

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปลิงทะเลจัดอยู่ใน ไฟลัม Echinodermata คลาส Holothuroidea ซึ่งสัตว์ในคลาส Holothuroidea นี้ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในเขตน้ำตื้นจนถึงทะเลลึก ในภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตก (Indo-West Pacific) พบปลิงทะเล 286 ชนิด และในเขตภูมิภาคย่อยของภูมิภาคนี้ คือ อินเดียตะวันออก (East Indies) อันประกอบด้วย ไทย สิงคโปร์ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย พบปลิงทะเล 141 ชนิด และพบว่ามีการพบปลิงทะเลที่พบเฉพาะถิ่น (endemic species) ในภูมิภาคย่อยนี้ 28 ชนิด (Clark & Rowe, 1971)

ปลิงทะเลทั่วโลกในปัจจุบันมีอยู่ประมาณ 25 วงศ์ (Family) 200 สกุล (genera) 1,400 ชนิด (species) (Rowe & Gates, 1995) จากการจำแนกชนิดในปัจจุบัน มี 2 วงศ์ ที่มีจำนวนชนิดเพียงชนิดเดียวในแต่ละวงศ์, 5 วงศ์ มีจำนวนชนิด 50 ชนิด แต่ไม่ถึง 100 ชนิด และมี 5 วงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากกว่า 100 ชนิด โดยเฉลี่ยแล้ว ปลิงทะเลในแต่ละวงศ์มีจำนวนชนิดประมาณ 46 ชนิด (Fell, 1982)

เจมส์ (James, 1965) รายงาน พบปลิงทะเล *Phyllophorus (Phyllophorella) parvides* ซึ่งเป็นชนิดใหม่ในมหาสมุทรอินเดีย และพบแพร่กระจายตามชายฝั่งตะวันตกของออสเตรเลียและสิงคโปร์ เจมส์และเพอร์ซ (James & Pearse, 1969) สำรวจชนิดของเอไคโนเดิร์มบริเวณอ่าวสุเอซ (Suez) และทะเลแดง (Red Sea) ตอนเหนือ พบปลิงทะเล 14 ชนิด โรว (Rowe, 1969) ศึกษาชนิดของปลิงทะเลในวงศ์ Holothuriidae และได้จัดทำคู่มือในการจำแนกสกุลและสกุลย่อยของปลิงทะเลในวงศ์นี้ คลาร์กและโรว (Clark & Rowe, 1971) ศึกษาชนิดและจัดทำคู่มือการจำแนกชนิดของเอไคโนเดิร์มบริเวณภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตก (INDO-WEST PACIFIC) พบปลิงทะเล 9 วงศ์ 58 สกุล 286 ชนิด ในจำนวนนี้ พบปลิงทะเลในเขตอินเดียตะวันออก (East Indies) จำนวน 141 ชนิด และเป็นปลิงทะเลที่พบเฉพาะถิ่นของเขตอินเดียตะวันออกรวม 28 ชนิด โรวและโดตี้ (Rowe & Doty, 1977) ศึกษาชนิดของปลิงทะเลบริเวณเกาะกวม (Guam) พบปลิงทะเล 30 ชนิด มี 6 ชนิดเป็นรายงานใหม่

เฟลล์ (Fell, 1982) รายงานการแบ่งกลุ่มและจำนวนชนิดของปลิงทะเลทั่วโลก ไว้ดังนี้

ไฟลัม Echinodermata

คลาส Holothuroidea

ชั้นคลาส Dendrochirotacea

อันดับ Dendrochirotida

|                     |    |         |          |
|---------------------|----|---------|----------|
| วงศ์ Placothuriidae | พบ | 1 สกุล  | 2 ชนิด   |
| Paracucumidae       | พบ | 1 สกุล  | 1 ชนิด   |
| Psolidae            | พบ | 6 สกุล  | 80 ชนิด  |
| Hetrothyonidae      | พบ | 1 สกุล  | 2 ชนิด   |
| Phyllophoridae      | พบ | 17 สกุล | 110 ชนิด |
| Sclerodactylidae    | พบ | 15 สกุล | 55 ชนิด  |
| Cucumariidae        | พบ | 26 สกุล | 165 ชนิด |

อันดับ Dactylochirotida

|                      |    |        |         |
|----------------------|----|--------|---------|
| วงศ์ Ypsilothuriidae | พบ | 3 สกุล | 20 ชนิด |
| Vaneyellidae         | พบ | 2 สกุล | 4 ชนิด  |
| Rhopalodiniidae      | พบ | 2 สกุล | 8 ชนิด  |

ชั้นคลาส Aspidochirotacea

อันดับ Aspidochirotida

|                    |    |         |          |
|--------------------|----|---------|----------|
| วงศ์ Holothuriidae | พบ | 4 สกุล  | 135 ชนิด |
| Stichopodidae      | พบ | 6 สกุล  | 35 ชนิด  |
| Synallactidae      | พบ | 15 สกุล | 122 ชนิด |

อันดับ Elasipodida

|                 |    |         |         |
|-----------------|----|---------|---------|
| วงศ์ Deimatidae | พบ | 3 สกุล  | 8 ชนิด  |
| Laetmogonidae   | พบ | 4 สกุล  | 14 ชนิด |
| Elpidiidae      | พบ | 10 สกุล | 63 ชนิด |
| Psychropotidae  | พบ | 3 สกุล  | 20 ชนิด |
| Pelagothuriidae | พบ | 2 สกุล  | 4 ชนิด  |

ชั้นคลาส Apodacea

อันดับ Apodida

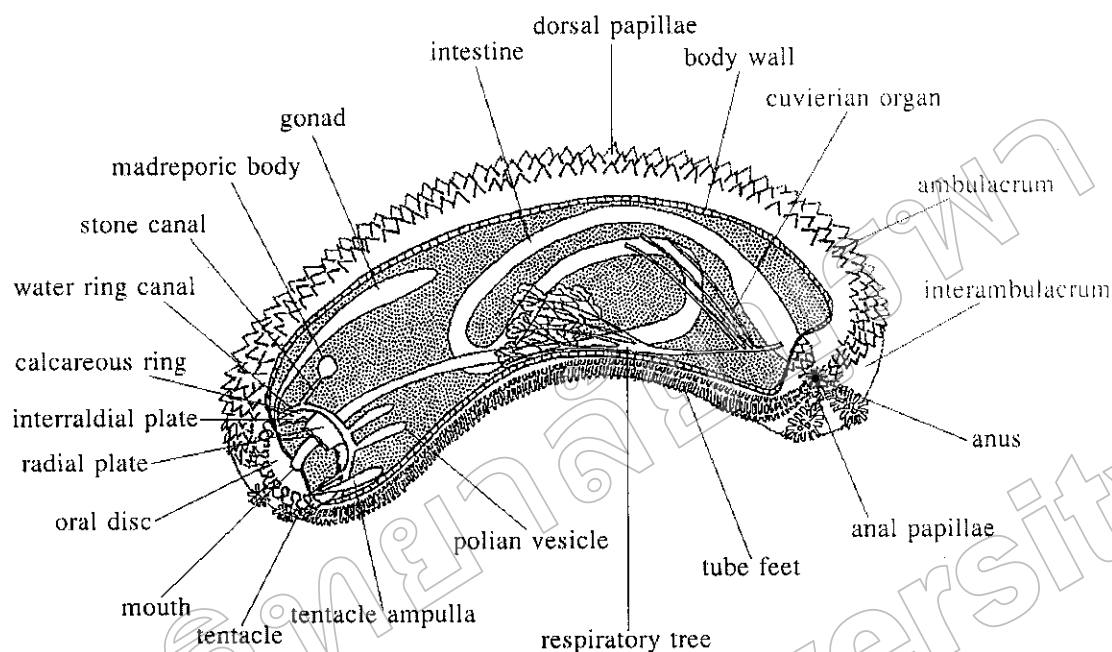
|                 |    |         |          |
|-----------------|----|---------|----------|
| วงศ์ Synaptidae | พบ | 12 สกุล | 130 ชนิด |
|-----------------|----|---------|----------|

|                   |    |        |         |
|-------------------|----|--------|---------|
| Chiridotidae      | พบ | 7 สกุล | 60 ชนิด |
| Myriotrochidae    | พบ | 4 สกุล | 25 ชนิด |
| อันดับ Molpadiida |    |        |         |
| วงศ์ Molpadiidae  | พบ | 3 สกุล | 55 ชนิด |
| Caudinidae        | พบ | 4 สกุล | 25 ชนิด |
| Gephyrothuriidae  | พบ | 2 สกุล | 2 ชนิด  |
| Eupyrgidae        | พบ | 1 สกุล | 1 ชนิด  |

ลีโอนาร์โดและโคเวน (Leonardo & Cowan, 1984) รายงานชนิด รูปร่างลักษณะและถิ่นที่อยู่อาศัยของปลิงทะเลในหมู่เกาะฟิลิปปิน พบปลิงทะเลทั้งหมด 26 ชนิด เร- ลีโอนาร์โด (Reyes-Leonardo, 1984) สำรวจปลิงทะเลในหมู่เกาะฟิลิปปิน พบปลิงทะเล 7 สกุล 27 ชนิด โดยมี 2 ชนิดเป็นรายงานใหม่ คือ *H. (Theelothuria) klunzingeri* และ *H. (Theelothuria) notabilis* แคนนอนและซิลเวอร์ (Cannon & Silver, 1986) รายงานพบปลิงทะเล 4 อันดับ 10 วงศ์ ทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย และได้จัดทำคู่มือในการจำแนกชนิดแบบรูปภาพ เพื่อให้สะดวกในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม กิลลีส์, ลาบัวร์และเมอนัว (Guille, Laboute & Menou, 1986) ได้จัดทำคู่มือภาคสนามของเอไคโนเดิร์ม บริเวณทะเลสาปหมู่เกาะนิวคาลิโดเนีย (New Caledonia) พบปลิงทะเล 54 ชนิด เบิร์กแลนด์ (Birkeland, 1989) ศึกษาลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยและการกินอาหารของปลิงทะเล โดยพบว่า ปลิงทะเลอันดับ Aspidochirotida จะอาศัยในแนวปะการังหรือนอกแนวปะการัง หาดอาหารโดยใช้หนวดจับตะกอนหรืออินทรีย์สารต่างๆ ตามพื้นดิน ปลิงทะเลอันดับ Dendrochirotida อาศัยอยู่ในแนวปะการัง โดยเกาะอยู่กับวัตถุ หรือฝังตัวตามพื้นทราย โดยจะใช้หนวดจับตะกอนหรือแพลงก์ตอนที่ลอยลอยมากับมวลน้ำ และปลิงทะเลอันดับ Apodida จะอาศัยอยู่ร่วมกันฟองน้ำหรือปะการัง โดยจะดักจับตะกอนที่ติดอยู่ตามผนังตัวของฟองน้ำหรือปะการังเป็นอาหาร ไรวและเกต (Row & Gates, 1995) รายงานชนิดของปลิงทะเลในประเทศออสเตรเลีย พบปลิงทะเล 15 วงศ์ 69 สกุล 211 ชนิด แมสซิน (Massin, 1999) รายงานชนิดของปลิงทะเลที่สำรวจได้จากบริเวณแนวปะการัง ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของสุลาเวซี (Sulawesi) ประเทศอินโดนีเซีย พบปลิงทะเล 56 ชนิด ในจำนวนนี้มี 9 ชนิดเป็นรายงานใหม่ของประเทศอินโดนีเซีย และ 1 ชนิดเป็นรายงานใหม่ของโลก เลน, มาม, สไปเกล และไรว (Lane, Marsh, Spiegel & Rowe, 2000) ได้ทำการรวบรวมข้อมูลของสัตว์ในกลุ่มเอไคโนเดิร์ม บริเวณทะเลจีนใต้ (South China Sea) พบปลิงทะเล 203 ชนิด

จากการตรวจสอบเอกสารการศึกษาเกี่ยวกับชนิดและการแพร่กระจายของปลิงทะเลในประเทศไทย พบว่า ความหลากหลายทางชนิดของปลิงทะเล น่าจะมีอยู่ไม่ต่ำกว่า 85 ชนิด (Bussarawit & Thongtham, 1999) ในจำนวนนี้มี 12 ชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ *Holothuria scaba*, *H. atra*, *H. nobilis*, *H. spinifera*, *H. leucospilota*, *Bohadschia marmorata*, *B. argus*, *B. vitiensis*, *Stichopus cholronotus*, *S. variegatus* และ *Thelonota ananas* โดยทุกชนิดจัดอยู่ในอันดับ Aspidochirotida (สุเมตต์ ปุจฉาการ, 2541) การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของปลิงทะเลในประเทศไทย เริ่มจาก สมพร (2513) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของเอไคโนเดิร์มที่ได้จากการสำรวจร่วมไทย-เคนมาร์ก ครั้งที่ 5 บริเวณทะเลอันดามัน พบปลิงทะเล 9 ชนิด มัทนา แสงจินดาวงษ์ (2516) ศึกษาเกี่ยวกับชนิดและคุณค่าทางอาหารของปลิงทะเลของไทย พบปลิงทะเลทั้งหมด 17 ชนิด ในจำนวนนี้พบว่ามี 5 ชนิด ที่นำมาบริโภคเป็นอาหารได้ กาญจนา-วนิช (Kanjana-vanit, 1978) ได้รายงานความสมบูรณ์และการแพร่กระจายของปลิงทะเลบริเวณแหลมพันวา จังหวัดภูเก็ต พบปลิงทะเล 12 ชนิด โดยมี *Holothuria atra* เป็นชนิดเด่น วัฒนา ไวยนิยา (2531) ทำการศึกษานิดของปลิงทะเลที่เป็นอาหารตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์-สุราษฎร์ธานี พบปลิงทะเล 2 ชนิด คือ *Holothuria atra* และ *Holothuria scabra* ปิยะสกร รอดมา (2539) ศึกษาอนุกรมวิธานของเอไคโนเดิร์ม บริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง พบปลิงทะเล 14 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ (2541) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของเอไคโนเดิร์มบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก พบปลิงทะเล 8 ชนิด โดยมี *H. (Semperothuria) flavomaculata* เป็นชนิดที่พบครั้งแรกในประเทศไทย สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ (2541) ทำการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของเอไคโนเดิร์ม บริเวณสถานีวิจัยทรัพยากรชายฝั่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดระนอง พบปลิงทะเล 8 ชนิด และ อารมณ มุจรินทร์ (2541) รายงานพบปลิงทะเล 17 ชนิด จากหมู่เกาะล้านและหมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี โดยมี *Holothuria (Platyperona) difficilis*, *H. (Lessonothuria) pardalis*, *Stichopus horrens*, *S. naso* และ *Havelockia versicolor* เป็นรายงานใหม่ในประเทศไทย

## ลักษณะทั่วไป



ภาพที่ 1 แสดงส่วนต่างๆ ของปลิงทะเล (Clark & Rowe, 1971)

ปลิงทะเลอาศัยอยู่ในเขตแนวชายฝั่ง ดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินทั้งหมด ปลิงทะเลมีการแพร่กระจายได้ทุกๆ ความลึก สามารถที่จะปรับตัวให้ดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งที่อยู่ได้หลายแบบ เช่น ในแนวหิน, แนวสาหร่าย และแหล่งหญ้าทะเล หรืออาจจะอาศัยอยู่ร่วมกับสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น ฟองน้ำหรือปะการัง โดยทั่วไปปลิงทะเลจะอยู่หนึ่งๆ แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถจะว่ายน้ำได้บ้าง (Pawson, 1966) ลักษณะของปลิงทะเลมีทั้งหน้า บาง โปร่งแสง หรือทึบแสง ร่างกายมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกยาว (ภาพที่ 1) แกนสมมาตรในแนวรัศมีตามแนวนอนขนานกับพื้น ด้านที่นอนแนบกับพื้นและมีสีซีดกว่าเป็นด้านท้อง (ventral) มีแถบแอมบูลาครา (ambulacrum) 3 แถบสลับกับแถบอินเตอร์แอมบูลาครา (interambulacrum) 2 แถบ เรียกว่า ไตรเวียม (trivium) ด้านหลังนูนขึ้นและมีแถบแอมบูลาครา 2 แถบ สลับกับแถบอินเตอร์แอมบูลาครา 3 แถบ เรียกว่า ไบเวียม (bivium) โปเดีย (podia) ทางด้านท้องเจริญดีกว่าด้านหลังและมี แวนดูด ซึ่งอาจเรียกว่า เท้าเทียม (tube feet) ซึ่งในปลิงทะเลบางกลุ่มอาจไม่มีเท้าเทียมเลยก็ได้ โปเดียอาจพบทางด้านหลัง (dorsal) แต่มีจำนวนน้อยมากและมีขนาดเล็ก ทำหน้าที่ในการรับสัมผัส การกระจายของโปเดียมักกระจายทั่วลำตัว ด้านหน้าของลำตัวมีช่องปากซึ่งมีหนวดอยู่รอบๆ ปาก หนวดเปลี่ยนแปลงมาจากโปเดีย

รอบปาก หนวคมีจำนวน 10-30 เส้น ปากและหนวคจะหดเข้าไปอยู่ในตัวได้ในบางชนิด ส่วนท้ายของลำตัวจะเป็นทวารหนัก ผนังลำตัวมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหนาประกอบด้วยออสสิเคิล (ossicles) เรียกว่า สปิคูล (spicules) ฝังตัวอยู่ในชั้นผนังกล้ามเนื้อ (บพิธ จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์, 2540)

## ลักษณะทางชีววิทยา

**ระบบหมุนเวียนและการหายใจ** การหมุนเวียนของของเหลวเกิดภายในช่องลำตัว (coelom) ขนาดใหญ่ เยื่อผนังช่องลำตัวชนิดมีขน (ciliated epithelium) ซึ่งมีประโยชน์ช่วยในการพัดโบกให้เกิดกระแสของเหลวไหลวนเวียนอยู่ภายใน ช่วยลำเลียงอาหารให้แก่อวัยวะต่างๆ ได้วิธีหนึ่ง

ภายในช่องลำตัวมีเซลล์ช่องตัวซีโลโมไซท์ (coelomocyte) จำนวนมากหลายรูปแบบตามหน้าที่ เช่น ซีโลโมไซท์ที่ทำหน้าที่จับอาหาร เรียกว่า ฟาโกไซติก อะมีโบไซท์ (Phagocytic amoebocyte) ลักษณะไม่มีสีและมีขนาดเล็กมาก ส่วนซีโมโลไซท์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงก๊าซ เรียกว่า ฮีโมไซท์ (hemocyte) ลักษณะเป็นแผ่นแบนบาง ถ้าอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากจะทำให้ของเหลวมีสีแดง

อวัยวะที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซของปลิงทะเล มีลักษณะเป็นท่อแตกแขนงออกจากโคลอเอกา (cloaca) คล้ายต้นพีชอยู่สองข้างทางของทางเดินอาหาร เรียกว่า เรสไพเรทอรี ทรี (respiratory tree) ในกลุ่ม Apodida จะไม่มีเรสไพเรทอรี ทรี แต่แลกเปลี่ยนก๊าซทางผิวหนังโดยตรง (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)

**ระบบท่อน้ำ** ประกอบด้วยท่อที่ให้ของเหลวจากของเหลวจากช่องตัวไหลเวียนอยู่ภายในเพื่อเป็นแรงผลักดันให้เท้าเทียมเหยียดออกขณะเคลื่อนที่ สามารถแบ่งออกเป็นส่วนๆ คือ แผ่นตะแกรง (madreporite) สำหรับร่อนน้ำที่จะเข้าสู่ท่อในระบบหมุนเวียนน้ำ ท่อหลังแผ่นตะแกรง (stone canal), ท่อแหวน (ring canal) ตั้งอยู่รอบคอหอย, โพลีเยน เวสิเคิล (polian vesicle) ก่อนข้างยาวต่อจากท่อวงแหวน ทำหน้าที่ช่วยปรับความดันภายในระบบท่อน้ำนี้ให้คงที่ โดยการพองตัวและหดตัวของมัน, ท่อรัศมี (radial canal) แยกจากท่อวงแหวนในแนวรัศมีฝังอยู่ใกล้ผิวหนัง

ท่อย่อยที่แยกจากท่อรัศมีออกมาสองข้าง (lateral canal) ท่อเล็กเหล่านี้จะไปสิ้นสุดที่เท้าเทียม (tube feet) ซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ไหลยื่นออกมาพื้นผิวหนัง มีลักษณะเป็นปุ่มสั้นๆ ที่ปลายด้านในของหลอดเท้า และขนาดพองออกเป็นกระเปาะ (ampulla) เมื่อกล้ามเนื้อที่ผนังของกระเปาะนี้หดตัว ของเหลวภายในจะดันให้หลอดเท้าหรือหนวดเหยียดตัวยาวออก

ในกลุ่มของปลิงทะเลที่ไม่มีเท้าเทียม ระบบท่อน้ำจะเหลืออยู่เพียงท่อน้ำแวนและโพเลียน เวสิเคิล พันอยู่รอบคอหอยกับปากเคิล (buccal podia) หรือหนวด (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)

**การเคลื่อนที่** ปลิงทะเลส่วนใหญ่จะอาศัยบนพื้นท้องทะเล เวลาต้องการเคลื่อนที่ (Locomotion) จะใช้เท้าเทียม ส่วนในกลุ่มที่ไม่มีเท้าเทียม ซึ่งได้แก่ กลุ่ม Apodida การเคลื่อนที่จะมีบทบาทน้อยลง โดยอาศัยการขีดขูดของผนังลำตัวร่วมกับการใช้หนวดที่มีความเหนียว

ปลิงทะเล *Trochodota dunedinensis* สามารถที่จะใช้หนวดยึดกับวัตถุต่างๆ และดึงตัวเองให้เคลื่อนที่ได้ (Pawson, 1963)

ในปลิงทะเลบางชนิดสามารถที่จะว่ายน้ำได้เป็นเวลานาน ซึ่งจะเป็นปลิงที่อาศัยอยู่ในเขตทะเลลึกเป็นส่วนใหญ่ เช่น *Lepptosynapta albicans* จะมีวิธีการว่ายน้ำโดยการโบกตัวให้เป็นลูกคลื่น ส่วน *Leptosynapta inhaerens* มีการเคลื่อนที่โดยการว่ายน้ำแบบหมุนตัวเป็นรูปตัวยู (U) โดยจะหมุนรอบตัวเอง 180 องศา

เซิร์ส (Sers, 1867) ได้กล่าวถึงการว่ายน้ำของ *Bathyplores natans* ว่า สามารถจะเคลื่อนที่ไปทุกทิศทางที่ต้องการได้

คลาร์ก (Clark, 1907) ได้บรรยายถึงปลิงทะเลกลุ่ม Synaptid บางชนิดว่า สามารถว่ายน้ำมาติดกับหุ่นลอยบนผิวน้ำได้และปลิงทะเลก็ยังแข็งแรงอยู่

**ระบบประสาท** ระบบประสาทของปลิงทะเลยังไม่เจริญมากนัก ประกอบด้วยประสาทรูปร่างแหวนล้อมรอบๆ อู่ปากใต้ฐานของหนวด จากวงแหวนนี้จะมีเส้นประสาทแยกออกไปยังอวัยวะใกล้เคียงเป็นเส้นสั้นๆ ส่วนประสาทเส้นยาวที่วิ่งไปตามแนวรัศมีฝังอยู่ในชั้นผิวหนัง (dermis) ประสาทเส้นนี้ยาวตลอดลำตัว และยังมีแขนงประสาทแยกออกมาจับตัวเป็นกลุ่มอยู่ใต้ผิวหนังชั้นนอก ปลิงทะเลรับรู้สัมผัสและแสดงอาการตอบโต้ได้ช้ามาก เนื่องจากอวัยวะรับรู้สัมผัสยังไม่เจริญ เซลล์รับรู้สัมผัสจะกระจายอยู่ตามผิวหนังทั่วไป โดยจะจับกลุ่มหนาแน่นเฉพาะแห่ง และมากที่บริเวณส่วนปลายหัวท้ายลำตัว ที่ค่อมตามผิวและที่หนวด ปลิงทะเลบางชนิดมีอวัยวะรับแสงอยู่ที่โคนหนวด ในกลุ่ม Apodida อวัยวะเกี่ยวกับการทรงตัว (statocyst) จะเจริญดี (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)

**การสืบพันธุ์** ปลิงทะเลมีอวัยวะสืบพันธุ์เพียงอันเดียว (single gonad) บางชนิดมีเพศแยก (dioecious) บางชนิดมีเพศรวม (hermaphrodite) พวกที่มีเพศแยกจากกัน อวัยวะสืบพันธุ์จะอยู่ก่อนไปทางหัว ประกอบด้วยท่อ (tubules) แตกแขนงมากมาย หรืออาจเป็นท่อเดี่ยวรวมกันเป็นข้อ ต่อจากอวัยวะสืบพันธุ์จะเป็นท่อนำไข่หรือสเปิร์ม (gonoduct) ซึ่งอยู่ติดกับมีเซนเทอรีด้านบน (dorsal mesentery) และบริเวณนี้จะเป็นรูปเปิดของท่อนำไข่ เรียกว่าโกโนพอร์ (gonopore) พวกที่มีเพศ

รวมมีอวัยวะสืบพันธุ์อันเดียวสร้างทั้งรังไข่และสเปิร์มผสมภายในตัว โดยสร้างไข่ขึ้นก่อน ไข่ที่ได้รับการผสมจะถูกส่งไปฟักบริเวณถุงฟักตัวอ่อน (brooding pockets) เมื่อเจริญเต็มที่ถุงนี้จะแตกตัวอ่อนก็จะออกมาทางช่องขับถ่าย ในปลิงทะเลที่ไม่มีถุงฟักตัวอ่อนจะมีการผสมนอกตัว ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนอาศัยอยู่ในน้ำ จากนั้นจะพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะต่างๆ และเจริญเป็นตัวเต็มวัยต่อไป (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)

ถิ่นที่อยู่และความหนาแน่นของประชากร แหล่งที่อยู่ของปลิงทะเลมีหลายรูปแบบ และจะอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม บางกลุ่มจะซ่อนตัวตามซอกหิน อาศัยอยู่ในแหล่งสาหร่ายทะเลหรือขุดรูอยู่ใต้พื้นทราย มีปลิงทะเลบางกลุ่มสามารถอาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่ได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น บริเวณชายฝั่งของแคลิฟอร์เนีย *Cucumaria curata* สามารถพบได้ใน 3 แหล่งที่อยู่ คือ แหล่งที่อยู่แรกจะพบบนอนึ่งๆ บริเวณชายหาดอย่างหนาแน่น แหล่งที่อยู่ที่สองจะพบรวมกันเป็นกลุ่มๆ 5-20 ตัว ในบริเวณที่มีการเลี้ยงหอย (*Mytilus* bed) แหล่งที่อยู่ที่สาม พวกปลิงทะเลจะอาศัยรวมตัวกันอยู่ใต้ก้อนหินซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับ น้ำขึ้นน้ำลง (midlittoral zone) (Smith, 1962)

ในทางตรงข้าม ที่ประเทศนิวซีแลนด์ ปลิงทะเล *Psolidiella nigra* จะอาศัยอยู่บนก้อนหินที่มีสีมืดๆ เท่านั้น ในเขตอินเดียตะวันตก (West Indies) พบปลิงทะเล *Holothuria glaberrima* อาศัยอยู่ใต้ก้อนหินขนาดใหญ่และพบในรูหรือรอยแยกของพื้นท้องทะเลที่มีกระแสน้ำไหลแรง (Pawson, 1966)

ส่วนในทะเลเหนือ ปลิงทะเล *Trachythryone elongate* พบอาศัยอยู่ในทะเลลึก 44-54 เมตร ความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ย 4.5 ตัว/ตารางเมตร และจะอยู่ในพื้นที่ที่อ่อนนุ่มเท่านั้น (Ursin, 1960)

แบรดสตรอม (Brattstrom, 1941) พบว่าบริเวณทะเลเหนือปลิงทะเลมีความชุกชุมมาก ซึ่งน่าจะขึ้นอยู่กับปริมาณของอาหารในบริเวณนั้นมีมาก

โรเบิร์ตและไบรซ์ (Roberts & Bryce, 1982) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปลิงทะเลจะขึ้นอยู่กับขนาดของตะกอน (ตาราง 1)

การกินอาหาร ปลิงทะเลมีรูปแบบการกินอาหาร 2 แบบ คือ กินอาหารที่แขวนลอยในมวลน้ำ และกินอาหารที่ตกอยู่บนพื้นหรือปนอยู่กับตะกอน (Roberts & Bryce, 1982)

กลุ่มที่ 1 ปลิงทะเลที่กินอาหารในลักษณะอนุภาคแขวนลอยในมวลน้ำ (suspended-feeder) จัดปลิงทะเลกลุ่มนี้ในอันดับ Dendrochirotida ลักษณะของหนวดเป็นแบบพุ่มไม้ (dendritic) ปลิงทะเลในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่จะฝังตัวอยู่ใต้พื้นทรายหรือพื้นโคลน โดยไหล่ปลายลำตัวทั้ง 2 ด้านขึ้นมาเหนือพื้น เพื่อดักจับอาหารและหายใจ ได้แก่ *Cucumaria* spp., *Thyone* spp. ในบางชนิดจะวางตัวอยู่บนพื้นทราย ได้แก่ *Pentacta anceps* บางชนิดเกาะอยู่บนก้อนหิน ก้อน

ปะการังหรือวัสดุอื่นๆ ได้นำ ได้แก่ *Pentacta quadrangularia*, *Havelockia versicolor*, *Stohus buccalis* ปลิงทะเลกลุ่มนี้มีวิธีการกินอาหาร โดยยื่นหนวดที่มีเมือกเหนียวดักจับแพลงก์ตอนหรืออนุภาคที่ลอยลอยมากับมวลน้ำ จากนั้นปลิงทะเลจะหดหนวดโดยใช้มัดกล้ามเนื้อ (Polian vesicles) ทำหน้าที่ดึงหนวดและส่งอาหารเข้าทางปาก

ตารางที่ 1 การแบ่งแหล่งอาศัยของปลิงทะเลตามขนาดตะกอน (Roberts & Bryce, 1982)

| เกาะปารี (Pari) : อินโดนีเซีย   | เกาะเบคอน (Beacon) : ออสเตรเลีย | เกาะกวม Guam                  |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <b>ทราย</b>                     | <b>ใต้ก้อนหิน (littoral)</b>    | <b>ใต้ก้อนหิน</b>             |
| <i>Actinopyga echinites</i>     | <i>Holothuria cinerascens</i>   | <i>Holothuria cinerascens</i> |
| <i>Holothuria atra</i>          | <i>H. impatiens</i>             | <i>H. impatiens</i>           |
| <i>Bohadschia marmorata</i>     | <i>H. difficilis</i>            | <i>H. difficilis</i>          |
| <i>Holothuria edulis</i>        | <b>ทราย</b>                     | <i>H. pervicax</i>            |
| <i>Bohadschia argus</i>         | <i>Holothuria edulis</i>        | <i>Opheodesoma grisea</i>     |
| <i>B. graeffei</i>              | <i>Actinopyga echinites</i>     | <i>H. leucospilota</i>        |
| <b>ทราย/ซากปะการัง</b>          | <b>ทราย/ซากปะการัง</b>          | <b>ทราย</b>                   |
| <i>Stichopus variegatus</i>     | <i>Holothuria nobilis</i>       | <i>Actinopyga echinites</i>   |
| <i>Holothuria coluber</i>       | <i>Holothuria atra</i>          | <i>Holothuria atra</i>        |
| <i>H. leucospilota</i>          | <b>ทรายปนโคลน</b>               | <i>H. nobilis</i>             |
| <i>Actinopyga lecanora</i>      | <i>H. cf. pervicax</i>          | <i>H. edulis</i>              |
| <b>พื้นที่หญ้าทะเล</b>          | <i>H. hartmeyeri</i>            | <i>Bohadschia marmorata</i>   |
| <i>Opheodesoma grisea</i>       | <i>Stichopus</i> sp.            | <i>B. argus</i>               |
| <i>Holothuria fuscocinerena</i> | <i>Actinopyga</i> sp.           | <b>หิน</b>                    |
|                                 |                                 | <i>Actinopyga mauritiana</i>  |
|                                 |                                 | <i>B. graeffei</i>            |

กลุ่มที่ 2 ปลิงทะเลกินอาหารที่อยู่บนพื้นหรือเคลือบพื้น (deposit-feeder) ปลิงทะเลในกลุ่มนี้ มีลักษณะของหนวด 3 แบบ คือ

1. แบบจาน (peltate or shield like) ปลิงทะเลกลุ่มนี้พบในอันดับ Aspidochirotida และ Elapodida ได้แก่ *Holothuria* spp., *Stichopus* spp., *Actinopyga* spp., *Bohadschia* spp. บางชนิดจะกินอาหารที่เคลือบอยู่กับพื้น (ตาราง 2)

2. แบบขนนก (pinnate) ปลิงทะเลกลุ่มนี้พบในอันดับ Apodida ได้แก่ *Synaptula* spp., *Opheodesoma* spp.

3. แบบนิ้วมือ (digitate) ปลิงทะเลกลุ่มนี้พบในอันดับ Molpodiida ได้แก่ *Molpodia* spp., *Caudina* spp.

ตารางที่ 2 ลักษณะการกินอาหารและที่อยู่อาศัยของปลิงทะเลกลุ่มที่กินอาหารตามพื้น พบที่เกาะแอโบทอส (Abrothos Island) ประเทศออสเตรเลีย (Reboerts & Bryce, 1982)

| ชนิด                                          | ลักษณะที่อยู่อาศัย       | วิธีการกินอาหาร                                                                    |
|-----------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>แนวปะการังที่อยู่บริเวณน้ำลงต่ำสุด</b>     |                          |                                                                                    |
| <i>Holothuria cinerascens</i>                 | ใต้ก้อนหิน               | กินที่พื้นและที่อยู่ในน้ำ                                                          |
| <i>Holothuria difficilis</i>                  | ใต้ก้อนหิน               | กินอาหารที่เคลือบอยู่บนผิวก้อนหิน                                                  |
| <i>Holothuria impatiens</i>                   | ใต้ก้อนหิน               | กินอาหารที่เคลือบอยู่บนผิวก้อนหิน<br>หรืออาหารที่ตกอยู่ผิวหน้าพื้น<br>ที่อาศัยอยู่ |
| <b>แนวปะการังที่อยู่บริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง</b> |                          |                                                                                    |
| <i>Holothuria edulis</i>                      | พื้นทรายใกล้ปะการัง      | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Holothuria nobilis</i>                     | พื้นทรายและเศษหินปะการัง | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Holothuria atra</i>                        | เศษหินปะการัง            | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Holothuria hartmeyeri</i>                  | พื้นทรายละเอียดและโคลน   | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Holothuria</i> cf. <i>pervicax</i>         | พื้นทรายละเอียดและโคลน   | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Actinogyga echinites</i>                   | พื้นทราย                 | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Actinopyga</i> sp.                         | พื้นทรายละเอียดและโคลน   | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |
| <i>Stichopus</i> sp.                          | พื้นทรายละเอียดและโคลน   | กินอาหารที่ตกอยู่บนพื้น                                                            |

ยามาโนอุชิ (Yamanouchi, 1941, 1942, 1956) ได้ทำการศึกษากิจกรรมการกินอาหารในรอบวันของปลิงทะเลบริเวณหมู่เกาะแปซิฟิก และในจำนวนนี้ก็มีปลิงทะเลที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังที่เกาะปาเลา (Palao Island) แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการกินอาหารที่แตกต่างกัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 (ประกอบด้วย *Ludwigothuria atra* และ *Semperothuria flavomaculata*) จะพบตามพื้นทรายและกินอาหารทั้งเวลากลางวันกลางคืน กลุ่มที่ 2 (ประกอบด้วย *Stichopus chloronotus* และ *Stichopus variegatus*) จะกินอาหาร 2-3 ครั้งต่อวันและเมื่อว่างจากการกินอาหารมันก็จะหลบซ่อนตัวในซอกปะการังหรือซอกรูอยู่ใต้พื้นทราย *Stichopus variegatus* จะหลบซ่อนตัวอยู่ใต้กอสาหร่าย

ลีเจียว (Yamanouchi, 1942) แสดงจะเป็นปัจจัยที่ควบคุมการกินอาหาร ปลิงทะเลหลายชนิดจะมีเวลาการกินอาหารที่แตกต่างกัน ทั้งนี้บางชนิดจะเริ่มกินอาหารตั้งแต่เช้า บางชนิดก็จะเริ่มกินตอนบ่าย มีปลิงทะเล 2 ชนิดที่มีการกินอาหารตลอดเวลา ได้แก่ *Paracaudina chilensis* บริเวณรอบๆ มหาสมุทรแปซิฟิก และ *Stichopus japonicus* ในประเทศญี่ปุ่น (Yamanouchi, 1929)

โตกุฮิสะ (Tokuhisa, 1915) รายงานว่า *Stichopus japonicus* จะเลิกกินอาหารทันทีหลังจากที่วางไข่แล้ว

**อัตราการเจริญเติบโต** อัตราการเจริญเติบโตและระยะเวลาที่ปลิงทะเลเจริญเต็มที่ซึ่งมีการศึกษาน้อย ซึ่งไม่มีการรายงานที่แน่นอน แต่ที่พบเห็นกันทั่วไป จะเห็นว่าปลิงทะเลมีการเจริญเติบโตช้า

บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกพบปลิงทะเลชนิด *Paracaudina chilensis* ใช้เวลา 3-4 ปี จึงจะมีขนาดใหญ่เต็มที่ (Tao, 1930)

## ระบบการป้องกันตัว

**การขับอวัยวะภายใน** เมื่อต้องประสบกับภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น ช่วงของอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป น้ำเสีย หรือมีการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์และเคมีอย่างรวดเร็ว ปลิงทะเลหลายชนิดจะขับอวัยวะภายใน (autoevisceration) ออกทางช่องทวารหนัก จากนั้นผนังลำตัวของปลิงทะเลจะแข็งขึ้น (Domantay, 1931; Bertolini, 1933; Dawbin, 1949)

อุณหภูมิก็ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ ปลิงทะเล *Actinopyga agassizi* จะขับอวัยวะภายในออกมา (Mosher, 1956)

นอกจากนี้สวอน (Swan, 1961) ยังพบว่า *Parastichopus californicus* สามารถขับอวัยวะภายในออกมาในสภาวะแวดล้อมปกติได้ ซึ่งต่างจากปลิงทะเล *Stichopus mollis* ในประเทศนิวซีแลนด์ ที่จะไม่ขับอวัยวะภายในออกมาให้เห็นกันบ่อยนัก และจะไม่ขับอวัยวะภายในออกมาเลยในสภาวะแวดล้อมปกติ (Dawbin, 1949)

**การงอกใหม่** การงอกใหม่ (regeneration) ของอวัยวะหลังจากขับออกไปแล้ว จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ปลิงทะเล *Parastichopus californicus* จะงอกลำไส้ขึ้นมาใหม่ภายในเวลา 3 เดือน หลังจากที่ถูกขับอวัยวะภายในออกไปแล้ว โดยการงอกใหม่สามารถจะเริ่มต้นจากส่วนที่เหลืออยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (Bertolini, 1933; Dawbin, 1949)

การจับคูเวเรียน ทิวบูล ปลิงทะเลหลายชนิดมีอวัยวะที่ใช้ในการสร้าง คูเวเรียน ทิวบูล (Cuvierian tubes) เรียกว่า คูเวเรียน ออร์แกน (Cuvierian organ) ซึ่งจะอยู่ที่บริเวณฐานของอวัยวะช่วยหายใจ

คูเวเรียน ทิวบูล นี้จะถูกขับออกมาทางทวารหนักเมื่อมีสัตว์อื่นเข้ามาจับหรือจะเข้ามาทำอันตราย คูเวเรียน ทิวบูล จะเหนียวมากเมื่อถูกกับน้ำทะเล ซึ่งจะสร้างความรำคาญให้กับศัตรูของปลิงทะเล

การแตกแยกของผนังลำตัว กระบวนการการแตกแยกของผนังลำตัว (autotomy) เป็นกระบวนการที่ผนังลำตัวของปลิงทะเลแตกแยกออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งผิดกับการขับอวัยวะภายในออก เพราะเป็นการแยกชิ้นส่วนของร่างกายไม่ได้ขับอวัยวะภายในทั้งหมดออกมา

ปลิงทะเลกลุ่ม Synaptids อาจแบ่งลำตัวออกเป็นชิ้นเล็กๆ ได้หลายชิ้น แต่ส่วนที่จะสามารถงอกกลายเป็นตัวใหม่ได้ก็คือ ส่วนทางด้านหัวเท่านั้น (Clark, 1899; Pearse, 1909; Domantay, 1931)

เดิชแมนน์ (Deichmann, 1921) รายงานว่ากระบวนการแตกแยกของผนังลำตัว คือการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของปลิงทะเลบางชนิดนั่นเอง

### การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

ความเค็ม ปลิงทะเลส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ในช่วงแคบ (stenohaline species) (Binyon, 1972; Gillers, 1975; Milne, 1995) เนื่องจากปลิงทะเลมีระบบควบคุมสมดุลเกลือแร่ (osmoregulation) ที่ยังไม่พัฒนามากนัก ความเค็มมีผลต่อการควบคุมสมดุลเกลือแร่ระหว่างของเหลวภายในตัวของปลิงทะเลกับภายนอก โดยของเหลวภายในเซลล์และช่องลำตัวของปลิงทะเลจะมีปริมาณเกลือแร่ใกล้เคียงกับน้ำทะเล (Binyon, 1972) ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีคุณสมบัติในการเป็นเยื่อเลือกผ่าน คือ ยอมให้น้ำผ่านเข้าและออกเซลล์ได้ แต่ไม่ยอมให้สารโมเลกุลผ่านเข้าออก ดังนั้นเมื่อความเค็มของน้ำทะเลลดต่ำลง น้ำจากภายนอกจึงผ่านเข้ามาในตัวปลิงทะเลได้มาก จึงทำให้ปลิงทะเลเกิดการบวมน้ำและตายในที่สุด (Milne, 1995)

ปลิงทะเล *Thyone* sp. สามารถมีชีวิตอยู่ได้ 3 สัปดาห์ในน้ำทะเลที่มีความเค็มสูงๆ (Hyman, 1955) แต่สามารถทนอยู่ในน้ำทะเลที่ถูกเจือจางด้วยน้ำจืด 1 เท่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมงเท่านั้น (Pawson, 1966) แต่ก็มีปลิงทะเลบางชนิดที่สามารถทนต่อความเค็มต่ำๆ ได้ เช่น ปลิงทะเล *Thyonidium pellucidum* สามารถดำรงชีวิตในน้ำทะเลที่มีความเค็ม 20 ppt. (Ursin, 1960)

นอกจากนี้ยังพบปลิงทะเล *Protankyra similis* ในประเทศฟิลิปปินส์ ที่สามารถจะอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำกร่อยที่เป็นพื้นโคลนในป่าชายเลนได้ (Pawson, 1966)

อุณหภูมิลดลงในแต่ละกลุ่มจะมีช่วงความทนทานต่ออุณหภูมิแตกต่างกัน ในบางชนิดก็สามารถทนต่ออุณหภูมิลดลงในช่วงกว้าง เช่น *Paracaudina chilensis* เป็นชนิดที่พบในเขตมหาสมุทรแปซิฟิก เป็นชนิดที่สามารถดำรงชีวิตในเขต bathymetric (0 – 900 เมตร) ซึ่งส่งผลให้มีการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง (Pawson, 1963)

นอกจากนี้ยังมีปลิงทะเลอีกหลายชนิดที่ทนทานต่อการถูกแช่แข็ง (freezing) กล่าวคือเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงปลิงทะเลจะถูกแช่แข็ง และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจนน้ำแข็งละลาย ปลิงทะเลก็จะสามารถดำรงชีวิตได้เป็นปกติอีกครั้งหนึ่ง (Pawson, 1966)

ไฮแมน (Hyman, 1955) รายงานว่า ปลิงทะเล *Thyone* sp. สามารถที่จะกลับมาดำรงชีวิตเป็นปกติหลังจากถูกแช่แข็ง เมื่อนำมาไว้ในอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

ฮีดคิง (Heding, 1928) รายงานว่า ปลิงทะเล *Ophioderma grisea* มีการแพร่กระจายกลาดเคลื่อนบริเวณชายหาด เมื่อน้ำทะเลลด จะถูกแดดแรงจัดเผา ทำให้ร่างกายแห้งเหมือนกับปลิงทะเลที่ตายแล้ว แต่เมื่อน้ำทะเลขึ้นมากกระทบร่างกาย ปลิงทะเลเหล่านี้ก็จะกลับมามีชีวิตชีวาขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง

แสง ปลิงทะเลส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่ไม่ชอบแสง ดังนั้นจะออกหากินในเวลากลางคืนและหลบซ่อนตัวในเวลากลางวัน ยกเว้นพวกที่อยู่ในเขตร้อน เนื่องจากบริเวณนี้เป็นเขตที่มีปริมาณของแสงมาก ปลิงทะเลจึงมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่มีแสงได้

ในกลุ่มของปลิงทะเลที่ไม่ชอบแสงเมื่อมีแสงส่องมากกระทบร่างกายก็จะเคลื่อนที่หนีแสงทันที (Hess, 1914; Olmsted, 1917; Yamanouchi, 1929)

ปลิงทะเล *Bohadschia bivittata* มีพฤติกรรมการฝังตัวลงในพื้นทรายเพื่อหลีกเลี่ยงอุณหภูมิต่ำเกินไป เป็นการช่วยลดการสูญเสียน้ำออกจากตัวเมื่อน้ำลง (Roberts & Bryce, 1982) ในกรณีที่แสงส่องมากกระทบร่างกายเป็นจุด ปลิงทะเลก็จะหดร่างกายเฉพาะบริเวณที่ได้รับแสงเท่านั้น (Pawson, 1966)

สมิท (Smith, 1962) รายงานว่า เมื่อนำแสงที่เป็นจุดส่องไปยังร่างกายเฉพาะส่วนที่เป็นสีดำของปลิงทะเล *Cucumaria curata* ที่เก็บมาจากบริเวณชายฝั่งแคลิฟอร์เนีย ปลิงทะเลชนิดนี้จะไม่หดตัวเพื่อหนีแสง

ยามานอูชิ (Yamanouchi, 1939, 1956) ได้นำตัวอย่างของ *Holothuria vitiensis* มาทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยเปลี่ยนให้กลางวันเป็นกลางคืนและเปลี่ยนกลางคืนให้เป็นกลางวัน พบว่าปลิงทะเลจะมีการปรับตัวให้เข้ากับภาวะใหม่ กล่าวคือ จะหลบซ่อนตัวในเวลากลางคืนที่ถูกเปลี่ยนเป็นกลางวัน และออกหากินกลางวันที่ถูกเปลี่ยนให้เป็นกลางคืน

**ความดัน** ปัจจัยเรื่องความดันที่มีผลกระทบต่อการแพร่กระจายในแนวตั้งของปลิงทะเล นั้น ยังมีบทบาทไม่ชัดเจนนัก แต่เนื่องจากปลิงทะเลมีการแพร่กระจายในทุกๆ ระดับความลึก ดังนั้นความดันจึงไม่น่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการแพร่กระจายของปลิงทะเล ซึ่งปัจจัยจำกัดที่มีผลต่อการแพร่กระจายในแนวตั้งของปลิงทะเลนี้ น่าจะเป็นอุณหภูมิมากกว่า (Pawson, 1966)

**อาหาร** อาหารนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปลิงทะเล ได้มีการศึกษาปลิงทะเลกลุ่ม *Holothuria* sp. พบว่า ปลิงทะเลจะมารวมตัวกันในพื้นทรายที่มีปริมาณตะกอนอินทรีย์สารจำนวนมาก แต่จะไม่พบกลุ่มของปลิงทะเลที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหารรวมอยู่ด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารของพวกที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหารนั้น จะเป็นกระแสน้ำ เพราะกระแสน้ำจะเป็นตัวพัดพาแพลงก์ตอนซึ่งเป็นอาหารของปลิงทะเลกลุ่มนี้ (Pawson, 1966)

### คุณค่าทางอาหารของปลิงทะเล

จากการศึกษาของ มัทนา แสงจินดาวงษ์ (2516) โดยวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารของ ปลิงทะเล 5 ชนิด ได้แก่ *Holothuria scabra* (ปลิงดำ), *H. scabra* (ปลิงขาว), *H. marmorata*, *H. atra*, *H. spinifera* และ *H. argus* ได้ค่าเฉลี่ยของโปรตีน ความชื้น เถ้า ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนที่จำเป็น ได้ผลดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4 ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของปลิงทะเลกับสัตว์น้ำบางชนิดของไทย พบว่า ปริมาณโปรตีนในเนื้อปลาและกุ้งมีค่าสูงกว่าปลิงทะเลเล็กน้อย ส่วนสัตว์น้ำอื่นๆ เช่น ปลาหมึก กุ้ง ปูม้า หอยแมลงภู่ และหอยลาย จะมีค่าของโปรตีนไม่ต่างจากปลิงทะเลเท่าใดนัก ดังนั้น การบริโภคปลิงทะเล จึงเป็นการให้โปรตีนแก่ร่างกายเช่นเดียวกับการบริโภคหอยลายหรือหอยแมลงภู่ และเนื้อปลิงทะเลยังมีโปรตีนสูงกว่าหอยนางรมถึง 2 เท่า กล่าวคือร้อยละของโปรตีนของหอยนางรมเฉลี่ย มีค่า 5.7027

นอกจากนี้ในเนื้อของปลิงทะเลยังให้ไขมันต่ำมาก ปลิงทะเลจึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งของคนที่ควบคุมไขมันได้เป็นอย่างดี (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516) (ตาราง 5)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาโปรตีน ความชื้น เถ้า ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต  
ของปลิงทะเล (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)

| ชนิดของปลิงทะเล                    | โปรตีน<br>(%) | ความชื้น<br>(%) | เถ้า<br>(%) | ไขมัน<br>(%) | คาร์โบไฮเดรต<br>(%) |
|------------------------------------|---------------|-----------------|-------------|--------------|---------------------|
| <i>Holothuria scabra</i> (ปลิงดำ)  | 11.4000       | 86.3246         | 1.6896      | 0.0026       | 0.5830              |
| <i>Holothuria scabra</i> (ปลิงขาว) | 10.4898       | 78.7716         | 5.0802      | 0.0430       | 5.6154              |
| <i>Holothuria marmorata</i>        | 11.9580       | 81.5826         | 5.0322      | 0.3118       | 1.1118              |
| <i>Holothuria atra</i>             | 5.8445        | 90.8248         | 2.1198      | 0.2456       | 1.0653              |
| <i>Holothuria spinifera</i>        | 6.2930        | 84.1454         | 6.5057      | 1.7010       | 1.4550              |
| <i>Holothuria argus</i>            | 8.1097        | 82.1265         | 5.8693      | 0.2800       | 3.3614              |

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณของกรดอะมิโนที่จำเป็นในปลิงทะเล (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)  
(มก./ก.)

| ชนิดของปลิงทะเล                | อาร์จินีน  | ฮิสติดีน    | ไอโซลูซีน | ลูซีน     | ลาลูซีน |
|--------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| <i>Holothuria scabra</i> (ดำ)  | 81.55      | 2.68        | 19.33     | 33.92     | 23.48   |
| <i>Holothuria scabra</i> (ขาว) | 65.75      | 2.18        | 14.54     | 23.46     | 19.50   |
| <i>Holothuria marmorata</i>    | 65.44      | 2.89        | 19.98     | 29.76     | 21.63   |
| <i>Holothuria atra</i>         | 63.56      | 3.48        | 24.46     | 32.22     | 25.42   |
| <i>Holothuria spinifera</i>    | 45.92      | 2.80        | 15.40     | 22.09     | 21.03   |
| <i>Holothuria argus</i>        | 56.52      | 2.80        | 18.22     | 26.72     | 22.06   |
| ชนิดของปลิงทะเล                | เมทไทโอนีน | เฟนิลอลานีน | ทรีโอนีน  | ทริฟโตเฟน | วาเลีน  |
| <i>Holothuria scabra</i> (ดำ)  | 8.46       | 5.25        | 36.68     | 1.95      | 39.18   |
| <i>Holothuria scabra</i> (ขาว) | 5.75       | 5.28        | 24.04     | 1.22      | 38.58   |
| <i>Holothuria marmorata</i>    | 6.08       | 4.98        | 24.78     | 1.95      | 37.11   |
| <i>Holothuria atra</i>         | 7.19       | 5.94        | 31.28     | 2.54      | 39.73   |
| <i>Holothuria spinifera</i>    | 5.58       | 5.22        | 22.55     | 1.32      | 24.95   |
| <i>Holothuria argus</i>        | 5.34       | 6.14        | 25.41     | 1.64      | 35.12   |

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของส่วนที่กินได้ของปลาและสัตว์น้ำบางชนิดของไทย  
กับปลิงทะเล (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2516)

| ชนิด               | ความชื้น (ร้อยละ) | ไขมัน (ร้อยละ) | โปรตีน (ร้อยละ) | เถ้า (ร้อยละ) |
|--------------------|-------------------|----------------|-----------------|---------------|
| ปลาหู              | 73.34             | 4.29           | 20.63           | 2.27          |
| ปลาลัง             | 73.64             | 4.17           | 21.94           | 1.82          |
| ปลาทรายแดง         | 76.34             | 3.24           | 20.56           | 1.42          |
| ปลาช่อน            | 79.77             | 0.63           | 20.63           | 1.09          |
| ปลาอุกด้าน         | 71.28             | 7.54           | 20.47           | 1.14          |
| ปลาเนื้ออ่อน       | 79.51             | 2.49           | 16.23           | 0.94          |
| ปลาหมึกกล้วย       | 82.70             | 0.22           | 15.55           | 0.96          |
| ปูม้า              | 78.48             | 0.98           | 14.00           | 1.95          |
| ปูทะเล             | 83.24             | 0.58           | 17.45           | 1.92          |
| หอยแมลงภู่         | 85.08             | 1.07           | 10.76           | 1.12          |
| หอยลาย             | 81.21             | 0.62           | 11.58           | 2.49          |
| กุ้งแชบ๊วย/กุ้งขาว | 77.95             | 0.94           | 18.86           | 1.64          |
| ปลิงดำ             | 86.32             | 0.0026         | 11.40           | 1.68          |
| ปลิงขาว            | 78.77             | 0.0430         | 10.48           | 5.08          |