

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๘๓/๒๕๔๗



Technical Paper no. 83/2004

ชีววิทยาบางประการของเต่ากระอาน

SOME BIOLOGICAL ASPECTS OF SOUTHERN SALTWATER TERRAPIN

Batagur baska (Gray, 1830)

โดย

วรรณัท หิรัญชุลหา

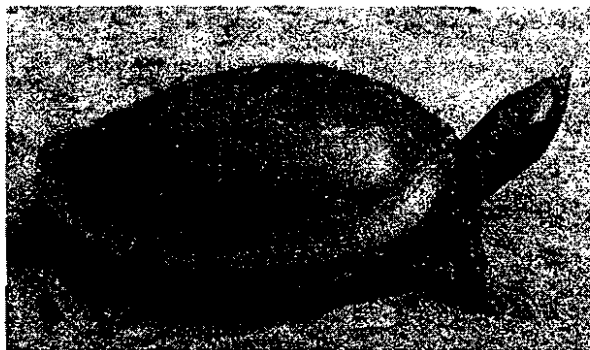
เสาวคนธ์ รุ่งเรือง

สุวีณา บานเย็น

Wonnat Hirunchulha

Sovakhon Roungrung

Suvena Banyen



50 ซม.

ชื่อไทย	เต่ากระอาน
ชื่อสามัญ	SOUTHERN SALTWATER TERRAPIN
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Batagur baska</i> (Gray, 1830)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	5
ผลการศึกษา	11
สรุปและวิจารณ์ผล	32
ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	38

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ช่วงเวลา (วัน เดือน ปี) เวลา (นาฬิกา) จำนวนไข่ (ฟอง) น้ำหนักแม่พันธุ์ (กก.) น้ำหนักตัวลดลง/ฟอง (กรัม) จำนวนไข่ (ฟอง) น้ำหนักไข่ (กรัม) ความกว้างไข่ (ซม.) ความยาวไข่ (ซม.) ฟักเป็นตัว (ตัว) ระยะเวลา (วัน) ของตัวกระอาน	20
2 อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ ของลูกตัวกระอานที่อายุ 1 เดือน	30
ตารางผนวกที่	
1 น้ำหนักตัว ความกว้างกระดอง และความยาวกระดองของพ่อพันธุ์ตัวกระอาน	38
2 น้ำหนักตัว ความกว้างกระดอง และความยาวกระดองของแม่พันธุ์ตัวกระอาน	39
3 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ตัวกระอาน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	40
4 อุณหภูมิของทราย (°C) ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร อุณหภูมิของน้ำ (°C) อุณหภูมิของอากาศ (°C) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ในบ่อฟักไข่ตัวกระอาน ระหว่างเดือนธันวาคม 2545 ถึงมีนาคม 2546	40
5 น้ำหนักตัว ความกว้างกระดอง และความยาวกระดองของลูกตัวกระอานที่อายุ 1 วัน และอายุ 1 เดือน	41
6 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำในคลองตะงู เดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2545	41

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 แหล่งแพร่กระจายของเต่ากระอันในจังหวัดสตูล	7
2 เต่ากระอันเพศผู้และเพศเมีย	12
3 ลักษณะพื้นของเต่ากระอันเป็นแผ่นกลมคล้ายพื้นเกลียว	12
4 ลักษณะอวัยวะภายในของเต่ากระอัน	13
5 ลักษณะระบบทวงเดินอาหาร ระบบท่อน้ำไข่ ระบบหายใจของเต่ากระอัน	13
6 ลักษณะระบบหายใจของเต่ากระอัน	14
7 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก ความกว้างกระดองและความยาวกระดองของพ่อพันธุ์เต่ากระอัน	15
8 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก ความกว้างกระดองและความยาวกระดองของแม่พันธุ์เต่ากระอัน	16
9 เต่ากระอันเพศผู้ใช้ปากฟันน้ำใต้เต่ากระอันเพศเมียก่อนการผสมพันธุ์	17
10 เต่ากระอันขึ้นสำรวจหาไข่เพื่อหาคูหลุมวางไข่	18
11 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของแม่พันธุ์ จำนวนไข่และน้ำหนักไข่ของเต่ากระอัน	19
12 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่ ความกว้างไข่และความยาวไข่ของเต่ากระอัน	21
13 การรวบรวมไข่เต่ากระอันไปฟักในบ่อคอนกรีตที่เตรียมไว้	22
14 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 1 วัน	22
15 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 7 วัน	23
16 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 14 วัน	23
17 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 21 วัน	24
18 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 28 วัน	24
19 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 35 วัน	25
20 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 42 วัน	25
21 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 49 วัน	26
22 พัฒนาการของไข่เต่ากระอันอายุ 63 วัน	26
23 ลูกเต่ากระอันฟักเป็นตัวที่ระยะเวลาฟัก 67 วัน	27
24 ลูกเต่ากระอันฟักออกจากไข่อายุ 1 วัน	27
25 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต่าอายุ 1 วัน ความกว้างกระดองและความยาวกระดอง	28
26 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต่าอายุ 1 เดือน ความกว้างกระดองและความยาวกระดอง	29
27 การใช้ยาปฏิชีวนะทาบริเวณงูไข่แดง	30
28 ลูกเต่ากระอันอายุ 10 วันที่ตายด้วยเชื้อแบคทีเรีย	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
29	เต่ากระอานอายุ 2 ปีที่ตายด้วยพยาธิเส้นด้ายและเชื้อแบคทีเรีย
30	พยาธิเส้นด้ายที่พบในระบบทางเดินอาหารของเต่ากระอาน

ชีววิทยายางประการของเต่ากระอาน

วรรณัท หิรัญพุพพะ

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดชัยภูมิ อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ ๓๖๑๓๐

เสาวคนธ์ รุ่งเรือง

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสกล อ.ละงู จ.สกล ๕๑๑๑๐

สุวิณา บานเย็น

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสุราษฎร์ธานี อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี ๘๔๑๓๐

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยายางประการของเต่ากระอาน ได้ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม 2545 ถึง เมษายน 2546 ชีววิทยาด้านถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายได้สำรวจในบริเวณคลองละงู จังหวัดสกล ส่วนการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์และพัฒนาการของไข่ ดำเนินการโดยรวบรวมพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติ ให้อาหารปลาแห้งเขียวสับผสมผักบึงสับอัตราส่วน 1:4 ให้อาหารวันละครั้งในอัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ใช้พ่อแม่พันธุ์จำนวน 24 ตัว ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 14.05 ± 1.25 กิโลกรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 43.56 ± 1.96 เซนติเมตร ความยาวกระดองเฉลี่ย 48.20 ± 1.60 เซนติเมตร และแม่พันธุ์จำนวน 26 ตัว ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 22.92 ± 2.75 กิโลกรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 52.21 ± 3.40 เซนติเมตร ความยาวกระดองเฉลี่ย 54.21 ± 3.23 เซนติเมตร เพาะพันธุ์ในบ่อดินขนาด 20×30 เมตร ที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสกล

ผลการศึกษาพบว่าเต่ากระอานอาศัยอยู่บริเวณน้ำกร่อยปากแม่น้ำคลองละงู บริเวณทุ่งน้ำที่มีลักษณะน้ำวนมีต้นไม้ขึ้นอยู่ และพบว่าเต่าอาศัยอยู่ตามพื้นที่ตื้นน้ำเกือบตลอดเวลาเว้นแต่ในช่วงฤดูวางไข่จะขึ้นวางไข่บนหาดทรายน้ำจืด ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ผสมพันธุ์ในน้ำทั้งกลางวันและกลางคืน ระหว่างเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนธันวาคม แม่เต่าขึ้นมาวางไข่กลางเดือนธันวาคมถึงมกราคม เวลา 20.00 นาฬิกา จนถึง 24.00 นาฬิกา ไข่มีลักษณะยาวรีเท่ากันตลอดฟอง ขนาดไข่น้ำหนักเฉลี่ย 75.96 ± 11.31 กรัม ความกว้างเฉลี่ย 4.27 ± 0.20 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 7.04 ± 0.34 เซนติเมตร ปริมาณไข่เฉลี่ย 15.28 ± 6.19 ฟองต่อแม่ ใช้เวลาฟักเป็นตัว 68-76 วัน ที่อุณหภูมิ 27-36 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 61-92 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการฟักเป็นตัว 55.57 เปอร์เซ็นต์ ลูกเต่าอายุ 1 วัน มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 52.35 ± 3.66 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 6.05 ± 0.46 เซนติเมตร ความยาวกระดองเฉลี่ย 6.28 ± 0.41 เซนติเมตร อัตราการรอด 100 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: เต่ากระอาน ชีววิทยา คลองละงู

SOME BIOLOGICAL ASPECTS OF SOUTHERN SALTWATER TERRAPIN

Batagur baska (Gray, 1830)

Wonnat Hirunchulha

Chaiyaphum Inland Fisheries Station, Chatturat District, Chaiyaphum 36130, Thailand

Sovakhon Roungrung

Satun Inland Fisheries Station, La-ngu District, Satun 91110, Thailand

Suvena Banyen

Surat Thani Inland Fisheries Research and Development Center, Punpin District, Surat Thani 84130, Thailand

ABSTRACT

Some biological aspects of Southern Saltwater Terrapin, *Batagur baska* (Gray, 1830), was studied during January 2002 to April 2003. Habitat and distribution of the terrapin was surveyed in La-ngu canal, Satun province. Reproductive and breeding biology was investigated in earthen pond at Satun Inland Fisheries Station. For breeding study, 24 male with an average weight of 14.05 ± 1.25 kg and size of carapace 43.56 ± 1.96 and 48.20 ± 1.60 cm in width and length, and 26 female with the average weight 22.92 ± 2.75 kg and size of carapace 52.21 ± 3.40 and 54.21 ± 3.23 cm in width and length were collected from natural waters (La-ngu canal). Broodstocks were daily fed with mixed crushed fish, *Amblygaster clupeioides* and chopped morning glory, *Ipomea aquatica*, at the ratio of 1:4 by weight at 2% body weight. Spawning place and hatchery system were set to observed their behavior.

The results showed that this terrapin lived in La-ngu canal especially at estuary and along the canal where brackish water plants grow well. Besides spawning season, they stayed along the bottom almost all the time. The size of female broodstocks was normally bigger than male. Breeding tookplace in the water at day and night. Mating season started from October to December and they spawned during December to January. Female terrapins laid their eggs at night during 8.00-12.00 pm. Their average fecundity was 15.28 ± 6.19 eggs. The egg was oval with the average size of 75.76 ± 11.31 g in weight, 4.27 ± 0.20 cm and 7.04 ± 0.34 cm in width and length, respectively. The hatching time was 68-76 days at $27-36$ °C of sand temperature and 61-92 % relative humidity. An average weight of 1 day old turtle was 52.35 ± 3.66 g and the size of carapace was 6.05 ± 0.46 and 6.28 ± 0.41 cm in width and length, respectively. The hatching rate and survival rate were 55.57 % and 100 %, respectively.

Key words: Southern Saltwater Terrapin, *Batagur baska* (Gray, 1830), Biology, Klong La-ngu

คำนำ

เต่าจัดอยู่ใน Phylum Chordata, Subphylum Vertebrata, Class Reptilia, Order Chelonía หรือ Testudines ซึ่งแยกออกเป็น 2 อันดับย่อย (Suborder) 12 วงศ์ (Family) 67 สกุล (Genera) ประมาณ 356 ชนิด และชนิดย่อย (Species and Subspecies) วงศ์เต่าน้ำจืด Family Emydidae แบ่งออกได้มากถึง 26 สกุล และวงศ์เต่าบก Family Testudinidae มีชนิดรวมกันทั้งหมดประมาณ 53 ชนิด (สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ, 2543; เสาวนีย์และกักร, 2537) เต่าเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีอายุยืน และเป็นสัตว์ที่มีวิวัฒนาการมากกว่า 220 ล้านปี สามารถปรับตัวเข้ากับระบบนิเวศน์ได้ง่าย เต่ามีที่อยู่อาศัยต่าง ๆ กันทั้งในทะเล แม่น้ำ ปากแม่น้ำ หนอง บึง ป่า ภูเขาและทะเลทราย อดีตเคยมีชุมชนปัจจุบันสถานภาพอยู่ในขั้นวิกฤติ หลายชนิดไม่เคยพบเห็นกันเป็นเวลานานแล้ว ซึ่งเป็นที่เชื่อว่าน่าจะสูญพันธุ์เนื่องจากมนุษย์จับมาบริโภค การบุกรุกแหล่งอาศัยและแหล่งวางไข่ของเต่ารวมทั้งการทำประมงที่ผิดกฎหมาย ประกอบกับระบบนิเวศน์ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว หลายประเทศทั่วโลกได้เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรเต่าทั่วทั้งภูมิภาค โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีกฎหมายหลายฉบับเกี่ยวกับการอนุรักษ์เต่า ในประเทศไทยมีกฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์เต่า เช่น พระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. 2490 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 พระราชบัญญัติการส่งออกและการนำเข้ามาในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 และประกาศกฎกระทรวงมาตรา 6 พ.ศ.2537 (ชุมเจตน์, 2539) เต่าบางชนิดมีความสวยงามเป็นพิเศษ มีความเกี่ยวพันกับการเชื่อถือโชคลางเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เป็นสัญลักษณ์ของการมีอายุยืนยาว ดังนั้นหากจะกล่าวว่าเต่าเป็นเอกลักษณ์ของชาติอย่างหนึ่ง ก็คงไม่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมากนัก เต่าบางชนิดมีจำนวนน้อยและกำลังใกล้จะสูญพันธุ์ เช่น เต่าจ๊กกร (Heosemys spinosa) และเต่ากระอาน (Batagur baska) (สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ, 2543) โดยเฉพาะเต่ากระอานจัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 และประกาศกฎกระทรวงมาตรา 6 พ.ศ. 2537 ห้ามล่า ห้ามครอบครอง ห้ามค้า ห้ามเพาะพันธุ์และห้ามนำเข้าออกนอกประเทศ ผู้ฝ่าฝืนจะต้องถูกดำเนินการตามกฎหมาย เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมประมง (ชุมเจตน์, 2539)

เต่ากระอานมีชื่อสามัญ Southern Saltwater Terrapin ชื่อวิทยาศาสตร์ *Batagur baska* (Gray, 1830) จัดลำดับชั้นดังนี้คือ(Nutaphand, 1979)

Phylum:Chordata

Subphylum:Vertebrata

Class:Reptilia

Order:Testudines

Suborder:Cryptodira

Suprafamily:Testudinoidea

Family:Emydidae

Genus:*Batagur*

Species:*baska*

เต่ากระอันเป็น 1 ใน 13 ชนิดของเต่าน้ำจืด มีแนวโน้มลดลงใกล้จะสูญพันธุ์ในอนาคต (Nutaphand, 1979) มีกระดองแข็งลักษณะคล้ายเต่าลายดินเป็ด มีขนาดใหญ่กว่าเต่าลายดินเป็ด เต่ากระอันตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ชอบอาศัยบริเวณน้ำจืดบางครั้งพบได้ในน้ำกร่อยจังหวัดภาคใต้ของไทย ปัจจุบันพบเฉพาะที่ คลองละงู อ.ละงู จ. สตูล เพียงที่เดียวซึ่งมีอยู่จำนวนน้อยมากในธรรมชาติ (วิโรจน์, 2533; สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ, 2543) การสอบสวนพันธุ์เต่าและสำรวจชลชีววิทยาและทรัพยากรประมงในคลองละงู จังหวัดสตูล พบว่าคลองละงูมีความยาว 60 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ย ความกว้าง 65 เมตร ความลึก 8 เมตร สามารถรวบรวมพันธุ์เต่าได้ 4 ชนิด คือ เต่ากระอัน เต่าดำดาขาว เต่าดำดาสีน้ำตาล และเต่าหัวแดงหรือเต่าลายดินเป็ด (ไพโรจน์และวิชัย, 2525; สุวีณาและคณะ, 2545; วรณนัทและคณะ, 2546) จากการศึกษาพฤติกรรมการวางไข่และเพาะฟักไข่เต่ากระอันพบว่า เต่าเริ่มผสมพันธุ์ระหว่างตุลาคม ถึง พฤศจิกายน 2542 และวางไข่ตั้งแต่วันที่ 2542 ถึง มกราคม 2543 แม่เต่ากระอัน 29 ตัว วางไข่ 14 ตัว มีจำนวนไข่แม่ละ 9-27 ฟอง ไข่ทั้งฟอง 305 ฟอง ทำการฟักไข่เต่ากระอัน 3 วิธี คือ ฟักในบ่อดิน บ่อคอนกรีตและกล่องโฟม ใส่ทรายหยาบ:ทรายละเอียด อัตราส่วน 2:1 ผลของการฟัก 40.82, 58.16 และ 55.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับระยะเวลาในการฟักเป็นตัว 100-110 วัน, 74-84 วัน และ 90-100 วัน ตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการฟักไข่ 28.8, 30.5 และ 29.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์การฟักไข่เต่าทั้ง 3 วิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (สุวีณาและวรณนัท, 2545) การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของเต่ากระอัน ให้อาหารปลาเป็ดสับร่วมกับผักบ่งทุกวันในอัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เป็นเวลา 36 เดือน ได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกระดองกับอายุเป็น $L_t = 59.8 (1 - e^{-0.138(t + 0.216)})$ และสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวกระดองเต่าเป็น $W = 0.1146 L^{3.0309}$ มีค่า $R^2 = 0.9936$ ค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต 0.138 สามารถหาค่าความยาวกระดองของเต่าได้สูงสุด $L_\infty = 59.8$ เซนติเมตร โดยมีอัตราการเจริญเติบโตในรูปของการเพิ่มของความยาวกระดองค่อนข้างคงที่เมื่อมีอายุ 20 ปีขึ้นไป (ไชยวัฒน์และคณะ, 2547) จึงต้องมีการศึกษาชีววิทยาบางประการของเต่ากระอัน เพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะทำการปล่อยเต่ากระอันกลับคืนสู่ระบบนิเวศในธรรมชาติ เพื่อความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรสัตว์น้ำ ตามอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ และการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบชีววิทยาบางประการของเต่ากระอันโดยการศึกษาถิ่นที่อยู่อาศัย การแพร่กระจาย ลักษณะทางชีววิทยา ลักษณะทั่วไป ความแตกต่างเพศ พฤติกรรมการผสมพันธุ์และวางไข่ พัฒนาการของไข่ และโรคที่เกิดขึ้นกับเต่ากระอัน เพื่อเป็นข้อมูลในการเพาะเลี้ยงเป็นแนวทางในการอนุรักษ์เต่าชนิดนี้มิให้สูญพันธุ์ในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. แบบแผนการวิจัย

การสำรวจการแพร่กระจายของเต่ากระอันในเขตจังหวัดสตูล โดยกำหนดจากลักษณะภูมิประเทศที่เต่าชอบอยู่อาศัยและการสอบถามจากเกษตรกร ในเขตอำเภอละงู จังหวัดสตูล โดยแบ่งพื้นที่คลองละงูออกเป็น 6 จุดสำรวจ (รูปที่ 1) รวบรวมตัวอย่างในเวลา 15.00-07.00 นาฬิกา ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2545 เดือนละครั้ง บันทึกข้อมูลถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของเต่าที่รวบรวมได้รวมทั้งที่รับซื้อจากชาวประมง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การศึกษาชีววิทยาบางประการของเต่ากระอัน

ก. การรวบรวมพ่อแม่พันธุ์เต่ากระอัน ใช้วนทัตปลิงความยาว 100 เมตร ลึก 5 เมตร ขนาดความ 4 นิ้ว รวบรวมเฉพาะข้างขึ้น 13-15 ค่ำ และข้างแรม 1-3 ค่ำ เนื่องจากเป็นช่วงที่มีระดับน้ำขึ้นและน้ำลงสูง ในขณะน้ำลงนำวนทัตปลิงไปวางบริเวณที่เต่าออกมาหาอาหาร ได้ต้นมะเดื่อ จาก ลำพู แสม และ โกงกาง ใช้ไม้กลองค้ำด้านล่างเอาไว้ไม่ให้สัตว์น้ำหนีออกมา ส่วนด้านบนมีทุ่นลอยตลอดแนววน หลังจากวางวนเสร็จใช้ไม้กลองค้ำเอาไว้ไม่ให้ทุ่นลอยขึ้นมาตามน้ำเพื่อล่อให้เต่าและสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ เข้าไปหาอาหาร เมื่อน้ำขึ้นเต็มทีในเวลากลางคืนจึงดึงไม้ที่ปักกลองค้ำไว้ก่อนแล้วให้ทุ่นลอยขึ้นแล้วใช้ไม้ค้ำเอาไว้ไม่ให้ทุ่นลอยตามน้ำลงมาในขณะน้ำลงตอนเช้า รอจนกระทั่งน้ำลงแห้งหมดในเวลาเช้าจึงกู้วนเพื่อรวบรวมสัตว์น้ำที่ติดอยู่ในวนรวมทั้งเต่ากระอัน อีกวิธีรวบรวมโดยดำน้ำจับด้วยมือเปล่า โดยการนั่งเรือชนค้อออกไปสำรวจในเวลากลางวัน เมื่อพบเต่าจึงไล่แวนดำน้ำแล้วดำลงไปเพื่อดูว่าเต่าหนีไปทางไหน เต่าจะหนีไปมุดอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำบริเวณริมฝั่งแล้วจึงใช้มือสองข้างจับเต่าขึ้นมาผู้ที่จับเต่าวิธีนี้จะต้องมีความเชี่ยวชาญในการจับเป็นพิเศษ หลังจากจับเต่าได้แล้วรวบรวมใส่ถุงปุ๋ยโดยแยกเต่าลงละ 1 ตัว มิให้เต่าได้รับความกระทบกระเทือน แล้วลำเลียงมายังสถานีฯ

ข. การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำ ตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำบริเวณจุดที่รวบรวมเต่า โดยการเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร ด้วยกระบอกเก็บน้ำความจุ 1 ลิตร และคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้คือ

- อุณหภูมิ (Temperature) ใช้เทอร์โมมิเตอร์หน่วยเป็นองศาเซลเซียส
- ความโปร่งใส (Transparency) ใช้ Secchi disc หน่วยเป็นเซนติเมตร
- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ใช้ pH meter ยี่ห้อ Hanna รุ่น pH pHep
- ความเป็นด่าง (Alkalinity) ใช้ Titrimetric Method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- ความกระด้าง (Hardness) ใช้ Titrimetric Method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

-ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved oxygen) ใช้วิธี Azide Modification ตาม Winkler Method

-ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (Free carbondioxide) ใช้ Titrimetric Method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

-ความเค็ม (Salinity) ใช้ Salinometer หน่วยเป็นส่วนในพัน

ก. การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและความกว้างกระดอง, น้ำหนักตัวและความยาวกระดอง และความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและความยาวกระดองของเต่ากระอันแต่ละเพศ ตามวิธีของ Rounsefell and Everhart (1953) ที่แสดงความสัมพันธ์จากการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) ในรูปของสมการยกกำลังและสมการเส้นตรง โดยชั่งน้ำหนัก (W) หน่วยเป็นกิโลกรัม วัดความกว้างกระดอง (CW) และวัดความยาวกระดอง (CL) ใช้เทปวัด หน่วยเป็นเซนติเมตร ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและความกว้างกระดอง

$$W = a CW^b$$

หรือ $\log W = \log a + b \log CW$

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและความยาวกระดอง

$$W = a CL^b$$

หรือ $\log W = \log a + b \log CL$

ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและความยาวกระดอง

$$CW = a CL^b$$

หรือ $\log CW = \log a + b \log CL$

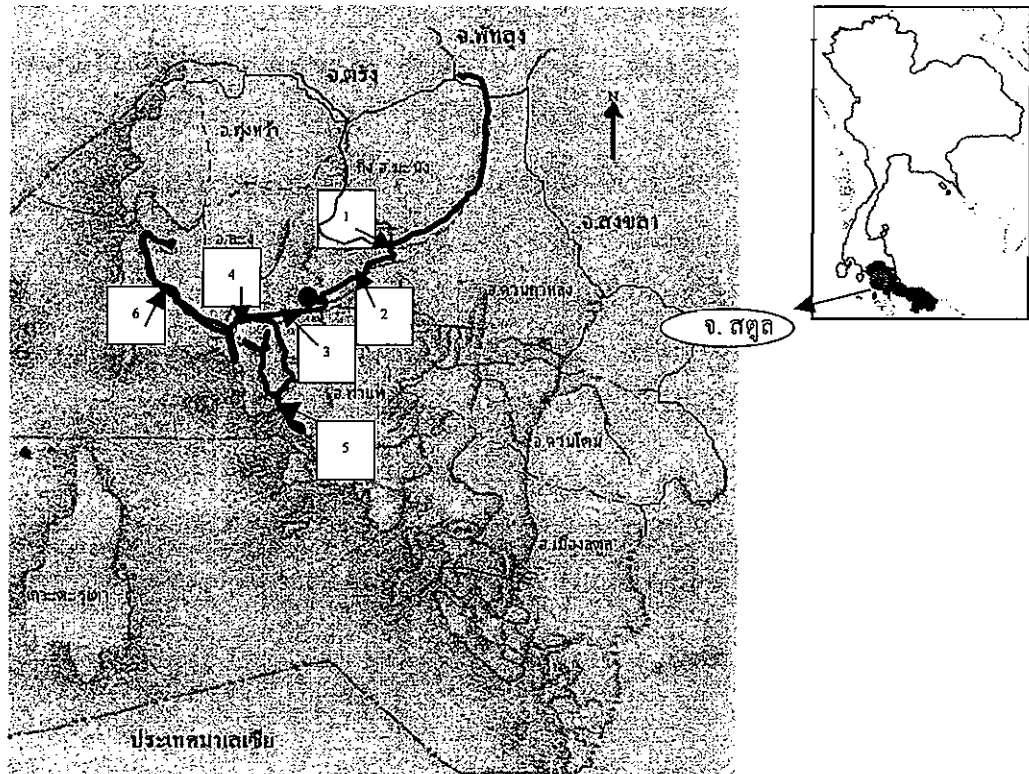
W = น้ำหนักตัวเต่า (weight) เป็นกิโลกรัม

CW = ความกว้างกระดองเต่า (carapace width) เป็นเซนติเมตร

CL = ความยาวกระดองเต่า (carapace length) เป็นเซนติเมตร

a และ b เป็นค่าคงที่

ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ โดยศึกษาจากขนาด, ลักษณะภายนอก, ลักษณะหาง, ลักษณะสีและลายบนกระดอง



● **สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสตูล**

1	บ้านนาข่า ม. 4 ต. เขาวาว อ. ละงู จ. สตูล	2	บ้านทุ่ง ม. 5 ต. ละงู อ. ละงู จ. สตูล
3	บ้านเกาะขวน ม. 3 ต. ละงู อ. ละงู จ. สตูล	4	บ้านปากบึง ม. 6 ต. กำแพง อ. ละงู จ. สตูล
5	บ้านท่ายาง ม. 5 ต. ปากน้ำ อ. ละงู จ. สตูล	6	บ้านบุโบย ม. 1 ต. แหลมสน อ. ละงู จ. สตูล

รูปที่ 1 แหล่งแพร่กระจายของเต่ากระอันในจังหวัดสตูล

2.2 ศึกษาพฤติกรรมการผสมพันธุ์และวางไข่

เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เต่ากระอันในบ่อดิน ปล่อยเต่าเพศผู้ 24 ตัว และเต่าเพศเมีย 26 ตัว ในระหว่างทดลองได้ทำการศึกษาข้อมูลและลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนแม่พันธุ์เต่าที่วางไข่ จำนวนความคกของไข่ อัตราการฟัก และอัตราการรอดตายเมื่อลูกเต่าอายุ 1 เดือน (แม่เต่าวางไข่ปีละครั้ง) โดยดำเนินการที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสตูล ตั้งแต่เดือน มกราคม 2545 ถึงเดือนเมษายน 2546 เป็นระยะเวลา 16 เดือน

ใช้บ่อดินขนาด 20x30 เมตร ผนังบ่อก่อด้วยอิฐบล็อกสูง 1 เมตร ภายในมีบ่อคอนกรีตขนาด 5x5x5 เมตร ระดับน้ำลึก 40 เซนติเมตร ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละครั้งจนแห้งหมดบ่อ และทำความสะอาด

บ่อในช่วงเช้าเวลา 09.00 นาฬิกา หลังจากนั้นคาบป๋อให้แห้งเพิ่มน้ำให้เท่าระดับเดิมในช่วงบ่ายเวลา 13.00 นาฬิกา นำพ่อแม่พันธุ์ที่รวบรวมได้และที่รวบรวมไว้ที่สถานี ฯ มาฝึกให้กินปลาเบ็ดสับผสมผักบุ้งสับอัตราส่วน 1:4 โดยน้ำหนัก ก่อนทดลอง 1 เดือน เพื่อให้คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมและอาหาร คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะสมบูรณ์เพศ เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียหลังโค้งนูนน้อยกว่าเพศเมียลักษณะรีคล้ายรูปไข่ จมูกแหลมกว่าเพศเมีย เพศผู้ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์มีสีดำล้อมรอบด้วยวงนอกสีขาว กระดอง ลำคอและส่วนหัวมีสีเทาดำเข้มกว่าเพศเมีย คอยาวกว่าเพศเมีย ในฤดูผสมพันธุ์มีนิสัยดุร้ายส่วนหัวมีลักษณะแหลมเข็งงอนขึ้นเล็กน้อย หางอ้วนยาวกว่าเพศเมียเพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ ระยะห่างระหว่างช่องจับถ่ายกับโคนหางมากกว่าเพศเมีย ด้านท้องเพศผู้สีเหลืองครีมแผ่นท้องเรียบเสมอกันตลอดทั้งแผ่นไม่มีรอยบุ๋มตรงกลางเช่นเดียวกับตัวเมียที่ผสมพันธุ์กันบนบก กระดองด้านบนมีลายกระดองชัดเจน ส่วนเพศเมียสีดำล้อมรอบด้วยสีน้ำตาล กระดองหลังสีเทาดำลักษณะกลมรีมีลายเช่นกัน ท้องสีเหลืองอ่อนแผ่นท้องนูนออกมาข้างนอกเล็กน้อย แผ่นกระดองแต่ละแผ่นไม่มีรอยแตกแยกแผ่นกระดองจึงทำให้ดูเหมือนว่าเป็นแผ่นเดียวกัน เพศเมียตัวเต็มวัยมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้หลังโค้งมากกว่า จมูกป้าน คอสั้นกว่า ส่วนหางเล็กสั้นกว่าเพศผู้ ระยะห่างระหว่างช่องจับถ่ายกับโคนหางน้อยกว่าเพศผู้ สีของส่วนหัว คอและกระดองหลังเป็นสีเทาอ่อนกว่าตัวเพศผู้เล็กน้อย นิสัยไม่ดุร้ายเช่นเพศผู้ ทำการติดเครื่องหมายพ่อแม่พันธุ์ทุกตัว โดยวิธีการติดไมโครชิพบริเวณโคนขาหน้า นำพ่อแม่พันธุ์ลงคอกเพาะพันธุ์ ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ในอัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวให้ปลาหลังเขียว สับ (*Amblygaster clupeioides*) ผสมผักบุ้งสับ (*Ipomea aquatica*) อัตราส่วน 1:4 โดยน้ำหนัก

ในระหว่างการทดลองทำการสังเกตพฤติกรรมการผสมพันธุ์ วางไข่ บันทึกหมายเลขแม่พันธุ์ และวันเวลาที่วางไข่ เมื่อแม่ตัววางไข่เสร็จแล้วจึงรวบรวมไข่เพื่อศึกษาลักษณะ และขนาดโดยชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 1 ตำแหน่งหน่วยเป็นกรัม วัดขนาดด้วยเวอร์เนียหน่วยเป็นเซนติเมตร และนับจำนวน หลังจากนั้น จึงนำไปฟักในบ่อคอนกรีตขนาด 1x1x0.8 เมตร ด้านล่างไม่ทึบเพื่อให้หน้าซึมได้ได้สะดวกใช้ทรายหยาบผสมทรายละเอียดอัตราส่วน 2:1 ขุดหลุมฟักไข่ลึก 30 เซนติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร วางไข่ลักษณะเดียวกับที่แม่ตัววางไข่แล้วฝังทรายปิดให้มิด ปักป้ายบอกวันเดือนปีที่วางไข่ จำนวนไข่ แม่ที่วางไข่และประมาณวันที่ฟักออกจากไข่ หลังคามุงด้วยพลาสติกใสป้องกันน้ำฝนและเพิ่มอุณหภูมิให้มีลักษณะเดียวกับหาดทรายธรรมชาติที่ถูกแดดตลอดทั้งวัน ขณะฟักไข่วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตลอดการทดลอง ก่อนถึงกำหนดลูกตัวฟักออกจากไข่ใช้กะละมังใส่น้ำฝังไว้ในบ่อฟักไข่ ให้ปากกะละมังเสมอกับพื้นทราย เพื่อให้ลูกตัวกลานลงน้ำ เมื่อลูกตัวฟักเป็นตัวนำมาอนุบาลต่อในตู้กระจกขนาด 18x36x18 นิ้ว เพื่อป้องกันศัตรูพวกหนูและสัตว์อื่น ๆ ให้อาหารหลังจากถุงไข่ยุบ เมื่ออายุ 3-5 วัน เป็นอาหารเม็ดลอยน้ำโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ และใบผักบุ้งในปริมาณที่มากเกินพอและเปลี่ยนถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกวัน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกตัวที่ได้จากการฟัก อนุบาลจน 30 วัน นำลูกตัวมาชั่งน้ำหนักเป็นกรัม วัดความกว้างกระดองและความยาวกระดองเป็นเซนติเมตรเพื่อเก็บข้อมูล นำข้อมูลที่ได้หาทำการเจริญเติบโตอ้างอิงตามวิมล (2536) และ Nikolsky (1963) คือ

1. อัตราการเจริญเติบโต (growth rate, GR) เปอร์เซ็นต์ ตามสมการ

ก. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม

$$= \frac{[\text{น้ำหนักเต่าเมื่อยุติการทดลอง} - \text{น้ำหนักเต่าเริ่มต้นทดลอง}]}{\text{น้ำหนักเต่าเริ่มต้น}} \times 100$$

ข. เปอร์เซ็นต์ความกว้างกระดูกเพิ่ม

$$= \frac{[\text{ความกว้างกระดูกเมื่อยุติการทดลอง} - \text{ความกว้างกระดูกเริ่มต้นทดลอง}]}{\text{ความกว้างกระดูกเริ่มต้น}} \times 100$$

ค. เปอร์เซ็นต์ความยาวกระดูกเพิ่ม

$$= \frac{[\text{ความยาวกระดูกเมื่อยุติการทดลอง} - \text{ความยาวกระดูกเริ่มต้นทดลอง}]}{\text{ความยาวกระดูกเริ่มต้น}} \times 100$$

2. การเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR) เปอร์เซ็นต์ต่อวันตามสมการ

ก. เปอร์เซ็นต์ต่อวันของน้ำหนัก

$$= \frac{[\ln \text{น้ำหนักเมื่อยุติการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักเริ่มต้น}]}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}} \times 100$$

ข. เปอร์เซ็นต์ต่อวันของความกว้างกระดูก

$$= \frac{[\ln \text{ความกว้างกระดูกเมื่อยุติการทดลอง} - \ln \text{ความกว้างกระดูกเริ่มต้น}]}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}} \times 100$$

ค. เปอร์เซ็นต์ต่อวันของความยาวกระดูก

$$= \frac{[\ln \text{ความยาวกระดูกเมื่อยุติการทดลอง} - \ln \text{ความยาวกระดูกเริ่มต้น}]}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}} \times 100$$

3. อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR) ต่อวันตามสมการ

ก. น้ำหนักเพิ่มของน้ำหนักตัวเต่า

$$= \frac{[\ln \text{น้ำหนักเมื่อยุติการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักเริ่มต้น}]}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}} \times \ln \text{น้ำหนักเริ่มต้น}$$

ข. ความยาวเพิ่มต่อวันของความกว้างกระดูก

$$= \frac{[\ln \text{ความกว้างกระดูกเมื่อยุติการทดลอง} - \ln \text{ความกว้างกระดูกเริ่มต้น}]}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}} \times \ln \text{ความกว้างกระดูกเริ่มต้น}$$

ค. ความยาวเพิ่มต่อวันของความยาวกระดูก

$$= \frac{[\ln \text{ความยาวกระดูกเมื่อยุติการทดลอง} - \ln \text{ความยาวกระดูกเริ่มต้น}]}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}} \times \ln \text{ความยาวกระดูกเริ่มต้น}$$

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

หาอัตราความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตอง ความยาวกระตองและน้ำหนักของเต่าแต่ละเพศรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักไข่ น้ำหนักลูกเต่าและน้ำหนักแม่พันธุ์ ใช้วิเคราะห์แบบ simple linear regression โดยโปรแกรมสำเร็จรูป systat version 5.0

ผลการศึกษา

ชีววิทยาบางประการของเต่ากระอัน

1. ถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย

การศึกษาถิ่นที่อยู่อาศัย พบเต่ากระอันอาศัยอยู่ใกล้กับบริเวณปากแม่น้ำคลองตะรุ บริเวณแหล่งที่มีอาหารชุกชุม บริเวณส่วนโค้งของลำคลองที่มีลักษณะน้ำวน มีต้นมะเคื่อ จาก ลำพู แสมและโกงกาง อาศัยอยู่ตามพื้นที่ตื้นน้ำและว่ายน้ำโผล่จมูกขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ ชอบกินผักผลไม้ที่ลอยน้ำ และกินปลาขนาดเล็ก กุ้ง หอย ปู สัตว์ขนาดเล็กอื่น ๆ ขึ้นมาบนพื้นดินเฉพาะเวลาต้องการแสงแดดและในฤดูกาลวางไข่ เท่านั้น ไม่พบเต่าชนิดนี้ว่ายน้ำทวนกระแสน้ำขึ้นมาตามต้นน้ำ แต่บางครั้งพบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดห่างจากปากแม่น้ำถึง 40 กิโลเมตร อุณหภูมิน้ำจุดสำรวจมีค่า 23-31 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีค่า 6.5-8.2 ปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 4.4-7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างของน้ำมีค่า 75-240 มิลลิกรัมต่อลิตร และความกระด้างของน้ำมีค่าระหว่าง 89-380 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางผนวกที่ 6)

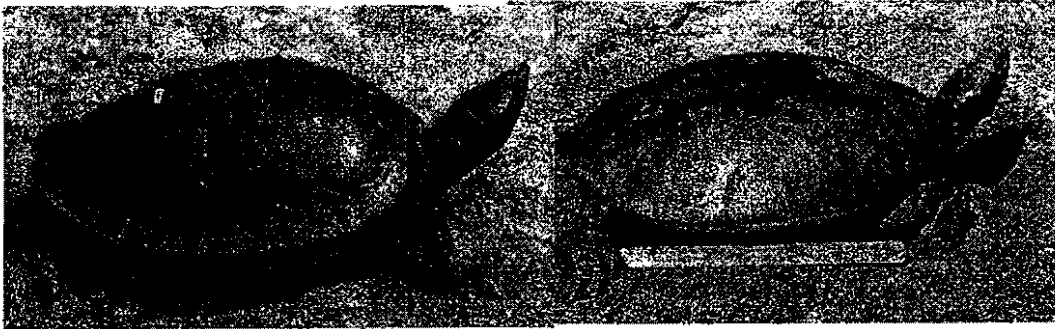
การแพร่กระจายของเต่ากระอันในจังหวัดสตูล พบเฉพาะที่คลองตะรุ อ.ตะรุ เป็นลำคลองขนาดใหญ่มีต้นน้ำจากจังหวัดตรังและจังหวัดพัทลุง รวบรวมได้ทั้งสิ้นจำนวน 8 ตัว พบที่ตำบลกำแพงและตำบลปากน้ำ อำเภอยะรัง เป็นเพศผู้จำนวน 3 ตัว เพศเมียจำนวน 5 ตัว

2. ลักษณะทางชีววิทยา

2.1 ลักษณะทั่วไป

เต่ากระอันเป็นเต่าน้ำจืดกระดองแข็งแรงขนาดใหญ่ มีรูปร่างค่อนข้างกลม สามารถหดหัวเข้ากระดองได้ในแนวตรง หัวมีแผ่นเกล็ดหุ้มอยู่ทั้งด้านบนและด้านข้าง มีสายตาดีและมีหนังตาที่สามารถปิดและเปิดได้ซึ่งช่วยในการป้องกันอันตราย คอสามารถยืดหยุ่นได้ดีสามารถยื่นและหดหัวได้เร็ว คอปกคลุมด้วยหนังบางๆ ตัวโตเต็มที่มีน้ำหนัก 29.0 กิโลกรัม ความกว้างกระดอง 58.5 เซนติเมตร ความยาวกระดอง 58.5 เซนติเมตร กระดองหลัง (Carapace) รูปไข่ (รูปที่ 2) มีลักษณะลายกระดองชัดเจนในเต่าขนาดเล็ก และจางหายไปเมื่อมีอายุ 10-15 ปี กระดองด้านบนสีเทาเขียว กระดองด้านท้องสีขาวครีมปนเทา จะงอยปากและริมขอบปากสีเหลือง มีฟันแบบ Cardiform ลักษณะเป็นแผ่นคมคล้ายฟันเลื่อยที่ริมขอบปากด้านบนและด้านล่างอยู่ที่เพดานบน 3 แถว เพดานล่าง 2 แถวในแต่ละข้างของปาก โดย 2 แถวแรกจะมีขนาดใหญ่และแถวในสุดมีขนาดเล็ก (รูปที่ 3) เมื่อเปิดกระดองแผ่นท้องพบว่าอวัยวะภายในประกอบด้วยหลอดอาหาร หลอดลม คับข้างขวาและข้างซ้าย หัวใจ กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ รังไข่และท่อนำไข่เรียงกันอยู่เป็นระเบียบเต็มช่องท้อง (รูปที่ 4) ระบบทางเดินอาหารยาวเนื่องจากเต่าชอบกินผักจึงทำให้ต้องใช้เวลานานในการย่อยนาน แม่เต่าที่มีกระดองยาว 50 เซนติเมตร ความยาวหลอดอาหาร 80 เซนติเมตร ความยาวลำไส้เล็ก 120 เซนติเมตร ความยาวลำไส้ใหญ่ 100 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนระบบย่อยอาหารต่อความยาวกระดอง

มีค่า 6:1 (รูปที่ 5) ถูกลมมีขนาดใหญ่ทำให้กลั้วหายใจในน้ำได้นานครั้งละประมาณ 30 นาที (รูปที่ 6) ส่วนของจมูกเรียบปลายเขี้ยวเล็กน้อย นัยน์ตาตรงกลางที่ค้ำล้อมรอบด้วยวงสีขาวเล็ก ๆ ในเพศผู้และสีน้ำตาลในเพศเมีย ขาหน้าและขาหลังมีเล็บนิ้วจำนวน 4 เล็บ สีขาวช่วยในการขุดหลุมวางไข่และมีเยื่อระหว่างนิ้วเป็นพังผืดช่วยสำหรับการว่ายน้ำ เพราะเต่าชนิดนี้จะอาศัยอยู่ในน้ำเกือบตลอดเวลา จะขึ้นมาบนบกเฉพาะเวลาต้องการแสงแดดและวางไข่เท่านั้น



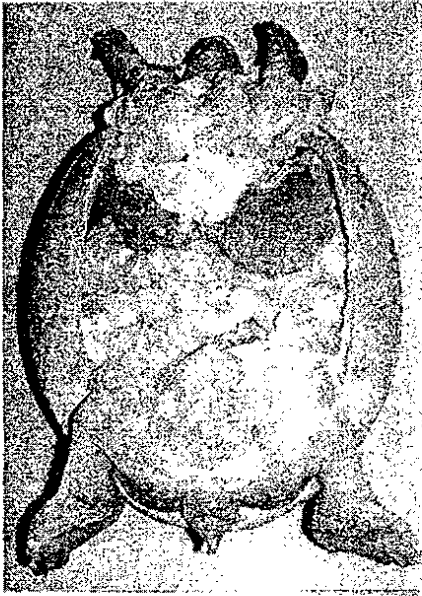
เพศผู้

เพศเมีย

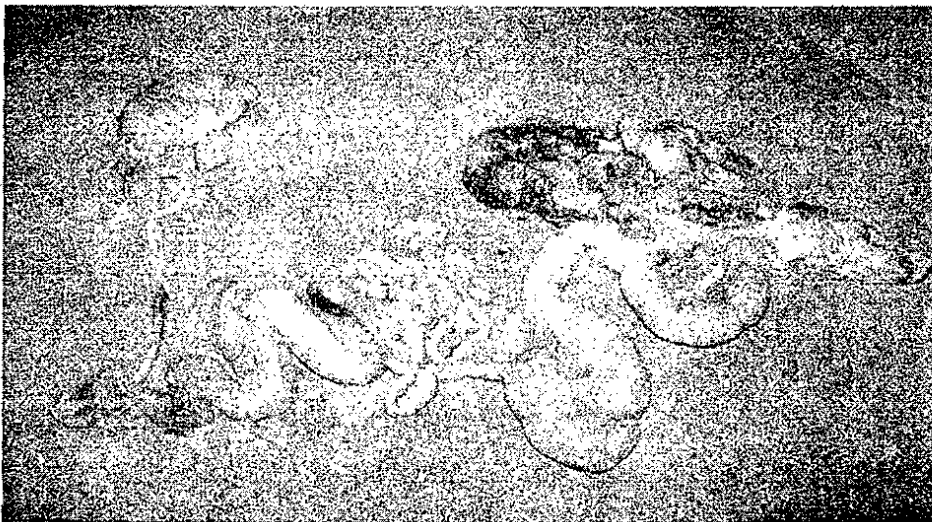
รูปที่ 2 เต่ากระอานเพศผู้และเพศเมีย



รูปที่ 3 ลักษณะพื้นของเต่ากระอานเป็นแผ่นคมคล้ายฟันเลื่อย



รูปที่ 4 ลักษณะอวัยวะภายในของเต่ากระอาณ



รูปที่ 5 ลักษณะระบบทางเดินอาหาร ระบบท่อหายใจ ระบบหายใจของเต่ากระอาณ



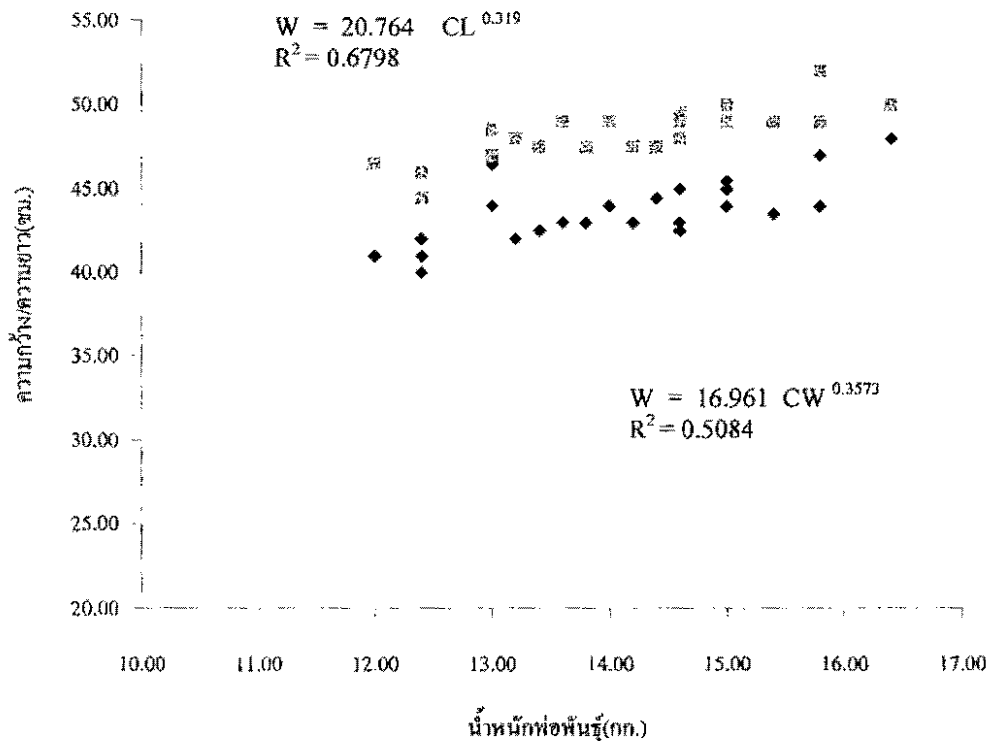
รูปที่ 6 ลักษณะระบบหายใจของเต่ากระอาน

2.2 ความแตกต่างระหว่างเพศ

ความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียเต่ากระอานพบว่า ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียหลังโค้งนูนน้อยกว่าเพศเมียลักษณะรีคล้ายรูปไข่จมูกแหลมกว่าเพศเมีย เพศผู้ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์มีดาสิดำล้อมรอบด้วยวงนอกสีขาว กระดอง ลำคอและส่วนหัวมีสีเทาดำเข้มกว่าตัวเมีย คอยาวกว่าเพศเมีย ในฤดูผสมพันธุ์มีนิสัยคร่าส่วนหัวมีลักษณะแหลมเรียวขึ้นเล็กน้อย หางอ้วนยาวกว่าเพศเมียเพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ ระยะห่างระหว่างช่องขั้วถ่ายกับโคนหางมากกว่าเพศเมีย ด้านท้องเพศผู้สีเหลืองครีมแผ่นท้องเรียบเสมอกันตลอดทั้งแผ่นไม่มีรอยบุ๋มตรงกลาง ซึ่งแตกต่างกับเต่าที่ผสมพันธุ์กันบนบกที่มีรอยบุ๋มตรงกลาง กระดองด้านบนมีลายกระดองชัดเจน ส่วนเพศเมียดาสิดำล้อมรอบด้วยสีน้ำตาล กระดองหลังสีเทาดำ ลักษณะกลมรีมีลายเช่นกัน ท้องสีเหลืองอ่อนแผ่นท้องนูนออกมาข้างนอกเล็กน้อย แผ่นกระดองแต่ละแผ่นไม่มีลวดลายแยกแผ่นกระดองจึงทำให้ดูเหมือนว่าเป็นแผ่นเดียวกัน เพศเมียตัวเต็มวัยมีน้ำหนักมากกว่าเพศผู้หลังโค้งมากกว่า จมูกป้าน คอสั้นกว่า ส่วนหางเล็กสั้นกว่าเพศผู้ ระยะห่างระหว่างช่องขั้วถ่ายกับโคนหางน้อยกว่าเพศผู้ สีของส่วนหัว คอและกระดองหลังเป็นสีเทาอ่อนกว่าเต่าเพศผู้เล็กน้อย นิสัยไม่ดุร้ายเช่นเพศผู้ สัดส่วนความกว้างต่อความยาวของเพศผู้มีอัตราส่วน 1:1.11 สัดส่วนความกว้างต่อความยาวของเพศเมียมีอัตราส่วน 1:1.01 สำหรับสัดส่วนความกว้างต่อความยาวเพศผู้มีอัตราส่วนยาวกว่าเพศเมีย คือเพศผู้มีลักษณะยาวกว่าเพศเมีย ส่วนเพศเมียมีลักษณะป้อมกว่ายาวรีน้อยกว่าเพศผู้

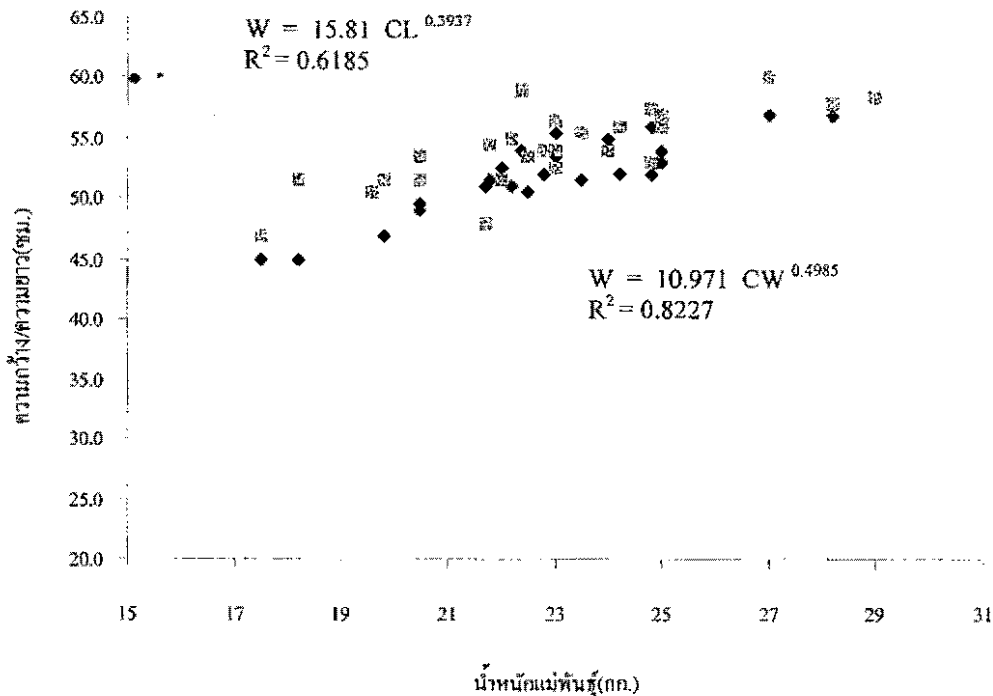
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนัก ความยาวกระดองและน้ำหนัก

เต่ากระอันเพศผู้มีมีน้ำหนักเฉลี่ย 14.05 ± 1.25 กิโลกรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 43.56 ± 1.96 เซนติเมตร ความยาวกระดองเฉลี่ย 48.20 ± 1.60 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 1) ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความกว้างกระดองของพ่อพันธุ์ $W = 16.961 CW^{0.3573}$, $R^2 = 0.5084$ และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวกระดองของพ่อพันธุ์ $W = 20.764 CL^{0.319}$, $R^2 = 0.6798$ (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก ความกว้างกระดองและความยาวกระดองของพ่อพันธุ์เต่ากระอัน

เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 22.92 ± 2.75 กิโลกรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 52.21 ± 3.40 เซนติเมตร ความยาวกระดองเฉลี่ย 54.21 ± 3.23 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความกว้างกระดองของแม่พันธุ์ $W = 10.971 CW^{0.4985}$, $R^2 = 0.8227$ และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวกระดองของแม่พันธุ์ $W = 15.81 CL^{0.3937}$, $R^2 = 0.6185$ (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก ความกว้างกระดองและความยาวกระดองของแม่พันธุ์เต่ากระอาน

จากความสัมพันธ์ระหว่างพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์เต่ากระอาน พบว่าพ่อพันธุ์ความกว้างกระดองมีความสัมพันธ์กันต่ำกว่าความสัมพันธ์ของความยาวกระดอง ส่วนแม่พันธุ์มีความกว้างกระดองมีความสัมพันธ์กันสูงกว่าความสัมพันธ์ของความยาวกระดอง คือพ่อพันธุ์มีน้ำหนักมากขึ้นสัดส่วนความยาวกระดองยิ่งมากขึ้นแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด ในทางกลับกันแม่พันธุ์มีน้ำหนักมากขึ้นสัดส่วนความกว้างกระดองยิ่งมากขึ้นแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด

3. พฤติกรรมการผสมพันธุ์และวางไข่

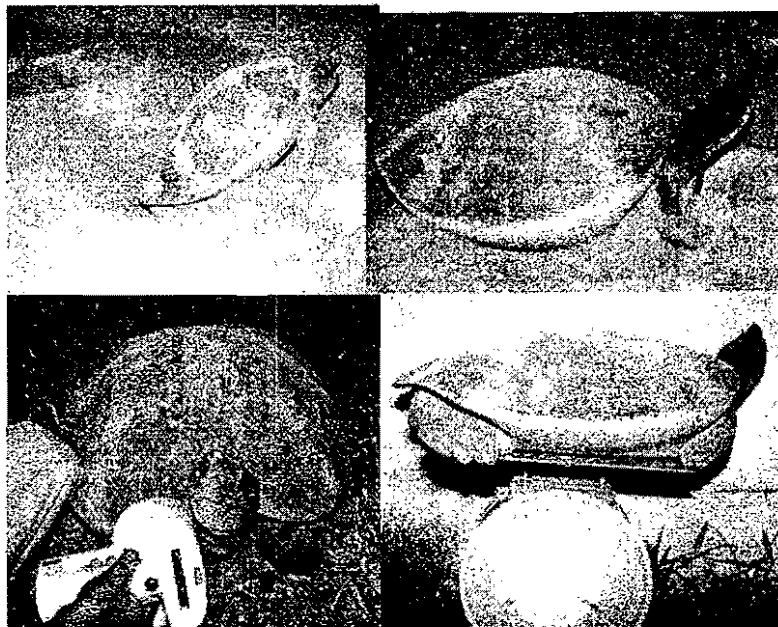
เต่ากระอานที่โตเต็มวัยผสมพันธุ์กันทั้งกลางวันและกลางคืน ระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคมโดยผสมพันธุ์กันในพื้นที่ระดับน้ำลึก 30-40 เซนติเมตร เต่าเพศผู้จะว่ายน้ำวนรอบ ๆ เต่าเพศเมียแล้วเอปากท่อน้ำใส่เพศเมีย (รูปที่ 9) บางครั้งจะเอาหัวไชวัดตามกระดองข้างลำตัวและกระดองส่วนกัน ใช้เวลาประมาณ 30 นาที แล้วขึ้นพร้อมเพศเมีย หลังจากนั้นเต่าเพศผู้ใช้เวลาทั้ง 4 ข้างเกาะกระดองหลัง ใช้ขาหน้า 2

ข้างจับที่ขอบกระดองด้านหัวของเพศเมียแล้วใช้คอกคบริเวณส่วนคอ ส่วนเพศเมียจะลอยตัวอยู่ในน้ำเฉย ๆ หลังจากนั้นเพศผู้จะสอดปลายหางเข้าใต้หางเพศเมียเพื่อสอดอวัยวะเข้าผสมพันธุ์กับเพศเมีย เมื่อสอดอวัยวะเข้าสนิทแล้วเกาะเพศเมียอยู่ประมาณ 5-10 นาที จากนั้นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์หันหลังเข้าหากันโดยที่อวัยวะเพศยังสอดติดกันอยู่ประมาณ 5 นาที จึงแยกออกจากกัน อวัยวะเพศผู้มีลักษณะเป็นท่อคล้ายถุงปอดส่วนปลายแผ่กว้างคล้ายพัดสีเทาดำ ด้านล่างของอวัยวะมีติ่งเล็ก ๆ อยู่ตรงกลาง 2 ตั้่ง พบว่ามีน้ำเชื้อสีขาวข้นไหลออกมาจากส่วนนี้ หลังจากผสมพันธุ์กันเสร็จอวัยวะเพศผู้หลุดออกจากอวัยวะเพศเมีย สักครู่จึงหดตัวเข้าไปอยู่ในช่องของส่วนหางเหมือนเดิม ขนาดของอวัยวะเพศผู้ยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร กว้างประมาณ 8-10 เซนติเมตร หลังจากผสมพันธุ์เต่าเพศเมียจะเก็บน้ำเชื้อไว้ภายในเพื่อผสมกับไข่ แม่เต่าที่ได้รับการผสมพันธุ์และเก็บน้ำเชื้อไว้แล้วจะไม่ผสมพันธุ์กับเต่าเพศผู้อีก หากเต่าเพศผู้ยังต้องการผสมพันธุ์แม่เต่าจะกลานหนีขึ้นไปอยู่บนหาดทรายทำให้เพศผู้ไม่สามารถผสมพันธุ์ซ้ำกับแม่เต่าได้ พ่อพันธุ์ต้องหาแม่พันธุ์เต่าตัวอื่นที่ยังไม่ได้รับการผสมพันธุ์เพื่อผสมพันธุ์ต่อไป อุณหภูมิน้ำระหว่างเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ 27-29 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศระหว่างเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ 23-27 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีค่า 6.5-8.6 ปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 4.5-6.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างของน้ำมีค่า 120-200 มิลลิกรัมต่อลิตร และความกระด้างของน้ำมีค่าระหว่าง 150-256 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียมีค่าระหว่าง 1.6-3.4 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางผนวกที่ 4)



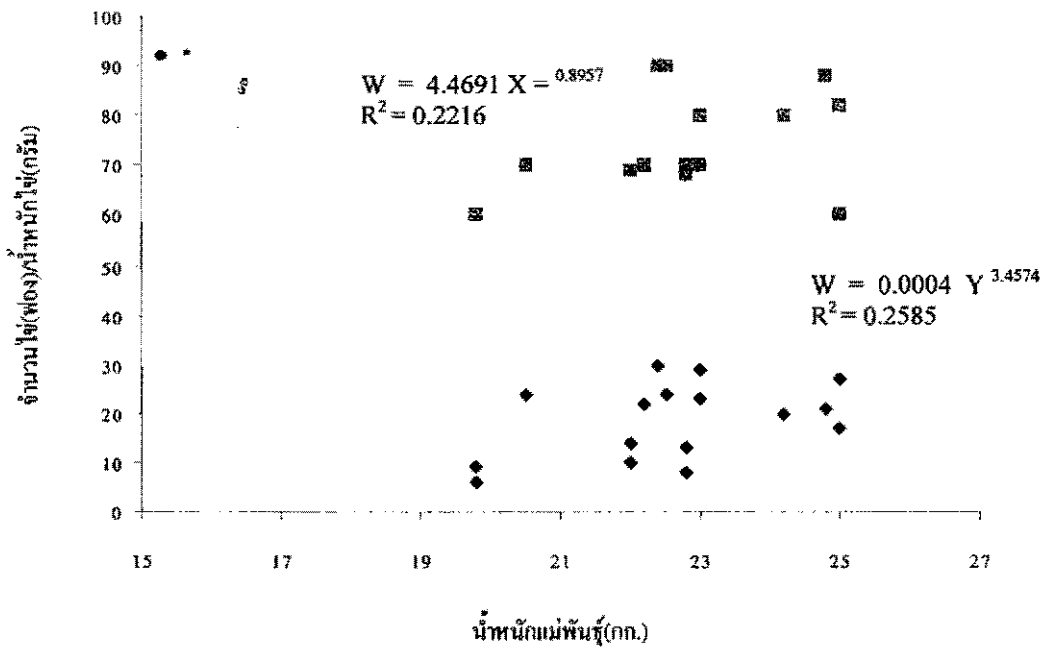
รูปที่ 9 เต่ากระอานเพศผู้ใช้ปากพันน้ำใส่เต่ากระอานเพศเมียก่อนการผสมพันธุ์

หลังจากแม่เต่าได้รับการผสมพันธุ์ประมาณ 1 เดือน แม่เต่าเริ่มขึ้นมาสำรวจหาทรายเพื่อหาแหล่งวางไข่ระหว่างวันที่ 18 ธันวาคม 2545 ถึงวันที่ 12 มกราคม 2546 ตรงกับขึ้น 14 ค่ำเดือน 1 ถึงขึ้น 10 ค่ำเดือน 2 ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนหยุดตก ช่วงแรกแม่เต่าเริ่มมีการขุดทรายไปทั่วหาดทรายแต่ไม่วางไข่ โดยแม่เต่าจะคลานขึ้นมาวางไข่บนหาดทรายในคืนที่อากาศค่อนข้างเย็น และเงียบสงบ ตั้งแต่เวลา 20.00 นาฬิกา จนถึง 24.00 นาฬิกา ใช้เวลาในการวางไข่ตั้งแต่ขุดหลุมจนกระทั่งไข่เสร็จแล้วกลบหลุมวางไข่จนมิด 40 นาที ถึง 90 นาที ในช่วงฤดูแม่เต่าวางไข่ช่วงค่ำแต่เมื่อปลายฤดูวางไข่แม่เต่าวางไข่ช่วงเที่ยงคืน แม่เต่าเริ่มวางไข่ในคืนเดือนหงายหลังจากนั้นวางไข่ต่อเนื่องมาจนถึงข้างแรม เมื่อแม่เต่าเลือกจุดวางไข่ได้แล้วใช้ขาหลังทั้ง 2 ข้างขุดคุ้ยทรายสาดไปด้านหลัง ลักษณะรัศมีวงกลมห่างจากลำตัวประมาณ 3-5 เมตร ความลึกของหลุมประมาณ 30-60 เซนติเมตร ความกว้าง 40-60 เซนติเมตร แม่เต่าหันส่วนก้นลงหลุมแล้วทำการวางไข่โดยยกก้นขึ้นเล็กน้อยแล้วปล่อยไข่ออกมา ขณะที่วางไข่เต่าจะขยับน้ำเมือกออกมาหล่อเลี้ยงเพื่อช่วยหล่อลื่นมิให้ไข่แตก บริเวณก้นหลุมลักษณะทรายเป็นทรายละเอียดเพื่อต้องการให้อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมในการฟักเป็นตัวของลูกเต่า เมื่อวางไข่เสร็จแม่เต่าใช้ขาหลังคุ้ยทรายลงกลบปากหลุมจนกระทั่งมิด พร้อมกับยกขาหน้าขึ้นเพื่อใช้น้ำอกระแทกหลุมวางไข่แรง ๆ จนมิดปากหลุม จากนั้นแม่เต่าขุดทรายไปรอบ ๆ อีกครั้งเพื่อมิให้มีร่องรอยการขุดหลุมวางไข่ แม่เต่าขุดหนึ่งประมาณ 5-10 นาทีจึงคลานลงน้ำไป จำนวนไข่มีตั้งแต่ 6-30 ฟอง ขึ้นกับขนาดของแม่เต่า แม่เต่าที่มีขนาดใหญ่มีขนาดไข่โตกว่าแม่เต่าที่มีขนาดเล็ก แม่เต่าที่วางไข่มีน้ำหนักระหว่าง 19.8-25 กิโลกรัม (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 เต่ากระอานขึ้นสำรวจหาเพื่อขุดหลุมวางไข่

แม่พันธุ์เต่ากระอาน มีการวางไข่ 14 แม่ จาก 26 แม่ อัตราการวางไข่ 53.85 เปอร์เซ็นต์ มีไข่จำนวน 297 ฟอง หรือปริมาณเฉลี่ย 15.28 ± 6.19 ฟองต่อแม่ (ตารางที่ 1) น้ำหนักของแม่พันธุ์มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักไข่ ตามสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแม่เต่า (W) กับน้ำหนักไข่เต่า (X) คือ $W = 4.4691 X^{0.8957}$, $R^2 = 0.2216$ น้ำหนักของแม่พันธุ์มีความสัมพันธ์กับจำนวนไข่ ตามสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแม่เต่า (W) กับจำนวนไข่ (Y) คือ $W = 0.0004 Y^{3.4574}$, $R^2 = 0.2585$ (รูปที่ 11)



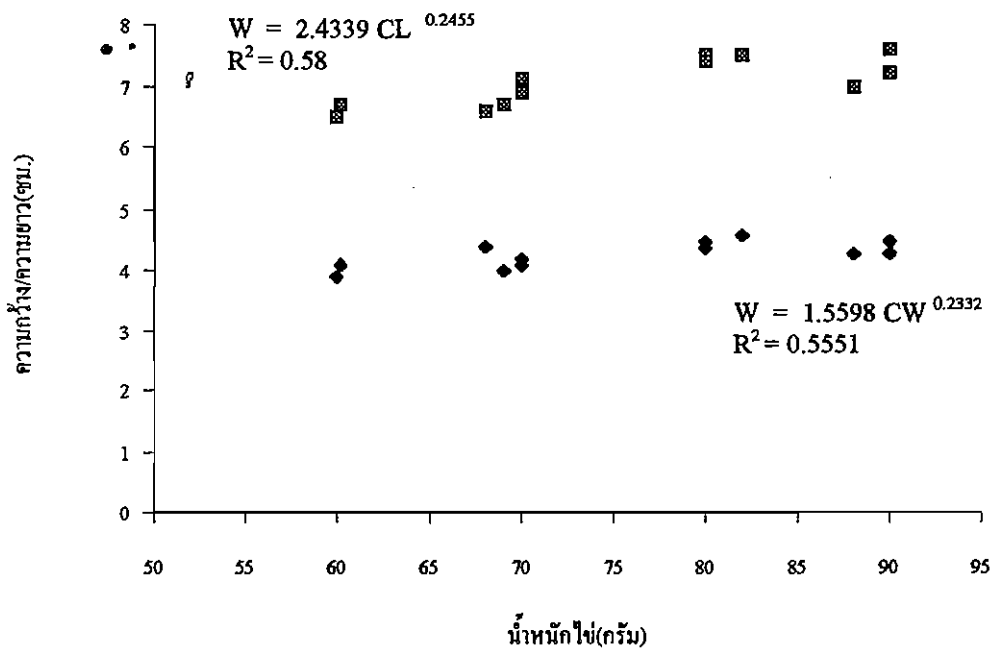
รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของแม่พันธุ์ จำนวนไข่และน้ำหนักไข่ของเต่ากระอาน

ตารางที่ 1 ช่วงเวลา (วัน เดือน ปี) เวลา (นาฬิกา) จำนวนไข่ (ฟอง) น้ำหนักแม่พันธุ์ (กก.) น้ำหนักตัวลดลง/ฟอง(กรัม) จำนวนไข่ (ฟอง) น้ำหนักไข่ (กรัม) ความกว้างไข่ (ซม.) ความยาวไข่ (ซม.) ฟักเป็นตัว(ตัว) ระยะเวลา(วัน) ของแต่ละกระอาน

วัน เดือน ปี วางไข่	รหัส โมโครชิพ	เวลา(นาฬิกา)		น้ำหนักตัว (กก.)		น้ำหนักตัวลดลง	จำนวนไข่	น้ำหนักไข่	ความกว้างไข่	ความยาวไข่	ฟักเป็นตัว	ระยะ
		สำรวจ แหล่ง	วางไข่	ก่อน	หลัง	/ฟอง(กรัม)	(ฟอง)	(กรัม)	(ซม.)	(ซม.)	(ตัว)	(วัน)
18 ธ.ค. 2545 ขึ้น 14 ค่ำ เดือน 1	116916113A	21.00	22.30	20.50	19.80	29.16	24	70	4.1	6.9	12	70
22 ธ.ค. 2545 แรม 3 ค่ำ เดือน 1	116866796A	20.00	21.10	23.00	20.80	95.65	23	80	4.4	7.4	7	69
22 ธ.ค. 2545 แรม 3 ค่ำ เดือน 1	116844677A	20.00	21.20	22.50	20.70	75.00	24	90	4.5	7.2	16	71
22 ธ.ค. 2545 แรม 3 ค่ำ เดือน 1	116844624A	20.00	21.40	22.40	20.4	66.67	30	90	4.5	7.2	19	72
23 ธ.ค. 2545 แรม 4 ค่ำ เดือน 1	116847264A*	20.30	21.15	22.00	20.80	120.00	10	69	4.0	6.7	2	71
23 ธ.ค. 2545 แรม 4 ค่ำ เดือน 1	116909492A	21.40	22.30	25.00	22.40	96.29	27	82	4.6	8.5	20	71
24 ธ.ค. 2545 แรม 5 ค่ำ เดือน 1	116874516A	21.00	21.40	22.80	20.40	184.61	13	70	4.2	7.1	7	72
24 ธ.ค. 2545 แรม 5 ค่ำ เดือน 1	116877373A	22.00	22.45	22.80	22.00	100.00	8	68	4.4	6.6	3	72
25 ธ.ค. 2545 แรม 6 ค่ำ เดือน 1	116872745A	20.00	21.30	24.80	23.6	57.14	21	88	4.3	7.0	16	73
25 ธ.ค. 2545 แรม 6 ค่ำ เดือน 1	116909465A	22.10	23.45	23.00	21.60	48.28	29	70	4.2	7.0	18	73
26 ธ.ค. 2545 แรม 7 ค่ำ เดือน 1	116847264A*	21.15	22.00	22.00	20.00	142.86	14	69	4.0	6.7	4	72
31 ธ.ค. 2545 แรม 11 ค่ำ เดือน 1	116874692A	22.00	22.30	22.20	20.40	81.82	22	70	4.2	7.1	15	76
7 ม.ค. 2546 ขึ้น 5 ค่ำ เดือน 2	116918361A	22.00	24.00	25.00	23.00	117.65	17	60	4.8	6.7	12	70
9 ม.ค. 2546 ขึ้น 7 ค่ำ เดือน 2	116912217A*	22.00	23.00	19.80	19.40	44.44	9	60	3.9	6.5	4	68
10 ม.ค. 2546 ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 2	116847460A	22.00	23.15	24.20	21.00	160.00	20	80	4.4	6.7	13	70
12 ม.ค. 2546 ขึ้น 10 ค่ำ เดือน 2	116912217A*	21.30	22.10	19.80	19.00	133.33	6	60	4.1	7.4	0	-
เฉลี่ย			66.67±21.93	22.92±2.75	20.95±1.27	97.06±43.97	15.28±6.19	75.96±11.31	4.27±0.20	7.04±0.34	10.5±6.62	71.33±1.91

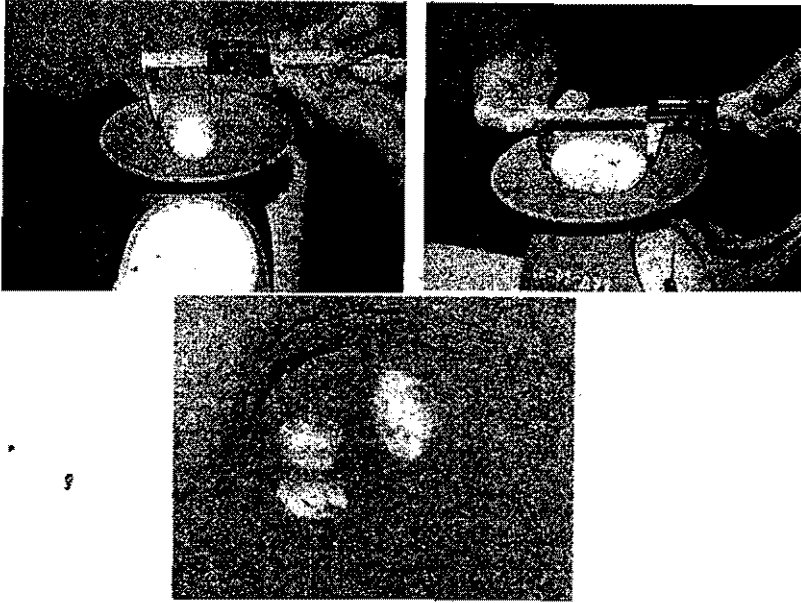
หมายเหตุ *แม่เต้าวางไข่ 2 ครั้ง

ไข่เต่ากระอานมีลักษณะยาวรีเท่ากันตลอดฟอง คล้ายไข่เป็ดเปลือกไข่บาง มีลักษณะยาวรีมากกว่าและมีขนาดใกล้เคียงกับไข่เป็ดแต่ยาวมากกว่าเล็กน้อย เมื่อจับแรง ๆ เปลือกไข่จะยุบตัวเล็กน้อย จากการศึกษานาไข่จำนวน 297 ฟอง พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 75.96 ± 11.31 กรัม ความกว้างเฉลี่ย 4.27 ± 0.20 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 7.04 ± 0.34 เซนติเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่ (W) และความกว้างไข่ (CW) ดังสมการ $W = 1.5598 CW^{0.2332}$ $R^2 = 0.5551$ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่เต่า (W) และความยาวไข่เต่า (CL) มีความสัมพันธ์ดังสมการ $W = 2.4339 CL^{0.2455}$ $R^2 = 0.58$ (รูปที่ 12)



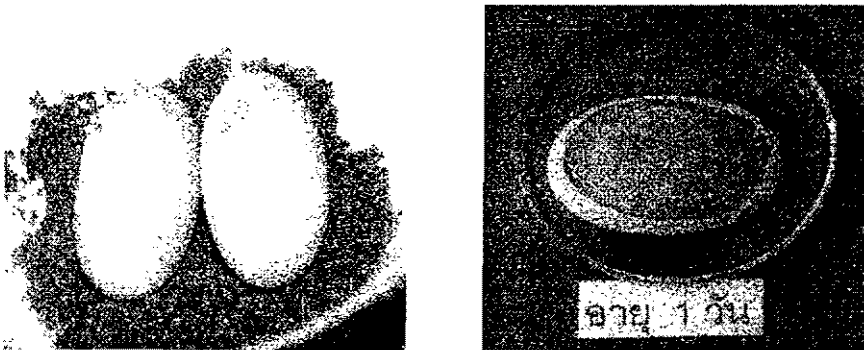
รูปที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่ ความกว้างไข่และความยาวไข่ของเต่ากระอาน

ในไข่ทุกฟองมีฟองอากาศลอยอยู่และของเหลวภายในไหลไปมาได้ เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ของเหลวภายในแข็งตัวเคลื่อนไปมาไม่ได้ตัวอ่อนที่รับการผสมยืติดกับเปลือกไข่ เมื่อนำมาต้ม เปลือกไข่นิ่มยุบตัวด้านข้างเล็กน้อยไข่ขาวไม่แข็งตัวส่วนไข่แดงแข็งตัวเล็กน้อยจับตัวเป็นก้อนคล้ายไข่เค็มทอด หลังจากเต่าวางไข่รวบรวมไข่เต่าไปฟักในบ่อคอนกรีตที่เตรียมไว้ (รูปที่ 13) เป็นบ่อคอนกรีตด้านล่างไม่เทพื้นใช้ทรายหยาบผสมทรายละเอียดอัตราส่วน 2:1 หลังคามุงด้วยกระเบื้องโศเพื่อให้แสงส่องได้เต็มที่ ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความชื้นตลอดการทดลอง หากอุณหภูมิต่ำจะปิดฝาบ่อฟักไข่เพื่อให้ อุณหภูมิสูงขึ้นหากอุณหภูมิสูงก็เปิดฝาบ่อฟักไข่เพื่อลดอุณหภูมิ ความชื้นของทรายต้องควบคุมให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมไม่ให้แห้งหรือแฉะจนเกินไป



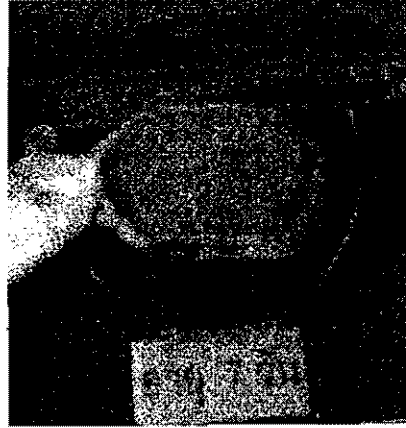
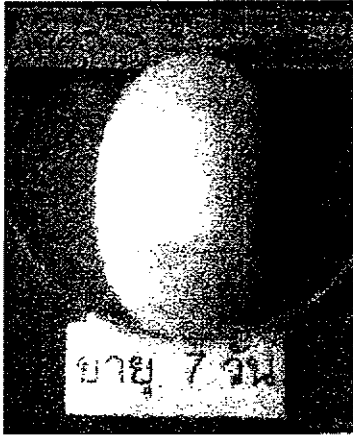
รูปที่ 13 การรวบรวมไข่เต่ากระอานไปฟักในบ่อคอนกรีตที่เตรียมไว้

ระยะฟักไข่ 1 วัน ลักษณะไข่ภายนอกเริ่มมีสีขาวขุ่นบริเวณตรงกลางไข่ซึ่งเป็นจุดเกาะของตัวอ่อนเป็นวงสีขาวขุ่นขนาดประมาณ 2-3 เซนติเมตร เมื่อแกะเปลือกไข่ออกพบว่าไข่แดงสีเหลืองเข้มมีการแบ่งเซลล์ 2 เซลล์ เริ่มมีเส้นเลือดสีแดงเกิดขึ้นบริเวณเซลล์ที่แบ่ง ไข่แดงล้อมรอบด้วยไข่ขาวป้องกันมิให้ไข่แดงได้รับความกระทบกระเทือน (รูปที่ 14)



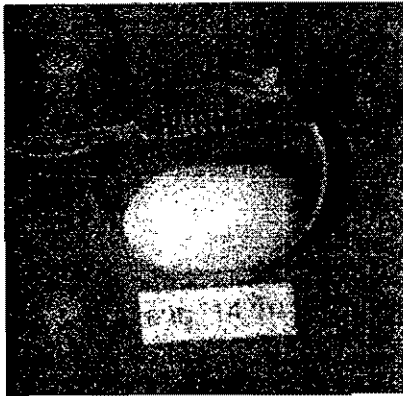
รูปที่ 14 พัฒนาการของไข่เต่ากระอานอายุ 1 วัน

ระยะฟักไข่ 7 วัน ลักษณะไข่ภายนอกจุดสีขาวขุ่นเริ่มกว้างขึ้น เฉพาะส่วนบริเวณกลางไข่ ส่วนปลายทั้ง 2 ข้าง เมื่อแกะเปลือกไข่ออกพบว่าไข่แดงสีเหลืองเข้มมีการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้น และเส้นเลือดเพิ่มมากขึ้นแต่เส้นเลือดสีแดงยังไม่เกาะติดกับผนังของเปลือกไข่ (รูปที่ 15)



รูปที่ 15 พัฒนาการของไข่เต่ากระอายุ 7 วัน

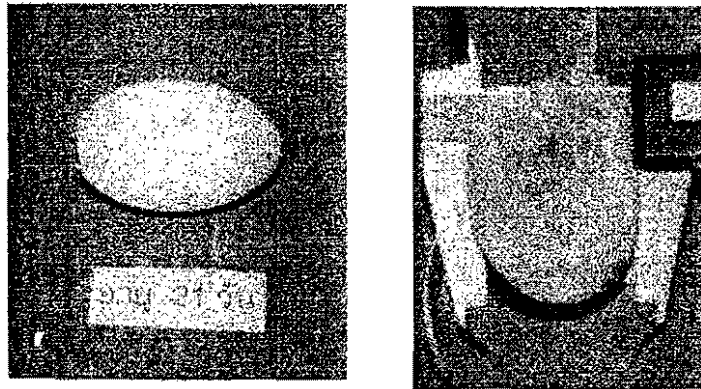
ระยะฟักไข่ 14 วัน ลักษณะไข่ภายนอกแบ่งเป็นสีขาวขุ่นชัดเจนขึ้นรอบ ๆ เปลือกไข่ ส่วนปลาทั้ง 2 ข้างไม่ขาวขุ่นเช่นตรงกลาง เมื่อแกะเปลือกไข่ออกดูไข่แดงสีเหลืองเข้มมีการแบ่งเซลล์เป็นก้อนเนื้อ เริ่มมีส่วนของหัวใจ ลักษณะของหัวใจบิบบและคลายตัวเห็นได้ชัดเจน เริ่มมีจุดสีดำลักษณะจุดของตา (eye spot) ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร รอบ ๆ จุดสีดำล้อมด้วยสีแดงเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร ตัวอ่อนเกาะติดกับผนังด้านในของเปลือก มีเส้นเลือดฝอยกระจายเพิ่มมากขึ้นเป็นวงกว้างรอบ ๆ ตัวอ่อน (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 พัฒนาการของไข่เต่ากระอายุ 14 วัน

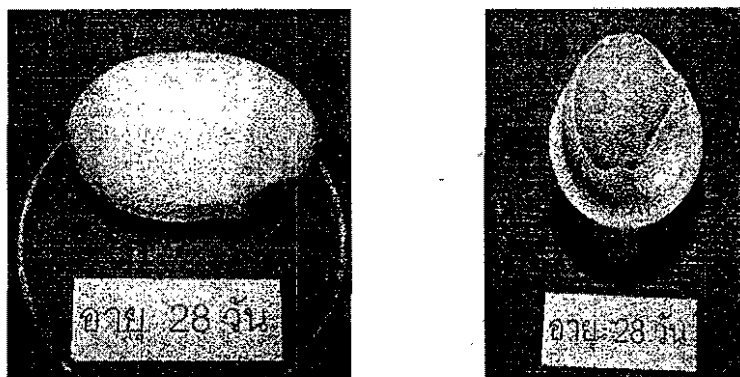
ระยะฟักไข่ 21 วัน ลักษณะไข่ภายนอกแบ่งเป็นสีขาวขุ่นชัดเจนขึ้นรอบ ๆ เปลือกไข่ ส่วนปลาทั้ง 2 ข้างไม่ขาวขุ่นเช่นตรงกลาง ลักษณะสีขาวขุ่นโดยรอบมีความยาวประมาณ 3.7 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นสีปกติไม่ขุ่นยาวประมาณข้างละ 2.2 เซนติเมตร เมื่อแกะเปลือกไข่ออกพบว่าไข่แดงสีเหลืองเข้มมีการแบ่งเซลล์เป็นก้อนเนื้อโตขึ้น ส่วนของหัวใจลักษณะของหัวใจบิบบและคลายตัวเห็นได้ชัดเจนขึ้น จุดตา (eye spot) ขนาดประมาณ 1.5 มิลลิเมตร รอบ ๆ จุดสีดำล้อมด้วยสีแดงเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5

เซนติเมตร ตัวอ่อนเกาะติดกับผนังด้านในของเปลือกมีเส้นเลือดฝอยกระจายเพิ่มมากขึ้นเป็นวงกว้างรอบ ๆ ตัวอ่อน (รูปที่ 17)



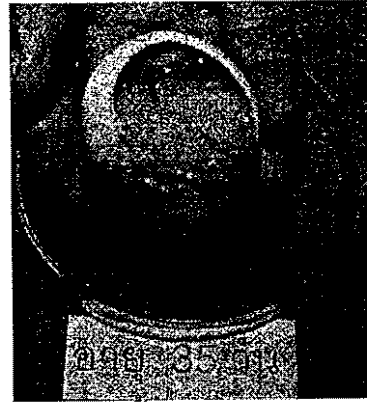
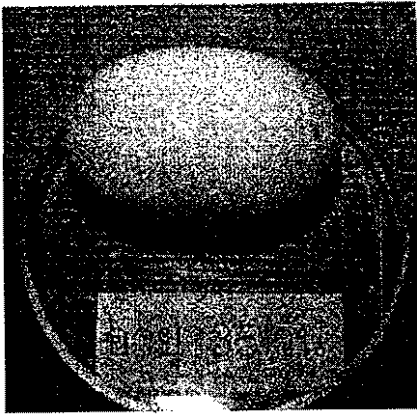
รูปที่ 17 พัฒนาการของไข่เต่ากระอายุ 21 วัน

ระยะฟักไข่ 28 วัน ลักษณะไข่ภายนอกแบ่งเป็นสีขาวขุ่น ส่วนปลายทั้ง 2 ข้างไม่ขาวขุ่น เห็นตรงกลาง สีขาวขุ่นโดยรอบมีความยาวด้านบนประมาณ 4.0 เซนติเมตร ด้านล่างประมาณ 6.0 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นสีใสปกติไม่ขุ่นยาวประมาณข้างละ 1.8-2.1 เซนติเมตร เมื่อแกะเปลือกไข่ออกพบว่าเส้นเลือดฝอยหุ้มไข่แดงทั้งฟอง ตัวอ่อนมีขนาดโตขึ้น (รูปที่ 18)



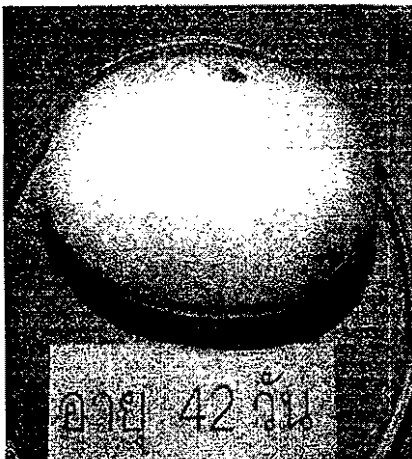
รูปที่ 18 พัฒนาการของไข่เต่ากระอายุ 28 วัน

ระยะฟักไข่ 35 วัน ลักษณะไข่ภายนอกเริ่มแข็งขึ้นส่วนของเปลือกที่เป็นสีขาวขุ่นกว้างขึ้น เนื่องจากถูกเต่ามีขนาดโตขึ้นความยาวด้านบน 4.4 เซนติเมตร ด้านล่าง 5.5 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นสีใสยาว 1.0-1.6 เซนติเมตร เมื่อแกะเปลือกไข่ออกพบว่าเส้นเลือดฝอยหุ้มไข่แดงและตัวอ่อนทั้งฟองกระจายทั่วเปลือกไข่ข้างใน ตัวอ่อนมีขนาดโตขึ้นพัฒนาการของตัวอ่อนเป็นรูปร่างเต่าสมบูรณ์ขึ้น ตัวอ่อนมีการหายใจ เห็นได้ชัดเจน ส่วนของไข่แดงเริ่มแข็งขึ้นและมีขนาดเล็กกว่าเดิม เนื่องจากถูกเต่าดูดเอาอาหารจากถุงไข่แดงมาใช้ในการเจริญเติบโต (รูปที่ 19)



รูปที่ 19 พัฒนาการของไข่เต่ากระอายุ 35 วัน

ระยะฟักไข่ 42 วัน ลักษณะไข่ภายนอกแข็งส่วนของเปลือกที่เป็นสีขาวขุ่นกว้างขึ้นเนื่องจากตัวพัฒนาการมีขนาดโตขึ้นความยาวด้านบน 5 เซนติเมตร ด้านล่าง 5.2 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นสีใสขาว 0.6-1.3 เซนติเมตร เมื่อแกะเปลือกไข่ออกพบว่าส่วนที่อยู่ด้านปลายไข่ทั้ง 2 ด้านเป็นฟองอากาศ ส่วนของเหลวใสซึ่งเป็นไข่ขาวจะลดน้อยลง เห็นตัวอ่อนชัดเจนเช่นตัวเต็มวัย อวัยวะต่าง ๆ ชัดเจนคือส่วนหัว คอ ปาก กระดอง ลำคอ ขา กระดองลูกเต่ามีความกว้าง 3.2 เซนติเมตร ความยาว 3.3 เซนติเมตร ส่วนของถุงไข่แดงยังไม่เกาะติดกับตัวเต่าจะอาศัยเส้นเลือดฝอยช่วยในการลำเลียงอาหาร ขนาดถุงไข่แดงโตกว่าลูกเต่าประมาณ 3 เท่า ตัวอ่อนลอยอยู่ด้านบนไข่แดงโดยมีเส้นเลือดฝอยดึงหุ้มไข่แดงและยึดตัวอ่อนรอบ ๆ ถุงไข่แดงมีเมือกหล่อเลี้ยงไม่ให้ลูกเต่าได้รับการกระทบกระเทือนส่วนของเมือกคือไข่ขาวนั่นเอง มีลักษณะเหนียวเป็นวุ้น (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 พัฒนาการของไข่เต่ากระอายุ 42 วัน

ระยะฟักไข่ 49 วัน ลักษณะไข่ภายนอกแข็งส่วนของเปลือกที่เป็นสีขาวขุ่นเริ่มเปลี่ยนเป็นสีคล้ำขึ้น เมื่อแกะเปลือกพบว่าลูกเต่ามีขนาดโตขึ้น กระดองลูกเต่ามีความกว้าง 3.8 เซนติเมตร ความยาว 3.9

เซนติเมตร ถุงไข่แดงโตกว่าลูกเต๋ามากประมาณ 2 เท่า ส่วนของถุงไข่แดงเริ่มเกาะติดกับด้านท้องของลูกเต๋ารอบ ๆ ลูกเต๋ามีเมือกหล่อเลี้ยงเป็นวันที่เหนียวมากกว่าเดิม (รูปที่ 21)



รูปที่ 21 พัฒนาการของไข่เต๋าระหว่างอายุ 49 วัน

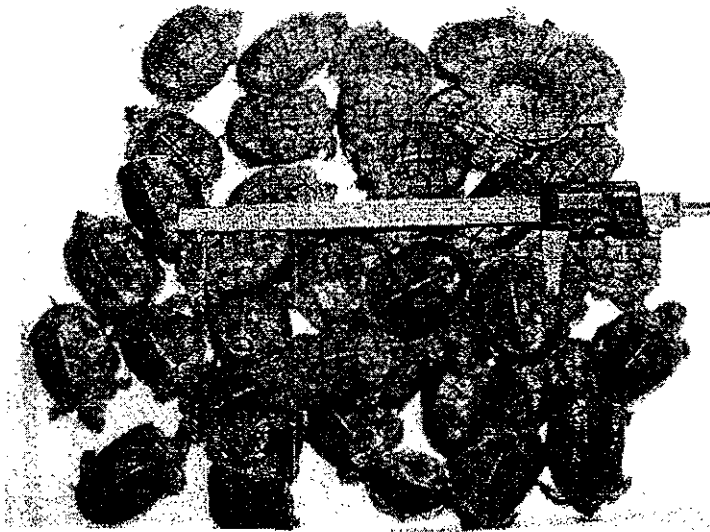
ระยะฟักไข่ 63 วัน ลักษณะไข่ภายนอกส่วนของเปลือกเปลี่ยนเป็นสีคล้ำ ด้านและขุ่น เมื่อแกะเปลือกพบว่า กระจกลูกเต๋ามีความกว้าง 4.4 เซนติเมตร ความยาว 5.8 เซนติเมตร ถุงไข่แดงเล็กกว่าลูกเต๋ามากประมาณ 2 เท่า ส่วนของถุงไข่แดงเกาะติดกับด้านท้องของลูกเต๋ารอบ ๆ ลูกเต๋ามีเมือกหล่อเลี้ยงเป็นวันที่เหนียวมากกว่าเดิมแต่มีเมื่อน้อยกว่า (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 พัฒนาการของไข่เต๋าระหว่างอายุ 63 วัน



รูปที่ 23 ลูกเต่ากระอานฟักเป็นตัวที่ระยะเวลาฟัก 67 วัน



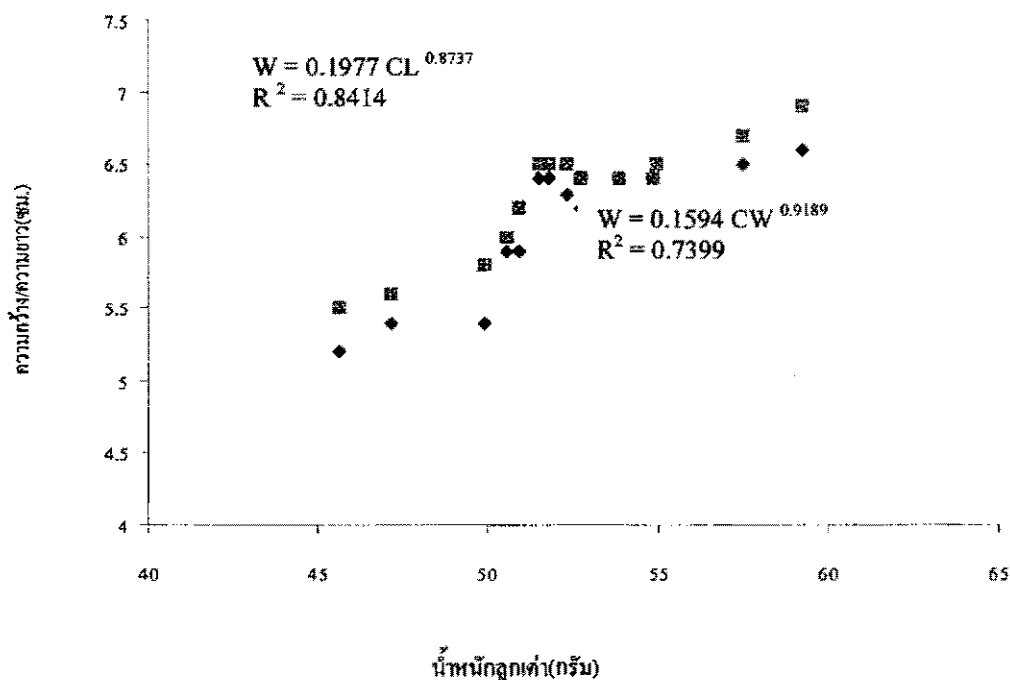
รูปที่ 24 ลูกเต่ากระอานฟักออกจากไข่อายุ 1 วัน

เมื่อครบกำหนดฟักออกจากไข่ ลูกเต่าใช้ปากกัดเปลือกไข่ให้เปลือกไข่แตกแล้วจึงดันเปลือกไข่ออกมา ค่อย ๆ คลานขึ้นมาบนพื้นทรายแล้วคลานลงไปในน้ำเพื่อต้องการความชื้นและป้องกันการถูกทำลายจากมดและศัตรูต่าง ๆ ลูกเต่าที่เพิ่งฟักออกจากไข่กระดองมีลักษณะโค้งมนตามแนวรีของเปลือกไข่หลังจากนั้นกระดองแผ่กว้างออกจนเป็นแนวตรง ความยาวกระดองและความกว้างกระดองมีขนาดใกล้เคียงกันลักษณะกลม บริเวณส่วนท้องมีถุงไข่แดงสีเหลืองอ่อนนูนออกมาอยู่ระหว่างกระดองท้องแผ่นที่ 3 และ 4 ประมาณ 5-10 วัน ถุงไข่ยุบหายไป จึงทำให้ช่วงแรกลูกเต่าไม่ค่อยกินอาหารเนื่องจากได้รับอาหารจากถุงไข่แดงที่ยังพอมืออยู่ ต่อมาจึงเริ่มให้กินใบผักบุ้งและอาหารเม็ด ลูกเต่าที่ฟักเป็นตัวใหม่ ๆ กระดองนั้นมี

สีเทาเขียว ด้านหลังมีสันนูน (keel) ตลอดแนวโค้ง ตั้งแต่กระดูกหลังแผ่นแรกถึงกระดูกหลังแผ่นที่ 3 เล็บแหลมคม ทั้งสี่ขาครีมี ส่วนหางยาวประมาณ 0.8 เซนติเมตร

ลูกเต่ากระอานมีอัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 56.57 เปอร์เซ็นต์ อัตราการรอดเมื่อลูกเต่าอายุ 1 เดือน เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาในการฟักไข่เริ่มตั้งแต่วันที่ 18 ธันวาคม 2545 ถึงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2546 ใช้เวลา 68-76 วัน (ตารางที่ 1) ที่อุณหภูมิต่ำ 27-36 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 61-92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวกที่ 4)

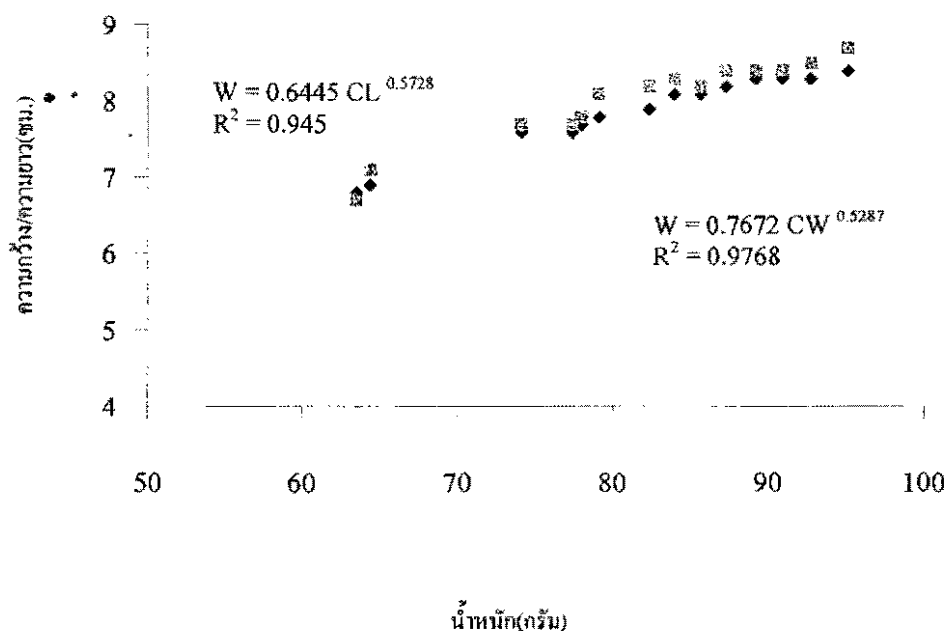
ขนาดของลูกเต่ากระอานน้ำหนักเฉลี่ย 52.35 ± 3.66 กรัม ความกว้างกระดูกเฉลี่ย 6.05 ± 0.46 เซนติเมตร ความยาวกระดูกเฉลี่ย 6.28 ± 0.41 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 5) ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต่ากับความกว้างกระดูก $W = 0.1594 CW^{0.9189}$ $R^2 = 0.7399$ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต่ากับความยาวกระดูก $W = 0.1977 CL^{0.8737}$ $R^2 = 0.8414$ (รูปที่ 25)



รูปที่ 25 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต่าอายุ 1 วัน ความกว้างกระดูกและความยาวกระดูก

นำลูกเต่ากระอานจำนวน 168 ตัว มาอนุบาลต่อในตู้กระจกขนาด 18x36x18 นิ้ว เมื่ออายุ 3-5 วัน หลังไขยุบให้อาหารเม็ดลอยน้ำโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ และใบผักบุ้งในปริมาณที่มากเกินไปจนเปลี่ยนถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ทุกวันเพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกเต่าที่ได้จากการฟักให้อาหารหลังจากไขยุบอนุบาลจนครบ 1 เดือน พบว่าลูกเต่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 81.73 ± 9.71 ความกว้างกระดูกเฉลี่ย 7.86 ± 0.50 เซนติเมตร ความยาวกระดูกเฉลี่ย 8.01 ± 0.56 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 5) ความ

สัมพันธระหว่างน้ำหนักลูกเต๋ากับความกว้างกระดูก $W = 0.7672 CW^{0.5287}$ $R^2 = 0.9768$ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต๋ากับความยาวกระดูก $W = 0.6445 CL^{0.5728}$ $R^2 = 0.945$ (รูปที่ 26)



รูปที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักลูกเต๋ายุ 1 เดือน ความกว้างกระดูกและความยาวกระดูก

ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต (growth rate, GR) เปอร์เซ็นต์ พบว่าน้ำหนักเพิ่มของลูกเต๋ามีค่า 55.99 ± 8.96 เปอร์เซ็นต์ ความกว้างเพิ่ม 31.03 ± 3.84 เปอร์เซ็นต์ ความยาวเพิ่ม 10.93 ± 3.24 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR) เท่ากับ 1.46 ± 0.20 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ความกว้างกระดูก 0.88 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ความยาวกระดูก 0.28 ± 0.08 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR) ของน้ำหนักเต๋าคือ 0.056 ± 0.009 กรัมต่อวัน ความกว้างกระดูก 0.02 ± 0.001 เซนติเมตรต่อวัน ความยาวกระดูก 0.005 ± 0.001 เซนติเมตรต่อวัน (ตารางที่ 2)

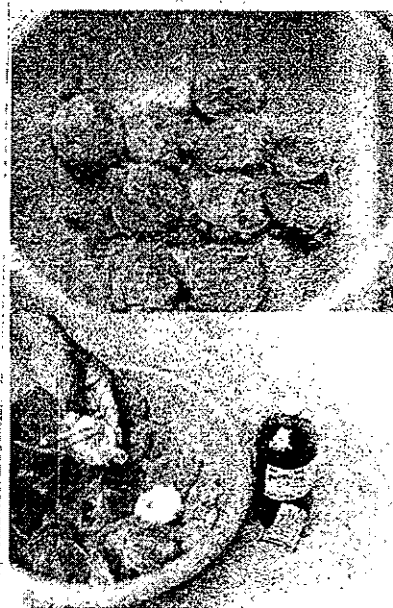
ตารางที่ 2 อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของ
ลูกเต่ากระอายที่อายุ 1 เดือน

อัตราการเจริญเติบโต (GR)			อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR)			อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR)		
น้ำหนัก (%)	กว้าง (%)	ยาว (%)	น้ำหนัก (%/วัน)	กว้าง (%/วัน)	ยาว (%/วัน)	น้ำหนัก (กรัม/วัน)	กว้าง (ซม./วัน)	ยาว (ซม./วัน)
55.99±8.96	31.03±3.84	10.93±3.24	1.46±0.20	0.88±0.09	0.28±0.08	.056±0.009	0.02±0.001	0.005±0.001

4. โรคที่เกิดกับเต่ากระอาย

4.1 ลูกเต่าวัยอ่อน

พบลูกเต่ากระอายตายในระยะแรกเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายบริเวณถุงไข่แดงทำให้ลูกเต่าอ่อนแอและตายในเวลาต่อมา แนวทางการแก้ไขใช้ยาปฏิชีวนะทาบริเวณถุงไข่แดงตรงกลางของส่วนท้อง (รูปที่ 27 และ 28)



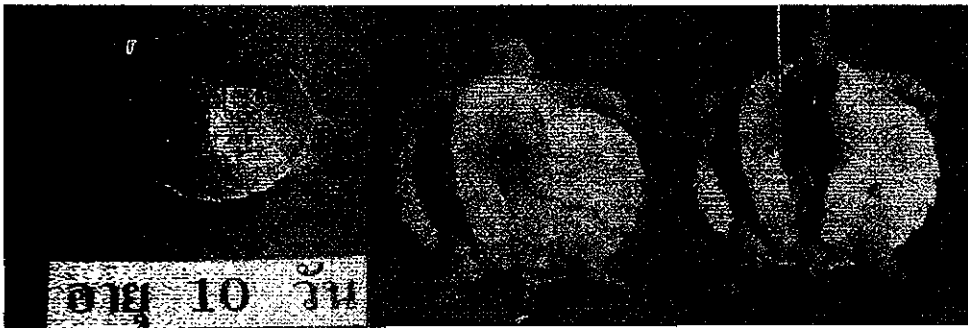
รูปที่ 27 การใช้ยาปฏิชีวนะทาบริเวณถุงไข่แดง

4.2 เต่าวัยรุ่นและพ่อแม่พันธุ์

พาราเซตมอลภายนอก เช่น ปลิงใสเกาะบริเวณลำตัวทำให้เต่าระคายเคืองและดูดเลือดเต่า
แนวทางแก้ไขโดยการนำเต่าแช่ฟอร์มาลีน อัตราความเข้มข้น 25-50 ส่วนในล้านส่วนคลอไป และเปิดบ่อ
ตากให้แห้งไม่น้อยกว่าวันละ 6 ชั่วโมงพร้อมทำความสะอาดบ่อทุกวัน หรือแช่น้ำเกลืออัตราความเข้มข้น 3
เปอร์เซ็นต์ หรือใช้น้ำปูนแดงผสมยาเส้น(ขาม่วน)ไปอาบหรือแช่ตัวเต่าสักกระยะหนึ่ง ปลิงก็จะหลุดออกไป
เอง สำหรับน้ำที่นำมาใช้ต้องฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนก่อนเพื่อป้องกันไข่ปลิงที่ติดมากับน้ำ

เชื้อแบคทีเรียพบบริเวณกระดองด้านท้อง หลัง และขอบกระดองรอบ ๆ บางครั้งพบบริเวณขา ทำให้กระดองสีกร่อนเป็นแผล แนวทางแก้ไขโดยการนำเต่ามารักษานบนบอที่แห้งในบ่อคอนกรีตหรือบ่อดินแล้วใช้ยาปฏิชีวนะทาทุกวัน ๆ ละ 1-2 ครั้งจนกว่าจะหาย

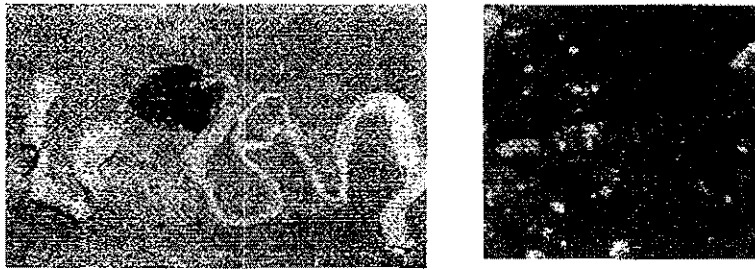
พยาธิพบในเต่าอายุ 1 ปีขึ้นไป ส่วนมากพยาธิจะไม่ทำให้เต่าตายแต่เมื่อพยาธิในเต่ามีมากจนเกินไปทำให้เต่าอ่อนแอและมีเชื้อแบคทีเรียจำนวนมากทำให้เต่าตายในที่สุด สาเหตุของพยาธิติดมากับปลาและผักที่นำมาให้เต่ากิน แนวทางแก้ไขโดยการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำและถ่ายพยาธิอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งในเต่าอายุ 1 ปีขึ้นไป (รูปที่ 29 และ 30)



รูปที่ 28 ลูกเต่ากระดานอายุ 10 วัน ที่ตายด้วยเชื้อแบคทีเรีย



รูปที่ 29 เต่ากระดานอายุ 2 ปี ที่ตายด้วยพยาธิเส้นด้ายและเชื้อแบคทีเรีย



รูปที่ 30 พยาธิเส้นด้ายที่พบในระบบทางเดินอาหารของเต่ากระอาน

สรุปและวิจารณ์ผล

ชีววิทยาบางประการของเต่ากระอาน

1. ถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย

ถิ่นที่อยู่อาศัยเต่ากระอานอาศัยอยู่บริเวณน้ำกร่อยปากแม่น้ำและน้ำจืดคลองตะงู พบบริเวณแหล่งที่มีอาหารชุกชุม เช่น ต้นมะเคื่อ จาก ลำพู แสม และโกงกาง ส่วนโค้งของลำคลองที่มีลักษณะน้ำวน ชอบอาศัยอยู่ตามพื้นที่ตื้นน้ำและว่ายน้ำโผล่จมูกขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ ชอบกินผักผลไม้ที่ลอยน้ำ และกินปลาขนาดเล็ก กุ้ง หอย ปู สัตว์ขนาดเล็กอื่น ๆ ขึ้นมาบนพื้นดินเฉพาะเวลาต้องการแสงแดดและในฤดูกาลวางไข่เท่านั้น ไม่พบว่ายทวนกระแสน้ำขึ้นมาต้นน้ำ บางครั้งพบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดห่างจากปากแม่น้ำถึง 40 กิโลเมตร สอดคล้องกับวิโรจน์(2533) และสำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ (2543) รายงานว่าเต่ากระอานเป็นเต่าที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อย บางครั้งพบว่ายน้ำเข้ามาในแม่น้ำลิกเข้ามาในแผ่นดินอาศัยอยู่ในน้ำลิก และ Nutaphand (1979) รายงานว่าเต่ากระอานเป็นสัตว์ที่หายากใกล้สูญพันธุ์ อาศัยบริเวณปากแม่น้ำและแอ่งคลองน้ำจืดที่ลิก

การแพร่กระจายของเต่ากระอานในจังหวัดสตูลพบเฉพาะที่คลองตะงู อ.ละงู เพียงที่เดียว เนื่องจากคลองตะงูเป็นคลองที่มีขนาดใหญ่ มีต้นน้ำจากจังหวัดตรังและจังหวัดพัทลุงและมีความยาวมากกว่าคลองอื่น ๆ สอดคล้องกับวิโรจน์ (2533) และสำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ (2543) รายงานว่าเต่ากระอานเป็นเต่าที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อยปากแม่น้ำ บางครั้งพบว่ายน้ำเข้ามาในแม่น้ำลิกเข้ามาในแผ่นดิน ชอบอาศัยอยู่ในน้ำลิก ปัจจุบันพบเต่ากระอานแพร่กระจายชุกชุมในบริเวณปากน้ำคลองตะงู และปากน้ำคลองปากบารา ซึ่งเป็นสาขาย่อยของคลองตะงู อ.ละงู จ. สตูล เพียงที่เดียวซึ่งมีอยู่จำนวนน้อยมากในธรรมชาติ และมีแนวโน้มลดลงใกล้จะสูญพันธุ์ในอนาคต และ Nutaphand (1979) รายงานว่าเต่ากระอานเป็นสัตว์ที่หายากใกล้สูญพันธุ์ ไพโรจน์และวิชัย (2525) ได้สำรวจพันธุ์เต่าน้ำจืดในคลองตะงู อ.ละงู จ. สตูล สามารถรวบรวมพันธุ์เต่ากระอานได้ ในขณะที่สุวิณาและคณะ (2545) สำรวจชลชีววิทยาทรัพยากรประมงในคลองละงูจังหวัดสตูล พบว่าคลองตะงูมีเต่าอาศัยอยู่ การที่เต่าชนิดนี้มีเหลืออยู่ที่คลองตะงูอาจเนื่องมาจาก บริเวณ

คลองละงูซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของเต่าชนิดนี้ราษฎรในพื้นที่นับถือศาสนาอิสลาม ไม่บริโภคเนื้อเต่าและช่วยกันอนุรักษ์เต่าให้มีอยู่คู่คลองละงูตลอดไป เพราะมีความเชื่อว่าเต่าเป็นสัตว์ที่มีอายุยืนผู้ที่จับเต่ากระทานได้แล้วพล่อกองคู่คลองละงูทำให้มีอายุยืนด้วยเช่นกัน

2. ลักษณะทางชีววิทยา

เต่ากระทานเป็นเต่าน้ำจืดกระดองแข็งแรงขนาดใหญ่ มีรูปร่างค่อนข้างกลม สามารถหดหัวเข้ากระดองได้ในแนวตรง หัวมีแผ่นเกล็ดหุ้มอยู่ทั้งด้านบนและด้านข้าง มีสายตาดีและมีหนังตาที่สามารถปิดและเปิดได้ซึ่งช่วยในการป้องกันอันตราย คอสามารถยืดหยุ่นได้ดีสามารถขึ้นและหดหัวได้เร็ว คอปกคลุมด้วยหนังบางๆ ตัวโตเต็มที่มีน้ำหนัก 29.0 กิโลกรัม ความกว้างกระดอง 58.5 เซนติเมตร ความยาวกระดอง 58.5 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับ Nutaphand (1979) รายงานว่าเต่ากระทานมีลักษณะทั่วไปคือ มีความยาวกระดองหลัง 65 เซนติเมตร ความยาวกระดองท้อง 62 เซนติเมตร น้ำหนัก 21 กิโลกรัม ส่วนหลังรูปไข่ มีจำนวนกระดอง 37 แผ่น

ความแตกต่างเพศ เต่ากระทานตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เพศผู้ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์มีตาสีดำล้อมรอบด้วยวงนอกสีขาว กระดอง ลำคอและส่วนหัวมีสีเทาเข้มกว่าตัวเมีย คอยาวกว่าเพศเมีย ในฤดูผสมพันธุ์มีนิสัยดุร้าย หางอันยาวกว่าเพศเมียเพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ เพศเมียตาสีดำล้อมรอบด้วยสีน้ำตาล กระดองหลังสีเทาดำลักษณะกลมรีมีลายเช่นกัน ท้องสีเหลืองอ่อนแผ่นท้องนูนออกมาข้างนอกเล็กน้อย หลังโค้งนูนมากกว่าเพศผู้ สอดคล้องกับสำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ (2543) กล่าวว่าหางของเต่าเพศผู้ในเต่าหลายชนิดมีขนาดยาวกว่า มีโคนหางใหญ่กว่าและมีรูทวารอยู่ในตำแหน่งค่อนข้างไปทางหางมากกว่าเต่าเพศเมีย ทั้งนี้ก็เพื่อสะดวกในการผสมพันธุ์ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความกว้างกระดองของพ่อพันธุ์ $W = 16.961 CW^{0.3573}$, $R^2 = 0.5084$ และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวกระดองของพ่อพันธุ์ $W = 20.764 CL^{0.319}$, $R^2 = 0.6798$ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความกว้างกระดองของแม่พันธุ์ $W = 10.971 CW^{0.4985}$, $R^2 = 0.8227$ และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวกระดองของแม่พันธุ์ $W = 15.81 CL^{0.3937}$, $R^2 = 0.6185$ โดยพบว่าพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์มีความกว้างกระดองน้อยกว่าความยาวกระดอง แม่พันธุ์ที่มีน้ำหนักมากขึ้นสัดส่วนความกว้างกระดองและความยาวกระดองยิ่งน้อยลงแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด แต่จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของเต่ากระทานของไชยวัฒน์และคณะ (2547) ได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวกระดองเต่าเป็น $W = 0.1146 L^{3.0309}$ มีค่า $R^2 = 0.9936$ เนื่องจากการศึกษาในเต่าที่อยู่ในวัยรุ่นยังไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ และไม่ได้แยกเพศจึงทำให้ค่า R^2 มีค่าสูงมาก อย่างไรก็ตามเมื่อดูค่า R^2 สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวกระดองทั้งเพศผู้และเพศเมียยังมีค่าถึง 0.6798 และ 0.6185 ไชยวัฒน์และคณะ (2547) ศึกษาพบว่าสามารถหาค่าความยาวกระดองของเต่าได้สูงสุด $L_{\infty} = 59.8$ เซนติเมตร โดยมีอัตราการเจริญเติบโตในรูปของการเพิ่มของความยาวกระดองค่อนข้างคงที่เมื่อมีอายุ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้ความยาวของกระดองเต่าสูงสุดที่วัดได้คือ 60 เซนติเมตร

3. พฤติกรรมการผสมพันธุ์และวางไข่

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ เต่ากระอานผสมพันธุ์ในน้ำที่ระดับน้ำลึก 30-40 เซนติเมตร ทั้งกลางวันและกลางคืน ระหว่างเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนธันวาคม หลังจากผสมพันธุ์เต่าเพศเมียจะเก็บน้ำเชื้อไว้ภายในเพื่อผสมกับไข่ แม่เต่าที่ได้รับการผสมพันธุ์และเก็บน้ำเชื้อไว้แล้วจะไม่ผสมพันธุ์กับเต่าเพศผู้อื่น หลังจากแม่เต่าได้รับการผสมพันธุ์ประมาณ 1 เดือนแม่เต่าจึงขึ้นสำรวจหาทรายเพื่อวางไข่ สอดคล้องกับสำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ (2543) กล่าวว่าพฤติกรรมในการผสมพันธุ์ในเต่าจะแตกต่างกันไป เต่าทะเลผสมพันธุ์ในน้ำ เต่าบกผสมพันธุ์บนบก เต่าพวกที่ผสมพันธุ์ในน้ำเต่าเพศผู้ใช้ขาทั้ง 4 ข้างเกาะกระดองหลังของเต่าเพศเมีย หลังจากนั้นเต่าเพศผู้จะใช้หางม้วนเข้าทางหางของเต่าเพศเมียและสอดอวัยวะเพศเข้าไปในรูทวารร่วมของเต่าเพศเมีย การผสมพันธุ์กินเวลานานประมาณ 5-15 นาที และพิสมัยและคณะ (2529) กล่าวว่าหลังจากผสมพันธุ์กันแล้วเต่าเพศเมียเก็บน้ำเชื้อไว้ภายในเพื่อผสมกับไข่

การวางไข่ แม่พันธุ์เต่ากระอานเริ่มขึ้นมาสำรวจหาทรายเพื่อหาแหล่งวางไข่ ระหว่างวันที่ 18 ธันวาคม 2545 ถึงวันที่ 12 มกราคม 2546 ตรงกับขึ้น 14 ค่ำเดือน 1 ถึงขึ้น 10 ค่ำ เดือน 2 ช่วงแรกแสงจันทร์อาจมีส่วนช่วยกระตุ้นให้แม่เต่าวางไข่แต่ช่วงหลังแม่เต่าวางไข่ในช่วงข้างแรม แม่เต่าคลานขึ้นมาวางไข่บนหาดทรายในคืนที่อากาศค่อนข้างเย็นและเงียบสงบ ตั้งแต่เวลา 20.00 นาฬิกา จนถึง 24.00 นาฬิกา ใช้เวลาในการวางไข่ตั้งแต่ขุดหลุมจนกระทั่งไข่เสร็จแล้วกลบหลุมวางไข่จนมิด 40 นาที ถึง 90 นาที ความลึกของหลุมประมาณ 30-60 เซนติเมตร ความกว้าง 40-60 เซนติเมตร แม่เต่าวางไข่ในช่วงข้างขึ้น 5-14 ค่ำ ใช้เวลาในการวางไข่ 66.67 ± 21.93 นาที มีอัตราการวางไข่ 53.85 เปอร์เซ็นต์ มีไข่ปริมาณเฉลี่ย 15.28 ± 6.19 ฟองต่อแม่ ไข่น้ำหนักเฉลี่ย 75.96 ± 11.31 กรัม ความกว้างเฉลี่ย 4.27 ± 0.20 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 7.04 ± 0.34 เซนติเมตร ในไข่ทุกฟองจะมีฟองอากาศลอยอยู่และของเหลวภายในไหลไปมาได้ เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ของเหลวภายในแข็งตัวเคลื่อนไปมาไม่ได้ตัวอ่อนที่รับการผสมยึดติดกับเปลือกไข่ หลังจากเต่าวางไข่รวบรวมไข่เต่าไปฟักในบ่อคอนกรีต หลังจากด้วยกระเบื้องใสเพื่อให้แสงส่องได้เต็มที่เช่นเดียวกับหาดทรายตามธรรมชาติ ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความชื้นตลอดการทดลอง สอดคล้องกับพิสมัยและคณะ (2529) กล่าวว่าในไข่ทุกฟองจะมีฟองอากาศลอยอยู่และของเหลวภายในไหลไปมาได้ เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ของเหลวภายในแข็งตัวเคลื่อนไปมาไม่ได้ตัวอ่อนที่รับการผสมยึดติดกับเปลือกไข่ ลักษณะของไข่ ลักษณะยาริเท่ากันตลอดฟอง สีขาวคล้ายไข่เป็ดเปลือกไข่แข็งขนาดไข่ของเต่ากระอานโต กว่าไข่เต่าลายหินเปิดเล็กน้อย สอดคล้องกับพิสมัยและคณะ (2529) กล่าวว่าลักษณะไข่เต่ากระอานยาริ

อัตราการฟัก ระยะเวลาในการฟักไข่ใช้เวลา 68-76 วัน ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 30.23 ± 5.65 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.84 ± 15.06 เปอร์เซ็นต์ อัตราการฟัก 55.57 เปอร์เซ็นต์ เมื่อครบกำหนดฟักออกจากไข่ ลูกเต่าใช้ปากกัดเปลือกไข่ให้เปลือกไข่แตกแล้วจึงดันเปลือกไข่ออกมา ค่อย ๆ คลานขึ้นมาบนพื้นทรายแล้วคลานลงไปในน้ำ เพื่อต้องการความชื้นและป้องกันการถูกทำลายจากมดและศัตรูต่าง ๆ ช่วงแรกลูกเต่าไม่ค่อยกินอาหารเนื่องจากได้รับอาหารจากถุงไข่แดงที่ยังพอมืออยู่ ลูกเต่าที่ฟักเป็นตัวใหม่ ๆ กระดองมีสีเทาเขียว ขนาดของลูกเต่ากระอานน้ำหนักเฉลี่ย 52.35 ± 3.66 กรัม ความกว้างกระดอง

เฉลี่ย 6.05 ± 0.46 เซนติเมตร ความยาวกระดูกเฉลี่ย 6.28 ± 0.41 เซนติเมตร อัตราการฟักแตกต่างจากสุวิมล และคณะ (2533) ทดลองฟักไข่เต่ากระอานในกล่องโฟม มีอัตราฟัก 45.08 เปอร์เซ็นต์ การทดลองครั้งนี้สามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในการเพาะพันธุ์เต่ากระอานสำหรับการวางแผนในด้านการอนุรักษ์เพื่อคงความหลากหลายทางชีวภาพต่อไป

การอนุบาลลูกเต่ากระอาน โดยนำลูกเต่ามาอนุบาลในตู้กระจกให้อาหารมากเกินพอทุกวัน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกเต่าที่ได้จากการฟักให้อาหารหลังจากลงไข่ขุบเป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่าลูกเต่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 81.73 ± 9.71 ความกว้างกระดูกเฉลี่ย 7.86 ± 0.50 เซนติเมตร ความยาวกระดูกเฉลี่ย 8.01 ± 0.56 เซนติเมตร

อัตราการเจริญเติบโต (growth rate, GR) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มของลูกเต่ามีค่า 55.99 ± 8.96 เปอร์เซ็นต์ ความกว้างเพิ่ม 31.03 ± 3.84 เปอร์เซ็นต์ ความยาวเพิ่ม 10.93 ± 3.24 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR) ของน้ำหนักเต่า 1.46 ± 0.20 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ความกว้างกระดูก 0.88 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ความยาวกระดูก 0.28 ± 0.08 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR) ของน้ำหนักเต่า 0.056 ± 0.009 กรัมต่อวัน ความกว้างกระดูก 0.02 ± 0.001 เซนติเมตรต่อวัน ความยาวกระดูก 0.005 ± 0.001 เซนติเมตรต่อวัน

ผลการตรวจสอบคุณสมบัติในแหล่งอาศัยในธรรมชาติบริเวณที่สำรวจและในแหล่งเพาะเลี้ยงบริเวณบ่อดิน พบว่าอุณหภูมิน้ำจุดสำรวจมีค่า 23-31 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีค่า 6.5-8.2 ปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 4.4-7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างของน้ำมีค่า 75-240 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้างของน้ำมีค่าระหว่าง 89-380 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเค็มมีค่าระหว่าง 0-32 ส่วนในพันส่วน และอุณหภูมิน้ำระหว่างเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ 27-29 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศระหว่างเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ 23-47 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีค่า 6.5-8.6 ปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 4.5-6.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างของน้ำมีค่า 120-200 มิลลิกรัมต่อลิตร และความกระด้างของน้ำมีค่าระหว่าง 150-256 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียมีค่าระหว่าง 1.6-3.4 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำบริเวณจุดสำรวจและในบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน และเหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนความแตกต่าง ความกระด้าง และความเค็มในแหล่งน้ำธรรมชาติที่เต่าอาศัยมีค่าแตกต่างจากในบ่อเลี้ยงเล็กน้อย เนื่องจากเต่าชนิดนี้สามารถอาศัยได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย อิทธิพลของน้ำจืด น้ำลง และความเค็มมีส่วนทำให้ค่าเหล่านี้แตกต่างกันเล็กน้อย

4. โรคที่เกิดกับเต่ากระอาน

โรคที่เกิดกับเต่ากระอาน ในลูกเต่าขนาดเล็กเกิดจากเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายบริเวณถุงไข่แดงทำให้ลูกเต่าอ่อนแอและตายในเวลาต่อมา ในตัววัยรุ่นและพ่อแม่พันธุ์พาราไรต์ภายนอกเช่นปลิงใสเกาะบริเวณลำตัว เชื้อแบคทีเรียพบบริเวณกระดูกด้านท้อง หลัง และขอบกระดูกรอบ ๆ บางครั้งพบบริเวณขา ทำให้กระดูกสึกกร่อนเป็นแผล พยาธิพบในเต่าอายุ 1 ปีขึ้นไป ส่วนมากพยาธิจะไม่ทำให้เต่าตายแต่เมื่อ

พยาธิในเต่ามีมากจนเกินไปทำให้เต่าอ่อนแอและมีเชื้อแบคทีเรียจำนวนมากทำให้เต่าตายในที่สุด จึงต้องหมั่นสังเกตอาการของลูกเต่าหากลูกเต่ามีอาการ ไม่ค่อยกินอาหาร เหงา ซึมต้องดูแลเป็นพิเศษ

ข้อเสนอแนะ

1. การฟักไข่ต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสม หากอุณหภูมิต่ำเกินไปควบคุมโดยการปิดฝาบ่อฟักไข่ให้อุณหภูมิสูงขึ้น หากอุณหภูมิสูงให้เปิดฝาบ่อฟักไข่ ความชื้นก็เช่นกันหากต่ำเกินไปต้องใช้น้ำพรมให้ทั่วแต่ต้องไม่แฉะจนเกินไปซึ่งอาจทำให้ไข่เสียได้ อย่างไรก็ตามอุณหภูมิอาจส่งผลต่ออัตราส่วนเพศ จึงควรควบคุมอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30 องศาเซลเซียส
2. เต่าเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีความอดทนไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องโรค แนวทางแก้ไขต้องปรับระบบนิเวศน์ที่เลี้ยงเต่าให้เหมาะสม อย่าปล่อยเต่าเลี้ยงหนาแน่นจนเกินไป หมั่นถ่ายพยาธิในเต่าที่มีอายุเกิน 1 ปี สม่ำเสมออย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง ส่วนเต่าที่มีเชื้อแบคทีเรียทำลายกระดูกให้แยกเลี้ยงในบ่อดินแล้วใช้ยาปฏิชีวนะทางนกว่าจะหาย
3. ให้ความรู้ชาวประมงที่ทำการประมงในคลองละงู เพื่อให้ทราบถึงความสำคัญของเต่ากระอันและเป็นแนวทางการอนุรักษ์เพื่อให้เต่ากระอันมีอยู่คู่คลองละงูตลอดไป

เอกสารอ้างอิง

- ชุมเจดน์ กาญจนเกษร. 2539. กฎหมายคุ้มครองและอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของประเทศไทย. กองอนุรักษ์ทรัพยากรประมง, กรมประมง. กรุงเทพฯ. 39 หน้า.
- ไชยวัฒน์ รัตนคาศา, วรณนัท หิรัญสุขพะ, สุภวัฑฒ์ โกมลมาลย์ และ เสาวคนธ์ รุ่งเรือง. 2547. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของเต่ากระอาน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 21 หน้า.
- พิสมัย เพ่งพิศ, บุญช่วย เซาว์ทวี, กำพล อุคมคณานาท และกำธร แดงละอุน. 2529. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรพันธุ์เต่ากระอาน. วารสารการประมง 39(6):629-637.
- ไพโรจน์ พรหมมานนท์ และ วิชัย อยู่เย็นเจริญ. 2525. ผลการสำรวจและสอบสวนพันธุ์เต่าน้ำจืดในคลองละงู อำเภอละงู จังหวัดสตูล. วารสารการประมง 35(5):513-526.
- วรณนัท หิรัญสุขพะ, ไชยวัฒน์ รัตนคาศา, เสาวคนธ์ รุ่งเรือง และ ช่อทิพย์ จรูญศักดิ์. 2546. การเพาะพันธุ์เต่าลายตีนเป็ด (กระเรียน). เอกสารวิชาการฉบับที่ 19/2546. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 24 หน้า.
- วิมล จันทโรทัย. 2536. การวางแผนวิจัยด้านอาหารปลา. วารสารการประมง 46(4):323-330.
- วิโรจน์ นุตพันธุ์. 2533. เต่ากระอาน เต่าดำตาขาวสัตว์ป่าที่จำต้องสูญไปจากธรรมชาติแน่ ๆ. สารศูนย์สัตว์ไทย 5(50):1-9.
- สุวิมล สี่หิรัญวงศ์, อนันต์ สี่หิรัญวงศ์, สุพล หมั่นจิตต์ และ กำพล อุคมคณานาท. 2533. การทดลองฟักไข่เต่ากระอานในกล่องโฟม. รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2533. กรมประมง. หน้า 745-752.
- สุวิณา บานเย็น และ วรณนัท หิรัญสุขพะ. 2545. พฤติกรรมการวางไข่และเพาะฟักไข่เต่ากระอาน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2545. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 32 หน้า.
- สุวิณา บานเย็น, เสาวคนธ์ รุ่งเรือง และ กำธร จรูญศักดิ์. 2545. ชลชีววิทยาและทรัพยากรประมงในคลองละงู จังหวัดสตูล. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2545. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 67 หน้า.
- สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ. 2543. เต่าในประเทศไทย. สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ, สำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรี. 208 หน้า.
- เสาวนีย์ เสมาทอง และ กำธร ชีรคุปต์. 2537. คีย์จำแนกเต่าและตะพาบที่พบในประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์ 48 (3):5-10.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishs. Academic Press New-York. 351 pp.
- Nutaphand, W. 1979. The Turtles of Thailand. Mitbhadung Press, Bangkok, Thailand. 222 pp.
- Rounsefell, G. A. and W. H. Everhart. 1953. Fishery Science. John Wiley and Sons Inc., New York. 444 pp.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 น้ำหนักตัว ความกว้างกระดูก และความยาวกระดูกของฟอสฟอรัสเคาะระอาณ

ลำดับที่	น้ำหนัก(กก.)	ความกว้างกระดูก(ซม.)	ความยาวกระดูก(ซม.)
1	13.00	44.00	47.00
2	15.40	43.50	49.00
3	12.40	41.00	46.00
4	15.80	44.00	49.00
5	14.60	42.50	49.00
6	14.00	44.00	49.00
7	13.80	43.00	47.50
8	13.60	43.00	49.00
9	13.00	46.50	48.50
10	13.40	42.50	47.50
11	14.40	44.50	47.50
12	15.00	44.00	49.00
13	14.60	43.00	48.00
14	15.00	45.50	49.00
15	12.40	40.00	44.50
16	15.80	47.00	52.00
17	16.40	48.00	50.00
18	14.20	43.00	47.50
19	15.00	44.00	50.00
20	14.60	45.00	49.50
21	15.00	45.00	50.00
22	12.40	42.00	46.00
23	12.00	41.00	46.50
24	13.20	42.00	48.00
เฉลี่ย	14.05±1.25	43.56±1.96	48.20±1.60

ตารางผนวกที่ 2 น้ำหนักตัว ความกว้างกระดูก และความยาวกระดูกของแม่พันธุ์เต่ากระฮาน

ลำดับที่	รหัสไมโครชิพ	น้ำหนัก(กก.)	ความกว้างกระดูก(ซม.)	ความยาวกระดูก(ซม.)
1	116844531A	29.00	58.50	58.50
2	116844624A*	22.40	54.00	59.00
3	116844677A*	22.50	50.50	53.50
4	116847125A	20.50	49.00	51.50
5	116847264A**	22.00	52.50	51.50
6	116847460A*	24.20	52.00	56.00
7	116853194A	23.50	51.50	55.50
8	116855767A	28.20	57.00	58.00
9	116863297A	24.00	55.00	54.00
10	116866796A*	23.00	53.50	56.50
11	116872745A*	24.80	52.00	57.50
12	116874516A*	22.80	48.00	51.50
13	116874692A*	22.20	51.00	55.00
14	116877180A	19.60	50.50	50.50
15	116877373A*	22.80	52.00	54.00
16	116877797A	21.70	51.00	48.00
17	116909465A*	23.00	54.00	54.00
18	116909492A*	25.00	54.00	56.00
19	116911563A	21.80	51.50	54.50
20	116912217A**	19.80	47.00	51.50
21	116913153A	27.00	57.00	60.00
22	116915471A	23.00	55.50	52.50
23	116916113A*	20.50	49.50	53.50
24	116916685A	17.50	45.00	47.00
25	116918361A*	25.00	53.00	57.00
26	116919090A	24.80	56.00	53.00
เฉลี่ย		22.92±2.75	52.21±3.40	54.21±3.23

หมายเหตุ *แม่เต่าที่วางไข่ 1 ครั้ง **แม่เต่าที่วางไข่ 2 ครั้ง

ตารางผนวกที่ 3 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เต่ากระอัน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)

ชนิดอาหาร	% โปรตีน	% ไขมัน	% ความชื้น	% เถ้า
ปลาแห้งเขียว	76.90	7.31	73.81	15.91
ผักบู่	7.74	0.09	93.39	5.05
ปลาแห้งเขียวผสมผักบู่ 1:4	21.57	1.92	91.56	8.44

ที่มา : วิเคราะห์โดยสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา

ตารางผนวกที่ 4 อุณหภูมิของทราย (°C) ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร อุณหภูมิของน้ำ (°C) อุณหภูมิของอากาศ (°C) และความชื้นสัมพัทธ์(%) ในบ่อพักไข่เต่ากระอันระหว่างเดือนธันวาคม 2545 ถึงมีนาคม 2546

อุณหภูมิ ทราย (°C)	อุณหภูมิ น้ำ (°C)	อุณหภูมิ อากาศ (°C)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ความเป็น กรดเป็น ด่าง	ความเป็น ด่าง (mg/l)	ความ กระด้าง (mg/l)	ปริมาณ ออกซิ เจน (mg/l)	แอม โมเนีย (mg/l)
27-36	27-29	23-47	61-92	6.5-8.6	120-200	150-256	4.5-6.1	1.6-3.4
30.23±	27.80±	34.46±	76.84±	7.75±	160±	203±	5.3±	2.5±
5.65	1.37	11.43	15.06	1.48	56.57	74.95	1.13	1.27

ตารางผนวกที่ 5 น้ำหนักตัว ความกว้างกระดอง และความยาวกระดองของลูกเต่ากระอันที่อายุ 1 วัน และ อายุ 1 เดือน

แม่พันธุ์	ลูกเต่าอายุ 1 วัน			ลูกเต่าอายุ 1 เดือน		
น้ำหนัก(กก.)	น้ำหนัก(กรัม)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)
20.50	49.94±3.75	5.4±0.67	5.8±0.69	77.43±5.79	7.6±0.35	7.7±0.39
23.00	52.72±3.89	6.2±0.44	6.4±0.43	85.69±4.57	8.1±0.46	8.2±0.42
22.50	51.77±2.43	6.4±0.24	6.5±0.25	82.39±7.52	7.9±0.43	8.2±0.46
22.40	51.52±3.12	6.4±0.45	6.5±0.44	79.13±4.41	7.8±0.57	8.1±0.60
22.00	50.54±2.59	5.9±0.48	6.0±0.43	78.02±6.09	7.7±0.46	7.8±0.44
25.00	57.47±7.64	6.5±0.55	6.7±0.64	92.81±8.61	8.3±0.64	8.5±0.55
22.80	52.34±3.39	6.3±0.29	6.5±0.32	84.01±8.47	8.1±0.50	8.3±0.57
22.80	45.61±2.69	5.2±0.25	5.5±0.31	63.53±4.12	6.8±0.35	6.7±0.31
24.80	54.83±2.25	6.2±0.32	6.4±0.33	90.96±11.05	8.3±0.62	8.4±0.43
23.00	53.87±5.10	6.2±0.38	6.4±0.55	87.36±10.60	8.2±0.54	8.4±0.63
24.20	50.90±4.07	5.9±0.45	6.2±0.35	74.11±8.68	7.6±0.43	7.7±0.44
22.20	59.26±3.71	6.6±3.9	6.9±0.64	95.16±7.86	8.4±0.46	8.7±0.57
25.00	47.14±4.27	5.4±0.53	5.6±0.60	64.42±8.35	6.9±0.58	7.1±0.47
19.80	54.98±4.84	6.2±0.59	6.5±0.39	89.26±8.87	8.3±0.63	8.4±0.41
เฉลี่ย	52.35±3.66	6.05±0.46	6.28±0.41	81.73±9.71	7.86±0.50	8.01±0.56

ตารางผนวกที่ 6 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำในคลองละงู เดือนมกราคม 2545 ถึงมิถุนายน 2545

จุดสำรวจ	Temp (°C)	Transparency (cm)	pH	Alkalinity (mg/l)	Hardness (mg/l)	DO (mg/l)	CO ₂ (mg/l)	Salinity ppt
1	23-28	20-50	6.5-7.8	75-160	95-170	5.5-7.5	1-2	0
2	24-28	22-50	6.6-7.8	75-174	89-190	5.5-7.7	1-5	0
3	24-29	23-50	6.6-7.9	80-195	90-205	5.3-7.7	1-6	0
4	25-29	25-60	6.7-7.9	80-197	90-215	5.0-7.7	1-6	0
5	26-30	25-75	7.1-8.0	95-210	97-270	4.4-7.7	1-5	0-14
6	26-31	25-85	7.3-8.2	115-240	250-380	4.8-6.5	1-4	20-32