ความสามารถด้านการสืบพันธุ์และอาหารของเต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) ในบ่อเลี้ยง ณ จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย

นายชัยสุภา อินทรประพงศ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

REPRODUCTIVE CAPABILITY AND DIETS OF RED-EARED SLIDER *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) IN CAPTIVITY AT PATHUMTHANI PROVINCE, THAILAND

Mr. Chaisupa Intaraprapong

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Zoology

Department of Biology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความสามารถด้านการสืบพันธุ์และอาหารของเต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) ในบ่อเลี้ยง ณ จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย
โดย	นาย ชัยสุภา อินทรประพงศ์
สาขาวิชา	สัตววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร. วรัญญา อรัญวาลัย

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ หารหนองบัว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจอง ประทัตสุนทรสาร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ ดร. วรัญญา อรัญวาลัย)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. นพดล กิตนะ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร. วชิระ กิติมศักดิ์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชัยสุภา อินทรประพงศ์ : ความสามารถด้านการสืบพันธุ์และอาหารของเต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) ในบ่อเลี้ยง ณ จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย(Reproductive capability and diets of red-eared slider *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) in captivity at Pathumthani Province, Thailand)
อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. ดร. กำธร ธีรคุปต์, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: อ.ดร.วรัญญา อรัญวาลัย, 75 หน้า.

เต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* เป็นเต่าพื้นเมืองในทวีปอเมริกา แต่ปัจจุบันมีรายงานการรุกรานในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์และอาหารของเต่าแก้มแดงในประเทศไทย เพื่อวางแนวทางการจัดการผลกระทบต่อระบบนิเวศที่อาจจะเกิดขึ้นจากเต่าแก้มแดงในอนาคต การทดลองในครั้งนี้ได้ศึกษาเต่าแก้มแดงวัยเจริญพันธุ์จำนวน 12 คู่ ในที่เลี้ยงที่จังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553 พบว่าเต่าแก้มแดงมีฤดูสืบพันธุ์ เริ่มตั้งแต่เกี้ยวพาราสีจนถึงช่วงวางไข่ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งต่างจากข้อมูลในถิ่นกำเนิดคือ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ไข่ของเต่าแก้มแดงที่ฟักเองในหลุมดินธรรมชาติจะใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 97 วัน ซึ่งมากกว่าที่ฟักในวัสดุฟักที่ใช้เวลาเฉลี่ย 57 วัน และไข่ในหลุมดินฟักเป็นตัวเพียง 13.5% เมื่อเทียบกับการฟักในวัสดุฟักที่สูงถึง 92.1%

การศึกษาด้านอาหารของเต่าแก้มแดงเพศผู้ เพศเมียและวัยอ่อน ชนิดละ 3 ตัว โดยเต่าแต่ละชนิดจะถูกทดสอบด้วยอาหารธรรมชาติที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ พืชน้ำและสาหร่าย 29 ชนิด และสัตว์น้ำ 25 ชนิด พบว่าเต่าแก้มแดงเพศผู้สามารถกินพืชน้ำและสาหร่าย 14 ชนิด และกินสัตว์น้ำได้ 16 ชนิด เต่าแก้มแดงเพศเมียสามารถกินพืชและสาหร่ายได้ 20 ชนิด และกินสัตว์น้ำได้ 13 ชนิด และเต่าแก้มแดงวัยอ่อนสามารถกินพืชและสาหร่ายได้ 6 ชนิด และกินสัตว์น้ำได้ 13 ชนิด เมื่อทำการทดสอบอาหารเปรียบเทียบกับเต่านา *Malayemys macrocephala* ซึ่งเป็นเต่าพื้นเมืองของไทยพบว่า จำนวนชนิดอาหารที่เต่าแก้มแดงสามารถกินได้นั้นหลากหลายกว่าและครอบคลุมอาหารทั้งหมดของเต่านา

การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า เต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษามีความสามารถในการสืบพันธุ์ต่ำกว่าในถิ่นกำเนิด แต่มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถอยู่รอดและเพิ่มขนาดประชากรได้นอกจากนี้เต่าแก้มแดงสามารถกินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์ และสามารถกินอาหารได้หลากชนิด จึงมีความเป็นไปได้ที่เต่าชนิดนี้จะสามารถอยู่รอดและหากินอาหารตามธรรมชาติในแหล่งน้ำของประเทศไทยและอาจเกิดการแข่งขันกับเต่าพื้นเมืองของไทยได้

ภาควิชา.....ชีววิทยา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....สัตววิทยา.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2553.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

507 26066 23: MAJOR ZOOLOGY

KEY WORDS: RED-EARED SLIDER / INVASIVE SPECIES / REPRODUCTION / DIET

CHAISUPA INTARAPRAPONG: REPRODUCTIVE CAPABILITY AND DIETS OF RED-EARED SLIDER *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) IN CAPTIVITY AT PATHUMTHANI PROVINCE, THAILAND. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. KUMTHORN THIRAKHUPT, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: VARANYA ARANYAVALAI, Ph.D., 75 pp.

The red-eared sliders, *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) is a native turtle of the American Continent. At present, it establishes in many parts of the world and is considered an invasive species in many countries including Thailand. Therefore, it is necessary to study its reproductive capability and diets for proper management in the future. For the reproductive capability study, 12 pairs of *T. s. elegans* were observed in captivity at Rangsit agricultural area, Pathum Thani Province, Central Thailand. Results showed that *T. s. elegans* had the reproductive period from courtship to egg laying during January to August which was different from its native area where the reproductive period was from May to July. In addition, hatching time and hatching rate of *T. s. elegans* eggs placed in natural condition were 97 days and 13.5 % whereas those in incubation material were 57 days and 92.5 %.

For the experiment on diets, *T. s. elegans* were divided into three groups; adult males, adult females and juveniles, with three turtles in each group. They were tested with natural food, 29 aquatic plant/algae and 25 aquatic animals collected in the study area. It was found that male and female turtles consumed 14 and 20 aquatic plants/algae and 16 and 13 aquatic animals, respectively, while hatchlings consumed only 6 aquatic plants/algae and 13 aquatic animals. Comparing with the snail-eating turtles *Malayemys macrocephala* (Gray, 1895) which is a native turtle of Thailand, *T. s. elegans* can consume more variety of food which covers all items of food of *M. macrocephala*.

Results on reproductive capability and diets suggest that *T. scripta elegans* establishment in natural condition of Thailand is possible and it may compete with native turtles of Thailand.

Department: .....Biology..... Student's Signature:.....

Field of Study: .....Zoology..... Advisor's Signature: K. Thirakhupt

Academic Year.....2010..... Co-advisor's Signature: Varanya Aranyavalai

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้หากไม่ได้คำแนะนำและการสนับสนุนในด้านต่างๆ จาก รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และจากอาจารย์ ดร. วรัญญา อรัญวาลัย ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจอง ประทัตสุนทรสาร และ อาจารย์ ดร.ชัชวาล ใจซื่อกุล เป็นอย่างยิ่งสำหรับคำแนะนำในการออกแบบการทดลองเรื่องอาหารในครั้งนี้ และขอขอบคุณ ดร.วชิระ กิติมศักดิ์ สำหรับข้อมูลและคำแนะนำที่ช่วยให้การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคุณสุวิทย์ เกียรติธีรชัย เจ้าของฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่มอบเต่าแก้มแดงสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณธนาคม บัณฑิตวงศ์รัตน์ สำหรับคำแนะนำ และความช่วยเหลือในด้านการตรวจทานเอกสาร ขอขอบคุณ คุณจำรัส แก้วอาจ และคุณใจ แก้วอาจ ที่ช่วยเหลืองานภาคสนามที่คลอง 7 ปทุมธานีเป็นอย่างดีเสมอมา ขอขอบคุณจันทิวรรณ ศุทธางกูรที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลืองานด้านเอกสาร และขอขอบคุณสมาชิกห้องปฏิบัติการเต่าและตะพาบในประเทศไทยและสมาชิกห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านข้อมูลและงานเอกสารต่างๆ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่เป็นกำลังใจในการทำงานเสมอมา รวมไปถึงเพื่อนๆทุกคนที่ให้คำปรึกษาและเป็นแรงใจในการทำงาน

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2553 ภายใต้แผนงานวิจัยอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ และศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายเลขโครงการ CEB_M_51_2009 และบัณฑิตวิทยาลัยที่มอบทุนสนับสนุนการวิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

วัตถุประสงค์ในการศึกษา..... 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

บทที่ 2 สอบสวนเอกสาร..... 3

นิยามของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกราน..... 3

อนุกรมวิธานของเต่าแก้มแดง..... 3

สัณฐานวิทยาของเต่าแก้มแดง..... 4

การแพร่กระจายของเต่าแก้มแดง..... 6

การสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดง..... 7

อาหารของเต่าแก้มแดง..... 7

สถานะภาพของเต่าแก้มแดงในปัจจุบัน..... 8

ชีววิทยาของเต่านา..... 12

บทที่ 3 วิธีการศึกษา..... 14

การศึกษาเรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์..... 14

การศึกษาเรื่องอาหาร..... 18

การศึกษาข้อมูลทางกายภาพ..... 24

บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 29

ผลการศึกษาเรื่องความสามารถในการสืบพันธุ์..... 26

ผลการศึกษาเรื่องอาหาร..... 31

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพ..... 40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผล……. 42
รายการอ้างอิง…….. 46
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์…….. 75

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลการนำเข้าเต่าแก้มแดงมาในยุโรปบางประเทศในปี ค.ศ. 1996 (Scalera, 2006)…….. 6

ตารางที่ 3.1 ขนาดของเต่าแก้มแดงเพศเมีย และเพศผู้ที่ใช้ในการศึกษาเรื่องความสามารถในการสืบพันธุ์…… 16

ตารางที่ 3.2 ขนาดของเต่าแก้มแดงเพศผู้ เพศเมีย และวัยอ่อนที่ใช้ในการทดลองเรื่องอาหาร…….. 19

ตารางที่ 3.3 ขนาดของเต่านาเพศผู้และเพศเมียที่ใช้ในการทดลองเรื่องอาหาร…….. 20

ตารางที่ 4.1 ช่วงเวลาที่มีการเกี้ยวพาราสี (+) และช่วงเวลาและจำนวนรังที่มีการวางไข่ของเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษา…… 26

ตารางที่ 4.1 รัง จำนวนไข่ (n) ความลึกของรัง ขนาดและน้ำหนักของไข่ภายในรังของบ่อที่ 1 (P1) และบ่อที่ 2 (P2)…… 27

ตารางที่ 4.3 ผลเปรียบเทียบ pH ความชื้น อุณหภูมิ อัตราการฟักเป็นตัว และระยะเวลาฟักของเต่าแก้มแดงที่ฟักเองตามธรรมชาติ และในวัสดุฟัก…… 29

ตารางที่ 4.4 น้ำหนักไข่ น้ำหนักลูกเต่าแรกเกิด และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแรกเกิดต่อน้ำหนักไข่ของไข่ที่ฟักเองตามธรรมชาติ และในวัสดุฟัก…….. 29

ตารางที่ 4.5 ขนาดและผลต่างของความกว้าง ความยาว น้ำหนัก และผลต่างในเต่าแก้มแดงระยะที่เป็นไข่กับตัวอ่อนที่เพิ่งฟักออกมาจากไข่…… 30

ตารางที่ 4.6 ชนิดพืชและสาหร่ายที่เต่าแก้มแดงกินได้…… 32

ตารางที่ 4.7 ชนิดสัตว์น้ำที่เต่าแก้มแดงกินได้ …….. 33

ตารางที่ 4.8 ผลจากการศึกษาเรื่องอาหาร ประเภทอาหารทั่วไป อาหารกินได้ถี่ และอาหารกินได้ไม่ถี่ ในเต่าแก้มแดงเพศผู้ เพศเมีย และวัยอ่อน…….. 36

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการกินอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาในชุดการทดลองที่ 1 พืชชายน้ำ…… 38

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการกินอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาในชุดการทดลองที่ 2 พืชใต้น้ำและพืชลอยน้ำ…… 38

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบการกินอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาในชุดการทดลองที่ 3 สัตว์น้ำ…….. 39

ตารางที่ 4.19 อุณหูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดในรอบวันของผิวดิน ดิน น้ำ และอากาศ รวมถึงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี..... 41

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 เต่าแก้มแดงเพศเมีย (ก) และเพศผู้ (ข)…….. 5
รูปที่ 2.2 เล็บของเต่าแก้มแดง เพศเมีย (ก) และเพศผู้ (ข) และส่วนหางของเต่าแก้มแดง เพศเมีย (ค) และเพศผู้ (ง)…… 5
รูปที่ 2.3 เต่ายุโรป *Emys orbicularis* เป็นเต่าน้ำจืดพื้นเมืองในประเทศฝรั่งเศสที่ได้รับผลกระทบจากการรุกรานของเต่าแก้มแดง…… 9
รูปที่ 2.4 เต่า *Ocadia sinensis* (ก) และ *Mauremys mutica* (ข) ซึ่งเป็นเต่าน้ำจืดพื้นเมืองของประเทศไต้หวันที่อาจได้รับผลกระทบจากการรุกรานของเต่าแก้มแดง…… 10
รูปที่ 2.5 เต่านาชนิด *M. macrocephala* (ก) มีจำนวนเส้นสีขาวบริเวณจมูก (nasal strip) จำนวนเท่ากับหรือน้อยกว่า 4 เส้น และเต่านาชนิด *M. subtrijuga* (ข) มีจำนวนเส้นสีขาวบริเวณจมูก จำนวน 6 เส้น (ถ่ายโดย สีฟ้า ละออง) …….. 12
รูปที่ 2.6 เต่านา *Malayemys macrocephala* (Gray, 1859) ที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบด้านอาหารกับเต่าแก้มแดงในการศึกษาครั้งนี้…… 13
รูปที่ 3.1 ภาพถ่ายดาวเทียมของพื้นที่ศึกษา ณ พื้นที่เกษตรกรรม รังสิต บริเวณคลอง 7 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี…… 14
รูปที่ 3.2 บ่อเลี้ยงเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษาซึ่งได้ทำการดัดแปลงมาจากแปลงเกษตรกรรม โดยบ่อเลี้ยงทุกบ่อถูกล้อมด้วยลวดตาข่าย…….. 15
รูปที่ 3.3 สภาพความเป็นอยู่โดยทั่วไปของเต่าแก้มแดงในบ่อเลี้ยง…… 15
รูปที่ 3.4 วัสดุฟักซึ่งเป็นกล่องพลาสติก และการผสมดินปนทรายในอัตราส่วน 1:1 …….. 17
รูปที่ 3.5 การชั่งน้ำหนักเต่าวัยอ่อนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล…… 18
รูปที่ 3.6 สถานที่ทดลอง (ก) และสภาพภายในกล่องที่ทดลอง (ข)…….. 19
รูปที่ 3.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างพืชน้ำ สัตว์น้ำ และสาหร่าย เพื่อใช้ในการทดลอง 21
รูปที่ 3.8 การชั่งน้ำหนักพืชน้ำและสาหร่ายก่อนทำการทดลอง (ก) และสิ่งมีชีวิตที่ต้องการทดสอบจะถูกใส่ในที่เลี้ยงเต่าแก้มแดงทีละชนิด (ข)…… 21
รูปที่ 3.9 เต่าแก้มแดงวัยอ่อนกำลังกินอาหารที่ทดสอบ (ก) และตัวอย่างของชนิดอาหารที่เต่าแก้มแดงกินจะถูกเก็บรักษาไว้ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ (ข) …….. 22

บทที่ หน้า

รูปที่ 3.10 การจำแนกชนิดพันธุ์พืชในห้องปฏิบัติการในภาควิชาชีววิทยาและภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..... 22
รูปที่ 3.11 สิ่งมีชีวิตทุกชนิดของแต่ละชุดทดลองจะถูกใส่ลงในภาชนะทดลองพร้อมกันพร้อมทั้งจับเวลา 1 ชั่วโมง 23
รูปที่ 3.12 จุดวัดปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ศึกษา โดยมีจุดวัดอุณหภูมิที่ผิวดิน (ก) จุดวัดอุณหภูมิและความชื้นของดิน (ข) จุดวัดอุณหภูมิของน้ำ (ค) และจุดวัดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ (ง)..... 25
รูปที่ 4.1 เต่าแก้มแดงเพศเมียกำลังขุดหลุมเพื่อวางไข่ (ก) ไข่ของเต่าแก้มแดงจากภายในรัง (ข)..... 27
รูปที่ 4.2 ไข่ของเต่าแก้มแดงที่ถูกขุดจากรัง..... 28
รูปที่ 4.3 เต่านากำลังกินหอย โดยในการศึกษาครั้งนี้อาหารที่เต่านาสามารถกินได้มีเพียงหอย 3 ชนิด เท่านั้น คือ หอยจุ๊บ *Sinotaia ingallsiana*, หอยคัน *Lymnaea* sp. และหอยคัน *Indoplanorbis exustus* 40
รูปที่ 5.1 เหี้ย *Varanus salvator* ผู้ล่าเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษา (ก) ร่องรอยการขุดรังเต่าแก้มแดงเพื่อกินไข่ภายในรัง (ข) 44

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกราน หมายถึง ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่เข้ามาแล้วสามารถตั้งถิ่นฐาน และมีการแพร่กระจายได้ในธรรมชาติ เป็นชนิดพันธุ์เด่นในสิ่งแวดล้อมใหม่ อันจะส่งผลคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และก่อให้เกิดความสูญเสียทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสุขอนามัย (สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ, 2551)

เต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) เป็นเต่าน้ำจืดขนาดกลางมีถิ่นกำเนิดในตอนกลางของประเทศสหรัฐอเมริกาจนถึงตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเม็กซิโก และเป็นชนิดพันธุ์ย่อยที่มีความโดดเด่นที่สุดจากทั้งหมด 12 ชนิดพันธุ์ย่อย เนื่องจากเต่าชนิดนี้มีสีสันสวยงามกว่าชนิดพันธุ์ย่อยอื่น ๆ ข้อมูลในถิ่นกำเนิดจากประเทศสหรัฐอเมริการะบุว่าเต่าชนิดนี้เป็นเต่าน้ำจืดขนาดกลางเมื่อโตเต็มที่มีความยาวกระดองหลังประมาณ 12–30 เซนติเมตร โดยเต่าเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเต่าเพศผู้ และเข้าสู่ช่วงโตเต็มวัยเมื่ออายุราว 5–7 ปี ในขณะที่เต่าเพศผู้เข้าสู่ช่วงโตเต็มวัยเมื่ออายุราว 3-5 ปี ซึ่งเต่าแก้มแดงมีฤดูกาลสืบพันธุ์-วางไข่ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน (Ernst *et al*., 1994)

ปัจจุบันเต่าแก้มแดงมีการแพร่กระจายไปยังหลายประเทศในหลายทวีป สาเหตุเนื่องมาจากมนุษย์นิยมนำเต่าชนิดนี้มาเป็นสัตว์เลี้ยงและบริโภค โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีการส่งออกเต่าแก้มแดงไปยังประเทศต่าง ๆ ซึ่งนับรวมเป็นจำนวนเต่าหลายล้านตัวตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 จนถึงปัจจุบัน (Scalera, 2006)

เต่าแก้มแดงสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถอยู่รอดและสืบพันธุ์ได้ในระบบนิเวศแหล่งน้ำหลายประเภท ทั้งแหล่งน้ำในเขตชุมชนรวมไปถึงแหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นผลให้ในปัจจุบันมีรายงานการตั้งถิ่นฐานและรุกรานแล้วในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก ได้แก่ ประเทศฝรั่งเศส (Cadi *et al*., 2004) ประเทศไต้หวัน (Chen, 2005) ประเทศโคลัมเบีย (Bunnel, 2005) ประเทศออสเตรเลีย (Bergin, 2006) และประเทศลัตเวีย (Pupins, 2007) เป็นต้น

ผลจากการที่เต่าแก้มแดงสามารถตั้งถิ่นฐานในแหล่งน้ำต่าง ๆ ในหลายประเทศ ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศของแหล่งน้ำนั้น ๆ ตามมาในภายหลัง ดังที่พบรายงานว่าเต่าแก้มแดงทำให้อัตราการอยู่รอดของเต่ายุโรป *Emys orbicularis* ลดลงเนื่องจากเต่าแก้มแดงไปแก่งแย่งแข่งขันในการหาอาหาร การใช้พื้นที่อาบแดด และการใช้พื้นที่สืบพันธุ์ (Cadi, 2004) นอกจากนี้ยังสามารถกินชนิดอาหารได้คล้ายคลึงกับเต่าพื้นเมืองของประเทศไต้หวัน 2 ชนิด คือ *Ocadia sinensis* และ *Mauremys mutica* (Chen, 2005) จึงอาจเกิดการแก่งแย่งแข่งขันด้านการ

กินอาหารได้หากเต่าชนิดนี้มีการแพร่กระจายไปยังแหล่งน้ำธรรมชาติ จากข้อมูลการรุกรานในแหล่งน้ำต่าง ๆ จากหลายประเทศสามารถจัดจำแนกเต่าแก้มแดงให้เป็นเต่าที่มีรายงานว่าเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานมากที่สุดในปัจจุบัน (Ovaska *et al*., 2004)

ประเทศไทยเคยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการนำเข้าเต่าแก้มแดงจากประเทศญี่ปุ่นเพื่อเป็นสัตว์เลี้ยงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 จนกระทั่งปัจจุบันคาดกันว่ามีประชากรเต่าแก้มแดงอยู่อาศัยแทนที่เต่าพื้นเมืองของไทยเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในแหล่งน้ำตามที่สาธารณะในเมืองใหญ่ ซึ่งหากมีการแพร่กระจายออกไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติภายนอก อาจทำให้สถานภาพของเต่าพื้นเมืองน่าเป็นห่วงในอนาคต (Nijman, 2007) ด้วยเหตุนี้สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ (2551) จึงพิจารณาให้เต่าแก้มแดงจัดอยู่ในทะเบียนชนิดพันธุ์สัตว์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย

แม้ว่าเต่าแก้มแดงจะถูกพิจารณาให้เป็นชนิดพันธุ์สัตว์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทยไปแล้วก็ตาม แต่ปัจจุบันกลับยังไม่มีรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับการแพร่กระจาย การตั้งถิ่นฐาน การสืบพันธุ์ การกินอาหาร และการแข่งขันกับเต่าพื้นเมืองของเต่าชนิดนี้ในประเทศไทยเลย ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาข้อมูลด้านการสืบพันธุ์และด้านอาหารของเต่าแก้มแดงในประเทศไทยอย่างเร่งด่วนเพื่อใช้ในการพิจารณาสถานภาพของเต่าชนิดนี้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไรในการจัดจำแนกให้เป็นสิ่งมีชีวิตต่างถิ่นรุกรานในประเทศไทย รวมไปถึงการจัดการกับประชากรเต่าแก้มแดงในแหล่งน้ำต่าง ๆ อย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความสามารถด้านการสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดงในบ่อเลี้ยง
2. เพื่อศึกษาอาหารธรรมชาติของเต่าแก้มแดง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบความสามารถด้านการสืบพันธุ์และการกินอาหารของเต่าแก้มแดง เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการประเมินสถานภาพ และวางแผนการจัดการกับประชากรเต่าแก้มแดงในประเทศไทยต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
สอบสวนเอกสาร

2.1 นิยามของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกราน

ตามนิยามของสำนักความหลากหลายทางชีวภาพ พ.ศ. 2551 ระบุว่า ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (introduced species) หมายถึงชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ไม่เคยปรากฏในถิ่นใดถิ่นหนึ่งมาก่อน แต่ได้ถูกนำเข้ามาหรือเดินทางเข้ามายึดครองและดำรงชีพอยู่ในอีกถิ่นหนึ่ง ซึ่งอาจอยู่ได้อย่างดีหรือไม่ดีนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัจจัยแวดล้อมและการปรับตัวของชนิดพันธุ์นั้น ๆ โดยชนิดพันธุ์ต่างถิ่นจะกลายเป็นชนิดพันธุ์ที่รุกรานได้ ดังนี้

- กลายเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกรานด้วยเหตุผลตามหลักวิทยา เช่น มีถิ่นอาศัยเดียวกับสิ่งมีชีวิตพื้นเมือง หรือสามารถแก่งแย่งแข่งขันกับสิ่งมีชีวิตพื้นเมืองได้ เป็นต้น
- ชนิดพันธุ์นั้นดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมใหม่ได้ดีกว่าชนิดพันธุ์ในท้องถิ่น
- ชนิดพันธุ์นั้นดำรงชีวิตอยู่ แพร่พันธุ์ และมีจำนวนประชากรมากจนสามารถครอบครองหรือกลายเป็นชนิดพันธุ์เด่น (dominant species) ในระบบนิเวศใหม่

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นชนิดหนึ่งที่ได้รับการพิจารณาโดยสำนักความหลากหลายทางชีวภาพให้อยู่ในรายการสิ่งมีชีวิตต่างถิ่นที่รุกรานแล้วในประเทศไทย ในหมวดสัตว์เลื้อยคลาน มี 2 ชนิด ได้แก่ ตะพาบไต้หวัน *Pelodiscus sinensis* (Wiegmann, 1835) และเต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839)

2.2 อนุกรมวิธานของเต่าแก้มแดง

Class: Reptilia

Order: Testudines

Family: Emydidae

Genus: *Trachemys*

Species: *Trachemys scripta*

โดยเต่าชนิด *Trachemys scripta* ปัจจุบันถูกแบ่งออกเป็น 12 ชนิดพันธุ์ย่อย (subspecies) โดย Stephens และ Wiens (2003) ดังนี้

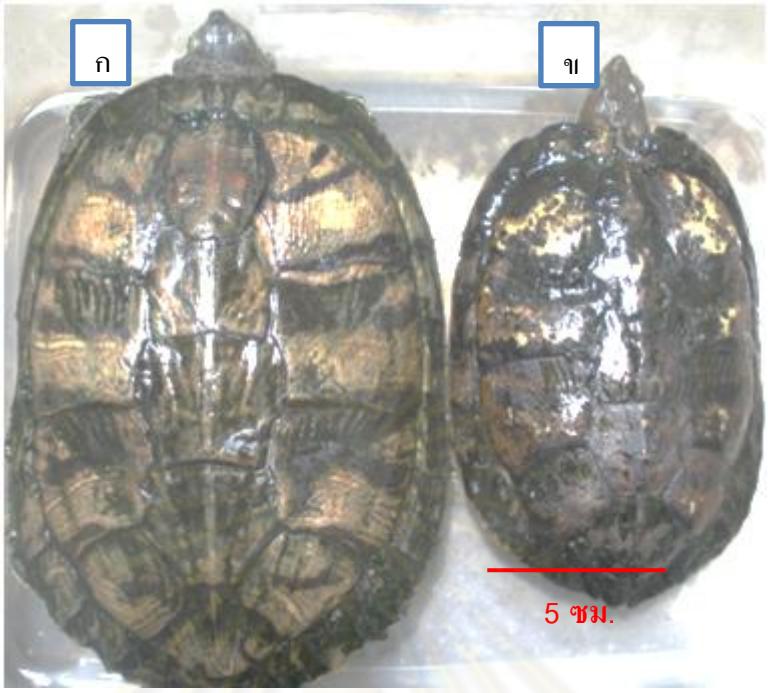
1. *Trachemys scripta grayi*
2. *Trachemys scripta taylori*
3. *Trachemys scripta callistrosis*
4. *Trachemys scripta venusta*

5. *Trachemys scripta ornate*
6. *Trachemys scripta cataspilla*
7. *Trachemys scripta nebulosa*
8. *Trachemys scripta reticularia*
9. *Trachemys scripta scripta*
10. *Trachemys scripta troostii*
11. *Trachemys scripta hartwegi*
12. *Trachemys scripta elegans*

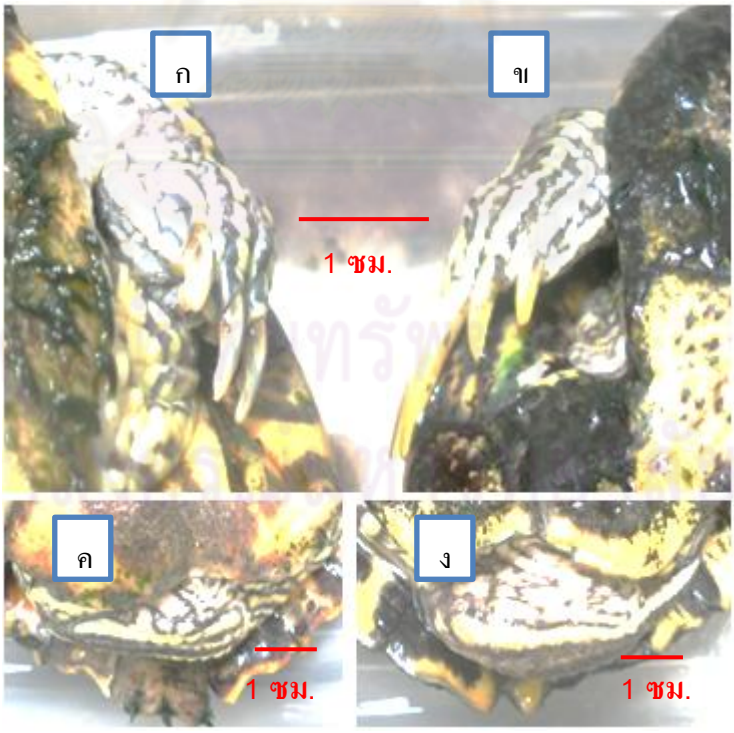
จากการที่ Stephens และ Wiens (2003) ได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลของเต่าสกุล *Trachemys* ระบุว่า เต่า *Trachemys scripta* ทั้ง 12 ชนิดพันธุ์ย่อยมีการแพร่กระจายในถิ่นกำเนิดตั้งแต่ตอนกลางของประเทศสหรัฐอเมริกาไปจนถึงตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ โดยแต่ละชนิดพันธุ์ย่อยจะมีสัณฐานวิทยา ถิ่นอาศัย พฤติกรรม และพันธุกรรม ที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเต่าชนิดย่อยที่เป็นที่รู้จักมากที่สุดในกลุ่ม *Trachemys scripta* คือ เต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) เนื่องจากเป็นชนิดพันธุ์ที่มีการแพร่กระจายมากที่สุด มีสัณฐานวิทยาที่โดดเด่น และเป็นชนิดย่อยที่มนุษย์นิยมนำมาเป็นสัตว์เลี้ยงสวยงามและนิยมบริโภคมากที่สุดใน 12 ชนิดพันธุ์ย่อย

2.3 สัณฐานวิทยาของเต่าแก้มแดง

ข้อมูลของเต่าแก้มแดงจากถิ่นกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกาโดย Warner และคณะในปี 2006 ระบุว่า เต่าแก้มแดง เป็นเต่าน้ำจืดขนาดกลางเมื่อโตเต็มที่เพศผู้มีความยาวกระดองหลังเฉลี่ย 18.3 ± 2.7 เซนติเมตร ความกว้างกระดองหลังเฉลี่ย 13.5 ± 1.8 เซนติเมตร และความยาวเล็บที่ขาหน้าเฉลี่ย 1.8 ± 0.2 เซนติเมตร ส่วนเพศเมียมีความยาวกระดองหลังเฉลี่ย 21.6 ± 3.0 เซนติเมตร มีความกว้างกระดองหลังเฉลี่ย 16.0 ± 2.0 เซนติเมตร และมีความยาวเล็บที่ขาหน้าเฉลี่ย 1.0 ± 1.8 เซนติเมตร ซึ่งจะพบว่าเต่าเพศผู้จะมีความยาวและความกว้างของกระดองหลังที่เล็กกว่าเพศเมียแต่มีความยาวของเล็บที่ขาหน้ามากกว่า ซึ่งจากการศึกษานี้ตรงกับ Ernst และคณะในปี ค.ศ. 1994 ที่ระบุว่าเต่าแก้มแดงมีความยาวเฉลี่ยของกระดองหลังประมาณ 12 – 30 เซนติเมตร ซึ่งเต่าเพศผู้จะมีความยาวหางเฉลี่ย ความหนาของโคนหางเฉลี่ย และความยาวเล็บที่ขาหน้าเฉลี่ยมากกว่าเต่าเพศเมีย และเข้าสู่ช่วงโตเต็มวัยเมื่ออายุราว 3 – 5 ปี มีความยาวกระดองหลังตั้งแต่ 12 เซนติเมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เซนติเมตร ส่วนเต่าเพศเมียโตเต็มวัยเมื่ออายุราว 5 – 7 ปี มีความยาวกระดองหลังตั้งแต่ 20 เซนติเมตรขึ้นไป (**รูปที่** 2.1 และ **รูปที่** 2.2)



รูปที่ 2.1 เต่าแก้มแดงเพศเมีย (ก) และเพศผู้ (ข)



รูปที่ 2.2 เล็บของเต่าแก้มแดง เพศเมีย (ก) และเพศผู้ (ข) และส่วนหางของเต่าแก้มแดง เพศเมีย (ค) และเพศผู้ (ง)

2.4 การแพร่กระจายของเต่าแก้มแดง

เต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* มีการแพร่กระจายในธรรมชาติแต่เดิมในตอนกลางของประเทศสหรัฐอเมริกาไปจนถึงตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเม็กซิโก ถิ่นอาศัยของเต่าชนิดนี้เป็นแหล่งน้ำนิ่งที่มีสภาพพื้นท้องน้ำเป็นดินโคลน มีพืชพรรณน้ำอยู่หนาแน่น และมีพื้นที่โล่งสำหรับอาบแดด (Ernst *et al*., 1994)

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลของ Scalera (2006) ระบุว่า เต่าแก้มแดงได้ถูกนำจากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาในทวีปยุโรปตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 ดังแสดงข้อมูลบางส่วนใน**ตารางที่ 2.1** พบว่าในระหว่างปี ค.ศ. 1989 ถึง 1997ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ส่งออกเต่าชนิดนี้กว่า 52 ล้านตัว ไปยังหลาย ๆ ประเทศในหลายทวีป ซึ่งธุรกิจสัตว์เลี้ยงสวยงาม และธุรกิจอาหาร เป็นสาเหตุหลักของการแพร่กระจายของเต่าแก้มแดงไปยังหลาย ๆ ประเทศจากหลายทวีป โดยส่วนมากประเทศในยุโรปจะนำเข้าเต่าแก้มแดงมาเพื่อเป็นสัตว์เลี้ยง ในขณะที่ประเทศในแถบเอเชียจะนำเต่าชนิดนี้เข้ามาเพื่อเป็นทั้งสัตว์เลี้ยงและอาหาร

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลการนำเข้าเต่าแก้มแดงมาในยุโรปบางประเทศในปี ค.ศ. 1996 (Scalera, 2006)

ประเทศ	นำเข้าต่อปี (ตัว)
เดนมาร์ค	18,050
เยอรมัน	2,378
โปแลนด์	119,332
ฟินแลนด์	2,000
รัสเซีย	43,050
รวม	184,810

ด้วยสาเหตุข้างต้นส่งผลให้ในปัจจุบันสามารถพบเต่าชนิดนี้ได้ในแหล่งน้ำในเขตชุมชนและแหล่งน้ำธรรมชาติจากในหลายประเทศของทวีปยุโรป ได้แก่ สเปน อิตาลี และฝรั่งเศส ในประเทศทวีปเอเชีย ได้แก่ หลายประเทศในแถบเอเชียตะวันออกถึงตะวันออกเฉียงใต้ ในแถบตะวันออกกลาง เช่น อิสราเอล และบาเรน นอกจากนี้ยังมีการแพร่กระจายในประเทศแถบทวีปแอฟฟริกา ได้แก่ แอฟฟริกาใต้ เป็นต้น (Scalera, 2006)

2.5 การสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดง

ข้อมูลในถิ่นกำเนิดที่ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่ง Ernst และคณะ (1994) กล่าวว่า เต่าแก้มแดงมีฤดูสืบพันธุ์ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 5 เดือน ซึ่งเต่าเพศผู้ และเพศเมียเริ่มมีการจับคู่ผสมพันธุ์ตั้งแต่เดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนมิถุนายน และวางไข่ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงต้นเดือนกรกฎาคม โดยแม่เต่าจะวางไข่ครั้งละ 2 -23 ฟอง และใช้ระยะเวลาในการฟักประมาณ 60 - 90 วัน ส่วนใหญ่แม่เต่าแก้มแดงวางไข่ได้เพียง 1 ครั้งต่อปีเท่านั้น แต่ก็มีรายงานว่าแม่เต่าที่สมบูรณ์สามารถวางไข่ถึง 5 ครั้งภายในปีเดียวกัน โดยการวางไข่แต่ละครั้งจะทิ้งระยะห่างกันประมาณ 5 – 6 วัน

เต่าแก้มแดงในธรรมชาติจากถิ่นกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกามีจำนวนไข่โดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ฟองต่อรัง อุณหภูมิของดินในรังอยู่ในช่วงประมาณ 25–30 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลาฟักประมาณ 69 วัน ขนาดของไข่กว้างเฉลี่ย 2.3 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.7 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 10.8 กรัมต่อฟอง มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแรกเกิดต่อน้ำหนักไข่ที่ฟักเองตามธรรมชาติเป็น 77% และอัตราการฟักเป็นตัวในธรรมชาติไม่ต่ำกว่า 50 % ตัวอ่อนของเต่าแก้มแดงจะถูกกำหนดเพศโดยอุณหภูมิ โดยการเจริญเป็นตัวอ่อนในเต่าเพศผู้จะใช้อุณภูมิที่ต่ำกว่าในเต่าเพศเมียประมาณ 2 – 4 องศาเซลเซียส (Ernst *et al*., 1994)

จากการศึกษาทดลองในประเทศฝรั่งเศสของ Cadi และคณะในปี ค.ศ. 2004 พบว่า ไข่ของเต่าแก้มแดงที่จะเจริญมาเป็นเพศผู้จะฟักด้วยอุณหภูมิประมาณ 26.0 – 28.9 องศาเซลเซียส ในขณะที่ไข่ของเต่าที่จะเจริญมาเป็นเพศเมียจะฟักด้วยอุณหภูมิประมาณ 28.9 – 32.0 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 28.9 องศาเซลเซียสเป็นอุณหภูมิที่ไข่สามารถฟักเป็นเต่าวัยอ่อนเพศผู้และเพศเมียในอัตราส่วนเท่ากับ 50 % ได้ ซึ่งข้อมูลด้านการสืบพันธุ์ของ Cadi และคณะที่ศึกษาในประเทศฝรั่งเศสในครั้งนี้มีความใกล้เคียงกับข้อมูลของ Ernst และคณะที่ศึกษาในถิ่นกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกา

2.6 อาหารของเต่าแก้มแดง

ผลการศึกษาของ Julliard และคณะในปี ค.ศ. 2007 ในประเทศฝรั่งเศสระบุว่า เต่าแก้มแดงสามารถกินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์ (Omnivorous) ซึ่งจากการสำรวจจำนวนชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่พบในกระเพาะอาหาร (stomach contents) ของเต่าแก้มแดง 47 ตัวจากแหล่งน้ำธรรมชาติพบว่าเต่าชนิดนี้สามารถกินอาหารได้หลากชนิดทั้งพืช และสัตว์ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

- พืชมากกว่า 3 วงศ์ ได้แก่ พืชในวงศ์ Juncaceae, Cyperaceae และ Poaceae
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ แมลง และ กุ้ง-ปู (Crustaceans)

- สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลาในวงศ์ Cyprinidae และ Percomorphidae และตัวอ่อนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกหลายชนิด

นอกจากนี้ยังพบพลาสติก หิน และกระดาษในกระเพาะของเต่าที่ทำการศึกษาอีกด้วย

จากการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าเต่าแก้มแดงสามารถบริโภคพืชและสัตว์ได้หลายชนิด อีกทั้งยังสามารถกินอาหารจากขยะที่มนุษย์ทิ้งลงในแหล่งน้ำ

2.7 **สถานภาพของเต่าแก้มแดงในปัจจุบัน**

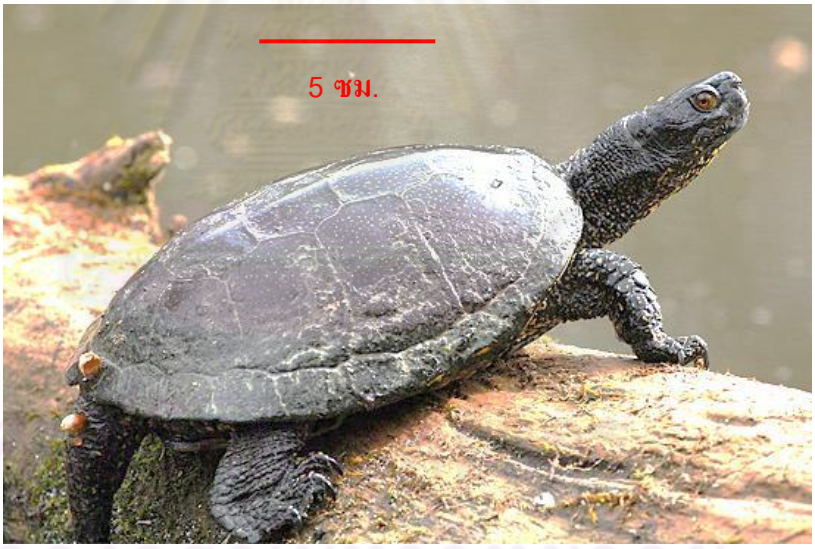
ตามคำนิยามของสำนักความหลากหลายทางชีวภาพ (2551) ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น หมายถึง ชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่ไม่เคยปรากฏในถิ่นชีวภูมิศาสตร์หนึ่งมาก่อน แต่ได้ถูกนำเข้ามาโดยวิธีใด ๆ จากที่อื่น ส่วนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน หมายถึง ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่เข้ามาแล้วสามารถตั้งถิ่นฐานและมีการแพร่กระจายได้ในธรรมชาติ เป็นชนิดพันธุ์เด่นในสิ่งแวดล้อมใหม่ อันจะส่งผลคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และก่อให้เกิดความสูญเสียทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสุขอนามัย

เต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* เป็นเต่าที่มีรายงานว่าเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานมากที่สุดในปัจจุบัน (Ovaska *et al*. 2004) ดังที่ได้มีรายงานการรุกรานของเต่าแก้มแดงในแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ประเทศฝรั่งเศส (Cadi *et al*. 2004) จากที่มีการนำเข้าเต่าแก้มแดงเพื่อเป็นสัตว์เลี้ยงมาตลอดเป็นระยะเวลากว่า 10 ปี ส่งผลให้ในปัจจุบันพบเต่าแก้มแดงได้ทั่วไปในแหล่งน้ำต่าง ๆ ทั้งในเขตเมืองและในแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยทางคณะวิจัยพบว่าเต่าแก้มแดงสามารถสืบพันธุ์ได้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งไข่จากภายในรังสามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ ทั้งเพศผู้และเพศเมียได้เป็นผลสำเร็จในประเทศฝรั่งเศส

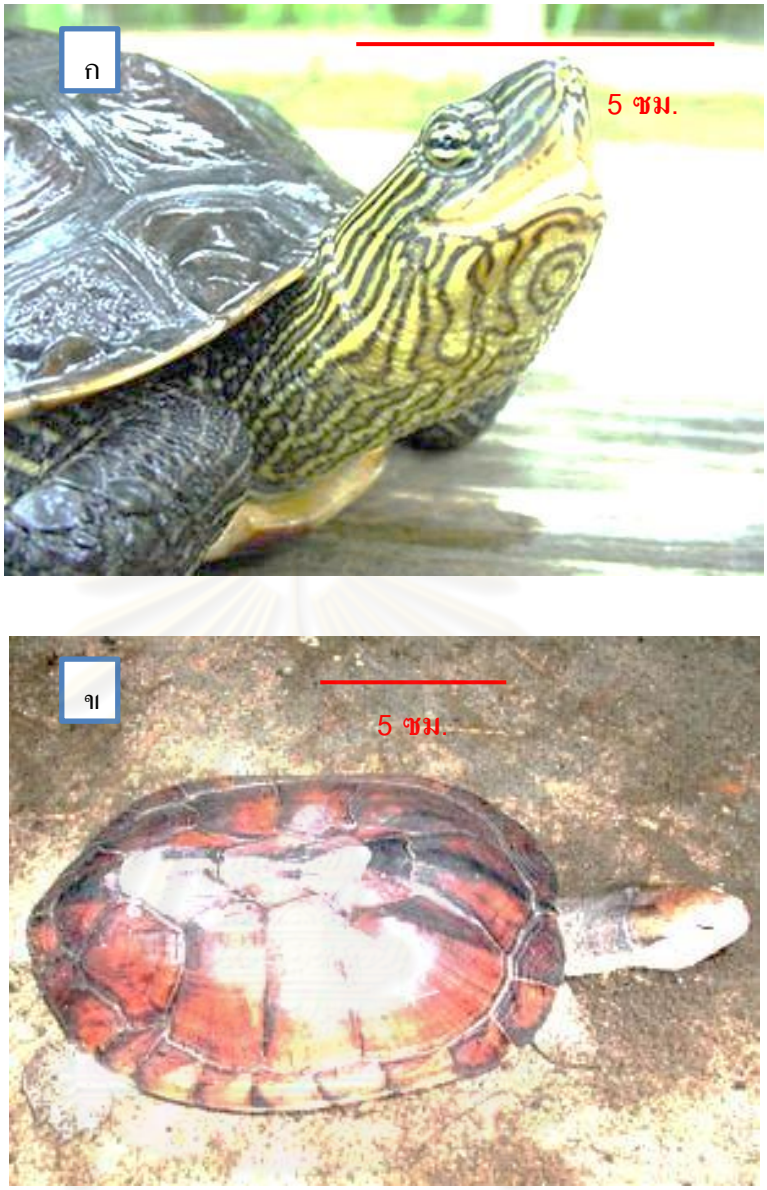
นอกจากนี้ Cadi and Joly (2004) ได้รายงานเพิ่มเติมว่าเต่าแก้มแดงทำให้อัตราการอยู่รอดของเต่ายุโรป *Emys orbicularis* ลดลง โดยการศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการเลี้ยงเต่าแก้มแดงและเต่ายุโรปชนิดละ 32 ตัวรวมกันในบ่อที่เตรียมไว้ขนาด 30 x 8 ตารางเมตร จำนวน 4 บ่อ บ่อละ 8 ตัวต่อชนิด ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติและมีอาหารอุดมสมบูรณ์เช่น พืชน้ำ แมลงน้ำ กุ้ง ปู ปลา และสัตว์สะทินน้ำสะเทินบก เป็นต้น โดยที่ไม่มีการให้อาหารเพิ่มเติมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี พบว่าเต่าแก้มแดงสามารถอยู่รอดได้ปกติและทุกตัวมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นจากเดิม ในขณะที่เต่ายุโรปกลับมีอัตราการตายที่ค่อนข้างสูงและเต่าทุกตัวมีน้ำหนักตัวลดลงจากเดิม จากผลการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าเต่าแก้มแดงไปแก่งแย่งแข่งขันในการหาอาหาร การใช้พื้นที่อาบแดด และการใช้พื้นที่ทำรังกับเต่ายุโรป จึงอาจส่งผลให้ประชากรของเต่ายุโรปในธรรมชาติลดลงได้หากเต่าแก้มแดงมีการแพร่กระจายไปในแหล่งน้ำธรรมชาติในทวีปยุโรป

รายงานของ Chen ในประเทศไต้หวัน ปี ค.ศ. 2005 ระบุว่าสามารถจับเต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* ได้ทั้งสิ้น 265 ตัว จากการสำรวจแหล่งน้ำต่าง ๆ จำนวน 31 แห่ง ตลอดระยะเวลา 4 ปี ทั้งแหล่งน้ำในเขตชุมชนและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วทุกภูมิภาคในประเทศไต้หวัน พบว่าเต่าแก้มแดงมีการแพร่กระจายในทุกภูมิภาคทั้งแหล่งน้ำในเขตชุมชนและแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเต่าที่จับมาได้นี้มีทุกเพศทุกวัยซึ่งส่วนมากเป็นเต่าเพศผู้และเพศเมีย มากกว่าเต่าวัยอ่อน นอกจากนี้ยังพบว่าบางพื้นที่มีจำนวนประชากรเต่าแก้มแดงเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงสามารถยืนยันได้ว่าเต่าแก้มแดงสามารถสืบพันธุ์และจัดตั้งประชากรได้สำเร็จในประเทศไต้หวันแล้ว และเมื่อทำการสำรวจอาหารในกระเพาะของเต่าชนิดนี้กับเต่าพื้นเมือง 2 ชนิด คือ *Ocadia sinensis* และ *Mauremys mutica* พบว่า เต่าแก้มแดงสามารถกินได้ทั้งตัวอ่อนแมลงในน้ำ กุ้ง ปู ปลา และตัวอ่อนของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก จึงมีความเป็นไปได้ที่เต่าแก้มแดงจะสามารถแข่งขันด้านอาหารกับเต่าพื้นเมืองทั้ง 2 ชนิดนี้

โดยเต่าที่อาจได้รับผลกระทบจากการรุกรานของเต่าแก้มแดงจากผลการศึกษาในทวีปยุโรปและทวีปเอเชียได้แสดงใน **รูปที่** 2.3 **และรูปที่** 2.4



รูปที่ 2.3 เต่ายุโรป *Emys orbicularis* เป็นเต่าน้ำจืดพื้นเมืองในประเทศฝรั่งเศสที่ได้รับผลกระทบจากการรุกรานของเต่าแก้มแดง



รูปที่ 2.4 เต่า *Ocadia sinensis* (ก) และ *Mauremys mutica* (ข) ซึ่งเป็นเต่าน้ำจืดพื้นเมืองของประเทศไต้หวันที่อาจได้รับผลกระทบจากการรุกรานของเต่าแก้มแดง

นอกจากนี้ยังมีรายงานการสำรวจพบเต่าแก้มแดงในแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศต่าง ๆ ได้แก่ประเทศโคลัมเบีย (Bunnel, 2005) ประเทศออสเตรเลีย (Bergin, 2006) และประเทศลัตเวีย (Pupins, 2007) เป็นต้น ซึ่งยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเต่าชนิดนี้สามารถสืบพันธุ์และตั้งถิ่นฐานได้สำเร็จในประเทศเหล่านี้ รวมถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศที่สำรวจพบเต่าชนิดนี้

จากข้อมูลของ Bringsoe ในปี ค.ศ. 2006 พบว่าเต่าแก้มแดงอาจเป็นพาหะนำเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคบางชนิด ได้แก่ กลุ่มของแบคทีเรียในสกุล *Salmonella* และ *Arizona* ซึ่ง

อาจทำให้เต่าพื้นเมือง สัตว์ชนิดอื่น ๆ รวมไปถึงมนุษย์ได้รับเชื้อแบคทีเรียจากเต่าชนิดนี้ ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและอนามัยต่อระบบนิเวศและต่อมนุษย์ก็เป็นได้

เนื่องจากเต่าแก้มแดง สามารถปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถอยู่รอด และสืบพันธุ์ได้ในระบบนิเวศแหล่งน้ำหลายประเภท เช่น บ่อ คลอง และแม่น้ำ เป็นต้น นอกจากนี้เต่าแก้มแดงสามารถอยู่รอดแม้ในสภาพอากาศในฤดูหนาว เนื่องจากเต่าชนิดนี้สามารถจำศีลได้ จากความสามารถในการอยู่รอดที่ค่อนข้างสูงของเต่าชนิดนี้จึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำในประเทศที่เต่าแก้มแดงสามารถแพร่กระจายพันธุ์ตามมาในภายหลังได้

การค้าสัตว์ตามร้านขายสัตว์เลี้ยง เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สัตว์ต่างถิ่นสามารถเข้ามาแพร่กระจายพันธุ์ในประเทศไทยได้ จากข้อมูลของ Nijman และ Shepherd ในปี ค.ศ. 2007 โดยการออกสำรวจตลาดนัดสวนจตุจักรพบว่าระหว่างปี ค.ศ. 2000 ถึง 2005 มีสัตว์ต่างถิ่นเฉพาะที่เป็นเต่าซึ่งถูกจัดในบัญชี CITES นำเข้ามาขายในเมืองไทยทั้งสิ้น 19 ชนิด ได้แก่ *Geochelone radiata*, *Geochelone sulcata Geochelone pardalis*, *Geochelone elegans*, *Geochelone carbonaria*, *Malacochersus tornieri*, *Graptemys kohnii*, *Carettochelys insculpta*, *Macroclemys temminckii*, *Geoclemys hamiltonii*, *Morenia ocellata*, *Pyxis arachnoides*, *Geochelone gigantean*, *Testudo hermanni*, *Kachuga tecta*, *Ocadia sinensis*, *Kachuga tentoria* และ *Geoemyda spengleri* นอกจากนี้ Nijman และ Shepherd ยังได้ทำการสอบสวนเอกสารจนพบว่าประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการนำเข้าเต่าแก้มแดงจากประเทศญี่ปุ่นเพื่อเป็นสัตว์เลี้ยงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 จนกระทั่งปัจจุบันกลายเป็นเต่าอีกชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ค่อนข้างบ่อยในแหล่งน้ำทั่วไปในเขตเมืองใหญ่ของประเทศไทย และคาดกันว่าถ้ามีประชากรเต่าแก้มแดงอยู่อาศัยแทนที่เต่าพื้นเมืองของไทยเป็นจำนวนมาก อาจทำให้สถานภาพของเต่าพื้นเมืองน่าเป็นห่วงในอนาคต

สาเหตุของการที่เต่าแก้มแดงมีการแพร่ระบาดในแหล่งน้ำในเขตเมืองหลายแห่งอาจเนื่องมาจากเต่าแก้มแดงในวัยอ่อนจะมีขนาดเล็กและสีสันสวยงามเป็นที่นิยมในผู้ที่นิยมเลี้ยงสัตว์ แต่เมื่อเต่าแก้มแดงโตเต็มวัยกลับไม่เป็นที่นิยมในหมู่นักเลี้ยงสัตว์เพราะมีขนาดตัวที่โตขึ้นกว่าเดิมมาก เลี้ยงยาก และสีสันไม่สวยงาม ด้วยเหตุนี้เองทำให้มีการปล่อยเต่าแก้มแดงสู่แหล่งธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ (พ.ศ. 2551) จึงพิจารณาให้เต่าแก้มแดงจัดอยู่ในทะเบียนชนิดพันธุ์สัตว์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย แม้ว่ายังไม่มีรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับความสามารถด้านการสืบพันธุ์และการกินอาหารในประเทศไทยก็ตาม

2.8 ชีววิทยาของเต่านา

อนุกรมวิธานและลักษณะสำคัญ มีดังต่อไปนี้

Class: Reptilia

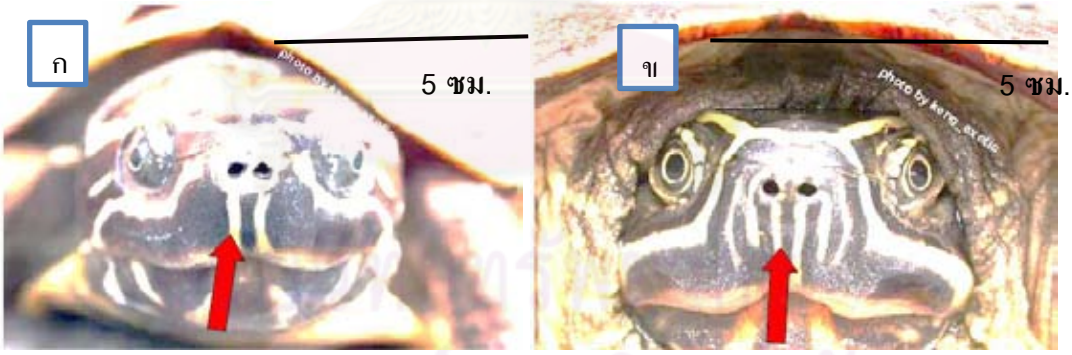
Order: Testudines

Family: Bataguridae

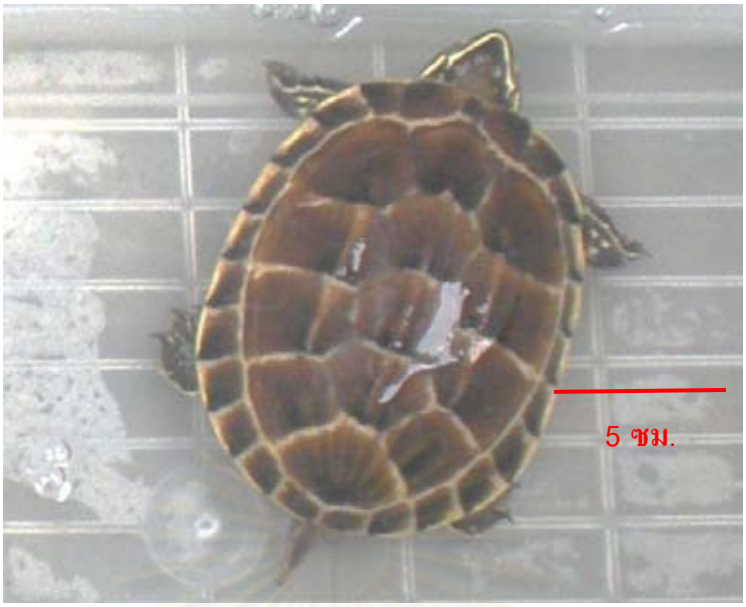
Genus: *Malayemys*

Species: *Malayemys macrocephala* (Gray, 1859)

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลโดย Brophy (2006) รายงานว่าเต่านาในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ *M. macrocephala* ซึ่งพบมากในภาคกลางและภาคใต้ของไทย และ *M. subtrijuga* ซึ่งพบในภาคอีสาน โดยเต่านาชนิด *M. macrocephala* จะมีจำนวนเส้นสีขาวบริเวณจมูก (nasal strip) จำนวนเท่ากับหรือน้อยกว่า 4 เส้น และเส้นสีขาวใต้ตา (infraorbital strip) ส่วนที่เป็นเส้นต่อ อ้อมไปด้านหน้าของตา (loreal seam) กว้างกว่าชนิด *M. subtrijuga* ส่วนเต่านาชนิด *M. subtrijuga* จะมีจำนวนเส้นสีขาวบริเวณจมูก (nasal strip) จำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 6 เส้น และเส้นสีขาวใต้ตา (infraorbital strip) ส่วนที่เป็นเส้นต่ออ้อมไปด้านหน้าของตา (loreal seam) แคบกว่าชนิด *M. macrocephala* ดัง**รูปที่** 2.5



รูปที่ 2.5 เต่านาชนิด *M. macrocephala* (ก) มีจำนวนเส้นสีขาวบริเวณจมูก (nasal strip) จำนวนเท่ากับหรือน้อยกว่า 4 เส้น และเต่านาชนิด *M. subtrijuga* (ข) มีจำนวนเส้นสีขาวบริเวณจมูก จำนวน 6 เส้น (ถ่ายโดย สีฟ้า ละออง)



รูปที่ 2.6 เต่านา *Malayemys macrocephala* (Gray, 1859) ที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบด้านอาหารกับเต่าแก้มแดงในการศึกษาครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

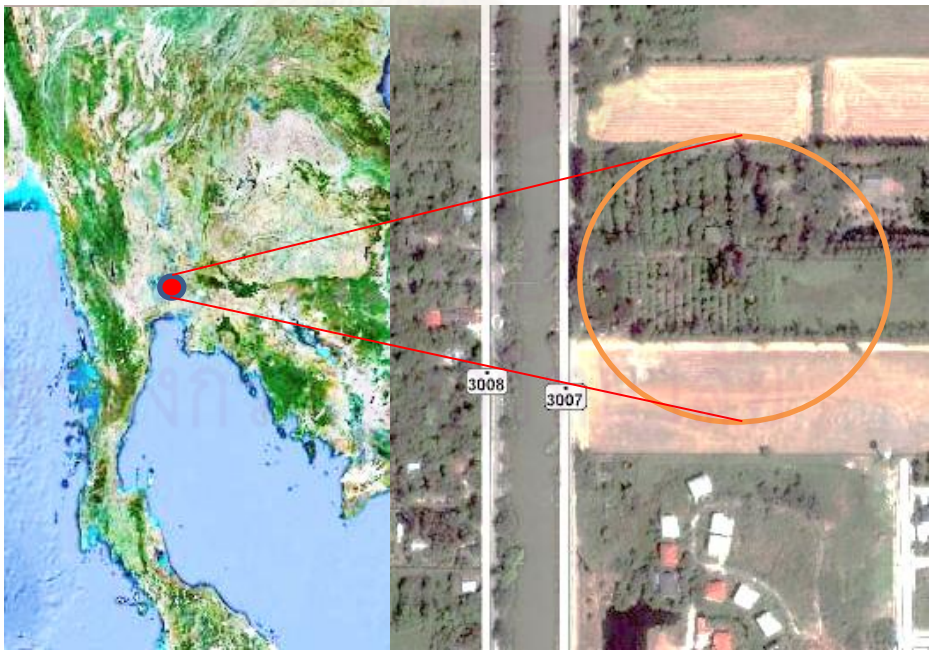
บทที่ 3
วิธีการศึกษา

3.1 การศึกษาเรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์

3.1.1 การเตรียมสถานที่ทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้พื้นที่เกษตรกรรม รังสิต บริเวณคลอง 7 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี (**รูปที่** 3.1) ที่มีสภาพเป็นร่องสวนและปลูกไม้ผลขนาดใหญ่ ตั้งอยู่พิกัดภูมิศาสตร์ที่ 15° 53’ 90.0” mN 069° 0’ 00.0” mE และสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 17 เมตร สภาพดินโดยทั่วไปเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) โดยบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เต่านา *Malayemys macrocephala* (Gray, 1859) ซึ่งเป็นเต่าน้ำจืดพื้นเมืองของไทยใช้ในการสืบพันธุ์และวางไข่ตามธรรมชาติ

สร้างบ่อเลี้ยงจำนวน 2 บ่อ ขนาดบ่อละ 4.5 x 4.0 ตารางเมตร ซึ่งแต่ละบ่อจะมีสัดส่วนพื้นที่ของน้ำและดินเป็นสัดส่วนเท่ากัน คือ 1:1 โดยที่แต่ละบ่อจะมีคูน้ำเชื่อมถึงกันดัง**รูปที่** 3.2 และมีการล้อมบ่อเลี้ยงด้วยลวดตาข่ายเพื่อป้องกันการรบกวนจากสัตว์ผู้ล่า ได้แก่ ตัวเหี้ย งู และนกกระปูด เป็นต้น ซึ่งการที่เตรียมสถานที่เลี้ยงเป็นร่องสวนนี้ก็เพื่อให้เต่าแก้มแดงได้อยู่อาศัยในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติของบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ภาคกลางของประเทศไทยดัง**รูปที่** 3.3



รูปที่ 3.1 ภาพถ่ายดาวเทียมของพื้นที่ศึกษา ณ พื้นที่เกษตรกรรม รังสิต บริเวณคลอง 7 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

รูปที่ 3.2 บ่อเลี้ยงเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษาซึ่งได้ทำการดัดแปลงมาจากแปลงเกษตรกรรม โดยบ่อเลี้ยงทุกบ่อถูกล้อมด้วยลวดตาข่าย

รูปที่ 3.3 สภาพความเป็นอยู่โดยทั่วไปของเต่าแก้มแดงในบ่อเลี้ยง

3.1.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง

เตรียมเต่าแก้มแดงเพศผู้และเพศเมีย วัยเจริญพันธุ์ อย่างละ 12 ตัว รวมทั้งหมด 24 ตัว จากฟาร์มเพาะเลี้ยง ในจังหวัดราชบุรี จากนั้นทำการแบ่งเต่าทั้งหมดออกเป็น 2 ชุด อย่างละเท่าๆ กัน โดยเป็นเต่าเพศผู้ 6 ตัว และเต่าเพศเมีย 6 ตัว รวม 12 ตัว ต่อ 1 ชุดการทดลอง ทั้งนี้การแบ่งเต่าออกเป็น 2 ชุดการทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนสัตว์ทดลองขณะที่เก็บข้อมูล

นำเต่าจากชุดที่ 1 และ 2 ไปเลี้ยงในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 2 ที่เตรียมไว้ตามลำดับ โดยขนาดค่าเฉลี่ยขนาดกระดองหลังและน้ำหนักตัวของเพศผู้และเพศเมียของทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกัน เมื่อทำการทดสอบสถิติด้วย *t*-test ที่ $p \geq 0.05$ **(ตารางที่ 3.1)** โดยเต่าในบ่อที่ 1 จะใช้สำหรับศึกษาการฟักตามสภาพธรรมชาติ และบ่อที่ 2 จะใช้สำหรับศึกษาการฟักไข่โดยใช้วัสดุฟักต่อไป

ตารางที่ 3.1 ขนาดของเต่าแก้มแดงเพศเมีย และเพศผู้ที่ใช้ในการศึกษาเรื่องความสามารถในการสืบพันธุ์

เพศเมีย	บ่อที่ 1 (n = 6)	บ่อที่ 2 (n = 6)	p value
ความกว้างกระดองหลัง (ซม.)	16.0 ± 0.8	17.6 ± 1.6	0.2
ความยาวกระดองหลัง (ซม.)	22.1 ± 1.6	21.4 ± 1.2	0.1
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	1.5 ± 0.3	1.6 ± 0.2	0.5
เพศผู้	บ่อที่ 1 (n = 6)	บ่อที่ 2 (n = 6)	p value
ความกว้างกระดองหลัง (ซม.)	12.5 ± 1.9	13.3 ± 1.4	0.4
ความยาวกระดองหลัง (ซม.)	17.9 ± 2.5	16.4 ± 0.9	0.4
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.4

3.1.3 การเตรียมวัสดุฟัก

เตรียมวัสดุฟักที่ใช้ในการทดลองนี้ โดยนำ กล่องพลาสติก ขนาด 10 x 15 x 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำการเจาะรูด้วยตะปูขนาด 4 นิ้ว จำนวน 6 รู โดยเจาะบริเวณด้านข้างทั้ง 4 ด้าน ด้านละ 1 รู และเจาะบริเวณฝากล่อง 2 รู จากนั้นทำการผสมดินที่จะนำมาใช้ในการฟักไข่ของเต่าแก้มแดง โดยผสมดินจากพื้นที่ศึกษากับทรายในอัตราส่วนเท่ากันคือ 1 : 1 จากนั้นคลุกเคล้าจนดินและทรายเป็นเนื้อเดียวกัน และฉีดน้ำผสมจนมีความชื้นในดินเป็น 30 % โดยวัดจากเครื่อง Soil pH Moisture Meter ซึ่งความชื้นดังกล่าวเป็นความชื้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการฟักเป็นตัวของเต่าน้ำจืด จึงนำไข่เต่าแก้มแดงจากรังในบ่อที่ 2 มาทำการฟักในวัสดุฟักที่ได้เตรียมไว้ข้างต้นต่อไป (Janzen and Morjan, 2002) ดัง**รูปที่ 3.4**

รูปที่ 3.4 วัสดุฟักซึ่งเป็นกล่องพลาสติก และการผสมดินปนทรายในอัตราส่วน 1:1

3.1.4 การศึกษาความสามารถด้านการสืบพันธุ์

สังเกตุเต่าแก้มแดงในบ่อเลี้ยงสัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเช้า เวลา 8.00 – 12.00 น. และช่วงบ่าย เวลา 13.00 – 16.00 น. ทำการบันทึกข้อมูลความสามารถด้านการสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดง คือ ช่วงเวลาตั้งแต่มีการเกี้ยวพาราสีจนถึงวางไข่ เมื่อเต่าแก้มแดงมีการสร้างรังและวางไข่ จะทำการขุดรังของเต่าแก้มแดงอย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันไข่เต่าเสียหาย จากนั้นทำการวัดความกว้างและความยาวขนาดของไข่ที่ระยะเวลาหลังจากแม่เต่าวางไข่ในรังไม่เกิน 1 สัปดาห์ และขนาดของเต่าวัยอ่อนที่ระยะเวลาหลังฟักไม่เกิน 1 สัปดาห์ ด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์ และชั่งน้ำหนักของไข่และเต่าวัยอ่อนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลความละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่ง ดัง**รูปที่** 3.5 เมื่อทำการวัดขนาดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการแยกไข่เต่าแก้มแดงที่ได้ออกเป็น 2 ชุด คือ

1. ชุดที่ 1 คือ ไข่ของเต่าที่พบในบ่อที่ 1 ซึ่งไข่ทั้งหมดจะถูกนำกลับไปฝังไว้ในรังเช่นเดิม โดยจะมีการบันทึกข้อมูล คือ อัตราการฟักเป็นตัวและระยะเวลาในการฟักของไข่ในรังพร้อมทั้งบันทึกปัจจัยทางกายภาพ คือ pH อุณหภูมิ และความชื้นของดินในรัง ตลอดระยะเวลาที่ไข่ฟักอยู่ภายในรัง
2. ชุดที่ 2 คือ ไข่ของเต่าที่พบในบ่อที่ 2 ซึ่งไข่ทั้งหมดจะถูกนำไปเพาะฟักในวัสดุฟักที่เตรียมไว้ โดยจะมีการบันทึกข้อมูล คือ อัตราการฟักเป็นตัวและระยะเวลาในการฟักของไข่ในรัง

พร้อมทั้งบันทึกปัจจัยทางกายภาพ คือ pH และอุณหภูมิ และทำการปรับความชื้นให้เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ตลอดระยะเวลาที่ไข่อยู่ในวัสดุฟัก เนื่องจากความชื้นดังกล่าวเป็นความชื้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการฟักเป็นตัวของเต่าน้ำจืด ตามวิธีของ Janzen and Morjan (2002)

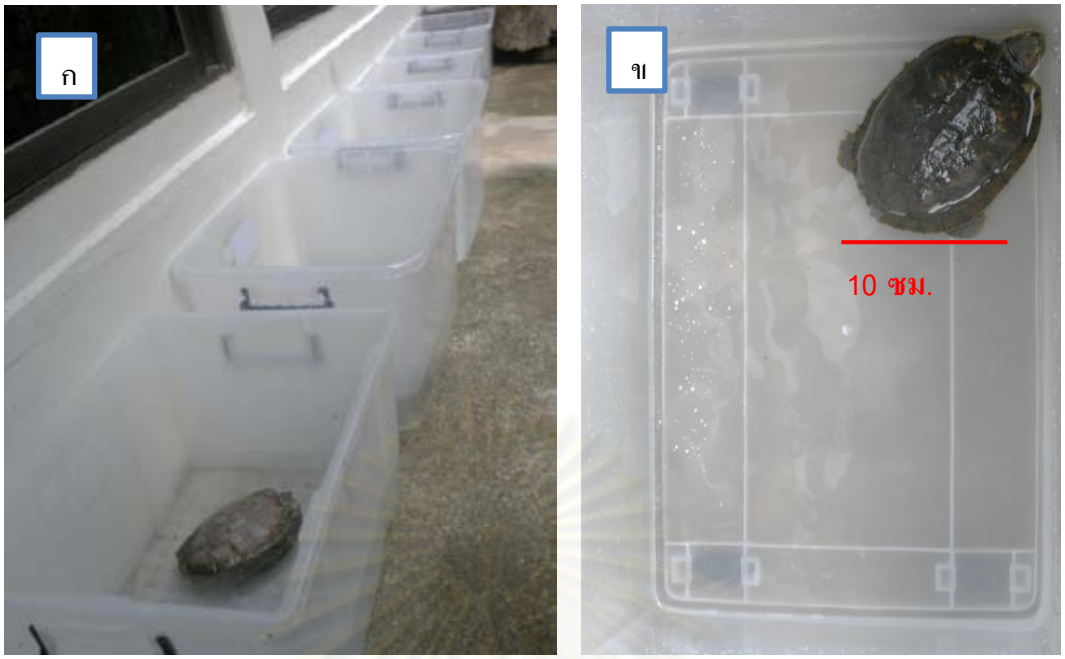
ซึ่งการบันทึกข้อมูลเรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์นี้จะทำควบคู่ไปกับการบันทึกข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ คือ pH อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิที่ผิวดิน อุณหภูมิดิน และอุณหภูมิน้ำ ภายในพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี ที่ทำการศึกษาวิจัย

รูปที่ 3.5 การชั่งน้ำหนักเต่าวัยอ่อนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล

3.2 การศึกษาเรื่องอาหาร

3.2.1 การเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

เตรียมกล่องพลาสติกโดยแบ่งเป็นขนาด 30 x 40 x 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร 30 x 40 x 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ 10 x 12 x 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขนาดละ 3 กล่อง สำหรับเลี้ยงเต่าแก้มแดง และกล่องพลาสติก ขนาด 25 x 30 x 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร และขนาด 30 x 40 x 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขนาดละ 3 กล่อง สำหรับเลี้ยงเต่านา (**รูปที่**3.6)



รูปที่ 3.6 สถานที่ทดลอง (ก) และสภาพภายในกล่องที่ทดลอง (ข)

3.2.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง

เตรียมเต่าแก้มแดงเป็น 3 กลุ่ม คือ เต่าเพศผู้ เพศเมีย และวัยอ่อน กลุ่มละ 3 ตัว รวมทั้งหมด 9 ตัว จากฟาร์มเพาะเลี้ยงและเต่าวัยอ่อนเป็นเต่าที่เกิดจากการทดลองเรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์ในวันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 โดยเต่าที่ใช้ในการทดลองจะมีขนาดตัวใกล้เคียงกันในแต่ละกลุ่ม (**ตารางที่** 3.2) จากนั้นนำเต่าแต่ละกลุ่มมาเลี้ยงในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ คือ ขนาด 30 x 40 x 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเต่าเพศผู้ ขนาด 30 x 40 x 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเต่าเพศเมีย และ 10 x 12 x 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเต่าวัยอ่อน ซึ่งเต่าทุกตัวในการทดลองนี้เลี้ยงโดยใช้น้ำจากคลองรังสิต โดยใส่น้ำพอท่วมกระดองเต่าเล็กน้อยและตั้งกล่องเลี้ยงไว้ใต้ร่มไม้ภายนอกอาคาร

ตารางที่ 3.2 ขนาดของเต่าแก้มแดงเพศผู้ เพศเมีย และวัยอ่อนที่ใช้ในการทดลองเรื่องอาหาร

เต่า / ขนาด (ซม.)	เพศผู้	เพศเมีย	วัยอ่อน
ความกว้างกระดองหลัง	13.8 ± 0.3	17.6 ± 3.0	2.9 ± 0.1
ความยาวกระดองหลัง	17.5 ± 1.3	21.0 ± 0.5	3.0 ± 0.1

เตรียมเต่านา *M. macrocephala* เป็น 2 กลุ่ม คือ เพศผู้ และเพศเมีย กลุ่มละ 3 ตัว รวมทั้งหมด 6 ตัว โดยรับมาจากตลาดสดใกล้กับพื้นที่ศึกษาที่จังหวัดปทุมธานีในวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2552 โดยเต่าที่ใช้ในการทดลองจะมีขนาดตัวใกล้เคียงกันในแต่ละกลุ่ม (**ตารางที่** 3.3) จากนั้นนำเต่าแต่ละกลุ่มมาเลี้ยงในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ คือ ขนาด 25 x 30 x 40 ลูกบากศ์เซนติเมตร สำหรับเต่าเพศผู้ และขนาด 30 x 40 x 50 ลูกบากศ์เซนติเมตร สำหรับเต่าเพศเมีย ซึ่งสภาวะแวดล้อมถูกเตรียมไว้เหมือนกับเต่าแก้มแดงข้างต้น

โดยผลการเปรียบเทียบการกินอาหารระหว่างเต่าแก้มแดงและเต่านาในการศึกษานี้ จะถูกทำการทดสอบโดย Mann-Whitney *U*-test ต่อไป

ตารางที่ 3.3 ขนาดของเต่านาเพศผู้และเพศเมียที่ใช้ในการทดลองเรื่องอาหาร

เต่า / ขนาด (ซม.)	เพศผู้	เพศเมีย
ความกว้างกระดองหลัง	9.4 ± 0.5	12.5 ± 0.4
ความยาวกระดองหลัง	12.2 ± 0.4	14.6 ± 0.4

3.2.3 การศึกษาอาหาร

สำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำภายในบริเวณพื้นที่ศึกษา จากนั้นแบ่งสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ สาหร่าย พืชน้ำ และสัตว์น้ำ (สัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง) สิ่งมีชีวิตทั้งหมดจะถูกทดสอบว่าเป็นอาหารของเต่าแก้มแดงหรือไม่ โดยใช้วิธีทดสอบทีละตัว โดยจะทำการอดอาหารเต่าแก้มแดงอย่างน้อย 48 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบอาหารในแต่ละครั้ง

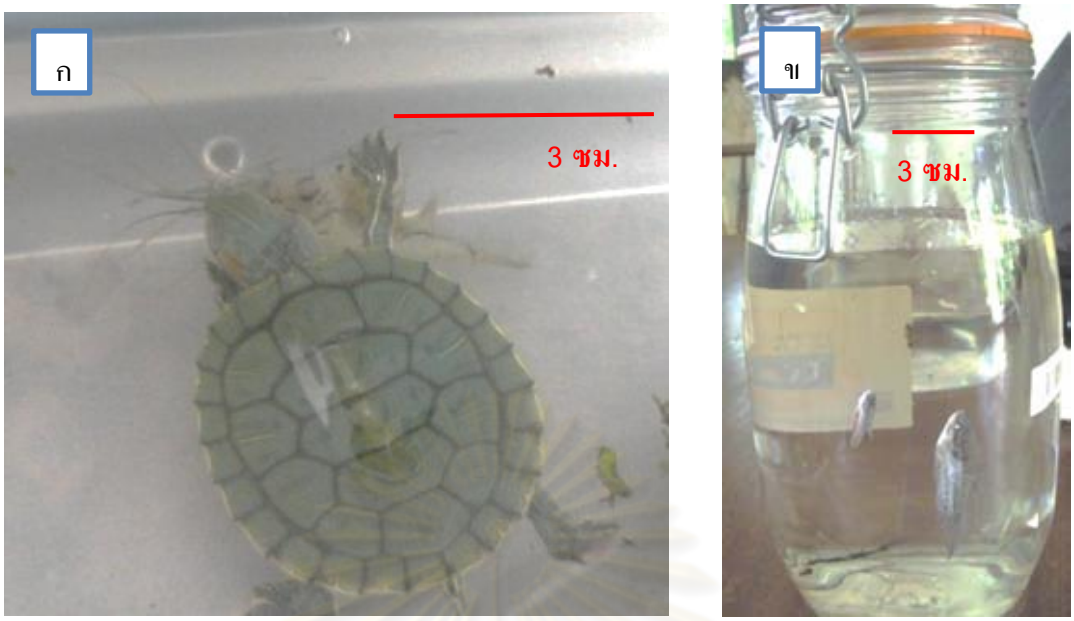
ในการทดสอบอาหารสำหรับการทดลองนี้จะใช้สาหร่ายและพืชน้ำ โดยจะใช้เฉพาะส่วนยอดและต้นอ่อนเนื่องจากเป็นส่วนที่สัตว์โดยทั่วไปเลือกบริโภค โดยนำพืชและสาหร่ายมาชนิดละประมาณ 5 กรัม สำหรับเต่าแก้มแดงเพศผู้และเพศเมีย และประมาณ 1 กรัม สำหรับเต่าวัยอ่อน ส่วนสัตว์น้ำจะใช้สัตว์ตัวเต็มวัย แต่หากเป็นสัตว์ขนาดใหญ่หรือเป็นสัตว์ที่มีการดำรงชีพในน้ำเพียงระยะหนึ่ง เช่น กบหนอง ปลาช่อน ปลานิล ปลาสลิด และตัวอ่อนแมลงปอ จะใช้สัตว์ในวัยอ่อนแทน ซึ่งสัตว์ที่ใช้ทดลองนี้จะใช้ชนิดละ 1 ตัว โดยที่ขนาดของอาหารที่ใช้ในการทดสอบแต่ละชนิดไม่ใหญ่เกินขนาดของปากเต่า และขนาดตัวของสัตว์ที่ใช้ในการทดสอบจะใกล้เคียงกันในเต่าแก้มแดงทุกเพศและทุกวัย

ทำการจับเวลาและบันทึกอาหารที่เต่าสามารถกินได้ภายใน 1 ชั่วโมง โดยในการทดสอบอาหารแต่ละครั้งจะทดสอบไม่เกิน 6 ชนิด ต่อวัน ต่อตัว เนื่องจากเต่าอาจจะอิ่มได้และทำให้ผลการ

ทดลองคลาดเคลื่อน โดยทำการทดสอบชนิดละ 3 ครั้ง และจะให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดสำหรับปลากินพืชตรา ซี พี แก่เต่าทุกตัวในวันอื่นที่ไม่ได้ทำการทดสอบอาหาร ทั้งนี้สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่เต่าแก้มแดงสามารถกินได้จะถูกเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำมาจำแนกชนิดที่ภาควิชาชีววิทยา และภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยต่อไป (**รูปที่** 3.7-3.9)

รูปที่ 3.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างพืชน้ำ สัตว์น้ำ และสาหร่าย เพื่อใช้ในการทดลอง

รูปที่ 3.8 การชั่งน้ำหนักพืชน้ำและสาหร่ายก่อนทำการทดลอง (ก) และสิ่งมีชีวิตที่ต้องการทดสอบจะถูกใส่ในที่เลี้ยงเต่าแก้มแดงทีละชนิด (ข)



รูปที่ 3.9 เต่าแก้มแดงวัยอ่อนกำลังกินอาหารที่ทดสอบ (ก) และตัวอย่างของชนิดอาหารที่เต่าแก้มแดงกินจะถูกเก็บรักษาไว้ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ (ข)

รูปที่ 3.10 การจำแนกชนิดพันธุ์พืชในห้องปฏิบัติการในภาควิชาชีววิทยาและภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ้าเต่าแก้มแดงสามารถกินอาหารชนิดใด ๆ ได้ครบทั้ง 3 ตัว ในแต่ละประเภท จะจัดว่าอาหารชนิดนั้นเป็นอาหารปกติ และถ้าเต่าแก้มแดงสามารถกินอาหารชนิดใด ๆ ได้ 2 ตัว จากในแต่ละประเภท จะจัดว่าอาหารชนิดนั้นเป็นอาหารที่กินได้ถี่ แต่ถ้าเต่าแก้มแดงสามารถกินอาหารชนิดใด ๆ ได้เพียง 1 ตัว จากในแต่ละประเภท จะถือว่าอาหารชนิดนั้นเป็นอาหารที่กินได้ไม่ถี่ ส่วนอาหารชนิดใดที่เต่าแก้มแดงทุกตัวในแต่ละประเภทไม่กินเลย จะจัดว่าสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นไม่ใช่อาหารของเต่าแก้มแดง

สิ่งมีชีวิตที่นำมาทดสอบจะถูกทดสอบรวมทั้งสิ้นชนิดละ 3 ครั้ง เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้ไปพิจารณาว่าอาหารชนิดใดเป็นอาหารปกติ อาหารที่กินได้ถี่ หรืออาหารที่กินได้ไม่ถี่ โดยใช้ผลการทดสอบจากครั้งที่เต่าแก้มแดงในแต่ละประเภทกินอาหารชนิดนั้น ๆ ได้มากที่สุด

เมื่อได้ผลการทดสอบอาหารแล้วต่อไปจะทำการคัดเลือกมาเฉพาะอาหารปกติที่เต่าทุกตัวในแต่ละประเภทกินได้มาแยกออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 คือ พืชชายน้ำ (emergent plants) ชุดการทดลองที่ 2 คือ พืชใต้น้ำและพืชผิวน้ำ (submerged and floating plants) และชุดการทดลองที่ 3 คือ สัตว์น้ำ ซึ่งการที่แยกสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ก็เพื่อที่จะใช้ในการทดสอบเปรียบเทียบการกินอาหารระหว่างเต่าแก้มแดงและเต่านา

รูปที่ 3.11 สิ่งมีชีวิตทุกชนิดของแต่ละชุดทดลองจะถูกใส่ลงในภาชนะทดลองพร้อมกันพร้อมทั้งจับเวลา 1 ชั่วโมง

3.3 การศึกษาข้อมูลทางกายภาพ

ศึกษาปัจจัยทางกายภาพในบ่อเลี้ยง ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา โดยเก็บข้อมูล ดังนี้

3.4.1 อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิที่ผิวดิน อุณหภูมิดิน และอุณหภูมิน้ำ ใช้เครื่องดาตาล็อกเกอร์บันทึกทุก ๆ 1 ชั่วโมงในรอบวัน ดังนี้

- การวัดอุณหภูมิอากาศจะใช้เครื่องดาตาล็อกเกอร์ชนิด USB รุ่น DT171 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นอากาศ ตั้งสูงจากพื้น 1 เมตร
- การวัดอุณหภูมิที่ผิวดินจะใช้เครื่องดาตาล็อกเกอร์บันทึกอุณหภูมิชนิดเหรียญ I Botton Data Logger ตั้งสูงจากพื้นดิน 5 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นช่วงความสูงที่เต่าแก้มแดงใช้ในการดำรงชีพบนบก
- การวัดอุณหภูมิดินจะใช้เครื่องดาตาล็อกเกอร์ชนิดเหรียญ I Botton Data Logger ฝังลึกจากพื้นดิน 5 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นความลึกเฉลี่ยที่เต่าแก้มแดงขุดรูเพื่อทำรังและวางไข่
- การวัดอุณหภูมิน้ำจะใช้เครื่องดาตาล็อกเกอร์ชนิดเหรียญ I Botton Data Logger หย่อนลึกลงไปในน้ำที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำ 20 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นระดับความลึกที่เต่าแก้มแดงใช้อาศัยอยู่ในน้ำ

3.4.2 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ โดยใช้เครื่องดาตาล็อกเกอร์ชนิด USB รุ่น DT171 ตั้งสูงจากพื้น 1 เมตร บันทึกทุก ๆ 1 ชั่วโมงในรอบวัน

3.4.3 เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน และค่า pH ของดิน โดยใช้เครื่อง Soil pH Moisture Meter ทำการวัด 1 ครั้งต่อสัปดาห์

3.4.4 เนื้อดิน (soil texture) ทำโดยการสุ่มตัวอย่างดินในที่เลี้ยงจำนวน 9 จุด แล้วนำไปการหาสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ sand, silt และ clay ตามวิธีของ Sammis (1996)

ทั้งนี้ในข้อ 3.4.1 – 3.4.3 จะทำการวัดค่าในจุดวัดปัจจัยทางกายภาพที่เตรียมไว้ในสถานที่เลี้ยงตลอดช่วงการศึกษา เพื่อไม่เป็นการรบกวนเต่าแก้มแดงที่เลี้ยงในบ่อ

ในกรณีที่เต่าในบ่อที่ 1 สร้างรังและวางไข่ได้ฝังเครื่องดาตาล็อกเกอร์บันทึกอุณหภูมิชนิดเหรียญ I Botton Data Logger ไปพร้อมกับไข่หลังจากที่วัดขนาดเรียบร้อยแล้ว ส่วนในกรณีที่เต่าในบ่อที่ 2 สร้างรังและวางไข่ได้นำไข่ทั้งหมดไปไว้ในวัสดุฟักที่ได้เตรียมไว้พร้อมฝังเครื่องดาตาล็อกเกอร์บันทึกอุณหภูมิชนิดเหรียญ I Botton Data Logger เช่นเดียวกับไข่จากเต่าในบ่อที่ 1 นอกจากนี้ได้ทำการวัดความชื้นโดยใช้เครื่อง Soil pH-Moisture Meter ซึ่งจะทำการวัด 1 ครั้ง ต่อรัง ต่อสัปดาห์ ในรังของเต่าบ่อที่ 1 ตลอดระยะเวลาที่ไข่ฟักในรัง ส่วนในรังของเต่าบ่อที่ 2 จะใช้วัดเพื่อปรับความชื้นดินให้เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาที่ไข่ฟักในวัสดุฟัก

รูปที่ 3.12 จุดวัดปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ศึกษา โดยมีจุดวัดอุณหภูมิที่ผิวดิน (ก) จุดวัดอุณหภูมิและความชื้นของดิน (ข) จุดวัดอุณหภูมิของน้ำ (ค) และจุดวัดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ (ง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 ผลการศึกษาเรื่องความสามารถในการสืบพันธุ์

4.1.1 ฤดูสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดง

จากการสังเกตุเต่าแก้มแดงในบ่อเลี้ยงทั้ง 2 บ่อ พบว่า เต่าแก้มแดงมีการเกี้ยวพาราสีระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ลักษณะการเกี้ยวพาราสีของเต่าชนิดนี้ คือ เต่าเพศผู้จะว่ายน้ำวนรอบเต่าเพศเมีย โดยส่วนมากจะพบที่ระดับผิวน้ำในเวลากลางวัน ซึ่งพฤติกรรมนี้พบบ่อยที่สุดในเดือนมกราคม และพบรังที่มีการวางไข่ระหว่างเดือนเมษายนถึงสิงหาคม ลักษณะการวางไข่ของเต่าแก้มแดงเพศเมียจะใช้ขาหลังขุดหลุมที่มีระยะห่างจากน้ำประมาณ 1.5 – 2 เมตร ซึ่งหลุมมีความลึกประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร เมื่อขุดหลุมเสร็จเรียบร้อยแล้ว เต่าเพศเมียจะวางไข่ทีละฟองจนครบ จากนั้นจึงกลบรังและปัสสาวะรดรัง โดยพบรังที่มีการวางไข่ในเดือนเมษายน 4 รัง เดือนพฤษภาคม 2 รัง เดือนมิถุนายน 3 รัง และเดือนสิงหาคม 1 รัง และสามารถพบทั้งพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสีและการวางไข่ได้ในเดือนพฤษภาคม (**ตารางที่** 4.1)

ตารางที่ 4.1 ช่วงเวลาที่มีการเกี้ยวพาราสี (+) และช่วงเวลาและจำนวนรังที่มีการวางไข่ ของเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษา

ช่วงเวลาที่แสดงพฤติกรรมการสืบพันธ์	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
เกี้ยวพาราสี	+	+	+		+			
วางไข่ (รัง/เดือน)				4	2	3		1

4.1.2 ความลึกของรัง จำนวนและขนาดของไข่ภายในรัง

เต่าแก้มแดงเพศเมียวางไข่ทั้งสิ้น 10 รัง จำนวนไข่ทั้งหมด 83 ฟอง โดยแบ่งได้เป็น บ่อที่ 1 มี 5 รัง ความลึกของรังเฉลี่ย 7.8 ± 2.6 เซนติเมตร จำนวนไข่รวม 37 ฟอง จำนวนไข่เฉลี่ย 7.4 ± 1.0 ฟองต่อรัง มีขนาดของไข่กว้างเฉลี่ย 2.3 ± 0.1 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.5 ± 0.2 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 10.7 ± 1.3 กรัม ส่วนในบ่อที่ 2 มี 5 รัง ความลึกของรังเฉลี่ย 9.2 ± 0.2 เซนติเมตร จำนวนไข่รวม 43 ฟอง จำนวนไข่เฉลี่ย 8.6 ± 2.7 ฟองต่อรัง มีขนาดของไข่ กว้างเฉลี่ย 2.3 ± 0.1 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.6 ± 0.3 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 11.6 ± 2.1 กรัม (**ตารางที่** 4.2 และ**รูปที่** 4.1-4.2) โดยจำนวนไข่ในรัง ความลึกของรัง และขนาดของไข่ในรังจากทั้ง 2 บ่อ ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยใช้สถิติ *t*-test ดังแสดงใน**ตารางที่ 1 – 3** ของภาคผนวก

ตารางที่ 4.1 รัง จำนวนไข่ (n) ความลึกของรัง ขนาดและน้ำหนักของไข่ภายในรังของบ่อที่ 1 (P1) และบ่อที่ 2 (P2)

บ่อที่	รัง	ความลึกของรัง (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
1	P11(n = 6)	5	2.1 ± 0.1	3.3 ± 0.2	8.6 ± 0.3
	P12(n = 7)	5	2.2 ± 0.1	3.4 ± 0.2	9.5 ± 0.6
	P13(n = 7)	9	2.4 ± 0.1	3.6 ± 0.1	11.5 ± 0.6
	P14(n = 9)	10	2.3 ± 0.0	3.6 ± 0.1	11.2 ± 0.4
	P15(n = 8)	10	2.4 ± 0.0	3.7 ± 0.1	12.0 ± 0.5
เฉลี่ย	n = 7.4	7.8 ± 2.6	2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	10.7 ± 1.3
2	P21(n = 10)	9	2.5 ± 0.1	3.9 ± 0.2	14.3 ± 1.5
	P22(n = 12)	10	2.3 ± 0.1	3.3 ± 0.1	10.3 ± 1.2
	P23(n = 6)	9	2.2 ± 0.1	3.3 ± 0.2	9.4 ± 1.0
	P24(n = 10)	9	2.3 ± 0.1	3.7 ± 0.1	12.0 ± 0.6
	P25(n = 5)	9	2.1 ± 0.2	3.3 ± 0.2	8.4 ± 0.2
เฉลี่ย	n = 8.6	9.2 ± 0.2	2.3 ± 0.1	3.6 ± 0.3	11.6 ± 2.1
รวม	n = 8.0	8.5 ± 1.8	2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	11.0 ± 1.9

รูปที่ 4.1 เต่าแก้มแดงเพศเมียกำลังขุดหลุมเพื่อวางไข่ (ก) ไข่ของเต่าแก้มแดงจากภายในรัง (ข)

รูปที่ 4.2 ไข่ของเต่าแก้มแดงที่ถูกขุดจากรัง

4.1.3 การเปรียบเทียบความสำเร็จในการฟักในดินของบ่อเลี้ยง กับในวัสดุฟัก

เมื่อทำการศึกษาอัตราการฟักเป็นตัวของเต่าแก้มแดง พบว่าในรังที่มีค่า pH เท่ากับ 7 อุณหภูมิเฉลี่ย 27.7 ± 1.4 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 62.8 ± 20.8 % มีอัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 13.5 % และระยะเวลาในการฟักเป็นตัวเฉลี่ย คือ 97 วัน โดยไข่ที่ฟักในรังส่วนใหญ่จะเน่าเสีย มีเชื้อรา และมีบางส่วนที่สามารถเจริญเป็นตัวได้บ้าง แต่ไม่สามารถขุดดินขึ้นมาภายนอกรังได้ ทำให้ตัวอ่อนตายภายในรัง จึงมีเพียงรังเดียวที่ลูกเต่าสามารถฟัก และออกมาภายนอกรังได้ ส่วนอัตราการฟักเป็นตัวในวัสดุฟักที่มีค่า pH เท่ากับ 7 อุณหภูมิเฉลี่ย 28.3 ± 1.6 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 30.0 ± 0.0 % มีอัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 92.1 % และระยะเวลาในการฟักเฉลี่ย 57 วัน โดยพื้นที่ศึกษามี pH เฉลี่ยเท่ากับ 7.1 ± 0.3 อุณหภูมิเฉลี่ย 27.0 ± 2.9 องศาเซลเซียส และความชื้นเฉลี่ย 72.8 ± 16.4 % นอกจากนี้เนื้อดินบริเวณรังของเต่าแก้มแดงส่วนมากเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย

เมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติ *t*-test พบว่าอุณหภูมิและความชื้นเฉลี่ยภายในหลุมดิน วัสดุฟัก และพื้นที่ศึกษาพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของในวัสดุฟักและในรังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่ศึกษาต่ำกว่าภายในรังและต่ำกว่าในวัสดุฟักตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยของรังกับวัสดุฟักต่างกับอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่ศึกษา และความชื้นเฉลี่ยของรังต่ำกว่าพื้นที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจส่งผลต่ออัตราการฟักเป็นตัวและระยะเวลาที่ใช้ในการฟักเป็นตัวของเต่าแก้มแดง (**ตารางที่** 4.3 และในส่วนของภาคผนวก **ตารางที่** 4 - 7 **และ รูปที่** 1)

ตารางที่ 4.3 ผลเปรียบเทียบ pH ความชื้น อุณหภูมิ อัตราการฟักเป็นตัว และระยะเวลาฟักของเต่าแก้มแดงที่ฟักเองตามธรรมชาติ และในวัสดุฟัก

ชุดการทดลอง	pH	ความชื้น (%)	อุณหภูมิ (°C)	อัตราการฟักเป็นตัว (%)	ระยะเวลาฟัก (วัน)
ฟักเองตามธรรมชาติ (n = 37)	7.0 ± 0.3	62.8 ± 20.8	27.7 ± 1.4	13.5	97
ฟักในวัสดุฟัก (n = 43)	7.0 ± 0.0	30.0 ± 0.0	28.3 ± 1.6	92.1	57

นอกจากนี้จากน้ำหนักเฉลี่ยของไข่จากในบ่อที่ 1 และในบ่อที่ 2 ซึ่งฟักในรังและฟักในวัสดุฟัก คือ 10.7 ± 1.0 กรัม และ 11.3 ± 2.1 กรัม มีน้ำหนักของลูกเต่าแรกเกิดของลูกเต่าจากในบ่อที่ 1 และในบ่อที่ 2 คือ 7.9 ± 3.7 กรัม และ 7.7 ± 1.4 กรัม ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแรกเกิดของลูกเต่าต่อน้ำหนักไข่ที่ฟักในรังและในวัสดุฟัก เท่ากับ 73.8 % และ 68.1 % ตามลำดับ **(ตารางที่** 4.4)

ตารางที่ 4.4 น้ำหนักไข่ น้ำหนักลูกเต่าแรกเกิด และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแรกเกิดต่อน้ำหนักไข่ของไข่ที่ฟักเองตามธรรมชาติ และในวัสดุฟัก

ชุดการทดลอง	น้ำหนักไข่ (กรัม)	น้ำหนักลูกเต่าแรกเกิด (กรัม)	% น้ำหนักแรกเกิด/น้ำหนักไข่
ฟักเองตามธรรมชาติ (n = 37)	10.7 ± 1.3	7.9 ± 3.7	73.8
ฟักในวัสดุฟัก (n = 43)	11.3 ± 2.1	7.7 ± 1.4	68.1

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลต่างของขนาดความกว้าง ความยาว และน้ำหนักในเต่าแก้มแดงระยะที่เป็นไข่กับตัวอ่อนที่เพิ่งฟักออกมาจากไข่ จากเต่าในบ่อที่ 2 ซึ่งทำการฟักภายในวัสดุฟักจะพบว่า ไข่มีความกว้างเฉลี่ย 2.3 ± 0.1 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.6 ± 0.3 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย11.6 ± 2.1 กรัม ส่วนเต่าวัยอ่อนที่เพิ่งฟักออกมาจากไข่มีความกว้างเฉลี่ย 2.9 ± 0.3 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.0 ± 0.2 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 7.7 ± 1.4 กรัม (**ตารางที่** 4.5)

จากนั้นนำข้อมูลด้านขนาดและน้ำหนักระหว่างของไข่และเต่าวัยอ่อนที่ได้ไปทดสอบเปรียบเทียบทางสถิติด้วย *t*-test พบว่า ความกว้าง ความยาว และน้ำหนัก ระหว่างไข่และเต่าวัยอ่อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงใน**ตารางที่** 8 - 10 ของภาคผนวก นอกจากนี้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรง (Linear Regression) ของขนาดความกว้าง ความยาว และน้ำหนักระหว่างไข่กับตัวอ่อนที่เพิ่งฟักออกมาจากไข่ที่ค่า p เท่ากับ

0.05 พบว่า p value ของความกว้าง ความยาว และน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 0.701, 0.720 และ 0.007 ตามลำดับ สามารถอธิบายได้ว่าความกว้าง ความยาวระหว่างไข่และตัวอ่อนไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ($p > 0.05$) ในขณะที่น้ำหนักระหว่างไข่และตัวอ่อนมีรูปแบบของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง ($p \leq 0.05$) ดังแสดงการวิเคราะห์ในภาคผนวก **ตารางที่** 11 - 13 และ **รูปที่** 2

ตารางที่ 4.5 ขนาดและผลต่างของความกว้าง ความยาว น้ำหนัก และผลต่างในเต่าแก้มแดงระยะที่เป็นไข่กับตัวอ่อนที่เพิ่งฟักออกมาจากไข่

ขนาด / ไข่-ตัวอ่อน	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ไข่จากรังที่ 1	2.5 ± 0.1	3.9 ± 0.2	14.3 ± 1.5
ตัวอ่อนจากรังที่ 1	2.9 ± 0.2	3.2 ± 0.1	9.5 ± 0.9
ผลต่าง (n = 10)	-0.4 ± 0.2	0.7 ± 0.2	4.6 ± 0.8
ไข่จากรังที่ 2	2.3 ± 0.1	3.3 ± 0.1	10.3 ± 1.2
ตัวอ่อน จากรังที่ 2	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	6.9 ± 1.1
ผลต่าง (n = 12)	-0.7 ± 0.2	0.3 ± 0.1	3.5 ± 0.8
ไข่จากรังที่ 3	2.2 ± 0.1	3.3 ± 0.2	9.4 ± 1.0
ตัวอ่อนจากรังที่ 3	3.0 ± 0.3	3.0 ± 0.2	7.1 ± 1.1
ผลต่าง(n = 6)	-0.8 ± 0.2	0.3 ± 0.1	2.0 ± 0.9
ไข่จากรังที่ 4	2.3 ± 0.1	3.7 ± 0.1	12.0 ± 0.6
ตัวอ่อนจากรังที่ 4	3.1 ± 0.1	3.3 ± 0.1	8.4 ± 0.1
ผลต่าง(n = 10)	-0.8 ± 0.2	0.4 ± 0.1	4.2 ± 0.9
ไข่จากรังที่ 5	2.1 ± 0.2	3.3 ± 0.2	8.4 ± 0.2
ตัวอ่อนจากรังที่ 5	2.9 ± 0.2	3.0 ± 0.1	6.6 ± 0.5
ผลต่าง(n = 5)	0.7 ± 0.2	0.3 ± 0.1	1.6 ± 0.4
ไข่รวม	2.3 ± 0.1	3.6 ± 0.3	11.6 ± 2.1
ตัวอ่อนรวม	2.9 ± 0.3	3.0 ± 0.2	7.7 ± 1.4
ผลต่างรวม(n=43)	-0.6 ± 0.2	0.5 ± 0.3	3.5 ± 1.8

4.2 ผลการศึกษาเรื่องอาหาร

จากการสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำภายในบริเวณพื้นที่ศึกษา พบพืชและสาหร่าย 29 ชนิด และสัตว์น้ำ 25 ชนิด โดยชื่อวิทยาศาสตร์และภาพถ่ายได้แสดงไว้ใน**รูปที่** 10 – 11 ของภาคผนวก

4.2.1 การทดสอบอาหารในเต่าแก้มแดง

ผลการศึกษาด้านอาหารของเต่าแก้มแดงเพศผู้ เพศเมียและวัยอ่อน ชนิดละ 3 ตัว โดยเต่าแต่ละตัวจะถูกทดสอบด้วยอาหารธรรมชาติที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ พืชน้ำและสาหร่าย 29 ชนิด และสัตว์น้ำ 25 ชนิด พบว่าเต่าแก้มแดงเพศผู้กินพืชน้ำและสาหร่ายได้ 14 ชนิด และกินสัตว์น้ำได้ 16 ชนิด เต่าแก้มแดงเพศเมียกินพืชและสาหร่ายได้ 20 ชนิด และกินสัตว์น้ำได้ 13 ชนิด และเต่าแก้มแดงวัยอ่อนสามารถกินพืชและสาหร่ายได้ 6 ชนิด และกินสัตว์ได้ 13 ชนิด ดังแสดงใน**ตารางที่** 4.6 **และ** 4.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ชนิดพืชและสาหร่ายที่เต่าแก้มแดงกินได้

ลำดับ	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย	ประเภท		
					F	M	H
1	Amaranthaceae	*Alternathera philoxeroides*	Alligator weed	ผักเป็ดน้ำ	3	2	
2	Azollaceae	*Azolla pinnata*	Water fern	แหนแดง	3	2	1
3	Butomaceae	*Limnocharis flava*	-	ตาลปัตรฤาษี	3	3	
4	Cannaceae	*Canna indica*	Indian shot	พุทธรักษา	1		
5	Ceratophyllacea	*Ceratophylum demersum*	Hornwort	สาหร่ายพุงชะโด	2	2	
6	Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Spreading dayflower	ผักปลาบ			
7	Commelinaceae	*Cyanotis axillaris*	Dayflower	ผักปลาบนา			
8	Convovulaceae	*Ipomoea aquatica*	Water spinach	ผักบุ้ง	3	3	
9	Cyperaceae	*Cyperus compactus*	-	หญ้าใบคม			
10	Fabaceae	*Aeschyhomene aspera*	-	โสนคางคก			
11	Hydrocharitaceae	*Hydrilla verticillata*	Hydrilla	สาหร่ายหางกระรอก	1	1	1
12	Lemnaceae	*Spirodela polyrhiza*	Large duckweed	แหนเป็ด	3	2	1
13	Lentibulariaceae	*Utricularia aurea*	Common bladderwort	สาหร่ายข้าวเหนียว	1	1	
14	Marsileaceae	*Marsilea crenata*	Clover fern	ผักแว่น	2	1	
15	Myriophyllum	*Myriophyllum tetandrum*	-	สาหร่ายแดง			
16	Nymphaeacea	*Nymphaea cyanea*	-	บัวขาบ	2		
17	Nymphaeacea	*Nymphaea pubescens*	Water lilly	บัวสาย	2	1	
18	Nymphaeacea	*Nymphaea stellata*	-	บัวเผื่อน	2		
19	Parkeriaceae	*Ceratopteris thalictroides*	Swamp fern	ผักกูดเขากวาง	2	1	
20	Polypodiaceae	*Acrostichum aureum*	Leather fern	ปรงทอง			
21	Pontederiaceae	*Monochoria vagindlis*	Picherel weed	ขาเขียด			
22	Pontederiaceae	*Eichlornia crassipes*	Water hyacinth	ผักตบชวา	3	2	1
23	Pontederiaceae	*Mimulus orbicularis*	-	ตับเต่านา	3	2	1
24	Ricciaceae	*Riccia fluitans*	Crystalwort	แหนริคเซีย			
25	Scrophulariaceae	*Limnophila heterophylla*	-	สาหร่ายฉัตร	2	1	1
26	Thelypteridaceae	*Thelypteris* sp.	-	ผักกูด			
27	Typhaceae	*Typha angustifolia*	Cat-tail	ธูปฤาษี	2		
28	Araceae	*Pistia stratiotes*	Water lettuce	จอก	2	1	
29	Zygnemataceae	*Spyrogyra* sp.	Fresh water algae	เทาน้ำ	1	1	
				รวม	20	16	6

*** หมายเหตุ F คือ เต่าแก้มแดงเพศเมีย M คือ เต่าแก้มแดงเพศผู้ และ H คือ เต่าแก้มแดงวัยอ่อน และ หมายเลข 3 คือ อาหารทั่วไป หมายเลข 2 คือ อาหารที่กินได้ถี่ และหมายเลข 1 คืออาหารที่กินได้ไม่ถี่

ตารางที่ 4.7 ชนิดสัตว์น้ำที่เต่าแก้มแดงกินได้

ลำดับ	สกุล	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย	ประเภท		
					F	M	H
1	Aplocheilidae	*Aplocheilus pancha*	Blue panchax	ปลาหัวตะกั่ว		1	2
2	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Nile tilapia	ปลานิล			
3	Cyprinidae	*Amblypharyngodon chulabhornae*	-	ปลาซิวเจ้าฟ้าจุฬาภรณ์			
4	Cyprinidae	*Rasbora borapetensis*	Blackline rasbora	ปลาซิวหางแดง			
5	Cyprinidae	*Esomus swainson*	Flying barbs	ปลาซิวหนวดยาว			
6	Gobiidae	*Brachygobius* sp.	Bumblebee goby	ปลาบู่แคระ	1	2	3
7	Gobiidae	*Gobiopsis chuno*	-	ปลาบู่ใส	2	2	3
8	Hemiramphidae	*Dermogenus pusillus*	Half-beak	ปลาเข็มหม้อ	1	2	1
9	Loricariidae	*Hypostomus plecostomus*	Suckermouth catfish	ปลาเทศบาล	3	3	
10	Osphronemidae	*Trichopsis pumilus*	Dwarf croaking	ปลากริมสี	1		3
11	Osphronemidae	*Trichopsis vitatus*	Striprd croaking gourami	ปลากริมควาย		1	2
12	Osphronemidae	*Trichogaster trichopterus*	Tree-spot gourami	ปลากระดี่หม้อ			
13	Microhyla	*Microhyla fissipes*	Ornate chorus frog	ลูกอ๊อดอึ่งน้ำเต้า	3	3	3
14	Ranidae	*Fejervarya limnocharis*	Cricket frog	ลูกอ๊อดกบหนอง	3	3	3
15	Ampullariidae	*Pila ampullaceal*	Apple snail	หอยโข่ง			
16	Ampullariidae	*Sinotaia ingallsiana*	Pond snail	หอยจุ๊บ	3	3	
17	Anisoptera	-	Dragonfly	ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน	1	2	3
18	Belostomatidae	*Diplonychus rusticus*	Water bug	แมลงดาสวน			1
19	Bopyridae	-	Freshwater isopod	เหากุ้ง			1
20	Bulinidae	*Indoplanorbis exustus*	Freshwater ramhorn	หอยคัน	3	3	
21	Lymnaea	*Lymnaea* sp.	Pond snail	หอยคัน	3	3	
22	Nepidae	*Ranatra* sp.	Water stick insect	มวนแมงป่องน้ำ	2	2	
23	Palaemonidae	*Macrobrachium lanchesteri*	Lanchester's freshwater prawn	กุ้งฝอย		1	2
24	Parathelphusidae	*Sayamia* sp.	Ricefield crab	ปูนา	3	3	
25	Zygoptera	-	Damselfly	ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม		1	3
				รวม	13	16	13

*** หมายเหตุ F คือ เต่าแก้มแดงเพศเมีย M คือ เต่าแก้มแดงเพศผู้ และ H คือ เต่าแก้มแดงวัยอ่อน และหมายเลข 3 คือ อาหารทั่วไป หมายเลข 2 คือ อาหารที่กินได้ถี่ และหมายเลข 1 คืออาหารที่กินได้ไม่ถี่ โดยหมายเลข 1-14 เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและหมายเลข 15 – 25 เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

4.2.2 ประเภทอาหารของเต่าแก้มแดง

ผลการทดสอบเรื่องอาหารที่เต่าแก้มแดงกินได้ในแต่ละประเภทพบว่า

อาหารทั่วไป

<u>พืชน้ำและสาหร่าย</u> ได้แก่

- อาหารทั่วไปของเต่าเพศผู้มี 2 ชนิด คือ ตาลปัตรฤาษี *Limnocharis flava* และผักบุ้ง *Ipomoea aquatica*
- อาหารทั่วไปของเต่าเพศเมียมี 7 ชนิด คือ ผักเป็ดน้ำ *Alternathera philoxeroides* แหนแดง *Azolla pinnata* ตาลปัตรฤาษี *Limnocharis flava* ผักบุ้ง *Ipomoea aquatica* แหนเป็ด *Spirodela polyrhiza* ผักตบชวา *Eichlornia crassipes* และตับเต่านา *Mimulus orbicularis*
- ไม่พบอาหารทั่วไปของเต่าวัยอ่อน

<u>สัตว์น้ำ</u> ได้แก่

- อาหารทั่วไปของเต่าเพศผู้มี 7 ชนิด คือ ปลาเทศบาล *Hypostomus plecostomus* ปูนา *Sayamia* sp. ลูกอ๊อดอึ่งน้ำเต้า *Microhyla fissipes* ลูกอ๊อดกบหนอง *Fejervarya limnocharis* หอยจุ๊บ *Sinotaia ingallsiana* หอยคัน *Indoplanorbis exustus* และหอยคัน *Lymnaea* sp.
- อาหารทั่วไปของเต่าเพศเมียมี 7 ชนิด คือ ปลาเทศบาล *Hypostomus plecostomus* ปูนา *Sayamia* sp. ลูกอ๊อดอึ่งน้ำเต้า *Microhyla fissipes* ลูกอ๊อดกบหนอง *Fejervarya limnocharis* หอยจุ๊บ *Sinotaia ingallsiana* หอยคัน *Indoplanorbis exustus* หอยคัน และ *Lymnaea* sp.
- อาหารทั่วไปของเต่าวัยอ่อนมี 7 ชนิด คือ ปลาบู่แคระ *Brachygobius* sp. ปลาบู่ใส *Gobiopsis chuno* ปลากริมสี *Trichopsis pumilus* ลูกอ๊อดอึ่งน้ำเต้า *Microhyla fissipes* ลูกอ๊อดกบหนอง *Fejervarya limnocharis* ลูกอ๊อดอึ่งน้ำเต้า *Microhyla fissipes* ลูกอ๊อดกบหนอง *Fejervarya limnocharis* และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม

อาหารกินได้ถี่

<u>พืชน้ำและสาหร่าย</u> ได้แก่

- อาหารกินได้ถี่ของเต่าเพศผู้มี 4 ชนิด คือ ผักเป็ดน้ำ *Alternathera philoxeroides* แหนแดง *Azolla pinnata* สาหร่ายพุงชะโด *Ceratophylum demersum* และแหนเป็ด *Spirodela polyrhiza*

- อาหารกินได้ถี่ของเต่าเพศเมียมี 9 ชนิด คือ สาหร่ายพุงชะโด *Ceratophylum demersum* ผักแว่น *Marsilea Crenata* บัวขาบ *Nymphaea cyanea* บัวสาย *Nymphaea pubescens* บัวเผื่อน *Nymphaea stellata* ผักกูดเขากวาง *Ceratopteris thalictroides* สาหร่ายฉัตร *Limnophila heterophylla* ธูปฤาษี *Typha angustifolia* และจอก *Pistia stratiotes*
- ไม่พบอาหารกินได้ถี่ของเต่าวัยอ่อน

<u>สัตว์น้ำ</u> ได้แก่

- อาหารกินได้ถี่ของเต่าเพศผู้มี 5 ชนิด ปลาบู่แคระ *Brachygobius* sp. ปลาบู่ใส *Gobiopsis chuno* ปลาเข็มหม้อ *Dermogenus pusillus* มวนแมงป่องน้ำ *Ranatra* sp. และตัวอ่อนแมลงปอบ้าน
- อาหารกินได้ถี่ของเต่าเพศเมียมี 2 ชนิด ปลาบู่ใส *Gobiopsis chuno* และมวนแมงป่องน้ำ *Ranatra* sp.
- อาหารกินได้ถี่ของเต่าวัยอ่อนมี 3 ชนิด คือ ปลาหัวตะกั่ว *Aplocheilus pancha* ปลากริมควาย *Trichopsis vitatus* และกุ้งฝอย *Macrobrachium lanchesteri*

อาหารกินได้ไม่ถี่

<u>พืชน้ำและสาหร่าย</u> ได้แก่

- อาหารกินได้ไม่ถี่ของเต่าเพศผู้มี 8 ชนิด คือ สาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata* สาหร่ายข้าวเหนียว *Utricularia aurea* ผักแว่น *Marsilea crenata* บัวสาย *Nymphaea pubescens* เทาน้ำ *Spyrogyra* sp. ผักกูดเขากวาง *Ceratopteris thalictroides* สาหร่ายฉัตร *Limnophila heterophylla* และจอก *Pistia stratiotes*
- อาหารกินได้ไม่ถี่ของเต่าเพศเมียมี 4 ชนิด คือ พุทธรักษา *Canna indica* สาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata* สาหร่ายข้าวเหนียว *Utricularia aurea* เทาน้ำ *Spyrogyra* sp.
- อาหารกินได้ไม่ถี่ของเต่าวัยอ่อนมี 6 ชนิดแหนแดง *Azolla pinnata* สาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata* แหนเป็ด *Spirodela polyrhiza* ผักตบชวา *Eichlornia crassipes* ตับเต่านา *Mimulus orbicularis* และสาหร่ายฉัตร *Limnophila heterophylla*

<u>สัตว์น้ำ</u> ได้แก่

- อาหารกินได้ไม่ถี่ของเต่าเพศผู้มี 4 ชนิด ปลาหัวตะกั่ว *Aplocheilus pancha* ปลากริมควาย *Trichopsis vitatus* กุ้งฝอย *Macrobachium lanchesteri* และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม

- อาหารกินได้ไม่ถี่ของเต่าเพศเมียมี 4 ชนิด ปลาบู่แคระ *Brachygobius* sp. ปลาเข็มหม้อ *Dermogenus pusillus* ปลากริมสี *Trichopsis pumilus* และตัวอ่อนแมลงปอบ้าน
- อาหารกินได้ไม่ถี่ของเต่าวัยอ่อนมี 3 ชนิด ปลาเข็มหม้อ *Dermogenus pusillus* แมลงดาสวน *Diplonychus rusticus* และเหากุ้ง

ผลจากการศึกษาอาหารทั่วไป อาหารกินได้ถี่ และอาหารกินได้ไม่ถี่ ข้างต้นแสดงใน**ตารางที่** 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลจากการศึกษาเรื่องอาหาร ประเภทอาหารทั่วไป อาหารกินได้ถี่ และอาหารกินได้ไม่ถี่ ในเต่าแก้มแดงเพศผู้ เพศเมีย และวัยอ่อน

เต่าแก้มแดง / ประเภทของอาหาร	เพศผู้ (ชนิด)	เพศเมีย (ชนิด)	วัยอ่อน (ชนิด)
อาหารทั่วไป (พืชและสาหร่าย)	2	7	0
อาหารกินได้ถี่ (พืชและสาหร่าย)	4	9	0
อาหารกินได้ไม่ถี่ (พืชและสาหร่าย)	8	4	6
รวม (พืชและสาหร่าย)	14	20	6
อาหารทั่วไป (สัตว์)	7	7	7
อาหารกินได้ถี่ (สัตว์)	5	2	3
อาหารกินได้ไม่ถี่ (สัตว์)	4	4	3
รวม (สัตว์)	16	13	13
รวมทุกประเภท	30	33	19

การจำแนกประเภทพืชและสาหร่ายที่เต่าแก้มแดงกินได้นั้น สามารถแบ่งตามหลักนิเวศวิทยาได้เป็น พืชลอยน้ำ พืชชายน้ำ พืชใต้น้ำ และสาหร่าย ดังนี้

1. พืชลอยน้ำ สำรวจพบทั้งสิ้น 6 ชนิด เต่าแก้มแดงกินได้ 5 ชนิด โดยแบ่งเป็นประเภทอาหารปกติ 4 ชนิด คือ แหนแดง *Azolla pinnata* แหนเป็ด *Spirodela polyrhiza* ผักตบชวา *Eichlornia crassipes* และตับเต่านา *Mimulus orbicularis* และอาหารกินได้ถี่ 1 ชนิด คือ จอก *Pistia stratiotes*
2. พืชชายน้ำ สำรวจพบทั้งสิ้น 10 ชนิด เต่าแก้มแดงกินได้ 7 ชนิด โดยแบ่งเป็นประเภทอาหารปกติ 3 ชนิด คือ ผักเป็ดน้ำ *Alternathera philoxeroides* ตาลปัตรฤาษี *Limnocharis flava* และ ผักบุ้ง *Ipomoea aquatic* อาหารกินได้ถี่ 3 ชนิด คือ ผักแว่น

Marsilea crenata, สาหร่ายพุงชะโด *Ceratopteris thalictroides* และจอก *Typha angustifolia* และอาหารกินได้ไม่ถี่ 1 ชนิด คือ ธูปฤาษี *Canna indica*

3. พืชใต้น้ำ สำรวจพบทั้งสิ้น 8 ชนิด เต่าแก้มแดงกินได้ 7 ชนิด โดยแบ่งเป็นประเภทอาหารกินได้ถี่ 5 ชนิด คือ สาหร่ายพุงชะโด*Ceratophylum demersum* บัวขาบ *Nymphaea cyanea* บัวสาย *Nymphaea pubescens* บัวเผื่อน *Nymphaea stellata* และสาหร่ายฉัตร *Limnophila heterophylla* และอาหารกินได้ไม่ถี่ 2 ชนิด คือสาหร่ายข้าวเหนียว *Utricularia aurea* และสาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata*
4. สาหร่าย สำรวจพบและเต่าแก้มแดงกินได้ 1 ชนิด คือ *Spyrogyra* sp.

การจำแนกสัตว์น้ำสามารถแบ่งได้เป็น สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังดังนี้

1. สัตว์มีกระดูกสันหลัง เต่าแก้มแดงกินได้ 9 ชนิด จากการสำรวจพบทั้งสิ้น 14 ชนิด โดยแบ่งเป็นอาหารปกติ 6 ชนิด คือ ปลาบู่แคระ *Brachygobius* sp. ปลาบู่ใส *Gobiopsis chuno* ปลาเทศบาล *Hypostomus plecostomus*m, ปลากริมสี *Trichopsis pumilus* ลูกอ๊อดอึ่งน้ำเต้า *Microhyla fissipes* และลูกอ๊อดกบหนอง *Fejervarya limnocharis* และอาหารกินได้ถี่ 3 ชนิด คือ ปลาหัวตะกั่ว *Aplocheilus pancha* ปลาเข็ม *Dermogenus pusillus* และปลากริมควาย *Trichopsis vitatus*
2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เต่าแก้มแดงกินได้ 10 ชนิด จากการสำรวจพบทั้งสิ้น 11 ชนิด โดยแบ่งเป็นอาหารปกติ 6 ชนิด คือ หอยจุ๊บ *Sinotaia ingallsiana* หอยคัน *Indoplanorbis exustus* หอยคัน *Lymnaea* sp. ปูนา *Sayamia* sp. ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน Anisoptera และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม Zygoptera อาหารกินได้ถี่ 2 ชนิด คือแมงป่องน้ำ *Ranatra* sp. และกุ้งฝอย *Macrobrachium lanchesteri* อาหารกินได้ไม่ถี่ 2 ชนิด คือแมลงดาสวน *Diplonychus rusticus* และเหากุ้ง Bopyridae

4.2.3 การทดสอบอาหารระหว่างเต่าแก้มแดงและเต่านา

จากผลการทดสอบประเภทอาหารข้างต้น ได้ทำการเลือกเฉพาะอาหารที่กินปกติ และนำมาแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 พืชชายน้ำ ชุดการทดลองที่ 2 พืชใต้น้ำและพืชลอยน้ำ และชุดการทดลองที่ 3 สัตว์น้ำ เพื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบอาหารระหว่างเต่าแก้มแดงและเต่านาทั้งเพศผู้และเพศเมีย

ผลการทดสอบพบว่าเต่านากินอาหารได้เพียงชุดการทดลองเดียวคือ ชุดการทดลองที่ 3 สัตว์น้ำ และภายในชุดการทดลองนี้เต่านากินได้เพียง 3 ชนิด จาก 7 ชนิด ในขณะที่เต่าแก้มแดงทุกตัวกินอาหารได้ทุกชนิดในแต่ละชุดการทดลองดังแสดงใน**ตารางที่** 4.9-4.11 และ**รูปที่** 4.3

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการกินอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาในชุดการทดลองที่ 1 พืชชายน้ำ

ลำดับ	สกุล	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	เต่าแก้มแดง		เต่านา	
				M	F	M	F
1	Amaranthaceae	*Alternathera philoxeroides*	ผักเป็ดน้ำ	2	3	0	0
2	Butomaceae	*Limnocharis flava*	ตาลปัตรฤาษี	3	3	0	0
3	Convovulaceae	*Ipomoea aquatica*	ผักบุ้ง	3	3	0	0

*** หมายเหตุ M คือ เต่าเพศผู้ F คือ เต่าเพศเมีย และตัวเลข คือจำนวนเต่า (ตัว) ที่กินอาหารได้

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการกินอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาในชุดการทดลองที่ 2 พืชใต้น้ำและพืชลอยน้ำ

ลำดับ	สกุล	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	เต่าแก้มแดง		เต่านา	
				M	F	M	F
1	Azollaceae	*Azolla pinnata*	แหนแดง	2	3	0	0
2	Lemnaceae	*Spirodela polyrhiza*	แหนเป็ด	3	3	0	0
4	Pontederiaceae	*Eichlornia crassipes*	ผักตบชวา	3	3	0	0
5	Pontederiaceae	*Mimulus orbicularis*	ตับเต่านา	2	3	0	0

*** หมายเหตุ M คือ เต่าเพศผู้ F คือ เต่าเพศเมีย และตัวเลข คือจำนวนเต่า (ตัว) ที่กินอาหารได้

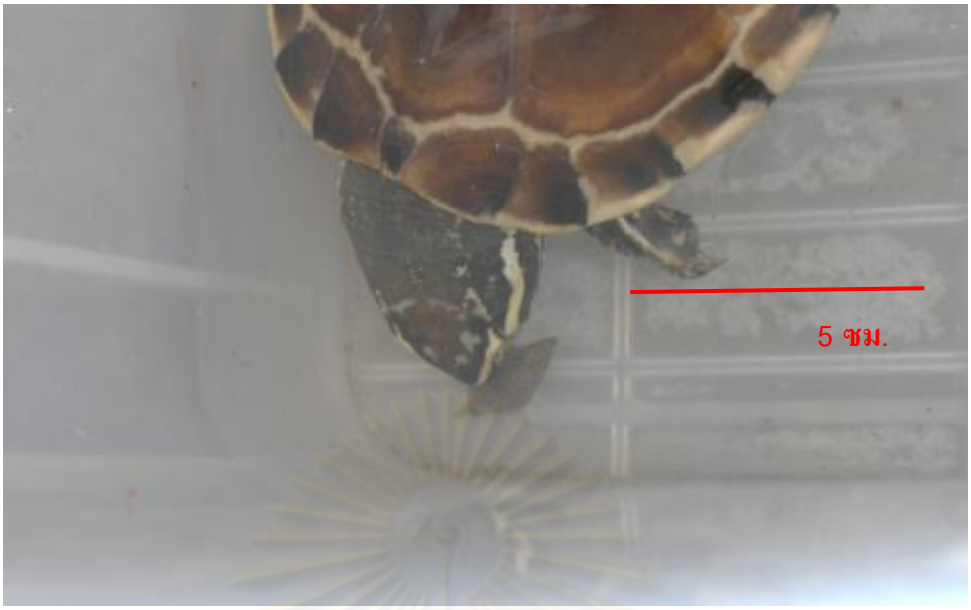
ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบการกินอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาในชุดการทดลองที่ 3 สัตว์น้ำ

ลำดับ	สกุล	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	เต่าแก้มแดง		เต่านา	
				M	F	M	F
1	Loricariidae	*Hypostomus plecostomus*	ปลาเทศบาล	3	3	0	0
2	Microhyla	*Microhyla fissipes*	อึ่งน้ำเต้า	3	3	0	0
3	Ranidae	*Fejervarya limnocharis*	กบหนอง	3	3	0	0
4	Ampullariidae	*Sinotaia ingallsiana*	หอยจุ๊บ	3	3	1	1
5	Bulinidae	*Indoplanorbis exustus*	หอยคัน	3	3	2	1
6	Lymnaea	*Lymnaea* sp.	หอยคัน	3	3	2	1
7	Parathelphusidae	*Sayamia* sp.	ปูนา	3	3	0	0

*** หมายเหตุ M คือ เต่าเพศผู้ F คือ เต่าเพศเมีย และตัวเลข คือจำนวนเต่า (ตัว) ที่กินอาหารได้

ผลการทดสอบโดยใช้สถิติ Mann-Whitney *U*-test ที่ กำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 เพื่อเปรียบเทียบระหว่างจำนวนชนิด ที่เต่าแก้มแดงกับเต่านากินได้ และเปรียบเทียบระหว่างจำนวนชนิดของอาหารที่เต่าเพศผู้กับเพศเมียของเต่าทั้ง 2 ชนิด กินได้ พบว่าชนิดอาหารของเต่าแก้มแดงกับเต่านามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และชนิดของอาหารที่เต่าเพศผู้กับเพศเมียของเต่าทั้ง 2 ชนิด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงใน**ตารางที่** 14 และ**ตารางที่** 15 ของภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 เต่านากำลังกินหอย โดยในการศึกษาครั้งนี้อาหารที่เต่านาสามารถกินได้มีเพียงหอย 3 ชนิด เท่านั้น คือ หอยจุ๊บ *Sinotaia ingallsiana*, หอยคัน *Indoplanorbis exustus* และ หอยคัน *Lymnaea* sp.

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพ

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพตลอดระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่ ม.ค. 2552 – ม.ค. 2553 โดยใช้เครื่องเครื่องดาตาล็อกเกอร์ชนิดเหรียญ I Botton Datalogger พบว่า ในพื้นที่ศึกษาบริเวณคลอง 7 ปทุมธานี มีอุณหภูมิที่ผิวดินสูงสุดในรอบวันเฉลี่ย 35.6 ± 4.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ผิวดินต่ำสุดในรอบวันเฉลี่ย 24.0 ± 2.7 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่ผิวดินในรอบวันเฉลี่ย 29.8 ± 7.0 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิดินสูงสุดในรอบวันเฉลี่ย 28.8 ± 2.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินต่ำสุดในรอบวันเฉลี่ย 25.2 ± 2.0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินในรอบวันเฉลี่ย 27.0 ± 2.9 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิน้ำสูงสุดในรอบวันเฉลี่ย 27.6 ± 2.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำต่ำสุดในรอบวันเฉลี่ย 25.5 ± 2.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิน้ำในรอบวันเฉลี่ย 26.5 ± 2.4 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพของเครื่องดาตาล็อกเกอร์ชนิด USB รุ่น DT171 พบว่า มีอุณหภูมิอากาศสูงสุดในรอบวันเฉลี่ย 35.4 ± 3.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศต่ำสุดในรอบวันเฉลี่ย 23.8 ± 2.7 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิอากาศในรอบวันเฉลี่ย 29.6 ± 6.5 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 93.7 ± 3.7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้จากการวัดเนื้อดินในพื้นที่ศึกษาโดยวิธีตกตะกอนพบว่า เนื้อดินส่วนใหญ่มีสภาพเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ดังแสดงในภาคผนวก**รูปที่** 18

นอกจากนี้ผลการศึกษาความชื้นและ pH ของดินในพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปีพบว่าดินมีความชื้นเฉลี่ย 72.8 ± 16.4 % และมี pH เฉลี่ย 7.1 ± 0.3 ดังแสดงใน **ตารางที่ 4.19** และในส่วนของภาคผนวก **รูปที่** 3 – 9

ตารางที่ 4.19 อุณหูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดในรอบวันของผิวดิน ดิน น้ำ และอากาศ รวมถึงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

อุณหภูมิ-ความชื้น / จุดวัด	อุณหภูมิเฉลี่ย (˚C)			ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (%)
	ต่ำสุด	สูงสุด	รวม	
ผิวดิน	24.0 ± 2.7	35.6 ± 4.8	29.8 ± 7.0	-
น้ำ	25.5 ± 2.2	27.6 ± 2.1	26.5 ± 2.4	-
อากาศ	23.8 ± 2.7	35.4 ± 3.3	29.6 ± 6.5	93.7 ± 3.7
อุณหภูมิ-ความชื้น / จุดวัด	อุณหภูมิเฉลี่ย (˚C)			ความชื้นของดิน (%)
	ต่ำสุด	สูงสุด	รวม	
ดิน	25.2 ± 2.0	28.8 ± 2.6	27.0 ± 2.9	72.8 ± 16.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผล

5.1 เรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เต่าแก้มแดงมีฤดูสืบพันธุ์(ตั้งแต่เกี้ยวพาราสีจนวางไข่) ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 7 เดือน และพบว่าเต่าแก้มแดงเพศเมียมีพฤติกรรมการสืบพันธุ์และวางไข่ได้เป็นปกติโดยสามารถขุดหลุมและวางไข่ได้ในพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีสภาพดินที่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เช่นเดียวกับเต่านา นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนไข่ของเต่าแก้มแดงเพศเมียจากในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 2 ของการศึกษาในครั้งนี้ มีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 8.0 ฟองต่อรัง ซึ่งเป็นไข่จากบ่อที่ 1 จำนวน 37 ฟองจากทั้งหมด 5 รัง และเป็นไข่จากบ่อที่ 2 จำนวน 43 ฟองจากทั้งหมด 5 รัง โดยในการศึกษาครั้งนี้ไข่จากบ่อที่ 1 ที่ฟักเองในหลุมดินใช้ระยะเวลาในการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 97 วัน และอัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 13.5 % ในขณะที่ไข่จากบ่อที่ 2 ที่ถูกนำมาฟักในวัสดุฟักที่ได้เตรียมไว้ใช้ระยะเวลาในการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 57 วัน และอัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 92.1 % แสดงว่าไข่ของเต่าแก้มแดงที่ฟักเองในหลุมดินมีระยะเวลาในการฟักเป็นตัวนานกว่าในวัสดุฟักถึง 40 วัน และมีอัตราการฟักเป็นตัวเฉลี่ยต่ำกว่าในวัสดุฟักมาก ซึ่งสาเหตุอาจมาจากอุณหภูมิและความชื้นในดินธรรมชาติมีความผันแปรมากกว่าอุณหภูมิและความชื้นในวัสดุฟัก

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และขนาดของเต่าวัยอ่อนจากเต่าในบ่อที่ 2 ซึ่งทำการฟักภายในวัสดุฟักพบว่า ไข่มีความกว้างเฉลี่ย 2.3 ± 0.1 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.6 ± 0.3 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 11.6 ± 2.1 กรัม ส่วนเต่าวัยอ่อนที่เพิ่งฟักออกมาจากไข่มีความกว้างเฉลี่ย 2.9 ± 0.3 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.0 ± 0.2 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 7.7 ± 1.4 กรัม แสดงว่าความกว้างของเต่าวัยอ่อนจะเพิ่มมากขึ้นกว่าในระยะที่อยู่ในไข่ แต่ความยาว และน้ำหนักจะลดลง โดยที่มีเพียงน้ำหนักของไข่กับน้ำหนักของเต่าวัยอ่อนเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง

จากผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีอุณหภูมิที่ผิวดินเฉลี่ย 29.8 ± 7.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินเฉลี่ย 27.0 ± 2.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 26.5 ± 2.4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิอากาศ 29.6 ± 6.5 องศาเซลเซียส มีความชื้นในดินเฉลี่ยเป็น 72.8 ± 16.4 % และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเป็น 93.7 ± 3.7 % แสดงว่าที่ดินและน้ำในพื้นที่ศึกษามีอุณหภูมิเฉลี่ยและความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าที่ผิวดินและอากาศ และจากการวัดอุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นเฉลี่ยจากภายในรังและภายในวัสดุฟักพบว่า ที่ภายในรังของเต่า

แก้มแดงมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.4 ± 2.1 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 62.8 ± 20.8 % และภายในวัสดุฟักมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.7 ± 1.4 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 30.0 ± 0.0 %

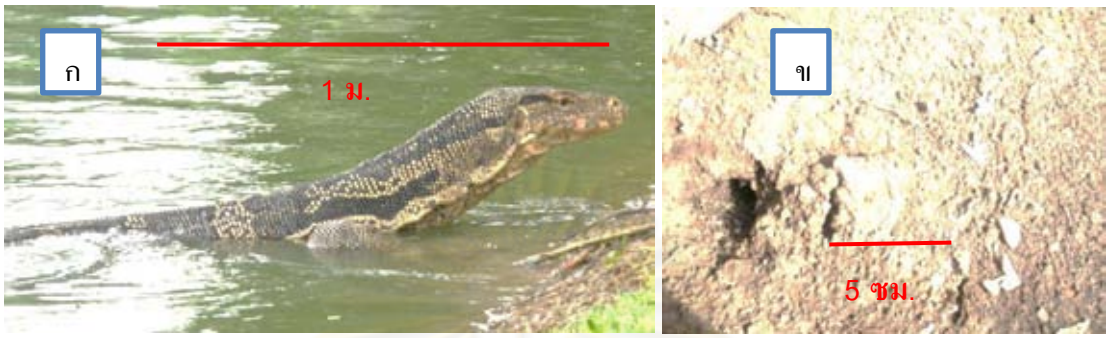
จากข้อมูลในถิ่นกำเนิดที่ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่ง Ernst และคณะ (1994) กล่าวว่า เต่าแก้มแดงมีฤดูสืบพันธุ์ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน นอกจากนี้เต่าแก้มแดงในธรรมชาติจากถิ่นกำเนิดมีจำนวนไข่ เท่ากับ 6.1 ฟองต่อรัง อุณหภูมิของดินในรังประมาณ 25–30 องศาเซลเซียส โดยความชื้นที่ทำให้ไข่ของเต่าแก้มแดงมีอัตราการฟักเป็นตัวสูงที่สุดในห้องปฏิบัติการอยู่ที่ 25 % และใช้ระยะเวลาฟักประมาณ 69 วัน ขนาดของไข่กว้างเฉลี่ย 2.3 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.7 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 10.8 กรัมต่อฟอง มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแรกเกิดต่อน้ำหนักไข่ที่ฟักเองตามธรรมชาติเป็น 77% และอัตราการฟักเป็นตัวในธรรมชาติไม่ต่ำกว่า 50 %

จากข้อมูลดังกล่าวจึงสรุปได้ว่า ขนาดของเต่าที่ใกล้เคียงกัน เต่าแก้มแดงในการศึกษานี้มีช่วงฤดูสืบพันธุ์ที่ยาวนานกว่าในถิ่นกำเนิดถึง 3 เดือน เต่าแก้มแดงเพศเมียมีจำนวนไข่สูงกว่าในถิ่นกำเนิด มีจำนวนไข่ต่อรังสูงกว่าในถิ่นกำเนิด และอัตราการฟักเป็นตัวในดินธรรมชาติต่ำกว่าในถิ่นกำเนิด แต่มีขนาดของไข่ และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวแรกเกิดของลูกเต่าที่ฟักเองในหลุมดินใกล้เคียงกับในถิ่นกำเนิด

สาเหตุที่ทำให้ช่วงฤดูการสืบพันธุ์ จำนวนไข่ต่อรัง ระยะเวลาในการฟักเป็นตัว และอัตราการฟักเป็นตัวของเต่าแก้มแดงในการศึกษานี้แตกต่างจากถิ่นกำเนิด อาจเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยที่แตกต่างจากถิ่นกำเนิด โดยอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของถิ่นกำเนิดที่รัฐ Mississippi ประเทศสหรัฐอเมริกา คือ 16.3 ± 7.4 องศาเซลเซียส และ 67.0 ± 13.0 % ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในพื้นที่ศึกษา คือ 29.6 ± 6.5 องศาเซลเซียส และ 93.7 ± 3.7 % ตามลำดับ อีกทั้งความชื้นเฉลี่ยในหลุมดินมีค่าสูงถึง 62.8 ± 20.8 % ซึ่งมีค่ามากกว่าความชื้นเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการฟักเป็นตัวของเต่าแก้มแดง คือ 25% ส่งผลให้อัตราการฟักเป็นตัวของเต่าวัยอ่อนมีค่าต่ำ และเป็นที่น่าสังเกตว่าลูกเต่าที่ฟักเป็นตัวจากหลุมดินมักพบความผิดปกติทางร่างกาย เช่น กระดองผิดรูป มากกว่าลูกเต่าที่ฟักในวัสดุฟัก โดยพบความผิดปกติทางร่างกายเป็นสัดส่วนถึง 2 ตัว จาก 5 ตัว ของลูกเต่าที่ฟักเองในธรรมชาติ แต่ไม่พบความผิดปกติทางร่างกายในลูกเต่าที่ฟักจากวัสดุฟักเลย

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสภาพแวดล้อมของพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณคลอง 7 จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย มีอุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นเฉลี่ยที่สูงกว่าในถิ่นกำเนิด อาจส่งผลให้ความสามารถด้านการสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษาต่ำกว่าในถิ่นกำเนิดประเทศสหรัฐอเมริกา

นอกจากนี้ในพื้นที่ศึกษายังมีตัวเหี้ย *Varanus salvator* เป็นผู้ล่า **รูปที่** 5.1 ที่ควบคุมประชากรเต่าแก้มแดงในการทดลองนี้ พบว่ารังของเต่าแก้มแดงที่ทำการศึกษาจำนวนหนึ่งถูกตัวเหี้ยขุดเพื่อกินไข่จากภายในรังด้วย



รูปที่ 5.1 เหี้ย *Varanus salvator* ผู้ล่าเต่าแก้มแดงในพื้นที่ศึกษา (ก) ร่องรอยการขุดรังเต่าแก้มแดงเพื่อกินไข่ภายในรัง (ข)

5.2 เรื่องอาหารของเต่าแก้มแดง

จากการศึกษาด้านอาหารของเต่าแก้มแดงครั้งนี้พบว่าเต่าชนิดนี้สามารถกินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous animal) และสามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิด จึงมีความเป็นไปได้สูงที่เต่าชนิดนี้จะสามารถหากินอาหารตามธรรมชาติในแหล่งน้ำของประเทศไทยได้ นอกจากนี้จำนวนชนิดอาหารที่เต่าแก้มสามารถกินได้นั้นมีมากกว่าเต่านาและครอบคลุมอาหารทั้งหมดของเต่านาซึ่งเป็นเต่าพื้นเมืองของไทย อาหารที่เต่าแก้มแดงและเต่านาสามารถกินได้ร่วมกัน คือ หอยจุ๊บ *Sinotaia ingallsiana*, หอยคัน *Indoplanorbis exustus* และ หอยคัน *Lymnaea* sp. ดังนั้นหากเต่าแก้มแดงมีการแพร่กระจายในแหล่งน้ำซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของเต่านา มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการแข่งขันกับเต่านาขึ้น

จากการศึกษาในเรื่องความสามารถด้านการสืบพันธุ์และเรื่องอาหารของเต่าแก้มแดงในครั้งนี้พบว่า เต่าแก้มแดงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถสืบพันธุ์ได้สำเร็จในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย และมีความสามารถในการแข่งขันด้านอาหารสูงกว่าเต่านา ดังนั้นเต่าแก้มแดงจึงสมควรถูกพิจารณาให้เป็นสิ่งมีชีวิตต่างถิ่นรุกราน ทั้งนี้ควรมีการศึกษาข้อมูลอื่น ๆ เกี่ยวกับเต่าแก้มแดงเพิ่มเติม เช่น พฤติกรรม ความสามารถด้านการสืบพันธุ์ในแหล่งน้ำธรรมชาติ และปฏิสัมพันธ์ของเต่าชนิดนี้ต่อสิ่งแวดล้อมที่มันอาศัยอยู่ เป็นต้น เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นสำหรับการพิจารณาสถานภาพ และการจัดการกับเต่าแก้มแดงอย่างเหมาะสมในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

ทั้งนี้การศึกษาเรื่องการสืบพันธุ์และเรื่องอาหารของเต่าแก้มแดงในอนาคตนั้นควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างเต่าแก้มแดงที่ใช้ในการศึกษา และทำการศึกษาในบริเวณอื่น ๆ และควรที่จะมีการศึกษาเปรียบเทียบกับเต่าชนิดอื่นด้วย เช่น เต่าบัว (*Hieremys annandalii*) เต่าหับ (*Cuora amboinensis*) และเต่าดำ (*Siebenrockiella crassicollis*) เป็นต้น เพื่อที่จะได้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ อาหาร และผลกระทบด้านการแข่งขันกับเต่าพื้นเมืองของเต่าแก้มแดงในประเทศไทยที่ถูกต้อง และนำไปใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการเรื่องชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานอย่างมีประสิทธิภาพในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์พริ้นติ้ง

สีฟ้า ละออง. 2551. การจำแนกชนิดเต่านา. Wildlife Yearbook 9: 178-182.

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ. 2551. ทะเบียนชนิดพันธุ์สัตว์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Bergin, S. 2006. Confirmation of an established population of exotic turtles in urban Sydney. Australian Zoologist 33: 379 - 384.

Bringsøe, H. 2006. NOBANIS – Invasive alien species fact sheet *Trachemys scripta*. [Online]. (n.d.). Available from: www.nobanis.org [2010, September 8]

Brophy T. 2006. Allometry and sexual dimorphism in the Snail-eating Turtle (*Malayemys macrocephala*) from the Chao Phraya River Basin of Central Thailand. Chelonian Conservation and Biology 5(1): 159-165

Bunnel, C. G. 2005. Field survey of red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*) in the Lower Fraser River Valley, British Columbia. Wildlife Afield 54: 51 - 57.

Cadi, A., Delmas, V., Julliard, A., Joly, P., Pieau, C., and Girondot, M. 2004. Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the South of France. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem 14: 237-246.

Cadi, A. and Joly, P. 2004. Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). Biodiversity and Conservation 13: 2511–2518.

Chen, T. H. 2005. Distribution and status of the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Taiwan. (n.d.). Available from: Available: http://vege1.kan.ynu.ac.jp/isp /pdf/Chen.pdf [2010, October 5]

Ernst, C. H., Barbour, R. W., and Lovich, J. E. 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press. pp. 298 – 316.

Janzen, F. J. and Morjan, L. 2002. Egg size, incubation temperature, and posthatching growth in painted turtles (*Chrysemys picta*). Journal of Herpetology 36: 308–311.

Julliard, A., Gousset, E., Archinard, C., Cadi, A. and Girondot, M. 2007. Pets and inavasion risk: is the turtle strictly carnivorous?. Amphibia-Reptilia 28: 139 – 143.

Keitthmaleesatti, S., Varanusupakul, P., Siriwong, W., Thirakhupt, K., Robson, M. and Kitana, N. 2009. Contamination of organochlorine pesticides in nest soil, egg, and blood of the snail-eating turtle (*Malayemys macrocephala*) from the Chao Phraya River Basin, Thailand. Proceding of the World Academy of Science, Engineering and Technology, 52: 444 – 449

Nijman, V. and Shepherd, C. R. 2007. Trade in non-native, CITES-listed, wildlife in Asia, as exemplified by the trade in freshwater turtles and tortoises (Chelonidae) in Thailand. Contributions to Zoology 76(3): 207-211.

Ovaska, K., Sopuck, L., Engelstoft, C., and Matthias, L. 2004. Best management practices for amphibians and reptiles in urban and rural environments in British Columbia. WLAP BMP Series 1: pp.62.

Pupins, M. 2007. First report on recording of invasive species *Trachemys scripta elegans,* a potential competitor of *Emys orbicularis* in Latvia. Acta Universitatis Latviensis 723: 37–46.

Scalera, R. 2006. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. [Online]. (n.d.). Available from: http://www.europe-aliens.org/pdf/ Trachemys_scripta.pdf [2010, October 5]

Stephens, R. and Wiens, J. 2003. Ecological diversification and phylogeny of emydid turtles. Biological Journal of the Linnean Society 79: 577–610.

Warner, A., Tucker, K., Filoramo, I. and Towey, J. 2006. Claw function of hatchling and adult red-eared slider turtle (*Trachemys scripta elegans*). Chelonian Conservation and Biology. 5(2): 317 – 320.

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างความกว้างของไข่เต่าแก้มแดงจากภายในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 2

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
width	Equal variances assumed	.011	.917	-.319	78	.751	-.00930	.02919	-.06742	.04882
	Equal variances not assumed			-.318	75.229	.752	-.00930	.02928	-.06763	.04903

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างความของไข่เต่าแก้มแดงจากภายในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 2

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
lenght	Equal variances assumed	6.010	.016	.168	78	.867	.00945	.05633	-.10269	.12158
	Equal variances not assumed			.171	76.723	.864	.00945	.05516	-.10039	.11928

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างน้ำหนักของไข่เต่าแก้มแดงจากภายในบ่อที่ 1 และบ่อที่ 2

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
weight	Equal variances assumed	8.504	.005	-1.345	78	.182	-.56982	.42357	-1.41308	.27344
	Equal variances not assumed			-1.395	69.808	.167	-.56982	.40845	-1.38448	.24485

ตารางที่ 4 การทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างอุณหภูมิเฉลี่ยจากภายในรังกับในวัสดุฟัก

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
degree	Equal variances assumed	1.329	.250	-3.484	246	.001	-.66532	.19097	-1.04148	-.28917
	Equal variances not assumed			-3.484	243.084	.001	-.66532	.19097	-1.04150	-.28915

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างอุณหภูมิเฉลี่ยจากภายในรังกับพื้นที่ศึกษา

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
degree	Equal variances assumed	41.840	.000	2.426	314	.016	.68666	.28307	.12970	1.24362
	Equal variances not assumed			2.776	294.301	.006	.68666	.24734	.19988	1.17344

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างอุณหภูมิเฉลี่ยจากภายในวัสดุฟักกับพื้นที่ศึกษา

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
degree	Equal variances assumed	31.759	.000	4.701	314	.000	1.35198	.28759	.78615	1.91782
	Equal variances not assumed			5.296	305.532	.000	1.35198	.25529	.84964	1.85433

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ระหว่างความชื้นเฉลี่ยจากภายในรังและพื้นที่ศึกษา

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
degree	Equal variances assumed	2.367	.127	2.450	103	.016	9.28520	3.79046	1.76772	16.80267
	Equal variances not assumed			2.455	98.887	.016	9.28520	3.78235	1.78009	16.79030

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ของความกว้างระหว่างไข่และเต่าวัยอ่อน

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
width	Equal variances assumed	35.656	.000	13.469	82	.000	.58977	.04379	.50266	.67688
	Equal variances not assumed			13.084	56.089	.000	.58977	.04508	.49948	.68007

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test ของความยาวระหว่างไข่และเต่าวัยอ่อน

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
lenght	Equal variances assumed	6.204	.015	-8.910	82	.000	-.48136	.05403	-.58884	-.37389
	Equal variances not assumed			-9.065	76.555	.000	-.48136	.05310	-.58712	-.37561

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบทางสถิติด้วย *t*-test น้ำหนักระหว่างไข่และเต่าวัยอ่อน

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
weight	Equal variances assumed	6.385	.013	-8.938	82	.000	-3.57864	.40040	-4.37515	-2.78212
	Equal variances not assumed			-9.094	76.426	.000	-3.57864	.39350	-4.36228	-2.79499

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์เชิงเส้น Linear Regression ของความกว้างไข่กับความกว้างเต่าวัยอ่อน

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.002	1	.002	.150	.701[a]
	Residual	.540	38	.014		
	Total	.542	39			

a. Predictors: (Constant), hatwidth

b. Dependent Variable: eggwidth

ตารางที่ 12 ความสัมพันธ์เชิงเส้น Linear Regression ของความยาวไข่กับความกว้างเต่าวัยอ่อน

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.012	1	.012	.131	.720[a]
	Residual	3.398	38	.089		
	Total	3.410	39			

a. Predictors: (Constant), hatlength

b. Dependent Variable: egglength

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

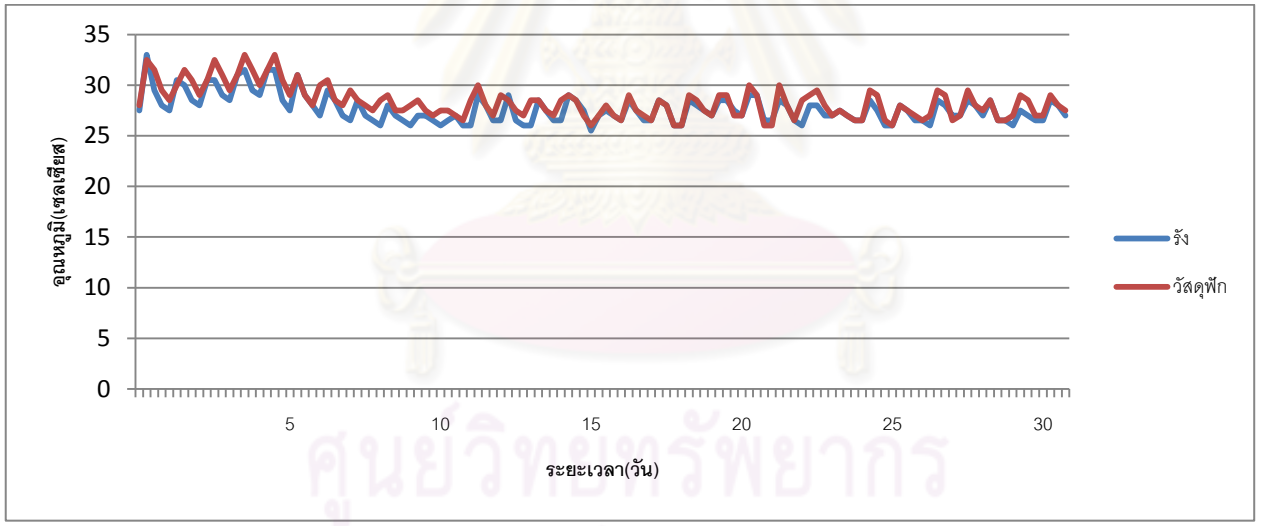
ตารางที่ 13 ความสัมพันธ์เชิงเส้น Linear Regression ของน้ำหนักไข่กับน้ำหนักเต่าแรกเกิด

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	30.807	1	30.807	8.241	.007[a]
	Residual	142.060	38	3.738		
	Total	172.867	39			

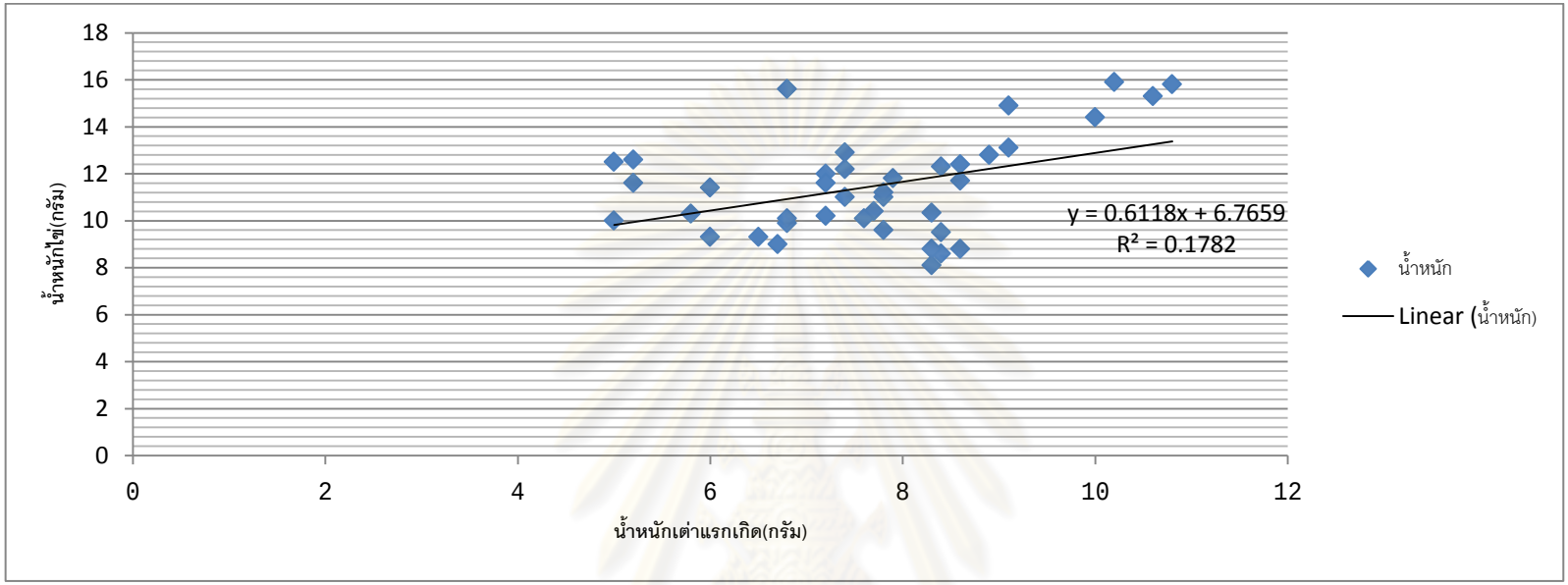
a. Predictors: (Constant), hatwiegth

b. Dependent Variable: eggwieght



รูปที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยจากภายในรังและวัสดุฟักของเต่าแก้มแดงเป็นระยะเวลา 1 เดือน ระหว่างวันที่ 5 พ.ค.- 5 มิ.ย. 2552

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์เชิงเส้นของน้ำหนักระหว่างไข่และเต่าแรกเกิด

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบสถิติด้วย Mann-Whitney *U*-test ระหว่างชนิดอาหารของเต่าแก้มแดงกับเต่านา

Test Statistics[a]

	Percent
Mann-Whitney U	378.000
Wilcoxon W	1281.000
Z	-5.762
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

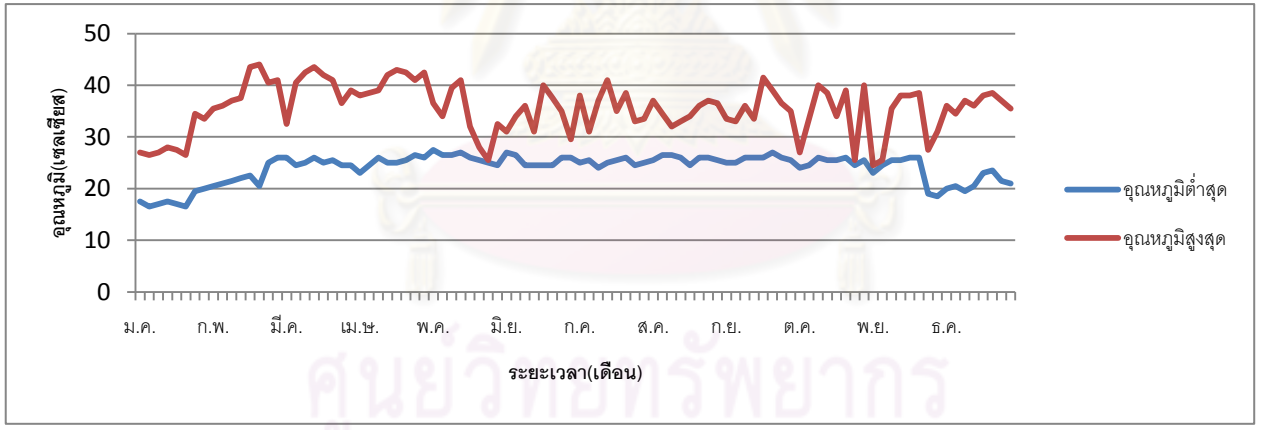
a. Grouping Variable: Species

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบสถิติด้วย Mann-Whitney *U*-test ระหว่างชนิดอาหารของเต่าแก้มแดงและเต่านาเพศผู้กับเพศเมีย

Test Statistics[a]

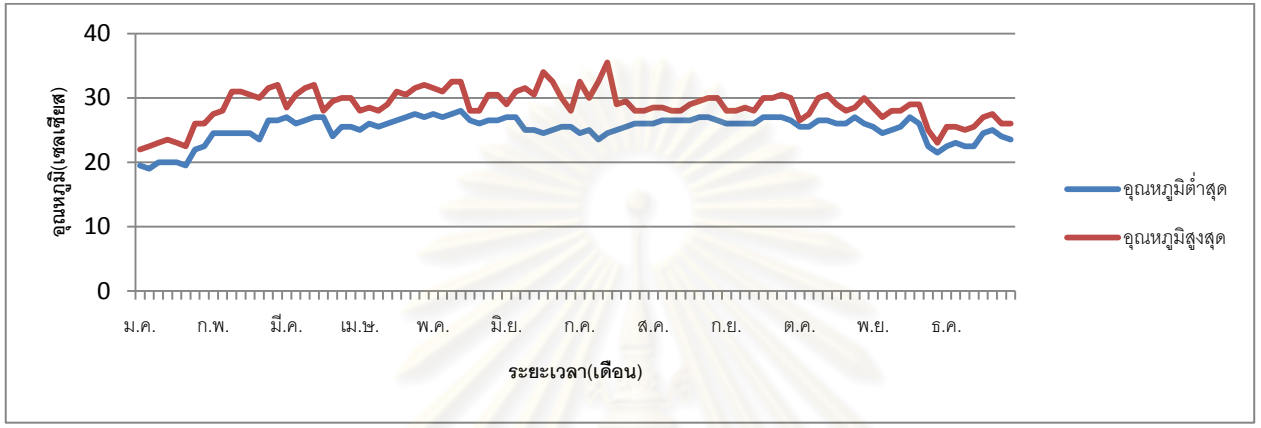
	Percent
Mann-Whitney U	882.000
Wilcoxon W	1785.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Grouping Variable: Sex

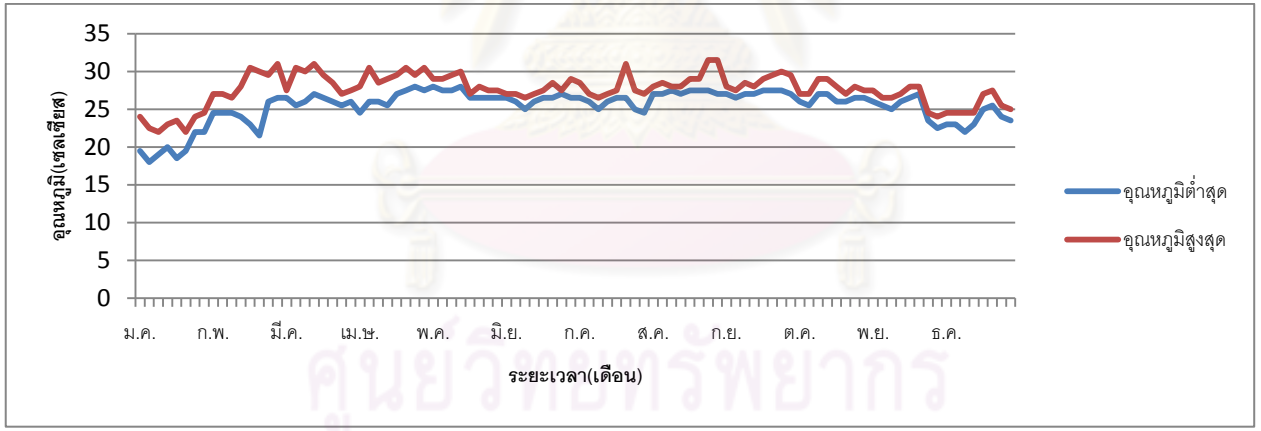


รูปที่ 3 อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันและอุณหภูมิต่ำสุดในรอบวันของผิวดินบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

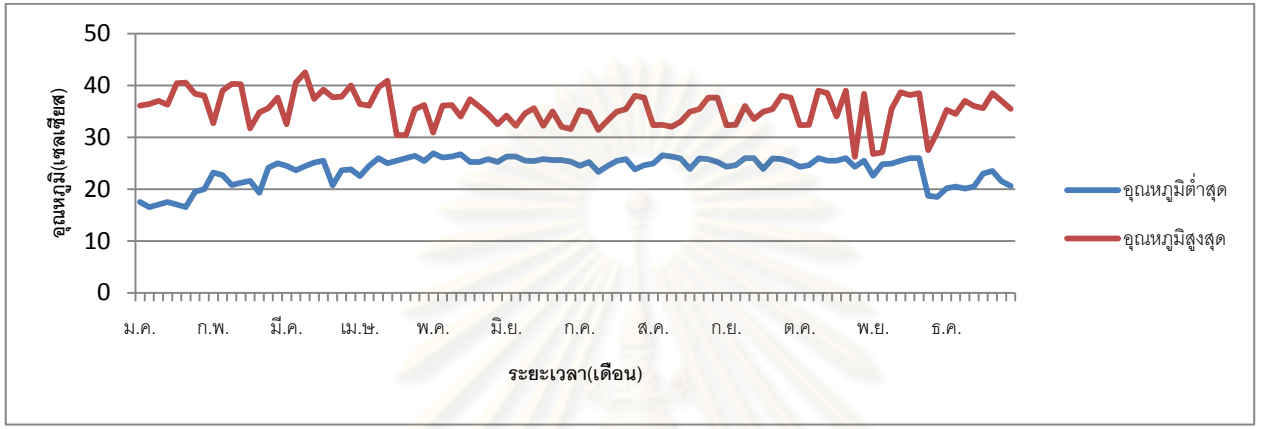


รูปที่ 4 อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันและอุณหภูมิต่ำสุดในรอบวันของดินบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

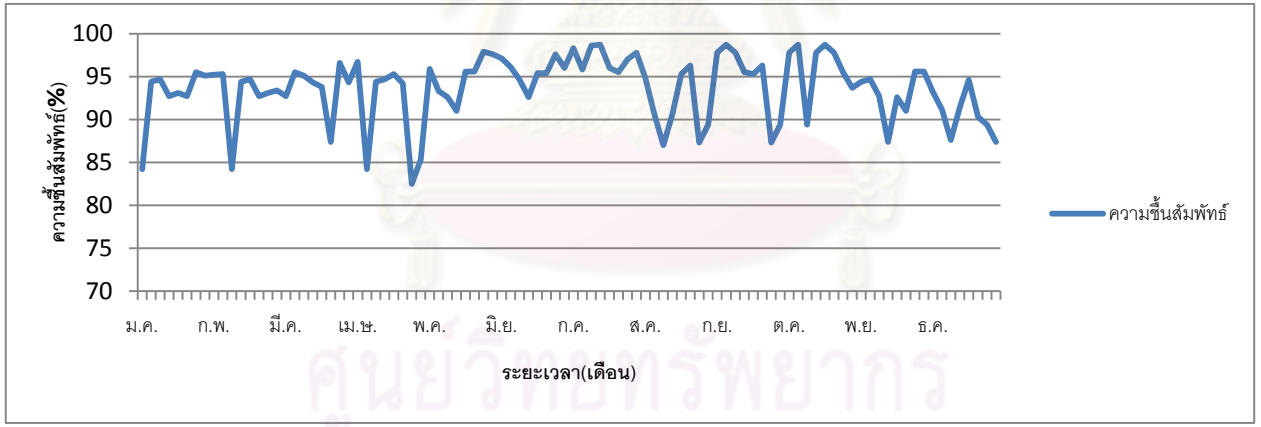


รูปที่ 5 อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันและอุณหภูมิต่ำสุดในรอบวันของน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

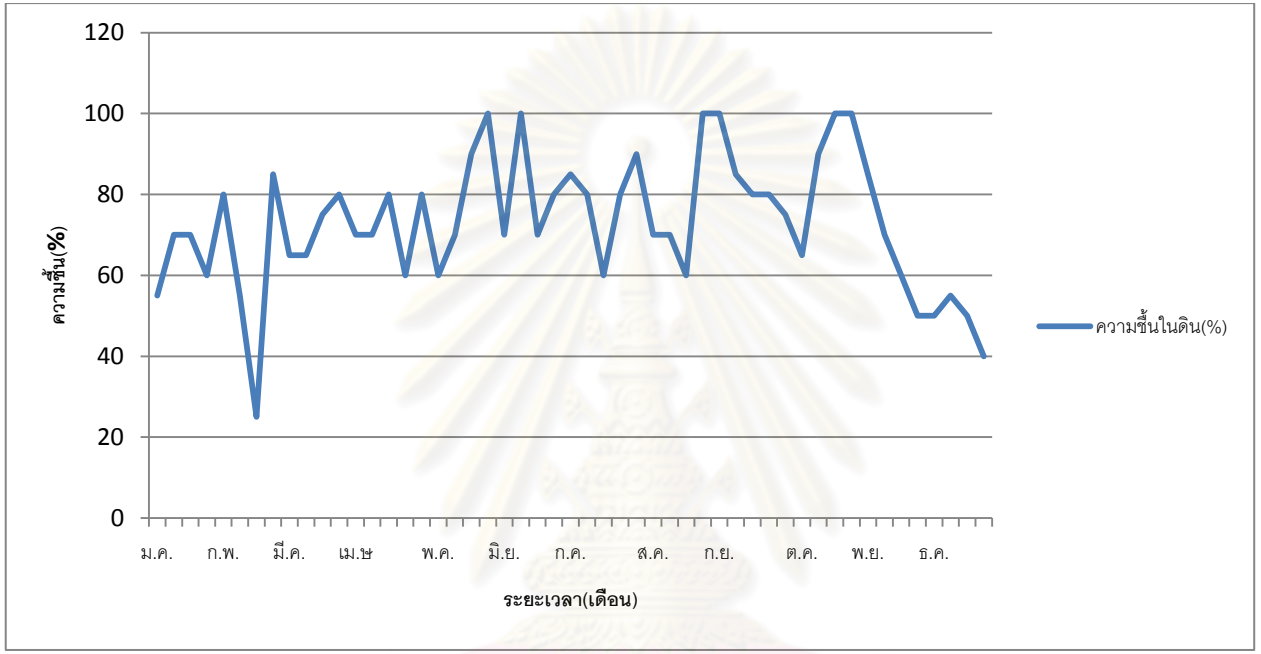


รูปที่ 6 อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันและอุณหภูมิต่ำสุดในรอบวันของอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี



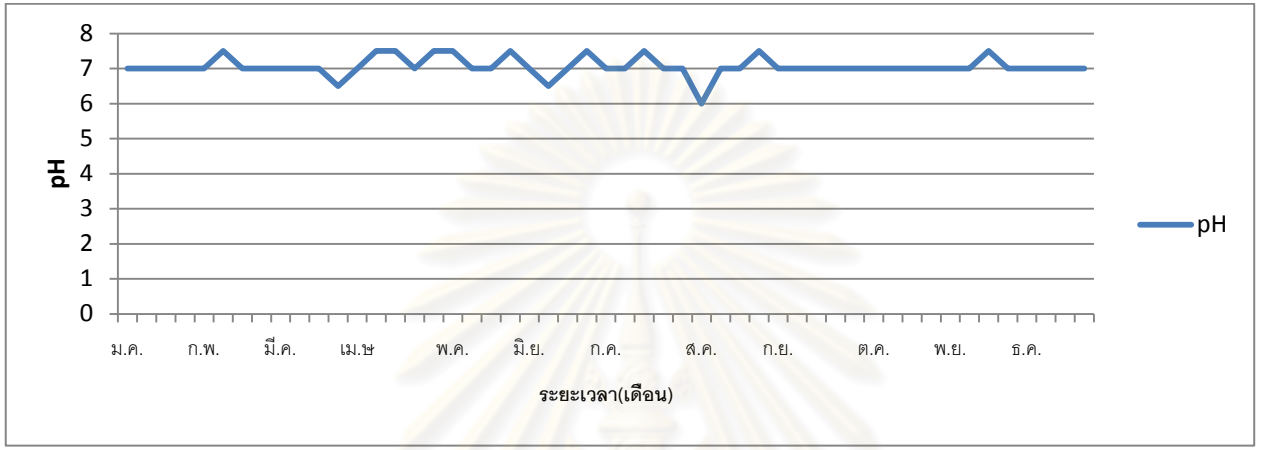
รูปที่ 7 ความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวันของอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 ความชื้นของดินบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 9 pH ของดินบริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Alternathera philoxeroides

Azolla pinnata

Limnocharis flava

Canna indica

Ceratophylum demersum

Commelina diffusa

Cyanotis axillaris

Ipomoea aquatica

Cyperus compactus

Aeschyhomene aspera

Hydrilla verticillata

Spirodela polyrhiza

Utricularia aurea

Marsilea Crenata

Myriophyllum tetandrum

Nymphaea cyanea

Nymphaea pubescens

Nymphaea stellata

Ceratopteris thalictroides

Acrostichum aureum

Monochoria vagindlis

Eichlornia crassipes

Mimulus orbicularis

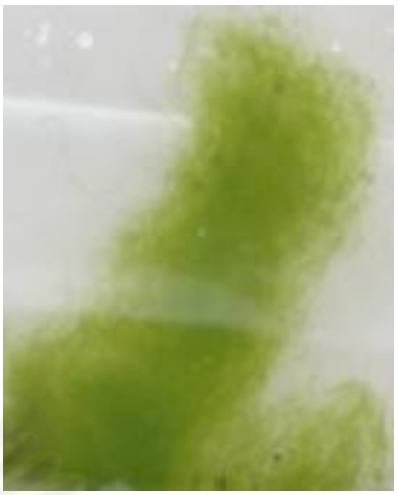
Riccia fluitans

Limnophila heterophylla

Thelypteris sp.

Typha angustifolia

Pistia stratiotes



Spyrogyra sp.

รูปที่ 10 พืชและสาหร่ายที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Aplocheilus pancha

Oreochromis niloticus

Amblypharyngodon chulabhornae

Rasbora borapetensis

Esomus Swainson

Brachygobius sp.

Gobiopsis chuno

Dermogenus pusillus

Hypostomus plecostomus

Trichopsis pumilus

Trichopsis vitatus

Trichogaster trichopterus

Microhyla fissipes

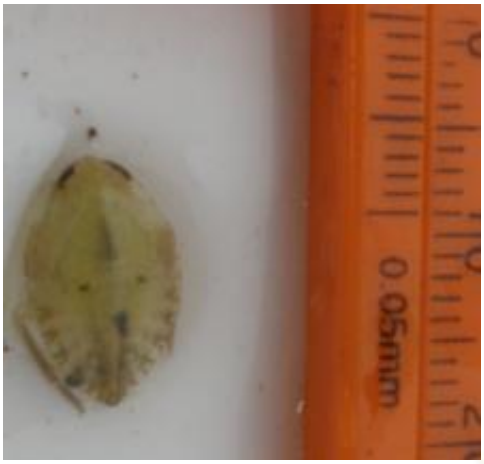
Fejervarya limnocharis

Zygoptera

Pila ampullacea

Sinotaia ingallsiana

Anisoptera



Diplonychus rusticus

Bopyridae

Indoplanorbis exustus

Lymnaea sp.

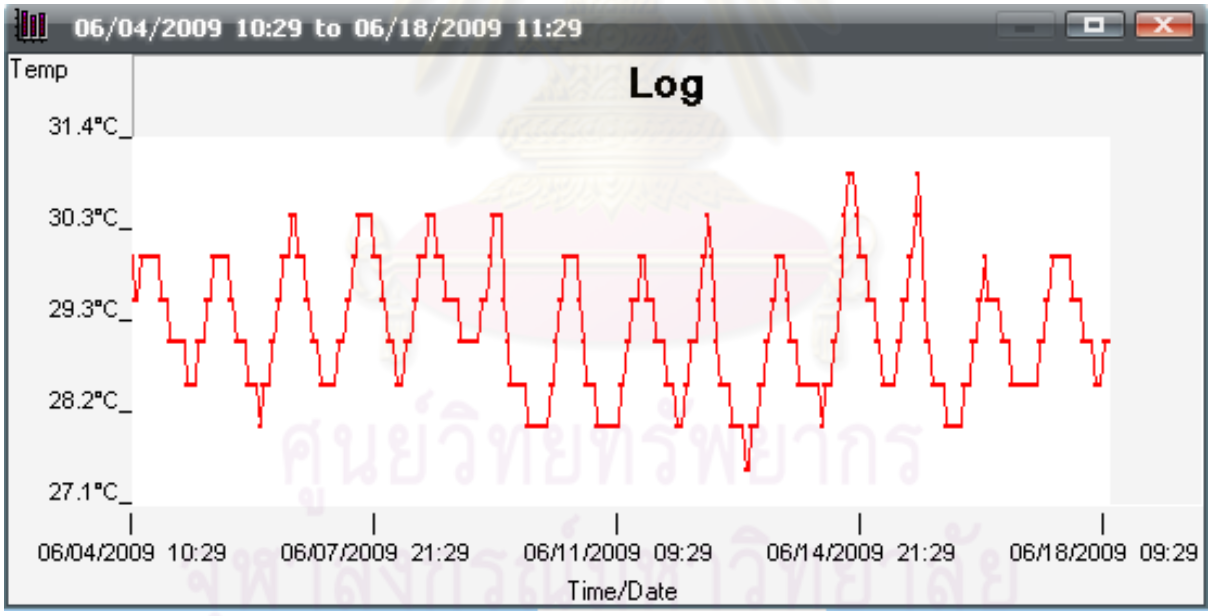
Ranatra sp.

Macrobachium lanchesteri

Sayamia sp.

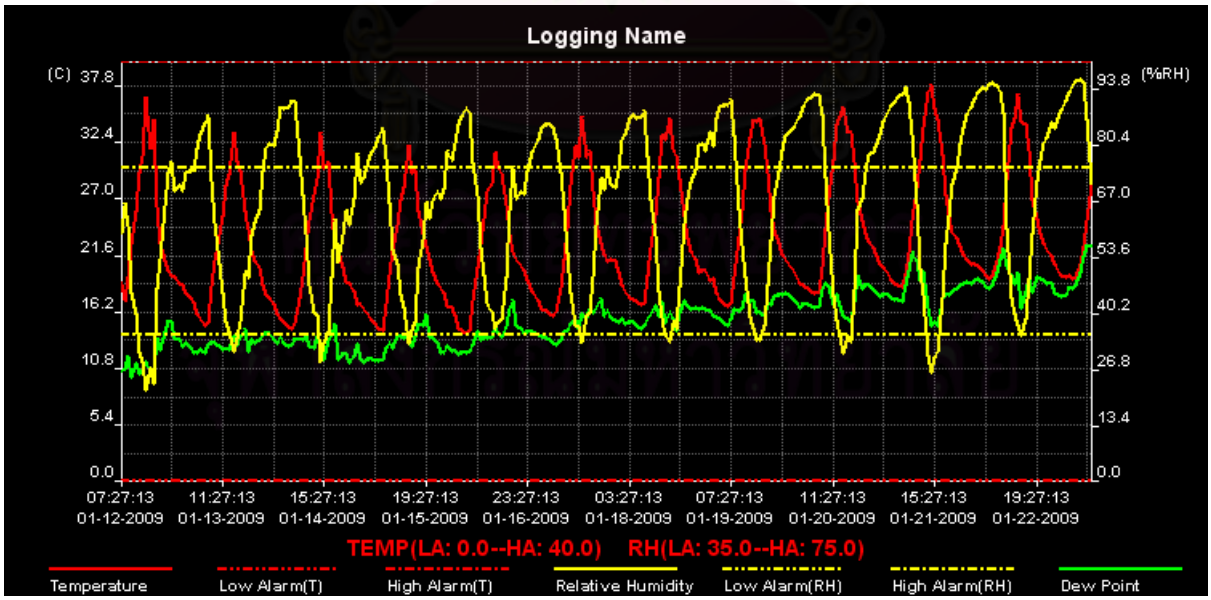
รูปที่ 11 สัตว์น้ำที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา

รูปที่ 12 เครื่องดาตาล็อกเกอร์บันทึกอุณหภูมิชนิดเหรียญ I Botton Data Logger พร้อมหัวอ่าน



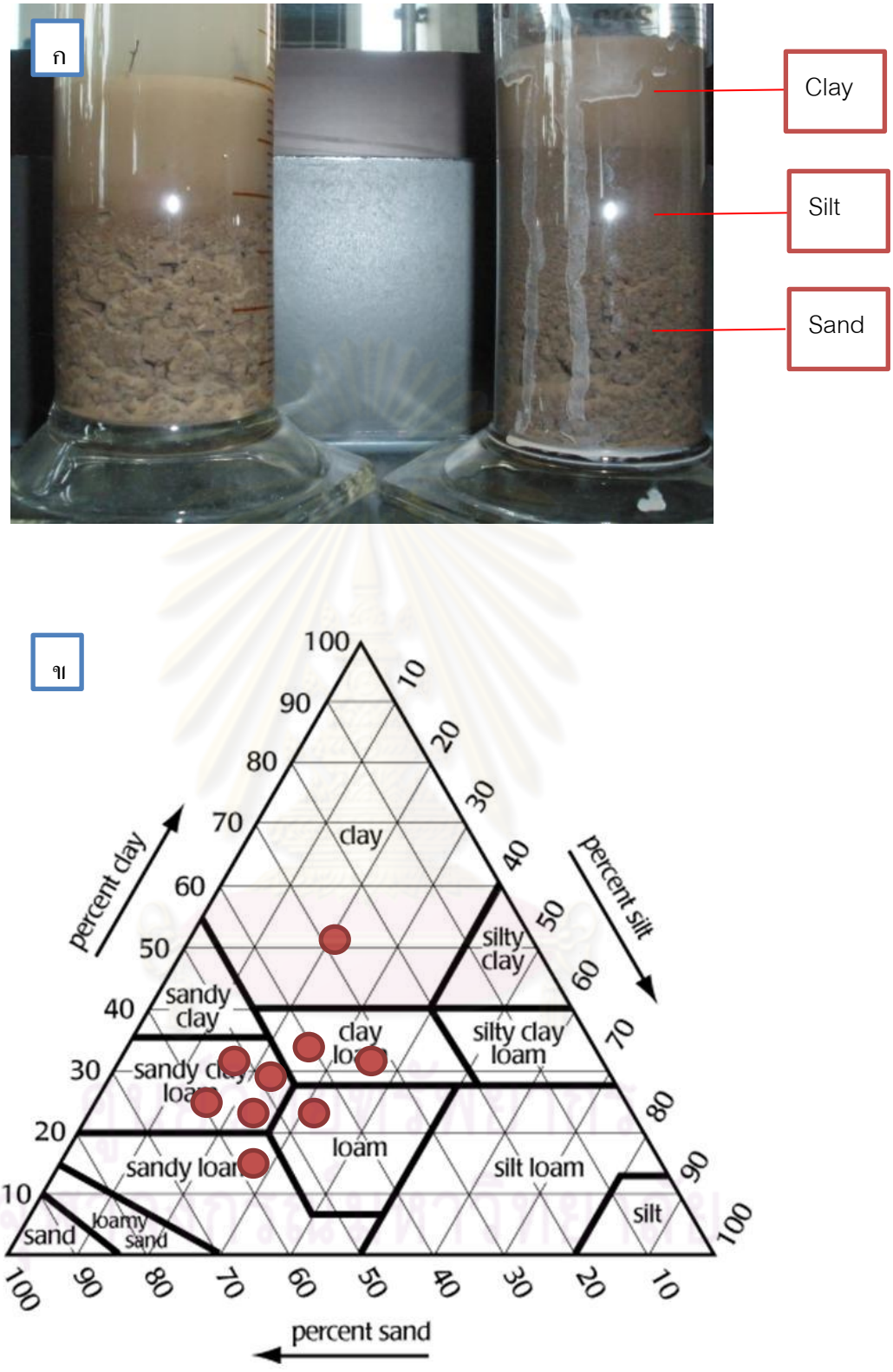
รูปที่ 13 ผลที่ได้จากการอ่านค่าโดยเครื่อง I Botton Datalogger

รูปที่ 14 เครื่องดาตาล็อคเกอร์บันทึกอุณหภูมิและความชื้นอากาศชนิด USB รุ่น DT171



รูปที่ 15 ผลที่ได้จากการอ่านค่าโดยเครื่องมือชนิด USB รุ่น DT171

รูปที่ 16 การใช้เครื่อง Soil pH Moisture Meter วัด pH และความชื้นของดินในรัง ดินในวัสดุฟัก และดินบริเวณจุดวัดปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ศึกษาโดย ปักลึกลงไปในดินประมาณ 5 เซนติเมตร (ก) และผลที่ได้จากการอ่านค่าโดยเครื่องมือนี้ (ข)



รูปที่ 17 วิธีหาประเภทของดินโดยวิธีตกตะกอนแล้วหาเปอร์เซ็นต์ Sand Silt และ Clay (ก) และผลที่ได้จากการศึกษาทั้งสิ้น 9 ตัวอย่าง พบว่าดินในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือ sandy clay loam (ข)

รูปที่ 18 ลูกเต่าที่ฟักจากภายในวัสดุฟัก โดยลูกเต่าที่ได้นี้จะถูกแยกไว้ 3 ตัวเพื่อใช้ในการศึกษาเรื่องอาหารต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 19 ไข่เต่าแก้มแดงที่ฟักเองในหลุมมักไม่เจริญเป็นตัวอ่อนและเน่าเสีย (ก) หรือหากเจริญเป็นตัวอ่อนก็อาจมีความพิการเกิดขึ้น (ข)

รูปที่ 20 ฝนที่ตกชุกและระดับน้ำที่ท่วมสูงในบางเดือนส่งผลให้ค่าความชื้นสัมพัทธ์อากาศและความชื้นดินในพื้นที่ศึกษาสูงตามไปด้วย และอาจส่งผลต่ออัตราการฟักเป็นตัวและระยะเวลาการฟักเป็นตัวของเต่าแก้มแดงที่ฟักเองตามธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชัยสุภา อินทรประพงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2528 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย จังหวัดนครราชสีมา ในปีการศึกษา 2546 ต่อมาได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จบการศึกษาในปีการศึกษา 2550 และได้เข้ารับการศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในระหว่างการศึกษาในระดับปริญญาโทได้รับทุนสนับสนุนการศึกษา และการทำวิจัยจากโครงการผลิตนักวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทุนอุดหนุนการศึกษาจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลงานทางวิชาการ

1. เสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์เรื่อง “Diet of the invasive Red-eared slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) at Pathum Thani Province, Thailand” ในงานประชุมวิชาการ BIOLOGICAL SCIENCES GRADUATE CONGRESS ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประเทศไทย ครั้งที่ 14 ประจำวันที่ 15 – 17 ธันวาคม พ.ศ. 2552
2. บทความเรื่อง “ความสามารถด้านการสืบพันธุ์ของเต่าแก้มแดง *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) *ในบ่อเลี้ยง* ณ จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย” ในวารสารวิทยาศาสตร์ ฉบับเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย