



วิทยานิพนธ์

การศึกษาโครงสร้างปากที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การกินอาหารของลูกออดบางชนิด

STUDY ON MOUTH PART STRUCTURES IN RELATION TO FEEDING
BEHAVIOR OF SOME TADPOLE SPECIES

นางสาวจันทร์ทิพย์ อินธาระ

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๓

An 95



โครงการ BRT ชั้น 15 อาคารมหานครบิซเนส

539/2 ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

21 ก.พ. 2544



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

..... วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สัตววิทยา)

..... ปริญญา

..... สัตววิทยา

..... สาขา

..... สัตววิทยา

..... ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาโครงสร้างปากที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อดบางชนิด

Study on Mouth Part Structures in Relation to Feeding Behavior
of Some Tadpole Species

นามผู้วิจัย นางสาวจันทร์ทิพย์ อินธาระ

ได้พิจารณาเห็นชอบให้เป็นวิทยานิพนธ์ระดับ.....

โดย ประธานกรรมการ.....

(..... รองศาสตราจารย์วิรัชต์ เลาพะจินดา, Ph.D.)

กรรมการ.....

(..... อาจารย์จารุจินต์ นกิตะภัก, วท.ม.)

กรรมการ.....

(..... รองศาสตราจารย์โอภาส ขอบเขตต์, วท.ม.)

หัวหน้าภาควิชา.....

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัฒนพิพย์ กรรณสูตร, วท.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(..... ศาสตราจารย์ทัศนีย์ อัดตะนันท์, D.Agr.)

..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาโครงสร้างปากที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกิน
อาหารของลูกอ๊อดบางชนิด

Study on Mouth Part Structures in Relation to Feeding
Behavior of Some Tadpole Species.

โดย

นางสาวจันทรีทิพย์ อินธาระ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อขอความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สัตววิทยา)
พ.ศ. 2543

จันทร์ทิพย์ อินธาระ 2543 : การศึกษาโครงสร้างปากที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกินอาหารของ
ลูกอ๊อดบางชนิด ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สัตววิทยา) สาขาสัตววิทยา ภาควิชาสัตววิทยา
ประธานกรรมการที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์วีรยุทธ เลานะจินดา, Ph.D. 167 หน้า

การศึกษาโครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อด 34 ชนิด ในจำนวน 5 วงศ์ พบว่า
ปากของลูกอ๊อดประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญ 3 ส่วน คือ แผ่นหนังรอบช่องปาก ตุ่มฟัน และจะงอยปาก
จากลักษณะของโครงสร้างทั้ง 3 ประการที่แตกต่างกัน สามารถจำแนกปากของลูกอ๊อดได้ 5 รูปแบบ โดย
แต่ละรูปแบบมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกินอาหารดังนี้ ชนิดที่มีปากแผ่นแบนเป็นแผ่นกว้างทางด้านบน
ของส่วนหัว ภายในปากไม่มีตุ่มฟันและจะงอยปาก จะกินอาหารโดยการกรองอนุภาคแขวนลอย ได้แก่
Megophrys parva, *Brachytarsophrys carinensis* และ *Microhyla heymonsi*. ชนิดที่มีปากอยู่ทาง
ด้านล่างหรือสูงขึ้นมาทางส่วนหน้าของหัว มีแผ่นหนังรอบช่องปาก ตุ่มฟัน และจะงอยปาก จะกินอาหารโดย
ใช้ปากตัก กินแบบผู้ล่าหรือกินซากสัตว์ ได้แก่ *Leptobrachium smithi*, *Leptolalax pelodytoides*,
Leptolalax gracilis, *Leptobrachium sp.*, *Leptobrachium hendricksoni*, *Bufo parvus*,
B. melanostictus, *B. macrotis*, *Rana limnocharis*, *R. kuhlii*, *R. rugulosa*, *R. nigrovittata*,
R. erythraea, *R. alticola*, *R. chalconota*, *R. hosii*, *R. cancrivora*, *Polypedates leucomystax*
leucomystax และ *Rhacophorus bipunctatus*. ชนิดที่ปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว ภายในปากไม่มี
ตุ่มฟันและจะงอยปาก จะกินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปากสูบลำอาหารเข้าปากได้แก่ *Microhyla pulchra*,
M. ornata, *M. inornata*, *Kaloula pulchra*, *Glyphoglossus molossus*, *M. berdmorei* และ
M. butleri. ชนิดที่มีปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว ภายในปากไม่มีตุ่มฟันแต่มีจะงอยปาก จะกินโดยใช้
ปากสูบลำอาหารเข้าปากพร้อมกับพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่า ได้แก่ *Occidozyga lima* และ *O. martensii*
ชนิดที่ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากกว้างมากหรือมีแวนดูดที่ด้านท้อง จะกินอาหารโดยใช้ปากตัก ได้แก่
Ansonia malayana, *R. fasciculispina* และ *Amolops afghanus* นอกจากนั้นโครงสร้างปากของ
ลูกอ๊อดสามารถใช้เป็นลักษณะทางอนุกรมวิธานได้ ซึ่งโครงสร้างที่มีความสำคัญได้แก่ ตำแหน่งของปาก,
รูปร่างและขนาดของแผ่นหนังรอบช่องปาก, ขนาดและจำนวนแถวของตุ่มฟันบนแผ่นหนังรอบช่องปาก,
การโค้ง ม้วน พับ และการแผ่นแบนของริมฝีปาก, ลักษณะและจำนวนแถวของตุ่มฟัน, ลักษณะของจะงอยปาก
ทั้งนี้รวมถึงการมีและไม่มีโครงสร้างดังกล่าว โดยลักษณะสำคัญที่สุดคือ สูดฟัน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ
และคงที่ในลูกอ๊อดแต่ละชนิด ในด้านการแพร่กระจายของลูกอ๊อดพบว่า มีการแพร่กระจายกว้างกว่าการแพร่
กระจายของตัวเต็มวัยที่ได้ระบุไว้ในเอกสาร

จันทร์ทิพย์ อินธาระ

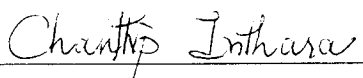
ลายมือชื่อนิสิต

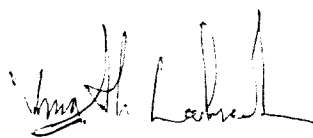
รองศาสตราจารย์วีรยุทธ เลานะจินดา

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

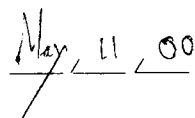
Chanthip Inthara 2000 : Study on Mouth Part Structures in Relation to Feeding Behavior of Some Tadpole Species. Master of Science (Zoology), Major Field Zoology, Department of Zoology. Thesis Advisor : Associate Professor Virayuth Lauhachinda, Ph.D. 167 pages.

Studies on mouth part and feeding behavior of 34 tadpole species in 5 families have revealed that tadpole's mouth consists of 3 important structures : papilla, denticle, and beak. From the different characteristic of these structures, tadpole's mouth can be classified into 5 patterns relating to feeding behavior. The first group has upward-facing mouth without denticle and beak in mouth cavity and feeds on neuston. This group includes *Megophrys parva*, *Brachytarsophrys carinensis* and *Microhyla heymonsi*. The second group has ventral or subterminal mouth with papilla, denticle and beak, and feeds by grazing, predating or scavenging. This group includes *Leptobrachium smithi*, *Leptolalax pelodytoides*, *Leptolalax gracilis*, *Leptobrachium sp.*, *Leptobrachium hendricksoni*, *Bufo parvus*, *B. melanostictus*, *B. macrotis*, *Rana limnocharis*, *R. kuhlii*, *R. rugulosa*, *R. nigrovittata*, *R. erythraea*, *R. alticola*, *R. chalconota*, *R. hosii*, *R. cancrivora*, *Polypedates leucomystax leucomystax* and *Rhacophorus bipunctatus*. The third group has terminal mouth without denticle and beak and feeds on mid-water suspension by suction pump. This group includes *M. pulchra*, *M. ornata*, *M. inornata*, *Kaloula pulchra*, *Glyphoglossus molossus*, *M. berdmorei* and *M. butleri*. The fourth group has terminal mouth without denticle but with a beak and preys on animals by suction pump. This group includes *Occidozyga lima* and *O. martensii*. The last group has ventral mouth (very wide mouth cavity) or ventral disc and feeds by scraping. This group includes *Ansonia malayana*, *Amolops afghanus* and *R. fasciculispina*. Furthermore, mouth parts of tadpole can be use as taxonomic characters. The useful characters are mouth position, form and size of papilla, size and numbers of small bud row on papilla, the curve roll fold and expanding of lips, numbers of denticle row and beak characteristic. In addition, the presence or absence of those features can also be used. Particularly, the unique and unchangeable denticle formula in each species is the most useful character. Regarding to the distribution, tadpoles tend to have wider range than that of adult mentioned in several reports.


Student's signature



Thesis Advisor's signature


May, 11, 00

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. วีรยุทธ์ เลาหะจินดา ประธานคณะกรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ ในทุก ๆ เรื่องตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัย และเป็นผู้จุดประกายความสนใจเกี่ยวกับสัตว์กลุ่มนี้ รวมทั้งให้ความรู้และปัญญาแก่ข้าพเจ้าตลอดมา อาจารย์ จารุจินต์ นิตะภักฏ กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อมูลบางประการเกี่ยวกับการระบุชนิด รวมทั้งเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับลูกอี๊ด รองศาสตราจารย์ โอบาส ขอบเขตต์ กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง ที่กรุณาช่วยอ่านต้นฉบับ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระ เล็กชลยุทธ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากการให้ความช่วยเหลือของผู้มีพระคุณหลายท่าน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณประทีป มีวัฒนา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องการเดินทางไปเก็บตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างลูกอี๊ดบางชนิดมาให้ รวมทั้งอนุเคราะห์ภาพถ่ายบางภาพ คุณพิชัย แสนใจ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรีทุกครั้ง คุณวารุณี เหลืองสกุลพงษ์ ผู้ร่วมทีมเก็บตัวอย่างลูกอี๊ดในทุกพื้นที่และเพื่อน ๆ หลายคน ที่เคยร่วมเดินทางไปช่วยเก็บตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ต่าง ๆ มาให้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

อนึ่ง ในการศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จได้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนจาก มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในฐานะบุคลากร และได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้ และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจ และส่งเสริมการศึกษาของข้าพเจ้าตลอดมา

จันทร์ทิพย์ อินธาระ

มีนาคม 2543

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

วัน เดือน ปี เกิด : 7 มีนาคม 2519

สถานที่เกิด : โรงพยาบาลจังหวัดสุรินทร์

การศึกษา :ปริญญาตรี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการศึกษา	20
วิจารณ์ผล	143
สรุป	155
เอกสารอ้างอิง	164

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคเหนือ	159
2	การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคตะวันออก	160
3	การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคตะวันตก	160
4	การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	161
5	การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคกลาง	162
6	การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคใต้	163

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Bufo melanostictus</i>	23
2 <i>Brachytarsophrys carinensis</i> (อึ่งกรายข้างแถบ)	24
3 a. ลูกอ๊อด <i>Brachytarsophrys carinensis</i>	26
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Brachytarsophrys carinensis</i>	26
4 <i>Megophrys parva</i> (อึ่งกรายหัวยเล็ก)	27
5 a. ลูกอ๊อด <i>Megophrys parva</i>	29
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Megophrys parva</i>	29
6 <i>Microhyla heymonsi</i> (อึ่งข้างดำ)	30
7 a. ลูกอ๊อด <i>Microhyla heymonsi</i>	32
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Microhyla heymonsi</i>	32
8 <i>Leptobrachium smithi</i> (อึ่งกรายลายเลอะ)	33
9 a, b. ลูกอ๊อด <i>Leptobrachium smithi</i>	35
c. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Leptobrachium smithi</i>	35
10 <i>Leptobrachium sp.</i> (อึ่งกรายตาขาว)	36
11 a. ลูกอ๊อด <i>Leptobrachium sp.</i>	38
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Leptobrachium sp.</i>	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
12 <i>Rana kuhlii</i> (กบหัวขาป้อม)	39
13 a. ลูกอ๊อด <i>Rana kuhlii</i>	40
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana kuhlii</i>	40
14 <i>Rana alticola</i> (เขียดเขาสูง)	41
15 a. ลูกอ๊อด <i>Rana alticola</i>	43
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana alticola</i>	43
16 <i>Rana nigrovittata</i> (เขียดช่อง)	44
17 a. ลูกอ๊อด <i>Rana nigrovittata</i>	46
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana nigrovittata</i>	46
18 <i>Amolops afghanus</i> (กบนิ้วปาดเมืองเหนือ)	47
19 a, b. ลูกอ๊อด <i>Amolops afghanus</i>	49
c. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Amolops afghanus</i>	49
20 <i>Ansonia malayana</i> (คางคกหัวยมลายุ)	50
21 a. ลูกอ๊อด <i>Ansonia malayana</i>	51
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Ansonia malayana</i>	51
22 <i>Rana chalconota</i> (เขียดเขาลังตอง)	52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
23 a. ลูกอ๊อด <i>Rana chalconota</i>	54
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana chalconota</i>	54
24 <i>Rana hosii</i> (กบชะง่อนหินเมืองใต้)	55
25 a. ลูกอ๊อด <i>Rana hosii</i>	57
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana hosii</i>	57
26 <i>Leptobrachium hendricksoni</i> (ซึ่งกรายลายจุด)	58
27 a. ลูกอ๊อด <i>Leptobrachium hendricksoni</i>	60
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Leptobrachium hendricksoni</i>	60
28 <i>Rana fasciculispina</i> (กบอกหนาม)	61
29 a. ลูกอ๊อด <i>Rana fasciculispina</i>	62
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana fasciculispina</i>	62
30 <i>Rana cancrivora</i> (กบน้ำกร่อย)	63
31 a. ลูกอ๊อด <i>Rana cancrivora</i>	64
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana cancrivora</i>	64
32 <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i> (ปาดบ้าน)	65
33 a. ลูกอ๊อด <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i>	67

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
33 b. โครงสร้างปากของลูกอี๊ด <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i>	67
34 <i>Rhacophorus bipunctatus</i> (ปาดตีนเหลือง)	68
35 a. ลูกอี๊ด <i>Rhacophorus bipunctatus</i>	69
b. โครงสร้างปากของลูกอี๊ด <i>Rhacophorus bipunctatus</i>	69
36 <i>Rana rugulosa</i> (กบนา)	70
37 a. ลูกอี๊ด <i>Rana rugulosa</i>	71
b. โครงสร้างปากของลูกอี๊ด <i>Rana rugulosa</i>	71
38 <i>Rana erythraea</i> (เขียดบัว)	72
39 a. ลูกอี๊ด <i>Rana erythraea</i>	73
b. โครงสร้างปากของลูกอี๊ด <i>Rana erythraea</i>	73
40 <i>Leptolalax gracilis</i> (อิงกรายขาเหลือง)	74
41 a. ลูกอี๊ด <i>Leptolalax gracilis</i>	75
b. โครงสร้างปากของลูกอี๊ด <i>Leptolalax gracilis</i>	75
42 <i>Leptolalax pelodytoides</i> (อิงกรายหนังป่น)	76
43 a. ลูกอี๊ด <i>Leptolalax pelodytoides</i>	77
b. โครงสร้างปากของลูกอี๊ด <i>Leptolalax pelodytoides</i>	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
44 <i>Microhyla ornata</i> (อิงน้ำเต้า)	78
45 a. ลูกอ๊อด <i>Microhyla ornata</i>	80
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Microhyla ornata</i>	80
46 <i>Microhyla pulchra</i> (อิงชากำ)	81
47 a. ลูกอ๊อด <i>Microhyla pulchra</i>	82
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Microhyla pulchra</i>	82
48 <i>Microhyla inornata</i> (อิงหลังจุด)	83
49 a. ลูกอ๊อด <i>Microhyla inornata</i>	84
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Microhyla inornata</i>	84
50 <i>Kaloula pulchra</i> (อิงอ่างบ้าน)	85
51 a. ลูกอ๊อด <i>Kaloula pulchra</i>	87
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Kaloula pulchra</i>	87
52 <i>Glyphoglossus molossus</i> (อิงปากขาว)	88
53 a. ลูกอ๊อด <i>Glyphoglossus molossus</i>	90
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Glyphoglossus molossus</i>	90
54 <i>Microhyla butleri</i> (อิงลายแต้ม, อิงเทาจุดแดง)	91

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
55 a. ลูกอ๊อด <i>Microhyla butleri</i>	92
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Microhyla butleri</i>	92
56 <i>Microhyla berdmorei</i> (อิงแม่หนาว)	93
57 a. ลูกอ๊อด <i>Microhyla berdmorei</i>	94
b, c. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Microhyla berdmorei</i>	95
58 <i>Bufo melanostictus</i> (คางคกบ้าน)	96
59 a. ลูกอ๊อด <i>Bufo melanostictus</i>	98
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Bufo melanostictus</i>	98
60 <i>Bufo parvus</i> (คางคกเล็ก)	99
61 a. ลูกอ๊อด <i>Bufo parvus</i>	100
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Bufo parvus</i>	100
62 <i>Bufo macrotis</i> (คางคกหัวราบ)	101
63 a. ลูกอ๊อด <i>Bufo macrotis</i>	102
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Bufo macrotis</i>	102
64 <i>Rana limnocharis</i> (เขียดหนอง)	103
65 a. ลูกอ๊อด <i>Rana limnocharis</i>	105

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
65 b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Rana limnocharis</i>	105
66 <i>Occidozyga lima</i> (เขียดจะนา)	106
67 a. ลูกอ๊อด <i>Occidozyga lima</i>	107
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Occidozyga lima</i>	107
68 <i>Occidozyga martessii</i> (เขียดหลังปุ่มที่ราบ)	108
69 a. ลูกอ๊อด <i>Occidozyga martessii</i>	109
b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด <i>Occidozyga martessii</i>	109
70 a, b. แหล่งน้ำชั่วคราว อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี	
พบลูกอ๊อด <i>Rana limnocharis</i> และ <i>Microhyla pulchra</i>	110
71 น้ำตกบ้านอี่ปู้ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด	
<i>Amolops afghanus</i> , <i>Ansonia malayana</i> , <i>Leptobrachium smithi</i>	111
72 แหล่งน้ำนิ่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี	
พบลูกอ๊อด <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i> , <i>Microhyla butleri</i> , <i>M. ornata</i> , <i>Rana limnocharis</i>	111

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
73 แหล่งน้ำขังชั่วคราวใกล้แหล่งที่อยู่อาศัย อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด <i>Glyphoglossus molossus</i> , <i>M. ornata</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i>	112
74 แหล่งน้ำขังชั่วคราวที่เกิดในช่วงฝนแรกของฤดูฝน ตำบลนาบัว จังหวัดสุรินทร์ <i>Microhyla pulchra</i>	112
75 แหล่งน้ำนิ่งมีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำ สะแกราษ จังหวัดนครราชสีมา พบลูกอ๊อด <i>Glyphoglossus molossus</i> , <i>M. ornata</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i> , <i>M. butleri</i>	113
76 แหล่งน้ำนิ่งเป็นฝายกักเก็บน้ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา พบลูกอ๊อด <i>Rana chalconota</i> , <i>Polypedates leucomystax</i> <i>leucomystax</i> .	113
77 a, b. ลำห้วยน้ำไหล น้ำตกบริพัตร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา พบลูกอ๊อด <i>Rana chalconota</i> , <i>Leptobrachium hendricksoni</i>	114
78 น้ำตกโดนงาช้าง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา พบลูกอ๊อด <i>L. hendricksoni</i>	115
79 แหล่งน้ำขังชั่วคราว อำเภอลาดด่าน จังหวัดสมุทรปราการ พบลูกอ๊อด <i>Rana cancrivora</i>	115

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
80 น้ำตกแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ พบลูกอ๊อด <i>Rana kuhlii</i>	116
81 น้ำตกตาดหมอก อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย พบลูกอ๊อด <i>Leptobrachium smithi</i> , <i>Microhyla berdmorei</i>	116
82 ลำห้วยในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ใกล้แหล่งที่อยู่อาศัย พบลูกอ๊อด <i>Rana alticola</i>	117
83 ลำห้วยในศูนย์วิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบลูกอ๊อด <i>Megophrys parva</i> , <i>Leptolalax pelodytoides</i>	117
84 a, b. ลำห้วยในพื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด <i>Leptobrachium sp.</i> <i>Brachytarsophrys carinensis</i> , <i>Leptolalax gracilis</i> , <i>Rana kuhlii</i> , <i>Megophrys parva</i>	118
85 a, b. แหล่งน้ำขังชั่วคราวในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด <i>M. ornata</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i> <i>Rana limnocharis</i> , <i>Kaloula pulchra</i>	119
86 ห้วยตะนาวศรี อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด <i>Bufo parvus</i>	120

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
87 แหล่งน้ำนิ่งใช้ประโยชน์ทางการเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ พบลูกอ๊อด <i>Bufo melanostictus</i> และตัวเต็มวัยของ <i>Rana erythraea</i> และ <i>Rana macrodactyla</i>	120
88 ห้วยน้ำดิบ ในพื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด <i>Rhacophorus bipunctatus</i> , <i>Rana kuhlii</i> , <i>R. hosii</i>	121
89 น้ำตกจ๊อกกระตั้น อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด <i>Rana alticola</i> , <i>Leptobrachium smithi</i>	121
90 a, b. แหล่งน้ำขังบริเวณน้ำตกเหวนรก ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครนายก-ปราจีนบุรี พบลูกอ๊อด <i>Rana nigrovittata</i> , <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i> , <i>Kaloula pulchra</i>	122
91 ห้วยน้ำดิบ พื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ พบลูกอ๊อด <i>Leptobrachium sp.</i>	123
92 อ่างเลี้ยงลูกอ๊อดในห้องปฏิบัติการในระหว่างที่ลูกอ๊อดเปลี่ยนรูปร่าง	123
93 a, b. อ่างและตู้กระจกสำหรับเลี้ยงลูกอ๊อดในห้องปฏิบัติการ	124

การศึกษาโครงสร้างปากที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การกินอาหารของลูกอ๊อดบางชนิด

Study on Mouth Part Structures in Relation to Feeding Behavior of Some Tadpole Species

คำนำ

การศึกษาค้นคว้าความหลากหลายทางชีวภาพในหลาย ๆ สาขา มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับประเทศไทย เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าเหล่านี้กลับมาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยจัดเป็นสาขาหนึ่งที่มีการค้นคว้าวิจัยยังมีไม่มากนัก จากรายงานของส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ ในปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 106 ชนิด (สวัสด์, 2541) แต่ความรู้เกี่ยวกับปริมาณประชากร แหล่งแพร่กระจาย พฤติกรรม ชีววิทยา การจัดจำแนก รวมทั้งสถานภาพของสัตว์กลุ่มนี้ยังขาดข้อมูลอยู่มาก

การดำรงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะวัยอ่อน และ ตัวเต็มวัย ในช่วงเวลาของการเป็นวัยอ่อน สัตว์กลุ่มนี้มีลักษณะโครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารแตกต่างจากตัวเต็มวัยอย่างชัดเจน และลักษณะดังกล่าวมีความสำคัญต่อการจัดจำแนกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านแหล่งแพร่กระจาย พฤติกรรม และชีววิทยาบางประการ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ในการจัดจำแนกสัตว์กลุ่มนี้ต่อไป นอกจากประโยชน์ทางด้านอนุกรมวิธานแล้ว การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อด ชนิด และความสมบูรณ์ของลูกอ๊อดที่พบในแหล่งน้ำต่าง ๆ ยังสามารถใช้บ่งชี้คุณภาพของสิ่งแวดล้อม เนื่องจากลูกอ๊อดไม่สามารถหลีกเลี่ยงสภาพแวดล้อมได้เหมือนตัวเต็มวัย นอกจากนั้น การพบลูกอ๊อดในแหล่งน้ำต่าง ๆ แม้ว่าไม่พบตัวเต็มวัย ก็สามารถบอกได้ว่าการแพร่กระจายอยู่ในบริเวณนั้น ข้อมูลจากการวิจัยทั้งหมดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายแง่มุม ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างปากของลูกอี๊ด
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอี๊ด
3. เพื่อใช้ลักษณะโครงสร้างปากเป็นพื้นฐานในการจำแนกชนิดลูกอี๊ด
4. เพื่อใช้เป็นข้อมูลด้านการแพร่กระจายในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ

การตรวจเอกสาร

การบรรยายลักษณะของลูกอ๊อด

Taylor (1962) ศึกษาและจัดจำแนกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจาก 71 จังหวัด ระหว่างปี ค.ศ. 1957-1958 และ ระหว่างปี ค.ศ. 1959-1960 และสร้าง key ในการจำแนกชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย ซึ่งยังใช้อ้างอิงได้อยู่ในปัจจุบันแม้ว่าชื่อวิทยาศาสตร์และการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มนี้จะเปลี่ยนแปลงไปบ้าง อย่างไรก็ตามการบรรยายลักษณะและการจัดจำแนกได้ใช้ตัวเต็มวัยเป็นเกณฑ์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของลูกอ๊อดมีน้อยมาก

Inger (1966) ศึกษาและจัดจำแนกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเกาะบอร์เนียว และสร้าง key เพื่อใช้จำแนกลูกอ๊อดในระดับวงศ์ และระดับชนิดของแต่ละวงศ์ โดยใช้โครงสร้างต่าง ๆ ของลูกอ๊อดเช่น ลักษณะและตำแหน่งของช่องเปิดห่องเหงือก (spiracle) การขดเป็นวงและจำนวนวงของลำไส้ ลักษณะโครงสร้างปาก ตำแหน่งช่องเปิดเหงือก และ ลักษณะของแผ่นหนังรอบช่องปาก นอกจากนั้นยังได้บรรยายลักษณะของลูกอ๊อดไว้หลายชนิด และใช้ลักษณะของลูกอ๊อดร่วมกับลักษณะของตัวเต็มวัยในการจำแนกชนิด

เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ในเขตเดียวกับเกาะบอร์เนียว สภาพภูมิอากาศภาคใต้ของไทยก็คล้ายคลึงกับเกาะบอร์เนียว ดังนั้นความหลากหลายของชนิดสัตว์จึงมีความคล้ายคลึงกัน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกหลายชนิดที่พบในหมู่เกาะบอร์เนียวก็พบในประเทศไทยด้วยเช่น ลูกอ๊อดในสกุล *Leptobrachium*, *Megophrys*, *Bufo*, *Rana* เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษาของ Inger (1966) จึงประยุกต์ใช้กับลูกอ๊อดที่พบในประเทศไทยได้โดยเฉพาะการเขียนสูตรฟัน ตัวอย่างเช่น สูตรฟันของ *Leptobrachium hasselti* เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ I : 6-6 / 5-5 : I ซึ่งอธิบายได้ว่า

I หมายถึง จำนวนแถวของฟันทางด้านบนของช่องปากที่ไม่ขาดตอน (ใช้เลขโรมัน)

6-6 หมายถึง จำนวนแถวของฟันทางด้านบนของช่องปากที่ขาดตอนเป็นซ้ายและขวา
จำนวน 6 แถว

: หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แยกแถวของฟันที่ขาดตอนและไม่ขาดตอน

/ หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แยกแถวของฟันทางด้านบนและด้านล่างของช่องปาก

5-5 หมายถึง จำนวนแถวของฟันทางด้านล่างของช่องปากที่ขาดตอนเป็นซ้ายและขวา
จำนวน 5 แถว

I หมายถึง จำนวนแถวของฟันทางด้านล่างของช่องปากที่ไม่ขาดตอน (ใช้เลขโรมัน)

Smith (1916a) ได้บรรยายลักษณะของลูกอ๊อดในประเทศไทย 5 ชนิด ได้แก่ *Callula pulchra*, *Microhyla achatina*, *M. pulchra*, *Rana nigrovittata* และ *Bufo parvus* การบรรยายลักษณะในส่วนปากมีภาพวาดของโครงสร้างปากประกอบ ลูกอ๊อดที่มีฟันได้กล่าวถึงจำนวนแถวของฟัน การมี papillae ลักษณะของ papillae ตำแหน่งของช่องเปิดห้องเหงือก นอกจากนั้น Smith (1916b) ได้บรรยายลักษณะของลูกอ๊อดสกุล *Oxyglossis* ซึ่งประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ *O. lima*, *O. laevis*, และ *O. martensi* ซึ่งเป็นลูกอ๊อดของประเทศไทย การบรรยายลักษณะของลูกอ๊อดทั้ง 3 ชนิดได้กล่าวถึงลักษณะของหัวและลำตัว ตำแหน่งของตา ความห่างของตา 2 ข้าง ปาก ตำแหน่งของปาก ตำแหน่งของช่องเปิดห้องเหงือก ปากมีฟันหรือไม่มีฟัน ปากมี papillae หรือไม่มี ถ้ามีมีในลักษณะใด ขาดตอนหรือไม่ (แต่มีได้กล่าวถึงสูตรฟันแต่อย่างใด) หางและความยาวของหาง ขนาดตัว ความยาวสุทธิ ความยาวของหัวและตัว สัตว์ในขณะที่มีชีวิต ต่อมา Smith (1917) ได้บรรยายลักษณะของลูกอ๊อดอีกหลายชนิด ได้แก่ *Rana kuhlii*, *R. rugulosa*, *R. cancrivora*, *R. limnocharis*, *R. macrodactyla*, *R. lateralis*, *R. erythraea*, *Rhacophorus leucomystax*, *Microhyla ornata*, *M. butleri*, *Glyphoglossus molossus*, *Calluella guttulata*, *Megalophrys montana*, *M. pelodytoides*, *M. hasseltii*, *Bufo melanostictus* โดยบรรยายลักษณะในหัว ข้อ หัวและลำตัว หาง ปาก ความยาวสุทธิ ความยาวของหัวและตัวเปรียบเทียบกับหาง สัตว์ และขั้นตอนการพัฒนาของลูกอ๊อด สำหรับข้อมูลด้านการแพร่กระจายระบุแต่เพียงแหล่งที่ได้ตัวอย่างมาเท่านั้น

Heyer (1971) ศึกษาลักษณะของลูกอ๊อดบางชนิดของประเทศไทยจากตัวอย่างลูกอ๊อดที่เก็บในช่วงเวลา 10 เดือนในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช จังหวัดนครราชสีมา ลูกอ๊อดที่ศึกษาลักษณะมี 19 ชนิด ใน 4 วงศ์ คือ

Bufonidae - *Bufo melanostictus*

Microhylidae - *Calluella guttulata*, *Glyphoglossus molossus*,
Kaloula mediolineata, *K. pulchra*, *M. butleri*,
Microhyla berdmorei, *M. heymonsi*, *M. inornata*,
M. ornata, *M. pulchra*

Ranidae - *Ooeidozyga laevis*, *O. lima*, *Rana limnocharis*,
R. nigrovittata

Rhacophoridae *Chirixalus nongkhorensis*, *C. vittatus*,
Polypedates leucomystax, *Rhacophorus bimaculatus*

แต่การบรรยายลักษณะของลูกอ๊อดได้เน้นเฉพาะ 3 ชนิดคือ *K. mediolineata*, *M. inornata* และ *C. nongkhorensis* โดยเริ่มตั้งแต่หัว รูปทรงของตัว ความกว้างความยาวของลำตัว ระยะห่างของตาทั้งสองข้าง ตำแหน่งช่องเปิดจมูก ตำแหน่งของปาก ลักษณะปาก ช่องเปิดห่องเหงือก ความยาวของหาง สีสรรตลอดทั้งตัว ความยาวสุทธิเฉลี่ย รวมทั้งความยาวมากที่สุดและน้อยที่สุด อัตราส่วนของหางต่อลำตัว นอกจากนั้นยังให้ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างลูกอ๊อดในสกุลเดียวกันแต่ต่างชนิด ระบุลักษณะเด่นและจุดสังเกตเพื่อใช้จำแนกชนิดลูกอ๊อด ในกรณีที่ลูกอ๊อดมีพินได้กล่าวถึงสูตรพิน และเสนอภาพโครงสร้างปากไว้ด้วย ซึ่งสูตรพินเขียนในแนวทางเดียวกับ Inger (1966) แต่ไม่ได้ใช้เลขโรมัน

Berry (1975) ศึกษาความหลากหลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ Peninsular Malaysia โดยศึกษาการแพร่กระจาย ลักษณะภายนอก และนิเวศวิทยาของตัวเต็มวัยแต่ไม่ได้กล่าวถึงลูกอ๊อดแต่อย่างใด

Matsui และคณะ (1996) สำรวจชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย โดยทำการสำรวจในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายนปี ค.ศ. 1994 และรายงานแหล่งที่พบได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลของชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดต่าง ๆ ที่ปรากฏในรายงานส่วนใหญ่เป็นชื่อที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องตามช่วงเวลาปัจจุบัน แต่มีได้กล่าวถึงลักษณะของลูกอ๊อด มีการรายงานข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทางภาคตะวันตกของประเทศไทยที่ตำบลบิล็อก อำเภอกงหรา จังหวัดกาญจนบุรีว่าพบอังกาบ คางคก กบ เขียด อึ่ง โดยแยกเป็นที่ตำบลบิล็อกจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Leptobrachium hasseltii*, *Bufo parvus*, *Amolops sp.*, *Rana tenasserimensis*, *R. kuhlii*, *R. doriae*, *R. livida*, *Philautus sp.*, *Microhyla butleri*, *M. ornata* ส่วนที่อำเภอกงหรามีรายงานไว้ 4 ชนิด ได้แก่ *Rana blythii*, *Kaloula pulchra*, *Microhyla ornata* และ *M. inornata*

Matsui และคณะ (1999) ศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์ Pelobatidae สกุล *Leptobrachium* จากประเทศไทย และบรรยายลักษณะที่เป็นชนิดใหม่ โดยเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสกุล *Leptobrachium* ได้แก่ *Leptobrachium hasseltii* และ *Leptobrachium pullum* และเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ได้จากสาธารณรัฐเวียดนามพบว่าตัวอย่างจากประเทศไทยมีลักษณะแตกต่างออกไป ทั้งทางด้านสัณฐานวิทยาของตัวเต็มวัยและของลูกอ๊อด และแตกต่างจาก *Leptobrachium hasseltii* และ *Leptobrachium pullum* ที่ได้ตัวอย่างมาจากชาว จึงได้ระบุให้เป็นชนิดใหม่ คือ *Leptobrachium smithi* การศึกษาในครั้งนี้มุ่งเน้นที่ตัวเต็มวัยแต่มีการกล่าวถึงลักษณะของลูกอ๊อดไว้ด้วย สำหรับชนิดใหม่ได้บรรยายลักษณะของลูกอ๊อดไว้ว่า ลำตัวป้อมเป็นรูปรี ตาอยู่ค่อนข้างทางด้านหลัง ช่องเปิดทวารอยู่บริเวณโคนหางทางด้านท้อง กล้ามเนื้อหางแข็งแรง ครีบทวนเริ่มที่บริเวณโคนหางและเรียวยาวไปจนถึงสุดปลายหาง ปากอยู่ทางด้านล่างค่อนข้างไปทางส่วนปลายสุดของหัว จะงอยปากหนา ใหญ่ มีรอยหยักคล้ายฟันเลื่อย สีดำ สูตรฟันมีหลายแบบได้แก่ I:4+4/4+4:I ถึง I:6+6/5+5:I แต่ลูกอ๊อดที่โตเต็มที่ สูตรฟันจะเป็น I:6+6/5+5:I papilla หนา บริเวณลำตัวด้านหลังสีน้ำตาล มีจุดสีดำเล็ก ๆ ที่มีรูปร่างของจุดไม่แน่นอนอยู่บนตัว มีแถบสีดำ 2 แถบอยู่ด้านบนบนโคนหาง ไม่มีจุดที่ด้านท้องของส่วนหัวและลำตัว มีจุดสีเข้มบริเวณส่วนต้นของหาง แต่ไม่มีจุดบนแผ่นครีบทวน

Leong และ Chou (1999) ศึกษาความหลากหลายและการพัฒนาของลูกอ๊อดในประเทศสิงคโปร์ซึ่งมีลูกอ๊อดทั้งสิ้น 14 สกุล จำนวนอย่างน้อย 25 ชนิด ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาลักษณะเด่นของลูกอ๊อด 22 ชนิด เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลพื้นฐาน การบรรยายประกอบด้วยลักษณะของลูกอ๊อดได้แก่ สีสนิมมีชีวิต รูปแบบของสี ตำแหน่งที่เป็นลักษณะเด่น เป็นต้น ลักษณะที่อยู่อาศัย พฤติกรรมการกินอาหาร และประการสำคัญคือ ศึกษาการพัฒนา ช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การเปลี่ยนแปลงขนาดตัวและการเจริญของลูกอ๊อดในระยะต่าง ๆ จนเป็นตัวเต็มวัย และสร้าง Key สำหรับจำแนกชนิดลูกอ๊อดทั้ง 22 ชนิด ลักษณะที่ใช้ในการสร้าง Key ได้จากการศึกษาลูกอ๊อดใน stage ที่ 26-40 ลูกอ๊อด 13 ชนิดจาก 22 ชนิด ที่ได้บรรยายลักษณะและศึกษาในครั้งนี้แพร่กระจายอยู่ในประเทศไทยด้วย ได้แก่

Family Bufonidae : *Bufo melanostictus*

Family Ranidae : *Rana cancrivora*, *R. chalconota*, *R. erythraea*,

R. glandulosa, *R. limnocharis*, *R. plicatella*

Family Rhacophoridae : *Polypedates leucomystax*, *Theloderma horridum*

Family Microhylidae : *Kaloula pulchra*, *Microhyla borneensis*, *M. butleri*,

M. heymonsi

Wang และคณะ (1989) ให้ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับ *Microhyla inornata* ซึ่งได้ตัวอย่างมาจากทางตอนใต้ของประเทศไต้หวัน ได้บรรยายลักษณะของลูกอ๊อดและตัวเต็มวัยซึ่งมีความแตกต่างในด้านสีสนิมในแต่ละชนิดย่อย (subspecies) และลูกอ๊อด *M. inornata* แตกต่างอย่างสิ้นเชิงจาก *M. ornata* ในส่วนโครงสร้างปาก, รูปร่างหาง และการกระจายของเม็ดสี ลูกอ๊อดชนิดนี้กินอนุภาคพืชขนาดใหญ่ที่ล่องลอยอยู่ในน้ำ โครงสร้างปากไม่มีจะงอยปากเป็นสาเหตุให้กินอาหารโดยการกรองอนุภาคสารอินทรีย์ขนาดเล็ก *M. inornata* จะผสมพันธุ์ระหว่างและทันทีหลังจากมีฝนตกหนักและพัฒนาจากไข่เป็นลูกอ๊อดขนาดจิ๋ว ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 3 สัปดาห์

โครงสร้างของปาก

โครงสร้างปากของลูกอ๊อดจำแนกได้เป็น 4 รูปแบบโดยใช้ papillae, horny jaw sheaths, denticle, branchial chamber, และ ตำแหน่งของ spiracle ซึ่งเป็นช่องทางให้น้ำออก ดังนี้

1. ปากกว้าง ภายในปากไม่มีโครงสร้างส่วนใดที่เป็นสารประกอบเคราติน (keratinized mouthpart) และมีช่องเปิดของ spiracle เป็นช่องคู่ กินอาหารโดยการกรอง (filter-feeding)
2. ปากมีโครงสร้างซับซ้อนกว่าแบบที่ 1 แต่ภายในปากไม่มีโครงสร้างของเคราติน มีช่องเปิดของ spiracle 1 ช่องบริเวณส่วนท้ายของลำตัว กินอาหารโดยการกรอง
3. ปากมีโครงสร้างของเคราติน และมีช่องเปิด spiracle กลางลำตัว
4. ปากมีโครงสร้างของเคราติน แต่แตกต่างจากรูปแบบที่ 3 ตรงตำแหน่งช่องเปิด spiracle ซึ่งจะเปิดออกทางด้านซ้ายของลำตัว

ลักษณะโครงสร้างของปากแต่ละรูปแบบ มีความแตกต่างตามลำดับขั้นของการเติบโต (Orton, 1953, 1957; Pough และคณะ, 1998) ได้มีการตั้งสมมติฐานว่าลักษณะโครงสร้างปากที่มีการลดรูปของเคราติน (keratinized mouthpart) เป็นลักษณะที่เจริญ นั่นคือรูปแบบที่ 1 และ 2 เป็นลักษณะที่เจริญกว่ารูปแบบที่ 3 และ 4 (Lynch, 1973, Sokol, 1975 และ Pough และคณะ, 1998)

Inger (1966) ศึกษาสูตรฟันที่สัมพันธ์กับขนาดความยาวลำตัวและรายงานผลว่า ลูกอ๊อดของ *Leptobrachium nigrops* ที่มีความยาวของส่วนหัวบวกลำตัวระหว่าง 14.5-18.5 มิลลิเมตร มีสูตรฟันเป็น I:5-5/4-4:I , I:5-5/5-5:I , I:6-6/5-5:I และลูกอ๊อดที่มีความยาว 6 มิลลิเมตรมีสูตรฟันเป็น I:4-4/3-3:I จากสูตรฟันดังกล่าวแสดงว่าโครงสร้างปากมีการเปลี่ยนแปลงตามขนาดความยาวลำตัวของลูกอ๊อด ซึ่ง Inger (1966) ได้สรุปว่า โครงสร้างปากของลูกอ๊อดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลูกอ๊อดแต่ละชนิดและแต่ละตัว รวมถึงลำดับขั้นตอนระหว่างการเติบโต

Porter (1972) อธิบายว่า โครงสร้างปากของลูกอ๊อดมีความแตกต่างตามระยะต่าง ๆ ของการเติบโต โดยกล่าวถึงการศึกษาโครงสร้างปากของคางคกชายฝั่ง (*Bufo valliceps*) ที่พบว่า โครงสร้างปากของลูกอ๊อดเริ่มเปลี่ยนแปลงใน stage ที่ 23 ซึ่งระยะนี้ลูกอ๊อดเริ่มมีแผ่น operculum ปิดเหงือก เริ่มมีฟันแถวบนสุดเหนือช่องปากเจริญขึ้นก่อน ส่วนที่ด้านล่างของปากจะปรากฏเป็นสัน แต่ยังไม่มียัน และบริเวณขอบปากยังไม่มี papillae เมื่อเข้าสู่ Stage ที่ 24 จำนวนฟันแถวบนมีมากขึ้น ส่วนของจะงอยปากจะมีเม็ดสี (pigment) มากขึ้นและปรากฏเป็นสีดำ ใน stage ที่ 25 ฟัน 3 แถวล่างเจริญขึ้นและฟันบนแถวที่ 2 เริ่มเจริญขึ้น แต่อย่างไรก็ตามฟันบนแถวที่ 2 จะไม่สมบูรณ์ และที่ stage นี้จะมองเห็น papillae ชัดเจน ในระหว่าง stage ที่ 26-29 จำนวนฟันในแต่ละแถวจะมีจำนวนมากขึ้น และ papillae รอบปากจะมีรอยหยักมากขึ้นแต่ขนาดของรอยหยักแต่ละหยักจะเล็กลง โครงสร้างปากจะสมบูรณ์ในระหว่าง stage ที่ 29-40 กล่าวคือ จำนวนแถวฟันจะเติบโตเต็มที่ใน stage ที่ 29 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ลูกอ๊อดเริ่มมีตุ่มขาหลังยาวเท่ากับหรือมากกว่าหนึ่งเท่าครึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางตุ่มขาและโครงสร้างปากจะเจริญเต็มที่เช่นนี้ไปจนถึง stage ที่ 40 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ลูกอ๊อดมีขาหลังเติบโตเต็มที่และเริ่มปรากฏตุ่มขาค้น ต่อจากนั้น โครงสร้างปากจะเริ่มลดรูปใน stage ที่ 41 ในระยะนี้ลูกอ๊อดจะมีขาหน้าปรากฏให้เห็นข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง และโครงสร้างปากจะลดรูปหมดไปโดยใช้เวลาร่วมกับการเติบโตเต็มที่ของขาหน้า

Zweifel (1964a) ศึกษาชีวิตของ *Phrynohyas venulosa* วงศ์ Hylidae ซึ่งป่าดงชื้นนี้แพร่กระจายอย่างกว้างขวางในเขตร้อน (tropical) และ กึ่งร้อน (subtropical) ของประเทศเม็กซิโก ในการศึกษาโครงสร้างปากพบว่า มีความผันแปรสูงมากในลูกอ๊อดแต่ละตัวที่มีขนาดใกล้เคียงกันและช่วงการเจริญเติบโตที่อยู่ใน stage เดียวกัน และ Zweifel (1964b) ซึ่งศึกษาการแพร่กระจายและชีวิตของ *Rana vibicaria* ในการศึกษาโครงสร้างปากพบว่า การพัฒนาโครงสร้างของฟันในแต่ละขั้นตอนช้ามาก ที่เป็นเช่นนี้ส่วนหนึ่งอาจเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม เนื่องจากเป็นชนิดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,800 เมตร

Leong และ Chou (1999) ศึกษาโครงสร้างปากของลูกอ๊อด การบรรยายลักษณะโครงสร้างปากใช้แนวทางของ Altig (1970) การบรรยายจำนวนแถวฟันและสูตรฟัน และการนับจำนวนแถวฟันเริ่มจากฟันที่ริมฝีปากบนและล่างที่ไม่ขาดตอน แล้วนับฟันแถวที่ขาดตอนตามลำดับแนวทางโดยทั่วไปคล้ายแบบที่ Inger (1966) ได้เสนอไว้ แต่สัญลักษณ์ที่เขียนแตกต่างกัน

Manthey และ Grossmann (1997) รวบรวมภาพโครงสร้างปากของลูกอ๊อดชนิดต่าง ๆ ในจำนวน 4 วงศ์ ดังนี้

Bufonidae 10 ชนิด ได้แก่ *Ansonia longidigita*, *A. penangensis*, *A. spinulifer*, *Bufo asper*, *B. melanostictus*, *B. parvus*, *Leptophryne borbonica*, *L. cruentata*, *Pedostibes hosii*, *Pelophryne brevipes*

Pelobatidae 4 ชนิด ได้แก่ *Leptobrachium hasseltii*, *L. hendricksoni*, *L. nigrops*, *Leptolalax pelodytoides*

Ranidae 24 ชนิด ได้แก่ *Amolops cavitympanum*, *A. larutensis*, *A. phaeomerus*, *Euphlyctis cyanophlyctis*, *Hoplobatrachus tigerinus*, *Limnonectes blythii* (Sarawak และ Borneo), *L. blythii* (Penang และ West – Malaysia), *L. cancrivorus*, *L. ibanorum*, *Limnonectes kuhlii* (Sarawak และ Borneo), *L. kuhlii* (Doi Nga Chang, Nord-Thailand), *L. kuhlii* (Ch'ungan Hsien, Fukien, China), *L. limnocharis*, *L. malesianus*, *L. palavanensis*, *Rana alticola*, *R. chalconota*, *R. glandulosa*, *R. luctuosa*, *R. macrodactyla*, *R. nicobariensis*, *R. nigrovittata*, *R. signata*, *Staurois natator*

Rhacophoridae 6 ชนิด ได้แก่ *Polypedates leucomystax*, *P. macrotis*, *P. otilophus*, *Rhacophorus nigropalmatus*, *R. prominans*, *Theloderma horridum*

ลูกอ๊อดทั้งหมดที่แสดงโครงสร้างปากนี้ ส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ในประเทศมาเลเซีย และเกาะบอร์เนียว แต่บางชนิดพบในประเทศไทยด้วย

พฤติกรรมการกินอาหาร

ลูกอ๊อดแต่ละชนิดมีพฤติกรรมการกินอาหารแตกต่างกันไป บางชนิดกินอาหารโดยการดูด บางชนิดกินอนุภาคแขวนลอยที่ไหลมากับน้ำโดยการกรอง บางชนิดกินอาหารโดยการใช้ปากตักหรือดูด บางชนิดกินแพลงตอนพืช แพลงตอนสัตว์ การกินอาหารชนิดต่างกันทำให้ลูกอ๊อดมีพื้นที่ใช้หากินต่างกัน เช่น ลูกอ๊อดที่กินแพลงตอนพืชจะหากินบริเวณกลางน้ำถึงผิวน้ำ พวกกินตะกอนก็จะอยู่ตามพื้นท้องน้ำ (Sanderson and Wassersug, 1993; Pough และคณะ, 1998) ชนิดของอาหาร และบริเวณหากินทำให้ลูกอ๊อดมีโครงสร้างปากแตกต่างกัน เช่น พวกที่กินอาหารโดยการตักใบพืชจะมีโครงสร้างของฟันเรียงเป็นแถวอยู่ในปาก ซึ่งอาจมีมากหรือน้อยแล้วแต่ชนิด พวกกินแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ส่วนใหญ่ปากจะไม่มีฟัน (keratinized mouthpart) อาจมีเพียงขนรอบปากช่วยในการพัดพาอาหารเข้าปากร่วมกับแรงดันภายในปาก การกินอาหารแบบนี้เรียกว่า suction pump ซึ่งกลไกการดูดอาหารเกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างกระดุกและกล้ามเนื้อบริเวณกะโหลกที่ค้ำจุนปากกับโครงสร้างปาก (Gradwell, 1972 a,b; Pough และคณะ, 1998) และเมื่ออาหารเข้าสู่ปากแล้วจะมีกลไกการกรองเกิดขึ้นในปาก ซึ่งมี 2 กระบวนการคือ กรองโดยใช้โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นตะแกรงอยู่ภายในปาก และ กรองโดยใช้เมือก (mucous) ภายในปากจับตะกอนเอาไว้ ซึ่งการกรองแบบนี้จะมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบแรกคือสามารถกรองตะกอนที่มีขนาดเล็กได้ถึง 0.126 micrometers ในขณะที่แบบแรกกรองขนาดเล็กที่สุดได้ประมาณ 5 micrometers เท่านั้น (Wassersug and Pyburn, 1987; Pough และ คณะ, 1998) เมื่อน้ำที่เข้าปากและช่องจมูกผ่านการกรองแล้วจะถูกปล่อยออกทางช่องเปิดเหงือก ซึ่งตำแหน่งของช่องเปิดเหงือกจะแตกต่างกันไปและมีจำนวนแตกต่างกัน 1-2 ช่อง

Tu และคณะ (1999) ศึกษาแรงโน้มถ่วงจำเพาะ และกลไกในการควบคุมการจมและการลอยตัวของลูกอ๊อด 3 ชนิด ที่อาศัยในระดับน้ำแตกต่างกัน โดยมีแนวคิดว่าการควบคุมปริมาณอากาศในปอดเป็นเรื่องสำคัญ ลูกอ๊อดจะต้องกักเก็บอากาศไว้ในปอดและปล่อยออกมาอย่างเหมาะสม เพื่อจะจมตัวและลอยขึ้นสูผิวน้ำได้ เพื่ออยู่ในระดับน้ำที่แตกต่างกัน (Knut 1997) การอาศัยอยู่ในระดับน้ำต่างกันจะบังคับให้ความดันภายในปอดของลูกอ๊อดไม่เท่ากัน (Duellman and Trueb 1986, Pough และคณะ, 1989)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกอ๊อดจะสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยและพฤติกรรม (Altig and Johnston, 1989; Pough และคณะ, 1998) กล่าวคือ ลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งหรือไหลช้าและน้ำค่อนข้างลึกลำตัวจะอ้วนป้อม หางจะแผ่แบนในแนวดิ่ง ส่วนลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำไหลแรง ลำตัวจะเพรียวและแบนในแนวราบขนานกับพื้น หางก็จะเพรียวเพื่อลดแรงต้านกระแสน้ำ (Duellman and Trueb, 1986; Pough และ คณะ, 1998) ในขณะเดียวกันโครงสร้างปากจะสัมพันธ์กับชนิดอาหาร ลูกอ๊อดส่วนใหญ่มีตุ่มฟัน (denticles) เรียงเป็นแถวอยู่ภายในช่องปาก บางชนิดที่บริเวณโดยรอบช่องปากจะมีโครงสร้างที่เป็นแผ่น (papillae) สำหรับช่วยพักอาหารที่มีขนาดใหญ่ (Wassersug, 1980; Pough และ คณะ, 1998) ลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ในน้ำที่กระแสน้ำแรงมากมีโครงสร้างปากที่ปรับปรุงให้มีปุ่มขึ้นมาภายในปากเช่น ลูกอ๊อดในสกุล *Amolops* ปุ่มเหล่านี้แต่ละปุ่มอาจมีปุ่มย่อยเป็นจำนวนมากถึง 16 ปุ่มย่อย หรืออาจมีถึง 1,800 ปุ่มย่อยต่อแถวพื้นที่ยาว 1 มิลลิเมตร ซึ่งยังไม่ทราบแน่ชัดว่าเพื่อใช้ในการกินอาหารหรือเพื่อใช้เกาะหินบริเวณที่กระแสน้ำไหลแรง นอกจากนั้นยังปรับปรุงส่วนปากและลำตัวด้านท้องให้เป็นแผ่นดูด เพื่อใช้เกาะหินในขณะน้ำไหลแรง ลูกอ๊อดในสกุล *Megophrys* มีปากอยู่ด้านบนของหัวและเวลากินอาหารจะแผ่บานช่องปากออกมีลักษณะเป็นกรวยเพื่อกินอนุภาคเล็ก ๆ ที่ล่องลอยมาตามผิวน้ำ ปากของลูกอ๊อดที่กินสัตว์ขนาดเล็กจะมีโครงสร้างเป็นจะงอยแหลมคม มีตุ่มในปากช่วยในการบด ลูกอ๊อดชนิดที่อาศัยอยู่ในแอ่งน้ำของคบบนต้นไม้จะกินพืชขนาดเล็กลูกน้ำของยุงและไข่มดชนิดอื่นเป็นอาหาร ลูกอ๊อดบางชนิดสามารถกินแมลงได้ทั้งตัวโดยใช้แรงดันจากภายในปากดูดเข้าไป (Wassersug and Hoff, 1979 ; Pough และ คณะ, 1998)

Sabnis และ Kuthe (1979) ศึกษาอาหาร และการเจริญของลูกอ๊อด *Bufo melanostictus* โดยศึกษาอาหารและผลของอาหารชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโต โดยอาศัยพื้นฐานจากชนิดของอาหารจากกระเพาะของลูกอ๊อดในธรรมชาติ มูลของลูกอ๊อดจะสามารถบอกชนิดของอาหารที่ถูกย่อย เมื่อทดลองให้กินอาหารชนิดต่าง ๆ การเจริญเติบโตในระดับต่าง ๆ สมบูรณ์หรือไม่ทราบได้จากอัตราน้ำหนักในระยะสุดท้ายของการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

ถึงแม้ว่าลูกอ๊อดส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ที่พื้นท้องน้ำ แต่ก็มีความชื้นที่อาศัยที่ผิวหรือที่ระดับกลางน้ำ (ความโน้มถ่วงจำเพาะของน้ำเท่ากับ 1.0) ด้วยเหตุนี้ลูกอ๊อดที่อาศัยในระดับกลางน้ำ ควรมีความโน้มถ่วงจำเพาะใกล้เคียง 1.0 นอกจากนั้นความโน้มถ่วงจำเพาะของลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ที่ผิวน้ำควรจะอยู่ที่ 1.0 หรือน้อยกว่าเล็กน้อย และลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ที่พื้นท้องน้ำจะมีความโน้มถ่วงจำเพาะมากกว่า 1.0 เนื่องจากตามปกติแล้ว cytoplasm มีความหนาแน่นกว่าน้ำบริสุทธิ์เล็กน้อย ทำให้ความโน้มถ่วงจำเพาะของสัตว์น้ำตามปกติมีมากกว่า 1.0 (Wither,1992) ปอดเป็นอวัยวะสำคัญทำหน้าที่ควบคุมการลอยขึ้นหรือจมตัวลงของลูกอ๊อดให้เป็นไปตามปกติ จากการทดลองกับ *Microhyla heymonsi*, *M. ornata*, *R. kuhlii* เมื่อเขาปอดออกความโน้มถ่วงจำเพาะของลูกอ๊อดจะเพิ่มขึ้น แต่มีเพียง *M. heymonsi* เท่านั้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ระดับความโน้มถ่วงจำเพาะของลูกอ๊อด *M. ornata* เมื่อไม่มีปอดยังต่ำกว่า *Rana kuhlii* อย่างมีนัยสำคัญ แสดงเป็นนัยว่า ไม่เพียงแต่กลไกเกี่ยวกับปอด ยังมีปัจจัยอย่างอื่นอีกที่มีผลให้มีการลอยตัวเช่น โครงสร้างที่ทำให้เกิดน้ำหนักตัวมาก ได้แก่ การมีโครงสร้างปากที่ซับซ้อน มีฟันจำนวนมาก ทำให้ความโน้มถ่วงจำเพาะของลูกอ๊อดเพิ่มขึ้น เมื่อวัดและเปรียบเทียบความโน้มถ่วงจำเพาะของลูกอ๊อดชนิดเดียวกันที่มีปอดและไม่มีปอด ผลจากการศึกษายืนยันความสำคัญของปอดในการควบคุมการลอยตัวใน ลูกอ๊อด *M. heymonsi* และ *M. ornata* และพบว่าลูกอ๊อด *M. heymonsi* มีความสามารถในการนำอากาศเข้าและออกจากปอดได้สูงกว่าลูกอ๊อด *M. ornata* ความสามารถนี้สัมพันธ์กับการอยู่อาศัยที่ระดับน้ำต่างกันรวมทั้งประสิทธิภาพในการหลบหนีศัตรู (Tu และคณะ, 1999)

Skelly (1997) ศึกษาสังคมของลูกอ๊อด กล่าวว่า การแห่ของน้ำในแหล่งน้ำผู้ล่า และการแข่งขัน มีผลต่อการแพร่กระจายของลูกอ๊อด *Pseudacris* ลูกอ๊อดสามารถรักษาลักษณะรูปแบบการแพร่กระจายได้ ถ้าปราศจากการแข่งขันระหว่างชนิด ในกรณีนี้การแข่งขันมีความสำคัญมาก และยังในแหล่งน้ำชั่วคราว การแข่งขันจะยิ่งสูงมากกว่าแหล่งน้ำถาวร

Leong และ Chou (1999) ศึกษาความหลากหลายและการพัฒนาของลูกอ๊อดในประเทศสิงคโปร์ ในขั้นตอนการศึกษาจำเป็นที่จะต้องเลี้ยงลูกอ๊อดในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการเลี้ยงกระทำโดยเลี้ยงในอ่างพลาสติกที่มีใบไม้เน่า และพืชน้ำ อาหารสำหรับลูกอ๊อดให้ทั้งอาหารตามธรรมชาติ และอาหารสังเคราะห์ แล้วสังเกตพฤติกรรมการกินอาหารตามปกติ การให้อาหารมี 3 รูปแบบ ลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ผิวน้ำ กินอาหารที่ผิวน้ำ ให้อาหารโดยให้อาหารลอยที่ผิวน้ำ โปรยเป็นผง เช่น ผงสาหร่าย พวกที่หากินอยู่ในระดับกลางน้ำ ให้กินสาหร่าย ปลาทอดบดผสมกับน้ำทำให้มีลักษณะเป็นของเหลว ส่วนพวกที่หากินอยู่ที่พื้นท้องน้ำ อาหารได้แก่ พืชน้ำ ใบไม้เน่าหรือที่ร่วงมีสีเหลือง ผักต้ม สาหร่ายอัดเม็ด อาหารปลาแบบชนิดจมน้ำ หลังจากนั้นศึกษาอัตราการเจริญและขนาดของลูกอ๊อด บันทึกการเติบโตในระยะต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยปกติแล้วการเปลี่ยนแปลงรูปร่างระยะต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการจะค่อนข้างช้า แต่ในทางกลับกันการเติบโตในอ่างเลี้ยงลูกอ๊อดจะรวดเร็วได้มากกว่าในธรรมชาติ

อาหารและพฤติกรรมการกินอาหารของ *Rana tigrina* ศึกษาโดย Wadekar (1963) ในขณะที่ Behura และคณะ (1971) ศึกษาอาหารและพฤติกรรมการกินอาหารของ *Bufo melanostictus* การศึกษาอาหารที่ลูกอ๊อดชอบวัดจากชนิดอาหารที่พบในกระเพาะและในของเสียที่ถ่ายออกมา โดยวิเคราะห์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์จากไข่ทั้งหมดที่เก็บมาฟักและเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ได้แยกออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 25 ตัว ให้อาหารต่างกัน ได้แก่ แป้ง, ผักขม, สาหร่าย *spirogyra*, อาหารเม็ด เมื่อระยะเวลาผ่านไปช่วงหนึ่ง สุ่มลูกอ๊อดจากแต่ละอ่างเลี้ยงจำนวนอ่างละ 5 ตัว มาศึกษาการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกัน เก็บรักษาดตัวอย่างไว้ใน 10% formalin วัดความยาว และน้ำหนัก ผลจากการศึกษา อาหารที่ลูกอ๊อด *B. melanostictus* ชอบกินเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ *Eudorina*, *Cosmarium*, *Watermites*, *Pleurococcus*, *Diatom*, *Desmid*, *Closterium*, *Ulothrix*, *Euglena*, *Navicula*, *Spirogyra*, *Seemedesmus* และจากการศึกษามูลทำให้ทราบว่าลูกอ๊อดคางคกย่อย *Spirogyra* และ *Spinach* ส่วน *Diatoms*, spore ของ *Eudorina* และ zoospore ของ *Spirogyra* ยังคงเหลืออยู่สมบูรณ์ และ *Eudorina*, starch และ phloem, vessel ของพืชยังเหลือบางส่วน ผลการศึกษาช่วงเวลาที่ถูกอ๊อดเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อลูกอ๊อดกินอาหารชนิดต่าง ๆ ลูกอ๊อดกลุ่มที่กิน *spirogyra* ใช้เวลาเปลี่ยนแปลงรูปร่าง 2 เดือน 11 วัน พวกที่กิน *spinach* ใช้เวลา 2 เดือน 15 วัน ในขณะที่ลูกอ๊อดที่โตตามธรรมชาติใช้เวลา 2 เดือน 6 วัน ลูกอ๊อดที่กิน *spinach* มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด แต่เปลี่ยนแปลงรูปร่างช้า

Jacques และคณะ (1996) อธิบายว่าระหว่างขั้นตอนสุดท้ายของการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลูกอ๊อดจะใช้เวลาอย่างรวดเร็วในการปรับตัวมาใช้ชีวิตบนบก โดยเปลี่ยนแปลงท่อทางเดินอาหารให้สมบูรณ์ ลดรูปช่องเปิดเหงือก นอกจากนั้นโครงสร้างต่าง ๆ ที่สำคัญในลูกอ๊อดจะลดรูปลงไปทั้งหมด ช่วงเวลาเดียวกันนี้กระเพาะจะเจริญขึ้น ต่อม่าย่อยพัฒนา มีกล้ามเนื้อหนาขึ้น ลำไส้จะเปลี่ยนแปลงอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงสรีระจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการกินอาหารด้วย ลูกอ๊อดจำนวนมากจะกินสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และ อนุภาคขนาดเล็กที่ลอยลอยอยู่ในน้ำ ลูกอ๊อดซึ่งดำรงชีวิตอยู่ที่ผิวน้ำจะใช้เหงือกกรองอนุภาคเหล่านั้น และใช้ช่องปากกรองร่วมด้วย ปกติลูกอ๊อดจะหยุดกินอาหารในระยะสุดท้าย เพราะว่าโครงสร้างสำหรับการกรองอาหารต่าง ๆ ลดรูป ยิ่งไปกว่านั้น ในระยะสุดท้ายเนื้อเยื่อท่อทางเดินอาหารได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากและเนื้อเยื่อลำไส้ที่สร้างขึ้นใหม่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดปัญหาในการดูดซึม ลูกอ๊อดที่ระยะวัยอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นผู้ล่าหรือกินแมลงเป็นอาหาร เมื่อจะต้องดำรงชีวิตบนบก จะมีการปรับตัวในเรื่องการรับภาพ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการกินอาหารให้สอดคล้องกับเอนไซม์ชนิดใหม่ที่สร้างขึ้น หลัง proteolytic enzyme จากตับอ่อน (trypsin) และมีเอนไซม์ pepsin ในกระเพาะ เป็นการเตรียมตัวสำหรับย่อยเนื้อสัตว์ มีเอนไซม์ chitinases หลังออกมาจากกระเพาะ ซึ่งเป็นชนิดที่แตกต่างจากในลูกอ๊อดเพื่อย่อยแมลง นอกจากนั้นแล้ว ยังเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อในลำไส้เพื่อดูดซึมโปรตีนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Kupferberg (1997) ศึกษาการกินอาหารและชนิดอาหารของลูกอ๊อดในแต่ละช่วงของการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง อาหารและพฤติกรรมการกินอาหารมีความสอดคล้องกับนิเวศวิทยาและระบบการสร้างฮอร์โมนในระหว่างการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การกินอาหารของลูกอ๊อดโดยธรรมชาติแล้วกินอาหารได้มากมายทั้ง โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ปัจจุบันหลักได้รับอิทธิพลจากการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ ซึ่งมีความสำคัญมากในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนเป็นตัวเต็มวัย ลูกอ๊อดที่ได้รับสารอาหารพวกโปรตีนสูงจะเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้อย่างรวดเร็ว ลักษณะดังกล่าวเกิดขึ้นกับสัตว์มีกระดูกสันหลังทั่วไป ซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของต่อมไทรอยด์ในการผลิตฮอร์โมน ได้แก่ 5' D monodeiodinase และเอนไซม์ซึ่งเปลี่ยน thyroxine (T4) เป็น 3,5,3'- triodothyronine (T3) ซึ่งมีอำนาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ฮอร์โมนเหล่านี้จะเป็นสัดส่วนกันไปกับปริมาณโปรตีนที่ได้รับ จากการทำการทดลองศึกษาในธรรมชาติทางตอนเหนือของแม่น้ำแคลิฟอร์เนีย พบว่า ชนิดของอาหารที่ลูกอ๊อดกินมีความหลากหลายมาก ได้แก่ chlorophytes, diatoms, cyanobacteria เป็นต้น และอาหารเหล่านี้จะมีอิทธิพล

ต่อทิศทางการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง อัตราการเติบโตสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ของอาหารโปรตีนแต่ละชนิด ลูกอ๊อดที่กินสาหร่ายสีเขียวที่มีรูปร่างเป็นแท่งและไดอะตอมจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างรวดเร็ว และเมื่อเปลี่ยนแปลงรูปร่างแล้วมีขนาดใหญ่กว่าลูกอ๊อดที่กินอาหารอย่างอื่น ไดอะตอมที่มีอยู่ในธรรมชาติมีโปรตีนสูง เพราะไดอะตอมเหล่านี้มีความสามารถตรึงไนโตรเจนจากการตรึงโดยแบคทีเรียสีเขียวแกมน้ำเงินที่อาศัยอยู่ร่วมกัน การแข่งขันและการมีศัตรูล่าเหยื่อในธรรมชาติทำให้ปริมาณของสาหร่ายลดลง เช่นในกรณีการบุกรุกของลูกอ๊อด Bullfrog แข่งแย้งกับลูกอ๊อดพื้นเมือง *Hyla regilla* และ *Rana boylei* อีกการทดลองหนึ่ง ลูกอ๊อดจะเลือกอาหารชนิดที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมการเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างรวดเร็ว การทดลองโดยตรงสำหรับการผลิตฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ในลูกอ๊อดที่กินอาหารแตกต่างกัน พบว่า ทั้งฮอร์โมนและอาหารมีผลต่อขนาดและระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อ่างเลี้ยงปลาและตู้เลี้ยงปลานขนาดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
2. สวิงสำหรับช้อนลูกอ๊อด
3. ถังน้ำและขวดพลาสติกสำหรับบรรจุลูกอ๊อดเพื่อนำกลับมาเลี้ยงและศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารในห้องทดลอง
4. เครื่องปั๊มออกซิเจนระบบใช้ถ่านไฟฉาย, ระบบไฟฟ้าและออกซิเจนผง เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำระหว่างการนำลูกอ๊อดมาเลี้ยงในห้องทดลอง
5. สายยางขนาดเล็กและลูกทรายสำหรับประกอบกับเครื่องปั๊มออกซิเจน
6. ตาข่ายสำหรับปิดอ่างเลี้ยงลูกอ๊อด
7. petridish, beaker, forceps, dropper, เข็มเย็บ
8. กล้องจุลทรรศน์ แวนชยาย
9. กล้องถ่ายรูปพร้อมฟิล์ม
10. ไฟฉาย ถ่านไฟฉาย
11. ฟอรัมาลินเข้มข้น
12. ถุงผ้าสำหรับใส่ตัวอย่างตัวเต็มวัย
13. ขวดสำหรับดองตัวอย่างลูกอ๊อด

วิธีการ

ช่วงแรกของการวิจัยคือการเก็บตัวอย่างลูกฮึดและการศึกษาพฤติกรรมในแหล่งน้ำสภาพธรรมชาติดำเนินการนอกสถานที่ ส่วนการศึกษาโครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารในอ่างเลี้ยงดำเนินการในห้องทดลองของภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใช้เวลาในการศึกษาวิจัยประมาณ 1 ปี 3 เดือน ตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2541 ถึง เดือน มีนาคม 2543 โดยมีวิธีการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบแหล่งแพร่กระจายของคางคก อึ่งกราย กบ เขียด ปาด และอึ่ง ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทยจากเอกสาร
2. เก็บตัวอย่างลูกฮึดจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ก่อนเก็บตัวอย่างได้บันทึกลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัยว่าเป็นแหล่งน้ำนิ่งหรือแหล่งน้ำไหล สภาพน้ำ บันทึกข้อมูลต่าง ๆ จากการสังเกตรวมทั้งสถานที่และเวลาที่พบ
3. ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกฮึดในแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเวลากลางวันและกลางคืน
4. เก็บตัวอย่างโดยใช้สวิงช้อนลูกฮึดปริมาณเพียงพอสำหรับการวิจัย แล้วถ่ายลูกฮึดลงในขวดพลาสติก ถ้าหากพบตัวเต็มวัยก็เก็บใส่ถุงผ้ากลับมาด้วย เมื่อตรวจสอบชนิดและถ่ายภาพไว้แล้วก็ปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ (ที่เดิมที่ได้ตัวอย่างมา)
5. การออกเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 3 วัน ดังนั้นจะต้องถ่ายลูกฮึดที่จับได้ลงในถังพลาสติกขนาดใหญ่ขึ้นและปั๊มออกซิเจน เนื่องจากลูกฮึดบางชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำไหล ต้องการออกซิเจนสูง
6. นำลูกฮึดกลับมายังห้องทดลองโดยใช้เครื่องปั๊มออกซิเจนแบบใช้ถ่านช่วยเพิ่มออกซิเจน ตลอดเวลาการเดินทางเพื่อป้องกันการตาย
7. ถ่ายลูกฮึดลงอ่างเลี้ยง น้ำที่ใช้เลี้ยงใช้น้ำประปาที่ได้พักไว้ก่อนนำมาใช้ จัดสภาพแวดล้อมในอ่างเลี้ยงให้ใกล้เคียงกับแหล่งที่อยู่อาศัยเดิมมากที่สุด ขณะเลี้ยงได้ปั๊มออกซิเจนตลอดเวลาแม้ว่าลูกฮึดชนิดนั้นจะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งหรือแหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำต่ำ เพื่อป้องกันการตายของลูกฮึด เนื่องจากไม่สามารถจัดสภาพแวดล้อมในห้องทดลองให้เหมือนกับธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์

8. ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกฮัดในอ่างเลี้ยง ได้แก่ รูปแบบการกิน โดยการถาก การกรง การดูด พฤติกรรมการกินแบบผู้ล่า กินซากสัตว์ กินพืช กิน plankton นิสัยในการหากินหลบซ่อนหรือเปิดเผย, หากินเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก หรือตามลำพัง รวมทั้ง พฤติกรรมอื่น ๆ อีกที่อาจพบ และจดบันทึกไว้อย่างละเอียด (ภาพที่ 93 a, b)

9. เลี้ยงลูกฮัดจนเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวเต็มวัย เพื่อการตรวจสอบชนิดที่ถูกต้อง ต่อจากนั้นปล่อยคืนสู่ธรรมชาติที่ได้ลูกฮัดมา โดยให้กินไขแดงรวมทั้งอาหารอื่นเพิ่มเติมด้วย เช่น ไท่น้ำ ใบไม้ต่าง ๆ ที่เริ่มเน่า เปลี่ยนน้ำเมื่อเกิดความสกปรกจากเศษอาหารและมูลที่ลูกฮัด ถ่ายออกมา ประมาณวันเว้นวันหรือเมื่อเห็นว่าเหมาะสม (ภาพที่ 92)

10. เมื่อลูกฮัดเติบโตจนปรากฏตุ่มขาหลัง และจนกระทั่งมีขาหลังเติบโตเต็มที่ ซึ่งเป็นระยะที่ลูกฮัดมีลักษณะของโครงสร้างปากเติบโตเต็มที่ จับลูกฮัดประมาณ 10 ตัวมาเก็บ รักษาไว้ในฟอมาลิน 5-10 เปอร์เซ็นต์เพื่อศึกษาโครงสร้างปาก

11. นำลูกฮัดที่เก็บรักษาไว้มาศึกษาโครงสร้างปากภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ซึ่งอาจจำเป็นต้องผ่าปากในกรณีที่โครงสร้างปากมี papillae หนาและยื่นออกมาปกคลุมโครงสร้างของฟัน ทำให้ไม่สามารถนับจำนวนแถวฟันได้ บันทึกโครงสร้างฟันเพื่อเขียนสูตรฟัน รวมทั้ง ลักษณะของ papillae และตำแหน่งช่องเปิดเหงือก

12. ถ่ายภาพลูกฮัด ตัวเต็มวัย และโครงสร้างปาก ระยะที่จะถ่ายภาพเป็นระยะที่ ลูกฮัดมีโครงสร้างปากเจริญเต็มที่

13. สร้าง KEY จำแนกชนิดลูกฮัดโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา โครงสร้างปาก สูตรฟัน และพฤติกรรมการกินอาหาร

14. สรุปการแพร่กระจายของลูกฮัดในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ

ผลการศึกษา

1. การสำรวจได้พบลูกอ๊อด 34 ชนิด ในจำนวน 5 วงศ์ (family) ดังต่อไปนี้

FAMILY PELOBATIDAE

<i>Megophrys parva</i>	อึ่งกรายหัวเล็ก
<i>Brachytarsophrys carinensis</i>	อึ่งกรายข้างแถบ
<i>Leptobrachium smithi</i>	อึ่งกรายลายเลอะ
<i>Leptobrachium sp.</i>	อึ่งกรายตาขาว
<i>Leptobrachium hendricksoni</i>	อึ่งกรายลายจุด
<i>Leptolalax pelodytoides</i>	อึ่งกรายหนังปม
<i>Leptolalax gracilis</i>	อึ่งกรายขาเหลือง

FAMILY BUFONIDAE

<i>Bufo parvus</i>	คางคกเล็ก
<i>Bufo melanostictus</i>	คางคกบ้าน
<i>Bufo macrotis</i>	คางคกหัวราบ
<i>Ansonia malayana</i>	คางคกหัวมลายู

FAMILY RANIDAE

<i>Occidozyga lima</i>	เขียดจะนา
<i>Occidozyga martensii</i>	เขียดหลังปมที่ราบ
<i>Rana limnocharis</i>	กบหนอง
<i>Rana kuhlii</i>	กบหัวแถบดำ, กบหัวขาปม, กบมีน หรือ กบมีน
<i>Rana rugulosa</i>	กบนา
<i>Rana nigrovittata</i>	เขียดช่อง
<i>Rana erythraea</i>	เขียดบัว
<i>Rana alticola</i>	เขียดเขาสูง
<i>Rana chalconota</i>	เขียดเขาหลังทอง

<i>Rana hosii</i>	กบชะง่อนหินเมืองใต้
<i>Rana cancrivora</i>	กบน้ำกร่อย
<i>Rana fasciculispina</i>	กบอกหนาม
<i>Amolops afghanus</i>	กบนิ้วปาดเมืองเหนือ

FAMILY RHACOPHORIDAE

<i>Polypedates leucomystax leucomystax</i>	ปาดบ้าน, เขียดตะปาด
<i>Rhacophorus bipunctatus</i>	ปาดตีนเหลือง

FAMILY MICROHYLIDAE

<i>Microhyla pulchra</i>	อิงคำ, อิงขาเหลือง
<i>Microhyla ornata</i>	อิงหลังลาย, อิงน้ำเต้า
<i>Microhyla inornata</i>	อิงหลังจุด
<i>Microhyla heymonsi</i>	อิงข้างดำ
<i>Microhyla berdmorei</i>	อิงแม่หนาว
<i>Microhyla butleri</i>	อิงลายแต้ม, อิงเทาจุดแดง
<i>Kaloula pulchra</i>	อิงอ่างบ้าน
<i>Glyphoglossus molossus</i>	อิงปากขาว, อิงกระโดน, อิงดำ, อิงปากกระโดน

*** ชื่อวิทยาศาสตร์ของลูกขีดทั้ง 34 ชนิดอ้างอิงตาม Frost (1985)

2. การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอี๊ดทั้ง 34 ชนิด ในธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ จำแนกพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอี๊ดได้ 5 รูปแบบ คือ

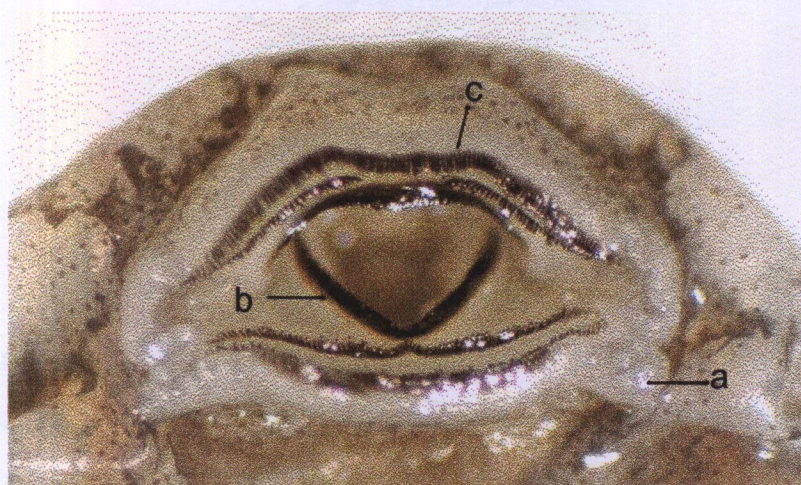
- 2.1 กินอาหารโดยการกรงของอนุภาคแขวนลอยที่ไหลมากับน้ำ
- 2.2 กินอาหารโดยใช้ปากถาก
- 2.3 กินอาหารแบบผู้ล่าและกินซากสัตว์
- 2.4 กินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปากดูดอาหารเข้าปาก (suction pump)
- 2.5 กินอาหารโดยมีพฤติกรรม 2 รูปแบบร่วมกัน คือ
 - 2.5.1 กินโดยใช้ปากถากร่วมกับการกินอาหารแบบผู้ล่า
 - 2.5.2 กินโดยใช้ปากดูดร่วมกับการกินแบบผู้ล่า

3. การศึกษาปากของลูกอี๊ดพบว่า ประกอบด้วยโครงสร้างที่มีความสำคัญต่อการกินอาหาร 3 ส่วน ได้แก่ papillae, horny jaw sheaths (beak), และ denticle (ภาพที่ 1)

3.1 Papillae เป็นโครงสร้างของแผ่นหนังรอบปาก มีรูปร่างแตกต่างกันในแต่ละชนิดของลูกอี๊ด บน papillae อาจมีตุ่มที่เรียงตัวกันเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบหรือไม่เป็นระเบียบ ความยาวของตุ่มและจำนวนแถวของตุ่มจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของลูกอี๊ด พฤติกรรมการกินอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น ลูกอี๊ดชนิดที่ใช้ปากเกาะกับก้อนหินหรือวัตถุใต้น้ำจะมีตุ่มบน papillae ยาวและเรียงเป็นแถวหลายแถว ลูกอี๊ดบางชนิดมี papillae ที่แผ่แบนเป็นกรวยอยู่รอบปากและมีขนาดเล็กจำนวนมากเพื่อช่วยโบกพัดโมเลกุลของอาหารให้เข้าสู่ปาก, ลูกอี๊ดบางชนิดไม่มีตุ่มบน papillae แต่มีรูปร่างที่เอื้อประโยชน์ต่อการจับเหยื่อ ซึ่งจะพบในลูกอี๊ดชนิดที่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า

3.2 Horny jaw sheaths หรือ Beak เป็นโครงสร้างของสารประกอบเคอราตินมีลักษณะเป็นจระงอย (beak) อยู่ตรงส่วนต้นสุดของปาก มีสีดำ โครงสร้างนี้พบในปากของลูกอ๊อดส่วนใหญ่ นอกจากลูกอ๊อดในวงศ์ Microhylidae ลูกอ๊อดบางชนิดมีจระงอยปากแหลมคมมาก มักพบในชนิดที่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า ได้แก่ลูกอ๊อดบางชนิดในวงศ์ Ranidae และ Rhacophoridae

3.3 Denticle เป็นโครงสร้างของสารประกอบเคอราตินที่อยู่ต่อจาก papillae เข้ามาในช่องปาก แต่อยู่ทางด้านนอกของจระงอยปาก และทำหน้าที่เหมือนฟัน เป็นตุ่มขนาดเล็กสีดำที่เรียงต่อกันเป็นแถว จำนวนแถวและลักษณะการเรียงตัวของ denticle ของลูกอ๊อดแต่ละชนิดมีความเฉพาะและแตกต่างกัน ที่เขียนเป็นสูตรโครงสร้างฟันเพื่อใช้เป็นลักษณะทางอนุกรมวิธานในการจำแนกชนิดของลูกอ๊อดได้ การศึกษาจำนวนแถวของ denticle พบว่า ลูกอ๊อดที่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบถาก มีจำนวนแถวของ denticle มาก และลูกอ๊อดที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการกรงงไม่มี denticle ภายในปาก



ภาพที่ 1 โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *Bufo melanostictus* (คางคกบ้าน)

a = papillae, b = horny jaw sheath (beak) และ c = denticle

4. การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารและโครงสร้างปากของลูกอ๊อดทั้ง 34 ชนิด พบว่าพฤติกรรมการกินอาหารและโครงสร้างปากมีความสัมพันธ์กัน ดังรายละเอียดของแต่ละชนิดต่อไป

1. กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการกรองอนุภาคแขวนลอยที่ไหลมากับน้ำ

1.1 *Brachytarsophrys carinensis* อึ่งกรายข้างแถบ



ภาพที่ 2 *Brachytarsophrys carinensis* (อึ่งกรายข้างแถบ)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลำตัวเรียวยาว สีน้ำตาลอมแดง ส่วนหัวค่อนข้างแบน มีแถบสีขาว 2 แถบพาดตามยาวลำตัว แถบบนกว้างเริ่มต้นจากด้านท้ายของตา แถบล่างเล็กเริ่มต้นจากมุมช่องปาก ปากแผ่เป็นกรวย สีของปากอาจแตกต่างจากสีตัว เพราะบางตัวอาจพบว่าปากมีสีครีมหรือสีน้ำตาลเข้ม มีเส้นขนขนาดเล็กจำนวนมากอยู่รอบปาก ด้านท้องเป็นจุดสีขาวบนพื้นสีดำ ส่วนหางเรียวยาว ครีบหางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง (ภาพที่ 3a)

สถานที่พบ : พื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติของผาภูมิ อำเภอทองผาภูมิ

จังหวัดกาญจนบุรี (ม.ค., มี.ค., พ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : เป็นลำห้วยที่อยู่ในพื้นที่ป่า สองข้างลำห้วยมีต้นไม้หนาแน่น เรือนยอดค่อนข้างชิดกัน แสงแดดส่องลงมาได้น้อย น้ำไหลไม่ขาดตอน น้ำไม่ลึก กระแสน้ำบางช่วงค่อนข้างแรง บางช่วงน้ำไหลเอื่อย ๆ แต่ยังคงไหลตลอดเวลาและลำห้วยบางช่วงมีลักษณะเป็นแอ่งน้ำนิ่ง บริเวณที่พบลูกอ๊อดน้ำตื้นมาก กระแสน้ำไหลช้า ๆ พื้นด้านล่างเป็นกรวด มีซากใบไม้ เศษกิ่งไม้ทับถม (ภาพที่ 84 a, b) ลูกอ๊อดจะหลบซ่อนตัวอยู่ใต้เศษใบไม้ กิ่งไม้และตามซอกก้อนกรวด แต่จะสังเกตเห็นได้ง่ายถ้าหากลูกอ๊อดขึ้นมาที่ผิวน้ำแผ่ปากเพื่อกรองอนุภาคสารอินทรีย์ที่ลอยมากับน้ำ

โครงสร้างปาก : โครงสร้างปากส่วนแผ่นหนังรอบช่องปากมีรูปทรงคล้ายกรวย ขอบด้านข้างเป็นมุมแหลม และขอบด้านหน้าของกรวยโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม แผ่นบานออกและหุบได้ มี pigment สีดำ ผิวด้านในของแผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่ม บางที่ตุ่มอาจเชื่อมกันมองเห็นเป็นเส้นรอบแผ่นหนังรอบช่องปากเป็นรอยหยักและมีขนสั้น ช่วยกรองอนุภาคสารอินทรีย์ที่ไหลมากับกระแสน้ำ ปากไม่มีจะงอยปาก และ ตุ่มฟัน (ภาพที่ 3b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ในธรรมชาติมักหลบตามซอกก้อนกรวดที่พื้น เพื่อหลีกเลี่ยงกระแส น้ำที่ไหลแรง เมื่อจะกินอาหารจะขึ้นมาที่ผิวน้ำ ทำตัวโค้ง ๆ เกาะกับก้อนหินหรือเศษกิ่งไม้แล้วแผ่ปากที่มีลักษณะเป็นกรวยที่มีขนสั้นอยู่รอบปาก เนื่องจากกระแสน้ำไหลรินไปตามพื้น บางครั้งจึงพบว่าแผ่ปากกรองตะกอนสารอินทรีย์ที่ไหลมากับกระแสน้ำอยู่ตามซอกหิน อาจจะต้องพลิกหินขึ้นจึงจะพบตัว อยู่นิ่งมาก แต่ถ้าถูกรบกวนจะว่ายน้ำหนีอย่างรวดเร็ว เมื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่า มีพฤติกรรมการกินอาหารเหมือนในธรรมชาติ และสามารถปรับตัวกินไขแดงบดละเอียดและไรแดงได้ เวลากินอาหารบางครั้งจะแผ่ปาก ทำตัวนิ่ง ๆ แล้วลอยตามกระแสน้ำที่ไหลวนในอ่างเลี้ยงเนื่องจากแรงดันจากเครื่องอัดอากาศ (air pump) ถ้าอาหารมีขนาดใหญ่เกินไป หรือไม่ใช่อาหารจะใช้ขนสั้นปิดออก เมื่อเวลาไม่กินอาหารจะหุบกรวยที่ปากแล้วจมตัวลงอยู่นิ่ง ๆ ตามซอกหิน จะขึ้นมากินอาหารในตอนกลางวันมากกว่าเวลากลางคืน



ภาพที่ 3 a. ลูกอ๊อด *Brachytarsophrys carinensis*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *B. carinensis*

1.2 *Megophrys parva* อึ่งกรายห้วยเล็ก



ภาพที่ 4 *Megophrys parva* (อึ่งกรายห้วยเล็ก)

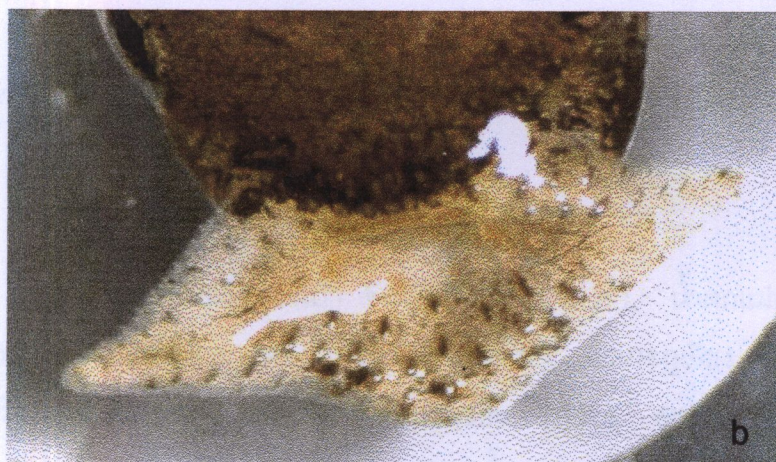
ลักษณะของลูกอ๊อด : ส่วนหัวค่อนข้างแบนในแนวราบ ปากมีลักษณะเป็นกรวยแผ่บานออกได้ รอบปากมีขนสั้นและตุ่มสีดำขนาดเล็กจำนวนมาก ลำตัวเพรียวยาว สีน้ำตาลอ่อนและมีลายเลอะๆ ทั่วทั้งตัว ด้านท้องสีขาวมีลายเลอะเป็นสีดำ หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง ครีบทหางเล็ก บริเวณโคนหางมีลายสีดำเป็นทางยาว (ภาพที่ 5a)

สถานที่พบ : สบห้วยผาดั้ง-นาเลา ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว (ม.ค., ธ.ค.) จังหวัดเชียงใหม่, น้ำตกช้างเข กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี (พ.ย., ธ.ค.), ลำห้วยและน้ำตกในพื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ม.ค., ก.พ., เม.ย., พ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลไม่ขาดตอนบริเวณพื้นที่ป่า น้ำในลำห้วยไหลผ่านท้องน้ำเป็นกรวดบางบริเวณเป็นตะกอน สองข้างลำห้วยมีต้นไม้ซึ่งเรือนยอดค่อนข้างชิดกัน ลูกอ๊อดที่พบในลำห้วยจะหลบซ่อนอยู่ในแอ่งที่รองรับน้ำที่ไหลลงมาจากโขดหินซึ่งมีลักษณะคล้ายน้ำตก น้ำในแอ่งค่อนข้างนิ่ง ในสภาพธรรมชาติจะมองไม่เห็นตัวเนื่องจากอาศัยอยู่ที่พื้นล่าง แต่เมื่อทำให้น้ำขุ่นจะขึ้นมาที่ผิวน้ำ สามารถใช้สวิงช้อนได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังพบบริเวณด้านท้ายของน้ำตกซึ่งมีกระแสน้ำไม่แรง (ภาพที่ 83,84) ลูกอ๊อดจะหลบซ่อนตามซอกหินและกรวดใต้พื้นน้ำ เมื่อพลิกหินขึ้นลูกอ๊อดก็จะไหลไปตามกระแสน้ำ และไปติดอยู่ที่ซอกหินแห่งใหม่ ทำให้การจับตัวทำได้ค่อนข้างยาก บางแห่งพบลูกอ๊อดอยู่ตามซอกหินบริเวณริมน้ำตก กระแสน้ำค่อนข้างแรง ว่ายน้ำได้เร็ว แต่ไม่นานก็จะหยุด ปล่อยตัวลอยตามกระแสน้ำ หรือทำตัวโค้งหลบตามซอกหิน หรือแผ่ปากติดกับก้อนหิน เพื่อไม่ให้ถูกกระแสน้ำพัด

โครงสร้างปาก : ปากมีแผ่นหนังรอบช่องปากแผ่นแบนเป็นกรวยรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนและโปร่งแสง รอบ ๆ แผ่นหนังรอบช่องปากมีขนสั้นและทางด้านบนมีตุ่มขนาดเล็กสีดำจำนวนมาก ภายในปากไม่มีจะงอยปากและไม่มีตุ่มฟัน ปากแตกต่างจากของลูกอ๊อด *Brachytarsophrys carinensis* คือบริเวณแผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่มสีดำมากกว่าและโปร่งแสงกว่า (ภาพที่ 5b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ในธรรมชาติมักหลบซ่อนอยู่พื้นล่างของแอ่งน้ำค่อนข้างนิ่ง ซึ่งมีอยู่บางช่วงของลำธารน้ำไหล เวลากินอาหารจะลอยตัวขึ้นมาที่ผิวน้ำแล้วแผ่ปากเพื่อกรองสารอินทรีย์ที่ไหลมากับกระแสน้ำ ปากซึ่งมีลักษณะเป็นกรวยสามารถดูดสารอินทรีย์และตะกอนแขวนลอยที่เป็นอาหารเข้าปากและปิดสิ่งที่ไม่ใช่อาหารออกจากปากได้ จะขึ้นมากินอาหารในตอนกลางคืน ส่วนตอนกลางวันจะอยู่นิ่ง ๆ ใต้ท้องน้ำ และหุบโครงสร้างปากที่เป็นกรวยเอาไว้ ถ้าหากถูกรบกวนจะขึ้นมาที่ผิวน้ำ และลอยตัวตั้งฉากที่ผิวน้ำ ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดงและไรแดง



ภาพที่ 5 a. ลูกอ๊อด *Megophrys parva* (อึ่งกรายหัวยเล็ก)

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *M. parva*

1.3 *Microhyla heymonsi* อึ่งขำดำ



ภาพที่ 6 *Microhyla heymonsi* (อึ่งขำดำ)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลำตัวและหางค่อนข้างเพียวคล้ายลูกปลา สีคล้ำ หากินบริเวณผิวน้ำ ลักษณะเด่นคือ ระหว่างตาทั้งสองข้างมีสีเหลืองหรือสีเงิน ปากอยู่ตอนปลายของส่วนหัวมีลักษณะเป็นแผ่นหนังวงกลม สามารถหุบและแผ่บานออกได้เวลากินอาหาร ส่วนหางเรียวยาว ครีบท่างเล็กไม่แข็งแรง (ภาพที่ 7a)

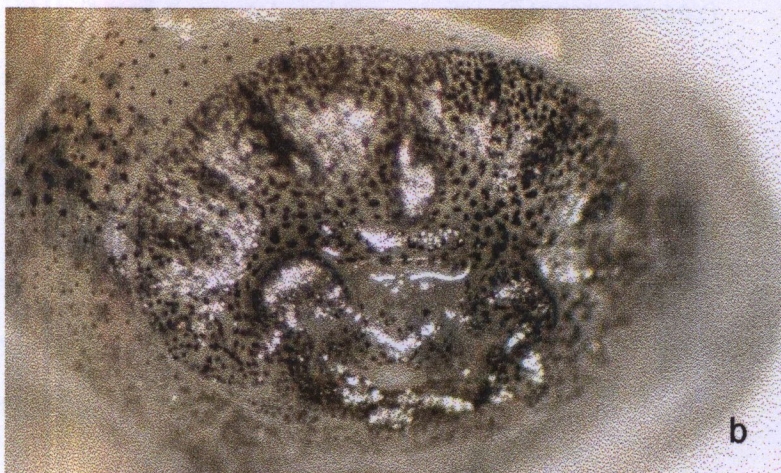
สถานที่พบ : ห้วยแม่ใจ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (ต.ค.), น้ำตกแม่กลาง จังหวัดเชียงใหม่ (ก.ย.), ห้วยแม่แลง อำเภอลอง จังหวัดแพร่ (ต.ค.), อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น (พ.ค.), สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.), อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.), อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (พ.ค.), น้ำตกเหวสุวัต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครนายก-ปราจีนบุรี (เม.ย.), น้ำตกนางรอง จังหวัดนครนายก (มิ.ย.), กรุงเทพมหานคร (ม.ค., ก.พ.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (มี.ค., เม.ย., พ.ค.), อุทยานแห่งชาติเขาลำดวน อำเภอท่ามะหาด จังหวัดพังงา (ก.ย., ต.ค.), อุทยานแห่งชาติเขานัน อำเภอพนมพิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช (ธ.ค.), อำเภอควนเนียง จังหวัดพัทลุง (ก.ย, ต.ค.), น้ำตกโตนงาช้าง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ค.)

หมายเหตุ พบตลอดทั้งปี และแพร่กระจายทุกภูมิภาคทั่วประเทศ

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำขังชั่วคราวในฤดูฝน น้ำใส มีพืชน้ำและสาหร่ายจำนวนมาก พื้นล่างมีตะกอนและซากพืชทับถม บางแหล่งที่พบน้ำเริ่มมีกลิ่นเหม็น นอกจากนี้ยังพบในบ่อเลี้ยงบัว บ่อเลี้ยงปลา มักพบในแหล่งน้ำเดียวกันกับลูกอ๊อดของ *Microhyla ornata*, *Glyphoglossus molossus* และ *Polypedates leucomystax* (ภาพที่ 73, 85a,b)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ตรงส่วนหน้าสุดของหัว ริมฝีปากล่างเป็นแผ่นหนังแผ่เป็นรูปวงกลม ด้านบนของแผ่นหนังมีตุ่มเรียงกัน 3-4 แถว มีสีดำปนเหลือง ปากยืดหดได้ เวลาที่กินอาหารจะยืดแผ่นหนังออกมาแผ่บานบริเวณผิวหนัง เวลาไม่กินอาหารก็จะหดกลับเข้ามาแนบกับส่วนหัว (ภาพที่ 7b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินเป็นกลุ่มที่ระดับผิวน้ำ ส่วนมากจะอยู่ในระดับน้ำที่สูงกว่าลูกอ๊อด *Microhyla ornata* กินโดยการกรองสารอินทรีย์และตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในน้ำเป็นอาหาร ขณะกินจะยืดปากขึ้นมาแผ่ที่ผิวน้ำเมื่อสารอินทรีย์มาติดที่ปากจะดูดและใช้ตุ่มปิดเข้าปาก ขณะว่ายน้ำหากินจะหันหัวไปทิศทางเดียวกัน ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงด้วยไข่แดง และไรแดง และมีพฤติกรรมการกินอาหารเหมือนในธรรมชาติ



ภาพที่ 7 a. ลูกอ๊อด *Microhyla heymonsi* (ขี้ช้างดำ)

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *M. heymonsi*

2. กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยใช้ปากถาก

2.1 *Leptobrachium smithi* อึ่งกรายลายเลอะ



ภาพที่ 8 *Leptobrachium smithi* (อึ่งกรายลายเลอะ)

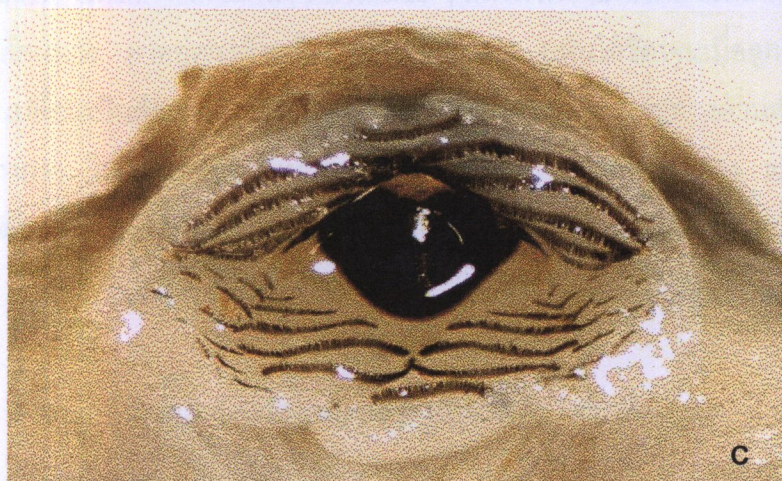
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดใหญ่มาก สีน้ำตาลอ่อน ปากอยู่ด้านล่าง ภายในปากมีฟันจำนวนมาก ตาอยู่ทางด้านข้างและมีม่านตาสีส้มแดง (เห็นได้ชัดเจนเมื่อลูกอ๊อดมีขาคู่หลังเติบโตเต็มที่) หางยาวแต่ไม่แข็งแรง แผ่นครีบท่างใหญ่ หางมีจุดสีดำเรียงกันตั้งแต่โคนหางจนถึงปลายหาง 3 จุด จุดแรกที่โคนหางมีสีดำชัดเจนที่สุด จุดที่ 2 และ 3 อาจไม่ชัดเจน และลูกอ๊อดบางตัวมีจุดมากกว่า 3 จุด (ภาพที่ 9a, b)

สถานที่พบ : น้ำตกตาดนมอก อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (ธ.ค.), อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี (ม.ค., ธ.ค.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (น้ำตกบ้านอีปู, น้ำตกจ๊อกกะดิ่น) (ม.ค.-พ.ค., พ.ย.), น้ำตกวังเคียงคู่ อุทยานแห่งชาติเขาลำดวน-ลำรุ และ น้ำตกลำปาว อุทยานแห่งชาติเขาลำปาว-หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (ม.ค., ธ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลอยู่ในพื้นที่ป่า บางช่วงน้ำค่อนข้างตื้นและเป็นแอ่งน้ำนิ่ง ลำห้วยบางแห่งชาวบ้านได้ใช้น้ำในการอุปโภคบริโภคและมีพืชน้ำขึ้นอยู่ นอกจากนี้ยังพบอาศัยอยู่บริเวณน้ำตกช่วงที่มีลักษณะเป็นคูกน้ำซึ่งเป็นแอ่งน้ำนิ่งและระดับน้ำค่อนข้างลึก พื้นล่างมีตะกอนดินทับถม อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ ถ้าน้ำใสจะมองเห็นตัวลูกอ๊อด บางครั้งพบลูกอ๊อดบริเวณแอ่งน้ำเล็ก ๆ ที่เกิดจากการซัดและกระเซ็นของน้ำตก (ภาพที่ 71, 81, 89) บ่อยครั้งที่พบอาศัยในแหล่งน้ำเดียวกันกับลูกอ๊อดของ *Rana alticola* แต่จะอยู่บริเวณใกล้เคียงน้ำตกและในระดับน้ำที่ลึกกว่า การสำรวจในช่วงฤดูหนาวพบลูกอ๊อดจำนวนมาก ในเดือนมีนาคมพบตัวที่เปลี่ยนรูปร่างเป็นตัวเต็มวัยขึ้นบกจำนวนมากในเวลากลางคืน ส่วนในเวลากลางวันพบน้อย และในฤดูฝนซึ่งมีกระแสน้ำไหลแรงพบลูกอ๊อดน้อย

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากกลมและค่อนข้างเล็ก ส่วนของแผ่นหนังรอบช่องปากแคบ ด้านข้างมีรอยหยัก และบริเวณรอบ ๆ แผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่มเรียงเป็นแถว ตุ่มฟันแต่ละแถวบริเวณใกล้กับแผ่นหนังรอบช่องปากมักขาดตอนเป็นแถวสั้น ๆ 1-2 แถว จากจำนวนแถวฟันทั้งหมดภายในปากเขียนสูตรฟันได้เป็น $I5+5/5+5:I$ จะงอยปากล่างใหญ่มาก สีดำและมีรอยหยัก (ภาพที่ 9c) เวลาลูกอ๊อดไม่ตากอาหารจะปิดปากโดยเอาแผ่นหนังรอบช่องปากด้านบนและด้านล่างมาชิดกันคลุมตุ่มฟันไว้

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินเป็นกลุ่มบริเวณพื้นท้องน้ำ กินโดยใช้ปากตักตะไคร่ที่ขึ้นอยู่บนก้อนหิน และกินตะกอนสารอินทรีย์ที่ทับถมใต้ท้องน้ำเป็นอาหาร ในตอนกลางวันมักหลบซ่อนตัวตามซอกหิน ลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่บริเวณน้ำตกที่น้ำค่อนข้างนิ่งและลึก ถ้าน้ำใสจะสามารถมองเห็นตัวลูกอ๊อดได้ ส่วนตัวที่อยู่ในลำห้วยซึ่งน้ำตื้นและไหลไม่แรงจะว่ายน้ำหากินได้เป็นบริเวณกว้าง เมื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการกินไข่แดงและใบพืชน้ำที่เริ่มเน่าโดยเฉพาะใบบัวเป็นอาหาร



ภาพที่ 9 a, b ลูกอ๊อด *Leptobrachium smithi*

c. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *L. smithi*

2.2 *Leptobrachium* sp. อึ่งกรายตาขาว



ภาพที่ 10 *Leptobrachium* sp. (อึ่งกรายตาขาว)

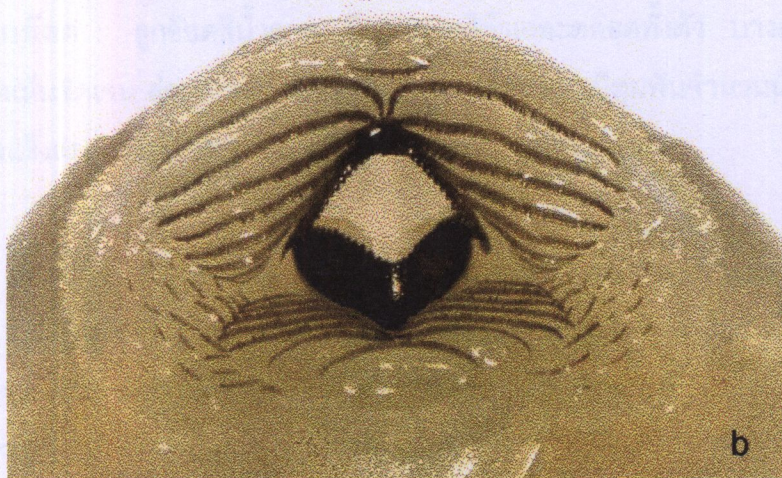
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดขนาดใหญ่กว่าเมื่อเปรียบเทียบกับลูกอ๊อดของ *Rana alticola* และ *Leptobrachium smithi* ลำตัวสีคล้ำ มีลายเลอะ ๆ สีดำทั่วตัว แต่ลดลายที่เด่นคือ แถบสีดำที่พาดอยู่บริเวณโคนหาง ตาอยู่ทางด้านข้าง ม่านตาสีเขียว (เห็นได้ชัดเจนเมื่อลูกอ๊อดมีขาหลังเติบโตเต็มที่และเปลี่ยนเป็นสีขาวเมื่อเปลี่ยนรูปร่างเป็นตัวเต็มวัย) ปากอยู่ทางด้านล่าง มีตุ่มพื่นจำนวนมาก หางยาว ใหญ่ และมีกล้ามเนื้อแข็งแรง ครีบกางขนาดปานกลาง แม้ไม่มีแว่นดูด (disc) แต่ใช้ด้านท้องยึดเกาะกับหินและกรวดที่พื้นท้องน้ำบริเวณที่มีกระแสน้ำไหลแรงได้ (ภาพที่ 11a)

สถานที่พบ : อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ห้วยน้ำดิบ) พบเดือน ม.ค.-มิ.ย., พ.ย.

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลในพื้นที่ป่า สองข้างลำห้วยมีต้นไม้หนาแน่น เรือนยอดติดกัน บางช่วงของลำห้วยน้ำค่อนข้างนิ่ง น้ำใส อุณหภูมิต่ำ พบลูกอ๊อดตลอดลำห้วย ลูกอ๊อดจะอยู่ตามพื้นกรวดบริเวณที่น้ำตื้นมากและกระแสน้ำไม่แรง นอกจากนี้ในฤดูฝนซึ่งน้ำในลำห้วยเพิ่มขึ้นและกระแสน้ำแรงขึ้นก็ยังพบลูกอ๊อดเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 84, 91)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากค่อนข้างใหญ่ ส่วนของแผ่นหนังรอบช่องปาก แคบ ขอบล่างของแผ่นหนังรอบช่องปากมีรอยหยักโค้ง รอบ ๆ แผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่มหนัง โดยตุ่มหนังบริเวณมุมปากยาวและแหลมกว่าตุ่มหนังบริเวณขอบปากด้านบนและด้านล่าง มองคล้ายเป็นรอยหยัก ภายในปากมีตุ่มฟันจำนวนมาก แถวฟันบริเวณมุมปากด้านล่างแต่ละแถวขาดตอนเป็นแถวเล็ก ๆ ประมาณแถวละ 4-5 แถวย่อย จากจำนวนแถวฟันทั้งหมดภายในปากเขียนสูตรฟันได้เป็น $I:5+5/6+6:I$, $I:7+7/6+6:I$, $I:6+6/6+6:I$ และ $I:7+7/5+5:I$ จะงอยปากด้านล่างมีขนาดใหญ่กว่าด้านบนและมีรอยหยักแหลมคม จะงอยปากสีดำ (ภาพที่ 11b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : กินอาหารโดยการถากตะไคร้ที่เกาะบนก้อนหินและก้อนกรวด กินเศษตะกอนสารอินทรีย์ที่ทับถมบนพื้นน้ำเป็นอาหาร ตอนกลางคืนจะอยู่นิ่ง ๆ ตามซอกหิน เมื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการกินไขแดงและใบพืชน้ำที่เกือบเน่า ดำรงชีวิตส่วนใหญ่อยู่ที่พื้นท้องน้ำ พฤติกรรมการกินอาหารคล้ายลูกอ๊อดของ *Rana alticola* แต่อาศัยในระบบนิเวศที่ต่างกัน เล็กน้อย คือลูกอ๊อดของ *Leptobrachium* sp. อาศัยในลำห้วยที่พื้นท้องน้ำเป็นกรวด ส่วนลูกอ๊อดของ *R. alticola* อาศัยในลำห้วยที่พื้นท้องน้ำมีตะกอนทับถมและมีระดับน้ำลึกกว่า แต่ในห้องปฏิบัติการทั้ง *R. alticola*, *Leptobrachium smithi* และ *Leptobrachium* sp. สามารถอยู่รวมกันได้



ภาพที่ 11 a. ลูกขี๊ด *Leptobrachium* sp.

b. โครงสร้างปากของลูกขี๊ด *Leptobrachium* sp.

2.3 *Rana kuhlii* กบห้วยขาป๋ม



ภาพที่ 12 *Rana kuhlii* (กบห้วยขาป๋ม)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดสีน้ำตาล มีลวดลายสีดำเลอะตลอดทั้งตัว บางตัวมีเส้นเลือดบริเวณลำตัวมองเห็นชัดเจน ส่วนหัวค่อนข้างรี ปากอยู่ทางด้านล่าง มีตุ่มพื่นจำนวนน้อย หางเรียวยาว มีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทงเล็ก (ภาพที่ 13a)

สถานที่พบ : ห้วยแม่ใจ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (ก.ย., ต.ค.), น้ำตกแม่สา น้ำตกวังบัวตอง น้ำพุ 7 สี จังหวัดเชียงใหม่ (ก.ย.), เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยศาลา อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค.), อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครนายก-ปราจีนบุรี (เม.ย.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ม.ค.-มิ.ย., พ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลักษณะแหล่งน้ำเป็นลำห้วยน้ำไหลขาดตอน กระแสน้ำไม่แรง บางช่วงของลำห้วยเป็นแอ่งน้ำนิ่ง อยู่ในพื้นที่ป่า น้ำในลำห้วยมีออกซิเจนค่อนข้างสูง บางแห่งที่พบเป็นลำห้วยน้ำไหลไม่ขาดตอน กระแสน้ำค่อนข้างแรง แต่จะพบลูกอ๊อดอาศัยบริเวณที่เป็นคูกน้ำข้างลำห้วยที่มีซากใบไม้ตกทับถมจำนวนมาก ดินเป็นโคลน น้ำเริ่มมีกลิ่นเหม็น ลูกอ๊อดจะซ่อนตัวใต้ซากใบไม้ที่ทับถมอยู่ที่พื้นล่างของลำห้วย (ภาพที่ 80, 84, 88)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ด้านทางด้านล่าง ช่องปากค่อนข้างเล็ก แผ่นหนังรอบช่องปากแคบ และมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถว 1-2 แถว รอบแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างถึงมุมปาก ส่วนแผ่นหนังรอบช่องปากด้านบนไม่มีตุ่มหนัง ภายในปากมีตุ่มฟันเรียงเป็นแถว เขียนสูตรได้เป็น $I:1+1/2+2:I$ จะย่อยปากสีดำมีรอยหยัก (ภาพที่ 13b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินบริเวณพื้นท้องน้ำและมีสีลำตัวกลมกลืนกับพื้นของลำห้วย กินตะกอนสารอินทรีย์ที่ทับถมและซากใบไม้ที่เริ่มเน่าโดยการลาก ในห้องปฏิบัติการกินไข่แดง และซากใบไม้ที่เริ่มเน่า มีพฤติกรรมต่าง ๆ เหมือนในธรรมชาติ



ภาพที่ 13 a. ลูกอ๊อด *Rana kuhlii*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. kuhlii*

2.4 *Rana alticola* เขียดเขาสูง



ภาพที่ 14 *Rana alticola* (เขียดเขาสูง)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดใหญ่มาก ส่วนใหญ่ลำตัวสีดำ แต่บางตัวสีอาจจางลงจนกระทั่งเป็นสีครีมหรือเหลืองอ่อน มีต่อมขนาดใหญ่อยู่สองข้างทางด้านท้ายของส่วนหัว (paratoidlike gland) ตาอยู่ทางด้านข้าง ม่านตาสีส้มอมแดง (จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อลูกอ๊อดมีขาทั้งสองคู่เติบโตเต็มที่) ปากอยู่ทางด้านล่างและมีตุ่มพื้นจำนวนมาก ถ้าลูกอ๊อดมีลำตัวสีครีมบริเวณลำตัวจะมีจุดสีดำเลอะ ๆ แต่ถ้าลำตัวสีดำลำตัวจะไม่มีจุด หางยาว มีจุดสีดำขนาดใหญ่ล้อมรอบด้วยแถบสีส้มแดง 1-3 จุด เรียงลำดับจากโคนหางถึงปลายหาง ลูกอ๊อดบางตัวมีจุดที่หางมากกว่า 3 จุด แต่บางตัวมี 1-2 จุด แม้ว่าจุดที่หางจะไม่เท่ากัน แต่ทุกตัวต้องมีจุดขนาดใหญ่ 1 จุดที่โคนหาง แผ่นครีบทหางใหญ่ใช้เพื่อการว่ายน้ำในสภาพน้ำนิ่งได้ดีแต่กล้ามเนื้อหางไม่แข็งแรง ต่อม (paratoidlike gland) และจุดที่โคนหางเป็นลักษณะเด่นของลูกอ๊อดชนิดนี้ (ภาพที่ 15a) การสำรวจในแหล่งน้ำต่าง ๆ ได้พบลูกอ๊อดที่มีสีลำตัวแตกต่างกัน บางแห่งพบลูกอ๊อดสีดำ บางแห่งสีออกเหลือง บางแห่งสีครีม บางแห่งพบทั้ง 3 รูปแบบ การเปลี่ยนแปลงสีลำตัวอาจเป็นไปตามช่วงเวลาในแต่ละวันเพื่อรักษาความร้อนภายในร่างกาย หรืออาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม

สถานที่พบ : อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี, อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ม.ค., พ.ค.), น้ำตกป่าละอู อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ธ.ค.), อุทยานแห่งชาติเขาหลัก-ลำรู่ อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (ม.ค., ก.ย., ต.ค.), น้ำตกจำปี้ อุทยานแห่งชาติเขาจำปี้-หาดท้ายเหมือง อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (ธ.ค.) คลองตึก อำเภอกาบัง จังหวัดยะลา (มี.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำไหลไม่ขาดตอนในพื้นที่ป่า น้ำใสและลึก ที่พื้นท้องน้ำมีตะกอนทับถมจำนวนมาก พบลูกอ๊อดในบริเวณที่น้ำนิ่งหรือน้ำไหล นอกจากนี้ยังพบลูกอ๊อดบริเวณน้ำตกช่วงที่กระแสน้ำไม่แรงและลำห้วยน้ำไหลที่ชาวบ้านใช้อุปโภคบริโภค แหล่งน้ำที่พบลูกอ๊อดของ *R. alticola* บางแห่งพบลูกอ๊อด *Leptobrachium smithi* ด้วย (ภาพที่ 89)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากเล็กกว่าลูกอ๊อด *Leptobrachium* sp. เล็กน้อย แผ่นหนังรอบช่องปากแคบ มีตุ่มหนังขนาดเล็กสีดำจำนวนมากเรียงเป็นแถวโดยรอบทางด้านล่างถึงมุมปากและสูงขึ้นไปด้านบนเล็กน้อย ตุ่มหนังรอบแผ่นหนังรอบช่องปากด้านนอกสุดเรียงตัวเป็นระเบียบ ตุ่มหนังด้านในมี 1 หรือ 2 ตุ่มซึ่งอาจเรียงตัวเป็นระเบียบและไม่เป็นระเบียบ แผ่นหนังรอบช่องปากบริเวณมุมปากเป็นรอยพับ ไม่มีแผ่นหนังรอบช่องปากด้านบน ภายในปากมีตุ่มฟันจำนวนมากเรียงเป็นแถว จำนวนแถวของตุ่มฟันเขียนสูตรได้เป็น $II:5+5/1+1:VIII$, $II:5+5/1+1:VI$ จะงอยปากด้านบนและด้านล่างมีขนาดเท่ากันและไม่แหลมคม ขอบเรียบไม่มีรอยหยัก มีสีดำ (ภาพที่ 15a)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินเป็นกลุ่มจำนวนมากหรืออาจกระจายอยู่ทั่วไป บางครั้งพบรวมกันเป็นกลุ่มก้อน มองเห็นเป็นกระจุกสีดำเคลื่อนที่ไปพร้อม ๆ กัน การหากินเป็นกลุ่มมีประโยชน์ในเรื่องของการหาอาหารเพราะทำให้ตะกอนกระจายขึ้นมา และเพื่อช่วยรักษาความร้อนภายในร่างกาย ดำรงชีวิตส่วนใหญ่ที่พื้นท้องน้ำ กินตะกอนสารอินทรีย์ที่ทับถมใต้ท้องน้ำและถากตะไคร่ที่ขึ้นอยู่บนก้อนหิน เกาะวัตถุใต้น้ำได้ไม่ตึงเนื่องจากไม่มีโครงสร้างที่ใช้ยึดเกาะ ลูกอ๊อดจะใช้ปากเกาะและถากเพียงอย่างเดียว แผ่นครีบทงที่ใหญ่ทำให้ว่ายน้ำได้ดี ในห้องปฏิบัติการกินไข่แดงและถากซากใบพืชที่เริ่มเน่า เวลากินจะใช้ papilla ยึดอาหารไว้แล้วใช้ตุ่มฟันถาก



ภาพที่ 15 a. ลูกอ๊อด *Rana alticola* (เขียดเขาสูง)

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. alticola*

2.5 *Rana nigrovittata* เขียดช่อง



ภาพที่ 16 *Rana nigrovittata* (เขียดช่อง)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดสีคล้ำ ตลอดลำตัวมีลายจุดสีดำเลอะ บริเวณหลังสีน้ำตาล เหลือง ปากอยู่ทางด้านล่าง หางเรียวยาวมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทองเล็ก (ภาพที่ 17a) ว่ายน้ำได้เร็วมากแต่ไม่นานก็จะเกาะตามโขดหินแล้วอยู่นิ่ง ๆ ลูกอ๊อดที่มีขาทั้งสองคู่เติบโตแล้ว จะมีแถบสีดำเล็กพาดขวางที่ขาทั้งสองคู่ชัดเจน

สถานที่พบ : ห้วยแม่ใจ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (ก.ย.-ต.ค.)

อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี, สะแกราษ จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.)

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัด นครนายก-ปราจีนบุรี (เม.ย.)

น้ำตกช้างเข กิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี (พ.ย.-ธ.ค.)

ห้วยสะตอ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด (ม.ค., ธ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แอ่งหินที่มีน้ำขังบริเวณน้ำตกหรือในลำห้วยที่มีสภาพน้ำนิ่ง พบลูกชืดเกาะนิ่งบนก้อนหินที่มีตะไคร้ขึ้นอยู่เต็ม น้ำนิ่ง ใส พื้นท้องน้ำมีตะกอนสารอินทรีย์และเศษใบไม้ทับถมจำนวนมาก บางตัวซ่อนอยู่ใต้เศษใบไม้ (ภาพที่ 90 a, b) นอกจากนั้นได้พบลูกชืดในโอ่งน้ำตามบ้านเรือนที่อยู่ในพื้นที่ป่าและอยู่ใกล้ลำห้วย

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากใหญ่ แผ่นหนังรอบช่องปากแคบ มีตุ่มหนังสีดำเรียงเป็นแถว 1-3 แถวรอบแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างจนถึงมุมปาก ลูกชืดบางตัวมีตุ่มหนังรอบปากเรียงกันไม่เป็นระเบียบ โดยเฉพาะบริเวณมุมปาก ซึ่งอาจมีมากกว่า 3 ตุ่ม และมักยาวกว่าบริเวณอื่น ไม่มีแผ่นหนังรอบช่องปากด้านบน ภายในปากมีตุ่มฟันเรียงเป็นแถว จำนวนแถวของตุ่มฟันทั้งหมดเขียนสูตรได้เป็น $I:1+1/1+1:II$ จะงอยปากสีดำ ขอบเรียบไม่มีรอยหยัก ไม่แหลมคม (ภาพที่ 17b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : กินอาหารโดยใช้ papilla ช่วยยึดเกาะกับก้อนหินแล้วใช้ตุ่มฟันลากตะไคร้ หากินบริเวณพื้นท้องน้ำ ในธรรมชาติหากินอยู่ในบริเวณเดียวกัน แต่ไม่มีพฤติกรรมรวมฝูง มักพบอยู่หนึ่ง ๆ ที่พื้นน้ำและตามโขดหิน แต่ถ้าถูกรบกวนจะว่ายน้ำไปหลบซ่อนใต้ซากใบไม้ที่ทับถม ทำให้จับตัวได้ยาก ในห้องปฏิบัติการลูกชืดไม่กินพืชที่น้ำที่ยังสด แต่กินไข่แดงและใบพืชที่เริ่มเน่า



ภาพที่ 17 a. ลูกอ๊อด *Rana nigrovittata*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. nigrovittata*

2.6 *Amolops afghanus* กบนิ้วปาดเมืองเหนือ



ภาพที่ 18 *Amolops afghanus* (กบนิ้วปาดเมืองเหนือ)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีลำตัวแบนในแนวราบ ด้านหลังมีสีดำ ด้านท้องสีขาวและแบนราบ ตำแหน่งของตาอยู่สูง ลำตัวกว้างค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ปากอยู่ด้านล่าง ภายในปากมีตุ่มฟันจำนวนมาก หางยาวกว่าลำตัวเพียงเล็กน้อยมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทงเล็ก ลักษณะเด่นของลูกอ๊อดชนิดนี้คือ มีแว่นดุดขนาดใหญ่อยู่ทางด้านท้อง (ventral disc) ภาพที่ 19a, b

สถานที่พบ : ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ (ธ.ค.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (น้ำตกบ้านอีบุ, น้ำตกจ๊อกกะดิ่น) ม.ค.-มิ.ย., พ.ย.,

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : น้ำตกบางแหล่งที่อยู่ใกล้ที่อยู่อาศัยของชุมชน แต่อย่างไรก็ตามทุกแหล่งที่พบยังคงอยู่ในพื้นที่ป่า น้ำใสมีโขดหินจำนวนมาก พื้นท้องน้ำเป็นกรวดและหิน พบลูกอ๊อดเกาะอยู่บนก้อนหินบริเวณที่กระแสน้ำไหลแรง (ภาพที่ 71)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง แผ่นหนังรอบช่องปากเรียบไม่มีตุ่ม บริเวณขอบงุ้มเข้ารูปรางเหมาะสำหรับการดูดติดกับก้อนหิน ด้านท้องมีแวนดูด (disc) เต็มบริเวณส่วนนอก เนื่องจากลูกอ๊อดอาศัยอยู่ในน้ำตก กระแสน้ำไหลแรง ลูกอ๊อดจะใช้แผ่นหนังรอบช่องปากและแวนดูดช่วยยึดตัวติดกับก้อนหิน โครงสร้างทั้งสองจึงมีความสำคัญต่อการกินอาหาร ภายในปากมีตุ่มฟันจำนวนมากเรียงเป็นแถว จำนวนแถวทั้งหมดเขียนสูตรได้เป็น $III:4+4/III, I:4+4/1+1/II$ (ลูกอ๊อดขนาดเล็ก) จะงอยปากบนมีรอยหยักขนาดใหญ่ตรงกลาง นอกจากนี้ยังมีรอยหยักเล็ก ๆ ตลอดแนวจะงอยปากด้วย (ภาพที่ 19c)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ในธรรมชาติพบเกาะและถากตะไคร่น้ำบนก้อนหินบริเวณที่กระแสน้ำไหลแรง ในห้องปฏิบัติการ เกาะและถากตะไคร่น้ำบนก้อนหินและขอบตู้เลี้ยง มักเกาะอยู่หนึ่ง ๆ บริเวณที่มีกระแสน้ำแรงซึ่งเกิดจากเครื่องอัดอากาศ



ภาพที่ 19 a, b ลูกอ๊อด *Amolops afghanus*

c. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *A. afghanus*

2.7 *Ansonia malayana* คางคกห้วยมลายู



ภาพที่ 20 *Ansonia malayana* (คางคกห้วยมลายู)

ลักษณะของลูกอ๊อด : มีสีดำทั้งตัว แต่สีด้านท้องจางกว่าด้านหลัง ลำตัวค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมและแบนในแนวราบ ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากกว้างมาก ไม่มีแวนดุด (disc) แต่ลูกอ๊อดชนิดนี้อาศัยอยู่ในน้ำตกซึ่งมีกระแสน้ำไหลแรง จึงใช้ปากทำหน้าที่แทนแวนดุด หางยาวกว่าลำตัวเล็กน้อย แผ่นครีบทหางเล็กแต่มีกล้ามเนื้อแข็งแรง (ภาพที่ 21a)

สถานที่พบ : อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ห้วยน้ำดิบ, น้ำตกบ้านอีปู) (พ.ค., มิ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลในพื้นที่ป่า พบลูกอ๊อดในฤดูฝนเมื่อน้ำในลำห้วยมีปริมาณมากขึ้น บริเวณที่พบมีลักษณะเป็นน้ำตก กระแสน้ำไหลแรง น้ำตกจากที่สูงประมาณ 1 เมตร ด้านล่างเป็นแอ่งรองรับน้ำ ลูกอ๊อดเกาะอยู่บนก้อนหินบริเวณที่ลาดชันมาก บนก้อนหินที่เกาะมักมีตะไคร้ขึ้นอยู่ (ภาพที่ 71)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง รูปร่างปากเป็นกรวยตื้น ๆ ซึ่งใช้ดูดติดกับวัตถุในน้ำได้ ช่องปากและแผ่นหนังรอบช่องปากค่อนข้างใหญ่ ขอบของแผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่มหนังเล็ก ๆ เรียงชิดติดกันเป็นแถวรอบปาก ถัดจากตุ่มหนังที่ขอบของแผ่นหนังรอบช่องปากเข้าไปมีตุ่มหนังขนาดใหญ่กว่าเรียงเป็นแถวอีก 2 แถว ตุ่มฟันเรียงกันหนาแน่นเป็นแถวและตุ่มฟันแถวบน 2 แถว ชิดกันมากจนดูเหมือนจะเป็นแถวเดียวกัน ตุ่มฟันแข็งแรงมาก จากจำนวนตุ่มแถวฟันทั้งหมด เขียนสูตรได้เป็น II/III จะงอยปากบนตอนกลางขาด ส่วนจะงอยปากล่างโค้งไม่มีรอยหยัก (ภาพที่ 21b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ลูกอ๊อดจะเกาะอยู่บนก้อนหินและใช้ปากถากตะไคร้เป็นอาหาร ลำตัวและหางเคลื่อนไหวได้ตามกระแสน้ำ เมื่อลูกอ๊อดเคลื่อนที่จะใช้ปากดูดติดกับก้อนหินแล้ว เคลื่อนปากไปพร้อม ๆ กับถากตะไคร้ ในห้องปฏิบัติการลูกอ๊อดถากตะไคร้ในตู้เลี้ยงและซากใบบัว ที่เริ่มเน่าเป็นอาหาร ไม่กินไข่แดง มักอยู่นิ่ง ๆ บริเวณที่มีกระแสน้ำแรงเนื่องจากเครื่องอัดอากาศ



ภาพที่ 21 a. ลูกอ๊อด *Ansonia malayana*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *A. malayana*

2.8 *Rana chalconota* เขียดเขาหลังตอง



ภาพที่ 22 *Rana chalconota* (เขียดเขาหลังตอง)

ลักษณะของลูกอ๊อด : บริเวณลำตัวเริ่มตั้งแต่ช่องเปิดเหงือก (ด้านหลัง) มีต่อมยาวลากลงมาถึงปลายสุดของลำตัว (เนื้อช่องเปิดเหงือกทางด้านหลัง) และยาวต่อลงมาทั้งสองข้างของด้านท้องระหว่างตาทั้งสองมีแถบสีดำเป็นรูปวงกลม บริเวณนี้เป็นตำแหน่งของกล่องสมอง บริเวณส่วนต้นของต่อมที่ด้านหลังเป็นรูปวงกลม ม่านตากลมสีเหลืองอ่อน ส่วนหางยาวประมาณ 2 เท่าของลำตัว สีเหลืองอ่อนหรือสีครีม ไม่มีจุดและลายใด ๆ แผ่นครีบทองใหญ่ หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง ช่องเปิดห้องเหงือกอยู่ทางด้านซ้าย ตาคอนข้างอยู่สูง บริเวณหลังอาจมีลวดลายสีดำหลังจากแถบสีดำรูปวงกลมบริเวณกล่องสมอง (ภาพที่ 23a)

สถานที่พบ : น้ำตกขนิณ อำเภอกำแพงเมือง จังหวัดพังงา (ธ.ค.), ฝายกักเก็บน้ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด และน้ำตกบริพัตร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำนิ่ง พบอยู่ตามริมฝั่ง ไม่พบว่าอยู่ในน้ำลึก หรือบริเวณกลางแหล่งน้ำ พื้นท้องน้ำเป็นดินตะกอน มีซากใบไม้ทับถมเล็กน้อย นอกจากนั้นยังพบในลำห้วยน้ำไหล แต่กระแสน้ำไม่แรง พบในบริเวณที่น้ำขังหรือกระแสน้ำไหลช้า หรือ น้ำค่อนข้างนิ่ง มีซากใบไม้ทับถมจำนวนมาก พบหากินและมักหลบซ่อนตัวอยู่ใต้ซากใบไม้ หากินอิสระแต่ยังอยู่บริเวณเดียวกัน อยู่ในพื้นที่ท้องน้ำอยู่ตลอดเวลา (ภาพที่ 76, 77)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง (ventral) แผ่นหนังรอบปากด้านบนขาดตอน ส่วนด้านล่างต่อเนื่องมาถึงด้านบนของมุมปาก ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างยาวสลับสั้นเป็นระยะ ส่วนใหญ่ด้านล่างของมุมปากจะยาวกว่าบริเวณกลาง ตุ่มหนังด้านบนแผ่นหนังรอบช่องปากบางช่วงเป็นระเบียบ บางช่วงไม่เป็นระเบียบ ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปากมีจุดสีดำเล็ก ๆ ตุ่มที่เรียงตัวเป็นระเบียบอาจพบว่าเรียงได้ตั้งแต่ 2-5 แถว บริเวณที่ไม่เป็นระเบียบ ตุ่มจะอยู่ชิดกันหนาแน่นมาก ตุ่มค่อนข้างใหญ่ จะอวยปากมีรอยหยักเล็ก ๆ ตลอดแนว แถวฟันที่ไม่ขาดตอนด้านบนอาจเป็นแถวโค้งไปโค้งมา สูตรฟัน I:3+3/1+1:II, I:1+3/1+1:II, I:4+4/1+1:II (ภาพที่ 23b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ไม่หากินในระดับน้ำที่ลึกมาก กินเศษตะกอนและซากใบไม้ทับถม ว่ายน้ำหากินเป็นอิสระ ค่อนข้างเปิดเผย แม้ไม่ได้รวมกลุ่มกันชัดเจนเหมือนฉี่ แต่การหากินยังอยู่ในบริเวณเดียวกัน มักหลบซ่อนใต้ตะกอนและซากใบไม้ที่ทับถมริมฝั่ง ในห้องปฏิบัติการกินไขแดง



ภาพที่ 23 a. ลูกอ๊อด *Rana chalconota*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. chalconota*

2.9 *Rana hosii* กบชะง่อนหินเมืองใต้



ภาพที่ 24 *Rana hosii* (กบชะง่อนหินเมืองใต้)

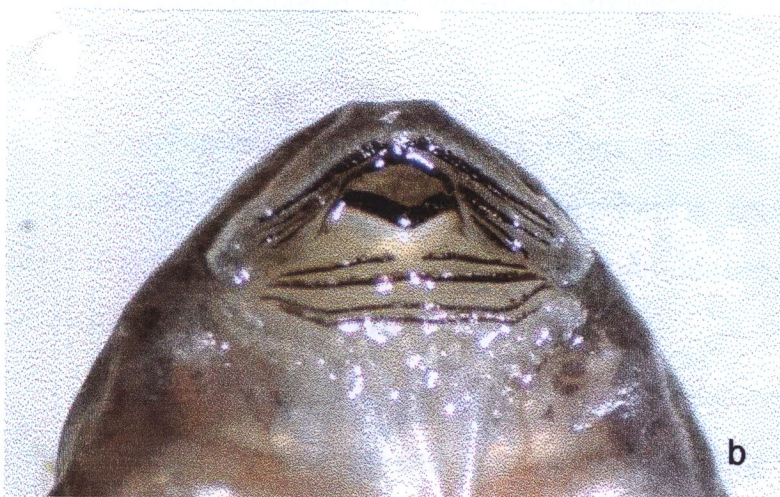
ลักษณะของลูกอ๊อด : ตัวสีคล้ำเกือบเป็นสีดำ หัวส่วนหน้าค่อนข้างแหลม ส่วนหางยาวประมาณ 3 เท่า ของหัวและลำตัวรวมกัน หางเพรียวยาว ครีบทางค่อนข้างเล็ก หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทางค่อนข้างเล็ก มีจุดสีทองเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วตัว ปากอยู่ทางด้านล่าง แผ่นครีบทางบางตัวอาจมีลายเลอะสีดำ เมื่อลูกอ๊อดเริ่มมีขาหลัง จะมีจุดสีดำบริเวณหลังคล้ายตัวเต็มวัย ซึ่งอาจมีได้ตั้งแต่ 3-5 จุด และหลังมีสีเขียว แม้จะอยู่อย่างหนาแน่นแต่หากมีอาหารเพียงพอ การเจริญเติบโตก็จะสูง แต่จะช้ากว่าพวกที่อยู่ในพื้นที่กว้าง (ภาพที่ 25a)

สถานที่พบ : พื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ห้วยน้ำดิบ) (มิ.ย.-ก.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลในพื้นที่ป่า กระแสน้ำไม่แรง พบวางไข่ในช่วงเดือนกรกฎาคม ลักษณะไข่เป็นก้อน ประกอบด้วยไข่จำนวนเป็นร้อย ๆ ฟองยัดติดกันอยู่ ก้อนไข่อยู่บนเศษซากใบไม้ที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาทับถมที่บริเวณริมลำห้วยและน้ำท่วมถึง ก้อนไข่ลอยปริ่มน้ำ ซากใบไม้ที่ทับถมและรองรับไข่นานมาก ได้ทำให้น้ำเป็นหินมีตะกอนทับถม (ภาพที่ 88)

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน I:4+4/1+1:III จะงอยปากมีรอยหยักเล็กน้อยตลอดแนว แผ่นหนังรอบปากค่อนข้างใหญ่ และมีเฉพาะปากล่างถึงบริเวณมุมปาก มีตุ่มหนังด้านบน 1-2 แถว ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปากค่อนข้างยาว ตาอยู่ค่อนข้างสูง ปากอยู่ทางด้านล่าง ตุ่มบนแผ่นหนังรอบช่องปากเรียงคู่กัน ตุ่มแถวที่อยู่ด้านในจะยื่นเข้าไปในปาก แต่ตุ่มที่อยู่ทางด้านนอกจะยื่นออกมาทางด้านนอก และตุ่มด้านนอกจะสั้นกว่าด้านใน (stagger) ฟันบนแถวแรกจะจุ่มเข้ามาปิดแถวที่สอง จะงอยปากมีหยักเล็ก ๆ ตลอดแนว ช่องเปิดห้องเหงือกอยู่บริเวณข้างลำตัวด้านซ้ายมองเห็นได้ชัดเจน (ภาพที่ 25b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินที่พื้นท้องน้ำ หากินเป็นอิสระแต่ยังอยู่ในบริเวณเดียวกัน มักซ่อนตัวอยู่ใต้ก้อนหิน ว่ายนํ้าหากินว่องไว ในห้องปฏิบัติการกินไข่แดง และเกาะตากตะไคร่น้ำ ก้อนหิน ลูกธัญพืชสามารถว่ายต้านกระแสน้ำแรง ๆ ได้



ภาพที่ 25 a. ลูกอ๊อด *Rana hosii*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. hosii*

2.10 *Leptobrachium hendricksoni* อึ่งกรายลายจุด



ภาพที่ 26 *Leptobrachium hendricksoni* (อึ่งกรายลายจุด)

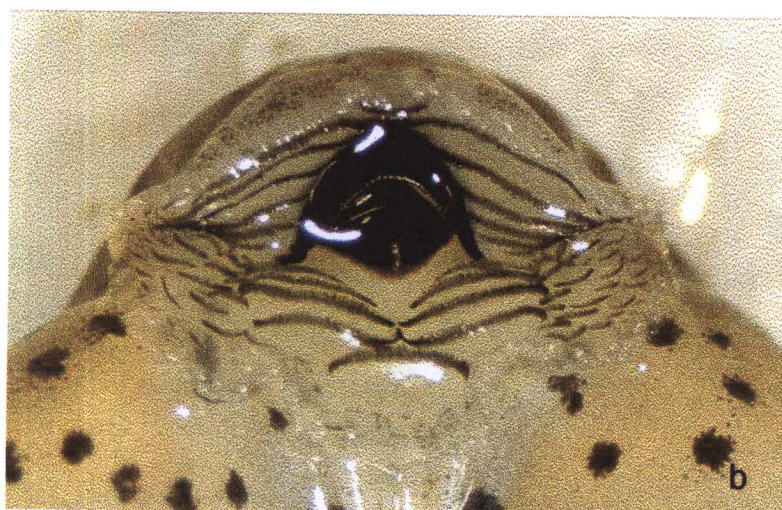
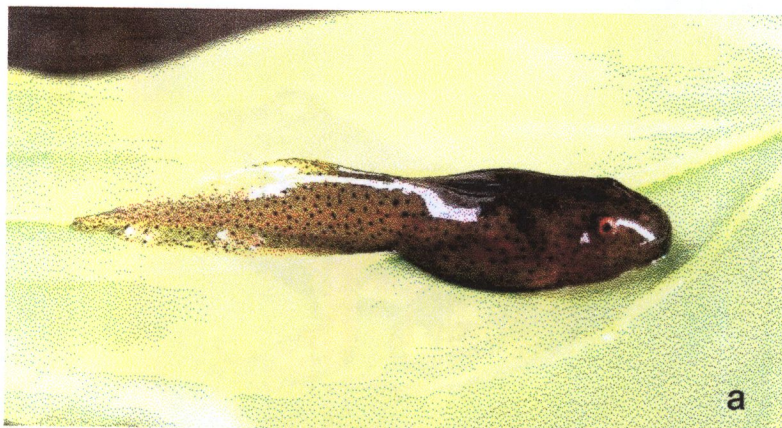
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดใหญ่มาก ลำตัวอ้วนป้อม ม่านตาสีส้มเป็นวงกลม ลำตัวสีคล้ำหรือสีดำ มีจุดสีดำเล็ก ๆ อยู่ทั่วตัว ช่องเปิดเหงือกอยู่ทางด้านซ้าย ส่วนหางยาวกว่า ลำตัวเล็กน้อย (ไม่ถึง 2 เท่า) ตาอยู่ทางด้านข้าง แผ่นครีบทองค่อนข้างเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนหัวและลำตัว หางจึงไม่ค่อยแข็งแรง (ภาพที่ 27a)

สถานที่พบ : น้ำตกบริพัตร และน้ำตกโตนงาช้าง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำไหล มีแอ่งน้ำนิ่งเป็นระยะ ๆ มักอยู่บริเวณที่น้ำค่อนข้างนิ่ง ในแหล่งน้ำมีซากใบไม้ตกทับถมเป็นจำนวนมาก มักหลบซ่อนอยู่ใต้ก้อนหินและใต้ใบไม้ แต่จะว่ายน้ำขึ้นที่ผิวน้ำเป็นบางครั้ง บางครั้งพบบริเวณที่มีกระแสน้ำไหลแรง แต่มักอยู่ริมฝั่งที่น้ำไม่ลึก (ภาพที่ 77, 78)

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน $I:6+6/5+5:I$ แผ่นหนังรอบช่องปากทางด้านบนไม่ขาดตอน บริเวณมุมปากและด้านข้างของริมฝีปากด้านบนและล่างมีตุ่มฟันแถวย่อย ๆ เป็นจำนวนมาก ตุ่มฟันแถวย่อยที่ขาดตอนเหล่านี้ น่าจะเกิดจากฟันแถวใหญ่แต่ละแถวขาดตอน เนื่องจากแต่ละแถวย่อยเรียงค่อนข้างเป็นระเบียบในแนวเดียวกันกับฟันแถวใหญ่ และฟันแถวใหญ่แต่ละแถวมีร่องรอยการขาดตอนเป็นระยะ ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปากอาจมี 1 หรือ 2 แถว (ภาพที่ 27b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ตอนกลางวันมักอยู่นิ่ง ๆ ในห้องปฏิบัติการกินไขแดงเป็นอาหารได้ ว่ายหากินอยู่ที่พื้นที่พื้นท้องน้ำหรือสูงกว่าพื้นท้องน้ำขึ้นมาไม่มาก กินซากใบไม้ที่ทับถมและเริ่มเน่า บางครั้งมีพฤติกรรมหายใจทั้งกินซากใบไม้ที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ว่ายน้ำจืดมากเนื่องจากหางไม่ค่อยแข็งแรง แผ่นครีบท้องค่อนข้างเล็ก และหางค่อนข้างสั้น ส่วนใหญ่มักอยู่นิ่ง ๆ ตามพื้นท้องน้ำ ซุกซ่อนตัวอยู่ตามซากใบไม้และตามซอกหิน ในห้องปฏิบัติการอยู่ร่วมกับ *Rana alticola*, *Leptobrachium* sp., *L. smithi*, *Rana hosii*, *R. chalconota* ได้



ภาพที่ 27 a. ลูกขีด *Leptobrachium hendricksoni*

b. โครงสร้างปากของลูกขีด *L. hendricksoni*

2.10 *Rana fasciculispina* กบอกหนาม



ภาพที่ 28 *Rana fasciculispina* (กบอกหนาม)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลำตัวเพรียวค่อนข้างยาวและป้อม สีน้ำตาลเข้ม ตาค่อนข้างอยู่ทางด้านบนของส่วนหัว ปากอยู่ทางด้านล่าง แผ่นครีบทงใหญ่ มีกล้ามเนื้อแข็งแรง หางมีลายเประสีดำ เป็นหย่อม ว่ายน้ำได้รวดเร็ว และต้านกระแสน้ำแรงได้ (ภาพที่ 29a)

สถานที่พบ : น้ำตกข้างเข กิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี (พ.ย., ธ.ค.)
ห้วยสะตอ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด (ม.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำไหล กระแสน้ำแรง ลูกอ๊อดอยู่บริเวณแอ่งรองรับน้ำจากน้ำตก และเกาะกับหินมีกระแสน้ำไหลผ่าน ใช้ปากเกาะหิน ในแอ่งหินที่รองรับน้ำตกมีซากใบไม้ และตะกอนทับถม

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน II:5+5/III ช่องปากใหญ่ อยู่ทางด้านล่างมีลักษณะยื่นออกมา ทำให้ดูดกินได้ดี ฟันล่างแถวแรกอยู่ชิดกันมาก เหมือนไม้ขีดตอณ จะงอยปากหนาแข็งแรง บริเวณตอนกลางของจะงอยปากบนมีความหนาไม่สม่ำเสมอ แผ่นหนังรอบช่องปากไม่หนาแต่ประกอบด้วยตุ่มหนังจำนวนมากอยู่โดยรอบ ตุ่มหนังแต่ละตุ่มเรียงชิดกันหนาแน่น ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปากที่อยู่ถัดเข้าไปด้านในเรียงแถวเป็นระเบียบ ตุ่มหนังบริเวณมุมปากอาจมีถึง 4 แถว ตุ่มหนังที่แผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างมี 3 แถว และเรียงเป็นระเบียบ ไม่มีแผ่นหนังรอบช่องปากด้านบนแต่มีเฉพาะที่บริเวณมุมปาก และจะยื่นลงมาปิดช่องปาก ตุ่มฟันแถวบนหนามาก มีลักษณะโค้งไปมาและปิดฟันแถวที่ 2 (ภาพที่ 29b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ใช้ปากเกาะหินอยู่ใต้ท้องน้ำ ถากตะไคร่ที่หินเป็นอาหาร ว่ายน้ำได้เร็วมาก แต่ไม่นานก็จะต้องหาที่เกาะ ตอนกลางคืนอยู่นิ่ง ๆ



ภาพที่ 29 a. ลูกอ๊อด *Rana fasciculispina*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. fasciculispina*

2.11 *Rana cancrivora* กบน้ำกร่อย



ภาพที่ 30 *Rana cancrivora* (กบน้ำกร่อย)

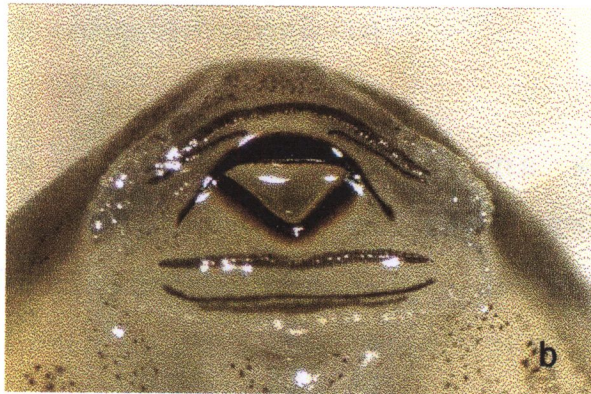
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลักษณะรูปร่างคล้ายคลึงกับ *Rana limnocharis* และ *R. kuhlii* แต่ขนาดตัวใหญ่กว่า บริเวณลำตัวและส่วนหางมีลวดลายมากกว่า ลวดลายเป็นปื้นสีดำไม่มีรูปแบบแน่นอน ส่วนหน้าจุ่มกว่า หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบกางค่อนข้างใหญ่ ลักษณะสำคัญคือมีรอยพับบริเวณหน้าอก 2 แนวมาบรรจบกันที่กลางอก (ภาพที่ 31a)

สถานที่พบ : ตำบลบางปู อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ (ก.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : เป็นแอ่งน้ำขังชั่วคราวค่อนข้างกว้าง น้ำตื้นมาก น้ำที่ขังอยู่เป็นน้ำจืด อยู่ใกล้กับบ่อเลี้ยงกุ้ง อุณหภูมิของน้ำค่อนข้างสูง พื้นที่ของน้ำมีตะกอนดินและกรวดทับถมจำนวนมาก ลูกอ๊อดอยู่ที่พื้นที่ของน้ำตลอดเวลาและอยู่นิ่งแต่ถ้าถูกรบกวนจะว่ายน้ำหนีได้เร็วมาก จะว่ายน้ำขึ้นมาที่ผิวน้ำเพื่อสูดอากาศเป็นบางครั้ง แล้วจะว่ายกลับลงไปอย่างรวดเร็ว ชูกซอนตัวอยู่ตามต้นหญ้าที่ถูกน้ำท่วม บางทีฝังตัวอยู่ใต้ตะกอน สีของลูกอ๊อดกลมกลืนกับพื้นท้องน้ำมาก (ภาพที่ 79)

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน I:1+1/III ปากอยู่ทางด้านล่าง จะงอยปากบนใหญ่กว่าจะงอยปากล่าง ฟันแถวล่างด้านนอกสุดยาวเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของฟันล่างแถวที่ 2 จะงอยปากบนมีรอยหยักมากกว่าจะงอยปากล่าง แผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างของ *R. cancrivora* บริเวณที่ขาดตอนแคบและรั้งเข้ามากกว่า *R. limnocharis* (จะงอยปากบนและล่างมีขนาดเท่ากัน) ภาพที่ 31b

พฤติกรรมการกินอาหาร : อยู่ในที่พื้นท้งน้ำ บางทีซุกตัวอยู่ใต้ตะไคร่ กินตะกอนและตะไคร่ได้ทั้งน้ำ ในห้องปฏิบัติการกินไข่แดงได้ แต่ว่าลูกขี้อดจะต้องอยู่ในน้ำเดิมที่นำกลับมาด้วย เมื่อเปลี่ยนเจอน้ำจืดเข้าไปแทน ลูกขี้อดจะตาย คาดว่าแอ่งน้ำขังที่พบลูกขี้อดอาศัยอยู่อาจมีสภาพเป็นน้ำกร่อย



ภาพที่ 31 a. ลูกขี้อด *Rana cancrivora*

b. โครงสร้างปาก ลูกขี้อด *R. cancrivora*

3. กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่าและกินซากสัตว์

3.1 *Polypedates leucomystax leucomystax* ปาดบ้าน



ภาพที่ 32 *Polypedates leucomystax leucomystax* (ปาดบ้าน)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ลำตัวสีเขียวปนน้ำตาลอ่อน บางตัวมีสีนวล ส่วนหางเพรียวและมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทองเรียวยาวตามรูปทรงของหาง ลักษณะเด่นคือมีจุดเล็กสีเงินตรงส่วนหน้าสุดของหัว (ภาพที่ 33a)

สถานที่พบ : ห้วยแม่ใจ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (ก.ย., ต.ค.), อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.), อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น (พ.ค.), สถานีวิจัยสะแกกราช จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.), อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (เม.ย., พ.ค.), เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยศาลา อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค.), น้ำตกนางรอง น้ำตกวังม่วง จังหวัดนครนายก (เม.ย., มิ.ย.), เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี (พ.ค.), กรุงเทพมหานคร (มิ.ย.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (เม.ย., พ.ค., มิ.ย.), เขาลัก-ลำรู่ ตำบลลำรู่ใหญ่ อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (ก.ย, ต.ค., ธ.ค.), อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (มี.ค.), ฝ่ายกักเก็บน้ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ค.)

หมายเหตุ พบตลอดทั้งปี แพร่กระจายทุกภูมิภาคทั่วประเทศ

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำขังชั่วคราว ลำห้วยซึ่งเมื่อน้ำลดลงจะมีน้ำขังอยู่ในแอ่งหิน น้ำในแอ่งค่อนข้างเน่า แหล่งน้ำบางแห่งเป็นแอ่งขนาดใหญ่ ได้ทำธงน้ำเป็นโคลนปนทรายน้ำนิ่ง และใส ที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบลูกอ๊อดในแอ่งน้ำขังของปลักควายป่าภายในป่า เบญจพรรณ นอกจากนั้นยังพบในบ่อเลี้ยงปลา บ่อบัวที่มนุษย์สร้างขึ้น มักพบลูกอ๊อด *Polypedates leucomystax leucomystax* อยู่ในแหล่งน้ำเดียวกันกับลูกอ๊อด *Microhyla heymonsi*, *M. ornata* และ *Rana limnocharis* (ภาพที่ 72, 73, 75, 76, 85a)

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน I:3+3/III หรือ I:3+3/1+1:II จะงอยปากแหลมคมช่องปากค่อนข้างเล็กอยู่ปลายสุดของหัวค่อนข้างมนทางด้านล่างเล็กน้อย แผ่นหนังรอบช่องปากขนาดเล็ก มีตุ่มหนังเรียงเป็นแถว 2-3 แถวรอบแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างจนถึงมุมปาก ตุ่มหนังแถวนอกสุดเรียงตัวเป็นระเบียบกว่าแถวใน แผ่นหนังรอบช่องปากด้านบนมักไม่มีตุ่มหนัง แต่ถ้ามีจะน้อยและเป็นตุ่มสั้น ๆ (ภาพที่ 33b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ลูกอ๊อดหากินอยู่บริเวณเดียวกันแต่ไม่มีการรวมฝูง ส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้พื้นท้องน้ำ อาจว่ายน้ำหรือเกาะลำต้นพืชน้ำอยู่หนึ่ง มีพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่า (predator) เมื่อพบเหยื่อจะว่ายน้ำขึ้นมายับเหยื่อโดยตรง โดยจับและกัดกินบริเวณหางและส่วนท้องก่อนแล้วค่อยกินส่วนอื่นยกเว้นส่วนหัว ในตอนกลางวันลูกอ๊อดมีกิจกรรมมากกว่าเวลากลางคืน เหยื่อส่วนใหญ่คือลูกอ๊อดในวงศ์ Microhylidae ซึ่งค่อนข้างอ่อนแอ หากินอยู่ในระดับกลางน้ำและผิวน้ำ นอกจากนั้นในธรรมชาติพบมีพฤติกรรมการกินกันเอง ลูกอ๊อดตัวใหญ่จะกินลูกอ๊อดตัวเล็ก ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงด้วยไขแดงและลูกอ๊อด *M. heymonsi* และ *M. ornata* อย่างไรก็ตามหากนำลูกอ๊อดชนิดอื่นที่มีขนาดเล็กกว่าใส่ลงไปในช่วงเลี้ยงก็จะถูกกินเป็นอาหารเช่นกัน



ภาพที่ 33 a. ลูกอ๊อด *Polypedates leucomystax leucomystax*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *P. leucomystax leucomystax*

3.2 *Rhacophorus bipunctatus* ปาดตีนเหลือง



ภาพที่ 34 *Rhacophorus bipunctatus* (ปาดตีนเหลือง)

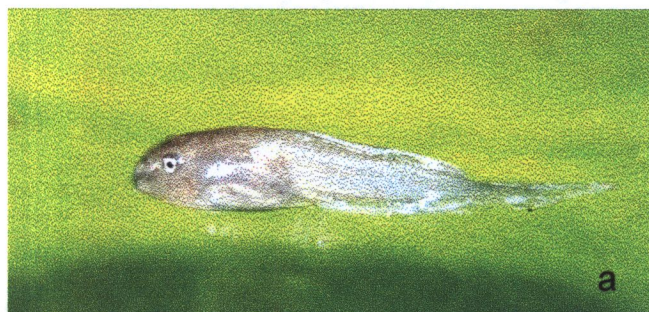
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดสีเทาปนเขียวอ่อน ปากอยู่ทางด้านล่าง หางเพรียวมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทองค่อนข้างใหญ่เรียวยาวไปตามรูปทรงของหาง บางตัวแผ่นครีบทองใหญ่มาก (ภาพที่ 35a)

สถานที่พบ : พื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติของผาภูมิ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัด กาญจนบุรี (เม.ย-มิ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลในพื้นที่ป่าช่วงเวลาที่มีปริมาณน้ำมาก และแอ่งน้ำขังชั่วคราวในพื้นที่ป่าที่มีน้ำใส อุณหภูมิของน้ำต่ำ ได้ทั้งน้ำมีตะกอนสารอินทรีย์และใบไม้ตกทับถม ลูกอ๊อดมีสีสันกลมกลืนกับพื้นท้องน้ำมาก พบในช่วงฤดูฝน อาศัยบริเวณพื้นที่ท้องน้ำที่กระแสน้ำไม่แรง น้ำค่อนข้างลึก บางครั้งพบในคูก้น้ำที่น้ำค่อนข้างนิ่งและมักหลบซ่อนใต้ซากใบไม้ พบในแหล่งน้ำเดียวกันกับลูกอ๊อด *Rana kuhlii* แต่พบชุกชุมมากกว่าในช่วงเวลาที่น้ำในลำห้วยมีปริมาณมาก (ภาพที่ 88)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากกว้าง แผ่นหนังรอบช่องปากค่อนข้างใหญ่และมีตุ่มหนังค่อนข้างยาวเรียงเป็นแถว 1-2 แถวรอบแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างจนถึงบริเวณมุมปาก ตุ่มของแถวในเรียงไม่เป็นระเบียบ แผ่นหนังรอบช่องปากด้านบนส่วนหน้าสุดของปากขาดตอน ตุ่มฟันภายในปากเขียนเป็นสูตรได้คือ $I:5+5/III$, $I:5+5/1+1:II$ และ $I:4+4/III$ จะงอยปากสีดำ ด้านบนมีรอยหยักเล็ก ๆ ตลอดแนว (ภาพที่ 35b)

พฤติกรรมการกินอาหาร มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า กินลูกอ๊อดชนิดอื่นเป็นอาหาร แม้ว่าจะมีขนาดใหญ่กว่า นอกจากนั้นยังกินตะกอนสารอินทรีย์และซากใบไม้ที่ทับถมได้ ท้องน้ำด้วย อาศัยอยู่ที่พื้นท้องน้ำ เหี่ยวจะเป็นลูกอ๊อดชนิดอื่นที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำเช่นกัน เมื่อพบเหี่ยวจะจับโดยตรง ถ้าเหี่ยวมีขนาดใหญ่จะจับที่ปลายหางก่อนจนเหี่ยวเคลื่อนไหวได้ช้า แล้วจะกินส่วนท้องเป็นลำดับต่อไป ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงด้วยไข่แดงและลูกอ๊อดในวงศ์ Microhylidae ได้แก่ อึ่งขำดำและอึ่งน้ำเต้า ซึ่งพบว่าลูกอ๊อดปาดตีนเหลืองกินแต่ไข่แดงโดยไม่กินลูกอ๊อดของอึ่ง



ภาพที่ 35 a. ลูกอ๊อด *Rhacophorus bipunctatus*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. bipunctatus*

3.3 *Rana rugulosa* กบนา



ภาพที่ 36 *Rana rugulosa* (กบนา)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ลำตัวป้อมและมีลายเลอะ ๆ สีดำหรือสีน้ำตาลบริเวณลำตัวและหาง ปากอยู่หน้าสุดของหัวค่อนข้างมาทางด้านล่าง หางเรียวยาวและมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทองค่อนข้างใหญ่ แผ่นครีบทองบนมีจุดสีดำมากกว่าแผ่นครีบทองล่าง (ภาพที่ 37a)

สถานที่พบ : อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.)

อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น (พ.ค.)

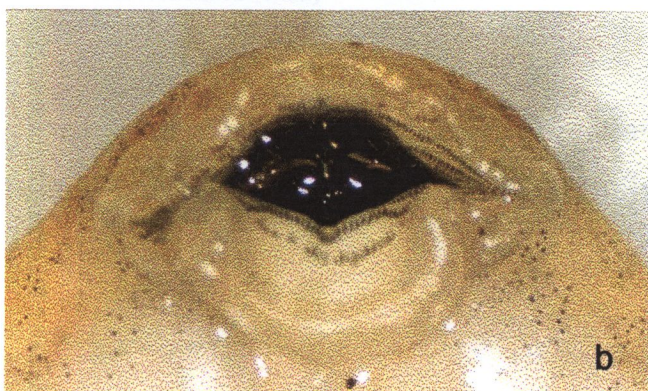
อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (เม.ย., พ.ค.)

อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : บ่อน้ำนิ่ง น้ำตื้น มีพืชน้ำลอยอยู่บนผิวน้ำ เป็นบ่อที่ชาวบ้านขุดขึ้นเพื่อเลี้ยงกบโดยเฉพาะ ในฟาร์มเลี้ยงกบจะเลี้ยงลูกอ๊อดในบ่อซีเมนต์

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่างแต่ค่อนข้างสูงขึ้นมาทางส่วนหน้าของหัว ช่องปากใหญ่ แผ่นหนังรอบช่องปากค่อนข้างใหญ่ บนแผ่นหนังรอบช่องปากไม่มีตุ่มหนัง ตุ่มฟันแหลมคมเรียงเป็นแถวอยู่ภายในปาก เขียนสูตรได้เป็น $II:3+3/3+3:II$ จำนวนแถวตุ่มฟันภายในปากมักไม่สมบูรณ์ ซึ่งอาจมีสาเหตุจากพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า จะงอยปากมีขนาดใหญ่และแหลมคม (ภาพที่ 37b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : มีพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่า (predator) และกินซากสัตว์ รวมทั้งมีนิสัยกินกันเอง (canibalism) กินเหยื่อโดยการเข้าจับโดยตรง และลูกอ๊อดที่ตัวใหญ่จะกินลูกอ๊อดตัวเล็ก ในธรรมชาติจะกินลูกอ๊อดทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำเดียวกันไม่ว่าจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่า ถ้าลูกอ๊อดที่เป็นเหยื่อมีขนาดใหญ่ จะถูกจับที่หางและท้องจนบาดเจ็บ ทำให้เคลื่อนไหวได้ช้า ต่อจากนั้นจะถูกกินจนหมด ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงด้วยไขแดง อาหารเม็ดสำหรับเลี้ยงปลาและลูกอ๊อดชนิดอื่น



ภาพที่ 37 a. ลูกอ๊อด *Rana rugulosa*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. rugulosa*

3.4 *Rana erythraea* เขียดบัว



ภาพที่ 38 *Rana erythraea* (เขียดบัว)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดขนาดปานกลาง หัวแบนราบ ด้านหลังสีเขียว ท้องและด้านข้างลำตัวมีลายสีน้ำตาล หางเรียวยาวสีน้ำตาลปนเขียวมีลวดลายสีครีมและสีดำ มีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบท้องค่อนข้างใหญ่ตามรูปทรงของหาง (ภาพที่ 39a)

สถานที่พบ : อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (พ.ค.), กรุงเทพมหานคร ฯ (มิ.ย.),
อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : บ่อน้ำนิ่ง มีจอกแหนและพืชน้ำชนิดอื่นลอยอยู่ที่ผิวน้ำ พบลูกอ๊อดเกาะอยู่ที่รากของพืชน้ำ ค่อนข้างว่องไว สีของลูกอ๊อดกลมกลืนกับรากพืชมาก (ภาพที่ 87)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่างแต่ค่อนข้างสูงชันมาทางด้านหน้าของส่วนหัว ช่องปากเล็ก แผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างใหญ่มาก มีตุ่มหนังเรียงเป็นแถวบนแผ่นหนังรอบช่องปาก 3 แถว ตุ่มหนังแถวนอกสุดยาวมาก อีกสองแถวที่อยู่ถัดเข้ามาด้านในปากค่อนข้างใหญ่และยาว เรียงชิดกันแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีแผ่นหนังรอบช่องปากด้านบน ตุ่มฟันแหลมคมเรียงเป็นแถวอยู่ภายในปากเขียนสูตรได้เป็น $I / 1+1: I$ จะงอยปากมีรอยหยักแหลมคมตลอดแนว จะงอยปากด้านล่างใหญ่กว่าด้านบน (ภาพที่ 39b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : พฤติกรรมการกินในห้องปฏิบัติการพบว่า ลูกอ๊อดมีพฤติกรรมแบบผู้ล่า โดยกินลูกอ๊อดของ *Rana limnocharis* และ *Kaloula pulchra* และกินไข่แดงเป็นอาหาร การกินจะเข้าจับเหยื่อที่หางโดยตรง จนกระทั่งหางเหี่ยวขาดทำให้เคลื่อนไหวได้ช้า ต่อจากนั้นจะกินส่วนท้องและส่วนอื่น ๆ จนหมด



ภาพที่ 39 a. ลูกอ๊อด *Rana erythraea*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. erythraea*

3.5 *Leptoralax gracilis* อึ่งกรายขาเหลื่อง



ภาพที่ 40 *Leptoralax gracilis* (อึ่งกรายขาเหลื่อง)

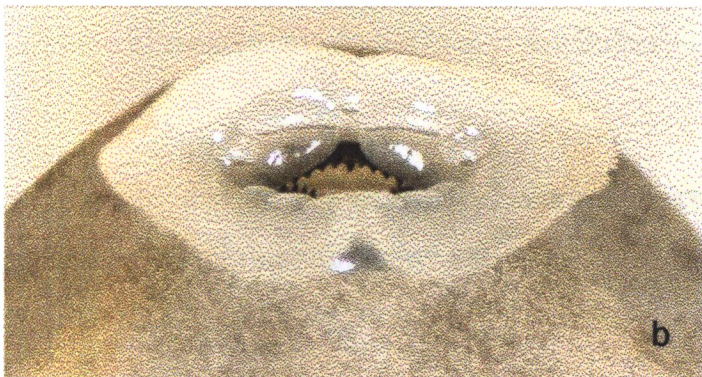
ลักษณะของลูกอ๊อด : ตัวยาวมาก สีคล้ำคล้ายสีเปลือกมังคุด มีจุดสีน้ำตาลอ่อนและสีเงินตลอดลำตัว ตาอยู่ค่อนข้างทางด้านหน้าของส่วนหัว ปากอยู่ทางด้านล่าง หางเพรียวยาวมียกมัดมน เนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทงเล็ก (ภาพที่ 41a)

สถานที่พบ : อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (มี.ค., พ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลไม่ขาดตอนในพื้นที่ป่า ในช่วงเวลาที่กระแสน้ำในลำห้วยไม่แรงมาก บริเวณที่พบมีลักษณะเป็นแอ่งรองรับน้ำที่ไหลลงมาจากน้ำตกซึ่งไม่สูงนัก น้ำในแอ่งค่อนข้างลึก ลูกอ๊อดจะอยู่ที่พื้นท้องน้ำ มองไม่เห็นตัวแต่จับได้โดยใช้สวิงลากไปบนพื้นท้องน้ำ (ภาพที่ 84)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากเล็ก แผ่นหนังรอบช่องปากหนาและใหญ่มาก มีรูปร่างคล้ายปากของมนุษย์ ขอบของแผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่มหนังขนาดเล็กและแหลมเรียงชิดกันเป็นแถวโดยรอบ ด้านบนของช่องปากมีตุ่มฟันจำนวนน้อยและมีขนาดเล็กมากไม่แหลมคม เรียงเป็นแถวค่อนข้างสั้นอยู่บนแผ่นเนื้อที่ยื่นเป็นสันขึ้นมา แต่ด้านล่างของช่องปากเป็นเพียงแผ่นเนื้อที่ยื่นขึ้นมาเท่านั้น ไม่มีตุ่มฟัน เขียนสูตรฟันได้เป็น $I:2+2, 2+2/2+2$ จะงอยปากใหญ่ แข็งแรงและแหลมคมมาก มีรอยหยักขนาดใหญ่ตลอดแนวทั้งทางด้านบนและด้านล่าง (ภาพที่ 41b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ในธรรมชาติไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมการกินได้ เนื่องจากลูกช็อด อยู่บริเวณพื้นที่ตื้นน้ำที่ลึก เมื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่า ลูกช็อดมักหลบซ่อนตัวอยู่ใต้ก้อนหินและอยู่นิ่ง ๆ มีความรู้สึกไวต่อสภาพน้ำมากและลูกช็อดกินไขแดงเป็นอาหารได้ จากโครงสร้างปากและลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยคาดว่าในธรรมชาติลูกช็อดน่าจะกินสัตว์หน้าดินเป็นอาหาร หรือหากตะไคร่น้ำบนก้อนหินในลำห้วย



ภาพที่ 41 a. ลูกช็อด *Leptoralax gracilis*

b. โครงสร้างปากลูกช็อด *L. gracilis*

3.6 *Leptolalax pelodytoides* อึ่งกรายหนังป่น



ภาพที่ 42 *Leptolalax pelodytoides* (อึ่งกรายหนังป่น)

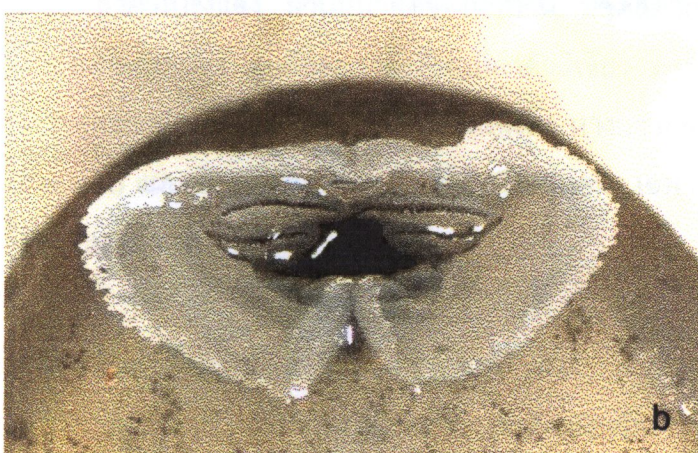
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลำตัวสีคล้ำหรือมีสีน้ำตาลปนดำ มีลักษณะคล้ายคลึงกับลูกอ๊อด *Leptolalax gracilis* มาก หัวกับลำตัวค่อนข้างยาว แต่ไม่เสมอไปบางตัวรูปร่างรีเล็กน้อย หางยาวประมาณ 3 เท่าของส่วนหัว มีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทางเรียวยาว ค่อนข้างเล็ก หางมีจุดสีดำกระจายกระจายเห็นได้ชัดเจน บนตัวอาจมีบ้างเล็กน้อย ปากอยู่ทางด้านล่าง แผ่นหนังรอบปากใหญ่ (ภาพที่ 43a)

สถานที่พบ : ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (ธ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหล พื้นลำห้วยเป็นหิน ลูกอ๊อดจะอยู่ที่พื้นโดยซ่อนตัวอยู่ใต้ก้อนหิน และอยู่ในช่วงที่กระแสน้ำไม่แรงนัก (ภาพที่ 83)

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน I:4+4/2+2:I ฐานของตุ่มฟันมีจุดสีดำกระจาย แผ่นหนังรอบปากใหญ่ มีตุ่มหนังคล้ายเป็นรอยหยักรอบแผ่นหนังรอบปาก 1 แถว แผ่นรอบปากด้านล่างมีรอยหยักลึก รอยหยักอาจพับ จะงอยปากสีดำ หนา แต่ละตัวอาจมีสีเข้มหรือจางต่างกันเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบสูตรฟันกับ *Leptolalax gracilis* พบว่ามีจำนวนแถวฟันมากกว่าและแถวฟันยาวกว่า หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง หางยาวประมาณ 2-3 เท่าของส่วนหัว ตัวเพรียวยาว หัวและหางมีจุดดำกระจายอยู่ทั่ว จะงอยปากสีดำหนา (ภาพที่ 43b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : กินอาหารโดยการถากตะไคร่ที่เกาะอยู่ที่ก้อนหินในลำห้วย ในห้องปฏิบัติการกินไข่แดงเป็นอาหาร และโดยส่วนใหญ่จะซ่อนตัวอยู่ใต้ก้อนหิน เวลาให้อาหารจะออกมาถากไข่แดงแล้วซุกตัวอยู่ใต้ก้อนหินเช่นเดิม อยู่ร่วมกันลูกอ๊อด *Leptobranchium smithi* ได้



ภาพที่ 43 a. ลูกอ๊อด *Leptolalax pelodytoides*

b. โครงสร้างปากลูกอ๊อด *L. pelodytoides*

4. กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปากสูบอาหารเข้าปาก

4.1 *Microhyla ornata* อึ่งน้ำเต้า



ภาพที่ 44 *Microhyla ornata* (อึ่งน้ำเต้า)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดเล็ก บอบบาง ตัวที่พบในพื้นที่ป่ามีขนาดใหญ่กว่าตัวที่พบตามแหล่งน้ำนิ่งในเมือง ลำตัวโปร่งแสง ส่วนหน้าสุดของหัวป้าน มีจุดสีดำกระจายทั่วตัวแต่จะหนาแน่นมากบริเวณที่เป็นกล่องสมอง ลูกอ๊อดบางตัวที่พบมีลำตัวสีเขียว ส่วนหัวแบน ตาอยู่ทางด้านข้าง ปากอยู่ปลายสุดของหัว ลำไส้ที่ขดอยู่ในช่องท้องมีสีเงิน หางยาวและส่วนปลายของหางเรียวยาวเล็กน้อยเป็นเส้น (filament) แผ่นครีบทองใหญ่และมีจุดสีดำทั่วแผ่นครีบ เฉพาะส่วนปลายของแผ่นครีบทองเท่านั้นที่โปร่งแสง (ภาพที่ 45a)

สถานที่พบ : ห้วยแม่ใจ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (ก.ย., ต.ค.), น้ำตกแม่กลาง จังหวัดเชียงใหม่ (ก.ย.), จังหวัดแพร่ (ต.ค.), อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.), อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น (พ.ค.), สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.) น้ำตกนางรอง จังหวัดนครนายก (เม.ย., มิ.ย.), กรุงเทพมหานคร (มี.ค.), อำเภอทองผาภูมิ

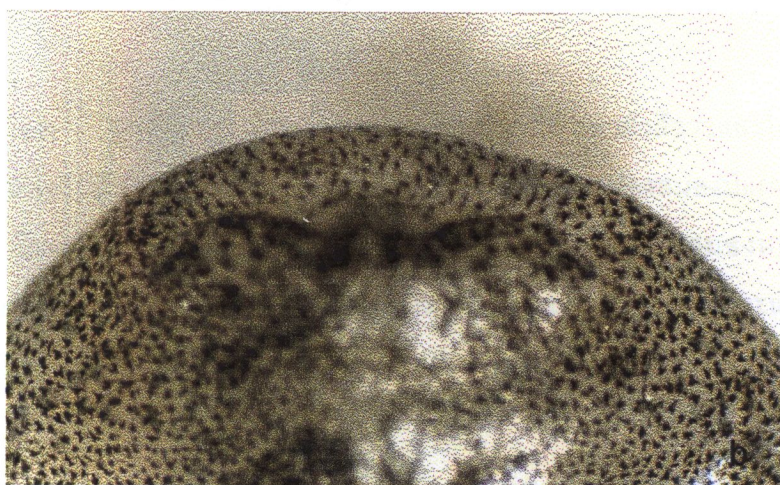
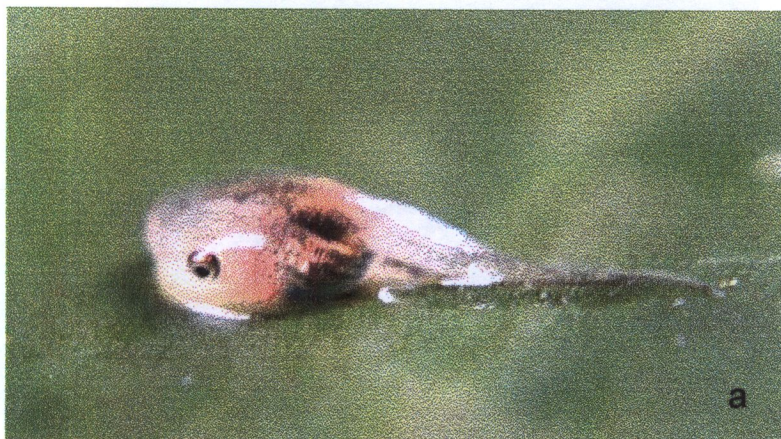
จังหวัดกาญจนบุรี (ม.ย.-ม.ย.), อุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช (ธ.ค.) อำเภอ
ควนเนียง จังหวัดพัทลุง (ก.ย., ต.ค.),

หมายเหตุ พบตลอดทั้งปี แพร่กระจายทุกภูมิภาคทั่วประเทศ

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำนิ่ง เช่น บ่อเลี้ยงบัว แอ่งน้ำขังบริเวณใกล้ลำน้ำตก บ่อน้ำ
นิ่งขนาดใหญ่มีสาหร่ายและพืชน้ำจืดจำนวนมาก พบลูกอ๊อดในระดับกลางน้ำ - ผิวน้ำ น้ำมีอุณหภูมิ
ค่อนข้างสูง บางแหล่งน้ำเริ่มมีกลิ่นเหม็น พบลูกอ๊อดมากในฤดูฝนหรือช่วงที่มีฝนติดต่อกัน
หลายวัน ลูกอ๊อดชนิดอื่นที่มักพบอยู่ร่วมกับ *M. ornata* ได้แก่ *M. butleri*, *M. heymonsi*,
Glyphoglossus molossus, *Rana limnocharis* และ *Polypedates leucomystax*
leucomystax (ภาพที่ 72, 73, 75, 85a)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ปลายสุดของส่วนหัว ช่องปากเล็ก ริมฝีปากบนมีรอยเว้าตื้นมาก
ทำให้เป็นติ่งยื่นออกมาจากมุมปากทั้งสองข้าง ริมฝีปากล่างพับเข้าไปในปาก สามารถยืดเข้า-ออก
ได้ตามแรงดูดและแรงดันภายในปาก ไม่มีตุ่มฟันและไม่มีจะงอยปาก (ภาพที่ 45b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินอยู่บริเวณกลางน้ำถึงผิวน้ำในระดับน้ำที่ไม่ลึกเป็นกลุ่มใหญ่
ประมาณ 50-200 ตัว ว่ายน้ำช้า มักลอยตัวนิ่ง ๆ แต่ถ้าหากถูกรบกวนจะว่ายน้ำหนีอย่างรวดเร็ว
แต่ไม่นานก็จะหยุดนิ่งเหมือนเดิม ลูกอ๊อดกินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปากสูบอาหารและใช้
เนื้อเยื่อที่พับเข้าไปในปากช่วยโบกอาหารเข้าปาก ในธรรมชาติกินแพลงตอนพืชและสัตว์ที่ลอยอยู่
ในน้ำ สาหร่าย และตัวอ่อนแมลงขนาดเล็ก ในห้องปฏิบัติการกินไข่แดงต้มบดละเอียดและไรแดง



ภาพที่ 45 a. ลูกอ๊อด *Microhyla ornata*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *M. ornata*

4.2 *Microhyla pulchra* อึ่งขาคำ



ภาพที่ 46 *Microhyla pulchra* (อึ่งขาคำ)

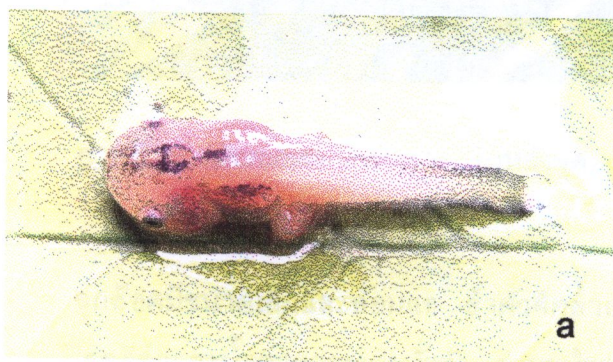
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดค่อนข้างแอมมาก ขนาดค่อนข้างเล็ก ลำตัวสีขาวและโปร่งแสงมองเห็นเส้นเลือดตามผิวหนังได้ชัดเจน ส่วนหน้าสุดของหัวป้าน บริเวณกล่องสมองมีแถบสีดำรูปรางไค้คล้ายวงเล็บเปิดและปิด มีจุดสีดำกระจายทั่วตัว แต่บริเวณกล่องสมองหนาแน่นกว่าปากอยู่ปลายสุดของหัว วงลำไส้ที่ขดอยู่ในช่องท้องสีเงิน ลำตัวและหางป้อม หางและแผ่นครีบท่างใหญ่แต่ไม่แข็งแรง ส่วนปลายของหางเรียวเล็กเป็นเส้น (ภาพที่ 47a)

สถานที่พบ : สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (เม.ย., พ.ค.), อำเภอเมืองจังหวัดสุรินทร์ (เม.ย., พ.ค.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (เม.ย., พ.ค.), น้ำตกขนิณตำบลท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (พ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แอ่งน้ำขังชั่วคราวทั้งในพื้นที่ป่าและในเมือง เช่น รอยล้อรถหลุมบ่อบนถนนที่เป็นดิน ปลักควาย ซึ่งน้ำในแอ่งขุ่นมาก มีแมลงน้ำขนาดเล็ก ไรแดง และลูกน้ำอยู่ในแอ่งจำนวนมาก น้ำมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงและมีกลิ่นเหม็น ลูกอ๊อดชนิดอื่นที่พบในแหล่งเดียวกันได้แก่ *Rana limnocharis* และ *Microhyla heymonsi* (ภาพที่ 74, 70b)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่หน้าสุดของหัวค่อนข้างทางด้านบน ช่องปากเล็ก ริมฝีปากล่างโค้งเป็นครึ่งวงกลมแต่ไม่มากจึงเป็นวงกว้าง ริมฝีปากบนปิดริมฝีปากล่างได้สนิท ไม่มีตุ่มฟันและไม่มีจะงอยปาก (ภาพที่47b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินอยู่ใกล้พื้นท้องน้ำในแหล่งน้ำขังค่อนข้างตื้น บางครั้งพบหากินที่ผิวน้ำ กินสารอินทรีย์ แพลงตอนพืชและสัตว์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น ไรแดง ตัวอ่อนแมลงวัน และลูกน้ำ โดยใช้แรงดันภายในปากสูบเข้าปากโดยตรง ในธรรมชาติเป็นเหยื่อของลูกอ๊อดเขียดหนอง (*R. limnocharis*) ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำเดียวกัน



ภาพที่ 47 a. ลูกอ๊อด *Microhyla pulchra*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *M. pulchra*

4.3 *Microhyla inornata* อึ่งหลังจุด



ภาพที่ 48 *Microhyla inornata* (อึ่งหลังจุด)

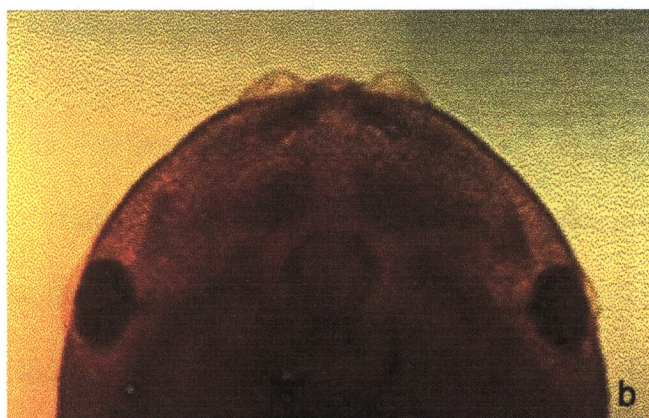
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดเล็กและอ่อนแอ ลำตัวสีคล้ำและโปรงแสงเล็กน้อย (น้อยกว่า *M. ornata*) มีจุดสีดำและน้ำตาลกระจายทั่วตัว ส่วนหน้าสุดของหัวค่อนข้างกลม รูปร่างของแถบสีดำบริเวณกล่องสมองแตกต่างจาก *M. ornata* โดยมีลักษณะเป็นง่ามอยู่กลางหัว ปากอยู่ตอนหน้าสุดของหัว ส่วนปลายของหางเรียวยาวเล็กเป็นเส้น (filament) แผ่นครีบทหางใหญ่แต่บอบบางมากและโปรงแสง (ภาพที่ 49a)

สถานที่พบ : อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (พ.ศ., มิ.ย.)
อุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช (ธ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ที่อำเภอทองผาภูมิพบในแอ่งน้ำขังระหว่างชอกหิน น้ำใส ระดับน้ำค่อนข้างลึก พื้นท้องน้ำมีตะกอนและซากใบไม้ทับถมจำนวนมาก ในน้ำมีตัวอ่อนแมลงและลูกน้ำจำนวนมากพบไข่อยู่น้ำส่วนที่อุทยานแห่งชาติเขานันพบในแอ่งน้ำขังที่รับน้ำฝน

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านหน้าสุดของหัว ช่องปากเล็ก ไม่มีตุ่มฟัน และไม่มีจะงอยปาก ลักษณะของปากคล้ายกับ *M. ornata* แตกต่างกันเล็กน้อยตรงที่รอยเว้าที่ริมฝีปากบนลึก และริมฝีปากล่างที่พับเข้าไปในปาก (สามารถยืดหดเข้า-ออกได้) ทำให้แผ่นหนังของริมฝีปากบนโค้งเป็นวง 2 วง ซึ่ง *M. ornata* ไม่มีลักษณะดังกล่าว (ภาพที่ 49b)

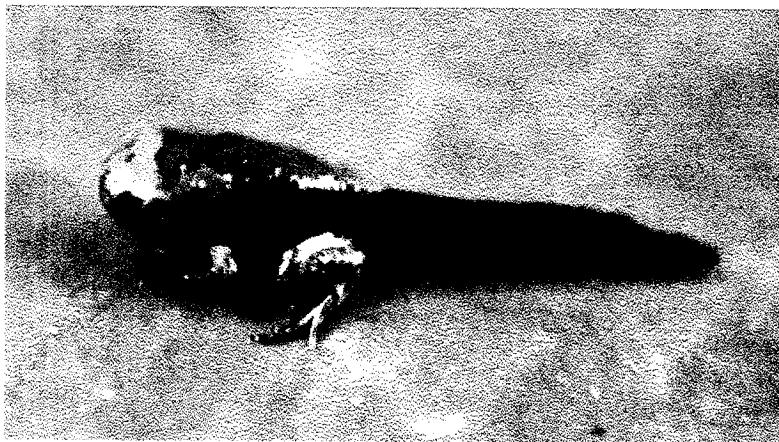
พฤติกรรมการกินอาหาร : ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงด้วยไข่แดงบดละเอียด ลูกชို့อดกินโดยใช้แรงดันภายในปากสูบอาหารเข้าปาก หากกินในระดับกลางน้ำ แผ่นหนังที่ปากด้านบนและด้านล่างจะช่วยพัดตะกอนสารอินทรีย์เข้าปาก บางครั้งมุดหัวเข้าไปในเศษตะกอน ซึ่งพฤติกรรมนี้คล้ายกับลูกชို့อดของจิ้งอ่างบ้าน ลูกชို့อดมีกิจกรรมในตอนกลางวันมากกว่ากลางคืน



ภาพที่ 49 a. ลูกชို့อด *Microhyla inornata*

b. โครงสร้างปากลูกชို့อด *M. inornata*

4.4 *Kaloula pulchra* อึ่งอ่างบ้าน



ภาพที่ 50 *Kaloula pulchra* (อึ่งอ่างบ้าน)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีสีดำทั้งตัว ลำตัวแบนในแนวราบ ส่วนหน้าสุดของหัวบ้าน บางตัวมีแถบสีครีมพาดระหว่างตา ตาอยู่ทางด้านข้าง ปากอยู่ส่วนหน้าสุดของหัว หางค่อนข้างยาวไม่แข็งแรง แผ่นครีบทงโปร่งแสง มีจุดสีดำเลอะ ๆ หรือเป็นปื้นกระจายอยู่ทั่ว และแผ่นครีบทงค่อนข้างเล็กเรียวตามรูปทรงของหาง (ภาพที่ 51a)

สถานที่พบ : สะแกราษ จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.)

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยศาลา อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค.)

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครนายก - ปราจีนบุรี (เม.ย.)

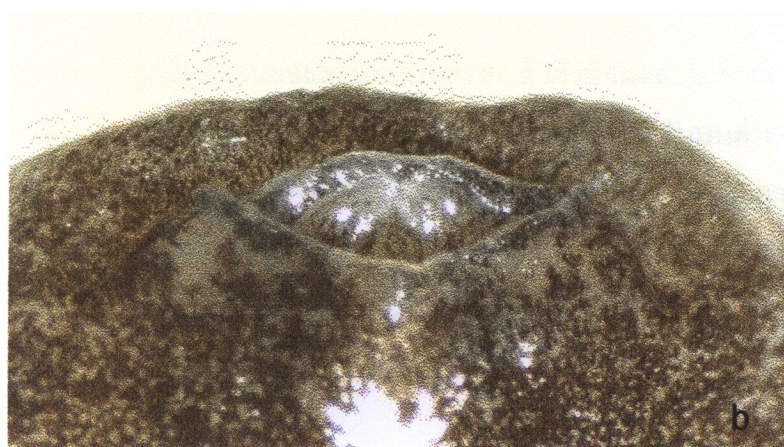
กรุงเทพมหานคร ฯ, อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (มี.ค., เม.ย.)

อำเภอควนเนียง จังหวัดพัทลุง (ก.ย., ต.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลขาดตอน พบในบางช่วงของลำห้วยที่เป็นคูกน้ำหรือแอ่งน้ำขังค่อนข้างนิ่งและระดับน้ำไม่สูงนัก พื้นท้องน้ำมีซากใบไม้และตะกอนสารอินทรีย์ทับถมจำนวนมาก น้ำเริ่มมีกลิ่นเหม็น นอกจากนั้นยังพบในแอ่งหินที่มีน้ำขังชั่วคราวบริเวณที่เป็นน้ำตกและอยู่ในพื้นที่ป่า น้ำมีอุณหภูมิสูง มีกลิ่นเหม็น พื้นท้องน้ำมีตะกอนและซากใบไม้ทับถมภายในน้ำมีลูกน้ำ ตัวอ่อนแมลง สัตว์หน้าดินจำนวนมาก และพบลูกอ๊อดของ *Rana nigrovittata* อยู่ด้วย ในกรุงเทพมหานครพบในบ่อน้ำ และที่อำเภอควนเนียงพบในนาข้าว (ภาพที่ 85b)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว ช่องปากค่อนข้างใหญ่ ไม่มีแผ่นหนังรอบปาก ไม่มีตุ่มฟัน และไม่มีการงอยปาก แต่หนังบริเวณช่องปากด้านล่างจะเป็นรอยพับ 4 ชั้น แต่ละชั้นเรียงติดกันเข้าไปในปาก บริเวณรอยพับมีจุดสีดำกระจายอยู่ทั่ว ด้านบนของรอยพับด้านในสุดมีตุ่มอยู่เป็นกลุ่มที่ด้านซ้ายและขวาข้างละ 4 ตุ่ม (ภาพที่ 51b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินอยู่บริเวณเดียวกัน มักซ่อนตัวอยู่ใต้ซากใบไม้ที่เริ่มเน่า เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะมีพฤติกรรมการกินโดยหมุนตัวอยู่ใต้พื้นน้ำ และจะหมุนเร็วขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้ตะกอนฟุ้งกระจาย เมื่อเติบโตขึ้นไม่พบพฤติกรรมการหมุนตัวที่พื้นท้องน้ำ แต่จะกินโดยมุดเอาส่วนหัวเข้าไปในตะกอน ซากใบไม้ที่เริ่มเน่า และตะไคร่น้ำ แล้วใช้ปากจับสารอินทรีย์และซากพืชที่เริ่มเน่าแล้วสูบอาหารเข้าปาก แหล่งน้ำในธรรมชาติลูกอ๊อดกินตัวอ่อนแมลง ลูกน้ำ และสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก รวมทั้งสารอินทรีย์ที่ทับถมและล่องลอยอยู่ในน้ำเป็นอาหาร ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดง ถ้าให้ไข่แดงชิ้นใหญ่ลูกอ๊อดจะว่ายเฉียดไข่แดงไปมา และเอাপากชนขึ้นไข่แดง นอกจากนั้นยังพบกินซากลูกอ๊อดที่ตายแล้วด้วย



ภาพที่ 51 a. ลูกขีด *Kaloula pulchra*

b. โครงสร้างปากของลูกขีด *K. pulchra*

4.5 *Glyphoglossus molossus* อึ่งปากवाद



ภาพที่ 52 *Glyphoglossus molossus* (อึ่งปากवाद)

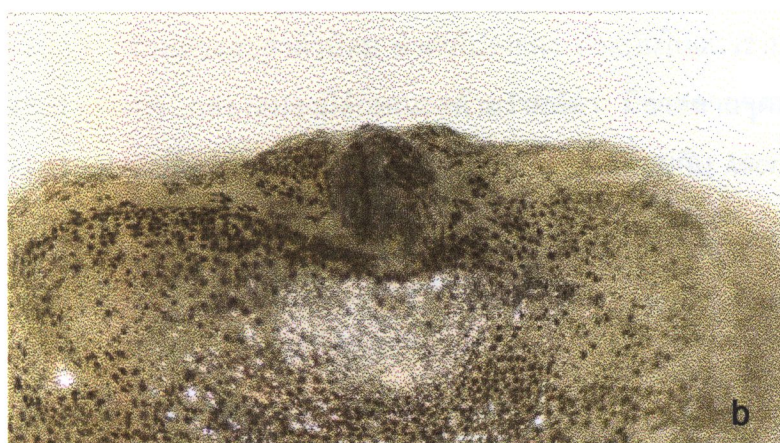
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดอ่อนแอและบอบบางมาก ลำตัวป้อมและโปร่งแสง ส่วนหัวแบน วงของลำไส้ที่ขดอยู่ในช่องท้องเป็นสีเงิน ปากอยู่ด้านหน้าสุดของหัว สีสันบนลำตัวและหางเป็นแถบสีเหลืองและดำ โดยสันของหางทางด้านบนและด้านล่างเป็นสีดำส่วนตรงกลางเป็นสีเหลือง สีของหางบริเวณที่เป็นแถบสีดำอาจกว้างหรือแคบได้ตามสภาพแวดล้อม หางยาวเรียวและยาวมากกว่า 3 เท่าของลำตัวและหัวรวมกัน ปลายหางขาดง่ายมาก แผ่นครีบทองค่อนข้างใหญ่แต่ไม่แข็งแรง (ภาพที่ 53a)

สถานที่พบ อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.)
 อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น (พ.ค.)
 สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.)
 อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (พ.ค.)
 อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (พ.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำนิ่ง น้ำใสและลึก อุณหภูมิของน้ำค่อนข้างสูง รอบ ๆ แหล่งน้ำมีพืชน้ำขึ้นอยู่จำนวนมาก นอกจากนี้บางแหล่งน้ำที่พบยังมีสาหร่ายสีเขียวเป็นจำนวนมาก ลูกอ๊อดอยู่รวมกันเป็นฝูงประมาณ 200-300 ตัว มีลักษณะเป็นกระจุกคล้ายกับลูกอ๊อดของ *Rana alticola* หากินในระดับน้ำค่อนข้างลึก ในแหล่งน้ำที่พบมีลูกอ๊อดของ *M. ornata*, *M. butleri*, *Rana limoncharis* และ *Polypedates leucomystax leucomystax* ปะปนอยู่ด้วย (ภาพที่ 73, 75)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว ช่องปากค่อนข้างเล็ก ริมฝีปากล่างโค้งเป็นวง และเนื่องจากโค้งมากจึงทำให้เป็นวงเล็กและแคบ แต่สามารถยืดและหดเข้าออกได้มาก ถ้าลูกอ๊อดหดริมฝีปากล่างเข้าไปในปาก ริมฝีปากบนจะปิดช่องปากได้สนิท บนริมฝีปากไม่มีตุ่มภายในปากไม่มีตุ่มฟันและไม่มีจะงอยปาก (ภาพที่ 53b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินเป็นกลุ่มใหญ่ มีลักษณะเป็นกระจุกประมาณ 200-300 ตัว ในระดับกลางน้ำ โดยกลุ่มลูกอ๊อดจะเคลื่อนที่ลงในระดับน้ำที่ค่อนข้างลึกและเคลื่อนที่ขึ้นมาที่ผิวน้ำพร้อม ๆ กัน บางครั้งลูกอ๊อดแต่ละตัวว่ายน้ำช้า ๆ โดยลำตัวเอียงเป็นมุม 45 องศา ว่ายน้ำในแนวราบได้ไม่นาน ต่อจากนั้นจะลอยตัวอยู่นิ่งและเอียงเป็นมุม 45 องศาเช่นเดิม กินตะกอนสารอินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดง และมีพฤติกรรมการกินอาหารเหมือนในธรรมชาติ



ภาพที่ 53 a. ลูกฉอด *Glyphoglossus molossus*

b. โครงสร้างปากของลูกฉอด *G. molossus*

4.6 *Microhyla butleri* อึ่งลายแต้ม, อึ่งเทาจุดแดง



ภาพที่ 54 *Microhyla butleri* (อึ่งลายแต้ม, อึ่งเทาจุดแดง)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ส่วนหัวและลำตัวป้อม ลำตัวโปร่งแสง หัวแบนในแนวราบ หัวด้านหน้าป้าน ปากอยู่ปลายสุดของหัว กล้องสมองมีลักษณะคล้ายง่ามสีดำ มีลวดลายจุดประสีดำทั่วตัว แผ่นครีบทองสีแดง ปลายหางเรียวเล็กเป็นเส้น ขนาดตัวใหญ่กว่าเมื่อเทียบกับ *Microhyla ornata* ลูกอ๊อดบอบบางมาก (ภาพที่ 55a)

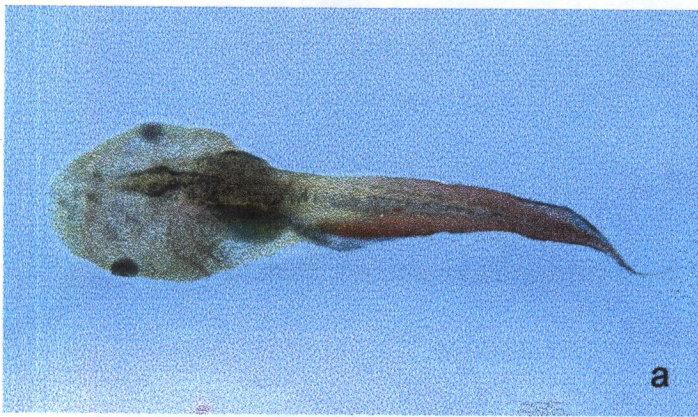
สถานที่พบ : สะแกราษ จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.)

อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (เม.ย.-มิ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แอ่งน้ำนิ่งขนาดใหญ่ และเขื่อนที่มี น้ำลึก มีหญ้าและพืชน้ำขึ้นอยู่ตามแนวฝั่งของแหล่งน้ำ อุณหภูมิของน้ำค่อนข้างสูง น้ำค่อนข้างขุ่น อาจมีสีเขียว นอกจากนั้น มีเศษใบไม้ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ลูกอ๊อดจะว่ายอยู่ที่ผิวน้ำเป็นฝูง ตัวที่เล็กและใสโปร่งใสมากจึงทำให้กลมกลืนกับสีน้ำ พบมากในช่วงเดือนกรกฎาคมและพบว่าในแหล่งน้ำที่พบมีลูกอ๊อดปาดเป็นจำนวนมาก จึงคาดว่าในธรรมชาติลูกอ๊อดชนิดนี้น่าจะเป็นเหยื่อของลูกอ๊อดปาด (ภาพที่ 72, 75)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ปลายสุดของส่วนหัว ริมฝีปากล่างโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลมยืดเข้าออกได้ ภายในปากไม่มีตุ่มฟันและไม่มีจะงอยปาก (ภาพที่ 55b)

พฤติกรรมการกินอาหารหากินในระดับกลางน้ำ ถึงระดับผิวน้ำ อยู่รวมกันเป็นฝูง แต่อยู่ต่ำกว่า *Microhyla ornata* ในแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติกินตะกอนสารอินทรีย์ที่แขวนลอยในน้ำ ในห้องทดลองกินไขแดงทั้งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำและที่ก้นอ่าง ขณะที่ว่ายน้ำอยู่ที่ก้นอ่างอาจมุดหัวเข้าไปในเศษซากตะกอนแล้วใช้แรงดันภายในปากสูบตะกอนเข้าปาก



ภาพที่ 55 a. ลูกอ๊อด *Microhyla butleri*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *M. butleri*

4.7 *Microhyla berdmorei* อึ่งแม่หนาว



ภาพที่ 56 *Microhyla berdmorei* (อึ่งแม่หนาว)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลำตัวโปร่งใส มีจุดสีน้ำตาลทั่วตัว แต่จะหนาแน่นมากที่สุดบริเวณก้นของสมอง มองเห็นเป็นแถบสีน้ำตาล บริเวณท้องมีสีน้ำตาลเข้มกว่าส่วนอื่น ตาอยู่ทางด้านข้าง แผ่นครีบทองเรียวยาวและโปร่งใส แต่มีจุดสีน้ำตาลกระจายไม่หนาแน่น (ภาพที่ 57a, b)

สถานที่พบ : น้ำตกตาดหมอก อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (ธ.ค.) ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (ธ.ค.) น้ำแม่ฟ้า อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง (พ.ย.), อุทยานแห่งชาติเขานัน อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช (ธ.ค., เม.ย.)

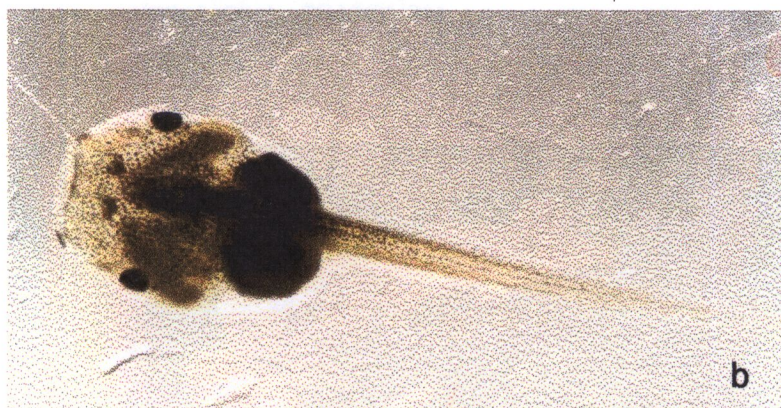
นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แหล่งน้ำไหล แต่บริเวณที่พบมีลักษณะเป็นน้ำนิ่งหรือเป็นน้ำขังในแอ่งหิน น้ำไม่ลึก ไซมีลักษณะเป็นแพลงตอนอยู่ที่ผิวน้ำ (ภาพที่ 81)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ปลายสุดของส่วนหัว ในระยะแรกที่ฟักออกจากไข่ที่มูมปากทั้งสองข้างมีจุดสีน้ำตาลดำ ค่อนข้างใหญ่มองเห็นด้วยตาเปล่า ไม่มีแผ่นหนังรอบปาก, ไม่มีตุ่มฟัน และ ไม่มีจะงอยปาก ริมฝีปากล่างโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลมยืดหดเข้า-ออกได้ (ภาพที่ 57b, c)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินเป็นฝูงในระดับกลางน้ำถึงผิวน้ำ บางทีหากินอยู่ติดกับพื้นท้องน้ำ ในห้องปฏิบัติการ เวลาให้อาหารจะหันหน้าเข้าหากระแสน้ำที่เกิดจากเครื่องปั๊มอากาศ เพื่อให้กระแสน้ำพัดตะกอนและเศษไข่แดงที่แขวนลอยอยู่เข้าปาก นอกจากนั้นยังมีพฤติกรรมการกินโดยเอาปากจุ่มไปในตะกอนที่พื้นท้องน้ำด้วย สามารถเลี้ยงร่วมกับ *Rana hosii*, *Leptobranchium hendricksoni*, *Leptobranchium sp.*, *R. alticola*, *R. pileata* ได้ ในแหล่งน้ำที่พบมีปลาบ้าน และเขียดหนองอาศัยอยู่ร่วมด้วย จึงคาดว่าน่าจะตกเป็นเหยื่อของ 2 ชนิดนี้ เพราะทั้งสองชนิดมีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า



ภาพที่ 57 a. ลูกอ๊อด *Microhyla berdmorei*



ภาพที่ 57 b, c โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *Microhyla berdmorei*

5. กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหาร 2 รูปแบบ

5.1 กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการใช้ปากถากร่วมกับพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า

5.1.1 *Bufo melanostictus* คางคกบ้าน



ภาพที่ 58 *Bufo melanostictus* (คางคกบ้าน)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดมีขนาดค่อนข้างเล็ก สีดำทั้งตัว ลำตัวค่อนข้างกลม ปากอยู่ทางด้านล่าง หางเรียวยาวและแผ่นครีบหางเล็ก (ภาพที่ 59a)

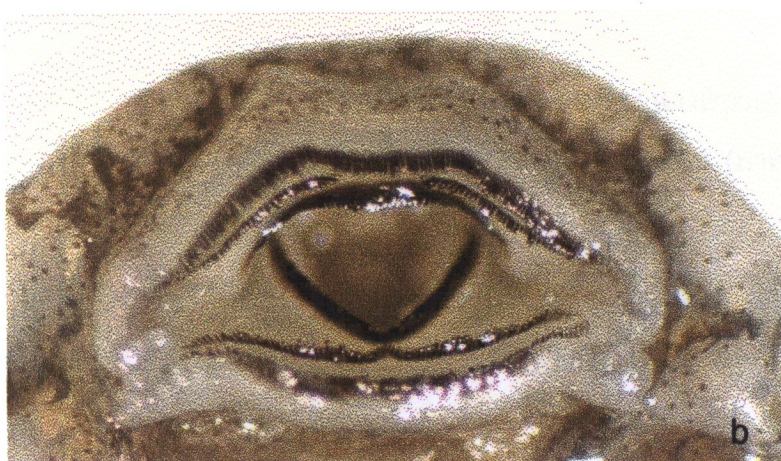
สถานที่พบ : อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (พ.ค.), เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยศาลา อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค.) กรุงเทพมหานคร ฯ (ม.ค., ก.พ., เม.ย.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ก.พ.), เขาลักษ์-ลำรุ ตำบลลำรุใหญ่ อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (ก.ย., ต.ค., ธ.ค.), อุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช (ธ.ค.), อำเภอกวนเนียง จังหวัดพัทลุง (ก.ย., ต.ค.), น้ำตกบริพัตร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (มี.ค., ส.ค.),

หมายเหตุ พบตลอดทั้งปี แพร่กระจายทุกภูมิภาคทั่วประเทศ

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : บ่อน้ำและแอ่งน้ำขังชั่วคราวทั้งในพื้นที่ป่าและในพื้นที่ชุมชน ได้แก่ บ่อเลี้ยงปลา บ่อบัว น้ำในแอ่ง มีตะกอนทับถมอยู่ที่พื้นท้องน้ำ ขอบบ่อมีตะไคร้ขึ้นอยู่จำนวนมาก บางแห่งน้ำมีสีเขียว (ภาพที่ 87)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากและแผ่นหนังรอบปากค่อนข้างใหญ่ มีตุ่มหนังเรียงเป็นแถวรอบแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างจนถึงมุมปาก 1 - 2 แถว ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบปาก 15-20 ตุ่ม จุดสีดำบนลำตัวเป็นปื้น ตุ่มหนังของแถวด้านนอกเรียงเป็นระเบียบแต่แถวในเรียงไม่เป็นระเบียบ ลูกอ๊อดบางตัวมีตุ่มหนังแถวนอกเพียงแถวเดียว ตุ่มมีขนาดใหญ่เรียงชิดกันไม่มีแผ่นหนังรอบปากด้านบน ภายในปากมีตุ่มฟันเรียงเป็นแถว จากจำนวนแถวทั้งหมดเขียนสูตรได้เป็น $I:1+1/III$ โดยระยะห่างของตุ่มฟันแถวบนที่ขาดตอนจะห่างมาก ตุ่มฟันล่างแถวบนสุดอาจขาดตอนแต่เป็นช่องแคบมาก จะงอยปากเป็นรอยหยักขนาดเล็กทั้งด้านบนและด้านล่าง (ภาพที่ 59b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินเป็นกลุ่มประมาณ 100-200 ตัว ลูกอ๊อดมีพฤติกรรมกินอาหารหลากหลายมาก ได้แก่ กินโดยการว่ายน้ำหางยงท้องกินตะกอนแขวนลอยหรือไข่ของกบชนิดอื่นที่อยู่บริเวณผิวน้ำ ถ้ากตตะไคร้น้ำรวมทั้งสาหร่ายและใบพืชที่เริ่มเน่า และกินลูกอ๊อดที่ตัวเล็กหรืออ่อนแอ ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดง



ภาพที่ 59 a. ลูกอ๊อด *Bufo melanostictus*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *B. melanostictus*

5.1.2 *Bufo parvus* คางคกเล็ก



ภาพที่ 60 *Bufo parvus* (คางคกเล็ก)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดสีดำตลอดทั้งตัว ปากอยู่ทางด้านล่าง หางเรียวยาวเล็กไม่แข็งแรง แผ่นครีบทองค่อนข้างเล็กและโปร่งแสง บางตัวแผ่นครีบทองมีจุดสีดำเล็กน้อย (ภาพที่ 61a)

สถานที่พบ : อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.) อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (มี.ค.), น้ำตกบริพัตร อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : ลำห้วยน้ำไหลไม่ขาดตอนในพื้นที่ป่า พบลูกอ๊อดบริเวณที่มีลักษณะเป็นคูกน้ำ น้ำค่อนข้างลึกและนิ่ง พื้นที่ท้องน้ำเป็นดินตะกอนทับถมหนาแน่นมาก ลูกอ๊อดอยู่เป็นฝูงบริเวณพื้นที่ท้องน้ำ (ภาพที่ 86)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านล่าง ช่องปากและแผ่นหนังรอบช่องปากค่อนข้างใหญ่ บนแผ่นหนังรอบช่องปากมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถว 2-3 แถว ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปาก บริเวณมุมปากมากกว่า 30 ตุ่ม จุดสีดำบนลำตัวไม่เป็นร่างแห ตุ่มหนังแถวด้านบนนอกเรียงเป็นระเบียบแต่แถวด้านในเรียงไม่เป็นระเบียบ บางช่วงมีจำนวนแถวไม่ครบ 3 แถว ภายในปากมี ตุ่มฟันเรียงเป็นแถวหลายแถว เขียนสูตรได้เป็น II /III หรือ I:1+1/III โดยตุ่มฟันแถวบนขนาด ตอนเป็นช่วงแคบมาก จะงอยปากเป็นรอยหยักขนาดเล็ก ตลอดแนวทั้งทางด้านบนและด้านล่าง (ภาพที่ 61b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ลูกอ๊อดหากินเป็นกลุ่มและมีกิจกรรมตอนกลางคืนมากกว่ากลางวัน ในธรรมชาติกินตะกอนสารอินทรีย์และสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในตะกอนที่ทับถมได้ทั้งน้ำ ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดง และใบพืชที่เริ่มเน่า ลูกอ๊อดกินโดยการถาก มักอาศัยอยู่ที่พื้นอ่าง



ภาพที่ 61 a. ลูกอ๊อด *Bufo parvus*

b. โครงสร้างปากลูกอ๊อด *B. parvus*

5.1.3 *Bufo macrotis* คางคกหัวราบ



ภาพที่ 62 *Bufo macrotis* (คางคกหัวราบ)

ลักษณะของลูกอ๊อด : รูปร่างและสีคล้ายกับลูกอ๊อด *Bufo parvas* มาก สีตัวดำสนิท ปากอยู่ค่อนข้างต่ำ ด้านล่าง แผ่นครีบทองค่อนข้างเล็ก สีคล้ำกว่า *B. parvas* เมื่อขาหลังโตเต็มที่แล้ว ขนาดตัวเล็กกว่าเล็กน้อย ความยาวของหาง 2 เท่าลำตัว (ภาพที่ 63a)

สถานที่พบ : อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (พ.ศ.), น้ำตกโตนาช้าง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ศ.), ฝายเก็บกักน้ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา (ส.ศ.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : เป็นแอ่งน้ำที่รองรับน้ำทิ้งจากการบำบัดแล้ว จากเหมือง น้ำใต้พื้นมีตะกอนทับถมหนามาก ระดับน้ำตื้นมากประมาณ 5 เซนติเมตร ลูกอ๊อดอาศัยเป็นกลุ่มอยู่ที่พื้นท้องน้ำ กินตะกอนและสาหร่ายเป็นอาหาร ส่วนที่บริเวณน้ำตกโตนาช้างและฝายกักเก็บน้ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัดพบตัวเต็มวัยที่ขึ้นจากแหล่งน้ำแล้ว

โครงสร้างปาก : สูตรฟัน I:1+1/III จะอวยปากมีรอยหยักตลอดแนว มีแผ่นหนังรอบช่องปาก เฉพาะที่บริเวณมุมปาก ลักษณะของแผ่นหนังรอบช่องปากบริเวณมุมปากบนและล่างโค้ง ตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบช่องปากมี 1-2 แถว แต่ละแถวมีประมาณ 30 ตุ่ม ซึ่งแตกต่างจาก *B. parvas* ที่แผ่นหนังรอบช่องปากบริเวณมุมปากไม่โค้งแต่เป็นแผ่นหนังเหลื่อมล้ำกันระหว่างมุมปากบนและล่าง ฟันแถวบนที่ขาดตอนค่อนข้างชิดกันมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ *Bufo parvus* และ *B. melanostictus* มีจุดสีดำเป็นร่างแหบริเวณผิวหนังลำตัวด้านท้อง (ภาพที่ 63b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินอยู่ที่พื้นท้องน้ำอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม กินเศษตะกอน สาหร่าย และตะไคร่น้ำ ในห้องปฏิบัติการกินไขแดงได้ มีพฤติกรรมกินกันเอง (ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ) โดยจะจับที่ส่วนหางก่อน พอเหยื่อหมดแรงจะจับที่ท้อง กินแต่อวัยวะภายในส่วนหัวไม่กิน หลังจาก นั้นจะเริ่มกินส่วนอื่น ๆ ต่อไป ในแหล่งธรรมชาติไม่พบลูกอ๊อดชนิดอื่นอยู่ด้วย



ภาพที่ 63 a. ลูกอ๊อด *Bufo macrotis*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *B. macrotis*

5.1.4 *Rana limnocharis* เขียดหนอง



ภาพที่ 64 *Rana limnocharis* (เขียดหนอง)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ลูกอ๊อดที่พบในแหล่งน้ำในพื้นที่ป่ามีขนาดตัวใหญ่กว่าที่พบในแหล่งน้ำในชุมชน ลูกอ๊อดสีน้ำตาลมีลายเลอะ ๆ สีดำตลอดลำตัว มีแถบสีดำเป็นรูปตัววีพาดระหว่างตา และพาดบนหลังเป็นระยะจนถึงโคนหาง มีวงสีขาวรอบตา และมีแถบสีขาวพาดขวางด้านข้าง ลำตัวปากอยู่ทางด้านล่าง หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทหางค่อนข้างเล็ก ลูกอ๊อดบางพื้นที่มีส่วนปลายของหางเป็นสีดำ บางพื้นที่สีของหางเหมือนสีของลำตัว สีของหางอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพแวดล้อม เพราะตัวที่มีปลายหางสีดำเมื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจะเปลี่ยนเป็นสีของลำตัว (ภาพที่ 65a)

สถานที่พบ : ห้วยแม่ใจ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (ก.ย.-ต.ค.), อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ (ก.ย.) จังหวัดแพร่ (ต.ค.), อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.), สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (พ.ค.), อำเภอคลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ (ก.ย.), กรุงเทพมหานคร ฯ (เม.ย.), อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (เม.ย.), อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (เม.ย.-มิ.ย, พ.ย.), เขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช (ธ.ค.), ฝ่ายเก็บกักน้ำและน้ำตกตองนาช้าง อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา (ส.ค.) หมายเหตุ พบตลอดทั้งปี แพร่กระจายทั่วประเทศ

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : พบในแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำขังชั่วคราวทั้งในพื้นที่ป่าและในชุมชน ได้แก่ บ่อเลี้ยงบัว บ่อน้ำนิ่งในพื้นที่ป่า แอ่งน้ำขังบริเวณทุ่งนาและบริเวณใกล้น้ำตก และแอ่งน้ำขังรอยล้จรดซึ่งน้ำขุ่นมาก บางแหล่งที่พบน้ำเริ่มเน่า ลูกอ๊อดหากินอยู่ตามพื้นโคลนใต้ท้องน้ำ ในแหล่งน้ำมีลูกน้ำ ไรแดง และแมลงน้ำอาศัยอยู่ แอ่งน้ำขังหลายแห่งพบลูกอ๊อดของ *Microhyla pulchra*, *M. ornata* และ *M. heymonsi* อยู่รวมด้วย (ภาพที่ 70a,b, 72, 85b,)

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ด้านหน้าของส่วนหัวค่อนข้างมาทางด้านล่างเล็กน้อย ช่องปากและแผ่นหนังรอบช่องปากค่อนข้างใหญ่ แผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่างมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถวโดยรอบ 1 แถว ถัดเข้ามามีตุ่มหนังอีก 1 - 2 ตุ่ม ตุ่มหนังเรียงขาดตอนและไม่เป็นระเบียบ แผ่นหนังรอบช่องปากด้านบนขาดตอนและมีเฉพาะบริเวณมุมปาก การเรียงลำดับของตุ่มหนังเหมือนแผ่นหนังรอบช่องปากด้านล่าง ภายในปากมีตุ่มฟันเรียงเป็นแถวหลายแถว ซึ่งเขียนสูตรได้เป็น $I:1+1/III$ จะงอยปากด้านล่างมีรอยหยักตลอดแนว ส่วนด้านบนเรียบ (ภาพที่ 65b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินตามพื้นโคลนใต้ท้องน้ำ ในธรรมชาติมีพฤติกรรมการกินอาหารโดยหมุนตัวได้พื้นโคลนหรือใช้การมุดโคลน เพื่อให้ตะกอนฟุ้งกระจาย ลูกอ๊อดที่ฟักเป็นตัวก่อนจะกินไข่ที่ยังไม่ฟักและตัวใหญ่จะกินตัวเล็ก นอกจากนี้ยังกินลูกอ๊อดชนิดอื่นเป็นอาหารด้วย โดยว่ายน้ำขึ้นมายังที่ท้องของเหยื่อโดยตรง จะจับไว้จนกระทั่งเหยื่อหมดแรง ต่อจากนั้นจึงกินส่วนอื่น ๆ ยกเว้นส่วนหัว แต่ถ้าเหยื่อมีจำนวนมาก จะกินส่วนท้องเพียงแห่งเดียว ลูกอ๊อดที่มักถูกกิน ได้แก่ ลูกอ๊อดในวงศ์ Microhylidae ลูกอ๊อดเขียดหนองไม่ได้กินสัตว์เล็ก ๆ เพียงอย่างเดียวแต่ยังกินซากพืชที่เริ่มเน่าด้วย ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดง ซากใบไม้ที่เริ่มเน่าและลูกอ๊อด *M. ornata*



ภาพที่ 65 a. ลูกอ๊อด *Rana limnocharis*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *R. limnocharis*

5.2 กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยใช้ปากสูบอาหารร่วมกับ พฤติกรรมการกิน อาหารแบบผู้ล่า

5.2.1 *Occidozyga lima* เขียดจะนา



ภาพที่ 66 *Occidozyga lima* (เขียดจะนา)

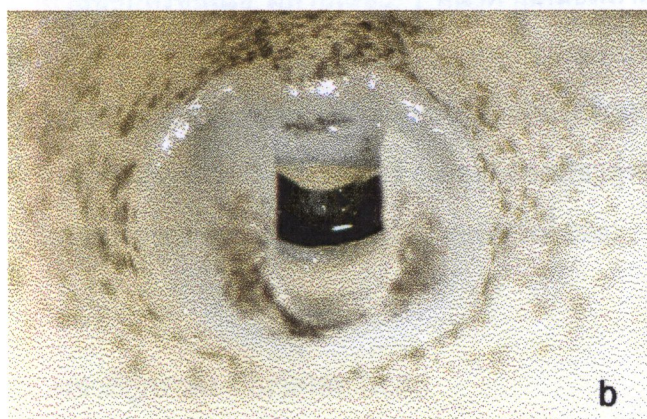
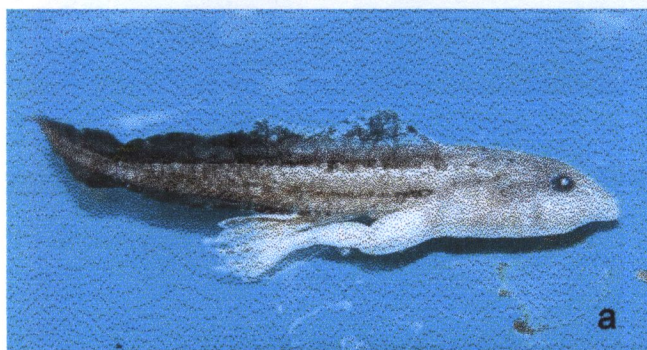
ลักษณะของลูกอ๊อด : ลำตัวยาว ตอนหน้าสุดของส่วนหัวค่อนข้างแหลม ลำตัวสีน้ำตาลอ่อนหรือสีนวล ตาอยู่ทางด้านบนของส่วนหัว ปากอยู่ทางด้านหน้า ช่องปากเล็ก หางเรียวยาวและมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทาย่นและมีสีดำ ครีบทาย่นด้านหลังใหญ่กว่าด้านล่างมาก (ภาพที่ 67a)

สถานที่พบ : อำเภอสอง จังหวัดแพร่ (ก.ย.), อำเภอบ้านฝาง จังหวัดอุดรธานี (ก.ย.), อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น (พ.ค.), อำเภอควนเนียง จังหวัดพัทลุง (ต.ค.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แอ่งน้ำนิ่งและน้ำลึก มองไม่เห็นตัวลูกอ๊อด เนื่องจากอยู่ที่พื้นท้องน้ำซึ่งมีลักษณะเป็นโคลนและตะกอนทับถม ได้ตัวอย่างมาโดยใช้สวิงลากไปบนท้องน้ำ

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ทางด้านหน้าสุดของส่วนหัว ริมฝีปากล่างโค้งเป็นรูปเกือกม้าสามารถยื่นออกและหดเข้าได้ ภายในปากไม่มีตุ่มฟัน จะงอยปากด้านล่างใหญ่กว่าด้านบนและมีรอยหยักขนาดเล็กตลอดแนว (ภาพที่ 67b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : ในธรรมชาติลูกอ๊อดอยู่ใต้พื้นท้องน้ำซึ่งค่อนข้างลึกจึงไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ แต่ดูจากโครงสร้างปากและแหล่งที่อยู่อาศัยแล้วคาดว่าลูกอ๊อดน่าจะกินตะกอนสารอินทรีย์และสัตว์หน้าดินขนาดเล็กเป็นอาหาร



ภาพที่ 67 a. ลูกอ๊อด *Occidozyga lima*

b. โครงสร้างปากของลูกอ๊อด *O. lima*

5.2.2 *Occidozyga martensii* เขียดหลังปุมที่ราบ



ภาพที่ 68 *Occidozyga martensii* (เขียดหลังปุมที่ราบ)

ลักษณะของลูกอ๊อด : ตัวเล็กและปรางเปรี้ยวมาก ส่วนหน้าสุดของหัวแหลม หางยาวกว่าลำตัว 2 - 3 เท่า ตัวสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเนื้อ มีลายเลอะ ๆ สีน้ำตาลตลอดลำตัว มีแถบสีดำพาดผ่านตาในแนวนอน ตาใหญ่มาก ปากอยู่หน้าสุดของส่วนหัวและริมฝีปากล่างยื่นออกและหดเข้าได้ หางยาวเรียวยาวมีกล้ามเนื้อแข็งแรง แผ่นครีบทางเล็กมาก สีเหมือนลำตัว (ครีบทางด้านบนใหญ่กว่าด้านล่างแต่ไม่ยื่น) และสีของหางจางกว่าสีบริเวณลำตัว เมื่อลูกอ๊อดมีขาคู่หลังเติบโตเต็มที่แล้ว ขาคู่หน้าจะเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวเต็มวัยเร็วมาก (ภาพที่ 69a)

สถานที่พบ : อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย (พ.ค.)

อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา (เม.ย.)

อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (มิ.ย.)

นิเวศวิทยาของแหล่งที่พบ : แอ่งน้ำขังชั่วคราว น้ำตื้นมาก เป็นแอ่งน้ำที่ตามแหล่งที่อยู่อาศัยของชุมชน ได้ตัวอย่างลูกอ๊อดมาพร้อมกองไข่ ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยหงายอยู่บนพื้นดินที่เปียกและข้างแหล่งน้ำ นอกจากนั้นพบอยู่ที่พื้นท้องน้ำของบ่อน้ำนิ่งในพื้นที่ป่า น้ำลึก มองไม่เห็นตัว แต่จับได้โดยใช้สวิงลากไปบนพื้นท้องน้ำ

โครงสร้างปาก : ปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว ช่องปากเล็ก ริมฝีปากล่างโค้งเป็นรูปเกือกม้า สามารถยื่นออกและหดเข้าได้ ริมฝีปากบนไม่ยื่น ไม่มีตุ่มฟัน จะงอยปากด้านล่างใหญ่กว่าด้านบน และที่จะงอยปากมีรอยหยักตลอดแนว กินโดยใช้ปากสูบตะกอนใต้ท้องน้ำ (ภาพที่ 69b)

พฤติกรรมการกินอาหาร : หากินอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ มักอยู่นิ่ง ๆ ที่พื้นอ่าง แต่ถ้าถูกรบกวนจะว่ายน้ำหนีได้รวดเร็วมาก นาน ๆ ครั้งจะว่ายน้ำขึ้นมาที่ผิวน้ำ ในห้องปฏิบัติการเลี้ยงโดยให้กินไข่แดง ลูกอ๊อดจะสูบเศษตะกอนไข่แดงที่พื้นอ่างเข้าปาก



ภาพที่ 69 a. ลูกอ๊อด *Occidozyga martensii*

b. โครงสร้างปากลูกอ๊อด *O. martensii*

ภาพแสดงสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยของลูกอ๊อดทั้ง 34 ชนิด



ภาพที่ 70 a. แหล่งน้ำขังชั่วคราว อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด

Rana limnocharis

b. แหล่งน้ำขังชั่วคราว อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด

R. limnocharis และ *Microhyla pulchra*



ภาพที่ 71 น้ำตกบ้านอีปู่ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด

Amolops afghanus, *Ansonia malayana*, *Leptobrachium smithi*



ภาพที่ 72 แหล่งน้ำนิ่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด

Polypedates leucomystax leucomystax, *Microhyla butleri*,

M. ornata, *Rana limnocharis*



ภาพที่ 73 แหล่งน้ำขังชั่วคราวใกล้แหล่งที่อยู่อาศัย อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบ
ลูกขี้ด *Glyphoglossus molossus*, *Microhyla ornata*, *M. heymonsi*,
Polypedates leucomystax



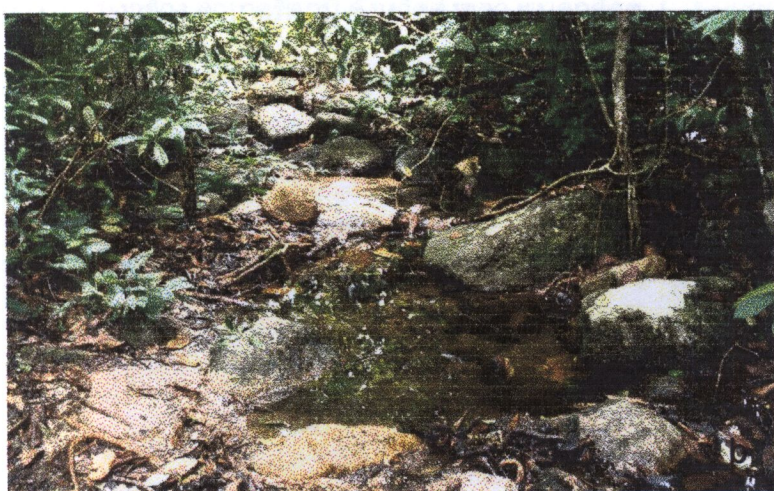
ภาพที่ 74 แหล่งน้ำขังชั่วคราวที่เกิดในช่วงฝนแรกของฤดูฝน ตำบลนาบัว จังหวัดสุรินทร์
พบลูกขี้ด *Microhyla pulchra*



ภาพที่ 75 แหล่งน้ำนิ่งมีลักษณะเป็นเขื่อนเก็บกักน้ำ สะแกกราช จังหวัดนครราชสีมา
พบลูกอ๊อด *Glyphoglossus molossus*, *Polypedates leucomystax*,
Microhyla ornata, *M. heymonsi*, *M. butleri*



ภาพที่ 76 แหล่งน้ำนิ่งเป็นฝายเก็บกักน้ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด อำเภอรัตภูมิ
จังหวัดสงขลา พบลูกอ๊อด *Rana chalconota*, *Polypedates leucomystax*
leucomystax.

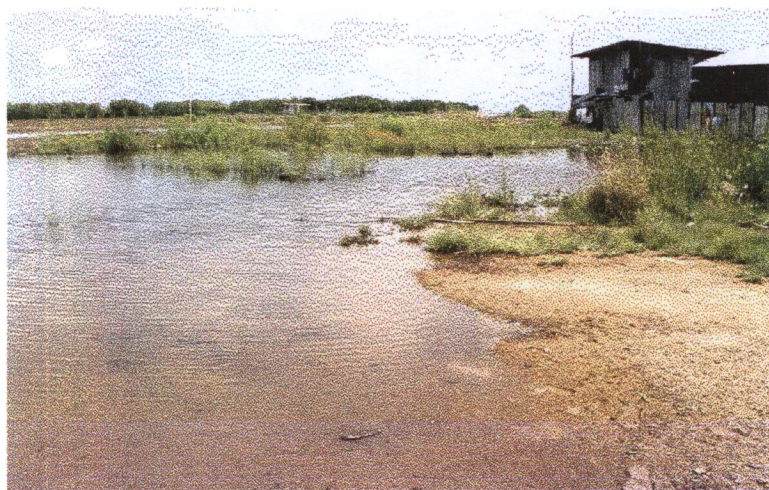


ภาพที่ 77 a, b ลำห้วยน้ำไหล น้ำตกบริพัตร อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา พบลูกอ๊อด

Rana chalconota, *Leptobrachium hendricksoni*



ภาพที่ 78 น้ำตกโตนงาช้าง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา พบลูกอ๊อด *L. hendricksoni*



ภาพที่ 79 แหล่งน้ำขังชั่วคราว อำเภอลงขัน จังหวัดสมุทรปราการ พบลูกอ๊อด
Rana cancrivora



ภาพที่ 80 น้ำตกแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ พบลูกอ๊อด *Rana kuhlii*



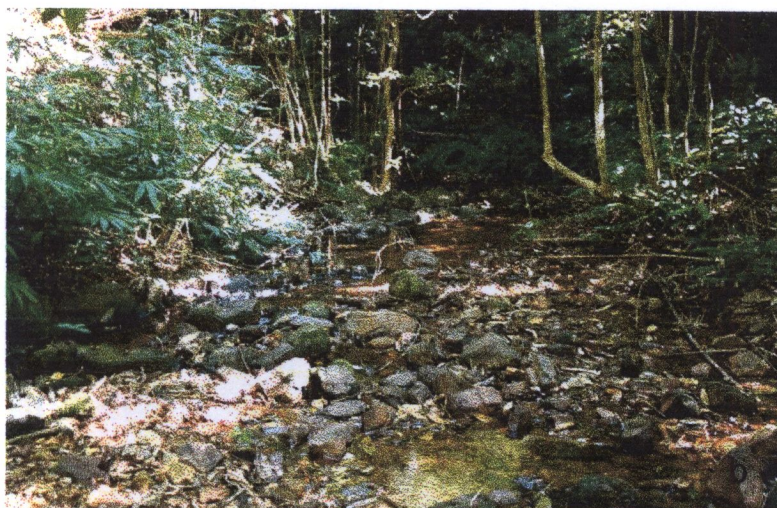
ภาพที่ 81 น้ำตกตาดหมอก อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบลูกอ๊อด
Leptobrachium smithi, *Microhyla berdmorei*



ภาพที่ 82 ลำห้วยในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ใกล้แหล่งที่อยู่อาศัย
พบลูกอ๊อด *Rana alticola*



ภาพที่ 83 ลำห้วยในศูนย์วิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
พบลูกอ๊อด *Megophrys parva*, *Leptolalax pelodytoides*



ภาพที่ 84 a, b ลำห้วยในพื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติของผาภูมิ อำเภอทอง
ผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด *Leptobrachium chapaense*,
Brachytarsophrys carinensis, *Leptolalax gracilis*, *Rana kuhlii*,
Megophrys parva



ภาพที่ 85 a. แหล่งน้ำขังชั่วคราวในอำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด

Polypedates leucomystax leucomystax, *Microhyla ornata*,
M. heymonsi

b. แหล่งน้ำขังชั่วคราวบริเวณริมถนน อำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี

พบลูกอ๊อด *Microhyla heymonsi*, *Kaloula pulchra*,
Rana limnocharis



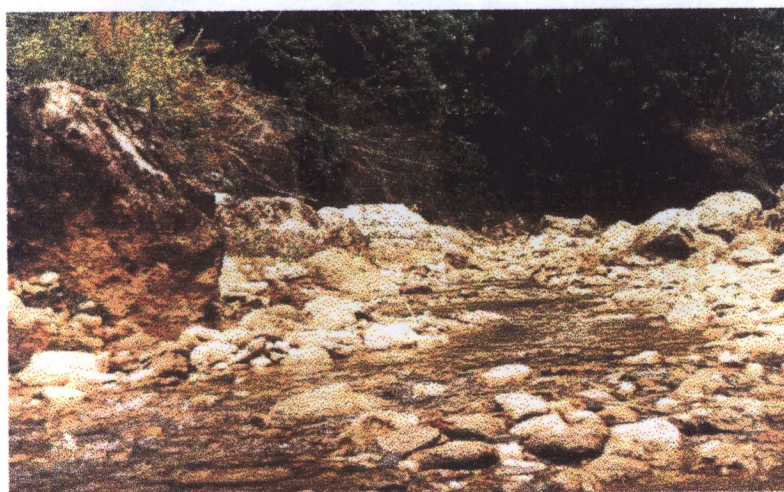
ภาพที่ 86 ห้วยตะนาวศรี อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด *Bufo parvus*



ภาพที่ 87 แหล่งน้ำนิ่งใช้ประโยชน์ทางการเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
พบลูกอ๊อด *Bufo melanosictus* และพบตัวเต็มวัยของ *Rana erythraea*
และ *R. macrodactyla*



ภาพที่ 88 ห้วยน้ำดิบ ในพื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติของผาภูมิ
จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด *Rhacophorus bipunctatus*,
Rana kuhlii, *R. hosii*



ภาพที่ 89 น้ำตกจ๊อกกะดิ่น อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบลูกอ๊อด

Rana alticola, *Leptobrachium smithi*



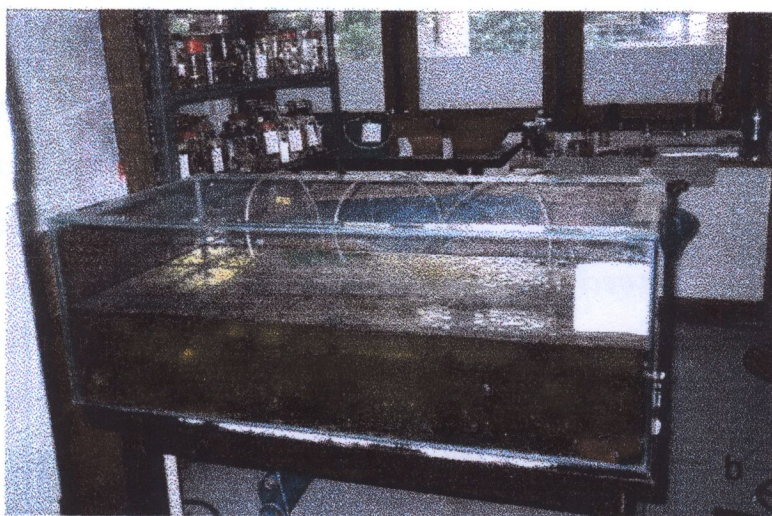
ภาพที่ 90 a, b แ่งน้ำช่วงบริเวณน้ำตกเหวนรก ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครนายก-
ปราจีนบุรี พบลูกจอก *Rana nigrovittata*, *Polypedates leucomystax*
leucomystax และ *Kaloula pulchra*



ภาพที่ 91 ห้วยน้ำดิบ พื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติของผาภูมิ พบลูกชืด
Leptobrachium sp.



ภาพที่ 92 อ่างเลี้ยงลูกชืดในห้องปฏิบัติการในระหว่างที่ลูกชืดเปลี่ยนรูปร่าง



ภาพที่ 93 a, b ตู้กระจกและอ่างสำหรับเลี้ยงลูกซูดในห้องปฏิบัติการ

5. Key ในการจำแนกลูกข้อดทั้ง 34 ชนิด โดยใช้ลักษณะโครงสร้างปากประกอบกับ
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

Key to Tadpole Families

1. ปากอยู่ตอนหน้าสุดของส่วนหัว (terminal) ริมฝีปากอาจแผ่บาน
(expanded lip) เป็นแผ่นกว้างหรือไม่แผ่บาน ภายในปากไม่มี
มีตุ่มฟัน (denticle) และไม่มีจะงอยปาก (beak)..... Microhylidae
- ปากอยู่ทางด้านล่างของตัว (ventral) หรืออยู่ทางด้านบนของตัว (dorsal)
หรือค่อนข้างสูงมาทางส่วนหน้าของหัว (subterminal)
ริมฝีปากอาจแผ่บานเป็นรูปกรวย (funnel) หรือมีริมฝีปากล่าง
เป็นรูปเกือกม้า (horseshoe-shaped) ยึดออกและหดเข้าสู่ช่องปากได้
ภายในปากอาจมีตุ่มฟันหรือไม่มี อาจมีจะงอยปากหรือไม่มี.....2
2. ลำตัวสีดำทั่วทั้งตัว ด้านท้องไม่มีแวนดุด ปากอยู่ทางด้านล่าง
สูตรฟัน I:1+1/III หรือ II/III ลำตัวค่อนข้างกลม
หรือเป็นรูปสี่เหลี่ยมและค่อนข้างแบนในแนวราบ.....Bufonidae
- ลำตัวไม่เป็นสีดำทั่วทั้งตัว อาจมีแวนดุดที่ด้านท้องหรือไม่มี.....3
3. ปากอยู่ทางด้านล่างของตัว หรืออยู่ทางด้านบนและแผ่บานเป็นรูปกรวย
ภายในปากมีตุ่มฟันน้อยมากหรือไม่มีเลย หรือมีแถวของตุ่มฟันจำนวนมาก
และมีตุ่มฟันเป็นแถวสั้น ๆ กระจายอยู่ที่มุมปาก.....Pelobatidae
- ปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว หรือค่อนข้างสูงมาทางส่วนหน้าของหัว
หรือมีริมฝีปากล่างเป็นรูปเกือกม้า ภายในปากอาจมีหรือ
ไม่มีตุ่มฟัน แต่ไม่มีตุ่มฟันเป็นแถวสั้น ๆ อยู่ที่มุมปาก มีจะงอยปาก.....4
4. ปากค่อนข้างสูงมาทางส่วนหน้าของหัว มีตุ่มฟันและจะงอยปาก
ลำตัวสีเขียวปนเทา กล้ามเนื้อหางแข็งแรง และแผ่นครีบทหางใหญ่
สูตรฟัน I:3+3/III, I:3+3/1+1:II, I:5+5/III, I:4+4/IIIRhacophoridae
- ริมฝีปากล่างมีรูปร่างเป็นเกือกม้า ยึดออกและหดเข้าสู่ช่องปากได้ หรือไม่มี
อาจมีตุ่มฟันหรือไม่มี อาจมีแวนดุดที่ด้านท้องต่อจากช่องปาก (ventral disc)
หรือไม่มี มีสูตรฟันเป็น I:1+1/2+2:I, III:4+4/III, I:1+1/I, I:1+1/1+1:II,
I:1+1/III, II:3+3/3+3:II, I:3+3/1+1:II, I:4+4/1+1:II,
I:4+4/1+1:III หรือ II:5+5/IIIRanidae

Key to Tadpole Families

1. Mouth terminal with or without expanded lip, denticle and beak
absent.....Microhylidae
- Mouth dorsal or ventral or subterminal, lower lip with or without
horseshoe-shaped, mouth cavity with or without denticle and beak.....2
2. Body commonly black with circular or square shape, mouth ventral
ventral side flat without ventral disc, denticle formula $I:1+1/III$ or
 II/IIIBufonidae
- Body not black or nearly so, ventral disc present or absent.....3
3. Mouth ventral without funnel or dorsal with funnel, mouth cavity
with short and few denticle rows or with long and many
denticle rows, usually having short transverse denticle rows
at mouth angle.....Pelobatidae
- Mouth ventral or subterminal, lower lip with or without horseshoe-shaped
denticle present or absent but no transverse denticle rows
at mouth angle, beak present.....4
4. Mouth subterminal, lower lip without horseshoe-shaped,
denticle and beak present, body usually gray-green,
tail with strong muscular and large caudal fin, denticle formula $I:3+3/III$,
 $I:3+3/1+1:II$, $I:5+5/III$ or $I:4+4/III$Rhacophoridae
- Mouth ventral or subterminal, lower lip with or without horseshoe-shaped,
denticle present or absent but beak present, with or without ventral disc,
denticle formula $I:1+1/2+2:I$, $III:4+4/III$, $I:1+1/I$,
 $I:1+1/1+1:II$, $I:1+1/III$, $II:3+3/3+3:II$, $I:3+3/1+1:II$,
 $I:4+4/1+1:II$, $I:4+4/1+1:III$ or $II:5+5/III$ Ranidae

Key to Tadpole genus

1. ปากอยู่ตอนหน้าสุดของส่วนหัว.....2
 ปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral) หรือค่อนข้างสูงมาทาง
 ส่วนหน้าของหัว (subterminal).....3
2. ริมฝีปากแผ่บานเป็นรูปกรวย.....4
 ริมฝีปากแผ่บานเป็นวงกลม หรือไม่แผ่บาน.....5
3. มีแวนดุด (ventral disc) ที่ด้านท้อง.....*Amolops*
 ไม่มีแวนดุดที่ด้านท้อง.....6
4. รูปทรงของกรวยมีขอบด้านข้างเป็นมุมแหลม ขอบด้านหน้าของกรวย
 โค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม.....*Brachytarsophrys*
 รูปทรงของกรวยเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน.....*Megophrys*
5. ริมฝีปากล่างเป็นรูปเกือกม้า (horseshoe – shaped)
 ภายในปากมีจะงอยปาก.....*Occidozyga*
 ริมฝีปากล่างไม่เป็นรูปเกือกม้า ภายในปากไม่มีจะงอยปาก.....7
6. จะงอยปากบนขาดตอน.....*Ansonia*
 จะงอยปากบนไม่ขาดตอน.....8
7. ลำตัวค่อนข้างกลม ริมฝีปากแผ่บานเป็นรูปวงกลม
 หรือมีริมฝีปากบน ล่าง โค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม.....9
 ลำตัวแบนในแนวราบ ริมฝีปากล่างเป็นรอยพับเรียงเข้าสู่ช่องปาก.....*Kaloula*

8. สูตรฟัน I:5+5/5+5:I, I:5+5/6+6:I, I:6+6/6+6:I, I:6+6/5+5:I,
I:4+4/2+2:I, I:2+2, 2+2/2+2.....10
- สูตรฟัน I/1+1:I, I:1+1/III, I:1+1/1+1:II, I:1+1/2+2:I
I:3+3/1+1:II, I:3+3/III, II:3+3/3+3:II, I:4+4/1+1:II
I:4+4/1+1:III, I:4+4/III, I:5+5/III, II:5+5/III,
II:5+5/1+1:VI.....11
9. หางยาวกว่าลำตัวมากกว่า 3 เท่า.....*Glyphoglossus*
หางยาวกว่าลำตัวไม่เกิน 3 เท่า.....*Microhyla*
10. สูตรฟัน I:5+5/5+5:I, I:5+5/6+6:I, I:6+6/6+6:I,
I:6+6/5+5:I.....*Leptobrachium*
สูตรฟัน I:4+4/2+2:I, I:2+2, 2+2/2+2.....*Leptotalax*
11. ลูกอ๊อดมีสีดำตลอดทั้งตัว มีสูตรฟัน I:1+1/III, II/III.....*Bufo*
ลูกอ๊อดไม่มีสีดำตลอดทั้งตัว.....12
12. สูตรฟัน I:3+3/1+1:II, I:3+3/III, I:4+4/III, I:5+5/III.....13
สูตรฟัน I/1+1:I, I:1+1/III, I:1+1/1+1:II, I:1+1/2+2:I
I:3+3/1+1:II, II:3+3/3+3:II, I:4+4/1+1:II
I:4+4/1+1:III, II:5+5/III, II:5+5/1+1:VI.....*Rana*
13. สูตรฟัน I:4+4/III, I:5+5/III นิ้วตีนของขาคู่หน้า
มีแผ่นหนังเชื่อมระหว่างนิ้ว.....*Rhacophorus*
สูตรฟัน I:3+3/1+1:II, I:3+3/III นิ้วตีนของขาคู่หน้า
ไม่มีแผ่นหนังเชื่อมระหว่างนิ้ว.....*Polypedates*

Key to Tadpole genus

- 1. Mouth terminal.....2
 - Mouth ventral or subterminal.....3
- 2. Mouth with expanded lip and funnel shape.....4
 - Mouth with expanded lip and circular shape or without expanded lip.....5
- 3. Ventral side flat with ventral disc.....*Amolops*
 - Ventral side without ventral disc.....6
- 4. Funnel with pointed angle and curved anterior
 - margin.....*Brachytarsophrys*
 - Funnel with rhombus shape.....*Megophrys*
- 5. Lower lip with horseshoe shape, beak present.....*Occidozyga*
 - Lower lip without horseshoe shape, beak absent.....7
- 6. Upper beak interrupted.....*Ansonia*
 - Upper beak uninterrupted.....8
- 7. Body generally circular, mouth with expanded lip and circular shape
 - or mouth with curved upper and lower lip.....9
 - Body depressed, mouth with four – fold lip arranged
 - into mouth cavity.....*Kaloula*

8. Denticle formula I:5+5/5+5:I, I:5+5/6+6:I, I:6+6/6+6:I, I:6+6/5+5:I,
I:4+4/2+2:I, I:2+2, 2+2/2+2.....10
Denticle formula I/1+1:I, I:1+1/III, I:1+1/1+1:II, I:1+1/2+2:I
I:3+3/1+1:II, I:3+3/III, II:3+3/3+3:II, I:4+4/1+1:II
I:4+4/1+1:III, I:4+4/III, I:5+5/III, II:5+5/III,
II:5+5/1+1:VI.....11
9. Tail longer than 3 time of head-body length.....*Glyphoglossus*
Tail not longer than 3 time of head-body length.....*Microhyla*
10. Denticle formula I:5+5/5+5:I, I:5+5/6+6:I, I:6+6/6+6:I,
I:6+6/5+5:I.....*Leptobranchium*
Denticle formula I:4+4/2+2:I, I:2+2, 2+2/2+2.....*Leptolalax*
11. Body and tail absolutely black, denticle formula I:1+1/III, II/III.....*Bufo*
Bodytail and generally not black.....12
12. Denticle formula I:3+3/1+1:II, I:3+3/III, I:4+4/III, I:5+5/III.....13
Denticle formula I/1+1:I, I:1+1/III, I:1+1/1+1:II, I:1+1/2+2:I
I:3+3/1+1:II, II:3+3/3+3:II, I:4+4/1+1:II
I:4+4/1+1:III, II:5+5/III, II:5+5/1+1:VI.....*Rana*
13. Denticle formula I:4+4/III, I:5+5/III
Fingers webbed.....*Rhacophorus*
Denticle formula I:3+3/1+1:II, I:3+3/III
Fingers without webbed.....*Polypedates*

Key to Tadpole species

1. ปากอยู่ตอนหน้าสุดของส่วนหัว (terminal) ภายในช่องปากอาจมีหรือไม่มีจะงอยปาก (beak) แต่ไม่มีตุ่มฟัน (denticle) และไม่มีตุ่มหรือติ่งหนังเล็ก ๆ เรียงเป็นแถวอยู่ที่ขอบของแผ่นหนังรอบช่องปาก (papilla).....2

ปากอยู่ทางด้านล่างของตัว (ventral) หรือค่อนข้างสูงมาทางส่วนหน้าของหัว (subterminal) ภายในช่องปากมีจะงอยปาก ตุ่มฟัน และตุ่มหรือติ่งหนังเล็ก ๆ เรียงเป็นแถวอยู่ที่ขอบของแผ่นหนังรอบช่องปาก.....13
2. ริมฝีปากแผ่บานเป็นแผ่นกว้าง (expanded lip) หรือรูปกรวย (funnel).....3

ริมฝีปากยืดและหดได้หรือไม่ แต่ไม่แผ่บานเป็นแผ่นกว้างหรือเป็นรูปกรวย.....5
3. ริมฝีปากล่างบานออกเป็นรูปกรวย มีเส้นขนสั้นเรียงเป็นแถวอยู่ที่ขอบของกรวย.....4

ริมฝีปากล่างบานออกเป็นแผ่นกว้าง ไม่เป็นรูปกรวย ไม่มีเส้นขนสั้นที่ขอบของแผ่นริมฝีปาก ลำตัวเพรียวสิดล้า บนหัวมีจุดสีเงิน 2 จุด อยู่ระหว่างกลางของตาทั้งสองข้าง.....*Microhyla heymonsi*
4. รูปทรงของกรวยมีขอบด้านข้างเป็นมุมแหลม และขอบด้านหน้าของกรวยโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม ลำตัวสีน้ำตาลแดง มีแถบสีขาว 2 แถบ พาดตามยาวลำตัว แถบบนกว้างเริ่มต้นจากด้านท้ายของตา แถบล่างเล็ก เริ่มต้นจากมุมช่องปาก ด้านท้องเป็นจุดสีขาวบนพื้นสีดำ...*Brachytarsophrys carinensis*

รูปทรงกรวยเป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ตัวสีน้ำตาลอ่อนและมีลายเลอะทั่วทั้งตัว ไม่มีแถบสีขาวที่ด้านข้างลำตัว ด้านท้องสีขาวมีลายเลอะเป็นสีดำ.....*Megophrys parva*
5. ริมฝีปากล่างมีรูปร่างเป็นเกือกม้า (horseshoe - shaped)

ยืดออกและหดเข้าสู่ช่องปากได้ มีจะงอยปาก.....6

ริมฝีปากล่างไม่มีรูปร่างเป็นเกือกม้าไม่มีจะงอยปาก.....7

6. ตัวขนาดเล็ก สีน้ำตาล มีแถบสีดำเล็กพาดผ่านตา หางยาวมาก
 แผ่นครีบทองเล็กและไม่มีสี.....*Occidozyga martensii*
- ตัวขนาดใหญ่ สีน้ำตาลอ่อนหรือสีนวล ไม่มีแถบสีดำพาดผ่านตา หางยาว
 และสีจางกว่าลำตัว แผ่นครีบทองใหญ่มาก แผ่นครีบทองบนยื่น
 มีขนาดใหญ่กว่าแผ่นครีบทองล่างมากและเป็นสีดำ.....*Occidozyga lima*
7. ลำตัวค่อนข้างกลมและมีหางยาวมาก ส่วนหางยาวมากกว่า 3 เท่าของลำตัว
 และหัวรวมกัน ริมฝีปากล่างโค้งเป็นครึ่งวงกลมแคบ ลำตัวโปร่งแสง
 (transparent) แผ่นครีบทองสีแดงหรือสีเหลืองด้านล่างมีแถบสีดำยาว.....8
- ลำตัวกลมหรือค่อนข้างกลม ส่วนหางยาวน้อยกว่า 2 เท่า
 ของลำตัวและหัวรวมกัน.....9
8. แผ่นครีบทองสีเหลืองด้านล่างมีแถบสีดำยาว หางยาวมากกว่า 3 เท่า
 ของหัวและลำตัวรวมกัน.....*Glyphoglossus molossus*
- แผ่นครีบทองสีแดง ปลายหางเป็น filament หางยาวประมาณ 2 เท่า
 ของหัวและลำตัวรวมกัน หรือมากกว่าเล็กน้อย.....*Microhyla butleri*
9. ริมฝีปากล่างโค้งเป็นครึ่งวงกลม ยึดออกและหดเข้าช่องปากได้
 ตัวโปร่งแสง หรือค่อนข้างโปร่งแสง บางชนิดส่วนปลายของแผ่นครีบทอง
 เรียวเล็กเป็นเส้นยาว (filament).....10
- ริมฝีปากล่างเป็นรอยพับ 4 ชั้น เรียงต่อกันเข้าสู่ช่องปาก ตัวสีคล้ำ
 หรือสีดำทั้งตัว แผ่นครีบทองโปร่งแสงและมีแถบหรือปื้นสีดำ
 กระจายเล็กน้อย ส่วนปลายของแผ่นครีบทองไม่เรียวเล็กเป็นเส้น.....*Kaloula pulchra*
10. ริมฝีปากบนเป็นแผ่นหนังที่ตอนกลางเป็นรอยเว้า
 ทำให้เป็นติ่งยื่นออกมาที่มุมปากทั้ง 2 ข้าง หรือไม่มีติ่ง.....11
- ริมฝีปากบนไม่มีรอยเว้า ไม่มีติ่งยื่นออกมาที่มุมปาก ริมฝีปากล่าง
 โค้งเป็นครึ่งวงกลมกว้าง แถบสีดำทางด้านบนของลำตัว
 บริเวณกลองสมองเป็นรูปคล้ายวงเล็บเปิดและปิด.....*Microhyla pulchra*

11. รอยเว้าที่ริมฝีปากบนตื้นมาก มีติ่งยื่นออกมาจากมุมปากทั้งสองข้าง
หรือไม่มีติ่ง ลำตัวโปร่งแสง แผ่นครีบทางด้านบน
และด้านล่างมีจุดสีดำกระจายอยู่ทั่ว เฉพาะส่วนปลาย
ของแผ่นครีบทางที่โปร่งแสง.....12
- รอยเว้าที่ริมฝีปากลึก และตรงกับริมฝีปากล่างที่โค้งเป็น
ครึ่งวงกลม ตัวค่อนข้างโปร่งแสง แผ่นครีบทางไม่มีจุดสีดำ
และโปร่งแสง แถบสีดำบริเวณกลองสมองมีรูปร่างเป็นง่าม.....*Microhyla inornata*
12. มีติ่งยื่นออกมาจากมุมปากทั้ง 2 ข้าง ลำตัวโปร่งแสง
แผ่นครีบทางด้านบนและด้านล่างมีจุดสีดำกระจาย
อยู่ทั่ว เฉพาะส่วนปลายของแผ่นครีบทางที่โปร่งแสง.....*Microhyla ornata*
- ไม่มีติ่งยื่นออกมาจากมุมปากทั้ง 2 ข้าง แต่มีตุ่มถัดออกไป
ทางด้านข้างของมุมปาก ลำตัวโปร่งแสง
แผ่นครีบทางโปร่งแสงมีจุดไม่มาก.....*Microhyla berdmorei*
13. มีแว่นดุนขนาดใหญ่ที่ด้านท้องต่อจากช่องปาก (ventral disc)
ลำตัวป้อม ค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ด้านท้องแบนราบ ตัวสี
เทาเข้ม หางและแผ่นครีบทางเล็ก สูตรฟัน III:4+4/III.....*Amolops afghanus*
- ไม่มีแว่นดุนที่ด้านท้อง.....14
14. มีตุ่มพื่นเป็นแถวสั้น ๆ กระจายอยู่ที่มุมด้านล่างของช่องปาก นอกเหนือ
จากตุ่มพื่นที่เป็นแถวยาว ทางด้านล่างของช่องปาก.....15
- ไม่มีตุ่มพื่นแถวสั้น ๆ กระจายอยู่ที่มุมด้านล่างของช่องปาก.....17
15. สูตรฟัน I:5+5/5+5:I ตัวขนาดใหญ่สีน้ำตาล ลำตัวมีลวดลายสีดำเลอะ
ส่วนหางมีจุดสีดำ 3-4 จุด จุดที่โคนหางใหญ่ที่สุด.....*Leptobrachium smithi*
- สูตรฟัน I:5+5/6+6:I , I:6+6/5+5:I หรือ I:6+6/6+6:I
ตัวขนาดใหญ่สีคล้ำ ลำตัวมีลวดลายสีดำเลอะหรือมีจุดทั่วทั้งตัว16
16. สูตรฟัน I:5+5/6+6:I หรือ I:6+6/6+6:I ตัวขนาดใหญ่สีคล้ำ
ลำตัวมีลวดลายสีดำเลอะทั่วตัว ไม่มีจุดสีดำที่โคนหาง
แต่อาจมีลักษณะเป็นแถบสีดำ 2 แถบ ที่โคนหางทางด้านหลัง
ม่านตาสีเขียวอมฟ้า.....*Leptobrachium sp.*

- สูตรฟัน I:6+6/5+5:I ตัวขนาดใหญ่ สีคล้ำหรือดำ
 ลำตัวมีลายจุดสีดำขนาดเล็กทั่วตัว ไม่มีจุดสีดำที่โคนหาง
 ม่านตาสีส้ม.....*Leptobranchium hendricksoni*
17. ตุ่มฟันที่ด้านบนและด้านล่างของช่องปากเป็นแถวสั้นมาก สูตรฟัน
 I:2+2, 2+2/2+2 หรือ I:4+4/2+2:I แผ่นหนังรอบช่องปากหนา
 หยักเว้าตรงกลางทั้งด้านบนและด้านล่างของช่องปาก หรือเฉพาะด้านล่าง
 ลำตัวยาวมาก สีน้ำตาลอมม่วง หรือน้ำตาลดำ.....18
- ตุ่มฟันที่ด้านบนและด้านล่างของช่องปาก ส่วนใหญ่เป็นแถวยาว.....19
18. สูตรฟัน I:2+2 หรือ 2+2/2+2 ตุ่มฟันเป็นแถวสั้นมากหรือไม่มี
 ตุ่มฟัน จะงอยปากเป็นรอยหยักขึ้นลงคล้ายฟันปลา สีน้ำตาลเทา
 ลำตัวยาวมาก สีน้ำตาลอมม่วง แผ่นหนังรอบปากหยักเว้าตรงกลาง
 ทั้งด้านบนและด้านล่างของช่องปาก แผ่นครีบหางไม่มีจุดสีดำ.....*Leptolalax gracilis*
- สูตรฟัน I:4+4/2+2:I ตุ่มฟันบางแถวยาว จะงอยปากไม่เป็นรอยหยัก
 ขึ้นลงคล้ายฟันปลา สีดำ ลำตัวยาวมาก หางและ
 แผ่นครีบหางมีจุดสีดำกระจายทั่วหาง
 แผ่นหนังทางด้านล่างของช่องปากหยักเว้า.....*Leptolalax pelodytoides*
19. ปากอยู่ในตำแหน่งค่อนข้างสูงมาทางส่วนหน้าของหัว (subterminal).....20
- ปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral).....25
20. ตุ่มฟันทางด้านล่างของช่องปาก เรียงเป็นแถวไม่ขาดตอน 1 แถว
 สูตรฟัน I:/1+1:I ตุ่มหนังทางด้านล่างของช่องปากยาวมาก
 ลำตัวด้านหลังสีเขียว ด้านท้องและด้านข้างมีลายสีน้ำตาลดำ
 แผ่นครีบหางมีทางสีครีม 2 ทางพาดตามยาวทางด้านบนของลำตัว.....*Rana erythraea*
- ตุ่มฟันทางด้านล่างของช่องปากเรียงเป็นแถวไม่ขาดตอน
 2 หรือ 3 แถว.....21
21. ตุ่มฟันทางด้านบนของช่องปากมี 2 แถว สูตรฟัน I:1+1/III ตัวสีน้ำตาล
 มีลายสีดำประทั่วตัว.....22
- ตุ่มฟันทางด้านบนของช่องปาก มี 4,5,6 หรือ 7 แถว.....23

22. มีวงสีขาวรอบตา และมีแถบสีขาวที่ด้านข้างทางด้าน
 ท้ายลำตัว บางครั้งส่วนปลายของแผ่นครีบทาสีดำ
 ตุ่มพื่นแฉกล่างด้านนอกสุดยาว $\frac{1}{2}$ เท่าของพื่นล่างแฉกที่ 2.....*Rana limnocharis*
 หางมีลายเปราะสีดำ พื่นแฉกล่างด้านนอกสุดยาว $\frac{2}{3}$ เท่า
 ของพื่นล่างแฉกที่ 2 จะอย่ปากบนใหญ่กว่าจะอย่ปากล่าง.....*Rana cancrivora*
23. แผ่นหนังรอบปากด้านล่างใหญ่ ด้านบนไม่มีตุ่มหนัง สูตรพื่น II:3+3/3+3:II
 ตุ่มพื่นแหลมคม ตัวสีน้ำตาล แผ่นครีบทาใหญ่ มีจุด
 สีดำกระจาย แผ่นครีบทาบนมีจุดสีดำมากกว่าแผ่นครีบทาล่าง.....*Rana rugulosa*
 แผ่นหนังรอบปากด้านล่างมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีตุ่มหนังเรียง
 เป็นแถวโดยรอบของแผ่นหนังรอบปาก.....24
24. สูตรพื่น I:3+3/III หรือ I:3+3/1+1:II บนแผ่นหนังรอบปาก
 มีตุ่มหนังเรียงเป็นแถว 2-3 แถว ทางด้านหน้าของหัว
 มีจุดสีเงิน 1 จุด.....*Polypedates leucomystax leucomystax*
 สูตรพื่น I:4+4/III หรือ I:5+5/III แผ่นหนังรอบปากมีตุ่มหนัง
 ค่อนข้างยาว เรียงเป็นแถว 1-2 แถว ลำตัวสีเทาปนเขียวอ่อน
 แผ่นครีบทาใหญ่ ไม่มีสี.....*Rhacophorus bipunctatus*
25. ตุ่มพื่นทางด้านบนของช่องปากมี 2 แถว.....26
 ตุ่มพื่นทางด้านบนของช่องปากมีมากกว่า 2 แถว.....27
26. ตุ่มพื่นทางด้านล่างของช่องปากที่เรียงเป็นแถวไม่ขาดตอน
 มี 1-2 แถว.....28
 ตุ่มพื่นทางด้านล่างของช่องปากที่เรียงเป็นแถวไม่ขาดตอน มี 3 แถว.....29
27. ตุ่มพื่นทางด้านล่างของช่องปาก มีจำนวน 3 หรือ 4
 มีสูตรพื่นเป็น I:4+4/1+1:I, II:5+5/III, I:3+3/1+1:II.....30
 ตุ่มพื่นทางด้านบนของช่องปากมี 7 แถว มีสูตรพื่น II:5+5/1+1:VI
 ตัวขนาดใหญ่ อาจมีสีดำหรือสีน้ำตาลเหลือง ส่วนหางมีจุดสีดำ
 ที่มีขอบเป็นสีส้มแดงล้อมรอบ 3-4 จุด จุดที่โคนหางใหญ่ที่สุด.....*Rana alticola*
28. สูตรพื่น I:1+1/2+2:I ตุ่มที่อยู่บนแผ่นหนังรอบช่องปากสั้น
 เรียงเป็นแถวจำนวน 1-2 แถว.....*Rana kuhlii*

- สูตรฟัน I:1+1/1+1:II ตุ่มที่อยู่บนแผ่นหนังรอบช่องปากยาว
 เรียงเป็นแถวจำนวน 1-3 แถว.....*Rana nigrovittata*
29. ช่องปากกว้างมาก จะงอยปากขาดตอน ตุ่มฟันทางด้านบนของช่องปาก
 มีจำนวน 2 แถว ไม่ขาดตอน ตุ่มฟันทั้งสองแถวอยู่ชิดกันมาก
 เสมือนว่าเป็นแถวเดียว สูตรฟัน II/III ลำตัวค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม
 ด้านท้องแบนราบ.....*Ansonia malayana*
- ช่องปากค่อนข้างกว้าง จะงอยปากไม่ขาดตอน ตุ่มฟันทางด้านบนของช่องปาก
 มีจำนวน 2 แถว แต่ขาดตอน 1 แถว ตุ่มฟันทั้งสองแถวอยู่ห่างกัน.....31
30. ตุ่มฟันทางด้านบนของช่องปากมี 7 แถว สูตรฟัน II:5+5/III
 ช่องปากกว้าง จะงอยปากหนาไม่สม่ำเสมอ สีดำ ตุ่มหนังรอบปาก
 3-4 แถว.....*Rana fasciculispina*
- ตุ่มฟันทางด้านบนของช่องปากมี 4 หรือ 5 แถว สูตรฟัน
 I:4+4/1+1:III หรือ I:3+3/1+1:II.....32
31. สูตรฟัน I:1+1/III บนแผ่นหนังรอบปากมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถว 1-2 แถว.....33
 สูตรฟัน I:1+1/III ฟันแถวบนของช่องปากขาดตอนเป็นช่องแคบมาก
 ในบางตัวจึงอาจมีสูตรฟันเป็น II/III บนแผ่นหนังรอบปากมีตุ่มหนัง
 เรียงเป็นแถว 2-3 แถว.....*Bufo parvus*
32. สูตรฟัน I:4+4/1+1:II หรือ I:3+3/1+1:II ตุ่มหนังทางด้านล่าง
 ของช่องปากยาวสลับสั้นเป็นระยะ เรียงเป็นแถวจำนวน 2-5 แถว
 ลำตัวด้านท้องมีต่อมยาว ตั้งแต่ช่องเปิดเหงือกลงมาถึงปลาย
 ของลำตัว.....*Rana chalconota*
- สูตรฟัน I:4+4/1+1:III ตุ่มหนังรอบปากค่อนข้างยาวเรียงคู่กันจำนวน 1-2 แถว
 การเรียงตัวของตุ่มหนังไม่เป็นระเบียบ (stagger) ลำตัวเพรียวยาว
 หางยาวประมาณ 3 เท่าของส่วนหัว ลำตัวสีน้ำตาลอมม่วง.....*Rana hosii*
33. สูตรฟัน I:1+1/III ฟันแถวบนของช่องปากขาดตอนเป็นช่องกว้าง
 บนแผ่นหนังรอบปากมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถว 1-2 แถว.....*Bufo melanostictus*
- สูตรฟัน I:1+1/III ฟันแถวบนของช่องปากขาดตอนเป็นช่องแคบมาก
 หรืออยู่ชิดกัน.....*Bufo macrotis*

Key to Tadpole species

1. Mouth terminal, beak present or absent, without denticle and papilla.....2
 - Mouth ventral or subterminal, denticle and beak present, papilla with small skin bud rows.....13
2. Mouth dorsal with expanded lip or funnel shape.....3
 - Mouth with or without lip which stretched out and contracted into mouth cavity but not expanded or funnel shape.....5
3. Lower lip funnel shape, with numerous cilia at margin4
 - Lower lip not funnel shape, but expanded without cilia at margin, body slender and darkness with two silver spots between both eyes.....*Microhyla heymonsi*
4. Funnel with pointed angle, body usually red-brown with two dorsolateral white bands; upper band wide beginning from posterior of eyes, lower band narrow beginning from mouth angle, ventral side usually black with white spots.....*Brachytarsophrys carinensis*
 - Funnel rhombus shape, body slightly brown with black or dark brown blotches, ventral side always white with scattered dark spots.....*Megophrys parva*
5. Lower lip horseshoe-shape, beak present.....6
 - Lower lip without horseshoe-shape, beak absent.....7
6. Small size, body commonly brown with narrow black band passing through eyes, tail very long with small colorless caudal fin*Occidozyga martensii*
 - Large size, body slightly brown or creamy white without narrow black band passing through eyes, tail long and more colorful than body, upper caudal fin black and bigger than lower.....*Occidozyga lima*

7. Body circular-shape and transparent, mouth with narrow-semicircular lower lip, tail longer than 3 time of head-body length
lower caudal fin with long black band or red caudal fin.....8
Body nearly circular, tail not longer than 2 time
of head-body length.....9
8. Tail longer than 3 time of head-body length
lower caudal fin with long black band.....*Glyphoglossus molossus*
Tail longer than 2 time of head-body length
red caudal fin, tail ending to filament.....*Microhyla butleri*
9. Body transparent or likely so, mouth with semicircular lip which stretch out and contract into mouth cavity,
tail ending to filament or not.....10
Body commonly black or darkness, mouth with four-fold lip arranged into mouth cavity, tail darkness without terminal filament
caudal fin transparent*Kaloula pulchra*
10. Middle of upper lip curve inward, mouth angle with knob-like structures or not.....11
Middle of upper lip not curve inward, mouth angle without knob-like structures, lower lip wide semicircular-shape,
cranium area with black parentheses-like.....*Microhyla pulchra*
11. Upper lip with shallow concave, body transparent,
caudal fin darkness or with dark spots.....12
Upper lip with deep concave, body uniformly dark,
caudal fin transparent.....*Microhyla inornata*
12. Body transparent, mouth angle with knob-like structure
caudal fin darkness and with dark spots but
terminal transparent.....*Microhyla ornata*

- Body semitranslucent, mouth angle without knob-like structures,
caudal fin transparent.....*Microhyla berdmorei*
13. Ventral side flat with large ventral disc, body usually strong-gray
and square-like shape, tail and caudal fin small,
denticle formula $\text{III}:4+4/\text{III}$*Amolops afghanus*
Ventral disc absent.....14
14. Short transverse denticle rows at mouth angle present.....15
Short transverse denticle rows at mouth angle absent.....17
15. Denticle formula $\text{I}:5+5/5+5:\text{I}$, tail with 3-4 black spots or bands
which largest at base of tail.....*Leptobrachium smithi*
Denticle formula $\text{I}:5+5/6+6:\text{I}$, $\text{I}:6+6/5+5:\text{I}$ or $\text{I}:6+6/6+6:\text{I}$,
body dark with black spot at base of tail.....16
16. Dental formula $\text{I}:5+5/6+6:\text{I}$ or $\text{I}:6+6/6+6:\text{I}$
body dark, without black spot or band at base of tail,
iris blue sky.....*Leptobrachium sp.*
Dental formula $\text{I}:6+6/5+5:\text{I}$, body dark or black with numerous
small black spots, iris reddish*Leptobrachium hendricksoni*
17. Mouth cavity with very short and few denticle rows
papilla indented18
Mouth cavity with long and many denticle rows.....19
18. Body elongate denticle formula $\text{I}:2+2$ or $2+2/2+2$
beak black-brown with strongly serrated,
upper and lower papilla indented..... *Leptolalax gracilis*
Body elongate denticle formula $\text{I}:4+4/2+2:\text{I}$,
Beak entirely black with slightly serrated,
only lower papilla indented *Leptolalax pelodytoides*
19. Mouth Subterminal20
Mouth Ventral25

20. Lower lip with one uninterrupted denticle row, denticle formula
 $I/1+1:I$, ventral papilla long, tail with two dorsolateral
 creamy white bands *Rana erythraea*
 Lower lip with two or three uninterrupted denticle row 21
21. Upper lip with two denticle row, denticle formula $I:1+1/III$ 22
 Upper lip with 4, 5, 6 or 7 denticle rows 23
22. White ring around both eyes and white band
 on each side of body, posterior caudal fin some time black
 outermost row of teeth on lower lip about half length of middle row
 upper and lower beak equal *Rana limnocharis*
 Outermost row of teeth on lower lip about 2/3 of middle row
 Upper beak bigger than lower *Rana cancrivora*
23. Ventral papilla large, dorsal papilla present
 denticle formula $II:3+3/3+3:II$ *Rana rugulosa*
 Ventral papilla small, dorsal papilla absent 24
24. Denticle formula $I:3+3/III$ or $I:3+3/1+1:II$,
 papilla with 2-3 short skin-bud rows,
 median silver spot on forehead *Polypedates leucomystax leucomystax*
 Denticle formula $I:4+4/III$ or $I:5+5/III$,
 papilla with 1-2 long skin-bud rows, caudal fin
 large and colorless *Rhacophorus bipunctatus*
25. Upper lip with 2 denticle rows 26
 Upper lip more than 2 denticle rows 27
26. Lower lip with one or two uninterrupted denticle rows 28
 Lower lip with tree uninterrupted denticle rows 29

27. Lower lip with 3 or 4 denticle rows, denticle formula $I:4+4/1+1:III$,
 $II:5+5/III$, $I:3+3/1+1:I$30
 Lower lip with 7 denticle rows, denticle formula $II:5+5/1+1:VI$
 body large with black or yellow-brown, tail with 3-4 big-black spots
 encircled by red color..... *Rana alticola*
28. Denticle formula $I:1+1/2+2:I$, papilla with one or two
 short skin-bud rows.....*Rana kuhlii*
 Denticle formula $I:1+1/1+1:II$, papilla with 1-3
 long skin-bud rows.....*Rana nigrovittata*
29. Mouth very wide, upper beak divided, denticle formula II/III ,
 body usually square-like shape, ventral side flat.....*Ansonia malayana*
 Mouth wide, upper beak undivided, two upper denticle rows
 but inner row interrupted.....31
30. Upper lip with 7 denticle rows, denticle formula $II:5+5/III$
 mouth wide, beak thick and entirely black
 3-4 skin-bud row on papilla.....*Rana fasciculispina*
 Upper lip with four or five denticle rows
 denticle formula $I:4+4/1+1:III$ or $I:3+3/1+1:II$32
31. Denticle formula $I:1+1/III$, papilla with 1 - 2 small skin-bud rows.....33
 Denticle formula $I:1+1/III$, papilla with 2-3 small skin bud rows
 mouth angle with 30 small skin buds more.....*Bufo parvus*
32. Denticle formula $I:4+4/1+1:III$ or $I:3+3/1+1:II$
 lower lip with 2-5 small skin bud rows,
 ventral body with long glands on each side
 beginning from spiracle to base of caudal fin..... *Rana chalconota*
 Denticle formula $I:4+4/1+1:III$, lower lip with 1-2 small
 skin bud rows (stagger), body pinkish brown and
 elongated about 3 time of head.....*Rana hosii*

33.Denticle formula **I:1+1/III**, inner upper row with wide gap

 papilla with 1-2 small skin bud rows

 mouth angle with 15-20 small skin buds.....*Bufo melanostictus*

Denticle formula **I:1+1/III**, inner upper row with very

 narrowly gap, papilla with 1-2 small skin bud rows.....*Bufo macrotis*

วิจารณ์ผล

การศึกษาโครงสร้างปากและการจำแนกชนิดของลูกอ๊อด

การศึกษาโครงสร้างปากประกอบกับการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกอ๊อดเพื่อนำมาใช้เป็นลักษณะทางอนุกรมวิธานพบว่า ลักษณะที่สามารถนำมาใช้จำแนกชนิดของลูกอ๊อด ได้แก่

1. ตำแหน่งของปาก และ รูปร่างของริมฝีปาก
2. สูตรโครงสร้างฟัน (denticle formula) ได้แก่ จำนวนแถวของฟันทางด้านบน และทางด้านล่างของช่องปาก ตลอดจนระยะห่างระหว่างแถวฟัน ระยะห่างของช่องว่างของแถวฟันที่ขาดตอนและลักษณะของตุ่มฟัน ซึ่งมีความคงที่และเฉพาะตัวในลูกอ๊อดแต่ละชนิด
3. รูปร่างของแผ่นหนังรอบปากและรูปร่างของจะงอยปาก จำนวนแถวของตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบปาก ลักษณะการเรียงตัวของตุ่มหนังรอบปาก
4. โครงสร้างพิเศษ เช่น แวนดูดที่ด้านท้อง ต่อมที่ลำตัว
5. สีสันและลวดลายของลำตัว
6. ขนาด รูปทรงของลำตัวและหาง เช่น รูปร่างกลม สีเหลี่ยม หรือเป็นรูปไข่ แผ่นครีบทหาง สันยาว ใหญ่ หรือ เล็ก มีกล้ามเนื้อแข็งแรงหรือไม่แข็งแรง เป็นต้น

สำหรับลูกอ๊อดที่มีตุ่มฟัน ลักษณะที่ใช้จำแนกชนิดได้ดีที่สุดคือ สูตรฟัน เนื่องจากลูกอ๊อดแต่ละชนิดมีสูตรฟันแตกต่างกัน แต่การจำแนกชนิดควรใช้ลักษณะอื่นประกอบด้วย เพราะมีลูกอ๊อดหลายชนิดที่มีสูตรฟันใกล้เคียงกัน ส่วนลูกอ๊อดที่ไม่มีตุ่มฟัน ลักษณะที่ใช้จำแนกชนิดได้ดีคือ ริมฝีปาก สีสันบริเวณกล่องสมอง และแผ่นครีบทหาง

แม้ว่าสูตรฟันจะเป็นลักษณะที่ใช้จำแนกชนิดของลูกอ๊อดได้ดี แต่การศึกษาลูกอ๊อด 34 ชนิดนี้ พบว่าบางชนิดมีสูตรฟันที่ผันแปรบ้าง เช่น *Rana alticola* อาจมีสูตรฟันแตกต่างกันเป็น II:5+5/1+1:VIII หรือ II:5+5/1+1:VI *Bufo parvus* อาจมีสูตรฟันเป็น I:1+1/III หรือ II/III *Leptobrachium* sp. อาจมีสูตรฟันเป็น I:5+5/6+6:I หรือ I:7+7/6+6:I หรือ I:6+6/6+6:I หรือ I:7+7/5+5:I *Leptolalax gracilis* อาจมีสูตรฟันเป็น I:2+2 หรือ 2+2/2+2 และ *Polypedates leucomystax leucomystax* อาจมีสูตรฟันเป็น I:3+3/III หรือ I:3+3/1+1:II นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าศึกษาโครงสร้างปากก่อนหน้าที่ลูกอ๊อดจะมีขาหลังเติบโตเต็มที่ อาจได้โครงสร้างปากและสูตรฟันที่ไม่สมบูรณ์ ตัวอย่างเช่น ลูกอ๊อด *Amolops afghanus* ที่เริ่มมีตุ่มขาหลังแล้วมีสูตรฟันเป็น III:4+4/III ส่วนลูกอ๊อดขนาดเล็กที่ยังไม่ปรากฏตุ่มขาหลังมีสูตรฟัน I:4+4/1+1:II นอกจากนี้ในลูกอ๊อดชนิดอื่น ๆ ก็พบเช่นเดียวกันว่า สูตรฟันจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุและขนาดความยาวลำตัวของลูกอ๊อด ต่อจากนั้นจะคงที่ในช่วงที่ลูกอ๊อดเริ่มมีตุ่มขาหลังจนกระทั่งขาหลังเติบโตเต็มที่ซึ่งตรงกับที่ Porter (1972) และ Inger (1966) ได้กล่าวไว้ ด้วยเหตุนี้การใช้สูตรฟันเพื่อจำแนกชนิดลูกอ๊อดจึงต้องศึกษาจากลูกอ๊อดที่มีขาหลังเติบโตเต็มที่

ลูกอ๊อดที่ศึกษาจำนวน 34 ชนิดมีหลายชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาแตกต่างจากชนิดอื่นอย่างเด่นชัด แม้ว่าไม่ใช่โครงสร้างปากในการจำแนก ก็สามารถระบุชนิดได้ชัดเจน อาทิ *Leptobrachium* sp. ซึ่งลูกอ๊อดมีขนาดตัวใหญ่มาก มีลายสีดำหรือน้ำตาลเลอะทั่วตัว ม่านตาสีเขียวอมฟ้า, *Rana alticola* ลูกอ๊อดมีขนาดตัวใหญ่มาก สีดำ ลักษณะเด่นคือหางมีจุดสีดำล้อมรอบด้วยแถบสีส้มแดง 3-4 จุด, *Leptobrachium hendricksoni* ลูกอ๊อดมีขนาดใหญ่มาก หางยาวประมาณ $1\frac{1}{2}$ เท่า ของหัว ตัวสีคล้ำ มีจุดสีดำทั่วตัว ม่านตาสีส้มเป็นวงรอบตา เป็นต้น

แม้ว่าสามารถระบุชนิดของลูกอ๊อดบางชนิดได้โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกก็ตามแต่สำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับสัตว์กลุ่มนี้ก็ยากที่จะจำแนกชนิดของลูกอ๊อดได้ ยิ่งไปกว่านั้นลูกอ๊อดหลายชนิดมีความคล้ายคลึงกันมาก ไม่สามารถใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกจำแนกได้ ตัวอย่างเช่น ลูกอ๊อด *Bufo parvus*, *B. melanostictus* และ *B. macrotis* ลูกอ๊อดทั้งสามชนิดนี้จำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกได้ยากมาก เนื่องจากมีขนาดตัวและสีสันใกล้เคียงกัน และจากการศึกษาพบว่า มีสูตรฟันเป็น I:1+1/III เหมือนกันด้วย ลักษณะที่ใช้จำแนกคางคก 3 ชนิดนี้ออกจากกันคือ จำนวนตุ่มหนังบนแผ่นหนังรอบปากบริเวณมุมปาก และระยะห่างของช่อง

ว่างของแฉกฟันที่ขาดตอน นอกจากนี้แล้วมีลูกอ๊อดอีกหลายชนิดที่ยังระบุไม่ได้ว่าเป็นของกบชนิดใดหรือการศึกษาอีกหลายชนิด ซึ่งชนิดเหล่านี้อาจสร้างความสับสนกับลูกอ๊อดที่ระบุชนิดได้แล้วถ้าหากมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกัน

การศึกษาโครงสร้างปากของลูกอ๊อดโดยนำมาเลี้ยงในห้องทดลอง เพื่อให้ซาหาลงเติบโตเต็มที่ก่อนทำการศึกษาศาสามารถสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของลูกอ๊อดได้ด้วย เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร, ชนิดของอาหาร, ลักษณะการดำรงชีวิต, ความสัมพันธ์ต่อลูกอ๊อดชนิดอื่น, ตำแหน่งที่อาศัยในแหล่งน้ำ: อาศัยที่พื้นท้องน้ำ ระดับกลางน้ำ หรือผิวน้ำ อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมบางอย่างจะไม่พบในห้องทดลอง นอกจากศึกษาในธรรมชาติ เช่น พฤติกรรมการล่าของลูกอ๊อดปาดบ้าน ข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ทางอ้อม และจากข้อมูลด้านพฤติกรรมประกอบกับโครงสร้างปากของลูกอ๊อดแต่ละชนิด จะสามารถอธิบายเหตุผลของการมีโครงสร้างปากแบบต่าง ๆ ได้ ตัวอย่างเช่น ลูกอ๊อด *Brachytarsophrys carinensis* หากินอยู่บริเวณผิวน้ำ ปากจึงอยู่ทางด้านบนของ ส่วนหัว มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยกินตะกอนแขวนลอยที่ผิวน้ำ ปากจึงมีลักษณะแผ่บานเป็น รูปกรวยที่ผิวน้ำและมีขนสั้นจำนวนมากรอบปาก ส่วนลูกอ๊อด *Microhyla ornata* หากินที่ระดับกลางน้ำ ปากจึงมีลักษณะเป็นช่องกลวงและอยู่ด้านปลายสุดของส่วนหัว แผ่นหนังรอบช่องปากไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้กรองตะกอนแขวนลอยเหมือน *Brachytarsophrys carinensis* จึงเป็นเพียงติ่งเล็ก ๆ ที่มุมปากเท่านั้น และจะกินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปากสูบอาหารเข้าปาก นอกจากนี้ลูกอ๊อดอีกหลายชนิดที่อาศัยอยู่ในระดับกลางน้ำก็มักจะมีโครงสร้างปากในแนวทางเดียวกัน ในขณะที่ลูกอ๊อด *Polypedates leucomystax leucomystax* และ *Rana rugulosa* ซึ่งมีพฤติกรรมการกินอาหารเป็นผู้ล่า ปากจึงอยู่ที่ตำแหน่ง subterminal และมีตุ่มพื่นและจะงอยปากที่แหลมคมเพื่อให้เหมาะสมต่อการล่า ลูกอ๊อดหลายชนิดที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ เช่น *Rana kuhlii*, *Rana nigrovittata* และ *Leptobrachium sp.* กินตะกอนที่ทับถมใต้ท้องน้ำ โครงสร้างปากจึงประกอบด้วยแผ่นหนังรอบช่องปาก ตุ่มพื่น และ จะงอยปาก หรืออย่างน้อยที่สุดจะต้องมีจะงอยปาก และพบว่าลูกอ๊อดที่มีพฤติกรรมในลักษณะนี้อีกหลายชนิดก็มีโครงสร้างปากในแนวทางเดียวกัน ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมการกินอาหารและชนิดของอาหารจึงมีความสัมพันธ์กับลักษณะโครงสร้างปาก

จากการรายงานของ Smith (1916b) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะของ *Microhyla pulchra* คล้ายกับ *M. ornata* มาก แตกต่างกันเพียงมีขนาดใหญ่กว่า ส่วนลักษณะอื่นแยกออกจากกันได้ยาก แต่จากการศึกษาออกเหนือจากขนาดแล้วสามารถแยก *M. pulchra* ออกจาก *M. ornata* ได้โดยใช้แถบสีดำด้านบนของลำตัวบริเวณกล่องสมองซึ่งเป็นรูปคล้ายวงเล็บเปิดและปิด ริมฝีปากด้านบนไม่มีติ่งยื่นออกมาที่มุมปาก และลำตัวไม่โปร่งแสง ซึ่งแตกต่างกับ *M. ornata* ที่มีริมฝีปากเป็นติ่งยื่นออกมาจากมุมปากทั้งสองข้าง มีลำตัวโปร่งแสง และบริเวณกล่องสมองมีจุดสีดำหนาแน่นแต่ไม่ได้เป็นรูปวงเล็บเปิดและปิดเหมือนกับ *M. pulchra* แต่ลักษณะของลูกอ๊อด *Kaloula pulchra* (*Callula pulchra*), *R. nigrovittata* และ *Bufo parvus* ทั้งนี้รวมถึงสูตรฟันด้วยพบว่าสอดคล้องกับ Smith (1916b) ส่วนโครงสร้างปากและสูตรฟันของ *R. kuhlii*, *R. rugulosa*, *Glyphoglossus molossus* รวมทั้งลักษณะสันฐานวิทยาของลูกอ๊อด *R. limnocharis*, *R. erythraea* และ *Polypedates leucomystax leucomystax* (*Rhacophorus leucomystax*) สอดคล้องกับของ Smith (1917) และลักษณะของลูกอ๊อด *M. inornata* เปรียบเทียบกับการรายงานของ Hayer (1971) ก็พบว่าสอดคล้องกัน แม้ว่าการศึกษาโครงสร้างปากของลูกอ๊อดในครั้งนี้โดยส่วนใหญ่แล้วข้อมูลที่ได้จะสอดคล้องกับการรายงานที่มีอยู่เดิม แต่ในรายละเอียดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างปากและสูตรฟันของลูกอ๊อดจะมีความชัดเจนขึ้นมาก รวมทั้งการสร้าง Key ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อให้จำแนกชนิดของลูกอ๊อดก็จะช่วยให้จำแนกชนิดลูกอ๊อดได้สะดวกขึ้น

การศึกษาโครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อดเมื่อเปรียบเทียบกับ Smith (1917) ซึ่งได้อธิบายลักษณะของลูกอ๊อดไว้ 16 ชนิด ทั้งหมดเป็นลูกอ๊อดจากประเทศไทยพบว่า หลายชนิดสอดคล้องกัน ได้แก่ *R. kuhlii*, *Polypedates leucomystax leucomystax*, (*Rhacophorus leucomystax*), *M. ornata*, *M. butleri*, *Glyphoglossus molossus*, *Bufo melanostictus* แต่ส่วนใหญ่แล้ว Smith (1917) จะกล่าวถึงลักษณะทั่วไปของลูกอ๊อด ไม่ได้เน้นที่โครงสร้างปาก มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่อธิบายลักษณะโครงสร้างปากไว้อย่างชัดเจน ได้แก่ *R. kuhlii*, *Polypedates leucomystax leucomystax*, *M. butleri*, *Glyphoglossus molossus* และ *R. limnocharis* ซึ่งก็สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ นอกจากนี้ Smith (1917) ยังได้อธิบายลักษณะของลูกอ๊อด *Megalophrys pelodytoides* ซึ่งได้ตัวอย่างจากที่ระดับความสูง 1000 เมตร โดยกล่าวถึงลักษณะของหัว ลำตัว ปาก หาง สี และขนาด ลักษณะสันฐานวิทยาและภาพวาดประกอบ ซึ่งพบว่าใกล้เคียงกับ *Leptolalax pelodytoides* ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แต่โครงสร้างปาก

และโดยเฉพาะ สูตรของตุ้มฟันจะแตกต่างกันเพราะ Smith (1917) ได้เสนอภาพวาดและสูตรฟันไว้ คือ $II:4+4/3+3:I$ แต่การศึกษาค้นคว้าพบว่า ลูกอ๊อดมีสูตรฟัน $I:4+4/2+2:I$ รวมทั้งลักษณะของแผ่นหนังรอบปากก็แตกต่างจากภาพวาดที่ Smith (1917) แสดงไว้ ส่วน *Megalophrys hasselti* ที่ Smith (1917) ได้รายงานไว้ น่าจะตรงกับ *Leptobrachium smithi* เนื่องจากลูกอ๊อดของประเทศไทยมีลักษณะสัณฐานวิทยา และโดยเฉพาะโครงสร้างปากแตกต่างจาก *Leptobrachium hasselti* ซึ่งได้ตัวอย่างจากประเทศเวียดนาม และ ชาว ปัจจุบันจึงถูกระบุให้เป็นชนิดใหม่คือ *Leptobrachium smithi* โดย Matsui และคณะ (1999) ลักษณะของ *Leptobrachium smithi* ที่ Matsui และคณะ (1999) ได้บรรยายไว้รวมทั้งสูตรฟัน ซึ่งกล่าวว่า เป็น $I:4+4/4+4:I$ และอาจเปลี่ยนแปลงได้จนถึง $I:6+6/5+5:I$ เมื่อเปรียบเทียบกับศึกษาค้นคว้าพบว่าส่วนใหญ่มีสูตรฟัน $I:5+5/5+5:I$ แต่ลักษณะอื่น ๆ ของลูกอ๊อดสอดคล้องกับที่ Matsui และ คณะ (1999) รายงานไว้

การศึกษาโครงสร้างปากของลูกอ๊อดใช้ลูกอ๊อดที่มีจำนวนแถวฟันเติบโตเต็มที่ และนำโครงสร้างปากไปใช้สำหรับสร้าง Key ในการจำแนกชนิดลูกอ๊อด เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Leong และ Chou (1999) ซึ่งได้ศึกษาลูกอ๊อดอย่างละเอียดในหลาย ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นการสืบพันธุ์วางไข่, ลักษณะสัณฐานวิทยา, แหล่งที่อยู่อาศัย, พฤติกรรมการกินอาหาร, ชนิดอาหารที่ชอบ, กระบวนการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงรูปร่างในระยะต่าง ๆ ของลูกอ๊อด และสร้าง Key สำหรับจำแนกชนิด โดยพบว่าลูกอ๊อด 13 ชนิดจาก 22 ชนิดที่ Leong และ Chou (1999) ได้สร้าง Key ไว้ พบในประเทศไทย Key ของ Leong และ Chou (1999) ไม่ได้ใช้โครงสร้างปากเป็นลักษณะสำคัญ แต่ใช้ทุกลักษณะที่พบในลูกอ๊อดประกอบกัน ได้แก่ ตำแหน่งช่องเปิดเหงือก, สีสัน, การมีหรือไม่มีตุ้มฟัน, ความยาวหัวและลำตัว, ตำแหน่งช่องปาก เป็นต้น ดังนั้นการสร้าง Key โดยใช้สูตรของตุ้มฟันและโครงสร้างปากเป็นลักษณะสำคัญของการศึกษาค้นคว้า จึงเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่ง สำหรับใช้จำแนกชนิดลูกอ๊อดได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกกว่าการใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาอื่น ๆ ทั่วไปเพียงอย่างเดียว เพราะลักษณะบางอย่างอาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม เช่น สีสันบนลำตัว ที่พบว่ามีคามผันแปรในลูกอ๊อดบางชนิด ได้แก่ *M. ornata*, *R. limnocharis*, *R. cancrivora* *R. nigrovittata* นอกจากนี้ยังรวมถึงลูกอ๊อดอีกหลายชนิดในวงศ์ Microhylidae และ Ranidae ในขณะที่โครงสร้างปากและสูตรของตุ้มฟันเป็นลักษณะค่อนข้างคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามสภาพแวดล้อม เมื่อพิจารณาลักษณะอื่น ๆ ร่วมด้วยจึงน่าจะเป็นลักษณะที่ดีและเหมาะสมสำหรับใช้เป็นลักษณะทางอนุกรมวิธานเพื่อเป็น

มาตรฐานในการจำแนกชนิดที่ถูกต้อง และสูตรของตุ่มฟันยังสามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าอยู่ในภาคสนามก็สามารถทราบสูตรฟันของลูกอีอดได้ทันทีผ่านแว่นขยาย

ในขณะที่การศึกษาอื่นได้แก่ ภาพโครงสร้างปากที่ได้รวบรวมและรายงานไว้โดย Manthey และ Grossmann (1997) ใช้เป็นแนวทางตัดสินชนิดของลูกอีอดสำหรับการศึกษาครั้งนี้ โครงสร้างปากของลูกอีอด *Leptobrachium hendricksoni* ที่ศึกษาและรายงานโดย Berry (1963) ที่ได้ตัวอย่างจากทางตะวันตกของประเทศมาเลเซียเหมือนกับตัวอย่างจากจังหวัดสงขลา และภาพวาดโครงสร้างปากของลูกอีอดอีก 2 ชนิดคือ *R. chalconota* และ *R. nigrovittata* ที่รายงานโดย Inger (1966) ที่ได้ตัวอย่างจากบอร์เนียว และ จาก Smith (1916a) ที่ได้ตัวอย่างจากในประเทศไทยคล้ายคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้ แต่กระนั้นก็ตามมีภาพวาดโครงสร้างปากที่แตกต่างออกไปได้แก่ *R. alticola* และ *Leptolalax pelodytoides* ทั้ง 2 ชนิดจากรายงานโดย Smith (1916a) และ Smith (1917) แตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ในเรื่องของจำนวนแถวของตุ่มฟัน ลักษณะของแผ่นหนังรอบปาก และตุ่มหนังรอบปาก กล่าวคือ Smith (1917) สรุปว่า *R. alticola* มีสูตรฟัน I:8+8/VIII แต่การศึกษาพบว่ามีสูตรฟันเท่ากับ II:5+5/1+1:VI ส่วนแผ่นหนังรอบปากและตุ่มหนังรอบปากคล้ายคลึงกัน และ Smith (1917) สรุปว่า *Leptolalax pelodytoides* มีสูตรฟัน II:4+4/3+3:I แต่ลูกอีอดที่ได้จากดอยเชียงดาวของการศึกษาในครั้งนี้มีสูตรฟัน I:4+4/2+2:I

พฤติกรรมการกินอาหาร

การสำรวจและเก็บตัวอย่างลูกอีอดในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยได้พบว่า ลูกอีอดแต่ละชนิดมีแหล่งที่อยู่อาศัยต่างกัน เช่น แหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำไหล น้ำตื้น น้ำลึก อุณหภูมิและคุณภาพของน้ำต่าง ๆ กัน ข้อมูลด้านนี้ได้จากการศึกษาในภาคสนาม ซึ่งจะมีประโยชน์เพื่อใช้อธิบายลักษณะโครงสร้างต่าง ๆ และพฤติกรรม ตัวอย่างเช่น ลูกอีอด *Amolops afghanus* (กบนิ้วปาดเมืองเหนือ) อาศัยอยู่ในน้ำซึ่งมีกระแสน้ำแรงมาก จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของลูกอีอดพบว่าลำตัวแบนราบ หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรง ช่องปากกว้างมาก และที่สำคัญที่สุดคือมีแว่นดูดที่ด้านท้อง (ventral disc) ซึ่งลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้สอดคล้องกับแหล่งที่อยู่อาศัยของลูกอีอด เพื่อใช้เกาะก้อนหินบริเวณน้ำตกและในที่ที่มีกระแสน้ำแรง ในขณะที่ลูกอีอด *Ansonia*

malayana (คางคกหัวยมลายู) และ ลูกอ๊อด *R. fassiculispina* (กบอกหนาม) อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่กระแสน้ำไหลแรงเช่นกัน แต่ไม่มีโครงสร้างดังกล่าว ใน *Ansonia malayana* มีเพียงช่องปากที่กว้างมากและจะงอยปากที่ขาดตอน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าลูกอ๊อดคางคกหัวยมลายูอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่กระแสน้ำไม่แรงเท่าลูกอ๊อดกบนิ้วปาดเมืองเหนือ ปากที่กว้างจึงทำหน้าที่ได้ดีพอสำหรับการเกาะวัตถุในน้ำ Altig และ Johnston (1989) โดย Pough และคณะ (1998) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกอ๊อดจะสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยและพฤติกรรม ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจึงสอดคล้องกัน

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อด 34 ชนิด ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหล และอาศัยอยู่ในระดับน้ำต่าง ๆ กันคือ ผิวน้ำ ระดับกลางน้ำ และพื้นท้องน้ำ พบว่าลูกอ๊อดบางชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งและหากินที่ระดับผิวน้ำ ได้แก่ *Microhyla. heymonsi* บางชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำไหลและหากินที่ระดับผิวน้ำ ได้แก่ *Megophrys parva* และ *Brachytarsophrys carinensis* แต่บางครั้งได้จมตัวลงสู่พื้นท้องน้ำเป็นระยะเวลานาน ๆ นอกจากนี้พบลูกอ๊อดอีกหลายชนิดอาศัยอยู่ในระดับกลางน้ำของแหล่งน้ำนิ่ง ได้แก่ *Microhyla. ornata*, *M. inornata*, *M. butleri*, *M. pulchra*, *M. berdmorei*, *Kaloula pulchra* และ *Glyphoglossus molossus* อย่างไรก็ตาม ลูกอ๊อดของการศึกษารุ่นนี้ส่วนใหญ่จะหากินอยู่ที่พื้นท้องน้ำ เหตุผลที่ลูกอ๊อดอาศัยอยู่ในระดับน้ำต่าง ๆ กัน Tu และคณะ (1999) อธิบายว่าเนื่องจากจากลูกอ๊อดแต่ละชนิดมีความถ่วงจำเพาะแตกต่างกัน ชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะใกล้ 1.0 หรือเท่ากับ 1.0 (ซึ่งมีค่าเท่ากับความถ่วงจำเพาะของน้ำ) จะอาศัยอยู่ที่ระดับกลางน้ำ ส่วนชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่า 1.0 จะอาศัยที่ระดับผิวน้ำ และชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่า 1.0 ก็อาศัยอยู่ที่พื้นท้องน้ำ แต่ส่วนใหญ่ลูกอ๊อดมีความถ่วงจำเพาะมากกว่า 1.0 ซึ่งเป็นเพราะว่าตามปกติ cytoplasm มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำบริสุทธิ์เล็กน้อย ดังนั้นความถ่วงจำเพาะของสัตว์น้ำตามปกติจึงมากกว่า 1.0 (Wither, 1992) ส่วนการจมตัวลงหรือลอยขึ้นสู่ผิวน้ำขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของปอด กล่าวคือ ปอดจะทำหน้าที่ควบคุมการลอยขึ้นหรือจมตัวลงของลูกอ๊อดให้เป็นไปตามปกติ โดยการควบคุมปริมาณอากาศในปอดโดย Knut (1997) กล่าวว่า ลูกอ๊อดจะต้องกักเก็บอากาศไว้ในปอดและปล่อยออกมาอย่างเหมาะสม เพื่อจะจมตัวและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ ซึ่งได้อธิบายพฤติกรรมการจมตัวและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำของลูกอ๊อด *Megophrys parva* และ *Brachytarsophrys carinensis* รวมทั้งลูกอ๊อดอีกหลายชนิดได้เป็นอย่างดี นอกจากเป็นหน้าที่ของปอดแล้วโครงสร้างที่ทำให้น้ำหนักตัวมาก เช่น โครงสร้างปากที่ซับซ้อน มีตุ่มฟันจำนวนมาก

ขนาดตัวที่ใหญ่ ยังมีผลต่อการลอยขึ้นและจมตัวลงของลูกอ๊อดอีกด้วย เพราะการมีโครงสร้างเหล่านี้จะทำให้ลูกอ๊อดมีความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้น (Tu และคณะ, 1999)

เมื่อลูกอ๊อดดำรงชีวิตอยู่ที่ระดับน้ำแตกต่างกัน พฤติกรรมการกินอาหารย่อมแตกต่างกัน ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องกับโครงสร้างปากด้วย จะสังเกตเห็นว่า ลูกอ๊อดที่หากินที่ผิวน้ำ ปากจะแผ่บานออกที่บริเวณผิวน้ำ ภายในปากไม่มีฟัน มีเพียงขนรอบปากช่วยในการพัดพาอาหารเข้าปาก กินอาหารโดยการกรองอนุภาคเล็ก ๆ ที่ล่องลอยมาตามผิวน้ำ (Wassersug and Hoff, 1979; Pough และคณะ, 1998) ส่วนลูกอ๊อดที่มีความโน้มถ่วงจำเพาะมากกว่า 1.0 อาศัยที่พื้นท้องน้ำ พวกนี้มักมีตุ่มฟันจำนวนมากและแข็งแรง จะกินอาหารโดยใช้ปากถาก หรือกินตะกอนที่ตกอยู่ที่พื้นท้องน้ำ (Sanderson and Wassersug, 1993; Pough และคณะ, 1998) ได้แก่ลูกอ๊อด *Rana. alticola*, *R. kuhlii*, *R. chalconota*, *Leptobrachium hendricksoni*, *R. cancrivora* สำหรับลูกอ๊อดที่มีความโน้มถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.0 หรือใกล้เคียง 1.0 จะหากินที่ระดับกลางน้ำ โครงสร้างปากส่วนใหญ่จะไม่มีฟัน อาหารจะเป็นแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ กินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปาก (suction pump) ได้แก่ลูกอ๊อดในวงศ์ Microhylidae (Gradwell, 1972a,b; Pough และคณะ, 1998)

ลูกอ๊อดที่ดำรงชีวิตในแหล่งน้ำนิ่งมีลักษณะแตกต่างจากลูกอ๊อดที่ดำรงชีวิตในแหล่งน้ำไหลหลายประการได้แก่ ความเปรี้ยวของลำตัวกล่าวคือ ลูกอ๊อดที่อยู่ในแหล่งน้ำไหลลำตัวจะเปรี้ยวว่าลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่ง หางมีกล้ามเนื้อแข็งแรงกว่า เช่น ลูกอ๊อด *Megophrys parva*, *Leptotalax pelodytoides* และ *L. gracilis* ลำตัวเปรี้ยวยาวคล้ายปลา ถ้าลำตัวไม่เปรี้ยวก็มักจะแบนในแนวราบขนานกับพื้น เพื่อลดแรงต้านกระแสน้ำ เช่น *Ansonia malayana* นอกจากนี้ลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไหลแรงมาก จะมีแว่นดูดเพื่อเกาะวัตถุใต้น้ำเช่น *Amolops afghanus* นอกจากมีแว่นดูดแล้วยังปรับปรุงให้มีตุ่มขึ้นมาภายในปากเป็นจำนวนมาก ซึ่งตุ่มเหล่านี้ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าช่วยในการกินอาหารหรือช่วยยึดเกาะวัตถุใต้น้ำ ลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำไหลมักอยู่นิ่ง ๆ มากกว่าลูกอ๊อดที่อาศัยอยู่ในน้ำนิ่ง ทั้งนี้เพราะกระแสน้ำที่ไหลจะทำให้ก๊าซออกซิเจนหมุนเวียนอยู่ในน้ำตลอดเวลา ส่วนพวกที่อาศัยในแหล่งน้ำนิ่ง มักมีลำตัวอ้วนป้อมหางแผ่แบนในแนวตั้ง มักว่ายน้ำอยู่ตลอดเวลาไม่อยู่นิ่ง ทั้งนี้ก็เนื่องจากน้ำที่นิ่งจะมีการหมุนเวียนของก๊าซออกซิเจนต่ำกว่าน้ำไหล (Duellman and Trueb, 1986; Pough และคณะ, 1998)

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อดในห่องปฏิบัติการ ไม่สามารถบอกชนิดของอาหารที่ลูกอ๊อดชอบได้ บอกได้แต่เพียงว่ามีพฤติกรรมการกินแบบใด ดังนั้น การเลี้ยงลูกอ๊อดในห่องปฏิบัติการของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการกินอาหาร ไม่ต้องการทราบชนิดอาหาร จึงไม่ได้เลี้ยงลูกอ๊อดด้วยอาหารต่าง ๆ อย่างไรก็ตามหากสามารถเลี้ยงลูกอ๊อดในสภาพที่เลียนแบบธรรมชาติให้ได้มากที่สุดก็จะเป็นผลดี เพราะลูกอ๊อดจะอยู่ในสภาพสมบูรณ์ สุขภาพดี และระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างก็จะใกล้เคียงกับในธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการศึกษากับ Sabnis และ Kuthe (1979) ซึ่งศึกษาผลของอาหารต่อการเติบโตของลูกอ๊อด *Bufo. melanostictus* และ Leong และ Chou (1999) ซึ่งศึกษาผลของชนิดอาหารต่ออัตราการเติบโตและขนาดของลูกอ๊อด เพื่อต้องการทราบชนิดของอาหารที่ทำให้ลูกอ๊อดเจริญเติบโตและเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุด แต่แม้ว่าจะให้อาหารเลียนแบบใกล้เคียงธรรมชาติหรือสมบูรณ์กว่าในธรรมชาติก็ตาม การเติบโตของลูกอ๊อดในห่องปฏิบัติการก็ช้ากว่าในธรรมชาติ แต่อัตราการรอดชีวิตสูงกว่าในธรรมชาติ (Leong และ Chou, 1999) นอกจากนั้นนิเวศวิทยาและระบบฮอร์โมนก็มีผลต่อการเปลี่ยนรูปร่างของลูกอ๊อด ซึ่ง Kupferberg และ Sarah (1997) สรุปว่าปริมาณฮอร์โมนที่ลูกอ๊อดสังเคราะห์จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณโปรตีนที่ได้รับ

การแพร่กระจายของลูกอ๊อด

การสำรวจและเก็บตัวอย่างลูกอ๊อดในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยครั้งนี้ใช้เวลา 15 เดือน พบลูกอ๊อดจำนวน 34 ชนิด เฉพาะในพื้นที่เตรียมประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ก็น่าจะมีการแพร่กระจายของ กบ เขียด อึ่ง อึ่งกราย และ คางคก อย่างน้อย 25 ชนิด จากจำนวนลูกอ๊อดทั้งหมดที่พบมี 1 ชนิดที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบตัวเต็มวัยในประเทศไทย คือ *Leptolalax gracilis* ข้อมูลนี้จึงแสดงให้เห็นว่า การศึกษาการแพร่กระจายของลูกอ๊อดสามารถระบุการแพร่กระจายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกได้ดีกว่าการศึกษาการแพร่กระจายของตัวเต็มวัยโดยตรงเพียงอย่างเดียวยกตัวอย่างเช่น เมื่อนำข้อมูลการแพร่กระจายของลูกอ๊อดจากการศึกษาค้นคว้านี้เปรียบเทียบกับรายงานการแพร่กระจายของตัวเต็มวัยซึ่งศึกษาโดย Matsui และคณะ (1996) โดยรายงานว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 14 ชนิด โดยแยกเป็นที่ตำบลปลีลือกจำนวน 10 ชนิด และที่อำเภอทองผาภูมิอีก 4 ชนิด ในการศึกษาลูกอ๊อดครั้งนี้พบว่าที่อำเภอทองผาภูมิมีลูกอ๊อด 25 ชนิด ในจำนวนนี้มีหลายชนิดที่พบตัวเต็มวัยแต่ยังไม่พบลูกอ๊อด ได้แก่ *Rana. tenasserimensis*, *R. doriae*, *R. livida*, *R. blythii*

Philautus sp., ในขณะที่เดียวกันการศึกษาในครั้งนี้พบลูกอ๊อดหลายชนิดแต่เอกสาร มิได้ระบุการแพร่กระจายของตัวเต็มวัยเอาไว้ ได้แก่ *Megophrys parva*, *Brachytarsophrys carinensis*, *Leptobrachium* sp., *Leptolalax gracilis*, *Ansonia malayana*, *Rana limnocharis*, *Rana alticola*, *Polypedates leucomystax leucomystax*, *Rhacophorus bipunctatus*, *Microhyla heymonsi* และ *Glyphoglossus molossus* นอกจากนั้นยังมีบางชนิดที่พบตัวเต็มวัยแต่ยังไม่พบลูกอ๊อด ซึ่งรายงานของ Matsui และคณะ (1996) มิได้กล่าวไว้ ได้แก่ *Rana nigrovittata*, *R. hosii*

ลูกอ๊อดหลายชนิดจากการศึกษาครั้งนี้แพร่กระจายอยู่ในประเทศมาเลเซียด้วย ได้แก่

Family Pelobatidae : *Leptolalax pelodytoides*

Family Bufonidae : *Ansonia malayana*, *Bufo melanostictus*, *B. parvus*

Family Ranidae : *Occidozyga martensii*, *O. lima*, *Rana erythraea*,

R. kuhlii, *R. limnocharis*, *R. nigrovittata*

Family Rhacophoridae : *Polypedates leucomystax leucomystax*

Family Microhylidae : *Kaloula pulchra*, *Microhyla heymonsi*, *M. inornata*, *M. ornata*

แต่ประการสำคัญ มีลูกอ๊อด 1 ชนิดคือ *Leptolalax gracilis* ซึ่งไม่เคยมีรายงานการพบตัวเต็มวัยในประเทศไทย แต่พบแพร่กระจายอยู่ในประเทศมาเลเซียภายใต้ชื่อ *Leptobrachium gracile* Gunther (Berry, 1975) นอกจากนั้นยังพบแพร่กระจายอยู่ในเกาะบอร์เนียวด้วยเช่นกัน (Inger, 1966)

จากการสำรวจลูกอ๊อดในพื้นที่ต่าง ๆ ทุกภาคของประเทศไทย เป็นเวลา 1 ปี 3 เดือน สามารถระบุหรือเป็นแนวทางบ่งบอกการแพร่กระจายของลูกอ๊อดได้ ดังนี้

Megophrys parva พบที่จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ จันทบุรี แหล่งที่พบเป็นพื้นที่สูงมีสภาพป่า และลำห้วยน้ำไหล อุณหภูมิของน้ำค่อนข้างต่ำ จากข้อมูลระบุได้ว่า สามารถพบลูกอ๊อดชนิดนี้ได้ทางภาคตะวันตกขึ้นไปถึงภาคเหนือ และทางภาคตะวันออกของประเทศไทย เมื่อเปรียบเทียบกับลูกอ๊อด *Brachytarsophrys carinensis* ซึ่งพบที่จังหวัดกาญจนบุรีเท่านั้น แม้ว่าลักษณะสัณฐานวิทยาจะคล้ายคลึงกัน และสภาพนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยก็คล้ายคลึงกันแต่การแพร่กระจายของ *Brachytarsophrys carinensis* มีขอบเขตจำกัดกว่า

Leptobrachium smithi พบที่จังหวัดกาญจนบุรี เพชรบุรี เชียงใหม่ พังงา บริเวณที่พบเป็นพื้นที่ป่า และค่อนข้างไปทางฝั่งตะวันตกด้านติดต่อกับประเทศพม่า ลูกอ๊อดชนิดนี้น่าจะมีการแพร่กระจายอยู่ในประเทศพม่าด้วย และอาจแพร่กระจายได้สูงถึงภาคเหนือของประเทศไทย ส่วนลูกอ๊อด *Leptobrachium* sp. พบที่จังหวัดกาญจนบุรี ยังไม่พบทางภาคใต้และทางภาคเหนือ แต่ว่ามีแนวโน้มว่าน่าจะแพร่กระจายขึ้นไปถึงภาคเหนือได้ เพราะต่อจากจังหวัดกาญจนบุรีขึ้นไปก็จะเป็นจังหวัดอุทัยธานี ตาก ลำปาง เชียงใหม่ ซึ่งมีพื้นที่เป็นป่าและเป็นผืนป่าต่อเนื่องกัน และถ้ามีการสำรวจทุกเดือนในพื้นที่เหล่านี้น่าจะพบลูกอ๊อดได้เช่นกัน ลูกอ๊อด *L. hendricksoni* พบที่ภาคใต้ในจังหวัดสงขลา แต่ยังไม่สามารถระบุขอบเขตการแพร่กระจายได้ เนื่องจากการสำรวจที่ภาคใต้ยังไม่ครอบคลุมทุกฤดูกาลและทุกจังหวัด แต่คาดการณ์ว่าน่าจะมีการแพร่กระจายอยู่หลายพื้นที่ในภาคใต้ของไทย ยังไม่แพร่ขึ้นมาถึงทางภาคตะวันตกของไทยเพราะได้สำรวจเป็นประจำทุกเดือนแต่ยังไม่พบ นอกจากนี้ยังมีลูกอ๊อดอีก 2 ชนิด ในวงศ์ Pelobatidae คือ *Leptolalax pelodytoides* และ *L. gracilis* โดยพบ *L. pelodytoides* ที่ดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ส่วน *L. gracilis* พบที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ทางภาคตะวันตกของไทย ลูกอ๊อด 2 ชนิดนี้มีลักษณะสัณฐานวิทยากลายคลึงกันมาก นอกจากนั้นแล้ว *L. gracilis* ยังเป็นข้อสงสัยว่าจะเป็นชนิดใหม่ของประเทศไทยหรือไม่ แต่จากการศึกษาของ Inger (1966) ระบุว่าพบลูกอ๊อดชนิดนี้ในเกาะบอร์เนียว และ Bery (1975) รายงานว่ามีการแพร่กระจายอยู่ในประเทศมาเลเซีย และเมื่อเปรียบเทียบสูตรฟันแล้วน่าจะเป็นชนิดเดียวกันกับที่พบที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี แต่การแพร่กระจายไม่น่าจะสูงถึงภาคตะวันตกของประเทศไทย และยังไม่เคยมีการรายงานว่าพบที่ภาคใต้ของประเทศไทยเลย แต่อาจเป็นไปได้ว่าในประเทศพม่าก็มีอึ่งกรายชนิดนี้แพร่กระจายอยู่ด้วย ต่อจากนั้นจึงแพร่เข้ามาในพื้นที่ฝั่งตะวันตกของประเทศไทยแทนที่จะเป็นการแพร่กระจายมาจากเกาะบอร์เนียว หรืออาจเป็นไปได้ว่าทางภาค

ใต้ของประเทศไทยก็มีการแพร่กระจายอยู่แต่การสำรวจยังไม่พบ ส่วน *L. pelodytoides* พบที่ ดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เพียงแห่งเดียว ดังนั้น จึงยังระบุขอบเขตของการแพร่กระจายไม่ได้

ลูกอ๊อดหลายชนิดแพร่กระจายกว้างทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้แก่ *Bufo melanostictus*, *Occidzyga lima*, *Rana limnocharis*, *R. rugulosa*, *R. erythraea*, *R. nigrovittata* *Polypedates leucomystax leucomystax*, *Microhyla pulchra*, *M. ornata*, *M. inornata*, *M. heymonsii*, และ *Kaloula pulchra* เป็นต้น ส่วนลูกอ๊อดชนิดอื่นเช่น *B. parvus*, *B. macrotis*, *O. martensii*, *M. butleri* และ *Glyphoglossus molossus* ก็พบได้ในหลายพื้นที่ของประเทศไทย นอกจากนี้มีลูกอ๊อดบางชนิดที่พบเฉพาะบางพื้นที่ แต่มีจำนวนมาก สถานภาพจัดว่าชุกชุมเช่น *R. kuhlii* พบได้หลายพื้นที่ของประเทศไทย จากข้อมูลพบทุกภาคยกเว้นภาคใต้ และว่างไช้ตลอดปี, *R. alticola* สืบพันธุ์วางไข่ในฤดูหนาว พบทางภาค ตะวันตกและทางภาคใต้ของไทย การแพร่กระจายไม่สูงถึงภาคเหนือ, *R. chalconota*, *R. hosii*, *Ansonia malayana* พบแพร่กระจายอยู่ภาคใต้ของประเทศไทยสูงขึ้นไปถึงภาคตะวันตกแต่ไม่ สูงถึงภาคเหนือ ส่วน *Amolops afghanus* พบที่ภาคตะวันตก และ *R. fasciculispina* พบทางภาคตะวันออก

จากการศึกษาได้พบลูกอ๊อดหลายชนิดในแหล่งน้ำขังชั่วคราว เช่น แอ่งน้ำขัง รอยล้อรถ แอ่งน้ำของปลักควาย แอ่งน้ำขังบนถนนลาดยาง ได้แก่ ลูกอ๊อด *Rana limnocharis*, *Microhyla pulchra*, *Polypedates leucomystax leucomystax*, *M. ornata*, *M. heymonsi*, *Bufo melanostictus* นอกจากนั้นยังพบว่า ในแหล่งน้ำใดที่มีลูกอ๊อด *M. ornata*, *M. heymonsi* มักจะมีลูกอ๊อด *P. leucomystax leucomystax* หรือ *R. limnocharis* อยู่ด้วยเสมอ ส่วนลูกอ๊อด *B. melanostictus* มีพฤติกรรมกินกันเอง ลูกอ๊อด *P. leucomystax* และ *R. limnocharis* จะกินลูกอ๊อด *Microhyla* ทั้ง 2 ชนิดเป็นอาหาร ด้วยเหตุนี้การล่าจึงเป็นปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของลูกอ๊อด และนอกจากผู้ล่าแล้วการแพร่กระจายของลูกอ๊อดยังขึ้นอยู่กับการแห้งของน้ำในแหล่งน้ำและการแข่งขัน โดยเฉพาะการแข่งขันในแหล่งน้ำชั่วคราวจะสูงกว่าใน แหล่งน้ำถาวร (Skelly และ David, 1999)

สรุป

1. การศึกษาโครงสร้างปากของลูกอ๊อด 34 ชนิด สามารถจำแนกปากของลูกอ๊อดได้เป็น 5 รูปแบบ ดังนี้

1.1 ปากอยู่ทางด้านบนของส่วนหัว (dorsal) ปากแผ่บานเป็นแผ่นกว้างหรือเป็นรูปกรวย ภายในปากไม่มีตุ่มฟัน (denticle) และ ไม่มีจะงอยปาก (beak) โครงสร้างปากรูปแบบนี้พบในลูกอ๊อด 2 วงศ์ คือ

Pelobatidae ได้แก่ *Megophrys parva* และ *Brachytarsophrys carinensis*

Microhylidae ได้แก่ *Microhyla heymonsi*

1.2 ปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral) หรืออยู่ค่อนข้างสูงขึ้นมาทางส่วนหน้าของหัว (subterminal) มีแผ่นหนังรอบปาก (papilla) บนแผ่นหนังอาจมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถวอยู่โดยรอบ ภายในปากประกอบด้วยตุ่มฟันเรียงเป็นแถว จำนวนแถวของตุ่มฟันอาจมีมากหรือน้อยแล้วแต่ชนิดของลูกอ๊อด และมีจะงอยปาก (beak) โครงสร้างปากรูปแบบนี้พบในลูกอ๊อด 4 วงศ์ ดังนี้

Pelobatidae ได้แก่ *Leptobrachium smithi*, *Leptolalax pelodytoides*,

Leptolalax gracilis, *Leptobrachium sp.* และ

Leptobrachium hendricksoni

Bufonidae ได้แก่ *Bufo parvus*, *B. melanostictus* และ *B. macrotis*

Ranidae ได้แก่ *Rana limnocharis*, *R. kuhlii*, *R. rugulosa*, *R. nigrovittata*,

R. erythraea, *R. alticola*, *R. chalconota*, *R. hosii* และ

R. cancrivora

Rhacophoridae ได้แก่ *Polypedates leucomystax leucomystax* และ

Rhacophorus bipunctatus

1.3 ปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว (terminal) ภายในปากไม่มีตุ่มฟัน และไม่มีจะงอยปาก โครงสร้างปากรูปแบบนี้พบในลูกอ๊อดวงศ์ Microhylidae ได้แก่ *Microhyla pulchra*, *M. ornata*, *M. inornata*, *M. berdmorei*, *M. butleri*, *Kaloula pulchra*, *Glyphoglossus molossus*

1.4 ปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว (terminal) ริมฝีปากล่างเป็นรูปเกือกม้า (horseshoe-shape) ยึดออกและหดเข้าสู่ช่องปากได้ ภายในปากไม่มีตุ่มฟัน แต่มีจะงอยปาก ลูกอ๊อดที่มีโครงสร้างปากรูปแบบนี้ได้แก่ *Occidozyga lima* และ *O. martensii* ซึ่งทั้งสองชนิดอยู่ในวงศ์ Ranidae

1.5 ปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral) แผ่นหนังรอบปากสั้นมาก หรือไม่มี ช่องปากกว้างมาก ใช้ปากเป็นอวัยวะสำหรับยึดเกาะหรือมีแผ่นดูด (ventral disc) ที่ด้านท้อง ลูกอ๊อดที่มีโครงสร้างปากรูปแบบนี้ได้แก่ *Ansonia malayana* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Bufonidae และ *Amolops afghanus*, *Rana fasciculispina* ในวงศ์ Ranidae

2.การศึกษาโครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อด 34 ชนิด พบว่ามีโครงสร้างปากแตกต่างกันโดยจำแนกได้เป็น 5 รูปแบบ โครงสร้างปากแต่ละแบบจะสอดคล้องกับพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

2.1 ลูกอ๊อดที่มีปากอยู่ทางด้านบนของส่วนหัว (dorsal) ปากแผ่บานเป็นแผ่นกว้าง หรือเป็นรูป กรวย ภายในปากไม่มีตุ่มฟันและไม่มีจะงอยปาก จะกินอาหารโดยการกรงอนูภาค แขนงลอยที่ไหลมากับน้ำ ได้แก่ ลูกอ๊อด *Megophrys parva*, *Brachytarsophrys carinensis* และ *Microhyla heymonsi*

2.2 ลูกอ๊อดที่มีปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral) หรืออยู่ค่อนข้างสูงขึ้นมาทางส่วนหน้าของหัว (subterminal) มีแผ่นหนังรอบปาก บนแผ่นหนังอาจมีตุ่มหนังเรียงเป็นแถวอยู่โดยรอบ ภายในปากประกอบด้วยตุ่มฟันเรียงเป็นแถว จำนวนตุ่มฟันอาจมีมากหรือน้อยแล้วแต่ชนิดของลูกอ๊อด และมีจะงอยปาก โครงสร้างปากแบบนี้พบกับลูกอ๊อดส่วนใหญ่ ลูกอ๊อดที่มีโครงสร้างปากในลักษณะนี้จะกินอาหารโดยการใช้ปากตักหรือกินแบบผู้ล่าหรือกินซากสัตว์ ได้แก่ลูกอ๊อด *Leptobrachium smithi*, *Leptobrachium sp.*, *L. hendricksoni*, *R. kuhlii*, *R. alticola*, *R. nigrovittata*, *Amolops afghanus*, *Ansonia malayana*,

R. chalconota, *R. hosii*, *R. fasciculispina*, *R. cancrivora*, , *R. rugulosa*, *R. erythraea*, *R. limnocharis*, *Leptolalax pelodytoides*, *L. gracilis*, *Polypedates leucomystax leucomystax*, *Rhacophorus bipunctatus*, *B. melanostictus*, *B. parvas*, *B. macrotis*

2.3..ลูกอ๊อดที่มีปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว (terminal) ภายในปากไม่มีตุ่มฟัน และไม่มีจะงอย ปากและโครงสร้างปากรูปแบบนี้พบกับลูกอ๊อดในวงศ์ Microhylidae ซึ่งจะกินอาหารโดยใช้แรงดันภายในปากสูบอาหารเข้าปาก (suction pump) ได้แก่ลูกอ๊อด *M. ornata*, *Microhyla pulchra*, *M. inornata*, *M. butleri*, *M. berdmorei*, *Kaloula pulchra*, *Glyphoglossus molossus*

2.4..ลูกอ๊อดที่มีปากอยู่ด้านหน้าสุดของส่วนหัว (terminal) ริมฝีปากล่างเป็นรูปเกือกม้า (horseshoe-shape) ยึดออกและหดเข้าสู่ช่องปากได้ ภายในปากไม่มีตุ่มฟัน แต่มีจะงอยปาก ลูกอ๊อดที่มีโครงสร้างปากแบบนี้จะมีพฤติกรรมการกินอาหาร โดยใช้ปากสูบอาหารร่วมกับพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่า ได้แก่ลูกอ๊อด *Occidozyga lima*, *O. martesii*

2.5. ลูกอ๊อดที่มีปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral) แผ่นหนังรอบปากสั้นมากหรือไม่มี อาจมีช่องปากกว้างมาก หรือมีแผ่นดูดที่ด้านท้อง (ventral disc) ภายในปากมีตุ่มฟันจำนวนมากและมีจะงอยปากหนา ลูกอ๊อดที่มีโครงสร้างปากแบบนี้จะกินอาหารโดยใช้ปากถากและดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำไหลแรงโดยใช้แผ่นดูดที่ด้านท้อง หรือช่องปากที่ใหญ่เกาะกับก้อนหินไม่ให้ถูกพัดไปตามกระแสน้ำ ได้แก่ลูกอ๊อด *Amolops afghanus*, *Ansonia malayana*, *Rana fasciculispina*

3. การศึกษาโครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อด 34 ชนิดที่อาศัยในแหล่งที่อยู่อาศัยต่าง ๆ กันได้แก่ แหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำไหล รวมถึงอาศัยในระดับน้ำต่างกันคือ ผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นท้องน้ำ พบว่า โครงสร้างปากและพฤติกรรมการกินอาหารของลูกอ๊อดทั้ง 34 ชนิดสัมพันธ์กับสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยดังนี้

3.1 ลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำนิ่งและหากินที่ระดับผิวน้ำ ปากจะแผ่บานออกที่บริเวณผิวน้ำ ภายในปากไม่มีฟัน รอบปากอาจมีขนสั้นช่วยพัดพาอาหารเข้าปาก กินอาหารโดยการกรองอนุภาคขนาดเล็กที่ลอยลอยมาตามผิวน้ำได้แก่ *Microhyla heymonsi*

3.2 ลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำไหลและหากินที่ระดับผิวน้ำ ปากจะแผ่บานออกที่บริเวณผิวน้ำ ภายในปากไม่มีฟัน รอบปากมีขนสั้นช่วยพัดพาอาหารเข้าปาก รูปร่างปากมักเป็นรูปเหลี่ยม เพื่อยึดเกาะกับซอกหินเมื่อกระแสน้ำไหลแรง กินอาหารโดยการกรองอนุภาคขนาดเล็กที่ลอยลอยมาตามผิวน้ำได้แก่ *Megophrys parva* และ *Brachytarsophrys carinensis*

3.3 ลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำนิ่งแต่หากินที่ระดับกลางน้ำ ปากจะอยู่ปลายสุดของส่วนหัว (terminal) ไม่แผ่บานเป็นรูปกรวย แต่โค้งหรือม้วนหรือพับเข้าหรือออกจากช่องปาก ภายในปากไม่มีฟัน กินอาหารโดยการสูบอนุภาคขนาดเล็กเข้าสู่ปาก (suction pump) ได้แก่ *Microhyla ornata*, *M. nornata*, *M. butleri*, *M. pulchra*, *M. berdmorei*, *Kaloula pulchra* และ *Glyphoglossus molossus*

3.4 ลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำนิ่งและหากินที่ระดับพื้นท้องน้ำ กลางน้ำ และผิวน้ำ แต่ส่วนใหญ่มักอาศัยที่พื้นท้องน้ำ ปากอาจอยู่ด้านท้อง (ventral) หรือค่อนข้างสูงขึ้นมาที่ส่วนปลายของหัว (subterminal) โครงสร้างปากประกอบด้วย แผ่นหนังรอบปาก แถวฟัน และจะงอยปาก หรืออย่างน้อยที่สุดจะต้องมีจะงอยปาก ประกอบด้วยกลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการถากและกินตะกอนใต้ท้องน้ำ ได้แก่ *Rana nigrovittata*, *R. chalconota*, *R. cancrivora* กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่าและกินซากสัตว์ ได้แก่ *Polypedates leucomystax*, *R. rugulosa*, *R. erythraea* กลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหาร 2 รูปแบบร่วมกัน คือ กินโดยใช้ปากถากร่วมกับการกินแบบผู้ล่า ได้แก่ *Bufo melanostictus*, *B. macrotis*, *B. parvus*, *R. limnocharis* และกลุ่มกินโดยใช้ปากสูบอาหารร่วมกับการกินแบบผู้ล่า ได้แก่ *Occidozyga lima*, *O. martensii*

3.5 ลูกอ๊อดที่อาศัยในแหล่งน้ำไหล หากินที่ระดับพื้นท้องน้ำ กลางน้ำ และ ผิวน้ำ แต่ส่วนใหญ่มักอาศัยที่พื้นท้องน้ำ ปากอยู่ทางด้านท้องหรือค่อนข้างสูงขึ้นมาที่ส่วนปลายของหัว หรือมีแว่นดูด เพื่อใช้เกาะวัตถุในน้ำขณะที่กระแสน้ำไหลแรง โครงสร้างปากประกอบด้วย แผ่นหนังรอบปากม แก้วฟัน และจะงอยปาก ประกอบด้วยกลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการถาก และกินตะกอนใต้พื้นท้องน้ำ ได้แก่ *Leptobrachium smithi*, *Leptobrachium sp.*, *L. hendricksoni*, *R. kuhlii*, *R. alticola*, *R. nigrovittata*, *R. hosii*, *R. fasciculispina*, *Amolops afghanus*, *Ansonia malayana* และกลุ่มที่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบผู้ล่า และกินซากสัตว์ ได้แก่ *Rhacophorus bipunctatus*, *Leptolalax gracilis*, *L. pelodytoides*

4. สรุปการแพร่กระจายของลูกอ๊อดทั้ง 34 ชนิดในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย

ตารางที่ 1 การแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคเหนือ

จังหวัด	ชนิดของลูกอ๊อด
เชียงราย	<i>Microhyla heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>Polypedates leucomystax leucomystax</i> , <i>Rana limnocharis</i> , <i>R. kuhlii</i> , <i>R. nigrovittata</i> , <i>Leptolalax pelodytoides</i> .
เชียงใหม่	<i>Amolops afghanus</i> , * <i>Amolops sp.</i> , <i>Microhyla berdmorei</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>Rana limnocharis</i> , <i>R. kuhlii</i> , <i>Megophrys parva</i> , <i>Leptobrachium smithi</i> , <i>Leptolalax pelodytoides</i>
ลำปาง	<i>M. berdmorei</i>
แพร่	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>Occidozyga lima</i>

ตารางที่ 2 การแพร่กระจายของลูกขี้ดในภาคตะวันออก

จังหวัด	ชนิดของลูกขี้ด
จันทบุรี	<i>Rana fasciculispina</i> , <i>R. nigrovittata</i> , <i>Megophrys parva</i> <i>Brachytarsophrys carinensis</i>
ปราจีนบุรี	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>R. nigrovittata</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>R. kuhlii</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>Kaloula pulchra</i>
ตราด	<i>Rana fasciculispina</i> , <i>R. nigrovittata</i>

ตารางที่ 3 ตารางการแพร่กระจายของลูกขี้ดในภาคตะวันตก

จังหวัด	ชนิดของลูกขี้ด
กาญจนบุรี (อำเภอทองผาภูมิ)	<i>Amolops afghanus</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>Kaloula pulchra</i> , <i>M. pulchra</i> , <i>Brachytarsophrys carinensis</i> , <i>Megophrys parva</i> , <i>M. butleri</i> , <i>M. inornata</i> , <i>G. molossus</i> <i>Bufo macrotis</i> , <i>B. parvus</i> , <i>B. melanositctus</i> , <i>Ansonia malayana</i> , <i>Rana alticola</i> , <i>R. kuhlii</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>R. nigrovittata</i> , <i>R. hosii</i> , <i>Rhacophorus bipunctatus</i> <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>Leptobrachium smithi</i> , <i>Leptolalax gracilis</i> , <i>Leptobrachium sp.</i> , <i>O. martensii</i>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

จังหวัด	ชนิดของลูกขี้ด
เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์	<i>Leptobrachium smithi</i> , <i>R. alticola</i> <i>R. alticola</i>

ตารางที่ 4 การแพร่กระจายของลูกขี้ดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	ชนิดของลูกขี้ด
เลย	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>Rana rugulosa</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>Bufo parvus</i> , <i>Glyphoglossus molossus</i> , <i>P. leucomystax</i> , <i>Occidozy martensii</i> .
อุดรธานี	<i>O. lima</i> .
ขอนแก่น	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>O. lima</i> , <i>G. molossus</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>R. rugulosa</i> .
นครราชสีมา	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>M. butleri</i> , <i>M. pulchra</i> , <i>R. nigrovittata</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>G. molossus</i> , <i>Kaloula pulchra</i>
สุรินทร์	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. pulchra</i> , <i>P. leucomystax</i> , <i>G. molossus</i> , <i>Rana erythraea</i> , <i>R. rugulosa</i> , <i>Bufo melanostictus</i> .
ศรีสะเกษ	<i>R. kuhlii</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>K. pulchra</i> , <i>B. melanostictus</i> , <i>B. parvus</i>

ตารางที่ 5 ตารางการแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคกลาง

จังหวัด	ชนิดของลูกอ๊อด
อุทัยธานี	<i>P. leucomystax leucomystax</i>
นครนายก	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>R. nigrovittata</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>R. kuhlii</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>Kaloula pulchra</i>
ฉะเชิงเทรา	<i>O. martensii</i>
กรุงเทพมหานคร	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>Kaloula pulchra</i> , <i>Rana erythraea</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>B. melanostictus</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> .
สมุทรปราการ	<i>Rana cancrivora</i> , <i>R. limnocharis</i> .
นครปฐม	<i>R. limnocharis</i>

ตารางที่ 6 ตารางการแพร่กระจายของลูกอ๊อดในภาคใต้

จังหวัด	ชนิดของลูกอ๊อด
พังงา	<i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>B. melanostictus</i> , <i>R. alticola</i> <i>Leptobrachium smithi</i> , <i>Rana chalconota</i> , <i>O. lima</i>
นครศรีธรรมราช	<i>Microhyla inornata</i> , <i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> <i>M. berdmorei</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>B. melanostictus</i>
ตรัง	<i>P. leucomystax leucomystax</i>
พัทลุง	<i>M. heymonsi</i> , <i>M. ornata</i> , <i>B. melanostictus</i> , <i>Kaloula pulchra</i>
สงขลา	<i>M. heymonsi</i> , <i>Bufo parvus</i> , <i>B. melanostictus</i> , <i>B. macrotis</i> , <i>Rana erythraea</i> , <i>R. limnocharis</i> , <i>R. chalconota</i> , <i>P. leucomystax leucomystax</i> , <i>Leptobrachium hendricksoni</i> .

เอกสารอ้างอิง

- สวัสดิ์ วงศ์ศิริวัฒน์. 2541. รายชื่อสัตว์ป่ามีกระดูกสันหลังในประเทศไทย. กลุ่มนิเวศวิทยาและ
สิ่งแวดล้อม ส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้,
กรุงเทพฯ 4 น.
- Altig, R. 1970. A key to the tadpoles of the continental United States and Canada.
Herpetologica 26 : 180-207.
- Altig, R. and G.F. Johnston. 1989. Guides of anuran larvae: relationships among
developmental modes, morphologies, and habitats. Herpetological Monographs
3 : 81-109.
- Behura, B.K., P.K. Das, P. Mohanty and G.S. Ghosh. 1971. On the diet and feeding
habits of the common toad *Bufo melanostictus* Schneid. Prakruti-Utkal University
Journal of Science 8(1) : 79-86.
- Berry, P.Y. and J.R. Hendrickson. 1963. *Leptobrachium nigrops*, a new pelobatid
frog from the peninsula, with remarks on the genus *Leptobrachium* in
Southeastern Asia. Copeia, 1963. No.4: 643-648.
- Berry, P.Y. 1975. The Amphibian Fauna of Peninsular Malaysia. Topical press
Kuala Lumpur. 130 p.
- Duellman, W.E. and L. Trueb. 1986. Biology of Amphibians. McGraw-Hill., New York.
670 p.
- Frost, D.R. 1985. Amphibian Species of the World. Allen Press Inc., Kansas. 732 p.
- Gradwell, N. 1972a. Gill irrigation in *Rana catesbiana* Part I. On the anatomical basis.
Canadian Journal of Zoology 50 : 481-499.
- _____. 1972b. Gill irrigation in *Rana catesbiana* Part II. On the musculoskeletal
mechanism. Canadian Journal of Zoology 50 : 501-521.

- Heyer, W.R. 1971. Descriptions of some tadpoles from Thailand. *Fieldiana Zoology* 58(7) : 83-91.
- Inger, R.F. 1966. The Systematics and Zoogeography of the Amphibia of Borneo. Field Museum of Natural History, Chicago. 402 p.
- Jacques, H., L. H. Alain and F. Raymond. 1996. Changes in the digestive tract and feeding behavior of anuran amphibians during metamorphosis. *Physiological Zoology* 69 (2) : 219-251.
- Knut, S.N. 1997. *Animal Physiology : Adaptation and Environment*. Cambridge Univ. Press., Cambridge. 320 p.
- Kupferberg, S.J. 1997. The role of larval diet in anuran metamorphosis. *American Zoologist* 37 (2) : 146-159.
- Leong, T.M. and L.M. Chou. 1999. Larval diversity and development in the Singapore Anura (Amphibia). *The Raffles Bulletin of Zoology* 47 (1) : 81-137.
- Lynch, J.D. 1973. The transition from archaic to advanced frogs. *Evolutionary Biology of the Anurans: Contemporary Research on Major Problems*, pp. 133-182. In J.L. Vial (ed.). University of Missouri Press, Columbia.
- Manthey, U. and W. Grossmann. 1997. Amphibien & Reptilien Sudostasiens, pp. 467-471. In Matthias Schmidt, Munster.
- Matsui, M., Hikida, T., Ota, H., Araya, K., Tunhikom, S., Chan-Ard, T., Lewvanich, A., Nabhitabhata, J., Thirakhupt, K., และ Panha, S. 1996. *Amphibian fauna of Thailand*. Evolutionary studies of small Animals Living in Asian Tropics 1994-1995, pp. 28-38. Graduate school of Human and Environmental studies Kuoto University.

- Matsui, M., Nabhitabhata, J. and S. Panha. 1999. On *Leptobrachium* from Thailand with a description of a new species (Anura: Pelobatidae). Japanese Journal of Herpetology 18(1) : 19-29.
- Orton, G. 1953. The systematics of vertebrate larvae. Systematic Zoology 2 : 63-57.
- _____. 1957. The bearing of larval evolution on some problems in frog classification. Systematic Zoology 6 : 79-86.
- Porter, K.R. 1972. Herpetology. W.B. Saunders Company, Toronto. 9 p.
- Pough, F.H., J.B. Heiser and W.N. McFarland. 1989. Vertebrate Life. Macmillan Publ., New York. 630 p.
- Pough, F.H., R.M. Andrews, J.E. Cadle, M.L. Crump, A.H. Savitzk, K.D. Wells. 1998. Herpetology. Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 577 p.
- Sabnis, J.H. and Ku.S.M. Kuthe. 1979. Observations on food and growth of *Bufo melanostictus* tadpole. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 76 (1) : 21-25.
- Sanderson, S.L. and R. Wassersug. 1993. Convergent and alternative designs for vertebrate suspension feeding. pp 37-112 In J. Hanken and B.K. Hall (ed.) University of Chicago Press, Chicago
- Skelly, D.K. 1997. Tadpole community. American Scientist. 85 (Jan./Feb.) : 36-45.
- Smith, M. 1916a. Descriptions of five tadpoles from Siam. J. Nat. Hist. Soc. Siam. 2 (1): 37-45.
- _____. 1916b. On the frogs of the genus *oxyglossis*. J. Nat. Hist. Soc. Siam. 2(2) : 172-176.
- _____. 1917. On tadpoles from Siam. J. Nat. Hist. Soc. Siam. 2(4) : 261-278.
- Sokol, O.M. 1975. The phylogeny of anuran larvae: a new look. Copeia, 1975 : 1-24.

- Taylor, E.H. 1962. The amphibian fauna of Thailand. The University of Kansas Science Bulletin. 600 p.
- Tu, M.C., C.W. Chu and K.Y. Lue. 1999. Specific gravity and mechanisms for its control in tadpoles of three anuran species from different water strata. Zoological Studies 38 (1) : 76-81.
- Wadekar, U.L. 1963. The diet of the Indian bull frog (*Rana tigrina* Daud). J. Bombay nat. Hist. Soc. 60 (1) : 263-268.
- Wang, C.S., S.H. Wu and H.T. Yu. 1989. Note of *Microhyla inornata* Boulenger anura Microhylidae in Taiwan. Journal of Herpetology 23 (4) : 342-349.
- Wassersug, R. 1980. Internal oral features of larvae from eight anuran families: functional, systematic, evolutionary and ecological considerations. Miscellaneous Publications, Museum of Natural History, University of Kansas 68 : 1-146.
- Wassersug, R.J. and K. Hoff. 1979. A comparative study of the buccal pumping mechanism of tadpoles. Biological Journal of the Linnean Society 12 : 225-259.
- Wassersug, R.J. and W.F. Pyburn. 1978. The biology of the Pe-ret' toad, *Otophryne robusta* (Microhylidae), with special consideration of its fossorial larva and systematic relationships. Zoological Journal of the Linnean Society 91:137-169.
- Withers, P.C. 1992. Comparative animal physiology. Fort Worth : Saunders College Publ. 567 p
- Zweifel, R.G. 1964a. Life history of *Phrynohyas venulosa* (Salientia: Hylidae) in Panamá. Copeia, 1964. No.1: 201-207.
- _____. 1964b. Distribution and life history of a Central American Frog, *Rana vibicaria*. Copeia, 1964. No.2: 300-308.