

องค์ประกอบกระเพาะอาหารของจระเข้ที่เลี้ยงเพื่อการค้าในจังหวัดสงขลา

Stomach contents of crocodiles raised for commercial production, in Songkhla Province

อภิชาติ พันชุกกลาง^{1*}, ขนิษฐา พันชุกกลาง¹, ชนาธิป ธรรมการ² และ นลิน อารียา³

Apichart Punchukrang^{1*}, Khanittha Punchukrang¹, Chanathip Thamakarn² and Nlin Arya³

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ประเทศไทย 90000

¹ Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, Thailand 90000

² ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

² Department of Animal Production Technology and Fisheries, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

³ ภาควิชาปริศนิกและสัตวศาสตร์ประยุกต์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย 73170

³ Department of Clinical Sciences and Public Health, Faculty of Veterinary Science, Mahidol University, Nakhon Pathom, Thailand 73170

บทคัดย่อ: การศึกษาองค์ประกอบกระเพาะอาหารของจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด (*Crocodylus siamensis*) และจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็ม (*Crocodylus porosus*) จากฟาร์มเลี้ยงจระเข้เพื่อการค้าในพื้นที่จังหวัดสงขลา เป็นจระเข้ที่ได้รับโครงไก่เป็นอาหารตลอดระยะเวลาการเลี้ยง โดยเก็บตัวอย่างจากจระเข้แต่ละเพศจำนวน 20 ตัว สายพันธุ์ละ 10 ตัว ที่มีอายุ 5 ปี 8 เดือน จากผลการศึกษาองค์ประกอบกระเพาะอาหารของจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด พบว่าร้อยละความถี่ของสิ่งที่พบในกระเพาะอาหาร ประกอบด้วย กรวดทราย (90%) มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ ถูพลาสติก (80%) เศษไม้ (50%) และเมล็ดพืช (40%) ในส่วนของจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็มพบ กรวดทราย (100%) ถูพลาสติก (90%) หิน (80%) และใยมะพร้าว (80%) ตามลำดับ ในขณะที่จระเข้สายพันธุ์น้ำเค็มมีน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อมีชีวิตมากกว่าจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าจระเข้สามารถกินได้เกือบทุกอย่าง

คำสำคัญ: จระเข้น้ำจืด; จระเข้น้ำเค็ม; องค์ประกอบในกระเพาะอาหาร

ABSTRACT: The study aimed to determine in the stomach contents of freshwater crocodile (*Crocodylus siamensis*) and saltwater crocodile (*Crocodylus porosus*) from commercial crocodile farm in Songkhla province. The crocodiles were fed chicken carcasses. Stomach contents were examined from 20 specimens including of 10 freshwater crocodile and 10 saltwater crocodile (unisex) at 5 years and 8 months of age. The high percentages in frequency of stomach contents collected from freshwater crocodile were gravel (90%) followed by plastic bag (80%), wood scraps (50%) and seed (40%). Likewise, high percentages in stomach contents collected from saltwater crocodile were gravel (100%), plastic bag (90%), stone (80%) and coconut fiber (80%), respectively. The percentage of live weight in saltwater crocodile had higher than freshwater crocodile ($P < 0.05$). The overall results show that crocodiles will consumed almost anything.

Keywords: freshwater crocodile; saltwater crocodile; stomach contents

บทนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงจระเข้ของประเทศไทยสามารถสร้างรายได้เข้าประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ในช่วงปี 2561-2562 สามารถสร้างมูลค่าการส่งออกมากกว่า 7,000 ล้านบาท แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงจระเข้ประสบปัญหาจากการที่จระเข้น้ำจืดของไทย (*Crocodylus siamensis*) ถูกจัดอยู่ภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ (CITES) บัญชี 1 จึงส่งผลกระทบต่อ การส่งออกผลผลิตจระเข้ไปยังต่างประเทศ (กรมประมง, 2565) ทำให้เกิดการปรับตัวของอุตสาหกรรมเลี้ยงจระเข้ของประเทศไทย โดยกลุ่มผู้ผลิตมีการส่งเสริมการเลี้ยงจระเข้น้ำเค็ม (*Crocodylus porosus*) เพื่อแก้ปัญหาการส่งออกดังกล่าว ที่ผ่านมามีข้อมูลการศึกษาด้านการเลี้ยงจระเข้ของประเทศไทยมีอยู่จำกัด และมีข้อมูลอยู่น้อยในเกือบทุกด้าน (นลิน และคณะ, 2565) ข้อมูลด้านองค์ประกอบของกระเพาะอาหารจระเข้เป็นหนึ่งในข้อมูลที่สำคัญ ซึ่งสามารถใช้อธิบายระบบนิเวศวิทยาของอาหารและกระเพาะอาหารของจระเข้ได้ การศึกษาด้านองค์ประกอบของกระเพาะอาหารในจระเข้นิยมใช้เทคนิคการฟลัชชิ่ง (flushing techniques) โดยวิธีดังกล่าวยังพบข้อจำกัดอยู่มาก เช่น ไม่สามารถนำส่วนประกอบในกระเพาะอาหารออกมาได้ทั้งหมด และวิธีการดังกล่าวไม่สามารถทำกับจระเข้ทุกตัวได้ผล จึงทำให้ข้อมูลในองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของจระเข้ไม่ครบถ้วน (Jones et al., 2012) ที่ผ่านมามีรายงานการพบสิ่งต่าง ๆ ในกระเพาะอาหารของจระเข้แม่น้ำไนล์ (*Crocodylus niloticus*) จากการผ่าซากจระเข้ที่ตายตามธรรมชาติที่ไม่ได้ระบุสาเหตุ องค์ประกอบในกระเพาะอาหารพบ หิน เศษแก้ว และตะกั่วตกปลา อยู่เป็นจำนวนมาก (Jonathan et al., 2016) ในการศึกษาครั้งนี้กลุ่มผู้วิจัยสนใจตรวจสอบองค์ประกอบของกระเพาะอาหารในจระเข้สายพันธุ์น้ำจืดและจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็ม ที่เลี้ยงในระบบฟาร์มของเกษตรกรรายย่อยจากฟาร์มในพื้นที่จังหวัดสงขลาด้วยวิธีการผ่าซาก ซึ่งที่ผ่านมาในประเทศไทยยังไม่พบการรายงานด้านนี้มาก่อน เพื่อได้เป็นข้อมูลช่วยในการวางแผนจัดการบ่อเลี้ยงจระเข้แบบบ่อเลี้ยงรวมต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลองที่ใช้ในการศึกษาองค์ประกอบกระเพาะอาหาร เป็นการสุ่มจระเข้สายพันธุ์น้ำจืดจำนวน 10 ตัว จากจระเข้ทั้งหมดในบ่อเลี้ยง 35 ตัว (28.5 %) จากบ่อเลี้ยงรวมขนาดกว้าง 7 เมตร ยาว 7 เมตร (*Crocodylus siamensis*) และจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็ม (*Crocodylus porosus*) จำนวน 10 ตัว จากจระเข้ทั้งหมด 30 ตัว (33.3 %) ที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงรวมขนาดกว้าง 7 เมตร ยาว 7 เมตร มีอายุเท่ากันที่ 5 ปี 8 เดือน จากฟาร์มเลี้ยงจระเข้ของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ได้รับอาหารเป็นโครงไก่ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง หลังจากช่วงอายุสามปีมีการให้อาหารสัปดาห์ละ 2 ครั้ง โดยมีปริมาณการให้อาหารแบบจำกัดที่ 2% ของน้ำหนักตัว สัตว์ทดลองจะถูกถอดอาหารก่อนเข้าสู่กระบวนการฆ่าไม่น้อยกว่า 3 วัน (James et al., 2012) กระบวนการผ่าระบบย่อยอาหารรวมอวัยวะภายในจะถูกแยกหลังจากกระบวนการฆ่าและชำแหละตามรายงานของ (อภิชาติ และ ขนิษฐา, 2564) จากนั้นแช่เย็นที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส กระเพาะอาหารผ่าซังน้ำหนักของเหลวและสิ่งที่พบทั้งหมดในกระเพาะอาหาร นำสิ่งของที่พบในส่วนประกอบของกระเพาะอาหารนำมาฉีดยาล้างตรวจจำแนกสิ่งที่พบ และคำนวณหาร้อยละความถี่ของสิ่งที่พบในกระเพาะอาหารจระเข้ (ดัดแปลงจาก Joseph et al., 2021) นอกจากนั้นจะเข้ตัวอย่างนำมาชั่งน้ำหนักเมื่อมีชีวิต ชั่งน้ำหนักของเหลวและสิ่งที่พบในกระเพาะอาหาร และวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเหลวในกระเพาะอาหาร นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย student t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยแบ่งเป็นกลุ่มการทดลองระหว่างจระเข้น้ำจืดและจระเข้น้ำเค็ม

วิธีการคำนวณหาร้อยละความถี่ของสิ่งที่พบแต่ละชนิดที่พบในกระเพาะ

$$\text{Frequency of occurrence} = 100 \times n_p / N'$$

เมื่อ n คือ จำนวนของกระเพาะที่พบสิ่งของชนิด p

N' คือ จำนวนกระเพาะจระเข้ทั้งหมดที่ใช้วิเคราะห์

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ค่าความเป็นกรด-ด่าง น้ำหนักจระเข้และน้ำหนักส่วนประกอบในกระเพาะอาหาร

ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำย่อยในกระเพาะอาหารจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็มมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.13 - 3.98 (เฉลี่ย 4.315) ซึ่งพบว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำย่อยในกระเพาะอาหารจระเข้สายพันธุ์น้ำจืดอยู่ในช่วง pH 5.77 - 3.22 (เฉลี่ย 4.016) โดยมีการรายงานของ Sarah et al. (2013) ได้ทำการศึกษาลักษณะน้ำจืดของอเมริกา (*Alligator mississippiensis*) ที่เลี้ยงด้วยเปลือกกุ้งเครย์ฟิช เนื้อกุ้ง และกุ้งทั้งตัว พบว่ากระเพาะอาหารมีค่า pH 1.6 - 3.7 (เฉลี่ย 2.8) ในขณะเดียวกันการเลี้ยงอัลลิเกเตอร์น้ำจืดของอเมริกาด้วยอาหารจระเข้อัดเม็ดทางการค้า (ของบริษัท Cargill) ที่ประกอบด้วยโปรตีน (45-56%) ไขมัน (9-12%) และเยื่อใย (3-4%) ค่าความเป็นกรด - ด่าง ในกระเพาะอาหารอยู่ในช่วง pH 3.0 - 5.9 (เฉลี่ย 4.4) ในการตรวจสอบน้ำหนักเฉลี่ยของจระเข้เมื่อมีชีวิต และน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดในกระเพาะอาหาร พบว่าจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็มมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 16820.00 กรัม และ 449.00 กรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด ($P < 0.05$) (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Grahame et al. (1993) ที่ได้บันทึกไว้ว่าจระเข้ในน้ำเค็มของออสเตรเลียมีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบมีน้ำหนักประมาณ 900-1,500 กิโลกรัม ส่วนจระเข้ในน้ำจืดในออสเตรเลียขนาดใหญ่ที่สุดที่พบมีน้ำหนักประมาณ 70-80 กิโลกรัม ซึ่งเมื่อโตเต็มวัยจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็มจะมีขนาดใหญ่กว่าจระเข้สายพันธุ์น้ำจืดมาก

Table 1 Body weight, weight of stomach content and pH of crocodile

Sampling	Weight (g)			SEM	P-Value
	Saltwater crocodile	Freshwater crocodile	average		
Body weight (g)	16820.00 ^a	13115.00 ^b	14967.5	1575.82	.030
Max-Min	24450-13400	17250-8650			
Stomach contents (g)	449.00 ^a	170.50 ^b	309.75	122.520	.036
Max-Min	1372-128	323-21			
pH	4.315	4.016	4.165	.256	.259
Max-Min	5.13-3.98	5.77-3.22			

^{ab} Within the rows means bearing the same superscript differ significantly at $P \leq 0.05$.

ชนิดของสิ่งที่พบในกระเพาะอาหารของจระเข้

ชนิดของสิ่งที่พบในกระเพาะอาหารจากการศึกษาครั้งนี้ ร้อยละความถี่ของสิ่งที่พบแต่ละชนิดในกระเพาะอาหารของจระเข้สายพันธุ์น้ำเค็ม ประกอบด้วย กรวดทราย (100%) ถุงพลาสติก (90%) หิน (80%) ไยมะพร้าว (80%) เศษหญ้า (50%) กะลามะพร้าว (40%) เศษเปลือกไม้ (30%) เมล็ดพืช (20%) และที่เหลืออีก 10% ประกอบด้วย ขวดพลาสติก เศษแก้ว เศษผ้า ยางรถยนต์ และลวด (Table 2) ในขณะที่การศึกษาร้อยละชนิดของสิ่งที่พบในกระเพาะอาหารของจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด ประกอบด้วย กรวดทราย (90%) ถุงพลาสติก (80%) เศษเปลือกไม้ (50%) เมล็ดพืช (40%) เศษหญ้า (20%) และอีก 10% ประกอบด้วย ขวดพลาสติก แผ่นใยขัด และหอยทาก (Table 2) มีความสอดคล้องกับสอดคล้องกับรายงานของ Jonathan et al. (2016) ได้ศึกษาซากจระเข้แม่น้ำไนล์ (*Crocodylus niloticus*) จากแหล่งน้ำในระบบนิเวศที่พบการตายตามธรรมชาติ ในกระเพาะอาหารพบ หิน เศษแก้ว และตะกั่วตกปลา อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นเหตุผลจากการที่จระเข้เป็นสิ่งมีชีวิตที่กระเพาะอาหารมีความซับซ้อนซึ่งจะคล้ายคลึงกับในไก่หรือนก กระเพาะอาหารจระเข้จะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนที่เชื่อมต่อกัน (Ryuji and Yoshitsugu, 2020) กระเพาะส่วนหน้ามีผนังหนาทำหน้าที่คล้ายกระเพาะบด (gizzards) จึงพบเศษหินกรวด เพื่อช่วยในการย่อยอาหาร กระเพาะส่วนท้ายมีผนังที่บางทำหน้าที่คล้ายกระเพาะแท้ (proventriculus) เป็นส่วนที่มีต่อมต่างๆ อยู่มาก ทำ

หน้าที่ในการหลั่งน้ำย่อยมาย่อยอาหาร (Romao et al., 2021) ในการย่อยอาหารของจระเข้มีการศึกษาในออลิเกเตอร์น้ำจืดของอเมริกา (*Alligator mississippiensis*) ทำให้ทราบว่าน้ำย่อยในกระเพาะจระเข้สามารถย่อยอาหารประเภทเหยื่อที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เช่น ปลา และ สัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก ได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 3 วัน ในขณะที่ส่วนประกอบอื่นของเหยื่อ เช่น เปลือกหรือกระดองแข็ง ผม ขน เล็บ ฟัน และโครงกระดูกแข็ง สามารถอยู่ในกระเพาะอาหารจระเข้เป็นระยะเวลาเกิน 100 วัน (James et al., 2012) ในการศึกษาครั้งนี้จึง ไม่พบเศษอาหารเหลือตกค้างในกระเพาะอาหารของจระเข้ทั้งสองสายพันธุ์

Table 2 The percentage of frequency of occurrence of stomach contents collected from crocodile

Stomach contents	Frequency of occurrence (%)		
	Saltwater crocodile	Freshwater crocodile	Total
Gravel	100% (10)	90% (9)	95% (19)
Plastic bag	90% (9)	80% (8)	85% (17)
Stone	80% (8)	0.00	40% (8)
Coconut fiber	80% (8)	0.00	40% (8)
Wood scraps	30% (3)	50% (5)	40% (8)
Grass	50% (5)	20% (2)	35% (7)
Seed	20% (2)	40% (4)	30% (6)
Coconut Shell	40% (4)	0.00	20% (4)
Rubber	10% (1)	0.00	5% (1)
Broken glass	10% (1)	00	5% (1)
Rag	10% (1)	0.00	5% (1)
Steel wire	10% (1)	0.00	5% (1)
Plastic bottle	10% (1)	10% (1)	10% (2)
Scouring Pad	0.00	10% (1)	5% (1)
Snail	0.00	10% (1)	5% (1)

สรุป

การศึกษาองค์ประกอบกระเพาะอาหารของจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด (*Crocodylus siamensis*) จำนวน 10 ตัว คิดเป็น 28.5% และ จระเข้สายพันธุ์น้ำเค็ม (*Crocodylus porosus*) จำนวน 10 ตัว คิดเป็น 33.3% มีอายุเท่ากันที่ 5 ปี 8 เดือน จากฟาร์มเลี้ยงจระเข้เพื่อการค้า ในพื้นที่จังหวัดสงขลา พบสิ่งต่างๆ หลายชนิดในกระเพาะอาหาร ทำให้สามารถสรุปเบื้องต้นได้ว่าจระเข้เป็นสัตว์ที่มีชีวิตที่สามารถกินได้ทุกอย่าง ที่พบในบ่อเลี้ยงโดยไม่ส่งผลต่อชีวิต ซึ่งบ่อที่เลี้ยงมีลักษณะเปิดโล่งไม่มีเหล็กกั้นส่วนด้านบนจึงพบสิ่งของต่างๆ เข้ามาภายในบ่อได้ และ จระเข้สายพันธุ์น้ำเค็มเจริญเติบโตได้ดีกว่าในจระเข้สายพันธุ์น้ำจืด ในสภาพการเลี้ยงจระเข้เพื่อการค้าในบ่อเลี้ยงรวมแบบเดียวกันโดยเป็น ผลจากลักษณะของสายพันธุ์

ข้อเสนอแนะ

ลักษณะบ่อเลี้ยงรวมที่ใช้เลี้ยงจระเข้หากมีการจัดทำตะแกรงเหล็กติดขอบบ่อยื่นเข้าในบ่อโดยรอบ จะช่วยป้องกันวัสดุสังเคราะห์ เช่น ถูพลาสติก ขวดพลาสติก หรือเศษผ้าภายในบ่อให้ตกลงได้ และป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานและผู้เข้าตรวจเยี่ยมฟาร์มได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 สัญญาเลขที่ 2/2567 และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงจระเข้ขุนบ้านทรายขาว ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ในการให้ข้อมูลและส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2565. ประเทศไทยเตรียมเสนอ “ปรับบัญชี CITES จระเข้น้ำจืดของไทยจากบัญชี 1 เป็นบัญชี 2”. แหล่งข้อมูล: https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20220711114826_1_file.pdf. ค้นเมื่อ 26 เมษายน 2567.
- นลิน อาริยา, จิตรกมล ธนศักดิ์, เมธาวี ทองดี, ลดาวัลย์ สาริยา, เนติ์ ตันประดิษฐ์, วรณา ศิริมานะพงษ์ และอภิชาติ พันชุกกลาง. 2565. คนเลี้ยงอยู่ได้ จระเข้ไทยอยู่รอด. บ้านสวนการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ พันชุกกลาง และชนิษฐา พันชุกกลาง. 2564. การศึกษารูปแบบการเลี้ยงและลักษณะซากจระเข้น้ำจืดสายพันธุ์ไทย ในเขตตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. แก่นเกษตร 49. (ฉบับเพิ่มเติม 2): 897-901.
- Grahame, J. W.W, and S.C. Manolis. 1993. Conserving Australia 's crocodiles through commercial incentives. P.250-256. Herpetology in Australia: A Diverse Discipline. Surrey Beatty & Sons, Australia.
- James, C.N., A.E. Rosenblatt, N.A. Johnson, W. Barichivich, B.R. Silliman, and M.R. Heithaus. 2012. American alligator digestion rate of blue crabs and its Implications for stomach contents analysis. Copeia. 3: 419–423.
- Jonathan, K.W., X. Combrink., J.G. Myburgh, and C.T. Downs. 2016. Blood lead concentrations in free -ranging Nile crocodiles (*Crocodylus niloticus*) from South Africa. Ecotoxicology. 25: 950–958.
- Joseph, C.B., M.H. Shirley, A. Yog-yog, M.V. Weerd, M.G. Balbas, B.A. Tarun, and C.D. Siler. 2021. Use of diet and body condition assessments as intermediate indicators of translocation success in the Critically Endangered Philippine crocodile (*Crocodylus mindorensis*). Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst. 31: 2817–2829.
- Romao, M.F., A.L.Q. Santos, F.C. Lima, S.S. De Simone, J.M.M. Silva, L.Q. Hirano, L.G. Vieira, and J.G.S. Pinto. 2011. Anatomical and topographical description of the digestive system of *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1758), *Melanosuchus niger* (Spix 1825) and *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier 1807). International Journal of Morphology. 29(1): 94-99.
- Ryuji, T., and Y. Kobayashi. 2020. Stomach histology of *Crocodylus siamensis* and *Gavialis gangeticus* reveals analogy of archosaur “gizzards”, with implication on crocodylian gastroliths function. Acta Herpetologica. 15 (2): 111-118.
- Sarah, W.K., A.S. Engel, and R.M. Elsey. 2013. The alligator gut microbiome and implications for archosaur symbioses. Cientific Reports. 3: 2877.