# มูลนิธิโครงการหลวง

**รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3050 - 3082**

**งบประมาณปี 2542 - 44**

# การเพาะเลี้ยงกบเปอะ

# Breeding and Cultivation of *Rana kuhlii*


นางโกมุท อุ่นศรีส่ง

นายประสาน พรโสภิณ

นางสาวอุมาภรณ์ จรดล

นางสมพร กันธิยะวงศ์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

# สารบาญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | ก |
| ABSTRACT | ข |
| สารบาญตาราง | (1) |
| สารบาญตารางผนวก | (2) |
| สารบาญภาพ | (3) |
| บทนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 1 |
| การศึกษาจากเอกสาร | 2 |
| อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ | 4 |
| การสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและการรวบรวมพันธุ์กบเปอะ | 4 |
| การศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์และการพัฒนาการของคัพภะ | 4 |
| การศึกษาการเจริญเติบโตและอายุถึงวัยเจริญพันธุ์ของกบเปอะ | 5 |
| ผลการศึกษาทดลอง | 6 |
| แหล่งที่อยู่อาศัยในธรรมชาติของกบเปอะ | 6 |
| การรวบรวมพันธุ์กบเปอะ | 8 |
| ความแตกต่างระหว่างกบเปอะเพศผู้และเพศเมีย | 9 |
| การเพาะพันธุ์กบเปอะ | 9 |
| การพัฒนาของคัพภะและลูกอ๊อดกบเปอะ | 11 |
| การพัฒนาของลูกอ๊อด | 17 |
| การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอายุถึงวัยเจริญพันธุ์ของกบเปอะที่ได้จากการเพาะพันธุ์ | 17 |
| สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง | 19 |
| เอกสารอ้างอิง | 20 |
| ภาคผนวก | 21 |

# สารบาญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1. | แสดงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำจากบริเวณสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและรวบรวมพันธุ์กบเปอะ ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | 7 |
| 2. | แสดงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำจากบริเวณสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและรวบรวมพันธุ์กบเปอะ ในเขตศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 8 |
| 3. | น้ำหนัก (กรัม) ความยาว (มม.) จำนวนไข่ (ฟอง) อัตราการปฏิสนธิ (%) อัตราการฟัก (%) ระยะเวลาฟัก (วัน) จำนวนลูกอ๊อด (ตัว) อัตรารอดลูกกบ (%) ของพ่อแม่พันธุ์กบเปอะที่ทำการเพาะพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ LHRHa ฟักไข่ที่อุณหภูมิน้ำ 15 - 20 องศาเซลเซียส | 11 |
| 4. | น้ำหนัก (กรัม) ความยาว (มม.) จำนวนครั้งที่วางไข่ เวลา (วัน/เดือน/ปี) จำนวนไข่ (ฟอง) อัตราการผสมติด (%) อัตราการฟัก (%) ระยะเวลาฟัก (ชม.) จำนวนลูกอ๊อด (ตัว) อัตรารอดลูกกบ (%) ของพ่อแม่พันธุ์กบเปอะที่ทำการเพาะพันธุ์โดยใช้น้ำฝนเทียมกระตุ้นการวางไข่ ฟักไข่ที่อุณหภูมิน้ำ 20 - 24.5 องศาเซลเซียส | 12 |
| 5. | แสดงการพัฒนาการของคัพภะกบเปอะ (*Rana kuhlii*) ที่ฟักในน้ำอุณหภูมิ 20 - 24 องศาเซลเซียส (กำหนดระยะตาม Gosner, 1960) | 14 |
| 6. | แสดงอายุ (เดือน) น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ความยาวเฉลี่ย (มม.) ของลูกกบเปอะที่ได้จากการเพาะพันธุ์ และเลี้ยงโดยใช้หนอนแดง หนอนนก และไส้เดือน ตามลำดับ | 18 |

# สารบาญตารางผนวก


| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1. | แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout - vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศผู้ ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ | 22 |
| 2. | แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout - vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศเมีย ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ | 25 |


โครงการหลวง

# สารบาญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1. | สภาพลำธารภูเขาที่อยู่อาศัยของกบเปอะ | 6 |
| 2. | กบเปอะเพศผู้ | 9 |
| 3. | กบเปอะเพศเมีย | 9 |
| 4. | การจับคู่ผสมพันธุ์ของกบเปอะ | 9 |
| 5. | ไข่กบเปอะ | 10 |
| 6. | การพัฒนาของคัพภะกบเปอะระยะต่างๆ Gosner (1960) | 15 |


โครงการหลวง

# การเพาะเลี้ยงกบเปอะ

## Breeding and Cultivation of *Rana kuhlii*

โกมุท อุ่นศรีส่ง[1] ประสาน พรโสภิณ[1] อุมาภรณ์ จรดล[1] สมพร กันธิยะวงศ์[1]

## บทคัดย่อ

กบเปอะ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rana kuhlii* ลักษณะทั่วไปลำตัวมีสีน้ำตาลคล้ายสีโคลน กบเพศผู้จะมีส่วนหัวขนาดใหญ่กว้างและมีริมฝีปากหนากว่ากบเพศเมีย เมื่ออายุเท่ากันเพศเมียจะมีขนาดเล็กกว่าเพศผู้ แหล่งที่พบแพร่กระจายอยู่บริเวณยอดเขาในเขตจังหวัดเชียงใหม่ โดยจะพบบนภูเขาความสูงประมาณ 1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

การรวบรวมพันธุ์กบเปอะ ได้ทำการรวบรวมพันธุ์กบโดยวิธีส่องไฟในเวลากลางคืนบริเวณพงหญ้าริมธารน้ำบนดอยอินทนนท์ จากการสำรวจทั้งปีจะพบกบมากระหว่างเดือนมีนาคม - พฤษภาคม ซึ่งจะเป็นช่วงต้นฤดูฝน โดยกบเพศผู้และกบเพศเมียจะจับคู่กันวางไข่บริเวณน้ำตื้นๆ ริมตลิ่ง ในฤดูการวางไข่เพศผู้จะมีลักษณะสีลำตัวเข้มขึ้นเป็นน้ำตาลดำ เพศเมียส่วนท้องอูมเป่ง มีไข่อยู่เต็มท้อง จากการรวบรวมพันธุ์ตามธรรมชาติพบว่าอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมีย 1:1 การเพาะพันธุ์ดำเนินการทั้งวิธีใช้ธรรมชาติเป็นตัวกระตุ้น เช่น การทำฝนเทียม และวิธีฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ LHRHa (Luteinizing Hormone Releasing Hormone analogue) โดยกบจะเริ่มผสมพันธุ์วางไข่ 17 - 18 ชั่วโมงหลังจากการฉีดฮอร์โมน สำหรับการผสมพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ พบว่ากบจะจับคู่ผสมพันธุ์กันเองในช่วงเช้ามืด โดยกบตัวผู้จะขึ้นเกาะหลังกบเพศเมียเพื่อการผสมพันธุ์ เมื่อตัวเมียวางไข่กบตัวผู้จะปล่อยน้ำเชื้อออกมาผสมทันที แม่กบขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 34.36 กรัมจะวางไข่ครั้งละประมาณ 70 - 150 ฟอง ไข่กบเปอะจะมีลักษณะกลม มีวุ้นหุ้มไข่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร ไข่กบจะมีสีใส ภายในจะมีนิวเครียสสีน้ำตาลเข้ม มีสารเหนียวยึดติดกันเป็นกลุ่มหรือติดกับวัสดุในน้ำ ไข่ส่วนใหญ่จะมีอัตราการผสม 64.82 -

92.69 % เมื่อฟักไข่ในน้ำอุณหภูมิระหว่าง 15 - 24.5 องศาเซลเซียส จะสามารถฟักเป็นลูกอ๊อดได้ในเวลาเฉลี่ย 145.5 ชั่วโมง โดยมีอัตราการฟัก 55.75 - 100 %

ลูกอ๊อดกบเปอะเมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะมีความยาวเฉลี่ย 10.5 มิลลิเมตร ลูกอ๊อดจะเริ่มกินอาหารหลังจากถุงไข่แดงยุบ ในวันที่ 3 - 5 โดยจะเริ่มให้ไรแดงร่วมกับผักกาดขาวหรือผักบุ้งต้มจนนิ่ม ลูกอ๊อดจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Metamorphosis) จนกลายเป็นกบและเริ่มขึ้นฝั่ง เปลี่ยนจากการหายใจด้วยเหงือก เป็นหายใจด้วยปอด มีรูปร่างเหมือนพ่อแม่ทุกประการใช้เวลา 90 - 103 วัน ที่อุณหภูมิน้ำ 15 - 24.5 องศาเซลเซียส มีอัตราการรอดตาย 64.67 % ในระยะที่เป็นกบเล็กจะเลี้ยงโดยใช้หนอนแดงขนาดเล็กร่วมกับหนอนนก และไส้เดือนฝอย กบชุดนี้เมื่อเลี้ยงต่อไปจนสามารถสร้างไข่และน้ำเชื้อพร้อมที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่นแรกใช้เวลาถึงวัยเจริญพันธุ์ 2 ปี

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเชียงใหม่ กรมประมง

## Abstract

*Rana kuhlii* is aquatic frog found usually along rivulets in hills and mountains. In the rainy season of 1999, *Rana kuhlii* were collected from the rivulets in the Doi Inthanon National Park at the area of 1000 - 1400 m. asl. Mature frogs with actual snout-vent length 50 - 65 mm. were transported to Doi Inthanon Fisheries Unit of Chiang-mai Fresh-water Fisheries Center, Chiang-mai province, and were stocked in 5,000 liters fiber glass round tanks. They were fed with earth- worms and meal worms. Gonadal recrudescence were stimulated by exposing frogs to water fall in tanks that would be expected to occur in the nature, and by using hormone injection. Forty-two attempts to spawn mature frogs from 1999 - 2001 resulted in successful spawns. All female with average weight 34.36 g spawned naturally with fertilization rate ranging from 64.82 - 92.69 %. Eggs incubation time was approximately 145.5 hrs at 15 - 24.5 °C, and hatching percentages were 55.75 - 100 %. Newly hatched tadpoles have average length 1.05 cm., and tadpoles duration was about 90 - 103 days at 15 - 24.5 °C with 64.67 % survival rate. Time at the first maturation of the first offspring was two years.

# บทนำ

กบเปอะมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Rana kuhlii* เป็นกบที่พบอาศัยอยู่ในลำธารบนภูเขาที่มีความสูงระหว่าง 1,000 - 1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง จังหวัดเชียงใหม่ พบที่ดอยสุเทพ อำเภอเมือง ดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อำเภอดอยสะเก็ด และลำธารภูเขาในเขตอำเภอพร้าว Taylor (1962) รายงานว่าพบกบชนิดนี้ในเขตจังหวัดแพร่ เลย นราธิวาส นครศรีธรรมราช และจังหวัดยะลา ในทวีปเอเชียที่พบนอกจากประเทศไทยมีมาเลเซีย ภาคใต้ของจีนและในเกาะไต้หวัน กบเปอะเป็นกบที่มีขนาดใกล้เคียงกับกบนา (*Rana tigerina*) เมื่อโตถึงวัยเจริญพันธุ์มีความยาว snout vent เฉลี่ย 33.94 มม. น้ำหนักเฉลี่ย 33.35 กรัม จากการสำรวจในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง พบกบขนาดเล็กจำนวนมาก แต่พบกบขนาดใหญ่น้อยมาก สอดคล้องกับการสำรวจของ Taylor (1962) จึงเป็นไปได้ว่ากบเปอะมีโอกาสจะสูญพันธุ์ไปจากป่าของไทยได้ง่าย หากกบไม่สามารถเจริญเติบโตได้จนถึงวัยเจริญพันธุ์ เพื่อทดแทนกบขนาดใหญ่ที่ถูกจับไปบริโภคมากขึ้น ดังนั้นจึงได้วางแผนการสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัย ศึกษาการแพร่พันธุ์ และหาวิธีการเพาะพันธุ์ เพื่อให้สามารถเพาะพันธุ์ลูกกบเพื่อปล่อยกลับชดเชยส่วนที่หายไปจากธรรมชาติ ตลอดจนศึกษาอัตราการเจริญเติบโตเมื่อเลี้ยงในที่กักขังเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นสัตว์เศรษฐกิจต่อไป

# วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสภาพที่อยู่อาศัยของกบเปอะในธรรมชาติ

เพื่อรวบรวมพันธุ์กบเปอะ

เพื่อศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์

เพื่อศึกษาการพัฒนาของคัพภะและตัวอ่อน

เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต เมื่อเลี้ยงในที่กักขัง

เพื่อศึกษาอายุถึงวัยเจริญพันธุ์

## สถานที่ทำการทดลอง

การรวบรวมพันธุ์ที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง และบริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงดำเนินการที่หน่วยวิจัยประมงบนดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

## การศึกษาจากเอกสาร

Rugh, R (1951) ได้รายงานการพัฒนาของตัวอ่อนกบ *Rana pipine* ว่าโดยทั่วไปจะวางไข่ในช่วงเช้า สำหรับ *Rana pipine* จะวางไข่ครั้งละ 2,000 – 3,000 ฟอง ซึ่งต่างจากกบ bullfrog (*Rana catesbiana)* ซึ่งจะปล่อยไข่สูงถึง 20,000 ฟอง โดยจะวางไข่บนพืชน้ำริมตลิ่งที่มีร่มเงา การผสมพันธุ์มีขึ้นในขณะที่กบเพศเมียวางไข่และกบเพศผู้ที่รัดอยู่บนหลังเพศเมียจะปล่อยน้ำเชื้อออกผสมไปพร้อมๆ กับเพศเมียปล่อยไข่ การพัฒนาการของคัพภะ พบว่าอัตราการแบ่งเซล (cleavage stage) จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมในขณะนั้นๆ โดยทั่วไปแล้วจะใช้เวลาตั้งแต่ 2½ – 12 ชั่วโมง จึงจะเริ่มมีการแบ่งเซล (first cleavage) การแบ่งเซลจะแบ่งเท่าๆ กัน จาก 1 - 2 – 4 – 8 – 16 จนถึง 32 เซล หลังจากนั้นจึงจะเริ่มมีการแบ่งเซลที่มีขนาดไม่เท่ากันจนเข้าสู่ระยะ gastrula เมื่อสิ้นสุดระยะนี้ตัวอ่อนจะประกอบด้วยกล้ามเนื้อ mesoderm และ notochord ซึ่งพัฒนามาจากกล้ามเนื้อด้านบน (epiblast) ซึ่งต่อไป notochord จะพัฒนาไปเป็นสมองและไขสันหลัง ส่วน mesoderm จะพัฒนาไปเป็นกล้ามเนื้อและโครงกระดูก เมื่อสิ้นสุดระยะ gastrula ตัวอ่อนจะขยายตัวยาวขึ้น และพัฒนากล้ามเนื้อด้านบนให้มีลักษณะเป็นแผ่นหนา ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นระบบประสาท (central nervous system) ต่อไป เมื่อลูกอ่อนหลุดออกมาจากเปลือกไข่ที่มีลักษณะเป็นวุ้นใส (jelly) ก็จะเริ่มพัฒนาเหงือกภายนอก (external gill) สำหรับหายใจ ซึ่งระยะนี้เราเรียกตัวอ่อนนี้ว่าลูกอ๊อด เหงือกภายนอกของลูกอ๊อดจะใช้อยู่ไม่นานก็จะมีการพัฒนาเหงือกภายในมาแทนที่ ในระหว่างที่มีเหงือกภายนอกนั้นจะมีแผ่นบางๆ ที่เรียกว่า operculum ปิดอยู่ โดยข้างๆ จะมีรู (spiracle) ทางด้านซ้ายของหัวซึ่งเป็นทาง

ออกของน้ำที่เข้ามาทางปาก ในวันแรกที่ลูกอ๊อดเกิดขึ้น จะมีปริมาณน้ำในตัวประมาณ 56 % ซึ่งปริมาณนี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งวันที่ 15 หลังจากฟักเป็นตัวจะสูงถึง 96 % ซึ่งเป็นปริมาณน้ำสูงสุดในตัวลูกอ๊อด ซึ่งส่งผลให้ระยะนี้ลูกอ๊อดมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตยังขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ขนาดพื้นที่อยู่อาศัย ความร้อน ปริมาณออกซิเจน ระยะนี้ลูกอ๊อดจะเริ่มกินอาหารจำพวกพืชทั่วไป (vegetarian diet) เมื่อเริ่มกินอาหารได้ เหงือกภายใน (internal gill) จะเริ่มพัฒนาขึ้นมาทำงานแทนเหงือกภายนอก หลังจากนั้นอีกประมาณ 2½ เดือน ลูกอ๊อดจะเริ่มหายใจโดยใช้ปอดแทนใช้เหงือก ทำให้ลูกอ๊อดกลายเป็นลูกกบขึ้นหากินบนบกต่อไป

การเพาะพันธุ์กบภูเขาของประเทศไทยได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่การเพาะพันธุ์เขียดแลว (สมหวัง, 2530) การเพาะพันธุ์กบจุก (โกมุทและคณะ, 2544) รวมทั้งการเพาะพันธุ์กะท่าง (โกมุท, 2539) ซึ่งเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบอยู่บนยอดเขาของไทย เช่น ดอยอินทนนท์ และดอยสุเทพ การเพาะพันธุ์กบจุกทำได้โดยการเลี้ยงกบให้ถึงวัยเจริญพันธุ์แล้วจึงคัดเลือกตัวที่สมบูรณ์และแข็งแรงมาเพาะพันธุ์โดยใช้กระแสน้ำหรือฝนเทียมกระตุ้นให้วางไข่ โดยพบว่าก่อนการวางไข่กบจุกเพศผู้จะขุดหลุมรูปไข่กว้าง 3 - 6 ซม. ยาว 15 - 28 ซม. บริเวณริมน้ำก่อนที่จะจับคู่ผสมพันธุ์ ไข่กบจุกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. มีวุ้นใสหุ้มหนา 4 - 5 มม. ไข่แต่ละเม็ดจะแยกจากกันมีจำนวนตั้งแต่ 21 - 474 ฟองต่อตัว การผสมพันธุ์จะได้ไข่ที่มีอัตราการปฏิสนธิระหว่าง 50.9 – 100 % มีระยะเวลาการฟักเป็นตัว 116 - 192 ชม. ที่อุณหภูมิน้ำ 18.5 – 24.5 องศาเซลเซียส ลูกอ๊อดจะฟักเป็นตัว 50.38 – 94.4 % โดยแรกเกิดลูกอ๊อดจะมีความยาวประมาณ 9 มม. และใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้เหมือนพ่อแม่ 35 - 60 วัน ลูกกบอายุ 1 วัน มีความยาวเฉลี่ย 1.2 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 0.198 กรัม (โกมุทและคณะ, 2544)

การเพาะพันธุ์กะท่างในประเทศไทยได้ดำเนินการในปี 2538 โดยทำการเพาะพันธุ์ในระหว่างเดือนมิถุนายน – กันยายน การเพาะพันธุ์ใช้วิธีการช่วยธรรมชาติโดยการใช้กระแสน้ำหรือฝนเทียมกระตุ้น การผสมพันธุ์ทำในตู้กระจกขนาด 180 ลิตร น้ำลึกประมาณ 10 ซม. โดยปล่อยเพศผู้ต่อเพศเมียในอัตรา 3 : 1 กะท่างจะจับคู่ผสมพันธุ์โดยเพศผู้จะสอดถุงน้ำเชื้อไว้ในตัวเพศเมียก่อน ทำให้ไข่และน้ำเชื้อผสมกันภายในตัวเพศเมีย (internal fertilization) แล้วปล่อยไข่ที่ผสมแล้วออกนอกลำตัว ไข่กะท่างมีขนาด 5.5 มม.

มีไข่แดงสีเทาดำขนาด 2 มม. กะท่างจะวางไข่ติดหินหรือใบไม้ หญ้า ไข่สามารถฟักเป็นตัว 20 - 90 % กะท่างที่ฟักเป็นตัวใหม่จะมีขนาดยาว 10.5 มม. ลักษณะคล้ายลูกอ๊อดกบ แต่มีเหงือกภายนอก (external gills) เห็นชัดเจนกว่าของลูกอ๊อดกบ กะท่างจะใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหมือนพ่อแม่ 60 วัน ลูกกะท่างอายุ 1 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 6.5 กรัม ความยาวเฉลี่ย 9.4 ซม. (โกมุท, 2539)

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

**การสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและการรวบรวมพันธุ์กบเปอะ**

การสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและรวบรวมพันธุ์กบเปอะในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ โดยเลือกสำรวจตามลำธารที่ต่อเนื่องกับน้ำตกสิริภูมิ และน้ำตกวชิระธารส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง สำรวจในลำธารบริเวณรอบศูนย์ฯ ลงมาจนถึงน้ำแม่หวานในเขตอำเภอดอยสะเก็ด

การสำรวจได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในลำธารเพื่อศึกษาสภาพทางเคมี และฟิสิกส์จากแหล่งที่สามารถรวบรวมพันธุ์กบเปอะ

การรวบรวมพันธุ์ดำเนินการในเวลากลางคืน โดยใช้ไฟฉายส่องตามริมลำธารเก็บรวบรวมในช่วงเดือนมีนาคม จนถึงเดือนสิงหาคม เมื่อได้กบแล้วจะลำเลียงมาเลี้ยงไว้ในถังไฟเบอร์กลาสขนาดความจุ 5 คิวบิกเมตร คัดขนาดเลี้ยงตามขนาดของกบที่รวบรวมได้โดยคัดขนาดที่ใกล้เคียงกันลงเลี้ยงในถังเดียวกันเพื่อป้องกันการทำร้ายและกินกันเอง ภายในถังไฟเบอร์กลาสบรรจุทรายหยาบ หิน ท่อนไม้แห้ง และมีน้ำผ่านเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยที่ใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด โดยคลุมถังด้วยตาข่าย เพื่อป้องกันการหลบหนี

**การศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์และการพัฒนาการของคัพภะ**

เลี้ยงกบที่รวบรวมได้โดยใช้หนอนนก ไส้เดือน และหนอนแดง ให้วันละครั้งเวลา 18.00 น.

เมื่อกบพร้อมที่จะผสมพันธุ์ ทำการเพาะพันธุ์ทั้งโดยวิธีกระตุ้นด้วยฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa) ในอัตรา 20 ไมโครกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมแม่พันธุ์ และวิธีธรรมชาติ โดยใช้กระแสน้ำเป็นตัวกระตุ้นให้จับคู่ผสมพันธุ์กัน

เมื่อกบวางไข่ นำไข่กบที่ได้มาล้างทำความสะอาดโดยใช้ Malachite green ที่ความเข้มข้น 0.1 ppm. วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไข่ และขนาดของวุ้นที่หุ้ม บันทึกลักษณะทั่วๆ ไปของไข่ เช่น สี อัตราการผสมติด แล้วนำไปฟักในถาดสำหรับการฟักไข่ขนาด 30 x 15 x 5 ซม. จะมีน้ำไหลผ่านในอัตรา 3 ลิตร/นาที ภายในมีหัวทรายสำหรับเพิ่มออกซิเจน จำนวน 1 หัว น้ำที่ใช้ฟักไข่ต้องสะอาด และให้มีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ไม่ต่ำกว่า 6 ppm. ตลอดการฟัก

บันทึกอุณหภูมิน้ำทุกวันตลอดการฟักไข่ และแบ่งไข่กบบางส่วนไปศึกษาการพัฒนาการของคัพภะ ภายใต้กล้องจุลทัศน์กำลังขยาย 40 เท่า จนกระทั่งฟักออกเป็นตัว

เมื่อไข่ฟักเป็นตัวทั้งหมด นับจำนวนลูกอ๊อดในแต่ละชุดเพื่อหาอัตราการฟักเป็นตัว แล้วนำลูกอ๊อดไปอนุบาลในถาดอนุบาลที่มีลักษณะและขนาด เช่นเดียวกับถาดฟักไข่

เมื่อถุงไข่แดง (yolk sac) ยุบจะเริ่มให้อาหารลูกอ๊อดทีละน้อย โดยใช้ผักกาดขาวต้มสุกร่วมกับไรแดง และอาหารผงสำเร็จรูปโปรตีน 40 % วันละ 2 ครั้ง เช้าเย็น

ศึกษาการพัฒนาการของลูกอ๊อด จนสิ้นสุดระยะการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Metamorphosis) โดยบันทึกระยะเวลาการพัฒนาการของลูกอ๊อดจนสิ้นสุดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลูกกบ นับจำนวนลูกกบที่ได้แต่ละชุดทดลอง

**การศึกษาการเจริญเติบโตและอายุถึงวัยเจริญพันธุ์ของกบเปอะ**

นำลูกกบที่เพิ่งจะขึ้นฝั่งอายุ 7 วัน มาเลี้ยงในตู้กระจกขนาด 0.45 x 0.90 x 0.45 เมตร ตู้ละ 30 ตัว โดยภายในตู้ประกอบด้วยพื้นหินและทรายประมาณ 50 % ของพื้นที่ แล้วเติมน้ำให้สูงประมาณ 15 ซม.

ให้อาหารลูกกบโดยใช้ไรแดง หนอนแดง และหนอนนก ตามขนาดของกบ

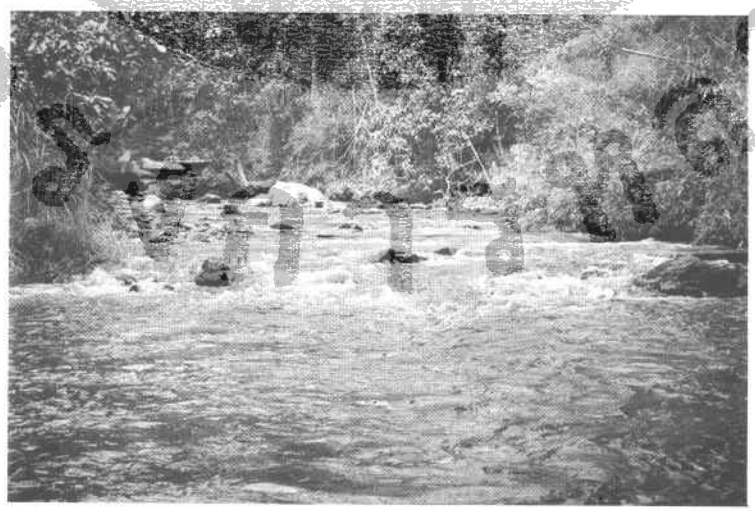
ชั่งน้ำหนัก วัดความยาว ลูกกบในตู้ทดลองทั้ง 12 ตู้ เมื่อสิ้นสุดการทดลองนับจำนวนกบที่เหลือเพื่อหาอัตราการรอดตาย

เมื่อกบถึงวัยเจริญพันธุ์ ทดลองเพาะพันธุ์โดยคัดเฉพาะกบเพศเมียที่มีไข่แก่ และกบเพศผู้ที่พร้อมจะผสมพันธุ์ บันทึกผลการสืบพันธุ์วางไข่ของลูกกบรุ่น F1

## ผลการศึกษาทดลอง

**แหล่งที่อยู่อาศัยในธรรมชาติของกบเปอะ**

กบเปอะพบมากที่สุดบริเวณลำธารที่ต่อจากน้ำตกสิริภูมิ โดยห่างจากน้ำตกประมาณ 2 กิโลเมตร สภาพน้ำในลำธารจะไหลช้าๆ มีความลึกระหว่าง 30 – 50 เซนติเมตร น้ำใสตลอดทั้งปี ยกเว้นในฤดูน้ำหลาก น้ำจะขุ่นอยู่ประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง สภาพพื้นท้องน้ำจะเป็นหินขนาดใหญ่ โดยริมตลิ่งจะมีพื้นทราย มีหญ้าและพืชน้ำประเภทเฟิร์นอยู่ประปราย (ภาพที่ 1.) คุณสมบัติทางเคมีของน้ำในรอบปีมีดังนี้ คือ อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 17.92 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิน้ำสูงสุด 23.0 องศาเซลเซียส ในเดือนมิถุนายน และต่ำสุด 13.40 องศาเซลเซียส ระหว่างวันที่ 25 ธันวาคม - 15 มกราคม ของทุกปี ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) เฉลี่ย 8.5 mg/l ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เฉลี่ย 7.81 ค่าความกระด้าง (Hardness) เฉลี่ย 19 mg/l as $CaCO_3$ ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) เฉลี่ย 20.18 mg/l as $CaCO_3$ (ตารางที่ 1.)



ภาพที่ 1. สภาพลำธารภูเขาที่อยู่อาศัยของกบเปอะ

**ตารางที่ 1.** แสดงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำจากบริเวณสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและรวบรวมพันธุ์กบเปอะ ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

| วัน/เดือน/ปี | เวลา (น.) | DO (mg/l) | Hardness (mg/l) | Alkalinity (mg/l) | pH | Free-$CO_2$ (mg/l) | TW ($^{o}$C) | TA ($^{o}$C) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 ต.ค.42 | 10:00 | 7.80 | 20.00 | 24.00 | 8.87 | 2.50 | 17.00 | 21.00 | ตำแหน่งที่วิเคราะห์เป็น |
| 29 พ.ย.42 | 10:10 | 10.90 | 14.00 | 16.00 | 7.87 | 2.30 | 16.40 | 19.00 | ลำธารภูเขากว้างเฉลี่ย |
| 27 ธ.ค.42 | 10:40 | 10.40 | 20.00 | 16.00 | 7.72 | 1.70 | 13.40 | 18.00 | 3.5 เมตร ระดับความสูง |
| 31 ม.ค.43 | 10:45 | 9.20 | 36.00 | 32.00 | 8.19 | 2.80 | 15.20 | 22.50 | เฉลี่ย 1280 MSL. ค่า DO |
| 3 มี.ค.43 | 12:21 | 8.00 | 16.00 | 19.00 | 7.86 | 4.00 | 16.60 | 23.00 | Alkalinity Hardness |
| 1 เม.ย.43 | 11:45 | 8.30 | 14.00 | 24.00 | 7.82 | 1.50 | 18.70 | 19.90 | และ Free-$CO_2$ วิเคราะห์ |
| 28 พ.ค.43 | 10:20 | 8.80 | 16.00 | 20.00 | 6.38 | 0.80 | 20.50 | 24.70 | โดยวิธีการไตเตรต |
| 27 มิ.ย.43 | 9:55 | 8.50 | 26.00 | 20.00 | 7.82 | 3.00 | 23.00 | 26.50 | อุณหภูมิของน้ำและ |
| 31 ก.ค.43 | 10:30 | 7.00 | 22.00 | 13.00 | 7.86 | 1.00 | 19.50 | 21.50 | อุณหภูมิของอากาศวัด |
| 30 ส.ค.43 | 12:40 | 7.00 | 13.00 | 12.00 | 7.88 | 3.00 | 18.30 | 21.00 | โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ |
| 30 ก.ย.43 | 10:00 | 7.60 | 12.00 | 26.00 | 7.60 | 2.00 | 18.50 | 21.00 | TW = อุณหภูมิของน้ำ |
| | | | | | | | | | TA =อุณหภูมิของอากาศ |
| เฉลี่ยตลอดปี | | 8.50 | 19.00 | 20.18 | 7.81 | 2.24 | 17.92 | 21.65 | |

บริเวณที่พบกบเปอะอีกแห่งคือ ที่อำเภอดอยสะเก็ด บริเวณลำธารรอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยงลงมาจนถึงน้ำแม่หวาน โดยมีสภาพพื้นลำธารส่วนใหญ่เป็นพื้นหินขนาดเล็กไปจนขนาดใหญ่ และริมตลิ่งจะเป็นพื้นทรายหยาบหรือหินขนาดเล็ก ลำธารจะมีน้ำใสและเย็นตลอดทั้งปี โดยจะมีคุณสมบัติทางเคมีของน้ำในรอบปีดังนี้ คือ อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 18.12 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิน้ำสูงสุด 21.66 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 14.0 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) เฉลี่ย 7.10 mg/l ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เฉลี่ย 6.0 ค่าความกระด้าง (Hardness) เฉลี่ย 18.74 mg/l as $CaCO_3$ ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) เฉลี่ย 23.83 mg/l as $CaCO_3$ (ตารางที่ 2.)

**ตารางที่ 2.** แสดงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำจากบริเวณสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและรวบรวมพันธุ์กบเปอะในเขตศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

| วัน/เดือน/ปี | เวลา (น.) | DO (mg/l) | Hardness (mg/l) | Alkalinity (mg/l) | pH | Free-$CO_2$ (mg/l) | TW ($^{o}$C) | TA ($^{o}$C) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 ต.ค. 42 | 11:30 | 7.40 | 13.50 | 17.40 | 6.0 | 4.03 | 19.72 | 20.50 | ค่า DO Alkalinity |
| 11 พ.ย. 42 | 10:20 | 6.57 | 15.00 | 32.35 | 6.0 | 4.05 | 16.10 | 20.25 | Hardness และ Free- |
| 10 ธ.ค. 42 | 9:30 | 8.14 | 18.63 | 27.07 | 6.0 | 3.85 | 16.21 | 10.20 | $CO_2$ วิเคราะห์โดยวิธี |
| 12 ม.ค. 43 | 9:30 | 8.16 | 16.23 | 27.23 | 6.5 | 3.73 | 14.00 | 10.30 | การไตเตรต อุณหภูมิ |
| 10 ก.พ. 43 | 9:30 | 7.80 | 25.00 | 22.50 | 5.5 | 3.50 | 15.32 | 11.50 | ของน้ำ และอุณหภูมิ |
| 12 มี.ค. 43 | 9:30 | 6.60 | 20.00 | 28.00 | 6.5 | 3.00 | 16.00 | 22.00 | ของอากาศวัดโดยใช้ |
| 12 เม.ย. 43 | 9:30 | 6.0 | 26.00 | 30.00 | 5.5 | 3.10 | 18.12 | 24.00 | เทอร์โมมิเตอร์ |
| 13 พ.ค. 43 | 9:45 | 7.30 | 24.50 | 29.00 | 6.0 | 6.35 | 20.00 | 24.00 | TW = อุณหภูมิของน้ำ |
| 10 มิ.ย. 43 | 10:30 | 7.92 | 19.41 | 20.00 | 6.0 | 4.37 | 20.00 | 25.80 | TA = อุณหภูมิของ |
| 11 ก.ค. 43 | 10:00 | 6.20 | 20.00 | 21.80 | 6.5 | 7.20 | 21.66 | 25.50 | อากาศ |
| 12 ส.ค. 43 | 11:00 | 6.36 | 12.00 | 14.40 | 6.0 | 6.36 | 20.22 | 22.00 | |
| 10 ก.ย. 43 | 11:30 | 6.76 | 14.60 | 16.20 | 5.5 | 5.60 | 20.12 | 22.00 | |
| เฉลี่ยตลอดปี | | 7.10 | 18.74 | 23.83 | 6.0 | 4.59 | 18.12 | 19.84 | |

**การรวบรวมพันธุ์กบเปอะ**

การรวบรวมพันธุ์กบเปอะ พบว่าไม่พบกบเปอะขนาดเล็กในฤดูการวางไข่ (ฤดูฝน) ส่วนกบขนาดใหญ่ที่พร้อมผสมพันธุ์จะออกมาทำการจับคู่วางไข่อยู่ริมน้ำ ขนาดเฉลี่ยของกบเพศผู้โดยวัดความยาวจากปลายปากถึงก้น (Snout- vent) 66.6 มม. เพศเมีย 59.8 มม. น้ำหนักเฉลี่ยเพศผู้ 41.06 กรัม เพศเมีย 33.97 กรัม โดยได้กบเปอะเพศผู้ทั้งสิ้น 58 ตัว เพศเมีย 59 ตัว (ตารางผนวกที่ 1, 2)

**ความแตกต่างระหว่างกบเปอะเพศผู้และเพศเมีย**

กบเปอะเพศผู้

กบเปอะเพศผู้จะมีหัวขนาดใหญ่ ความกว้างของหัวมากกว่าความยาว ไม่มีกล่องเสียง (vocal sac) เหมือนกบเพศผู้ทั่วไป เช่น กบนาเพศผู้จะมีกล่องเสียงที่ใช้ร้องเรียกคู่ในฤดูกาลผสมพันธุ์ ขากรรไกรล่างกว้างและหนา ในฤดูกาลผสมพันธุ์กบเพศผู้จะมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น (ภาพที่ 2.)

ภาพที่ 2. กบเปอะเพศผู้

กบเปอะเพศเมีย

กบเปอะเพศเมีย โดยทั่วไปจะมีขนาดเล็กกว่ากบเปอะเพศผู้ เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ มีสีน้ำตาลอ่อนและมีหัวขนาดเล็ก ในฤดูกาลผสมพันธุ์กบเพศเมียจะมีไข่เต็มท้อง สังเกตได้จากท้องจะอูมเป่งชัดเจน (ภาพที่ 3.)

ภาพที่ 3. กบเปอะเพศเมีย

**การเพาะพันธุ์กบเปอะ**

1. การเพาะพันธุ์โดยกระตุ้นโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa)

การเพาะพันธุ์โดยกระตุ้นให้กบวางไข่ด้วยการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa) หลังการฉีดกระตุ้นพบว่า กบจะจับคู่ผสมพันธุ์ในช่วงเช้ามืด เวลาประมาณ 05.00 – 06.00 น. หรือ 17 - 18 ชั่วโมง หลังการฉีดกระตุ้น โดยกบตัวผู้จะขึ้นหลังกบตัวเมีย เมื่อกบเพศเมียปล่อยไข่ กบเพศผู้จะปล่อยน้ำเชื้อผสมทันที (ภาพที่ 4.)

ภาพที่ 4. การจับคู่ผสมพันธุ์ของกบเปอะ

กบเปอะจะวางไข่รวมกันเป็นกลุ่ม โดยไข่แต่ละฟองจะมีนิวเคลียสสีน้ำตาลเข้มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.8 - 2 มม. หุ้มด้วยวุ้นใส (jelly) ทำให้ไข่แต่ละฟองมีขนาดใหญ่ขึ้นเป็น 6 - 8 มม. ไข่แต่ละฟองจะสามารถแยกจากกันได้ แม่กบหนึ่งตัวจะปล่อยไข่ครั้งละ 83 - 155 ฟอง (ภาพที่ 5.) ไข่กบที่ได้มีอัตราการปฏิสนธิ 90.59 - 95.04 % อัตราการฟักไข่ 100 % ระยะเวลาฟักไข่เฉลี่ย 186 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิน้ำ 15 - 20 องศาเซลเซียส จำนวนลูกอ๊อด 77 - 143 ตัวต่อหนึ่งแม่พันธุ์ ลูกอ๊อดเหล่านี้สามารถรอดเป็นกบได้เฉลี่ย 64.67 % (ตารางที่ 3.)

ภาพที่ 5. ไข่กบเปอะ

2. การเพาะพันธุ์โดยกระตุ้นด้วยกระแสน้ำหรือฝนเทียม

การเพาะพันธุ์กบเปอะโดยวิธีกระตุ้นให้วางไข่ด้วยกระแสน้ำหรือฝนเทียม พบว่ากบเปอะจะเริ่มวางไข่ในคืนแรกไปจนถึง 3 วัน หลังจากกระตุ้นโดยแม่กบสามารถวางไข่ได้ทุกตัว เช่นเดียวกับการกระตุ้นโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa) แม่กบหนึ่งตัวจะสามารถวางไข่ได้ 1 - 4 ครั้งในรอบปี การวางไข่แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 7 - 10 วัน วางไข่เฉลี่ย 148.07 ฟองต่อครั้ง อัตราการปฏิสนธิเฉลี่ย 64.82 % อัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 55.75 % มีระยะเวลาการฟักไข่เฉลี่ย 102.4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิน้ำ 20 - 24.5 องศาเซลเซียส จำนวนลูกอ๊อดเฉลี่ย 78.47 ตัวต่อหนึ่งแม่พันธุ์ และสามารถพัฒนาเป็นกบได้ 33.12 % (ตารางที่ 4.)

**ตารางที่ 3.** น้ำหนัก (กรัม) ความยาว (มม.) จำนวนไข่ (ฟอง) อัตราการปฏิสนธิ (%) อัตราการฟัก (%) ระยะเวลาฟัก (วัน) จำนวนลูกอ๊อด (ตัว) อัตรารอดลูกกบ (%) ของพ่อแม่พันธุ์กบเปอะที่ทำการเพาะพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ LHRHa ฟักไข่ที่อุณหภูมิน้ำ 15 - 20 องศาเซลเซียส

| เพศ | น้ำหนัก (กรัม) | ความยาว (มม.) | จำนวนไข่ (ฟอง) | อัตราการปฏิสนธิ (%) | อัตราการฟัก (%) | ระยะเวลาฟัก (ชม.) | จำนวนลูกอ๊อด (ตัว) | อัตรารอดลูกกบ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผู้ | 51.60 | 72 | | | | | | |
| เมีย | 37.43 | 65 | 121 | 95.04 | 100 | 168 | 115 | 72.05 |
| ผู้ | 57.00 | 97 | | | | | | |
| เมีย | 44.30 | 70 | 150 | 92.86 | 100 | 240 | 140 | 50.12 |
| ผู้ | 61.52 | 80 | | | | | | |
| เมีย | 49.50 | 56 | 155 | 92.26 | 100 | 168 | 143 | 70.15 |
| ผู้ | 51.60 | 72 | | | | | | |
| เมีย | 34.33 | 65 | 83 | 90.59 | 100 | 168 | 77 | 66.35 |
| **เฉลี่ย ผู้** | **55.43** | **80.3** | **127.25** | **92.69** | **100** | **186** | **118.75** | **64.67** |
| **เมีย** | **41.39** | **64.0** | | | | | | |

**<u>การพัฒนาของคัพภะและลูกอ๊อดกบเปอะ</u>**

ไข่กบที่ได้รับการผสมน้ำเชื้อแล้วจะมีวุ้นสีขาวใสหุ้ม และจะขยายตัวเมื่อสัมผัสกับน้ำโดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางไข่ประมาณ 6 - 8 มม. นิวเคลียสมีสีน้ำตาลเข้มขนาด 1.8 – 2.2 มม. มีสารเหนียวเกาะทำให้ไข่ติดกันเป็นกลุ่มแต่ไม่ลอยเป็นแพเหมือนไข่กบนา ไม่ติดกับวัสดุเหมือนไข่ Salamander เมื่อไข่ได้รับการผสมจากน้ำเชื้อจะมีการหมุนตัวทำให้ด้าน animal hemisphere มาอยู่ด้านบน จากนั้นประมาณ 15 นาที จะเกิด Second polar body และมีจุดสีเทาเกิดขึ้นคลุมด้านบน เมื่อเวลา 58 นาที จะเริ่มมีการแบ่งเซลโดยแบ่งออกเป็น 2 blastomere เมื่อไข่อายุ 1:50 ชั่วโมง จะปรากฏ 4 blastomere และมีการแบ่งเซลต่อไปเรื่อยๆ เป็น 8, 16 และ 32 blastomere โดยใช้เวลา 2:30, 3:30 และ 4:10 ชม. ตามลำดับ

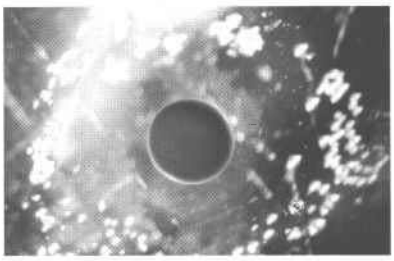
**ตารางที่ 4.** น้ำหนัก (กรัม) ความยาว (มม.) จำนวนครั้งที่วางไข่ เวลา (วัน/เดือน/ปี) จำนวนไข่ (ฟอง) อัตราการผสมติด (%) อัตราการฟัก (%) ระยะเวลาฟัก (ชม.) จำนวนลูกอ๊อด (ตัว) อัตรารอดลูกกบ (%) ของพ่อแม่พันธุ์กบเปอะ ที่ทำการเพาะพันธุ์โดยใช้น้ำฝนเทียมกระตุ้นการวางไข่ ฟักไข่ที่อุณหภูมิน้ำ 20 - 24.5 องศาเซลเซียส

| เพศ | นน. (กรัม) | ความยาว (มม.) | วางไข่ (ครั้ง) | ว.ด.ป. ที่วางไข่ | จน.ไข่ (ฟอง) | อัตราการผสมติด (%) | อัตราการฟัก (%) | ระยะเวลาฟัก (ชม.) | จำนวนลูกอ๊อด (ตัว) | อัตรารอดลูกกบ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผู้ | 50 | 75 | 1 | 5 มี.ค.42 | 119 | 31.09 | 35.21 | 168 | 30 | 15.13 |
| เมีย | 30 | 60 | 2 | 12 มี.ค.42 | 81 | 96.30 | 96.30 | 96 | 78 | 41.14 |
| | | | 3 | 22 มี.ค.42 | 210 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | 4 | 29 มี.ค.42 | 205 | 93.17 | 91.21 | 168 | 187 | 16.28 |
| ผู้ | 48 | 70 | 1 | 5 มี.ค.42 | 115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| เมีย | 28 | 58 | | | | | | | | |
| ผู้ | 40 | 69 | 1 | 12 มี.ค.42 | 116 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| เมีย | 22 | 54 | | | | | | | | |
| ผู้ | 40 | 70 | 1 | 21 ก.พ.42 | 107 | 97.19 | 86.91 | 144 | 93 | 45.86 |
| เมีย | 22 | 54 | 2 | 27 ก.พ.42 | 213 | 93.89 | 74.18 | 144 | 158 | 18.32 |
| | | | 3 | 21 มี.ค.42 | 170 | 97.64 | 64.70 | 120 | 110 | 30.25 |
| | | | 4 | 27 มี.ค.42 | 169 | 47.93 | 47.93 | 120 | 81 | 40.33 |
| ผู้ | 40 | 70 | 1 | 26 ก.พ.42 | 258 | 95.74 | 41.47 | 96 | 107 | 42.27 |
| เมีย | 30 | 53 | | | | | | | | |
| ผู้ | 32 | 68 | 1 | 22 ก.พ.42 | 155 | 90.98 | 67.10 | 120 | 104 | 21.28 |
| เมีย | 32 | 68 | 2 | 27 ก.พ.42 | 106 | 85.85 | 88.85 | 120 | 91 | 28.86 |
| | | | 3 | 6 มี.ค.42 | 78 | 76.92 | 76.92 | 120 | 60 | 51.35 |
| | | | 4 | 13 มี.ค.42 | 119 | 65.54 | 65.54 | 120 | 78 | 46.40 |
| **เฉลี่ย ผู้** | **41.67** | **70.33** | **2.5** | | **148.07** | **64.82** | **55.75** | **102.4** | **78.47** | **33.12** |
| **เมีย** | **27.33** | **57.83** | | | | | | | | |

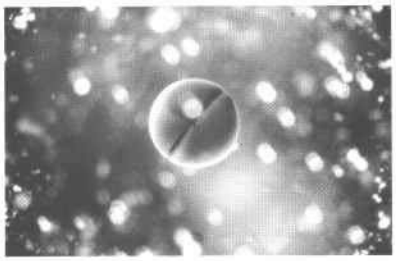
หลังจากนั้นการแบ่งเซลด้านบนจะมีขนาดไม่เท่ากัน และมีขนาดเล็กกว่าการแบ่งเซลด้านล่าง (vegetal pole) เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 8 ซึ่งเป็นระยะกลางของการแบ่งเซล จะพบว่าระยะนี้เซลจะแบ่งเล็กลงเรื่อยๆ โดยมีขนาดไม่เท่ากันและเริ่มปรากฏจุดสีเทาขยายลงสู่ด้านล่าง (vegetal pole) ที่มีสีเหลืองอ่อน เมื่อไข่อายุ 16:50 ชม. จะเข้าสู่ระยะสุดท้ายของการแบ่งเซล (late cleavage) โดยระยะนี้จะเห็นว่าเซลที่อยู่ด้านบน (animal hemisphere) จะมีขนาดเล็ก และจุดสีจะปรากฏลงไปจนคลุมถึงด้าน vegetal pole เมื่อไข่อายุ 24:30 ชม. จะเริ่มเข้าสู่ระยะ gastrulation โดยจะปรากฏ dorsal lip ของ blastopore จากนั้น dorsal lip จะขยายตัวใหญ่และกว้างขึ้นทำให้เกิด blastopore เมื่ออายุไข่ 27:40 ชม. ไข่จะมีการพัฒนาของ blastopore ไปเรื่อยๆ จนสิ้นสุดระยะ late gastrular ในชั่วโมงที่ 35:35 จะเริ่มปรากฏว่ามีการสร้าง neural plate ซึ่งจะพัฒนาต่อไปเป็น neural folds และ neural fold นี้จะพัฒนาเป็นขอบของ neural groove โดยจะเชื่อมเข้าหากันปิดเป็น neural tube ระยะนี้รูปร่างของคัพภะจะยาวขึ้น และเริ่มมีการหมุนรอบตัวช้าๆ เมื่อไข่อายุ 43:50 ชม. gill plates จะปรากฏเห็นชัดเจนเมื่อ 48:04 ชม. และจะเริ่มปรากฏตุ่มหาง (tail bud) เกิดขึ้นเมื่อไข่อายุ 50:30 ชม. กล้ามเนื้อเริ่มขยับ มีเหงือกและจุดตาเกิดขึ้นเวลา 54:35 ชม. หัวใจจะเริ่มเต้นครั้งแรกที่ 60:50 ชม. พร้อมกับการปรากฏของปุ่มเหงือกด้านนอก ระบบการไหลเวียนของเลือดเริ่มเกิดขึ้นเมื่อ 73:20 ชม. จากนั้นตัวอ่อนจะขยายขนาดความยาวขึ้นเรื่อยๆ มีการขยับตัวและดิ้นแรงขึ้น ในขณะเดียวกันเปลือกไข่เริ่มบางลง วุ้นที่หุ้มไข่ก็จะเริ่มสลายตัวลงทำให้ตัวอ่อนหลุดออกจากไข่เป็นลูกอ๊อดได้ โดยใช้เวลาในการฟักเป็นตัวประมาณ 105:22 ชม. ที่อุณหภูมิน้ำ 20 - 24 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5., ภาพที่ 6.)

**ตารางที่ 5.** แสดงการพัฒนาการของคัพภะกบเปอะ (*Rana kuhlii*) ที่ฟักในน้ำอุณหภูมิ 20 - 24 องศาเซลเซียส (กำหนดระยะตาม Gosner, 1960)

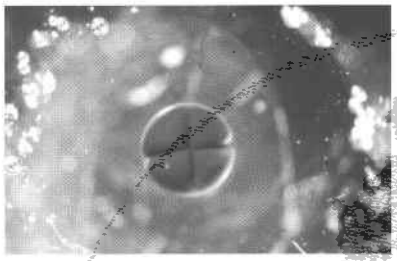
| ระยะที่ | อายุไข่ (ชม.) | การพัฒนาการของคัพภะ |
|---|---|---|
| 1. | 0 : 00 | ไข่ที่รับการผสมน้ำเชื้อแล้ว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 - 8 มม. มีนิวเคลียสขนาด 2 มม. จะหมุนตัวให้ด้าน animal hemisphere ขึ้นอยู่ด้านบนของไข่ |
| 2 | 0 : 15 | ปรากฏสีเทาดำทางด้านบน (second polar body) |
| 3 | 0 : 58 | เริ่มมีการแบ่งเซลจากหนึ่งเซลเป็น 2 blastomeres |
| 4 | 1 : 50 | เข้าสู่ระยะ Second clevage โดยจะแบ่งเป็น 4 blastomeres |
| 5 | 2 : 30 | การแบ่งเซลเข้าสู่ระยะ Third clevage มี 8 blastomeres |
| 6 | 3 : 30 | การแบ่งเซลเข้าสู่ระยะ Fourth clevage มี 16 blastomeres |
| 7 | 4 : 10 | ระยะ Fifth clevage ระยะนี้มี 32 blastomeres โดยขนาดเซลจะเริ่มไม่สม่ำเสมอ เซลด้านบนมีขนาดเล็กกว่าเซลด้านล่าง |
| 8 | 8 : 10 | เข้าสู่ระยะกลางของการแบ่งเซล ( Mid clevage) โดยระยะนี้จะมีการแบ่งเซลที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอต่อไปเรื่อยๆ และจุดสี (pigment) จะเริ่มแผ่ขยายจากด้านบนซึ่งมีสีเทาลงไปยังด้านล่างที่มีสีอ่อน |
| 9 | 16 : 50 | ระยะสุดท้ายของการแบ่งเซล (Late clevage) ระยะนี้เซลด้าน animal hemisphere จะมีขนาดเล็กลง จุดสีจะพัฒนาไปจนปกคลุมถึงด้าน vegetal pole |
| 10 | 24 : 30 | เข้าสู่ระยะ gastrular |
| 11 | 27 : 40 | Blastopore จะเกิดขึ้นเข้าสู่ระยะ Mid gastrular |
| 12 | 30 : 30 | เป็นระยะสุดท้ายของ gastrular โดยระยะนี้จะพบว่า blastopore ล้อมรอบ yolk plug สมบูรณ์ |
| 13 | 35 : 35 | เข้าสู่ระยะ neural plate โดยจะปรากฏ dorsal plate |
| 14 | 40 : 20 | สร้าง neural fold ขึ้นเป็นขอบของร่องสมอง (neural groove) |
| 15 | 43 : 50 | neural fold ปิดสนิท รูปร่างของตัวอ่อนขยายยาวขึ้น และเริ่มหมุนรอบตัว |
| 16 | 48 : 04 | ปรากฏท่อประสาท (neural tube) และมีแผ่นเหงือกและร่างกายขยายยาวขึ้น |
| 17 | 50 : 30 | ปรากฏตุ่มหาง (tail bud) |
| 18 | 54 : 35 | กล้ามเนื้อเริ่มขยับ มีการสร้างซี่เหงือก (gill arches) และ olfactory pits ซึ่งต่อไปจะพัฒนาเป็นอวัยวะรับกลิ่น |
| 19 | 60 : 50 | หัวใจเริ่มทำงาน |
| 20 | 73 : 20 | ปรากฏการไหลเวียนของโลหิตในซี่เหงือก |
| 21 | 105 : 22 | ฟักเป็นตัวโดยลูกอ๊อดหลุดออกจากไข่ มีความยาวลำตัวประมาณ 7 มม. |



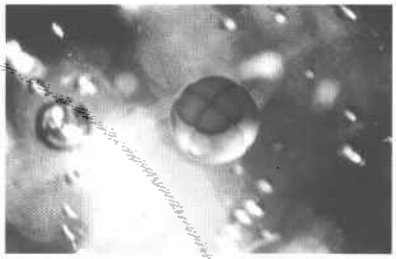
Fertilized egg ; 0:00 hr.



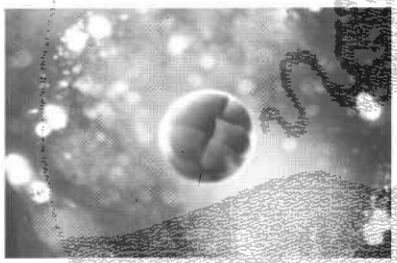
2 blastomeres ; 0:58 hr.



4 blastomeres ; 1:50 hr.



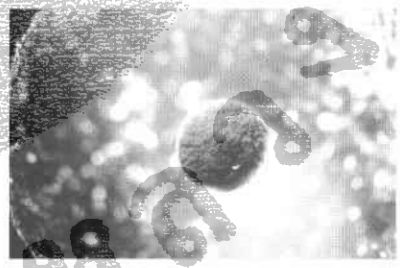
8 blastomeres ; 2:30 hr.



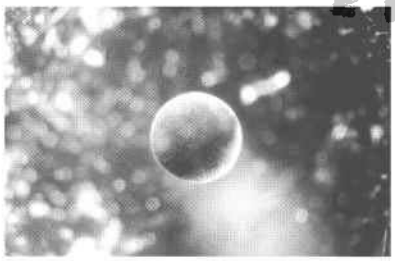
16 blastomeres ; 3:30 hr.

32 blastomeres ; 4:10 hr.

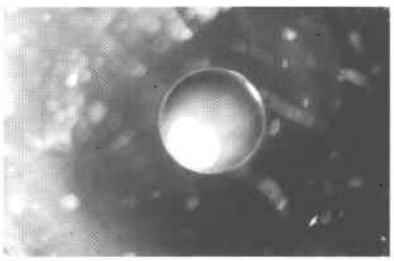
Mid clevage ; 8:10 hr.



Late clevage; 16:50 hr.

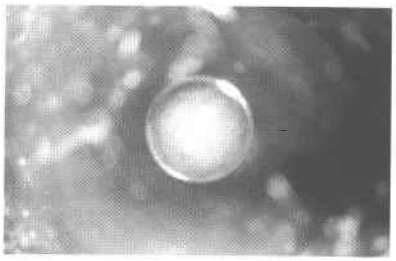


Dorsal lip ; 24:30 hr.



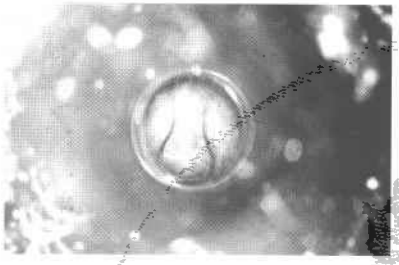
Mid gastrular ; 27:40 hr.

ภาพที่ 6. การพัฒนาของคัพภะกบเปอะระยะต่างๆ Gosner (1960).

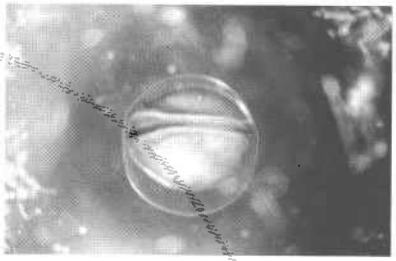


Late gastrular;30:30 hr.

Neural plate; 35:35hr.

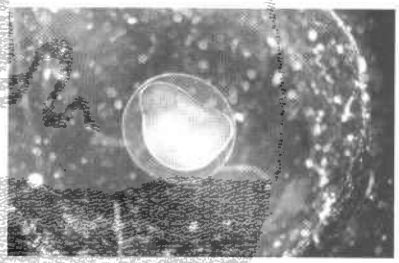


Neural folds; 40:20 hr.



Rotation; 43:50 hr.

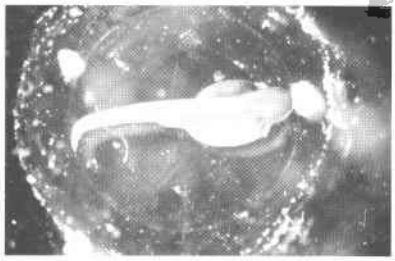
Neural tube; 48:04 hr.



Tail bud;50:30 hr.

Muscular response ; 54:35 hr.

Heart beat ; 60:50 hr.



Gill circulation 73:20 hr.

Hatching ; 105:22 hr.

ภาพที่ 6.(ต่อ) การพัฒนาของคัพภะกบเปอะระยะต่างๆ Gosner (1960).

**การพัฒนาของลูกอ๊อด**

ลูกอ๊อดกบเปอะเมื่อฟักออกเป็นตัวครั้งแรก จะมีความยาวประมาณ 7 มม. การเคลื่อนไหวของลูกอ๊อดระยะนี้จะมีลักษณะโค้งงอเป็นรูปตัวเอส (S) ซึ่งเกิดจากการขยับตัวของกล้ามเนื้อ มีการพัฒนาของเหงือกภายนอกร่างกาย รูปร่างคล้ายนิ้วมือจำนวน 5 คู่ ปากเริ่มเปิดโดยมีท่อผ่านถึงเหงือก เมื่อน้ำผ่านเข้าทางปากต่อออกไปทางเหงือกด้านนอก (external gills) ได้ โดยวิธีนี้ทำให้ลูกอ๊อดจะสามารถแลกเปลี่ยน $CO_2$ และ $O_2$ ผ่านทางผนังบางๆ ของเหงือกได้ ก่อนที่ลูกอ๊อดจะเริ่มพัฒนาขากรรไกร เหงือกด้านใน (internal gills) ภายในปากลูกอ๊อดระยะนี้จะเริ่มมีหงอนที่มีลักษณะคล้ายเขาสัตว์และมีแผ่นเนื้อ ซึ่งต่อไปจะพัฒนาไปเป็นฟัน ลูกอ๊อดจะเริ่มกินอาหารหลังจากที่ถุงไข่แดง (yolk sac) ยุบ ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 3 - 5 วัน โดยในระยะแรกจะกินอาหารประเภทตะไคร้น้ำหรือพืชเล็กๆ ในน้ำ เนื่องจากในระยะที่เป็นลูกอ๊อดนี้จะมีลำไส้ยาวและบาง ลูกอ๊อดจะสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (หางหดหายไป, งอกขา) เป็นลูกกบใช้เวลาประมาณ 90 - 103 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 15 - 24.5 องศาเซลเซียส โดยเปลี่ยนจากเหงือกภายนอก เหงือกภายในไปเป็นหายใจด้วยปอด เพื่อพร้อมที่จะขึ้นไปอยู่บนบก ปากจะเปิดกว้างขึ้น ลำไส้จะสั้นลงจาก 7 - 8 เท่าของลำตัว เหลือเพียง 2.8 – 3 เท่าของลำตัว ซึ่งจะสอดคล้องกับนิสัยการกินอาหารพวกพืชจะเปลี่ยนเป็นกินอาหารได้หลายชนิด (Omnivorus) เกิดขาหน้า ขาหลังขึ้นมาโดยขาหลังจะปรากฏ เมื่อลูกอ๊อดอายุประมาณ 2 เดือน หลังจากนั้นอีก 7 – 10 วัน เริ่มปรากฏขาคู่หน้า หางจะหดสั้นลงและหายไป ลูกอ๊อดเปลี่ยนรูปร่างเป็นกบใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 3 เดือน โดยมีอัตรารอดเฉลี่ย 48.89 %

**การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอายุถึงวัยเจริญพันธุ์ของกบเปอะที่ได้จากการเพาะพันธุ์**

ลูกกบเปอะเมื่อขึ้นฝั่ง จะมีขนาดเล็กมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.198 กรัม ความยาวเฉลี่ย 12.0 มม. อายุ 2 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 0.476 กรัม ความยาวเฉลี่ย 15.0 มม. อายุ 3 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 1.639 กรัม ความยาวเฉลี่ย 24.0 มม. อายุ 4 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 2.380 กรัม ความยาวเฉลี่ย 26.0 มม. อายุ 6 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 3.351 กรัม ความยาวเฉลี่ย 29.0 มม. อายุ 8 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 4.011 กรัม ความยาวเฉลี่ย 32.0 มม. อายุ 9 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 4.34 กรัม ความยาวเฉลี่ย 32.6 มม. อายุ 10 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย

4.87 กรัม ความยาวเฉลี่ย 37.0 มม. อายุ 11 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 5.480 กรัม ความยาวเฉลี่ย 38.0 มม. อายุ 15 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 8.356 กรัม ความยาวเฉลี่ย 39.0 มม. (ตารางที่ 6.)

กบเปอะที่ได้จากการเพาะพันธุ์ครั้งแรกนี้ เมื่อตรวจสอบความสมบูรณ์เพศโดยการทดลองเพาะพันธุ์เช่นเดียวกับการทดลองเพาะพันธุ์รุ่นพ่อแม่ พบว่าต้องใช้กบอายุประมาณ 2ปี จึงจะเริ่มผสมพันธุ์กันได้ แต่พบว่าคุณภาพของไข่และน้ำเชื้อยังไม่ดีพอ ทำให้อัตราการปฏิสนธิต่ำ ลูกกบไม่สามารถฟักออกเป็นตัวได้

**ตารางที่ 6.** แสดงอายุ (เดือน) น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ความยาวเฉลี่ย (มม.) ของลูกกบเปอะที่ได้จากการเพาะพันธุ์ และเลี้ยงโดยใช้หนอนแดง หนอนนก และไส้เดือน ตามลำดับ

| อายุ (เดือน) | น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) | ความยาวเฉลี่ย (มม.) |
|---|---|---|
| 1 | 0.198 | 12.0 |
| 2 | 0.476 | 15.0 |
| 3 | 1.639 | 24.0 |
| 4 | 2.380 | 26.0 |
| 6 | 3.351 | 29.0 |
| 8 | 4.011 | 32.0 |
| 9 | 4.340 | 32.6 |
| 10 | 4.870 | 37.0 |
| 11 | 5.480 | 38.0 |
| 15 | 8.356 | 39.0 |

# สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

กบเปอะสามารถพบได้ในลำธารภูเขาโดยเฉพาะลำธารที่ติดต่อกับน้ำตก ในจังหวัดเชียงใหม่ พบที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อำเภอดอยสะเก็ด และลำธารภูเขาของอำเภอพร้าว ขนาดกบที่รวบรวมได้มีน้ำหนักเฉลี่ย 41.06 กรัม ความยาวเฉลี่ย 66.6 มม. ในเพศผู้ ส่วนเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 33.97 กรัม ความยาวเฉลี่ย 59.8 มม. กบเปอะเพศผู้จะมีขนาดของลำตัวโดยเฉพาะบริเวณส่วนหัวจะใหญ่กว่าเพศเมีย ทำให้สามารถแยกเพศได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลผสมพันธุ์กบเพศผู้จะมีสีดำคล้ำ ส่วนเพศเมียจะมีสีน้ำตาลอ่อน การเพาะพันธุ์กบเปอะสามารถกระตุ้นให้กบวางไข่ได้ทั้งโดยวิธีทำฝนเทียม และการใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ฉีดกระตุ้น กบเพศเมียสามารถวางไข่ได้ 1 - 4 ครั้ง ในช่วงฤดูกาลวางไข่ในหนึ่งปี โดยจะวางไข่ห่างกัน 7 - 10 วัน การจับคู่วางไข่กบเปอะจะวางไข่ในน้ำครั้งละประมาณ 78 - 258 ฟอง โดยไข่กบจะมีวุ้นใส (jelly) หุ้มแต่ละเม็ด ไข่กบจะติดกันเป็นกลุ่มโดยวุ้นที่หุ้มจะสลายเมื่อลูกอ๊อดจะฟักเป็นตัว ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 96 – 240 ชม. ที่อุณหภูมิน้ำ 15 - 24.5 องศาเซลเซียส ลูกอ๊อดจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (metamorphosis) จนกระทั่งกลายเป็นกบใช้เวลา 90 - 103 วัน โดยมีอัตราการรอดตายเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 - 20 องศาเซลเซียส 64.67 % ส่วนเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิสูงกว่า (20 - 24.5 องศาเซลเซียส) จะมีอัตราการรอดตาย 33.12 % แสดงว่ากบเปอะในระยะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างควรจะเลี้ยงที่อุณหภูมิระหว่าง 15 - 20 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิปรกติของแหล่งที่อยู่อาศัยในธรรมชาติ การอนุบาลในที่อุณหภูมิสูงกว่าจะทำให้กบเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้เร็วขึ้น (ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน) และมีอัตราการตายสูงกว่าในสภาพอุณหภูมิต่ำ ซึ่งใช้เวลานานคือ 5 - 6 เดือน ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง กบที่ได้จากการเพาะพันธุ์นี้เมื่อเลี้ยงโดยใช้หนอนนก หนอนแดง และไส้เดือน เป็นอาหาร พบว่าจะเจริญเติบโตช้าเมื่อเทียบกับกบจุก ซึ่งสามารถเจริญถึงวัยเจริญพันธุ์ได้เมื่ออายุ 6 - 8 เดือน (โกมุทและคณะ, 2544) กบเปอะจะเริ่มสร้างไข่และน้ำเชื้อได้เมื่ออายุประมาณ 2 ปี

# เอกสารอ้างอิง

โกมุท อุ่นศรีส่ง. 2539. การเพาะเลี้ยงกะ ท่าง *ใน* รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2539. กรมประมง. หน้า 33 - 37.

โกมุท อุ่นศรีส่ง อุมาภรณ์ จรดล ประสาน พรโสภิณ และสมพร กันธิยะวงศ์. 2544. การเพาะพันธุ์กบจุก *ใน* เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40. หน้า 531 - 536.

สมหวัง พิมลบุตร และอภิชาติ เติมวิชชากร. 2530. การศึกษาการพัฒนาของเขียดแลวัยอ่อน. รายงานการสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2530. กรมประมง. หน้า 317 - 327.

Gosner, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification, *Herpetologica* ,16 : 183 - 190.

Ruch, R. 1951. The FROG; Its Reproduction and Development. The Blakiston Company, Philadelphia, Toronto. 17-30 pp.

Taylor, E. H. 1962. The Amphibian Founa of Thailand. Science Bulletin, Vol. xI 111, No.8.,599 p.

# ภาคผนวก

โครงการหลวง

**ตารางผนวกที่ 1.** แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout-vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศผู้ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

| ลำดับที่ | ความยาว (มม.) | น้ำหนัก (กรัม) |
|---|---|---|
| 1 | 80 | 80.0 |
| 2 | 75 | 52.0 |
| 3 | 75 | 52.0 |
| 4 | 75 | 63.0 |
| 5 | 75 | 69.0 |
| 6 | 86 | 82.0 |
| 7 | 75 | 58.0 |
| 8 | 77 | 65.0 |
| 9 | 84 | 68.0 |
| 10 | 72 | 44.01 |
| 11 | 83 | 60.43 |
| 12 | 75 | 43.85 |
| 13 | 72 | 46.31 |
| 14 | 77 | 47.21 |
| 15 | 81 | 51.63 |
| 16 | 70 | 41.53 |
| 17 | 75 | 45.97 |
| 18 | 78 | 53.53 |
| 19 | 70 | 42.89 |
| 20 | 70 | 35.76 |
| 21 | 72 | 51.60 |
| 22 | 77 | 57.00 |

**ตารางผนวกที่ 1.(ต่อ)** แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout-vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศผู้ ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

| ลำดับที่ | ความยาว (มม.) | น้ำหนัก (กรัม) |
|---|---|---|
| 23 | 70 | 40.79 |
| 24 | 62 | 32.11 |
| 25 | 65 | 30.81 |
| 26 | 60 | 30.97 |
| 27 | 50 | 19.84 |
| 28 | 62 | 36.99 |
| 29 | 62 | 28.95 |
| 30 | 72 | 51.13 |
| 31 | 80 | 61.52 |
| 32 | 65 | 35.81 |
| 33 | 75 | 38.40 |
| 34 | 72 | 50.60 |
| 35 | 55 | 18.29 |
| 36 | 53 | 21.08 |
| 37 | 75 | 49.80 |
| 38 | 70 | 39.38 |
| 39 | 65 | 34.92 |
| 40 | 60 | 44.26 |
| 41 | 60 | 29.07 |
| 42 | 65 | 30.79 |
| 43 | 65 | 35.87 |

**ตารางผนวกที่ 1.(ต่อ)** แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout-vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศผู้ ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

| ลำดับที่ | ความยาว (มม.) | น้ำหนัก (กรัม) |
|---|---|---|
| 44 | 70 | 45.82 |
| 45 | 68 | 46.23 |
| 46 | 64 | 33.16 |
| 47 | 56 | 28.01 |
| 48 | 68 | 37.87 |
| 49 | 75 | 47.31 |
| 50 | 35 | 11.32 |
| 51 | 38 | 12.84 |
| 52 | 42 | 15.05 |
| 53 | 44 | 12.47 |
| 54 | 65 | 34.52 |
| 55 | 45 | 16.72 |
| 56 | 42 | 12.83 |
| 57 | 60 | 28.84 |
| 58 | 55 | 26.74 |
| **เฉลี่ย** | **66.6** | **41.06** |

**ตารางผนวกที่ 2.** แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout-vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศเมีย ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

| ลำดับที่ | ความยาว (มม.) | น้ำหนัก (กรัม) |
|---|---|---|
| 1 | 67 | 40.0 |
| 2 | 65 | 40.0 |
| 3 | 67 | 36.0 |
| 4 | 67 | 44.0 |
| 5 | 70 | 42.0 |
| 6 | 42 | 60.0 |
| 7 | 65 | 49.0 |
| 8 | 67 | 57.0 |
| 9 | 70 | 38.0 |
| 10 | 70 | 52.0 |
| 11 | 67 | 60.0 |
| 12 | 68 | 63.0 |
| 13 | 60 | 49.0 |
| 14 | 74 | 50.0 |
| 15 | 65 | 52.0 |
| 16 | 65 | 50.0 |
| 17 | 68 | 31.41 |
| 18 | 69 | 36.51 |
| 19 | 56 | 26.22 |
| 20 | 55 | 22.85 |
| 21 | 60 | 27.66 |

**ตารางผนวกที่ 2.(ต่อ)** แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout-vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศเมีย ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

| ลำดับที่ | ความยาว (มม.) | น้ำหนัก (กรัม) |
|---|---|---|
| 22 | 65 | 37.43 |
| 23 | 52 | 25.67 |
| 24 | 70 | 44.30 |
| 25 | 72 | 45.39 |
| 26 | 65 | 31.62 |
| 27 | 65 | 32.11 |
| 28 | 65 | 34.33 |
| 29 | 56 | 49.50 |
| 30 | 65 | 31.12 |
| 31 | 50 | 19.25 |
| 32 | 65 | 35.15 |
| 33 | 65 | 39.73 |
| 34 | 55 | 22.42 |
| 35 | 60 | 25.64 |
| 36 | 54 | 21.84 |
| 37 | 54 | 23.26 |
| 38 | 65 | 34.84 |
| 39 | 60 | 27.67 |
| 40 | 65 | 37.24 |
| 41 | 65 | 33.54 |
| 42 | 58 | 29.04 |

**ตารางผนวกที่ 2.(ต่อ)** แสดงความยาว (มม.) จากปลายปากถึงก้น (snout-vent) และน้ำหนัก (กรัม) ของกบเปอะเพศเมีย ที่รวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

| ลำดับที่ | ความยาว (มม.) | น้ำหนัก (กรัม) |
|---|---|---|
| 43 | 48 | 15.24 |
| 44 | 65 | 40.52 |
| 45 | 58 | 30.12 |
| 46 | 52 | 23.10 |
| 47 | 50 | 21.04 |
| 48 | 60 | 33.59 |
| 49 | 52 | 19.80 |
| 50 | 58 | 32.07 |
| 51 | 55 | 24.74 |
| 52 | 53 | 23.81 |
| 53 | 40 | 16.63 |
| 54 | 43 | 15.35 |
| 55 | 58 | 23.48 |
| 56 | 55 | 28.07 |
| 57 | 52 | 20.75 |
| 58 | 35 | 13.98 |
| 59 | 45 | 14.36 |
| **เฉลี่ย** | **59.8** | **33.97** |