

บทที่ 2

ระบบทางเดินอาหารของปลา

ระบบทางเดินอาหารของปลานั้นว่าเป็นระบบที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบทางเดินอาหารจะเป็นระบบที่เปลี่ยนอาหารให้เป็นสารอาหารที่มีประโยชน์ในการดำรงชีวิต เจริญเติบโต สืบพันธุ์ และกิจกรรมอื่น ๆ ดังนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของปลาจึงต้องประกอบด้วยอวัยวะที่ช่วยในการย่อย การดูดซึมสารอาหารไปใช้ประโยชน์ ระบบย่อยอาหารของปลาโดยทั่วไป ต่างมีจุดเริ่มต้นที่เหมือนกันคือ เริ่มต้นที่ปาก แล้วอาหารจะถูกส่งผ่านไปยังทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ และอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำหน้าที่ย่อย และดูดซึม สุดท้ายแล้วกากอาหารที่เหลือเมื่อผ่านการย่อย การดูดซึม หรือมีการย่อยไม่สมบูรณ์ จะถูกขับถ่ายออกทางทวารหนัก

เนื่องจากปลาเป็นสัตว์ที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้เหมือนพืช ดังนั้นพลังงานที่ได้จึงจำเป็นต้องมาจากการกินอาหารเข้าไป โดยกลไกการกินอาหารของปลา เริ่มจาก ปลามีคู้มรับรส อาหารที่พบบริเวณลำตัว ครีบ ฟัน คอหอย ปาก เหงือก จมูก หนวด และบริเวณอื่น ๆ ตามแต่ชนิดของปลา ซึ่งเป็นระบบที่อาศัยการรับสัมผัสทางเคมี แล้วไปส่งผลกระทบต่อการทำงานของสมอง เพื่อสั่งการให้มีการควบคุมการกินอาหาร

ประเภทปลาตามนิสัยการกินอาหาร

ปลาแต่ละชนิดมีนิสัยการกินอาหารที่แตกต่างกันไปและมีพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกัน จึงทำให้อวัยวะเกี่ยวกับการย่อยอาหารแตกต่างกันด้วย แต่ถ้าแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ก็จะได้ 3 กลุ่มตามลักษณะของอาหารที่กินคือ ปลาที่กินได้เฉพาะพืชหรือสัตว์เป็นอาหาร ปลาบางชนิดกินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร และปลาบางชนิดกินซากสิ่งมีชีวิตเป็นอาหาร ดังนั้นการทราบและรู้ถึงนิสัยการกินอาหารและประเภทของอาหารที่กินก็จะทำให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงปลาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น Nikolsky, 1965 อ้างโดย อัมพร ภิญโญ วิทย์, 2545 หน้า 109-111 ได้แบ่งประเภทของปลาตามลักษณะต่าง ๆ เช่น นิสัยการกินอาหาร และชนิดของอาหารที่กิน ได้ดังนี้

1 ปลาล่าเหยื่อ

ปลาล่าเหยื่อ (predator) ปลาที่มีนิสัยการกินอาหารเช่นนี้ มักเป็นปลาที่ดุร้าย ปลาเหล่านี้มักมีอวัยวะอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ เช่น มีงูที่ไวต่อการคมกลืน มีสายตาที่ดี มีอวัยวะ

รับสัมผัสสิ่งที่ดีหรือมีพิษและชากรรไกรที่แข็งแรง เพื่อจับเหยื่อเป็นอาหาร โดยเหยื่อจะเป็นสัตว์ที่อ่อนแอกว่าเป็นอาหาร ปลาชนิดนี้มักมีกระเพาะอาหาร โดยที่ผนังกระเพาะอาหารมักมีสีขาวยาวเงิน และมีลำไส้ที่สั้น เนื่องจากโปรตีนมักถูกย่อยได้ดีในกระเพาะอาหาร ดังนั้นภายในกระเพาะอาหารจึงมีความเป็นกรดสูงหรือมีค่า pH ต่ำ และมีกระเพาะที่แข็งแรง เนื่องจากต้องย่อยอาหารที่มีโครงสร้างแข็งแรง ปลาที่มีนิสัยการกินอาหารเช่นนี้ ได้แก่ ปลาฉลาม ปลาเก๋า ปลากระพง และปลาสาก เป็นต้น

2 ปลาตะเพียน

ปลาตะเพียน (grazer) ปลาเหล่านี้มักอาศัยตามแนวปะการัง หินปะการัง เพื่อตะเพียนสาหร่าย ตะไคร่น้ำ ตัวอ่อนของปะการัง ปลาพวกนี้กินอาหารที่ละเอียดเพราะปากมีขนาดเล็กแต่มีความแข็งแรง เช่น ปลาผีเสื้อ และปลานกแก้ว เป็นต้น

3 ปลาพวกกรองอาหารกิน

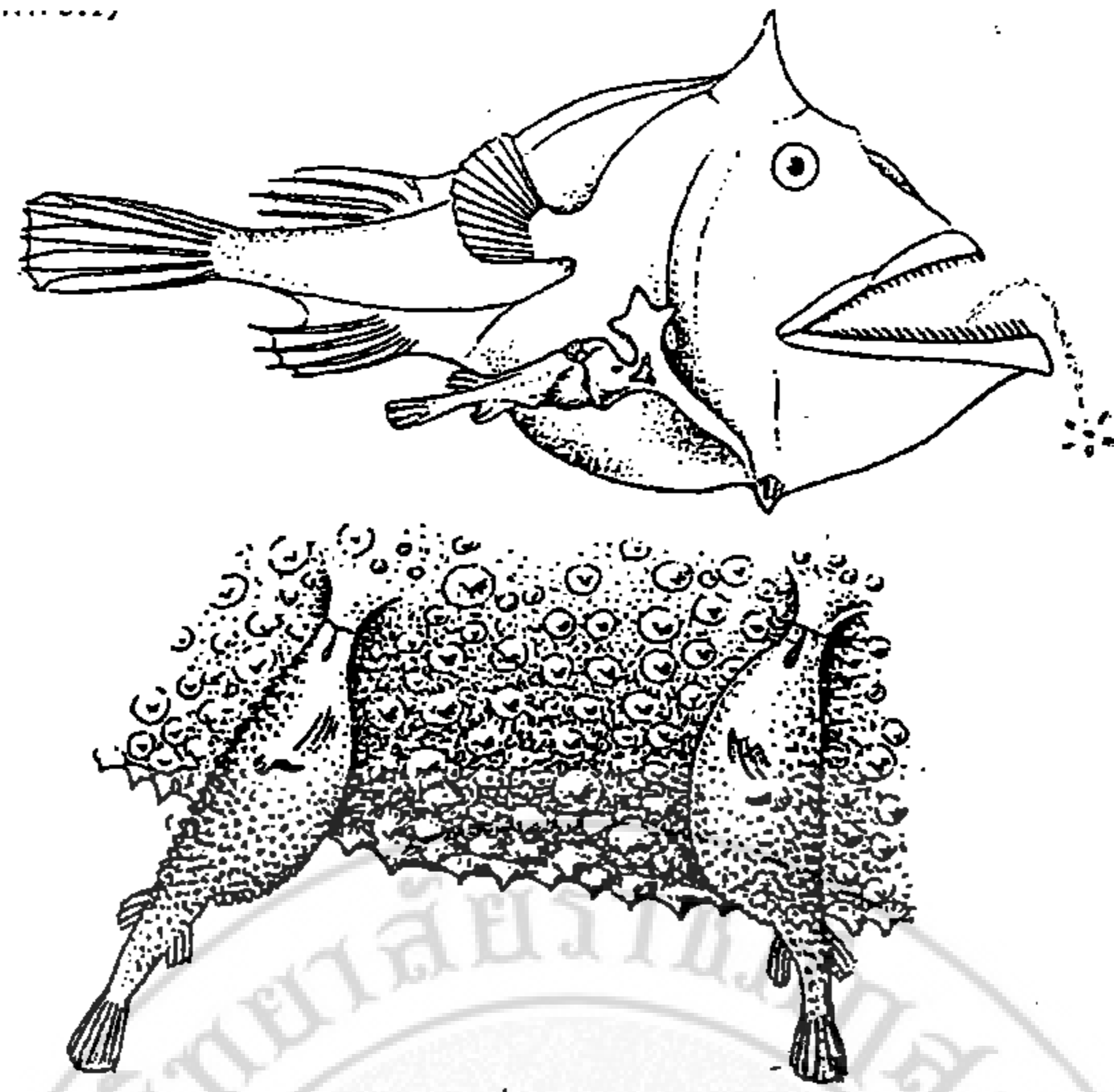
ปลาพวกกรองอาหารกิน (strainer) ปลาพวกนี้มักมีกรงที่ยาว เพื่อกรองแพลงก์ตอนที่ มีขนาดเล็กมากในน้ำ ปลาพวกนี้มักอ้าปากเพื่อกรองเอาแพลงก์ตอนไว้เสมอ จากนั้นแพลงก์ตอนที่กรองไว้จะถูกส่งเข้าช่องคอ เพื่อต่อไปยังหลอดคอและกระเพาะอาหาร ส่วนน้ำที่ถูกกรองแพลงก์ตอนออกไปจะผ่านซี่เหงือก ทำการแลกเปลี่ยนก๊าซแล้วออกไปทางกระดุกปิดเหงือก ปลาชนิดนี้ได้แก่ ปลาทุบ ปลาเฮอริง ปลาฉลามวาฬ ปลาตะเพียนน้ำเค็ม และปลากระบอก เป็นต้น

4 ปลาพวกปากดูด

ปลาพวกปากดูด (sucker) ปลาพวกนี้มักอาศัยอยู่ตามพื้นก้นทะเลหรือก้นแม่น้ำลำธาร มีปากเป็นลักษณะคว่ำลงอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว เพื่อยึดเกาะตามก้อนหิน และดูดกินอาหารตามพื้น ซึ่งเป็นพวกสาหร่าย มอส ตะไคร่น้ำหรือดินโคลน ได้แก่ ปลาลูกมิ่ง ปลาทรงเครื่อง ปลาการ์ปลาเตอร์เจียน และปลาหมู เป็นต้น

5 ปลาพวกปรสิต

ปลาพวกปรสิต (parasite) ปลาที่กินเลือดหรือดูดกินสัตว์อื่นเป็นอาหาร นับว่าเป็นระบบการกินอาหารที่มีวิวัฒนาการสูงที่สุดในจำพวกสัตว์ด้วยกัน ได้แก่ พวกปลาปากกลม โดยใช้ฟันขูดผิวหนังที่ปลาเป็นเหยื่อให้เป็นแผลแล้วใช้ปากดูดเลือดกิน ปลาเองเกลอร์ตัวผู้จะเป็นปรสิตของตัวเมีย เมื่อฟักออกจากไข่ได้ไม่นานก็จะหาตัวเมียเพื่อเกาะ ซึ่งบริเวณนั้นตัวเมียมักจะพัฒนาเนื้อเยื่อไว้เป็นที่สำหรับให้ตัวผู้มาเกาะ ขนาดของตัวผู้เล็กมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของตัวเมีย การเป็นปรสิตเช่นนี้จะไปลดอายุขัยของตัวเมียไปตลอดชีวิต



ภาพที่ 2.1 ปลาเพศผู้เป็นปรสิตของปลาเพศเมีย
ที่มา (Nikolsky, 1965 อัมพร ภิญโญวิทย์, 2545 หน้า 111)

ประเภทปลาตามชนิดของอาหารที่กิน

การที่ปลามีนิสัยการกินอาหารที่แตกต่างกัน จึงมีผลทำให้ระบบทางเดินอาหารแตกต่างกันด้วย จากการศึกษาของ ถวัลย์และคณะ, 2531 อ้างโดยทัศนพล กระจ่างดารา, มปป. หน้า 89 รายงานว่า จากการศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของปลา และศึกษาอัตราส่วนของความยาวลำไส้ต่อความยาวลำตัว พบว่า ปลาที่กินกุ้งขนาดเล็ก ปลาขนาดเล็ก และแมลงน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-0.9 ได้แก่ ปลากระสง ปลากระตูด ปลาแคคเหลือง และปลาหมอช้างเหยียบ ปลาที่กินแมลงและตัวอ่อนของแมลง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.5 ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง และปลาชิวควาย ปลาที่กินแพลงก์ตอนพืชและเศษพืช จะมีค่าอยู่ระหว่าง 1.0-2.0 ได้แก่ ปลาแรด และปลาขี้ยก ปลาที่กินพืช แพลงก์ตอนและเศษเน่าเปื่อย จะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.0-9.0 ได้แก่ ปลาซ่า ปลาสร้อยนกเขา ปลาเล็บมือนาง และปลาร่องไม้ตับ ดังนั้นสามารถจัดแบ่งประเภทของปลาตามชนิดของอาหารที่กิน ดังนี้

1 ปลากินพืช

ปลากินพืช (herbivorous fish) หรืออาจเรียกว่า พวกวิด-ฟีดเดอร์ (weed-feeder) ปลาชนิดนี้มักมีฟันซี่เล็ก ๆ ละเอียด ลำไส้ที่ยาว และมักมีกระเพาะที่เล็ก หรืออาจไม่มีกระเพาะอาหารเลยก็ได้ เพราะอาหารส่วนใหญ่ที่กินเป็นพวกพืช ซึ่งมีผนังเซลล์ที่แข็งแรงและย่อยได้ยาก จึงต้องพัฒนาระบบย่อยอาหาร โดยเฉพาะลำไส้ที่ยาว เพื่อที่จะให้อาหารอยู่ในทางเดินอาหารได้นานขึ้น และมีการย่อยและดูดซึมได้ดีขึ้น ปลาพวกนี้ได้แก่ ปลาตะเพียน ปลานิล ปลาเงา ปลาชัง และปลาลิ้น เป็นต้น

2 ปลากินเนื้อสัตว์

ปลากินเนื้อสัตว์ (carnivorous fish) ปลาพวกนี้จะมีฟันที่แข็งแรงและแหลมคม เพื่อใช้ในการกัดกินเหยื่อเป็นอาหาร มักมีสายตาหรือประสาทสัมผัสในการล่าเหยื่อได้ดี เช่น มีเส้นประสาทรับกลิ่นที่ดี เป็นต้นปลาพวกนี้ได้แก่ ปลาฉลาม ปลาช่อน ปลาชะโด และปลากะพง เป็นต้น

3 ปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์

ปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous fish) ปลาพวกนี้มักพัฒนาระบบการกินอาหารที่สมบูรณ์ โดยระบบทางเดินอาหารพบทั้งฟัน กระเพาะ และลำไส้ เนื่องจากปลาพวกนี้กินอาหารไม่เลือก ขึ้นอยู่กับว่าพบอาหารชนิดใดก่อน ได้แก่ ปลานิล ปลาไน และปลาสวาย เป็นต้น

4 ปลาที่กินซากเน่าเปื่อย

ปลาที่กินซากเน่าเปื่อย (scavenger) ปลาชนิดนี้มีลักษณะของปากอยู่ด้านล่าง และมักหากินตามพื้นดินใต้น้ำ กินซากเน่าเปื่อยรวมทั้งดินโคลนก้นบ่อ ซึ่งอาจมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อปลา เช่น ปลาจุก ปลากด ปลาแขยง เป็นต้น

5 ปลาที่กินแพลงก์ตอน

ปลาที่กินแพลงก์ตอน (plankton eater) ปลาพวกนี้มักมีปากที่กว้าง มักจะไม่มีฟัน ปลาเหล่านี้มีซี่กรองที่ยาวและละเอียด เนื่องจากจำเป็นต้องกินอาหารด้วยการกรองน้ำ เพื่อกรองแพลงก์ตอนจากน้ำเข้าสู่หลอดคอ และเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารต่อไป ได้แก่ ปลาฉลามวาฬ และปลาทูน นอกจากนี้ยังมีสัตว์เลี้ยวลูกด้วยนมบางชนิดก็กินแพลงก์ตอนเป็นอาหารเช่นกัน คือ วาฬสีน้ำเงิน

6 ปลาที่เป็นปรสิตหรือตัวเบียน

ปลาที่เป็นปรสิตหรือตัวเบียน (parasitic fish) ปลาพวกนี้จะมีฟันที่แข็งแรงที่สามารถขูดเนื้อเหยื่อได้เป็นอย่างดี เพื่อดูดเลือดหรือเนื้อกินเป็นอาหาร พบในปลาปากกลม และปลาไหลทะเลลึก (*Simenchelys parasiticus*)

ประสาทสัมผัสที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหาร

ประสาทสัมผัสที่ปลาใช้ในการหาอาหารสำหรับปลาแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา โดยประสาทสัมผัสที่ดีจะทำให้การหาอาหารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วประสาทสัมผัสที่มักพบในปลามากได้แก่

1 สายตา

ปลาเหล่านี้มักมีตาโต และมีเส้นประสาทรับภาพที่ทำหน้าที่ได้ดี ทำให้มองเห็นได้ชัดเจน และมักหากินในเวลากลางวันที่อยู่ใต้น้ำ เช่น ปลาช่อน ปลาเข็ม ปลาตาโต ปลาเสือพ่นน้ำ

เป็นต้น นอกจากนี้ในปลาบางชนิด เช่น ปลาฉลามหู มีเปลือกตา ที่สามารถทำให้มองเห็นในสภาพที่มีน้ำขุ่นได้

2 จมูก

ปลาไม่ได้มีจมูกไว้เพื่อการหายใจ แต่มีจมูกไว้เพื่อการดมกลิ่น และรส แต่การดมกลิ่นและการรับรสที่คตินั้น ขึ้นอยู่กับว่ามีเส้นประสาทรับกลิ่นมากน้อยเพียงไร ปลาบางชนิด เช่น ปลาฉลาม สามารถรับกลิ่นได้ไกล ๆ อาจเป็นกิโลเมตร ก็ได้

3 การสัมผัส

การสัมผัส โดยใช้อวัยวะรับสัมผัสช่วยในการหาอาหาร เช่น ปลาปากเปิดใช้จะงอยปาก ซึ่งไวต่อการสัมผัสในการหาอาหารตามพื้นดิน หรือใช้หนวดในการสัมผัสหาอาหาร ในปลา catfish ปลาเหล่านี้จึงสามารถหากินบริเวณน้ำที่ขุ่นได้ดี

4 การล่อ

ปลาพวกนี้มีอวัยวะล่อเหยื่อที่เปลี่ยนแปลงมาจากครีบหลังอันแรก มีลักษณะเป็นเส้นยาว ๆ สามารถเคลื่อนไหวได้ ซึ่งมองดูเหมือนอาหารเพื่อล่อให้ปลาอื่นเข้ามาใกล้ ๆ แล้วจับปลากินเป็นอาหาร ได้แก่ ปลาเองเกลอร์

ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารของปลา

ปลาจะกินอาหาร ได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกร่างกายและปัจจัยภายในร่างกาย ปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อปลาในรูปแบบต่าง ๆ แตกต่างกันไป ดังนี้ (วิมล เหมะ จันทร, 2548 หน้า 89-90)

1 ปัจจัยภายนอก

ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการกินอาหารของปลา ได้แก่ อุณหภูมิและฤดูกาล ฤดูกาลสืบพันธุ์ แสง และปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 อุณหภูมิและฤดูกาล

เนื่องจากปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิในร่างกายจึงแปรเปลี่ยนไปตามสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการกินอาหารของปลาจึงเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของน้ำเช่นกัน โดยถ้าในฤดูหนาวอากาศเย็นลง ทำให้ปฏิกิริยาเคมีในร่างกายหรืออัตราการเผาผลาญอาหารลดลงด้วย ปลาจึงกินอาหารลดลง แต่ในฤดูร้อนปลาจะกินอาหารมากขึ้น เพราะน้ำย่อยมีความสามารถในการย่อยอาหารได้มากขึ้น อัตราการเผาผลาญอาหารสูงขึ้น ทำให้ในฤดูร้อนมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าในช่วงฤดูหนาว

1.2 อุดกาสืบพันธุ์

ปลาบางชนิดมีพฤติกรรมการสืบพันธุ์และดูแลตัวอ่อนที่เป็นอุปสรรคต่อการกินอาหาร ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวปลาจะไม่กินอาหาร เช่น ปลานิล ปลาหมอเทศ ปลาอมไข่ จะมีพฤติกรรมอมไข่ไว้ในปากเพื่อช่วยให้ไข่ฟักออกเป็นตัวอ่อน และปลาจะพ่นไข่เข้าออกอยู่ตลอดเวลา ช่วงนี้แม่ปลาจึงไม่กินอาหาร และในปลากัดเพศผู้จะมีพฤติกรรมดูแลไข่ซึ่งอยู่ในหอคอรอกการฟักเป็นตัว ดังนั้นในช่วงนี้ปลากัดเพศผู้จะไม่ค่อยกินอาหาร เช่นกัน

1.3 แสง

โดยความเข้มของแสงและช่วงแสงในรอบวัน มีผลต่อการกินอาหารของปลาเช่นกัน โดยปลาแต่ละชนิดมีช่วงเวลาในการหาอาหารแตกต่างกัน เช่น ปลาช่อน ปลาหมอ มักหากินในเวลากลางวัน ส่วนปลาซีกเดียว มักหากินในเวลากลางคืน เป็นต้น

1.4 ปัจจัยอื่น ๆ

ปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาวะน้ำขึ้น น้ำลง ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง กระแสน้ำ หรือสิ่งที่ทำให้ปลาดกใจ ก็มีส่วนร่วมต่ออัตราการกินอาหารของปลา เช่น ปลากระพงขาว มักกินอาหารในเวลาน้ำขึ้น ปลานู๋ และ ปลาสวาย ถ้าตกใจแล้วจะไม่ยอมกินอาหาร เป็นต้น

2 ปัจจัยภายในตัวปลา

ปัจจัยภายในตัวปลาที่มีผลเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการกินอาหารของปลา ได้แก่ อวัยวะรับความรู้สึกต่าง ๆ และช่วงของวงจรชีวิต เป็นต้น

2.1 อวัยวะรับความรู้สึกต่าง ๆ

อวัยวะรับความรู้สึกต่าง ๆ เช่น หนวก ริมฝีปาก ตา จมูก ใช้ช่วยหาอาหารได้ดี โดยถ้าอวัยวะเหล่านี้ถูกตัดขาด ก็ทำให้ปลากินอาหารได้น้อยลง

2.2 ช่วงของวงจรชีวิต

ช่วงของวงจรชีวิต ในปลาที่มีอายุน้อย จะพบว่าอัตราการกินอาหารได้มากกว่าปลาที่โตเต็มวัยแล้ว แม้แต่เป็นชนิดเดียวกันก็ตาม นอกจากนี้ในปลาที่กำลังอยู่ในวัยเจริญพันธุ์ก็จะกินอาหารมากกว่าเมื่อเวลาวัยปกติ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้วิธีการดำรงชีวิตของปลาที่แตกต่างกัน ปลาจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนสรีระ และวิธีการหาอาหารตามสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ มีการพัฒนาระบบประสาทสัมผัสที่ดี เช่น การใช้จมูกในการรับกลิ่น การใช้สายตาในการรับรู้ถึงระดับความเข้มของแสงและการมองเห็น การใช้เส้นข้างลำตัวในการรับแรงสั่นสะเทือนและแรงค้ำน้ำ การมีหนวดเพื่อรับสัมผัสเกี่ยวกับกลิ่นและรส เป็นต้น

ระบบทางเดินอาหารของปลาประกอบด้วย 3 ระบบหลัก ๆ ดังนี้ ระบบทางเดินอาหาร (Digestive tract) อวัยวะช่วยย่อยอาหาร (Accessory gland) และเอนไซม์ย่อยอาหาร (Digestive enzyme)

ระบบทางเดินอาหาร

ระบบทางเดินอาหารของปลาเริ่มต้นที่ปากและสิ้นสุดที่ทวารหนัก ซึ่งจะขอกล่าวรายละเอียด ดังนี้

1 ริมฝีปาก

ปลาบางชนิดใช้ริมฝีปากในการรับรสอาหาร เนื่องจากมีปุ่มรับรสอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นที่ตั้งของหนวด ซึ่งหนวดนี้ใช้ประโยชน์ในการหาอาหารและรับรสอาหารได้ และยังมีปลาอีกหลายชนิดที่ใช้ริมฝีปากในการดูดอาหารเข้าปากปลาบางชนิดมีริมฝีปากบาง ปลาพวกนี้มีนิสัยกัดกินอาหารเป็นชิ้นใหญ่ ๆ ส่วนพวกที่มีริมฝีปากหนา เช่น ปลาลูกฟุ้ง ปลาสเตอร์เจียน มีปากแบบปากดูด นอกจากนี้ริมฝีปากยังช่วยยึดเกาะให้อยู่กับที่ ไม่ให้กระแสน้ำพัดพาไป เช่น ปลาแลมเพรย์ จะใช้ริมฝีปากช่วยยึดตัวเมียในเวลาผสมพันธุ์

2 ปาก

ปากเป็นส่วนที่เปิดรับอาหารเข้าสู่ร่างกาย ปากปลายังทำหน้าที่ในการต่อสู้ป้องกันตัวหายใจ และยึดเกาะได้อีกด้วย สำหรับช่องปากปลา จะไม่มีน้ำลาย เนื่องจากปลาจะใช้น้ำเป็นตัวหล่อลื่นและทำให้กลืนอาหารได้สะดวกยิ่งขึ้น ปลาใช้ปากในการกินอาหาร ดังนั้น ตำแหน่งหรือลักษณะของปากปลาสามารถบ่งบอกถึงพฤติกรรมการกินอาหารของปลา โดยเฉพาะลูกปลาวัยอ่อนขนาดของปากมีความสำคัญต่อการคาดคะเนขนาดของอาหารที่ใช้ในการอนุบาล อีกด้วย ปากปลาขึ้นอยู่กับหลายรูปแบบ แตกต่างกันไปตามแต่วิธีการใช้ประโยชน์ จึงได้จัดแบ่งลักษณะของปากปลาดังนี้คือ

2.1 ลักษณะของปากปลาตามตำแหน่งที่ตั้ง

ลักษณะของปากปลาตามตำแหน่งที่ตั้ง แบ่งได้ 3 แบบคือ

2.3.1 Terminal mouth เป็นปากปลาที่อยู่ทางปลายสุดของส่วนหัว ปลาที่มีลักษณะตำแหน่งที่ตั้งเช่นนี้ มักเป็นปลาที่หากินบริเวณกลางน้ำ ได้แก่ ปลานิล ปลาคะเพียน ปลากระบอก ปลาสลิด เป็นต้น

2.1.2 Superior mouth เป็นปากที่ขากรรไกรล่างยาวกว่าขากรรไกรบน มีลักษณะเฉียงลงสู่ด้านล่าง มักพบในปลาที่หากินบริเวณผิวน้ำ ได้แก่ ปลาเข็ม ปลากระโทงแทง ปลาเขือ ปลาคางเบื่อนและปลาเค้า เป็นต้น

2.1.3 Inferior mouth เป็นปากที่ขากรรไกรบนยาวกว่าขากรรไกรล่าง มีลักษณะอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว ได้แก่ปลาที่ชอบหากินตามใต้พื้นท้องน้ำ เช่น ปลากระเบน ปลาฉลาม ปลาเก๋า ปลาลิ้นควาย และปลาไส้ตัน เป็นต้น

2.4 ลักษณะของปากปลาตามรูปร่าง

ลักษณะของปากปลาตามรูปร่าง โดยที่ปากปลามีรูปร่างที่แตกต่างกัน ตามแต่ชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมและลักษณะการกินอาหารของปลา ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้คือ

2.2.1 Tube like mouth ปากรูปร่างเป็นท่อ ก้อลักษณะของปากจะมีขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างเชื่อมติดกัน ส่วนปลายสุดมีรูเปิดขนาดค่อนข้างเล็ก และอาหารที่กินก็มีขนาดเล็กเช่นกัน ได้แก่ ปากปลาปากแตร ปลาม้าน้ำ ปลาจิ้มฟันจระเข้ และปลาผีเสื้อ เป็นต้น

2.2.2 Beak like mouth ปากรูปร่างเป็นจะงอยแหลมคล้ายปากนก ปากแบบนี้มีลักษณะแหลม ยื่นยาวออกไปทางด้านหน้า โดยที่ขากรรไกรบนและล่างแยกออกจากกันเด่นชัด ได้แก่ ปลาเข็ม ปลาดาบดำ ปลากระโทงแทงกล้วย ปลากระทุงเหวแม่หม้ายหรือปลาดาบดำ ปลากระโทงแทงคาบ เป็นต้น

2.2.3 Saw like mouth ปากแบบฟันเลื่อย ปลาที่มีปากแบบนี้ จะมีจะงอยปากที่ยื่นยาวออกไปทางด้านหน้า และบริเวณขอบมีเกล็ดที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างมาเป็นหนาม หรือฟันติดตามจะงอยปากนี้ พบในปลาฉลาม

2.2.4 Sucking like mouth ปากแบบปากดูด ลักษณะของปากปลาแบบนี้มีรูปร่างเป็นวงหรือแผ่น สามารถยึดติดกับวัสดุใต้น้ำ หรือดูดติดกับร่างกายสัตว์อื่น ๆ ได้แก่ ปลาปากกลม ปลาตุ๊กตี่ หรือปลาเทศบาล ปลาสเตอร์เจียน ปลาเลียหิน และปลาทรงเครื่อง เป็นต้น

2.2.5 Protractile mouth ปากแบบยืดหดได้ ปลาที่มีปากแบบนี้เนื่องจากว่ามีกระดูก Preaxilla ยาว จึงทำให้ปากปลาสามารถยืดหดได้ ได้แก่ ปลาไน ปลาแป้น ปลาหมอตาล ปลากระเบนไฟฟ้า ปลาสร้อย และปลาโสร่งแขก เป็นต้น

2.3 ขนาดของปากปลา

2.3.1 ปากขนาดเล็ก ได้แก่ ปลากระตี่ ปลาสติก และปลาผีเสื้อ

2.3.2 ปากขนาดปานกลาง ได้แก่ ปลาสวาย และปลาเทโพ

2.3.3 ปากขนาดใหญ่ ได้แก่ ปลาช่อน ปลาคางเบื่อน และปลาเก๋า

3 ฟันปลา

ฟันปลา กำเนิดมาจากเนื้อเยื่อ ectoderm ฟันปลาพบในปลาบางชนิดเท่านั้น และลักษณะของฟันจะแตกต่างกันตามชนิดของปลาและพฤติกรรมการกินของปลา สำหรับปลาปากกลม ไม่มีฟันที่แท้จริง มีเพียง epidermal tooth ติดอยู่บนกรวยปาก มีลักษณะเป็นปุ่มปม ส่วนปลากระดูกอ่อน เช่น ปลาฉลามมีฟันซึ่งแปรรูปมาจากเกล็ดที่ฝังลอยอยู่ในเหงือก โดยฟันจะมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน เรียกว่า homodont ซึ่งจะยึดติดกับผิวหนังของเหงือก ไม่ได้ยึดติดกับกระดูกขา

กรรไกร ในปลาฉลามฟันจะเรียงเป็นแถว ๆ แถวนอกสุดจะมีอายุมากที่สุด เมื่อหลุดไปแล้วแถว
ด้านในจะสร้างฟันขึ้นมาทดแทน และแถวที่อยู่ถัดจากแถวนอกจะร่นเข้ามาแทนที่ ซึ่งต่างจากปลา
ชนิดอื่น ๆ ที่จะสร้างแทนที่เฉพาะฟันซี่ที่หลุดตรงนั้น ๆ เท่านั้นในปลาฉลามที่คร่าเหยื่อฟันแหลมและ
เป็นซี่จักรฟันเลื่อย ส่วนปลากระดูกแข็งฟันจะเจริญดีขึ้น โดยที่ฟันจะมีโคนฝังอยู่ในช่องบนกระดูก
ขากรรไกร ทำให้มันคงแข็งแรงขึ้น เรียกว่า acrodont แต่ยังไม่มียากฟันเหมือนสัตว์ชั้นสูง ฟันปลา
จะมีการหลุดและเกิดขึ้นได้ใหม่ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังพบว่าปลาบางชนิดอาจไม่มีฟัน ได้แก่ ปลา
ตะเพียนน้ำเค็ม เป็นต้น สำหรับฟันของพวกปลากระดูกแข็ง มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ซึ่งตำแหน่ง
และขนาดของฟันปลา ขึ้นอยู่กับชนิด และอุปนิสัยการกินอาหารของปลา ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้

3.1 ฟันปลาตามลักษณะรูปร่างของฟัน

แบ่งฟันปลาตามลักษณะรูปร่างของฟัน สามารถแบ่งได้ดังนี้

3.1.1 Villiform teeth หรือ Setiform teeth ลักษณะฟันที่เรียวเล็กละเอียด
คล้ายหนามแหลม แต่ละซี่ไม่ยาว บริเวณโคนและปลายมีขนาดเกือบเท่ากัน แต่ความยาวของแต่ละ
ซี่ไม่เท่ากัน พบฟันแบบนี้ในปลาเขียง ปลาเข็ม ปลากด ปลาเทโพ ปลาสวาย และปลากระทุงเหว
เป็นต้น

3.1.2 Citiiform teeth หรือ Ciliform teeth เป็นฟันที่มีความละเอียด ขนาดเล็ก
มาก มักอยู่รวมตัวกันเป็นกระจุก ฟันไม่แข็งแรง พบในปลาตะลุมพุก และปลาหลังเขียว เป็นต้น

3.1.3 Cardiform teeth เป็นลักษณะฟันปลาที่เล็กและสั้น อยู่รวมกันเป็น
กระจุก เรียงตัวกันไม่เป็นระเบียบ พบในปลากด ปลากระพง ปลาเค้า และปลาเก๋า เป็นต้น

3.1.4 Canine teeth หรือ Fang like teeth เป็นลักษณะของฟันเขี้ยว ที่มี
ลักษณะโคนใหญ่และปลายเรียวแหลม คล้ายกรวยคว่ำ อาจตั้งตรงหรือเอน พบในปลาสาก หรือ
ปลาน้ำดอกไม้ ปลาช่อน ปลาไหลทะเลลึก ปลาคาบิน ปลาชะโด ปลากะพง และปลากินเนื้อแทบ
ทุกชนิด

3.1.5 Incisor teeth หรือ Chisel like teeth เป็นลักษณะของฟันสับที่มีปลาย
หน้าตัดแบนคมคล้ายสับ ฟันแบบนี้นอกจากใช้กัดแล้วยังสามารถใช้ตัดด้วย ปลาที่มีฟันแบบนี้ ได้
แก่ ปลานกแก้ว ปลาปิรันย่า ปลาปักเป้า ปลาไบโพธิ์ ปลาวัว และปลากวาง เป็นต้น

3.1.6 Molariform teeth หรือ Granular teeth เป็นฟันกรามหรือฟันบด ใช้ใน
การบดอาหารโดยเฉพาะเปลือกหอยให้แตก เพื่อกินเนื้อเป็นอาหาร ลักษณะของฟันแบบนี้มักเป็น
ฟันที่อยู่เป็นแถบต่อกันไป ผิวหน้าฟันแบนราบไม่คม ปลาที่มีฟันแบบนี้ ได้แก่ ปลากระเบน ปลาวัว
ปลากดทะเล และปลาฉลาม เป็นต้น

3.2 ฟันปลาตามตำแหน่งที่ตั้งของฟัน

แบ่งฟันปลาตามตำแหน่งที่ตั้งของฟัน สามารถแบ่งได้ดังนี้

3.2.1 Maxillary teeth ฟันที่ตั้งบนขากรรไกร

- 3.2.2 Premaxillary teeth ฟันที่ตั้งบนกระดูกขากรรไกรชิ้นแรกสุด
- 3.2.3 Mandible teeth หรือ Dentary teeth ฟันที่ตั้งบนกระดูกขากรรไกรล่าง
- 3.2.4 Vomerine teeth ฟันที่ตั้งบนกระดูก Vomer
- 3.2.5 Palatine teeth ฟันที่ตั้งบนกระดูก Palatine
- 3.2.6 Parasphenoid teeth ฟันที่ตั้งบนกระดูก Parasphenoid
- 3.2.7 Pterygoid teeth ฟันที่ตั้งบนกระดูก Pterygoid
- 3.2.8 Lingual teeth ฟันที่ตั้งอยู่บนลิ้น
- 3.2.9 Pharyngeal teeth หรือ Gill teeth ฟันบนกระดูกเหงือกหรือช่องคอ

3.3 ฟันปลาตามลักษณะพิเศษ

แบ่งฟันปลาตามลักษณะพิเศษ นอกจากนี้ยังมีฟันแบบพิเศษที่ไม่สามารถจัดเข้ารวมกลุ่มได้ ฟันแบบนี้ได้แก่

3.3.1 Paired tassilated plate ฟันแบบแผ่นคู่ ลักษณะเป็นฟันแบนคู่อยู่ด้านหน้า ใช้สำหรับขบกัดให้แตก พบในปลาปักเป้าสกุล *Tetraodon* sp.

3.3.2 Beak like teeth ฟันแบบปากนก ลักษณะของฟันจะเป็นฟันที่โค้งยื่นออกไปทางด้านหน้า คล้ายกับจะงอยปากนก ใช้ในการขูดแทะกินอาหารที่ติดตามก้อนหิน หรือแนวปะการัง พบในพวกปลานกแก้ว

3.3.3 Razor like cutting teeth ฟันแบบนี้คมมาก พบในปลาฉลาม และปลาปิรันย่า

อาจกล่าวได้ว่า ตำแหน่งที่ตั้งและลักษณะของฟัน ขึ้นอยู่กับนิสัยการกินอาหารและชนิดของอาหารปลา ปลาที่กินเนื้อ เช่น ปลาช่อน ปลาดาบเงิน จะมีฟันเขี้ยว ขนาดใหญ่อยู่บนขากรรไกร ปลาปักเป้า มีฟันสิ่ว ใช้ตัดอาหาร ในขณะที่ปลากระเบน มีฟันบด ใช้ขบหรือบดอาหาร (โชคชัย เหลืองธูพรานิต, 2548 หน้า 181)

4 ลิ้น

ปลามีลิ้นแต่ไม่เจริญเหมือนสัตว์ชั้นสูงทั่วไป ลิ้นปลามีเพียงแกนกระดูกที่มีเนื้อหุ้ม ไม่มีกล้ามเนื้อลิ้นเหมือนสัตว์ชั้นสูง มีเพียงรอยนูนอยู่กับพื้นล่างของโพรงปาก ทำให้เกือบจะไม่ออกว่ามีลิ้นคั่งนั้นลิ้นปลาจึงไม่สามารถที่จะใช้ประโยชน์ในการคลุกเคล้าอาหารได้ แต่บนลิ้นของปลามีต่อมรับรสอยู่ด้วยหรือปลาบางชนิดอาจมีฟันบนลิ้นด้วย เพื่อใช้สำหรับยึดอาหารไม่ให้หลุด เช่น ปลาทราย และปลาตลาด สำหรับปลาเสือพ่นน้ำมีลิ้นที่เจริญดีและค่อนข้างยาว เพื่อช่วยในการพ่นน้ำไปยังแมลงที่บินอยู่เหนือน้ำให้ตกลงมาและกินเป็นอาหาร

5 ช่องคอหรือคอหอย

ช่องคอหรือคอหอย เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากอุ้งปาก เป็นช่องแคบเหมือนกรวยก่อนจะนำเข้าไปสู่หลอดคอ ช่วงนี้จะสั้นและมีซี่กรอง ขึ้นลำเข้ามาอยู่บริเวณนี้ ซี่กรองจะทำหน้าที่ในการสกัดกั้นหรือกรองอาหารแล้วส่งไปยังหลอดคอ ปลาบางชนิดมีฟันบริเวณช่องคอเป็นกลุ่ม ๆ อยู่ทั้งทางด้านบนและด้านล่าง พบในกลุ่มปลาตะเพียน

6 ซี่กรอง

ลักษณะของซี่กรองจะเรียงกันเป็นแถวบนแกนเหงือก โดยแต่ละซี่จะมีขนแยกออกมาคล้ายขนนก และอาจสานกันเป็นแบบตาข่าย ลักษณะของซี่กรองในปลาแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ปลาที่กินแพลงก์ตอน เช่น ปลาทุงจะมียี่กรองยาวและมีจำนวนมากเพื่อใช้ในการกรองแพลงก์ตอนกิน ปลาที่กินพืชหรือกินซากเน่าเปื่อยซี่กรองจะไม่ละเอียด สั้น และน้อยกว่าพวกที่กินแพลงก์ตอน ในปลาที่กินเนื้อซี่กรองจะมีลักษณะเป็นคุ่มหรือซี่ฟันเล็ก ๆ เช่น ปลาช่อน สำหรับปลาบางชนิดไม่มีซี่กรอง เช่น ปลาคาบเงิน ซี่กรองใช้ในการแยกชนิดของปลาได้ด้วย โดยการนับจำนวนซี่กรองจากแกนเหงือกอันแรกของปลา ซึ่งจะแบ่งออกเป็นซี่กรองในส่วนบนของเหงือก และซี่กรองในส่วนล่างของแกนเหงือก

7 หลอดคอ

หลอดคอเป็นส่วนที่อยู่ถัดจากช่องคอ มีลักษณะเป็นหลอดหรือเป็นท่อที่แท้จริง ปลามีหลอดคอที่แคบและสั้น ทั้งนี้เนื่องจากปลาไม่มีคอ ทำหน้าที่ส่งอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร หลอดคอเป็นส่วนที่สังเกตเห็นได้ยาก ยกเว้นปลาที่มีรูปร่างเพรียวยาว เช่น ปลาไหล จะสังเกตเห็นได้ชัดเจนกว่าปลาชนิดอื่น ๆ

8 กระเพาะอาหาร

กระเพาะอาหาร เป็นส่วนที่อยู่ถัดมาจากหลอดคอ โดยสังเกตเห็นได้จากกระเพาะอาหารเริ่มจากรอยคอดที่ลิบเล็กกลง และป่องเป็นกระเปาะ วางทอดตามความยาวของลำตัว กระเพาะอาหารเป็นที่พักอาหารและบดอาหารบางส่วน ภายในกระเพาะอาหารมีเซลล์เยื่อบุกระเพาะที่สามารถผลิตเปปติน (peptin) และกรดเกลือ (HCl) ออกมาเพื่อทำหน้าที่ย่อยอาหารกระเพาะอาหารแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ กระเพาะอาหารส่วนต้น (Cardiac portion) และกระเพาะอาหารส่วนปลาย (Pyloric portion) กระเพาะอาหารส่วนต้นและส่วนปลาย ไม่มีเส้นแบ่งเขตให้เห็นชัดเจน เพียงแต่พิจารณาเอาจากที่ตั้งและลักษณะบางประการ คือ ส่วนต้นอยู่ติดกับหลอดคอ และยื่นเข้ามาในช่องท้องเล็กน้อย ลักษณะเป็นท่อตรง เนื้อบางกว่า มีขนาดเกือบเท่าหลอดคอ แต่อาจขยายใหญ่กว่าหลอดคอ ผิวพื้นย่นขรุขระเป็นคลื่นวิ่งไปตามส่วนกว้าง ทำให้เกิดสันเล็ก ๆ จำนวนมากในบริเวณนั้น เมื่อมาถึงกระเพาะส่วนปลายจะมีขนาดใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อหนาขึ้น ผิวภายในเป็นรอยย่นถี่เล็กลง และไม่สม่ำเสมอ ผิวด้านนอกเรียบเช่นเดียวกับส่วนต้น และมีต่อมเล็ก ๆ ทำหน้าที่ขับน้ำย่อย

จำนวนมาก ส่วนนี้อาจโค้งกลับโดยเอนก่อนมาข้างหน้า ก่อนจะเข้าเขตของลำไส้ ทำให้กระเพาะปลามีรูปร่างที่แตกต่างกัน (อัมพร ภิญโญวิทย์, 2545 หน้า 125) นอกจากนี้ยังมีปลาบางชนิดที่มีกระเพาะอาหารเสริม กระเพาะบคหรือกั้นปลา (Gizzard) ซึ่งตั้งอยู่บริเวณส่วนท้ายสุดของกระเพาะอาหาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยอาหารของปลา พบในปลากระบอก ปลาตะเพียนน้ำเค็ม และปลาสเตอร์เจียน กระเพาะปลาอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะและรูปร่างของกระเพาะอาหาร เราสามารถแบ่งกระเพาะอาหารได้ 3 แบบ ดังนี้คือ

8.1 U-shaped หรือ Siphonal type

กระเพาะอาหารแบบนี้มีรูปร่างกระเพาะแบบตัวยู โดยกระเพาะในตอนท้ายของกระเพาะส่วนต้น ก่อนถึงกระเพาะส่วนปลายมีระยะงอโค้งคดโค้งข้าง หรือเป็นก้นงูจนทำให้ดูเป็นอักษรยู พบในพวกปลาแรด ปลาดุก ปลาช่อน และปลาลิ้นหมา เป็นต้น

8.2 J-shaped หรือ Caecal type

กระเพาะอาหารแบบนี้มีรูปร่างกระเพาะแบบตัวเจ โดยกระเพาะมีลักษณะงอจุ่มเป็นมุมแหลมมาก จนไม่มีเหลือเป็นก้นงู พบในปลาทุ ปลาตะกุ่มพุก และปลาฉลาม

8.3 Straight type

กระเพาะอาหารแบบนี้มีรูปร่างกระเพาะแบบตรง โดยที่กระเพาะทั้งส่วนต้นและส่วนปลายอยู่ต่อเนื่องกันและเหยียดทอดไปในระดับเดียวกันเป็นเส้นตรง พบในปลาช่อน ปลานิล ปลาลิ้นหมาและปลาสลิด

นอกจากนี้ยังมีปลาบางชนิดที่ไม่มีกระเพาะอาหาร เช่น ปลาในกลุ่มไซพรีนிட (Cyprinids) หรือปลาบางชนิดที่อาจมีกระเพาะอาหารเสริมเป็นอวัยวะช่วยในการบดอาหารอีกด้วย

9 ลำไส้เล็ก

ลำไส้เล็ก อยู่ถัดจากกระเพาะอาหารตอนปลาย โดยตอนต้นของลำไส้จะพบไพโลริกสฟิงเตอร์ (pyloric sphincter) ลำไส้จัดเป็นท่อทางเดินอาหารที่มีความยาวมากที่สุด ลำไส้อาจวางตัวทอดยาวตามความยาวลำตัว หรืออาจขดม้วนกันเป็นก้อนกลม ทำหน้าที่ในการลำเลียงอาหาร ย่อยอาหารและดูดซึมอาหาร ปลาที่ไม่มีกระเพาะอาหาร เช่น ปลาไน การย่อยและการดูดซึมอาหารจะเกิดขึ้นที่ลำไส้เป็นหลัก ความยาวของลำไส้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกินอาหารของปลา ปลาที่กินพืชหรือแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารมักมีลำไส้ที่ยาวมาก ส่วนปลาที่มีพฤติกรรมการกินอาหารทั้งพืชและสัตว์ มีลำไส้ยาวปานกลาง สำหรับปลาที่กินเนื้อมีลำไส้สั้นกว่าปลาชนิดอื่น ๆ ลำไส้เล็กแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

9.1 ลำไส้เล็กส่วนต้น

ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) เป็นตอนที่ยาวที่สุดซึ่งอยู่ติดกับกระเพาะอาหารแต่จะแยกจากกระเพาะอาหารได้โดยที่ลำไส้จะมีลีดต่ำกว่ากระเพาะอาหาร เนื่องจากมีท่อน้ำคิมเปิด บริเวณนี้ จะมีกล้ามเนื้อ Sphincter muscle มาหุ้มไว้ บางที่อาจพบไส้ติ่ง บริเวณนี้ด้วย

9.2 ลำไส้เล็กส่วนกลาง

ลำไส้เล็กส่วนกลาง (jejunum) อยู่ถัดจากลำไส้ตอนแรก มีขนาดสั้นกว่า แต่ลักษณะลีดสั้น และความใหญ่อาจไม่แตกต่างกัน ส่วนนี้อาจจะวนขึ้นไปทางหัวปลา ก่อนจะถึงลำไส้ตอนปลายและจะมีรอยรัดแคบเข้าเล็กน้อย

9.3 ลำไส้เล็กส่วนท้าย

ลำไส้เล็กส่วนท้าย (ileum) เป็นลำไส้เล็กส่วนท้ายสุดที่มีขนาดเล็ก แคบ และสั้นกว่าส่วนอื่น เหยียดตรงไปทางหาง

ปลากินเนื้อ มีส่วนของลำไส้สีขาว เหยียดตรงและสั้น ส่วนในปลากินพืช มักจะมีลำไส้ยาว ลีดคาล้ำ บางชนิดลำไส้ยาวมากจนต้องพันม้วนไว้กับกระเพาะลมเสียก่อนหลาย ๆ รอบ ในปลาชนิดเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้และความยาวลำตัวค่อนข้างใกล้เคียงกัน และจะแตกต่างกันสำหรับปลาต่างชนิดกัน

ตารางที่ 2.1 ความยาวลำไส้ต่อความยาวลำตัว ของปลาค้าวเต็มวัยหลายชนิด

ชนิดปลา		ความยาวลำไส้/ความยาวลำตัว
ปลาล่าเหยื่อ	ปลาไหล	0.46
	ปลาช่อน	0.57
	แคชพีช	0.68
ปลากินพืช	ปลาเฉา	2.16
ปลากินแพลงก์ตอน	ปลาเล่ง	5.28
	ปลาช่ง	ประมาณ 5
ปลากินทั้งพืชและสัตว์	ปลาไน	2.04

ที่มา (Song, T. 1994. อ้างโดย โชคชัย เหลืองชูปราณีต, 2548 หน้า 185)

4 ถุงน้ำดี

ถุงน้ำดี (gall bladder) พบในปลาโดยทั่วไป แต่ปลาบางชนิดไม่มีถุงน้ำดี เช่น ปลาฉลามหัวเขี้ยวและปลาซีกเดียว ถุงน้ำดีมีลักษณะบางใส ก่อนข้างกลม มีสีเขียวแก่หรือสีน้ำเงินขนาดเล็ก ปลาที่กินพืชเป็นอาหารมีถุงน้ำดีค่อนข้างเล็ก ส่วนปลาที่กินสัตว์เป็นอาหารมีถุงน้ำดีที่ใหญ่กว่า และมีสีเขียวเข้ม ถุงน้ำดีอยู่บริเวณตับ ระหว่างง่ามของกลีบตับก่อนมาทางท่าย ภายในถุงจะมีน้ำดีที่ผลิตมาจากตับ โดยส่งผ่านทางท่อ ซิสติคคัลซท์ (cystic duct) และถุงน้ำดีจะติดกับลำไส้เล็กส่วนต้นทางคอมมอน บายคัลคัลซท์ (common bile duct) ถุงน้ำดีทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำดีที่ผลิตออกมาจากตับ และหลั่งน้ำดีไปยังลำไส้เล็กตอนต้นเพื่อช่วยย่อยอาหาร น้ำดีช่วยทำให้อาหารจำพวกไขมันอยู่ในรูปสารละลายแขวนลอย ทำให้เอนไซม์ทำหน้าที่ย่อยได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ น้ำดีทำหน้าที่ปรับ pH ของน้ำย่อยให้เหมาะสมในการส่งผ่านท่อน้ำดีเข้าสู่ลำไส้เล็กตอนต้น

5 ไส้ติ่ง

ไส้ติ่ง (pyloric caeca) มีลักษณะเป็นหลอดปลายตัน ลักษณะเป็นถุงเล็ก ๆ ขนาดความกว้างยาว และจำนวนต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา อยู่บริเวณท่ายของบริเวณกระเพาะอาหาร อาจพบมาก น้อย หรืออาจไม่มีเลย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา สำหรับปลาเนื้ออ่อน ปลานกขุนทอง ปลาแดง และปลาจิ้มฟันจระเข้ ไม่พบไส้ติ่ง แต่ในปลาช่อนมีไส้ติ่ง 2 อัน ปลาลิ้นหมามีไส้ติ่ง 2-3 อัน สำหรับปลาทุมมีไส้ติ่งมากกว่า 200 อัน โดยถ้าไส้ติ่งมีจำนวนน้อย แต่ละอันก็จะมีทางเปิดเข้าสู่ลำไส้ได้โดยตรง แต่ถ้ามีมาก จะรวมเป็นท่อเดียวกันก่อนจึงเปิดเข้าสู่ลำไส้ ดังนั้นจึงสันนิษฐานได้ว่าไส้ติ่งมีประโยชน์มากในปลาที่กินแพลงก์ตอน ไส้ติ่งช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการย่อยและดูดซึมอาหาร นอกจากนี้ยังทำหน้าที่สร้างน้ำย่อยแลคเตส (lactase) เพื่อย่อยแป้ง และช่วยดูดซึมอาหาร

ตารางที่ 2.2 อวัยวะในระบบการย่อยอาหารและหน้าที่

อวัยวะ	หน้าที่
ฟัน	จับอาหาร กัด บดขยี้อาหาร ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา
ช่องคอ	มีฟันช่วยจับอาหารและเชื่อมต่อกับช่องเหงือก ซึ่งมีซีกรองช่วยกรองอาหาร
หลอดคอ	ผลิตเมือกหล่อลื่น เพื่อนำอาหาร ไปยังกระเพาะอาหาร
กระเพาะอาหาร	มีเซลล์บุผนังกระเพาะอาหาร ทำหน้าที่หลั่งกรดเกลือ และเพปซิโนเจน ช่วยย่อยโปรตีน
ไส้ติ่ง	หลั่งเอนไซม์สำหรับการย่อยอาหาร และเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการดูดซึมอาหาร
ลำไส้	หลั่งเอนไซม์สำหรับการย่อยอาหาร และเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการดูดซึมอาหาร
ถุงน้ำดี	เป็นที่เก็บและหลั่งน้ำดี สำหรับการย่อยอาหารและการดูดซึมอาหารประเภทไขมัน
ตับ	ผลิตน้ำดี สังเคราะห์และจัดเก็บอาหารที่ดูดซึมมาแล้ว

ความสามารถในการย่อยอาหาร

ปลาแต่ละชนิดมีความสามารถในการย่อยสารอาหารที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากน้ำย่อยที่ใช้ในการย่อยอาหารจะแตกต่างกันตามแต่ละชนิดของปลา ตัวอย่างเช่น ปลากินเนื้อ มีน้ำย่อยที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสารอาหารกลุ่มโปรตีน ได้ดีกว่าปลาที่กินพืช หรือกินทั้งพืชทั้งเนื้อ และในทางกลับกัน ปลาที่กินพืช มีน้ำย่อยที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสารอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรตได้ดีกว่าปลาที่กินเนื้อ เป็นต้น การย่อยสารอาหารเพื่อให้ได้สารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก และพร้อมที่ปลาจะนำไปใช้ประโยชน์ได้นั้นนับว่าต้องใช้กระบวนการที่สลับซับซ้อนและมีน้ำย่อยเข้ามาเกี่ยวข้อง สำหรับสารอาหารที่จำเป็นต้องย่อยให้ได้โมเลกุลเล็ก ๆ เพื่อให้ปลานำไปใช้ประโยชน์ได้นั้นมีเพียง 3 ชนิดคือ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต เท่านั้น สำหรับกลุ่มแร่ธาตุและวิตามิน ปลาสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายและนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ซึ่งการย่อยสารอาหารทั้ง 3 ชนิดมีรายละเอียด ดังนี้ (โชคชัย เหลืองธูพรานิต, 2548 หน้า 188-189)

1 การย่อยโปรตีน

ประสิทธิภาพการย่อยโปรตีนของปลาขึ้นอยู่กับชนิดของปลาและแหล่งที่มาของโปรตีน ปลาที่กินเนื้อเป็นอาหาร มีความสามารถในการย่อยโปรตีนได้ดีกว่าปลาที่กินพืช เพราะปลาที่กินเนื้อส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำย่อยที่สามารถย่อยโปรตีนได้มากกว่า นอกจากนี้โปรตีนที่ได้มาจากสัตว์ ย่อยย่อยได้ง่ายกว่าโปรตีนที่มาจากพืช ดังนั้นปลาโดยส่วนใหญ่จึงใช้ประโยชน์จากโปรตีนที่มีที่มาจากสัตว์ได้ดีกว่าโปรตีนที่มีที่มาจากพืช

การย่อยโปรตีนของปลา เริ่มต้นที่กระเพาะอาหาร และต่อเนื่องไปยังส่วนของลำไส้ โดยต่อมในกระเพาะอาหารจะเริ่มหลั่งกรดเกลือ (HCl) และเพปซิโนเจน (pepsinogen) ในขณะที่กรดเกลือ เพปซิโนเจน จะถูกเปลี่ยนไปเป็นเพปซิน (pepsin) ซึ่งเป็นเอนไซม์ย่อยโปรตีน ในสภาพที่เป็นกรด พีเอช ประมาณ 1.5-2.5 เพปซินจะมีประสิทธิภาพในการย่อยโปรตีนได้ดีมาก สำหรับการย่อยในส่วนของลำไส้ ต่อมที่ฝังอยู่ในลำไส้เล็กและตับอ่อน จะทำหน้าที่หลั่งเอนไซม์ช่วยย่อยโปรตีน ในสภาพที่เป็นด่าง พีเอช ประมาณ 7-9 เอนไซม์ย่อยโปรตีน จะมีประสิทธิภาพในการย่อยได้ดีมาก เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยโปรตีนบริเวณลำไส้ เช่น ทริปซิน (trypsin) คัยโมทริปซิน (chymotrypsin) คาร์บอกซิเพปติเดส (carboxypeptidase) อิลาสเตส (elastase) ไตรเพปติเดส (tripeptidase) ไดเพปติเดส (dipeptidase) และ อมิโนเพปติเดส (aminopeptidase) โปรตีนซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ จะถูกย่อยให้กลายเป็นกรดอะมิโน และถูกดูดซึมผ่านผนังกระเพาะอาหารและผนังลำไส้เข้าสู่กระแสโลหิตเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2 การย่อยไขมัน

ประสิทธิภาพการย่อยไขมันไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ปลาส่วนใหญ่สามารถย่อยไขมันได้ดี ประสิทธิภาพการย่อยขึ้นอยู่กับแหล่งไขมันมากกว่า ปลาส่วนใหญ่มีเอนไซม์ที่จะย่อยไขมันจากพืชได้ดีกว่าไขมันจากสัตว์ หรือย่อยกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวได้ดีกว่ากรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว การย่อยไขมันเริ่มตั้งแต่กระเพาะอาหาร ไส้ติ่ง และลำไส้ แต่โดยส่วนใหญ่การย่อยไขมันจะเกิดขึ้นที่ลำไส้เล็ก ซึ่งการย่อยไขมันเริ่มจากน้ำดีที่หลั่งมาจากถุงน้ำดีทำให้ไขมันมีการแตกตัว อยู่ในรูปของสารละลายแขวนลอย ทำให้ไขมันจะมีพื้นที่ผิวมากขึ้นเพื่อให้เอนไซม์ทำการย่อยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผนังลำไส้และตับอ่อน จะผลิตเอนไซม์ไลเปส (lipases) และเอสเทอเรส (esterases) เพื่อช่วยในการย่อยไขมัน ให้กลายเป็นกลีเซอรอล และกรดไขมัน แล้วถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้และไส้ติ่งเข้าสู่ระบบน้ำเหลือง โดยที่น้ำดีช่วยทำให้อาหารในลำไส้มีสภาพเป็นคั่ง ซึ่งช่วยทำให้การดูดซึมกรดไขมันและวิตามินที่ละลายในไขมันได้ดียิ่งขึ้น

3 การย่อยคาร์โบไฮเดรต

การย่อยคาร์โบไฮเดรตเกิดขึ้นในกระเพาะอาหารและลำไส้ เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อย ได้แก่ อะไมเลส (amylase) กลูโคซิเดส (glucosidase) ซูเครส (sucrase) มอลเทส (maltase) และแล็กเทส (lactase) สำหรับปลาที่กินพืชที่มีเซลลูโลส เป็นอาหาร ปกติจะไม่สามารถหลั่งเอนไซม์เซลลูเลส (cellulase) ออกมาย่อยเซลลูโลสได้ การย่อยเซลลูโลสต้องอาศัยจุลินทรีย์ในลำไส้ช่วยหลั่งเซลลูเลสออกมา จุลินทรีย์ในลำไส้จึงมีบทบาทสำคัญในการย่อยอาหาร นอกจากนี้จุลินทรีย์ในลำไส้ยังสามารถสังเคราะห์สารอาหารบางอย่างและวิตามินให้กับร่างกายด้วย คาร์โบไฮเดรตภายหลังจากถูกย่อย ส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมได้ดีในรูปของโมโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide) หรือน้ำตาล โมเลกุลเดี่ยว เช่น กลูโคส เป็นต้น

เอนไซม์ย่อยอาหาร

สำหรับปลามีเอนไซม์อยู่ 3 กลุ่ม ที่ทำหน้าที่ช่วยในการย่อยอาหาร คือ เอนไซม์กลุ่มที่ช่วยย่อยโปรตีน ได้แก่ Pepsin, Trypsin, Chymotrypsin, Carboxypeptidase และ Elastase เอนไซม์กลุ่มที่ช่วยย่อยไขมัน ได้แก่ Lipase และ Esterase นอกจากนี้ยังมีเอนไซม์กลุ่มที่ช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ Amylase, Glucosidase, Maltase, Sucrase, Lactase และ Cellulase

บทสรุป

ปลาแต่ละชนิดมีลักษณะนิสัยหรือพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามปลาทุกชนิดมีระบบทางเดินอาหารที่ใกล้เคียงกัน โดยระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ริมฝีปาก ปาก ฟัน ลิ้น ช่องคอหรือคอหอย ซีกกรอง หลอดคอ กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวาร ซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการกินและการย่อยอาหารของปลา นอกจากนี้ปลาจะใช้อวัยวะดังกล่าวในการกินอาหารแล้ว ปลายังมีอวัยวะช่วยย่อยอาหารหรือต่อมสมทบได้แก่ ต่อมในกระเพาะอาหาร ตับ ตับอ่อน ถุงน้ำดี และไส้ติ่ง โดยที่ต่อมแต่ละชนิดมีหน้าที่แตกต่างกันไป ซึ่งล้วนแล้วแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและการกินอาหารทั้งสิ้น ดังนั้นหากปลาชนิดใดมีระบบทางเดินอาหารและมีต่อมสมทบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพก็จะส่งผลให้ปลามีการใช้ประโยชน์จากอาหารที่กินได้ดีขึ้น และทำให้ปลามีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นด้วย ดังนั้นอาหารที่ปลากินเข้าไปจะต้องมีการย่อยเป็นสารอาหาร โมเลกุลขนาดเล็กและมีการดูดซึมสารอาหารได้โดยผ่านทางระบบเลือดหรือระบบน้ำเหลือง เพื่อปลาจะได้ใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งประสิทธิภาพในการย่อยสารอาหาร ขึ้นอยู่กับประเภทของอาหารและชนิดของเอนไซม์ในตัวปลา

คำถามทบทวน

- 1 ระบบทางเดินอาหารมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของปลาอย่างไร
- 2 ถ้าแบ่งประเภทปลาตามนิสัยการกินอาหาร สามารถแบ่งได้เป็นกี่ประเภท
- 3 ถ้าแบ่งประเภทปลาตามชนิดของอาหารที่กิน สามารถแบ่งได้เป็นกี่ประเภท
- 4 ประสาทสัมผัสที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหารของปลามีความสำคัญต่อปลาอย่างไร
- 5 จงบอกปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารของปลามาโดยละเอียด
- 6 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของปลา มีอะไรบ้าง
- 7 อวัยวะช่วยย่อยอาหารหรือต่อมสมทบบ้างอะไรบ้างและอวัยวะในแต่ละส่วนมีบทบาทอย่างไรต่อการย่อยอาหารของปลา
- 8 จงอธิบายถึงการย่อยโปรตีนมาโดยละเอียด
- 9 จงอธิบายถึงการย่อยไขมันมาโดยละเอียด
- 10 จงอธิบายถึงการย่อยคาร์โบไฮเดรตมาโดยละเอียด
- 11 จงยกตัวอย่างเอนไซม์ที่ช่วยย่อยอาหารของปลามาอย่างน้อย 5 ชนิด

บทที่ 2 ระบบทางเดินอาหารของปลา 56

เอกสารอ้างอิง

โชคชัย เหลืองธูพรานีค. (2548). หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรุงเทพมหานคร: โฟร์เพช.
ทัศนพล กระจ่างคารา. (มปป). มินวิทยา. ภูเก็ต : ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน.
อัมพร ภิญโญวิทย์, (2545). มินวิทยา. จันทบุรี : คั่นฉบับ.

