องค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนล้อมจับบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออก

วัชรพงศ์ ชุ่มชื่น[๑]* พิธเนตร์ อุทัศน์[๒] เอกรัฐ วงษ์เขียว[๑] และ ทิราภรณ์ โยธะคง[๑]
[๑]สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีประมงทะเลลึก
[๒]ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดน่าน สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนล้อมจับในบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออก จากการสำรวจจำนวน 2 เที่ยวเรือ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ปี 2554 และเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ปี 2555 โดยเรือสำรวจประมงมหิดล รวบรวมตัวอย่างกระเพาะปลาทูน่าได้ 110 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างกระเพาะที่ได้จากปลาทูน่าท้องแถบ 50 ตัว ปลาทูน่าครีบเหลือง 56 ตัว และปลาทูน่าตาโต 4 ตัว กระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในส่วนใหญ่มีอาหารเพียงเล็กน้อย และแบ่งกลุ่มขององค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าได้จำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มอื่นๆ โดยอาหารที่สำคัญของปลาทูน่าท้องแถบ คือ กลุ่มหอยและหมึกเป็น สำหรับอาหารที่สำคัญของปลาทูน่าครีบเหลือง คือ กลุ่มครัสตาเชียน ส่วนปลาทูน่าตาโตมีตัวอย่างกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในเพียง 1 กระเพาะ และพบอาหารเพียง 1 ตัว คือ กลุ่มหมึกจำพวก Teutoid squids ทั้งปลาทูน่าท้องแถบ ปลาทูน่าครีบเหลือง และปลาทูน่าตาโต มีพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่าที่กินเหยื่อหรือสัตว์น้ำขนาดเล็กกว่าที่อาศัยและหาอาหารอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำ จึงกล่าวได้ว่าวัตถุลอยน้ำมีผลต่อการรวบรวมฝูงปลาทูน่าให้เข้ามาหาอาหารที่เป็นสัตว์น้ำขนาดเล็ก สัตว์น้ำเหล่านี้อาศัยวัตถุลอยน้ำในการเป็นแหล่งหาอาหารและที่อยู่อาศัย

คำสำคัญ : องค์ประกอบในกระเพาะอาหาร ปลาทูน่า อวนล้อม มหาสมุทรอินเดีย

---

*ผู้รับผิดชอบ : ถ.ศรีสมุทร ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ ๑๐๒๗๐ โทร. ๐ ๒ ๓๙๕ ๐๒๒๒
e-mail : W.Chumchuen@Gmail.com

Stomach Contents of Tuna Caught by Tuna Purse Seine in the Eastern Indian Ocean

Watcharapong Chumchuen[1]* Pittanet U-tat[2] Aekkarat Wongkeaw[1] and Tirabhorn Yothakong[1]

[1]Deep Sea Fishery Technology Research and Development Institute

[2]Nan Inland Fisheries Research and Development Center, Inland Fisheries Research and Development Bureau

Abstract

The study on stomach contents of tuna caught by purse seine in the Eastern Indian Ocean that operations were 2 cruises, March-May 2011 and April-May 2012 by M.V. Mahidol. There are 110 stomachs were collected and consisted of 50-skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), 56-yellowfin tuna (*Thunnus albacares)* and 4-bigeye tuna (*T. obesus)*. Most of non-empty stomachs were low level of fullness index. Stomach contents were divided into 4 groups as teleost fish, mollusks, crustacean and others. Mollusks were the importance role as forage of skipjack tuna; however, crustacean was the importance role for yellowfin tuna. There is only 1 prey as a teutoid squids was found in a bigeye's stomach. The feeding behavior of skipjack, yellowfin and bigeye tunas are the predator that they forage on smaller fishes which living and feeding around floating objects. The tuna schools associated around the object for forage while smaller fishes were aggregating, feeding and living around it.

Key words : stomach contents, tuna, purse seine, Indian Ocean

*Corresponding Author : Srisamut Rd., Paknam, Muang, Samut Prakan 10270 Tel. 0 2 395 0222

e-mail : W.Chumchuen@Gmail.com

คำนำ

ปลาทูน่าเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำขนาดใหญ่ที่มีมูลค่าและความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจที่ค่อนข้างสูง มีการนำไปใช้ประโยชน์ทั้งการบริโภคสดในตลาดซะชิมิ (sashimi) และใช้ในการแปรรูปสัตว์น้ำโดยเฉพาะอุตสาหกรรมการทำปลากระป๋อง การทำประมงปลาทูน่าจึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจทั้งจากการทำประมงเพื่อนำปลาทูน่ามาใช้เป็นวัตถุดิบ และการแปรรูปเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยปลาทูน่าเป็นปลาที่มีการอาศัยและหากินในบริเวณมหาสมุทรต่างๆ ทั้งมหาสมุทรแปซิฟิก มหาสมุทรแอตแลนติก และมหาสมุทรอินเดีย โดยผลผลิตปลาทูน่าของโลกส่วนใหญ่มาจากมหาสมุทรแปซิฟิกประมาณร้อยละ 70 และรองลงมา คือ มหาสมุทรอินเดียประมาณร้อยละ 20 (Pillai and Satheeshkumar, 2012) ทั้งนี้ปลาทูน่าที่อาศัยอยู่ในแต่ละมหาสมุทรมีการอพยพย้ายถิ่นไปยังบริเวณต่างๆ อาจทำให้มีชนิดและองค์ประกอบของอาหารที่กินมีความแตกต่างกันตามแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งหาอาหาร

การศึกษาชนิดและองค์ประกอบของอาหารภายในกระเพาะของปลา จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการกินและแหล่งอาหารของปลาทูน่า และทำให้สามารถกำหนดแหล่งในการทำประมงเพื่อเพิ่มผลผลิตในการจับปลาทูน่า ส่งผลให้ได้ปริมาณปลาทูน่าที่เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตปลาทูน่าในทางอ้อม โดยการอนุรักษ์แหล่งอาหารของปลาทูน่าเพื่อทำให้ปลาทูน่ามีอาหารที่อุดมสมบูรณ์และสามารถทำประมงได้อย่างยั่งยืน

ที่ผ่านมามีการศึกษาองค์ประกอบของกระเพาะปลาทูน่าชนิดต่างๆ ทั้งในมหาสมุทรแปซิฟิก มหาสมุทรแอตแลนติก และมหาสมุทรอินเดีย การศึกษาในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก ได้มีการศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะปลาทูน่าครีบเหลืองที่จับได้ด้วยอวนล้อม โดยปลาที่ศึกษามีความยาวส้อมหางอยู่ในช่วง 84.6-116.4 เซนติเมตร และมีความยาวส้อมหางเฉลี่ย 107 เซนติเมตร มีพฤติกรรมการกินแบบล่าเหยื่อ มีอาหารที่พบในกระเพาะประกอบด้วยกลุ่มปลาผิวน้ำ กลุ่มหมึก และกลุ่มครัสตาเชียน โดยอาหารที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ กลุ่มครัสตาเชียน รองลงมาคือ กลุ่มหมึก (Perrin *et al.*, 1973) ในมหาสมุทรแอตแลนติก มีการศึกษาการกินอาหารของปลาทูน่าท้องแถบ ปลาทูน่าครีบเหลือง และทูน่าตาโต บริเวณแถบศูนย์สูตร ทางตอนใต้ของแนวชายฝั่งเซอร์โบร (Sherbro) บริเวณอ่าวกินี (Guinea) จากการจับโดยใช้อวนล้อมบริเวณแพล่อปลา และจากฝูงปลาอิสระ พบว่า ปลาที่จับได้จากบริเวณแพล่อปลาส่วนใหญ่เป็นปลาทูน่าท้องแถบ ปลาทูน่าครีบเหลือง และทูน่าตาโตที่มีขนาดเล็ก และปลาทูน่าครีบเหลืองขนาดใหญ่ ส่วนการจับฝูงปลาอิสระประกอบด้วยปลาทูน่าครีบเหลืองขนาดใหญ่และปลาทูน่าท้องแถบ องค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาตัวอย่างทั้งหมดที่ได้ประมาณ 800 ตัว พบว่า ส่วนใหญ่มีกระเพาะอาหารที่ว่างเปล่า โดยปลาทูน่าที่มีขนาดเล็กส่วนมากจะกินปลาในวงศ์ Photichthyidae ชนิด *Vinciguerria nimbaria* ส่วนปลาทูน่าขนาดใหญ่ส่วนมากจะกินปลาในวงศ์ Scombridae และ Nomeidae ชนิด *Cubiceps pauciradiatus* ซึ่งปลาที่ได้จากการจับฝูงปลาอิสระกินอาหารส่วนใหญ่เหมือนกับปลาที่จับได้จากบริเวณแพล่อปลา คือ *V. nimburia* และอาหารในกลุ่มอื่นที่พบในกระเพาะ ได้แก่ กลุ่มของครัสตาเชียนและกลุ่มหมึก (Ménard *et al.*, 2000) ส่วนการศึกษาในมหาสมุทรอินเดีย ได้มีการศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าครีบเหลืองและปลาทูน่าท้องแถบ ทั้งในบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออกและมหาสมุทรอินเดียตะวันตก โดยในมหาสมุทรอินเดียตะวันออกมีการศึกษาของ แช่มช้อย และคณะ (2537) พบว่า อาหารในกระเพาะปลาทูน่าครีบเหลืองสามารถจำแนกได้ทั้งหมด 27 ครอบครัว มีทั้งสัตว์น้ำขนาดเล็กในกลุ่มครัสตาเชียน กลุ่มหมึก กลุ่มปลาผิวน้ำและปลาน้ำลึกและลูกปลาทูน่า สำหรับปลาทูน่าท้องแถบพบอาหารในกระเพาะทั้งหมด 13 ครอบครัว ซึ่งในกระเพาะอาหารของตัวอย่างปลาทูน่าที่ได้มีอาหารอยู่จำนวนน้อยไม่เต็มกระเพาะ จึงทำให้ไม่สามารถสรุปได้เกี่ยวกับพฤติกรรมการกินอาหารได้ และบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันตกได้มีการศึกษาของ Roger (1994) จากการทำประมง

ด้วยอ้วนล้อมฝูงปลาอิสระ พบว่า องค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าครีบเหลืองและปลาทูน่าท้องแถบมีองค์ประกอบในกระเพาะอาหารส่วนใหญ่ที่เหมือนกัน โดยมีองค์ประกอบที่เป็นกลุ่มเด่น คือ กลุ่มปลา รองลงมา คือ กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มหมึก ตามลำดับ

ผลจากการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนที่สำคัญ เพื่อให้การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการกินอาหารของกลุ่มปลาทูน่ามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เมื่อทราบถึงชนิดและองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะ รวมทั้งพฤติกรรมการกินของปลาทูน่าแล้ว สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเครื่องมือในการทำประมงเพื่อพัฒนาผลการจับ เช่น การใช้เหยื่อล่อปลาที่เหมาะสมสำหรับการทำประมงเบ็ดราวทูน่า เป็นต้น รวมทั้งผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ในการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของปลาทูน่า ส่งผลให้มีการทำประมงเพื่อจับปลาทูน่าได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนล้อมจับบริเวณหาสมุทรอินเดียตะวันออก
2. ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของปลาทูน่าที่จับได้

วิธีดำเนินการ

1. พื้นที่ศึกษาและระยะเวลา

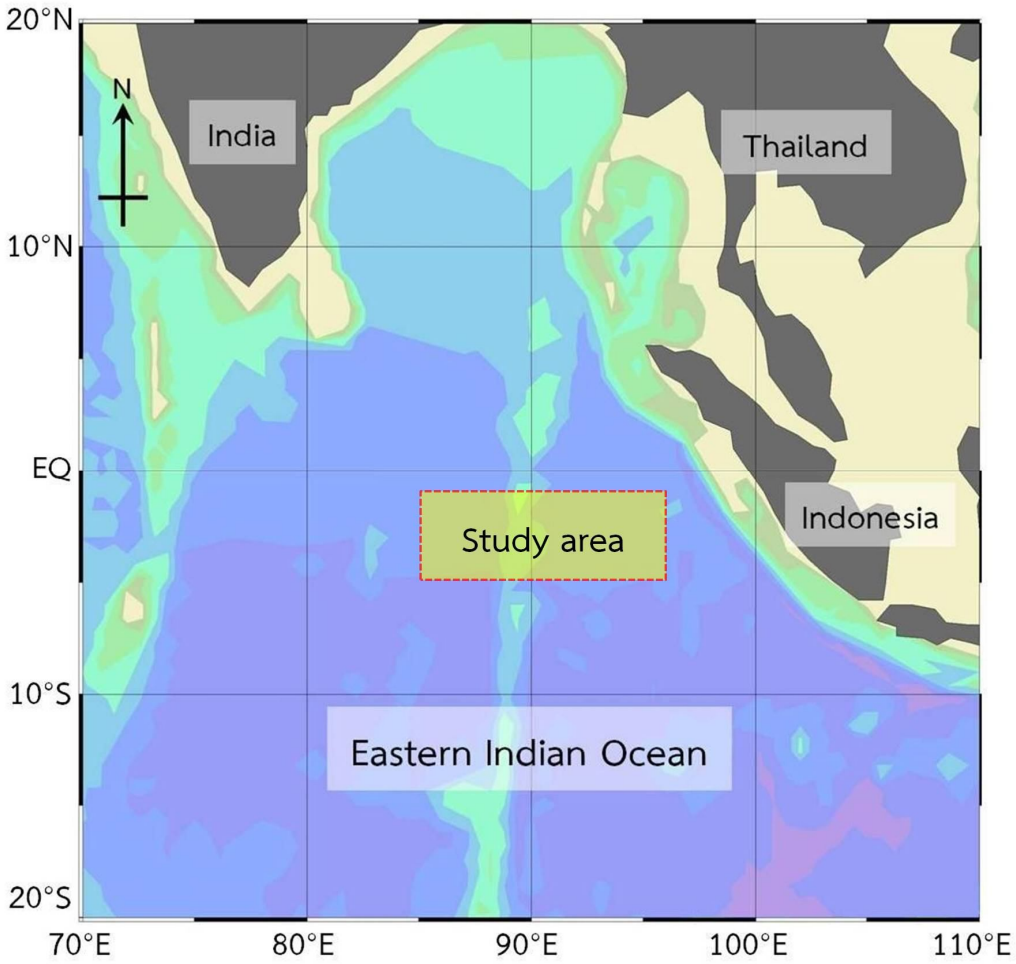
ทำการศึกษาในพื้นที่บริเวณมหาสมุทรอินเดียฝั่งตะวันออก ระหว่างละติจูดที่ 01-05 องศาใต้ และลองจิจูด 085-096 องศาตะวันออก (ภาพที่ 1) ประกอบด้วยการออกสำรวจของเรือสำรวจประมงมหิดล จำนวน 2 เที่ยวเรือ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ปี 2554 และระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ปี 2555

2. การรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมตัวอย่างปลาที่ได้จากการทำประมงด้วยเครื่องมืออ้วนล้อมจับปลาทูน่า (Tuna purse seine) ที่มีขนาดความยาวประมาณ 1,850 เมตร และมีความลึกขณะตึง 280 เมตร โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาทูน่าชนิดต่างๆ ได้แก่ ปลาทูน่าตาโต ปลาทูน่าครีบเหลือง และปลาทูน่าท้องแถบ ที่ได้จากการทำประมงด้วยเครื่องมืออวนล้อมในแต่ละครั้งชนิดละ 30 ตัวอย่าง แต่หากการทำประมงอวนล้อมสามารถจับปลาทูน่าชนิดใดได้น้อยกว่าหรือไม่ถึง 30 ตัว จะทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาทั้งหมดทุกตัว โดยนำตัวอย่างปลาแต่ละตัวมาชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม) และวัดความยาว (เซนติเมตร) แล้วทำการผ่าช่องท้องเพื่อเก็บตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาแต่ละตัว นำกระเพาะอาหารที่ได้มาห่อด้วยพลาสติกแล้วนำไปรักษาสภาพด้วยการแช่เยือกแข็งเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (Hassani *et al*., 1997)

นำตัวอย่างกระเพาะที่ได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการชั่งน้ำหนัก (กรัม) แล้วละลายน้ำแข็ง หลังจากนั้นทำการผ่าเปิดกระเพาะเพื่อนำอาหารที่อยู่ภายในออกมาจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) โดยใช้อนุกรมวิธานของ ลัดดา (2543) และ จิตติมา (2544) และนับจำนวน

อาหารแต่ละชนิด เพื่อศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารด้วยวิธีการประเมินการพบหรือไม่พบ (Occurrence method) และวิธีการการนับจำนวน (Numerical method) รวมทั้งชั่งน้ำหนักอาหารแต่ละชนิดที่พบ (±0.0001 กรัม) และน้ำหนักของกระเพาะที่เหลือ (กรัม) ด้วยวิธีการชั่งน้ำหนัก (Gravimetric method) (Hyslop, 1980)



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออก
Figure 1 Study areas in the Eastern Indian Ocean

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าต่ำสุด-สูงสุด และร้อยละ เพื่ออธิบายองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะ ชนิดของอาหารที่มีความสำคัญ และพฤติกรรมการกินอาหารของปลาทูน่าแต่ละชนิด โดยแบ่งออกเป็น

3.1 จำนวนชนิดของอาหาร (Prey taxa richness) ที่พบในปลาทูน่าแต่ละชนิด (Barry *et al*., 1996)

Prey taxa richness = number of prey taxa

3.2 ระดับของปริมาณอาหารในกระเพาะ (Fullness index) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้ (Morote *et al*., 2008)

ระดับ 0 ไม่พบอาหารในกระเพาะ หรือร้อยละ 0 ของความจุกระเพาะ

ระดับ 1 มีอาหารเพียงเล็กน้อยในกระเพาะ หรือประมาณร้อยละ 25 ของความจุกระเพาะ

ระดับ 2 มีอาหารระดับปานกลางในกระเพาะ หรือประมาณร้อยละ 50 ของความจุกระเพาะ

ระดับ 3 มีอาหารค่อนข้างมากในกระเพาะ หรือประมาณร้อยละ 75 ของความจุกระเพาะ

ระดับ 4 มีอาหารเต็มกระเพาะ หรือร้อยละ 100 ของความจุกระเพาะ

3.3 ดัชนีความสมบูรณ์ของกระเพาะอาหาร (Stomach fullness index) ของปลาทูน่าแต่ละชนิด (Jaquemet *et al*., 2011)

$$\text{Stomach fullness index} = S_W / (B_W - S_W)$$

โดยที่

S_W = น้ำหนักของกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายใน

B_W = น้ำหนักตัวของปลา

3.4 ความถี่ของการพบอาหารแต่ละชนิด (frequency of occurrence: %OC) ในกระเพาะ (Nielsen and Andersen, 2001)

$$\%OC_i = (n_i / N) \times 100$$

โดยที่

$\%OC_i$ = ความถี่ของการพบอาหารชนิด i

n_i = จำนวนกระเพาะที่พบอาหารชนิด i

N = จำนวนตัวอย่างกระเพาะทั้งหมด

3.5 องค์ประกอบในรูปจำนวนตัว (numerical composition: %N) หรือสัดส่วนของอาหารแต่ละชนิด (Linde *et al*., 2004)

$$\%N_i = (P_i / \sum P) \times 100$$

โดยที่

$\%N_i$ = สัดส่วนในรูปจำนวนตัวของอาหารชนิด i

P_i = จำนวนตัวของอาหารชนิด i

$\sum P$ = จำนวนตัวของอาหารที่พบทั้งหมดทุกชนิด

3.6 องค์ประกอบในรูปน้ำหนัก (weight composition: %W) หรือสัดส่วนในรูปน้ำหนักของอาหารแต่ละชนิด (Espinoza and Wehrtmann, 2008)

$$\%W_i = (T_i / \sum T) \times 100$$

โดยที่

$\%W_i$ = สัดส่วนในรูปน้ำหนักของอาหารชนิด i

T_i = น้ำหนักของอาหารชนิด i

$\sum T$ = น้ำหนักของอาหารที่พบทั้งหมดทุกชนิด

3.7 ดัชนีความสำคัญ (Relative importance index: RI) ของอาหารแต่ละชนิด (George and Hadley, 1979)

$$RI = (AI_i / \sum AI) \times 100$$

โดยที่

AI_i = Absolute importance index ของอาหารชนิด i

$= \%OC_i + \%N_i + \%W_i$

$\%OC_i$ = ความถี่ของการพบอาหารชนิด i

$\%N_i$ = สัดส่วนในรูปจำนวนตัวของอาหารชนิด i

$\%W_i$ = สัดส่วนในรูปน้ำหนักของอาหารชนิด i

ผลการศึกษา

1. องค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าชนิดต่างๆ ที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนล้อมจับบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออก

จากการออกสำรวจ 2 เที่ยวเรือระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม 2554 และมีนาคมถึงพฤษภาคม 2555 สามารถรวบรวมตัวอย่างจากการทำประมงอวนล้อมจับได้ 110 ตัว ประกอบด้วยปลาทูน่าท้องแถบจำนวน 50 ตัว ปลาทูน่าครีบเหลืองจำนวน 56 ตัว และปลาทูน่าตาโตจำนวน 4 ตัว พบว่ามีความยาวส้อมหางอยู่ในช่วง 30.5-115.0 เซนติเมตร และมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 0.45-24.10 กิโลกรัม มีความสมบูรณ์ของกระเพาะอาหารอยู่ในช่วง 0.0100-0.0279 หรือร้อยละ 1.00-2.79 ตัวอย่างกระเพาะอาหารทั้งหมดมีอาหารอยู่ภายในจำนวน 69 กระเพาะ หรือร้อยละ 62.73 โดยส่วนใหญ่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะเพียงเล็กน้อย มีตัวอย่างกระเพาะอาหารเพียง 2 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 1.82 เท่านั้น ที่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะระดับปานกลาง ซึ่งองค์ประกอบในกระเพาะอาหารสามารถจำแนกเป็นสัตว์น้ำได้ 15 ชนิด จำนวน 216 ตัว และจำแนกเป็นองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่สัตว์น้ำอีก 3 ชนิด จำนวน 5 ชิ้น โดยองค์ประกอบที่พบในกระเพาะอาหารแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเซียน และกลุ่มอื่นๆ (ภาพผนวกที่ 1-4) สำหรับตัวอย่างกระเพาะปลาทูน่าทั้งหมดมีจำนวนตัวของอาหารที่พบอยู่ในช่วง 0-12 ตัว หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.0000-2.5952 กรัม (ตารางที่ 1)

เมื่อแบ่งออกเป็นปลาทูน่าแต่ละชนิด พบว่า ตัวอย่างปลาทูน่าท้องแถบที่จับได้ มีความยาวส้อมหางอยู่ในช่วง 33.0-51.5 เซนติเมตร และมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 0.50-2.40 กิโลกรัม มีความสมบูรณ์ของกระเพาะอาหารอยู่ในช่วง 0.0110-0.0279 หรือร้อยละ 1.10-2.79 พบว่ามีตัวอย่างกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในจำนวน 19 กระเพาะ หรือร้อยละ 38 โดยกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในส่วนใหญ่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะเพียงเล็กน้อย ซึ่งองค์ประกอบในกระเพาะอาหารสามารถจำแนกได้ 8 ชนิด ตัวอย่าง

กระเพาะที่ศึกษาทั้งหมดมีจำนวนขององค์ประกอบที่พบอยู่ในช่วง 0-6 ตัว หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.0000-0.6331 กรัม (ตารางที่ 1)

สำหรับตัวอย่างปลาทูน่าครีบเหลืองที่จับได้ มีความยาวส้อมหางอยู่ในช่วง 30.5-115.0 เซนติเมตร และมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 0.45-24.10 กิโลกรัม มีความสมบูรณ์ของกระเพาะอาหารอยู่ในช่วง 0.0100-0.0222 หรือร้อยละ 1.00-2.22 พบว่ามีตัวอย่างกระเพาะของปลาทูน่าครีบเหลืองที่มีอาหารอยู่ภายในจำนวน 49 กระเพาะ หรือร้อยละ 87.50 โดยส่วนใหญ่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะเพียงเล็กน้อย มีตัวอย่างกระเพาะอาหารเพียง 2 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 3.57 เท่านั้น ที่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะระดับปานกลาง ซึ่งองค์ประกอบในกระเพาะอาหารทั้งหมดสามารถจำแนกได้ 15 ชนิด ตัวอย่างกระเพาะที่ศึกษาทั้งหมดมีจำนวนตัวขององค์ประกอบที่พบอยู่ในช่วง 0-12 ตัว หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.0000-2.5952 กรัม (ตารางที่ 1)

ส่วนตัวอย่างปลาทูน่าตาโตที่จับได้ มีความยาวส้อมหางอยู่ในช่วง 33.5-50.0 เซนติเมตร และมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 0.80-2.35 กิโลกรัม มีความสมบูรณ์ของกระเพาะอาหารอยู่ในช่วง 0.0139-0.0173 หรือร้อยละ 1.39-1.73 พบว่ามีตัวอย่างกระเพาะของปลาทูน่าตาโตที่มีอาหารอยู่ภายในเพียง 1 กระเพาะ หรือร้อยละ 25 จากจำนวนตัวอย่างกระเพาะทั้งหมด และมีอาหารอยู่เพียงเล็กน้อยในกระเพาะ ซึ่งพบองค์ประกอบในกระเพาะอาหารจำนวน 1 ชนิด ตัวอย่างกระเพาะที่ศึกษาทั้งหมดมีจำนวนองค์ประกอบของอาหารที่พบอยู่ในช่วง 0-1 ตัว หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้ง 0.0000-0.0011 กรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทางชีววิทยาเบื้องต้นของตัวอย่างปลาทูน่าที่ทำการเก็บกระเพาะอาหาร
Table 1 Biological data of tuna samples which collected stomachs

Variable	Skipjack tuna	Yellowfin tuna	Bigeye tuna	All species
#No of fish	50	56	4	110
#No of non empty stomachs	19	49	1	69
Fork length (cm)	33.0-51.5	30.5-115.0	33.5-50.0	30.5-115.0
Body weight (kg)	0.50-2.40	0.45-24.10	0.80-2.35	0.45-24.10
Stomach fullness index	0.0110-0.0279	0.0100-0.0222	0.0139-0.0173	0.0100-0.0279
Fullness index	0-1	0-2	0-1	0-2
Prey taxa richness	8	15	1	15
#No of prey per fish (ind)	0-6	0-12	0-1	0-12
Dry weight of prey per fish (g)	0.0000-0.6331	0.0000-2.5952	0.0000-0.0011	0.0000-2.5952

การศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาทูน่าทั้ง 3 ชนิด พบว่า มีองค์ประกอบในกระเพาะอาหารที่พบทั้งหมดจำนวน 221 ตัวอย่าง มีน้ำหนักแห้งรวม 6.4012 กรัม องค์ประกอบที่พบส่วนใหญ่ คือ กลุ่มครัสตาเชียน มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 39.09 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 46.44 กลุ่มที่รองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 38.18 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 34.03 สำหรับกลุ่มปลากระดูกแข็ง มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 2.73 และค่าดัชนีความสำคัญของอาหารร้อยละ 2.80 ส่วนองค์ประกอบในกลุ่มอื่นๆ ที่พบในกระเพาะ คือ สาหร่ายและพลาสติก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบที่พบในตัวอย่างกระเพาะอาหารของกลุ่มปลาทูน่า
Table 2 Content in each group was found in tuna's stomach samples

Prey groups	#No (ind)	Dry weight (g)	%OC	RI (%)
Teleost Fish	3	0.2494	2.73	2.80
Molluscs	74	1.6107	38.18	34.03
Crustaceans	139	1.9295	39.09	46.44
Others	5	2.6116	4.54	16.73
All Items	221	6.4012	62.73	100.00

เมื่อแบ่งปลาทูน่าออกเป็นแต่ละชนิด พบว่า ปลาทูน่าท้องแถบมีองค์ประกอบในกระเพาะอาหารแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มอื่นๆ สำหรับองค์ประกอบที่พบในกระเพาะส่วนใหญ่ คือ กลุ่มหอยและหมึก มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 18.00 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 49.65 รองลงมา คือ กลุ่มครัสตาเชียน มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 16.00 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 38.78 สำหรับกลุ่มปลากระดูกแข็ง มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 2.00 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 4.27 ส่วนองค์ประกอบในกลุ่มอื่นๆ ที่พบในกระเพาะ คือ สาหร่ายและพลาสติก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบที่พบในตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาทูน่าท้องแถบ
Table 3 Content in each group was found in skipjack tuna's stomach samples

Prey groups	#No (ind)	Dry weight (g)	%OC	RI (%)
Teleost Fish	1	0.0280	2.00	4.27
Molluscs	10	0.7079	18.00	49.65
Crustaceans	16	0.1912	16.00	38.78
Others	2	0.0022	4.00	7.30
All Items	29	0.9293	38.00	100.00

ตัวอย่างปลาทูน่าครีบเหลือง พบว่า องค์ประกอบของอาหารที่พบสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มอื่นๆ ซึ่งองค์ประกอบที่พบในกระเพาะส่วนใหญ่ คือ กลุ่มครัสตาเชียน มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 62.50 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 48.36 รองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก มีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 57.14 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 33.20 สำหรับกลุ่มปลากระดูกแข็งมีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 3.57 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 2.64 ส่วนองค์ประกอบในกลุ่มอื่นๆ ที่พบในกระเพาะ คือ สาหร่าย เศษไม้ และพลาสติก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 องค์ประกอบที่พบในตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาทูน่าครีบเหลือง
Table 4 Content in each group was found in yellowfin tuna's stomach samples

Prey groups	#No (ind)	Dry weight (g)	%OC	RI (%)
Teleost Fish	2	0.2214	3.57	2.64
Molluscs	63	0.9017	57.14	33.20
Crustaceans	123	1.7383	62.50	48.36
Others	3	2.6094	5.35	15.80
All Items	191	5.4708	87.50	100.00

ตัวอย่างปลาทูน่าตาโต พบว่า มีองค์ประกอบที่พบในกระเพาะอาหารเพียง 1 ตัว จากตัวอย่างจำนวน 4 ตัวอย่าง จัดอยู่ในกลุ่มหอยและหมึก คือ Teutoid squids โดยมีค่าความถี่ของการพบร้อยละ 25.00 และมีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 100.00 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 องค์ประกอบที่พบในตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาทูน่าตาโต
Table 5 Content in each group was found in bigeye tuna's stomach samples

Prey groups	#No (ind)	Dry weight (g)	%OC	RI (%)
Teleost Fish	0	0.0000	0.00	0.00
Molluscs	1	0.0011	25.00	100.00
Crustaceans	0	0.0000	0.00	0.00
Others	0	0.0000	0.00	0.00
All Items	1	0.0011	25.00	100.00

2. พฤติกรรมการกินอาหารของปลาทูน่าชนิดต่างๆ ที่จับได้

การศึกษาองค์ประกอบในตัวอย่างกระเพาะอาหารจากปลาทูน่าที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนล้อมจับ ตัวอย่างปลาส่วนใหญ่เป็นปลาทูน่าครีบเหลืองและปลาทูน่าตาโตที่มีขนาดเล็ก เป็นปลาที่ยังไม่เข้าสู่ช่วงระยะโตเต็มวัย มีเพียงเฉพาะปลาทูน่าท้องแถบเพียงชนิดเดียวที่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระยะโตเต็มวัย จากองค์ประกอบในกระเพาะอาหาร พบว่า ปลาทูน่ามีพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่า คือ มีการล่าและกินสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร ซึ่งอาหารหรือเหยื่อกลุ่มหลักที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าทั้ง 3 ชนิด คือ กลุ่มครัสตาเชียน จำพวกกุ้งและแอมฟิพอด รองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก จำพวกหมึกขนาดเล็ก สำหรับปลาทูน่าท้องแถบ พบว่า อาหารที่มีความสำคัญ คือ กลุ่มหอยและหมึก ซึ่งเป็นหมึกขนาดเล็ก ส่วนอาหารที่มีความสำคัญรองลงมา คือ กลุ่มครัสตาเชียน จำพวกแอมฟิพอด สำหรับปลาทูน่าครีบเหลือง พบว่า อาหารที่มีความสำคัญ คือ กลุ่มครัสตาเชียน จำพวกกุ้ง ส่วนอาหารที่มีความสำคัญรองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก ในส่วนของปลาทูน่าตาโตที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า มีจำนวนตัวอย่างกระเพาะที่ค่อนข้างน้อย และตัวอย่างกระเพาะส่วนใหญ่ว่างเปล่าไม่มีอาหารอยู่ภายใน มีกระเพาะอาหารเพียง 1

ตัวอย่างที่พบอาหารอยู่ภายใน ซึ่งพบอาหารในตัวอย่างกระเพาะเพียงตัวเดียวเท่านั้น คือ ปลาหมึกจำพวก teuthoidea squids จึงไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนถึงพฤติกรรมการกินอาหารของปลาทูน่าตาโต

สรุปและวิจารณ์ผล

1. องค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าชนิดต่างๆ ที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนล้อมจับบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออก

การศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารปลาทูน่าทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ปลาทูน่าท้องแถบ ปลาทูน่าครีบเหลือง และปลาทูน่าตาโต จำนวน 110 ตัวอย่าง มีตัวอย่างกระเพาะร้อยละ 62.73 ที่มีอาหารอยู่ภายใน และส่วนใหญ่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะเพียงเล็กน้อย โดยมีตัวอย่างกระเพาะเพียงร้อยละ 1.82 เท่านั้น ที่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะระดับปานกลาง ซึ่งองค์ประกอบในกระเพาะอาหารที่พบสามารถจำแนกออกเป็นสัตว์น้ำได้ 15 ชนิด และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่สัตว์น้ำอีก 3 ชนิด คือ ชิ้นส่วนสาหร่าย เศษไม้ และพลาสติก โดยองค์ประกอบที่พบในกระเพาะสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มอื่นๆ องค์ประกอบที่พบส่วนใหญ่และมีความสำคัญ คือ กลุ่มครัสตาเชียน รองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก มีระดับความสำคัญร้อยละ 46.44 และ 34.03 ตามลำดับ

ผลการศึกษาที่ได้ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของแช่มช้อย และคณะ (2537) Perrin *et al.* (1973) และ Ménard *et al.* (2000) ที่ศึกษาการกินอาหารของปลาทูน่าท้องแถบและปลาทูน่าครีบเหลืองในมหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิฟิก และมหาสมุทรแอตแลนติก พบว่า ปลาทูน่าที่มีขนาดเล็กมีการกินอาหารในกลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหมึก และกลุ่มครัสตาเชียน สำหรับองค์ประกอบในกลุ่มอื่นๆ ที่พบในตัวอย่างกระเพาะ ได้แก่ ชิ้นส่วนสาหร่าย เศษไม้ และพลาสติก เป็นการกินเข้าไปของปลาโดยบังเอิญ เนื่องจากชิ้นส่วนดังกล่าวอาจมีสัตว์น้ำที่เป็นอาหารไปยึดเกาะอยู่ หรืออาจมีลักษณะที่คล้ายกับสัตว์น้ำบางชนิดและทำให้ปลาทูน่าคิดว่าเป็นอาหารและกินเข้าไป

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างปลาทูน่าออกเป็นแต่ละชนิด ปลาทูน่าท้องแถบที่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะส่วนใหญ่มีอาหารเพียงเล็กน้อย และพบองค์ประกอบในกระเพาะอาหารจำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มอื่นๆ อาหารที่มีความสำคัญของปลาทูน่าท้องแถบ คือ กลุ่มหอยและหมึก รองลงมา คือ กลุ่มครัสตาเชียน มีระดับความสำคัญร้อยละ 49.65 และ 38.78 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Roger (1994) ที่รายงานว่าปลาทูน่าท้องแถบที่อยู่รวมกันเป็นฝูงปลาอิสระมีองค์ประกอบในกระเพาะอาหารส่วนใหญ่ คือ กลุ่มปลา รองลงมาคือ กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มหมึก ตามลำดับ และผลการศึกษาของ Bernard *et al.* (1985) ปลาทูน่าท้องแถบที่อยู่รวมกันเป็นฝูงปลาอิสระมีองค์ประกอบของอาหารกลุ่มหลักที่สำคัญ คือ กลุ่มครัสตาเชียน รองลงมา คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง และกลุ่มหมึก ตามลำดับ ทั้งนี้ผลที่ต่างกันอาจเนื่องมาจากขนาดของปลาและแหล่งอาหารของปลาที่แตกต่างกัน โดยฝูงปลาอิสระมีขนาดของปลาที่ใหญ่กว่าฝูงปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำ สำหรับแหล่งอาหารของฝูงปลาอิสระส่วนใหญ่เป็นปลาขนาดเล็กที่อาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง ส่วนฝูงปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำส่วนใหญ่มีแหล่งอาหารที่อาศัยอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำ โดยวัตถุลอยน้ำจะมีลักษณะของพื้นผิวสำหรับให้สัตว์น้ำขนาดเล็กเข้ามายึดเกาะ และลอยไปตามกระแสน้ำพร้อมๆ กับวัตถุลอยน้ำดังกล่าว ในบริเวณแพล่อปลาอาจมีสัดส่วนของสัตว์ในกลุ่มหอยและหมึก และกลุ่มครัสตาเชียน ที่เข้ามาอาศัยอยู่มากกว่าบริเวณที่ไม่มีพื้นที่หลบซ่อนและยึดเกาะสำหรับสัตว์น้ำขนาดเล็ก แสดงให้เห็นว่าแหล่งอาหารของปลาทูน่ามีการเปลี่ยนแปลงตามแหล่งที่อยู่อาศัย

ดังนั้นปลาทูน่าท้องแถบที่อาศัยอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำจึงมีองค์ประกอบของอาหารในกลุ่มหอยและหมึก รวมทั้งกลุ่มครัสตาเชียนเป็นกลุ่มเด่นและมีความสำคัญมากกว่าอาหารในกลุ่มปลา

ปลาทูน่าครีบเหลืองที่มีอาหารอยู่ภายในกระเพาะส่วนใหญ่มีอาหารเพียงเล็กน้อย มีตัวอย่างกระเพาะอาหารเพียงร้อยละ 3.57 เท่านั้น ที่มีอาหารระดับปานกลางในกระเพาะ และพบองค์ประกอบในกระเพาะอาหารจำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มปลากระดูกแข็ง กลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มอื่นๆ สอดคล้องกับการศึกษาของแช่มช้อย และคณะ (2537) และ Perrin *et al.* (1973) ที่พบอาหารในกระเพาะปลาทูน่าครีบเหลืองทั้งในกลุ่มครัสตาเชียน กลุ่มหมึก และกลุ่มปลา สำหรับอาหารที่มีความสำคัญของปลาทูน่าครีบเหลืองในการศึกษาครั้งนี้ คือ กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มหอยและหมึก โดยมีระดับความสำคัญร้อยละ 48.36 และ 33.20 ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Perrin *et al.* (1973) ที่พบว่าอาหารที่มีความสำคัญของปลาทูน่าครีบเหลือง คือ กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มหมึก

ปลาทูน่าตาโตมีตัวอย่างกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในเพียง 1 ตัวอย่าง และมีอาหารเพียงเล็กน้อยในกระเพาะ ซึ่งมีองค์ประกอบของอาหารที่พบเพียง 1 ตัว และจัดอยู่ในกลุ่มหอยและหมึก คือ Teutoid squids จึงไม่สามารถอธิบายได้ถึงองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าตาโตได้อย่างชัดเจน เนื่องจากตัวอย่างกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในมีจำนวนที่น้อยเกินไป

แหล่งอาหารของปลาทูน่าที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ คือ แพล่อปลาแบบเคลื่อนที่และขอนไม้ลอยน้ำในบริเวณมหาสมุทรอินเดียตะวันออก ซึ่งบริเวณวัตถุลอยน้ำดังกล่าวอาจประกอบไปด้วยสัตว์น้ำส่วนใหญ่ในกลุ่มหอยและหมึก กลุ่มครัสตาเชียน และกลุ่มปลากระดูกแข็ง ทำให้องค์ประกอบที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าทั้ง 3 ชนิด ประกอบไปด้วยกลุ่มหอยและหมึกเป็นองค์ประกอบหลัก สำหรับกลุ่มปลากระดูกแข็งที่พบในกระเพาะส่วนใหญ่ เป็นปลาที่มีขนาดเล็กหรือลูกปลาที่เข้ามาอาศัยและหาอาหารอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำ จึงอาจกล่าวได้ว่าวัตถุลอยน้ำทั้งแพล่อปลาแบบเคลื่อนที่ และวัตถุลอยน้ำตามธรรมชาติ มีผลต่อการรวบรวมฝูงปลาทูน่าให้เข้ามาหาอาหารในบริเวณวัตถุลอยน้ำ ซึ่งอาหารส่วนใหญ่เป็นสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กและอาศัยวัตถุลอยน้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและหลบซ่อนตัวจากผู้ล่า

2. พฤติกรรมการกินอาหารของปลาทูน่าชนิดต่างๆ ที่จับได้

ปลาทูน่าที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก มีการรวมฝูงของปลาในบริเวณใกล้กับวัตถุลอยน้ำเพื่อหาอาหาร หลบซ่อนและป้องกันภัยจากผู้ล่าที่มีขนาดใหญ่กว่า เช่น ปลาเขี้ยวกาง (*Alepisaurus ferox*) (Romanov and Zoamorov, 2002) รวมทั้งผู้ล่าขนาดใหญ่ในกลุ่มปลาฉลาม และกลุ่มปลากระโทงแทง (Essington *et al*., 2009) โดยกลุ่มปลาทูน่ามีพฤติกรรมการกินแบบผู้ล่าที่กินสัตว์น้ำขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร ซึ่งอาหารหรือเหยื่อกลุ่มหลักที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่าทั้ง 3 ชนิด คือ กลุ่มครัสตาเชียน จำพวกกุ้ง และแอมฟิพอด รองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก จำพวกหมึกขนาดเล็ก

ปลาทูน่าท้องแถบมีองค์ประกอบของอาหารที่มีความสำคัญ คือ กลุ่มหอยและหมึก โดยเฉพาะปลาหมึกขนาดเล็ก และอาหารที่มีความสำคัญรองลงมา คือ กลุ่มครัสตาเชียน ส่วนปลาทูน่าครีบเหลืองมีองค์ประกอบของอาหารที่มีความสำคัญ คือ กลุ่มครัสตาเชียน จำพวกกุ้ง ส่วนอาหารที่มีความสำคัญรองลงมา คือ กลุ่มหอยและหมึก สอดคล้องกับแช่มช้อย และคณะ (2537) ที่พบว่าปลาทูน่าครีบเหลืองมีพฤติกรรมการกินแบบล่าเหยื่อ อาหารที่มีความถี่ของการพบในกระเพาะของปลาทูน่าครีบเหลืองในระดับที่ค่อนข้างสูง คือ ปลาหมึกและกลุ่มครัสตาเชียน สำหรับปลาทูน่าตาโตที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีกระเพาะอาหารเพียง 1 ตัวอย่างที่พบอาหารอยู่ภายใน ซึ่งพบองค์ประกอบของอาหารในตัวอย่างกระเพาะเพียงตัวเดียวเท่านั้น คือ ปลาหมึกจำพวก teuthoidea squids และเนื่องจากมีข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลา

ทูน่าตาโตที่ได้น้อยเกินไปจากการศึกษาในครั้งนี้ จึงไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนถึงพฤติกรรมการการกินอาหารของปลาทูน่าตาโต

กระเพาะอาหารที่ว่างเปล่าของปลาทูน่าจากการศึกษาในครั้งนี้ที่จับได้ทำประมงอวนล้อมอาจเนื่องมาจากช่วงเวลาในการทำประมงหรือการเก็บรวบรวมตัวอย่างในตอนเช้า เป็นช่วงเวลาที่ปลาทูน่ายังไม่ได้กินอาหาร (Panjarat, 2006; Sumontha *et al*., 2008) แต่จากการศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหารปลาทูน่าในบริเวณแพล่อปลาของ Ménard *et al*. (2008) พบว่า ช่วงเวลาไม่มีความสัมพันธ์กับการกินอาหารของปลาทูน่าขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในบริเวณวัตถุลอยน้ำหรือแพล่อปลา โดยสัดส่วนระหว่างกระเพาะที่ว่างเปล่าและกระเพาะที่มีอาหารอยู่ภายในของปลาทูน่าในช่วงเวลาก่อน 08.00 นาฬิกา และในช่วงเวลากลางวันมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการรวมฝูงกันของปลาทูน่า ทำให้การเข้าถึงแหล่งอาหารของปลาแต่ละตัวเกิดการแข่งขันกัน ทั้งการแข่งขันกันเองภายในกลุ่มปลาชนิดเดียวกัน (intraspecific competition) และการแข่งขันกันระหว่างปลาทูน่าแต่ละชนิด (interspecific competition) ที่มีพฤติกรรมการกินอาหารเหมือนกัน มีการแย่งชิงอาหารที่มีอยู่อย่างจำกัดในบริเวณที่อาศัยอยู่ และส่งผลให้ปลาที่ไม่สามารถเข้าถึงอาหารได้มีกระเพาะที่ว่างเปล่า ทั้งนี้ขนาดของการรวมฝูงหรือจำนวนประชากรปลาทูน่าที่เข้ามาอาศัยอยู่รวมกัน มีความสัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์หรือปริมาณของอาหาร (Roger, 1994) และปลาทูน่าเป็นกลุ่มปลาที่สามารถกินปลาในกลุ่มเดียวกัน (cannibalism) ที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร (แช่มช้อย และคณะ, 2537; Essington *et al*., 2009) ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่บริเวณแหล่งอาหารขาดความอุดมสมบูรณ์และมีอาหารอยู่อย่างจำกัด ทำให้ปลาทูน่าไม่สามารถล่าเหยื่อในกลุ่มอื่นๆ ได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำเรือสำรวจประมงมหิดล ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีประมงทะเลลึก ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในระหว่างการออกสำรวจ

เอกสารอ้างอิง

จิตติมา อายุตตะกะ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 328 หน้า.

แช่มช้อย ฐานพงษ์, วีระ โภคาพันธ์ และเริงชัย สุจิตโตสกุล. 2537. การศึกษาวิเคราะห์อาหารในกระเพาะปลาทูน่าครีบเหลืองและปลาโอแถบที่จับจากทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดียตะวันออก. เอกสารวิชาการฉบับที่ 40, กองสำรวจแหล่งประมงนอกน่านน้ำ, กรมประมง. 36 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. แพลงก์ตอนสัตว์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 787 หน้า.

Barry, J.P., M.M. Yoklavich, G.M. Cailliet, D.A. Ambrose and B.S. Antrim. 1996. Trophi ecology of the dominant fishes in Elkhorn Slough, California, 1974-1980. *Estuaries* 19(1) : 115-138.

Bernard, H.J., J.B. Hedgepeth and S.B. Reilly. 1985. Stomach content of albacore, skipjack, and bonito caught off Southern California during summer 1983. *CalCOFI Rep.* 26 : 175-182.

Espinoza, M. and I.S. Wehrtmann. 2008. Stomach content analyses of the threadfin anglerfish *Lophiodes spilurus* (Lophiiformes: Lophiidae) associated with deepwater shrimp fisheries from the central Pacific of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* (*Int. J. Trop. Biol.*) 56(4): 1959-1970.

Essington, L., M. Hunsicker, R.J. Olson, M. Maunder and J. Kitchell. 2009. Predation, cannibalism, and the dynamics of tuna populations. *Pelagic Fisheries Research Program Newsletter* 14(1) : 1-4.

George, E.L. and W.F. Hadley. 1979. Food and habitat partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieui*) young of the year. *Trans. Am. Fish. Soc.* 108 : 253-261.

Hassani, S., L. Antoine and V. Ridoux. 1997. Diets of albacore, *Thunnus alalunga*, and dolphins, *Delphinus delphis* and *Stenella coerulaeoalba*, caught in the Northeast Atlantic albacore drift-net fishery: a progress report. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 22 : 119-123.

Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17 : 411-429.

Jaquemet, S., M. Potier and F. Ménard. 2011. Do drifting and anchored fish aggregating devices (FADs) similarly influence tuna feeding habits? A case study from the western Indian Ocean. *Fisheries Research* 107 : 283–290

Linde, M., A.M. Grau, F. Riera and E. Massutí-Pascual. 2004. Analysis of trophic ontogeny in *Epinephelus marginatus* (Serranidae). *Cybium*. 28(1) : 27-35.

Ménard, F., B. Stéquert, A. Rubin, M. Herrera and É. Marchal. 2000. Food consumption of tuna in the Equatorial Atlantic Ocean: FAD-associated versus unassociated schools. *Aquat. Living Resour*. 13 : 233-240.

Morote, E., M.P. Olivar, P.M. Pankhurst, F. Villate and I. Uriarte. 2008. Trophic ecology of bullet tuna *Auxis rochei* larvae and ontogeny of feeding-related organs. *Mar. Ecol. Prog. Ser*. 353 : 243-254.

Nielsen, J.R. and M. Andersen. 2001. Feeding habits and density patterns of greenland cod, *Gadus ogac* (Richardson 1836), at West Greenland compared to those of the coexisting atlantic cod, *Gadus morhua* L.. *J. Northw. Atl. Fish. Sci*. 29 : 1-22.

Panjarat, S. 2006. Preliminary study on the stomach content of yellowfin tuna in the Andaman Sea. **In:** SEAFDEC (ed.) Preliminary Results on the Pelagic Fisheries Resources Survey in the Andaman Sea. SEAFDEC TD/RES/99. p.114-122.

Perrin, W.F., R.R. Warner, C.H. Fiscus and D.B. Holts. 1973. Stomach contents of porpoise, *Stenella* spp. and yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in mixed-species aggregations. *Fish. Bull.* 71(4) : 1077-1092.

Pillai, N.G. and P. Satheeshkumar. 2012. Biology, fishery, conservation and management of Indian Ocean Tuna Fisheries. *Ocean. Sci. J.* 47(4) : 411-433.

Roger, C. 1994. Relationships among yellowfin and skipjack tuna, their prey-fish and plankton in the tropical western Indian Ocean. *Fish. Oceanogr.* 3(2) : 133-141.

Romanov, E.V. and V.V. Zamorov. 2002. First record of a yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) from the stomach of a longnose lancetfish (*Alepisaurus ferox*). *Fish. Bull.* 100(2) : 386-389.

Sumontha, M., P. Nootmorn, P. Keereerut, R.P.P.K. Jayasinghe, N. Jagannath and M.K. Sinha. 2008. Stomach content of the large pelagic fishes in the Bay of Bengal. **In**: Department of Fisheries (ed.) The Ecosystem-Based Fishery Management in the Bay of Bengal. Department of Fisheries, Bangkok. p. 206-220.

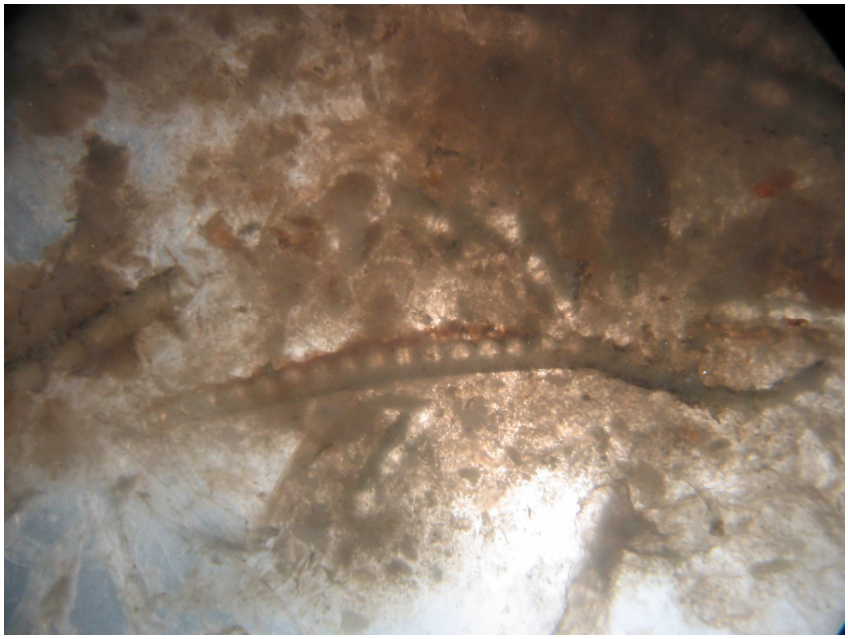
ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 องค์ประกอบที่พบในตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาทูน่าทั้ง 3 ชนิด
Appendix table 1 Contents in stomach samples of 3 tuna species

Group/Taxa	Skipjack tuna	Yellowfin tuna	Bigeye tuna
Fish			
Teleost Fish	+	+	-
Molluscs			
Atlanta sp.	+	+	-
Cephalopods	-	+	-
Squids	+	+	-
Octopodid Squids	-	+	-
Teuthoidea Squids	+	+	+
Crustaceans			
Ostracods	+	+	-
Amphipods	-	+	-
Platyscellus sp.	+	+	-
Phronima sp.	+	+	-
Mantis Shrimps	-	+	-
Lucifers	+	+	-
Shrimps	-	+	-
Pandalid Shrimps	-	+	-
Crabs	-	+	-
Others			
Algae	+	+	-
Wood Debris	-	+	-
Plastic	+	+	-

หมายเหตุ: + พบองค์ประกอบชนิดนั้นในกระเพาะ - ไม่พบองค์ประกอบชนิดนั้นในกระเพาะ
Remarks: + presented content in stomach - absented content in stomach

ปลาที่ถูกย่อยจนเหลือเพียงโครงสร้างแข็งที่เป็นกระดูก



ซากปลากระดูกแข็งที่พบในตัวอย่างกระเพาะ

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างองค์ประกอบกลุ่มปลากระดูกแข็งที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่า
Appendix figure 1 Example of fish group contents found in tuna stomach

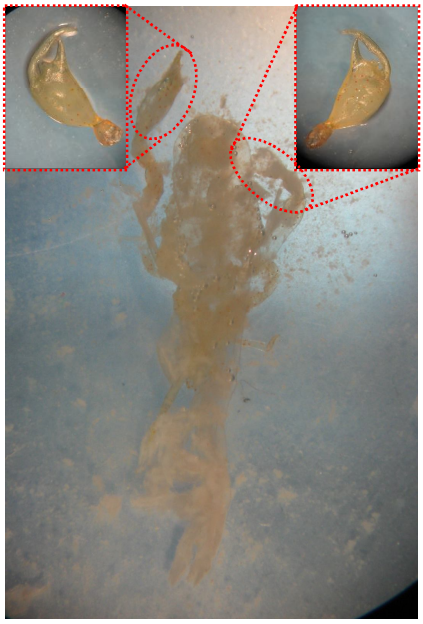
หมึกที่ถูกย่อยจนเหลือเพียงแต่ Upper beak

Cranchid squids

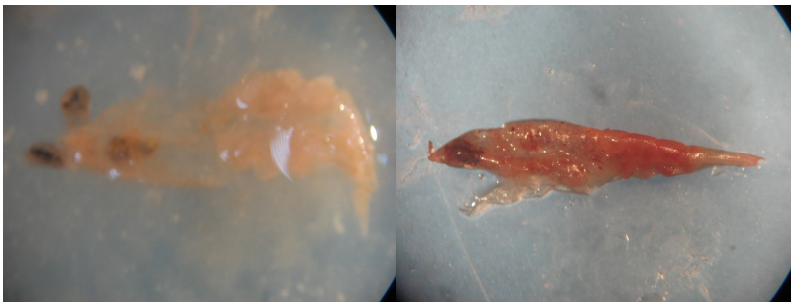
Octopodid squids

Gastropod, *Atlanta* sp.

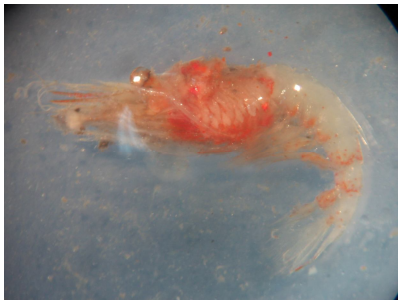
ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างองค์ประกอบกลุ่มหอยและหมึกที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่า
Appendix figure 2 Example of molluscs group contents found in tuna stomach



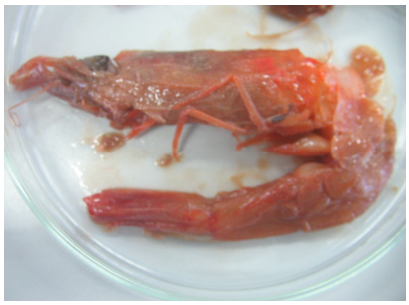
Amphipod, *Phornima* sp.



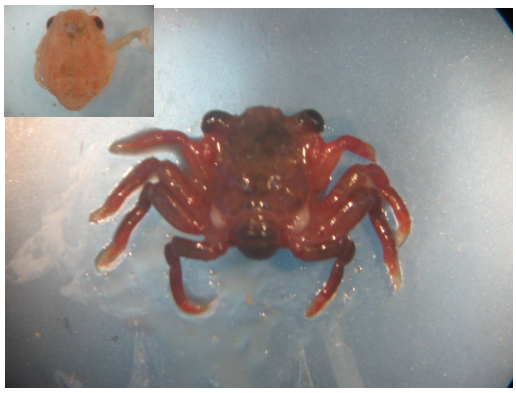
Unidentified shrimps



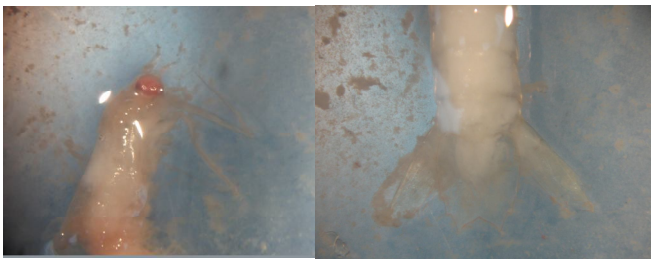
Pandalids shrimp



Penaeids shrimp

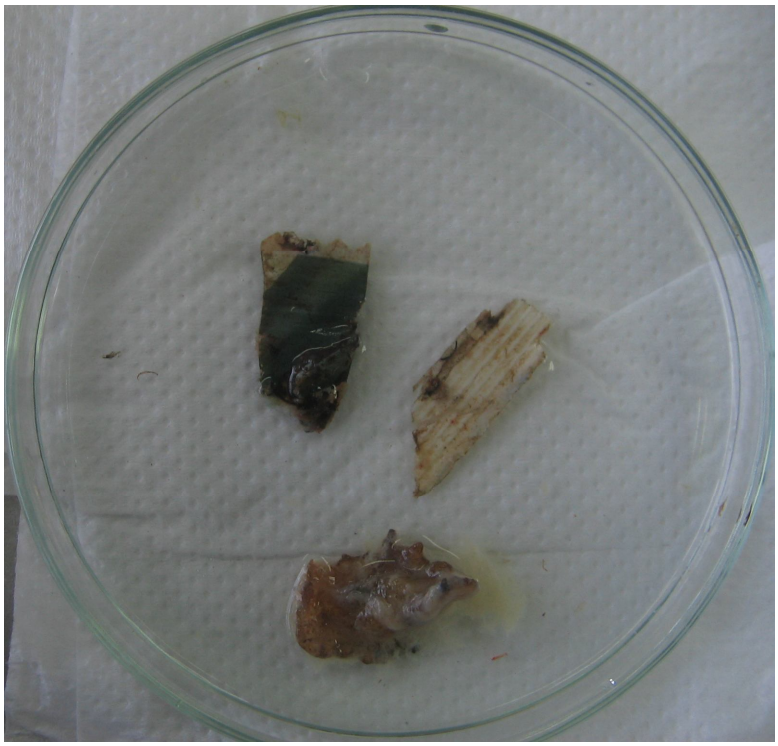


Grapsids crab larva

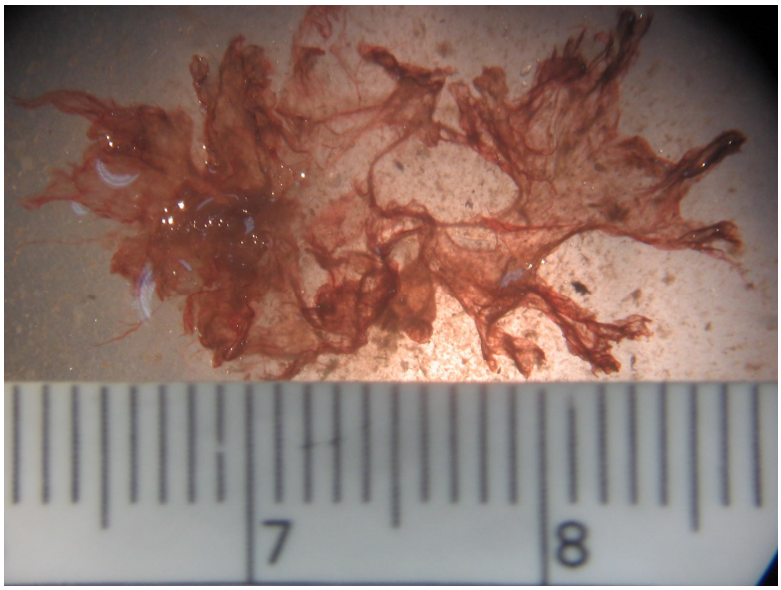


Mantis shrimp

ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างองค์ประกอบกลุ่มครัสตาเชียนที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่า
Appendix figure 3 Example of crustaceans group contents found in tuna stomach



เศษพลาสติก
และชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์อาหาร



ชิ้นส่วนสาหร่าย

ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างองค์ประกอบกลุ่มอื่นๆ ที่พบในกระเพาะอาหารของปลาทูน่า
Appendix figure 4 Example of others group contents found in tuna stomach