

บทที่ 2

สอบสวนเอกสาร

ตะพาบ (softshell turtle) เป็นสัตว์เลื้อยคลาน (Reptile) อยู่ใน Order Chelonia (Testudines) Family Trionychidae ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือมีชั้นของผิวหนังชั้นนอกเป็นแผ่นหนังปกคลุมกระดองแข็ง ไม่มีแผ่นเกล็ด (scute) หุ้มกระดองซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากเต่าอย่างชัดเจน มีส่วนของขอบกระดองซึ่งมีลักษณะยืดหยุ่นไหลลื่นเลยขอบกระดองแข็งออกไป ตะพาบมีเล็บเพียง 3 เล็บในแต่ละเท้าและมีพังผืด (web) เชื่อมติดในแต่ละนิ้วเพื่อช่วยในการว่ายน้ำ หายใจด้วยปอด มีจมูกยาวเป็นท่อเพื่อใช้ใล่น้ำเวลาหายใจ ริมฝีปากหนาและมีลำคอยาว หางสั้นอาศัยอยู่ในน้ำ (Harless and Morlock, 1979 ; Stebbins, 1954 ; Taylor, 1920)

Iverson (1992) แบ่งตะพาบออกเป็น 2 Subfamily คือ

1. Subfamily Cyclanorbininae กระดองท้อง (plastron) มีฝา (flexible flaps) ลักษณะคล้ายบานพับปิด-เปิดด้านหลังเพื่อป้องกันอันตราย
2. Subfamily Trionychinae กระดองท้องไม่มีฝาปิด

ตะพาบพบแพร่กระจายในอเมริกาเหนือ แอฟริกา เอเชียทางตอนใต้และตะวันออก และตะวันออกของอินเดียจนถึงนิวกินี ปัจจุบันมี 23 สปีชีส์ (Iverson, 1992) พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 9 สปีชีส์ (Jenkins, 1995) และพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทย 6 สปีชีส์ เป็นพันธุ์พื้นเมือง (native species) 5 สปีชีส์ คือ ตะพาน้ำ *Amyda cartilaginea* ตะพาน่านลาย *Chitra chitra* ตะพาน้ำแก้มแดง *Dogania subplana* ตะพาน้ำหีบ *Lissemys scutata* ตะพาน้ำหัวกบ *Pelochelys bibroni* และตะพาน้ำที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (introduced species) 1 สปีชีส์คือตะพาน้ำหัววัน *Pelodiscus sinensis* (เสาวนีย์ เสมาทอง และ กำธร ธีรคุปต์, 2537)

ตะพาน้ำ *Amyda cartilaginea* (Boddaert, 1770) มีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษคือ Asiatic Softshell turtle (Baillie and Groombridge, 1996 ; Jenkins, 1995) มีลักษณะที่สำคัญคือ

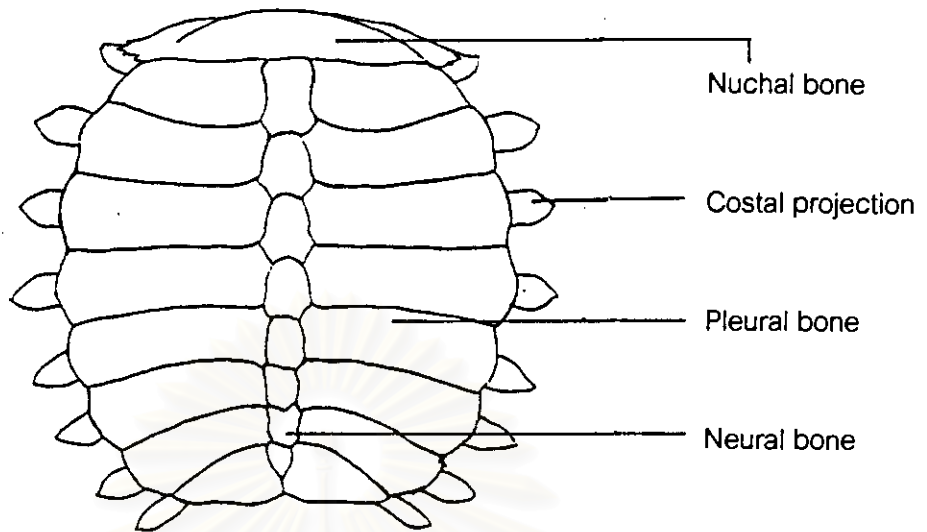
หัวมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ตาเล็กนูนสูงขึ้นมา จมูกมีขนาดเล็กค่อนข้างยาวปลาย
จมูกอ่อน ริมฝีปากหนา คอยาวสามารถยึดหดได้อย่างคล่องแคล่ว

กระดองหลัง (carapace) ในวัยอ่อนมีลักษณะค่อนข้างกลม และมีลักษณะยาวรี
ในช่วงเต็มวัย ลำตัวแบน มีขอบกระดองหรือเชิงซึ่งมีลักษณะยึดหยุ่นใฝ่เลยขอบกระดองแข็งออก
ไป ผิวด้านนอกของกระดองไม่มีแผ่นเกล็ด (scute) และไม่แยกเป็นรอยต่อเหมือนกระดองเต่าแต่มี
หนังเรียบหุ้มกระดองทั้งกระดองหลังและกระดองท้อง กระดองหลังมีสีน้ำตาล น้ำตาลเขียว ซึ่งจะมี
สีเดียวตลอดทั้งลำตัว กระดองท้องมีสีเทาหรือสีขาว ในตะพานน้ำวัยอ่อนจะมีจุดสีดำจำนวนไม่แน่
นอนอยู่บนกระดองหลังและมีจุดสีเหลืองเล็กๆล้อมรอบจุดดำไว้ และจะมีจุดสีเหลืองเล็กๆกระจาย
อยู่ตามลำคอและขาทั้งสี่ กระดองหลังมีตุ่มเล็กๆขึ้นเป็นแถวตามแนวความยาวของกระดองหลัง
จากด้านหน้ามาทางด้านท้ายกระดอง เมื่อโตถึงช่วงเต็มวัย ตุ่มเหล่านี้รวมทั้งจุดสีดำและสีเหลืองจะ
หายไป บริเวณขอบกระดองหลังด้านหน้าติดกับคอมมีตุ่มนูนขึ้นตามแนวขอบกระดองซึ่งตุ่มเหล่านี้
จะมีตั้งแต่ฟักออกมาเป็นตัวและมีตลอดไป เท้ามีลักษณะคล้ายใบพาย มีพังผืดเชื่อมอยู่ระหว่างนิ้ว
มีเล็บ 3 เล็บในแต่ละเท้า

หางมีขนาดสั้น มีอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ภายใน cloaca (Ernst and Barbour, 1989 ;
Pritchard, 1979 ; Smith, 1973 ; Stebbins, 1954 ; Taylor, 1970 ; Nutaphand, 1979)

กระดองหลัง (carapace) ของตะพานน้ำมีส่วนที่แตกต่างจากเต่าคือส่วนของ
peripheral และ pypal หายไป มี neural อยู่ระหว่างกลางของ costal โดย costal มี 8 คู่และคู่สุด
ท้ายบรรจบกันปิดส่วนของ neural คู่สุดท้าย และ neural ชั้นที่ 1 และ 2 รวมกันเป็นชั้นเดียวทำให้มี
ความยาวมากกว่าชั้นอื่น จำนวน neural ของ *A. cartilaginea* มีจำนวนแตกต่างกันตั้งแต่ 8-10 ชั้น
ดังภาพที่ 1





ภาพที่ 1 กระดองหลัง (carapace) ตะพาบน้ำ *A. cartilaginea* (วาดจากตัวอย่าง หมายเลข CUMZ (R) 1991-04-04,1: พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ตะพาบน้ำ *A. cartilaginea* เป็นตะพาบที่มีขนาดใหญ่ Rooij (1915) รายงานว่า *A. cartilaginea* (*Trionyx cartilagineus*) มีความยาวกระดูกหลังเท่ากับ 72 เซนติเมตร และ Nutaphand (1979) รายงานความยาวของกระดูกหลังตะพาบน้ำ มีขนาด 60-80 เซนติเมตร ขณะที่ Jenkins (1995) รายงานว่ามีความยาวกระดูกหลังเท่ากับ 70 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 35 กิโลกรัม

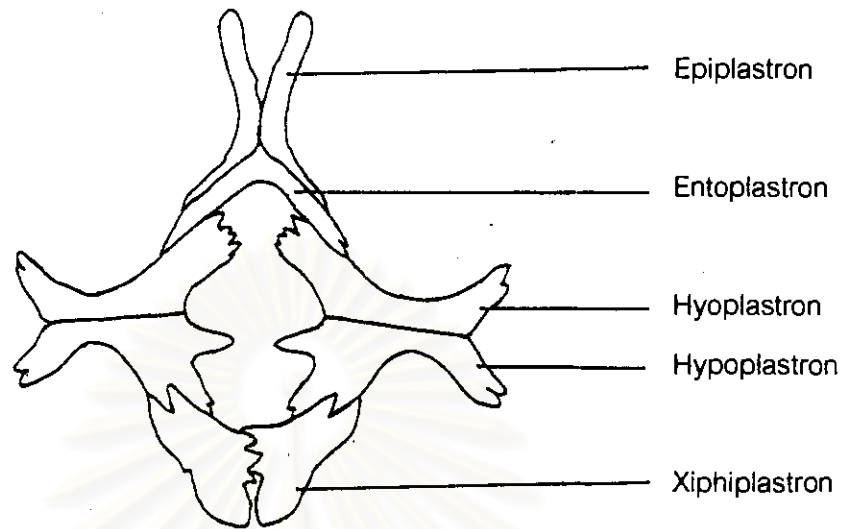
กระดูกท้อง (plastron) ของตะพาบน้ำ *A. cartilaginea* มีลักษณะแตกต่างจากกระดูกท้องของเต่าอย่างเด่นชัด โดยมีการลดรูปและขนาดของชิ้นส่วนกระดูกของกระดูกท้องลงอย่างชัดเจน และกระดูกแต่ละชิ้นจะไม่เชื่อมติดกัน และวางเรียงกันในตำแหน่งดังภาพที่ 2

epiplastron มีรูปร่างคล้ายรูปตัว J (J-shaped) 2 อัน หันหลังพิงกันโดยวางส่วนฐานอยู่ด้านหน้าของ entoplastron

entoplastron มี 1 ชิ้นรูปร่างคล้ายบูมเมอแรง (boomerang)

hyoplastron และ hypoplastron อยู่ภายใต้ entoplastron และส่วนปลายด้านข้างยาวถึงขอบกระดูกหลัง (carapace)

xiphoplastron อยู่ใต้กระดูกทุกชิ้น (Ernst et al., 1994 ; van Dijk, 1992)

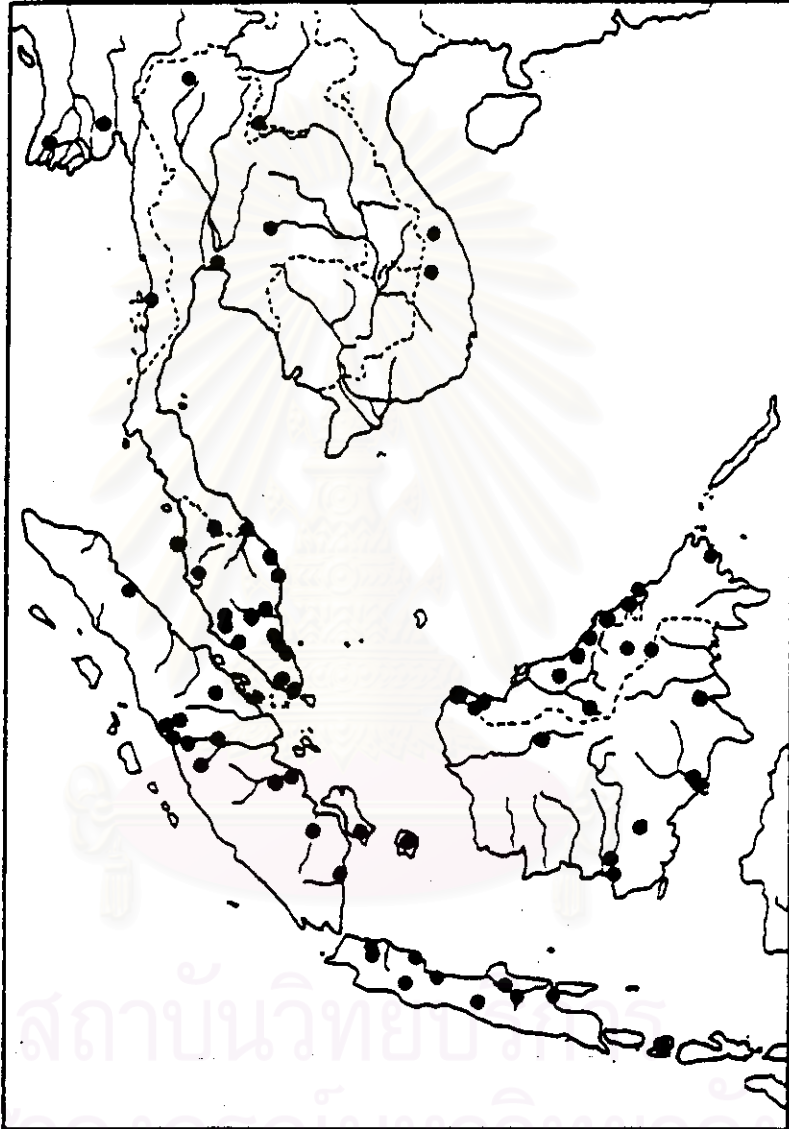


ภาพที่ 2 กระดองท้อง (plastron) ตะพานน้ำ *A. cartilaginea* (วาดจากตัวอย่าง หมายเลข CUMZ (R) 1991-04-04,1: พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ตะพานน้ำอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วไป เช่น แม่น้ำ ลำธาร แหล่งน้ำที่ไหลช้า ในที่ราบลุ่มจนถึงลำธารในภูเขาสูง (Smith, 1973) มักหลบซ่อนตัวโดยมุดทราย โคลน ใหลเฉพาตาและจมกเหนือพื้นที่ซ่อน หายใจด้วยปอด ทำให้ต้องยืดคอหรือว่ายน้ำขึ้นมาหายใจ แต่สามารถดำน้ำได้นานเพราะสามารถใช้ pharyngeal และ cloacal ช่วยในการหายใจขณะอยู่ใต้น้ำ (Girgis, 1961 ; Hua and Wang, 1993 ; Stebbins, 1954 ; Wang, Sun, and Sheng, 1989)

ตะพานน้ำเป็นสัตว์กินเนื้อ (carnivore) โดยกินปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กุ้ง ปู แมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆเป็นอาหาร (Nutaphand, 1979) มีพฤติกรรมในการล่าเหยื่อ โดยหลบซ่อนตัวอยู่ใต้โคลน ทราย เมื่อเหยื่อผ่านมาจะยืดคอกที่ยาวออกไปจับเหยื่ออย่างรวดเร็ว

ตะพานน้ำมีขอบเขตการแพร่กระจายตั้งแต่ทางตอนใต้ของพม่า ไทย ลาว เวียดนาม
 สุมาตรา บอร์เนียว และอินโดนีเซีย ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแพร่กระจายของตะพานน้ำ *A. cartilaginea* (Iverson, 1992)

นอกจากนี้ยังปรากฏในภาคตะวันตกของประเทศไทยซึ่งไม่ปรากฏในแผนที่นี้
 (Thirakhupt and van Dijk, 1994)

van Dijk (1992) ศึกษาความผันแปร (variation) ของตะพาน้ำ *A. cartilaginea* ตามที่อยู่อาศัย พบว่ามีความแตกต่างกัน 3 ลักษณะคือ

1. ลำตัวมีสีดำ หลังมีจุดดำ มีจุดสีเหลืองทั่วตัว และมีตุ่มบริเวณขอบกระดองบนด้านหน้า พบได้ในที่ราบลุ่มภาคกลางและภาคใต้ของไทย เวียดนามตอนใต้ คาบสมุทรมลายู (Malay Peninsula) และ เกาะชวา

2. ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีจุดดำ มีจุดเหลืองเล็กน้อย มีตุ่มบริเวณขอบกระดองบนด้านหน้า พบได้ในพื้นที่สูงและที่ราบลุ่มของแม่น้ำแม่กลอง ทางตะวันตกของประเทศไทย ลาว และกัมพูชา

3. ลักษณะเหมือนกับข้อ 2. แต่ที่กระดองหลังจุดสีดำรวมกันเป็นเส้นรูปอานม้า พบใน บอร์เนียวและสุมาตรา

Chen (1976) อธิบายลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันระหว่างตะพานเพศผู้และเพศเมียคือ

1. เพศเมียหางสั้นกว่าเพศผู้ โดยเพศผู้หางโผล่เลยขอบกระดองออกมา แต่เพศเมียหางยาวไม่เกินขอบกระดอง

2. กระดองหลังของเพศเมียมกลมน้อยกว่าเพศผู้

3. เพศเมียมีลำตัวหนากว่าเพศผู้

4. ขาหลังทั้งสองข้างของเพศเมียมีระยะห่างมากกว่าเพศผู้

5. วยเจริญพันธุ์เพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย บางครั้งใหญ่กว่าถึงสองเท่า

ตะพาน้ำมีการปฏิสนธิภายในร่างกาย (internal fertilization) โดยมีอวัยวะสืบพันธุ์ (copulatory organ) อยู่บริเวณโคนหาง อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้อยู่ใน cloaca เปิดออกสู่ภายนอกเพื่อส่งอสุจิ (sperm) เข้าอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศเมีย ซึ่งในสัตว์เลื้อยคลานส่วนใหญ่จะมีการผสมพันธุ์ก่อนวางไข่ แต่ในบางชนิดอสุจิสามารถอาศัยอยู่ใน reproductive tract ของเพศเมียได้นานกว่า 3 ปี (Carr, 1963; Grzimek, 1975) ในสัตว์กลุ่มเต่ามีการสร้างไข่แดง (yolk) โดยตับผลิต lipoproteins ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของ fats และ proteins แล้วลำเลียงผ่านกระแสเลือดไปที่ท่อหน้าไข่ (oviducts) และถูกสร้างเป็นไข่แดง (yolk) โดยมีการเติมสารอาหารที่สำคัญ (trace element) เช่น แร่ธาตุ วิตามิน แคลเซียม และฟอสฟอรัส เมื่อเกิดการปฏิสนธิ (fertilization) ตัวอ่อน (embryo) จะเริ่มมีการเจริญอยู่บนไข่แดง และจะมีไข่ขาว (albumen) ซึ่งสร้างจากผนังท่อหน้าไข่

(oviductal wall) เข้ามาหุ้มเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายต่อตัวอ่อน และเป็นแหล่งอาหารสำรองเช่นเดียวกับสัตว์ปีก (Highfield, 1994; Spellerberg, 1982)

หลังจากการปฏิสนธิมีการสร้างเปลือกไข่จากต่อมภายในท่อนำไข่ซึ่งเกิดจาก calcium carbonate ที่อยู่ในรูป aragonite ต่างจากเปลือกไข่ของพวก squamate และสัตว์ปีกที่อยู่ในรูปของ calcite (Congdon and Gibbons, 1990 ; Packard and Hirsch, 1986 ; Roberts and Sharp, 1985 ; Spellerberg, 1982)

สัตว์เลื้อยคลานวางไข่บนบก มีวิวัฒนาการในการป้องกันการกระทบกระเทือนและการสูญเสียน้ำของตัวอ่อน โดยจะสร้างเยื่อหุ้ม (extraembryonic membrane) ซึ่งมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อ 3 ชนิดและทำหน้าที่แตกต่างกัน ไข่ชนิดนี้เรียกว่า amniote egg โดยเนื้อเยื่อทั้ง 3 มีหน้าที่คือ

chorion เป็นชั้นที่เกิดขึ้นได้ชั้น albumen ล้อมรอบส่วนต่างๆของไข่ไว้ภายใน amnion เกิดพร้อมกับ chorion ภายในมีน้ำคร่ำ (amniotic fluid) ช่วยป้องกันการกระทบกระเทือนและการสูญเสียน้ำของตัวอ่อน

allantois เป็นที่เก็บของเสียจากการขับถ่ายของตัวอ่อน ในรูปของกรดยูริก และ allantois จะเชื่อมติดกับ chorion มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนอากาศกับภายนอก (Spellerberg, 1982)

ไข่ตะพาบ *Trionyx spiniferus* มีลักษณะกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร พบว่าชั้นของเปลือกไข่ด้านนอกเรียกว่า crystalline layer เกิดจากหินปูน (calcium carbonate) ซึ่งอยู่ในรูปของ aragonite มีการจัดเรียงตัวเป็นแท่งรูปกรวย แต่แต่ละแท่งเรียก shell unit โดยปลายด้านหนึ่งติดกับ outer shell membrane ส่วนด้านในของ outer shell membrane ติดกับชั้น inner shell membrane และมีช่องว่างระหว่างเนื้อเยื่อทั้งสองเรียกว่า air cell พบช่องหรือรูกระจายอยู่ทั่วไปที่เปลือกไข่ (Packard and Packard, 1979) ช่องหรือรูที่เปลือกไข่ ใช้ในการแลกเปลี่ยนอากาศในการหายใจของตัวอ่อน และแลกเปลี่ยนน้ำกับสิ่งแวดล้อมรอบๆไข่ (Packard and Hirsch, 1986) โดย air cell ช่วยในการแลกเปลี่ยนอากาศในการหายใจ ในช่วงการเจริญของตัวอ่อนในไข่ (Congdon and Gibbons, 1990)

ตัวอ่อนจะมีการแลกเปลี่ยนอากาศในขบวนการหายใจโดยการแพร่ (diffusion) ผ่าน vitelline circulation และ allantoic circulation (Fisk and Tribe, 1949; Patten, 1958; Romanoff, 1967 quoted in Congdon and Gibbons, 1990) ตัวอ่อนมีการเจริญหลังจากการวางไข่เสร็จ (Grizmek, 1975) ซึ่งแม้ว่าจะอยู่ในท้องแม่เป็นเวลานานไม่เท่ากันไขก็อยู่ในระยะ gastrula (ช่วง presomite) (Crastz, 1982; Cunningham, 1922; Decker, 1967; Domantay, 1968; Ewert, 1979, 1985; Lynn and von Brand, 1945; Mahmoud et al., 1973; Risley, 1933, 1944; Yntema, 1968 quoted in Packard and Packard, 1988a)

ไข่ตะพานน้ำมีปริมาณไข่แดงมาก (polylecithal) (Goin and Goin, 1962; Manner, 1964) มีชั้น albumen หนาช่วยเก็บน้ำเพื่อใช้ในการเจริญของตัวอ่อน โดยน้ำทั้งหมดจะซึมผ่านจากชั้น albumen เข้าสู่ vitelline sac ในลำดับที่ 1-2 ของการฟักไข่ (Agassiz, 1857; Ewert, 1979; Mitsukuri, 1890, 1891; Morris et al., 1983; Packard et al., 1981a, 1983. quoted in Packard and Packard, 1988a)

Simkiss (1962) พบว่าลูกเต่ามะเฟือง *Dermochelys coriacea* มีปริมาณของแคลเซียมเพิ่มขึ้นจากไข่แดงถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ต่อมา Packard และคณะ (1984) ศึกษาปริมาณแคลเซียมในไข่เต่า *Chelydra serpentina* พบว่าในไข่แดงและไข่ขาวมีปริมาณแคลเซียม 11.70 และ 0.16 มิลลิกรัม แต่ลูกเต่าที่เกิดใหม่มีปริมาณแคลเซียม 27 มิลลิกรัม ซึ่งปริมาณแคลเซียมที่เพิ่มขึ้น (56%) ได้จากเปลือกไข่ และจากรายงานของ Packard and Packard (1979) พบว่าลูกตะพาน *Trionyx spiniferus* ใช้แคลเซียมจากเปลือกไข่ 75% ในการเจริญ แต่ใช้ แมกนีเซียมและฟอสฟอรัสจากไข่แดง

ไข่สัตว์ปีกจะมี chalazae ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นใยเกลียวยึดระหว่างไข่แดง และไข่ขาว แต่ในสัตว์กลุ่มเต่าไม่มี chalazae และในการฟักไข่สัตว์กลุ่มเต่าไม่สามารถกลับไข่ได้ เพราะจะทำให้อัตราการฟักต่ำ ซึ่งอาจเกิดจากขาด chalazae ทำให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อตัวอ่อนได้ง่าย (Highfield, 1994)

Ewert (1979) รายงานการฟักไข่เต่า *Sternotherus odoratus* 7 ฟอง เต่า *Chelydra serpentina* 5 ฟอง และ เต่า *Pseudemys scripta* 6 ฟอง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในวันที่ 2-

4 พบ white spot ของ vitelline membrane แต่ไม่พบเส้นเลือด และตะพาบ *Trionyx muticus* 4 ฟอง ที่อุณหภูมิตั้งที่ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งพบ vitelline circulation ทำการกลับไข่ทั้งหมด ให้ด้านบนลงมาอยู่ด้านล่าง แล้วทำการฟักต่อ พบว่าทั้ง 4 ชนิดฟักออกเป็นตัว อย่างน้อยชนิดละ 1 ตัว ต่อมาศึกษาการกลับไข่เต่า *C. serpentina* อายุ 20 วัน 8 ฟอง , 42 วัน 8 ฟอง และ เต่า *Chrysemys picta belli* อายุ 10 วัน 30 ฟอง และ 41 วัน 30 ฟอง ฟักที่อุณหภูมิตั้งที่ 30 องศาเซลเซียส พบว่าการกลับไข่ให้อัตราการฟักเท่ากับชุดไม่กลับไข่ (80-90%) จากนั้นศึกษาไข่เต่า *C. p. marginata* จำนวน 15 ฟอง จาก 4 รั้ง โดยทำการหมุนไข่ทุกวัน ตั้งแต่วันแรกที่ทำการฟักไข่ มีชุดไม่หมุนไข่ 7 ฟอง ไข่ทั้งสองชุดเสียเป็นจำนวนมาก โดยไม่ทราบสาเหตุ แต่พบว่าในวันที่ 30 ไข่จากชุดทดลอง 7 ฟอง และชุดควบคุม 1 ฟอง มีการเจริญอย่างปกติ แต่จากการศึกษาในตะพาบ *Trionyx sp.* อายุ 1-3 วัน พบว่าการเคลื่อนหรือเปลี่ยนตำแหน่งของไข่ อาจทำให้ไข่ที่มีการพัฒนาของตัวอ่อนในวงแรกๆ ถูกดึงออกจากจุดยึดติดของตัวอ่อน ทำให้ vitelline membrane ขาด เป็นสาเหตุให้ไข่เสียได้

ในสัตว์เลื้อยคลานส่วนใหญ่จะมี reproductive cycle ขึ้นอยู่กับฤดูกาล (Spellerberg, 1982) สัตว์ในกลุ่มเต่าชุดหลุมวางไข่เป็นรูปขวดชมพู่ (flask shaped) พวกที่วางไข่จำนวนน้อย ไข่จะวางเรียงเป็นระเบียบไม่ซ้อนทับกัน แต่ในพวกที่มีไข่จำนวนมาก การวางไข่จะวางซ้อนทับกันเป็นกอง (Ackerman, 1977; Hendrickson, 1958; Packard et al., 1981c quoted in Packard and Packard, 1988a) ซึ่งในตะพาน้ำ *A. cartilaginea* ถวัลย์ ชูจร (2517) รายงานว่า ตะพาน้ำโตเต็มวัย มีความยาวกระดองตั้งแต่ 9 นิ้ว ถึง 18 นิ้ว โดยตัวเมียจะวางไข่ในเดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม วางไข่ครั้งละ 10-30 ฟอง ชุดหลุมวางไข่ในดินที่มีลักษณะเป็นทรายที่อยู่ไกลจากแหล่งน้ำประมาณ 15-20 ฟุต ประวิทย์ สุรนิรนาถ, วิทย์ ธารชลาณกุล และประทักษ์ ดาบทิพย์วรรณ (2522) รายงานว่าตะพาน้ำวางไข่บนพื้นทรายในช่วงเย็นใกล้พลบค่ำ โดยแม่ตะพาน้ำใช้เท้าหลังชุดหลุมลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร ปากหลุมกว้างประมาณ 15-20 เซนติเมตร เมื่อวางไข่เสร็จแล้วทำการกลบปากหลุมด้วยเท้าหลังอย่างเดิม และคลานกลับลงน้ำไป การวางไข่ครั้งหนึ่งใช้เวลาประมาณ 15-30 นาที โดยเริ่มวางไข่ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ และมีความถี่สูงชันในเดือนมีนาคมและลดลงในเดือนเมษายน จำนวนไข่ต่อรังมีจำนวนแตกต่างกันตั้งแต่ 8-24 ฟอง และ Nutaphand (1979) รายงานว่าตะพาน้ำสมบูรณเพศเมื่ออายุ 20 เดือน ตัวเมียวางไข่ได้ 3-4 ครั้งต่อปี ในช่วงแรกอาจให้ไข่ 6-10 ฟองต่อครั้ง และเมื่อโตเต็มที่อาจให้ไข่ถึง 20-30 ฟองต่อครั้ง ขณะที่มีหนู โพรธาส (2517) รายงานว่าพบไข่ตะพาน้ำในธรรมชาติหลุมละ 40 ฟอง คาดว่าเป็นไข่ของตะพาน้ำขนาดใหญ่

ปัจจัยที่สำคัญในการฟักไข่ของสัตว์เลื้อยคลานได้แก่ ความชื้น ออกซิเจน อุณหภูมิ และความหนาแน่น (Highfield, 1994) โดยอุณหภูมิและความชื้น มีความสำคัญที่สุดในการฟักไข่เต่า น้ำจะซึมผ่านเข้าสู่เปลือกไข่ทำให้เกิดการแยกขยายของชั้น calcareous layer และน้ำทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อยู่รอบๆไข่ได้กรดคาร์บอนิก ซึ่งช่วยกัดกร่อนเปลือกไข่ทำให้ตัวอ่อนออกจากไข่ได้ง่าย ดังนั้นวัสดุที่ใช้ในการฟักไข่ควรมีขนาด 2-5 มิลลิเมตร ซึ่งช่วยในการยัดเกาะของน้ำได้ดี และในการฟักไข่ในเวลาฟักควรทำการฝังไข่ลึก 3-5 เซนติเมตร เพราะจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างไข่และภายนอกได้ดี (van Dijk, 1990) และมีการทดลองโดย Choo and Chou (1987) ได้ทำการฟักไข่ตะพาบไต้หวัน *P. sinensis* โดยนำไข่วางบนด้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ที่วางอยู่บนถาด และมีถ้วยน้ำเพื่อให้ความชื้นบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกปิดปากสนิท และเปิดปากถุงเพื่อแลกเปลี่ยนอากาศทุก 2 สัปดาห์ นำไปฟักที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่า ไข่ของตะพาบไต้หวัน สามารถฟักได้ที่อุณหภูมิ 23-34 องศาเซลเซียส โดยมีอัตราเพาะฟักสูงสุด 75 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิต่ำกว่า 19 และสูงกว่า 36 องศาเซลเซียส ไข่ของตะพาบไต้หวันจะไม่ฟัก และทำการฟักไข่ในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ โดยนำไข่มาฝังทรายลึก 4 เซนติเมตร ซึ่งลึกน้อยกว่าในธรรมชาติที่ลึกประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการขึ้นจากทรายของลูกตะพาบไต้หวัน โดยไข่ที่นำมาฝังแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ มีหลังคาที่ปิดซึ่งมีอุณหภูมิ 25.5-31 องศาเซลเซียส และกลุ่มที่มีหลังคาโปร่งแสง มีอุณหภูมิ 25.5-37 องศาเซลเซียส พบว่า ไข่กลุ่มแรกมีอัตราการฟัก 76 เปอร์เซ็นต์ ไข่กลุ่มที่สองไม่ฟักออกเป็นตัว ซึ่งสอดคล้องกับ Highfield (1994) ที่รายงานว่ อุณหภูมิสูงทำให้การเจริญของตัวอ่อนเต่า *Testudo hermanni* ใช้เวลาในการฟักน้อยกว่าอุณหภูมิต่ำ แต่ที่อุณหภูมิสูงกว่า 34 องศาเซลเซียส จะทำให้เต่าพิการและตายในที่สุด และยังพบว่าออกซิเจนมีผลต่อการเจริญของตัวอ่อนอีกด้วย

ในประเทศไทยมีรายงานของประวิทย์ สุรนิรนาถ และคณะ (2522) ทดลองฟักไข่ตะพาบ *A. cartilaginea* ในบ่อคอนกรีตขนาด 2.0X3.8X0.40 ลูกบาศก์เมตร ใสทรายหนา 30 เซนติเมตร โดยนำไข่ตะพาบมาฝังทรายและพรมน้ำให้ความชื้น ใช้เวลาในการฟักไข่ออกเป็นตัว 85-115 วัน มีอัตราการฟัก 27.77-100 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละหลุม ต่อมาสุวิมล พาณิชย์กุล, กำพล อุดมคณานาถ และอนันต์ สีนีรัญวงศ์ (2532) ฟักไข่ตะพาน้ำ *A. cartilaginea* ในกล่องโฟมที่บรรจุทรายหนา 10 เซนติเมตร และกลบด้วยทรายหนา 20 เซนติเมตร นำกล่องโฟมวางไว้ในที่ร่ม ใช้เวลาฟักไข่ 90-130 วัน มีอัตราการฟัก 34-62 เปอร์เซ็นต์ และ Bourret รายงานว่าไข่ตะพาน้ำ

A. cartilaginea ใช้เวลาในการฟัก 135-140 วัน (Bourret (1941) quoted in Ernst and Barbour (1989))

ในการอนุบาลลูกตะพานน้ำ สุวิมล พาณิชย์กุล และคณะ (2532) นำลูกตะพานน้ำมีน้ำหนักเฉลี่ย 18.25, 17.66 และ 18.09 กรัม มาอนุบาลด้วยอาหาร 3 สูตรๆละ 10 ตัวคือ ปลาสับ, ปลาสับผสมรำ(1:1) และปลาสับผสมรำและปลายข้าวต้ม (1:1:1) ในถังไฟเบอร์กลาสกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร ใส่น้ำ 20 เซนติเมตร มีระดับน้ำ 30 เซนติเมตร ถ่ายน้ำทุกวัน อนุบาลนาน 6 เดือน ได้ตะพานน้ำหนักเฉลี่ย 109, 108.5 และ 146 กรัม ตามลำดับ และสุจินต์ หนูขวัญ, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล และอนุสิน อินทร์ควร (2538) อนุบาลตะพานน้ำ *A. cartilaginea* หลังจากฟักออกจากไข่ โดยมีค่าเฉลี่ยความกว้าง 2.83 เซนติเมตร ยาว 3.50 เซนติเมตร และหนัก 9.236 กรัม ในตู้กระจกขนาด 45X90X46 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยใช้ลูกตะพาน 10 ตัวต่อตู้ จำนวน 2 ตู้ มีระดับน้ำ 3 เซนติเมตร และถ่ายน้ำทุกวัน ให้ปลาสดสับละเอียดปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว วันละ 1 ครั้ง ซึ่งน้ำหนัก วัดความกว้าง และความยาวของตะพานทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ได้ลูกตะพานมีค่าเฉลี่ยความกว้าง 3.83 เซนติเมตร ความยาว 4.81 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 15.685 กรัม มีอัตราการรอด 100 เปอร์เซ็นต์

Choo and Chou (1984) ศึกษาผลของทรายต่อการเติบโตและการรอดตายของลูกตะพานได้หวั่น *Pelodiscus sinensis* (*Trionyx sinensis*) โดยนำลูกตะพานได้หวั่น ขนาดความยาว 3.5 เซนติเมตร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม เลี้ยงในกล่องขนาด 25X31X14 เซนติเมตร กลุ่มแรกไม่ใส่ทราย กลุ่มที่สองใส่ทรายหนา 2 เซนติเมตร ใส่น้ำสูงในระดับที่ตะพานสามารถยืดคอขึ้นมาหายใจได้ โดยไม่ต้องว่ายน้ำขึ้นมา ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เปลี่ยนน้ำทุก 3 วัน ให้อาหารผสมวันละ 1 ครั้ง เลี้ยงนาน 14 สัปดาห์ พบว่าชุดที่เลี้ยงในกล่องใส่ทราย มีการเติบโตดีกว่ากล่องไม่ใส่ทราย

จากการทดลองเพาะฟักไข่ตะพานน้ำ ซึ่งดำเนินการเลียนแบบธรรมชาติ ไม่ได้ควบคุมความชื้น จึงไม่สามารถทราบถึงระดับความชื้นที่เหมาะสมต่ออัตราการฟักและระยะเวลาในการฟัก และในการอนุบาลตะพานน้ำ อาหารที่ใช้ในขณะทดลองส่วนใหญ่เป็นปลาสด ไม่ทราบคุณค่าที่แน่นอน การนำไปใช้ของเกษตรกรอาจมีคุณภาพที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเนื่องจากชนิดของวัตถุดิบหรือการเก็บรักษา และอาจเป็นปัญหาสำหรับเกษตรกรที่อยู่ห่างไกลจากทะเล เนื่องจากไม่สามารถหา

ปลาสดจำนวนมากและราคาถูกได้ การทดลองครั้งนี้มีเป้าหมายที่จะใช้เทคนิคในการฟักไข่
ตะพานน้ำและการอนุบาลลูกตะพานน้ำที่สะดวก ใช้วัสดุและอาหารที่หาได้ง่ายในท้องตลาดและ
ราคาประหยัด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย