ซึ่งมักมีผิวเรียบ และมีความแบนมนสูง

บริเวณที่มีความลาดชันน้อยประมาณ 3-5% มักเป็นบริเวณสบห้วยหรือปากห้วยเช่น สบแม่ระมาด บริเวณนี้มีตะกอนตกมาค้างอยู่ทำให้ได้ดินหนากว่าบริเวณอื่น ๆ ซึ่งมีความลาดชันสูงกว่า แต่ลักษณะบริเวณอย่างนี้จะมีน้อยมาก

2. สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีช่วงฤดูแล้งยาวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ในฤดูแล้งลำห้วยส่วนใหญ่ซึ่งเป็นสาขาของลำน้ำปายน้ำจะแห้ง เป็นผลกระทบต่อการอยู่อาศัยของกบภูเขา สภาวะอุณหภูมิมีรายเฉลี่ยต่ำประมาณ $23^{\circ}c$ มีอากาศค่อนข้างเย็นเกือบทั้งปี

3. ลักษณะพืชพรรณและสัตว์ป่า

สภาพป่าบริเวณบ้านน้ำเพียงดินเป็นลักษณะป่าผลัดใบ ซึ่งเป็นพืชพรรณดั้งเดิม ประกอบด้วย ปรง พลวง เต็ง รัง สัก และไผ่ บางแห่งเป็นป่าเบญจพรรณ และบางแห่งแสดงถึงป่าซึ่งเคยถูกบุกรุกมาแล้ว เป็นที่น่าสังเกตว่าสภาพป่าที่สมบูรณ์จะอยู่ลึกเข้าไปทางอาณาเขตของสหภาพพม่า สัตว์ป่ายังพอมีอยู่บ้างได้แก่ พวกนกต่าง ๆ หมูป่าและพวกสัตว์กีบ เช่น เลียงผา กวาง เก้ง เป็นต้น

4. ลักษณะนิเวศน์วิทยาของกบโตเต็มวัย

จากการศึกษาปัจจัยสำคัญของสภาพนิเวศน์วิทยาของกบโตเต็มวัยประกอบด้วย

4.1 สภาพน้ำและความชื้น จำเป็นที่สุดในการอยู่อาศัย กบโตเต็มวัยจะอาศัยตามร่องน้ำที่มีน้ำตลอดฤดูกาล สภาวะการไหลของน้ำจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ อาจไหลริน รุนแรง หรือเป็นต้นน้ำเล็ก ๆ มีละอองน้ำจากน้ำตกช่วยให้ความชื้น นอกจากนี้ซากใบไม้หรือซากพืชยังช่วยรักษาความชื้นไว้ให้กบอยู่อาศัย บางห้วยปากห้วยน้ำอาจแห้งจะไม่มีกบอาศัยอยู่ แต่ลึกเข้าไปในบริเวณต้นน้ำมีน้ำไหลจะมีกบอาศัยอยู่ ในบางบริเวณที่มีน้ำขังและมีซากพืชอยู่ท้องน้ำ กบจะใช้เป็นที่หลบภัยใต้ซากพืชในแอ่งน้ำนั้น (รูปที่ 4)

4.2 สภาพหินในลำธารหรือริมตลิ่ง กบชอบอาศัยอยู่ในโพรงหินหรือช่องว่างที่ก้อนหินซ้อนกัน เพราะมีความมืดและความชื้นมาก นอกจากนั้นยังใช้หลบภัยได้ อย่างไรก็ดีบริเวณที่มีหินโผล่เหล่านี้จำเป็นต้องมีความชื้นเช่น ละอองน้ำ หรือบริเวณที่ไม่ห่างจากแหล่งน้ำมากนัก (รูปที่ 5)

4.3 สภาพซากพืช เศษใบไม้หรือที่อยู่ในลำธาร และพืชที่กองอยู่ตามขอบห้วยหรือริมตลิ่ง จะช่วยรักษาความชื้นและให้อาหารแก่กบทุกวัย นอกจากนี้ยังช่วยลดอัตราการไหลที่รุนแรงของน้ำได้

4.4 สภาพป่าและอิทธิพลจากมนุษย์ จากการศึกษาพบว่ากบจะอยู่อาศัยในบริเวณป่าดิบหรืออาจเป็นป่ารุ่นได้บ้าง เพราะให้ความร่มครึ้มเป็นอย่างดี บางแห่งในหุบเขาที่มีต้นไม้ทึบสูงจะช่วยบังแสงสว่าง สภาพป่าเช่นนี้เหมาะสมเพราะมีน้ำมีความชื้น อิทธิพลของมนุษย์จะเกี่ยวข้องกับสภาพป่าโดยตรง โดยเฉพาะใกล้บริเวณที่อยู่อาศัยที่มีป่าลดน้อยลง กบจะลดประชากรลงด้วย แต่ลึกเข้าไปในป่าหรือต้นน้ำจะมีกบอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก สำหรับประชากรของกบภูเขาในเขตสหภาพพม่าซึ่งได้รับอิทธิพลการเปลี่ยนสภาพป่าโดยมนุษย์น้อยมาก จะมีกบอยู่มากกว่าในเขตของประเทศไทย

5. การศึกษาพฤติกรรมการวางไข่และตัวอ่อนระยะต่าง ๆ ของกบภูเขา

ฤดูกาลวางไข่และพฤติกรรมการวางไข่ของกบภูเขา มีปัจจัยควบคุมมากกว่าสภาพแวดล้อมของที่อยู่อาศัยของตัวเต็มวัยจะประกอบด้วย

5.1 ฤดูกาลวางไข่ จากการศึกษาในช่วงระยะเวลาทั้ง 3 ครั้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป พบว่ากบมีการวางไข่ตลอดทั้ง 6 เดือน โดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคมพบหลุมไข่ที่เพิ่งจะมีการวางไข่ไม่เกิน 24-48 ชั่วโมง ซึ่งตัวอ่อนยังอยู่ในระยะที่ยังไม่เป็นลูกอ๊อด

5.2 ระยะตัวอ่อนที่พบในหลุมวางไข่ พบว่ามีตั้งแต่ระยะไข่ที่กำลังเจริญมีอายุระหว่าง 24-48 ชั่วโมง จนถึงลูกอ๊อดขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ขนาด 5 มม. จนถึงประมาณ $1\frac{1}{2}$ ซ.ม. ซึ่งเป็นระยะที่มีการสร้างเม็ดสี (pigment) ขัดเจนแล้ว และรูปร่างจะมีลักษณะเรียวยาวมีความรวดเร็วมากกว่ากบชนิดอื่น (รูปที่ 6, 7)

5.3 ลักษณะของหลุมวางไข่ กบภูเขาจะมีพฤติกรรมในการวางไข่แตกต่างไปจากกบชนิดอื่น จะมีปัจจัยที่ควบคุมสภาวะหลายอย่าง โดยกบตัวเมียจะเลือกตำแหน่งในร่องน้ำไหลมีความลึก และสภาพของกรวดในท้องน้ำที่เหมาะสม กบตัวเมียจะวางไข่ในหลุมที่มีลักษณะเกือบเป็นวงกลมหรือเป็นวงกลม เมื่อเสร็จสิ้นการวางไข่ กบจะกลบไข่ด้วยกรวดและหินที่คุ้ยขึ้นมาจากบริเวณนั้น ซึ่งบางครั้งอาจจะมีซากพืชปะปนอยู่ในกองหินด้วย ลักษณะหลุมไข่ที่พบสังเกตได้จากลักษณะของกองกรวดเห็นเป็นวง 2 ชั้น พูนเป็นวงกลม วงนอกเป็นรอยกรวดหินที่หายไปเพราะถูกคุ้ย วงในจะเป็นกองกรวดที่ถูกคุ้ยแล้วกลบหลังจาก

วางไข่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดแตกต่างกัน วงในจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดตั้งแต่ 25-45 ซม. ส่วนวงนอกจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40-70 ซม. ขนาดความสูงของกรวดวงในไม่แน่นอน อาจอยู่ใต้ระดับผิวน้ำไม่เกิน 8 ซม. หรืออาจปริ่มน้ำ และบางครั้งอาจสูงพ้นผิวน้ำเล็กน้อยประมาณ 3-4 ซม. ไข่และตัวอ่อนจะพบอยู่ลึกลงไปในกองกรวดประมาณ 7-12 ซม. (ตารางที่ 1, รูปที่ 8) นอกจากนี้บางครั้งบริเวณรอบ ๆ ของหลุมวางไข่อาจจะพบรอยที่ที่กบตัวเมียอาศัยพักอยู่ชั่วระยะเวลาหนึ่งหลังจากไข่แล้ว จึงจะย้ายไปที่อื่น

5.4 สภาพร่องน้ำ กบสามารถวางไข่ได้ในสภาพร่องน้ำเกือบทุกประเภทเช่น เป็นหลุมลึกรูปตัววี (v) มีตลิ่งสูงชัน มีหินโผล่ หรือร่องน้ำที่เป็นหุบกว้างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (u) ตลิ่งไม่สูงชัน มีเพียงก้อนหินที่ถูกพัดพามาตามน้ำบ้าง นอกจากนี้บางแห่งอาจมีสภาพขรุขระมีน้ำตกเล็ก ๆ กบสามารถวางไข่ได้ในบริเวณข้างเคียงที่น้ำไม่ไหลแรงนัก (รูปที่ 9, 10)

6. สภาพการไหลของน้ำ

เป็นปัจจัยที่สำคัญในการวางไข่ของกบ เพราะกบภูเขาจะวางไข่ในบริเวณที่มีน้ำไหลในความรุนแรงที่พอเหมาะประมาณ 3 เมตร/นาที การลดความเร็วของน้ำและบริเวณที่กบเลือกวางไข่พบได้หลายแบบคือ

6.1 บริเวณขอบริมทางน้ำ บริเวณนี้อัตราการไหลจะรุนแรงน้อยกว่า เพราะตื้น (รูปที่ 11)

6.2 บริเวณกลางน้ำ เป็นบริเวณที่มีทางน้ำไม่กว้างนัก น้ำจะไหลกระจายเป็นแผ่นความกว้างไม่เกิน 1.5 เมตร และความลึกไม่เกิน 9 ซม. (รูปที่ 12)

6.3 บริเวณที่มีสิ่งกีดขวางทางน้ำ กบจะวางไข่หลังบริเวณที่มีสิ่งกีดขวาง เช่น ก้อนหินใหญ่ ต้นไม้ หรือซากต้นไม้ ซึ่งจะช่วยลดความเร็วของน้ำในบริเวณร่องน้ำแคบมีความลาดชันสูง หรือมีน้ำตกเล็ก ๆ ทำให้เกิดการไหลอย่างรุนแรงของน้ำจะไม่เหมาะสมในการวางไข่ แต่ถ้ามีสิ่งกีดขวางเช่นก้อนหิน หรือต้นไม้ หรือบริเวณที่เป็นตะพัก (terrace) จะทำให้น้ำไหลเป็นแผ่นแผ่กว้างทำให้ลดความเร็วลงอยู่ในอัตราที่เหมาะสม (รูปที่ 13)

6.4 บริเวณที่มีการไหลเอ่อของน้ำจากแอ่งเหนือน้ำที่เกิดขึ้นจากต้นน้ำที่ไหลลงสู่แอ่งพักน้ำและเพิ่มปริมาณมากขึ้นจนทำให้ปริมาณน้ำสูงและล้นไหลลงสู่ปลายน้ำ กบก็จะวางไข่

7. สภาพและขนาดของกรวดและสภาพพื้นท้องน้ำ (stream bed) จากการศึกษาพบว่าขนาดของกรวดไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพกรวดที่มีอยู่ในร่องน้ำ ขนาดจะแตกต่างกันไประหว่าง 0.5-8 ซม. ลักษณะที่สำคัญกรวดจะมีความมนสูง

8. อุณหภูมิน้ำของหลุมวางไข่ บริเวณผิวน้ำจะไม่แตกต่างจากระดับที่พบตัวอ่อนหรือพบไข่ โดยเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 19 ถึง 29 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและเวลาที่ออกสำรวจภาคสนาม (ตารางที่ 1)

9. สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ บริเวณที่หลุมวางไข่พบว่าสภาพความเป็นกรดเป็นด่างมีความเปลี่ยนแปลงน้อยมากจะอยู่ระหว่าง 6.5-8 ส่วนมากอยู่ระหว่าง 7-7.5 ซึ่งค่อนข้างเป็นกลาง และค่อนไปทางด่างเล็กน้อย ทั้งนี้ค่าของความเป็นกรดขึ้นอยู่กับสภาพทางธรณีวิทยาหรือสภาพหินที่รองรับบริเวณนั้น (ตารางที่ 1)

10. สภาพความสูงและความลาดชันของพื้นที่ (altitude and slope) เกือบจะไม่มีอิทธิพลในการวางไข่และความเป็นอยู่ของกบ จากการศึกษาและสำรวจพบว่ากบภูเขาสามารถวางไข่และอาศัยอยู่ได้ในความสูงที่ระดับต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 150-400 เมตร สูงกว่าระดับน้ำทะเลและความลาดชันของหุบเขาและตลิ่งมีตั้งแต่ 5-10%

11. สภาพความร่มครึ้มและแสงแดด พบว่าส่วนใหญ่บริเวณที่กบวางไข่จะมีความร่มครึ้มมาก โดยเฉลี่ยต่อวันในการรับแสงแดดประมาณ 3-4 ชั่วโมง (รูปที่ 14)

12. ศัตรูของไข่และตัวอ่อนเท่าที่พบจะเป็นพวกกุ้ง หอย ปู และที่สำคัญอย่างยิ่งคือมนุษย์ นอกจากนี้ตัวอ่อนอาจจะถูกทำลายโดยปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น น้ำป่าน้ำท่วม ซึ่งจะพัดพาทำลายบริเวณหลุมและที่อยู่อาศัย

13. ลักษณะนิเวศน์วิทยาของกบเล็ก สภาพและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่อยู่อาศัยของกบเล็กมีไม่มากเท่ากับลูกอ๊อด แต่จะมีมากกว่ากบโตเต็มวัย เพราะกบเล็กยังต้องมีสิ่งเอื้ออำนวยตามธรรมชาติที่ให้ประโยชน์ในอาหารและเพื่อป้องกันภัยมากกว่ากบโตเต็มวัย ปกติแล้วกบเล็กจะอาศัยอยู่ตามขอบตลิ่งหรือขอบของร่องน้ำ ซึ่งมีชากพืชปกคลุมอยู่หนาแน่น มีความชื้นสูงไม่ไกลจากแหล่งน้ำ ตามขอบตลิ่งอาจมีหินอยู่บ้าง กบจะใช้เป็นที่

อาศัยในโพรงหินนั้นด้วย (รูปที่ 15, 16) ศัตรูของกบเล็กมักจะเป็นพวกสัตว์ใหญ่อื่น เช่น จิ้งเหลน จิ้งเหลนน้ำและพวกสัตว์เลื้อยคลานด้วยกันเอง นอกจากนี้กบใหญ่ยังเป็นศัตรูที่สำคัญของกบเล็ก รวมทั้งมนุษย์และการพัดพาของน้ำป่าและน้ำท่วมกรณีฝนตกหนัก อาหารกบเล็กพบว่าเป็นพวกพืชและสัตว์ เช่น แมลงต่าง ๆ ผีเสื้อ และพวก Arthropod บางชนิดรวมทั้งอาจเป็นพวกกุ้ง หอย ปูที่เป็นผู้ล่า (predator) ของลูกอ๊อด

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลของการศึกษาและสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ทางภาคสนามพอสรุปได้ว่า ปัจจัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่อาศัยของกบภูเขา ในช่วงระยะของการเติบโตนั้น ระยะที่เป็นไข่และลูกอ๊อดมีความสำคัญสูงสุด รองลงมาคือกบเล็กและกบโตเต็มวัยตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าพฤติกรรมในการวางไข่ของกบภูเขา มีวิธีการที่ค่อนข้างยุ่งยากและสภาวะที่จำกัดมากเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับลูกอ๊อดและไข่ ส่วนกบเล็กและกบโตเต็มวัยสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีกว่า ลักษณะสภาพที่เห็นได้แตกต่างในการทำหลุมวางไข่ได้แก่

1. การไหลของน้ำที่เหมาะสมจะเป็นปัจจัยเด่นชัดที่ควบคุมการวางไข่ของกบภูเขา จะพบว่าบริเวณที่มีน้ำขังหรือการถ่ายเทของน้ำน้อยหรือบริเวณน้ำไหลแรงจะไม่มีการวางไข่ของกบ อาจจะเนื่องมาจาก

1.1 บริเวณน้ำนิ่ง น้ำจะลึก หลุมไข่ที่แม่กบจะทำก็จะอยู่ในระดับลึก อาจจะทำให้ตัวเมียและตัวผู้ต้องจมอยู่ในน้ำเป็นระยะเวลานาน เพราะปกติช่วงระยะเวลาการวางไข่ของตัวเมียจะต้องใช้ระยะเวลานาน และระดับหัวกบตัวเมียและตัวผู้ควรจะอยู่เหนือน้ำ

1.2 บริเวณน้ำนิ่งจะมีการไหลเวียนของน้ำน้อย ซากพืชและซากสัตว์ที่ตกลงสู่แอ่งน้ำจะมีการเน่าเปื่อยได้ถูกพัดพาไปทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเคมี เกิดขบวนการ Reduction ลดปริมาณของอ๊อกซิเจนในน้ำ

1.3 การวางไข่ในแอ่งน้ำลึกเกินไป ลูกอ๊อดที่เกิดขึ้นจะได้รับอ๊อกซิเจนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

1.4 บริเวณที่มีการถ่ายเทน้ำน้อย จะมีการพัดพาเอาตะกอนขนาดเล็กมาทับถม ทำให้เกิดสภาพรองรับพื้นเป็นโคลนเลน ทำให้กบไม่สามารถคุ้ยหินหรือกรวดขึ้นเป็นกองเพื่อวางไข่ นอกจากนี้ยังทำให้น้ำขุ่นขาดอ็อกซิเจน บริเวณหลุมไข่มีสภาพอัดแน่นไม่มีช่องว่างในการถ่ายเทอ็อกซิเจนให้กับลูกอ็อด

1.5 บริเวณที่มีน้ำไหลแรงจะมีผลต่อขบวนการปฏิสนธิ และขบวนการเจริญของกบ กล่าวคือขณะที่วางไข่กระแสน้ำจะพัดพาเอาไข่ให้ลอยไปไม่ติดอยู่ในหลุม มีผลต่อการปฏิสนธิ (fertilization) กระแสน้ำอาจจะพัดพาเอาไข่และน้ำเชื้อให้แยกออกจากกัน เนื่องจากกบมีการผสมพันธุ์แบบ external fertilization และนอกจากนี้กระแสน้ำอาจจะมีผลต่อการพลิกของเอมบริโอทำให้การเจริญหยุดชะงักได้ รวมทั้งลูกอ็อดอาจจะถูกกระแสน้ำพัดพาไปเกิดอันตรายกับลูกอ็อด

2. สภาพซากพืชที่พบบริเวณหลุมไข่ พบว่ามักจะมีซากพืชอยู่เสมอ ซึ่งอาจจะอยู่ในลักษณะถูกพัดมาคลุมกองกรวดหรืออยู่ในหลุมในปริมาณต่างกัน ทั้งนี้เพราะซากพืชอาจเป็นประโยชน์ เป็นอาหารแก่ตัวอ่อนเมื่อเปื่อยสลายและยังเป็นที่ยึดเกาะให้ไข่ด้วย

3. ขนาดของหลุมวางไข่ พบว่ากองไข่เส้นผ่าศูนย์กลางวงในมีขนาดตั้งแต่ 25-46 ซม. และรอยคุ้ยกรวดวงนอกตั้งแต่ 40-70 ซม. เมื่อเปิดหลุมไข่พบไข่กบที่กำลังเจริญในระยะเอมบริโอ แต่ไม่สามารถนับจำนวนได้ เพราะถ้ามีการเปิดหลุมนับจำนวนไข่จะเป็นการทำลายสภาพของหลุมไข่ทำให้ไข่ไม่เจริญต่อไป จากการศึกษาในขั้นนี้ยังไม่อาจพิสูจน์ได้ว่าขนาดกองกรวดจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของแม่กบ (ซึ่งหมายถึงการที่กบที่มีขนาดใหญ่จะทำหลุมวางไข่ขนาดใหญ่นั้นสัมพันธ์กันกับขนาดตัวหรือกบมีขนาดเล็กก็จะทำหลุมเล็ก) เพราะเวลาที่ทำการสำรวจส่วนใหญ่เป็นเวลากลางวัน ไม่พบตัวกบที่บริเวณหลุมไข่นั้น ส่วนการศึกษาตอนกลางคืนพบกบแต่กบใหญ่ไม่ได้อยู่ที่หลุมไข่

4. สภาพของร่องน้ำ พบว่าไม่เป็นอุปสรรคในการวางไข่ของกบภูเขาไม่ว่าจะเป็นแบบตัวยูหรือแบบตัววี จะไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นแต่ว่าสภาพร่องน้ำแห้งเท่านั้นกบก็จะไม่วางไข่

5. ความสูงและความลาดชันของบริเวณแหล่งที่วางไข่ กบสามารถอาศัยอยู่ได้หรือวางไข่ได้ในแหล่งที่มีระดับความสูงทุกระดับตั้งแต่ 150-400 ม. ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล

แต่ความสูงและความลาดชันของบริเวณเหล่านี้ต้องมีปัจจัยอื่นควบคุมด้วย ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

6. ปริมาณของแสงแดดและสภาพความร่มครึ้มในช่วงวัน กบจะชอบอาศัยอยู่ในป่าที่เป็นป่าดิบชื้น มีร่มเงาจากต้นไม้มาก มีความชื้นสูง บางแห่งจะมีสภาพร่องน้ำที่มีตลิ่งสูงชัน ดังนั้นปัจจัยเหล่านี้จะช่วยปิดบังแสงอาทิตย์ได้อย่างดี นอกจากนี้ในบริเวณที่พบหลุมวางไข่ส่วนมากจะมีแสงแดดส่องไปถึงน้อยมาก

7. บริเวณที่เป็นแอ่งน้ำ จะพบว่ากบชอบอาศัยและวางไข่ในบริเวณแถวใกล้ ๆ แอ่งน้ำ อาจเป็นเพราะว่าแอ่งน้ำนอกจากจะเป็นบริเวณที่ลดความเร็วของกระแสน้ำแล้ว แอ่งน้ำอาจจะเป็นแหล่งที่เป็นประโยชน์ให้กบหลบซ่อนตัวในขณะที่จะวางไข่หรือหลังจากวางไข่แล้วเมื่อมีอันตราย

8. ปริมาณน้ำในลำธาร เป็นปัจจัยสำคัญที่พบว่าในช่วงฤดูฝนน้ำหลากไม่พบกบวางไข่ จากการสำรวจในช่วงต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคม 2528 พบกบที่กำลังพยายามจะทำหลุมวางไข่เพียงแห่งเดียวซึ่งเป็นบริเวณที่มีปริมาณน้ำไม่สูงนัก ประมาณ 3-5 ซม. แต่ในห้วยอื่น ๆ มีปริมาณน้ำสูง ไม่พบการวางไข่เพราะฤดูฝนน้ำจะหลากระดับน้ำสูงและไหลแรงซึ่งระดับน้ำดังกล่าวจะสูงกว่าปริมาณของระดับน้ำในช่วงฤดูกาลวางไข่และบริเวณหลุมวางไข่ (ตารางที่ 1)

9. สภาพป่าและอิทธิพลจากมนุษย์ เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อประชากรกบและแหล่งวางไข่

9.1 สภาพป่าในบริเวณจังหวัดแม่ฮ่องสอน บริเวณนี้จะถูกทำลายค่อนข้างสูง มีการหักร้างถางป่า และเป็นที่อยู่อาศัยของคนเป็นจำนวนมาก ป่าจะมีความชื้นต่ำ จากการสำรวจพบว่ากบจะอาศัยอยู่ในบริเวณป่าที่ค่อนข้างลึกเข้าไป เช่น ห้วยแม่ส่วยอู มากกว่าบริเวณใกล้กับที่อยู่อาศัยของมนุษย์

9.2 สภาพป่าบริเวณเขตสหภาพพม่า บริเวณนี้มีการบุกรุกทำลายป่าน้อยกว่าในเขตชายแดนจังหวัดแม่ฮ่องสอน ป่าทั้ง 2 ข้างลำน้ำปาย มีลักษณะเป็น virgin forest มากกว่าชนิดป่าทั่วไปเป็นแบบป่าดิบชื้น และมีบางตอนเป็นป่าเบญจพรรณ อาจจะมีบางส่วนของพื้นที่มีการหักร้างถางพงเพื่อทำไร่เลื่อนลอย แต่เป็นจำนวนน้อยมากและส่วนใหญ่เป็นบริเวณที่ไม่มีคนอยู่อาศัย เขตสหภาพพม่าในบริเวณที่ไม่มีคนอยู่อาศัยจะพบประชากรกบสูงกว่าในเขตประเทศไทย

9.3 อิทธิพลจากพ่อค้า เนื่องจากกบภูเขาเป็นที่นิยมบริโภคของนักท่องเที่ยวและคนในจังหวัดอื่น จึงทำให้กบมีราคาสูง ดังนั้นจึงมีผู้นิยมจับกบมาขายโดยเฉพาะในฤดูกาลวางไข่

ซึ่งกบจะออกจากที่ซ่อนมาเป็นจำนวนมากเพื่อเตรียมตัวในการผสมพันธุ์ จึงทำให้ถูกจับมาก่อนในขณะที่เตรียมจะผสมพันธุ์ เพราะกบจะออกจากที่ซ่อนในระยะนี้ ในช่วงฤดูนี้กบจะมีขนาดใหญ่และมีลักษณะสมบูรณ์ดี ทำให้ชาวบ้านนิยมจับกบมาขาย จึงทำให้เกิดการสูญเสียอัตราในการดำรงพันธุ์ที่ค่อนข้างสูง

10. ฤดูกาลวางไข่ จากการศึกษาพบว่าในช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจตั้งแต่เดือนธันวาคม 2527 จนถึงพฤษภาคม 2528 พบว่ากบวางไข่ตลอดในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งมีระยะเวลานานกว่า กบนามีช่วงการสืบพันธุ์เพียง 2-3 เดือนเท่านั้น อย่างไรก็ตามการวางไข่ของกบภูเขานั้นจำเป็นจะต้องมีปัจจัยทางกายภาพเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเป็นอย่างมาก ได้แก่ สภาพบ่อ การไหลของน้ำ กรวดในการตีหลุมวางไข่ ฯลฯ

11. การศึกษาตัวอ่อนระยะต่าง ๆ ที่พบในธรรมชาติ จากการศึกษาโดยทำการเปิดหลุมวางไข่ของกบที่พบในร่องน้ำ พบว่าในแต่ละหลุมมีตั้งแต่ชนิดที่เพิ่งไข่ไม่เกิน 24-48 ชั่วโมง ไปจนถึงระยะตัวขนาดต่าง ๆ รวมทั้งลูกอ๊อด ทุกช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งจากการสำรวจครั้งนี้ก็น่าจะเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่ากบภูเขามีการผสมพันธุ์เกือบตลอดปี ซึ่งความสามารถอันนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการที่นำกบชนิดนี้มาทำการเพาะเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์และทางเศรษฐกิจได้ดีกว่ากบบางชนิดที่มีการวางไข่เฉพาะบางฤดูกาล เพราะทำให้สามารถหาลูกอ๊อดนำมาเลี้ยงได้ตลอดทั้งปี แต่ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโต ความสามารถในการอยู่รอดหลังสภาวะการเป็นไข่ และการเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยพร้อมที่จะผสมพันธุ์ต่อไป แต่เนื่องจากการศึกษาในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาหาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นที่จะนำไปศึกษาในขั้นตอนดังกล่าว ดังนั้นการศึกษาตัวอ่อนในธรรมชาติจึงยังเป็นไปไม่ได้ในกรณีที่จะติดตามผลได้ตั้งแต่ระยะแม่กบเริ่มวางไข่จนกระทั่งไปจนถึงจำนวนของลูกอ๊อดในหลุมในธรรมชาติและจำนวนของกบที่โตเต็มวัยเพราะสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยที่จะทำได้ เว้นไว้เสียแต่ว่าจะนำกบมาทดลองผสมพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ และศึกษาขั้นตอนของการเจริญต่อไปซึ่งจำเป็นจะต้องใช้เวลาในการศึกษาอีกระยะหนึ่ง หรือจะต้องทำการติดตามผลของการวางไข่ จำนวนไข่ การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนระยะต่าง ๆ จากไข่กลายไปเป็นลูกอ๊อด และจากลูกอ๊อดกลายไปเป็นตัวเต็มวัยที่พบในธรรมชาติ ซึ่งจะเป็นวิธีการดำเนินการและการศึกษาในขั้นต่อไปต่อจากการศึกษาในครั้งนี้ เพราะขั้นตอนการศึกษาในขั้นนี้ยังไม่สามารถจะทำได้

บทที่ 3

การศึกษาทางอนุกรมวิธานและกายวิภาค

วิธีดำเนินการ

ตัวอย่างกบภูเขาที่ทำการศึกษา เก็บมาจากแหล่งตามธรรมชาติในช่วงเดือนธันวาคม 2527 กุมภาพันธ์ 2528 และ พฤษภาคม 2528 จำนวน 50 ตัว โดยนำกบเป็นวางยาสลบด้วยอีเทอร์ ชั่งน้ำหนัก ตรวจและบันทึกรูปร่างลักษณะต่าง ๆ ภายนอก และวัดสัดส่วนด้วยเวอร์เนียร์ตามวิธีของ Terent'ev and Chernov แล้วผ่าตัดแยกอวัยวะภายในวัดขนาด และชั่งน้ำหนัก นำข้อมูลต่าง ๆ วิเคราะห์ด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ผลการศึกษา

รูปร่างลักษณะ

น้ำหนักตัว - ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ภายนอกแสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4 จะเห็นว่ากบภูเขาเป็นกบขนาดใหญ่ ลำตัวพองโต มีความยาวเฉลี่ยจากริมฝีปากถึงรูทวาร 106.56 มม. ที่ศึกษาพบความยาวลำตัวมากสุด 161.0 มม. มีน้ำหนักเล็กสุด-ใหญ่สุด 27.50-362 กรัม (รูปที่ 17) ขาหลังใหญ่และยาวมาก คิดเป็นประมาณเกือบ 2 เท่าของลำตัว นิ้วเท้ามีแผ่นเยื่อ-ผังผืด (web) ขึงเต็มตลอดและมีปุ่ม-ปม (knob) เห็นได้ชัดตามข้อนิ้วและปลายนิ้ว ขาหน้าเล็กและสั้นกว่าขาหลังเกือบ 3 เท่า ไม่มีแผ่นเยื่อขึงระหว่างนิ้ว มีปุ่มเล็กตามข้อและปลายนิ้วเหมือนขาหลัง (รูปที่ 18) ขากรรไกรล่างซ้าย-ขวา มาจรดกันตรงกึ่งกลางริมปากและเคลื่อนไหวได้ ขอบเรียบไม่มีฟัน ยกเว้นริมปากใกล้จุดกึ่งกลางมีส่วนโค้งเว้าลงแล้วมีติ่งเนื้อแหลมแข็งสูงขึ้น 2 ข้าง เป็น "เขี้ยว" มีขนาดกว้าง 1.5 มม. สูง 1.5-4.5 มม. อยู่ห่างกันประมาณ 10 มม. (รูปที่ 19) เห็นได้ชัดทั้งในกบขนาดเล็กจนถึงกบขนาดใหญ่ เขี้ยว 2 อันนี้จะยาว (สูง 3.50-4.50 มม.) ในกบตัวผู้หรือกบตัวผู้มีอายุมาก แต่ในกบตัวเมียหรือกบทั่วไปที่มีอายุน้อยจะมีเขี้ยวสั้น (1.50-3.00 มม.) ขากรรไกรบนใหญ่กว่าขากรรไกรล่างและเป็นร่อง (groove) คลุมขากรรไกรล่างมิด ขอบด้านนอกมีฟันเล็ก (Maxillary teeth) ตลอด ภายในปากมีฟันเพดาน (Vomerine teeth) ขี่ค่อนข้างใหญ่ทั้ง 2 ข้าง

แผ่นหู (Tympanum) กลมใหญ่เห็นได้ชัดอยู่ด้านหลังของตา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่าลูกตาประมาณครึ่งหนึ่ง (7.64 12.78 ดูตารางที่ 3) ตอนบนมีสันของผิวหนัง (fold) สีเขียวคล้ำ-ดำ พาดตลอดวงหูมาจรดปลายหางตา หนังตาบนมีความกว้างเท่ากับระยะระหว่างตา-หู และระยะระหว่างรูจมูกซ้ายขวา ที่ผิวของหนังตามีปุ่มนูนเล็ก ๆ เห็นได้ชัดกระจายอยู่ทั่วไป

สีผิวหนังของกบด้านบนส่วนใหญ่จะมีสีเขียวหรือเขียวปนน้ำตาลเป็นส่วนน้อยที่พบมีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนแดง กบขนาดใหญ่หรือโตเต็มที่ผิวหนังจะค่อนข้างเรียบ ส่วนกบเล็กหรือมีอายุน้อยผิวหนังจะมีปุ่มกลมเล็กเห็นได้ชัดกระจายอยู่ทั่วไปบนหลัง (รูปที่ 20) ผิวด้านท้อง ขาหน้า ขาหลัง ด้านล่างจะมีสีขาว-ขาวเหลืองตลอด ยกเว้นส่วนใต้คาง-เกือบถึงคอจะมีสีขาวคล้ำหรือมีจุดสีเทาอ่อนประตลอดแผ่นผิวใต้คาง มีหลายตัวที่พบ ใต้คางมีเส้นดำหนาทึบเป็นลายร้ิวพาด (คล้ายกบนา) ไม่ปรากฏร่องรอยของถุงลม (vocal sac) (รูปที่ 18) อยู่เลย ผิวหนังด้านข้างทั้งสองส่วนมากจะมีสีออกเหลือง-เขียวอ่อน และอาจมีปื้นหรือจุดดำประตลอดจากโคนแขนถึงปลายนิ้วขาหลัง (รูปที่ 21)

กบทุกตัวที่ศึกษาทั้งขนาดเล็ก-ใหญ่ พบว่ามีแถบสีขาวเหลืองสลับแถบดำที่ขากรรไกรบนและล่างเห็นได้ชัด นับจากริมปากตรงกึ่งกลางจนถึงมุมปากจะได้ประมาณ 3-4 แถบดำ และ 2-3 แถบขาว ช่วงแขนและช่วงขาด้านบนมีจุดดำ ๆ อยู่ทั่วไป และมักจะเห็นลายจาง ๆ พาดขวางเป็นบั้งสีดำคล้ำ (รูปที่ 22)

น้ำหนักส่วนต่าง ๆ ของตัวกบ (ดูตารางที่ 5) จะเห็นว่าน้ำหนักขาหลังมีน้ำหนักมากที่สุด (26.8 กรัม) ประมาณ 6 เท่าของขาหน้า น้ำหนักขาตัวผู้ทั้งขาหน้าและขาหลังจะมากกว่าของตัวเมีย น้ำหนักขาหลังส่วนใหญ่จะเป็นน้ำหนักเนื้อโคนขา (15.0 กรัม) ซึ่งประมาณ 5 เท่าของน้ำหนักเนื้อที่น่อง (ปลายขา)

ลักษณะอวัยวะภายใน

น้ำหนักส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะภายในแสดงไว้ในตารางที่ 5 ของกบภูเขาเมื่อถลกหนังออกจะพบเนื้อกบค่อนข้างขาวใสและเหลวไม่ขาวขุ่นและแข็งเหมือนกบนา กล้ามเนื้อขากรรไกรโคนปากค่อนข้างใหญ่ อวัยวะภายในโดยทั่วไปคล้ายกบนา ยกเว้นกระเพาะอาหารเล็กหนัก 1.56 กรัม (กบนา 2.50 กรัม) และทางเดินอาหารสั้นมาก น้ำหนัก 4.2 กรัม (ของกบนา 7.8 กรัม) ไขมันสะสม (Fat body)มีน้อยมาก บางตัวไม่พบ (น้ำหนัก

เฉลี่ย 0.3 กรัม) อวัยวะภายในมีน้ำหนักมากที่สุด (12.5 กรัม) คิดเป็นประมาณ $\frac{1}{11}$ เท่าของน้ำหนักตัว (ของกบนา $\frac{1}{10}$ เท่า) กระเพาะอาหารมีน้ำหนักประมาณ $\frac{1}{3}$ ของน้ำหนักทางเดินอาหาร ซึ่งเท่ากันกับที่ศึกษาพบในกบนา (รูปที่ 23)

สำหรับอวัยวะสืบพันธุ์ ในกบตัวผู้ที่เจริญเต็มที่และมีขนาดใหญ่ จะพบอัณฑะ (testis) ก้อนใหญ่สีเหลือง-ส้ม ทั้งสองข้าง กบบางตัวพบอัณฑะข้างหนึ่ง อาจมี 2 พู (รูปที่ 24) ในกบตัวเมียวัยอ่อนพบรังไข่เริ่มมีไข่เม็ดเล็ก ๆ ในกบตัวเมียที่โตเต็มที่จะพบไข่เม็ดโต เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-6 มม. สีเหาดำเต็มรังไข่และถุงพักไข่ (ovisac) (รูปที่ 25) พบว่ากบที่จับมาในช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ตัวผู้จะมีอัณฑะทุกตัว และตัวเมียก็จะมีรังไข่ ทั้งนี้อาจเป็นช่วงฤดูการสืบพันธุ์ของกบภูเขา

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

กบภูเขาตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย ทั้งความยาวและน้ำหนัก (ตารางที่ 4 และ 5) ซึ่งตรงข้ามกับกบนาที่ตัวเมียจะใหญ่และหนักกว่าตัวผู้ นับเป็นข้อน่าสังเกตในด้านพฤติกรรมการผสมพันธุ์ ขนาดและน้ำหนักของกบภูเขาจะมากกว่าประมาณ $1\frac{1}{2}$ เท่าของกบนา โดยเฉพาะขาหลังซึ่งมีเนื้อโคนขาและเนื้อน่องซึ่งนิยมบริโภคก็มีปริมาณมากกว่าของกบนาประมาณ $1\frac{1}{2}$ เท่าโดยขนาดและน้ำหนัก ปริมาณไขมันสะสม (Fat body) มีน้อยมากจนเกือบไม่พบเลย แสดงว่ากบภูเขาไม่มีระยะพักหรือจำศีลเหมือนกบนา ทั้งสองประการนี้นับว่าสำคัญมากในการพัฒนาการเพาะเลี้ยง เพราะหากเพาะเลี้ยงได้จะให้ผลผลิตทางเนื้อสูงกว่ากบนาและสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปี นอกจากนี้กบภูเขามีกระเพาะอาหารเล็ก ทางเดินอาหารค่อนข้างสั้น และพบว่าในกระเพาะส่วนใหญ่มีแต่เมือกกับเศษอาหารเพียงเล็กน้อย ซึ่งแสดงว่ากบภูเขากินอาหารประเภทเนื้อและมีการย่อยที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การเลี้ยงดูกบภูเขาในบ่อง่ายขึ้น และอาจสดวกกว่าการเลี้ยงกบนา

กบภูเขาตัวผู้ไม่มีถุงลม (vocal sac) ซึ่งช่วยในการขยายเสียงให้ก้องและไกลเหมือนกบนา แต่ยังคงเปล่งเสียงได้เพราะมีเส้นเสียง (vocal cord) และท่อลม พบว่าเมื่อถูกตัวกบภูเขาหรือตบตัวเบา ๆ จะพองตัวโตคล้ายอึ่งอ่าง โดยนำลมเข้าปอด นับเป็นพฤติกรรมที่น่าสนใจมาก การพองลมอาจมีส่วนช่วยในการส่งเสียงแทนถุงลมที่ไม่มีก็เป็นได้

จากการวิเคราะห์โดยใช้น้ำหนักตัวแยกออกเป็นกบขนาดเล็ก (น.น. < 100 กรัม) และกบขนาดใหญ่ (น.น. > 100 กรัม) ดูตารางที่ 3 ก. พบว่า ขนาดสัดส่วนอวัยวะต่าง ๆ ภายนอกผันแปรตามน้ำหนักตัวในกบทั้งสองเพศ กลุ่มกบขนาดเล็กทั้งตัวผู้และตัวเมียมีสัดส่วนของอวัยวะต่างๆ ใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้เพราะขนาดและน้ำหนักตัวใกล้เคียงกัน (68.09-62.57 กรัม) แต่ในกลุ่มกบขนาดใหญ่สัดส่วนอวัยวะของกบตัวเมียจะมีค่าต่ำกว่าในกบตัวผู้ ทั้งนี้เพราะกบตัวผู้มีน้ำหนักมากกว่ากบตัวเมีย (216.82-157.20 กรัม) เป็นที่น่าสังเกตว่าระยะระหว่างรูจมูก-ริมปากในกบเล็กเพศผู้ยาวเป็น 2 เท่าของกบเล็กเพศเมีย (10.32-5.48 มม.) แต่ในกบใหญ่ไม่แตกต่างกันมาก (8.89-7.82 มม.)

ลักษณะความแตกต่างของสีผิวหนังที่พบกบภูเขาส่วนใหญ่มีสีเขียว-น้ำตาล ซึ่งกลมกลืนกับใบไม้ตามป่าบนภูเขามาก ทำให้มองเห็นได้ยาก โดยเฉพาะเวลาเกาะอยู่ตามลำธารที่มีใบไม้แห้งร่วงหล่นอยู่ มีกบภูเขาบางตัวมีแถบเหลือง-ครีม พาดกึ่งกลางหลังและบางตัวมีลายริ้วเป็นแถบดำใต้คางเนื่องจากปริมาณกบที่ศึกษามีน้อยทั้งคละเพศและขนาดอายุ ข้อมูลจึงไม่มากพอที่จะจำแนกออกเป็นพันธุ์ต่าง ๆ ได้

การที่กบภูเขามีเขี้ยว 2 อัน ที่ริมปากของขากรรไกรล่างอาจมีส่วนในพฤติกรรมใช้จับเหยื่อ หรือยึดเกาะตัวเมียในการจับคู่ผสมพันธุ์ของกบตัวผู้ อย่างไรก็ดีในกบขนาดโตตัวที่มีเขี้ยวยาวจะเป็นตัวผู้ ส่วนเขี้ยวสั้นจะเป็นเพศเมีย ซึ่งพอจะใช้เขี้ยวแยกเพศได้ ส่วนจะดูว่าเป็นตัวโตเต็มที่นั้นยังไม่สามารถบอกได้แน่ชัด ยังต้องการศึกษารวบรวมข้อมูลให้มากขึ้นอีก

การศึกษาวิจัยทางอนุกรมวิธานและกายวิภาคของกบภูเขาในครั้งนี้เป็นการศึกษาครั้งแรก ซึ่งยังไม่มีใครเคยทำ จึงไม่มีข้อมูลพื้นฐานและวิธีการดำเนินการใด ๆ มาก่อน (จากการสอนสวนเอกสาร) จึงทำให้ไม่สามารถวางแผนการล่วงหน้าหรือกำหนดขั้นตอนที่เหมาะสมใด ดังนั้นข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นที่นำไปใช้เป็นตัวกำหนดรูปแบบ และการวางแผนการเก็บข้อมูลทางสถิติในการวิจัยในขั้นต่อไป และนอกจากนี้จำนวนตัวอย่างที่ทำการศึกษาจากขนาดโดยกำหนดให้เป็นกบเล็กหรือกบใหญ่นั้นก็ยังไม่สามารถที่จะบอกได้ว่ากบเล็กจัดเป็นพวก Immature และกบใหญ่จัดเป็นพวก mature ได้ ทั้งนี้ยังจะต้องทำการศึกษาทาง histology เพื่อเป็นการยืนยันวัยเจริญพันธุ์ของกบในขั้นต่าง ๆ ซึ่งจะต้องทำอีกหลายขั้นตอนจึงจะกำหนดและชี้แจงได้อย่างแน่ชัด

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริก
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การศึกษาทางปาราสิต (Parasites)

วิธีดำเนินการ

1. การศึกษาพยาธิ (Helminthes)

เก็บตัวอย่างกบภูเขาจำนวน 50 ตัว นำมาตรวจหาปาราสิตในอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ กล้ามเนื้อใต้ผิวหนัง ตับ ถุงน้ำดี ปอด หัวใจ ไต เยื่อบุช่องท้อง ระบบทางเดินอาหาร (หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่) โดยแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ทำการผ่าตัดตลอดทางเดินอาหารทุกส่วน ขูดและไล่พยาธิลงในสารละลาย Normal saline 0.85% ส่วนอวัยวะพวกตับ ถุงน้ำดี ไต ปอด หัวใจ กล้ามเนื้อ ทำการฉีกและบีบด้วยแผ่นกระจกเพื่อให้ปาราสิตออกมา (รูปที่ 26) จากนั้นเก็บปาราสิตใส่ลงใน Normal saline 0.85% เพื่อแยกชนิดของพยาธิ ส่วนพยาธิใบไม้จะแช่น้ำประปาประมาณ 1-1$\frac{1}{2}$ ชั่วโมง ถ้าพยาธิมีขนาดตัวเล็กมากก็แช่ในน้ำอุ่นประมาณ 56°C จนกระทั่งพยาธิเหยียดตรงแล้วนำมาใส่ในน้ำยา fixative ชนิด FAA ประมาณ 24-48 ชั่วโมง ถ้าเป็นพยาธิใบไม้ขนาดใหญ่จะกดทับด้วยแผ่นสไลด์ แล้วจึงใส่น้ำยา fixative เช่นเดียวกัน จากนั้นนำมาย้อมสีด้วย carmine แล้ว dehydrate ในอัลกอฮอล์เปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ ทำให้ใสใน xylene และ mount ใน canada balsum เพื่อทำเป็นสไลด์ถาวรสำหรับนำไปวินิจฉัยชนิดของปาราสิตต่อไป

การวิเคราะห์ผล นำสไลด์ที่อบให้แห้งมาวินิจฉัยชนิดของปาราสิตโดยใช้เอกสารอ้างอิง Systema Helminthum ของ Yamaguti (1961) และ Platyhelminthes Parasites of Amphibian ของ Prudhoe (1982)

2. การศึกษาโปรโตซัว (Protozoa)

ศึกษาโปรโตซัวในกบภูเขา 50 ตัว โดยนำกบมาผ่าท้อง ตัดทางเดินอาหารออกมาและผ่าทางเดินอาหารตามแนวตั้งแต่หลอดอาหารจนถึงลำไส้ตรง นำ content ของแต่ละตอนในทางเดินอาหารมาละลายใน 0.85% NaCl และนำสารละลายมาตรวจหาโปรโตซัว

ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วินิจฉัยชนิดของโปรโตซัว และถ่ายรูปด้วย Phase Contrast Microscope (รูปที่ 27)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาทางพยาธิ (Helminthes) พบว่ามีพยาธิตัวแบนใน Class Trematode ทั้งหมดมี 5 สกุล คือ Diplodiscus sp., Opisthodiscus sp., Crepidostomum sp., Candidotrema sp. และ Pleuroglenoides sp., พยาธิตัวกลม Class Nematoda มีทั้งหมด 3 สกุล คือ Cosmocerca sp., Zanclophora sp. และ Onchoterenella sp. และพยาธิหนอนหัวหนาม (Acanthocephalans) หนึ่งตัว ไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ และไม่สามารถวิเคราะห์ให้รายละเอียดได้ว่าเป็นชนิดใดเนื่องจากเอกสารอ้างอิงไม่เพียงพอ

1. พยาธิตัวแบน Class Trematoda

Diplodiscus sp. Diesing, 1836

Family : Paramphistomidae

Subfamily : Diplodiscinae

รูปร่างคล้ายกรวย ตัวหนาตามลำตัวไม่มีหนาม ขนาดลำตัวยาว 1.0 - 3.3 มม. กว้าง 0.5 - 1.6 ม.ม. oral sucker อยู่ส่วนปลาย ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งมี acetabulum ซึ่งมี sucker หรือ papilla อยู่ตรงกลาง คอหอยเป็นกล้ามเนื้อหนา ถัดลงมาเป็นหลอดอาหาร ลำไส้แตกเป็นสองแฉกยาวจนเกือบถึง acetabulum อัณฑะลักษณะกลมหรือรีมีอันเดียวอยู่กลางลำตัวหรือค่อนไปด้านใดด้านหนึ่งเล็กน้อย รังไข่ลักษณะกลมหรือรี มีอันเดียวอยู่กลางลำตัวหรือค่อนไปด้านหนึ่งของลำตัวหรือประมาณหนึ่งในสามจากบริเวณหัว ต่อมไข่แดง (vitelline follicle) มีลักษณะเป็นก้อนกลมหรือรีกระจายอยู่สองข้างของลำไส้จนถึงส่วนปลายของลำตัว มดลูกขดไปมาในระดับใต้ลำไส้ เป็นพยาธิบริเวณไส้ตรง (รูปที่ 28)

Opisthodiscus sp. Cohn, 1904

Family : Paramphistomidae

Subfamily : Diplodiscinae

รูปร่างคล้ายกรวย ลำตัวหนาไม่มีหนาม ขนาดลำตัวยาว 2-4 มม. กว้าง 0.6 - 1.2 ม.ม. oral sucker อยู่ส่วนปลาย acetabulum ขนาดใหญ่อยู่ส่วนปลายอีกด้านหนึ่ง หลอดอาหารมองไม่เห็น ลำไส้แตกเป็นสองแฉกยาวจนถึง acetabulum อัณฑะเป็นก้อนรีมี 1 คู่ อยู่เหลื่อมกันเล็กน้อย ตั้งอยู่ระหว่างส่วนปลายของลำไส้ รังไข่ลักษณะรูปไข่อยู่ใต้อัณฑะ ช่องเพศเปิดตรงกลางลำตัว บริเวณใต้คอหอยแต่เหนือลำไส้ ต่อมไข่แดงเป็นกลุ่มกระจายอยู่ด้านข้างของลำตัวตั้งแต่บริเวณหลอดอาหารลงมาถึง acetabulum มดลูกมีลักษณะขดไปมาอยู่บริเวณใต้ลงมาจากตำแหน่งที่ลำไส้แตกเป็นสองแฉก เป็นพยาธิบริเวณลำไส้ใหญ่ของกบ (รูปที่ 29)

Crepidostomum sp. Braun, 1900

Family : Allocreadiidae

รูปร่างยาว ลำตัวไม่มีหนาม ขนาดลำตัวยาว 1-3 มม. oral suckerมีกล้ามเนื้อยึดหดได้ 6 อัน ลำไส้แตกเป็นสองแฉกยาวจนเกือบถึงส่วนปลายของลำตัว รังไข่เป็นก้อนกลมอยู่เหนืออัณฑะ อัณฑะมี 1 คู่ เรียงซ้อนกัน รูเปิดของช่องเพศอยู่เหนือหรือใต้ลำไส้บริเวณที่แตกเป็นสองแฉก ต่อมไข่แดงกระจายอยู่ข้างของลำตัวตั้งแต่คอหอยจนถึงส่วนปลายของลำตัว มดลูกสั้นภายในมีไข่ขนาดใหญ่ พบในลำไส้เล็กของปลาและในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ (รูปที่ 30

Candidotrema sp. Dolfus, 1951

Family : Lecithodendriidae

Subfamily : Pleurogenetinae

มีขนาดเล็กรูปร่างยาว ลำตัวยาว 2 มม. กว้าง 1 มม. oral sucker มีขนาดใหญ่กว่า acetabulum คอหอยขนาดเล็ก หลอดอาหารสั้น ลำไส้แตกเป็นสองแฉกยาวจนถึงส่วนท้ายของลำตัว acetabulum ขนาดเล็กอยู่ในระดับเหนือกึ่งกลางของลำตัว อัณฑะมี 1 คู่เรียงตามลำดับ ระหว่างลำไส้อยู่ใต้ acetabulum รังไข่อยู่ด้านขวาในระดับเดียวกับ acetabulum มดลูกขดไปมาส่วนใหญ่อยู่ส่วนท้ายของลำตัว รูเปิดช่องเพศอยู่ข้างลำตัวระดับเดียวกับหลอดอาหาร ต่อมไข่แดงอยู่บริเวณคอจนถึงทางเดินอาหารส่วนต้น เป็นปาราสิตของกบ (รูปที่ 31)

Pleurogenoides sp. Travassos, 1921

Family Lecithodendriidae

Subfamily : Pleurogenetinae

รูปร่างรูปไข่ลำตัวมีหนาม ขนาดลำตัวยาว 0.7-0.9 ม.ม. กว้าง 0.6-0.8 มม. sucker ทั้ง 2 อัน มีขนาดไล่เรี่ยกัน ventral sucker อยู่ตำแหน่งกึ่งกลางลำตัว หลอดอาหารมีความยาวแตกต่างกัน ลำไส้แตกเป็นสองแฉกแต่คนละข้าง รังไข่อยู่เหนือ ventral sucker และเหนืออัณฑะ มดลูกส่วนใหญ่อยู่ส่วนท้ายของลำตัว รูเปิดช่องเพศอยู่ข้างลำตัว ระดับเดียวกับคอหอย ต่อมไข่แดงกระจายอยู่ข้าง ๆ บริเวณคอหอยและหลอดอาหาร (รูปที่ 32)

2. พยาธิตัวกลม (Class Nematoda)

Cosmocerca sp. Diesing 1861

Family : Oxyuridae

Subfamily : Cosmocercinae

ปากมีริมฝีปากเล็ก 3 อัน หลอดอาหารส่วนต้นเป็นท่อตรง ส่วนปลายพองออกเป็นกระเปาะ ลำตัวขนาดเล็ก เพศเมียขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เพศเมียลำตัวยาว 1.5-3.0 มม. กว้าง 0.1-0.3 มม. ปลายหางมีระยางค์แหลมยื่นออกมา ปากช่องคลอดเปิดเหนือกึ่งกลางของลำตัว ออกลูกเป็นตัว (viviparous) มดลูกแตกเป็น 2 แขนง เพศผู้มีขนาดเล็กครึ่งหนึ่งของตัวเมีย ส่วนหางงอโค้ง ปลายหางแหลม มีอวัยวะชีดผสมพันธุ์ลักษณะเป็นตุ่ม (papillae) มีหลายคู่อยู่หน้าและหลัง อวัยวะที่ใช้ยึดเกาะเพศเมีย (plectanus) ลักษณะเป็นซี่คล้ายหวี มีเดือย (spicule) 2 อัน ขนาดเท่ากัน พบบริเวณลำไส้ใหญ่ (รูปที่ 33)

Zanclophora sp. Baylis et Daubney 1922

Family : Kathlaniidae

Subfamily : Zanclophorinae

หัวมีขนาดเล็กกว่าลำตัว ริมฝีปากขนาดใหญ่ 2 อัน ช่องปากเป็นรูปเกือกม้า หลอดอาหารส่วนต้นเป็นท่อตรง ส่วนปลายพองออกเป็นกระเปาะ เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ลำตัวยาว 1.3-3.5 มม. กว้าง 0.1-0.3 มม. หางแหลม ช่องคลอดเปิดบริเวณส่วนท้ายของลำตัว มดลูกเป็น 2 แขนง ออกลูกเป็นตัว เพศผู้ขนาดเล็กประมาณครึ่งหนึ่งของเพศเมีย ปลายหางแหลม มีอวัยวะยึดผสมพันธุ์ลักษณะเป็นตุ่มประมาณ 10 คู่ spicules ยาวและมีขนาดเท่ากับ gubernaculum ขนาดใหญ่ พบที่ลำไส้ใหญ่และลำไส้เล็ก (รูปที่ 34)

Onchoterenella sp. Caballero 1944

Family : Filariidae

Subfamily : Filariinae

หลอดอาหารแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนต้น (muscular portion)ลักษณะตรงและสั้น ส่วนปลาย (glandular portion)ลักษณะตรงและยาว ไส้ตรงและทวารหนักจะฝ่อหายไป รูเปิดของระบบขับถ่ายเปิดบริเวณส่วนท้ายของหลอดอาหาร เพศเมียขนาดใหญ่กว่าเพศผู้สองถึงสองเท่าครึ่ง ลำตัวยาว 1.2-3.2 ซม. กว้าง 0.2-0.8 มม. รูเปิดของช่องคลอดเปิดบริเวณส่วนท้ายของหลอดอาหาร มดลูกแตกเป็นแขนงแล้ววกขึ้นไปยังบริเวณหลอดอาหาร ปลายหางแหลม เพศผู้มีอวัยวะยึดผสมพันธุ์ลักษณะเป็นตุ่มอยู่ก่อน ทวารหนัก 2 คู่ และหลังทวารหนัก 3 คู่ spicules ขนาดไม่เท่ากันและลักษณะต่างกัน ไม่มี gubernaculum พบที่เยื่อหุ้มปอด เยื่อหุ้มไต ลำไส้ (รูปที่ 35)

3. พยาธิหัวหนาม (Acanthocephalans) พบเพียงตัวเดียว ไม่สามารถวิเคราะห์ให้ละเอียดว่าเป็นชนิดใดเนื่องจากเอกสารอ้างอิงไม่เพียงพอ มีลักษณะลำตัวอ้วนสั้น ขนาดเล็ก ยาว 2.5 มม. กว้าง 0.6 มม. งวง (proboscis) ยาว ส่วนปลายพองออก (bulb) ขอหนาม (hooks) ลักษณะงอโค้งไปด้านหลัง ส่วนปลายมีขนาดใหญ่และฉัดลงมามีขนาดเล็ก จำนวนประมาณ 20 แถว ๆ ละ 53 อัน พบที่ลำไส้เล็ก (รูปที่ 36)

ผลการศึกษาโปรโตซัว

จากการศึกษาได้โปรโตซัวทั้งหมด 5 ชนิด คือ Nyctotherus cordiformis, Balantidium duodeni, Opalina hylaxena, Opalina obtrigonoidea, Ancistrocoma pelseneeri และ Ciliate อื่น ๆ

Nyctotherus cordiformis

Family Plagiotomidae

ลักษณะเป็นรูปไข่ ขนาด 60 × 200 μ มี cilia ปกคลุมรอบตัว มีร่องปาก (peristome) ทางด้าน anterior และยาวมาตามขอบของลำตัว จนกระทั่งถึงกลางตัว เกิดเป็น cytostome และที่ cytostome มี undulating membrane มี macronucleus ค่อนข้างใหญ่อยู่ที่ครึ่งหน้าของลำตัว micronucleus อยู่ใกล้ macronucleus มี contractile vacuole อยู่ด้าน posterior (รูปที่ 37)

Balantidium duodeni

Family Balantiidae

ระยะ trophozoit เคลื่อนที่ได้ลักษณะรูปไข่ขนาด 60 × 40 μ ลำตัวปกคลุมด้วย cilia เป็นแถวตามแนวยาวหลายแถว มี peristome เล็ก แต่มองเห็นได้ชัดด้านปลายสุดของ anterior มี contractile vacuole 2 อัน ปกติแล้วอันหนึ่งจะอยู่ด้านหลังสุด เห็น cytopyge ได้ง่าย macronucleus เป็นรูปโค้งมี micronucleus 1 อัน มองเห็นได้ยาก ระยะ cyst มีรูปร่างกลม (รูปที่ 38)

Opalina spp.

Family Opalinidae

รูปร่างแบนบาง มี cilia เรียบเป็นระเบียบตามแนวยาวรอบตัวมีนิวเคลียสเป็นจำนวนมากเรียกแต่ละนิวเคลียสว่า nuclei สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัวแบบ binary fission บางครั้งแบ่งตัวตามแนวยาว บางครั้งแบ่งตามแนว transverse กินอาหารโดยการซึมผ่านผนังเซล

Opalina hylaxena มีขนาด 420 × 125 μ มีความหนาประมาณ 28 μ (รูปที่ 39)

Opalina obtrigonoidae มีขนาด 400 - 480 μ × 175-180 μ และหนาประมาณ 20-25 μ (รูปที่ 40)

Ancistrocoma pelseneeri

Family Ancistrocomidae

รูปร่างคล้ายกระสวยและด้าน anterior ค่อนข้างแคบแหลมเป็นที่เกาะยึด ตัวแบน ด้าน dorso-ventral มี contractile suctorial tentacle ด้านปลายสุดของด้านหน้าใช้สำหรับยึดเกาะ epithelium ของ host ซึ่งแนว tentacle เหล่านี้ภายในลำตัวเป็นท่อโค้งยาว ปกติเป็น parasiteเกาะอยู่ที่เหงือกและ mantle ของหอย (รูปที่ 41)

Ciliate อื่น ๆ

Family Tetrahymenidae

รูปไข่ด้านหน้าแคบกว่าด้านท้าย มี cilia รอบตัว cytostome เล็กอยู่ทางด้าน anterior มี macronucleus รูปไข่ บางชนิดไม่พบ micronucleus (รูปที่ 42)

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษากบภูเขาหรือเขียดแลว Rana blythii จำนวน 50 ตัว พบพยาธิชนิดต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 9 สกุล ได้แก่พยาธิใบไม้ 5 สกุล คือ Candidotrema sp., Crepidostomum sp., Diplodiscus sp., Opisthodiscus sp. และ Pleurogenoides sp. เป็นพยาธิตัวกลม 3 สกุล ได้แก่ Cosmocerca sp., Onchoterenella sp., Zanclophora sp. และพยาธิหัวหนาม (Acanthocephalus) หนึ่งตัวไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ พยาธิที่พบมากที่สุดได้แก่พยาธิตัวกลม รองลงมาเป็นพวกพยาธิใบไม้ ส่วนพยาธิหัวหนามพบเพียง 1 ตัว ในกบภูเขาจำนวนหนึ่งตัวเท่านั้นจากจำนวนกบทั้งสิ้นที่กล่าวข้างต้น

พยาธิตัวกลมชนิดต่าง ๆ ที่สำรวจพบในปริมาณจากมากไปหาน้อยตามลำดับได้แก่ Zanclophora sp., Onchoterenella sp., Cosmocerca sp. ซึ่งพบในกบภูเขาจำนวน 24, 20 และ 5 ตัว ตามลำดับ พยาธิ Onchoterenella sp. นี้มียุงเป็น intermediat host เนื่องจากกบภูเขาอาศัยอยู่ในป่าเช่นกันจึงอาจจะถูกยุงกัด ทำให้มีตัวอ่อนพยาธิฝังตัวอยู่ที่ผิวหนังกบได้หรือกบอาจจะกินยุงที่มีตัวอ่อนของพยาธิ จึงมีรายงานทาง

พยาธิชนิดนี้อยู่ภายในทางเดินอาหารส่วนลำไส้ (Olsen, 1967) สำหรับกรณีที่พบตัวเต็มวัยของพยาธิที่บริเวณเยื่อขั้วไส้ เยื่อบุช่องท้อง เยื่อหุ้มปอด หัวใจ และไต ฯลฯ ยังไม่มีผู้ใดทราบกระบวนการว่า ตัวเต็มวัยของ Onchoterenella sp. นี้เข้ามาอยู่ในเนื้อเยื่อดังกล่าวข้างต้นของกบภูเขาได้อย่างไร ซึ่งน่าจะมีการศึกษาในรายละเอียดต่อไปสำหรับผู้ที่สนใจทางด้านนี้ จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าตัวเต็มวัยของพยาธิซึ่งพบที่บริเวณเยื่อขั้วไส้และเยื่ออื่น ๆ ข้างต้น มีตัวอ่อนอยู่ใน ไข่ภายในมดลูก ตัวอ่อนเหล่านี้จะเจริญต่อไปเป็น microfilaria แล้วจึงไชชอนเคลื่อนที่ไปยังเส้นเลือด เมื่อยุงกัดกบที่มีพยาธิชนิดนี้อยู่ microfilaria จะเข้าสู่ยุง มีรายงานการพบตัวเต็มวัยของพยาธิตัวกลมพวก Filaria ชนิด Amplicaecum sp. เพศเมียในกบภูเขา (Rana blythii) ที่บอร์เนียวเหนือ ซาบาร์ มาเลเซีย และพบอีกเช่นเดียวกันในกบหูด (Rana macrodon) (Myers and Kuntz, 1969) และมีผู้สำรวจพบ Gonofilaria rudnicki ใน Rana macrodon ที่รัฐเซลังงอ มาเลเซีย (Mullin, 1973) แต่ยังไม่มีผู้ใดเคยรายงานเกี่ยวกับปาราสิตข้างต้นนี้ในกบภูเขาหรือเขียดแลวในประเทศไทย

ส่วนพยาธิตัวกลมชนิดอื่นที่มีตัวเต็มวัยอยู่ที่ลำไส้เล็กและไส้ตรงนั้น พบว่าจะมีตัวอ่อนของพยาธิที่ยังอยู่ในไข่จะปนออกมากับอุจจาระลงสู่แหล่งน้ำ ตัวอ่อนของพยาธิจะเข้าสู่ไรน้ำ (cyclop) แล้วเจริญเป็นตัวอ่อนระยะที่สอง เมื่อไรน้ำซึ่งมีตัวอ่อนพยาธิระยะที่สองถูกปลากิน พยาธินี้ก็จะเจริญเป็นตัวอ่อนระยะที่สามในปลา ซึ่งต่อมากบอาจจะกินปลาเหล่านี้ทำให้ตัวอ่อนเข้ามาเจริญในกบเป็นตัวอ่อนระยะที่สี่แล้วเจริญต่อไปเป็นตัวเต็มวัยอยู่ในบริเวณทางเดินอาหารส่วนลำไส้ของกบต่อไป (Olsen, 1967) พยาธิตัวกลมที่สำรวจพบในการศึกษาครั้งนี้และยังไม่เคยมีรายงานพบใน R.blythii มาก่อน แต่มีรายงานพบชนิดอื่นในแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ Cosmocerca sp. ซึ่งมีรายงานเกี่ยวกับ Cosmocerca ornata ในกบต่าง ๆ ที่เช็คโกสโลวาเกีย (Prokopic and Krivanac, 1975) พบใน R.ridibunda ที่แคว้นไครเมีย รัสเซีย (Skriabin, 1979) ในบริเวณไส้ตรงของ R.esculenta, R.temporaria, R.arvatus, R.dalmatina และ Bufo bufo ที่ประเทศเดนมาร์ก (Frandsen, 1974) และพบเช่นกันใน R.graeca, R.temporaria และ R.ridibunda ที่ยูโกสลาเวีย (Hristovski, 1973 and Milka, 1976) นอกจากนี้ยังมีรายงานถึง Cosmocerca commulata ใน Rana exculenta (Antsynkina, 1976) ส่วนพยาธิตัวกลม Zanclophora sp. นั้นมีรายงานพบในกบนา Rana tigerina ที่ภาคกลางและ

ภาคตะวันออกของประเทศไทย (ผุสดี ปริยานนท์ และคณะ 2526)

พยาธิใบไม้ที่ศึกษาได้สำรวจพบในปริมาณจากมากไปหาน้อยตามลำดับได้แก่ Crepidostomum sp., Pleurogenoides sp., Opisthodiscus sp., Diplodiscus sp. และ Candidotrema sp. ซึ่งพบในกบภูเขาจำนวน 15, 9, 2, 1, 1 ตัว ตามลำดับ พยาธิใบไม้เหล่านี้มีตัวเต็มวัยอยู่ในลำไส้ของกบภูเขาและมีไข่พยาธิปนออกมากับอุจจาระลงสู่แหล่งน้ำ เมื่อฟักเป็นตัวอ่อนจะเข้าไปอยู่ในหอยซึ่งเป็น intermediat host เมื่อตัวอ่อนเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็น metacercaria จะว่ายน้ำเป็นอิสระและเป็นอาหารของพวกตัวอ่อนของแมลง จากนั้นกบจะกินแมลงที่มีตัวอ่อนพยาธิใบไม้ ตัวอ่อนจะเข้ามาเจริญเป็นพยาธิตัวเต็มวัยอยู่ในบริเวณทางเดินอาหารส่วนลำไส้ของกบ (Olsen, 1967)

ในกบขนาดใหญ่เช่น กบทูด กบภูเขา มีรายงานเกี่ยวกับพยาธิใบไม้น้อยมาก มีเพียงผู้ศึกษาใน Rana macrodon ซึ่งพบว่ามีพยาธิใบไม้ชนิด Mesocoelium malayanum ที่ลำไส้เล็กของกบที่จับมาจากบริเวณแม่น้ำ Kelang รัฐเซลังงอ มาเลเซีย (Palmieri and Sullivan, 1977) และมีรายงานพบ Glypthelmins staffordi ที่ลำไส้เล็ก R.macrodon (Odening, 1978)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้สำรวจพบพยาธิใบไม้ Crepidostomum sp. เป็นจำนวนมาก และพบในกบ 15 ตัว จากจำนวน 50 ตัว ที่นำมาศึกษา พยาธิชนิดนี้มีรายงานว่าเป็นพยาธิใบไม้ที่พบอยู่มากในพวกปลาชนิดต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ เช่น ในปลา Gambusia Affinis (Davis and Huffman, 1978) Lepomis gibasus (Cone and Anderson, 1977) Anguilla rostrata, Lepomis gulosus, L.macrochirus, L.megalotes L.microlophus (Aliff, Smith and Lucas, 1977) ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่ากบซึ่งกินปลาเป็นอาหารจะได้รับพยาธิใบไม้ชนิดนี้จากปลาที่มีพยาธินี้ได้โดยตรง

ส่วน Pleurogenoides sp. เป็นพยาธิใบไม้ที่พบได้ทั่วไปในกบหลายชนิดด้วยกัน มีรายงานพบ Pleurogenoides medians ใน R.tigrina ประเทศอินเดีย (Mehra and Negi, 1928; Bhalerao, 1936; Singh, 1954; Mekherjee and Ghosh, 1972; Bhutta and Khan 1975) และใน R.tigrina ประเทศไทย (ผุสดี ปริยานนท์, และคณะ 2526) ใน R.esculenta ที่ประเทศยูโกสลาเวีย, เช็คโกสโลวาเกียและโปแลนด์ (Prokopic and Krivanac, 1975) พบพยาธิ Pleurogenoides sitapurii

ในกบ R.cyanophlyctis และ Pleurogenoides ovatus ใน R.tigrina R.cyanophlyctis ที่ประเทศอินเดีย (Rao, 1977)

พยาธิใบไม้ชนิด Opisthodiscus sp. มีรายงานพบ Opisthodiscus nigrivasis ในบริเวณไส้ตรงของกบ Rana esculenta ที่เดนมาร์ก (Frandsen, 1974) และใน R.tigrina ของประเทศไทย (ผุสดี ปริยานนท์และคณะ 2526) ส่วนพยาธิใบไม้ Diplodiscus sp. นั้นพบทั่วไปในกบต่าง ๆ เช่น R.esculenta, R.temporaria และ R.arvalis ซึ่งมีรายงานพบ Diplodiscus subclaratus ในบริเวณไส้ตรง (Frandsen, 1974; Prokopic and Krivanac, 1975) ใน R.tigrina พบ Diplodiscus lali (Pandey and Chakrabarti, 1968) พบ Diplodiscus subclavastus ที่เวียดนาม (Oshmasin and Demskin, 1972) Diplodiscus magnus ของกบนา R.tigrina ที่อินเดีย (Dwivedi, 1977) และมีรายงานถึง Diplodiscus minules ใน R.nigro-maculata ที่ปักกิ่ง (Li and Gu, 1978)

ส่วนพยาธิหัวหนามในการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 ตัว ไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ เพราะเอกสารประกอบการวิเคราะห์ไม่เพียงพอ และการวิจัยเกี่ยวกับพยาธิหัวหนามในประเทศไทยมีน้อยมาก มีรายงานพบในกบบางชนิดในต่างประเทศ ได้แก่ R.esculenta, R.arvalis และ Bufo bufo ที่ประเทศเช็คโกสโลวาเกียและเดนมาร์ก ซึ่งพบพวก Acanthocephalus ranae (Frandsen, 1974; Prokopic and Krivanac, 1975; Milka, 1976) และยังไม่เคยมีรายงานพบใน Rana blythii เช่นกัน

จากการศึกษาปาราสิตพวกโปรโตซัวในกบภูเขา Rana blythii พบโปรโตซัวในทางเดินอาหารบริเวณลำไส้เล็กและไส้ตรง โดยเฉพาะที่ไส้ตรงพบโปรโตซัวมากที่สุด ในกบภูเขาจำนวน 50 ตัว ตรวจพบว่ามีโปรโตซัวพวก Opalina spp. (Opalina hylaxina และ Opalina obtrigonoidea) มากที่สุด รองลงมาได้แก่ Nyctotherus sp., Balantidium duodeni และ Ancistrocoma sp. ตามลำดับ ตลอดจนพบ ciliate อื่น ๆ เช่นพวกที่จัดอยู่ใน genus Tetrahymena ซึ่งยังไม่พบรายงานของโปรโตซัวเหล่านี้ในกบภูเขา แต่มีเพียงรายงานพบพวก ciliate ซึ่งส่วนใหญ่คือพวก Balantidium spp.และ Nyctotherus spp. ใน Amphibians (Gurski and Pierce 1961; Franden, 1974; Frank, 1984) ส่วนมาก Nyctotherus sp.

พบอยู่มากและทั่วไปในกบชนิดต่าง ๆ (Frank, 1984) มีผู้รายงานพบในกบ Rana analis, R.esculenta, R.temporaria และคางคก Bufo bufo ที่เดนมาร์ก (Frendsen, 1974) และพบ Nyclotherus cordiformis ใน R.arvalis, R.ridibunda, R.esculenta และ R.temporaria ในรัสเซีย (Vojtkova, 1976) ใน Rana catesbeina (Lank, 1971) และในกบหลายชนิดที่ประเทศอินเดีย (Uttangi , 1958)

ส่วนโปรโตซัวชนิด Ancistrocoma sp. ก็มีรายงานพบเช่นกันใน Rana temporaria, R.esculenta (Frandsen, 1974; Frank, 1984) และ R.ridibunda (Vojtkovā, 1976)

สำหรับโปรโตซัวพวก Ancistrocoma sp. นั้นปกติอาศัยอยู่ที่บริเวณเหงือกและ pulp ของหอยสองฝา (Clamps, mussels) โดยเฉพาะที่ incurrent siphon ของหอย (Kozloff, 1946) ในการศึกษาครั้งนี้พบโปรโตซัวชนิดนี้ในกบภูเขาเพียง 4 ตัว จากจำนวนกบภูเขาทั้งสิ้น 50 ตัว ซึ่งมีปริมาณโปรโตซัวนี้น้อยมาก จึงอาจเป็นไปได้ว่าโปรโตซัวชนิดนี้ติดเข้าไปกับอาหารของกบ เพราะยังไม่มีรายงานมาว่าพบในกบต่าง ๆ มาก่อนเลย

ส่วน ciliate อื่น ๆ พวก Tetrahymena sp.เป็นโปรโตซัวที่อาศัยอยู่ตามลำธาร บึง บ่อ แหล่งน้ำนิ่ง และน้ำที่มีเศษดินตะกอนต่าง ๆ เนื่องจากเป็นโปรโตซัวที่ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดีและทนต่อความเข้มข้นสูงของแอมโมเนียได้ มีรายงานพบ Tetrahymena sp. ที่ตับและที่ระบบขับถ่ายของหอยหาก Frank รายงานพบ Tetrahymena sp. ในลำไส้เล็กของลูกอ๊อด

ในการศึกษาครั้งนี้พบ Tetrahymena sp. ใน Rana blythii ซึ่งมีปะปนอยู่กับ ciliate อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นน่าจะเป็นไปได้ว่า Tetrahymena sp.อาจจะติดไปกับดิน น้ำ สิ่งเน่าเปื่อยซึ่งปะปนอยู่กับอาหารของกบภูเขาในธรรมชาติ

บทที่ 5

การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์

วิธีดำเนินการ

1. ทำการศึกษาลักษณะการเจริญของอัณฑะและรังไข่ของกบภูเขาที่สุ่มจับมาจากธรรมชาติในช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ จำนวน 44 ตัว เป็นตัวผู้ 30 ตัว และตัวเมีย 14 ตัว นำมาชั่งน้ำหนักตัว วัดความยาวของลำตัว ความยาวของเขี้ยว ขนาดของอัณฑะ และรังไข่ รวมทั้งได้นำอัณฑะและรังไข่ที่ได้ไปศึกษาทาง histology

2. การศึกษาผลของฮอร์โมนที่ใช้ในการกระตุ้นให้มีการสืบพันธุ์

2.1 การศึกษาผลของฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าที่ชักนำให้เกิดการตกไข่ โดยการนำกบภูเขาเพศเมียที่ได้จากธรรมชาติคัดเลือกจำนวน 15 ตัว ความยาวลำตัว 102.2 - 131.5 มิลลิเมตร เขี้ยวยาว 1.3-2.5 มิลลิเมตร มาแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 ตัว

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมโดยฉีด Frog Ringer solution 1 ml เข้าช่องท้อง

กลุ่มที่ 2 ฉีดสารสกัดต่อมใต้สมองของกบนา (Rana trigerina) จำนวน 5 ต่อม (ใน Frog Ringer solution) 1 ml เข้าช่องท้อง

กลุ่มที่ 3 ฉีดสารสกัดต่อมใต้สมองของกบนา จำนวน 7 ต่อม เข้าช่องท้อง

แล้วนำกบภูเขาทั้ง 3 กลุ่ม แยกเลี้ยงในบ่อทดลอง ณ อุณหภูมิห้อง โดยใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อฆ่าเชื้อในบ่อเลี้ยง จากนั้นทำการตรวจดูการวางไข่เมื่อครบ 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ถ้าไม่พบการวางไข่จึงนำกบนั้นมาเก็บรวบรวมรังไข่เพื่อศึกษาทาง histology ต่อไป

2.2 นำกบตัวผู้ที่ได้จากธรรมชาติคัดเลือกมาจำนวน 10 ตัว ความยาวลำตัว 116-147 มิลลิเมตร เขี้ยวยาว 3.0-4.5 มิลลิเมตร มาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 ตัว

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม โดยฉีดน้ำกลั่น 1 ml เข้าช่องท้อง

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง โดยฉีดฮอร์โมน HCG 150 IU/ตัว เข้าช่องท้อง

แล้วนำกบภูเขาตัวผู้ทั้ง 2 กลุ่ม แยกเลี้ยงในบ่อทดลอง ณ อุณหภูมิห้อง โดยใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อฆ่าเชื้อในบ่อเลี้ยง จากนั้นทำการรีดน้ำเชื้อเมื่อครบ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ แล้วเก็บรวบรวมอัณฑะเพื่อศึกษาทาง histology ต่อไป

ผลการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะการเจริญของอัณฑะและรังไข่ จากตารางที่ 10, 11, 12 และ 14 พบว่ากบภูเขาตัวผู้เมื่อมีขนาดโตเต็มวัยพร้อมจะทำการสืบพันธุ์จะมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมียมาก ความยาวของลำตัว 115.2 ถึง 161 มิลลิเมตร วัดจากปลายสุดของหัวถึง cloaca เขี้ยวยาวกว่าตัวเมียโดยยาว 3.0 - 5 มิลลิเมตร ในขณะที่ตัวเมียเขี้ยวยาวไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร

กบภูเขาตัวผู้มีอัณฑะสีเหลืองอ่อน 1 คู่ (รูปที่ 24) อยู่ในช่องท้องถูกยึดด้วยเยื่อ mesorchium ให้ติดกับไตทางด้านหลังขนาดของอัณฑะ 2.3 × 1.1 ถึง 13.9 × 4 มิลลิเมตร น้ำหนัก 0.01-4 กรัม จากการศึกษาทาง histology พบว่าอัณฑะถูกหุ้มไว้ด้วยเยื่อ tunica albuginea และภายในอัณฑะประกอบด้วยหลอดผลิตอสุจิ (seminiferous tubules) จำนวนมากมาย ระหว่างหลอดผลิตอสุจิจะพบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่า interstitial tissues ซึ่งทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนเพศผู้ (androgen)

ขบวนการสร้างอสุจิ (spermatogenesis)ในกบภูเขาเสร็จสิ้นสมบูรณ์ในอัณฑะเช่นเดียวกับกบชนิดอื่น ๆ อัณฑะของกบที่ก่อนวัยเจริญพันธุ์ภายในหลอดผลิตอสุจิพบแต่ interstitial tissue, spermatogonia และ primary spermatocyte อีกเล็กน้อย (รูปที่ 43) ส่วนกบที่โตเต็มวัยพร้อมจะสืบพันธุ์ได้ ภายในหลอดผลิตอสุจิจะพบเซลในขั้นตอนต่าง ๆ ของ spermatogenesis ซึ่งได้แก่ spermatogonia, primary spermatocytes, secondary spermatocytes, spermatids และ spermatozoa ซึ่งอยู่ในส่วน lumen ของ seminiferous tubule (รูปที่ 44) ตัวอสุจิที่มีความสามารถผสมพันธุ์ได้แล้ว (mature spermatozoon) ของกบภูเขา (รูปที่ 45) มีขนาดความยาวเฉลี่ยประมาณ 0.05 มิลลิเมตร ประกอบด้วยส่วนหัวค่อนข้างกลมซึ่งเป็นส่วนที่มีนิวเคลียส ปลายส่วนหน้าสุดเป็นส่วนของ acrosome (มองเห็นไม่ชัด) ถัดมาเป็นส่วนกลางมีขนาดความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของส่วนหาง ปลายสุดเป็นส่วนหางจะมีความยาวประมาณ 4 เท่าของส่วนหัว

ตัวอสุจิประมาณ 25-40 ตัว อาจนำส่วนหัวมารวมกลุ่มกันแล้วเจาะเข้าไปในไซโตปลาสซึม ของ sertoli cell ซึ่งเป็นเซลรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่อยู่ที่บริเวณฐานของ seminiferous tubule เซลนี้ทำหน้าที่เป็นแหล่ง supply อาหารให้แก่ mature spermatozoa จนกว่าจะไปสู่ท่อเพื่อออกสู่ภายนอกต่อไป

รังไข่ของกบภูเขามีลักษณะเป็นพู่ช้างในกลวง (รูปที่ 46) แต่ละข้างมี 11 พู อยู่แยกจากกัน น้ำหนัก 0.05-13.5 กรัม รังไข่ถูกยึดด้วยเยื่อ mesovarium ให้ติดกับผนังลำตัวด้านหลัง จำนวนไข่ในรังไข่ 450-4,095 ฟอง (ตารางที่ 11) ขนาดของไข่ที่ออกสู่ภายนอกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.1 มิลลิเมตร จากการศึกษาทาง histology พบว่ารังไข่มีเยื่อหุ้มเรียก theca externa ภายในรังไข่ประกอบด้วยกลุ่มเซลที่เรียกว่า ovarian follicle ซึ่งแต่ละ ovarian follicle จะมีเยื่อ theca interna หรือ cyst wall หุ้มไว้ ภายในจะพบ follicle cells ซึ่งมีนิวเคลียสรูปไข่เรียงรายอยู่รอบ ๆ เยื่อหุ้มไข่แดงที่ล้อมรอบ oocyte ที่กำลังเจริญอีกชั้นหนึ่ง (รูปที่ 47) ตามปกติ Oogonia จะยังไม่มีเยื่อหุ้มไข่แดงล้อมรอบ ทั้งนี้เพราะเยื่อนี้จะเจริญมาหุ้มไข่ในช่วงการเจริญระหว่าง Ovarian follicle แต่ละกลุ่มเป็นบริเวณที่เรียกว่าเนื้อเยื่อรังไข่จะพบเส้นเลือดและเส้นประสาทบริเวณนี้ (รูปที่ 48, 49)

2. การศึกษาการใช้ฮอร์โมนกระตุ้นให้มีการสืบพันธุ์

2.1 ผลการศึกษาในเรื่องฮอร์โมน (ตารางที่ 12 และ 13) พบว่ายังไม่สามารถชักนำกบภูเขาเพศเมียให้เกิดการตกไข่โดยการกระตุ้นด้วยต่อมใต้สมองของกบนา ไม่ว่าจะใช้ 5 หรือ 7 ต่อม ก็ตาม และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักของรังไข่และจำนวนไข่ของกบภูเขากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 13) นอกจากนี้ผลการศึกษาทางด้าน histology ของรังไข่พบว่า กลุ่มทดลองไม่แตกต่างไปจากกลุ่มควบคุม และคล้ายคลึงกับกบภูเขาเพศเมียที่โตเต็มวัยแล้ว

2.2 ผลการศึกษาผลของฮอร์โมน HCG ในกบภูเขาเพศผู้ (ตารางที่ 14)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักอัณฑะของกบภูเขากลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม สำหรับผลทาง histology ของอัณฑะพบว่า กลุ่มทดลองก็ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มควบคุมและคล้ายคลึงกับกบภูเขาเพศผู้ที่โตเต็มที่แล้ว (รูปที่ 50) นอกจากนี้ยังพบว่าภายหลังการฉีด HCG 24 ชั่วโมง ไม่สามารถรีดนำเชื้อมาเพื่อตรวจสอบ

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

1. กบภูเขาเพศผู้และเพศเมียที่โตเต็มวัยพร้อมจะผสมพันธุ์ได้ พิจารณาได้จากความยาวของลำตัวและความยาวของเขี้ยว โดยกบภูเขาเพศผู้ควรมีความยาวลำตัว 130.23 ± 13.01 มิลลิเมตร เขี้ยวยาวมากกว่า 3 มิลลิเมตร (ตารางที่ 14) ส่วนกบภูเขาเพศเมียควรมีความยาวลำตัว 119.17±8.59 มิลลิเมตร เขี้ยวยาว 1.3-2.5 มิลลิเมตร (ตารางที่ 11)

2. โครงสร้างภายในของรังไข่ของกบภูเขาคล้ายคลึงกับของ Rana pipiens (Rugh, 1934) ส่วนโครงสร้างของ ovarian follicle ของกบภูเขาคล้ายคลึงกับของคางคก (King, 1902) และของ Cryptobranchus (Smith , 1912) รวมทั้ง Rana pipiens (Rugh, 1935) โครงสร้างภายในอัณฑะของกบภูเขาคล้ายคลึงกับของ Rana pipiens (Rugh, 1951) ตัวอสุจิของกบภูเขา (ยาว 0.05 มิลลิเมตร) ขนาดใหญ่กว่าของ Rana pipiens ยาว 0.03 มิลลิเมตร (Rugh , 1951)

3. การชักนำกบภูเขาเพศเมียให้เกิดการตกไข่โดยการกระตุ้นด้วยต่อมใต้สมองของกบนา 5 ต่อม และ 7 ต่อม ตามลำดับนั้น ยังไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการตกไข่ได้ การที่กบภูเขาไม่ตกไข่อาจเนื่องมาจากต่อมใต้สมองของกบนาที่ใช้ฉีดเพื่อการกระตุ้นนั้นมี hormone activity ต่ำมาก เนื่องจากกบนาอยู่ในฤดูการจำศีล (hibernation) หรือกบภูเขาอาจตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยฮอร์โมนปริมาณสูง (Rugh, 1937) นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมอย่างมากและกระทันหันจะมีผลยับยั้งขบวนการตกไข่ของกบที่ได้รับการกระตุ้นด้วยฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง (Rugh, 1937)

4. การกระตุ้นกบภูเขาเพศผู้ด้วยฮอร์โมน HCG 150 IU เพื่อให้หลั่งอสุจิ ไม่สามารถกระตุ้นได้อาจเนื่องมาจากกบภูเขาตัวผู้มีขนาดตัวใหญ่ต้องกระตุ้นด้วยฮอร์โมนในปริมาณที่สูงกว่านี้ อาจต้องเพิ่มขึ้นอีก 20% (Billett and Wild,1975) รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสิ่งแวดล้อมอย่างกระทันหันอาจทำให้กบเกิดอาการเครียดมีผลต่อขบวนการสืบพันธุ์ได้ (Rugh, 1937)

038324

อุปสรรคและปัญหาในการศึกษาเรื่องของฮอร์โมน

1. จากโครงการเดิมได้กำหนดไว้ว่าจะทำการทดลองกับกบภูเขาที่นำมาเลี้ยงโดยประมงจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งสามารถคัดเลือกขนาดที่เหมาะสมมาทดลองได้พร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน แต่เนื่องจากโครงการของประมงจังหวัดเกิดปัญหาชงักงันจึงไม่สามารถจะทำการทดลองการวิจัยตามขั้นตอนตามที่กำหนดไว้

2. การนำกบมาจากธรรมชาติในแต่ละครั้งไม่สามารถกำหนดปริมาณของเพศ อายุ และขนาด ขนาดของกบทั้ง 2 เพศ ก็ไม่สม่ำเสมอเหมือนกับกบที่เลี้ยงในบ่อทดลองของประมงจังหวัด นอกจากนี้กบที่ได้มาแต่ละครั้งมีจำนวนจำกัด ทำให้เป็นอุปสรรคในการคัดขนาดให้ครบถ้วนตามกลุ่มที่กำหนด เพื่อจะทำการทดลองในเวลาเดียวกันได้

3. กบที่นำมาทดลองไม่กินอาหารที่ให้ เนื่องจากเป็นกบโตจากธรรมชาติ และไม่ได้มีการฝึกฝนการให้อาหารแบบอื่น ๆ กบอาจจะอ่อนแอเนื่องจากขาดอาหาร ทำให้การทดลองไม่ได้ผลตามที่คาดหมาย

4. สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหัน เนื่องจากกบจากธรรมชาติถูกจับมาเลี้ยงในบ่อพักที่คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไม่นานนักก็นำมาทดลอง (แต่ถ้าเลี้ยงไว้นานอาจตายเพราะอดอาหาร) สภาพอุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อันมีผลทำให้กบเครียดและบอบช้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยสรุปสาระสำคัญได้คือ

1. การศึกษาลักษณะนิเวศน์วิทยาของกบภูเขา (เขียดแลว) (Rana blythii) พบว่าในกบโตเต็มวัยปัจจัยที่สำคัญที่สุดได้แก่สภาพน้ำและความชื้นในบริเวณที่มีน้ำจะพบกบอาศัยอยู่ ความลาดชันและความสูงของพื้นที่จะไม่เป็นอุปสรรคต่อการอยู่อาศัย กบจะชอบอยู่อาศัยในเขตป่าลึกที่มีอิทธิพลของคนน้อย การเปลี่ยนแปลงสภาพป่า ปริมาณน้ำจะมีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ในแต่ละช่วงฤดูกาล ลักษณะการวางไข่ของกบภูเขาจะแตกต่างไปจากกบชนิดอื่น นอกจากจะอาศัยแหล่งน้ำแล้วยังพบว่าแหล่งน้ำจะต้องเป็นน้ำไหลอยู่ตลอดเวลา และที่สำคัญที่สุดคือสภาพของกรวดหินและพื้นที่รองรับ เพราะกบภูเขาจะวางไข่ในกองหินเป็นวงกลมเล็ก อยู่ในแอ่งน้ำมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 45-70 เซนติเมตร ที่ความลึกระหว่าง 4-10 ซม. และปริมาณการไหลของน้ำ 3 เมตร/นาที จากการศึกษาพบว่ากบภูเขาจะวางไข่เกือบตลอดทั้งปีถ้ามีปัจจัยที่เหมาะสม ได้แก่สภาวะของน้ำบริเวณพื้นน้ำที่รองรับ ส่วนอุณหภูมินั้นจัดว่าเป็นปัจจัยที่ไม่เป็นอุปสรรคในการดำรงชีวิตของกบภูเขาเท่าใดนัก ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถทำให้เข้าใจถึงลักษณะนิเวศน์วิทยาเบื้องต้นที่จะเป็นประโยชน์ ในการที่จะทำการวิจัยในขั้นต่อไปเพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ในการที่จะทำการเพาะเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์และการเพาะเลี้ยงทางเศรษฐกิจได้ในอนาคต แต่ต้องประกอบกับข้อมูลอีกหลายอย่างที่จะต้องทำการศึกษาต่อไป

2. การศึกษาทางกายวิภาค จากผลการศึกษาพบว่ากบภูเขาตัวผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมียโดยเฉลี่ยกบตัวผู้ไม่มีถุงลม (vocal sac) ซึ่งช่วยในการขยายเสียงให้ก้องเหมือนกบนา แต่มีท่อลมและเส้นเสียงที่ช่วยในการเปล่งเสียงได้ ลักษณะสีผิวจะมีสีเขียวน้ำตาล ผิวหนังจะลื่นเรียบมีลักษณะคล้ายเขียด กบตัวผู้จะมีเขี้ยวยาว 2 อัน ที่ริมฝีปากล่างและยาวกว่าเขี้ยวของกบตัวเมีย ลักษณะเขี้ยวอาจจะมีส่วนช่วยในการจับเหยื่อหรือยึดเกาะตัวเมียเวลาผสมพันธุ์ ลักษณะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกบภูเขาจะมีขาหลังใหญ่กว่าขาหน้ามากเมื่อเทียบโดยอัตราส่วนระหว่างกบภูเขาและกบนาจะพบว่าขาหลังของกบ

ภูเขาจะใหญ่กว่ากบนา กบภูเขามีทางเดินอาหารสั้น ไขมันสะสม (fat body) มีขนาดเล็กมากและบางตัวแทบไม่มีเลย เชื่อว่าน่าจะไม่มีการสะสมอาหารเพื่อฤดูกาลจำศีล เพราะแสดงว่ากบภูเขา สามารถกินอาหารได้ตลอดทั้งปี ทำให้ขนาดของลำตัวและน้ำหนักเพิ่มได้ตลอดเวลา อีกทั้งขาหลังเป็นที่นิยมบริโภคก็มีขนาดใหญ่คล้ายกบในต่างประเทศ ถ้าจะนำเอากบชนิดนี้มาเลี้ยงเพื่อการส่งออกนอกประเทศต่อไป

3. การศึกษาทางปาราสิตในกบภูเขา พบว่ามีปาราสิตอยู่หลายชนิดที่อาจจะเป็นโทษและไม่เป็นโทษได้แก่พวกพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลมและโปรโตซัว พบพยาธิทั้งสิ้น 9 สกุล เป็นพยาธิใบไม้ 5 สกุล เป็นพยาธิตัวกลม 3 สกุล และ Acanthocephala 1 ตัว ซึ่งยังไม่ทราบชนิด ไม่พบพยาธิตัวตืดในกบภูเขา พบโปรโตซัวทั้งหมด 6 สกุล อวัยวะส่วนที่พบปาราสิตมากที่สุดเรียงตามลำดับได้แก่ ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก ใต้เยื่อบุช่องท้อง และอวัยวะภายในพบมากที่ไตและตับ มีการแพร่กระจายของพยาธิตัวกลมที่เยื่อบุช่องท้องในบริเวณอวัยวะต่าง ๆ แสดงว่ามีเคลื่อนย้ายของพยาธิชนิดนี้ นอกจากนี้บริเวณตับ ไต หัวใจ กระเพาะ ลำไส้เล็ก มี cyst ของพยาธิอยู่ และจากประโยชน์ในการศึกษาที่พบปาราสิตเหล่านี้จะทำให้สามารถศึกษาผลของปาราสิตเหล่านี้ที่อาจจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของกบทั้งในแง่ต่อการเกิดประโยชน์และการเป็นโทษ นอกจากนี้ทำให้รู้แหล่งของอวัยวะต่าง ๆ ที่มีปาราสิตในปริมาณค่อนข้างสูงซึ่งจะต้องหลีกเลี่ยงการบริโภค และผลของปาราสิตที่อาจมีโทษต่อสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกี่ยวข้องในเชิงสายใยของอาหารตลอดจนถึงมนุษย์

4. การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ จากผลการศึกษาทาง histology ของอวัยวะสืบพันธุ์ พบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับกบชนิดอื่น ๆ ส่วนการศึกษาในเรื่องของฮอร์โมนในการชักนำให้ตัวเมียเกิดการตกไข่ โดยใช้ต่อมใต้สมองของกบนายังไม่สามารถชักนำให้เกิดการตกไข่ได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นำมาทำการทดลองเป็นกบที่นำมาจากธรรมชาติไม่สามารถรู้อายุที่แท้จริง ดังนั้นการทดลองจึงใช้วิธีสุ่มจากขนาด นอกจากนี้กบที่นำมาจากธรรมชาติจะไม่กินอาหารและยังไม่เคยชินกับการถูกนำมาเลี้ยงดู อาจทำให้เกิดอาการเครียดทำให้ระดับของฮอร์โมนต่าง ๆ ในร่างกายเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และจากการศึกษาทางด้าน histology ของรังไข่ในกบที่ฉีดด้วยต่อมใต้สมองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันเห็นได้ชัด ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากต่อมใต้สมองของกบนามีปฏิกิริยาในการทำงานต่ำมาก เพราะอยู่ในฤดูกาลจำศีล หรืออาจจะต้องใช้ปริมาณต่อมใต้สมองที่สูงกว่านี้ ส่วนการกระตุ้น

กบตัวผู้ด้วยฮอร์โมน HCG 150 IU ก็ไม่ทำให้ตัวผู้หลั่งอสุจิ ซึ่งอาจจะเป็นปริมาณที่ต่ำไป อาจจะต้องใช้สูงกว่านี้เช่นกัน และข้อที่สำคัญที่สุดคือการศึกษาทางด้านฮอร์โมนของกบภูเขายังมีความรู้น้อยมาก ยังไม่เคยมีผู้ใดทำมาก่อน ดังนั้นวิธีการทดลองต่าง ๆ จึงใช้การคาดคะเนตามสมมติฐานที่เปรียบเทียบจากการทดลองจากกบในสกุลอื่น ๆ ซึ่งอาจจะไม่สามารถใช้ได้เหมือนกันทุกขั้นตอน จึงจำเป็นจะต้องปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงวิธีการต่อไปเพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาทั้งหมดเป็นการศึกษาจากกบที่ได้มาจากธรรมชาติโดยตรง ไม่ได้มาจากการเพาะเลี้ยงเนื่องจากมีอุปสรรคบางประการ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดอายุที่ได้แน่นอน นอกจากนี้การจับตัวอย่างกบภูเขามาจากธรรมชาติในแต่ละครั้งไม่สามารถกำหนดปริมาณของเพศผู้และเพศเมียของกบในแต่ละครั้งได้ ขนาดก็ไม่สม่ำเสมอเหมือนกับกบที่เลี้ยงในบ่อทดลอง ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาขั้นต่อไป

1. สมควรที่จะดำเนินการเพาะเลี้ยงกบภูเขาโดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากผลของการวิจัยในปี 2528 และฝึกให้กบภูเขากินอาหารที่กำหนดให้ ซึ่งโครงการนี้อาจดำเนินการเป็นโครงการร่วมกับหน่วยอื่น ๆ เช่น องค์การสวนสัตว์ดุสิตแห่งประเทศไทย หรือกรมประมง ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้กำลังต้องการพัฒนาการเลี้ยงกบภูเขาอยู่แล้วตามโครงการพระราชดำริ

2. จากการเพาะเลี้ยงอาจสามารถทำการศึกษาหาอัตราการเจริญเติบโตและวิธีการใช้อาหารแบบต่าง ๆ ได้ เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดและการเปรียบเทียบขนาดกับกบในธรรมชาติ

3. จากนั้นดำเนินการทดลองใช้ฮอร์โมน ชักนำให้เกิดการผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยงโดยใช้ปริมาณต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป และปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม

4. จากผลที่จะได้จากการวิจัยในขั้นตอนต่อไป อาจจะเป็นตัวนำไปสู่ประโยชน์ในการเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์ การศึกษาทางชีววิทยา และการเพาะเลี้ยงเพื่อเศรษฐกิจต่อไปในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

ผุสดี ปริยานนท์ และคณะ 2526 รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาชีววิทยาของกบเลี้ยง และการพัฒนาการเลี้ยงกบในประเทศไทย เอกสารโรเนียว 81 หน้า

อดิศักดิ์ ลิขสิทธิศุภการ 2528 กบทูด กองอนุรักษ์ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารโรเนียว p.p. 1-4 (1 รูป)

Aliff, J.V., Smith, D. and H. Lucas (1977). Some Metazoan Parasites from Fishes in Middle Georgia. T.Am.Micr.Soc. Vol.96(1):145-148.

Antsynkina, L.M. et al. (1976). Helminth Fauna of Some Tailless-Amphibians of the Samara Valley. Vestnik.Zool,Akad.Nauk.U Ukrainsk. SSr.Inst.Zool. Vol.2:82-84.

Bhalerao, G.D. (1936). Studies on the Helminths of India Trematoda III. J.Helminth. Vol.14:163-180.

Bhutta, M.S., and D.Khan (1975). Studies on the Life Cycle of Ganeo micraceta bulus new species (Lecithodendriidae : Trematoda). Pakist.J.Zool. Vol.6:11-121.

Billett, F.S., and A.E. Wild (1975). Practical studies of animal development. Chapman and Hall, London. p.99.

Cone, D.K., and R.C. Anderson (1977). Parasites of Lepomis gibbosus, Preralence and Intensity in Relation to Host Age and Sex. Canada.J.Zool. Vol.55(9):1410-1423.

Davis, J.R., and D.G. Huffman (1978). Helminths Gambusia affinis from Ecologically different habitats, Variation with habitat, Season and Host size. Gambusia affinis : near San Marcos, Texas. J.Sc. Vol.30(1) :43-53

Dwivedi, M.P. (1977). Incidence of Trematodes in a Particular species of Frog Population. Indian J.Helminth. Vol.22:25-32.

Frandsen, F. (1974) : A Study of Danish Amphibians Parasites Fauna. Acta.Parasitol.Polon. Vol.22(1-11) :49-66.

Frank, W. (1984). Disease of Amphibians and Reptiles. Plenum Published Corp.Berlin. West Germany, pp.259-383.

Gurski, D.R., John J.L. and S.Pierce (1961). Isolation of Balantidium sp. from the Blue Tongued Shink (Tiligua nigrolutia), J.Protozoa. Vol.8(11).

Houssay, B.A., L.Giusti and J.M. Lascano-Gonzales (1929). Implantation d'hypophyse et stimulation des glandes et des fonctions sexuelles su crapaud. Comp rend.Soc.de Biol.Vol.102, p.864.

Hristovski, N.D. (1973). Oxyurate Poikilothermnih Zivotinja N. Mekedoniji (Oxyurate of Poikilotherm animals in Macedonia) [English summary], Acta.Parasitol Jugoslavica. Vol.4(2):87-91.

King, H.D. (1902). The Follicle sacs of the amphibian ovary. Biol Bull, Vol. 3, p.245.

Kozloff, E.N. (1946). Studies on Ciliates of the Family Ancistrocomidae, etc. Biol.Bull. Vol.91:189.

Lakshmai, V.V., and K.H. Rao (1978). Observation on the Structure and Histology of the Gut in Some Digonetic Trematodes. Z.Parasitenk. Vol.56:55-61.

Lank, D.R., Jr. (1971). Parasites of the Bullfrog in Indiana Proc. Indiana.Acad.Sc. Vol.81(2):359-364.

Li, M., and C.Gu. (1978). Report of Some Digenetic Trematodes from Frogs and Toads of China. Acta Zool.Sin. Vol.24:163-169.

Mehra, H.R., and P.S. Negi (1928). Trematode Parasites of the Pleurogenetinae from Rana tigrina with a Revision and Synopsis of the Sub.Family. Allahabad.Univ.Stud. Vol.4: 63-118.

Milka, R. (1976). A Contribution to the knowledge of Endohelminths Anura in some region of Basnia and Herzegovina and Yugoslavia. Veterinaria.Sarajevo. Vol.25(3):449-479.

Mukherjee, R.P. and R.K. Ghosh (1972). Studies on Some Amphibian trematodes from West Bengal and Maharashtra (Past. II). Rec.Zool.Surv.India. Vol.66:273-276.

Mullin, S.W. (1973). Gonofilaria rudnicki. Gen.et.sp.n. (Nematode: Filarioidea) from Malaysian lizards. Proc.Helminth.Soc. Washington. Vol.40(2):282-285.

Myers, B.J., and R.E. Kuntz (1969). Nematode of Fishes. Amphibians and Reptiles. Taken by U.S. Naval Medical Research Unit. No.2 Expedition the North-Borneo (Malaysia), J.Fish. Research Bd.Canada. Vol.26(4) : 793-797.

Odening, K. (1978). Trematodenliste der DDR. Angew.Parasite, V.19: 58-62. Cited in Prudhoe, O.B. and R.A. Bray, 1982.

Olsen, O.W. (1967). Animal Parasites : Their Biology and Life Cycles. 2nd edition. Burgess Publishing Comp.Minn.U.S.A. pp.431.

Oshmasin P.G., and N.I. Demshin (1972). The Helminths of Domestic and Some Wild Animals of the Viethnam Demo cratic Republic. Trudy biol-pochrenn.Inst. Vladivostak Vol.11(114):5-115.

Palmieri, J.R., and J.T. Sullivan (1977). Mesocoelium malayanum sp. n.(Digenera : Brachycoeliidae) in a frog. Rana macrodon Dumeril and Bibron 1941, from Malaysia. J. Helminthol. Vol.51(3) : 205-208.

Pandey, K.C., and K.K. Chakrabarti (1968). On a New Trematode Diplcdiscuslal n.sp. from the Common Indian Frog Rana tigrina Daud. Ceylon J.Sci(Biol.Sci.). Vol.8:38-4.

Plasota, K. (1969). The Effect of Some Ecological Vactors on the Parasitofauna of Frog (Polish Fluke Summary) Acta. Parasitol.Polon. Vol.16(1-19) 1968-1969 , 47-60.

Prokopic, J., and K.Krivanec (1975). Helminths of Amphibians, Their Interaction and Host-Parasite Relationships. Acta.Scieni. Nat.Brno.W.S. Vol.9(3):48.

Prudhoe, O.B., and R.A. Bray (1982). Platyhelminth Parasites of the Amphibia. First Published British Museum. London. pp. 217.

Rugh, R. (1934). Induced ovulation and artificial fertilization in the frog. Biol Bull. Vol.66, p.22.

_____. (1935). Ovulation in the frog. Pituitary relations in induced ovulation. J.Exp.Zool. Vol. 71, p.149.

_____. (1937). A Quantitative analysis of the pituitary-ovulation relation in the frog (Rana pipiens). Physiological Zoology. Vol.10, p.84.

Rugh, R. (1951). The frog : Its reproduction and development. McGraw-Hill & Co., pp.33-57.

Rao, R. (1977). On a New species of Pleurogenoides travassos, 1921 (Lecithoden driidae Odhuen, 1910) and P.sitapusii, Srivastara, 1934, from Frogs in Hyderabad, Riv.Parasitol., Roma. Vol.38(1) : 23-29.

Singh, K.S. (1954). Some Trematodes Collected in India. Trans. Am.Micros.Soc. Vol.73:202-210.

Skriabin, V.A. (1979). On Studying Helminth Fauna in the Crimean Amphibians. Vestnik.Zool.Akad.Nauk Ukrainsk.SSr.Inst.Zool. Vol.2:74-75.

Smith, B.G. (1912). The embryology of Cryptobranchus allegheniensis, including comparisons with some other vertebrates. J.Morph. Vol.23, p.62.

Sullivan, J.S., and J.T. Sullivan (1976). Prevalence of Hematozoa in Some Anurans from the Malayan Peninsula. J.Trop.Med.and Pub.Health Vol.7(3): 493-495..

_____. (1979). Records of Cytamoeba labbe, 1984, and Toddia Franca, 1910, in Some Anurans from the Malayan Peninsula. J.Trop.Med and Pub.Health. Vol.8(1) : 126-128.

Taylor, Edward H. (1962). The Amphibian Fauna of Thailand.University of Kansas Science Bulletin, Vol.LXIII No.8. pp.256-599.

Terent'ev R.V., and S.A. Chernov (1965). Key to Amphibians and Reptiles. S.Manson, Jerusalem,pp. 1-315.

Uttangi, J.C. (1958). On the Morphology of Five New Species of Nyctotherus found in frogs and toads from Dharwar. J.Univ.bombay. n.s. Vol.26(5) sect B (43) 50-60.

Vojthkova, L. (1976). Prvoci (Protozoa) obojzivelniku CSSR (Czechoslovakian text, German and Russian Summaries). Scripta Fac.Scient.Nat.Univ.-Purkynianae. Brun., Biol. Vol.6(5): 177-209.

Wolf, O.M. (1929). Effect of daily transplants of anterior lobe of pituitary on reproduction of frog (Rana pipiens Shreber), Proc.Soc.Exper.Biol and Med., Vol.26, p.692.

Yamaguti, S. (1961). Systema Helminthum Volum I-III. Interscience Publishers, Inc. New York.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ตารางประกอบ

ภาพประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สภาพแวดล้อมที่สำคัญต่อการวางไข่ของกบ เดือน: ธันวาคม 2527 - พฤษภาคม 2528

สภาพหลุม / หลุมที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	$\bar{X} \pm S.D.$
สภาพความร่มครึ้ม จำนวนชั่วโมงรับแสง/วัน	2	4	2	3	3	3	3	2	5	5	5	5	5	5	-	-	3	-	4	3	3	4	3	4	2	3.55±1.10
สภาวะการไหลของน้ำ *1	WB	WB	WB	R	WB	WB	WB	WB	WB	WB	R	R/WB	R/WB	R/WB	R	R	M	M	SO	R/WB	M/WB	SO	M/SO	SO/M	M	
สภาพท้องน้ำ *2	G	G	G	S/Cl	S/Cl	S/Cl	S/Cl	G	G	G	G	G/S	G/S	G/S	G	G	G/S	G	G	G	G	G	G	C	G	
% กรวด ต่อ 1 ตารางเมตร	65	70	75	50	55	55	55	80	75	75	80	75	75	80	80	95	60	85	85	80	90	75	85	85	80	74.6±11.80
ขนาดกรวดบริเวณหลุมไข่ (ซม)	3.0	2.0	6.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.5	2.5	8.0	3.0	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	4.0	3.0	3.0	2.5	1.0	4.0	2.5	2.0	3.0	2.66±1.08
สภาพซากพืชที่หลุมไข่ *3	F	L	A	-	F	F	F	A	F	F	L	F	F	F	L	F	-	-	F	L	L	A	A	A	F	
pH น้ำ	-	7.5	6.5	6.5-7	8	8	8	7.5-8	7.5	7.5	8	8	8	8	--	-	8-6.5	7	6.5-7	7	7	7	7-7.5	7	7	6.9±1.57
T ของน้ำ	-	-	-	19.2	19.5	20	20	25.5	25.5	25.5	29	29	29	29	-	-	26	26	24.5	25	25	25	25	24.5	26	24.91±3.08
ความลึกจาก ยอดกองกรวดที่พบไข่ หรือตัวอ๊อด (ซม)	+	ไม่	8	10	8	ไม่	+	8	ไม่	6	ไม่	ไม่	ไม่	+	ไม่	ไม่	10	4	4	7	8	6	5	7	ไม่	7
วัยของตัวอ่อนที่พบ	No	-	ไข่+ลูกอ๊อด	ลูกอ๊อด	ลูกอ๊อด	-	No	ลูกอ๊อด	-	ตัวอ่อน	No	-	-	No	-	-	ลูกอ๊อด	ไข่	ไข่	ไข่	ไข่	ลูกอ๊อด	ลูกอ๊อด	ไข่ ตัวอ่อน	No	
ระดับยอดกองกรวดเทียบกับระดับน้ำ ⊛ (ซม)	OVER	-6	OVER	-5	OVER	ปริ่มน้ำ	OVER	OVER	OVER	-5	-2	ปริ่มน้ำ	ปริ่มน้ำ	ปริ่มน้ำ	-	-	OVER	OVER	ปริ่มน้ำ	OVER	-3	ปริ่มน้ำ	-7	OVER	OVER	
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกองกรวดวางไข่ (ซม)	33	45	35	32	25	25	30	25	18	26	45	26	16	26	26	24	50	35	46	38	33	43	32	34	41	32.44±8.81
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรอยตุ้มกรวดวงนอก (ซม)	45	70	60	65	50	46	-	47	-	-	65	50	46	54	48	46	-	55	69	65	60	68	48	60	-	55.85±8.90

Note

*1; WB = water break, R = rim of flow, M = middle of flow, SO = flow from stagnant water body

*2; G = gravel bed, S = sandy bed, Cl = clay bed

*3; A = abundant, F = few, L = lfttle

+ = เปิด, ไม่ = ไม่เปิด เนื่องจากเป็นหลุมที่อยู่ใกล้ ๆ กัน และคาดว่ามีตัวอ่อน

No = ไม่พบลูกอ๊อดเมื่อเปิดหลุมแล้ว

T = อุณหภูมิ

⊛ แสดงว่าปริมาณน้ำในห้วยพอเหมาะเท่านั้นกบจึงวางไข่

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบสภาวะและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแหล่งอาศัยของกบที่ต่างระยะการเจริญพันธุ์

สภาวะแวดล้อม	ลูกอ๊อด	กบเล็ก	กบโตเต็มวัย
ลักษณะร่องน้ำ	แบบตัววีและตัวยูทั้งกว้างและแคบ	แบบตัววีและตัวยูทั้งกว้างและแคบ	แบบตัววีและตัวยูทั้งกว้างและแคบ
ความลาดชันร่องน้ำ	> 5%	> 5%	> 5%
สภาพการไหลของน้ำ	มีสภาวะจำกัด 3 เมตร/นาที	ไม่จำกัดได้ทุกสภาพไหลเร็ว ช้าและไหลริน	ไม่จำกัด
สภาพกรวดและท้องน้ำ	มีความมนสูง ท้องน้ำมีเลนน้อย	ไม่จำกัดมีทุกขนาดและทุกสภาพ	ไม่จำกัดมีทุกขนาดและทุกสภาพ
สภาพความเป็นกรด - ด่างน้ำ	เฉลี่ย 7-7.5	เฉลี่ย 7-7.5	เฉลี่ย 7-7.5
สภาพชากพืช*	มีจำนวนน้อย	มีจำนวนมาก	มีปริมาณปานกลาง
สภาพร่มครึ้ม-แสงแดด	แสงแดด 3-4 ชม./ต่อวัน	ร่มครึ้มตลอดวัน	ร่มครึ้มตลอดวัน

* จำนวนชากพืชวัดจากปริมาณการทับถมและปริมาณที่พบ

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักและขนาดสัดส่วนของอวัยวะภายนอกของกบภูเขา (Rana blythii)

	เพศ		รวม 50 ตัว (Mean ± S.D.)
	♂ 33 ตัว (Mean ± S.D.)	♀ 17 ตัว (Mean ± S.D.)	
น้ำหนัก (เป็นกรัม)	144.74 ± 91.66	118.24 ± 58.26	133.76 ± 83.53
ความยาวลำตัว (เป็น ม.ม.)	109.17 ± 23.83	101.51 ± 16.63	106.56 ± 22.18
ความกว้างของหัว	42.76 ± 10.19	36.33 ± 6.73	40.55 ± 9.74
ความยาวของหัว	49.06 ± 11.25	42.01 ± 7.67	46.67 ± 10.82
เส้นผ่าศูนย์กลางของวงหู	7.98 ± 1.48	6.95 ± 1.12	7.64 ± 1.47
เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกตา	12.77 ± 2.18	12.79 ± 1.80	12.78 ± 2.08
ระยะ ตา-หู	9.89 ± 3.83	6.40 ± 1.52	8.71 ± 3.67
ระยะระหว่างลูกตา	10.84 ± 2.73	8.97 ± 1.64	10.18 ± 2.60
ความกว้างของหนังตาบน	8.35 ± 1.32	8.68 ± 1.79	8.47 ± 1.52
ระยะระหว่างรูจมูก	1.03 ± 1.73	8.65 ± 1.41	8.90 ± 1.66
ระยะรูจมูก-ริมฝีปาก	7.68 ± 1.54	6.85 ± 1.37	7.40 ± 1.55
ความยาวโคนขา	57.58 ± 11.27	54.01 ± 8.05	56.37 ± 10.53
ความยาวหน้าแข้ง	60.33 ± 10.82	55.95 ± 8.08	58.85 ± 10.30
ความยาวข้อเท้า	31.31 ± 6.25	28.89 ± 4.28	30.49 ± 5.84
ความยาวเท้า	56.61 ± 10.61	52.48 ± 7.84	55.21 ± 10.06
ความยาวโคนแขน	30.54 ± 6.55	28.95 ± 5.17	30.01 ± 6.23
ความยาวข้อมือ	24.88 ± 5.07	23.11 ± 4.13	24.28 ± 4.90
ความยาวฝ่ามือ	25.69 ± 4.72	23.21 ± 4.89	24.85 ± 4.97

ตารางที่ 3 ก. แสดงขนาดสัดส่วนอวัยวะภายนอก โดยจำแนกกลุ่มน้ำหนักตัวของกบภูเขา (Rana blythii)

ลักษณะ (เป็น ม.ม.)	Mean ± S.D.			
	น้ำหนัก < 100 กรัม		น้ำหนัก > 100 กรัม	
	♂ 16 ตัว 68.09±14.22	♀ 7 ตัว 62.57±22.23	♂ 17 ตัว 216.82±75.80	♀ 10 ตัว 157.20±44.56
ความยาวลำตัว	88.55± 5.62	86.17± 9.88	144.45±71.95	112.25±12.09
ความกว้างของหัว	34.00± 2.99	30.44± 3.26	51.00± 7.57	40.45± 5.71
ความยาวของหัว	39.24± 3.31	34.67± 4.30	54.54±13.04	47.15± 5.26
เส้นผ่าศูนย์กลางของวงหู	6.86± 0.85	6.11± 0.78	9.04± 1.18	7.55± 1.00
เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกตา	11.40± 0.68	11.30± 1.11	14.05± 2.38	13.84± 1.53
ระยะ ตา-หู	6.85± 1.13	5.10± 1.18	12.64± 3.20	7.31± 1.11
ระยะระหว่างลูกตา	8.63± 1.21	7.58± 1.09	12.90± 2.13	9.95± 1.31
ความกว้างของหนังตาบน	7.36± 0.76	7.12± 1.57	9.28± 1.07	9.78± 1.10
ระยะระหว่างรูจมูก	7.66± 0.63	7.40± 1.09	10.30± 1.49	9.53± 0.95
ระยะรูจมูก-ริมปาก	10.32±15.93	5.48± 0.56	8.89± 1.02	7.82± 0.93
ความยาวโคนขา	47.50± 3.84	45.70± 3.78	67.08± 7.10	59.84± 4.63
ความยาวหน้าแข้ง	50.70± 4.25	47.91± 7.74	69.40± 6.69	61.58± 4.79
ความยาวข้อเท้า	25.54± 1.88	24.72± 2.81	36.74± 3.57	31.81± 2.54
ความยาวเท้า	47.35± 3.14	44.78± 5.10	65.32± 7.51	57.87± 4.54
ความยาวโคนแขน	25.15± 2.65	24.61± 4.00	35.61± 5.07	32.00± 3.85
ความยาวข้อมือ	20.35± 1.63	19.08± 2.54	29.15± 3.27	25.94± 2.55
ความยาวฝ่ามือ	21.56± 1.43	18.77± 4.75	29.58± 3.29	26.33± 2.02

หมายเหตุ 1. กบขนาดเล็กทั้งเพศผู้และเพศเมียมีสัดส่วนอวัยวะต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน

2. กบขนาดใหญ่สัดส่วนของกบตัวเมียจะมีค่าต่ำกว่ากบตัวผู้

3. ระยะระหว่างรูจมูก-ริมฝีปากในกบขนาดเล็กเพศผู้ยาวเป็น 2 เท่า ของกบขนาดเล็กเพศเมีย แต่กบใหญ่ทั้ง 2 เพศ ไม่แตกต่างกันมาก

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักตัวและส่วนต่าง ๆ ภายนอกของกบภูเขา

รายการ	Mean ± S.D. น้ำหนัก (เป็นกรัม)		
	♂ 33 ตัว	♀ 17 ตัว	รวม 50 ตัว
น้ำหนักตัว	144.71 ± 91.66	118.24 ± 58.26	133.76 ± 83.53
น้ำหนักกบสดๆ	11.1 ± 7.9	7.2 ± 3.7	9.8 ± 7.0
น้ำหนักขาหน้า	4.6 ± 3.1	3.0 ± 1.7	4.1 ± 2.7
น้ำหนักขาหลัง	29.3 ± 10.0	22.2 ± 11.5	26.8 ± 16.9
น้ำหนักเนื้อขาหน้า	1.7 ± 1.2	1.3 ± 0.7	1.6 ± 1.0
น้ำหนักเนื้อโคนขาหลัง	16.4 ± 10.4	12.2 ± 6.7	15.0 ± 9.5
น้ำหนักเนื้อน่อง	6.3 ± 4.1	4.7 ± 2.7	5.7 ± 3.7

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักตัวและน้ำหนักอวัยวะภายในของกบภูเขา

	Mean ± S.D. น้ำหนัก (เป็นกรัม)		
	♂ 33 ตัว	♀ 17 ตัว	รวม 50 ตัว
น้ำหนักตัว	144.71±91.66	118.24±58.26	133.76±83.53
น้ำหนักอวัยวะภายใน เว้นทางเดินอาหาร	4.1± 3.1	11.9±8.3	12.5±10.6
น้ำหนักทางเดินอาหาร	4.7 ± 3.7	3.3 ± 1.9	4.2 ± 3.3
น้ำหนักอาหารภายในกระเพาะ	1.7 ± 1.2	1.3 ± 0.8	1.56 ± 1.1
น้ำหนักหัวใจ	0.5 ± 0.5	0.3 ± 0.2	0.4 ± 0.4
น้ำหนักปอด2 ข้าง	0.7 ± 0.7	0.3 ± 0.2	0.6 ± 0.6
น้ำหนักตับ	1.9 ± 1.5	1.6 ± 0.9	1.8 ± 1.3
น้ำหนักไต 2 ข้าง	0.8 ± 1.5	0.3 ± 0.2	0.6 ± 1.2
น้ำหนักไขมันสะสม	0.3 ± 0.3	0.3 ± 0.2	0.3 ± 0.3

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนกบภูเขา (เยี่ยดแลว) ที่มีปาราสิต

กบภูเขา	จำนวนกบภูเขาที่สำรวจพบพยาธิชนิดต่าง ๆ				
	พยาธิใบไม้	พยาธิตัวกลม	ทยาธิตัวตืด	ตัวอ่อนพยาธิ	Cyst
ตัวอย่างครั้งที่ 1	1	2	-		
ตัวอย่างครั้งที่ 2	5	5	-		
ตัวอย่างครั้งที่ 3	1	3	-		
ตัวอย่างครั้งที่ 4	1	17	-	12	4
ตัวอย่างครั้งที่ 5	14	18	-	5	3
รวมจำนวนกบภูเขาที่มีพยาธิแต่ละประเภท	22	45	-	17	7

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนปาราสิตที่พบในอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของกบภูเขา (เขียดแลว) จำนวนทั้งสิ้น 50 ตัว

ปาราสิต / อวัยวะ	พยาธิใบไม้	พยาธิตัวกลม		เกราะหุ้มตัว (Cyst)	พยาธิตัวตืด
		♀	♂		
หลอดอาหาร	–	–	–	–	–
กระเพาะอาหาร	–	2	–	1	–
ลำไส้เล็ก	587	102	75	1	–
ลำไส้ใหญ่	6	371	865	–	–
ปอด	–	6	65	–	–
หัวใจ	–	–	–	4	–
ตับ	–	–	–	59	–
ถุงน้ำดี	–	–	–	–	–
ไต	–	101	–	2	–
เยื่อยึดลำไส้	–	199	–	–	–
กล้ามเนื้อ	–	–	–	–	–

*หมายเหตุ – พบบริเวณเยื่อหุ้มไต 101 ตัว
– พบบริเวณเยื่อบุช่องท้อง ชิดกระดูกสันหลัง 30 ตัว
– พบบริเวณใกล้เยื่อหุ้มตับ 10 ตัว
– พบบริเวณใกล้อัณฑะ 20 ตัว
– พบบริเวณใกล้รังไข่ 24 ตัว
– พบบริเวณเยื่อบุช่องท้อง 115 ตัว

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนและชนิดของโปรโตซัวในอวัยวะต่าง ๆ

ชนิด / อวัยวะ	ชนิดของโปรโตซัว				
	Nyctotherus sp.	Opalina spp.	Balantidium sp.	Ancistrocoma sp.	Ciliate อื่น ๆ
หลอดอาหาร	–	–	–	–	–
กระเพาะ	–	–	–	–	–
ลำไส้เล็ก	++	+++	–	+	+
	++++	++++	+++	++	+

\+ น้อย

++ ปานกลาง

+++ มาก

++++ มากที่สุด

* เนื่องจากจำนวนของโปรโตซัวชนิดต่าง ๆ มีเป็นจำนวนมากจนไม่สามารถนับได้แน่นอน จึงรายงานเป็นเครื่องหมาย +

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนกบภูเขาที่พบโปรโตซัวในชนิดต่าง ๆ

กบภูเขา	จำนวน (กบ)	Nyctotherus sp.	Opalina spp.	Balantidium sp.	Ancistrocoma sp.	Ciliate อื่น ๆ
ตัวอย่างครั้งที่ 1	2	2	2	–	–	1
ตัวอย่างครั้งที่ 2	5	2	5	3	–	2
ตัวอย่างครั้งที่ 3	4	3	4	1	–	1
ตัวอย่างครั้งที่ 4	19	6	10	3	4	3
ตัวอย่างครั้งที่ 5	20	8	12	4	–	6
รวมจำนวนกบภูเขาที่มีโปรโตซัวชนิดต่าง ๆ	50	21	33	11	4	13

ตารางที่ 10 แสดงความยาวลำตัว น้ำหนักตัว น้ำหนักอัณฑะ และขนาดอัณฑะของกบภูเขาเพศผู้

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)	น้ำหนักตัว (กรัม)	น้ำหนักอัณฑะ (กรัม)	ขนาดอัณฑะ (มิลลิกรัม)
	กลุ่มก่อนวัยเจริญพันธุ์ (immature)			
1	78.8	46	0.1	53
2	78.8	47.5	0.1	50.3
3	80	50	0.1	49
4	84.8	57.5	0.05	28
5	85	50	0.05	38
6	87.8	76	0.02	56
7	88	62.5	0.08	55
8	89	72.5	0.05	71
9	91.5	72.5	0.05	71
10	92	70	0.1	6
11	92.2	82	0.2	63
12	92.5	68	0.05	49
13	92.8	85	0.1	14
14	93	78	0.01	36
15	93	85	0.05	64
16	97.5	87	0.5	50
17	102.2	115	0.3	55
18	107	118	0.1	69
19	107.2	146	1.0	82
20	113.5	142.5	0.1	69
$\bar{X}\pm SD$	92.33±9.43	80.55±29.23	0.16±0.23	51.41±19.34

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)	น้ำหนักตัว (กรัม)	น้ำหนักอัณฑะ (กรัม)	ขนาดอัณฑะ (มิลลิกรัม)
	กลุ่มโตเต็มวัย (mature)			
21	115.2	166	0.15	85
22	120	175	0.2	39
23	121.5	194	0.2	111
24	121.8	162.5	0.2	95
25	126.8	232	1.0	82
26	131	227	0.3	5
27	133	220	0.2	19
28	133	275	0.5	36
29	139	235	0.1	98
30	161	362	4.0	106
$\bar{X}\pm SD$	130.23±13.01	224.85±59.92	0.68±1.19	67.6±38.93

หมายเหตุ ไม่สามารถนำผลจากตารางที่ 3 มาพิจารณาโดยตรง เพราะมิได้นำตัวอย่างจากการศึกษาอนุกรมวิธานมาใช้ทุกครั้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงความยาวของลำตัว น้ำหนักตัว น้ำหนักรังไข่ และจำนวนไข่ของกบภูเขาเพศเมีย

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	จำนวนไข่ (ฟอง)
	กลุ่มก่อนวัยเจริญพันธุ์ (immature)			
1	67.2	27.5	0.05	-
2	82.3	59	3	1,008
3	83.7	52.5	7	2,114
4	85.8	55	1.1	-
5	93.5	68	0.8	-
6	96.5	99	6	450
7	97.5	105	9.5	3,100
8	98	100	10.8	3,220
$\bar{X}\pm SD$	88±10.56	70.75±27.84	4.78±4.14	1978.4±1234.47
	กลุ่มโตเต็มวัย (mature)			
9	108	125	5	1,284
10	109.8	125	1.6	-
11	121	180	24	5,830
12	122	175	16.5	4,290
13	124	187	10.8	5,940
14	130.2	240	15	4,334
$\bar{X}\pm SD$	119.17±8.59	172±43.22	12.15±8.15	4335.6±1878.94

ตารางที่ 12 การชักนำให้เกิดการตกไข่โดยฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	เยื่อยาว (มม.)	กบนา (Rana tigerina) ความยาวลำตัว (มม.)	กบนา (Rana tigerina) น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	จำนวนไข่ (ฟอง)	การตกไข่
	กลุ่มควบคุม							
1	117	174	1.5	-	-	5.0	2,330	no
2	117	153	1.5	-	-	6.0	2,500	no
3	112.5	165	1.5	-	-	2.5	2,700	no
4	116.2	157.5	1.6	-	-	1.6	2,091	no
5	110.4	150	1.9	-	-	3.8	2,384	no
	กลุ่มทดลอง							
6	119.5	190	1.8	117	172.5	5.5	2,750	no
				119.8	192.5			
				119.5	164			
				127.5	224			
				123.2	245			
7	118	187	1.8	120.5	158	2.6	2,450	no
				126.8	185			
				124.2	207			
				108	145			
				110.5	158			
8	102.2	120	1.3	105	130	3.6	3,400	no
				119	160			
				117.2	157			
				105	140			
				125.1	180			
				126.3	185			
9	118	187	1.8	126	187	8.8	2,587	no
				114.2	155			
				118	165			
				123.5	170			

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มิลลิ-เมตร)	น้ำหนัก (กรัม)	เขี้ยวยาว (มิลลิ-เมตร)	กบนา (Rana tigerina) ความยาวลำตัว (มม.)	กบนา (Rana tigerina) น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	จำนวนไข่ (ฟอง)	การตกไข่
				120	190			
10	113.5	180	1.8	119.6	195	5.5	3,120	no
				126	220			
				118.5	160			
				117	173			
				101.3	120			
				115.1	135			
11	131.5	225	1.5	108.5	155	4.2	2,099	no
				91.4	160			
				109	200			
				114.6	115			
				110.0	165			
				102	125			
				101	174			
				99.2	155			
12	124.3	188	2.0	109	223	9	4,095	no
				115.1	257			
				112	165			
				108	190			
				107.2	180			
				104.6	200			
				114.6	160			
13	110	140	2.5	107.6	220	7	3,836	no
				112	205			
				114.4	255			
				113	125			

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)	เชี้ยวยาว (มิลลิเมตร)	กบนา (Rana tigerina) ความยาวลำตัว (มม.)	กบนา (Rana tigerina) น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	จำนวนไข่ (ฟอง)	การตกไข่
				120.5	195			
				118	160			
				113	200			
14	110.9	145	2.5	116	175	6	3,862	no
				126	180			
				108.2	210			
				115.1	225			
				107	150			
				103	175			
				115.6	210			
15	112.5	165	2.2	118	265	2.5	2,758	no
				112	230			
				94.3	160			
				117	215			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบน้ำหนักรังไข่และจำนวนไข่ของกบภูเขาเพศเมียกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

น้ำหนักรังไข่(รวม) (กรัม)			จำนวนไข่ (รวม) (ฟอง)		
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
	ฉีด 5 ต่อม	ฉีด 7 ต่อม		ฉีด 5 ต่อม	ฉีด 7 ต่อม
5.0	5.5	4.2	2,330	2,750	2,099
6.0	2.6	4.2	2,550	2,450	4,095
2.5	3.6	2.0	2,700	3,400	3,836
1.6	8.8	2.5	2,091	2,587	3,862
3.8	5.5	2.5	2,384	3,120	2,758
$\bar{X} \pm$ SD. 3.78±1.79	5.2±2.37	3.08±1.04	2,401 ± 223.96	2,861 ± 391.77	3,330 ± 861.22

Analysis of Variance

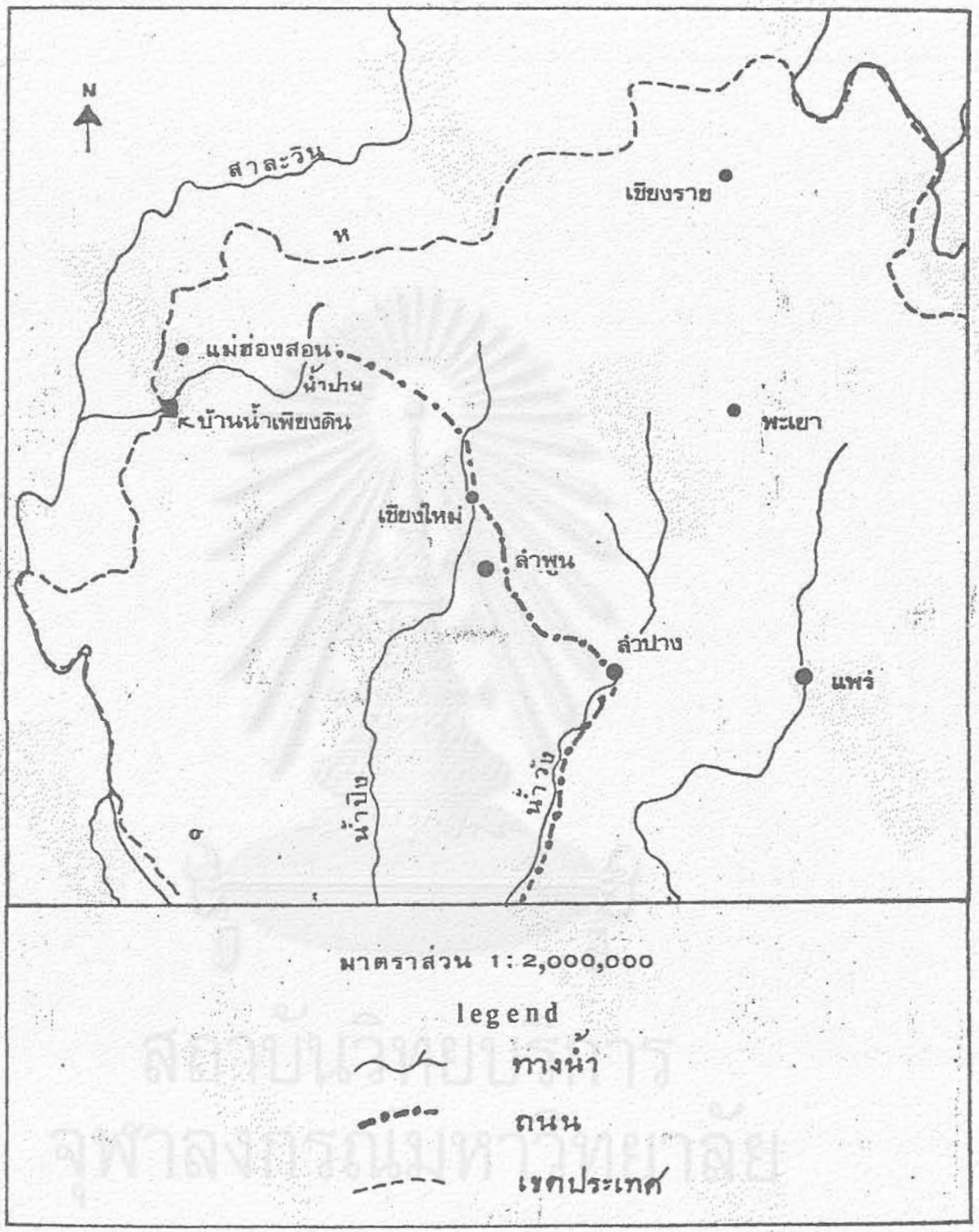
จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรังไข่และจำนวนไข่ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งกลุ่มฉีดต่อมใต้สมอง 5 ต่อม และฉีด 7 ต่อม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p > 0.05$

ตารางที่ 14 ผลของ HCG ในกบภูเขาเพศผู้

ตัวที่	ความยาวลำตัว (มิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)	เชี้ยวยาว (มิลลิเมตร)	น้ำหนักอัณฑะ (กรัม)
	กลุ่มควบคุม			
1	118.7	160	3.0	0.3
2	116	170	4.2	0.5
3	130	180	4.5	0.3
4	147	280	4.3	0.3
5	147	283	4.3	0.5
	131.74± 14.89	214.6±61.49	4.06±0.61	0.38±0.11
	กลุ่มทดลอง			
6	139.6	220	4.3	0.3
7	130	230	3.5	0.3
8	142	265	4.1	0.3
9	130	290	3.5	0.3
10	147	335	4.5	1.0
$\bar{X}$ ±SD.	137.72± 7.54	2.68 ± 46.72	3.98±0.46	0.44±0.31

T-test

จากการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของอัณฑะของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p > 0.05$

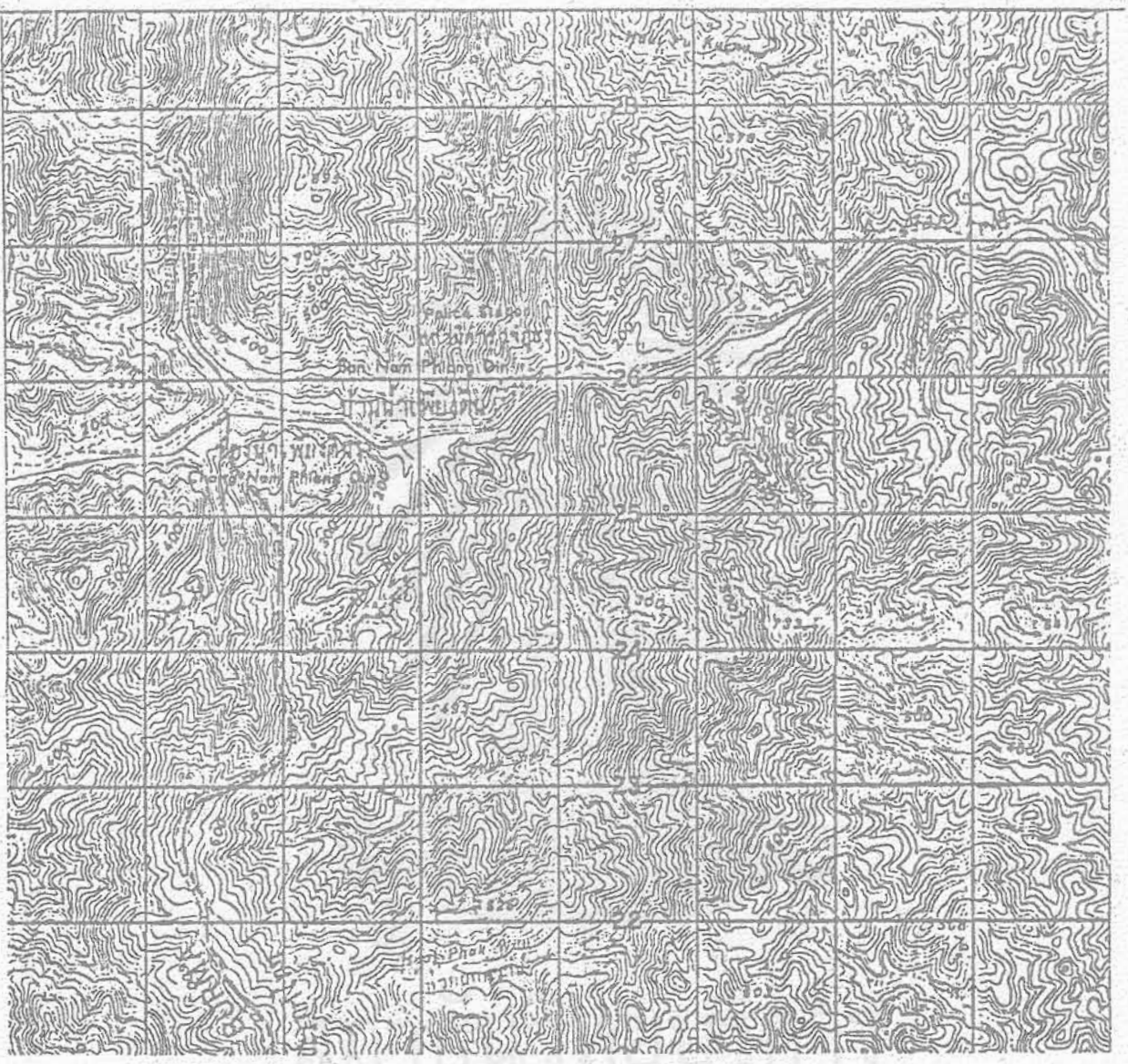


รูปที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ทำการสำรวจที่อยู่อาศัยของกบภูเขา

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2 แผนที่ภูมิประเทศ

บ้านน้ำเพียงดิน



มาตราส่วน 1: 50.000

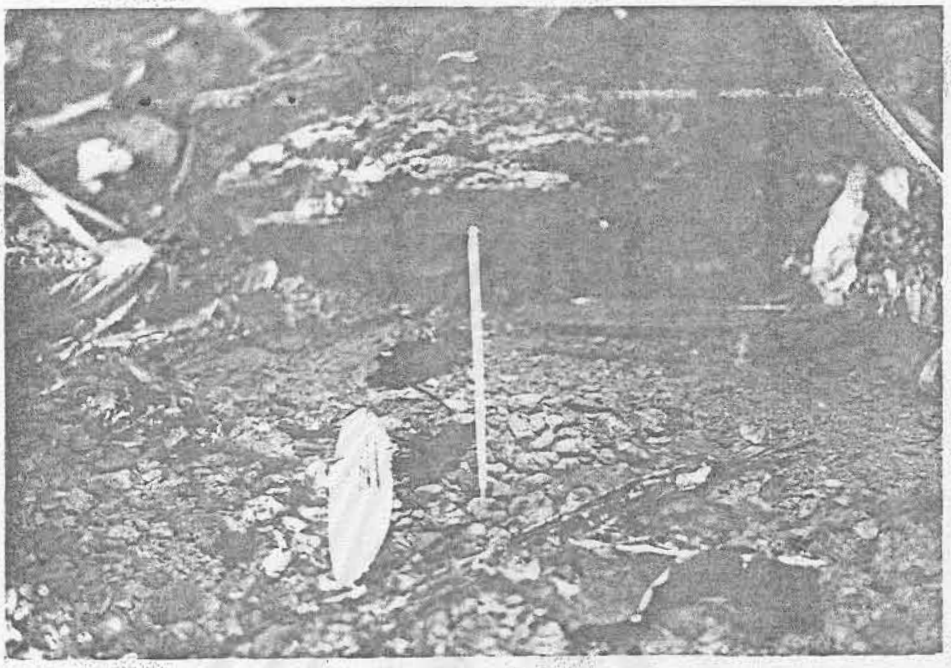
series L 7017 sheet 4547 II

legend

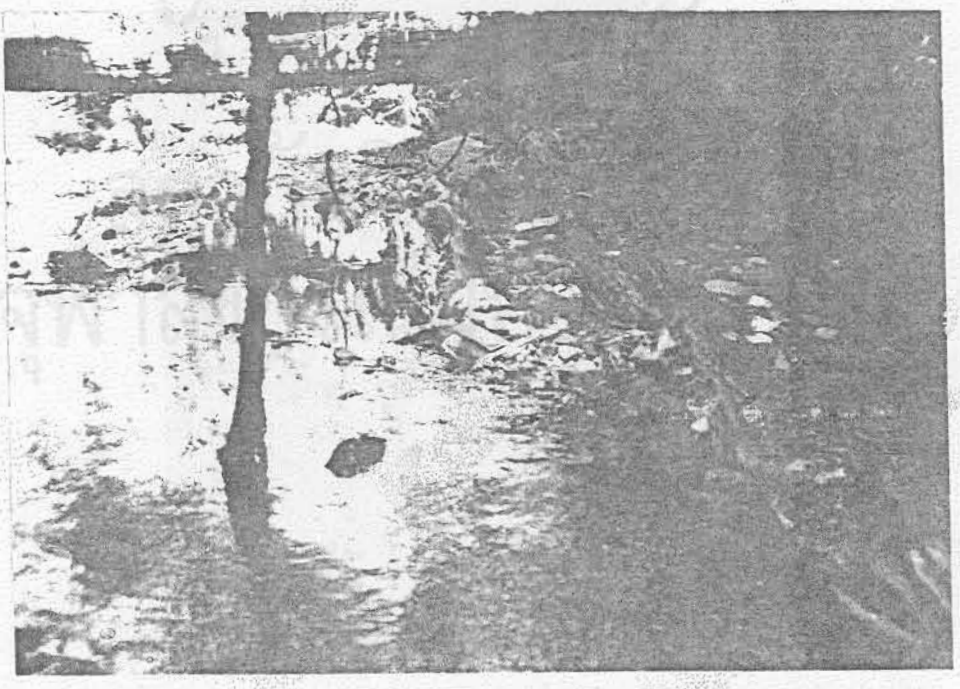
200 เส้นขั้นความสูง

ทางน้ำ

อาณาเขตประเทศ

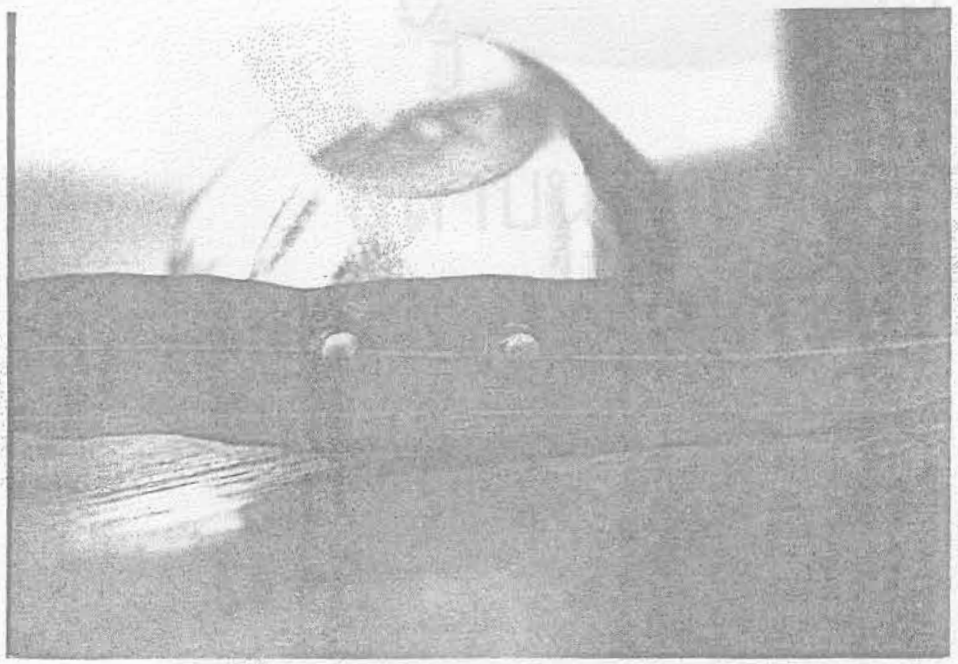


รูปที่ 3 การสำรวจสภาพและสภาวะบริเวณหลุมวางไข่



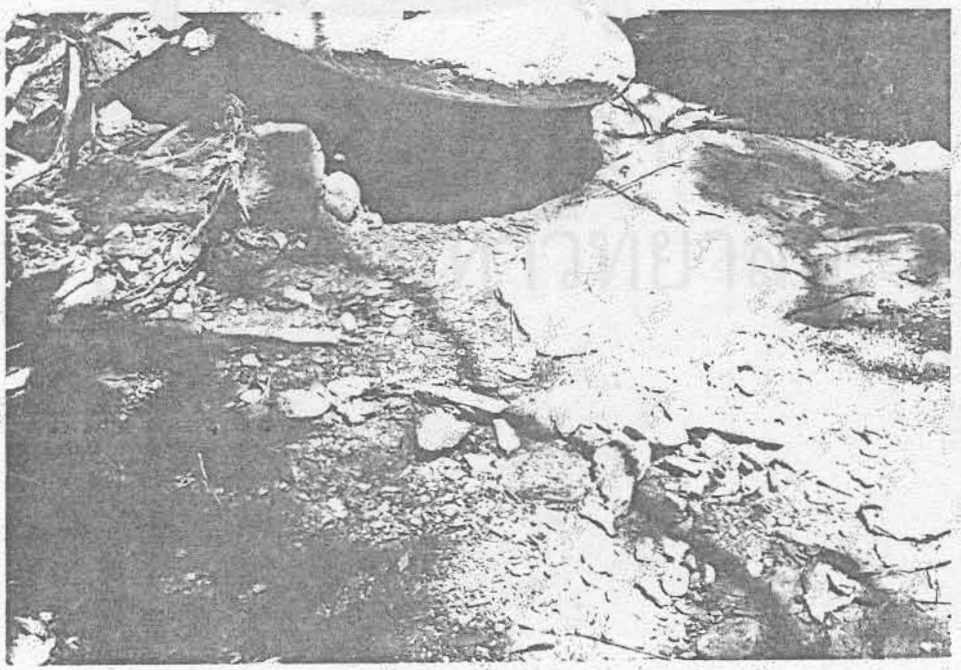
รูปที่ 4 ลักษณะสภาพร่องน้ำและความชื้นในบริเวณลำห้วย

รูปที่ 5 ลักษณะและบริเวณโพรงหินที่กบภูเขาอาศัยอยู่

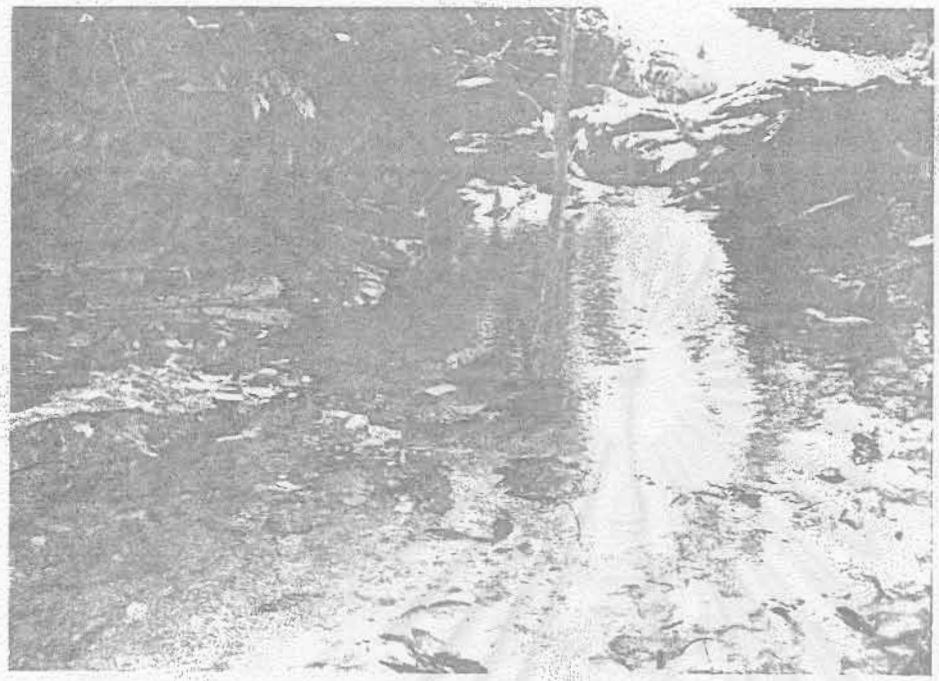


รูปที่ 6 ไข่กบที่พบจากหลุมวางไข่ระยะ 24-48 ชม.

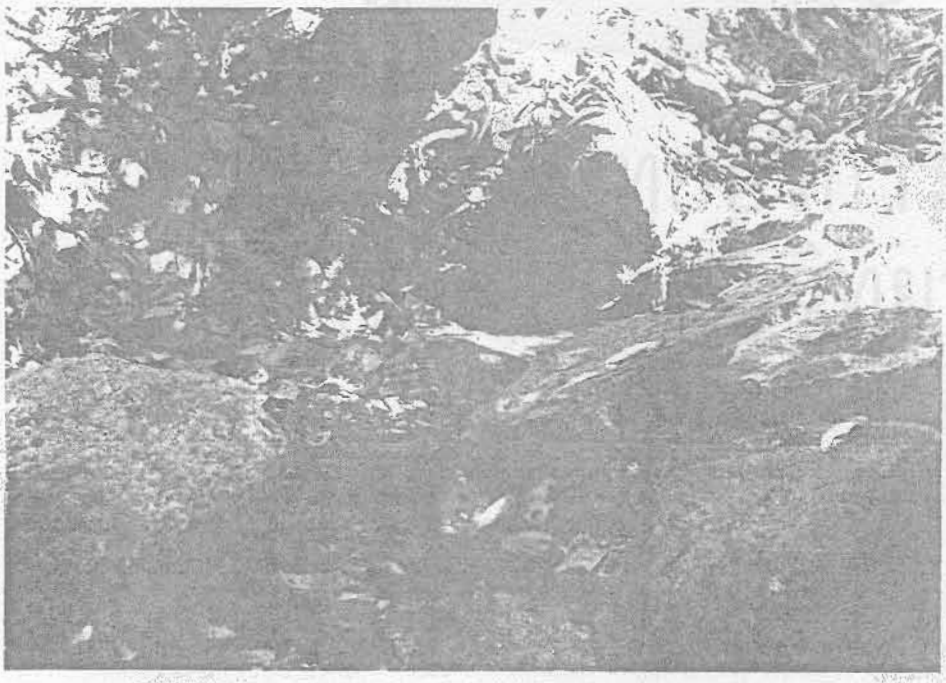
รูปที่ 7 ลักษณะลูกอ๊อดที่พบในหลุมวางไข่



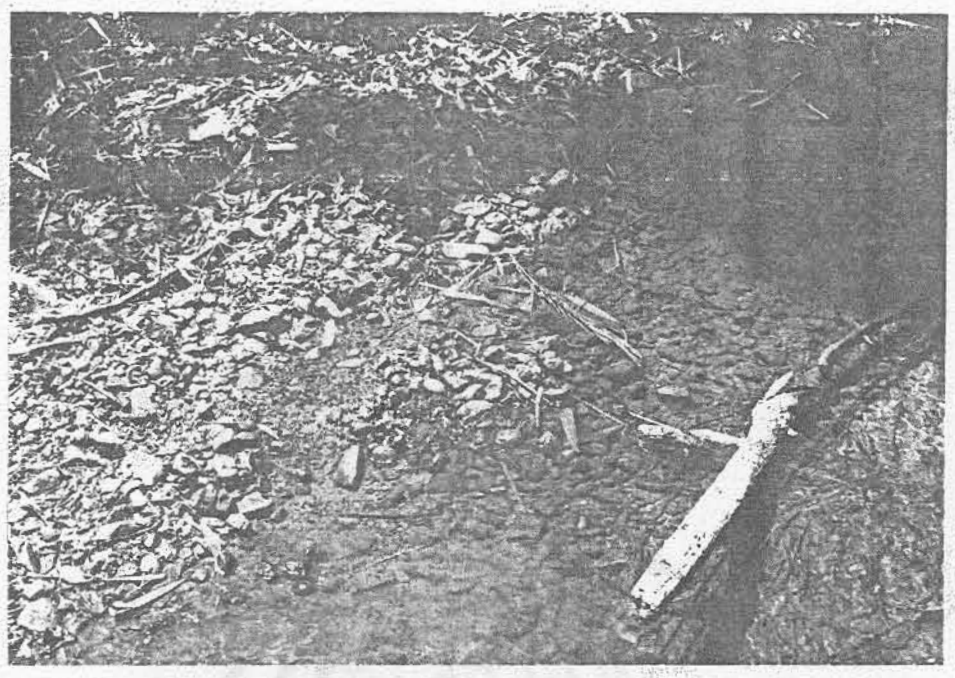
รูปที่ 8 ตำแหน่งของหลุมวางไข่ภายในบริเวณร่องน้ำ



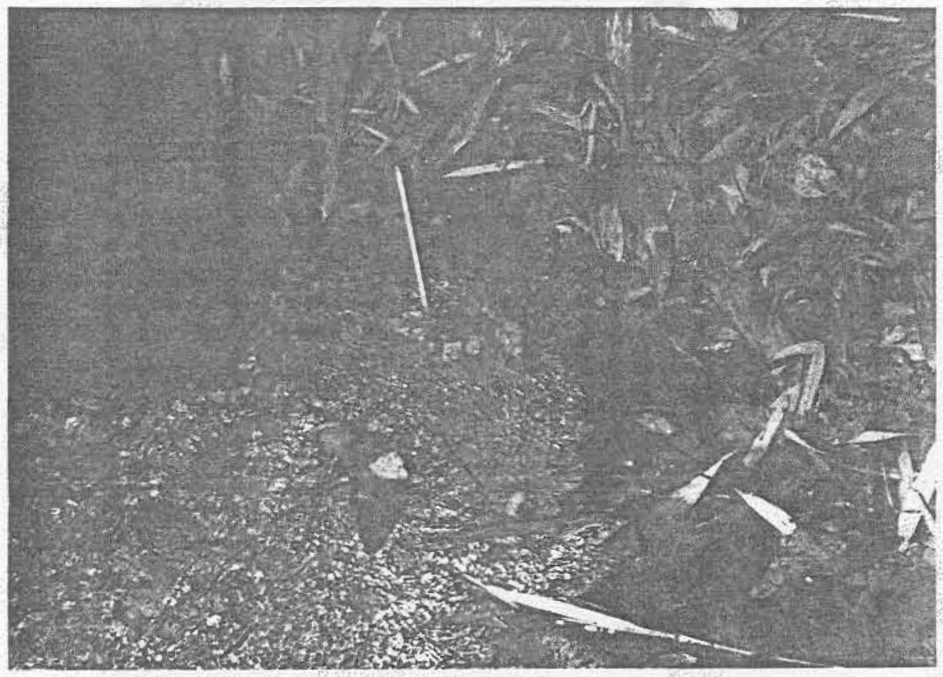
รูปที่ 9 สภาพร่องน้ำแบบต่าง ๆ



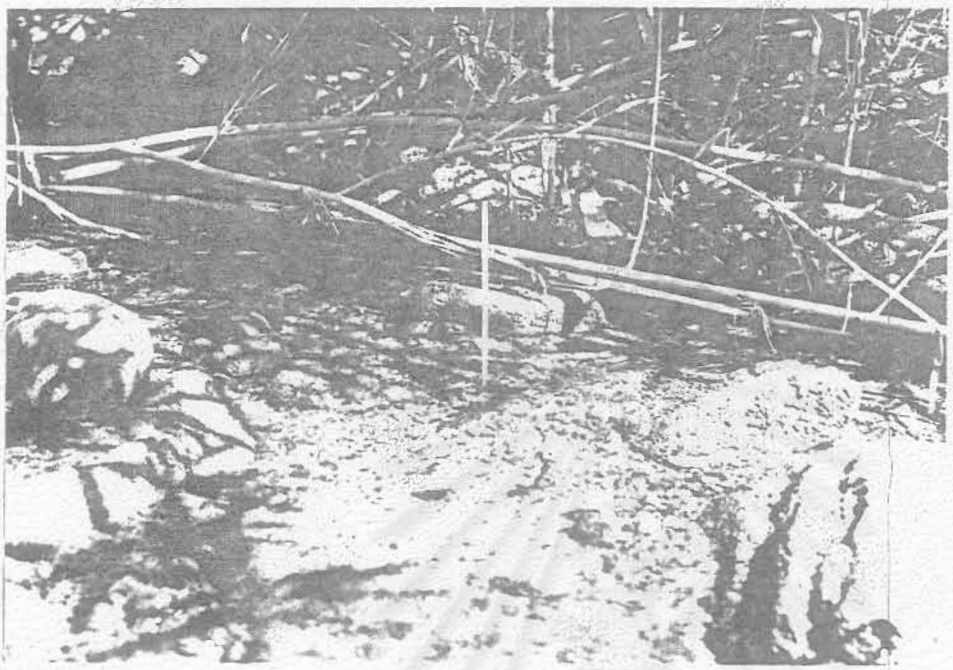
รูปที่ 10 ลักษณะความลาดชันของร่องน้ำ



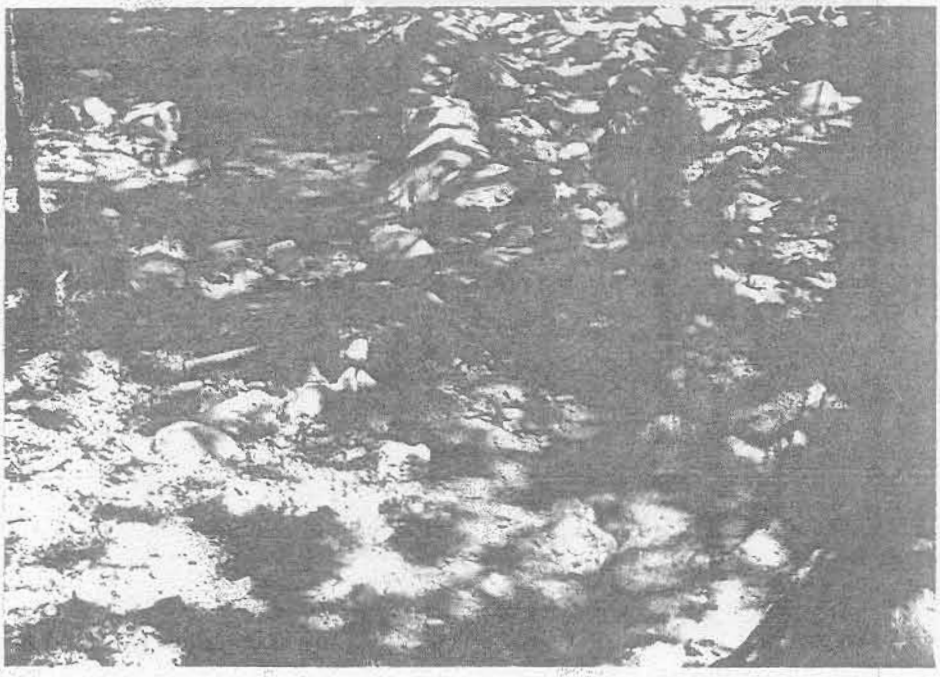
รูปที่ 11 หลุมไข่ที่พบตามบริเวณริมร่องน้ำที่มีการลดความเร็ว



รูปที่ 12 หลุมวางไข่ที่พบบริเวณกลางน้ำ

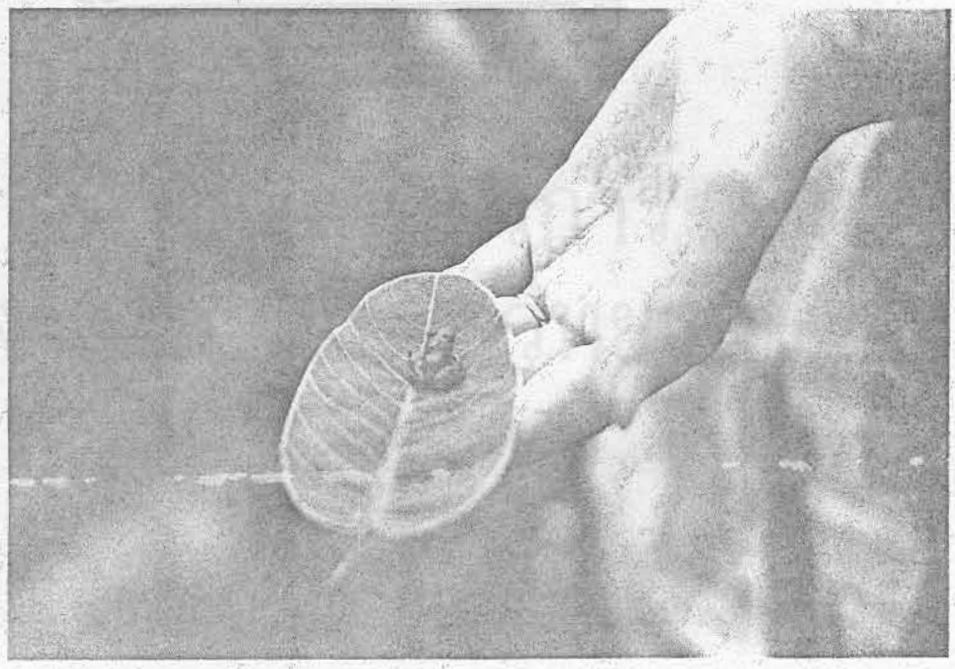


รูปที่ 13 หลุมวางไข่บริเวณที่มีการกีดขวางเพื่อลดความเร็วของน้ำ

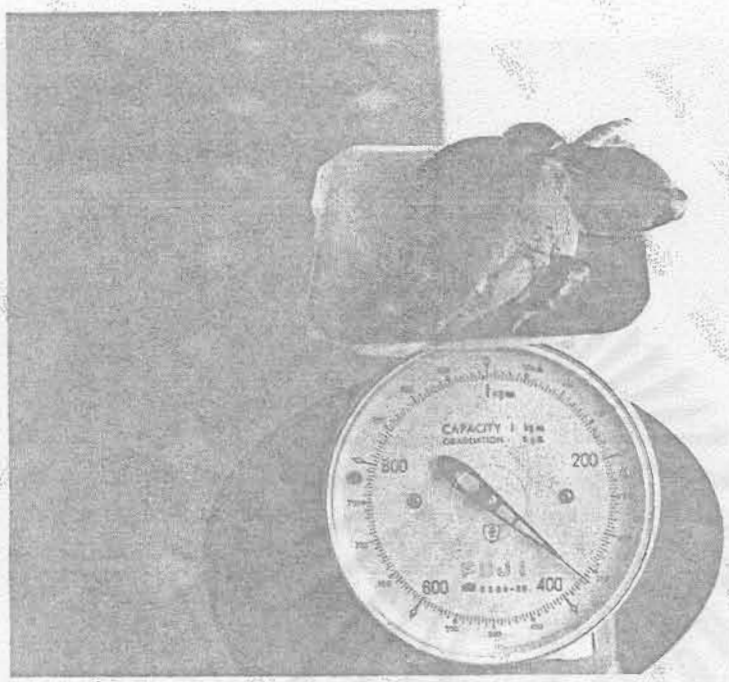


รูปที่ 14 สภาพความร่มครึ้มของบริเวณหลุมไข่เวลาประมาณ 13.00 น.

รูปที่ 15 ลักษณะบริเวณที่อยู่อาศัยของกบเล็ก

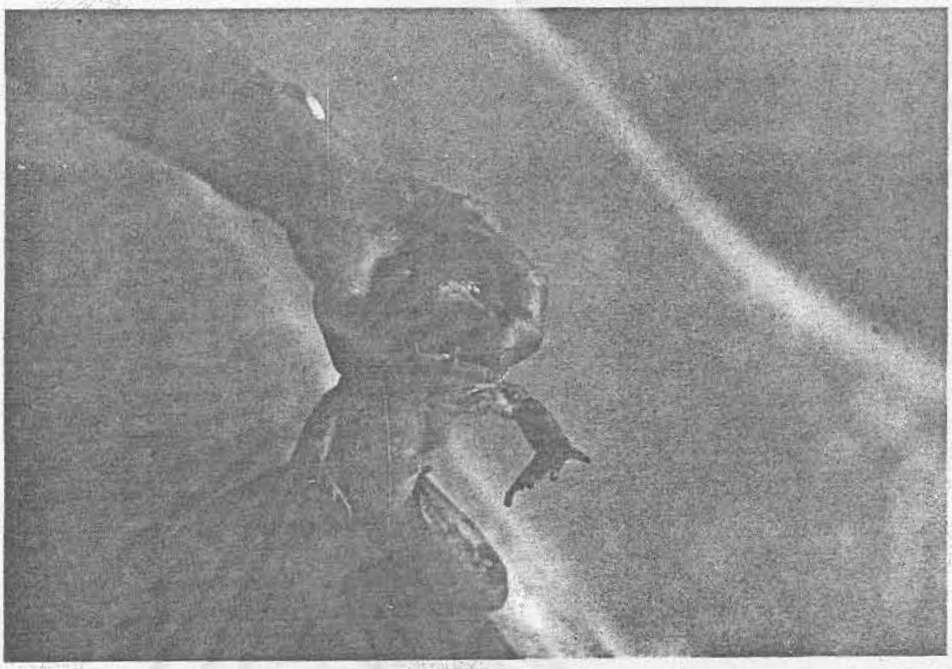


รูปที่ 16 กบเล็กที่พบในธรรมชาติ

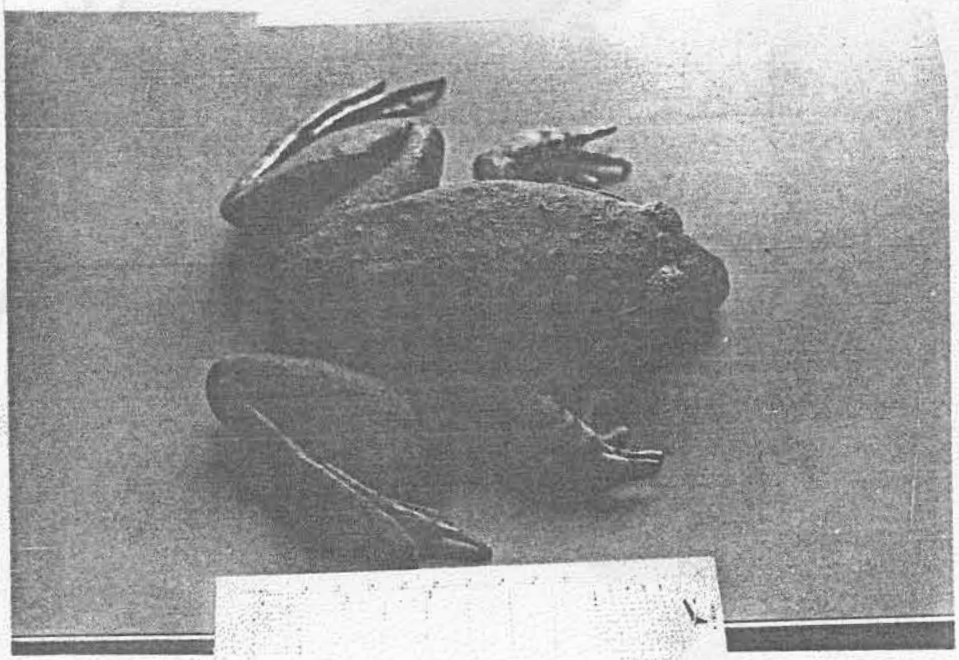


รูปที่ 17 กบใหญ่ที่มีขนาดโตเต็มวัย (mature)

รูปที่ 18 ลักษณะขาหน้า ขาหลัง และด้านท้อง



รูปที่ 19 ลักษณะและขนาดของเขี้ยวในกบภูเขาตัวผู้

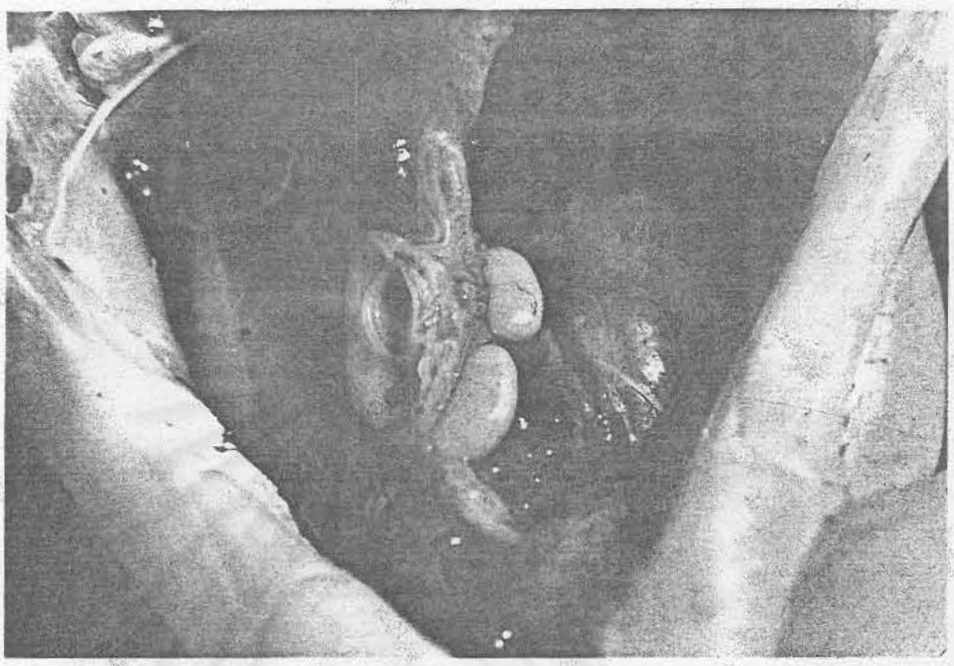


รูปที่ 20 ลักษณะผิวหนังของกบที่ยังไม่โตเต็มวัย

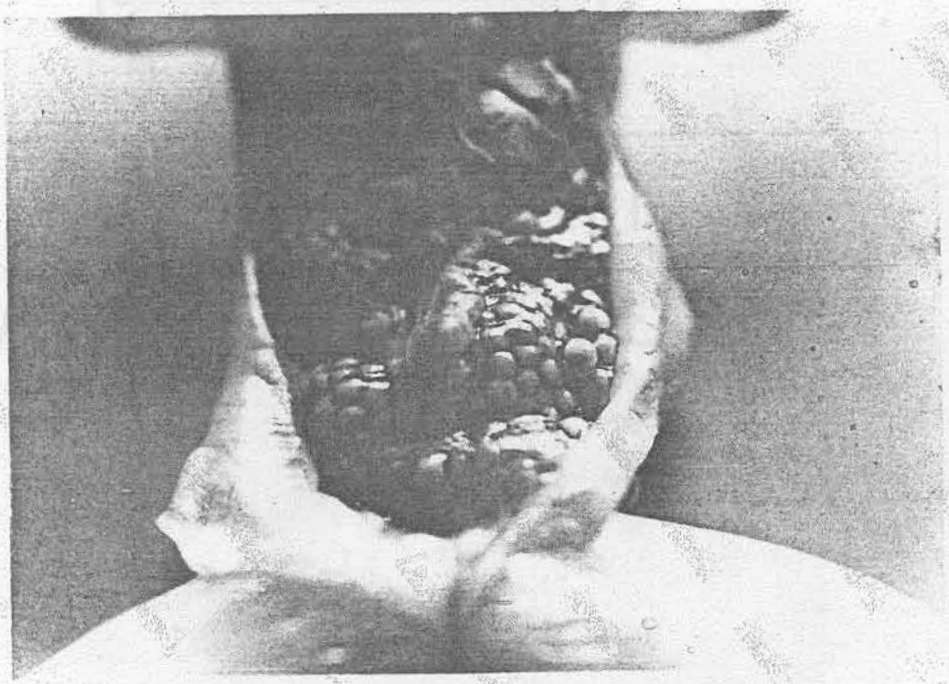
รูปที่ 21 ลักษณะสีของผิวหนังกบที่โตเต็มที่

รูปที่ 22 ลักษณะแถบสีขากรรไกร บน ล่าง ขาหน้า และขาหลัง

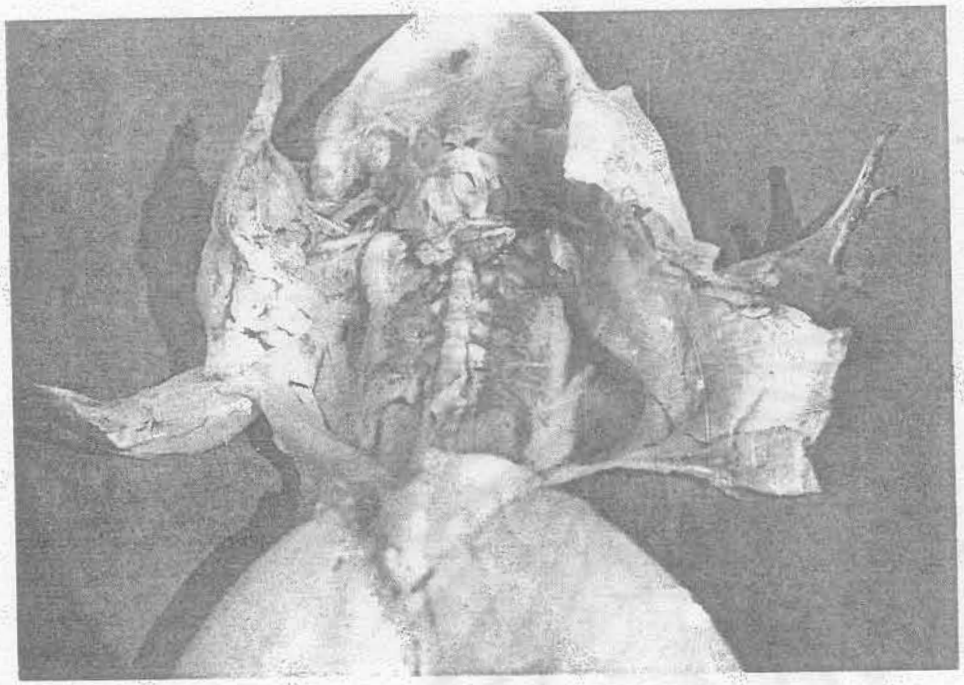
รูปที่ 23 ลักษณะหางเดินอาหาร และอวัยวะภายใน



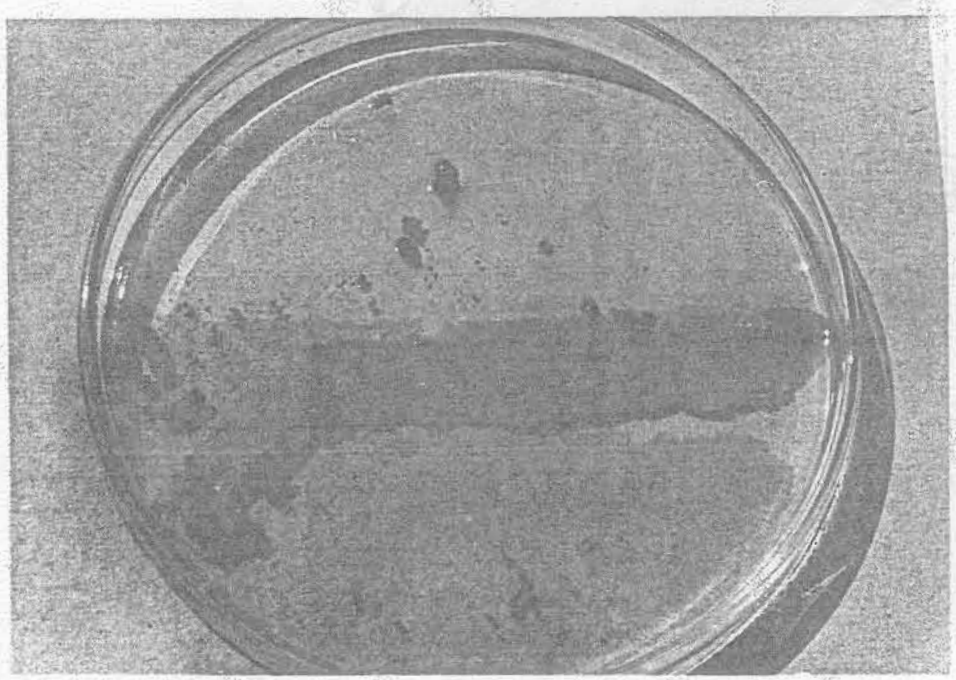
รูปที่ 24 ลักษณะอัณฑะ (testis)



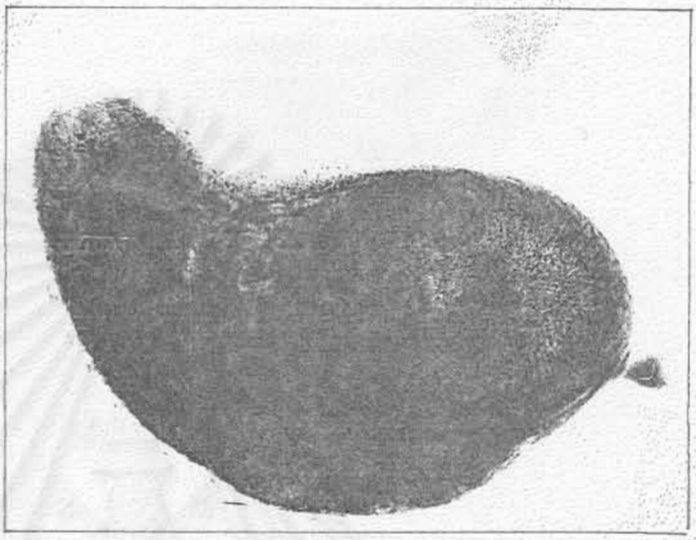
รูปที่ 25 ลักษณะรังไข่ (Ovary)



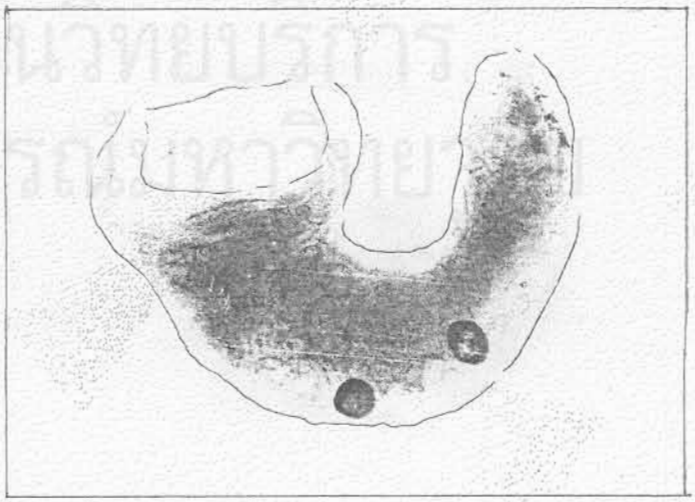
รูปที่ 26 ภายในช่องท้องที่พบปาราสิต



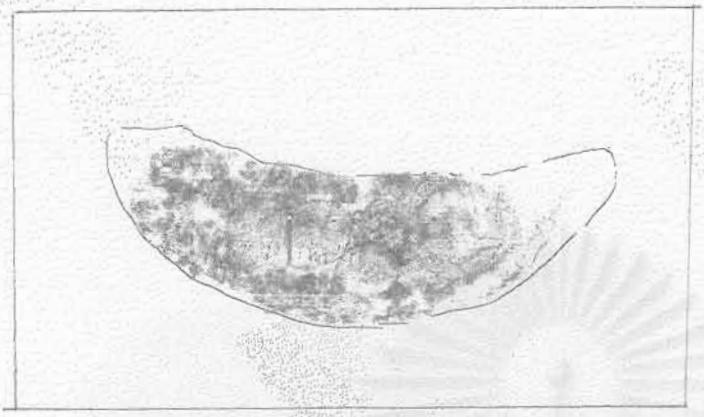
รูปที่ 27 อวัยวะภายในที่ศึกษาปาราสิต



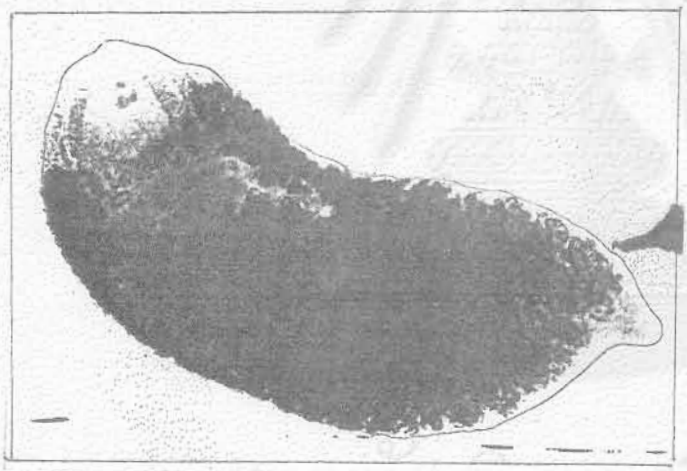
รูปที่ 28 Diplodiscus sp.



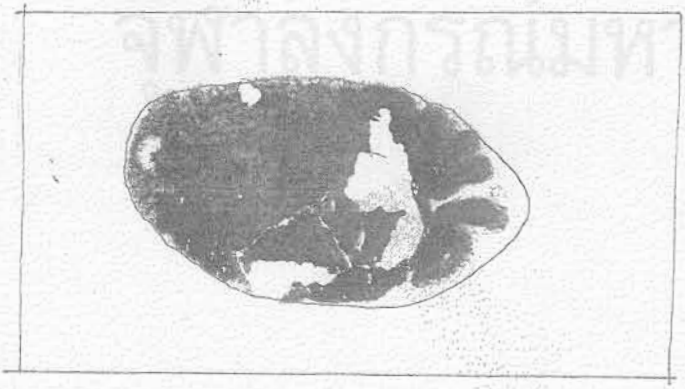
รูปที่ 29 Opithodiscus sp.



รูปที่ 30 Crepidostomum sp.



รูปที่ 31 Candidotrema sp.



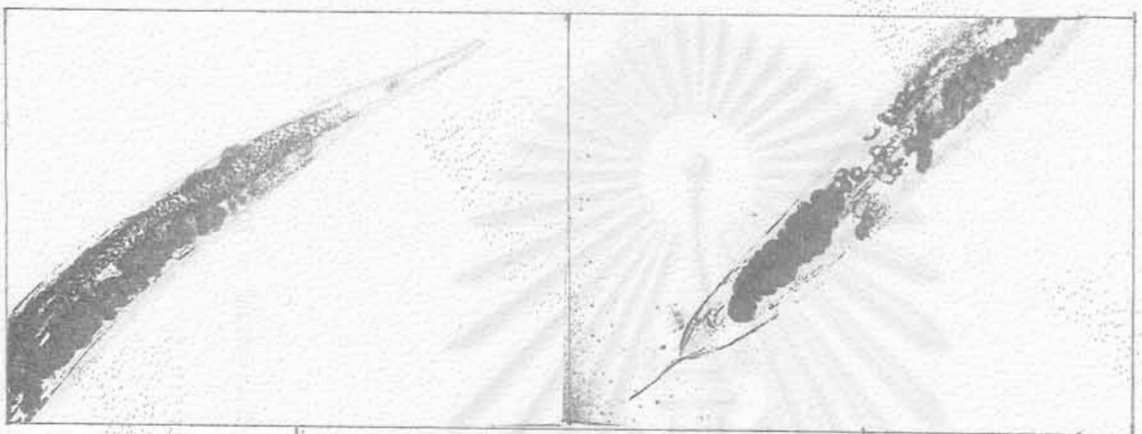
รูปที่ 32 Pleurogenoides sp.

รูปที่ 33 Cosmoserca sp.

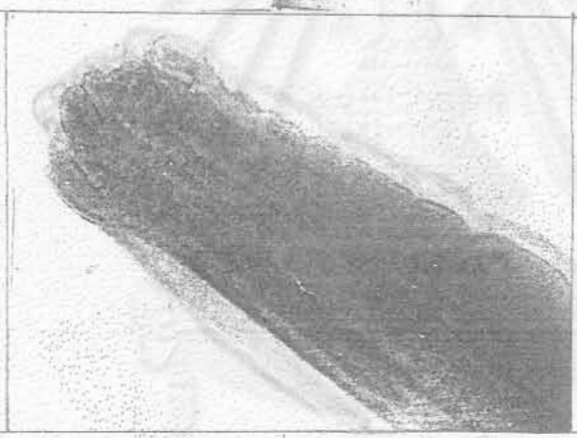
ก. ส่วนหัวของเพศเมีย × 70 ข. ส่วนหางของเพศเมีย × 70

ค. เพศผู้

ก. ♀ ข. ♀



ค. ♀



ง. ♂ จ. ♂

รูปที่ 34 Zanclophora sp.

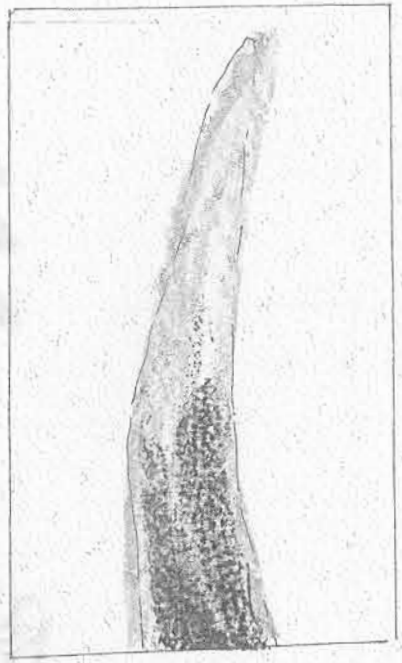
ก. ส่วนหัวของเพศเมีย × 70 ข. ส่วนหางของเพศเมีย × 70

ค. ส่วนหัวของเพศเมียขยายใหญ่ × 280

ง. ส่วนหัวของเพศผู้ × 70 จ. ส่วนหางของเพศผู้ × 70

ก.

ค.



ข.

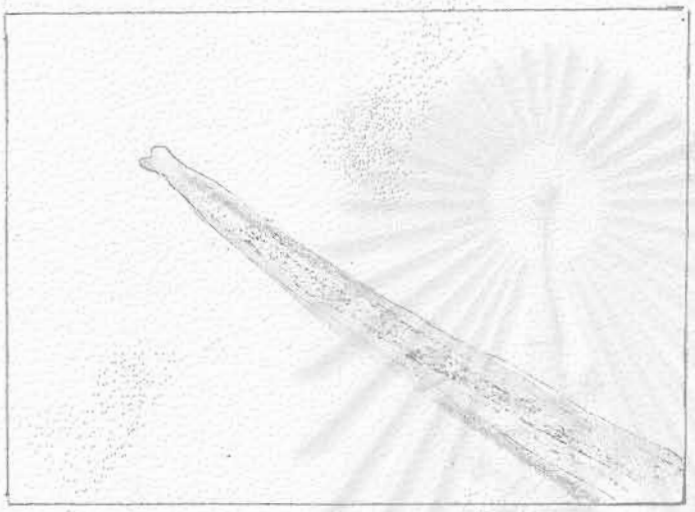
รูปที่ 35 *Onchoterenolla sp.*

ก. ส่วนหัวของเพศเมีย × 70

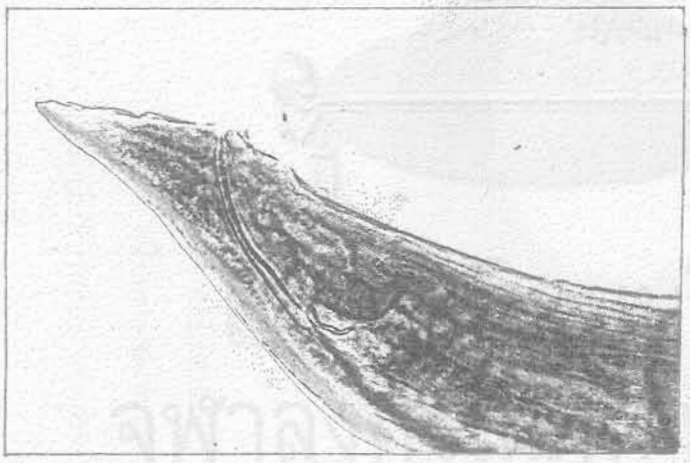
ข. ส่วนหางของเพศเมีย × 70

ค. มดลูกขยายภายในมีไข่อยู่เต็ม × 70

ง. ♂



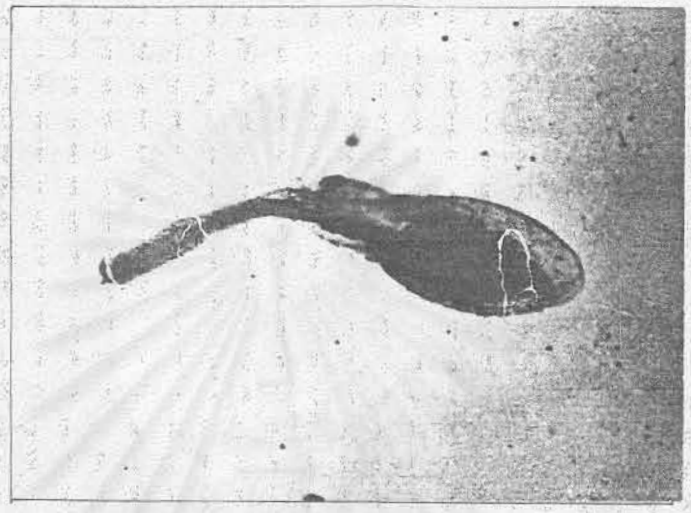
ค. ♂



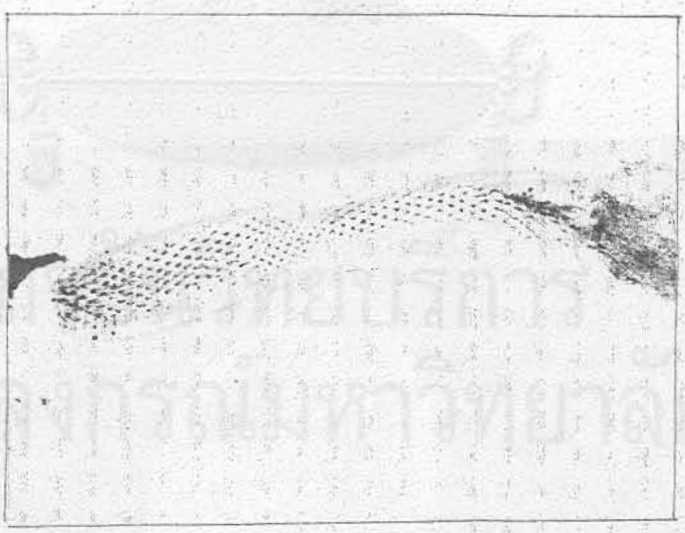
รูปที่ 35 (ต่อ) Onchoterenella sp. เพศผู้

ง. ส่วนหัวของเพศผู้ × 70

จ. ส่วนหางของเพศผู้ × 280



ก.

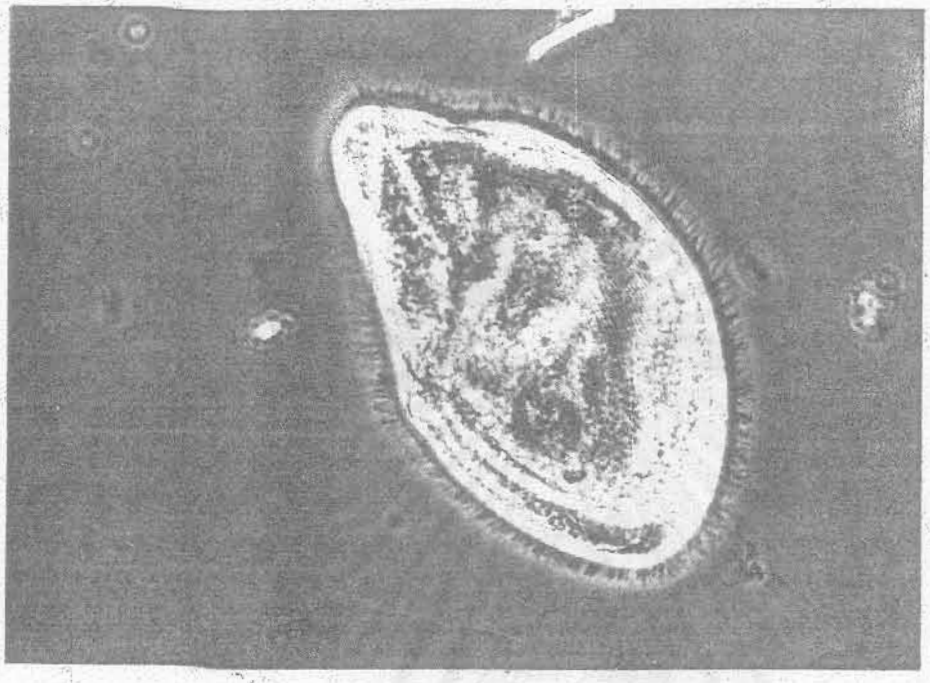


ข.

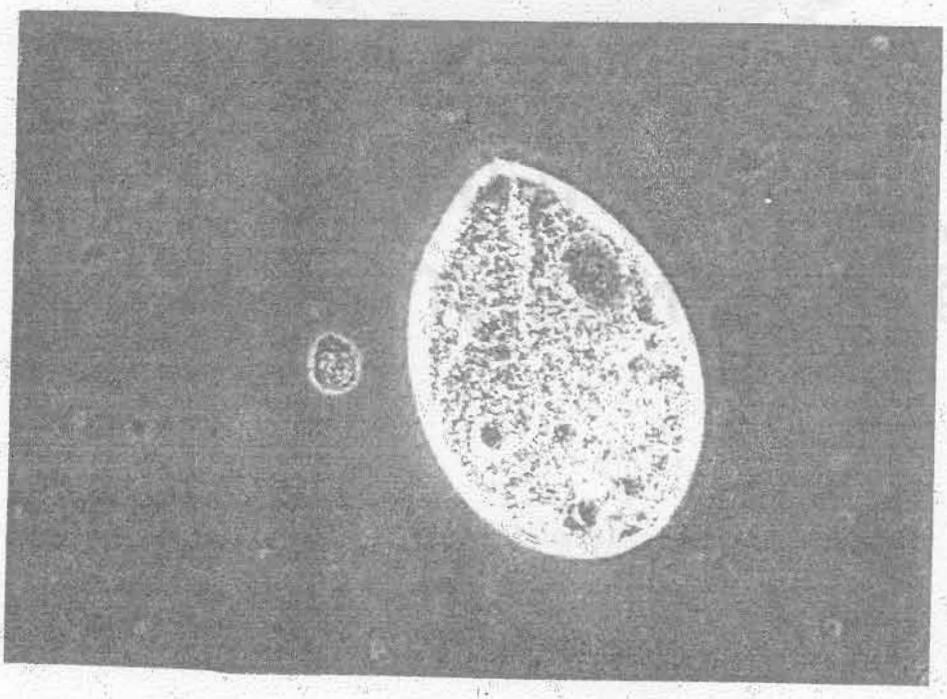
รูปที่ 36 Acanthocephalans (unknown sp.)

ก. ทั้งตัว

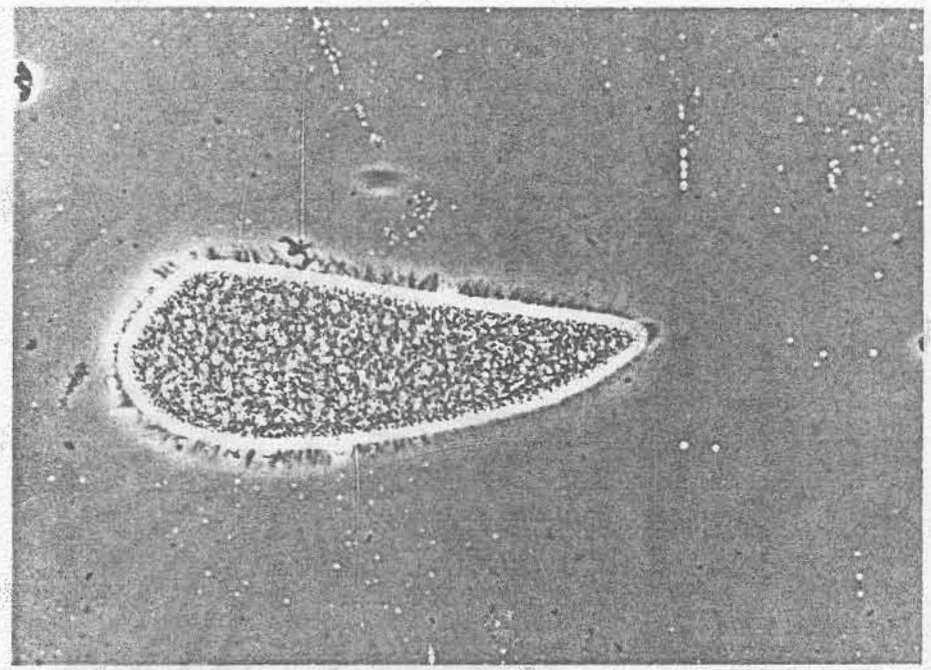
ข. ส่วนงวงขยาย × 140



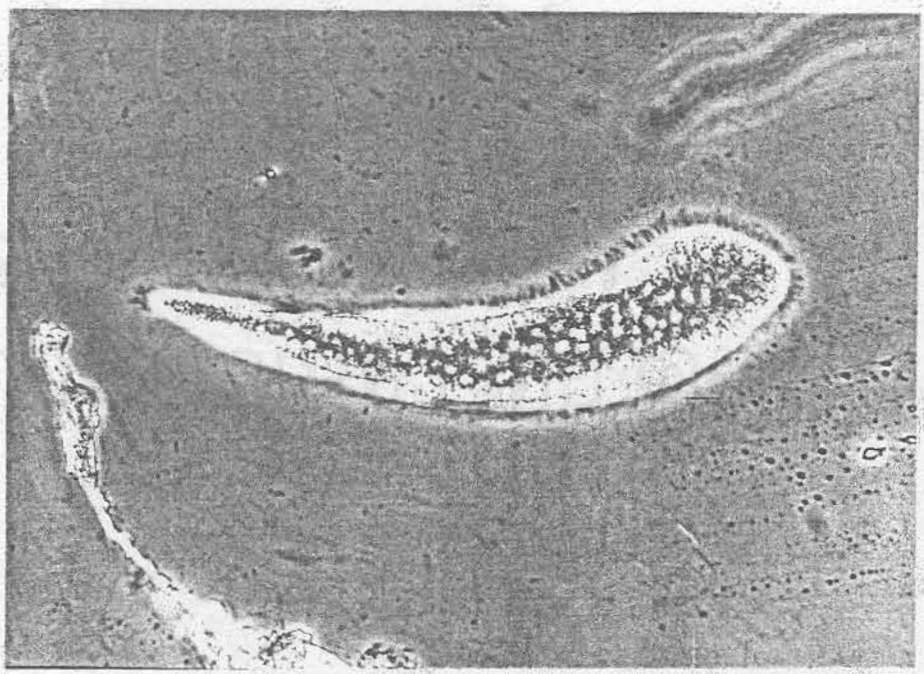
รูปที่ 37 Nyctotherus cordiformis (x 200)



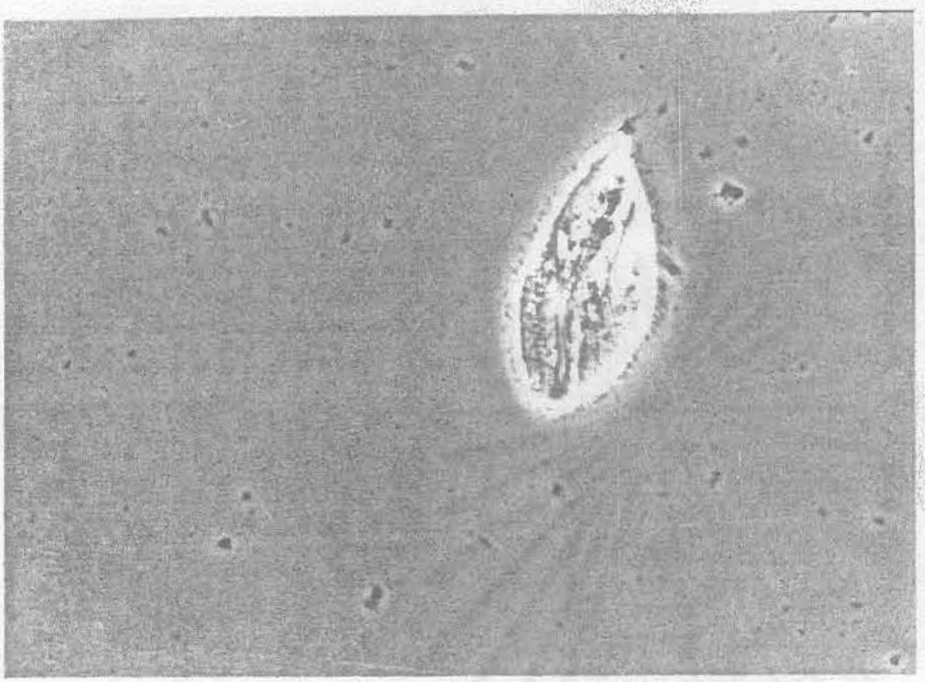
รูปที่ 38 Balantidium duodeni (x 200)



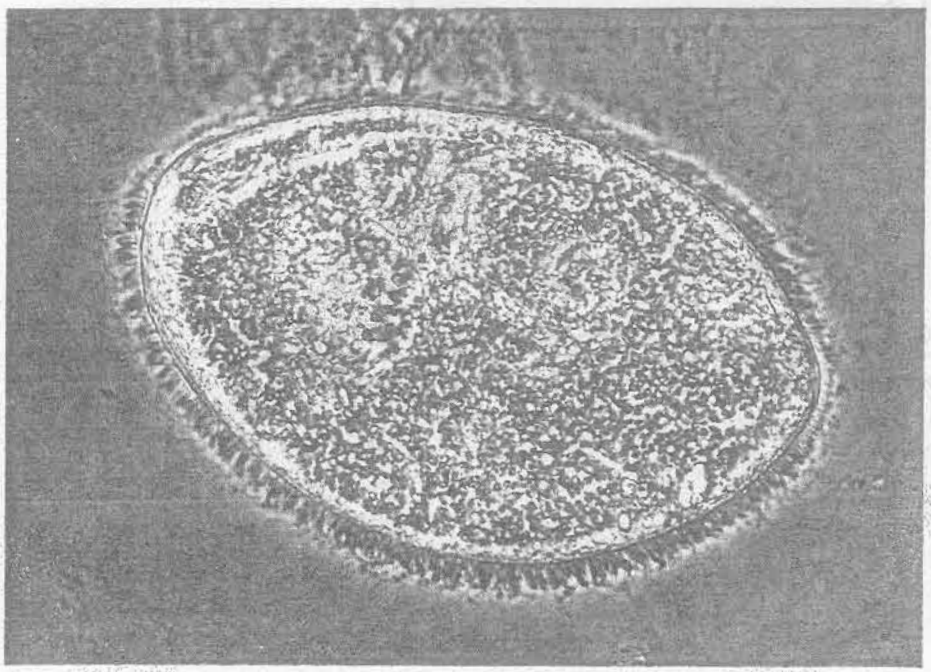
รูปที่ 39 Opalina hylaxema (x 200)



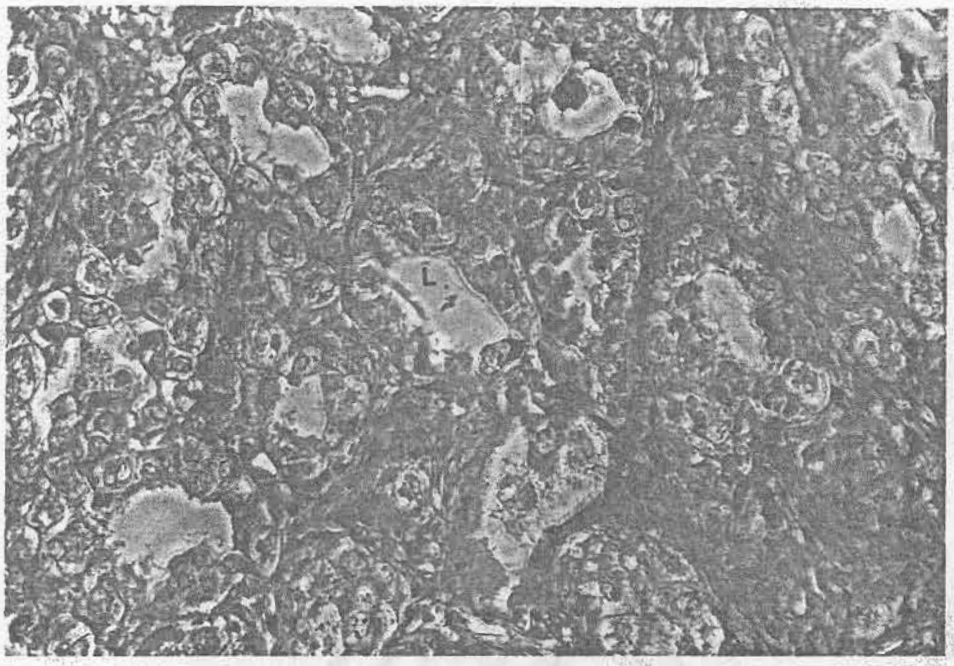
รูปที่ 40 Opalina obtrigonoidae (x 200)



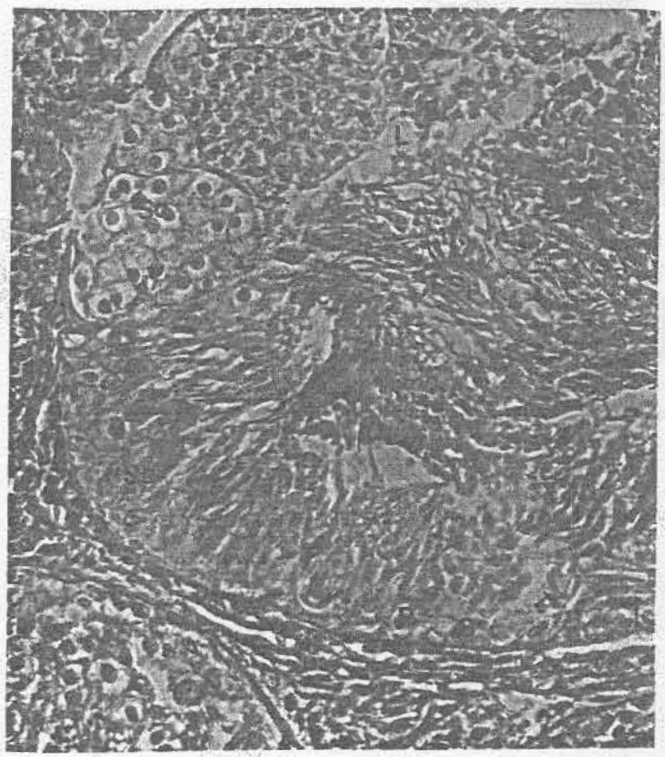
รูปที่ 41 Ancistrocoma sp. (x200)



รูปที่ 42 Tetrahynema spp. (x 200)



รูปที่ 43 ภาคตัดขวาง immature testis ของ young male frog
กำลังขยาย 10 × 40



i = Interstial tissue

L = Lumen

P = Primary spermatocytes

S = Spermatogonia

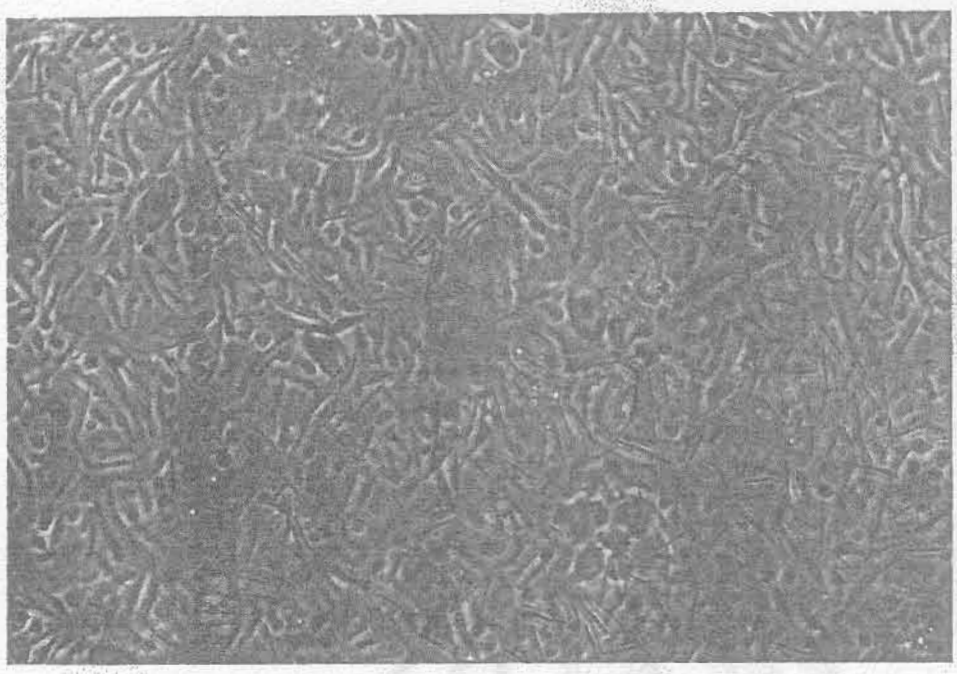
Sc = Secondary spermatocyte

Se = Sertoli cell

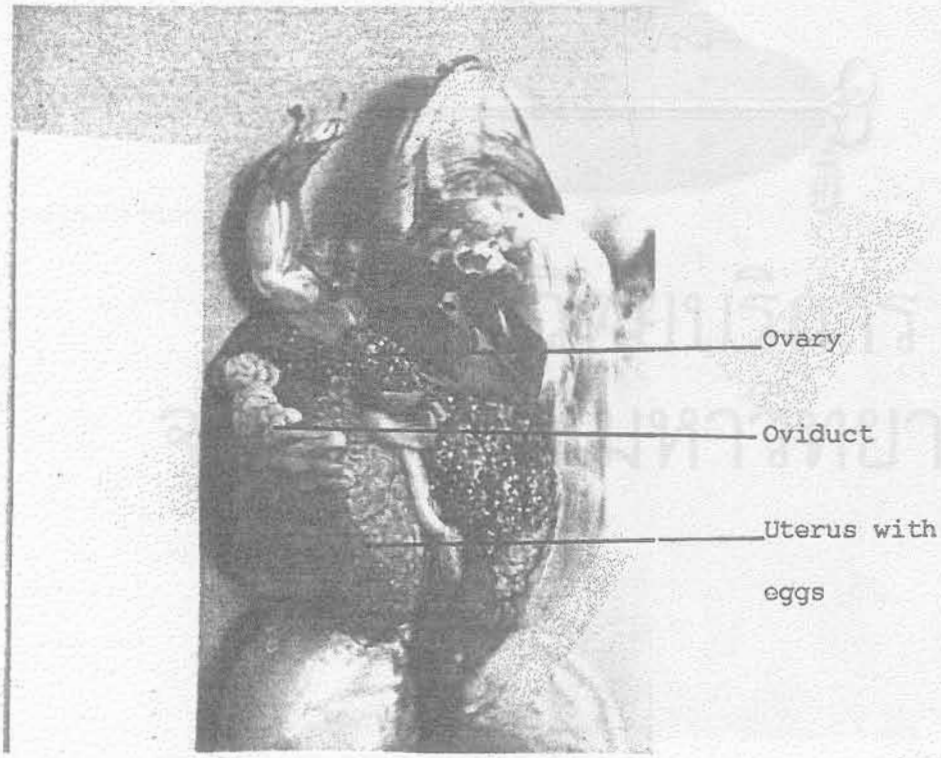
Sp = Spermatozoa

St = Spermatid

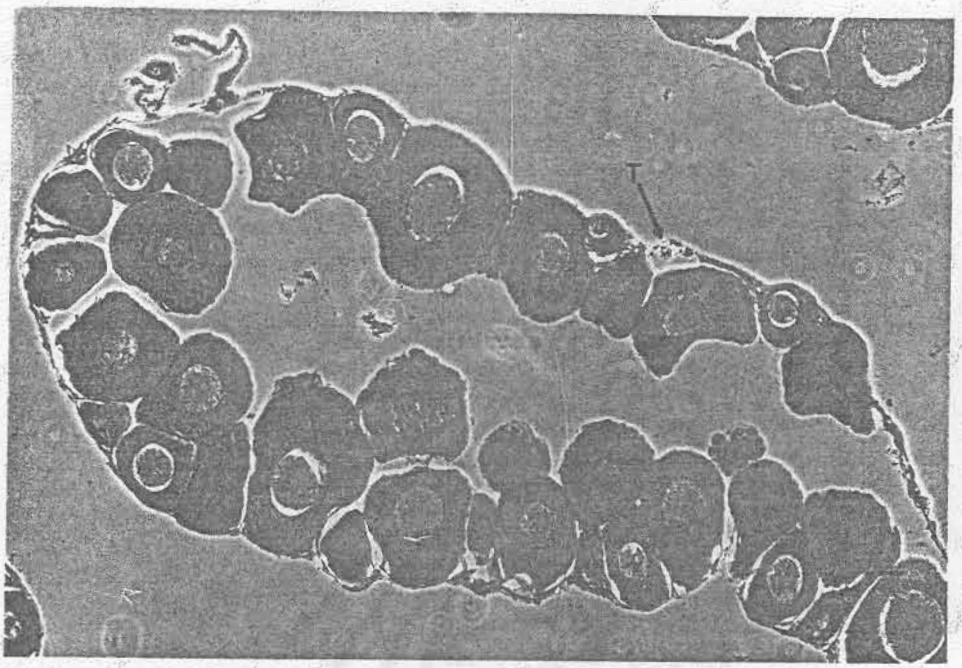
รูปที่ 44 ภาคตัดขวาง mature testis ของ adult male frog
กำลังขยาย 10 × 40



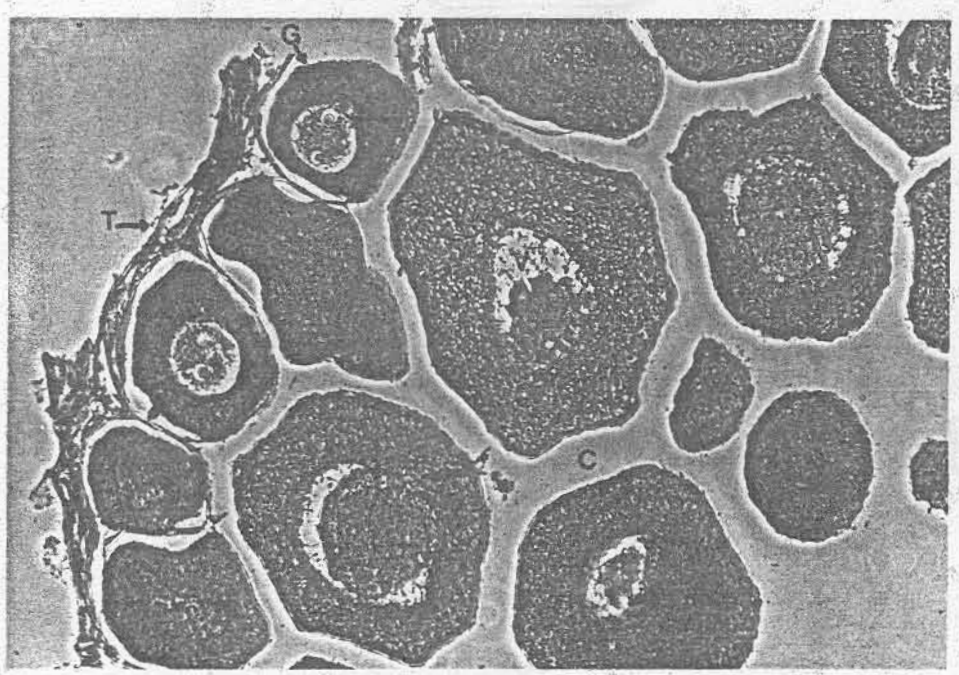
รูปที่ 45. ตัวอสุจิ (Spermatozoa) ของกบภูเขา



รูปที่ 46 ระบบสืบพันธุ์ของเพศเมีย



รูปที่ 47 immature ovary กำลังขยาย 10 × 10

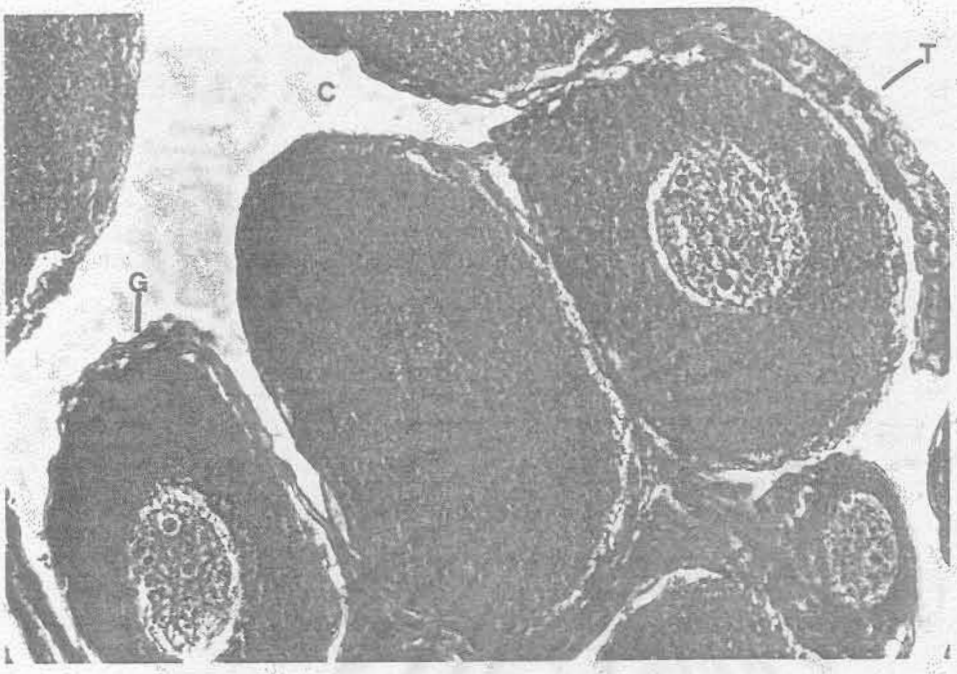


รูปที่ 48 Growing Ovary กำลังขยาย 10 × 20

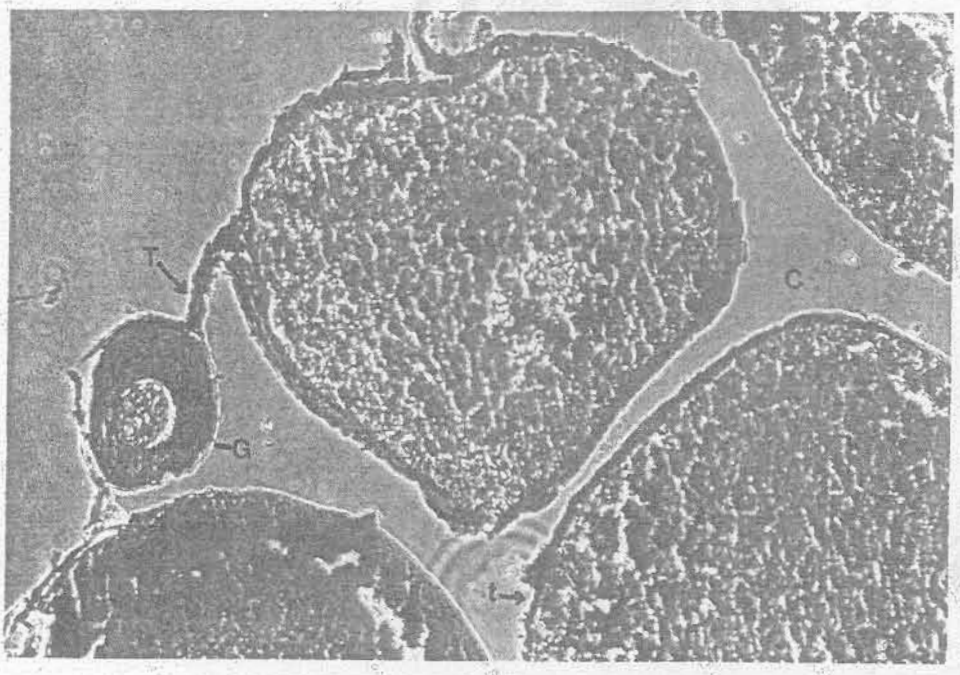
C = Ovarian cavity, G = Growing Oocyte

P = Primary Oocyte, T = Theca externa,

V = Germinal vesicle, Y = Large amounts of yolk



(ก)



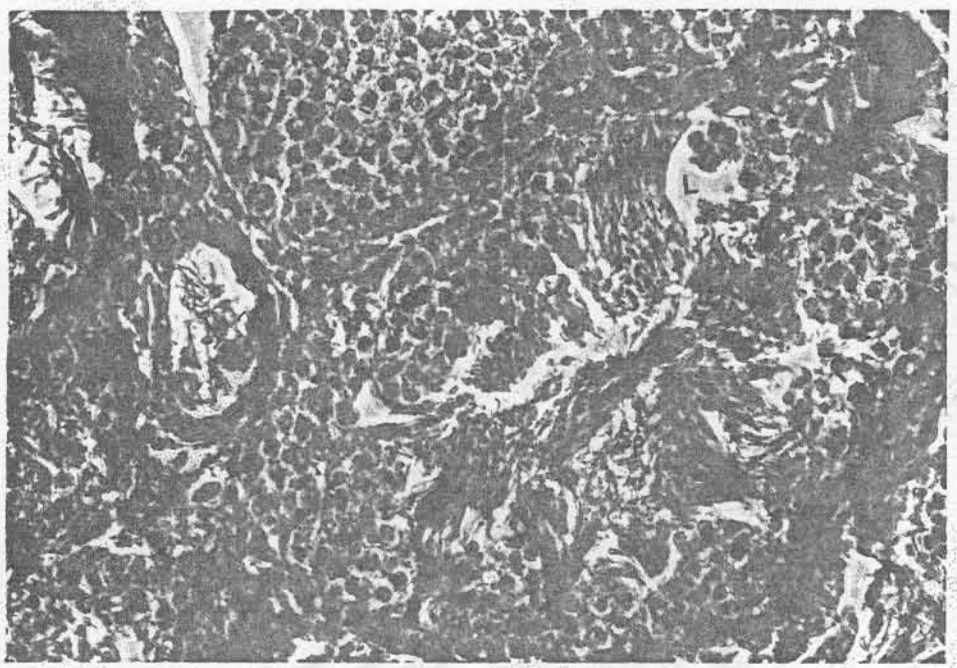
(ข)

รูปที่ 49 ภาคตัดขวางของรังไข่ (ก) control (ข) treated with $\underset{+}{0}$ pituitary extract of Rana tigerina (กำลังขยาย 10 × 10)

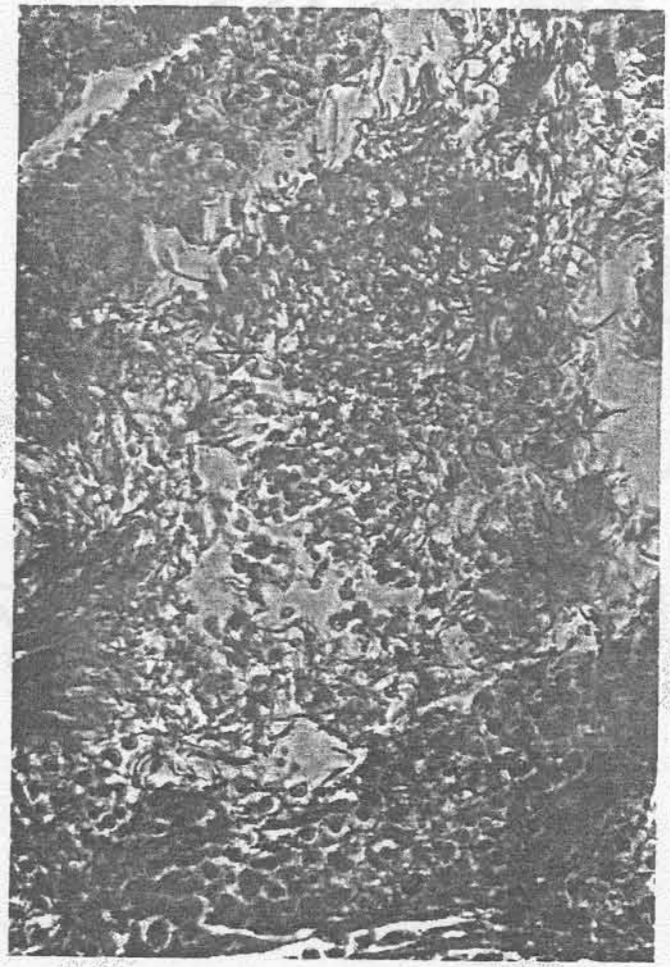
C = Ovarian cavity, G = Growing Oocyte,

P = Primary oocyte, t = Theca interna,

T = Theca externa



(ก)



(ข)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 50 ภาคตัดขวางของ Testis (ก) control (ข) HCG activated testis (กำลังขยาย 10 × 40)

L = lumen, Sp = Spermatozoa, St = Spermatid