

245 10 ~~10~~ การวิจัยเรื่อง

246 30 ~~10~~ ปัจจัยที่มีผลต่อการฟักไข่ อัตรารอดและการอนุบาล

ด้วยอาหารต่างชนิดของตะพาบน้ำพันธุ์ไต้หวัน ~~100, 100, 100~~

Factors affecting the hatching rate of *Trionyx sinensis*

and the effect of food on its growth performance

and survival rate

โดย

100 % ~~100~~ บรรณิการ์ กาญจนชาติรี

(หัวหน้าโครงการ)

100 % ~~100~~ วุฒิชัย เจนการ ~~100, 100, 100~~

(ผู้ร่วมวิจัย)

100 % ~~100~~ อาคม วังเมือง ~~100, 100, 100~~

(ผู้ร่วมวิจัย)

Order Key.....15601.....
BIB Key.....142451.....

600 ~~100~~
050
เลขหมู่.....QL666.C587 ก44
เลขทะเบียน.....2541 น. 1
28 พ.ค. 2541,

10 24 ~~10~~ วิทยาลัยชุมชนภูเก็ต

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยในปี
งบประมาณ 2540 ขอขอบคุณอาจารย์กุลยา แซ่ตัน รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการที่กรุณาให้คำ
ปรึกษา แนะนำด้านภาษาอังกฤษ ขอขอบคุณอาจารย์มณีรัตน์ บุญล้ำ ที่ช่วยเหลือด้านวิเคราะห์
ข้อมูล คุณนิภา เพ็ชรประดับสกุล ที่ช่วยเหลือด้านการพิมพ์ การรูปเล่ม และขอขอบคุณทุกๆ ท่าน
ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด เพื่อให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กรรณิการ์ กาญจนชาติศรี

มีนาคม 2541

บทคัดย่อ

ปัจจัยที่มีผลต่อการฟักไข่ อัตรารอดและการอนุบาลด้วยอาหาร
ต่างชนิดของตะพานน้ำพันธุ้ได้หวั่น

Factors affecting the hatching rate of *Trionyx sinensis* and the
effect of food on its growth performance and survival rate
กรรณิการ์ กาญจนชาติวี วุฒิชัย เจนการ และอาคม วังเมือง

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการฟักไข่ พบว่าทรายและอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญต่อ
การฟักไข่ตะพานน้ำพันธุ้ได้หวั่น *Trionyx sinensis* ทรายละเอียดจะทำให้อัตราการฟักเป็นตัวสูง
กว่าทรายหยาบ เพราะทรายละเอียดเก็บน้ำและความชื้นได้ดีกว่า นั่นคือ ที่อุณหภูมิ 25, 30, 34
องศาเซลเซียส อัตราการฟักเป็นตัวในทรายละเอียดเป็น 61.4, 93.4 และ 97.7 เปอร์เซ็นต์ ใน
ทรายหยาบเป็น 59.1, 72.7 และ 86.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ถึงแม้ว่าจำนวนวันในการฟักเป็นตัว
ที่อุณหภูมิดังกล่าวจะเท่ากันทั้งในทรายละเอียดและทรายหยาบ คือ 79, 69 และ 62 วัน และเมื่อ
อนุบาลด้วยอาหารชนิดเดียว คือ เนื้อปลาบดต้ม, อาหารเม็ดปลาตุกและไข่ไก่ต้ม ได้น้ำหนักเฉลี่ย
ของตะพานน้ำเป็น 221.91, 81.98 และ 112.65 กรัมตามลำดับ แต่การเลี้ยงด้วยไข่ไก่ต้มจะทำ
ให้อัตราการตายสูงสุดคือ 47.5 เปอร์เซ็นต์ เพราะไข่ไก่ทำให้น้ำเน่าเสียง่าย ส่วนอาหารเนื้อปลา
ต้มบดและอาหารเม็ดปลาตุกมีอัตราการตายเป็น 25 และ 15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการศึกษา
ได้ทดลองให้อาหารผสม 2 ชนิดคือ อาหารเม็ดปลาตุกผสมเนื้อปลาบดต้ม, เนื้อปลาบดต้มผสมไข่
ไก่ต้มและไข่ไก่ต้มผสมกับอาหารเม็ดปลาตุก ได้น้ำหนักเฉลี่ยของตะพานน้ำเป็น 177.71, 195.74
และ 139.96 กรัม อัตราการตายเป็น 25, 35 และ 30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่าอาหารที่ผสมไข่
ไก่ถึงแม้จะให้น้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด แต่มีอัตราการตายสูงและต้นทุนการผลิตก็สูงด้วย ถ้าวิเคราะห์ใน
เชิงธุรกิจไม่ควรใช้ไข่ไก่เป็นอาหารตะพานน้ำ

Abstract

Factors affecting the hatching rate of *Trionyx sinensis* and
the effect of food on its growth performance and
survival rate

by

Kanika Kanjanachatree, Vudhichai Janekarn and Arkom Wangmuang

The study on factors affecting the hatching rate of *Trionyx sinensis* showed that sands temperature were most important ones. Fine sand produced higher hatching rate than coarser sand because it could keep more water and humidity. When it was hatched at the temperature of 25, 30 and 34 degree celcius, the rate of hatching from fine sand was 61.4% , 93.4% and 97.7% respectively, and 59.1%, 72.7% and 86.7% from coarse sand. These were the results derived from the hatching under the same period of time which were 79, 69 and 62 days. On part of food, The study indicated that when it was feeded on single kind of food such as mashed boiled fish, food for catfish and boiled egg, its average weight was 221.91, 81.98 and 112.65 grammes respectively. However, those feeded and boiled egg had highest death rate which was 47.5% because egg easily polluted water, while the others feeded on mashed boiled fish and food for catfish had the death rate of 25% and 15%. The study also showed that when feeded on mixed food like mashed fish with food for catfish, mashed fish with boiled egg, and boiled egg with food for catfish, its everage weight was 177.71, 195.75 and 139.96 grammes, and its death rate was 25%, 35% and 34% . It was found that although food mixed with egg succeeded in giving highest weight rate, it came with high death rate and high cost. Therefore it was not worth feeding *Trionyx sinensis* on egg.

สารบัญ

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	23
ข้อเสนอแนะ	23
เอกสารอ้างอิง	24

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงอัตราการฟักเป็นตัวของตะพาน้ำ ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ในทรายที่ร้อนและทรายที่ไม่ร้อน	13
2	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพาน้ำ (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด	15
3	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพาน้ำ (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม 3 ชนิด	16

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพาน้ำ (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด	17
2	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพาน้ำ (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม 3 ชนิด	18
3	แสดงลูกตะพาน้ำป่วย เป็นแผลและมีฝ้าขาวใต้ท้อง	21
4	แสดงลูกตะพาน้ำป่วย จะขึ้นมานอนบริเวณที่วางอาหาร	21

คำนำ

ประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของตะพานน้ำพันธุไต้หวัน (*Trionyx sinensis*) มากกว่าถิ่นกำเนิดเดิมคือประเทศไต้หวันเอง จึงมีการเลี้ยงตะพานน้ำพันธุนี้อย่างจริงจังในประเทศไทย ตะพานน้ำพันธุไต้หวันจึงจัดเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง อีกทั้งเลี้ยงง่ายและได้ราคาดีเป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่าตะพานน้ำพันธุพื้นเมืองของไทย ถึงแม้เกษตรกรจะนิยมเลี้ยงตะพานน้ำพันธุไต้หวัน แต่ก็มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตะพานน้ำพันธุนี้ เช่น อุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการฟักไข่ การกินอาหาร ตลอดจนจำนวนครั้งของการวางไข่ในรอบปีที่เกษตรกรผู้เลี้ยงต้องเอาใจใส่ดูแลและคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด รวมถึงความสะอาดของบ่อ คุณภาพของน้ำและคุณค่าของอาหารที่ใช้เลี้ยงตะพานน้ำตั้งแต่แรกจนจับขาย เพราะจะเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงต้นทุนการผลิตในรอบนั้น ปัจจัยประกอบอื่นๆ ก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของเกษตรกรแต่ละราย เกษตรกรบางรายดูแลตั้งแต่ชนิดของทรายที่ใช้ในการฟักไข่จนถึงการอนุบาล แต่บางรายอาจจะมองข้ามไป ปัจจัยเล็ก ๆ น้อย ๆ เหล่านี้บางครั้งก็อาจจะส่งผลต่ออัตราการฟักไข่และอัตราการตายได้ ซึ่งเป็นจุดที่ชี้ให้เห็นถึงการประสบความสำเร็จของผู้เลี้ยง จากการทดลองในเรื่องของความละเอียดของทรายที่ใช้ในการฟักไข่ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน โดยเปรียบเทียบอัตราการฟักที่อุณหภูมิสูงกว่าและต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ซึ่งเกษตรกรจะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนและนำไปเลือกปฏิบัติจริงได้ด้วย เกษตรกรบางรายยังเลี้ยงตะพานน้ำด้วยอาหารเม็ดปลาตุ๊ก เพราะสะดวกและหาง่ายหรือเลี้ยงด้วยปลาเปิดอย่างเดียว ตะพานน้ำอาจมีน้ำหนักดี แต่ต้นทุนการผลิตสูง บางแห่งจะหาแหล่งปลาสดยาก แต่ถ้าให้อาหารทั้งสองอย่างผสมกัน หรือผสมกับอาหารอย่างอื่น เช่น ไข่ต้ม จะทำให้น้ำหนักดีขึ้นกว่าการเลี้ยงโดยใช้อาหารเพียงชนิดเดียวและอาจช่วยลดต้นทุนได้ ซึ่งผลจากการทดลองเหล่านี้จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรใช้ในการเพาะเลี้ยงตะพานน้ำในเชิงเศรษฐกิจต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบอัตราการรอดของลูกตะพาบน้ำพันธุ์ไต้หวัน (*Trionyx sinensis*) ที่ใช้ทรายน้ำจืดผ่นการร่อนโดยอวนตาถี่กับทรายที่ไม่ร่อนซึ่งใช้ในการฟักไข่
2. เปรียบเทียบอัตราการฟักเป็นตัวของลูกตะพาบน้ำที่อุณหภูมิของน้ำในทรายเป็น 25, 30, 34 องศาเซลเซียส
3. ศึกษาการเจริญเติบโตโดยเปรียบเทียบการใช้อาหารที่แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาตะพาบน้ำพันธุ์ไต้หวัน (*Trionyx sinensis*)
2. ใช้ทรายน้ำจืดที่ร่อนด้วยอวนตาถี่ เพื่อศึกษาการฟักไข่ของตะพาบน้ำ
3. กะบะไม้ขนาด 12x24 นิ้ว
4. ศึกษาการฟักไข่ตะพาบน้ำที่อุณหภูมิของทรายเป็น 25, 30, 34 องศาเซลเซียส
5. ศึกษาอาหารที่ใช้อนุบาลและเลี้ยงตะพาบน้ำคือ เนื้อปลาต้มบดละเอียด, ไข่ไก่ต้มสุก และอาหารเม็ดปลาตุก
6. ศึกษาจนกระทั่งตะพาบน้ำอายุครบ 7 เดือน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเกษตรกรได้นำความรู้พื้นฐานนี้ไปพัฒนาวิธีการฟักและอนุบาลลูกตะพาบน้ำตลอดจนการเลี้ยงให้ได้ผลผลิตสูง ลดต้นทุน ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจในด้านเกษตรกรรม

ตรวจเอกสาร

ตะพานน้ำจืดเป็นสัตว์เลื้อยคลาน (Reptile) ในครอบครัว Trionychidae ลักษณะโดยทั่วไปกระดองหลังจะเรียบ อ่อนนิ่ม ไม่มีแผ่นแข็งหรือรอยต่อ ส่วนท้องหุ้มด้วยผิวหนังเรียบ ไม่มีกระดูก peripheral ส่วนตัวเรียวยาว สามารถยืด-หดได้ ขากรรไกรคม จมูกยาว ขาแผ่กว้าง นิ้วมีผังผืดหุ้ม หางสั้น ชอบอาศัยในน้ำนิ่ง อาจเป็นแม่น้ำ ลำธาร โดยเฉพาะแหล่งน้ำจืดที่มีพื้นที่น้ำเป็นดินโคลน ททราย หรือซุดเป็นโพรง บางครั้งอาจพบในแหล่งน้ำไหล พื้นก้นน้ำเป็นหิน โดยจะยึดคอกขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำเพราะหายใจด้วยปอด จะขึ้นบกเป็นบางครั้ง โดยเฉพาะเมื่อต้องการวางไข่ (สุจินต์และคณะ, 2538)

ตะพานน้ำพันธุ์ได้หวัน

1. ลักษณะทั่วไป

ตะพานน้ำพันธุ์ได้หวันมีกระดองสีเขียวเข้มหรือสีน้ำตาลอมเขียว กระดองเรียบแบนค่อนข้างกลมมีส่วนที่เป็นเชิงค่อนข้างมาก หัวใหญ่ จมูกและคอยาวมาก ทำให้ตะพานน้ำสามารถโผล่ปลายจมูกเหนือผิวน้ำได้โดยที่ต่ายยังอยู่ในน้ำ หายใจด้วยปอด แต่สามารถดำน้ำได้นานเพราะสามารถใช้ pharyngeal และ cloacal ช่วยในการหายใจขณะอยู่ในน้ำ ลักษณะขาและฝ่าเท้าทั้งสี่กว้างเป็นแบบใบพาย นิ้วหุ้มด้วยผังผืดมีเล็บ 3 นิ้ว หางสั้น (วชิระ, 2539)

2. พฤติกรรมการกินอาหาร

ตะพานน้ำเป็นสัตว์กินเนื้อ (Carnivore) ในธรรมชาติจะกินปลา ไล่เดือน แมลงน้ำ กุ้ง ปู หอยและสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ เป็นอาหาร มีพฤติกรรมในการล่าเหยื่อโดยหลบซ่อนตัวอยู่ใต้โคลน ททราย เมื่อเหยื่อผ่านมาจะยึดคอกที่ยาวออกไปจับอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในบางครั้งก็กินพวกซากสัตว์ต่าง ๆ หรือกินพืชบ้าง เช่น ผักบุ้ง ยอดหนุ่ย จะเห็นได้ว่าตะพานน้ำกินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์ แต่จะกินเนื้อสัตว์เป็นหลัก ดังนั้นผู้เลี้ยงอาจใช้ปลาผสมรำข้าว หรือผสมข้าวโพดป่นให้ตะพานน้ำกินได้

อัตราการให้อาหารควรให้ 20% ของน้ำหนักตัว สำหรับตะพานน้ำโตแล้วให้อาหาร 1 มื้อต่อวัน แต่ถ้าตะพานน้ำยังเล็กอาจจะต้องให้ 2 มื้อ การให้อาหารให้ตามส่วนผสมที่ต้องการ นำไปวางไว้บริเวณสำหรับให้อาหารโดยวางไว้พอปริมาณน้ำ ตะพานน้ำจะดึงอาหารลงไปกินในน้ำ ดังนั้นผู้เลี้ยงจึงต้องดูแลคุณภาพน้ำให้ดี ในกรณีที่ไม่สามารถคาดคะเนปริมาณอาหารในช่วงแรก ๆ ให้สังเกตปริมาณอาหารที่เหลือ อาจจะให้มะละกอสุกหรือผักบุ้งเสริมแก่ตะพานน้ำได้ (ตุลิต, 2537)

3. การผสมพันธุ์และการวางไข่

ตะพานน้ำได้หวั่นจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุ 16-18 เดือน ในขณะที่ ตะพานน้ำพันธุ์อื่น ๆ เช่น พันธุ์ไทยใช้เวลา 2-3 ปี ส่วนตะพานน้ำหัวบกใช้เวลาประมาณ 4-6 ปี โดยในปีแรก ๆ ตะพานน้ำจะมีไข่จำนวนน้อย ใบเล็ก อัตราการมีเชื้อต่ำและมักจะฟักไข่ไม่ได้ผล ปี ถัดมาจำนวนไข่เพิ่มมากขึ้น อัตราการฟักดีและลูกตะพานน้ำจะแข็งแรง

3.1 การผสมพันธุ์

ตะพานน้ำมีการปฏิสนธิภายในร่างกาย (internal fertilization) มีเพศแยกกันโดยมี อวัยวะสืบพันธุ์ (Copulatory organ) อยู่บริเวณโคนหาง อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้อยู่ใน cloaca เปิด ออกสู่ภายนอกหรือส่งอสุจิ (sperm) เข้าอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียซึ่งกำลังมีการตกไข่เกิดขึ้น ในสัตว์ เลี้ยงคลานส่วนใหญ่จะมีการผสมพันธุ์ก่อนวางไข่ แต่บางชนิดอสุจิสามารถอาศัยอยู่ใน reproductive tract ของเพศเมียได้นานกว่า 3 ปี (วชิระ, 2539) การผสมพันธุ์ของตะพานน้ำ ขณะผสมพันธุ์ตัวผู้จะใช้ปากกัดที่บริเวณต้นคอของตัวเมีย เพื่อให้ตัวซ่อนทับอยู่ด้านบน การ ผสมพันธุ์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในน้ำ เมื่อน้ำเชื้อตัวผู้ผสมกับไข่แดงในท่อหน้าไข่ จากนั้นก็จะสร้างไข่ขาว หุ้มและสร้างเปลือกไข่ ไข่ที่สร้างสมบูรณ์ก็จะมารออยู่ส่วนปลายของท่อหน้าไข่ (มดลูก) รอเวลาที่จะ ให้แม่ตะพานน้ำไข่ออกมา ในช่วงผสมพันธุ์นี้ตัวผู้จะมีพฤติกรรมที่ก้าวร้าวทำให้ตัวเมียเกิดบาดแผล ขึ้น และถ้าตัวผู้มีความมากกว่าตัวเมียจะถูกผสมพันธุ์บ่อยมากจนบอบช้ำและอาจตายได้ในที่สุด

3.2 การวางไข่

หลังจากผสมพันธุ์แม่ตะพานน้ำจะเลือกวางไข่ที่เหมาะสมเรียบสงบไม่มีเสียงรบกวน จากนั้นจะใช้เท้าค้ำดินให้เป็นหลุมลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร การวางไข่ใช้เวลา 15-30 นาที เสร็จแล้วก็จะใช้เท้าเขี่ยกลบ โดยธรรมชาติไข่ตะพานน้ำจะวางเรียงอยู่ในหลุมโดยไม่ซ้อนกัน ใน 1 ปี ตะพานน้ำพันธุ์ได้หวั่นจะวางไข่ประมาณ 3-4 ครั้ง จำนวนครั้งละ 10-20 ฟอง

4 การฟักไข่

ไข่ตะพานน้ำใช้ระยะเวลาฟักเป็นตัวประมาณ 50-60 วัน เมื่อแม่ตะพานน้ำวางไข่ ใหม่ ๆ ไข่จะมีสีชาวมืด ใน 24 ชั่วโมงแรกเราสามารถเคลื่อนย้ายไข่ได้ เพราะตัวอ่อนของ ตะพานน้ำยังไม่เกาะติดกับเปลือกไข่ แต่หลังจาก 24 ชั่วโมงหลังตัวอ่อนจะติดกับเปลือกไข่ หากมี การเคลื่อนย้ายไข่ จะทำให้ตัวอ่อนได้รับความกระทบกระเทือนและตายได้ (ปัญญา, 2538) เมื่อลูก ตะพานน้ำฟักออกเป็นตัวจะคลานลงน้ำทันที ดังนั้นเมื่อฟักไข่ตะพานน้ำโดยการเลียนแบบธรรมชาติ ควรเตรียมน้ำใส่ภาชนะไว้ในบ่อฟักด้วย

4.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการฟักไข่

4.1.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีผลต่อตะพานน้ำทั้งด้านการเจริญเติบโต การผสมพันธุ์ การวางไข่ และการฟักไข่ นั่นคือ หากอุณหภูมิ 29-30 °C จะพบว่าตะพานน้ำกินอาหารมาก โตเร็วกว่า เลี้ยงที่อุณหภูมิต่ำซึ่งตะพานน้ำจะกินอาหารน้อยลง หรืออาจจะหยุดกินอาหาร ดังนั้นตะพานน้ำได้วันที่เลี้ยงในประเทศไทยซึ่งมีอุณหภูมิอบอุ่นจนถึงร้อนเกือบทั้งปีมีช่วงกลางวันยาว จึงเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็วกว่าที่เลี้ยงที่ประเทศไต้หวันเอง 1.5-3 เท่า(ปัญญา, 2538) ดุสิตและศรณรงค์ (2537) กล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการฟักอยู่ในช่วง 32-34 °C และวัสดุที่ใช้ในการฟักไข่ไม่จำเป็นต้องเป็นทรายเสมอไป แต่ทรายสามารถควบคุมความชื้นได้ดีและลูกตะพานน้ำเมื่อฟักแล้วสามารถตะกายออกมาได้ง่ายด้วย

4.1.2 ความชื้น

ความชื้นและอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการฟักไข่ของตะพานน้ำเพราะความชื้นจะช่วยให้ตัวอ่อนออกจากเปลือกไข่ได้ง่าย ดังนั้นวัสดุที่ใช้ในการฟักไข่ควรมีขนาด 2-5 มิลลิเมตร เพื่อช่วยในการยึดเกาะของน้ำได้ดี

ไพโรจน์และสายัณห์ (2530) ศึกษาการเจริญเติบโตของไข่เต่ากระ *Erctmochelys imbricata* ที่เพาะฟักในหลุมธรรมชาติกับกล่องโฟม พบว่า การฟักในกล่องโฟมมีอัตราการฟักออกเป็นตัวโดยเฉลี่ย 92.86 ซึ่งมีอัตราการฟักออกเป็นตัวสูงกว่าในหลุมฟักธรรมชาติร้อยละ 7.55 มีสาเหตุ 2 ประการคือ ในกล่องโฟมได้รับอุณหภูมิค่อนข้างสม่ำเสมอ ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักและความชื้นที่ได้รับไม่มากหรือน้อยเกินไป

สุวิมลและคณะ (2533) ทดลองฟักไข่เต่ากระอานในกล่องโฟม ซึ่งรองพื้นกล่องด้วยทรายละเอียดชื้น (ที่ผ่านการร่อนแล้ว) หนา 10 ซม. นำไข่เต่ากระอานมาวางเรียงในกล่องเว้นระยะไว้ไม่ให้ชิดกัน แล้วกลับทับด้วยทรายละเอียดชื้นจนเต็มกล่องหนา 20 ซม. ลำเลียงมาไว้ในที่ร่มอุณหภูมิเฉลี่ย 30.5 °C มีอัตราการฟัก 45.08%

5. การอนุบาลลูกตะพานน้ำ

เมื่อลูกตะพานน้ำฟักออกเป็นตัว จะลงมารวมในอ่างน้ำซึ่งเตรียมไว้ในช่วง 3 วันแรกที่ออกจากไข่ ยังไม่ต้องให้อาหารลูกตะพานน้ำ ควรให้ในวันที่ 4 ก่อนที่จะนำลูกตะพานน้ำมาอนุบาล ควรเตรียมบ่อไว้ก่อน โดยนำดินหรือทรายใส่ลงไปในประมาณ 2-3 นิ้ว เลี้ยงในอัตรา 50 ตัวต่อตารางเมตร Choo and Chou (1984) ได้ทดลองผลของทรายต่อการเติบโตและการรอดตาย

ของลูกตะพานน้ำพันธุ์ได้หวั่น โดยแบ่งลูกตะพานน้ำขนาดยาว 3.5 ซม. เป็น 2 กลุ่ม เลี้ยงใน
 กล่องขนาด 25x31x14 ซม. กลุ่มที่หนึ่งไม่ใส่ทราย กลุ่มที่สองใส่ทรายหนา 2 ซม. เลี้ยงที่
 อุณหภูมิ 26-30° C ให้อาหารวันละครั้งนานประมาณ 3 เดือน พบว่าลูกตะพานน้ำกลุ่มที่ใส่
 ทรายจะเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใส่ทราย เนื่องจากตะพานน้ำเป็นสัตว์ที่ตกใจง่ายและเมื่อตกใจ
 แล้วจะไม่กินอาหาร มุดตัวฝังทรายจนกว่ามันคิดว่าจะปลอดภัย

6. อาหารตะพานน้ำ

อาหารเป็นตัวกำหนดต้นทุนการผลิต อาหารจึงเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญต่อการเลี้ยง
 ตะพานน้ำและใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงค่อนข้างนานกว่าจะขายได้ อาหารที่ใช้จึงต้องหาง่ายในท้อง
 ถิ่นและมีราคาถูก ซึ่งอาจจะใช้อาหารสดพวกปลาเปิด ไล่เปิด ไล่ไก่ เนื้อสัตว์ผสมกับอาหารไก่
 อาหารหมู อาหารปลาดุก รำข้าว ข้าวโพด ในอัตราส่วน 1:1 หรือ 10 :1 ลงไปในอาหารเพื่อลด
 ต้นทุน แต่ควรเสริมด้วยวิตามินและเกลือแร่ต่าง ๆ เพื่อให้ตะพานน้ำได้รับสารอาหารครบถ้วน

การให้อาหารตะพานน้ำ ต้องประมาณน้ำหนักทั้งหมดก่อนแล้วจึงคำนวณหา
 น้ำหนักอาหารต่อวัน ปริมาณของอาหารที่ให้ขึ้นอยู่กับขนาดของตะพานน้ำ ดังนี้

- อายุ 1-3 เดือน ควรให้อาหาร 20% ของน้ำหนักตัว
- อายุ 3-5 เดือน ควรให้อาหาร 10-15% ของน้ำหนักตัว
- อายุ 5-12 เดือน ควรให้อาหาร 3.5% ของน้ำหนักตัว (วิชาญ, 2536)

สำหรับตะพานน้ำในระยะอนุบาล ซึ่งขนาดยังเล็กอยู่ อาหารที่ให้อาจเป็นปลาเปิด
 ต้มหรือไข่ไก่ต้มสลับกัน อาหารปลาที่เป็นเม็ดก็ได้ การให้อาหารให้วันละ 2 มื้อ เข้าเวลา 10.00 น.
 และเย็นเวลา 16.00 น. เมื่อให้อาหารแล้ว สังเกตว่ามือที่จะให้ต่อไปมีอาหารเก่าเหลืออยู่มากน้อย
 เพียงใด เพื่อที่จะลดและเพิ่มอาหารในมือนั้นๆ แต่ถ้ามีอาหารเก่าเหลืออยู่มากอาจเกิดจาก
 สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิต่ำ ป่อเริ่มเน่าเสียหรือตะพานน้ำเริ่มแสดงอาการป่วย
 ซึ่งอาจเกิดจากโรคพยาธิที่ติดมากับอาหาร ก็ควรลดอาหารและแก้ไขสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น

สำหรับตะพานน้ำที่มีขนาดโตขึ้น จะให้อาหารเพียงมือเดียวในช่วงเย็นเวลา
 15.00 น. อาหารจะเป็นพวกปลาสดผสมอาหารเม็ดหรือปลายข้าว ในช่วงนี้ต้องดูแลความสะอาด
 ของป่อ เพราะจะมีผลต่อการทำให้การเจริญเติบโตของตะพานน้ำลดลง

สุวิมลและคณะ (2532) ทดลองสูตรอาหาร 3 สูตร คือ ปลาสด, ปลาสดผสมรำ
 (1:1) และปลาสดผสมรำและปลายข้าว (1:1:1) กับลูกตะพานน้ำในถังไฟเบอร์กลาสกลม ใส่
 ทรายหนา 20 ซม. เลี้ยงนาน 6 เดือน พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยเดิมจาก 18.25, 17.66 และ 18.09
 กรัม เป็น 109, 108.5 และ 146 กรัมตามลำดับ

สุวิมลและคณะ (2533) ศึกษาการอนุบาลลูกเต่ากระอานโดยใช้อาหารแตกต่างกัน คือ เนื้อปลาสับละเอียดกับผักนึ่ง, อาหารเม็ดปลาตุกและผักนึ่งอย่างเดียว จากผลการทดลองพบว่า เนื้อปลาสับละเอียดกับผักนึ่งทำให้ลูกเต่ากระอานมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนผักนึ่งอย่างเดียวลูกเต่ากระอานเจริญเติบโตได้น้อยที่สุด

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์

- ไซ้ตะพานน้ำพันธุ้ได้หวัน 300 ฟอง
- ลูกตะพานน้ำพันธุ้ได้หวัน 250 ตัว
- บ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยมขนาด 1x2 เมตร 12 บ่อ
- กะบะไม้ขนาด 12x24x4 นิ้ว 12 กะบะ
- ทราายน้ำจืดร่อนด้วยอวนตาถี่และทราายน้ร่อน
- ชันน้ำ 12 ใบ
- พลาสติกใส
- ยาปฏิชีวนะ
- เครื่องบดอาหาร
- เทอร์โมมิเตอร์
- เครื่องชั่งละเอียด 2 ตำแหน่ง
- หลอดไฟขนาด 60 วัตต์ 2 หลอด
- ถาดวางอาหาร 12 ใบ
- อาหารเม็ดปลาตุก
- ไซ้ต้ม
- ปลาต้ม

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฟักไข่และอัตราการรอด

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบชนิดของทราขายและอุณหภูมิที่มีผลต่อการฟักไข่

1.1 เตรียมวัสดุฟักไข่ตะพานน้ำ

- 1.1.1 นำทราขายไปล้างทำความสะอาด 2-3 ครั้งจนน้ำใส ส่วนที่หนึ่งร่อนด้วยอวนตาถี่ อีกส่วนหนึ่งไม่ต้องร่อน
- 1.1.2 ตากทราขายที่ได้จากข้อ 1.1.1 ให้แห้งสนิทเป็นเวลา 2-3 วัน
- 1.1.3 ใส่ทราขายรองพื้นกะบะไม้ขนาด 12x24x4 นิ้ว หนา 3 นิ้ว โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใส่ทราขายที่ร่อนแล้ว 6 กะบะ กลุ่มที่สองใส่ทราขายที่ไม่ร่อน 6 กะบะ

1.2 การปักไข่ตะพานน้ำ

- 1.2.1 เก็บไข่ตะพานน้ำหลังจากวางไข่ จากสุนทรพาร์มตั้งแต่วันที่ 12 มีนาคม ถึงวันที่ 20 มีนาคม 2540 ได้ไข่ทั้งสิ้น 300 ฟองจาก 24 รัง
- 1.2.2 ทำตำแหน่งโดยกากบาทไข่ด้วยดินสอเบา ๆ เพื่อให้ได้ไข่คงตำแหน่งเดิม แล้วนำมาเรียงบนทรายที่เตรียมไว้ระยะห่างประมาณ 2 ซม.ในแต่ละกะบะกะบะละ 22 ฟอง (ในแต่ละกะบะจะสุ่มไข่แต่ละรังจำนวนใกล้เคียงกัน) โดยให้ไข่ด้านที่มองเห็นเป็นสีขาวยกขึ้นด้านบน
- 1.2.3 วางชั้นใส่น้ำในกะบะ 1 ใบ เพื่อให้ลูกตะพานน้ำใช้ล้างตัวหลังจากฟักออกจากไข่
- 1.2.4 กลบไข่ด้วยทรายหนาประมาณ 2-3 ซม. โดยให้ขอบชั้นเสมอกับผิวทราย ในกะบะหรือต่ำกว่าเล็กน้อยแล้วค่อย ๆ ลาดขึ้นไปจนเสมอกอที่ลูกตะพานน้ำจะปีนลงไปได้น้ำได้
- 1.2.5 เสียบเทอร์โมมิเตอร์ในกะบะ เพื่อวัดอุณหภูมิของน้ำในทรายดังนี้
 - ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ใช้ทรายร้อน 2 กะบะ, ทรายไม่ร้อน 2 กะบะ) วางไว้ในห้องปรับอากาศ
 - ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (ใช้ทรายร้อน 2 กะบะ, ทรายไม่ร้อน 2 กะบะ) วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง
 - ที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส (ใช้ทรายร้อน 2 กะบะ, ทรายไม่ร้อน 2 กะบะ) ใช้ความร้อนจากหลอดไฟ 60 วัตต์
- 1.2.6 พรมน้ำ 2 วันต่อ 1 ครั้ง เพื่อให้ทรายได้รับความชื้น
- 1.2.7 คลุมด้วยพลาสติกใส เพื่อควบคุมความชื้น
- 1.2.8 บันทึกข้อมูล
 - จำนวนวันที่ไข่ตะพานน้ำฟักเป็นตัวในทรายแต่ละชนิด
 - จำนวนไข่ที่ฟักเป็นตัว (ร้อยละ)

ศึกษาการอนุบาลตะพานน้ำพันธุ์ได้หวันด้วยอาหารต่างชนิดกัน

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่ใช้อนุบาลลูกตะพานน้ำ

2.1 การเตรียมบ่อ

- 2.1.1 ล้างบ่อขนาด 1x2x1 ตารางเมตรและทรายให้สะอาด ร้อนทรายด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสในบ่อหนาประมาณ 2 นิ้ว เติมน้ำให้ท่วมทรายสูง 2-3 นิ้ว

- 2.1.2 เตรียมแผ่นไม้ขนาด 12x24 นิ้ว พร้อมขาตั้งทำทางขึ้นให้ลาดเพื่อลูกตะพานน้ำได้ขึ้นมากินอาหารได้ง่ายวางในแต่ละบ่อ
- 2.1.3 ฝาบ่อปิดด้วยสังกะสี 1 ส่วนใน 3 ส่วน เพื่อเป็นที่หลบแดดและลดอุณหภูมิในน้ำไม่ให้ร้อนเกินไป

2.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่ใช้อนุบาลลูกตะพานน้ำ

- 2.2.1 นำลูกตะพานน้ำพันธุ์ได้วันซึ่งน้ำหนักเฉลี่ยบ่อละ 20 ตัว เลี้ยงโดยใช้อาหาร 3 ชนิด ดังนี้
 - ชนิด A : เนื้อปลาบดต้มอย่างเดียว
 - ชนิด B : อาหารเม็ดปลาตุกอย่างเดียว
 - ชนิด C : ไข่ไก่ต้มต้มอย่างเดียวและให้อาหารผสมอีก 3 ชนิด ดังนี้
 - ชนิด D : อาหารเม็ดปลาตุกผสมกับเนื้อปลาบดต้ม อัตราส่วน 1: 1
 - ชนิด E : เนื้อปลาบดต้มผสมกับไข่ไก่ต้ม อัตราส่วน 1:1
 - ชนิด F : ไข่ไก่ต้มผสมกับอาหารเม็ดปลาตุก อัตราส่วน 1:1
- 2.2.2 ให้อาหารวันละ 2 เวลา (เช้าเวลา 10.00 น. และเย็นเวลา 16.30 น.) โดยปริมาณอาหารขึ้นอยู่กับช่วงอายุของตะพานน้ำ คือ
 - อายุ 1-3 เดือน ให้อาหาร 20% ของน้ำหนักตัว
 - อายุ 3-5 เดือน ให้อาหาร 10-15% ของน้ำหนักตัว
 - อายุ 5-12 เดือน ให้อาหาร 3.5% ของน้ำหนักตัวปริมาณของอาหารที่ให้จะเท่ากันหมดทุกบ่อ เสริมด้วยมะละกอสุกเดือนละ 1 ครั้ง
- 2.2.3 สุ่มตะพานน้ำมาชั่งน้ำหนักเฉลี่ย 2 อาทิตย์ต่อครั้ง โดยสุ่มครั้งละ 10 ตัว
- 2.2.4 ถ่ายน้ำอาทิตย์ละ 1 ครั้ง ถ้าสังเกตน้ำในบ่อเสียจะถ่ายน้ำเพิ่มเป็นอาทิตย์ละ 2-3 ครั้ง (อาหารบางชนิดอาจทำให้น้ำเสียเร็ว)
- 2.2.5 เลี้ยงจนตะพานน้ำครบ 7 เดือน ตลอดการทดลองทำซ้ำ 2 ครั้ง

ตอนที่ 3 การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomize Design)

3.2 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและนำมาทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS PC วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบจำแนกทางเดียว (One way analysis of variance)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฟักไข่และอัตราการรอด

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบชนิดของทรายและอุณหภูมิที่มีผลต่อการฟักไข่

ตะพานน้ำใช้เวลาในการฟักไข่ 30-45 วัน จากการทดลองได้รวบรวมไข่ตะพานน้ำมาจากฟาร์มสุนทร ซึ่งเริ่มจากวันที่ 12 มีนาคม 2540 รวบรวมจนถึงจำนวนที่ต้องการวันที่ 20 มีนาคมระยะเวลาห่างกัน 8 วัน จำนวนทั้งหมด 300 ฟองจาก 24 รัง นำไข่ที่ได้แต่ละรังมาวางเฉลี่ยในกระบะทรายที่ร้อนและกระบะทรายที่ไม่ได้ร้อนจำนวนที่ใกล้เคียงกัน รวมทั้งหมดกระบะละ 22 ฟอง ในการทดลองเพื่อการวิจัย ควรนำไข่ตะพานน้ำจากพ่อแม่พันธุ์เดียวกัน ระยะเวลาการวางไข่ใกล้เคียงกัน แต่ในสภาพความเป็นจริงไม่สามารถรวบรวมไข่จำนวน 300 ฟองโดยใช้พ่อแม่พันธุ์เดียวกัน และระยะเวลาวางไข่ใกล้เคียงกันได้ เนื่องจากแม่ตะพานน้ำจะไข่เพียง 10-20 ฟองต่อครั้งเท่านั้น จึงต้องใช้แม่พันธุ์หลายตัวและไม่สามารถกำหนดการวางไข่ให้พร้อมกันได้ จากนั้นนำกระบะไข่ของทรายที่ร้อนและทรายที่ไม่ร้อนชนิดละ 2 กระบะ (รวม 4 กระบะ) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 วางไว้ในห้องแอร์อุณหภูมิภายนอกโดยเฉลี่ยประมาณ 26-27 °C กลุ่มที่ 2 วางไว้ในห้องมุงหลังคาอุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 32-33 °C และกลุ่มที่ 3 วางไว้ในห้องมุงหลังคาแต่เหนือกระบะไข่ส่องไฟ 60 วัตต์ตลอดเวลา อุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 35-37 °C พรมน้ำ 2 วันต่อ 1 ครั้ง เพื่อให้ทรายมีความชื้น วัดอุณหภูมิในทรายโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ กลุ่มที่ 1 มีอุณหภูมิประมาณ 25 °C กลุ่มที่ 2 มีอุณหภูมิประมาณ 30 °C และกลุ่มที่ 3 มีอุณหภูมิประมาณ 34 °C จากผลการทดลองทั้งในทรายที่ร้อนและทรายที่ไม่ร้อนพบว่า ระยะเวลาในการฟักไข่ที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 34 °C เป็น 79, 69 และ 62 วันตามลำดับ ถึงแม้ว่าระยะเวลาการฟักไข่ในทรายทั้ง 2 ชนิดจะเท่ากันแต่เปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวไม่เท่ากัน คือ ในทรายที่ร้อนอุณหภูมิ 25, 30 และ 34 °C เป็น 61.4, 93.2 และ 97.7 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการฟักเป็นตัวของตะพานน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ในทรายที่ร้อนและทรายที่ไม่ร้อน (2 ซ้ำ)

ทรายร้อน				ทรายไม่ร้อน			
อุณหภูมิ วัน	25 °C	30 °C	34 °C	อุณหภูมิ วัน	25 °C	30 °C	34 °C
1-5	-	3	15	1-5	4	2	13
6-10	2	-	7	6-10	1	2	7
11-15	3	8	12	11-15	4	14	9
16-18	3	22	9	16-20	4	13	9
19-25	3	8	-	21-25	-	1	-
26-30	13	-	-	26-30	6	-	-
31-35	3	-	-	31-35	8	-	-
รวมไข่ที่ฟัก (ฟอง)	27	41	43	รวมไข่ที่ฟัก (ฟอง)	26	32	38
อัตราการฟัก (%)	61.4	93.2	97.7	อัตราการฟัก (%)	59.1	72.7	86.7

- หมายเหตุ
- ฟักไข่วันที่ 20 มีนาคม 2540
 - ไข่เริ่มฟักเป็นตัววันที่ 24 เมษายน 2540
 - เสร็จสิ้นการฟักไข่ 28 พฤษภาคม 2540
 - ระยะเวลาการที่ฟักไข่รวมทั้งสิ้น 44-80 วัน

ส่วนในทรายที่ไม่ร้อนเป็น 59.1, 72.7 และ 86.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่

1) ทั้งนี้ในทรายที่ร้อนจะมีเปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวในอัตราที่สูงกว่า อาจมีผลเนื่องมาจากในทรายที่ร้อนจะได้เนื้อทรายที่ละเอียดกว่าทรายที่ไม่ร้อน เมื่อพรมน้ำแล้วเนื้อทรายสามารถเก็บน้ำได้มากกว่าทำให้ทรายมีความชื้นสูง ส่วนในทรายที่ไม่ร้อนเมื่อพรมน้ำแล้วเนื้อทรายจะมีช่องว่างของพื้นที่ผิวมากกว่า จึงไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้ดีเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวชิระ (2539) ซึ่งได้ทดลองฟักไข่ตะพานน้ำ *Amyda cartilaginea* โดยใช้วัสดุในการฟักไข่ (ทรายกับขุยมะพร้าว) ที่ความชื้น 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าความชื้นมีผลต่ออัตราการฟักไข่ตะพานน้ำ โดยวัสดุฟักที่มีความชื้น 30 เปอร์เซ็นต์ ให้อัตราการฟักสูงสุดคือ 35.15 เปอร์เซ็นต์และความชื้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการฟักเพียง 5.30 เปอร์เซ็นต์ และสอดคล้องกับ Packard และ Packard (1988) อ้างตามวชิระ (2539) พบว่า ในการฟักไข่เต่า *Chelydra serpentina* ที่ระดับความชื้นสูงจะให้อัตราการรอดของตัวอ่อนได้ดีกว่าฟักที่ระดับความชื้นต่ำ เนื่องจากปริมาณน้ำในไข่อาจมีผลต่อการพัฒนาของตัวอ่อน แต่ Gettinger และคณะ(1984) พบว่า ไข่ตะพานน้ำ *Trionyx spiniferus* ในภาวะที่ขาดแคลนน้ำหรือใช้วัสดุฟักที่แห้งไม่มีผลต่อการเจริญและเมตาบอลิซึมของตัวอ่อน

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพานน้ำ(กรัม)ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด

A : เนื้อปลาบดต้มอย่างเดียว (กลุ่มควบคุม)

B : อาหารเม็ดปลาตุ๋นอย่างเดียว

C : ไข่ไก่ต้มอย่างเดียว

วัน \n ชนิดอาหาร	A	B	C
เริ่มต้น	3.83 a	4.13 A	3.81 a
15	5.62 a	6.48 A	5.76 a
30	12.64 a	10.53 Ab	11.49 a
45	20.87 a	12.60 Ab	11.64 ab
60	30.62 a	13.94 Ab	15.49 ab
75	29.92 a	15.33 Ab	20.17 ab
90	46.47 a	17.31 ab*	31.49 ab
105	58.26 a	19.34 ab*	39.52 ab
120	72.30 a	28.93 ab*	50.99 ab
135	105.60 a	36.83 ab*	71.93 ab
150	126.98 a	39.69 ab*	84.71 a
165	159.08 a	45.62 ab*	83.14 ab
180	187.55 a	59.53 ab	82.39 ab
195	194.69 a	65.35 ab	101.87 ab
210	221.91 a	81.98 ab	112.65 ab

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ab = มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม โดยมีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

ab* = มีค่าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพานน้ำที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม 3 ชนิด

D : อาหารเม็ดปลาตุ๋นผสมเนื้อปลาบดต้ม อัตราส่วน 1:1 (กลุ่มควบคุม)

E : เนื้อปลาบดต้มผสมกับไขไก่ต้ม อัตราส่วน 1:1

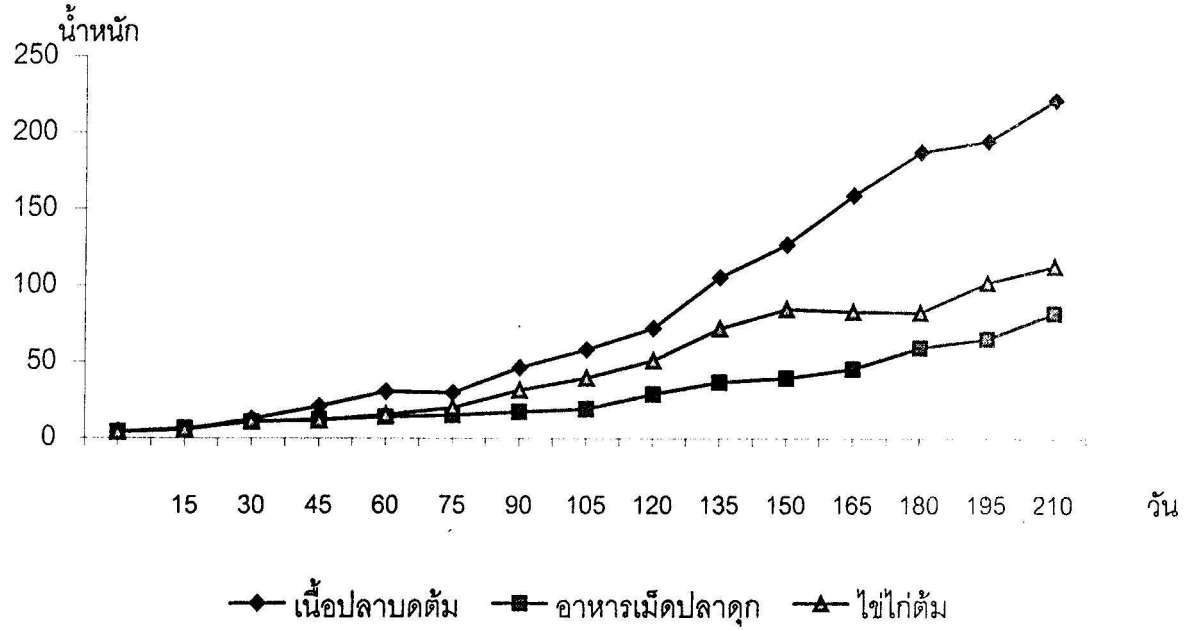
F : ไขไก่ต้มผสมกับอาหารเม็ดปลาตุ๋น อัตราส่วน 1:1

วัน / ชนิดอาหาร	D	E	F
เริ่มต้น	4.16	4.01	3.92
	a	a	a
15	6.43	5.85	6.12
	a	a	a
30	13.15	13.84	12.27
	a	a	a
45	19.76	22.60	20.43
	a	a	a
60	25.24	29.02	27.71
	a	a	a
75	31.68	42.68	36.45
	a	ac	a
90	45.67	54.45	38.97
	a	a	a*
105	48.61	66.91	51.84
	a	ac	a
120	66.3	86.04	67.67
	a	ac	a
135	84.23	99.68	79.52
	a	a	a
150	103.09	124.89	121.90
	a	a	a
165	119.08	155.26	108.47
	a	ac	a*
180	138.70	189.45	127.08
	a	ac	a*
195	149.09	192.44	134.80
	a	ac	a*
210	177.71	195.74	139.96
	a	a	a*

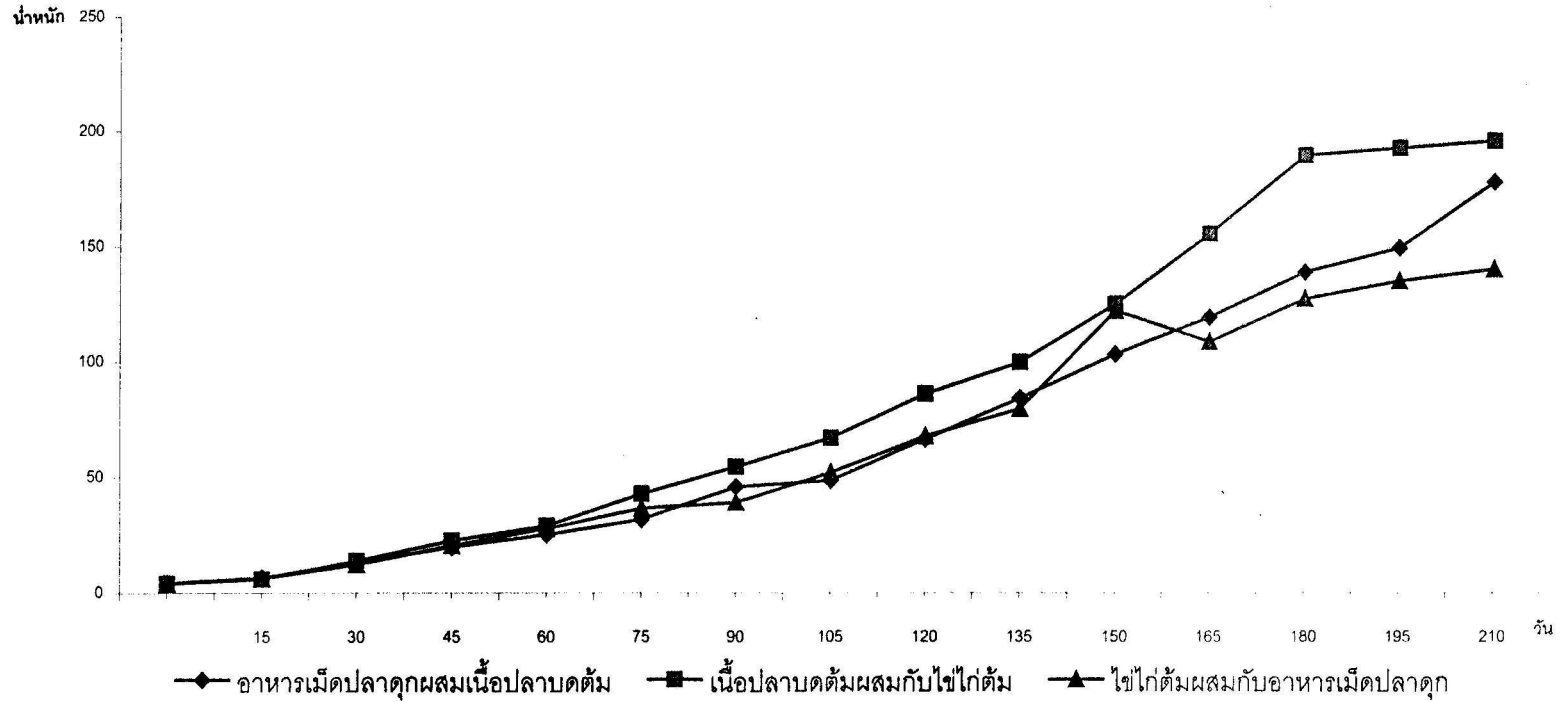
หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ac = แตกต่างจากกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

a* = มีค่าน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 1 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพาน้ำ (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด



ภาพที่ 2 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของตะพาน้ำ (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม 3 ชนิด

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการตายของลูกตะพานน้ำหลังจากเลี้ยงได้ 34 วัน

- A : เนื้อปลาบดต้มอย่างเดียว
- B : อาหารเม็ดปลาตุกอย่างเดียว
- C : ไข่ไก่ต้มอย่างเดียว
- D : อาหารเม็ดปลาตุกผสมเนื้อปลาบดต้ม อัตราส่วน 1:1
- E : เนื้อปลาบดต้มผสมกับไข่ไก่ต้ม อัตราส่วน 1:1
- F : ไข่ไก่ต้มผสมกับอาหารเม็ดปลาตุก อัตราส่วน 1:1

ชนิดของอาหาร	อัตราการตายของลูกตะพานน้ำจาก 40 ตัว					
	A	B	C	D	E	F
จำนวน (ตัว)	10	6	19	10	14	12
อัตราการตาย (%)	25	15	47.5	25	35	30

ศึกษาการอนุบาลตะพานน้ำพันธุ์ได้หวันด้วยอาหารต่างชนิดกัน ตอนที่ 2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่ใช้อนุบาลลูกตะพานน้ำ

จากการทดลองได้นำลูกตะพานน้ำเฉลี่ย 3.98 กรัมจำนวน 250 ตัว จากสุนทรฟาร์ม ซึ่งตะพานน้ำมีอายุได้ 6 วันนับจากวันที่เริ่มฟักออกจากไข่ อนุบาลในบ่อขนาด 1x2x1 ตารางเมตร ใส่ทรายหนา 2 นิ้ว เติมน้ำไว้ท่วมทรายสูง 2-3 นิ้ว ใส่ลูกตะพานน้ำบ่อละ 20 ตัวจำนวน 12 บ่อ แล้วให้อาหารต่างชนิดกัน โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้อาหารชนิดเดียวคือ เนื้อปลาต้มบด (กลุ่มควบคุม) อาหารเม็ดปลาตุกและไขไก่ต้มชนิดละ 2 บ่อ เพื่อศึกษาว่าตะพานน้ำจะยอมรับอาหารชนิดใดมากที่สุด จากการทดลองพบว่า ในช่วง 30 วันแรกอาหารแต่ละชนิดไม่มีผลต่อการเจริญของตะพานน้ำ จะเห็นความแตกต่างได้ชัดขึ้นเมื่อ 45 วันแรกจนถึง 210 วัน นั้นคือตะพานน้ำจะมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดเมื่อได้กินอาหารเนื้อปลาดต้ม ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 221.91 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอาหารเม็ดปลาตุกและไขไก่ต้มมีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 81.98 และ 112.65 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ในช่วง 90 วันถึง 165 วัน การให้อาหารปลาดูกอย่างเดียวยังจะทำให้ตะพานน้ำมีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่าการให้อาหารปลาและไข แต่ในช่วง 45 วันสุดท้ายน้ำหนักของตะพานน้ำที่ให้อาหารไขและอาหารเม็ดปลาตุกไม่มีความแตกต่างกันเลย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า อาหารไขทำให้คุณภาพของน้ำเสียเร็ว น้ำมีกลิ่นเหม็น เน่า ทำให้ตะพานน้ำเป็นโรค และเมื่อมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมีผลให้ตะพานน้ำกินอาหารน้อยลง จึงทำให้น้ำหนักลดลงเท่ากับการให้อาหารเม็ดปลาตุก หลังจากเลี้ยงตะพานน้ำได้ 34 วัน ตะพานน้ำเริ่มทยอยป่วยและตาย อัตราการตายสูงสุดเป็น 47.5 เปอร์เซ็นต์ พบในลูกตะพานน้ำที่เลี้ยงด้วยไขต้มอย่างเดียว เพราะไขต้มทำให้น้ำคุณภาพเสียได้เร็วมาก อาการที่พบส่วนใหญ่จะเป็นแผล มีฝ้าสีขาว บริเวณคอและใต้ท้อง (ภาพที่ 3) ตะพานน้ำจะขึ้นมานอนบริเวณที่วางอาหาร (ภาพที่ 4) เคลื่อนไหวช้าและไม่กินอาหาร ส่วนอาหารผสม 2 ชนิด พบว่าหากมีการผสมของไขไก่ต้มจะทำให้มีอัตราการตายสูงกว่าผสมด้วยอาหารชนิดอื่นดังนี้ เนื้อปลาดต้มผสมกับไขไก่และไขไก่ผสมกับอาหารเม็ดปลาตุก มีอัตราการตายเป็น 35 และ 30% ตามลำดับ ในขณะที่ถ้าให้อาหารเม็ดปลาตุกอย่างเดียวอัตราการตายต่ำสุดคือ 15% (ตารางที่ 4)

เมื่อพบตะพานน้ำเป็นโรคจะแยกไปแช่ต่างหับทิมในอัตรา 2-4 ppm ต่างหากแช่นาน 1-2 วัน แต่มักไม่ได้ผลในการรักษา ลูกตะพานน้ำที่ติดเชื้อจากแบคทีเรียมีแผลอักเสบ แดง ผสมยาปฏิชีวนะกลุ่มออกซีเตทราซัยคลิน 2-3 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม นาน 7 วัน ซึ่งสุจินต์และคณะ (2538) กล่าวว่า โรคที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ส่วนใหญ่จะตายแบบเฉียบพลัน เมื่อตะพานน้ำมีอายุประมาณ 2 เดือนจะไม่ค่อยพบการตาย เนื่องจากการติดเชื้อ แต่จะมีสาเหตุจาก



ภาพที่ 3 แสดงลูกตะพาน้ำปวย เป็นแผลและมีฝ้าขาวใต้ห้อง



ภาพที่ 4 แสดงลูกตะพาน้ำปวย จะขึ้นมานอนบริเวณที่วางอาหาร

การกัดกันเอง ทำให้เกิดแผลกว้างแล้วจึงติดเชื้อภายหลัง ส่วนในกลุ่มที่ 2 ให้อาหารผสม 2 ชนิด คือ อาหารเม็ดปลาตุ๋นผสมกับเนื้อปลาบดต้ม (กลุ่มควบคุม) เนื้อปลาบดต้มผสมกับไขไก่ต้มและไขไก่ต้มผสมอาหารเม็ดปลาตุ๋น ในอัตราส่วน 1:1 จากการทดลองพบว่ากลุ่มที่เลี้ยงโดย เนื้อปลาบดต้มกับไขไก่ต้ม ตะพาน้ำจะมีน้ำหนักดีกว่ากลุ่มควบคุมคือ 195.74 กรัม ในขณะที่กลุ่มควบคุมซึ่งให้อาหารเม็ดปลาตุ๋นผสมกับเนื้อปลาบดต้มมีน้ำหนักเพียง 177.71 กรัม แต่ทั้งนี้ในสัปดาห์สุดท้ายทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนัก ในกลุ่มที่ให้อาหารผสมไข อาจจะมีปัญหาด้านคุณภาพน้ำ จึงทำให้น้ำหนักของตะพาน้ำไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม ส่วนอาหารผสมไขไก่ต้มกับอาหารเม็ดปลาตุ๋น น้ำหนักเฉลี่ยในสัปดาห์สุดท้ายจะต่ำสุดคือ 139.96 กรัม (ตารางที่ 3)

เกษตรกรที่เลี้ยงตะพาน้ำโดยทั่วไปในจังหวัดภูเก็ต จะนิยมให้ไข่ต้มในช่วงอนุบาลลูกตะพาน้ำ เพราะสะดวก ง่ายต่อการจัดการ ถ้าให้ปลาต้มแทนไขไก่ต้มต้องพิถีพิถันในการที่นำก้างออกจากเนื้อปลา เพราะจะทำให้ก้างติดคอหรือทิ่มคอลูกตะพาน้ำและเกิดแผลได้ จากการทดลอง พบว่าช่วงที่อนุบาล 1-3 เดือนแรก ควรให้เนื้อปลาอย่างเดียว อนุบาลลูกตะพาน้ำจะได้น้ำหนักดีกว่าไข่และอัตราการตายก็มีเพียง 25% ซึ่งน้อยกว่าการให้ไข่ถึง 22.5% และหลังจาก 3 เดือน ควรเลี้ยงตะพาน้ำด้วยอาหารผสม, อาหารเม็ดปลาตุ๋นกับเนื้อปลาบดต้มแทนการเลี้ยงด้วยเนื้อปลากับไข่ ถึงแม้ว่าจะได้น้ำหนักมากกว่า แต่ถ้ามองในเชิงพานิชมีข้อเสียคือ ไข่ทำให้น้ำเสียได้ง่าย อัตราการตายสูงและเมื่อเปรียบเทียบอาหารปลาตุ๋น 1 กระสอบ ราคา 320 บาทได้ 25 กิโลกรัม เฉลี่ยกิโลกรัมละ 12.8 บาท ส่วนไขไก่เมื่อเทียบน้ำหนักต้องใช้ไขไก่ราคาฟองละ 2 บาท 18 ฟองต่อ 1 กิโลกรัม เป็นเงิน 36 บาท ซึ่งสูงกว่าการใช้อาหารปลาตุ๋นมาก นอกจากนี้ไขไก่มีข้อเสียเรื่องการจัดการ ต้องต้มก่อนที่นำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. ทรายละเอียดหรือทรายที่ร้อนแล้วที่ใช้ในการฟักไข่ตะพานน้ำพันธุ้ได้หวัน มี อัตราการฟักเป็นตัวสูงถึง 61.4, 93.4 และ 97.7 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 34 องศาเซลเซียสตามลำดับ
2. ทรายหยาบหรือทรายที่ยังไม่ร้อน ที่ใช้ในการฟักไข่ตะพานน้ำพันธุ้ได้หวันมี อัตราการฟักเป็นตัว 59.1, 72.7 และ 86.7 ที่อุณหภูมิ 25, 30 และ 34 องศาเซลเซียส ตามลำดับ
3. น้ำหนักเฉลี่ยตะพานน้ำเมื่อให้อาหารชนิดเดียว คือ เนื้อปลาบดต้ม, อาหาร เม็ดปลาตุกและไข่ไก่ต้มเป็น 221.9, 81.98 และ 112.65 กรัม ตามลำดับ
4. น้ำหนักเฉลี่ยตะพานน้ำเมื่อให้อาหารผสม 2 ชนิดคือ อาหารเม็ดปลาตุกผสม เนื้อปลาบดต้ม, เนื้อปลาบดต้มผสมกับไข่ไก่ต้ม และไข่ไก่ต้มผสมกับอาหาร เม็ดปลาตุก อัตราส่วน 1:1 เป็น 177.71, 195.74 และ 139.96 กรัม ตาม ลำดับ
5. อาหารไข่ต้มอย่างเดียวอัตราการตายสูงสุดคือ 47.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอาหาร เม็ดปลาตุกอัตราการตายน้อยที่สุดคือ 15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอาหารเนื้อปลาบด อาหารเม็ดปลาตุกผสมปลาบดต้ม, ปลาบดต้มผสมไข่ไก่ต้มและไข่ไก่ต้มผสม กับอาหารเม็ดปลาตุก มีอัตราการตายเป็น 25, 25, 35, 30 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ทรายละเอียดหรือทรายที่ร้อนแล้วที่ใช้ในการฟักไข่ตะพานน้ำพันธุ้ ได้หวัน มีอัตราการฟักเป็นตัวสูงถึง 61.4, 93.4 และ 97.7 เปอร์เซ็นต์ ที่ อุณหภูมิ 25, 30 และ 34 องศาเซลเซียสตามลำดับ
2. การฟักไข่ตะพานน้ำพันธุ้ได้หวัน ควรฟักที่อุณหภูมิ 32-34 องศาเซลเซียส
3. ควรอนุบาลลูกตะพานน้ำด้วยปลาต้มบดแทนไข่ไก่ต้ม เพราะไข่ไก่ต้มจะทำให้ น้ำเสียง่ายและทำให้อัตราการตายสูงถึง 47.5 เปอร์เซ็นต์
4. การเลี้ยงตะพานน้ำควรให้อาหารเม็ดปลาตุกผสมเนื้อปลาบดต้ม

เอกสารอ้างอิง

- คำนึ่ง คำอุดม. 2531. การเลี้ยงตะพานน้ำ. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. นนทบุรี. 63 หน้า
- ดุสิต ต้นวิไลย และศรณรงค์ บำรุงพันธ์. 2537. การเพาะเลี้ยงตะพานน้ำ. ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาอาชีพ สำนักงานประมง จังหวัดระยอง. 20 หน้า
- ปัญญา ยังประภากร. 2538. ชีววิทยาตะพานน้ำ. ศูนย์ฝึกอบรมเกษตรกรประมง กรมประมง. น. 8
- ไพโรจน์ กาญจนมาวิวิท และสายัณห์ ร่องเมืองศาสตร์. 2530. การศึกษาการเจริญเติบโตของลูกเต่ากระ ก่อนฟักออกเป็นตัวที่เพาะฟักในหลุมธรรมชาติกับกล่องโฟม. โครงการสมเด็จฯ อนุรักษ์เต่าทะเลเกาะมันใน. จังหวัดระยอง.
- วชิระ กิตติศักดิ์. 2539. ผลของความชื้นต่ออัตราการฟักและผลของชนิดอาหารต่ออัตราการเติบโตของลูกตะพานน้ำ. วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 98 หน้า.
- วิชาญ คงดี. 2536. ตะพานน้ำ. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. คณะวิทยาศาสตร์ เอกเทคโนโลยีการเกษตร. 37 หน้า.
- สุจินต์ หนูขวัญ, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล และอนุสิน อินทร์ควร. 2538. การเพาะพันธุ์และอนุบาลตะพานน้ำพันธุ์ไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 167 สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด. 31 หน้า
- สุวิมล พาณิชย์กุล, กำพล อุดมคณานาท และอนันต์ สี่หิรัญวงศ์. 2532. การเพาะและอนุบาลลูกตะพานน้ำ. วารสารการประมง 42 : 133-139.
- สุวิมล สี่หิรัญวงศ์, อนันต์ สี่หิรัญวงศ์ และกำพล อุดมคณานาท. 2533. การทดลองฟักไข่เต่ากระอานในกล่องโฟม. สถานีอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำจืด, จังหวัดสกล.

Choo, B.L., and Chou, L.M. 1984 Effect of sand substrate on th growth and survival of hatchling of the softshell, *Trionyx sinensis* Wiegmann. Aquaculture 40 : 325-331

Gettinger, R.D., Paukstis, G.L., and Gutzke, W.H.N. 1984 Influence of environment on oxygen consumption by embryonic turtles *Chelydra serpentina* and *Trionyx spiniferus*. Physiol. Zool. 57(4) : 468-473