



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ชีวประวัติและนิเวศวิทยาบางประการของงูคออ่อนปากจะงอย
(*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) ในทะเลสาบสงขลา ประเทศไทย

Life History and some Ecology of the Beaked Sea Snake
(*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) in Songkhla Lake, Thailand

نامผู้วิจัย นายชยจิต ดีกระจำง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา สุขแสงจันทร์, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ลาวัณย์ จันทโรสม, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรณ์ ชำรงนาวาสวัสดิ์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ชีวประวัติและนิเวศวิทยาบางประการของงูคออ่อนปากจะงอย
(*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) ในทะเลสาบสงขลา ประเทศไทย

Life History and some Ecology of the Beaked Sea Snake
(*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) in Songkhla Lake, Thailand

โดย

นายชยจิต ดีกระจ่าง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

พ.ศ. 2557

ชยจิต ดีกระจ่าง 2557: ชีวประวัติและนิเวศวิทยาบางประการของงูค้ออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) ในทะเลสาบสงขลา ประเทศไทย ปริญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรวย สุขแสงจันทร์, ปร.ด. 141 หน้า

งูค้ออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) พบมากในทะเลสาบสงขลา โดยพบติด เครื่องมือประมงโดยบังเอิญ และโดยมากถูกทิ้งในสภาพที่ตายแล้ว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษา ชีวประวัติและนิเวศวิทยาของงูค้ออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานด้าน วิทยาศาสตร์

งูค้ออ่อนปากจะงอย จำนวน 3,022 ตัว รวบรวมโดยเครื่องมือประมงประเภทอวนลอย ในทะเลสาบสงขลา ระหว่างเดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 พบว่างูค้ออ่อนปาก จะงอย มีความหนาแน่นบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบนและทะเลสาบสงขลาตอนกลาง จำนวนงู ที่ถูกจับในแต่ละเดือนมีความสัมพันธ์กับขนาดการลงแรงประมง สัดส่วนเพศระหว่างงูเพศผู้และ งูเพศเมียมีอัตราส่วนเพศใกล้เคียง 1:1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักเพศผู้อยู่ใน รูปสมการ $W = 0.000343 L^{2.993}$ ($r^2 = 0.575$, $n = 77$) เพศเมียอยู่ในรูปสมการ $W = 0.00204 L^{2.641}$ ($r^2 = 0.718$, $n = 79$) และทั้งสองเพศอยู่ในรูปสมการ $W = 0.000688 L^{2.641}$ ($r^2 = 0.623$, $n = 156$) รูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบอัลโลเมตริก งูเพศผู้และงูเพศเมีย มีความแตกต่าง กัน 4 ลักษณะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ได้แก่ ความยาว รอบโคนหาง ความกว้างช่องเปิดทวารร่วม ความหนาของหาง และความยาวหาง งูค้ออ่อนปาก จะงอยเพศผู้และเพศเมียมีความยาวตลอดลำตัวใกล้เคียงกัน แต่งูเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่างูเพศ เมีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) งูค้ออ่อนปากจะงอย มีแหล่ง อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ตอไม้ที่เป็นโคลน ออกหากินเวลากลางคืน มีการผสมพันธุ์ช่วงเดือน สิงหาคมถึงเดือนมีนาคม อวัยวะสืบพันธุ์ของงูเพศผู้และเพศเมียอยู่ในระยะสมบูรณ์เพศในช่วง เดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน อาหารในกระเพาะ พบว่าร้อยละ 86 เป็นปลากระดูกแข็งใน วงศ์ Ariidae และร้อยละ 14 เป็นปลาแบน ในวงศ์ Leiognathidae โดยขนาดของเหยื่อมีความ สัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับขนาดของงูค้ออ่อนปากจะงอย

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chayajit Deekrachang 2014: Life History and some Ecology of the Beaked Sea Snake (*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) in Songkhla Lake, Thailand.

Master of Science (Marine Science), Major Field: Marine Science, Department of Marine Science. Thesis Advisor: Assistant Professor Charuay Sakhsangchan, Ph.D. 141 pages.

Beaked sea snake (*Enhydrina schistosa*) is commonly found in Songkhla Lake and normally caught accidentally by fishing gears and thus, are always discarded and left to die. Therefore, the life history and ecology of beaked sea snake in Songkhla Lake need to be studied to gather scientific information on this aquatic species.

A total of 3,022 specimens of beaked sea snake (*Enhydrina schistosa*) were collected by gill net fishing gear types in Songkhla Lake between August 2012 and July 2013, mostly from the upper and middle zones of the lake. Catch rate of the snakes was related with the fishing effort. The sex ratio was about 1:1. Length-weight relationships were described by the following equation: in male $W = 0.000343 L^{2.993}$ ($r^2 = 0.575$, $n = 77$), in female $W = 0.00204 L^{2.641}$ ($r^2 = 0.718$, $n = 79$) and both male and female $W = 0.000688 L^{2.641}$ ($r^2 = 0.623$, $n = 156$), and the patterns of growth rate were allometric. Male beaked sea snakes could be distinguished from females from the following four aspects such as before vent girth, vent girth, tail depth and caudal length, which were significantly different at 95% level of confidence ($P < 0.05$). The body length of both sexes was similar in size but most male of beaked sea snake were larger in girth than female, which was significantly different at 95% level of confidence ($P < 0.05$). Beaked sea snake's habitat is in muddy grounds. It is a nocturnal predator. Mating season of beaked sea snake was noted to start in August until March. Reproductive organs of male and female were matured during July to November. The stomach contents were found to have 86 percent of fish in the family Ariidae and another 14 percent in the family Leiognathidae. The prey sizes preferred were related to the size of the beaked sea snake.

_____/_____/_____
Student's signature Thesis Adviser's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรวย สุขแสงจันทร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และ สพ.ญ.ดร.ลาวัญญ์ จันทรโสม ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
ที่ให้คำปรึกษาในการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขณะเก็บข้อมูลภาคสนาม
และการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณสุภาพร อสงสาร นักวิชาการประมงชำนาญการ คุณณอมพงศ์ บัว
บรรจง นักวิชาการประมง คุณอรุณ นุ้ยไฉน เจ้าหน้าที่ประมง และคุณนริศ แก้วกลับ เจ้าหน้าที่
ช่วยวิจัย จากศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง จังหวัดสงขลา
ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้าน ในระหว่างการลงพื้นที่ทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณอุทัย ยอดจันทร์ (ลุงนวย) ประธานกลุ่มอนุรักษ์โลมาอิรวดีบ้าน
แหลมหาด ในเรื่องข้อมูล และการช่วยติดต่อประสานงานกับชาวประมงในพื้นที่ คุณสุทิพย์ แก้ว
มณี และป้าพา (ภรรยา) คุณประพัฒน์ ชูแสง (ลุงจ้อย) และป้าอ้อย (ภรรยา) คุณกระไว เทพ
รักษ์ (ลุงไว) และป้าแข (ภรรยา) คุณโสภณ นิลสุวรรณ คุณแดง ชาติภัย และป้าเหลียว (ภรรยา)
คุณอับดุลกอณี หมัดทองใหม่ (บังดล) ที่ช่วยในการบันทึกจำนวน และเก็บตัวอย่างงูค้ออ่อน
ปากจะงอย ให้ทุกเดือน

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง ของข้าพเจ้าทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา ด้วยความดีหรือ
ประโยชน์อันใดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ขอมอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ให้การอบรมสั่ง
สอน สนับสนุนทางด้านการศึกษา และเป็นທີ່ปรึกษาที่ดีของข้าพเจ้าเสมอมา

ชยจิต ดีกระจ่าง
มิถุนายน 2557

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	23
อุปกรณ์	23
วิธีการ	23
ผลและวิจารณ์	36
สรุปและข้อเสนอแนะ	116
สรุป	116
ข้อเสนอแนะ	117
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	118
ภาคผนวก	127
ภาคผนวก ก ตารางปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตก	
บริเวณทะเลสาบสงขลา	128
ภาคผนวก ข ภาพคู่อ่อนปากจะงอย	132
ภาคผนวก ค ภาพพื้นที่ศึกษาและการทำประมงในพื้นที่	136
ภาคผนวก ง ภาพทุ่งทะเลและฐานน้ำบางชนิด	
ที่พบในทะเลสาบสงขลา	139
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	141

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนงูค่ออ่อนปากจะงอยที่ติดเครื่องมือประมง ประเภทวนลอยในแต่ละสถานี	38
2 สัตว์ส่วนเพศผู้และเพศเมียของงูค่ออ่อนปากจะงอย ที่ถูกเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน	47
3 ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้และเพศเมีย	67
4 จำนวนเกล็ดของงูค่ออ่อนปากจะงอย	85
5 ค่าเฉลี่ยของความยาวและน้ำหนักของอวัยวะในแต่ละเดือน	95
6 ข้อมูลเฉลี่ย ของรังไข่ ไข่ และตัวอ่อน ในแต่ละเดือน	97
ตารางผนวกที่	
ก1 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกในบริเวณ อำเภอระโนด และอำเภอกะสั่น	129
ก2 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกในบริเวณ อำเภอสทิงพระ และอำเภอสิงหนคร	130
ก3 ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณอำเภอเมืองสงขลา	131

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะเกล็ดท้องของงูทากลาย (<i>Astrotia stokesii</i>) (A) และงูคออ่อนหัวเข็ม (<i>Microcephalophis gracilis</i>) (B)	8
2 ต่อมเกลือ (Salt gland) หรือ Posterior sublingual gland (psg)	11
3 หางงูทะเลชนิด <i>Aipysurus laevis</i> ตัวเลขแสดงพื้นที่ (%) ที่มีการตอบสนองต่อแสง	13
4 ลักษณะเกล็ดใต้คาง	19
5 งูคออ่อนปากจะงอย (<i>Enhydrina schistosa</i>)	20
6 สถานที่เก็บตัวอย่างรอบทะเลสาบสงขลา	26
7 ตำแหน่งวัดสัดส่วนร่างกาย งูคออ่อนปากจะงอย	27
8 ตำแหน่งวัดสัดส่วนหัว งูคออ่อนปากจะงอย	27
9 การนับเกล็ด แบบรูปตัววี (A) แบบทแยงมุม (B) แบบนับขวาง (C)	28
10 เกล็ดบริเวณหัวของงูทะเล	29
11 ตำแหน่งวัดความกว้างของลำตัว และความยาวรวม ของปลาที่พบในกระเพาะ	31
12 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนงูที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมง ประเภทอวนลอย สถานีที่ 1	39
13 จำนวนวันที่ฝนตก บริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 1	39
14 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนงูที่ถูกจับด้วยเครื่องมือ ประมงประเภทอวนลอย สถานีที่ 2	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
15 จำนวนวันที่ฝนตก บริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 2	41
16 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมง ประเภทอวนลอย สถานีที่ 3	42
17 จำนวนวันที่ฝนตก บริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 3	42
18 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมง ประเภทอวนลอย สถานีที่ 4	43
19 จำนวนวันที่ฝนตก บริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 4	44
20 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับ จำนวนวันที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมง ประเภทอวนลอย สถานีที่ 5	45
21 จำนวนวันที่ฝนตก บริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 5	45
22 กราฟแสดงอัตราส่วนเพศผู้และเพศเมียของงูค่ออ่อนปากจะงอย	46
23 บริเวณที่มีการใช้เครื่องมือประมงไซ้ และโปงพาง ในทะเลสาบสงขลา พ.ศ.2547	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนัก ของงูค่ออ่อนปากจะงอยเพศผู้	51
25 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนัก ของ งูค่ออ่อนปากจะงอยเพศเมีย	52
26 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนัก ของ งูค่ออ่อนปากจะงอยเพศผู้และเพศเมีย	54
27 การแจกแจงความถี่ของความยาวหัวของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	55
28 การแจกแจงความถี่ของความกว้างหัวของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	55
29 การแจกแจงความถี่ของระยะห่างระหว่างตาของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	56
30 การแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปาก ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	57
31 การแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงตา ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	58
32 การแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำคอ ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	58
33 การแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำตัว ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	59
34 การแจกแจงความถี่ของความยาวรอบโคนหาง ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	60
35 การแจกแจงความถี่ของความกว้างช่องทวารร่วม ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	61

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
36 การแจกแจงความถี่ของความหนาหาง ของงูค้ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	61
37 การแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึง รูทวารของงูค้ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	62
38 การแจกแจงความถี่ของความยาวหาง ของงูค้ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	63
39 การแจกแจงความถี่ของความยาวรวม ของงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	64
40 การแจกแจงความถี่ของน้ำหนักรวม ของงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศผู้ (A) เพศเมีย (B)	64
41 หางของงูเพศผู้ (A) และหางของงูเพศเมีย (B)	65
42 ตำแหน่งกระดูกบนกะโหลก ขากรรไกรบน และขากรรไกรล่าง	69
43 กะโหลกของงูค้ออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินโดนีเซีย (A) และ (B) กะโหลกของงูค้ออ่อนปากจะงอย จากประเทศออสเตรเลีย (C) และ (D)	70
44 ตำแหน่งเกล็ดบนหัวงูค้ออ่อนปากจะงอย	72
45 ตำแหน่งเกล็ดด้านหน้าตา	73
46 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดหลังตา ของงูค้ออ่อนปากจะงอย (A) และตำแหน่งเกล็ดหลังตา (B)	74
47 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดริมฝีปากบน ของงูค้ออ่อนปากจะงอย (A) และตำแหน่งเกล็ดริมฝีปากบน (B)	75
48 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดริมฝีปากล่าง ของงูค้ออ่อนปากจะงอย (A) และตำแหน่งริมฝีปากล่าง (B)	76

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
49 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดในแนวคอของงูคอด่อนปากจะงอย (A) งูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอด่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)	77
50 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัวของ งูคอด่อนปากจะงอย (A) งูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอด่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)	79
51 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนักของ งูคอด่อนปากจะงอย (A) งูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอด่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)	80
52 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดใต้ท้องของงูคอด่อนปากจะงอย (A) งูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอด่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)	81
53 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดใต้หางของงูคอด่อนปากจะงอย (A) งูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอด่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)	82
54 เกล็ดบริเวณหัวของงูคอด่อนปากจะงอยจาก ประเทศมาเลเซีย (A) ประเทศออสเตรเลีย (B) และ ทะเลสาบสงขลา ประเทศไทย (C)	84
55 ลวดลายที่มีความชัดเจนมาก (A) ลวดลายที่มีความชัดเจน ปานกลาง (B) ลวดลายที่มีความชัดเจนน้อย (C)	88
56 การแจกแจงความถี่ของจำนวนลวดลายที่มีความชัดเจนมาก บนลำตัว (A) และบนหาง (B)	89
57 การแจกแจงความถี่ของจำนวนลวดลายที่มีความชัดเจนปานกลาง บนลำตัว (A) และบนหาง (B)	89
58 การแจกแจงความถี่ของจำนวนลวดลายที่มีความชัดเจนน้อย บนลำตัว (A) และบนหาง (B)	89
59 แต้มที่มีลักษณะเป็นแถบแคบ (A) แถบกว้าง (B) และรูปซีกแซก (C)	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
60 อวัยวะเพศผู้ (Hemipenis) ของงูคอดอ่อนปากจะงอย	92
61 ความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดของ อวัยวะข้างซ้าย (A) และ อวัยวะข้างขวา (B) กับ ความยาวระหว่างปลายจมูกถึงรูทวาร	93
62 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) ของ อวัยวะข้างซ้าย และข้างขวา ในงูคอดอ่อนปากจะงอย เพศผู้ ที่พบในแต่ละเดือน	94
63 ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ กับน้ำหนักตัวงูเพศเมีย (A) และความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดของรังไข่และน้ำหนักของรังไข่ (B)	96
64 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) ใน งูคอดอ่อนปากจะงอยเพศเมียที่พบในแต่ละเดือน	98
65 ระยะเวลาพัฒนาของตัวอ่อนในงูการ์เตอร์ (<i>Thamnophis sirtalis sirtalis</i>)	103
66 การพัฒนาของรังไข่ใน เดือนสิงหาคม (A) เดือนกันยายน (B) เดือนตุลาคม (C) เดือนพฤศจิกายน (D) เดือนธันวาคม (E) เดือนมกราคม (F) และ เดือนกุมภาพันธ์ (G)	105
67 ตัวอ่อนเดือนพฤศจิกายน	105
68 ตัวอ่อนเดือนธันวาคม	106
69 ตัวอ่อนเดือนมกราคม	106
70 ตัวอ่อนเดือนกุมภาพันธ์	107
71 ตัวอ่อนเดือนมีนาคม	107
72 ลูกงูที่เกิดในเดือนมีนาคม	108

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
73 แผนภาพแสดงสัดส่วนของชนิดปลาที่ในกระเพาะอาหารของ งูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา	110
74 ปลากดหัวโม่ง (<i>Arius maculatus</i>) (A) ปลากดคันทูลาว (<i>Crypterius truncatus</i>) (B) ปลาแป้นใหญ่ (<i>Eubleekeria splendens</i>) (C)	111
75 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวหัวของงูคออ่อนปากจะงอย กับ ความยาวตลอดตัวของปลา (A) และน้ำหนักของตัวปลา (B)	113
76 พยาธิตัวกลม (Round Worm) ที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะงอย	113
77 บาดแผลบริเวณปลายหางของงูคออ่อนปากจะงอย รอยขาดบริเวณปลายหาง (A) รอยแห้ว (B) หางสมบูรณ์ที่ไม่มีรอยแผล (C)	114
ภาพผนวกที่	
ข1 งูคออ่อนปากจะงอยวัยเจริญพันธุ์ (A) งูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับได้ (B) งูคออ่อนปากจะงอยได้นำ (C)	133
ข2 การจับคู่ผสมพันธุ์ของงูคออ่อนปากจะงอย ในช่วงเดือนกันยายน	134
ข3 ซากงูคออ่อนปากจะงอยที่เป็นเศษเหลือจากการทำประมง	135
ค1 พื้นน้ำขนาดใหญ่ของทะเลสาบสงขลา (A) การผสมผสานกันระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็ม (B) เครื่องมือประมงประเภทยอ (C)	137
ค2 ชาวประมงวางอวนในเวลากลางคืน (A) ปลาในวงศัปลากดทะเล เป็นปลากลุ่มหลักที่ถูกจับได้ (B) งูคออ่อนปากจะงอยที่ ติดอวนลอย (C)	138
ง1 งูแสมรังท้องเหลือง (<i>Hydrophis brookii</i>) (A) งูผ้าขี้ริ้ว (<i>Acrochordus granulatus</i>) (B) งูสายรุ้ง (<i>Enhydris enhydris</i>) (C)	140

ชีวประวัติและนิเวศวิทยาบางประการของงูคออ่อนปากจะงอย
(*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) ในทะเลสาบสงขลา ประเทศไทย

Life History and some Ecology of the Beaked Sea Snake
(*Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)) in Songkhla Lake, Thailand

คำนำ

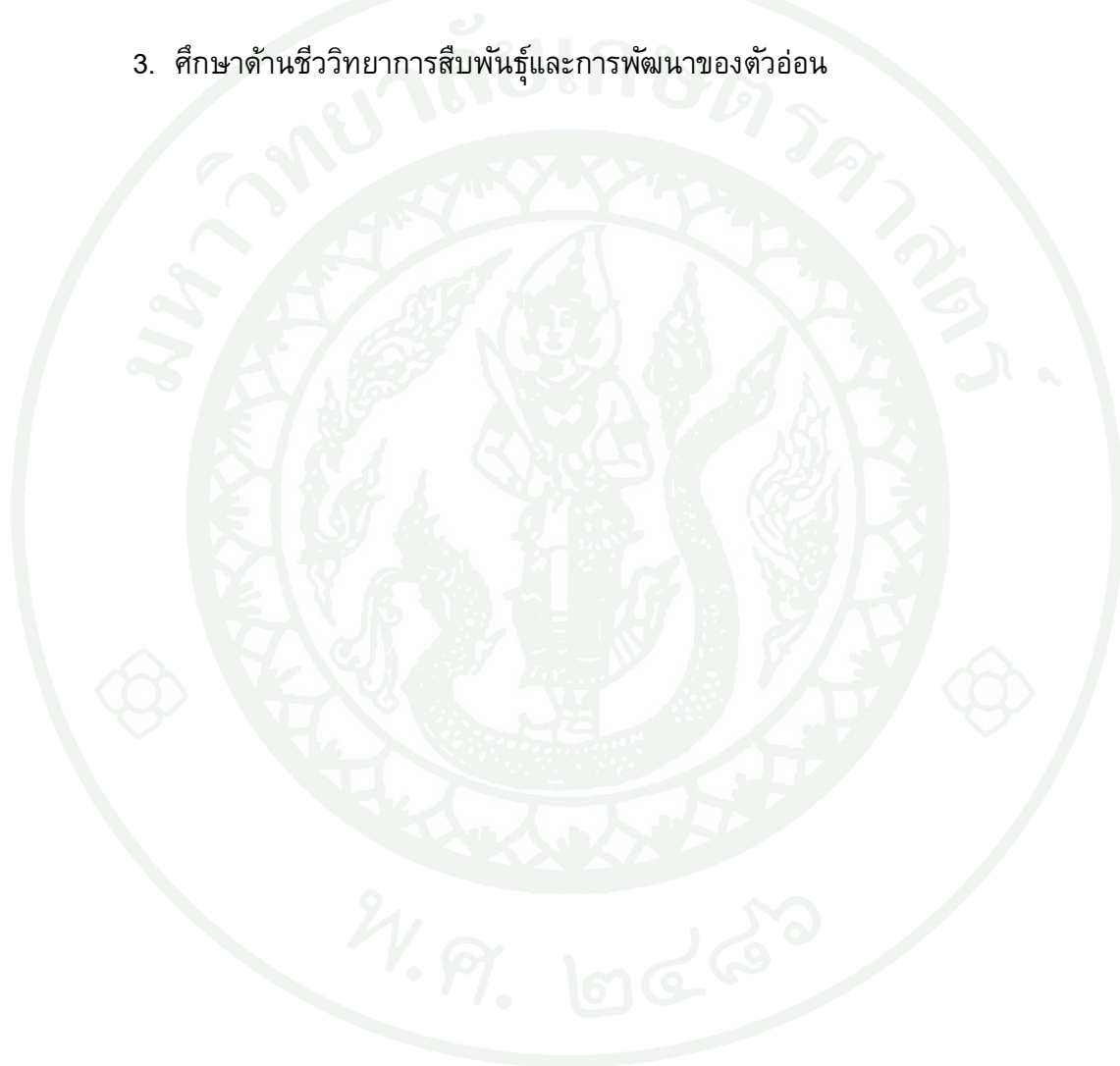
งูทะเล (Sea snake) จัดเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่อาศัยอยู่ในทะเล (Marine reptile) ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุด สามารถดำรงชีวิตอยู่ในทะเลได้อย่างถาวร มีรูปร่างลักษณะที่หลากหลาย แพร่กระจายอยู่ทั้งในมหาสมุทรแปซิฟิก และมหาสมุทรอินเดีย ทุกชนิดเป็นงูมีพิษอันตราย ปัจจุบันงูทะเลพบมากกว่า 50 ชนิดทั่วโลก สำหรับในประเทศไทย พบ 2 วงศ์ 17 สกุล 31 ชนิด

งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) เป็นงูทะเลที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศแบบ 3 น้ำ กล่าวคือมีทั้ง น้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย โดยทะเลสาบสงขลาตอนบน รวมถึงทะเลน้อย เป็นน้ำจืด ทะเลสาบสงขลาตอนกลาง เป็นน้ำกร่อย และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เป็นน้ำเค็ม งูคออ่อนปากจะงอย มักจะติดเครื่องมือประมงประเภทอวนลอยอยู่เป็นประจำ กว่าครึ่งของงูคออ่อนปากจะงอยที่ติดอวน จะถูกทำให้เสียชีวิตทันทีเมื่อพบว่ามีอาการติดอวน และจะปลดทิ้งไป งูคออ่อนปากจะงอยที่รอดชีวิตอาจเกิดอาการติดเชื้อในช่องปาก หรือช่องปากอักเสบ (Mouth rot) อันเกิดจากบาดแผลที่เกิดจากการดิ้นรนในช่วงที่ติดอวน อาการของช่องปากอักเสบ จะทำให้ไม่สามารถกินอาหารได้ ร่างกายจะทรุดโทรม และงูจะอดอาหารจนตายในที่สุด ในประเทศไทยเริ่มมีการนำงูทะเลมาใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ เช่น นำเนื้อมาผสมกับปลาเล็กปลาน้อยชนิดอื่นๆ เพื่อทำเป็นอาหารสัตว์ หรือนำมาฟอกทำเครื่องหนัง เป็นต้น

ทว่าการศึกษเกี่ยวกับงูทะเลในประเทศไทยนั้นมีน้อยมาก การศึกษาทางด้านชนิดพันธุ์ยังมีความคลุมเครือ นอกจากนี้ งูทะเล ยังเป็นสัตว์ที่ยังไม่ได้รับการคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวน และคุ้มครองสัตว์ป่า ปี 2535 และไม่ปรากฏสถานะภาพใน Red data book (IUCN) ปี 1996 เนื่องจากยังขาดข้อมูลพื้นฐานที่ชัดเจน ทำให้งูคออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา อยู่ในภาวะถูกคุกคาม ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษานิเวศวิทยาและประชากรของงูค่ออ่อนปากจะงอย
2. ศึกษาลักษณะด้านสัณฐานวิทยาและความแตกต่างระหว่างเพศ
3. ศึกษาด้านชีววิทยาการสืบพันธุ์และการพัฒนาของตัวอ่อน



การตรวจเอกสาร

สัตว์จำพวกงูที่อาศัยอยู่ในทะเล เป็นกลุ่มสัตว์ที่มีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตเพื่ออาศัยอยู่ในทะเล และบริเวณชายฝั่งได้อย่างถาวร ถือว่าเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดในการปรับตัวเพื่ออาศัยในทะเล การแพร่กระจายของ งูทะเล (Sea Snake) แพร่กระจายอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก และชายฝั่งมหาสมุทรอินเดีย ส่วนในมหาสมุทรแอตแลนติกไม่มีงูทะเล งูทะเลอาจว่ายเข้ามาในบริเวณปากแม่น้ำ บริเวณที่เป็นน้ำกร่อย บางครั้งอาจพบว่าสามารถว่ายน้ำลึกเข้าไปในแหล่งน้ำจืด ในประเทศไทยสามารถพบงูทะเล ได้ทั้งฝั่งอ่าวไทย และฝั่งอันดามัน ปัจจุบันงูทะเลที่พบในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 วงศ์ 17 สกุล 31 ชนิด

1. วงศ์ Laticaudidae

สมาชิกงูทะเลในวงศ์นี้สามารถขึ้นบกได้ (Amphibious Sea Snake) เป็นกลุ่มงูทะเลกลุ่มน้อย มีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตในทะเลได้ไม่สมบูรณ์เท่า วงศ์ Hydrophiidae เกล็ดท้องยังมีอยู่และค่อนข้างกว้าง อย่างน้อยประมาณครึ่งหนึ่งของความกว้างลำตัว ทำให้งูทะเลในวงศ์นี้สามารถขึ้นบกได้ มีการสืบพันธุ์โดยการวางไข่ (Oviparous) ในประเทศไทยพบ 1 สกุล คือสกุล *Laticauda* ประกอบด้วย 2 ชนิด คือ งูสมิงทะเลปากเหลือง (*Laticauda colubrina*) และ งูสมิงทะเลปากดำ (*Laticauda laticaudata*)

2. วงศ์ Hydrophiidae

วงศ์ของงูทะเลแท้ (True Sea Snake) เป็นกลุ่มงูทะเลกลุ่มใหญ่ มีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ในทะเลอย่างสมบูรณ์แบบ หางจะแบนในแนวตั้ง (Compressed vertical) คล้ายใบพาย เพื่อใช้สำหรับการว่ายน้ำ เกล็ดท้องลดรูปไปมาก หรือไม่มีเลย มีลิ้นปิดเปิดคล้ายฟองน้ำ บริเวณโพรงจมูกที่ตั้งอยู่ด้านบนของส่วนปาก เพื่อป้องกันน้ำทะเลไหลเข้าปอด และเพื่อที่จะโผล่จมูกขึ้นมาหายใจเหนือผิวน้ำได้อย่างสะดวก มีเขี้ยวพิษแบบ Proteroglypha งูทะเลทุกชนิดมีพิษที่รุนแรง โดยพิษออกฤทธิ์ทำลายระบบกล้ามเนื้อเป็นหลัก (Myotoxin) งูทะเลแท้ทุกชนิดจะออกลูกเป็นตัว (Viviparous) ในประเทศไทยพบ 16 สกุล 29 ชนิด

3. การเคลื่อนที่ (Locomotion)

กระดูกสันหลัง (Vertebral column) ของงูทะเล มีความแข็งแรงน้อยกว่างูที่อาศัยอยู่บนบก (Terrestrial snake) เพราะฉะนั้นโครงสร้างของงูทะเลจึงถูกออกแบบมาเพื่อการเคลื่อนที่ผ่านน้ำ โดยทางที่ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีลักษณะแบนในแนวตั้งคล้ายใบพาย (Laterally compressed paddle tail) การเคลื่อนที่ของงูทะเล มีการเคลื่อนที่ในลักษณะการเลื้อยเป็นแนวส่ายลำตัวไปมา (Undulatory movement) ซึ่งการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ช่วยให้สามารถผ่านแรงต้านของน้ำได้ เกิดลှุดที่ลดรูปลงไปเป็นอีกหนึ่งปัจจัยของการปรับตัวทางด้านสัณฐานวิทยา (Morphological adaptation) โดยเกิดลှุดจะมีลักษณะแคบ ในงูทะเลบางชนิดเกิดลှุดจะมีขนาดเล็กใกล้เคียงกับเกิดลှุดตัว งูทะเลหลายชนิดมีการปรับตัวให้ลำตัวมีลักษณะเป็นรูปทรงที่แบนยาว (Ribbon-shaped) ทำให้สามารถลดแรงต้านในขณะว่ายน้ำ งูทะเลที่มีลำตัวรูปทรงนี้ เช่น งูทากลาย (*Astrotia stokesii*) งูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) เป็นต้น

4. พิษและกลไกการปล่อยพิษ (Venom and Venom apparatus)

งูทะเลส่วนใหญ่มีพิษรุนแรง โดยวิวัฒนาการของต่อมพิษนั้นแรกเริ่มเกิดจาก ต่อมน้ำลายข้างหู หรือ Duvernoy's gland ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษเพียงเล็กน้อย ความเป็นพิษเพียงเล็กน้อยของน้ำคัตหลังจาก Duvernoy's gland ผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติ (Natural selection) พิษที่มีประสิทธิภาพสูงได้ถูกคัดเลือก และเป็นแรงผลักดันให้ Duvernoy's gland กลายเป็นต่อมพิษ (Venom gland) ที่แท้จริง (Kardong, 1982) งูทะเลมีเขี้ยวพิษแบบ Proteroglypha

เขี้ยวพิษแบบ Proteroglypha เป็นเขี้ยวพิษอยู่ทางด้านหน้า และยึดติดแน่นกับขากรรไกรบน พังงอไม่ได้ ลักษณะของเขี้ยวพิษไม่ยาวนัก มีร่องตามยาว (Vertical groove) ทางด้านหน้าของตัวเขี้ยว 1 ร่อง สำหรับให้น้ำพิษไหลผ่าน (ไพบูลย์, 2543) โดยปกติจะมีข้างละ 1 เขี้ยว แต่ในบางครั้งอาจพบ 2 เขี้ยว หากเขี้ยวพิษอันแรกหลุดออกไป เขี้ยวพิษอันที่ 2 จะเข้ามาแทนที่ได้ทันที

พิษของงูทะเล ถูกพัฒนามาเพื่อช่วยในเรื่องการกินอาหารมากกว่าใช้เพื่อการป้องกันตัว (Heatwole, 1987) มีหลักฐานมากมายในสายวิวัฒนาการ แสดงให้เห็นว่า พิษของงูทะเลนั้นถูกพัฒนามาช่วยในเรื่องการกินอาหาร มากกว่าการป้องกันตัว ในงูทะเลหลายๆ ชนิดตัวอย่าง เช่น งูทะเลหัวเต่า (*Emydocephalus annulatus*) และงูชายธงนวล (*Aipysurus eydouxii*) ที่มี

พฤติกรรมการกินเหยื่อที่เฉื่อยชาหรือไม่เคลื่อนไหว (Inactive food) เช่น ไข่ของปลา พวกมันจึงไม่จำเป็นต้องมีพิษที่มีอำนาจรุนแรงในการล่าเหยื่ออีกต่อไป แต่อย่างไรก็ตามอำนาจพิษที่ลดลงก็ยังเพียงพอต่อการใช้ป้องกันตัว (Heatwole and Cogger, 1993a) เช่นเดียวกับงูทะเลชนิดอื่นๆ โดยพิษของงูทะเล เป็นพิษทำลายระบบกล้ามเนื้อเป็นหลัก (Myotoxin) ในงูทะเลบางชนิด เช่นกลุ่มงูสมิงทะเล (*Laticauda* spp.) มีพิษที่ออกฤทธิ์ทางระบบประสาท (Neurotoxin) ร่วมด้วย (Heatwole and Cogger, 1993b)

น้ำพิษของงูทะเลทุกชนิดประกอบด้วยพิษมากกว่า 1 ชนิด และการรวมกันของพิษหลายชนิดทำให้มีความเป็นพิษที่รุนแรงมากขึ้น พิษงูทะเลมีผลต่อระบบประสาท (Neurotoxin) และกล้ามเนื้อ (Myotoxin) มีลักษณะเป็นของเหลวใสมีสีเหลืองหรือไม่มีสี มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) ประมาณ 6.3 น้ำพิษมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทที่ส่งต่อไปยังกล้ามเนื้อต่างๆ ทั่วร่างกาย พิษงูทะเลประกอบด้วยโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักถึงร้อยละ 90 ของน้ำหนักแห้ง และโปรตีนส่วนมากเป็นเอนไซม์โดยจะพบเอนไซม์ 3 ชนิดได้แก่ Proteolytic enzyme Phospholipase และ Hyaluronidase เมื่อถูกงูทะเลกัดผู้ป่วยจะไม่มีอาการเจ็บปวดบริเวณที่ถูกกัด แต่พิษจะกระจายไปทั่วกล้ามเนื้อ สำหรับอาการต่างๆ จะเริ่มพัฒนาขึ้นอย่างช้าๆ ตั้งแต่ 20 นาทีจนถึงหลายชั่วโมง อาการเริ่มแรกที่พบคือ มีอาการเจ็บปวดและเคียดเกร็งของกล้ามเนื้อ ลั้นเริ่มแข็งไม่มีความรู้สึก กล้ามเนื้อเริ่มแข็งเกร็งไปทั่วร่างกาย เจ็บตามกล้ามเนื้อเมื่อมีการเคลื่อนไหว รู้สึกอ่อนเพลีย ไม่มีเรี่ยวแรง จากนั้นเริ่มมีอาการอัมพาตที่ขาภายใน 1 ถึง 2 ชั่วโมง หลังถูกกัดและอาการอัมพาตจะผ่านชานไปที่หลัง แขนและลูกลามมาที่ต้นคอ กรามจะแข็งขยับปากหรือออกเสียงพูดได้ยาก ม่านตาขยายกว้างมีเหงื่อออก มีอาการชักกระตุกเป็นพักๆ และเริ่มบ่อยครั้งขึ้น สุดท้ายจะมีอาการทางเดินหายใจล้มเหลวอย่างเห็นได้ชัด หายใจไม่ออกหมดสติ และเสียชีวิตในที่สุด นอกจากนี้ยังมีการเสียชีวิตจากภาวะไตวายจากภาวะ Rhabdomyolysis ได้อีกด้วย อัตราการเสียชีวิตของคนที่ถูกงูทะเลกัดอยู่ที่ร้อยละ 25 สำหรับอาการที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นทั้งหมดทุกอาการและเวลาในการพัฒนาของอาการต่างๆ ก็แตกต่างกันด้วย (Gopalakrishnakone, 1994)

อาการของพิษทางระบบกล้ามเนื้อ (Myotoxin) มักแสดงอาการค่อนข้างช้า ตั้งแต่ 30 นาทีถึงหลายชั่วโมง บางทีอาจช้าถึง 1 วัน หลังจากถูกกัด ผู้ป่วยมักมีอาการปวดกล้ามเนื้อโดยทั่วไป โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขา ตะโพกและไหล่ บางรายอาจเป็นอัมพาตบางส่วนหรือทั่วไป ปริมาณของปัสสาวะลดน้อยลง ในขณะที่สีของปัสสาวะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ หรืออาจปวดขัดปัสสาวะในที่สุด อาการพิษทางระบบกล้ามเนื้อในผู้ป่วยหลายรายพบอาการพิษทางระบบประสาทเกิดร่วมด้วย ผู้ป่วยที่ถูกงูทะเลกัด หากรักษาไม่ทันก็อาจเสียชีวิต เนื่องจากไตวายหรือหัวใจล้มเหลว (ไพบูลย์, 2543) เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่มี เซรุ่มแก้พิษงู

(Anti-snake venom) ในการรักษาผู้ป่วยถูกงูทะเลกัด การรักษาที่สำคัญคือการรักษา ภาวะซึ่งร่างกายมีการสูญเสียการทำงานของไตอย่างเฉียบพลัน หรือไตวาย (Acute renal failure) ภาวะกล้ามเนื้อลายสลาย (Rhabdomyolysis) และ ภาวะโปแตสเซียมต่ำในกระแสโลหิต (Hyperkalemia) โดยการแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรดเมตาบอลิก (Correct metabolic acidosis) และทำการล้างไตด้วยวิธีการฟอกเลือด (Hemodialysis) (สุชัย, 2554)

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยถูกงูทะเลกัดเบื้องต้น มีดังนี้

1. ทำความสะอาดแผลที่ถูกงูกัดด้วยยาฆ่าเชื้อ เช่น แอลกอฮอล์หรือทิงเจอร์ไอโอดีน
2. อย่าตื่นตกใจเกินไปและควรพาผู้ป่วยไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาล หรือสถานอนามัยที่ใกล้ที่สุดโดยเอาซากงูที่กัดไปด้วย เพื่อความถูกต้องในการรักษา
3. ไม่ควรนำเอาใบไม้ รากไม้ หรือสมุนไพรต่างๆ ใส่แผล เพราะจะทำให้แผลสกปรกเกิดการติดเชื้อและอาจเป็นบาดทะยักได้
4. ตำแหน่งขาหรือแขนที่ถูกกัดควรให้เคลื่อนไหวน้อยที่สุด โดยใช้ไม้กระดานหรือกระดาษแข็งๆ รองหรือดามไว้
5. หากต้องมีการขันชะเนาะต้องใช้ผ้า โดยรัดเหนือตำแหน่งที่ถูกกัด รัดแน่นปานกลางพอที่จะใช้นิ้วมือ 1 นิ้วสอดระหว่างผ้ากับผิวหนังที่รัดได้ เพื่อบังคับให้จุดที่ถูกกัดเคลื่อนไหวน้อยที่สุด (ปัจจุบันไม่แนะนำให้ใช้วิธีดังกล่าว)
6. ห้ามดื่มของมึนเมา หรือสิ่งกระตุ้นหัวใจ เนื่องจากอาจเกิดการสำลักและอาเจียนหรือบดบังอาการที่แท้จริงที่เกิดจากพิษงูได้

5. ระบบทางเดินอาหาร (Digestive system)

งูสามารถกินเหยื่อขนาดใหญ่ได้โดยไม่ส้าลักอาหารเข้าปอด เนื่องจากมีช่องเปิดของหลอดลม (Glottis) ยื่นมาปิดบริเวณท่อลม (Windpipe or Trachea) ขณะกลืนอาหาร โดยส่วนใหญ่งูกินเหยื่อที่มีขนาดหรือปริมาณเพียงพอกับความต้องการอาหารในขณะนั้น เนื่องจากงูเป็นสัตว์มีอัตราการเผาผลาญพลังงาน (Metabolic rate) ต่ำ การกินอาหารครั้งหนึ่งๆ แล้วอาจหยุดการกินไปได้หลายวัน งูจะกินอาหารบ่อยกว่างูตัวเต็มวัย ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความถี่ในการกินอาหารของงู ได้แก่ อุณหภูมิ ชนิดของอาหาร และการลอกคราบ

ระบบย่อยอาหารของงูมีหลอดอาหารยาวตามความยาวลำตัว การบีบรัดตัวของอาหารเพื่อผลักดันให้อาหารเคลื่อนที่ไป (Peristalsis) ไม่ดีนัก ดังนั้นการกลืนอาหารจึงอาศัยแรงจากกล้ามเนื้อบริเวณคอและลำตัว หลอดอาหารและกระเพาะอาหารมีรอยหยักพับตามยาว (Longitudinal folds) จำนวนมาก จึงขยายใหญ่ได้มาก การย่อยอาหารเกิดในกระเพาะอาหารเป็นส่วนใหญ่ น้ำย่อยประกอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid) จำนวนมากสามารถย่อยกระดูกของเหยื่อได้ ระยะเวลาในการย่อยอาหารขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและอุณหภูมิ ในสภาพอากาศหนาวเย็น การย่อยอาหารเสร็จสมบูรณ์ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น (ไพบูลย์, 2543)

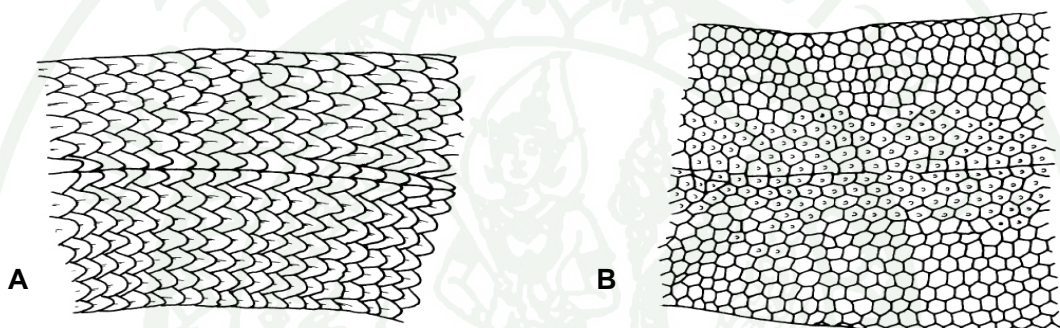
6. เกล็ด (Scale)

เกล็ดของงูจะทำหน้าที่เป็นเกราะป้องกันตัว โดยมีส่วนประกอบของเคราติน (Keratin) โดยส่วนของหนัง (Skin) จะเชื่อมรวมกับเกล็ด (Scale) ซึ่งลักษณะเกล็ดของงูจะต่างจากเกล็ดของปลา ซึ่งสามารถทำให้หลุดออกได้โดยไม่ทำอันตรายต่อผิวหนังปลา แต่เกล็ดงูเกิดจากการหนาตัวของชั้นผิวหนังชั้นนอก (Epidermis) จึงยึดติดกับหนังอย่างหนาแน่น การเรียงตัวของเกล็ดแบ่งเป็น 2 แบบ คือ เกล็ดไม่ซ้อนกัน (Juxtaposed) และเกล็ดแบบเหลื่อมซ้อนกัน (Imbricate) (สีฟ้า และเนลิมพล, 2552)

เกล็ดบนลำตัวของงูสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

6.1. เกล็ดหลัง (Dorsal scale) ส่วนใหญ่จะเป็นเกล็ดเล็กๆ เรียงตัวด้านหลัง และด้านข้างของลำตัว ปกคลุมตั้งแต่ส่วนหลังของคอจนถึงส่วนหาง

6.2. เกล็ดท้อง (Ventral scale) ส่วนใหญ่จะเป็น เกล็ดที่มีความกว้างมาก ปกคลุมส่วนท้อง ตั้งแต่ใต้คอจนถึงทวาร (Cloacal opening) งูที่อาศัยอยู่บนบกเกล็ดท้องจะมีความกว้างส่วนนุทะเลและงูที่อาศัยอยู่ในน้ำบางชนิดเกล็ดท้องจะแคบ หรือไม่มีเลย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ลักษณะเกล็ดท้องของงูทากลาย (*Astrotia stokesii*) (A) และ งูคออ่อนหัวเข็ม (*Microcephalophis gracilis*) (B)

ที่มา: Rasmussen *et al.* (2011)

7. การหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการดำน้ำ (Respiration circulatory system and Diving)

งูทะเลสามารถดำน้ำลึกได้มากกว่า 100 เมตร (Heatwole and Seymour, 1975) โดยปกติก็จะพบงูทะเลอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำเป็นเวลาครึ่งชั่วโมง ถึง 2 ชั่วโมง และบางทีอาจจะมากกว่านั้น อัตราการเผาผลาญพลังงานของงูทะเลไม่แตกต่างจากอัตราการเผาผลาญพลังงานของงูที่อาศัยอยู่บนบก (Terrestrial snake) มากนัก และการที่งูทะเลมีอัตราการเผาผลาญพลังงานต่ำ ก็ไม่ใช่ปัจจัยหลักในด้านการปรับตัวเพื่อการดำน้ำ อุณหภูมิร่างกายของงูทะเลนั้นมีความใกล้เคียงกับอุณหภูมิของน้ำทะเลโดยรอบ และความเย็นของน้ำทะเลในแต่ละระดับความลึก ยิ่งทำให้อัตราการเผาผลาญพลังงานของงูทะเล ยิ่งลดต่ำลง ส่งผลให้งูทะเลสามารถอยู่ใต้น้ำได้นานยิ่งขึ้น

เลือด (Blood) ของงูทะเล เหมือนกับงูบก และน้ำที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่ง แต่ ปริมาณเลือด (Blood volumes) ของงูทะเล มีปริมาณน้อยกว่าเลือดของ งูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochordus granulatus*) ซึ่งเป็นงูน้ำ โดยทั่วไปปริมาณเลือดของงูทะเลไม่แตกต่างจากปริมาณเลือดของงูบก แต่ก็มียูทะเลบางชนิดที่มีปริมาณเลือดมากกว่างูบก แต่ก็มากกว่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น งูทะเล เป็นสัตว์เลือดเย็นและอุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม (Ectothermal and Poikilothermal) ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิจากภายในร่างกายได้ ระบบหมุนเวียนโลหิตมีหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างการหายใจ นำอาหารไปหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อและกำจัดของเสียออกจากเนื้อเยื่อนั้นๆ ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายโดยการรับความร้อนผ่านทางผิวหนังไปให้กับอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย หัวใจงูทะเลมีตำแหน่งอยู่ค่อนไปทางกลางลำตัว มี 3 ห้อง ประกอบด้วย หัวใจบน 2 ห้อง และหัวใจล่าง 1 ห้อง (Heatwole and Cogger, 1993a)

ปอด (Lung) ของงูทะเล เช่นเดียวกับปอดของงูที่อาศัยอยู่บนบก คือ มีปอดด้านขวาที่เจริญดี ส่วนปอดด้านซ้ายลดรูปเป็นเพียงติ่งเล็กๆ หรือไม่มีเลย วางตัวตามแนวยาวของลำตัว ปอดของงูทะเลยังทำหน้าที่เป็น Hydrostatic organ อีกด้วย การแลกเปลี่ยนก๊าซในการหายใจอาศัยเส้นเลือดที่กระจายอยู่บริเวณพื้นผิวปอด ซึ่งมีบริเวณกว้างจนถึงเพดานของท่อลม ปอดส่วน Saccular lung ของงูทะเลจะทำหน้าที่ในการเก็บอากาศ ทั้งนี้ปอดส่วนนี้ในงูที่อาศัยอยู่บนบกจะเป็นเยื่อบุผิวบางๆ แต่ในงูทะเลปอดส่วนนี้จะเป็นมดกกล้ามเนื้อ การหดตัวของมดกกล้ามเนื้อนี้จะช่วยส่งก๊าซไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Heatwole and Cogger, 1993a) โดยปกติงูทะเลจะขึ้นมาที่ผิวน้ำ เพียงไม่กี่วินาที เพื่อทำการหายใจ ในบางครั้งอาจเกิด ภาวะ Oxygen debt หมายถึงภาวะที่กล้ามเนื้อทำงานหนักมาก และได้รับออกซิเจน (Oxygen) ไม่เพียงพอ งูทะเลจะแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการหายใจผ่านผิวหนัง (Cutaneous respiration)

ความดันอุทกสถิต (Hydrostatic pressures) ในการดำน้ำลงไปในระดับความลึก ร่างกายจะได้รับก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen) เข้าไปในกระแสเลือด ภายใต้ความกดดัน จนเกิดภาวะอิ่มตัว (Saturation) เมื่อมีการลดความกดดัน (การดำขึ้นสู่ผิวน้ำ) เนื้อเยื่อจึงคายก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen) ที่เกินออก เกิดเป็นฟองอากาศ (Bubbles) เข้าสู่ระบบต่างๆ ของร่างกาย รวมทั้งระบบการไหลเวียนของเส้นเลือด ทำให้เกิดการอุดตันในตำแหน่งต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายมากในมนุษย์ เป็นที่รู้จักกันในชื่อโรค Caisson's Disease หรือ Bends แต่งูทะเลจะไม่เกิดอาการของ Bends เพราะงูทะเลจะลอยตัวอยู่บริเวณผิวน้ำเป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะดำลงไปอีกครั้ง อีกประการหนึ่งคือไนโตรเจนที่สะสมอยู่จะถูกขับออกไปทางผิวหนัง ความเข้มข้นของไนโตรเจนในเลือดจึงไม่เพิ่มขึ้น (Heatwole and Cogger, 1993a)

การลอยตัว (Buoyancy) งูทะเลจะใช้วิธีการลอยตัวเพื่อการสงวนไว้ซึ่งพลังงาน เวลาที่งูทะเลขึ้นมาหายใจบริเวณผิวน้ำ ในทางตรงกันข้ามงูทะเลต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการออกหาอาหารบริเวณพื้นท้องน้ำ น้ำหนักตัวของงูทะเลนั้นมีมากกว่าน้ำหนักโดยรอบ ปอดของงูทะเลจึงเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้งูทะเลสามารถปรับสมดุลของร่างกาย เพื่อใช้ในการลอยตัว ตัวอย่างเช่น งูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) จะหายใจเข้าเต็มปอดในขณะที่ลอยตัวอยู่บริเวณผิวน้ำ และจะหายใจออกเมื่อต้องการดำลงสู่ที่ระดับความลึก แต่จะเหลืออากาศไว้ในปอดเพื่อช่วยในเรื่องการทรงตัวในขณะที่ดำน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) ที่เกิดขึ้นในขณะที่ดำน้ำ จะถูกกำจัดออกโดยผ่านทางผิวหนังของงูทะเล (Kropach, 1975)

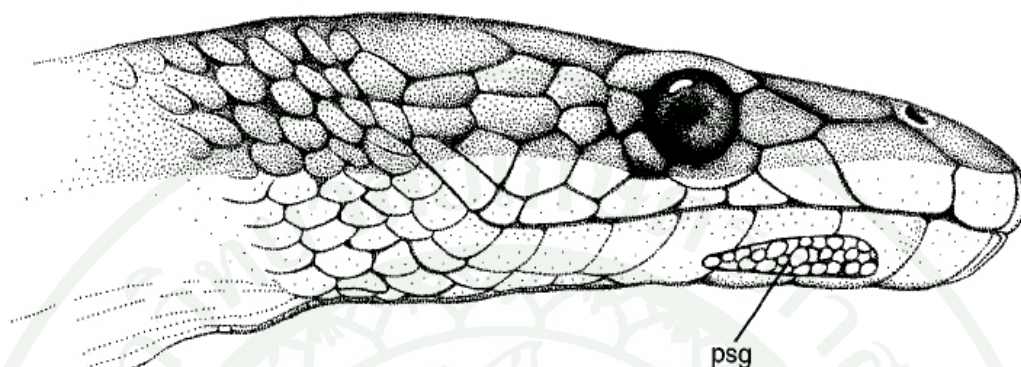
8. การขับถ่ายและการควบคุมสมดุลภายในร่างกาย (Excretion and Osmoregulation)

ของเหลวในร่างกายของงูทะเลมีลักษณะเป็นไฮโปโทนิค (Hypotonic) นั่นคือ ความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายมีมากกว่าน้ำทะเลโดยรอบ (Hypoosmotic regulator) น้ำจะสูญเสียออกจากร่างกายงูทะเล การแก้ปัญหาของงูทะเลก็จะกินน้ำทะเลเข้าไป เพื่อชดเชยน้ำที่สูญเสียไป แต่ปัญหาที่ตามมาก็คือ งูทะเลมีแนวโน้มที่จะได้รับเกลือเข้าสู่ร่างกายมากเกินไป งูทะเลจึงมีความต้องการในเรื่องการปรับสมดุลของน้ำและเกลือในร่างกายให้มีความสมดุลกัน

กรดยูริก (Uric acid) เกิดจากกระบวนการละลายโปรตีน จากอาหารที่กินเข้าไป ซึ่งละลายน้ำได้เล็กน้อยส่งจากตับไปยังไตโดยระบบหมุนเวียนโลหิต เพื่อกำจัดออกจากร่างกายทางไต น้ำจำนวนหนึ่งจะถูกดูดกลับบริเวณท่อไตเหลือเพียงของเสียขั้นสุดท้ายลักษณะเป็นของแข็งกึ่งเหลวสีขาวครีม (Semi-solid creamy white mass) ขับถ่ายออกจากร่างกายปนมากับอุจจาระ (โพบูลย์, 2543) ไตจึงเป็นอวัยวะสำคัญในการควบคุมรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย และกำจัดของเสียจากการเผาผลาญพลังงาน (Metabolism) ในร่างกาย อย่างไรก็ตามไตของงูทะเล ไม่ได้ทำหน้าที่หลักในการรักษาสมดุลของร่างกาย ในงูทะเลส่วนใหญ่จะมี ต่อมใต้ลิ้นส่วนหลัง (Posterior sublingual gland) หรือต่อมเกลือ (Salt gland) ต่อมนี้อยู่บริเวณขากรรไกรล่างบริเวณใต้ลิ้นของงูทะเล (ภาพที่ 2) ทำหน้าที่เป็นต่อมขับเกลือ (Salt-excreting gland) ออกจากร่างกาย เพื่อช่วยรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุให้กับร่างกาย

ขนาดของต่อมเกลือ มีความสัมพันธ์กับความเค็มของแหล่งอาศัยที่งูทะเลอาศัยอยู่ ตัวอย่างเช่น งูทะเลชนิด *Hydrophis semperi* ที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบแบบปิด (Lake-locked) ยังคงมีต่อมขับเกลือไว้ แม้จะมีขนาดเล็กก็ตาม ผิวหนังชั้นนอกของงูทะเลประกอบด้วยชั้นของ

เคราติน (Keratin) เป็นส่วนสำคัญในการป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายของงูทะเล และ ยังช่วยป้องกันการแพร่ของเกลือจากน้ำทะเลเข้าสู่ร่างกาย (Dunson, 1975)



ภาพที่ 2 ต่อมเกลือ (Salt gland) หรือ Posterior sublingual gland (psg)

ที่มา: Heatwole (1999)

9. อวัยวะรับความรู้สึกและระบบประสาท (Sense organs and Nervous system)

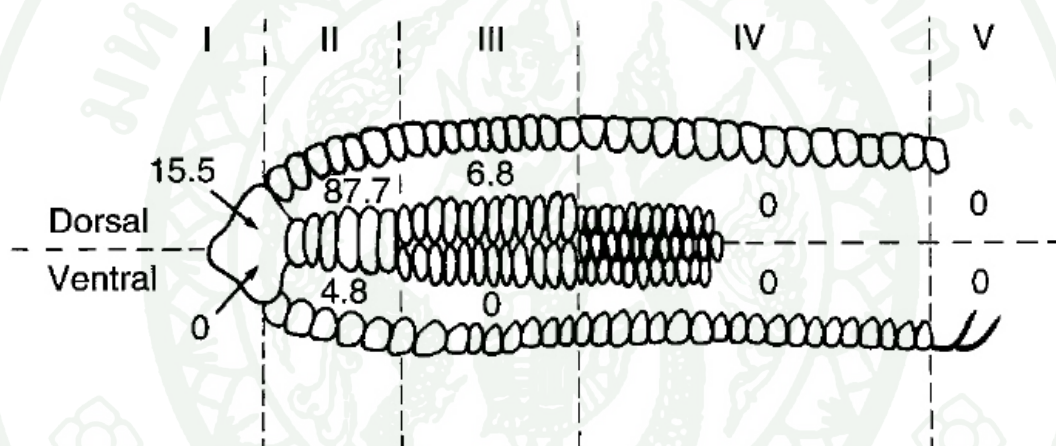
งูทะเลเป็นสัตว์ที่มีสายตาไม่ดีนัก การมองเห็นภาพไม่ชัดเจน โดยเฉพาะการมองวัตถุที่อยู่หนึ่งไม่มีการเคลื่อนไหว เนื่องจากนัยน์ตางูไม่มี Retinal fovea โครงสร้างดวงตาของงูทะเลถูกพัฒนามาเพื่อการมองเห็นในเวลากลางคืน

งูทะเลเป็นหนึ่งในสัตว์เพียงไม่กี่ชนิดที่มีหน่วยรับความรู้สึกด้านแสงบนผิวหนัง (Cutaneous photoreceptor) การศึกษาใน งูทะเลชนิด *Aipysurus laevis* พบว่า หน่วยรับความไวแสง (Light-sensitivity) ที่ส่วนหาง มีการพัฒนามาก โดยมีบริเวณรับแสงตั้งแต่บริเวณโคนหางจนถึงปลายหาง (ภาพที่ 3) งูทะเล *Aipysurus laevis* จะใช้ส่วนหางในการตรวจแสงในขณะที่ยังหลบซ่อนตัวอยู่ตามโพรงหรือซอกปะการัง เพื่อให้รู้ว่าลำตัวของมันได้เข้าไปหลบอยู่ในโพรงหรือซอกปะการังมืดสนิทหรือไม่ โดยปกติงูทะเลจะหลบซ่อนอยู่ตามโพรง หรือซอกปะการังในยามที่พวกมัน ไม่ได้มองหาอาหาร หรือขึ้นหายใจ (Heatwole, 1999)

อวัยวะสำหรับดมกลิ่นของงูทะเลนั้น คล้ายกับสัตว์เลื้อยคลานประเภทอื่นๆ โดยใช้ Jacobson's organ หรือ Vomeronasal organ อยู่บริเวณเพดานปาก ลักษณะเป็นร่องโค้ง 1 คู่

ปกคลุมด้วยเยื่อผิวที่ไวต่อความรู้สึก (Sensory epithelium) ซึ่งเชื่อมต่อกับ Olfactory nerve อวัยวะนี้มีหน้าที่รับกลิ่นโดยผ่านทางลิ้นสองแฉก (ไพบูลย์, 2543) งูทะเลมีปากที่ชุ่มชื้นตลอดเวลาเพื่อช่วยให้อวัยวะในการรับกลิ่นมีประสิทธิภาพ โดยความชุ่มชื้นนี้เกิดจาก ต่อม Bowman's gland ปรากฏอยู่ที่ส่วนล่าง และเพดานปาก งูทะเลจะรับสัมผัสต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกด้วยลิ้นที่มีลักษณะสองแฉก ลิ้นของงูทะเล ไม่มีต่อมรับรส (Taste buds)

หูของงูทะเลพบว่ามีเฉพาะหูชั้นใน (Inner ear) ซึ่งพัฒนาดีมาก โดยหูชั้นในส่วนที่ทำหน้าที่รับเสียงคือ Cochlea portion จะรับแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น เป็นแรงกระตุ้นผ่านทางเส้นประสาท (Nerve impulse) และส่งไปยังสมอง



ภาพที่ 3 หางงูทะเลชนิด *Aipysurus laevis* ตัวเลขแสดงร้อยละของพื้นที่ที่มีการตอบสนองต่อแสง

ที่มา: Heatwole (1999)

10. ต่อมมีท่อ (Exocrine gland)

ภายในช่องปากของงูทะเล เหมือนกับงูที่อาศัยอยู่บนบก (Terrestrial snake) คือ ประกอบด้วยต่อมจำนวนมาก มีหน้าที่ผลิตเมือกและน้ำลายช่วยให้ความชุ่มชื้นและหล่อลื่นเหยื่อ ในขณะที่งูกลืนเหยื่อ ต่อมเหล่านี้ได้แก่ Palatine glands อยู่บริเวณเพดานปาก Lingual glands อยู่บริเวณลิ้น Sublingual glands อยู่บริเวณใต้ลิ้น และ Labial glands อยู่บริเวณริมฝีปาก (Heatwole and Cogger, 1993a)

ต่อมพิษของงูเปลี่ยนแปลงมาจากต่อมบริเวณริมฝีปากบน (Glandular labialis superior) ผลิตน้ำลายและน้ำพิษ นอกจากนี้ยังมีน้ำพิษที่ผลิตจาก Duvernoy's glands ซึ่งเป็นต่อมน้ำลายข้างหู (บางครั้งเรียก Parotids glands) นอกจากนี้ยังมีต่อมเกลือ (Salt gland) ในการช่วยรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุให้กับร่างกายของงูทะเล

11. การสืบพันธุ์และพัฒนาการ (Reproduction and Development)

งูทะเลในวงศ์ Hydrophiidae จะมีการออกลูกเป็นตัว (Viviparous) ส่วนงูทะเลในวงศ์ Laticaudidae จะมีการขึ้นบกเพื่อวางไข่ (Oviparous) งูทะเลส่วนใหญ่มีฤดูผสมพันธุ์ช่วง เดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม การผสมพันธุ์เกิดขึ้นในน้ำ ใช้เวลา 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง

งูทะเลบางชนิดพบว่ามีรอบการสืบพันธุ์ที่แน่นอน ตัวอย่างเช่น งูทะเลชนิด *Aipysurus laevis* ที่อาศัยอยู่บริเวณ Great Barrier Reef ประเทศออสเตรเลีย เพศเมียจะตกไข่ในช่วงเดือนตุลาคม และจะคลอดลูกในช่วงเดือนเมษายน ซึ่งตรงกับฤดูมรสุม ในประเทศมาเลเซีย งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) เพศผู้ และเพศเมียจะมีความพร้อมสมบูรณ์ ในช่วงเดือนกันยายน และกระบวนการตั้งท้องจะเกิดในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และจะออกลูกในช่วงเดือนมีนาคม (Heatwole, 1999) งูแสมรังท้องเหลือง (*Hydrophis brookii*) งูแสมรังดำ (*Hydrophis melanosoma*) งูแสมรังเทา (*Chitulia torquata*) และงูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) ก็มีรอบการสืบพันธุ์เหมือนกัน อย่างไรก็ตามในงูทะเลบางชนิด เช่น งูแสมรังลายเยื้อง (*Polyodontognathus caerulescens*) จะมีความแตกต่างจากงูทะเลชนิดอื่นๆ คือ รอบการสืบพันธุ์นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับฤดูกาลแต่อย่างใด (Heatwole and Cogger, 1993a)

รอบการสืบพันธุ์ของงูทะเล อาจ会有ความแตกต่างกันไปตามแต่ละพื้นที่ที่งูทะเลแพร่กระจายไป ตัวอย่างเช่น งูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) มีเขตการแพร่กระจายที่กว้างมาก พบตั้งแต่ฝั่งทะเลด้านตะวันออกของแอฟริกา เรื่อยมาจนถึงมหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิฟิก และยังข้ามมหาสมุทรแปซิฟิกมาจนถึงทางตอนใต้ของอเมริกาเหนือ และชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของอเมริกากลาง และอเมริกาใต้ รอบการสืบพันธุ์ของงูชายธงหลังดำนั้นก็จะมีในช่วงเดือนที่แตกต่างกันไป

โดยปกติงูทะเลจะให้กำเนิดลูกจำนวนไม่มากนัก ลูกงูทะเลจะมีขนาดลำตัวที่ค่อนข้างใหญ่ มีน้ำหนักรวมทั้งหมดยุติร้อยละ 28 – 36 เฉลี่ยตัวละร้อยละ 5 – 11 ของน้ำหนักแม่ ลูกงูทะเลวัยอ่อนจะเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงแรก ลูกงูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*)

จะมีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นวันละ 0.5 กรัม และเข้าสู่ช่วงตัวเต็มวัยในเวลาเพียง 18 เดือน กูเพศเมียสามารถสืบพันธุ์ได้เมื่อมีอายุ 2 ปี แต่มีเพียงร้อยละ 10 – 20 ของลูกกูเกิดใหม่ที่จะมีชีวิตรอดในช่วง 1 ปีแรก และมีเพียงร้อยละ 6 ของลูกกูเพศเมียที่จะมีชีวิตรอดจนถึงช่วงวัยเจริญพันธุ์ (Voris and Jayne, 1979)

12. ที่อยู่อาศัย (Habitat)

ถิ่นอาศัยของกูทะเลนั้นมีอยู่อย่างหลากหลาย โดยปกติจะแบ่งถิ่นอาศัยของกูทะเล ออกตามลักษณะต่างๆ เช่น ความลึก ลักษณะของพื้นท้องน้ำ เช่น ปะการัง ทราบ หรือโคลน ความขุ่นใส และช่วงฤดูกาล ในบางครั้งอาจจะขึ้นอยู่กับการปรากฏของเหยื่อในบริเวณนั้นๆ ตัวอย่างเช่น กูทะเลกลุ่มที่มีส่วนหัวขนาดเล็ก ที่จะกินเฉพาะปลาไหล เช่น ปลาไหลสวน (Garden eel) เท่านั้น เพราะฉะนั้นพื้นที่อาศัยจึงถูกจำกัดอยู่ในบริเวณที่เป็นพื้นทราย หรือโคลนปนทราย อันเป็นแหล่งที่อยู่ของปลาไหลสวน แหล่งอาศัยของกูทะเลสามารถแบ่งได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. แนวปะการัง (Coral reef) กูทะเลที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังจะเป็นกูทะเลที่หาอาหารตาม ซอกหิน โปรง หรือตามซอกปะการัง กูทะเลที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง เช่น กูสมิงทะเลปากเหลือง (*Laticauda colubrina*) และกูทะเลหัวเต่า (*Emydocephalus annulatus*) เป็นต้น
2. ป่าชายเลนตามแนวชายฝั่ง (Coastal mangrove) กูทะเลที่พบอาศัยอยู่ในป่าชายเลนจะกิน ปลาตีน (Mudskipper) และสัตว์กลุ่ม Crustaceans ขนาดเล็ก เป็นอาหาร ตัวอย่างกูทะเลที่อาศัยอยู่ตามป่าชายเลน เช่น *Hydrelaps darwiniensis* *Ephalophis greyi* และ *Parahydropsis mertonii* เป็นต้น
3. เขตน้ำขุ่น (Turbid water) กูทะเลที่พบบริเวณนี้มักเป็นกลุ่มที่อาศัย และหากินบริเวณกลางน้ำ และใกล้หน้าดิน ลำตัวหนา ลายบนลำตัวมักมีสีหม่นกว่ากูทะเลกลุ่มอาศัยตามแนวปะการัง และทะเลเปิด ได้แก่ กูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) กูเสมียนรังหัวสั้น (*Thalassophis anomalus*) และกูทากลาย (*Astrotia stokesii*) เป็นต้น
4. ทะเลเปิด (Open sea) มักเป็นกูทะเลที่หากินระดับกลางน้ำและใกล้หน้าดินในพื้นที่ทะเลเปิด แพนหางมักมีขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการว่ายน้ำ ได้แก่ กูเสมียนรังหัวดำ (*Hydrophis fasciatus*) กูฝักมะรุม (*Hydrophis klossi*) กูเสมียนรังเหลืองลายคราม (*Leioselasma*

cyanocincta) และงูชายธงทองขาว (*Praescutata viperina*) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีงูทะเลที่ลอยตัวตามผิวน้ำหรือเกาะวัสดุที่ลอยน้ำดำรงชีวิตแบบสัตว์ผิวน้ำ คือ งูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) ซึ่งมักพบลอยตัวที่ผิวน้ำเสมอ

5. ปากแม่น้ำ (Estuary) แม่น้ำ หรือทะเลสาบที่มีส่วนเชื่อมกับทะเล โดยมีสภาพเป็นน้ำกร่อย งูทะเลที่อาศัยบริเวณนี้มักมีสีและลายที่ไม่สดใส ส่วนแพนหางไม่ใหญ่ และหากินใกล้หน้าดินเป็นหลัก งูทะเลที่มักพบบริเวณนี้ เช่น งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) และ งูแสมรังท้องเหลือง (*Hydrophis brookii*) เป็นต้น

6. ทะเลสาบแบบปิด (Lake-locked) งูทะเลส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในทะเล หรือในพื้นที่ที่มีอิทธิพลของน้ำทะเล แต่มีงูทะเลเพียง 2 ชนิด ที่อยู่ในทะเลสาบน้ำจืดในประเทศฟิลิปปินส์ ได้แก่ งูทะเลชนิด *Hydrophis semperi* และ *Laticauda crokeri*

บ่อยครั้งจะพบงูทะเลอาศัยอยู่ร่วมกับ งูน้ำเค็ม (Marine snake) หรือก็คืองูน้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลน ระบบแม่น้ำที่ต่อเนื่องจากทะเล หรือพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลอื่นๆ บริเวณที่เป็นน้ำกร่อย ตัวอย่างเช่นงูใน วงศ์ Acrochordidae เช่น งูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochordus granulatus*) และ วงศ์ Homalopsidae เช่น งูปากกว้างน้ำเค็ม (*Cerberus rynchops*) และ งูปลาตาแมว (*Gerarda prevostiana*) เป็นต้น

13. ศัตรูของงูทะเล (Predation on Sea snakes)

งูทะเลมีศัตรูตามธรรมชาติอยู่เพียงไม่กี่ชนิด เช่น ฉลามเสือ ชนิด *Galeocerda cuvieri* และเหยี่ยวทะเล ชนิด *Haliastur indus* และชนิด *Haliastur leucogaster* เป็นต้น ในหลายๆครั้งจะพบบาดแผล และรอยแผลเป็น บริเวณหาง และหลังของงูทะเล สันนิษฐานได้ว่าเกิดจากการกระทำของกรงเล็บของนก ในบางกรณีพบว่าเกิดจากปลาขนาดใหญ่ และสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมที่อาศัยอยู่ในทะเล ตัวอย่างเช่น แมวน้ำ ก็มีรายงานการล่างูทะเลด้วยเช่นกัน งูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) มีศัตรูตามธรรมชาติน้อยกว่างูทะเลชนิดอื่นๆ เนื่องจาก มีส่วนบนของร่างกายเป็นสีดำ และส่วนล่างของร่างกายเป็นสีเหลืองสด อันเป็นสัญลักษณ์ตามธรรมชาติว่ามีพิษ (Heatwole and Cogger, 1993a)

14. ปรสิตในงูทะเล (Parasites on Sea snake)

ในน้ำทะเลจะประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เช่น ไดอะตอม (Diatoms) ฟอรามินิเฟอรัน (Foraminiferans) ไฮโดรซัว (Hydrozoans) ไบโอะซัว (Bryozoans) โพลีคีท (Polychaetes) สาหร่าย (Algae) และเพรียงหิน (Barnacles) สิ่งมีชีวิตเหล่านี้บางชนิดเป็นสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่สามารถเกาะติดสัตว์ชนิดอื่นได้ เพรียงหิน 2 ชนิด คือ *Platylepas ophiophilus* และ *Octolasmis grayii* มักจะพบเกาะติดกับผิวหนังของงูทะเลอยู่เสมอๆ งูทะเลจะสลัดสิ่งมีชีวิตเกาะติดเหล่านี้ ออกด้วยวิธีการลอกคราบ (Sloughing or Ecdysis) ในงูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) จะมีพฤติกรรมการถูร่างกาย โดยการขดตัวเป็นวงไปมา เพื่อสลัดสิ่งมีชีวิตเกาะติดให้หลุดออกไป เรียกพฤติกรรมนี้ว่า “Knotting and Coiling”

ปรสิตภายนอก (Ectoparasites) จำพวก เห็บ หมัด และไร มักจะพบบอกับงูทะเลในวงศ์ Laticaudidae ซึ่งเป็นงูทะเลที่สามารถขึ้นมาอยู่บนบกได้ (Heatwole and Cogger, 1993b) ปรสิตภายใน (Endoparasites) จะพบกลุ่ม พยาธิตัวกลม (Nematodes) และ พยาธิตัวแบน (Platyhelminths) ในระบบทางเดินอาหาร กลุ่มพยาธิใบไม้ (Digenean trematodes) ในวงศ์ Hemiuroidea ชนิด *Plicatium visayanensis* ในลำไส้ของงูแสมรังอินเดียน (*Chitulia ornata*) (Bush and Holmes, 1984) ชนิด *Sterrhurus carpentariae* ในกระเพาะของงูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) (Bush and Holmes, 1979) และ พยาธิใบไม้ปอด (Lung Flukes) ในสกุล *Hydrophitrema* และ *Pulmovermis* ในงูทะเลหลายๆ ชนิด

15. การกินและการหาอาหาร (Feeding and Foraging)

อาหารของงูทะเลโดยส่วนมากจะเป็น ปลา ในบางครั้งพบว่ามีกรกิน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrates) ที่อาศัยอยู่ในทะเล เป็นอาหารด้วย งูทะเลหลายชนิดมีความจำเพาะเจาะจงต่ออาหาร ไม่ว่าจะเป็น ชนิดของปลา รูปร่างของปลา ตัวอย่างเช่น งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) จะกิน ปลาหนังจำพวก Catfish และปลาปักเป้า (Pufferfish) เป็นหลัก งูคออ่อนหัวเข็ม (*Microcephalophis gracilis*) และ งูแสมรังดำ (*Hydrophis melanosoma*) จะกิน แต่ปลาไหล (Eel) งูทากลาย (*Astrotia stokesii*) จะกินปลาที่มีรูปร่างคล้ายปลาปู (Goby-like)

อย่างไรก็ตาม อาจพบความหลากหลายของอาหารที่งูทะเลกิน ตัวอย่างเช่น การศึกษา ตัวอย่างในกระเพาะของงูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) พบปลาที่มีความแตกต่างกันถึง 19

วงศ์ (Kropach, 1971) ส่วนใหญ่จะเป็นปลาที่หากินอยู่บริเวณกลางน้ำ และผิวน้ำ ภูเขาเลชนิด *Aipysurus laevis* เป็นอีกตัวอย่างในด้านความหลากหลายของอาหาร โดยพบปลา 17 วงศ์ และรูปร่างของปลามีความแตกต่างกันถึง 6 แบบ และยักรวมถึง ไซของปลา กุ้ง ปูที่กำล้งลอกคราบ หมึก และสัตว์จำพวกหอย (Mollusc) ภูเขาเลชนิด *Aipysurus laevis* ออกหากินทั้งในเวลา กลางวัน และเวลากลางคืน (Diurnally and Nocturnally) เพราะปลาที่หากินในเวลากลางคืนจะ หลบซ่อนตามซอก ตามโพรงในเวลากลางวัน ในทำนองเดียวกันปลาที่หากินในเวลากลางวันก็ จะหลบซ่อนในเวลากลางคืน การที่ *Aipysurus laevis* ออกหากินทั้งในเวลากลางวันและเวลา กลางคืน ทำให้เพิ่มโอกาสที่จะล่าเหยื่อที่หลบซ่อนอยู่ตามซอก หรือโพรง ได้มากยิ่งขึ้น

ภูเขาเลสามารถกินเหยื่อ ที่มีขนาดใหญ่กว่าหัวได้ถึง 10 เท่า ภูเขาเลมีการหาเหยื่อที่ เรียกว่า “Crevice foraging” หรือการหาเหยื่อบริเวณที่มีรอยแตก รอยแยก ภูเขาเลมีการจับ เหยื่อในหลายๆ วิธี ตัวอย่างเช่น ภูเขาเลหลังดำ (*Pelamis platurus*) ซึ่งเป็นภูเขาเลที่อาศัยอยู่ใน ทะเลเปิด จะลอยตัวนิ่งๆ อยู่ใต้น้ำเพื่อคอยเหยื่อซึ่งเป็นปลาขนาดเล็กที่หากินอยู่บริเวณผิวน้ำ เช่นเดียวกัน การเคลื่อนไหวของปลาจะเกิดแรงสั่นสะเทือน แรงสั่นสะเทือนนี้จะชักจูงให้ ภูเขาเลหลังดำ ค่อยๆ หันหัวอย่างช้าๆ ไปยังทิศทางที่เกิดแรงสั่นสะเทือน เมื่อจับทิศทางของ เหยื่อได้แล้ว ภูเขาเลหลังดำจะอ้าปากและพุ่งโจมตีไปยังเป้าหมายอย่างรวดเร็ว บ่อยครั้งที่ภูเขา เลตอบสนองต่อแรงกระตุ้นเช่น ปลาที่ว่ายน้ำ หรือแสงสะท้อน ด้วยการว่ายน้ำถอยหลัง (Heatwole, 1999)

ลักษณะพื้นที่อาศัยของภูเขาเล เช่น แนวปะการัง พื้นท้องน้ำที่เป็นทราย หรือโคลน ก็ สามารถใช้อธิบายพฤติกรรมการกินของภูเขาเลได้ เช่น ภูเขาเลที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง ก็จะ กินปลาไหล หรือปลาที่หลบซ่อนอยู่ตามโพรง ตามซอกหิน หรือซอกปะการัง ลึน และ Jacobson's organ เป็นอวัยวะรับสัมผัสทางเคมีที่มีความสำคัญมาก ในการช่วยให้ภูเขาเล สามารถหาอาหารได้ ตัวอย่างเช่น ภูเขาเลอ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) ที่อาศัยอยู่ใน บริเวณที่น้ำขุ่น ซึ่งการมองเห็นนั้นทำได้ยาก ภูเขาเลอ่อนปากจะงอย จึงจำเป็นต้องพึ่งลิ้น และ Jacobson's organ เป็นอวัยวะรับสัมผัส ภูเขาเลอ่อนปากจะงอย จะว่ายน้ำขนานกับบริเวณพื้นท้อง น้ำไปเรื่อยๆ เมื่อชนกระแทกกับวัตถุก็จะใช้ลิ้นรับสัมผัส หากเป็นปลาก็จะจับอย่างรวดเร็ว บริเวณ ด้านข้างของลำตัว เพื่อลดการดิ้นรนของปลาให้น้อยที่สุด พร้อมทั้งปล่อยพิษเข้าสู่เนื้อเยื่อของ เหยื่อ และพิษยังมีส่วนช่วยในการย่อยเนื้อเหยื่ออีกด้วย (Voris et al., 1978)

งูทะเลใช้การมองเห็นในการล่าเหยื่อน้อยมาก มีความเป็นไปได้ว่างูทะเลไม่สามารถเลือกชนิดของปลาที่กินได้ รูปร่างและชนิดของปลาขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่มากกว่า หากปลาที่งูทะเลจับได้เกิดหลุดรอดไปได้ งูทะเลก็จะใช้ลิ้นรับสัมผัสทิศทางที่เหยื่อหลุดรอดไป และติดตามในบริเวณรอบๆ หากติดตามไปพบปลาที่หลุดรอดหรือปลาตัวใหม่ งูทะเลก็จะจับอย่างรวดเร็วอีกครั้ง (Heatwole, 1999)

งูทะเลที่กินไขปลาเป็นอาหารมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ *Emydocephalus annulatus* *Emydocephalus ijimae* และ *Aipysurus eydouxii* มีกล้ามเนื้อในช่องปากที่ไม่เหมือนกับงูทะเลทั่วไป และมีต่อมเมือกบริเวณขากรรไกรล่าง ทำหน้าที่ในการช่วยให้งูทะเลสามารถดูดไขปลาเข้าปากได้

16. การจัดลำดับทางอนุกรมวิธานของ งูคออ่อนปากจะงอย

Kingdom Animalia

Phylum Chordata

Class Reptilia

Order Squamata

Suborder Serpentes

Family Hydrophiidae

Genus *Enhydrina* Gray, 1849

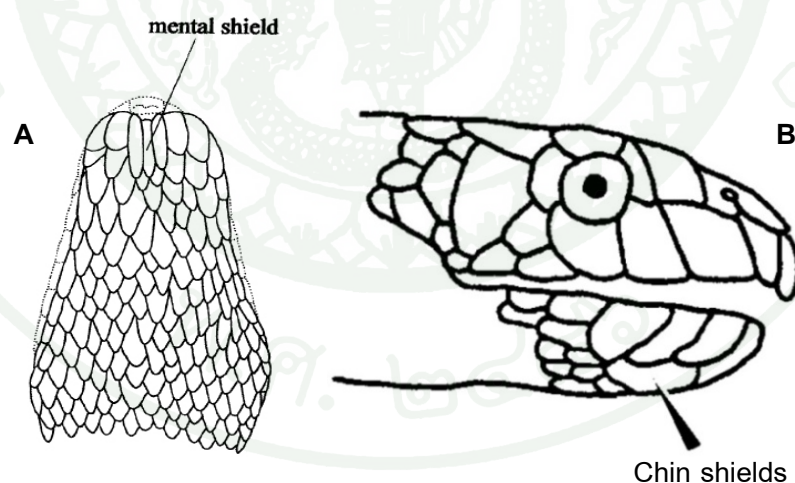
Species *Enhydrina schistosa* (Daudin, 1803)

17. งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*)

ลักษณะจำแนกงูคออ่อนปากจะงอย ในสกุล *Enhydrina* มีกระดูกขากรรไกรบน (Maxilla) ขยายออกไปข้างหน้าของกระดูกเพดาลปาก (Palatine) เพียงเล็กน้อย มีเขี้ยวพิษอยู่ 2 ถึง 3 ชุดบนกระดูกเพดาลปาก (Palatine) กระดูกตั้งจมูก (Nasal bone) ยาวและแคบมาก กระดูกหน้าผาก (Frontal bone) 1 คู่ มีขนาดเล็ก เกล็ดของงูคออ่อนปากจะงอย จะมีขนาดและจำนวนที่แตกต่างกันโดยมีชื่อเรียกดังนี้ เกล็ดปลายปากบน (Rostral) ยื่นยาวเป็นจะงอย คล้ายจะงอยปากนกแก้ว (Beak) แคบกว่าเกล็ดริมฝีปากบน (Supralabial) เกล็ดริมฝีปากบน มีจำนวน 8 ชั้น ถึง 9 ชั้น เกล็ด 4 ชั้นอยู่ในแนวใต้ขอบตา อีก 5 ชั้น ถัดไปมีขนาดเล็ก เกล็ดบนจมูก (Nasal) และเกล็ดบนจมูกด้านหน้า (Internasal) มีขนาดใหญ่ พบบริเวณโพรงจมูก เกล็ด

นำหน้าผาก (Prefrontal) มีจำนวน 2 ชั้น ขนาดเกือบจะเท่า เกล็ดหน้าผาก (Frontal) มีจำนวน 1 ชั้น อยู่ทางด้านหลัง เกล็ดกระหม่อม (Parietal) ใหญ่และกว้าง เกล็ดเหนือตา (Supraocular) ขนาดใกล้เคียงกับเกล็ดหน้าผาก (Frontal) อยู่เหนือเบ้าตา เกล็ดใต้คาง หรือเกล็ดปลายปากล่าง (Mental) พบบริเวณใต้คางมีลักษณะแคบมาก และยาว วางตัวอยู่ในร่อง (Mental groove) (ภาพที่ 4) เกล็ดหลังตา (Postocular) มีจำนวน 1 หรือ 2 ชั้น อยู่ทางด้านหลังของเบ้าตา ตามด้วย เกล็ดขมับหลัง (Temporal) จำนวน 2 ชั้น มีขนาดใหญ่ (Taylor, 1965)

งูคออ่อนปากจะงอย เป็นงูทะเลที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ รูปร่างหนาเทอะทะ (ภาพที่ 5) ความยาวสูงสุดเมื่อโตเต็มที่ พบรายงานถึง 1.4 เมตร ส่วนหัวค่อนข้างโต ใหญ่กว่าส่วนคออย่างชัดเจน ทางด้านบนของลำตัวมีสีเทาอมเขียว มีลายสีคล้ำแคบๆ พาดขวางลำตัว อาจพบตลอดความยาวลำตัว (ไพบูลย์, 2543) ลักษณะเกล็ดเหลื่อมซ้อนทับกัน (Imbricate) ส่วนใหญ่มีรูปร่างหกเหลี่ยม (Hexagonal) แต่ละเกล็ดจะปรากฏสัน (Keeled scales) หนุนขึ้นๆ ในแต่ละเกล็ด เกล็ดใต้ท้องแคบมาก หรือมีขนาดใกล้เคียงกับเกล็ดตามลำตัว งูเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ การกระจายพันธุ์พบในน่านน้ำไทยทั้งฝั่งอ่าวไทย และฝั่งทะเลอันดามัน ทั่วโลกพบการแพร่กระจาย ตั้งแต่ อ่าวเปอร์เซีย อินเดีย ศรีลังกา บังกลาเทศ พม่า มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย และทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย (Rasmussen, 2001)



ภาพที่ 4 ลักษณะเกล็ดใต้คาง

ที่มา: Rasmussen (2001) (A) Murphy *et al.* (1999) (B)



ภาพที่ 5 งูค่ออ่อนปากจะงอย (*Enhydra schistosa*)

ที่มา: Taylor (1965)

18. ทะเลสาบสงขลา

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ครอบคลุม 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดพัทลุง จังหวัดสงขลา และ จังหวัดนครศรีธรรมราช ในตำแหน่งเส้นแวง 100 องศา 4 ลิปดาตะวันออก และเส้นรุ้ง 7 องศา 5 ลิปดาเหนือ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 8,729 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยแผ่นดิน 7,687 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ทะเลสาบ 1,042 ตารางกิโลเมตร ความยาวจากทิศเหนือจรดทิศใต้ ประมาณ 150 กิโลเมตร และจากทิศตะวันออกจรดทิศตะวันตกประมาณ 65 กิโลเมตร ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาเป็นลุ่มน้ำแห่งเดียวของประเทศไทย ที่น้ำฝน น้ำจืดจากคลอง และน้ำหลากจากแผ่นดินไหลจากพื้นที่ลุ่มน้ำ ลงสู่ทะเลสาบสงขลา และมีน้ำเค็มจากทะเลเข้ามาผสมผสาน ทำให้มีลักษณะเป็นระบบทะเลสาบแบบลากูน (Lagoon) ขนาดใหญ่ ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำทางทิศตะวันตกมีเทือกเขาบรรทัดเป็นสันปันน้ำทอดตัวยาวในแนวเหนือ-ใต้ ส่วนทางทิศใต้เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาสนกาลาคีรี เทือกเขาทั้งสองนี้ปกคลุมไปด้วยป่าไม้ และเป็นแหล่งต้นน้ำของลุ่มน้ำนี้ ถัดจากพื้นที่ภูเขาสูงมาเป็นพื้นที่ราบสลับเนินเขาเตี้ยๆ เริ่มตั้งแต่ตอนเหนือ ขนานกับเทือกเขาบรรทัด ไปจนถึงตอนใต้ พื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่ปลูกยางพารา ถัดลงมาเป็นพื้นที่ราบขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาข้าว ทางตอนเหนือของทะเลสาบเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่ เรียกว่า "พรุควนเคร็ง" มีพื้นที่ประมาณ 137 ตารางกิโลเมตร (รวมทะเลน้อย) ส่วนทางตะวันออกของทะเลสาบเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลติดต่อกับอ่าวไทย ทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่มี

เอกลักษณ์พิเศษ คือ มีระบบนิเวศ 3 น้ำที่มีการผสมผสานทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม ณ สถานที่และฤดูกาลต่างๆ กัน ทะเลสาบสงขลามีสถานะคอดเป็นส่วนๆ ลักษณะทางกายภาพแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ทะเลน้อยซึ่งอยู่ทางเหนือสุดเป็นน้ำจืด ถัดลงมาคือทะเลสาบตอนบน ทะเลสาบตอนกลาง และทางใต้สุดคือทะเลสาบตอนล่าง ซึ่งเชื่อมกับอ่าวไทยบริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทำให้น้ำและระบบนิเวศในทะเลสาบได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ความเค็มของน้ำในทะเลสาบเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล อย่างไรก็ตามทะเลสาบสงขลามีความต่างของระดับน้ำขึ้น-น้ำลงไม่มากนัก (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และคณะ, 2548)

ทะเลสาบสงขลา สามารถแบ่งได้ 4 ส่วน ดังนี้

1. ทะเลน้อย

อยู่ทางตอนบนสุดของทะเลสาบสงขลา ในเขต จ.พัทลุง มีพื้นที่ประมาณ 27 ตารางกิโลเมตร เป็นทะเลสาบน้ำจืด ลึกเฉลี่ยประมาณ 1.2 เมตร เชื่อมต่อกับทะเลสาบตอนบนด้วยคลอง 3 คลอง ได้แก่ คลองยวน คลองบ้านกลาง และคลองนางเรียบ

2. ทะเลสาบตอนบน (ทะเลหลวง)

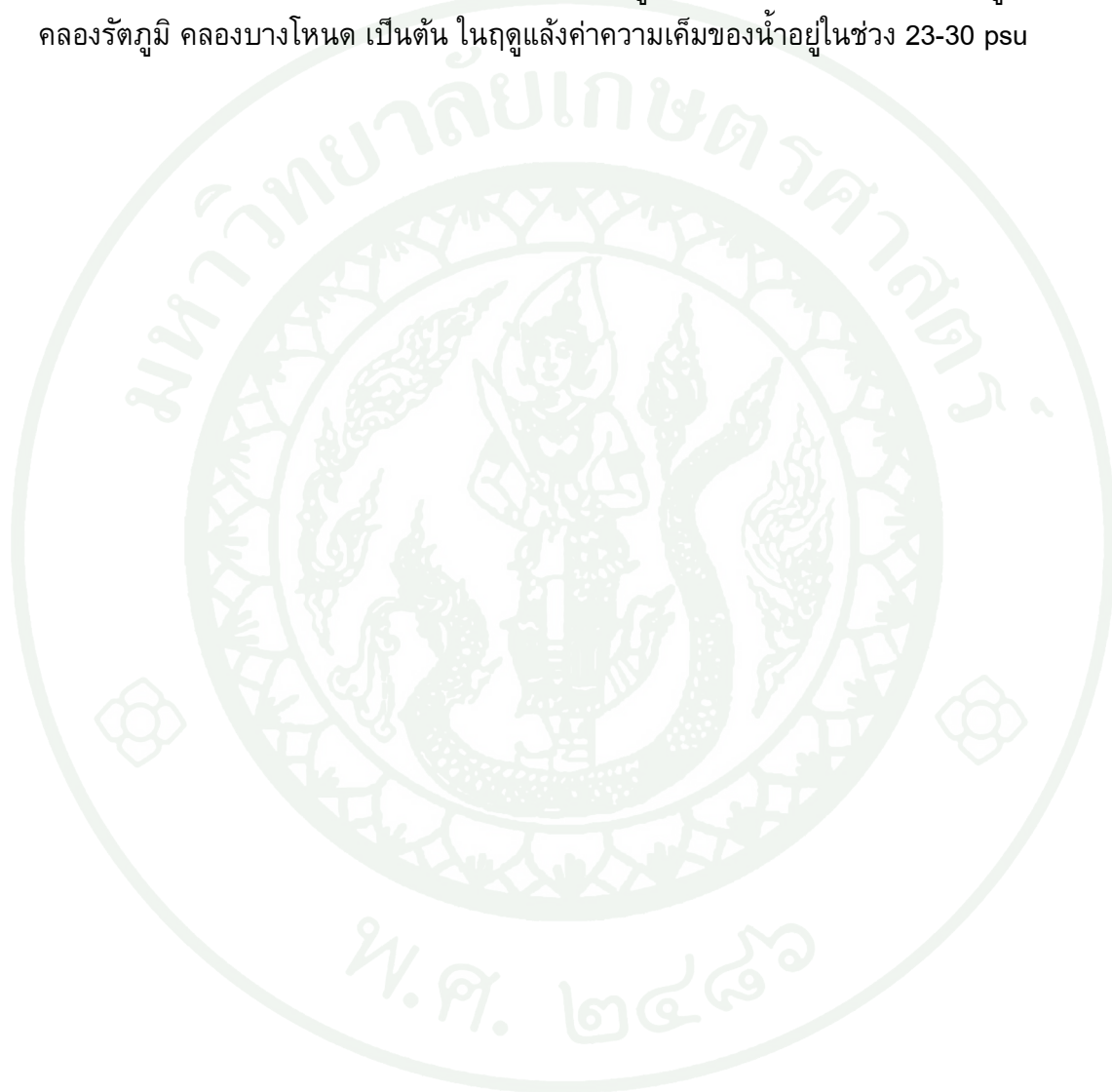
อยู่ถัดจากทะเลน้อยลงไปถึง ต.เกาะใหญ่ อ.กระแสสินธุ์ จ.สงขลา และบ้านแหลม จ.ฉะเชิงเทรา อ.ปากพะยูน จ.พัทลุง มีพื้นที่ประมาณ 473 ตารางกิโลเมตร ลึกเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร มีคลองท่าแนะ คลองนาท่อม และคลองท่ามะเดื่อ ระบายลงสู่ทะเลสาบตอนบน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นน้ำจืด ยกเว้นบางปีที่แล้งจัด จะมีการรุกตัวของน้ำเค็มในช่วงฤดูแล้ง อาจทำให้ค่าความเค็มสูงถึง 10 psu (1 psu = 1 Practical salinity unit = 1 g/l)

3. ทะเลสาบตอนกลาง (ทะเลสาบ)

อยู่ถัดจาก ต.เกาะใหญ่ อ.กระแสสินธุ์ ลงไปถึงบริเวณบ้านปากกรอ ต.ปากกรอ อ.สิงหนคร จ.สงขลา มีพื้นที่ประมาณ 360 ตารางกิโลเมตร ลึกเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร มีเกาะต่างๆ หลายเกาะ เช่น เกาะสี่ เกาะห้า เกาะหมาก เกาะนางคำ เชื่อมต่อกับทะเลสาบตอนล่างโดยคลองหลวงและอ่าวท้องแบน มีคลองพุดผัด คลองพานไทร และคลองป่าบอน ระบายลงสู่ทะเลสาบตอนกลาง การผสมผสานของน้ำเค็มและน้ำจืดทำให้ระบบนิเวศเป็นทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย ความเค็มอยู่ในช่วง 0-20 psu ขึ้นกับฤดูกาล

4. ทะเลสาบตอนล่าง (ทะเลสาบสงขลา)

เริ่มจากบ้านปากกรอ ต.ปากกรอ อ.สิงหนคร ไปจนถึงจุดที่เชื่อมต่อกับอ่าวไทย มีพื้นที่ประมาณ 182 ตารางกิโลเมตร ลึกเฉลี่ย ประมาณ 1.5 เมตร ยกเว้นช่องแคบที่ต่อกับอ่าวไทย ที่ลึกประมาณ 12-14 เมตร มีคลองหลายสายระบายลงสู่ทะเลสาบตอนล่างได้แก่ คลองอยู่ตะเภา คลองรัตภูมิ คลองบางโหนด เป็นต้น ในฤดูแล้งค่าความเค็มของน้ำอยู่ในช่วง 23-30 psu



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ชุดเครื่องมือผ่าตัด
2. เข็มฉีดยา และกระบอกฉีดยา (Syringe)
3. กล้องถ่ายภาพ
4. เครื่องมือวัดละเอียด (Vernier calliper) และ สายวัด
5. เครื่องชั่งน้ำหนักระบบดิจิทัล (Digital) ทศนิยม 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง
6. ฟอรัมาลิน (Formalin) 10 %
7. กล้องจุลทรรศน์เชิงประกอบ (Compound microscope)
8. ไฟฉายชนิดแบตเตอรี่แห้ง และไฟฉายสำรอง
9. เครื่องระบุ พิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)
10. สมุดบันทึกและปากกา

วิธีการ

1. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การเก็บข้อมูลและตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 รวมทั้งสิ้น 12 เดือน

1.1 การเก็บตัวอย่าง จะเก็บจากชาวประมงที่ใช้เครื่องมือประมงประเภทอวนลอย ซึ่งงูคออ่อนปากจะงอย เป็นสัตว์น้ำพลอยจับ (Bycatch) จากการทำประมงในทะเลสาบสงขลา จุดเก็บตัวอย่างประกอบด้วย 8 สถานี รอบทะเลสาบสงขลา ดังนี้ (ภาพที่ 6)

- สถานีที่ 1 ต.ระโนด อ.ระโนด จ.สงขลา พิกัด $7^{\circ}46'15.98''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}18'36.71''$ เหนือ
- สถานีที่ 2 ต.ระโนด อ.ระโนด จ.สงขลา พิกัด $7^{\circ}46'16.83''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}18'36.67''$ เหนือ
- สถานีที่ 3 ต.บ้านขาว อ.ระโนด จ.สงขลา พิกัด $7^{\circ}47'11.64''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}15'8.78''$ เหนือ
- สถานีที่ 4 ต.ลำปำ อ.เมือง จ.พัทลุง พิกัด $7^{\circ}42'8.59''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}8'45.76''$ เหนือ
- สถานีที่ 5 ต.ห่านโพธิ์ อ.เขาชัยสน จ.พัทลุง พิกัด $7^{\circ}30'48.96''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}10'37.70''$ เหนือ
- สถานีที่ 6 อ.ปากพะยูน จ.พัทลุง พิกัด $7^{\circ}23'39.59''$ ตะวันออก $100^{\circ}19'43.73''$ เหนือ
- สถานีที่ 7 ต.เกาะใหญ่ อ.กระแสสินธุ์ จ.สงขลา พิกัด $7^{\circ}34'35.02''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}16'57.42''$ เหนือ
- สถานีที่ 8 ท่าเรือสงขลา อ.เมือง จ.สงขลา พิกัด $7^{\circ}11'12.03''$ ตะวันออก
 $100^{\circ}35'28.39''$ เหนือ

1.2 การเก็บข้อมูลด้านนิเวศวิทยาของงูค้ออ่อนปากจะงอย

1.2.1 วิธีการส่องเรือสำรวจ ในเวลากลางวันแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลาคือ ช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 6.00 – 9.00 นาฬิกา ช่วงบ่ายตั้งแต่เวลา 13.00 – 16.00 นาฬิกา และช่วงเวลากลางคืนสำรวจตั้งแต่เวลา 20.00 – 22.00 นาฬิกา โดยใช้ไฟส่องหาบริเวณผิวน้ำ เมื่อพบตัวจะใช้ขอสำหรับเกี่ยวงู (Hook) เก็บขึ้นเรือ ทิศทางการส่องเรือจะเป็นแบบสุ่ม โดยวิธีการสำรวจนี้ทำเฉพาะในสถานีที่ 7 ในระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสิ่งแวดล้อม

1.2.2 สัมภาษณ์ชาวประมง เช่น ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่และลักษณะแวดล้อม ช่วงเวลาที่พบเห็นงูค้ออ่อนปากจะงอย ช่วงฤดูผสมพันธุ์ รวมถึงข้อมูลการจับจากชาวประมงด้วยเครื่องมือประมงชนิดต่างๆ

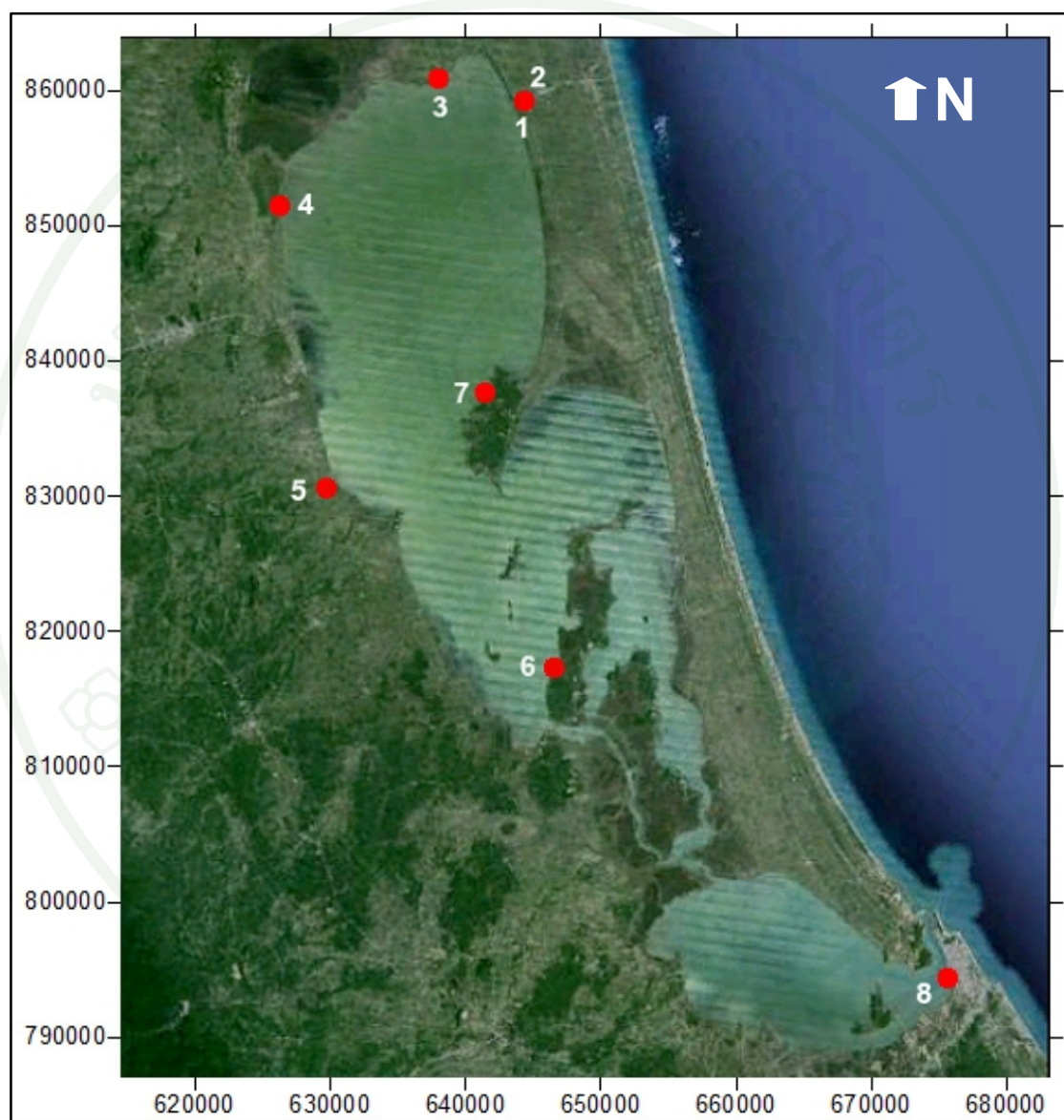
1.2.3 ตัวอย่างงูค้ออ่อนปากจะงอยที่เก็บมาจากทั้ง 8 สถานี นำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ ตรวจสอบอาหารที่พบในกระเพาะอาหารและศึกษาระบบสืบพันธุ์ทั้งในงูเพศผู้และงูเพศเมีย รวมถึงตัวอ่อน

2. การบันทึก

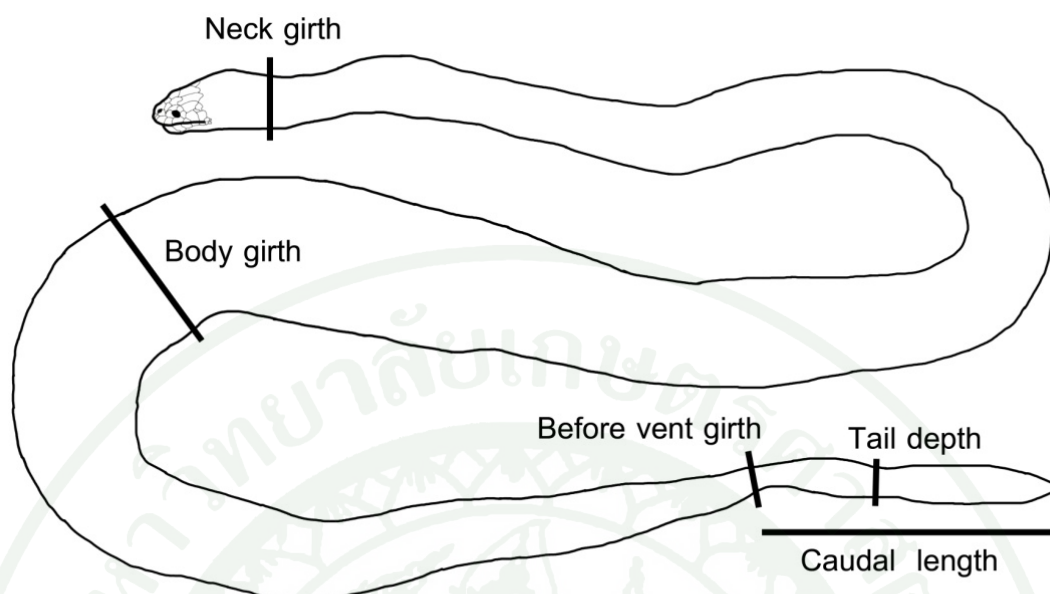
ข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาโดยทั่วไปของงูคออ่อนปากจะงอย วัดสัดส่วนร่างกาย (ภาพที่ 7) วัดสัดส่วนของหัว (ภาพที่ 8) แหล่งที่มาของตัวอย่าง พิกัดที่เก็บรวบรวมตัวอย่าง วิธีการรวบรวมตัวอย่าง วันที่ เวลา ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง และรหัสประจำตัวอย่าง

2.1 การวัดสัดส่วนของร่างกายงูทะเล (ปรับปรุงจาก ศันสรียา, 2543)

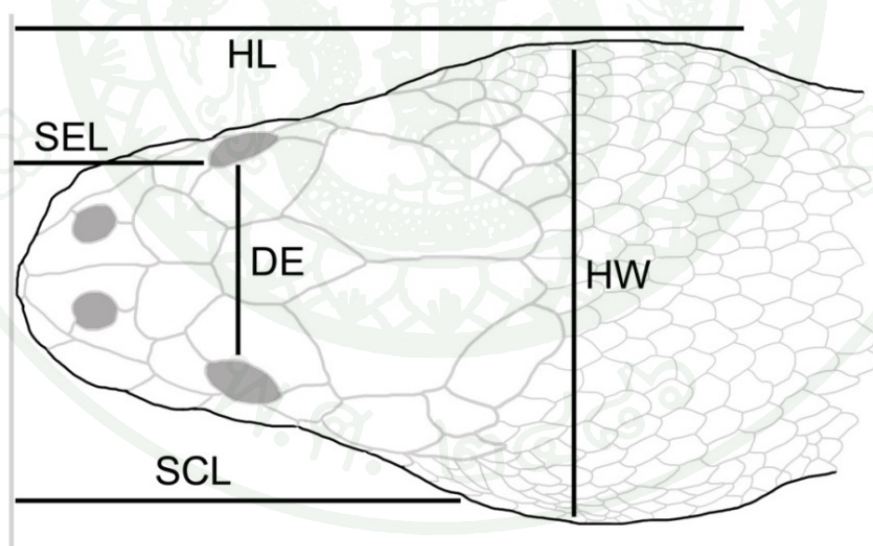
- 2.1.1 บันทึกน้ำหนักรวม (Total weight)
- 2.1.2 บันทึกความยาวจากจมูกถึงรูทวาร (Snout vent length : SVL)
- 2.1.3 บันทึกความยาวหาง (Caudal length) โดยวัดจากโคนหางบริเวณรอยต่อของลำตัวกับแพนหางจนถึงปลายหาง
- 2.1.4 บันทึกความยาวรอบลำคอ (Neck girth) บริเวณรอยต่อของกะโหลกกับกระดูกสันหลัง
- 2.1.5 บันทึกความยาวรอบลำตัว (Body girth) บริเวณกลางลำตัว
- 2.1.6 บันทึกความยาวรอบโคนหาง (Before vent girth) บริเวณรอยต่อของลำตัวกับแพนหาง
- 2.1.7 บันทึกความยาวหัว (Head length : HL) วัดจากปลายจมูก ถึง ขากรรไกรล่างใกล้กับลำคอ
- 2.1.8 บันทึกความกว้างหัว (Head width : HW) วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของหัว
- 2.1.9 บันทึกระยะห่างระหว่างตา (Distance between eyes : DE) วัดระหว่างตาซ้าย และตาขวา
- 2.1.10 บันทึกความยาวจมูกถึงมุมปาก (Snout to the corner of the mouth length : SCL) วัดจากปลายจมูกจนถึงมุมปาก
- 2.1.11 บันทึกความยาวจมูกถึงตา (Snout to eye length : SEL) วัดจากปลายจมูก จนถึงดวงตา
- 2.1.12 บันทึกความกว้างช่องทวารร่วม (Vent width) วัดส่วนที่กว้างที่สุดของช่องทวารร่วม
- 2.1.13 บันทึกความหนาของหาง (Tail depth) วัดความหนาของแพนหาง



ภาพที่ 6 สถานีเก็บตัวอย่างรอบทะเลสาบสงขลา



ภาพที่ 7 ตำแหน่งวัดสัดส่วนร่างกาย งูคออ่อนปากจะงอย



ภาพที่ 8 ตำแหน่งวัดสัดส่วนหัวงูคออ่อนปากจะงอย ความยาวหัว (HL)
ความกว้างหัว (HW) ระยะห่างระหว่างตา (DE) ความยาวจมูกถึงมุมปาก (SCL)
ความยาวจมูกถึงตา (SEL)

2.2 การนับสูตรเกล็ด (Scale formula) บริเวณลำตัว วิธีการนับเกล็ด สามารถนับได้ 3 แนว (ภาพที่ 9) คือ แนวที่ 1 นับแบบทแยงมุม (Diagonal) แนวที่ 2 นับแบบรูปตัววี (V-Row) และ แนวที่ 3 นับขวาง (Transverse) (ไพบูลย์, 2543) การนับสูตรเกล็ดของงูนิยม นับจากส่วนต่างๆ ของงู โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

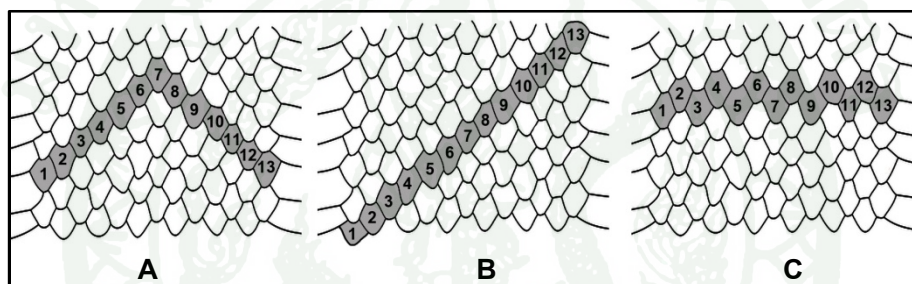
2.2.1 เกล็ดในแนวคอ (Scale rows on the neck)

2.2.2 เกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว (Scale rows at mid body)

2.2.3 เกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนัก (Scale rows before the vent)

2.2.4 เกล็ดใต้ท้อง (Ventral scales)

2.2.5 เกล็ดใต้หาง (Subcaudal scales)



ภาพที่ 9 การนับเกล็ด แบบรูปตัววี (A) แบบทแยงมุม (B) แบบนับขวาง (C)

2.3 เกล็ดบริเวณหัวของงูทะเล (ภาพที่ 10) เป็นชุดเกล็ดที่สำคัญในการจำแนกชนิดของงู โดยนิยมนับจำนวน และตำแหน่งของเกล็ด 5 ตำแหน่ง ดังนี้

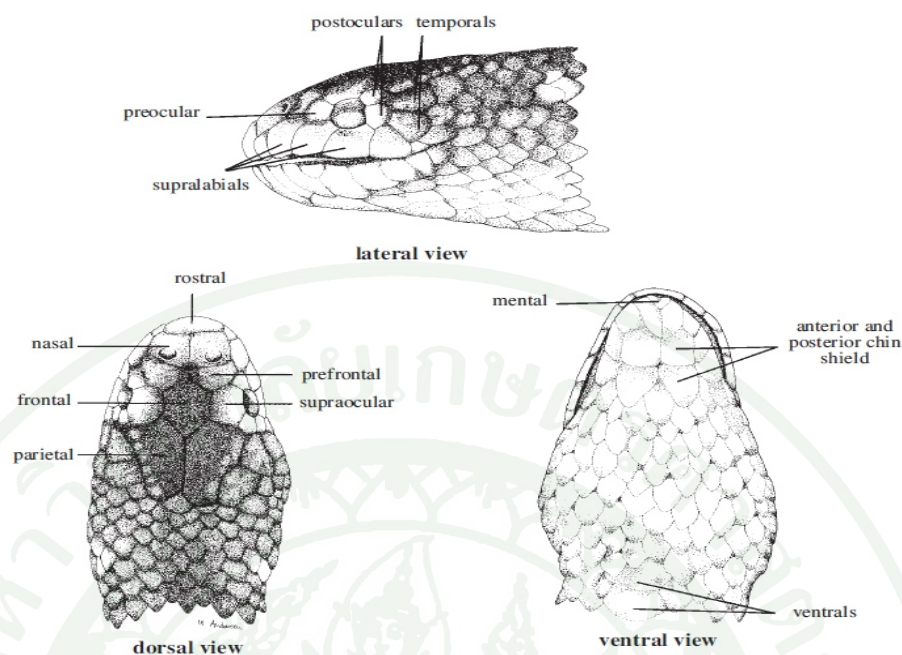
2.3.1 เกล็ดด้านหน้าตา (Preocular)

2.3.2 เกล็ดหลังตา (Postocular)

2.3.3 เกล็ดริมฝีปากบน (Supralabials)

2.3.4 เกล็ดริมฝีปากบนใต้ดวงตา (Supralabials border eye)

2.3.5 เกล็ดริมฝีปากล่าง (Infralabials)



ภาพที่ 10 เกสตรบริเวณหัวของงูทะเล

ที่มา: Rasmussen (2001)

2.4 ลวดลาย

2.4.1 ความชัดเจนของลวดลาย (1 = ชัดเจนน้อย 2 = ชัดเจนปานกลาง 3 = ชัดเจนมาก) และรูปแบบของลวดลาย

2.4.2 นับจำนวน แถบ หรือแต้มของลวดลายบนลำตัว และแพนหาง

2.5 จำแนกเพศ

การจำแนกเพศของงูสามารถทำได้ 2 วิธีคือ

2.5.1 วิธี Probing โดยการใช้แท่งโลหะเสียบเข้าที่รูทวาร หันทิศทางการเสียบไปทางปลายหาง หากแท่งโลหะเข้าไปไม่ลึกมาก หรือเพียงแค่ระยะสั้น ประมาณ 1 – 2 ส่วนของความยาวหาง แสดงว่าเป็นงูเพศเมีย แต่ถ้าแท่งโลหะเข้าไปลึกกว่านั้น แสดงว่าเป็นงูเพศผู้

2.5.2 วิธี Popping ใช้มือในการบีบบริเวณช่องเพศของงูให้ปลิ้นออกมาทางบริเวณช่องทวารหนัก โดยจับงูหางท้อง แล้วใช้นิ้วรีดทางด้านโคนขึ้นมาทางรูทวาร หากเป็นงูเพศผู้จะเห็นเดือยปลิ้นออกมาเล็กน้อย 2 เดือย ถ้าเป็นงูเพศเมียจะไม่ปรากฏลักษณะดังกล่าว วิธีนี้แนะนำให้ทำในการตรวจเพศงูที่ตายแล้ว

ลักษณะของอวัยวะเพศงูเพศผู้ นั้น เป็นอีกหนึ่งลักษณะการจำแนกชนิดในงู การศึกษานั้นจะใช้วิธีการฉีดอวัยวะเพศงูเพศผู้ด้วยน้ำ (Hemipenis injection) ในงูเพศผู้ที่ตายแล้ว วิธีทำให้อวัยวะเพศงูเพศผู้โผล่ออกมาจนสุดนั้น ทำโดยใช้กระบอกฉีดยาขนาดใหญ่ ขนาด 10 มิลลิลิตร ขึ้นไป และเข็มฉีดยาขนาดใหญ่ ดูน้ําเปล่าเข้าไปให้เต็มกระบอกฉีดยา แล้วแทงเข็มเฉียงๆ ให้ลึกเข้าไปในโคนหางของงูพอสมควร โดยให้หัวเข็มหันไปทางช่องทวารหนัก ฉีดอแต่น้ําเข้าไปให้เต็มที่ จนอวัยวะเพศงูเพศผู้โผล่ออกมาจนสุด ทำเช่นนี้ทั้ง 2 ข้างของโคนหาง ก่อนฉีดน้ําเข้าไปควรใช้นิ้วรีดอวัยวะเพศให้โผล่ออกมาก่อนเล็กน้อย จะทำให้การฉีดง่ายขึ้น หลังจากให้อวัยวะเพศงูเพศผู้โผล่ออกมาเต็มที่แล้ว ให้ใช้ ฟอรัมาลิน 40 % หรือ แอลกอฮอล์ 70 % ฉีดเข้าไปทางรูเข็มเดิมเพื่อเป็นการคงสภาพรูปร่างของอวัยวะเพศงูไม่ให้หดกลับเข้าไปอีก (ไพบูลย์, 2543)

3. ความสมบูรณ์เพศ

3.1 งูเพศผู้

3.1.1 วัดขนาดความยาว ของอันทะ (เซนติเมตร)

3.1.2 ชั่งน้ำหนัก ของอันทะ (กรัม)

3.2 งูเพศเมีย

3.2.1 วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง ฟอลลิเคิล (Follicle) และไข่ (เซนติเมตร)

3.2.2 ชั่งน้ำหนัก ของรังไข่ ฟอลลิเคิล (Follicle) และไข่ (เซนติเมตร)

4. การพัฒนาของตัวอ่อน

แยกตัวอ่อน (Embryo) ที่พบ ออกมาจากไข่ แช่ตัวอ่อนด้วย ฟอรัมาลิน 10 % จากนั้นนำตัวอย่างมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ศึกษาระยะพัฒนาการ ตามวิธีของ Zehr (1962)

5. อาหารในกระเพาะ (Stomach content)

ตัวอย่างงูค่ออ่อนปากจะงอยที่พบอาหารในกระเพาะ นำมาทำการผ่าอาหารที่พบออก เพื่อการศึกษา ตามวิธีการดังนี้

5.1 บันทึกลักษณะของอาหารที่พบ โดยแบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

5.1.1 อาหารถูกย่อยจนไม่สามารถจำแนกได้

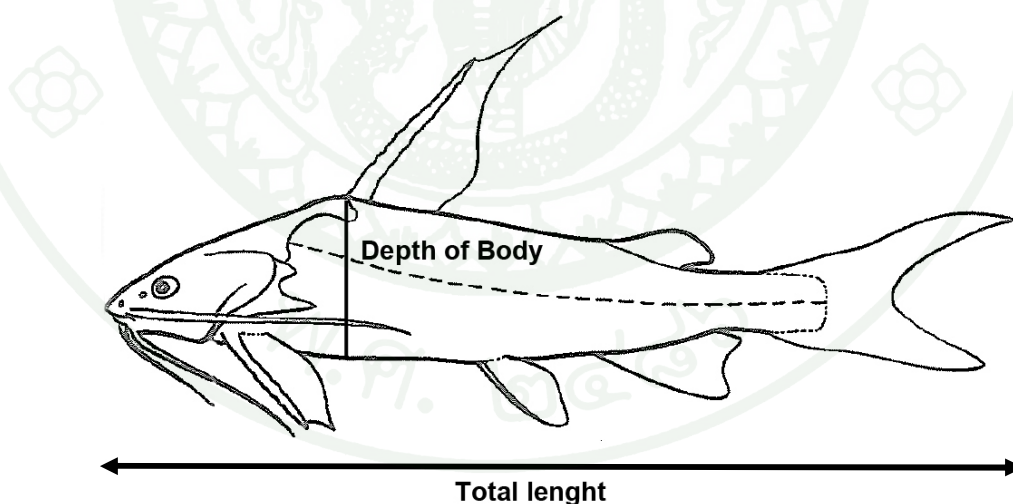
5.1.2 อาหารถูกย่อยมากกว่าร้อยละ 50

5.1.3 อาหารถูกย่อยน้อยกว่าร้อยละ 50

5.1.4 ไม่พบอาหารในกระเพาะ

5.2 จำแนกชนิดเหยื่อที่พบ วัดความยาวรวม ความกว้างของลำตัว (ภาพที่ 11) และชั่งน้ำหนัก

5.3 ปรสิตรภายใน (Endoparasites) ที่พบ นำมาชั่งน้ำหนักรวม



ภาพที่ 11 ตำแหน่งวัดความกว้างของลำตัว และความยาวรวม ของปลาที่พบในกระเพาะ

ที่มา: ปรับปรุงจาก Rainboth (1996)

6. การทำโครงกระดูกงูทะเล

การทำโครงกระดูกงูคออ่อนปากจะงอย ทำ 2 วิธี ตามวิธีของ อุทัยวรรณ (2550)

6.1 การทำโครงกระดูกงูทะเลด้วยวิธีการต้ม

6.1.1 สลบ (Narcotization) งูทะเลด้วยอีเธอร์ (Ether) หรือ แช่ด้วยน้ำแข็ง

6.1.2 ลอกหนังและแลเอาเนื้อออก หนังงูทะเลจะลอกได้ง่ายเฉพาะบริเวณลำตัวจนถึงปลายหาง ส่วนบริเวณหัวกะโหลกจะต้องระมัดระวังขากรรไกร เพราะเวลาลอกหนังมักจะดึงเอาขากรรไกรล่างหลุดติดไปด้วย เพราะขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างจะไม่ติดกันเหมือนสัตว์เลื้อยคลานจำพวกอื่น ฉะนั้นจึงทำให้งูทะเลสามารถกินสัตว์ทั้งตัวได้ สัตว์จำพวกงูจะมีกระดูกซี่โครงขนาดเล็ก และจำนวนมาก ฉะนั้นเวลาแลเอาเนื้อออกจะต้องระมัดระวัง ตัดกระดูกสันหลังที่ติดกับกระดูกกะโหลก ที่กะโหลกศีรษะให้แลเอาเนื้อออก ควักลูกตา และเอามันสมองออกให้หมด ส่วนอวัยวะภายในเอาออกให้หมดด้วย

6.1.3 ต้มโครงกระดูก ด้วยผงซักฟอกในอัตราส่วน 5 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ใช้มือคนผงซักฟอกให้ละลายพร้อมตีให้เป็นฟอง นำงูทะเลไปต้มจนสุก จากนั้นนำกระดูกที่ต้มออกมาดู โดยเอาปากคืบมาดึง เอาเนื้อออก หรือใช้แปรงถู เพื่อความสะดวกในการต้ม บางครั้งจะหักกระดูกสันหลังของงูทะเลออกเป็นส่วนๆ โดยทั้งตัวงูอาจจะแบ่งไม่เกิน 5 ส่วน แล้วทยอยต้มทีละส่วน ถ้ากระดูกซี่โครงขึ้นไหนเกิดหลุดออกมาจะต้องทำการบันทึกว่าเป็นกระดูกซี่โครงที่เท่าไร และบอกตำแหน่งด้วยว่าอยู่ด้านขวาหรือซ้าย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการต่อโครงกระดูกภายหลัง แล้วต้มโครงกระดูกจนสะอาดปราศจากเนื้อ

6.1.4 ทำความสะอาดกระดูก กระดูกบางชิ้นอาจจะเปื้อนเลือดหรือสิ่งอื่นๆ ให้ใช้น้ำยาฟอกสีฟอกจนกระทั่งกระดูกทุกชิ้นสะอาด แล้วนำมาล้างน้ำหลายๆ ครั้ง และทำให้แห้งโดยการผึ่งลม หรือเอาไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส

6.1.5 การประกอบโครงกระดูก สำหรับโครงกระดูกมีขนาดเล็กให้ใช้กาวติดก็พอเพียง การต่อโครงกระดูกจะต้องมีรูปโครงร่างมาประกอบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาด เมื่อต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำมายึดติดกับแท่นไม้ หรือแผ่นพลาสติก จากนั้นเอาน้ำยาเคลือบเงามาพ่นประมาณ 3 ครั้ง แล้วเอาน้ำยาฆ่าแมลงมาฉีดตามโครงกระดูก นำกล่องพลาสติกมาครอบโครงกระดูกให้เรียบร้อย

6.2 การทำโครงกระดูกงูทะเลด้วยวิธีการฝังทราย

6.2.1 ขั้นตอนการสลับ ออกลอกหนังและแล่เนื้อออก เหมือนกับวิธีการที่ 1 สำหรับวิธีนี้ไม่ต้องแล่เนื้อออกหมด โดยเหลือเนื้อบางส่วนเพื่อให้กระดูกแต่ละชิ้นยึดติดกันตลอดตัว

6.2.2 นำงูทะเลที่เตรียมไว้ มาใส่กระบะที่มีความสูงกว่าตัวงูประมาณ 2 เท่า โดยจัดลักษณะ ท่าทางของงูตามที่ต้องการ นำทรายมาโรยให้ทั่วตัวงูทะเลจนเต็มกระบะ เพื่อให้จุลินทรีย์ย่อยสลายเนื้อประมาณ 2 อาทิตย์ ตรวจดูว่าส่วนของเนื้อถูกย่อยสลายหมดแล้วหรือยัง ถ้ายังก็ฝังในทรายต่อไป และทำการตรวจดูเป็นระยะๆ จนกระทั่งโครงกระดูกไม่มีส่วนของเนื้อ ระยะเวลาในการย่อยสลายเนื้อนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของงู

6.2.3 เมื่อโครงกระดูกงูทะเลใช้ได้แล้วให้นำมาทำความสะอาดทำเหมือนกับวิธีการที่ 1

6.2.4 สำหรับการประกอบโครงกระดูกของวิธีการที่ 2 จะง่ายกว่า วิธีการที่ 1 เนื่องจากโครงกระดูกจะยึดติดกัน ซึ่งการติดกาวและการเก็บรักษาทำเหมือนกับ วิธีการที่ 1

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ปริมาณความชุกชุม (Relative abundance) ตามวิธีของ Pettingill (1969)

$$\text{ร้อยละความชุกชุม} = \frac{\text{จำนวนครั้งของการพบสัตว์}}{\text{จำนวนครั้งของการสำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

นำค่าร้อยละของความชุกชุมที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความชุกชุมดังนี้

ระดับความชุกชุมร้อยละ	1 – 9	เท่ากับความชุกชุม น้อย
ระดับความชุกชุมร้อยละ	10 – 30	เท่ากับความชุกชุม ค่อนข้างน้อย
ระดับความชุกชุมร้อยละ	31 – 64	เท่ากับความชุกชุม ปานกลาง
ระดับความชุกชุมร้อยละ	65 – 89	เท่ากับความชุกชุม มาก
ระดับความชุกชุมร้อยละ	90 – 100	เท่ากับความชุกชุม สูงมาก

7.2 อัตราส่วนเพศใช้การทดสอบ Heterogeneity chi-square ตามวิธีของ Zar (1984)

$$X^2 = \frac{(N_m - N_f)^2}{N_s}$$

เมื่อ N_m = จำนวนเพศผู้
 N_f = จำนวนเพศเมีย
 N_s = จำนวนรวมทั้งหมด

7.3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนงูคออ่อนปากจะงอยที่จับได้ กับปัจจัยแวดล้อม ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient)

7.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก ใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ในรูปแบบ ความสัมพันธ์ที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น (Nonlinear Regression) เขียนในรูปแบบสมการ $W = aL^b$ และความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (Linear Regression) เขียนในรูปแบบสมการ $\ln W = b(\ln L) + a$ ตามวิธีของ Rounsefell and Everhart (1953)

เมื่อ W = น้ำหนักตัว
 L = ความยาว
 a = ค่าคงที่ที่เกี่ยวข้องกับความถ่วงจำเพาะ
 b = ค่าคงที่ที่เกี่ยวข้องกับการเติบโต

7.5 ความแตกต่างระหว่างสัดส่วนร่างกายของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้และเพศเมียใช้การทดสอบ Independent samples t-test

7.6 ความแตกต่างของขนาดระหว่างเพศ ใช้การคำนวณ Sexual size dimorphism ตามวิธีของ Gibbons and Lovinch (1990)

$$\text{Sexual size dimorphism (SSD)} = \frac{\text{Mean SVL larger sex}}{\text{Mean SVL smaller sex}} - 1$$

7.7 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดอวัยวะสืบพันธุ์กับขนาดของงูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้และเพศเมีย ใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient)

7.8 การคำนวณค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) ตามวิธีของ ธนินฐา (2550)

$$GSI = \frac{W_g}{W} \times 100$$

เมื่อ W = น้ำหนักของสัตว์

W_g = น้ำหนักของอวัยวะเพศ

7.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารและน้ำหนักของงู กับ ขนาดและน้ำหนักของกระเพาะอาหาร ใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient)

7.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดของเหยื่อกับขนาดของหัวงูคอด่อนปากจะงอย ใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient)

ผลและวิจารณ์

1. นิเวศวิทยาทั่วไปของงูคออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา

งูคออ่อนปากจะงอยเป็นงูทะเลที่สามารถพบได้ง่ายในทะเลสาบสงขลา ซึ่งมีระบบนิเวศส่วนใหญ่เป็นน้ำกร่อย น้ำมีความขุ่นมากเนื่องจากทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งรองรับน้ำจากแผ่นดิน ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นโคลน ทะเลสาบสงขลา มีความลึกราว 1 – 1.5 เมตร ลักษณะพื้นท้องน้ำที่เป็นโคลนอันเป็นแหล่งอาศัยของปลากดทะเล ในวงศ์ Ariidae ซึ่งเป็นวงศ์ของปลาที่เป็นอาหารหลักของงูคออ่อนปากจะงอย (Voris *et al.*, 1978; Voris and Voris, 1983; Voris *et al.*, 1983) ในทะเลสาบสงขลาพบปลาในวงศ์ปลากดทะเล 5 ชนิดคือ ปลากดหัวโหม่ง (*Arius maculatus*) ปลากดคันหลาว (*Cryptarius truncatus*) ปลากดขี้ลิง (*Hexanemichthys sagor*) ปลากดริวกิว (*Netuma thalassina*) และปลากดหัวอ่อน (*Osteogeneiosus militaris*) (สถานวิจัยความเป็นเลิศความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย, 2552) งูคออ่อนปากจะงอยเป็นงูทะเลที่ออกหากินในเวลากลางคืน มักจะพบเห็นงูคออ่อนปากจะงอยว่ายน้ำบริเวณผิวน้ำในเวลากลางคืน และพบว่าการติดเครื่องมือประมงประเภทอวนลอยและไซ่หนึ่ง ในเวลากลางคืนและช่วงเช้ามืด ในเวลากลางวันงูคออ่อนปากจะงอยจะมีภาวะพักตัว (Resting) บริเวณพื้นท้องน้ำ บางครั้งพบว่างูคออ่อนปากจะงอยจะมีการลอยตัวนิ่งๆ บริเวณผิวน้ำ งูทะเลจำเป็นต้องขึ้นมาที่ผิวน้ำเพื่อหายใจและกินน้ำจืดบริเวณผิวน้ำ (Heatwole, 1999) งูคออ่อนปากจะงอยพบว่ามีปริมาณหนาแน่นบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนกลาง ตั้งแต่บริเวณ เกาะราบ เกาะหมาก เกาะสี่ เกาะห้า จนถึงแหลมควายราน ส่วนทะเลสาบสงขลาตอนบน พบตั้งแต่เกาะใหญ่ จนถึงส่วนที่ใกล้กับทะเลน้อย เริ่มพบเห็นการจับคู่ผสมพันธุ์ในเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน อิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ คลื่นลมบริเวณทะเลสาบสงขลาค่อนข้างแรง ระยะเวลาตั้งท้องของงูคออ่อนปากจะงอยบริเวณทะเลสาบสงขลา มีระยะเวลาราว 5 เดือน ออกลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงกลางของฤดูแล้ง ในการศึกษาจับลูกงูคออ่อนปากจะงอยได้ครั้งแรกในเดือนกุมภาพันธ์บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบน และทะเลสาบสงขลาตอนกลาง แสดงว่างูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียไม่มีการอพยพไปออกลูกบริเวณปากทะเลสาบ เหมือนกับงูคออ่อนปากจะงอยในประเทศมาเลเซียที่จะอพยพไปออกลูกบริเวณปากแม่น้ำ ตามรายงานของ Voris and Jayne (1979)

1.1 ความชุกชุมของงูค่ออ่อนปากจะงอย

งูค่ออ่อนปากจะงอย 3,022 ตัว ที่ถูกจับได้ในระหว่างเดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 ส่วนใหญ่ถูกจับได้โดยเครื่องมือประมงประเภททวนลอย จาก 8 สถานี ในอำเภอระโนด อำเภอกระแสสินธุ์ และอำเภอเมือง ในจังหวัดสงขลา อำเภอเขาชัยสน อำเภอปากพะยูน และอำเภอเมือง ในจังหวัดพัทลุง จำนวนงูค่ออ่อนปากจะงอย มีจำนวนค่อนข้างคงที่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย โดยมีจำนวนอยู่ในช่วง 251 – 256 ตัว จากนั้นในเดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน จำนวนที่ถูกจับเพิ่มขึ้นเป็น 389 ตัว และมีจำนวนมากที่สุดในเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นของฤดูหนาว มีจำนวน 524 ตัว จากนั้น ค่อยๆ ลดลง เดือนที่จับได้น้อยที่สุด คือ เดือนธันวาคมมีจำนวน 80 ตัว ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูหนาวที่มีฝนตก จากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดมาจากอ่าวไทย ในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน งูค่ออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับได้มีจำนวน 103 – 246 ตัว เมื่อนำมาคำนวณหาปริมาณความชุกชุม (Relative abundance) โดยพิจารณาจำนวนครั้งของการพบงูค่ออ่อนปากจะงอยในแต่ละเดือน จากสูตร

$$\text{ร้อยละความชุกชุม} = \frac{\text{จำนวนครั้งของการพบสัตว์}}{\text{จำนวนครั้งของการสำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

จากการคำนวณหาปริมาณความชุกชุม พบว่า งูค่ออ่อนปากจะงอยบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบนและทะเลสาบสงขลาตอนกลาง มีระดับความชุกชุมสูงมาก (ร้อยละ 90 – 100) บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีระดับความชุกชุมปานกลาง (ร้อยละ 31 – 64)

1.2 จำนวนงูค่ออ่อนปากจะงอยที่บันทึกโดยชาวประมง

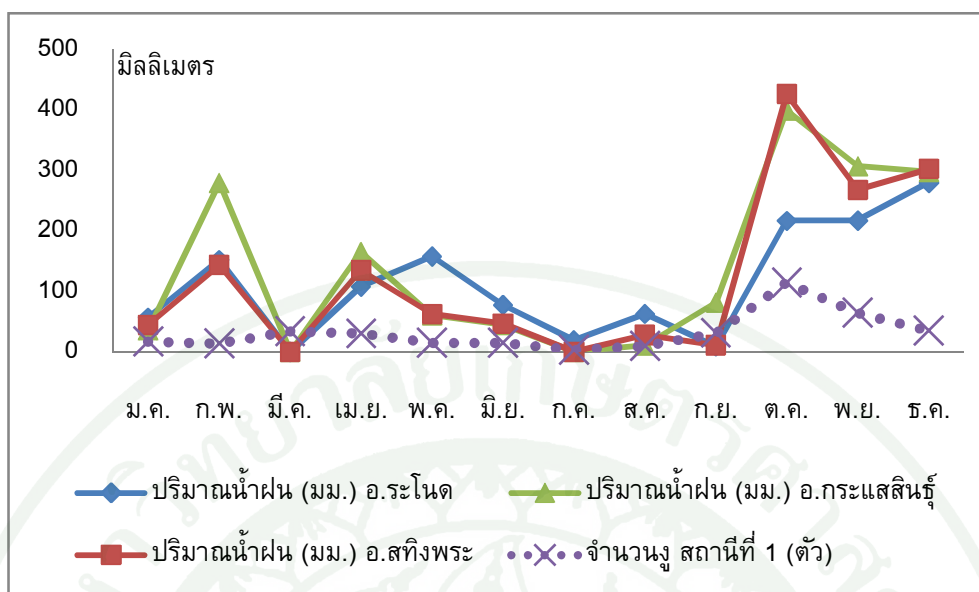
การบันทึกจำนวนตัวงูค่ออ่อนปากจะงอยที่ติดเครื่องมือประมงประเภททวนลอย โดยชาวประมงในแต่ละวันที่ทำการประมง ใน 5 สถานี (ตารางที่ 1) ประกอบด้วย อำเภอระโนด ในจังหวัดสงขลา อำเภอเขาชัยสน และอำเภอเมือง ในจังหวัดพัทลุง บันทึกตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 ถึง เดือนกรกฎาคม 2556 รวม 12 เดือน ยกเว้นสถานีในอำเภอเขาชัยสน 1 สถานี บันทึกตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2556 รวม 5 เดือน รวมจำนวนงูค่ออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับใน 5 สถานี ทั้งหมด 2,866 ตัว นำข้อมูลมาวิเคราะห์กับปัจจัยแวดล้อมโดยใช้การ

วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) ได้ผลแบ่งตามรายสถานี ดังนี้

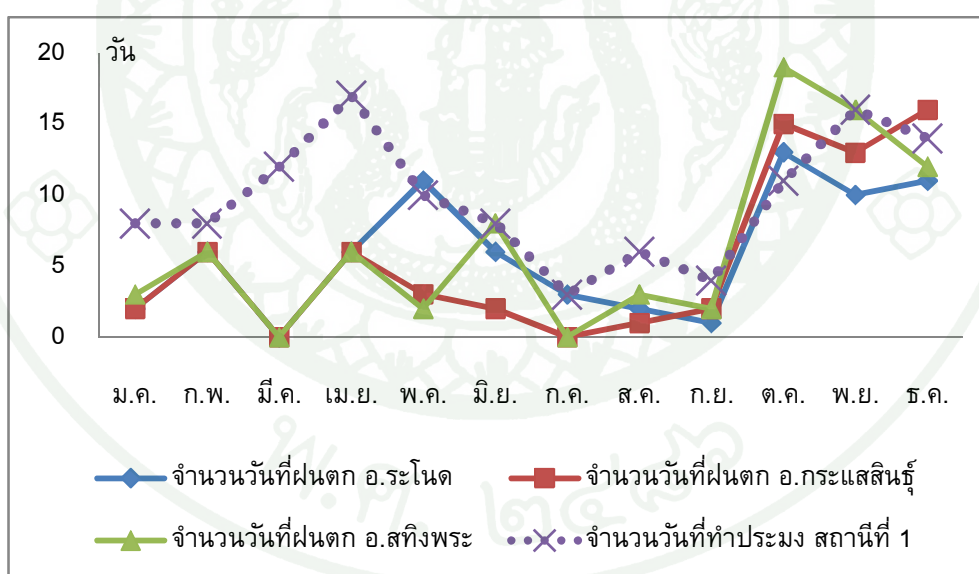
ตารางที่ 1 จำนวนงูคออ่อนปากจะงอยที่ติดเครื่องมือประมงประเภทอวนลอยในแต่ละสถานี

สถานี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	17	14	34	30	15	15	3	9	31	114	64	35
2	81	40	170	69	141	100	134	128	205	309	234	0
3	17	11	6	5	9	5	15	10	23	22	46	17
4	23	24	22	33	25	22	10	15	27	50	40	23
5	-	-	-	-	59	90	75	70	80	-	-	-
รวม	138	89	232	137	249	232	237	232	366	495	384	75

สถานีที่ 1 ตำบลระโนด อำเภอรโนด จังหวัดสงขลา ทำประมงประเภทอวนลอย วางอวนเวลา 06.00 – 08.00 นาฬิกา และกู้อวนในเวลา 05.00 – 09.00 นาฬิกา ในวันถัดไป ทำประมงทั้งสิ้น 117 วัน ใน 1 ปี ได้งูคออ่อนปากจะงอยทั้งสิ้น 381 ตัว จำนวนงูที่ถูกจับในแต่ละเดือน มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกใน อำเภอกะแสสินธุ์ ($p = 0.012$, $r = 0.64$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และปริมาณน้ำฝนที่ตกใน อำเภอสทิงพระ ($p = 0.038$, $r = 0.53$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ภาพที่ 12) นั่นคือ เมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้น จำนวนงูที่ถูกจับได้จะลดลง ความชันสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกใน 3 อำเภอ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำนวนงูที่ถูกจับมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตกใน อำเภอกะแสสินธุ์ ($p = 0.019$, $r = 0.60$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และอำเภอสทิงพระ ($p = 0.036$, $r = 0.53$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนงูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับในแต่ละเดือน มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมง ($p = 0.007$, $r = 0.68$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 13) และจำนวนวันที่ทำการประมง มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ จำนวนวันที่ฝนตกใน อำเภอกะแสสินธุ์ และอำเภอสทิงพระ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

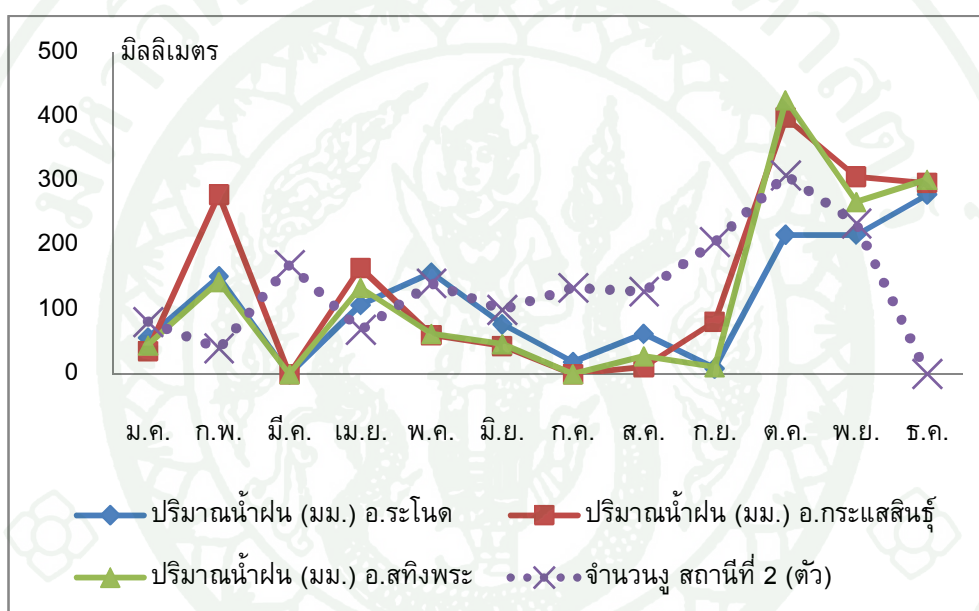


ภาพที่ 12 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมงประเภทอวนลอย สถานีที่ 1

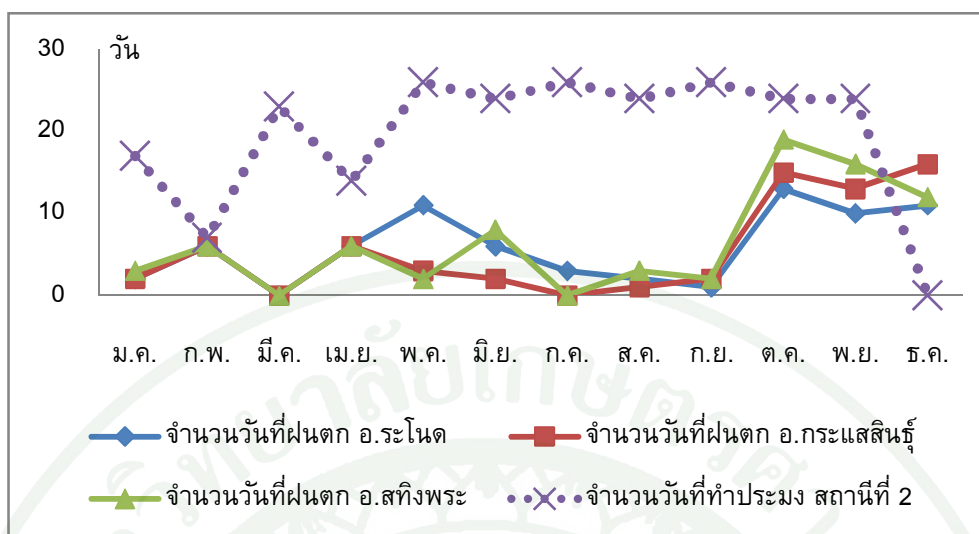


ภาพที่ 13 จำนวนวันที่ฝนตกบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 1

สถานีที่ 2 ตำบลระโนด อำเภอรโนด จังหวัดสงขลา วางอวน 2 ช่วงเวลา คือ เวลา 16.00 นาฬิกา และเวลา 03.00 นาฬิกา โดยทั้ง 2 ช่วงเวลา จะทำการกู้อวนในเวลาเดียวกันคือ 08.00 นาฬิกา ในวันถัดไป ทำประมงทั้งสิ้น 235 วัน ใน 1 ปี ได้จับอวนปากจะงอยทั้งสิ้น 1,611 ตัว จำนวนที่ถูกจับในแต่ละเดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในอำเภอรโนด อำเภอรกระแสนธุ์ และอำเภอรสทิงพระ แต่มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมง ($p = 0.005$, $r = 0.70$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 14) จำนวนวันที่ทำการประมงไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตกในอำเภอรโนด อำเภอรกระแสนธุ์ และอำเภอรสทิงพระ (ภาพที่ 15)

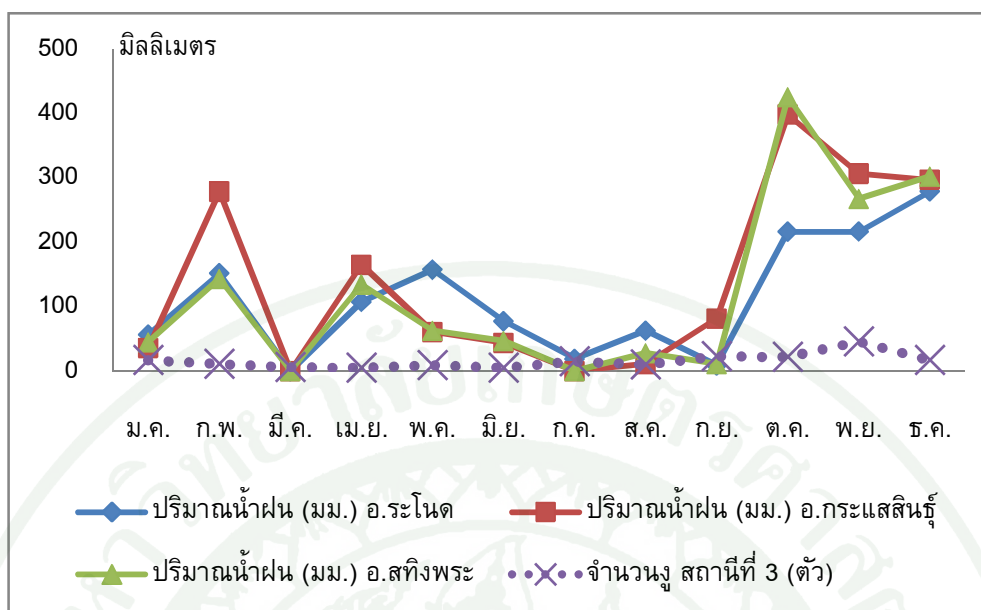


ภาพที่ 14 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสนธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมงประเภทอวนลอย สถานีที่ 2

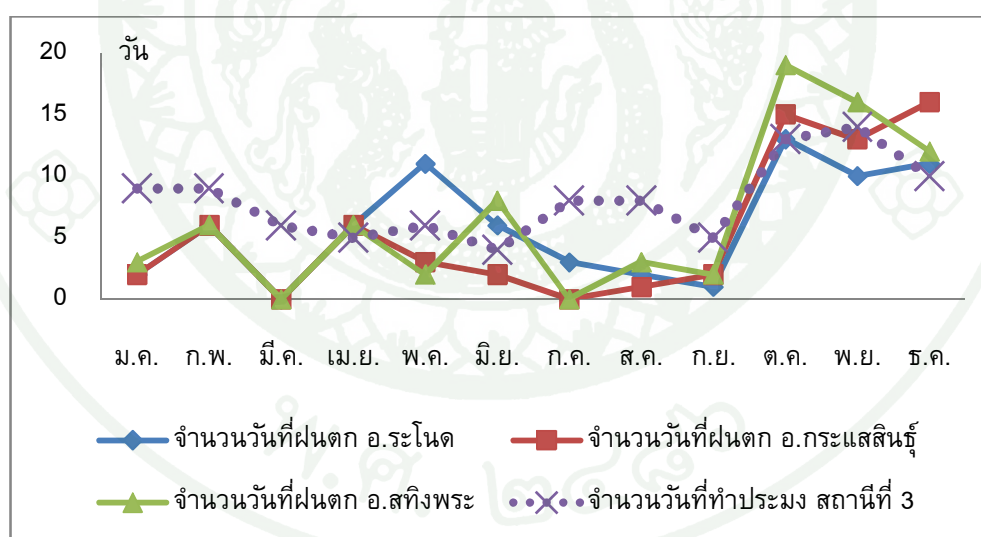


ภาพที่ 15 จำนวนวันที่ฝนตกบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 2

สถานีที่ 3 ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ทำประมงประเภทอวนลอย วางอวนเวลา 14.00 นาฬิกา และกู้วนในเวลา 03.30 นาฬิกา ทำประมงทั้งสิ้น 97 วัน ใน 1 ปี ได้งูคออ่อนปากจะงอย ทั้งสิ้น 186 ตัว จำนวนงูที่ถูกจับได้ในแต่ละเดือน มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกใน อำเภอกระแสดินธุ์ ($p = 0.046$, $r = 0.51$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนงูที่ถูกจับมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตกในอำเภอกระแสดินธุ์ ($p = 0.035$, $r = 0.54$) และอำเภอสทิงพระ ($p = 0.027$, $r = 0.56$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ภาพที่ 16) จำนวนงูที่ถูกจับได้ในแต่ละเดือนมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมง ($p = 0.002$, $r = 0.76$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำนวนวันที่ฝนตกในอำเภอระโนด มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และจำนวนวันที่ฝนตกในอำเภอกระแสดินธุ์ มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 17)

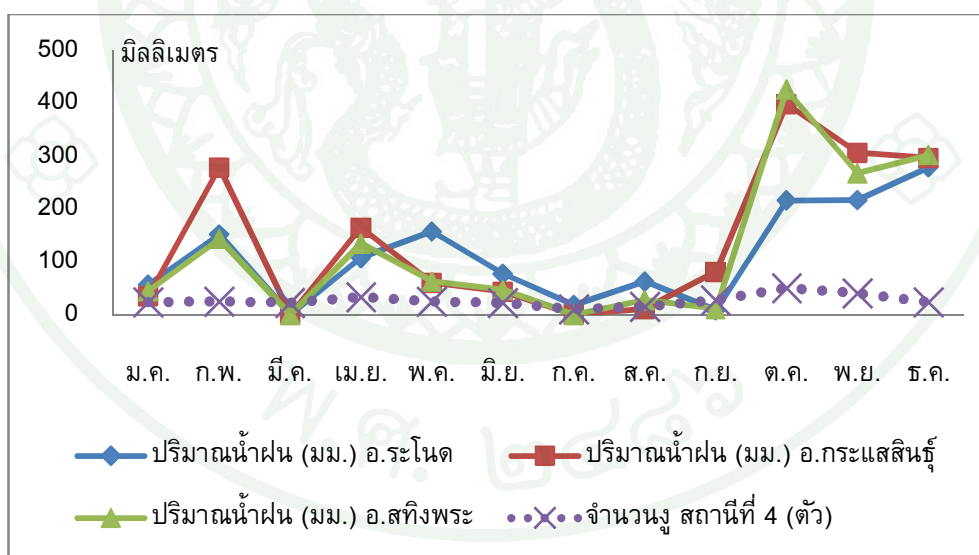


ภาพที่ 16 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมงประเภทอวนลอย สถานีที่ 3

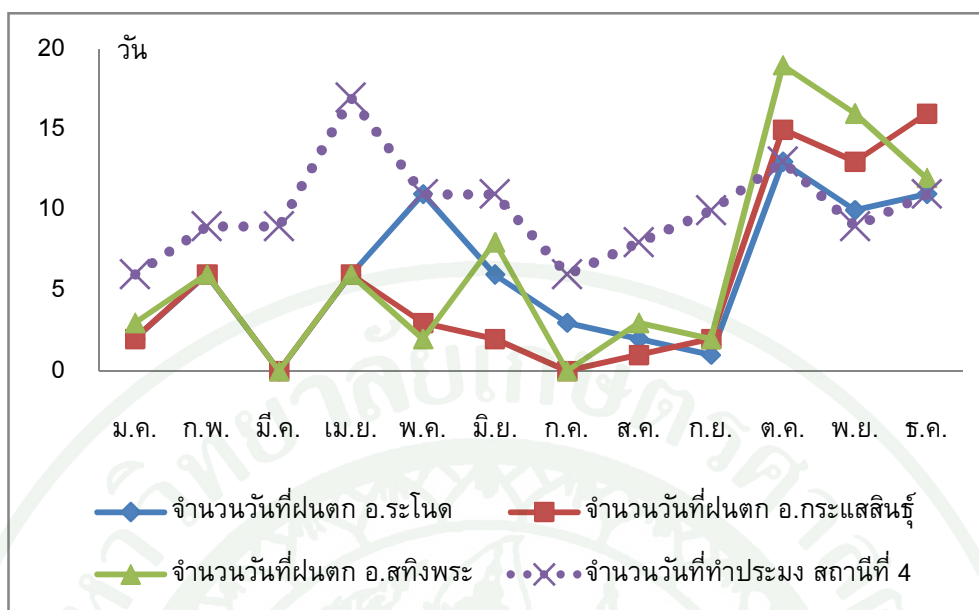


ภาพที่ 17 จำนวนวันที่ฝนตกบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 3

สถานีที่ 4 ตำบลลำป่า อำเภอมือง จังหวัดพัทลุง ทำประมงประเภทอวนลอย วางอวน 2 ช่วงเวลาคือ 16.00 – 17.30 นาฬิกา และกู้อวนในเวลา 05.00 – 06.30 นาฬิกา วางเวลา 15.30 นาฬิกา และกู้อวนในเวลา 6.00 นาฬิกา ทำประมงทั้งสิ้น 120 วัน ใน 1 ปี ได้งูคออ่อน ปากจะงอย ทั้งสิ้น 314 ตัว จำนวนงูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับในแต่ละเดือนมีความสัมพันธ์กับ ปริมาณน้ำฝนที่ตกในอำเภอรโนด ($p = 0.038$, $r = 0.53$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 อำเภอกกระแสสินธุ์ ($p = 0.000$, $r = 0.84$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และอำเภอสทิงพระ ($p = 0.007$, $r = 0.68$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำนวนที่ถูกจับมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตกในอำเภอรโนด ($p = 0.04$, $r = 0.52$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 อำเภอกกระแสสินธุ์ ($p = 0.003$, $r = 0.74$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และอำเภอสทิงพระ ($p = 0.028$, $r = 0.56$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ภาพที่ 18) จำนวนที่ถูกจับในแต่ละเดือนมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมง ($p = 0.019$, $r = 0.60$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และจำนวนวันที่ออกทำการประมง มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตกใน อำเภอรโนด และอำเภอกกระแสสินธุ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ภาพที่ 19) ความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับจำนวนที่ถูกจับในทิศทางเดียวกัน ($p = 0.027$, $r = 0.56$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มมากขึ้น จำนวนที่ถูกจับจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

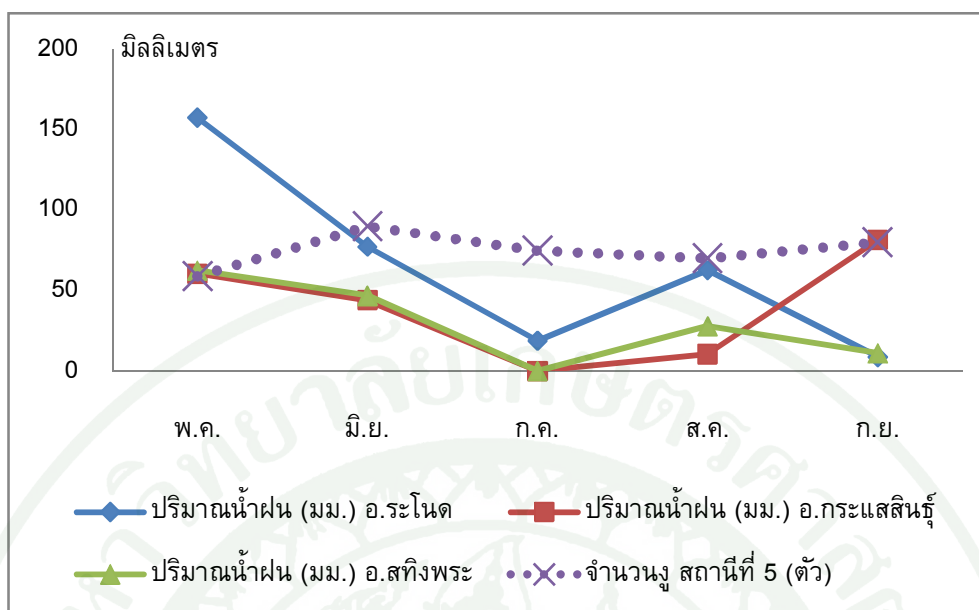


ภาพที่ 18 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมงประเภทอวนลอย สถานีที่ 4

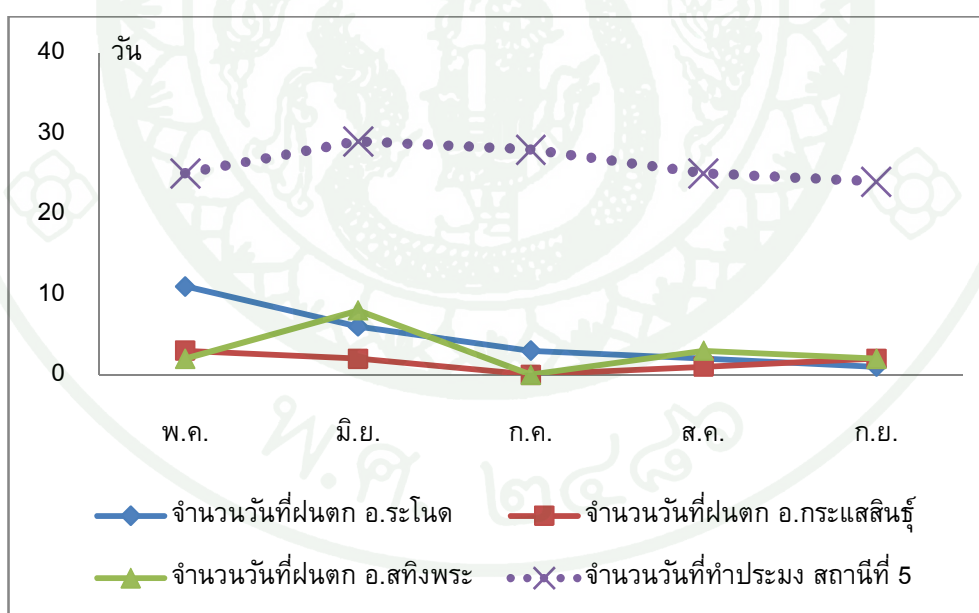


ภาพที่ 19 จำนวนวันที่ฝนตกบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสสินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 4

สถานีที่ 5 ตำบลหานโพธิ์ อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง ทำประมงประเภทอวนลอย วางอวนเวลา 15.00 – 17.00 นาฬิกา และกู้วนในเวลา 05.00 – 07.00 นาฬิกา ของวันถัดไป ทำประมงทั้งสิ้น 131 วัน ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน รวม 5 เดือน ได้กุ้งค้ออ่อน ปากจะงอย ทั้งสิ้น 387 ตัว จำนวนกุ้งค้ออ่อนปากจะงอย ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝน ในอำเภอระโนด อำเภอกระแสสินธุ์ และอำเภอสทิงพระ (ภาพที่ 20) จำนวนกุ้งที่ถูกจับ มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกทำการประมง ($p = 0.000$, $r = 0.88$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 21)



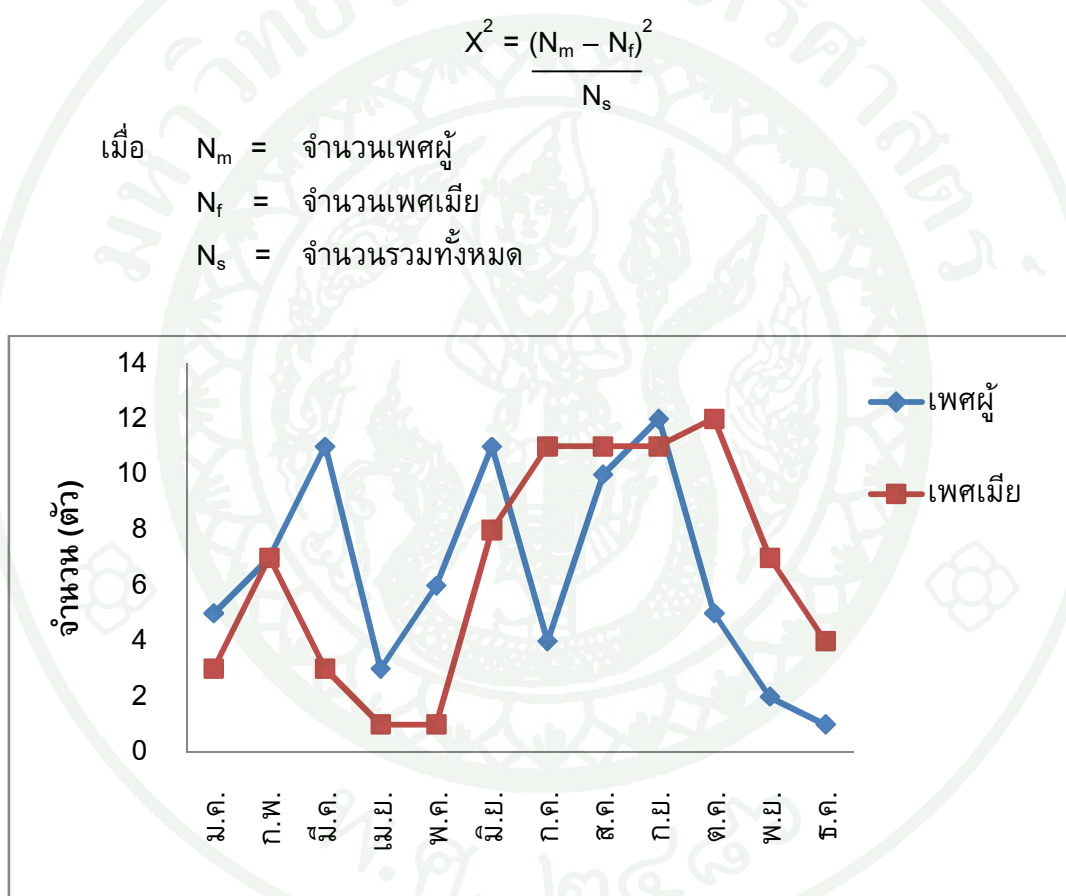
ภาพที่ 20 ปริมาณน้ำฝนบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ถูกจับด้วยเครื่องมือประมงประเภทอวนลอย สถานีที่ 5



ภาพที่ 21 จำนวนวันที่ฝนตกบริเวณ อ.ระโนด อ.กระแสดินธุ์ และ อ.สทิงพระ
เปรียบเทียบกับจำนวนวันที่ทำประมง สถานีที่ 5

1.3 อัตราส่วนเพศ

จำนวนงูคออ่อนปากจะงอย เก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือประมงประเภทวนลอย ระหว่างเดือนสิงหาคม 2555 ถึง เดือนกรกฎาคม 2556 (ภาพที่ 22) ทั้งหมด 8 สถานี รอบ ทะเลสาบสงขลา รวมทั้งหมด 156 ตัวอย่าง ประกอบด้วย งูเพศผู้ 77 ตัวอย่าง และผู้เพศเมีย 79 ตัวอย่าง ห้ออัตราส่วนเพศโดยใช้การทดสอบ Heterogeneity chi-square ตามวิธีของ Zar (1984)



ภาพที่ 22 กราฟแสดงอัตราส่วนเพศผู้และเพศเมียของงูคออ่อนปากจะงอย

สัดส่วนเพศของงูคออ่อนปากจะงอย จากผลการทดสอบไคสแควร์ทั้งหมด พบว่า ค่าทดสอบส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า อัตราส่วนเพศ รายเดือนส่วนใหญ่มีค่าเท่ากับ 1:1 แต่มีบางเดือนคือ เดือนมีนาคม ที่ค่าทดสอบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และอัตราส่วนเพศโดยรวมของ 12 เดือน มีค่าไม่เท่ากับ 1:1 เพราะค่า X^2_H มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) Wells (2007) และ Karthikeyan and

Balasubramanian (2007) รายงานว่าอัตราส่วนเพศส่วนใหญ่ของงูคออ่อนปากจะงอยนั้น มีแนวโน้มเป็น 1:1 แต่ในบางปีค่านั้นจะไม่คงที่ อย่างไรก็ตามสัดส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียนั้นก็ไม่แตกต่างกันนัก

ตารางที่ 2 สัดส่วนเพศผู้และเพศเมียของงูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน

เดือน	เพศผู้	เพศเมีย	รวม	Ratio	X ²	df
ม.ค.	5	3	8	1:0.6	0.500	1
ก.พ.	7	7	14	1:1	0.000	1
มี.ค.	11	3	14	1:0.27	4.571*	1
เม.ย.	3	1	4	1:0.33	1.000	1
พ.ค.	6	1	7	1:0.16	3.571	1
มิ.ย.	11	8	19	1:0.72	0.474	1
ก.ค.	4	11	15	1:2.75	3.267	1
ส.ค.	10	11	21	1:1.1	0.048	1
ก.ย.	12	11	23	1:0.91	0.043	1
ต.ค.	5	12	17	1:2.4	2.882	1
พ.ย.	2	7	9	1:3.5	2.778	1
ธ.ค.	1	4	5	1:4	1.800	1
TCs					20.934	12
Cst	77	79	156	1:1.02	0.026	1
X ² _H					20.909*	11

การศึกษาของ Kropach (1975) ในงูชายธงหลังดำ (*Pelamis platurus*) บริเวณทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก และการศึกษาของ Hin *et al.* (1991) ในงูอ้ายงั่ว (*Lapemis curtus*) บริเวณชายฝั่งทางตะวันตกของรัฐ Sabah ประเทศมาเลเซีย อัตราส่วนเพศของงูทะเลทั้ง 2 ชนิด มีอัตราส่วนงูเพศผู้ต่องูเพศเมีย เป็น 1:1 ตลอดทั้งปี แตกต่างจากการศึกษาใน งูสมิงทะเลปากเหลือง (*Laticauda colubrina*) ของ Lading and Stuebing (1991) บริเวณเกาะ Kalampunian Damit ในประเทศมาเลเซีย พบว่า อัตราส่วนงูเพศผู้ต่องูเพศเมียเพิ่มขึ้นจาก 1:1 เป็น 2.7:1 ในเดือนตุลาคม และค่อยๆ เพิ่มขึ้นเป็น 6.3:1 ในเดือนมกราคม

สอดคล้องกับการศึกษาของ Shetty and Shine (2002) รายงานว่า ฤดูผสมพันธุ์ของ งูสมิงทะเลปากเหลือง (*Laticauda colubrina*) อยู่ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนมกราคม โดยการแข่งขันในการสืบพันธุ์ มีอัตราส่วนงูเพศเมีย 1 ตัว ต่อ งูเพศผู้ 1 ถึง 9 ตัว งูสมิงทะเลปากเหลือง (*Laticauda colubrina*) ผสมพันธุ์และวางไข่บนบก จุดที่งูขึ้นผสมพันธุ์และวางไข่นั้น จะเป็นบริเวณเดิมทุกปี ซึ่งการรวมตัวกันของงูนั้น ทำให้มีการแข่งขันที่มากขึ้น ต่างจากงูทะเลในวงศ์ Hydrophiidae ที่อาศัยอยู่ในส่วนของทะเลเปิด ทำให้อัตราการแข่งขันต่ำ

ชุมชนของชาวประมงรอบทะเลสาบสงขลามีสทั้งหมด 11,193 ครัวเรือน (วารินทร์ และ อรัญญา, 2556) ชุมชนของชาวประมงรอบทะเลสาบสงขลา มีทั้งประกอบอาชีพประมงเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม เครื่องมือที่นิยมใช้ทำประมงในชุมชนชาวประมงรอบทะเลสาบสงขลา ได้แก่ ไซหนัง โพงพาง ลอบยื่น ทำการประมงในบริเวณที่มีความลึกระหว่าง 1 ถึง 1.5 เมตร (ไพโรจน์ และละออ, 2544) งูคออ่อนปากจะงอยมักจะติดเครื่องมือประมงประเภทอวนลอยอยู่เป็นประจำ โดยชาวประมงในเขตจังหวัดพัทลุงใช้เครื่องมือประมงประเภทอวนลอย คิดเป็นร้อยละ 40.1 ชาวประมงในเขตจังหวัดสงขลาใช้เครื่องมือประมงประเภทอวนลอย คิดเป็นร้อยละ 35.8 (พิไลวรรณ และคณะ, 2556) จำนวนงูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับได้ในแต่ละเดือน มีความสัมพันธ์กับขนาดของการลงแรงประมง และพฤติกรรมในการเลือกวันทำการประมง ชาวประมงในสถานที่ 1 สถานที่ 3 และสถานที่ 4 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงเป็นอาชีพเสริม ทำการประมงในบางวันในรอบปี ซึ่งการออกทำการประมงนั้นจะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในช่วงเวลานั้นๆ ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เช่น หากมีฝนตก คลื่นลมแรง หรือการรุกล้ำมาของน้ำเค็มมากเกินไป ก็จะหยุดทำการประมง ต่างจากชาวประมง ในสถานที่ 2 และสถานที่ 5 ซึ่งทำอาชีพประมงเป็นอาชีพหลัก มีการทำการประมงตลอดทั้งปี หากสภาพอากาศ ไม่เหมาะสมต่อการทำประมงในจุดที่ทำเป็นประจำ ก็จะย้ายจุดทำการประมงไปยังจุดอื่น โดยขอบเขตการทำประมงนั้นจะอยู่บริเวณ ทะเลสาบสงขลาตอนกลาง และทะเลสาบสงขลาตอนบน ซึ่งเป็นส่วนที่เป็นน้ำจืด โดยส่วนใหญ่

งูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับได้ ถือว่าเป็นสัตว์น้ำพลอยจับ (Bycatch) ไม่ได้เป็นเป้าหมายของการทำประมง ส่วนมากจะถูกทำให้เสียชีวิตทันที เมื่อพบว่าติดในเครื่องมือประมง Voris (1985) ศึกษางูคออ่อนปากจะงอยบริเวณปากแม่น้ำ Muar ในประเทศมาเลเซีย โดยศึกษาจากเครื่องมือประมงประเภทโพงพาง ที่ติดตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งงูคออ่อนปากจะงอยเป็นสัตว์น้ำพลอยจับเช่นเดียวกัน แต่ส่วนใหญ่งูคออ่อนปากจะงอยที่พบว่าติดเครื่องมือประมง จะถูกปล่อยโดยไม่ได้รับบาดเจ็บใดๆ นอกจากนี้ยังพบว่า งูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อนจะอาศัยอยู่เฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ หรือบริเวณใกล้เคียงกับปากแม่น้ำเท่านั้น Voris *et al.* (1983) กล่าวว่าปากแม่น้ำ Muar เป็นแหล่งอนุบาลของ งูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อน งูเพศเมียที่ตั้งท้องจาก

บริเวณชายฝั่งจะเข้ามาให้กำเนิดลูกงูบริเวณปากแม่น้ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ลูกงูจะใช้ชีวิตอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำเป็นระยะเวลา 6 ถึง 12 เดือน แล้วจึงกลับไปรวมกับประชากรของงูวัยเจริญพันธุ์

สำหรับงูคออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา ในการศึกษาตัวอย่างงูส่วนใหญ่ถูกจับได้จากบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบน และทะเลสาบสงขลาตอนกลาง มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ถูกจับจากทะเลสาบสงขลาตอนล่าง บริเวณที่ห่างจากปากทะเลสาบมากที่สุดที่จับงูคออ่อนปากจะงอยได้ อยู่ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบนใกล้กับทะเลน้อย ซึ่งมีระยะทางห่างจากปากทะเลสาบราว 70 กิโลเมตร Warrell (1994) รายงานว่าพบ งูคออ่อนปากจะงอย อาศัยอยู่ในแม่น้ำ Ramu ห่างจากปากแม่น้ำ 30 กิโลเมตร ในประเทศปาปัวนิวกินี Tu (1974) รายงานพบ งูคออ่อนปากจะงอยบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนเมษายน ตัวอย่างถูกเก็บโดยกองทัพเรือ โดยจุดที่เก็บตัวอย่างนั้นมีลักษณะเป็นพื้นโคลน ห่างจากปากแม่น้ำ 16.1 กิโลเมตร Smith (1926) รายงานว่าพบ งูคออ่อนปากจะงอย อาศัยอยู่ลึกเข้าไปในแม่น้ำห่างจากปากแม่น้ำถึง 120 ถึง 160 กิโลเมตร ในแผ่นดิน นอกจากทะเลสาบสงขลาแล้ว Warrell (1994) อ้างจาก Bourret (1934) ว่าพบงูคออ่อนปากจะงอยอาศัยอยู่ในโตนเลสาบ ทะเลสาบน้ำจืดขนาดใหญ่ ในประเทศกัมพูชาด้วย

การทำประมงในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือประจำที่ เครื่องมือประมงประเภทดังกล่าว จะปิดกั้นเส้นทางการเคลื่อนที่ไปมาของสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง กับทะเลอ่าวไทย (ภาพที่ 23) การศึกษาของ สันติ และคณะ (2551) ในโลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) ที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลา จะถูกจำกัดพื้นที่อาศัยอยู่เฉพาะทะเลสาบสงขลาตอนบน สาเหตุหนึ่งมาจาก กรมชลประทานได้สร้างประตูกั้นน้ำทะเลหนุนเข้าสู่ทะเลสาบสงขลา ในคลองปากกระวะ ทั้ง 5 คลอง เส้นทางการเดินทางเข้าออกสู่ทะเลสาบสงขลาของโลมาอิรวดี เหลือเพียงทางเดียว และมีเครื่องมือประมงกีดขวางอย่างหนาแน่น เช่นเดียวกับโลมาอิรวดี งูคออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา เป็นกลุ่มประชากรของ งูคออ่อนปากจะงอยที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดสงขลาในอดีต ถูกผลักดันให้เข้าไปอาศัยอยู่ในส่วนที่ลึกขึ้นของทะเลสาบสงขลา การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ และการกีดขวางของเครื่องมือประมงประจำที่ ทำให้งูคออ่อนปากจะงอย ไม่สามารถอพยพไปมาระหว่างทะเลสาบ และทะเลอ่าวไทยได้ ทำให้ประชากรของงูคออ่อนมีลักษณะเป็นประชากรแบบกึ่งปิด งูคออ่อนปากจะงอย มีความหนาแน่นมากบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบน และทะเลสาบสงขลาตอนกลาง ตามลำดับ

ที่มา: คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2554)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก

จากตัวอย่าง หนูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ จำนวน 77 ตัวอย่าง และเพศเมีย 79 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ของความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวและน้ำหนัก ในรูปแบบ ความสัมพันธ์ที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น (Nonlinear Regression) เขียนในรูปแบบสมการ $W = aL^b$ และความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (Linear Regression) เขียนในรูปแบบสมการ $\ln W = b(\ln L) + a$

เมื่อ $W = \text{น้ำหนักตัว}$

L = ความยาว

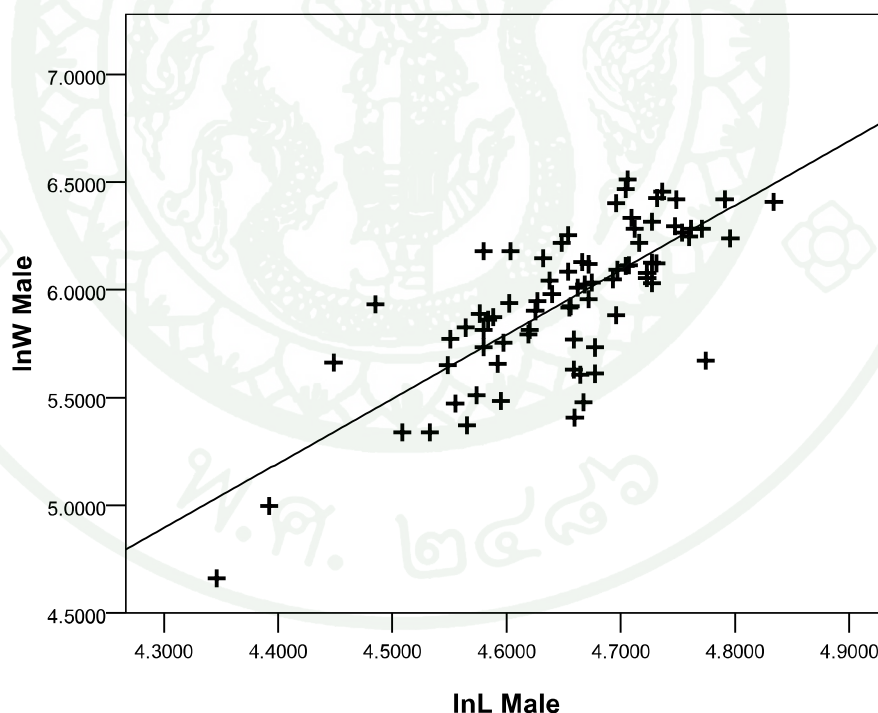
a = ค่าคงที่ที่เกี่ยวกับความถี่เฉพาะ

b = ค่าคงที่ที่เกี่ยวข้องกับการเติบโต

2.1 งูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้

งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ที่แสดงถึง น้ำหนักของตัวงูมีความผันแปรตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวของลำตัวได้ร้อยละ 57.5 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์กันระหว่างความยาว และน้ำหนักของงูเพศผู้พบว่า ความยาวมีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความสัมพันธ์ที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น อยู่ในรูปสมการ $W = 0.000343 L^{2.993}$ ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น อยู่ในรูปสมการ $\ln W = 2.993 \ln L - 7.977$ ($r^2 = 0.575$, $n = 77$) (ภาพที่ 24)

เมื่อนำค่า b มาทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโต พบว่า รูปแบบการเจริญเติบโตของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้เป็นแบบ อัลโลเมตริก (Allometric) ที่ $b = 2.993$ โดยทดสอบจากค่า $t_{cal} = 10.063$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่มีค่า $df = 76$ ($n-1$) มีค่าเท่ากับ 1.9917 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t จากตารางแสดงว่ามีการเจริญเติบโตแบบ อัลโลเมตริก

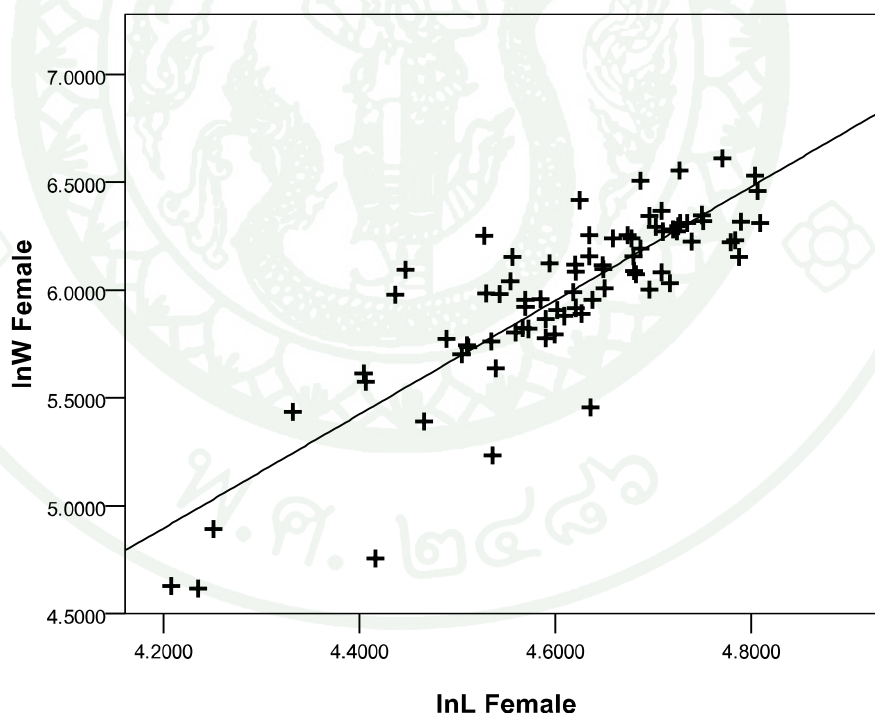


ภาพที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนักของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้

2.2 งูคออ่อนปากจะงอย เพศเมีย

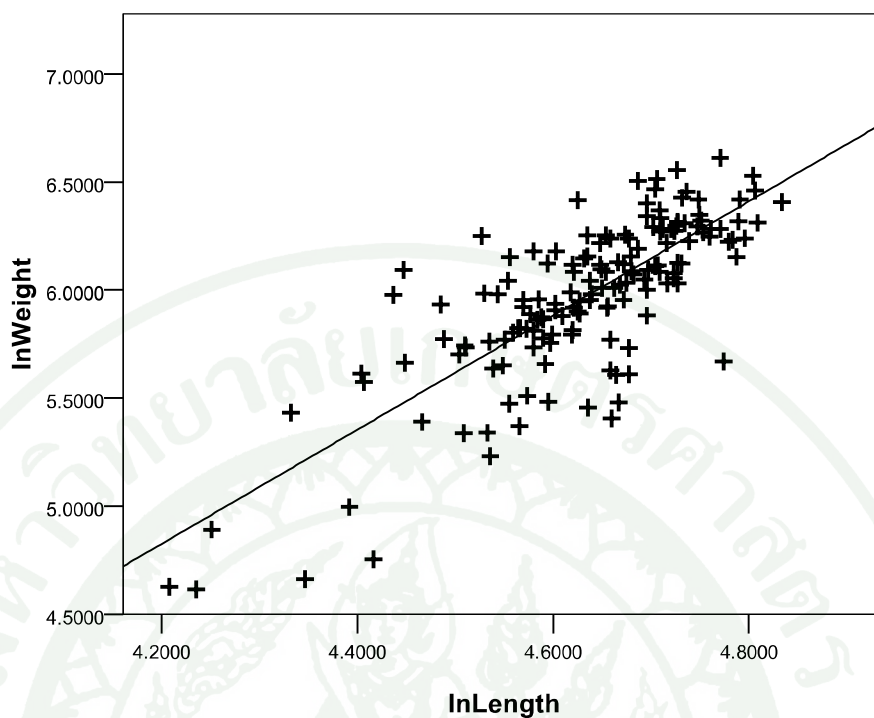
งูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ที่แสดงถึง น้ำหนักของตัวงูมีความผันแปรตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวของลำตัวได้ร้อยละ 71.8 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์กันระหว่างความยาว และน้ำหนักของงูเพศเมียพบว่า ความยาวมีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความสัมพันธ์ที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้นอยู่ในรูปสมการ $W = 0.00204 L^{2.641}$ ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น อยู่ในรูปสมการ $\ln W = 2.641 \ln L - 6.195$ ($r^2 = 0.718$, $n = 79$) (ภาพที่ 25)

เมื่อนำค่า b มาทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโต พบว่า รูปแบบการเจริญเติบโตของงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียเป็นแบบ อัลโลเมตริก (Allometric) ที่ $b = 2.641$ โดยทดสอบจากค่า $t_{cal} = 13.998$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่มีค่า $df = 78$ ($n-1$) มีค่าเท่ากับ 1.9908 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t จากตารางแสดงว่ามีการเจริญเติบโตแบบ อัลโลเมตริก



ภาพที่ 25 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนักของงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย

งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้และเพศเมีย มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ที่แสดงถึง น้ำหนักของตัวงูมีความผันแปรตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวของลำตัวได้ร้อยละ 62.3 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์กันระหว่างความยาว และน้ำหนักของงูเพศผู้และเพศเมีย พบว่า ความยาว มีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความสัมพันธ์ที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้นอยู่ในรูปสมการ $W = 0.000688 L^{2.641}$ ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น อยู่ในรูปสมการ $\ln W = 2.641 \ln L - 6.268$ ($r^2 = 0.623$, $n = 156$) (ภาพที่ 26) เมื่อนำค่า b มาทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโต พบว่า รูปแบบการเจริญเติบโตของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้และเพศเมียเป็นแบบ อัลโลเมตริก (Allometric) ที่ $b = 2.641$ โดยทดสอบจากค่า $t_{cal} = 15.859$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่มีค่า $df = 155$ ($n-1$) มีค่าเท่ากับ 1.9759 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง สามารถสรุปได้ว่าการเจริญเติบโตของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้และเพศเมียเป็นแบบ อัลโลเมตริก (Allometric growth) นั่นคือ การเติบโตที่รูปทรงของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในอัตราส่วนที่ไม่คงที่ แทนที่จะมีการเติบโตทั้งในด้านความยาว ความกว้าง และความลึกควบคู่กันไปในทุกทิศทางเดียวกัน แต่จะมีการเติบโตที่น้อย หรือมากกว่า 3 ด้าน ซึ่งไม่เป็นสัดส่วนกันโดยตรง ซึ่งค่าคงที่ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ของงูเพศผู้และเพศเมีย มีค่า 2.993 และ 2.641 ตามลำดับ แสดงว่า การเติบโตของงูเพศผู้ มีรูปแบบการเติบโตที่ร่างกายเป็นสัดส่วนกันมากกว่างูเพศเมีย ซึ่งในรอบปี งูเพศเมียจะมีเรื่องการตั้งท้องเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย Lobo *et al.* (2004) ศึกษาารูปแบบการเจริญเติบโตของงูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) และงูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) ที่จับได้จากเรืออวนลากบริเวณชายฝั่ง Goa ทางตะวันตกของประเทศอินเดีย ก็พบว่ารูปแบบการเจริญเติบโตของงูทะเลทั้ง 2 ชนิด เป็นแบบอัลโลเมตริก เช่นเดียวกับการศึกษารูปแบบการเจริญเติบโตของ Shine (1994) ในงูที่อาศัยอยู่บนบก 103 ชนิด เก็บรวบรวมจาก ประเทศออสเตรเลีย พบว่ามีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบอัลโลเมตริกทั้งหมด ซึ่งเป็นธรรมชาติของรูปแบบการเจริญเติบโตของสัตว์เลื้อยคลาน โดยเฉพาะงูที่การเจริญเติบโตของร่างกายจะไม่เป็นสัดส่วนกัน อันเนื่องมาจากปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น เพศ ช่วงอายุ ความถี่ของการกินอาหาร ชนิดของอาหาร การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและฤดูกาล ลักษณะของที่หลบภัย แม้กระทั่งการได้รับบาดเจ็บจากสัตว์ผู้ล่า (Calder, 1984)



ภาพที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนักของงูค่ออ่อนปากจะงอย
เพศผู้และเพศเมีย

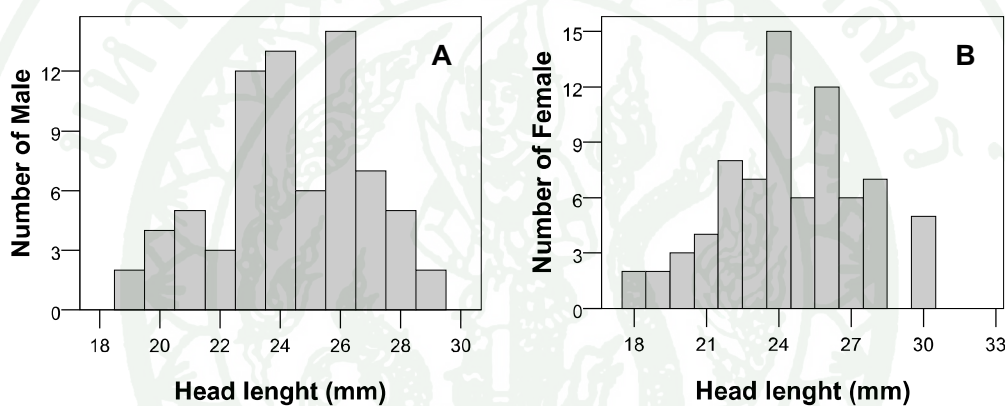
3. ความแตกต่างระหว่างเพศ

3.1 ความยาวหัว (Head length)

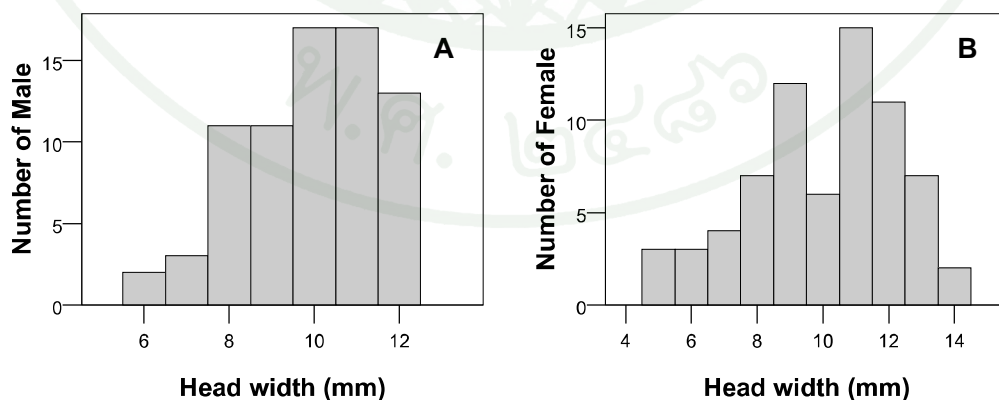
ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวหัว (ภาพที่ 27) ของงูเพศผู้ 73 ตัวอย่าง มีค่าความยาวหัวเฉลี่ย 24.3 ± 2.44 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 24) ขนาดความยาวหัวยาวที่สุดยาว 29 มิลลิเมตร ขนาดความยาวหัวสั้นที่สุดยาว 19 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวหัวของงูเพศเมีย 77 ตัวอย่าง มีค่าความยาวหัวเฉลี่ย 24.48 ± 2.87 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 24) ขนาดความยาวหัวยาวที่สุดยาว 30 มิลลิเมตร ขนาดความยาวหัวสั้นที่สุดยาว 18 มิลลิเมตร ความยาวหัวของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.776$, $p > 0.05$)

3.2 ความกว้างหัว (Head width)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความกว้างหัว (ภาพที่ 28) ของงูเพศผู้ 74 ตัวอย่าง มีค่าความกว้างหัวเฉลี่ย 9.91 ± 1.58 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 10.00) ขนาดความกว้างหัวกว้างที่สุดกว้าง 12 มิลลิเมตร ขนาดความกว้างหัวกว้างน้อยที่สุดกว้าง 6 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความกว้างหัวของงูเพศเมีย 70 ตัวอย่าง มีค่าความกว้างหัวเฉลี่ย 10.01 ± 2.26 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 10.5) ขนาดความกว้างหัวกว้างที่สุดกว้าง 14 มิลลิเมตร ขนาดความกว้างหัวกว้างน้อยที่สุดกว้าง 5 มิลลิเมตร ความกว้างหัวของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.740$, $p > 0.05$)



ภาพที่ 27 การแจกแจงความถี่ของความยาวหัวของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



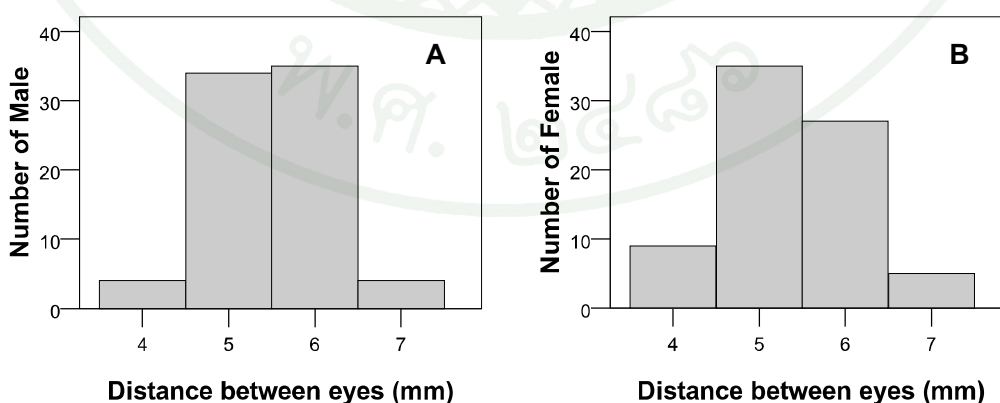
ภาพที่ 28 การแจกแจงความถี่ของความกว้างหัวของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

3.3 ระยะห่างระหว่างตา (Distance between eyes)

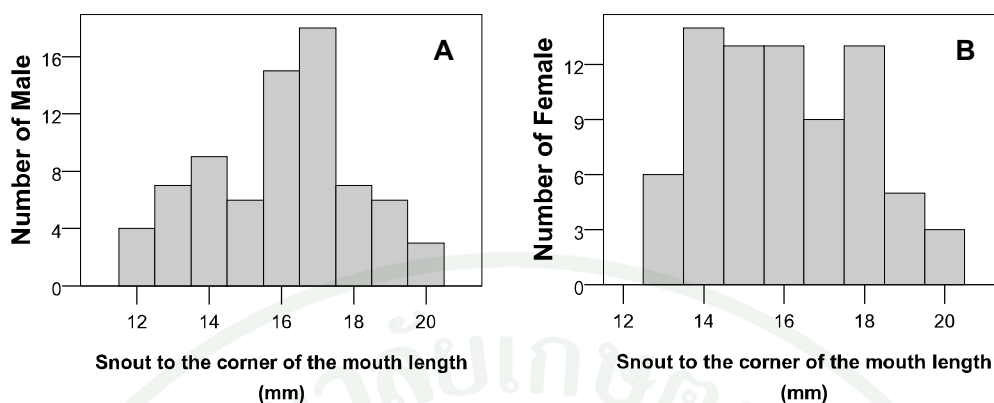
ค่าการแจกแจงความถี่ของระยะห่างระหว่างตา (ภาพที่ 29) ของงูเพศผู้ 77 ตัวอย่าง มีค่าระยะห่างระหว่างตาเฉลี่ย 5.51 ± 0.68 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 6) ระยะห่างระหว่างตามากที่สุดกว้าง 7 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างตาน้อยที่สุดกว้าง 4 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของระยะห่างระหว่างตาของงูเพศเมีย 76 ตัวอย่าง มีค่าระยะห่างระหว่างตาเฉลี่ย 5.37 ± 0.78 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 5) ระยะห่างระหว่างตามากที่สุดกว้าง 7 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างตาน้อยที่สุดกว้าง 4 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างตาของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.245$, $p > 0.05$)

3.4 ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปาก (Snout to the corner of the mouth length)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปาก (ภาพที่ 30) ของงูเพศผู้ 75 ตัวอย่าง มีค่าความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากเฉลี่ย 16.00 ± 2.07 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 16) ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากยาวที่สุดยาว 20 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากยาวน้อยที่สุดยาว 12 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากของงูเพศเมีย 76 ตัวอย่าง มีค่าความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากเฉลี่ย 16.04 ± 1.92 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 16) ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากยาวที่สุดยาว 20 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากยาวน้อยที่สุดยาว 13 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปาก ของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.936$, $p > 0.05$)



ภาพที่ 29 การแจกแจงความถี่ของระยะห่างระหว่างตาของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



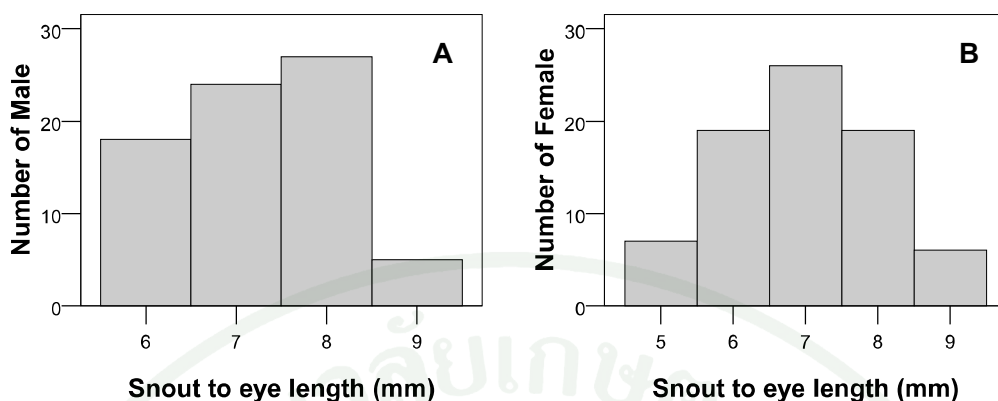
ภาพที่ 30 การแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปากของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

3.5 ความยาวจากปลายจมูกถึงตา (Snout to eye length)

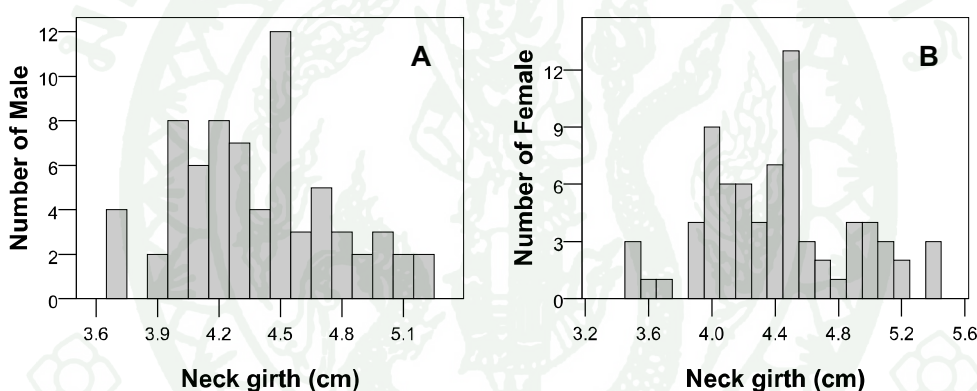
ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงตา (ภาพที่ 31) ของงูเพศผู้ 74 ตัวอย่าง มีค่าความยาวจากปลายจมูกถึงตา เฉลี่ย 7.26 ± 0.91 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 7) ความยาวจากปลายจมูกถึงตาวาวที่สุดยาว 9 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงตาวาวน้อยที่สุดยาว 6 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงตาของงูเพศเมีย 77 ตัวอย่าง มีค่าความยาวจากปลายจมูกถึงตา เฉลี่ย 6.97 ± 1.08 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 7) ความยาวจากปลายจมูกถึงตาวาวที่สุดยาว 9 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงตาวาวน้อยที่สุดยาว 5 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงตาของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.086$, $p > 0.05$)

3.6 ความยาวรอบลำคอ (Neck girth)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำคอ (ภาพที่ 32) ของงูเพศผู้ 71 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรอบลำคอ เฉลี่ย 4.38 ± 0.37 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 4.4) ความยาวรอบลำคามากที่สุดยาว 5.2 เซนติเมตร ความยาวรอบลำคาวาวน้อยที่สุดยาว 3.7 เซนติเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำคอของงูเพศเมีย 76 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรอบลำคอ เฉลี่ย 4.41 ± 0.45 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 4.4) ความยาวรอบลำคามากที่สุดยาว 5.4 เซนติเมตร ความยาวรอบลำคาวาวน้อยที่สุดยาว 3.5 เซนติเมตร ความยาวรอบลำคอของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.752$, $p > 0.05$)



ภาพที่ 31 การแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงตาของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



ภาพที่ 32 การแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำคอของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

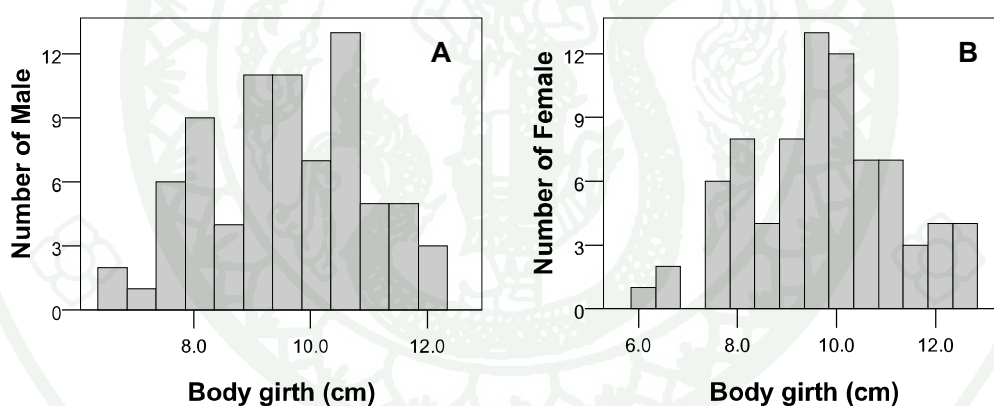
3.7 ความยาวรอบลำตัว (Body girth)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำตัว (ภาพที่ 33) ของงูเพศผู้ 77 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรอบลำตัว เฉลี่ย 9.54 ± 1.36 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 9.6) ความยาวรอบลำตัวยาวมากที่สุดยาว 12 เซนติเมตร ความยาวรอบลำตัวยาวน้อยที่สุดยาว 6.6 เซนติเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำตัวของงูเพศเมีย 79 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรอบลำตัว เฉลี่ย 9.68 ± 1.51 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 9.7) ความยาวรอบลำตัวยาวมากที่สุดยาว 12.6 เซนติเมตร ความยาวรอบลำตัวยาวน้อยที่สุดยาว 6.1 เซนติเมตร

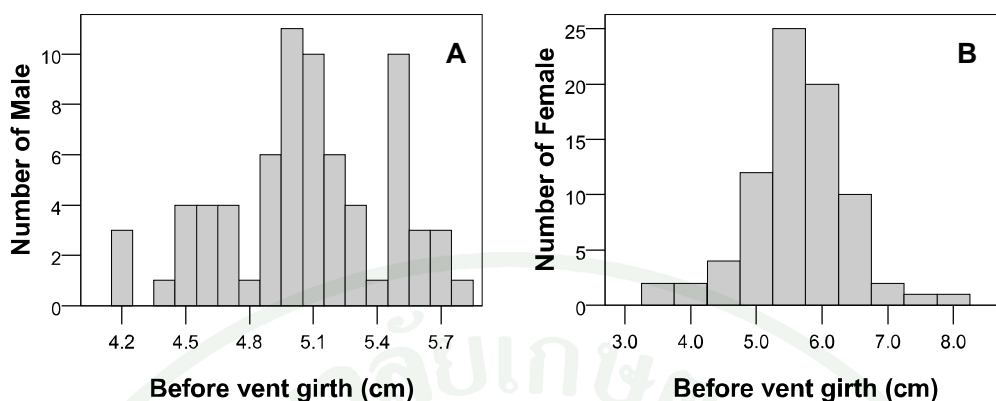
ความยาวรอบลำตัวของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.546$, $p > 0.05$)

3.8 ความยาวรอบโคนหาง (Before vent girth)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรอบโคนหาง (ภาพที่ 34) ของงูเพศผู้ 72 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรอบโคนหาง เฉลี่ย 5.06 ± 0.8 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 5.1) ความยาวรอบโคนหางยาวที่สุดยาว 5.8 เซนติเมตร ความยาวรอบโคนหางยาวน้อยที่สุดยาว 4.2 เซนติเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรอบโคนหางของงูเพศเมีย 79 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรอบโคนหาง เฉลี่ย 5.63 ± 0.74 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 5.6) ความยาวรอบโคนหางยาวที่สุดยาว 7.9 เซนติเมตร ความยาวรอบโคนหางยาวน้อยที่สุดยาว 3.5 เซนติเมตร ค่าความยาวรอบโคนหางของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย มีความแตกต่างกัน ($p = 0.000$, $p < 0.05$)



ภาพที่ 33 การแจกแจงความถี่ของความยาวรอบลำตัวของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



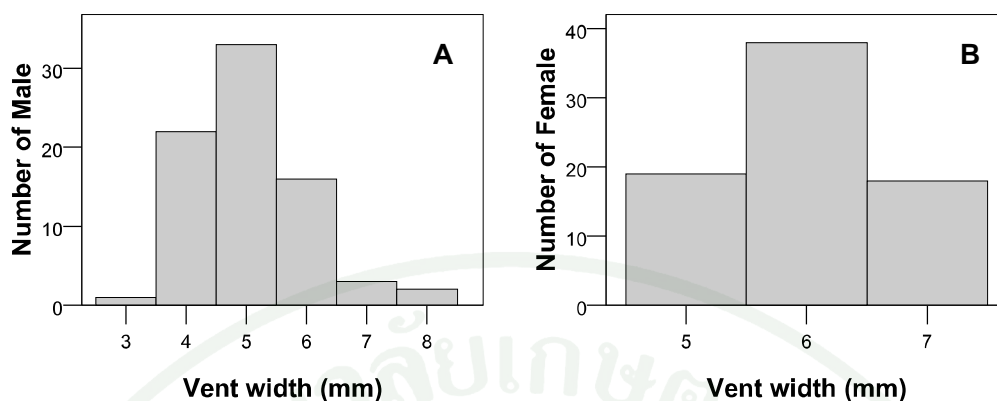
ภาพที่ 34 การแจกแจงความถี่ของความยาวรอบโคนหางของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

3.9 ความกว้างช่องรูทวารร่วม (Vent width)

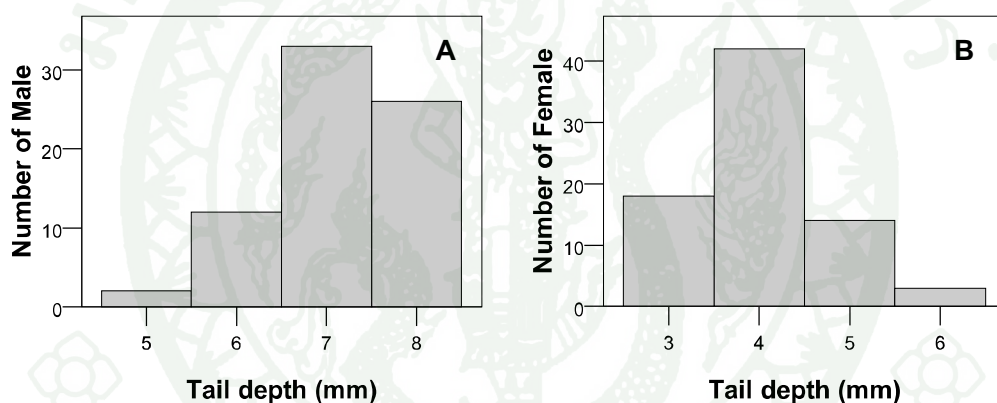
ค่าการแจกแจงความถี่ของความกว้างช่องรูทวารร่วม (ภาพที่ 35) ของงูเพศผู้ 77 ตัวอย่าง มีค่าความกว้างช่องรูทวารร่วม เฉลี่ย 5.05 ± 0.97 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 5) ความกว้างช่องรูทวารร่วมกว้างที่สุดกว้าง 8 มิลลิเมตร ความกว้างช่องรูทวารร่วมน้อยที่สุดกว้าง 3 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความกว้างช่องรูทวารร่วมของงูเพศเมีย 75 ตัวอย่าง มีค่าความกว้างช่องรูทวารร่วม เฉลี่ย 5.99 ± 0.74 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 6) ความกว้างช่องรูทวารร่วมกว้างที่สุดกว้าง 7 มิลลิเมตร ความกว้างช่องรูทวารร่วมน้อยที่สุดกว้าง 5 มิลลิเมตร ค่าความกว้างช่องรูทวารร่วมของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย มีความแตกต่างกัน ($p = 0.000$, $p < 0.05$)

3.10 ความหนาหาง (Tail depth)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความหนาหาง (ภาพที่ 36) ของงูเพศผู้ 73 ตัวอย่าง มีค่าความหนาหาง เฉลี่ย 7.14 ± 0.78 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 7) ความหนาหางที่หนามากที่สุดหนา 8 มิลลิเมตร ความหนาหางที่หนาน้อยที่สุดหนา 5 มิลลิเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความหนาหางของงูเพศเมีย 77 ตัวอย่าง มีค่าความหนาหาง เฉลี่ย 4.03 ± 0.76 (Mean $\pm$ SD) มิลลิเมตร (Median = 4) ความหนาหางที่หนาที่สุดหนา 6 มิลลิเมตร ความหนาหางที่หนาน้อยที่สุดหนา 3 มิลลิเมตร ความหนาหางของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย มีความแตกต่างกัน ($p = 0.000$, $p < 0.05$)



ภาพที่ 35 การแจกแจงความถี่ของความกว้างช่องทวารร่วมของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



ภาพที่ 36 การแจกแจงความถี่ของความหนาหางของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

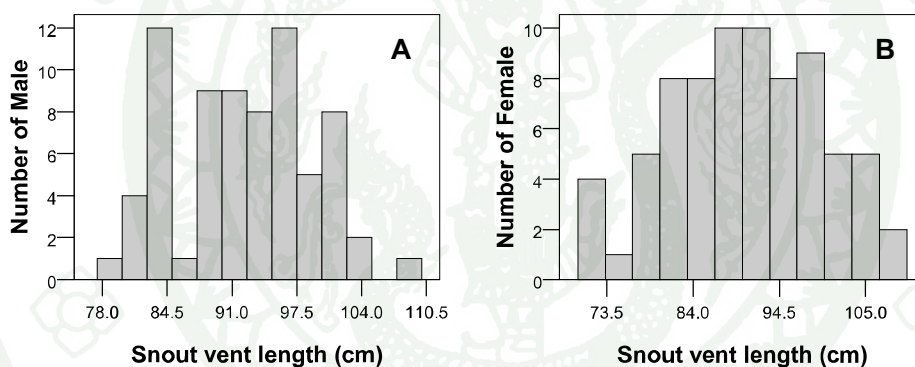
3.11 ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร (Snout vent length)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร (ภาพที่ 37) ของงูเพศผู้ 72 ตัวอย่าง มีค่าความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร เฉลี่ย 92.11 ± 6.71 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 92.6) ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารยาวมากที่สุดยาว 107.5 เซนติเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารยาวน้อยที่สุดยาว 79.5 เซนติเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารของงูเพศเมีย 75 ตัวอย่าง มีค่าความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร เฉลี่ย 90.25 ± 9.44 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 90.20) ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารยาวมากที่สุดยาว 108.5 เซนติเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร

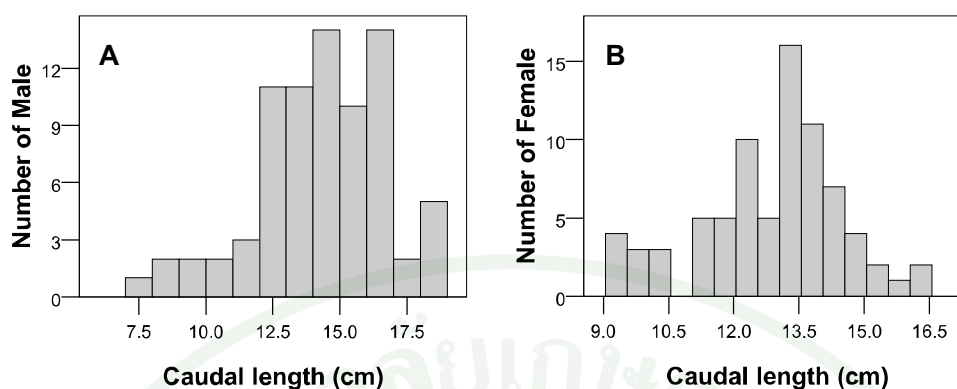
ยาวน้อยที่สุดยาว 70.2 เซนติเมตร ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร ของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.169$, $p > 0.05$)

3.12 ความยาวหาง (Caudal length)

ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวหาง (ภาพที่ 38) ของงูเพศผู้ 77 ตัวอย่าง มีค่าความยาวหาง เฉลี่ย 14.11 ± 2.39 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 14.5) ความยาวหาง ยาวที่สุดยาว 18.2 เซนติเมตร ความยาวหางสั้นที่สุดยาว 7.2 เซนติเมตร ค่าการแจกแจง ความถี่ของความยาวหางของงูเพศเมีย 78 ตัวอย่าง มีค่าความยาวหาง เฉลี่ย 12.92 ± 1.63 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 13.3) ความยาวหางยาวที่สุดยาว 16.5 เซนติเมตร ความ ยาวหางสั้นที่สุดยาว 9.3 เซนติเมตร ความยาวหางของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย มีความแตกต่างกัน ($p = 0.000$, $p < 0.05$)



ภาพที่ 37 การแจกแจงความถี่ของความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



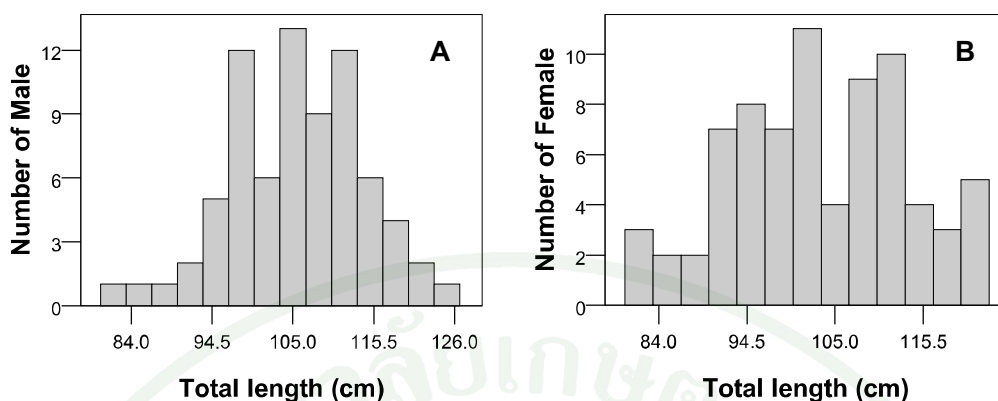
ภาพที่ 38 การแจกแจงความถี่ของความยาวหางของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

3.13 ความยาวรวม (Total length)

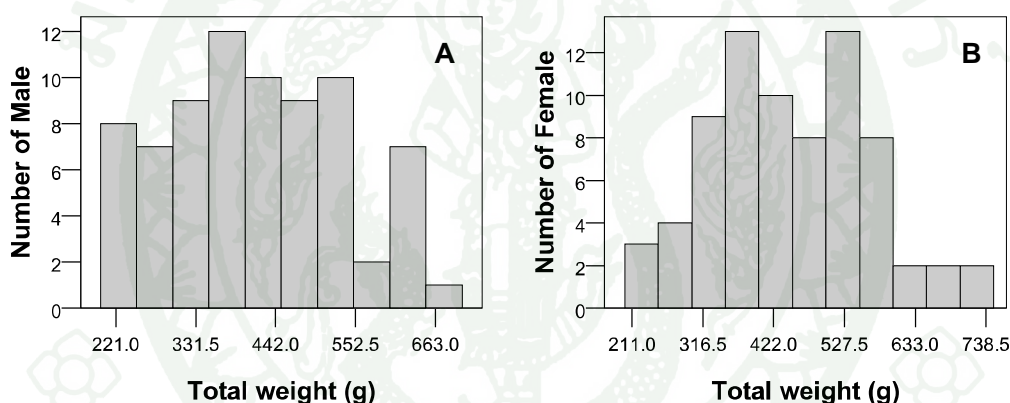
ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรวม (ภาพที่ 39) ของงูเพศผู้ 75 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรวม เฉลี่ย 105.54 ± 8.54 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 106.1) ความยาวรวมยาวที่สุดยาว 125.7 เซนติเมตร ความยาวรวมยาวน้อยที่สุดยาว 80.8 เซนติเมตร ค่าการแจกแจงความถี่ของความยาวรวมของงูเพศเมีย 75 ตัวอย่าง มีค่าความยาวรวม เฉลี่ย 103.28 ± 10.37 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (Median = 103) ความยาวรวมยาวที่สุดยาว 122.6 เซนติเมตร ความยาวรวมยาวน้อยที่สุดยาว 81.8 เซนติเมตร ความยาวรวมของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.146$, $p > 0.05$)

3.14 น้ำหนัก (Total weight)

ค่าการแจกแจงความถี่ของน้ำหนัก (ภาพที่ 40) ของงูเพศผู้ 75 ตัวอย่าง มีน้ำหนัก เฉลี่ย 412.18 ± 119.11 (Mean $\pm$ SD) กรัม (Median = 413.4) น้ำหนักที่หนักที่สุดหนัก 673.7 กรัม น้ำหนักที่หนักน้อยที่สุดหนัก 208.2 กรัม ค่าการแจกแจงความถี่ของน้ำหนักของงูเพศเมีย 74 ตัวอย่าง มีน้ำหนัก เฉลี่ย 445.61 ± 115.08 (Mean $\pm$ SD) กรัม (Median = 441.4) น้ำหนักที่หนักที่สุดหนัก 743.6 กรัม น้ำหนักที่หนักน้อยที่สุดหนัก 219.2 กรัม ค่าน้ำหนักรวมของงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศผู้ และเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.084$, $p > 0.05$)



ภาพที่ 39 การแจกแจงความถี่ของความยาวรวมของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)



ภาพที่ 40 การแจกแจงความถี่ของน้ำหนักรวมของงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้ (A) เพศเมีย (B)

จากการศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศของงูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydryna schistosa*) ที่เก็บตัวอย่างจากทะเลสาบสงขลาพบว่า สัตว์ส่วนของร่างกายระหว่าง งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ และเพศเมีย นั้น มีความแตกต่างกัน 4 ลักษณะ จาก 14 ลักษณะ (ตารางที่ 3) นั้น คือ ความยาวรอบโคนหาง ความกว้างช่องรูทวารร่วม ความหนาของหาง และความยาวหาง ซึ่งความยาวรอบโคนหาง และความกว้างช่องรูทวารร่วม ในงูเพศเมีย มีขนาดใหญ่กว่างูเพศผู้ สำหรับความหนาของหาง และความยาวหาง ในงูเพศผู้ มีขนาดใหญ่และยาวกว่างูเพศเมีย Wangkulangkul *et al.* (2005) ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศของงูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochordus granulatus*) ซึ่งเป็นงูที่อาศัยอยู่ในน้ำบริเวณที่เป็นน้ำกร่อย พบว่า งูผ้าขี้ริ้ว เพศผู้และเพศเมีย ตัวเต็มวัย มีลักษณะที่แตกต่างกันถึง 11 ลักษณะจาก 14 ลักษณะ นั่นคือ น้ำหนักรวม ความยาวหัว ความกว้างระหว่างดวงตา ความยาวจากปลายจมูกถึงมุมปาก ความกว้างของปาก

ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร ความยาวรอบลำคอ ความยาวรอบลำตัว ความยาวรอบโคนหาง และความกว้างของช่องเปิดทวาร เช่นเดียวกับงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย ที่ความยาวรอบโคนหาง จะมีความยาว และกว้างกว่างูเพศผู้ สำหรับรองรับการสืบพันธุ์ แต่ความแตกต่างนั้นยังไม่ชัดเจนเท่าความยาว และความอวบของหางงูเพศผู้ ซึ่งในงูเพศผู้หางจะยาว และอวบกว่างูเพศเมียอย่างชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาของ Wells (2007) ในงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในประเทศออสเตรเลีย Heatwole (1999) ในงูสมิงทะเลปากเหลือง (*Laticauda colubrina*) Hin et al. (1991) ในงูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) และ Shine et al. (1996) ในงูเถาว์ลย์ (*Thelotornis capensis*) ซึ่งเป็นงูที่อาศัยอยู่บนบก พบว่าความยาวหางของงูเพศผู้ และงูเพศเมียนั้นมีความแตกต่างกัน โดยหางของงูเพศผู้มีความยาวมากกว่าหางของงูเพศเมีย นอกจากนี้ในงูที่อาศัยอยู่บนบก หลายๆชนิดหางของงูเพศผู้จะมีสัดส่วนที่อวบ และยาวกว่างูเพศเมีย ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ส่วนของหางงูเพศผู้จะมีอวัยวะเพศ (Hemipenis) วางตัวตลอดตามแนวยาวของหาง ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าหางของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้มีความหนาเฉลี่ย 7.14 มิลลิเมตร มีความแตกต่างอย่างมากกับความหนาของหางงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย ที่มีความหนาเพียง 4.03 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาด้วยสายตา หางของงูเพศผู้จะมีลักษณะอวบกว่าหางของงูเพศเมียที่มีลักษณะแบนอย่างชัดเจน (ภาพที่ 41)



ภาพที่ 41 หางของงูเพศผู้ (A) และหางของงูเพศเมีย (B)

การคำนวณความแตกต่างของขนาดระหว่างเพศ (Sexual size dimorphism) ระหว่างงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ และงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารของงูเพศผู้มีค่าเท่ากับ 92.11 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารของงูเพศเมียมีค่าเท่ากับ 90.25 เซนติเมตร ตามวิธีคำนวณของ Gibbons and Lovinch (1990) ดังนี้

$$\text{Sexual size dimorphism (SSD)} = \left(\frac{\text{Mean SVL larger sex}}{\text{Mean SVL smaller sex}} \right) - 1$$

$$\text{Sexual size dimorphism (SSD)} = \left(\frac{\text{Mean SVL of Male}}{\text{Mean SVL of Female}} \right) - 1$$

$$0.021 = \left(\frac{92.11}{90.25} \right) - 1$$

จากสูตรค่าเฉลี่ยจากปลายจมูกถึงรูทวาร ของเพศที่มีขนาดใหญ่ขึ้นคือเพศผู้ หาดด้วยค่าเฉลี่ยของเพศที่ขนาดเล็กกว่านั้นคือเพศเมีย ลบด้วย 1 ค่าที่ออกมา SSD มีค่า 0.021 ซึ่งมีค่าเป็นบวก แสดงว่างูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ มีขนาดใหญ่กว่า งูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย

ความยาวรวมของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้มีค่าเฉลี่ย 105.54 เซนติเมตร และงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย มีค่าความยาวรวมเฉลี่ย 103.28 เซนติเมตร ซึ่งความแตกต่างกันของความยาวรวมของงูคออ่อนปากจะงอย ทั้ง 2 เพศ นั้นมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยปกติแล้วสัตว์จำพวกงู เพศเมียมักจะมีความยาวมากกว่าเพศผู้ (Vorin and Jayne, 1979) การศึกษาของ Heatwole (1999) รายงาน งูทะเล 19 ชนิด จาก 29 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 66 ที่งูเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่างูเพศผู้ งูทะเล 8 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 28 งูเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่างูเพศเมีย และงูทะเลอีก 2 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 7 ทั้งงูเพศผู้ และเพศเมีย มีขนาดใกล้เคียงกัน ในรายงานนี้ งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) ถูกระบุว่า เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Karthikeyan and Balasubramanian (2007) บริเวณช่องแคบมะละกา และทางตอนเหนือของเกาะชวา ที่งูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย จะมีแนวโน้มขนาดร่างกายใหญ่กว่างูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ การศึกษาของ Hin *et al.* (1991) ในงูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) Lobo *et al.* (2004) ในงูอ้ายจั่ว (*Lapemis curtus*) และ งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) Vorin and Jayne (1979) ในงูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) พบว่า ในงูเพศเมีย น้ำหนัก และความยาวของลำตัวนั้นมีแนวโน้มที่จะมากกว่างูเพศผู้ แต่เมื่อทดสอบด้วยการคำนวณ Sexual size dimorphism (SSD) แล้วพบว่า ความแตกต่างของขนาดระหว่าง งูเพศผู้ และงูเพศเมียนั้น ยังมีความแตกต่างที่ไม่ชัดเจนนัก ในบางการศึกษา เช่นของ Shine (1994) กล่าวว่า งูชนิดที่งูเพศผู้มีแนวโน้มที่จะมีขนาดใหญ่กว่างูเพศเมีย จะเป็นงูชนิดที่พบว่ามีพฤติกรรมการต่อสู้กันระหว่างงูเพศผู้ (Male-Male combat) Wells (2007) รายงานพฤติกรรมการต่อสู้กันของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ ในประเทศออสเตรเลีย แต่

พฤติกรรมการต่อสู้กันนั้น ยังไม่ชัดเจนว่าทำไปด้วยการแข่งขัน เพื่อการสืบพันธุ์ แย่งแหล่งอาหาร หรือว่าปกป้องอาณาเขต Karthikeyan and Balasubramanian (2007) รายงานการพบเห็น งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ต่อสู้กันในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม ในประเทศอินเดีย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของงูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ และเพศเมีย

Morphological character (Mean±SD)	Male	Female	P-value
Head length (mm)	24.3±2.44	24.48±2.87	0.776
Head width (mm)	9.91±1.58	10.01±2.26	0.740
Distance between eyes (mm)	5.51±0.68	5.37±0.78	0.245
Snout to the corner of the mouth length (mm)	16.00±2.07	16.04±1.92	0.936
Snout to eye length (mm)	7.26±0.91	6.97±1.08	0.086
Neck girth (cm)	4.38±0.37	4.41±0.45	0.752
Body girth (cm)	9.54±1.36	9.68±1.51	0.546
Before vent girth (cm)*	5.06±0.38	5.63±0.74	0.000
Vent width (mm)*	5.05±0.97	5.99±0.71	0.000
Tail depth (mm) *	7.14±0.78	4.03±0.76	0.000
Snout vent length (cm)	92.11±6.71	90.25±9.44	0.169
Caudal length (cm)*	14.11±2.39	12.92±1.63	0.000
Total length (cm)	105.54±8.54	103.28±10.37	0.146
Total weight (g)	412.18±119.11	445.61±115.08	0.084

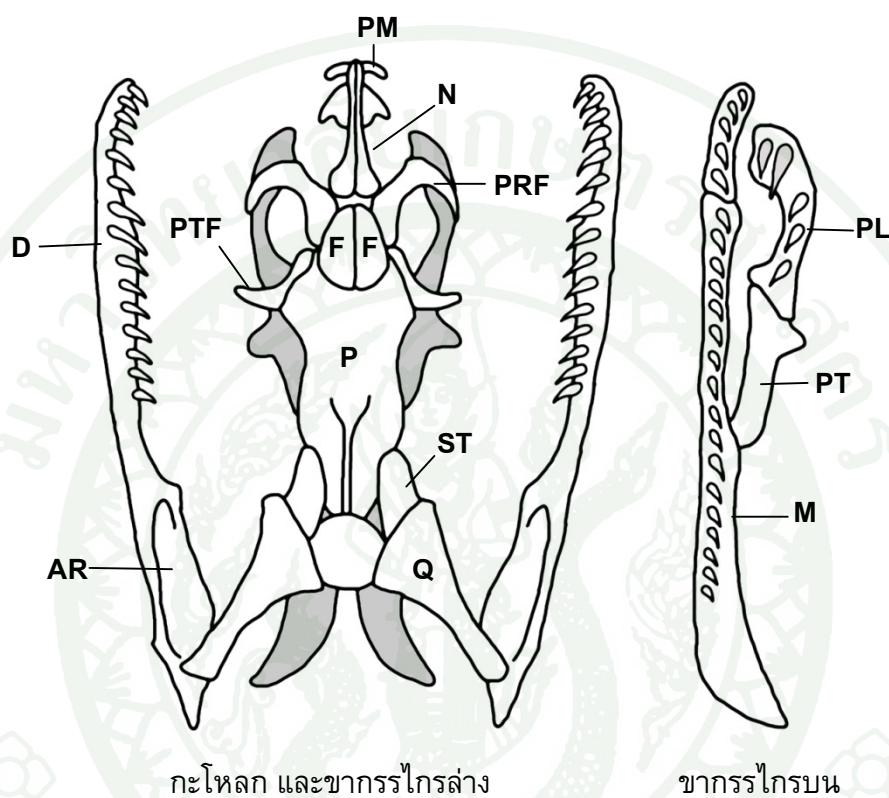
* Significant difference $P < 0.05$

4. ลักษณะของกะโหลก

กะโหลกของงูคอดอ่อนปากจะงอย (ภาพที่ 42) มีกระดูกหน้าผาก (Frontal bone) จำนวน 1 คู่ มีขนาดเล็ก บนขากรรไกรบน กระดูกขากรรไกรบน (Maxilla) ทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่หลักในการยึดตัวเหยื่อ ขยายออกไปข้างหน้าของกระดูกเพดาลปาก (Palatine) เพียงเล็กน้อย กระดูกขากรรไกรบน (Maxilla) เชื่อมต่อกับกระดูกเพดาลปาก (Palatine) เป็นรูปตัววายในภาษาอังกฤษ บนกระดูกเพดาลปาก มีเขี้ยวพิษ 2 ถึง 3 ชุด ซึ่งเป็นเขี้ยวพิษแบบ Proteroglypha เขี้ยวพิษจะอยู่ทางด้านหน้า และติดแน่นกับขากรรไกรบน ฟันงอไม่ได้ ลักษณะของเขี้ยวพิษไม่ยาวนัก มีร่องตามยาว (Vertical groove) อยู่ทางด้านหน้าของตัวเขี้ยว 1 ร่องสำหรับให้น้ำพิษไหลผ่าน มีฟันตามหลังเขี้ยวพิษ 3 ถึง 4 ซี่ กระดูกเพดาลปาก (Palatine) ทำหน้าที่หลักในการผลักดันเหยื่อระหว่างการกลืนเหยื่อ ขากรรไกรล่างขึ้นซ้าย และขึ้นขวา ไม่ได้เชื่อมติดกันโดยตรง กระดูกจมูก (Nasal bone) มี 2 ชิ้นอยู่ติดกัน ยาวและแคบมาก กะโหลกของงูคอดอ่อนปากจะงอยเป็นแบบ Diapsid นั่นคือมีช่องเปิดด้านข้างของกะโหลก 2 ช่อง ช่องเปิดบน อยู่ระหว่างกระดูกหลังเบ้าตา (Postorbital bone) และกระดูกข้างขม่อม (Parietal bone) กับกระดูกสควาโมซัล (Squamosal bone) ช่องเปิดล่าง อยู่ระหว่างกระดูกสควาโมซัล (Squamosal bone) และกระดูกแก้ม (Jugal bone) กับกระดูก ควอดราโตจูกัล (Quadratojugal) ซึ่งช่องเปิดล่างจะมองเห็นค่อนข้างยาก เนื่องจากเกิดการลดรูปของกระดูกบางชิ้นบริเวณช่องเปิด เพื่อให้กระดูกของกะโหลกยืดหยุ่นได้สูง (Kinesis) และอ้าปากได้กว้างขึ้น ช่วยให้สามารถกินเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ได้ (วีรยุทธ์, 2552)

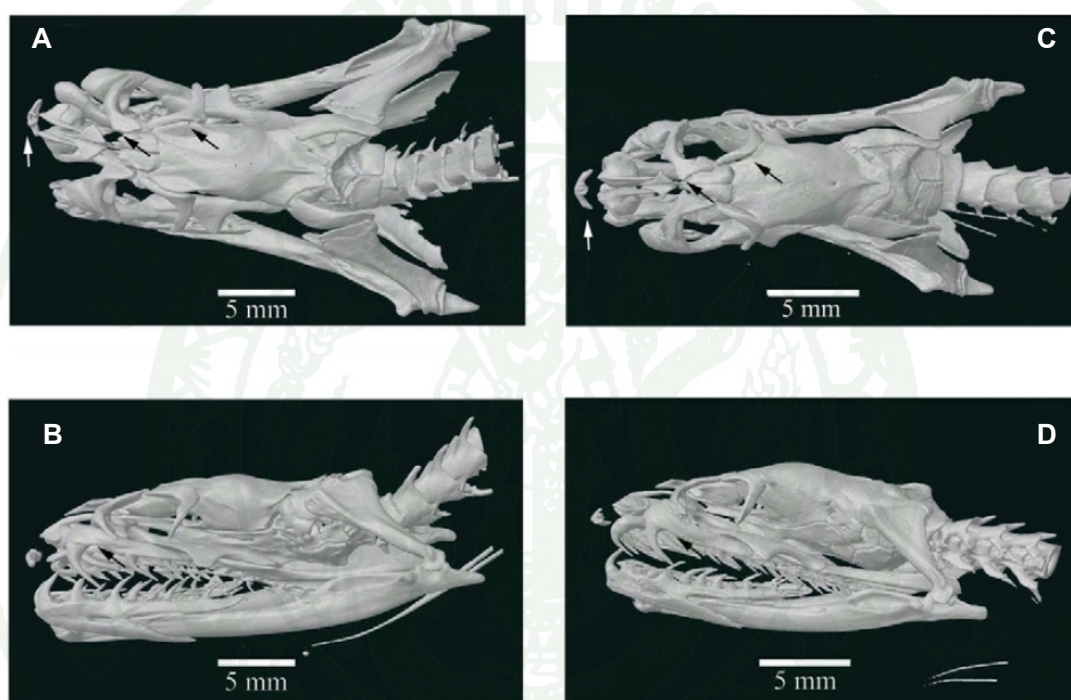
Ukuwela *et al.* (2012) ใช้วิธี micro-CT scanning กับกะโหลกของงูคอดอ่อนปากจะงอยในกลุ่มประชากรจาก ประเทศอินโดนีเซีย และกลุ่มประชากรจาก ประเทศออสเตรเลีย พบว่า 2 กลุ่มประชากร มีลักษณะของกะโหลกที่แตกต่างกัน อันประกอบด้วย ความโค้งของขอบกระดูกเหนือเบ้าตา ลักษณะของกระดูก Premaxilla ที่มีความกว้าง ความโค้ง ไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะกลุ่มประชากรงูคอดอ่อนปากจะงอยจาก ประเทศอินโดนีเซีย จะไม่ปรากฏการพัฒนาของกระดูก Prefrontal (ส่วนที่ติดกับกระดูก Frontal) (ภาพที่ 43)

กะโหลกของงูคอดอ่อนปากจะงอยจากทะเลสาบสงขลา ที่ทำการศึกษาใช้วิธีการทำกระดูกสัตรีเลื่อยคลานของ อุทัยวรรณ (2550) เนื่องจาก กะโหลกของงูคอดอ่อนปากจะงอยมีขนาดเล็ก จึงไม่สามารถบอกรายละเอียด ที่สามารถใช้อธิบายความแตกต่างระหว่างกลุ่มประชากรอื่นๆ ได้ อาจจะต้องใช้วิธีการศึกษาอื่น ในการตรวจสอบลักษณะของ กะโหลกของงูคอดอ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา



ภาพที่ 42 ตำแหน่งกระดูกบนกะโหลก ขากรรไกรบน และขากรรไกรล่าง Premaxilla (PM)
 Nasal (N) Prefrontal (PRF) Frontal (F) Postfrontal or Postorbital (PTF)
 Parietal (P) Supratemporal (ST) Quadrate (Q) Articular (AR) Dental (D)
 Maxillary (M) Pterygoid (PT) Palatine (PL)

ที่มา: ปรับปรุงจาก Smith (1926)



ภาพที่ 43 กะโหลกของงูค่ออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินโดนีเซีย (A) และ (B)
 กะโหลกของงูค่ออ่อนปากจะงอย จากประเทศออสเตรเลีย (C) และ (D)

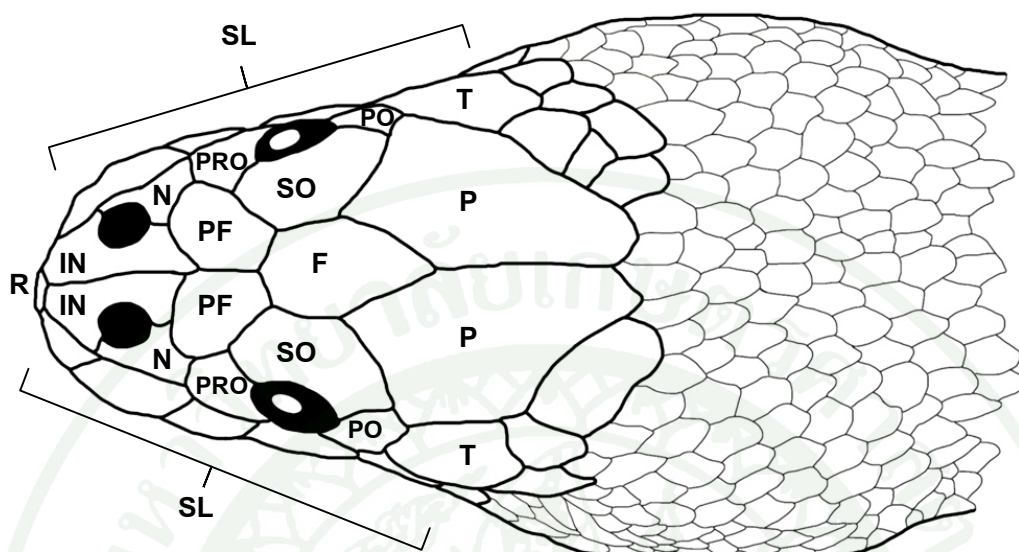
ที่มา: Ukuwela *et al.* (2012)

5. เกล็ด

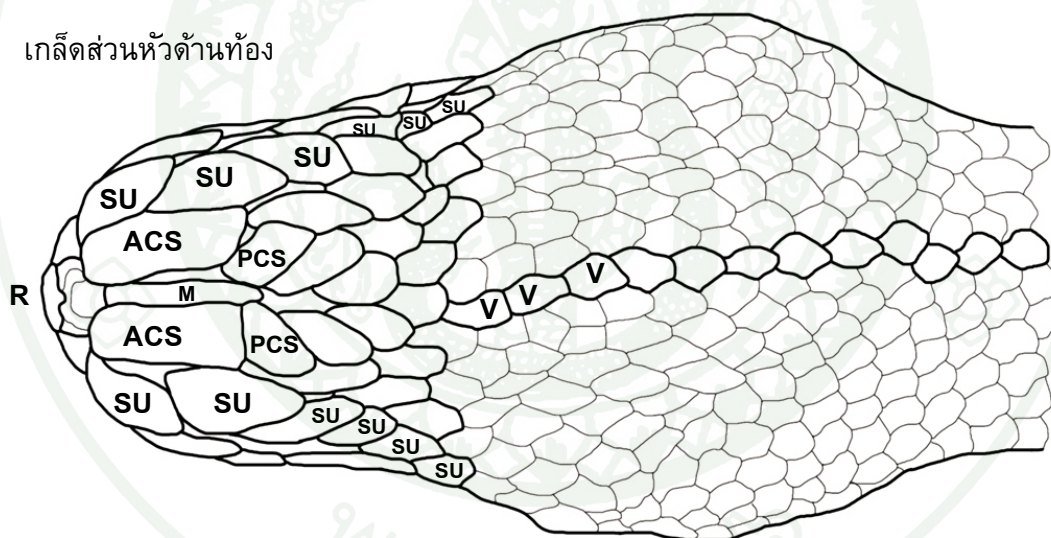
ลักษณะของเกล็ดบนหัวของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา (ภาพที่ 44) มีเกล็ดบนส่วนหัวที่สมบูรณ์ เกล็ดแต่ละเกล็ดจะเรียงตัวไม่ซ้อนกัน (Juxtaposed) หรือเหลื่อมซ้อนทับกัน (Imbricate) เล็กน้อย เกล็ดจะติดแน่นในแนวราบ ผิวเกล็ดเรียบ (Smooth) ไม่ปรากฏส่วนของสัน หรือปุ่มใดๆ เกล็ดปลายปากบน (Rostral) ยื่นยาวเป็นจะงอย คล้ายจะงอยปากนกแก้ว (Beak) และแคบกว่าเกล็ดริมฝีปากบน (Supralabial) เล็กน้อย เกล็ดบนจมูก (Nasal) และเกล็ดบนจมูกด้านหน้า (Internasal) มีขนาดใหญ่ บริเวณโพรงจมูก เกล็ดนำหน้าผาก (Prefrontal) มี 2 ชั้น มีขนาดเกือบจะเท่า เกล็ดหน้าผาก (Frontal) มีจำนวน 1 ชั้น อยู่ด้านหลัง เกล็ดกระหม่อม (Parietal) มี 2 ชั้น ขนาดใหญ่และกว้าง เกล็ดคิ้ว (Supraocular) ขนาดใกล้เคียงกับเกล็ดหน้าผาก (Frontal) อยู่เหนือเบ้าตา เกล็ดปลายปากล่าง (Mental) ใต้คาง มีลักษณะแคบมาก และยาววางตัวอยู่ในร่อง (Mental groove) เกล็ดด้านหน้าตา (Preocular) อยู่ทางด้านหน้าเบ้าตา มีขนาดใกล้เคียงกับ เกล็ดหลังตา (Postocular) อยู่ทางด้านหลังของเบ้าตา ตามด้วยเกล็ดขมับหลัง (Temporal) 2 ชั้น ขนาดใหญ่ เกล็ดบนลำตัวของงูคออ่อนปากจะงอยมีลักษณะเรียงกัน บางตำแหน่งจะเหลื่อมซ้อนทับกัน (Imbricate) หรือทับกัน (Subimbricate) ส่วนใหญ่มีรูปร่างหกเหลี่ยม (Hexagonal) แต่ละเกล็ดจะปรากฏสัน (keeled scales) หนูนูนๆ ในแต่ละเกล็ด สันที่ปรากฏในงูเพศผู้ มีความหนูนูนมากกว่าในงูเพศเมีย เกล็ดใต้ท้อง (Ventral scales) แคบมาก หรือมีขนาดใกล้เคียงกับเกล็ดตามลำตัว

Ukuwela *et al.* (2012) รายงานว่าลักษณะเกล็ดบนหัวของงูคออ่อนปากจะงอยนั้นมีความแตกต่างกัน ในเรื่องของลักษณะการเรียงตัว ตำแหน่ง และจำนวน ดังที่ปรากฏในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศมาเลเซีย และประเทศออสเตรเลีย (ภาพที่ 54) สำหรับงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลาสามารถอธิบายลักษณะเกล็ดแต่ละตำแหน่งได้ ดังนี้

เกล็ดส่วนหัวด้านบน



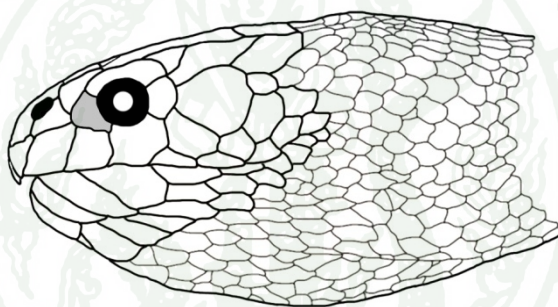
เกล็ดส่วนหัวด้านท้อง



ภาพที่ 44 ตำแหน่งเกล็ด Frontal (F) Internasal (IN) Nasal (N) Parietal (P) Prefrontal (PF) Rostral (R) Supraocular (SO) Preocular (PRO) Postocular (PO) Temporal (T) Supralabial (SL) Sublabial (SU) Mental (M) Anterior chin-shield (ACS) Posterior chin-shield (PCS) Ventral scales (V)

5.1 เกล็ดด้านหน้าตา (Preocular)

เกล็ดด้านหน้าตาของงูคออ่อนปากจะงอย (ภาพที่ 45) จำนวน 97 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีเกล็ดด้านหน้าตา 1 ชั้นเท่านั้น เช่นเดียวกับรายงานของ Smith (1926) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยต้นแบบ (Holotype, BMNH 1946.1.10.7) จากประเทศอินเดีย Taylor (1965) ในตัวอย่างจาก ชายฝั่งจังหวัดสงขลา ประเทศไทย ต่างจากการศึกษาของ Ukuwela *et al.* (2012) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยที่จาก ทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และศรีลังกา ที่พบว่าเกล็ดด้านหน้าตานั้นมีตั้งแต่ 1 ถึง 2 ชั้น นอกจากนี้ Kharin (1985) รายงานงูคออ่อนปากจะงอยชนิดใหม่ ภายใต้ชื่อ *Enhydrina zweifeli* จากน่านน้ำของประเทศปาปัวนิวกินี เพียง 1 ตัวอย่างว่า ไม่ปรากฏเกล็ดด้านหน้าตา (ซึ่งภายหลัง *Enhydrina zweifeli* มีสถานะเป็นชื่อพ้องของ *Enhydrina schistosa* ในปัจจุบัน)

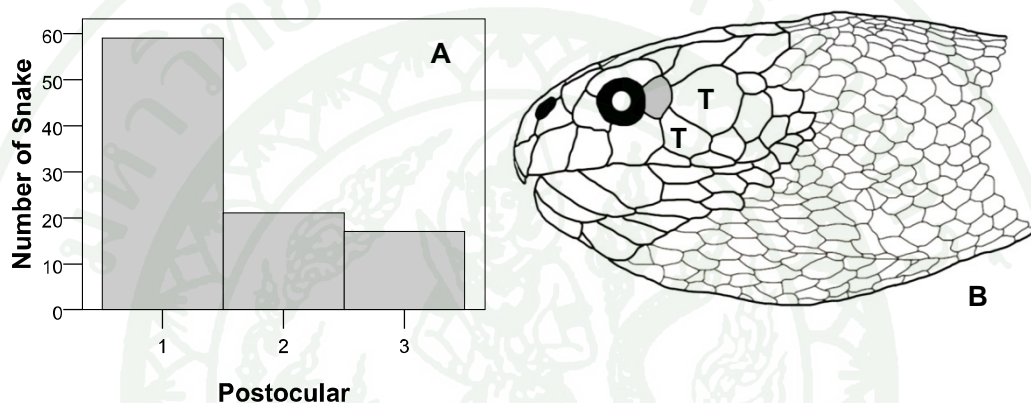


ภาพที่ 45 ตำแหน่งเกล็ดด้านหน้าตา

5.2 เกล็ดหลังตา (Postocular) และเกล็ดขมับหลัง (Temporal)

เกล็ดหลังตาของงูคออ่อนปากจะงอย จำนวน 97 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีเกล็ดหลังตาข้างละ 1 ชั้น คิดเป็นร้อยละ 60.8 ตัวอย่างที่มีเกล็ดหลังตาข้างละ 2 ชั้น คิดเป็นร้อยละ 21.6 และตัวอย่างที่มีเกล็ดหลังตาข้างละ 1 – 2 ชั้น (3 ชั้น) คิดเป็นร้อยละ 17.5 Smith (1926) และ Taylor (1965) รายงานเกล็ดหลังตา ในงูคออ่อนปากจะงอยที่พบบริเวณอ่าวไทย ว่ามีเกล็ดหลังตา 1 ถึง 2 ชั้น เช่นกัน

Smith (1926) รายงานจากตัวอย่าง งูคออ่อนปากจะงอยต้นแบบ (Holotype, BMNH 1946.1.10.7) จากประเทศอินเดีย ว่าเกล็ดขมับหลังในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยที่พบนั้นมีเพียง 1 ชั้นเท่านั้น ส่วน Taylor (1965) รายงานตัวอย่าง จากอ่าวไทยตอนล่าง บริเวณ ชายฝั่งจังหวัดสงขลา ว่าเกล็ดขมับหลังในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยที่พบนั้นมี 2 ชั้น โดยมีชั้น ใหญ่ 1 ชั้น และชั้นเล็ก 1 ชั้น งูคออ่อนปากจะงอยจากทะเลสาบสงขลาในการศึกษานี้ทั้งหมด มี เกล็ดขมับหลัง 2 ชั้น (ตำแหน่ง T ใน ภาพที่ 46)



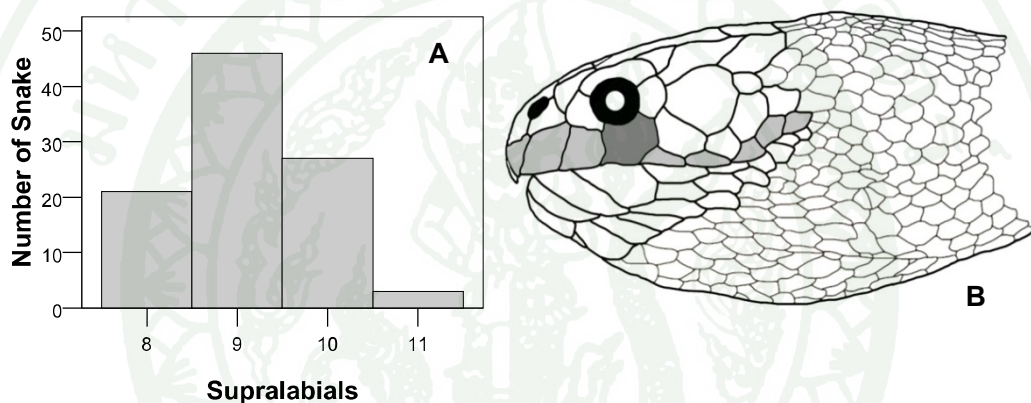
ภาพที่ 46 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดหลังตาของงูคออ่อนปากจะงอย (A) และตำแหน่งเกล็ดหลังตา (B)

5.3 เกล็ดริมฝีปากบน (Supralabials) และเกล็ดริมฝีปากบนใต้ดวงตา (Supralabials border eye)

เกล็ดริมฝีปากบนของงูคออ่อนปากจะงอย จำนวน 97 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดริมฝีปากบน 9 ชั้น (8 – 11 ชั้น) ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย ที่พบในทะเลสาบสงขลา เกล็ดหน้าหน้าผาก (Prefrontal) จะไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งติดกับเกล็ดริมฝีปากบน ในลำดับเกล็ดริมฝีปากบนที่ 2 และลำดับที่ 3 เช่นเดียวกับรายงานของ Taylor (1965) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยที่เก็บตัวอย่างจาก ชายฝั่งจังหวัดสงขลา ความแตกต่างในบางกลุ่มประชากร เช่น ในงูคออ่อนปากจะงอย ที่พบบริเวณชายฝั่งทางตะวันตก ของประเทศ สิงคโปร์ เกล็ดหน้าหน้าผาก จะอยู่ติดกับเกล็ดริมฝีปากบนในลำดับเกล็ดที่ 2 และลำดับที่ 3 และ

เกล็ดริมฝีปากบนลำดับที่ 4 มักจะอยู่ใต้ดวงตา คิดเป็นร้อยละ 75 และงูคออ่อนปากจะงอยที่พบบริเวณชายฝั่งทางตะวันออก ของประเทศสิงคโปร์ เกล็ดหน้าผาก จะไม่ติดกับเกล็ดริมฝีปากบน และเกล็ดริมฝีปากบนลำดับที่ 4 จะอยู่ใต้ดวงตาเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 70 (Smith, 1926)

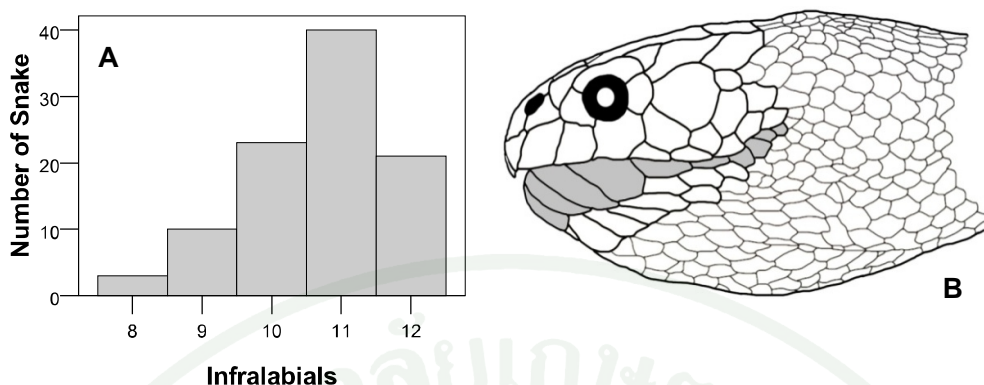
เกล็ดริมฝีปากบนใต้ดวงตาของงูคออ่อนปากจะงอย จำนวน 97 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีจำนวน 1 ชั้น ในลำดับเกล็ดริมฝีปากบน เกล็ดที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 94.8 มีจำนวน 2 ชั้น ในลำดับเกล็ดริมฝีปากบน เกล็ดที่ 4 และ 5 หรือ 5 และ 6 คิดเป็นร้อยละ 5.2 (ภาพที่ 47) Smith (1926) และ Karthikeyan and Balasubramanian (2007) รายงานว่าอาจจะพบเกล็ดริมฝีปากบนใต้ดวงตา 2 ชั้นใน ลำดับเกล็ดริมฝีปากบนลำดับที่ 3 และลำดับที่ 4



ภาพที่ 47 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดริมฝีปากบนของงูคออ่อนปากจะงอย (A) และตำแหน่งเกล็ดริมฝีปากบน (B)

5.4 เกล็ดริมฝีปากล่าง (Infralabials)

เกล็ดริมฝีปากล่างของงูคออ่อนปากจะงอย จำนวน 97 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดริมฝีปากล่าง 11 ชั้น (8 – 13 ชั้น) เช่นเดียวกับรายงานของ Taylor (1965) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยที่เก็บตัวอย่างจาก ชายฝั่งจังหวัดสงขลา เกล็ดริมฝีปากล่างทางด้านข้าง ในลำดับที่ 5 – 6 จะมีลักษณะยาวและค่อนข้างใหญ่ เพื่อรองรับในการยืดขยายของปาก ระหว่างงูกลืนอาหาร (Taylor, 1965; Smith, 1926) เกล็ดริมฝีปากล่างในลำดับถัดไปจะมีขนาดเล็กลง (ภาพที่ 48)



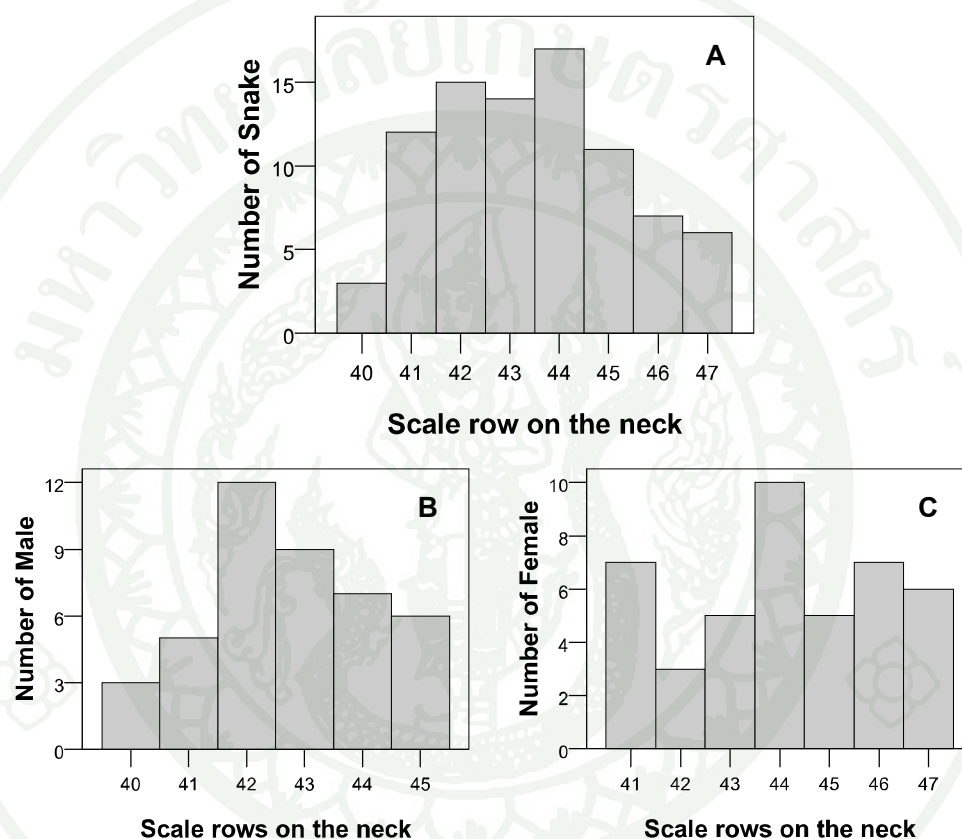
ภาพที่ 48 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดริมฝีปากล่างของงูคออ่อนปากจะงอย (A) และตำแหน่งริมฝีปากล่าง (B)

5.5 จำนวนเกล็ดในแนวลำคอ (Scale rows on the neck)

เกล็ดในแนวลำคอของงูคออ่อนปากจะงอยจากทะเลสาบสงขลา จำนวน 85 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวลำคอ 43 ชั้น (40 – 47 ชั้น) เกล็ดในแนวลำคอของงูเพศผู้ จำนวน 42 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวลำคอ 43 ชั้น (40 – 45 ชั้น) เกล็ดในแนวลำคอของงูเพศเมีย จำนวน 43 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวลำคอ 44 ชั้น (41 – 47 ชั้น) (ภาพที่ 49)

Smith (1962) รายงานจำนวนเกล็ดในแนวลำคอ ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เพศผู้ มีเกล็ดในแนวคอ 42 – 46 ชั้น เพศเมียมี 46 ชั้น ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพศผู้ มีเกล็ดในแนวลำคอ 44 ชั้น เพศเมีย 52 ชั้น ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากปากแม่น้ำหลังสวน จังหวัดชุมพร เฉพาะตัวอย่างงูเพศเมีย มีเกล็ดในแนวลำคอ 43 ชั้น Taylor (1965) รายงานเกล็ดในแนวลำคอ 45 ชั้น ในตัวอย่างจาก ชายฝั่งจังหวัดสงขลา Ahmed (1975) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินเดีย เพศผู้มีเกล็ดในแนวลำคอ 40 – 50 ชั้น เพศเมียมี 42 – 50 ชั้น Kharin (1985) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศปากีสถาน มีเกล็ดในแนวลำคอ 39 ชั้น Rasmussen (2001) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก

มีเกล็ดในแนวลำคอ 40 – 55 ชั้น Wells (2007) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศ
ออสเตรเลีย มีเกล็ดในแนวลำคอ 40 – 55 ชั้น Rasmussen *et al.* (2011) ในงูคออ่อนปาก
จะงอย จากประเทศเวียดนาม มีเกล็ดในแนวลำคอ 40 – 55 ชั้น Ukuwela *et al.* (2012) ในงู
คออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินโดนีเซีย และศรีลังกา มีเกล็ดในแนวลำคอ 39 – 55 ชั้น และ
จากประเทศออสเตรเลีย มี 37 – 46 ชั้น

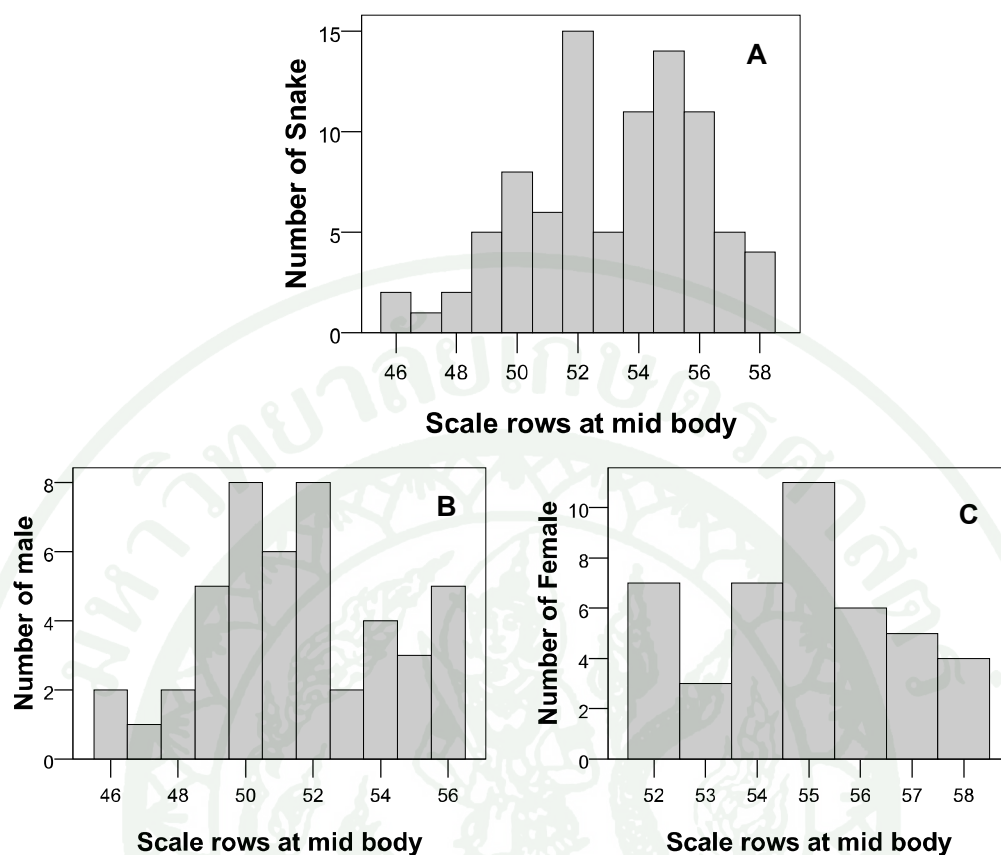


ภาพที่ 49 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดในแนวลำคอของงูคออ่อนปากจะงอย (A)
งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)

5.6 จำนวนเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว (Scale rows at mid body)

เกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัวของงูคออ่อนปากจะงอย จำนวน 89 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 53 ชั้น (46 – 58 ชั้น) เกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัวของงูเพศผู้ จำนวน 46 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 51 ชั้น (46 – 56 ชั้น) เกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัวของงูเพศเมียจำนวน 43 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 55 ชั้น (52 – 58 ชั้น) (ภาพที่ 50)

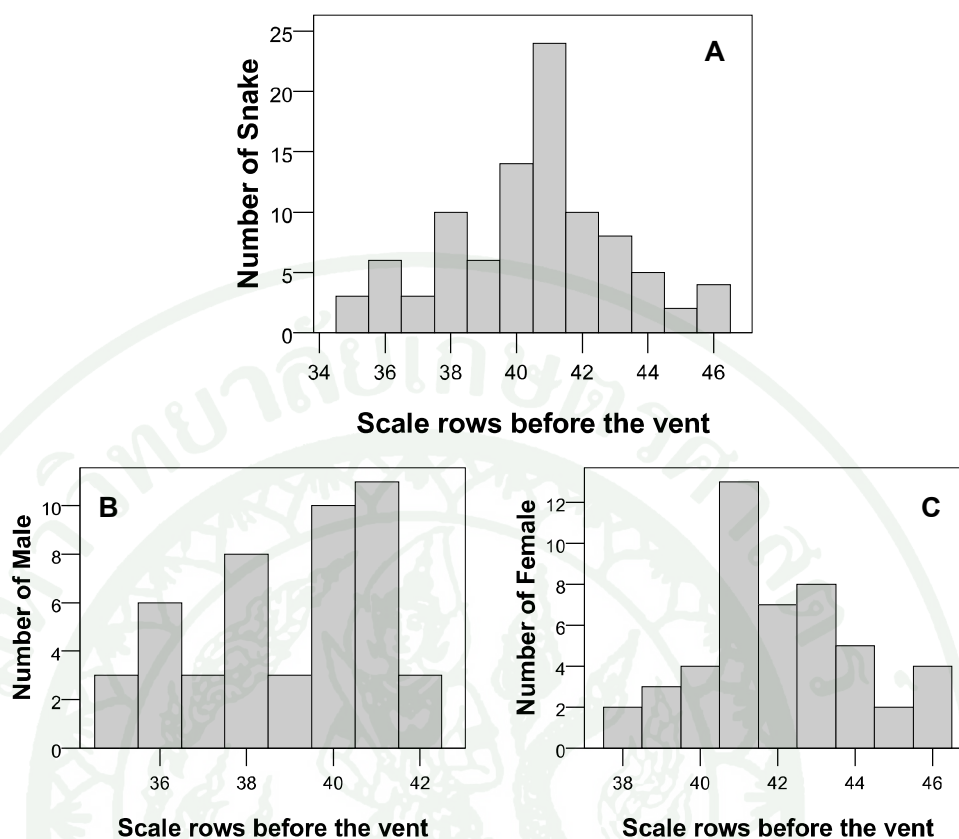
Smith (1962) รายงานจำนวนเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เพศผู้ มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 52 – 58 ชั้น เพศเมียมี 58 ชั้น ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพศผู้ มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 55 ชั้น เพศเมีย 52 ชั้น ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากปากแม่น้ำหลังสวน จังหวัดชุมพร เฉพาะตัวอย่างงูเพศเมีย มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 53 ชั้น Taylor (1965) รายงานเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 54 ชั้น ในตัวอย่างจาก ชายฝั่งจังหวัดสงขลา Ahmed (1975) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินเดีย เพศผู้มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 49 – 60 ชั้น เพศเมียมี 51 – 60 ชั้น Cogger (1975) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศออสเตรเลีย และปาปัวนิวกินี มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 49 – 66 ชั้น Kharin (1985) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศปาปัวนิวกินี มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 48 ชั้น Rasmussen (2001) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 49 – 66 ชั้น Wells (2007) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศออสเตรเลีย มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 49 – 66 ชั้น Rasmussen *et al.* (2011) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศเวียดนาม มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 49 – 66 ชั้น Ukuwela *et al.* (2012) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินโดนีเซีย และศรีลังกา มีเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว 42 – 63 ชั้น และจากประเทศออสเตรเลีย มี 48 – 56 ชั้น



ภาพที่ 50 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัวของงูค่ออ่อนปากจะงอย (A) งูค่ออ่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูค่ออ่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)

5.7 จำนวนเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนัก (Scale rows before the vent)

เกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนักของงูค่ออ่อนปากจะงอย จำนวน 95 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนัก 40 ชั้น (35 – 46 ชั้น) เกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนักของงูเพศผู้ จำนวน 47 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนัก 39 ชั้น (35 – 42 ชั้น) เกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนักของงูเพศเมีย จำนวน 48 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนัก 42 ชั้น (38 – 46 ชั้น) (ภาพที่ 51) Taylor (1965) รายงานเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนักของงูค่ออ่อนปากจะงอย ในตัวอย่างจากชายฝั่งจังหวัดสงขลา มี 38 ชั้น



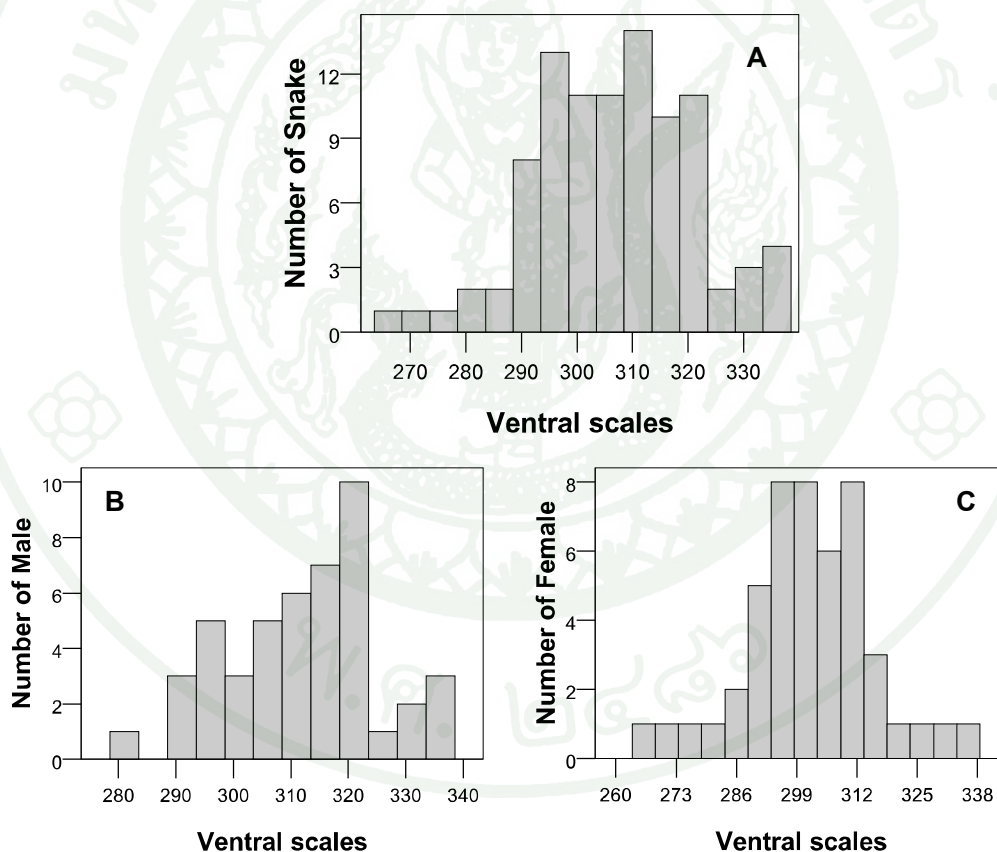
ภาพที่ 51 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนักของงูคอดอนปากจะงอย (A) งูคอดอนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอดอนปากจะงอยเพศเมีย (C)

5.8 จำนวนเกล็ดใต้ท้อง (Ventral scales)

เกล็ดใต้ท้องของงูคอดอนปากจะงอย จำนวน 94 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดใต้ท้อง 306 ชิ้น (266 – 338 ชิ้น) เกล็ดใต้ท้องของงูเพศผู้ จำนวน 47 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดใต้ท้อง 313 ชิ้น (281 – 336 ชิ้น) เกล็ดใต้ท้องของงูเพศเมีย จำนวน 48 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดใต้ท้อง 302 ชิ้น (266 – 338 ชิ้น) (ภาพที่ 52)

Smith (1962) รายงานจำนวนเกล็ดใต้ท้อง ในตัวอย่างงูคอดอนปากจะงอย จากปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เพศผู้ มีเกล็ดใต้ท้อง 272 – 292 ชิ้น เพศเมียมี 287 ชิ้น ตัวอย่างงูคอดอนปากจะงอย จากอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพศผู้มีเกล็ดใต้ท้อง 264 ชิ้น เพศเมียมีเกล็ดใต้ท้อง 239 ชิ้น ตัวอย่างงูคอดอนปากจะงอย จากปากแม่น้ำหลังสวน จังหวัดชุมพร เฉพาะตัวอย่างงูเพศเมีย มีเกล็ดใต้ท้อง 244 ชิ้น Taylor (1965) รายงานเกล็ดใต้

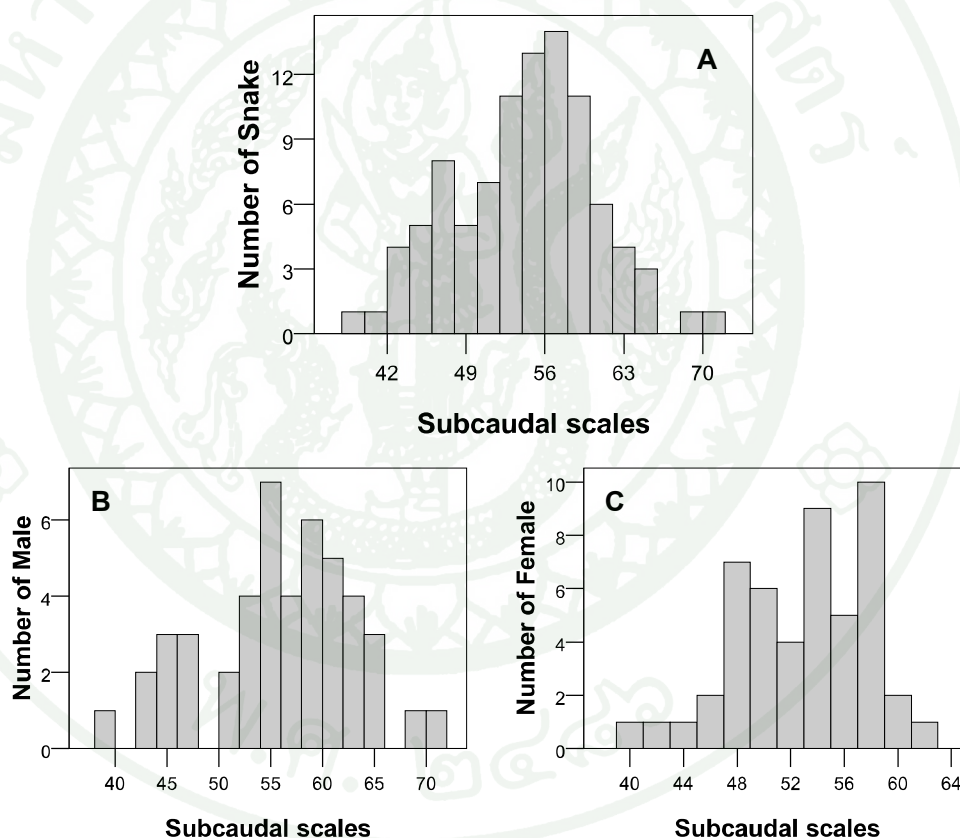
ห่อง 291 ขึ้น ในตัวอย่างจาก ชายฝั่งจังหวัดสงขลา Cogger (1975) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศออสเตรเลีย และปาปัวนิวกินี มีเกล็ดใต้ห่อง 239 – 322 ขึ้น Kharin (1985) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศปาปัวนิวกินี มีเกล็ดใต้ห่อง 271 ขึ้น Rasmussen (2001) ในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก มีเกล็ดใต้ห่อง 239 – 322 ขึ้น Wells (2007) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศออสเตรเลีย มีเกล็ดใต้ห่อง 240 – 320 ขึ้น Karthikeyan and Balasubramanian (2007) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากชายฝั่งทาง ตะวันออก ของประเทศอินเดีย มีเกล็ดใต้ห่อง 230 – 361 ขึ้น Rasmussen *et al.* (2011) ในงู คออ่อนปากจะงอย จากประเทศเวียดนาม มีเกล็ดใต้ห่อง 239 – 322 ขึ้น Ukuwela *et al.* (2012) ในงูคออ่อนปากจะงอย จากประเทศอินโดนีเซียและศรีลังกา มีเกล็ดใต้ห่อง 286 – 355 ขึ้น และจากประเทศออสเตรเลีย มี 361 – 313 ขึ้น



ภาพที่ 52 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดใต้ห่องของงูคออ่อนปากจะงอย (A) งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)

5.9 จำนวนของเกล็ดใต้หาง (Subcaudal scales)

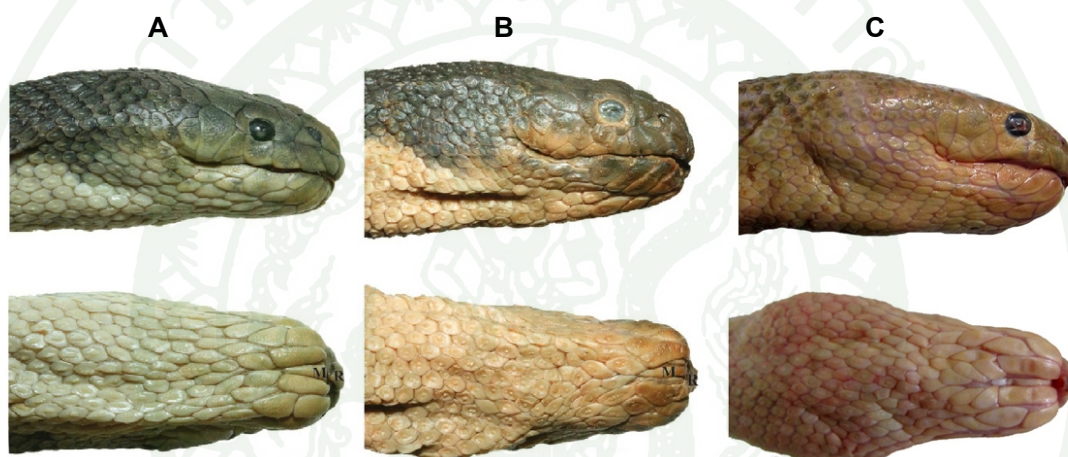
เกล็ดใต้หางของงูคอดอ่อนปากจะงอย จำนวน 95 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดใต้หาง 54 ชิ้น (39 – 70 ชิ้น) เกล็ดใต้หางของงูเพศผู้ จำนวน 46 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดใต้หาง 56 ชิ้น (39 – 70 ชิ้น) เกล็ดใต้หางของงูเพศเมีย จำนวน 49 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยจำนวนเกล็ดใต้หาง 52 ชิ้น (40 – 61 ชิ้น) (ภาพที่ 53) Taylor (1965) รายงานเกล็ดใต้หาง 47 ชิ้น ในตัวอย่างงูคอดอ่อนปากจะงอย จากชายฝั่งจังหวัดสงขลา และ Ukuwela *et al.* (2012) ในงูคอดอ่อนปากจะงอย จากประเทศอินโดนีเซีย และศรีลังกา มีเกล็ดใต้หาง 32 – 56 ชิ้น และจากประเทศออสเตรเลีย มีจำนวนเกล็ดใต้หาง 43 – 58 ชิ้น



ภาพที่ 53 การแจกแจงความถี่ของเกล็ดใต้หางของงูคอดอ่อนปากจะงอย (A) งูคอดอ่อนปากจะงอยเพศผู้ (B) และงูคอดอ่อนปากจะงอยเพศเมีย (C)

สูตรเกล็ดบริเวณลำตัวของงูคออ่อนปากจะงอย ที่พบในทะเลสาบสงขลา สามารถเขียนสูตรเกล็ด ได้ดังนี้ 43-53-40 V 306 C 54 ซึ่งเกล็ดในแนวลำคอของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา มีไม่ถึง 50 ชั้น โดยมีจำนวนอยู่ในช่วง 40 – 47 ชั้น เช่นเดียวกับรายงานของ Taylor (1965) จากตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณชายฝั่งจังหวัดสงขลา มีเกล็ดในแนวลำคอ 45 ชั้น และ Smith (1926) จากตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยจากอ่าวไทยตอนบน มีเกล็ดในแนวลำคอ 42 – 48 ชั้น และอ่าวไทยตอนกลาง มีเกล็ดในแนวลำคอ 43 – 44 ชั้น ยกเว้นตัวอย่างงูเพชเมียว จากอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 ตัวอย่างที่มี เกล็ดในแนวลำคอ 52 ชั้น จำนวนเกล็ดในแนวลำคोनี้ยังแตกต่างจาก ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยต้นแบบ (Holotype, BMNH 1946.1.10.7) จากประเทศอินเดีย ที่มีเกล็ดในแนวลำคอ อยู่ในช่วง 40 ถึง 55 ชั้น เช่นเดียวกับตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยจากภูมิภาคอื่นๆ ในรายงานของ Ahmed (1975) จากชายฝั่งทางตะวันตก และทางตะวันออก ของอินเดีย รวมถึงอ่าวเปอร์เซีย Rasmussen (2001) จากทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก Wells (2007) จากออสเตรเลีย Rasmussen *et al.* (2011) จากเวียตนาม Ukuwela *et al.* (2012) จาก อินโดนีเซีย และศรีลังกา ล้วนแต่มีเกล็ดในแนวลำคอ อยู่ในช่วง 40 ถึง 55 ชั้น ยกเว้นในรายงานของ Ukuwela *et al.* (2012) ที่กล่าวว่า ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอย จากทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย มีเกล็ดในแนวลำคอ อยู่ในช่วง 37 ถึง 46 ชั้น

จำนวนเกล็ดในแนวลำคอ จำนวนเกล็ดในแนวกึ่งกลางลำตัว จำนวนเกล็ดในแนวก่อนถึงรูทวารหนัก จำนวนเกล็ดใต้ท้อง และจำนวนเกล็ดใต้หาง นั้นมีความผันแปรค่อนข้างมาก มีจำนวนที่ไม่คงที่ (ตารางที่ 4) Smith (1926) และ Taylor (1965) กล่าวว่า ความผันแปรของจำนวนเกล็ดนี้ ไม่สามารถใช้ บอกแหล่งที่มาของตัวอย่าง ความแตกต่างระหว่างกลุ่มประชากร แต่สามารถใช้บอกความแตกต่างระหว่างเพศได้ เช่น จำนวนเกล็ดใต้ท้องของงูคออ่อนปากจะงอยเพชเมียว มีแนวโน้มที่จะมีจำนวนเกล็ดใต้ท้อง น้อยกว่างูคออ่อนปากจะงอยเพชผู้ (Wells, 2007)



ภาพที่ 54 เกล็ดบริเวณหัวของงูคอดอ่อนปากจะงอยจาก ประเทศมาเลเซีย (A)
(Ukuwela *et al.*, 2012) ประเทศออสเตรเลีย (B) (Ukuwela *et al.*, 2012)
และ ทะเลสาบสงขลา ประเทศไทย (C)

ตารางที่ 4 จำนวนเกล็ดของงูคออ่อนปากจะงอย

Scale Position	Songkhla Lake		Smith (1926)		Taylor (1965)	Ahmed (1975)		Cogger (1975)
	Male	Female	Male	Female		Male	Female	
Preocular	1	1	1	1	1	-	-	-
Postocular	1-2	1-2	1-2	1-2	1	-	-	-
Supralabials	8-11	8-11	7-8	7-8	8-9	-	-	-
Supralabials border eye	4 th	4 th	3 rd 4 th	3 rd 4 th	4 th	-	-	-
Infralabials	8-13	8-13	-	-	11	-	-	-
Neck	40-45	41-47	40-52	42-55	45	40-50	42-50	-
mid-Body	46-56	52-58	49-60	51-66	54	49-60	51-60	49-66
before Vent	35-42	38-46	-	-	38	-	-	-
Ventrals	281-336	266-338	239-322	239-322	291	-	-	239-322
Subcaudal	39-70	40-61	-	-	47	-	-	-

Smith (1926) ตัวอย่างจาก ประเทศอินเดีย

Ahmed (1975) ตัวอย่างจาก ประเทศอินเดีย

Taylor (1965) ตัวอย่างจาก ชายฝั่ง จังหวัดสงขลา

Cogger (1975) ตัวอย่างจาก ประเทศออสเตรเลีย และประเทศปาปัวนิวกินี

ตารางที่ 4 จำนวนเกล็ดของงูคอดอ่อนปากจะงอย (ต่อ)

Scale Position	Kharin (1985)	Rasmussen (2001)	Wells (2007)	Karthikeyan and Balasubramanian (2007)	Rasmussen <i>et al.</i> (2001)	Ukuwela <i>et al.</i> (2012)	
						Asia	Australia
Preocular	Absent	-	-	-	-	1-2	1-2
Postocular	-	-	-	-	-	-	-
Supralabials	-	-	-	8	-	-	-
Supralabials border eye	4 th	-	-	3 rd 4 th	-	4 th	No
Infralabials	-	-	-	-	-	-	-
Neck	39	40-55	40-55	-	40-55	39-55	37-46
mid-Body	48	49-66	49-66	-	49-66	42-63	48-56
before Vent	-	-	-	-	-	-	-
Ventrals	271	239-322	240-320	230-361	239-322	286-355	261-313
Subcaudal	-	-	-	-	-	32-56	43-58

Kharin (1985) ตัวอย่างจาก ประเทศปาปัวนิวกินี Rasmussen (2001) ตัวอย่างจาก ทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก

Wells (2007) ตัวอย่างจาก ประเทศออสเตรเลีย Rasmussen *et al.* (2011) ตัวอย่างจาก ประเทศเวียดนาม

Karthikeyan and Balasubramanian (2007) ตัวอย่างจาก ประเทศอินเดีย

Ukuwela *et al.* (2012) ตัวอย่างจาก ประเทศออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และศรีลังกา

6. สีสันและลวดลาย

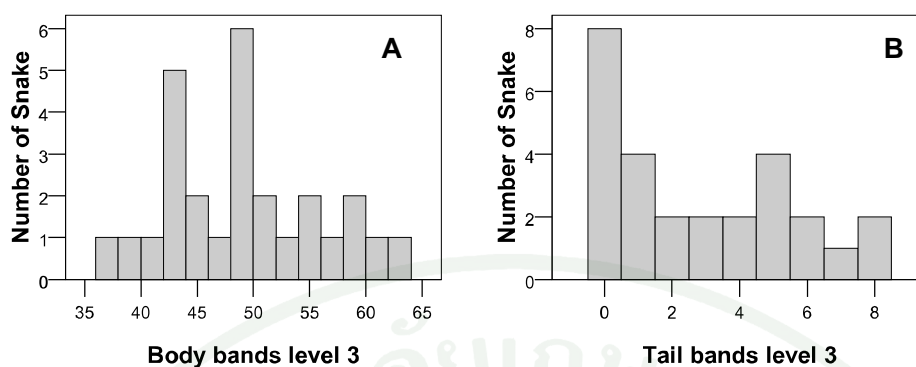
สีสันของงูคอด่อนปากจะงอย มีสีสันที่ไม่สดใสนัก ต่างจากงูทะเลที่อาศัยอยู่บริเวณที่เป็น ส่วนของทะเลเปิด งูคอด่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา ลำตัวด้านบนมีสีเทาอมเขียว จนถึงสีเทาดำ ลำตัวส่วนล่างหรือด้านท้องมีสีครีมก่อนไปทางสีชมพู หรือสีครีมก่อนไปทางสี เหลือง ในบางตัวอย่างแทบจะไม่เห็นการแบ่งชั้นของสีด้านบนและด้านล่างของลำตัวเลย ด้านบนของส่วนหัวมีสีเทาไล่มาจนถึงบริเวณเกล็ดคิ้ว (Supraocular) ถัดลงมาที่เกล็ดริมฝีปาก บน (Supralabials) จนถึงคางจะมีสีครีม เช่นเดียวกับพื้นที่ของลำตัว ในบางตัวอย่างแทบจะมอง ไม่เห็นการแบ่งชั้นของสี โดยตลอดทั้งตัวจะเป็นสีเทาอมเขียวหรือสีเทาอมเหลือง สีพื้นลำตัวของ งูคอด่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา มีลักษณะสีสันใกล้เคียง กับการบรรยายลักษณะ สีสันของงูคอด่อนปากจะงอยที่เก็บตัวอย่างจาก ปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม อ่าว บ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ ปากแม่น้ำหลังสวน จังหวัดชุมพร ของ Smith (1926) และ ตัวอย่างงูคอด่อนปากจะงอย จากชายฝั่งจังหวัดสงขลาของ Taylor (1965) ซึ่งมีความแตกต่าง จากรายงานของ Heatwole and Cogger (1994) ในตัวอย่างงูคอด่อนปากจะงอย จากอ่าว เปรูเซีย จนถึงทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ที่ด้านบนของลำตัวมีสีเทาอ่อนๆ และ รายงานของ Rasmussen *et al.* (2011) ในตัวอย่างงูคอด่อนปากจะงอย จากประเทศเวียดนาม โดยที่ด้านบนของลำตัวจะมีสีเทาอ่อนไปทางสีฟ้า

สีพื้นตัวของงูคอด่อนปากจะงอยวัยอ่อน ที่มีขนาดความยาวน้อยกว่า 50 เซนติเมตร ที่ พบในทะเลสาบสงขลา จะมีสีเทาอมชมพู ยังไม่ปรากฏการแบ่งชั้นของสีระหว่างลำตัวด้านบน และลำตัวด้านล่าง สำหรับงูคอด่อนปากจะงอยที่มีขนาดความยาวตั้งแต่ 50 เซนติเมตร ขึ้นไป ลำตัวเริ่มจะมีสีเทาอมเขียว เช่นเดียวกับรายงานของ Taylor (1965) จากตัวอย่างงูคอด่อนปาก จะงอยวัยอ่อน ที่พบบริเวณชายฝั่งจังหวัดสงขลา นอกจากสีเทาอมเขียวแล้ว Taylor ยังพบ ตัวอย่างงูคอด่อนปากจะงอยวัยอ่อน ที่ลำตัวมีสีเทาอมฟ้า Smith (1926) รายงานว่าพบ งูคอด่อนปากจะงอยวัยอ่อน ที่มีสีเทาอมฟ้า จากบริเวณอ่าวไทยตอนบน และอ่าวไทยตอนกลาง

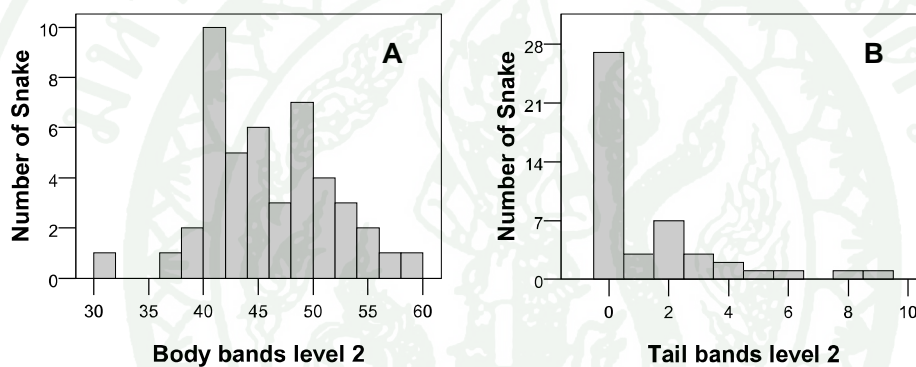
ตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยจำนวน 105 ตัวอย่าง ที่พบในทะเลสาบสงขลา มีจำนวนจุดบนลำตัว เฉลี่ย 44 จุด (19 – 63 จุด) จำนวนจุดบนหางเฉลี่ย 2 จุด (0 – 9 จุด) แบ่งความชัดเจนของลวดลายเป็น 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 มีความชัดเจนน้อย ระดับที่ 2 มีความชัดเจนปานกลาง และระดับที่ 3 มีความชัดเจนมาก (ภาพที่ 55) งูคออ่อนปากจะงอยที่มีลวดลายที่มีความชัดเจนมาก 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25.7 จุดบนลำตัวมีจำนวน เฉลี่ย 49 จุด (37 – 63 จุด) จำนวนจุดบนหางเฉลี่ย 3 จุด (0 – 8 จุด) (ภาพที่ 56) งูคออ่อนปากจะงอยที่มีลวดลายที่มีความชัดเจนปานกลาง 46 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 43.8 จุดบนลำตัว มีจำนวนเฉลี่ย 45 จุด (31 – 59 จุด) จำนวนจุดบนหางเฉลี่ย 2 จุด (0 – 9 จุด) (ภาพที่ 57) งูคออ่อนปากจะงอยที่มีลวดลายที่มีความชัดเจนน้อย 32 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30.5 จุดบนลำตัว มีจำนวนเฉลี่ย 38 จุด (19 – 55 จุด) จำนวนจุดบนหางเฉลี่ย 1 จุด (0 – 3 จุด) (ภาพที่ 58)



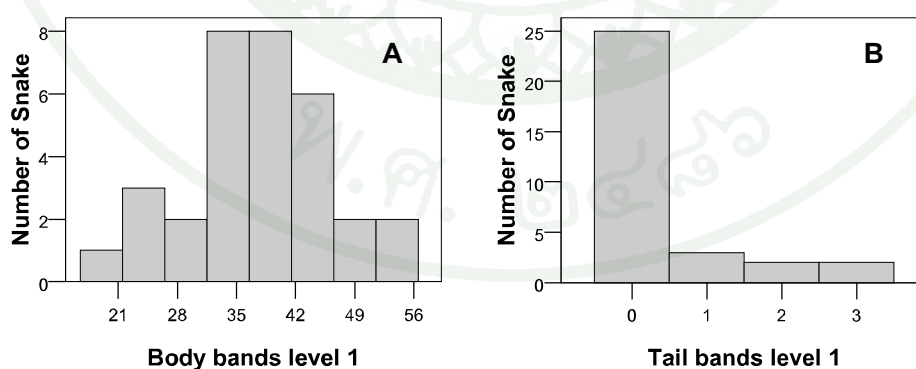
ภาพที่ 55 ลาดลายที่มีความชัดเจนมาก (A) ลาดลายที่มีความชัดเจนปานกลาง (B) ลาดลายที่มีความชัดเจนน้อย (C)



ภาพที่ 56 การแจกแจงความถี่ของจำนวนลวดลายที่มีความชัดเจนมาก บนลำตัว (A) และบนหาง (B)



ภาพที่ 57 การแจกแจงความถี่ของจำนวนลวดลายที่มีความชัดเจนปานกลาง บนลำตัว (A) และบนหาง (B)

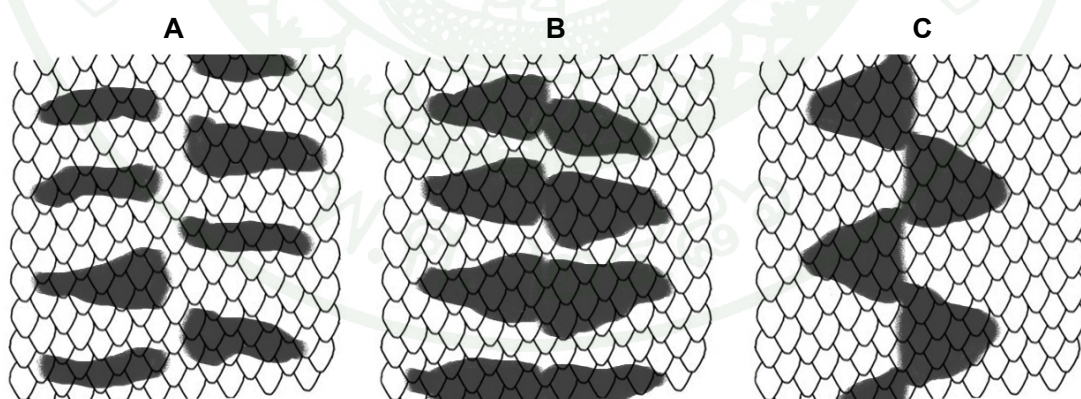


ภาพที่ 58 การแจกแจงความถี่ของจำนวนลวดลายที่มีความชัดเจนน้อย บนลำตัว (A) และบนหาง (B)

ลักษณะของลวดลายที่พบในงูคอด่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา พบว่า มีรูปแบบของลวดลาย 3 รูปแบบ คือ แต้ม หรือแถบแคบ (Spots or Narrow bars) แถบเข้ม (Bold bars) และรูปซิกแซก (zig zag) (ภาพที่ 59) ดังนี้

1. แต้ม หรือแถบแคบ (Spots or Narrow bars) มีรูปร่างที่หลากหลาย เช่น เป็นจุดทรงกลม หรือรี (bloched) วางตัวสลับไปมา ขวางตลอดลำตัวด้านบน
2. แถบเข้ม (Bold bars) มีลักษณะคล้าย แถบหนา 2 แถบเชื่อมต่อกัน พาดขวางตามแนวสันหลัง ความยาวของแถบจะยาวถึงกึ่งกลางลำตัว ไม่ถึงส่วนของท้อง
3. รูปซิกแซก (zig zag) มีลักษณะคล้ายรูปทรงสามเหลี่ยม วางตัวสลับไปมา ขวางตลอดลำตัวด้านบน

ลักษณะของลวดลายทั้ง 3 แบบ สามารถปรากฏร่วมกัน หรือไม่ก็ได้ สำหรับลวดลายที่ปรากฏบริเวณหาง จะมีลักษณะเป็นจุด หรือรอยเปื้อน มากกว่าที่จะมีรูปร่าง หรือรูปแบบที่แน่นอน ในตัวอย่างงูคอด่อนปากจะงอยวัยอ่อน ที่พบในทะเลสาบสงขลา บริเวณส่วนของแพนหางจะมีสีค่อนข้างคล้ำ



ภาพที่ 59 แต้มที่มีลักษณะเป็นแถบแคบ (A) แถบกว้าง (B) รูปซิกแซก (C)

งูคออ่อนปากจะงอยวัยเจริญพันธุ์ ที่พบในทะเลสาบสงขลา ไม่พบว่ามีจุด หรือแถบ บริเวณด้านท้องเลย Smith (1926) รายงานว่าจะปรากฏแถบแคบๆ บริเวณด้านท้อง ของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม อำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และปากแม่น้ำหลังสวน จังหวัดชุมพร ลักษณะลวดลายของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา นั้น มีความผันแปรมากตามที่กล่าวมาในข้างต้น ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับการบรรยายลวดลายของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในประเทศต่างๆ ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียง

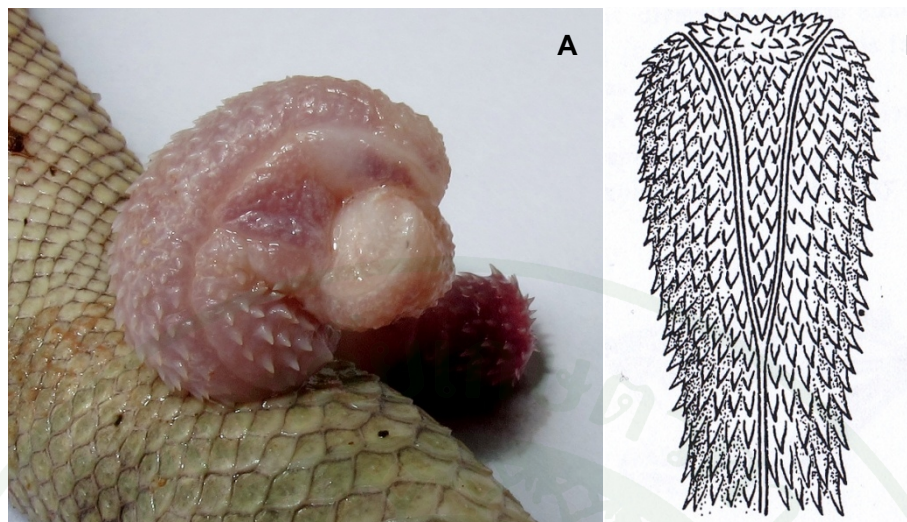
ยกเว้นลวดลายของงูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อนในรายงานของ Smith (1926); Cogger (1975); Heatwole and Cogger (1994) และ Wells (2007) ที่กล่าวว่า งูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อน ลวดลายบนลำตัวจะมีลักษณะเป็นแถบพาดขวางกลางลำตัว บางครั้งมีลักษณะคล้ายวงแหวนคอดรอบลำตัว ซึ่งงูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อนที่พบในทะเลสาบสงขลา มีลวดลายบนลำตัวที่คล้ายกับงูที่โตเต็มที่ แต่ลวดลายยังไม่เป็นระเบียบและมีความคมชัดมากกว่างูที่โตเต็มที่ งูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อนที่พบบริเวณชายฝั่งจังหวัดสงขลาของ Taylor (1965) มีลักษณะบรรยายลวดลายคล้ายกับงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา คือ มีแต้มจุดหรือแถบ จำนวน 43 ถึง 49 จุด พาดแบบไม่เป็นระเบียบทางด้านบนของลำตัว

Minton (1966) และ Rasmussen *et al.* (2011) กล่าวว่าแต้มจุดหรือแถบบนลำตัวของงูคออ่อนปากจะงอย จะจางลงเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น ซึ่งงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา ที่ยังพบว่าลวดลายมีความคมชัดมากอยู่นั้นมีเพียงส่วนน้อย คิดเป็นร้อยละ 25.7 เท่านั้น Taylor (1965) กล่าวว่า ความผันแปรของความคมชัดของลวดลายนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความขุ่นใสของน้ำ ถ้าแหล่งอาศัยนั้นมีน้ำที่ขุ่น ลวดลายที่ปรากฏบนลำตัวนั้นก็จะจางลงจนบางครั้งแทบจะมองไม่เห็น

7. ชีววิทยาการสืบพันธุ์

7.1 ชีววิทยาการสืบพันธุ์ในงูคออ่อนปากจะงอย เพศผู้

อวัยวะเพศผู้ (Hemipenis) ของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา มี 2 อันแยกเป็นอิสระทางซ้ายและทางขวา มีลักษณะเป็นแท่งส่วนปลายแยกเป็น 2 lobe สั้นๆ ร่อง Sulcus spermaticus จะเป็นร่องผ่านกลางจากส่วนต้นไปถึงส่วนปลายจะแยกออกเป็น 2 ร่อง ทำหน้าที่เป็นทางส่งผ่านของน้ำอสุจิที่หลั่งมาจากช่อง Cloaca (ไพบูลย์, 2528) มีหนาม (Spines) ละเอียดปกคลุมทั่วทั้ง Hemipenis (ภาพที่ 60)

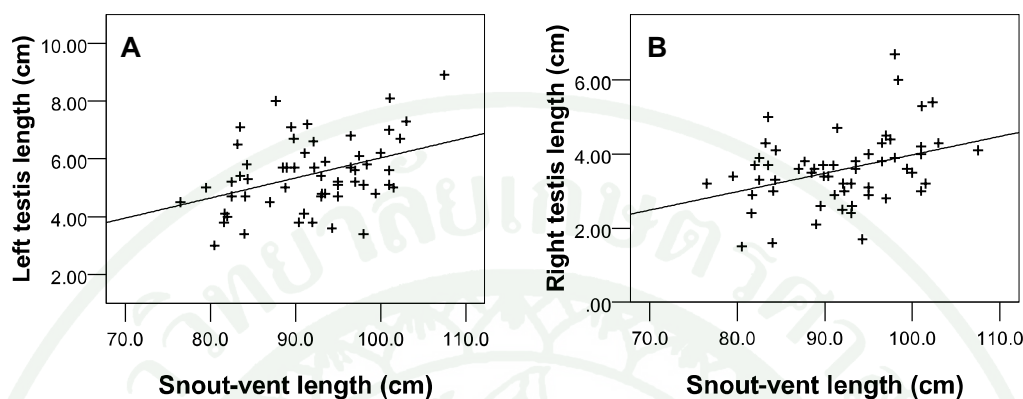


ภาพที่ 60 อวัยวะเพศผู้ (Hemipenis) ของงูคออ่อนปากจะงอยจากทะเลสาบสงขลา (A) ภาพวาดอวัยวะเพศผู้ของงูคออ่อนปากจะงอย ของ Smith (1962) (B)

อัณฑะ (Testis) วางตัวอยู่ทางด้านหลังของกระเพาะอาหาร อัณฑะมีสีชมพู อัณฑะข้างซ้าย มีตำแหน่งอยู่สูงกว่าอัณฑะข้างขวา อัณฑะข้างซ้ายมีขนาดเฉลี่ย 5.45 ± 1.25 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร หนัก 0.69 ± 0.43 (Mean $\pm$ SD) กรัม และ อัณฑะข้างขวามีขนาดเฉลี่ย 3.56 ± 0.98 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร หนัก 0.52 ± 0.34 (Mean $\pm$ SD) กรัม ท่อนำอสุจิ (Ductus deferens) ต่อกับช่องทวารร่วม (Cloaca) บริเวณช่องเปิดทวารร่วม (Vent opening)

งูคออ่อนปากจะงอยเพศผู้ จำนวน 57 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 มีความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร (SVL) ที่มากกว่า 70 เซนติเมตร งูเพศผู้ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดใหญ่ 107.5 เซนติเมตร พบในเดือนตุลาคม 2556 ศึกษาโดยใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) พบว่าขนาดของอัณฑะข้างซ้าย มีความสัมพันธ์กับความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร ($p = 0.008$, $r = 0.348$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และขนาดของอัณฑะข้างขวา มีความสัมพันธ์กับความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร ($p = 0.006$, $r = 0.357$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 61) ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารไม่มีความสัมพันธ์กับ น้ำหนักของอัณฑะทั้งสองข้าง ขนาด และน้ำหนักอัณฑะทั้งข้างซ้าย และข้างขวามีความสัมพันธ์กัน ($p = 0.000$, $r = 0.893$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 น้ำหนักตัวของงูคออ่อนปากจะงอย มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของอัณฑะข้างซ้าย ($p = 0.002$, $r = 0.400$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และน้ำหนักตัวของงู

คอด่อนปากจะงอย มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของอวัยวะข้างขวา ($p = 0.004$, $r = 0.379$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



ภาพที่ 61 ความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดของอวัยวะข้างซ้าย (A) และ
อวัยวะข้างขวา (B) กับความยาวระหว่างปลายจมูกถึงรูทวาร

น้ำหนักของอวัยวะข้างซ้ายและข้างขวา (ตารางที่ 5) มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ในช่วงเดือนมิถุนายน และมีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคม อวัยวะข้างซ้ายหนัก 1.15 ± 0.12 (Mean $\pm$ SD) กรัม อวัยวะข้างขวานหนัก 1.25 ± 0.20 (Mean $\pm$ SD) กรัม ในเดือนกันยายนค่าเฉลี่ยน้ำหนักของ อวัยวะข้างขวามีแนวโน้มน้ำหนักลดลง (0.71 กรัม) กว่าอวัยวะข้างซ้าย (1.11 กรัม) ในเดือนพฤศจิกายน อวัยวะข้างซ้ายและข้างขวามีน้ำหนักใกล้เคียงกัน คือ 0.92 ± 0.42 (Mean $\pm$ SD) กรัม และ 0.71 ± 0.07 (Mean $\pm$ SD) กรัม ตามลำดับ

เช่นเดียวกันกับการศึกษาขนาดของอวัยวะในงูคอด่อนปากจะงอยของ Voris and Jayne (1979) บริเวณแม่น้ำ Muar ในประเทศมาเลเซีย ในงูเพศผู้จะมีขนาดที่สมบูรณ์เพศอยู่ที่ 66 ถึง 70 เซนติเมตร หรืองูมีอายุได้ 18 เดือน และขนาดของอวัยวะมีความสัมพันธ์กับขนาดของลำตัว ซึ่งขนาดของอวัยวะนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของขนาดและน้ำหนักในรอบปี ขนาดอวัยวะมีขนาดใหญ่ที่สุด และมีปริมาณสเปิร์ม (Sperm) มากที่สุดในช่วงเดือนกันยายน สำหรับงูคอด่อนปากจะงอยเพศผู้ที่พบในทะเลสาบสงขลามีน้ำหนักของอวัยวะมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคม และมีความยาวของอวัยวะมากที่สุดในเดือนกันยายน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขนาดของอวัยวะในช่วงฤดูผสมพันธุ์นั้น ในงูกลุ่มเดียวกัน แต่อาศัยอยู่ในที่ที่แตกต่างกัน จะมีความคลาดเคลื่อนหรือเหลื่อมกันเล็กน้อย โดยเฉพาะงูที่อาศัยอยู่ในเขตอบอุ่น (Voris and Jayne, 1979 อ้างจาก Cieslak, 1945; Fox, 1952, 1954; Volsøe, 1944)

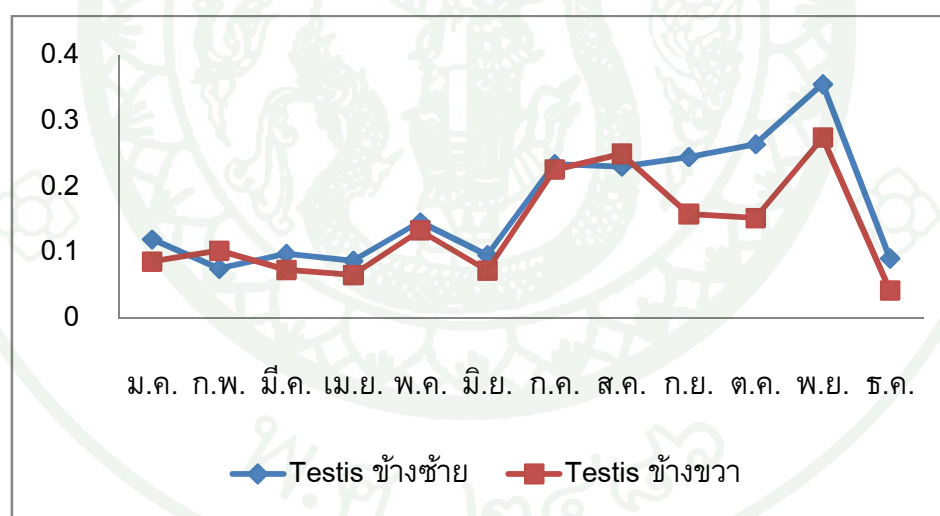
ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) หรือ GSI ตามวิธีการศึกษาของ ธนินฐา (2550)

$$GSI = \frac{W_g}{W} \times 100$$

เมื่อ W = น้ำหนักของสัตว์

W_g = น้ำหนักของอวัยวะเพศ

พบว่า อัตราของงูค่ออ่อนปากจะงอยเพศผู้ช่วงซ้ายและข้างขวา เริ่มมีค่า GSI สูงขึ้นตั้งแต่เดือนกรกฎาคม แต่ในเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม อัตราข้างขวา ค่า GSI ลดลงเล็กน้อย (0.1) และค่อยๆเพิ่มมากขึ้นในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งอัตราทั้งสองข้างมีค่า GSI สูงที่สุด จากนั้นลดลงในเดือนธันวาคม และมีค่าค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนมิถุนายน (ภาพที่ 62) กล่าวได้ว่า ช่วงที่งูค่ออ่อนปากจะงอยมีความพร้อมที่จะผสมพันธุ์อยู่ในช่วง เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 62 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) ของ อัตราข้างซ้าย และข้างขวา ในงูค่ออ่อนปากจะงอยเพศผู้ ที่พบในแต่ละเดือน

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของความยาวและน้ำหนักของอวัยวะในแต่ละเดือน

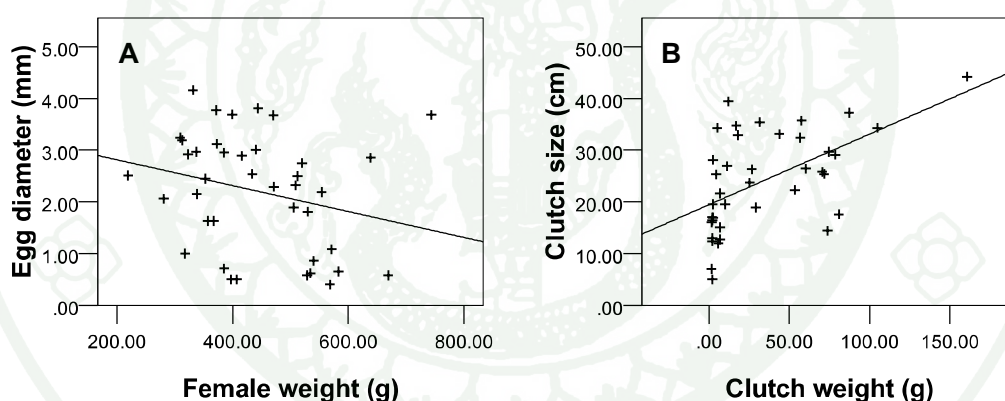
เดือน	N	ความยาวอวัยวะ (cm) (Mean±SD)		น้ำหนักอวัยวะ (g) (Mean±SD)	
		ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
ม.ค.	5	5.00±1.54	2.48±0.64	0.43±0.17	0.31±0.11
ก.พ.	2	3.45±1.91	2.30±0.42	0.25±0.28	0.34±0.12
มี.ค.	11	5.79±1.32	3.90±1.43	0.41±0.16	0.31±0.13
เม.ย.	3	4.50±0.62	3.20±0.20	0.28±0.06	0.21±0.07
พ.ค.	4	5.75±1.17	3.80±0.33	0.54±0.20	0.49±0.20
มิ.ย.	9	5.92±1.24	3.52±0.51	0.35±0.08	0.26±0.05
ก.ค.	3	5.30±0.85	3.33±0.15	1.14±0.12	1.10±0.20
ส.ค.	4	5.30±0.45	3.52±0.69	1.15±0.05	1.25±0.07
ก.ย.	10	5.39±1.23	4.16±1.04	1.11±0.36	0.71±0.29
ต.ค.	4	6.05±1.98	3.90±0.21	1.14±0.71	0.65±0.17
พ.ย.	2	4.40±0.84	2.95±0.63	0.92±0.42	0.71±0.07
ธ.ค.	1	3.6	1.7	0.41	0.19

7.2 ชีวิตวิทยาการสืบพันธุ์ในงูค่ออ่อนปากจะงอย เพศเมีย

งูค่ออ่อนปากจะงอยเพศเมีย จำนวน 44 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 ถึง เดือนกรกฎาคม 2556 มีความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวาร (SVL) ที่มากกว่า 70 เซนติเมตร งูเพศเมียที่ขนาดใหญ่ที่สุดใหญ่ 108.5 เซนติเมตร พบในเดือนตุลาคม 2556 เริ่มพบ ฟอลลิเคิล (Follicle) ในรังไข่ ในเดือนสิงหาคม ฟอลลิเคิล มีขนาด 0.60 ± 0.25 (Mean±SD) เซนติเมตร ขนาดความยาวของรังไข่มีขนาด 13.25 ± 4.50 (Mean±SD) เซนติเมตร หนัก 1.83 ± 0.22 (Mean±SD) กรัม กระบวนการไวเทลโลเจเนซิส (Vitellogenesis) นั้นคือมีการสะสมของไข่แดงเพื่อเป็นอาหารของตัวอ่อน ปรากฏในเดือนกันยายน และเดือนตุลาคม ซึ่งในเดือนกันยายนรังไข่มีไข่ที่เป็นฟอลลิเคิลและไวเทลโลเจเนซิสรวมกัน ส่วนในเดือนตุลาคมไม่พบ ฟอลลิเคิล ขนาดและน้ำหนักของไข่เพิ่มขึ้นมาก ขนาดของไข่มีขนาด 2.34 ± 0.55 (Mean±SD) เซนติเมตร ขนาดของรังไข่มีขนาด 30.50 ± 18.63 (Mean±SD) เซนติเมตร หนัก 23.09 ± 21.38 (Mean±SD) กรัม (ตารางที่ 6) เริ่มปรากฏลักษณะของตัวอ่อนในเดือน พฤศจิกายน ตัวอ่อน

เจริญเต็มที่ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม จำนวนตัวอ่อนที่พบในท้องงูเพศเมียมีจำนวนอยู่ในช่วง 8 ถึง 12 ตัว ในเดือนเมษายนไม่พบตัวอ่อนในท้องงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียเลย

การศึกษาโดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) พบว่า ขนาดของรังไข่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของรังไข่ ($p = 0.000$, $r = 0.595$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ ($p = 0.000$, $r = 0.729$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ มีความสัมพันธ์แบบผกผัน กับน้ำหนักตัวของงูเพศเมีย ($p = 0.046$, $r = 0.317$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ภาพที่ 63) นั่นคือเมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่เพิ่มมากขึ้น น้ำหนักตัวของงูเพศเมียจะลดลง ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารของงูเพศเมียไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของรังไข่ น้ำหนักของรังไข่ และเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ จำนวนของไข่และตัวอ่อนที่พบในงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย มีความสัมพันธ์กับขนาดของงูเพศเมีย ยิ่งงูเพศเมียมีขนาดใหญ่ ไข่และตัวอ่อนที่พบในช่องท้องก็จะมีมากขึ้นไปด้วย (Voris and Jayne, 1979; Lemen and Voris, 1981 และ Wells, 2007)



ภาพที่ 63 ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่กับน้ำหนักตัวงูเพศเมีย (A) และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของรังไข่และน้ำหนักของรังไข่ (B)

ตารางที่ 6 ข้อมูลเฉลี่ย ของรังไข่ ไข่ และตัวอ่อน ในแต่ละเดือน

เดือน	N	จำนวนไข่/ตัวอ่อน			น้ำหนัก (g)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ขนาดเล็กสุด (cm)	ขนาดใหญ่สุด (cm)	ขนาดรังไข่ (cm)
		ซ้าย	ขวา	รวม					
ม.ค.	3	3.67	4.33	8	75.3±13.8	3.86±0.58	2.3	4.9	30.9±5.62
ก.พ.	4	5.75	4.25	10	122.98±42.47	3.72±0.72	2.1	5.2	34.76±9.20
มี.ค.	1	8	4	12	150.8	3.81±0.72	2.2	5.2	34.83±8.75
เม.ย.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พ.ค.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
มิ.ย.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ก.ค.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ส.ค.	4	11.75	12.5	24.25	1.83±0.22	0.60±0.25	0.4	1	13.25±4.50
ก.ย.	11	11.73	11.09	22.82	4.09±2.22	0.92±0.59	0.2	2.9	16.59±7.72
ต.ค.	10	7.2	7.3	14.5	23.09±21.38	2.34±0.55	1.2	3.5	30.50±18.63
พ.ย.	7	6.14	3.57	9.71	54.05±28.24	2.67±0.43	1.7	3.7	29.05±7.24
ธ.ค.	4	5.75	4.5	10.25	61.71±12.88	2.94±0.38	2.5	3.9	30.20±5.81

Wells (2007) กล่าวว่าในงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียจะมีไข่อยู่ภายในช่องท้องราว 3 ถึง 34 ฟอง ซึ่งจำนวนไข่และตัวอ่อนนั้นจะแตกต่างกันไปในแต่ละชนิดของงูทะเล (Fry *et al.*, 2001) ไข่จะได้รับการปฏิสนธิ พัฒนาเป็นตัวอ่อนและคลอดออกมา ราว 7 ถึง 18 ตัว ซึ่ง Lemen and Voris (1981) รายงานว่า จำนวนตัวอ่อนที่พบในท้องงูทะเลส่วนใหญ่มีจำนวนราว 3 ถึง 7 ตัว โดยไข่ที่จะไม่ถูกปฏิสนธิ ในงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียนั้น มีจำนวนราวร้อยละ 10.7 จากจำนวนไข่ที่พบในท้อง

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) ของงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย พบว่างูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย มีค่า GSI เริ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคม ซึ่งช่วงนี้เริ่มปรากฏลักษณะของฟอลลิเคิล ที่ท่อหน้าไข่ส่วน Infundibulum เดือนกันยายนเริ่มมีการสะสมของไข่แดง (Vitellogenous follicles) ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศมีค่าสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน (ภาพที่ 64)



ภาพที่ 64 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index) ในงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศเมีย ที่พบในแต่ละเดือน

7.3 รอบการสืบพันธุ์ (Reproductive cycle)

รอบการสืบพันธุ์ของงูค้ออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา เริ่มในเดือนสิงหาคม โดยในเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงกลางของฤดูฝน อิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อันเป็นลมร้อนที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย อวัยวะสืบพันธุ์ของงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศผู้เริ่มมีความพร้อมในการผสมพันธุ์ อวัยวะมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ในงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศเมีย เริ่มปรากฏ ฟอลลิเคิล (Follicle) บริเวณท้องหน้า ในเดือนสิงหาคม Fry *et al.* (2001) ได้ศึกษางูทะเล 17 ชนิด ที่จับได้จากเรือวนลาก พบว่าความพร้อมในการสืบพันธุ์ของงูเพศผู้ และงูเพศเมีย จะมีช่วงเวลาใกล้เคียงกัน

เดือนกันยายนเริ่มพบเห็นการจับคู่ผสมพันธุ์ของงูค้ออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา โดยงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศผู้ทำการเกี้ยวพาราสีงูค้ออ่อนปากจะงอยเพศเมีย โดยวิธีการใช้ลำตัวถูและพันงูเพศเมียเป็นเกลียว บริเวณผิวหนัง กระบวนการเกี้ยวพาราสีและผสมพันธุ์ใช้เวลาตั้งแต่ 1 ชั่วโมง จนถึงหลายชั่วโมง ฤดูมรสุมอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน รังไข่ของงูเพศเมียมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีขนาดใหญ่ที่สุดในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในเดือนพฤศจิกายนเริ่มปรากฏลักษณะของตัวอ่อน (Embryo) ช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนมิถุนายน ขนาดและน้ำหนักของอวัยวะในงูเพศผู้มีขนาดลดลง ในงูเพศเมียพบตัวอ่อนที่เจริญเต็มที่ในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม ในเดือนเมษายนและเดือน

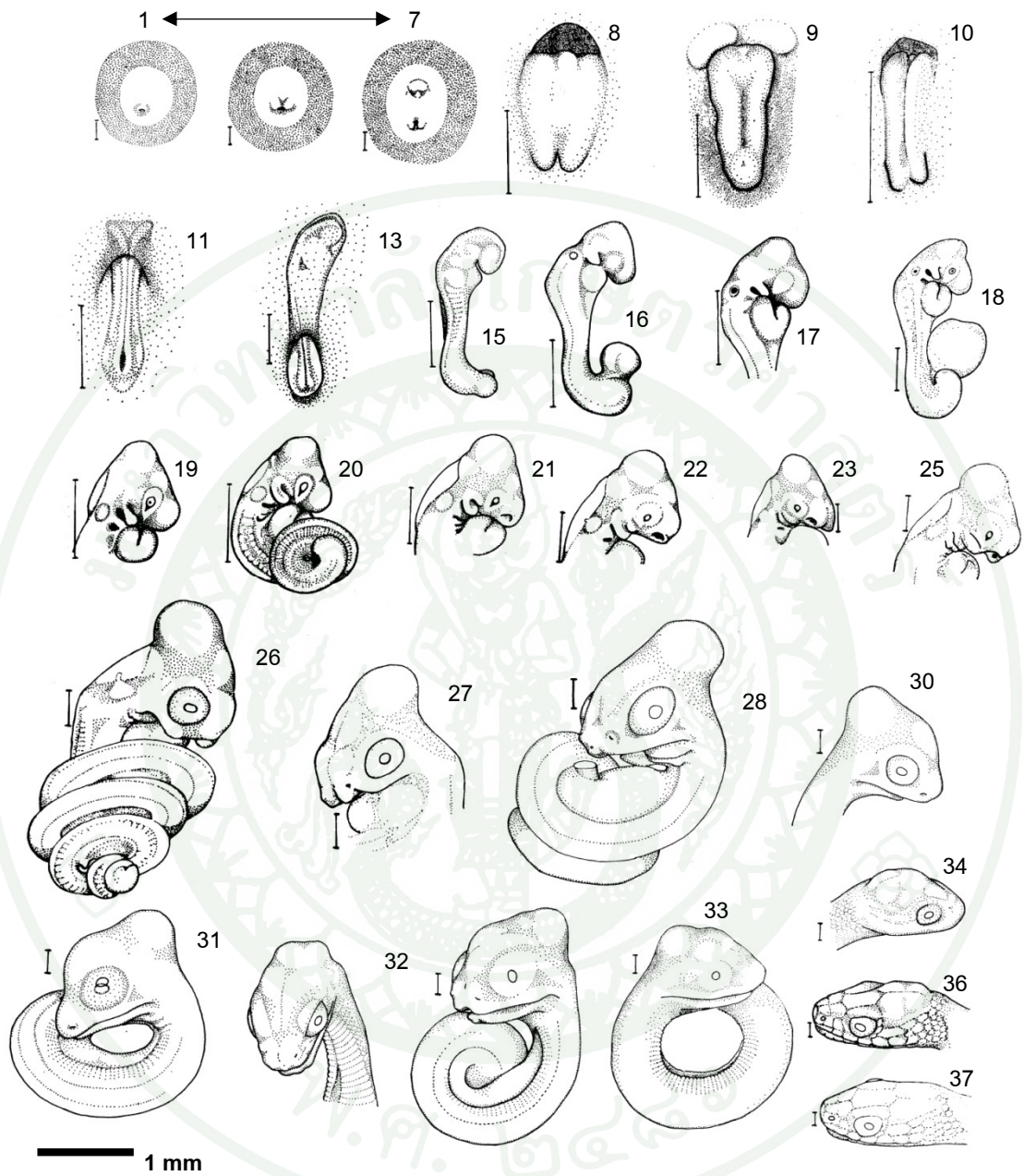
พฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูแล้ง ไม่พบตัวอ่อนในช่องท้องงูเพศเมียเลย ลูกงูวัยอ่อน (Juvenile) ถูกจับได้ครั้งแรกได้ในเดือนกุมภาพันธ์ ของการศึกษา

กล่าวได้ว่ารอบการสืบพันธุ์ของงูคออ่อนปากจะงอยในทะเลสาบสงขลา อยู่ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนมีนาคม หรือราว 8 เดือน โดยผสมพันธุ์และตั้งท้องในช่วงฤดูฝนและให้กำเนิดลูกงูวัยอ่อนในช่วงฤดูร้อน รอบการสืบพันธุ์นี้เช่นเดียวกับการศึกษาของ Voris and Jayne (1979) และ Voris (1985) ในงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียที่พบบริเวณแม่น้ำ Muar ในประเทศมาเลเซีย ฟอสซิลเริ่มมีการสะสมของไข่แดงและเริ่มมีขนาดใหญ่มากขึ้นระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน มีกระบวนการตั้งท้องในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม ซึ่งพบตัวอ่อนในระยะสุดท้ายในเดือนมีนาคม Karthikeyan and Balasubramanian (2007) รายงานว่า งูคออ่อนปากจะงอย จากบริเวณชายฝั่งทางตะวันออกของประเทศอินเดีย รอบการสืบพันธุ์นั้นจะเริ่มในเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงกลางของฤดูแล้งและไปสิ้นสุดในเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นช่วงปลายของฤดูฝน Voris and Jayne (1979) รายงานว่าพบงูคออ่อนปากจะงอยตั้งท้องในช่วงเดือนมกราคมในตัวอย่างงูคออ่อนปากจะงอยจากช่องแคบมะละกา Wall (1921) รายงานว่า งูคออ่อนปากจะงอยจากประเทศศรีลังกา มีรอบการสืบพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม การศึกษาของ Wells (2007) รายงานว่ารอบการสืบพันธุ์ของงูคออ่อนปากจะงอยในประเทศออสเตรเลีย เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงต้นของฤดูแล้ง โดยพบเห็นการผสมพันธุ์ในเดือนนี้ ช่วงปลายฤดูแล้งในเดือนสิงหาคม เริ่มพบงูเพศเมียตั้งท้อง ตัวอ่อนในท้องงูเพศเมียใกล้ระยะสุดท้ายในเดือนมกราคมและให้กำเนิดลูกงูวัยอ่อนในช่วงปลายของฤดูฝน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม ซึ่ง Wells ให้ความเห็นว่า ช่วงเวลาการเกิดของลูกงูนั้นมีความสัมพันธ์กับฤดูฝนหรือฤดูมรสุม นั่นคือกำหนดการเกิดของลูกงูจะเป็นช่วงที่กำลังจะเปลี่ยนจากฤดูฝนเป็นฤดูแล้ง สอดคล้องกับรายงานของ Fry *et al.* (2001) ที่กล่าวว่า อุณหภูมิในแต่ละภูมิภาคโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตร้อน จะเป็นตัวกำหนดระยะเวลาการตั้งท้องของงูอย่างเช่นงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในประเทศมาเลเซีย จะมีระยะการตั้งท้องอยู่ราว 4 ถึง 6 เดือน แต่งูคออ่อนปากจะงอยที่พบทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย จะมีระยะการตั้งท้องอยู่ราว 6 ถึง 7 เดือน

งูน้ำ 2 ชนิด ที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลา คือ งูสายรุ้ง (*Enhydrys enhydryis*) และ งูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochodus granulatus*) มีรายงานรอบการสืบพันธุ์ที่แตกต่างไปจากงูคออ่อนปากจะงอย โดย Pongcharoen *et al.* (2008) รายงานรอบการสืบพันธุ์ของงูสายรุ้ง (*Enhydrys enhydryis*) ว่า มีช่วงการสืบพันธุ์ 2 ครั้งในรอบปี คือช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายน Wangkulangkul *et al.* (2005) รายงานรอบการสืบพันธุ์ของงูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochodus granulatus*) มีรอบการสืบพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนมิถุนายน

- pit ส่วนของ Internasal หดหู่
Trunk coils 3 ½ ถึง 3 ¾
- ระยะที่ 23 Cerebral hemispheres แผ่
ขยายออก Internasal ยื่นออก
ดวงตาเริ่มปรากฏ Pigment
เล็กน้อย ช่องทวาร (Cloacal)
นูนขึ้น Trunk coils 3 ½ หรือ
3 ในตัวอย่างขนาดใหญ่ Trunk
coils 3 ถึง 4
- ระยะที่ 24 ยังปรากฏ Pigment เพียง
เล็กน้อยในดวงตา ขากรรไกร
บนพัฒนายื่นออกมาบริเวณ
กึ่งกลางข้างใต้ดวงตา Cloaca
นูนขึ้นจนเห็นได้ชัด บริเวณ
Trunk coils ที่ 3 Trunk coils
3 ½ ถึง 4
- ระยะที่ 25 ส่วนหน้าของขากรรไกรบน
พัฒนาจนติดกับส่วนของ
ด้านข้างจมูก ดวงตายังไม่ถูก
ยึดด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน
(Mesenchyme) Trunk coils
3 ½ ถึง 5
- ระยะที่ 26 มองเห็นลูกตาได้อย่างชัดเจน
เนื้อเยื่อเกี่ยวพันนูนยึดรอบ
ดวงตา จมูกภายนอกยังพัฒนา
ไม่สมบูรณ์ Vomer nasal
organ ในโพรงจมูกยังมองเห็น
ไม่ชัด Pharyngeal clefts ยังคง
เห็นอยู่ในร่อง Cloaca นูนขึ้น
อย่างมาก เริ่มมองเห็น อวัยวะ
เพศผู้ (Hemipenis) Trunk
coils 5 ½ ถึง 6 ¼
- ระยะที่ 27 ส่วนกลาง และส่วนด้านข้างของ
ของจมูกพัฒนาร่วมกัน ยกเว้น
ส่วนหน้าที่มีรูจมูกต่อกับจมูก
ภายใน Internasal ยังคงห่ออยู่
Hemipenis นูนออกมาอย่าง
เห็นได้ชัด บริเวณ Trunk coils
ที่ 3 ¼ ถึง 3 Trunk coils 5 ½
ถึง 6 ½
- ระยะที่ 28 Internasal ที่ห่อหุ้ม เริ่มหักกลับ
เข้าริมฝีปาก หนังตาเริ่มพัฒนา
ท่อ Endolymphatic มองเห็น
ได้ง่ายขึ้น ศูนย์กลางของ
กระเพาะปัสสาวะยังมอง
เห็นได้ไม่ชัดเจน
Hemipenis มีรูปร่างคล้ายนิ้ว
มือวางตัวอยู่ที่ Trunk coils 2
½ ถึง 3 ลึนยังมองไม่เห็น
ปากกำลังจะเปิด
Trunk coils 5 ถึง 6
- ระยะที่ 29 ลึนสามารถมองเห็นได้ ส่วน
ของลำคอโค้งชัดเจน
Hemipenis นูนขึ้นบริเวณ
Trunk coils 2 ถึง 2 ½ การ
ม้วนของลำตัวเริ่มหลวม
Trunk coils 4 ถึง 5
- ระยะที่ 30 ส่วนของลำคอโค้งงอ ยังมองไม่
เห็นเกล็ด Hemipenis อยู่
บริเวณ Trunk coils ที่ 2
การม้วนของลำตัวเริ่มหลวม
Trunk coils 4
- ระยะที่ 31 สามารถมองเห็นเกล็ดได้บน
ลำตัว แต่ยังไม่เห็นเกล็ด
บริเวณหัว เปลือกตาปกคลุม
ลูกตาทั้งหมด แต่ยังไม่ปิด

- สมบุรณ์ กล้ามเนื้อด้านข้างของ
ลำตัวเห็นได้อย่างชัดเจน
ในบางตัวอย่าง Hemipenis
พลิกกลับ
- ระยะที่ 32 เปลือกตาปิดลูกตาอย่าง
สมบุรณ์ สามารถมองเห็นหัวใจ
ที่ด้านข้างของลำตัว จากด้าน
ท้องที่ยังมีลักษณะใส
- ระยะที่ 33 หัวใจแทบจะมองไม่เห็นแล้ว
แต่กล้ามเนื้อบริเวณด้านข้าง
ของลำตัวยังไม่เชื่อมกับ
กล้ามเนื้อด้านท้อง
- ระยะที่ 34 กล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวเชื่อม
กับกล้ามเนื้อท้อง ยังไม่ปรากฏ
เม็ดสี (Pigment) บนลำตัว
- ระยะที่ 35 เริ่มมองเห็น เม็ดสี บนลำตัว
- แต่รูปแบบยังพัฒนาไม่เต็มที่
เริ่มปรากฏเกล็ดรอบริมฝีปาก
และดวงตา ยกเว้นบริเวณ
รอบๆ สายสะดือ กล้ามเนื้อ
ลำตัวสมบุรณ์รวมกับส่วน
กึ่งกลางด้านท้อง
- ระยะที่ 36 ส่วนหัวถูกปกคลุมไปด้วยเกล็ด
ยังคงมองเห็นเค้าโครงของ
สมองสูงขึ้นมา ในบางตัวอย่าง
Hemipenis ยังคงพลิกอยู่
รูปแบบของ เม็ดสี พัฒนาดี
- ระยะที่ 37 สมองไม่ใหญ่ไปกว่าส่วนของ
กะโหลก เกล็ดปกคลุม
หนาแน่น เม็ดสีพัฒนา
สมบุรณ์ Hemipenis วางตัวใน
แนวปกติ ในทุกๆ ตัวอย่าง



ภาพที่ 65 ระยะการพัฒนาของตัวอ่อนในงูการ์เตอร์ (*Thamnophis sirtalis sirtalis*)

ที่มา: ปรับปรุงจาก Zehr (1962)

งูคออ่อนปากจะงอยเพศเมียเริ่มพบฟอลลิเคิล (Follicle) บริเวณรังไข่ในเดือนสิงหาคม จากนั้นเริ่มมีการสะสมของไข่แดงและสามารถมองเห็นตัวอ่อนได้อย่างชัดเจนในเดือนพฤศจิกายน (ภาพที่ 66) ไข่ของงูนั้นจัดเป็นไข่ประเภทโพลีเลซิธอล (Polylecithal egg) ซึ่งเป็นไข่ที่มีขนาดใหญ่และมีไข่แดง หรือส่วนที่เป็นอาหารมากที่สุด (อาจ, 2521)

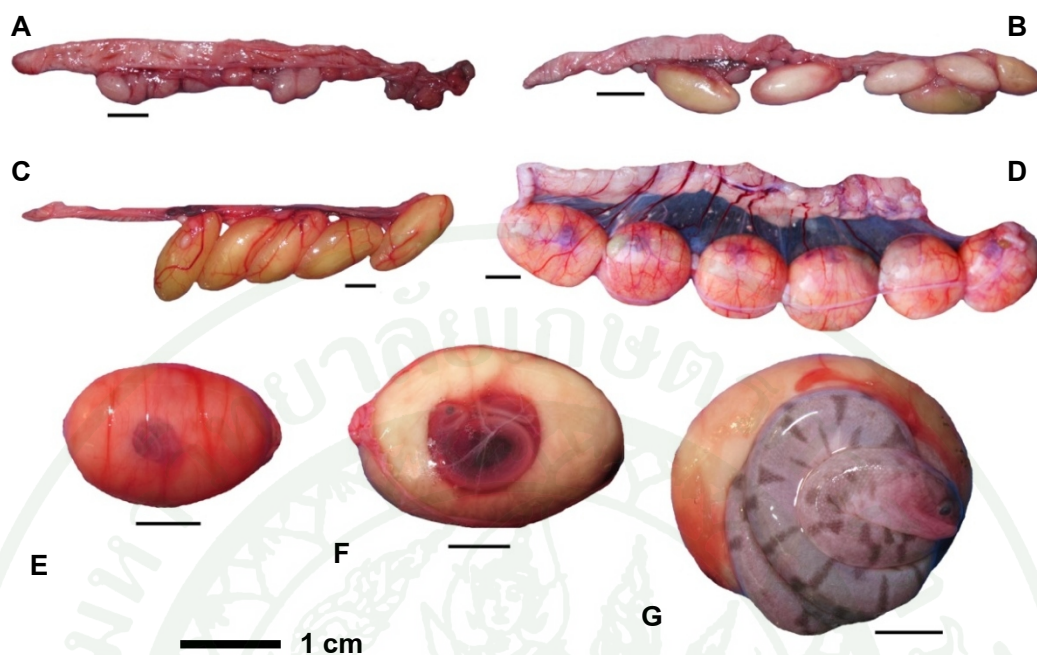
ตัวอ่อนที่ปรากฏในเดือนพฤศจิกายน มีระยะการพัฒนายู่ในช่วงระยะที่ 20 ถึงระยะที่ 22 นั่นคือ เริ่มมองเห็นลักษณะของขากรรไกร ลูกตามีการพัฒนา โดยมี Lens vesicle ปิดลูกตา อยู่อย่างเด่นชัด อวัยวะภายในเริ่มพัฒนาขึ้นมาก การม้วนของหาง (Trunk coils) อยู่ที่ 3 รอบครึ่ง (ภาพที่ 67)

ตัวอ่อนที่ปรากฏในเดือนธันวาคม มีระยะการพัฒนายู่ในช่วงระยะที่ 23 ถึงระยะที่ 24 นั่นคือ ส่วน Internasal ยึดออกมาเล็กน้อย สังเกตเห็นช่องรูทวารร่วม (Cloaca) หนูนขึ้นมา เริ่มปรากฏเมดิสี ในลูกตา (ภาพที่ 68)

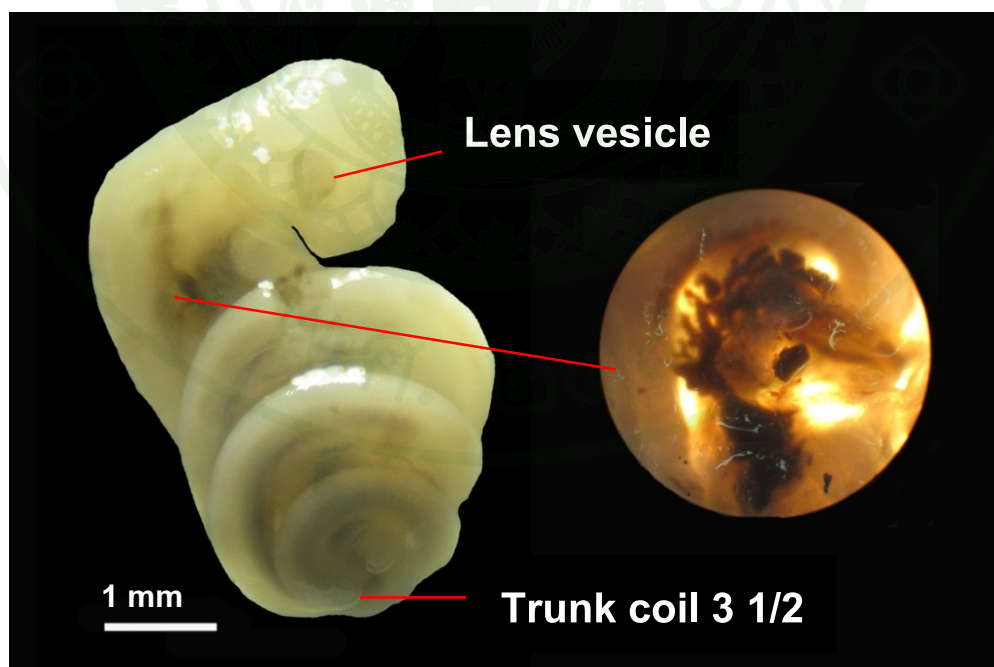
ตัวอ่อนที่ปรากฏในเดือนมกราคม มีขนาดที่ใหญ่ขึ้นมาก โดยมีขนาดเฉลี่ย 12.31 ± 2.44 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (N=12) มีระยะการพัฒนายู่ในช่วงระยะที่ 32 ถึงระยะที่ 34 นั่นคือ เปลือกตาปิดลูกตาอย่างสมบูรณ์ มองเห็นกล้ามเนื้อบริเวณข้างลำตัวอย่างชัดเจน เกล็ดบนลำตัวพัฒนาตลอดความยาวของลำตัว เกล็ดบริเวณหัวยังมองเห็นไม่ชัดเจน (ภาพที่ 69)

ตัวอ่อนที่ปรากฏในเดือนกุมภาพันธ์ มีขนาดเฉลี่ย 21.66 ± 1.68 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (N=23) มีระยะการพัฒนายู่ในช่วงระยะที่ 35 ถึงระยะที่ 36 นั่นคือ เริ่มปรากฏลักษณะของเมดิสี บริเวณลำตัว แต่รูปแบบยังพัฒนาไม่เต็มที่ มองเห็นเกล็ดบริเวณรอบริมฝีปาก และรอบดวงตา ส่วนหัวเริ่มถูกปกคลุมไปด้วยเกล็ด อวัยวะเพศ (Hemipenis) มีลักษณะคล้ายกับของงูโตเต็มวัย (ภาพที่ 70)

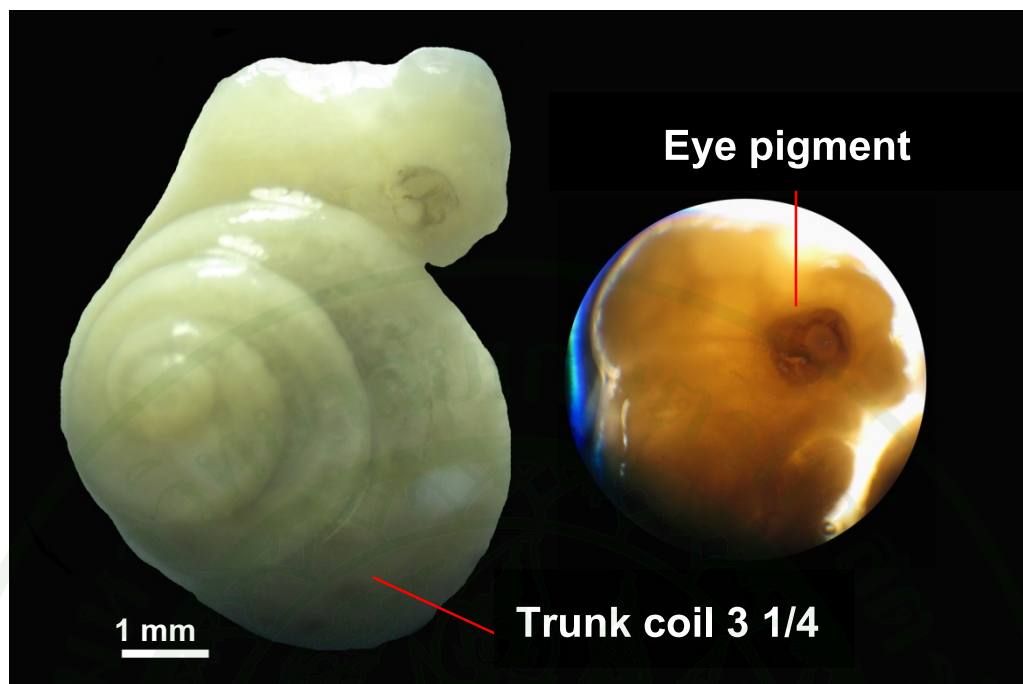
ตัวอ่อนที่ปรากฏในเดือนมีนาคม มีขนาดเฉลี่ย 30.16 ± 1.53 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (N=15) มีระยะการพัฒนายู่ในช่วงระยะที่ 36 ถึงระยะที่ 37 นั่นคือ มีเกล็ดปกคลุมทั่วร่างกายอย่างหนาแน่น เมดิสีบริเวณลำตัว พัฒนาสมบูรณ์ (ภาพที่ 71)



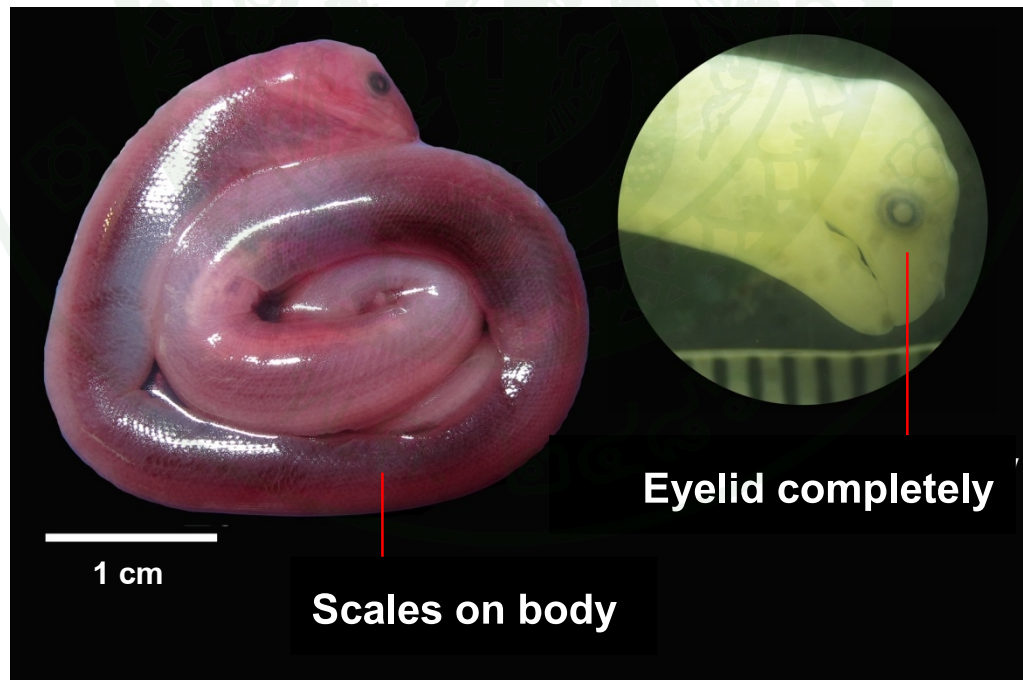
ภาพที่ 66 การพัฒนาของไข่ใน เดือนสิงหาคม (A) เดือนกันยายน (B) เดือนตุลาคม (C) เดือนพฤศจิกายน (D) เดือนธันวาคม (E) เดือนมกราคม (F) และ เดือนกุมภาพันธ์ (G)



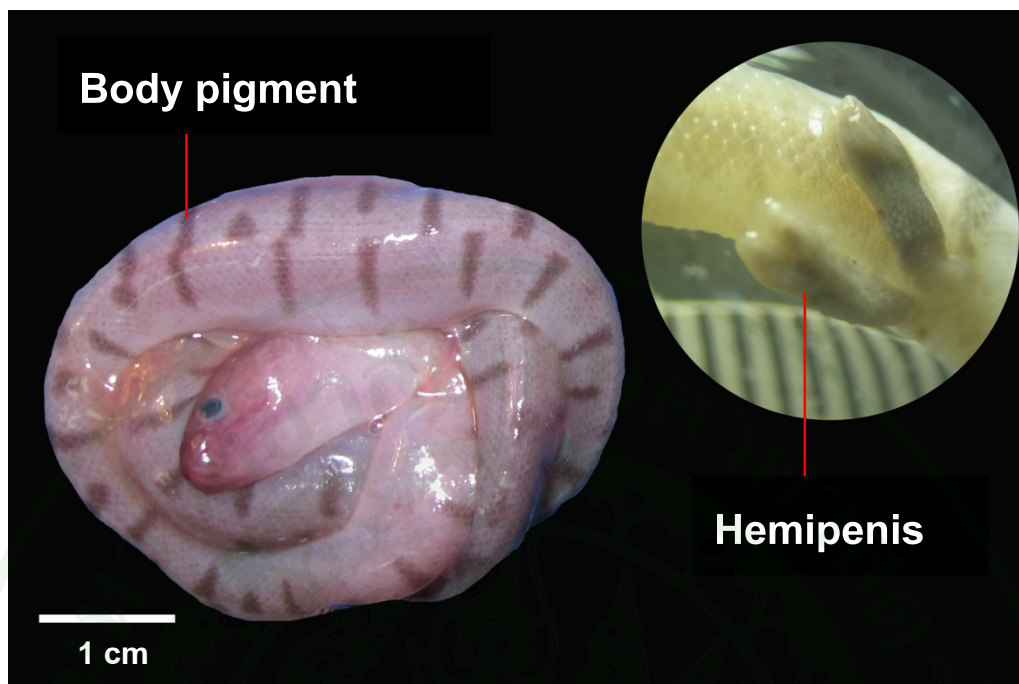
ภาพที่ 67 ตัวอ่อนเดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 68 ตัวอ่อนเดือนธันวาคม



ภาพที่ 69 ตัวอ่อนเดือนมกราคม



ภาพที่ 70 ตัวอ่อนเดือนกุมภาพันธ์



ภาพที่ 71 ตัวอ่อนเดือนมีนาคม

ลูกงูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อน รวบรวมจากธรรมชาติได้ครั้งแรก ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ขนาดของลูกงูคออ่อนปากจะงอยที่รวบรวมได้ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนพฤษภาคม มีความยาวเฉลี่ย 63.03 ± 2.41 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 117.7 ± 7.76 (Mean $\pm$ SD) กรัม (N=6) ลูกงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย ที่เลี้ยงไว้ในที่กักขังของ สวนงู สถานเสาวภา สภากาชาดไทย ให้กำเนิดลูกงูในเดือนมีนาคม ลูกงูมีความยาวเฉลี่ย 30.4 ± 0.43 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร (N=5) (ภาพที่ 72) ขนาดความยาวของลูกงูคออ่อนปากจะงอยแรกเกิดในกลุ่มประชากรของประเทศออสเตรเลีย มีความยาวอยู่ในช่วง 23 ถึง 24 เซนติเมตร และความยาวของลูกงูคออ่อนปากจะงอยในกลุ่มประชากรแถบเอเชียอยู่ที่ 30 ถึง 34 เซนติเมตร (Wells, 2007)



ภาพที่ 72 ลูกงูที่เกิดในเดือนมีนาคม

ลูกงูคออ่อนปากจะงอย จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จากระยะวัยอ่อน (Juvenile) เข้าสู่ระยะวัยรุ่น (Sub-Adult) ในช่วง 18 เดือนแรก โดยมีอัตราการเจริญเติบโตในด้านความยาวเฉลี่ย 1.2 ถึง 2 มิลลิเมตรต่อวัน หรือนั่นคือ 2.5 เซนติเมตร ถึง 6 เซนติเมตรต่อเดือน (Voris *et al.*, 1983; Voris and Jayne, 1979) จนมีขนาดของความยาวถึง 50 เซนติเมตร ใน 8 เดือนแรก (Voris *et al.*, 1978) และเป็น 76 เซนติเมตร เมื่อเข้าปีที่ 2 (Wall, 1921) ลูกงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย มีความพร้อมสำหรับการผสมพันธุ์ เมื่อมีอายุได้ 24 เดือน อัตราการมีชีวิตรอดของลูกงูคออ่อนปากจะงอย ในช่วงขวบปีแรกนั้น อยู่ที่ร้อยละ 10 ถึง 20 และร้อยละ 6 ของลูกงูคออ่อนปากจะงอยเพศเมีย จะมีโอกาสเติบโตจนถึงวัยเจริญพันธุ์ (Voris and Jayne, 1979)

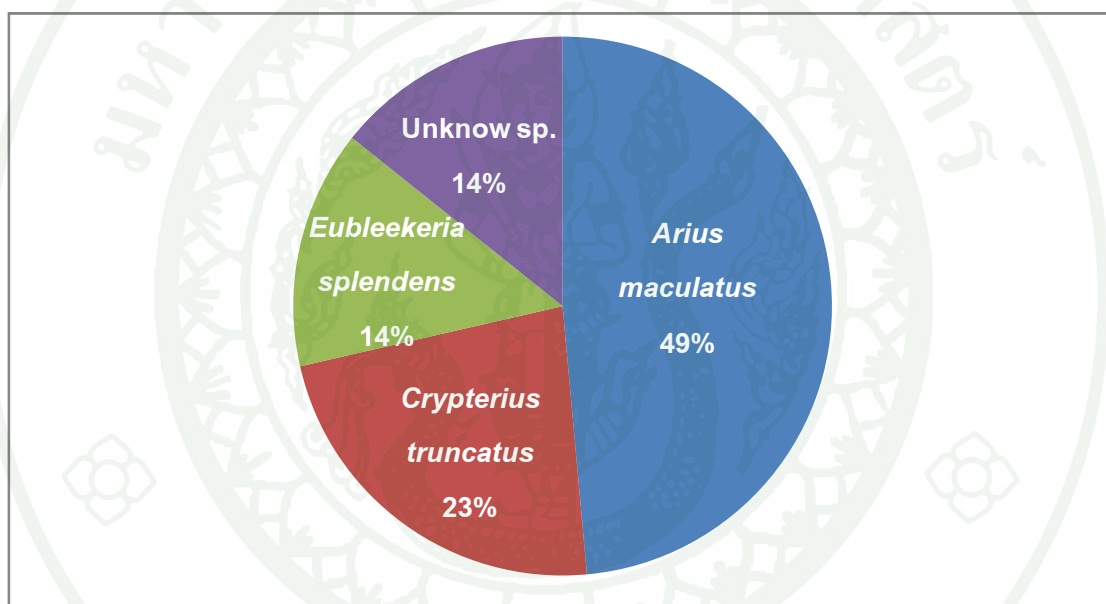
9. อาหารในกระเพาะ (Stomach content)

งูคออ่อนปากจะงอย จำนวน 136 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 นำมาศึกษาอาหารที่พบในกระเพาะ พบอาหารในกระเพาะงูคออ่อนปากจะงอย ทั้งสิ้น 35 ตัวอย่าง เป็นปลาในวงศ์ *Leiognathidae* หรือวงศ์ปลาแบน และปลาในวงศ์ *Ariidae* หรือวงศ์ปลากดทะเล คิดเป็นร้อยละ 14 และ 86 ตามลำดับ ปลาในวงศ์ปลากดทะเล (*Ariidae*) ที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะงอย ในทะเลสาบสงขลา จำแนกได้ 2 ชนิดคือ ปลากดหัวโม่ง (*Arius maculatus*) คิดเป็นร้อยละ 49 และปลากดคันหลาว (*Crypterius truncatus*) คิดเป็นร้อยละ 23 ปลาในวงศ์ปลาแบน พบเพียง 1 ชนิดคือ ปลาแบนเมือกหรือปลาแบนใหญ่ (*Eubleekeria splendens*) คิดเป็นร้อยละ 14 (ภาพที่ 73) ซึ่งพบในกระเพาะของงูวัยเจริญพันธุ์เพียง 1 ตัวอย่าง นอกนั้นพบในงูวัยอ่อนที่มีความยาวต่ำกว่า 70 เซนติเมตร สอดคล้องกับรายงานของ Voris *et al.* (1978); Voris *et al.* (1983); Fry *et al.* (2001) และ Wells (2007) ที่งูคออ่อนปากจะงอย จะกินปลาในกลุ่มปลากดทะเล (Catfish) เป็นอาหารหลัก ซึ่งปลาในกลุ่มปลากดทะเล จัดอยู่ในกลุ่มปลาที่มีรูปร่างที่มีการพัฒนามาสำหรับการป้องกันตัว หรือ “Spinous” ตามการจัดกลุ่มของปลาที่เป็นเหยื่อในทะเลของ Voris and Voris (1983) โดยก้านครีบแข็งมีลักษณะเป็นเงี่ยง และปลาในกลุ่มปลาแบน (Ponyfish) จัดอยู่ในกลุ่มของปลาที่มีรูปร่างแบน หรือ “Lateral or Vertical flattening” Voris *et al.* (1983) รายงานว่าปลากดทะเล ที่พบในกระเพาะของงูคออ่อนปากจะงอยนั้นอยู่ที่ร้อยละ 80 ถึง 100 ส่วนปลาที่มีรูปร่างแบบ Puffer-like Surgeonfish-like Rabbitfish-like Mullet-like และ Invertebrates (ปลาหมึก) อยู่ที่ร้อยละ 0 ถึง 20 นอกจากปลาหมึกที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะงอยแล้ว Wells (2007) รายงานสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอีกกลุ่มหนึ่งนั่นคือ กุ้ง ที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะงอย อีกด้วย

การศึกษาของ Voris *et al.* (1978); Voris *et al.* (1983) และ Wells (2007) พบว่า งูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อนจะกินปลากดทะเลที่มีขนาดเล็กและปลาปักเป้าด้วย ซึ่งในตัวอย่างอย่างงูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อน ที่จับได้จากทะเลสงขลา ไม่พบว่ามีปลาปักเป้าในกระเพาะ Voris *et al.* (1978) ยังรายงานเพิ่มเติมอีกว่า ในงูคออ่อนปากจะงอยวัยอ่อนที่มีขนาดระหว่าง 21 ถึง 30 เซนติเมตร พบว่ากินปลาที่มีความแตกต่างกันถึง 6 วงศ์ ดังนี้ วงศ์ปลาหางแข็ง (*Carangidae*) คิดเป็นร้อยละ 2.4 วงศ์ปลาแมว (*Engraulidae*) คิดเป็นร้อยละ 2.4 วงศ์ปลากระบอก (*Mugilidae*) คิดเป็นร้อยละ 2.4 วงศ์ปลาดุกทะเล (*Plotosidae*) คิดเป็นร้อยละ 14.6 วงศ์ปลากดทะเล (*Tachysuridae*) คิดเป็นร้อยละ 68.3 และวงศ์ปลาปักเป้าฟันสี่ซี่ (*Tetraodontidae*) คิดเป็นร้อยละ 9.8 สำหรับงูคออ่อนปากจะงอยที่โตเต็มที่ พบว่าร้อยละ 80

จะกินปลาในวงศ์ปลากระดูกทะเล (Tachysuridae) และร้อยละ 15 กินปลาในวงศ์ปลาตุ๊กทะเล (Plotosidae) และวงศ์ปลาปักเป้าฟันสี่ซี่ (Tetraodontidae)

การกินอาหารของงูคออ่อนปากจะยอนั้นจะกินทางหัวก่อนเสมอ ตัวอย่างปลาที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะยอนทุกตัวอย่าง ส่วนหัวนั้นจะถูกย่อยไปจนเกือบหมด อาหารที่ไม่สามารถจำแนกชนิดของอาหารได้ ที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะยอนในทะเลสาบสงขลา คิดเป็นร้อยละ 14 หากจำแนกลักษณะการย่อยของอาหารที่พบ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ อาหารถูกย่อยน้อยกว่ากึ่งหนึ่งของลำตัวคิดเป็นร้อยละ 34 อาหารถูกย่อยมากกว่ากึ่งหนึ่งของลำตัวคิดเป็นร้อยละ 52 และ อาหารถูกย่อยจนมีลักษณะเป็นของเหลวในกระเพาะคิดเป็นร้อยละ 14

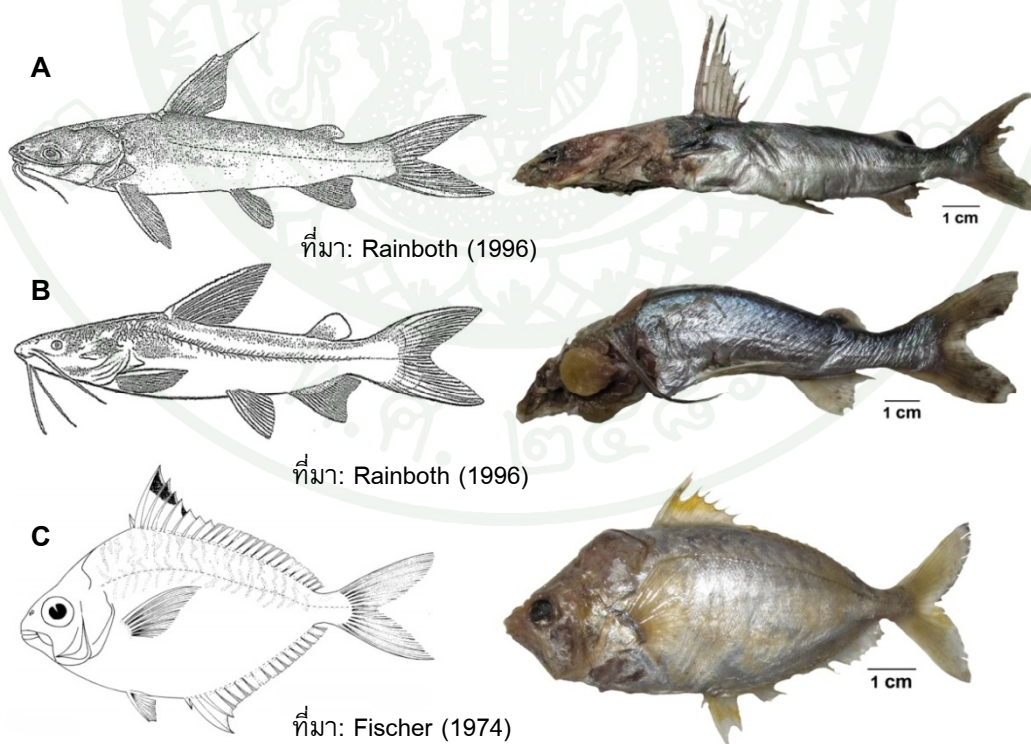


ภาพที่ 73 แผนภาพแสดงสัดส่วนของชนิดปลาที่พบในกระเพาะอาหารของงูคออ่อนปากจะยอน

ปลากดหัวโม่ง (*Arius maculatus*) ที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะยอน มีความยาวตลอดลำตัวเฉลี่ย 14.61 ± 1.91 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัวเฉลี่ย 1.98 ± 0.52 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 21.14 ± 9.20 (Mean $\pm$ SD) กรัม ปลากดหัวโม่งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในกระเพาะของงูคออ่อนปากจะยอน มีความยาวตลอดลำตัวยาว 18.2 เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัว 2.9 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 45 กรัม ปลากดหัวโม่งที่มีขนาดเล็กที่สุดที่พบในกระเพาะของงูคออ่อนปากจะยอน มีความยาวตลอดลำตัวยาว 10.7 เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัว 1.1 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 10 กรัม (ภาพที่ 74A)

ปลากดคันหลาว (*Crypterius truncatus*) ที่พบในกระเพาะงูค้ออ่อนปากจะงอย มีความยาวตลอดลำตัวเฉลี่ย 16.81 ± 2.91 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัวเฉลี่ย 2.2 ± 0.20 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 26.97 ± 11.92 (Mean $\pm$ SD) กรัม ปลากดคันหลาวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในกระเพาะของงูค้ออ่อนปากจะงอย มีความยาวตลอดลำตัวยาว 18.9 เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัว 2.6 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 46.4 กรัม ปลากดคันหลาวที่มีขนาดเล็กที่สุดที่พบในกระเพาะของงูค้ออ่อนปากจะงอย มีความยาวตลอดลำตัวยาว 10.7 เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัว 2 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 9.4 กรัม (ภาพที่ 74B)

ปลาแป้นใหญ่ (*Eubleekeria splendens*) ที่พบในกระเพาะงูค้ออ่อนปากจะงอย มีความยาวตลอดลำตัวเฉลี่ย 8.76 ± 1.30 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัวเฉลี่ย 3.2 ± 0.26 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 10.06 ± 4.14 (Mean $\pm$ SD) กรัม ปลาแป้นใหญ่ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในกระเพาะของงูค้ออ่อนปากจะงอย มีความยาวตลอดลำตัวยาว 9.8 เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัว 3.4 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 13.8 กรัม ปลาแป้นใหญ่ที่มีขนาดเล็กที่สุดที่พบในกระเพาะของงูค้ออ่อนปากจะงอย มีความยาวตลอดลำตัวยาว 7.3 เซนติเมตร มีความกว้างของลำตัว 2.9 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 5.6 กรัม (ภาพที่ 74C)



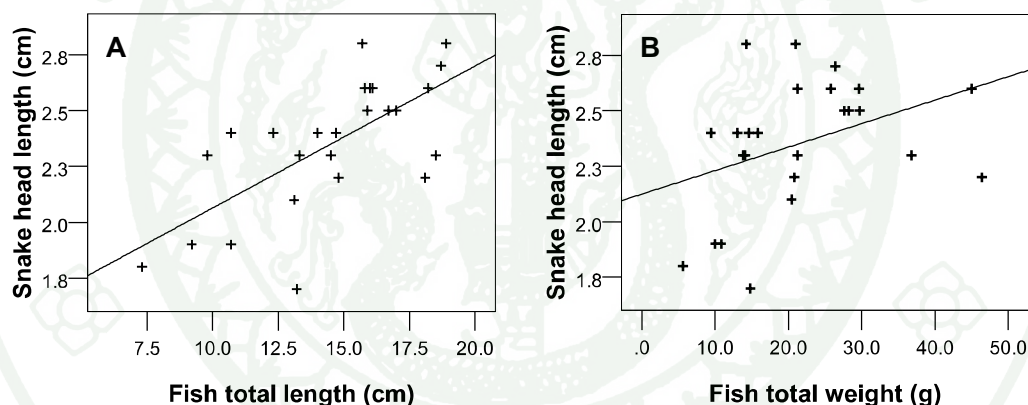
ภาพที่ 74 ปลากดหัวโม่ง (*Arius maculatus*) (A) ปลากดคันหลาว (*Crypterius truncatus*) (B) ปลาแป้นใหญ่ (*Eubleekeria splendens*) (C)

กระเพาะของงูคออ่อนปากจะงอย มีลักษณะคล้ายกับกระเพาะอาหารในสัตว์เลื้อยคลานอื่นๆ มีลักษณะยาวตรงและงอเล็กน้อย อาจ (2521) กล่าวว่ากระเพาะของสัตว์เลื้อยคลานส่วนมากมีรูปร่างสัมพันธ์กับรูปร่างทรงตัว งูคออ่อนปากจะงอยจำนวน 101 ตัวอย่างที่ไม่พบอาหารในกระเพาะ นำมาวัดขนาดความยาวของกระเพาะ กระเพาะของงูคออ่อนปากจะงอยมีความยาวเฉลี่ย 7.92 ± 2.27 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร น้ำหนักของกระเพาะมีค่าเฉลี่ย 8.40 ± 6.51 (Mean $\pm$ SD) กรัม การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) พบว่า ความยาวจากปลายจมูกถึงรูทวารของงูคออ่อนปากจะงอย ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของกระเพาะอาหาร แต่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของกระเพาะอาหาร ($p = 0.005$, $r = 0.280$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 น้ำหนักตัวของงูคออ่อนปากจะงอยมีความสัมพันธ์กับขนาดของกระเพาะอาหาร ($p = 0.001$, $r = 0.322$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของกระเพาะอาหาร ($p = 0.000$, $r = 0.497$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ปริมาตรภายในที่พบในกระเพาะอาหารของงูคออ่อนปากจะงอย (ภาพที่ 76) มีจำนวนเฉลี่ยมากกว่า 15 ตัวต่อกระเพาะ มีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 1.01 ± 0.08 (Mean $\pm$ SD) กรัม น้ำหนักของปริมาตรที่พบในกระเพาะอาหาร คิดเป็นร้อยละ 12.02 ของน้ำหนักของกระเพาะอาหาร น้ำหนักของปริมาตรที่พบในกระเพาะอาหารมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของกระเพาะอาหาร ($p = 0.003$, $r = 0.403$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) ระหว่าง ความยาวหัวของงูคออ่อนปากจะงอยและความกว้างหัวของงูคออ่อนปากจะงอย กับ ความยาวตลอดตัวของปลา ความกว้างของลำตัวปลา และน้ำหนักของปลา จากผลการทดสอบพบว่า ความยาวหัวของงูคออ่อนปากจะงอย มีความสัมพันธ์กับความยาวตลอดตัวของปลา ($p = 0.000$, $r = 0.665$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และความยาวหัวของงูคออ่อนปากจะงอยมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของปลา ($p = 0.033$, $r = 0.427$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความกว้างหัวของงูคออ่อนปากจะงอย มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของปลา ($p = 0.031$, $r = 0.433$) (ภาพที่ 75) ความยาวหัว และความกว้างหัวของงูคออ่อนปากจะงอย ไม่มีความสัมพันธ์กับความกว้างของลำตัวปลา ความกว้างของลำตัวปลาที่กว้างที่สุดกว้าง 3.4 เซนติเมตร เป็นของปลาแป้นใหญ่ (*Eubleekeria splendens*) ซึ่งเป็นปลาที่มีรูปร่างแบนข้าง (Compressed) พบในกระเพาะของงูคออ่อนปากจะงอยที่มีความยาวหัว 2.3 เซนติเมตร ความกว้างหัว 0.6 เซนติเมตร ขนาดความกว้างของลำตัวปลาที่ถูกกินมีขนาดเป็น 1.47 เท่าของความยาวหัว และ 5.66 เท่าของความกว้างหัว ความยาวหัวเฉลี่ยของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบปลาในกระเพาะอาหารมีความยาวเฉลี่ย 2.35 ± 0.29 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร และมีความกว้างหัวเฉลี่ย 0.96 ± 0.40 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร ความกว้างของลำตัวปลาที่พบในกระเพาะงูคออ่อนปากจะงอย มีความกว้างเฉลี่ย 2.21 ± 0.58 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดเป็น 0.94

เท่าของความยาวหัวงูค้ออ่อนปากจะงอย และเป็น 2.31 เท่าของความกว้างหัวงูค้ออ่อนปากจะงอย

ขนาดตัวของงูค้ออ่อนปากจะงอย จะมีความสัมพันธ์กับขนาดของเหยื่อ งูที่มีขนาดใหญ่จะมีแนวโน้มที่จะล่าเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ไปด้วย (Voris *et al.*, 1978; Voris *et al.*, 1983; Karthikeyan and Balasubramanian, 2007; Wells, 2007) งูค้ออ่อนปากจะงอยมีลักษณะเฉพาะในการล่าปลาในกลุ่มปลากระดูกทะเล (Voris *et al.*, 1983) ซึ่งมีการปรับตัวทางด้านสัณฐานวิทยาของผิวหนังบริเวณลำคอที่มีความยืดหยุ่นมากนั้นทำให้งูค้ออ่อนปากจะงอยมีประสิทธิภาพในการกลืนเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ได้ง่ายขึ้น (Wells, 2007) นอกจากนี้การลิ้มเข้าไปของร่องใต้คาง อันเกิดจากการลดรูปของเกล็ด Mental บริเวณใต้คางนั้น ช่วยทำให้งูค้ออ่อนปากจะงอย สามารถอ้าปากได้กว้าง สามารถจับ และกลืนเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ได้ (Ukuwela *et al.*, 2012 อ้างจาก McDowell, 1972)



ภาพที่ 75 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวหัวของงูค้ออ่อนปากจะงอย กับความยาวตลอดตัวของปลา (A) และน้ำหนักของตัวปลา (B)



ภาพที่ 76 พยาธิตัวกลม (Round worm) ที่พบในกระเพาะงูค้ออ่อนปากจะงอย

10. สัตว์ผู้ล่า

ตัวอย่าง งูคออ่อนปากจะงอย 94 ตัวอย่าง พบบาดแผลบริเวณส่วนปลายของหาง (ภาพที่ 77) บาดแผลมีขนาดเฉลี่ย 1.09 ± 1.01 (Mean $\pm$ SD) เซนติเมตร บาดแผลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดใหญ่ 8.2 เซนติเมตร บาดแผลที่มีขนาดเล็กที่สุดมีขนาด 0.2 เซนติเมตร Heatwole and Cogger (1993) และ Heatwole (1975) รายงานบาดแผลในลักษณะนี้ในงูทะเลหลายชนิด ซึ่งเกิดจาก กรงเล็บ และจะงอยปากของนก ในกลุ่มของเหยี่ยว พื้นที่ทะเลสาบสงขลาพบเหยี่ยวนักล่า 2 ชนิด คือ เหยี่ยวแดง (*Haliastur indus*) และนกออก (*Haliaeetus leucogaster*)



ภาพที่ 77 บาดแผลบริเวณปลายหางของงูคออ่อนปากจะงอย รอยขาดบริเวณปลายหาง (A) รอยแห้ว (B) หางสมบูรณ์ที่ไม่มีรอยแผล (C)

11. การแข่งขันกับชนิดอื่น

ในทะเลสาบสงขลา พบงูทะเลและงูน้ำ อาศัยร่วมกันในทะเลสาบสงขลา งูทะเล พบ 1 ชนิด คือ งูแสมรังท้องเหลือง (*Hydrophis brookii*) ซึ่งเป็นงูทะเลขนาดกลาง ส่วนหัวมีขนาดเล็กมาก มีขนาดเล็กและแคบกว่าความกว้างของลำตัว พบมากบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนกลาง และตอนล่าง อาหารที่งูแสมรังท้องเหลืองกินคาดว่าเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก ปลาในกลุ่มปลาไหล (Eel) และปลาในกลุ่มปลาปู (Goby) ที่มีขนาดเล็ก ส่งผลให้อาหาร และพฤติกรรมการกินอาหารของงูทะเลทั้งสองชนิด แตกต่างกันอย่างชัดเจน งูน้ำ พบ 3 วงศ์ 6 ชนิด ดังนี้

วงศ์ Acrochordidae พบ 2 ชนิด คือ งูวงช้าง (*Acrochordus javanicus*) พบบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบน และ งูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochordus granulatus*) พบบริเวณ ทะเลสาบสงขลาตอนกลาง และตอนล่าง

วงศ์ Natricidae พบ 1 ชนิด คือ งูลายสอธรรมดา (*Xenochrophis flavipunctatus*) พบกระจายทั่วไปรอบทะเลสาบสงขลา

วงศ์ Homalopsidae พบ 3 ชนิด คือ งูสายรุ้ง (*Enhydryis enhydryis*) งูปลิง (*Enhydryis plumbea*) และ งูหัวกะโหลก (*Homalopsis mereljcoxi*) พบกระจายทั่วไปรอบทะเลสาบสงขลา

ซึ่งงูน้ำในข้างต้น จะอาศัยอยู่บริเวณริมขอบของทะเลสาบสงขลาที่ปกคลุมไปด้วยพืชน้ำหรือลำคลองสาขา ไม่พบว่าเข้ามาหากินในบริเวณที่เป็นพื้นท้องน้ำขนาดใหญ่ อาหารหลักคือปลา และสัตว์ในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ยกเว้นงูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochordus granulatus*) เพียงชนิดเดียวเท่านั้น ที่มีการหากินร่วมในพื้นที่อาศัยของงูคออ่อนปากจะงอย

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

งูคออ่อนปากจะงอย (*Enhydrina schistosa*) ที่พบในทะเลสาบสงขลา เก็บข้อมูลเป็นเวลา 12 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 พบงูคออ่อนปากจะงอยทั้งสิ้น 3,022 ตัว แบ่งเป็น จำนวนงูที่บันทึกโดยชาวประมง บริเวณทะเลสาบสงขลา ตอนกลาง และทะเลสาบสงขลาตอนบน ที่ทำประมงด้วยเครื่องมือประมงประเภททวนลอยตลอดการศึกษา ได้งูคออ่อนปากจะงอยทั้งสิ้น 2,866 ตัว และออกเก็บตัวอย่างมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ 156 ตัวอย่าง พบว่า สัดส่วนเพศชายเดือนส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียง 1:1 รูปแบบการเจริญเติบโตของงูเพศผู้และงูเพศเมีย มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบอัลโลเมตริก (Allometric)

ลักษณะภายนอก ที่บอกความแตกต่างระหว่างเพศ ของงูคออ่อนปากจะงอย บริเวณทะเลสาบสงขลา สามารถจำแนกได้ 4 ลักษณะ ได้แก่ ความยาวรอบโคนหาง และความกว้างช่องเปิดทวารร่วม งูเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่างูเพศผู้ ความหนาของหาง และความยาวหาง งูเพศผู้มีมีความหนาและยาวกว่างูเพศเมีย ลักษณะของกะโหลก ลักษณะการวางตัวของเกล็ด จำนวนเกล็ด สีสันและลวดลาย ของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา มีความแตกต่างจากลักษณะบรรยายของงูคออ่อนปากจะงอยในกลุ่มประชากรอื่นๆ

รอบการสืบพันธุ์ของงูคออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา เริ่มในเดือนสิงหาคม และสิ้นสุดลงในเดือนมีนาคม โดยรอบการสืบพันธุ์นั้นมีความสัมพันธ์กับ ฤดูมรสุม นั่นคือ การจับคู่ผสมพันธุ์ และเพศเมียเริ่มตั้งท้อง ในช่วงกลางของฤดูมรสุมหรือฤดูฝนและให้กำเนิดลูกงู ในช่วงต้นของฤดูแล้ง ขนาดความยาวแรกเกิดของงูคออ่อนปากจะงอย มีค่าเฉลี่ย 30 เซนติเมตร

อาหารที่พบในกระเพาะอาหาร ของงูคออ่อนปากจะงอย พบปลา 2 วงศ์ คือ วงศ์ปลาตกทะเล (Ariidae) และวงศ์ปลาแป้น (Leiognathidae) โดยวงศ์ปลาตกทะเลคิดเป็นร้อยละ 86 พบปลาตก 2 ชนิด คือ ปลาตกหัวโหม่ง (*Arius maculatus*) และปลาตกคันหลาว (*Crypterius truncatus*) วงศ์ปลาแป้น (Leiognathidae) คิดเป็นร้อยละ 14 พบปลาแป้น 1 ชนิด คือ ปลาแป้นใหญ่ (*Eubleekeria splendens*) ขนาดส่วนหัวของงู มีความสัมพันธ์กับขนาดของเหยื่อที่กินเข้าไป นั่นคือ งูคออ่อนปากจะงอย มีการเลือกเหยื่อที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดตัว

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องประชากร ในการศึกษา นี้ ยังไม่ครอบคลุม ในเรื่องพลวัตของประชากร (Population Dynamics) ซึ่งยังไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจนว่า งูค้ออ่อนปากจะงอย มีการอพยพระหว่างช่วงอายุไปมาระหว่าง ทะเลสาบสงขลา ทั้ง 3 ตอน และชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง บริเวณจังหวัดสงขลาหรือไม่ อัตราการตาย (Mortality rates) ซึ่งคาดว่ามียัตราที่ค่อนข้างสูง เนื่องจาก งูค้ออ่อนปากจะงอยที่ติดเครื่องมือประมง จะถูกทำให้เสียชีวิตทันที งูค้ออ่อนปากจะงอยที่รอดชีวิตอาจจะเกิดการติดเชื้อในช่องปาก หรือช่องปากอักเสบ อันเกิดจากบาดแผลที่เกิดจากการดิ้นรนในช่วงที่ติดอวน อาการของช่องปากอักเสบ จะทำให้งูไม่สามารถกินอาหารได้ ร่างกายจะทรุดโทรม และงูจะอดอาหารจนตายในที่สุด รวมถึงการทดแทน (Recruitment) ของลูกงูเกิดใหม่ ว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่ ยังคงให้งูค้ออ่อนปากจะงอย มีขนาดของประชากรที่ค่อนข้างหนาแน่นอาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลา

ความแตกต่างของ ลักษณะกะโหลก ลักษณะการวางตัวของเกล็ด จำนวนเกล็ด สีสัน และลวดลาย ของงูค้ออ่อนปากจะงอยที่พบในทะเลสาบสงขลา กับงูค้ออ่อนปากจะงอยในกลุ่มประชากรอื่นๆ เป็นเพียงการศึกษาเปรียบเทียบจากเอกสารเท่านั้น จำเป็นอย่างยิ่งหากจะยืนยันความแตกต่างเหล่านี้ต้องศึกษาในตัวอย่างจริงจากตัวอย่างงูค้ออ่อนปากจะงอยในกลุ่มประชากรต่างๆ มาเปรียบเทียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงูค้ออ่อนปากจะงอยที่พบในน่านน้ำของประเทศไทย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนความแตกต่างกันในประชากรงูค้ออ่อนปากจะงอยกลุ่มต่างๆ อาจจำเป็นต้องใช้การศึกษาด้านอนุชีววิทยา (Molecular biology) เข้าร่วมด้วย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

คณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2554. (ร่าง) แผนแม่บทการพัฒนา
ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555-2559. (สำเนา) ประเด็นด้าน
ทรัพยากรสัตว์น้ำ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม,
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

ธนิษฐา ทรรพนันท์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์. 2550. คู่มือชีววิทยาประมงภาคปฏิบัติ.
ภาควิชาชีววิทยาประมง, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไพบูลย์ จินตกุล. 2528. สัตฐานวิทยาของอวัยพศผู้ใหญ่บางชนิดของประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2543. ภูมิในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มติชน,
กรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ สิริมนตราภรณ์ และละออ ชูศรีรัตน์. 2544. การเปลี่ยนแปลงขนาดและ
ประสิทธิภาพการจับสัตว์น้ำเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงขนาดช่องตาไซนังใน
ทะเลสาบสงขลา. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. เอกสาร
วิชาการฉบับที่ 11/2544.

ไพโรจน์ ประพฤติ, สุวัฒน์ จุฑาพฤทธิ์ และกอบชัย วรพิมพ์พงษ์. 2556. รายงานฉบับสมบูรณ์
การตอบสนองของชุมชนชายฝั่งต่อวิกฤติการณ์ของโลมาอิรวดีในลุ่มน้ำ
ทะเลสาบสงขลา. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัยทักษิณ และมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 2548.
รายงานสรุปผู้บริหารโครงการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาลุ่มน้ำทะเลสาบ
สงขลา. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

วารินทร์ ธนาสมหวัง และอรัญญา อัครอารีย์. 2556. สภาวะการทำประมงและผลการจับสัตว์น้ำในปี 2554 และ 2555 หลังการฟื้นฟูทรัพยากรประมงในทะเลสาบสงขลา.

ราชการบริหารส่วนกลาง สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

วีรยุทธ์ เลหะจินดา. 2552. วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____ และวุฒิ ทักษิณธรรม. 2549. หลักอนุกรมวิธานสัตว์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก. 2556. ข้อมูลสถิติอุตุนิยมวิทยา จังหวัดสงขลา. แหล่งที่มา: <http://www.songkhla.tmd.go.th/songkhla.html>, 31 สิงหาคม 2556.

ศันสรียา วัฏกลางกูร. 2543. การศึกษาและรวบรวมงูทะเล (Family Elapidae) จากท่าเรือสงขลา จังหวัดสงขลา. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุชัย สุเทพารักษ์. 2554. แนวทางการดูแลผู้ป่วยถูกงูพิษกัด, น. 21-38. ใน ประมวลบทความการประชุมวิชาการ “Update in Snakebite Treatment” ในวาระครบรอบ ๙๐ ปีของการสถาปนาสภาเสวภา สภาอากาศไทย. สถาปนาเสวภา สภาอากาศไทย. กรุงเทพฯ.

สถานวิจัยความเป็นเลิศความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2552. ปลาในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

_____. 2552. สัตว์มีกระดูกสันหลังในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

สันติ นิลวัฒน์, นิภล จันทขวัญ และอุมา เกื้อกุล. 2551. การแพร่กระจายและชีววิทยา

โลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) ในทะเลสาบสงขลา. สถาบันวิจัยและพัฒนา
ทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 25/2551.

สีฟ้า ละออง และเฉลิมพล ผาอินทร์. 2552. การจำแนกชนิดของหิ้งงูที่นิยมใช้ใน

อุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยาน
แห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

อุทัยวรรณ โกวิทาทิ. 2550. การเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อาจ แจ่มเมฆ. 2521. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของคอร์เดต. คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Ahmed, S. 1975. "Sea-snake of the Indian ocean in the collections of the zoological
survey of India together with remarks on the geographical distribution of all
Indian ocean species." **Journal of the Marine Biological Association of India**
1975 17 (1): 73-81.

Bush, A.O. and J.C. Holmes. 1979. "*Sterrhurus carpentariae* nov. sp. (Digenea:
Hemiuridae) from *Lapemis hardwickii* (Serpentes: Hydrophiidae) from the
eastern gulf of Carpentaria." **International Journal for Parasitology** 9:
189-192.

_____. 1984. "*Plicatrium visayanensis* new species (Digenea:
Hemiuridae) from *Hydrophis ornatus* (Serpentes: Hydrophiidae) from the Visayan
Sea." **International Journal for Parasitology** 14: 35-38.

Calder, W.A. 1984. **Size, Function and life History**. Harvard University Press,
Boston, Massachusetts.

- Chanhome, L., M. Chiewbambungkiat, N. Chaiyabutr, V. Sitparija, M.J. Cox and A.R. Rasmussen. 2011. "Observation of Mating Behavior of *Hydrophis brookii* in Captivity." **Tropical Natural History** 11 (1): 81-84.
- Cogger, H.G. 1975. Sea snake of Australia and New Guinea, pp. 59-139. *In* W.A. Dunson., eds. **The biology of sea snake**. University Park Press. Baltimore.
- Dunson, W.A. 1975. Salt and water balance in sea snake, pp. 329-353. *In* W.A. Dunson., eds. **The biology of sea snake**. University Park Press. Baltimore.
- Fischer, W. 1974. **Eastern Indian Ocean - Fishing Area 57 and Western Central Pacific - Fishing Area 71**. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, FAO. Rome.
- Fry, G.C., D.A. Milton and T.J. Wassenberg. 2001. "The reproductive biology and diet of sea snake bycatch of prawn trawling in Northern Australia: Characteristic important for assessing the impacts on population." **Pacific conservation biology** 2001: 55-73.
- Gibbons, J.W. and Lovich, J.E. 1990. "Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*)." **Herpetological Monograph** 4: 1-29.
- Gopalakrishnakone, P. 1994. **Sea snake toxinology**. Singapore university press. Singapore.
- Heatwole, H. 1975. Predation on sea snake, pp. 233-249. *In* W.A. Dunson., eds. **The biology of sea snake**. University Park Press. Baltimore.
- _____. 1987. **Sea Snakes**. University of New South Wales Press. Kensington.

- _____. 1999. **Sea snake**. (2nd ed). University of New South Wales press. Krieger publishing company. Florida.
- Heatwole, H. and H.G.Cogger. 1993a. Family Hydrophiidae, pp. 1-20. *In* C.J. Glasby., G.J.B. Ross. and P.L. Beeley., eds. **Fauna of Australia Volume 2A Amphibia & Reptilia**. Australia government publishing service. Canberra.
- _____. 1993b. Family Laticaudidae, pp. 1-8. *In* C.J. Glasby., G.J.B. Ross. and P.L. Beeley., eds. **Fauna of Australia Volume 2A Amphibia & Reptilia**. Australia government publishing service. Canberra.
- _____. 1994. Sea snake of Australia, pp. 167-205. *In* P. Gopalakrishnakone., eds. **Sea snake toxinology**. Singapore university press. Singapore.
- Heatwole, H. and R. Seymour. 1975. Diving Physiology, pp. 289-327. *In* W.A. Dunson., eds. **The biology of sea snake**. University Park Press. Baltimore.
- Hin, H.K., R.B. Stuebing. and H.K. Voris. 1991. "Population structure and reproduction in the Marine snake, *Lapemis hardwickii* Gray, from the west coast of Sabah." **Sarawak Museum Journal** 1991 63: 463-475.
- Kardong, K.V. 1982. "The Evolution of the Venom apparatus in Snake from Colubrids to Viperids & Elapids." Department of zoology. Washington state University. **Mem Inst Butanian** 46: 105-118.
- Karhikeyan R. and T. Balasubramanian. 2007. "Species diversity of sea snake (Hydrophiidae) distributed in the coramantel coast (East coast of India)." **International Journal of Zoological research** 3 (3): 207-131.

- Kharin, V.E. 1985. "A new species of sea snake of the genus *Enhydrina* (Serpentes, Hydrophiidae) from the waters of New Guinea." **Zoologicheskii zhurnal** 64: 785-787.
- Kropach, C. 1971. "Sea snake (*Pelamis platurus*) aggregation on slicks in Panama." **Herpetologica** 27: 131-135.
- Kropach, C. 1975. The Yellow-bellied sea snake, *Pelamis*, in the Eastern Pacific. pp. 185-213. In W.A. Dunson., eds. **The biology of sea snake**. University Park Press. Baltimore.
- Lading, E.A. and R.B. Stuebing. 1991. "A population size estimate of the Yellow-lipped sea krait, *Laticauda colubrina*, on Kalampunian Damit island, Sabah, Malaysia." **Copeia** 1991 (4): 1139-1142.
- Lemen, C.A. and H.K. Voris. 1981. "A comparison of reproductive strategies among marine snake." **Journal of Animal Ecology** 50: 89-101.
- Lobo, A., B. Pandav. and K. Vasudevan. 2004. "Weight-Length relationships in two species of marine snake along the coast of Goa, Western India." Centre for Herpetology, Madras crocodile bank trust. **Hamadryad** 29 (1): 89-93.
- Minton, S.A. 1966. **A contribution to the marine fishes from North Borneo**. Fieldiana zoology. Chicago.
- Murphy, J.C., , M.J, Cox and H.K. Voris. 1999. "A Key to the Sea Snake in the Gulf of Thailand." **The Natural History Bulletin of the Siam Society** 47: 95-108.
- Nabhitabhata, J. and T. Chan-ard. 2005. **Thailand red data: Mammals, Reptiles and Amphibians**. Office of Environmental Policy and Planning. Bangkok.

Pettingill, O.S. 1969. **A Laboratory and Field Manual of Ornithology**. (7th ed). Burgess Publishing Company. Minnesota.

Pongcharoen, C., K. Thirakhupt and H. K. Voris. 2008. "Reproductive cycle of the Rainbow water snake *Enhydris enhydris*, Prachinburi Province, Thailand." **Journal of wildlife in Thailand** 15 (1): 49-53.

Rainboth, W.J., 1996. **Fishes of the Cambodian Mekong**. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes, FAO. Rome.

Rasmussen, A.R. 2001. **The living marine resources of the western central pacific-Volume 6 Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), Estuarine crocodile, Sea turtles, Sea snake and Marine mammals**. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, FAO. Rome.

Rasmussen, A.R., J. Elmgberg, P. Gravlund and I. Ineich. 2011. "Sea snake (Serpentes : subfamilies Hydrophiinae and Laticaudinae) in Vietnam : a comprehensive checklist and an updated identification key." **Zootaxa** 2894: 1-20

Rounsefell, G.A. and W.H. Everhart. 1953. **Fishery Science: Its Methods and Applications**. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Shine, R. 1994. "Allometric patterns in the ecology of Australian snakes." **Copeia** 1994 (4): 851-867.

Shine, R., S. H. Peter, R. B. William and K. W. Jonathan. 1996. "Life on the lowest branch: sexual dimorphism, diet, and reproductive biology of an African Twig Snake, *Thelotornis capensis* (Serpentes, Colubridae)." **Copeia** 1996 (2): 290-299.

Shetty, S. and R. Shine. 2002. "The mating system of Yellow-lipped sea kraits (*Laticauda colubrina* : Laticaudidae)." **Herpetologica** 58 (2): 170-180.

Smith, M. 1926. **Monograph of the sea snake (Hydrophiidae)**. The British Museum (Natural History). London.

Taylor, E.H. 1965. **The serpents of Thailand and adjacent water**. The University of Kansas Science Bulletin 49 (9): 609-1096.

Tu, A.T. 1974. "Sea snake investigation in the Gulf of Thailand." Departs of Biochemistry and Anatomy, Colorado state University. **Journal of Herpetology** 8 (3): 201-210.

Ukuwela D.B. Kanishka, A.D. Silva, Mumpuni, B.G. Fry and M.S.Y. Lee. 2012. "Molecular evidence that the deadliest sea snake *Enhydrina schistosa* (Elapidae: Hydrophiinae) consists of two convergent species." **Molecular Phylogenetics and Evolution** 66: 262-269.

Voris, H.K. 1985. "Population size estimates for a marine snake (*Enhydrina schistosa*) in Malaysia." **Copeia** 1985 (4): 955-961.

Voris, H.K. and B.C. Jayne. 1979. "Growth, Reproductive and Population structure of marine snake, *Enhydrina schistosa*." **Copeia** 1979 (2): 307-318.

Voris, H.K. and H.H. Voris. 1983. "Feeding strategies in marine snake : An analysis of evolution, Morphological, Behavioral and Ecological relationships." **Amer. Zool.** 23: 411-425.

Voris, H.K., H.H. Voris., and L.B. Liat. 1978. "The food and feeding behavior of marine snake, *Enhydrina schistosa* (Hydrophiidae)." **Copeia** 1978 (1): 134-146.

Voris, H.K., H.H. Voris., and W.B. Jeffries. 1983. "Sea Snakes : Mark-Release-Recapture." **Field Museum of Natural History Bulletin** 54(9): 5-10.

Wall, C.F. 1921. **The snake of Ceylon**. H.R. Cottle, Government Printer. Ophidia
Taprobanica. Ceylon.

Wangkulangkul, S., K. Thirakhupt and H.K. Voris. 2005. "Sexual size dimorphism and
reproductive cycle of the little file snake (*Acrochordus granulatus*) in Phangnga
bay, Thailand." **ScienceAsia** 31: 257-263.

Warrell, D.A. 1994. Sea snake bites in the Asia-Pacific region, pp. 1-36. *In*
P. Gopalakrishnakone., eds. **Sea snake toxinology**. Singapore university press.
Singapore.

Wells, R.W. 2007. **Some taxonomic and nomenclatural consideration on the class
Raptila in Australia, The sea snake of Australia an introduction to the
members of the families Hydrophiidae and Laticaudidae in Australia with a
new familial and Genetic arrangement**. Australion Biodiversity Record.
Australia.

Zar, J.H. 1984. **Biostatistical Analysis**. (2nd ed). Prentice-Hall, Inc. New Jersey

Zehr, D.R. 1962. "Stages in the Normal Development of the Common garter snake.
Thamnophis sirtalis sirtalis." **Copeia** 1962 (2): 322-329.





ตารางผนวกที่ ก1 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกในบริเวณ
อำเภอระโนดและอำเภอกระแสสินธุ์

เดือน	ระโนด		กระแสสินธุ์	
	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)
มกราคม	56.8	2	35.5	2
กุมภาพันธ์	152	6	279	6
มีนาคม	0	0	0	0
เมษายน	107.4	6	165.2	6
พฤษภาคม	157.5	11	60.5	3
มิถุนายน	77.3	6	44	2
กรกฎาคม	18.8	3	0	0
สิงหาคม	62.7	2	10.5	1
กันยายน	8.7	1	81.4	2
สิงหาคม	32	1	0	0
กันยายน	39.9	5	61.4	2
ตุลาคม	216.5	13	398.7	15
พฤศจิกายน	216.8	10	306.7	13
ธันวาคม	279.1	11	297.3	16

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก ถ.ไทรบุรี อ.เมือง จ.สงขลา (2555-2556)

ตารางผนวกที่ ก2 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกในบริเวณ
อำเภอสังขละบุรีและอำเภอสังขละ

เดือน	สังขละบุรี		สังขละ	
	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)
มกราคม	91.2	4	32	1
กุมภาพันธ์	98.5	7	61.5	3
มีนาคม	425.7	19	139.5	10
เมษายน	267.6	16	104.8	8
พฤษภาคม	302	12	354.4	12
มิถุนายน	44.6	3	65.4	5
กรกฎาคม	143.4	6	91	4
สิงหาคม	0	0	0	0
กันยายน	134.6	6	45.4	2
สิงหาคม	62.5	2	0	0
กันยายน	46.8	8	17.6	2
ตุลาคม	0	0	0	0
พฤศจิกายน	27.9	3	0	0
ธันวาคม	11	2	16	1

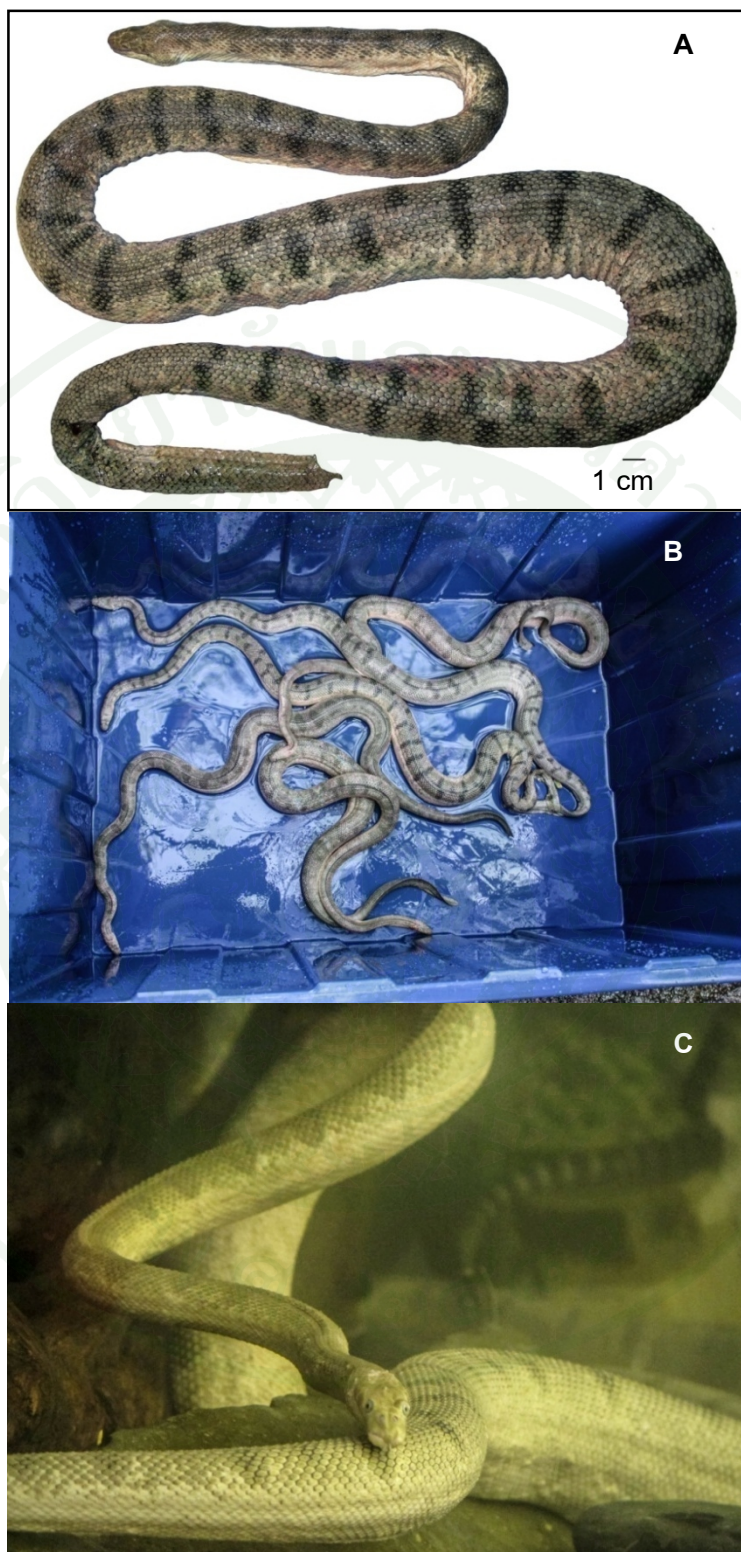
ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก ถ.ไทรบุรี อ.เมือง จ.สงขลา (2555-2556)

ตารางผนวกที่ ก3 ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิเฉลี่ย
และความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณอำเภอเมืองสงขลา

สงขลา				
เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ ฝนตก (วัน)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
มกราคม	157.3	10	28.71	71.63
กุมภาพันธ์	151.5	16	27.87	76.67
มีนาคม	255.8	14	27.43	80.78
เมษายน	670.1	23	27.66	82.97
พฤษภาคม	504.2	21	27.22	82.65
มิถุนายน	68.4	10	27.36	78.34
กรกฎาคม	124.8	12	27.65	77.49
สิงหาคม	0.7	3	28.31	76.8
กันยายน	270.6	13	28.85	77.48
สิงหาคม	94.8	16	29.09	75.92
กันยายน	110.1	13	28.88	75.05
ตุลาคม	53.1	11	28.51	72.71
พฤศจิกายน	208.7	14	28.32	74.13
ธันวาคม	47.7	10	28.46	73.15

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก ถ.ไทรบุรี อ.เมือง จ.สงขลา (2555-2556)





ภาพผนวกที่ ข1 งูคออ่อนปากจะงอยวัยเจริญพันธุ์ (A) งูคออ่อนปากจะงอยที่ถูกจับได้ (B)
งูคออ่อนปากจะงอยใต้ต้นไม้ (C)

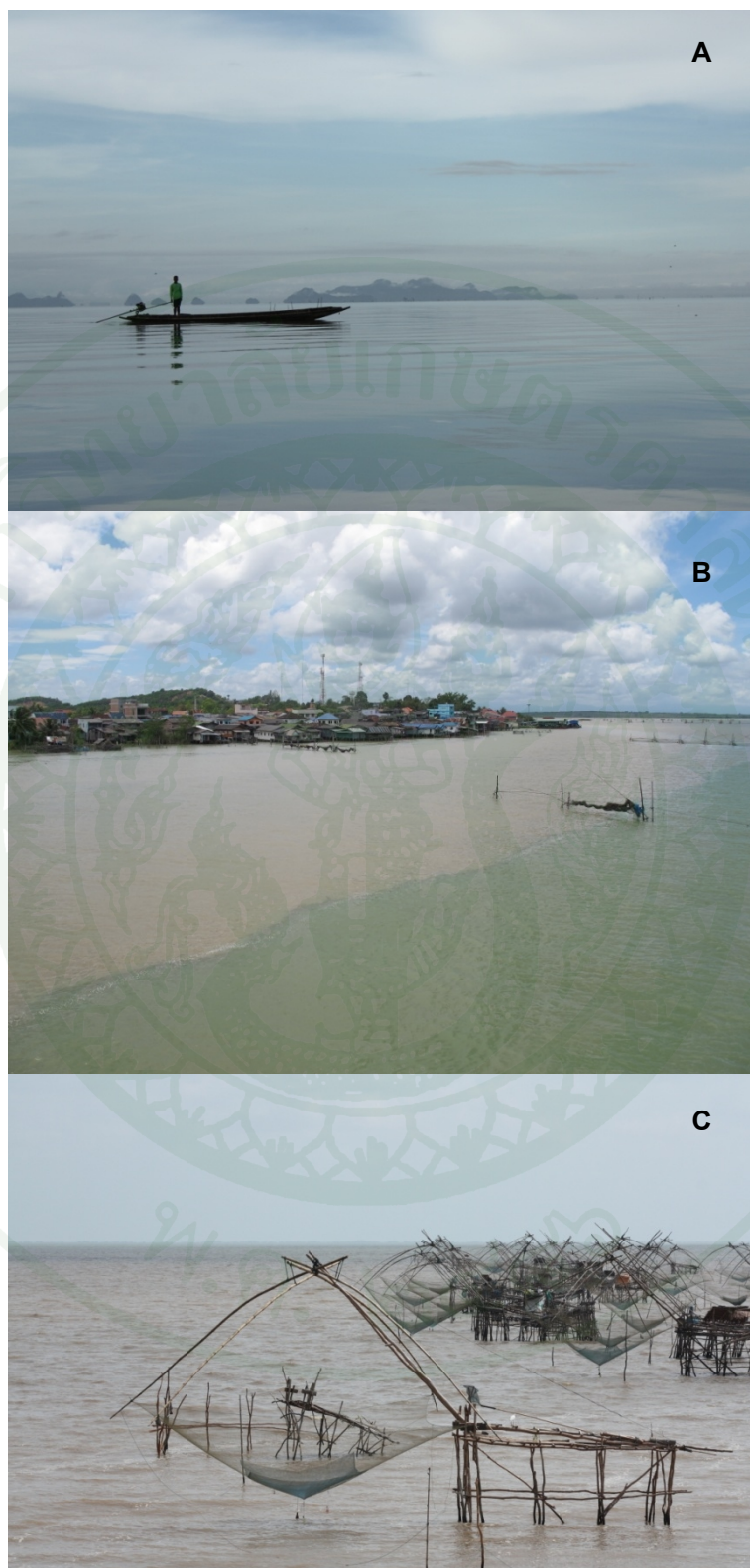


ภาพผนวกที่ ข2 การจับคู่ผสมพันธุ์ของงูค่ออ่อนปากจะงอย ในช่วงเดือนกันยายน



ภาพผนวกที่ ข3 ซากงูค้ออ่อนปากจะงอยที่เป็นเศษเหลือจากการทำประมง



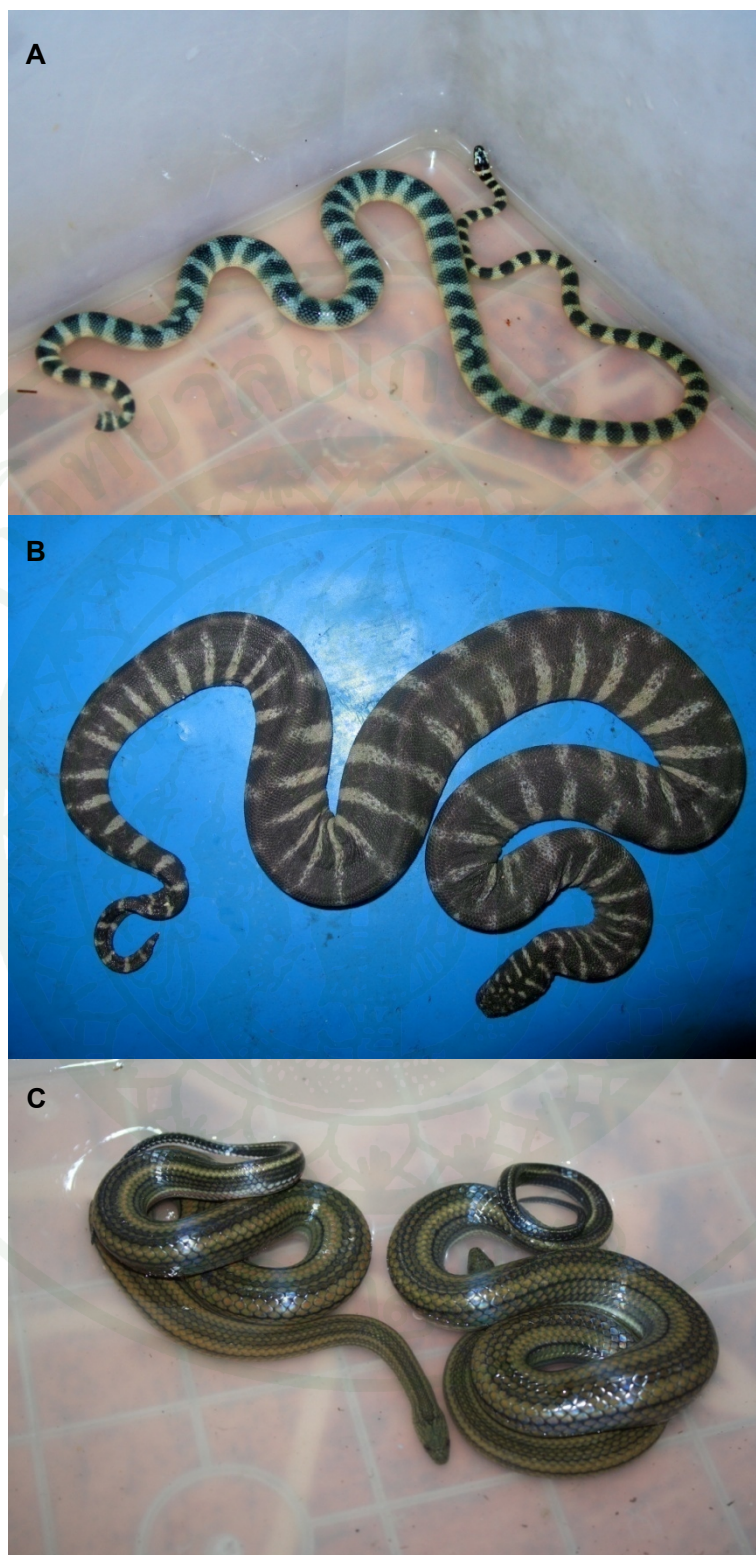


ภาพผนวกที่ ค1 พื้นน้ำขนาดใหญ่ของทะเลสาบสงขลา (A) การผสมผสานกันระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็ม (B) เครื่องมือประมงประเภทยอ (C)



ภาพผนวกที่ ค2 ชาวประมงวางอวนในเวลากลางคืน (A) ปลาในวงศ์ปลาเก๋ทะเล เป็นปลากลุ่มหลักที่ถูกจับได้ (B) ฐกออ่อนปากจะอยที่ตดอวนลอย (C)





ภาพผนวกที่ ๑ งูแสมรังท้องเหลือง (*Hydrophis brookii*) (A) งูผ้าขี้ริ้ว (*Acrochordus granulatus*) (B) งูสายรุ้ง (*Enhydryis enhydryis*) (C)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ	นายชยจิต ดีกระจำง
เกิดวันที่	25 ตุลาคม 2531
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (ประมง) ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-