

**บทที่ ๘**  
**Phylum Coelenterata**  
**Class Hydrozoa**

Hydra sp.

Coelenterates ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ทะเล และนักศึกษามักจะไม่ค่อยได้เห็นตัวเป็น ๆ ในสัตว์วิทยาทั่วไป แต่โชคที่มีอยู่สกุลหนึ่งคือ Hydra ซึ่งอยู่ในน้ำจืดและใช้เป็นตัวอย่างเพื่อศึกษาได้อย่างดีเยี่ยม ทั้งนี้เพราะมันเป็นตัวแทนของลักษณะที่สำคัญ ๆ ของไฟลัม มีอยู่หลายสปีชีส์ที่พบตามท้องถิ่น เราอาจศึกษาจากสปีชีส์ใดสปีชีส์หนึ่งก็ได้ ตัวอย่างเป็น ๆ มักหาได้ในลูกใบไม้ร่วง ซึ่งดีที่สุดเพื่อนำมาศึกษาเพราะเป็นช่วงที่มันมีการสืบพันธุ์แบบมีเพศ ไฮดรารอาศัยอยู่ในบ่อ หนอง บึง และลำธารน้ำจืด มันมักยึดติดกับพืชและกินสัตว์น้ำตัวเล็ก ๆ

รูปร่างและสัณฐานวิทยาทั่วไป ดูตัวอย่างควยเลนมือและกำลังขยายต่ำเพื่อศึกษาโครงสร้างต่อไปนี้

1. Basal disc ไซยึกเกาะ
2. Body เป็นรูปทรงกระบอก
3. Tentacles ซึ่งเรียงกันเป็นวงทางคานอัสระ จำนวนเท่าไร?
4. Hypostome ส่วนหนูนที่อยู่ระหว่างฐานของ tentacles
5. Mouth อยู่ตรงกลางของ hypostome
6. Buds ถ้ามี มันเป็นระยะไหนของการเจริญ? มันจะกลายเป็นอะไร?
7. Spermaries ถ้ามี ส่วนวมอยู่ที่ tentacles
8. Ovaries ส่วนวมอยู่ทางส่วนล่างของร่างกาย

พฤติกรรม ตัวอย่างของท่านเปลี่ยนรูปร่างหรือไม่? จงคอย ๆ ตะ tentacle เส้นหนึ่ง มันมีปฏิกริยาอย่างไร? ลองแทงตัวมันแล้วสังเกตปฏิกริยา วิธีการเคลื่อนที่เป็นอย่างไร? จงเผ่ากไฮดรากินอาหารในตู้เลี้ยงปลา

จงศึกษาตัวอย่างเป็น ๆ ในสไลด์ควยกำลังขยายสูง สังเกต cnidoblasts ซึ่งปรากฏเป็นส่วนวมบน tentacles แต่ละ cnidoblast คือเซลล์ ๑ เซลล์ที่มีรูป nematocyst หรือถุงตอย (stinging capsule) และส่วนยื่นคล้ายไถป็น (cnidocil) จงเกาะกระຈักปึกและสังเกต nematocysts ที่ถูกปล่อยออกมาซึ่งจะเห็นเส้น (thread) ยาว ๆ คล้ายฟลาเจลลา หนาม (barbs) ที่ฐาน และถุง (capsule) กลม ๆ จงวาดรูป nematocysts ที่ถูกปล่อยออกมาอย่างน้อย ๒ ชนิด ใ้มีขนาด ๓ นิ้วลงใน Plate XIV

โครงสร้างทางเนื้อเยื่อ ลักษณะเด่นของซีเลนเทอเรทคือมีเนื้อ ๒ ชั้น (diploblastic) โครงสร้างหลักพื้นฐานนี้แสดงได้อย่างชัดเจนในไฮดรา (รูปที่ ๒๗ และ ๒๘A) ในการตัดขวางของไฮดรา จะไม่สามารถตัดขวางแนวตั้งกลางจริง ๆ ได้ทั้งหมด ลองศึกษาของส่วนที่ท่านเห็นในสไลด์ จงระลึกไว้ว่าไฮดราที่ถูกคั่นนั้นน้อยตัวนักที่จะยึดตัวตรงอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นมันจึงอาจถูกคั่นในมุมต่าง ๆ ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จงดูสไลด์ถาวรที่ย้อมสี แสดงไฮดรา-

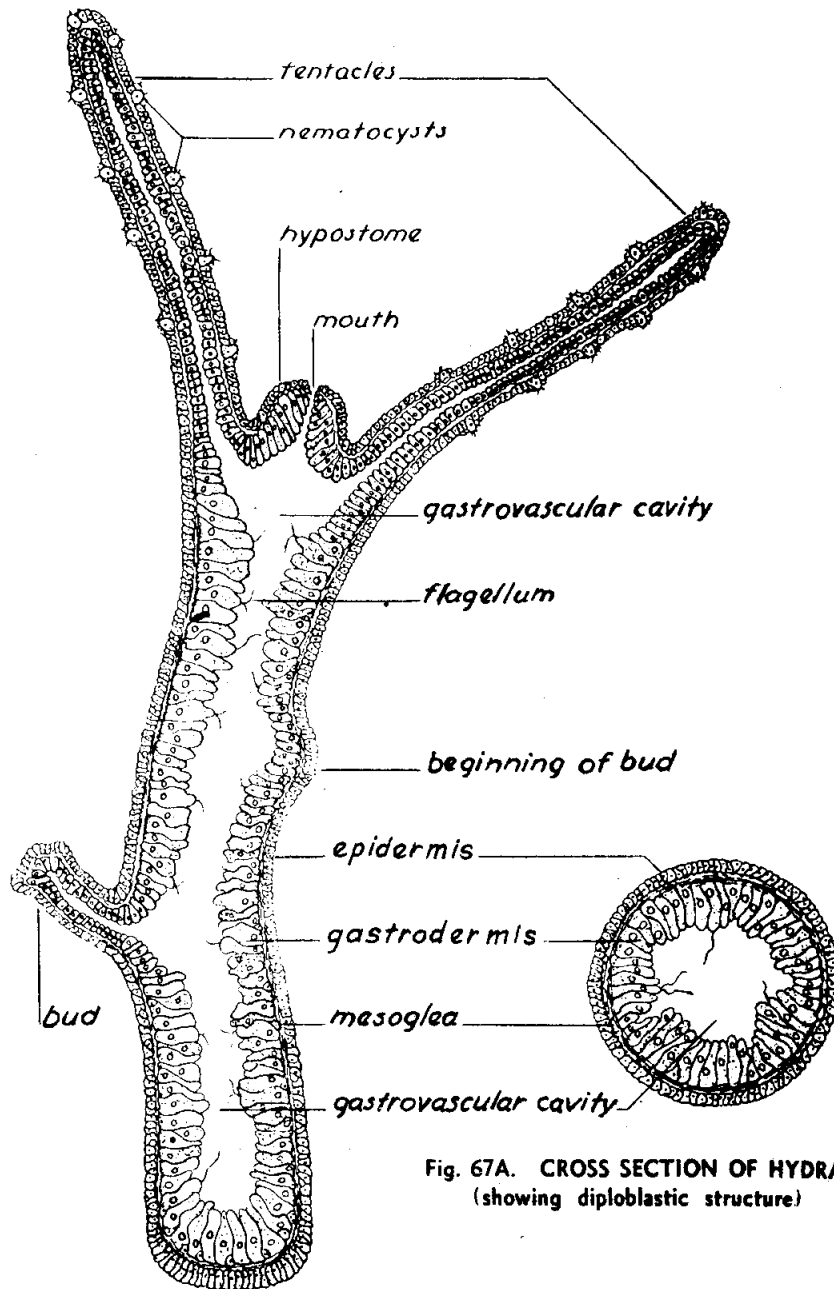


Fig. 67A. CROSS SECTION OF HYDRA.  
(showing diploblastic structure)

Fig. 67. LONGITUDINAL SECTION OF HYDRA.  
(showing diploblastic structure)

ถูกตัดคามยาวและตามขวาง แล้วศึกษาส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้

๑. Epidermis เป็นชั้นผิวของเซลล์ ซึ่งบาง และอยู่ข้างนอก
๒. Gastrodermis เป็นชั้นในของเซลล์
๓. Mesoglea เป็นชั้นที่ไม่ใช่เซลล์ซึ่งบางมาก อยู่ระหว่าง epidermis และ gastrodermis
๔. Gastrovascular cavity หรือ enteron เป็นช่องที่ถูกล้อมด้วย gastrodermis

โครงสร้างของเซลล์ ไฮดราแสดงการเจริญเกินซีกเมื่อเทียบกับ Volvox ไม่เพียงแต่ในด้านโครงสร้างทั่ว ๆ ไปเท่านั้น แต่รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ด้วย เซลล์ชนิดต่าง ๆ บางเซลล์ในแต่ละชั้นจะเห็นได้ง่ายในสไลด์ที่ย้อมสี แต่บางเซลล์ก็เห็นได้ยากมากซึ่งต้องการเทคนิคพิเศษจึงจะเห็นได้ชัด อันได้แก่เซลล์ประสาทซึ่งมีอยู่ในชั้นที่ ๒ แต่ไม่สามารถจะมองเห็นได้ในสไลด์ จึงใช้กำลังขยายสูงดูชั้น epidermis แล้วศึกษาโครงสร้างต่อไปนี้

๑. เซลล์มีขนาดใหญ่จำนวนมากซึ่งมีลักษณะเป็น epitheliomuscular และมีใยกล้ามเนื้ออยู่ที่ฐาน ใยทั้งหมดวิ่งในแนวตามยาว ถามว่าใยเหล่านี้มีหน้าที่เฉพาะอย่างไร?

๒. Formative cells ที่ฐานของ epitheliomuscular cells

๓. Cnidoblasts ใดกล่าวมาแล้ว

สำหรับเซลล์ชั้นใน ใ้ดูสิ่งต่อไปนี้

๑. Gastrodermal cells เป็นเซลล์ที่มีแวคิวโอล ขนาดใหญ่ จำนวนมาก เซลล์เหล่านี้อาจมีฟลาเจลลา ๑ หรือ ๒ เส้น และสามารถกินอาหารเพื่อการย่อยภายในเซลล์ได้ ดังนั้นจึงเรียกว่า digestive cells มันมีลักษณะเป็น epitheliomuscular และมีใยกล้ามเนื้ออยู่ที่ฐานซึ่งวิ่งในแนวตามขวาง จึงทำหน้าที่เป็นกล้ามเนื้อวงกลม ถามว่าใยกล้ามเนื้อที่อยู่ใน gastrodermal cells มีหน้าที่อย่างไร? จงเปรียบเทียบหน้าที่ใยกล้ามเนื้อของชั้นนอกกับชั้นใน

๒. Secretory cells ซึ่งผลิตน้ำย่อยอาหารเพื่อการย่อยนอกเซลล์ในช่อง gastrovascular cavity

๓. Glandular cells ในบริเวณปาก

๔. Formative cells ที่ฐานของ gastrodermal cells

การสืบพันธุ์ ไฮดราสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศโดยการแตกหน่อ (budding) และแบบมีเพศโดยการปฏิสนธิระหว่างไข่กับสเปิร์ม นอกจาก spermaries และ ovaries ที่อยู่ในตัวเป็น ๆ แล้ว ให้ศึกษา gonads ในสไลด์ที่ย้อมสีด้วย วังไรโซจแสดงให้เห็นหลายอย่าง เช่น ไข่ การแบ่งของไข่ระยะแรก ๆ morula หรือ blastula ของการเจริญเติบโตของคัพภะ ถามว่าความสำคัญอันนี้เกี่ยวกับ Biogenetic Law อย่างไร?

จงวาดรูปไฮดราขนาด ๔ นิ้ว (ค่านิวเท่านั้น) เพื่อแสดง bud, spermary, และ ovary (Plate XIV)

จากลักษณะโครงสร้างทั่ว ๆ ไป คัพทะชั้นไหนของสัตว์ชั้นสูงที่เทียบได้กับโครงสร้างของไฮดราเต็มวัย? ในหลักของการแบ่งหน้าที่กันระหว่างเซลล์ร่างกาย เซลล์ไหนของไฮดราที่ - เกี่ยวข้องกับ ๑. การป้องกัน? ๒. การรุกราน? ๓. การยึดตัว? ๔. การหดรัดตัว? ๕. การย่อยภายในเซลล์? ๖. การผลิตสาร hypnotoxin? ๗. Regeneration? ๘. การหายใจ? ๙. การขับถ่าย nitrogenous wastes?

การสาธิต

- (๑) Discharged nematocysts
- (๒) Spermary ภายใต้กำลังขยายสูง (oil immersion)
- (๓) Ovary (ถ้าเป็นไปได้ ให้แสดงชั้นต่าง ๆ ของคัพทะด้วย)
- (๔) สไลด์พิเศษแสดง nerve net (ถ้ามี)

แมงกะพรุน (Medusa หรือ Jelly fish)

Gonionemus surbachii

Gonionemus เป็น Hydromedusae ชนิดหนึ่ง เพราะมันสร้างตัวอ่อนที่คล้าย polyp ตัวอ่อนเหล่านี้อาจสร้างตัวอ่อนที่คล้ายกันนี้โดยการแตกหน่อ แต่ medusa เจริญมาจากตัวอ่อนที่เหมือน polyp อย่างไรนั้นยังไม่เป็นที่ทราบกัน ในสภาพการเจริญเติบโต

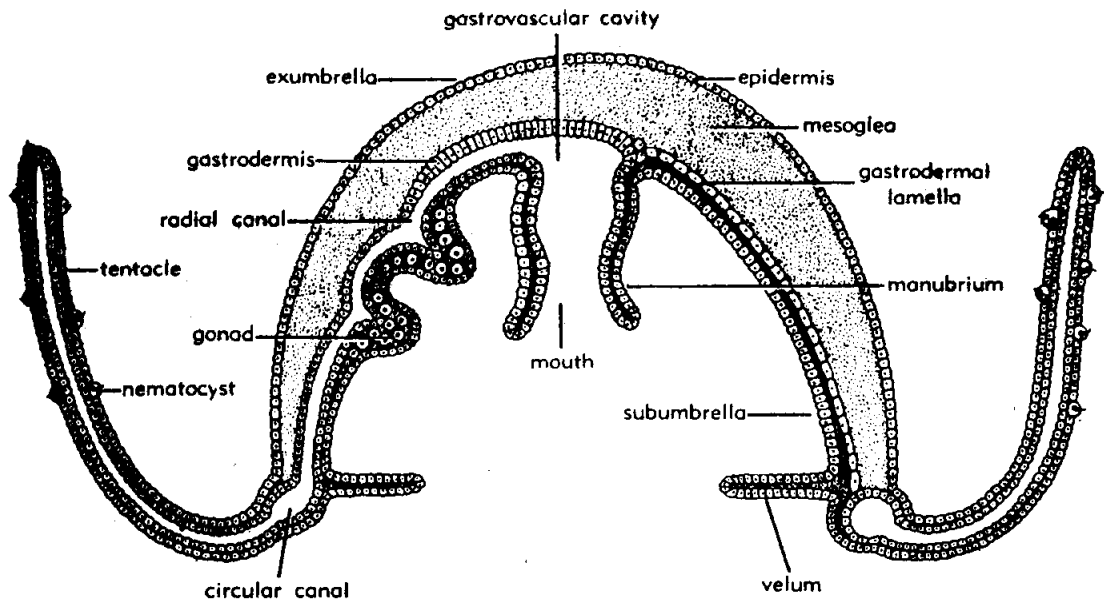


Fig. 68. SECTION OF GONIONEMUS.

นับว่าเป็นแบบฉบับของแมงกะพรุน และแสดงลักษณะทั่ว ๆ ไปของ medusa stage หรือ sexual generation of the Hydrozoa

ลักษณะภายนอก จงดูตัวอย่างในของเหลวในกระจกหน้ามีคณาพิทก้า มันแบบบาง และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง สังเกตสวกรคล้ายวุ้นและรูปร่างของร่างกายที่เหมือนกับร่ม คานนิ้วที่ยื่นออกมาข้างนอกเรียกว่า exumbrella และนิ้วเว้าคานในเรียกว่า sub-umbrella คานเว้าถูกปิดเป็นบางส่วนใกล้กับขอบโดยเยื่อบาง ๆ เป็นวงกลมเรียกว่า velum โครงสร้างที่ห้อยลงมาข้างล่างเข้าไปในช่องว่างของ sub-umbrella เรียกว่า manubrium ซึ่งมีปาก อยู่ตรงกลางและถูกล้อมรอบโดย oral lobes ๔ อัน ปากเปิดเข้าสู่ gastrovascular cavity ซึ่งประกอบด้วย "กระเพาะ" อยู่ตรงกลางของ manubrium กับ 4 radial canals ซึ่งเชื่อม- กระเพาะกับ circular canal ที่เป็นท่อวงกลมวิ่งผ่านขอบของ umbrella จึงสังเกต tentacles ที่อยู่ตามขอบของ umbrella. Tentacles นั้นกลวงซึ่งเป็นท่อ- ติดต่อกับ circular canal (ติดกับตำราบางเล่ม) สังเกตปุ่ม nematocysts ที่มีมากมายอยู่บน tentacles กลุ่มนี้คล้าย

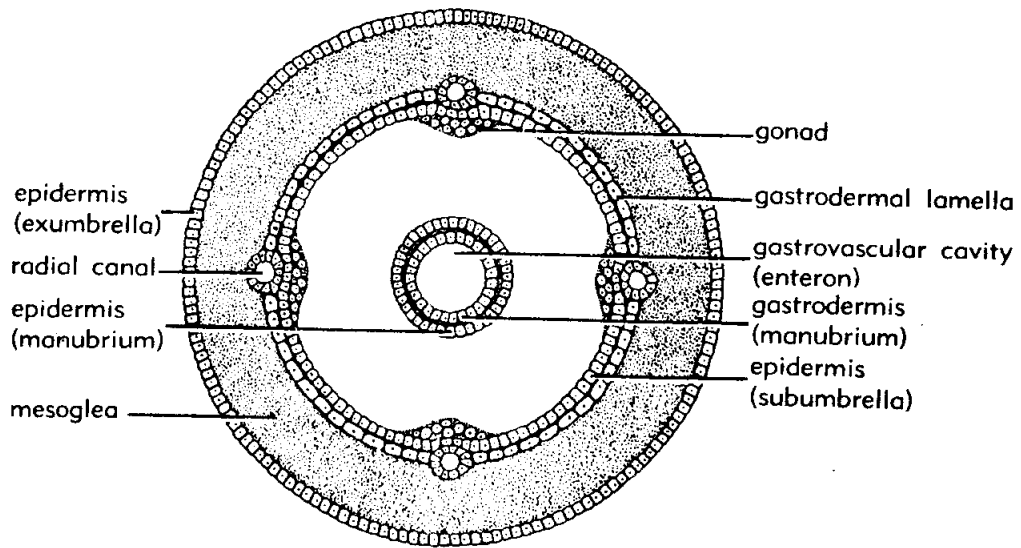
โครงสร้างภายใน อาศัยรูปที่ ๖๔ และ 68A จงศึกษาโครงสร้างภายในของ Gonionemus สังเกตขอบเขตของ gastrovascular cavity ส่วนทั้งหมดของช่องนี้ ถูกบุด้วย gastrodermis ตำแหน่งของ circular canal, hollow tentacles และความสัมพันธ์กับ circular canal ความหนาของ mesoglea. มีโซเกลียคือเนื้อที่เป็นวุ้น ๆ ไม่มีโครงสร้าง และเป็นเนื้อเดียวกัน (ส่วนใหญ่อธิบายกันดังนี้) แต่ไม่ถูกต้องนัก เพราะมันมีใยตามขวางมากมาย ซึ่งจะเห็นได้ใน photomicrographs ให้สังเกตความสัมพันธ์ของ gastrodermal lamella กับ radial canals และ epidermis ของ subumbrella

รูปที่ 68A แสดง Gonionemus ตัดผ่าน manubrium ขนานกับ velum จงศึกษาส่วนทั้งหมดและบอกชื่อส่วนต่าง ๆ ไปด้วย

อวัยวะรับความรู้สึก สังเกตโครงสร้างกลม ๆ ติดสีเข้ม อยู่พื้นฐานของ tentacles โครงสร้างเหล่านี้อาจเป็นอวัยวะรับแสง จึงเรียกว่า eye-spots ส่วนยื่นเล็ก ๆ ที่อยู่ระหว่างฐานของ tentacles คือ statocysts เชื่อว่าทำหน้าที่เป็นอวัยวะทรงตัว

อวัยวะสืบพันธุ์ ทางคาน sub-umbrella ของ radial canals จงสังเกตอวัยวะสืบพันธุ์หรือ gonads ซึ่งเป็นรอยพับยื่น อาจเป็นตัวผู้หรือตัวเมีย การศึกษานี้ส่วน เหล่านี้ของร่างกายแสดงว่า radial canals กับเซลล์เป็นเสมือนรอยพับไปมาขณะที่มันติดต่อกันถึงกลางของรอยพับของ gonads ถ้ามองว่า การอยู่ใกล้ชิดกันมากของ gastrovascular cavity กับ gonads ซึ่งเป็นแหล่งผลิตเซลล์สืบพันธุ์มากมายนั้น เป็นประโยชน์อย่างไร? จง วาดรูปคานข้างใหม่เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๒ นิ้วใน Plate XIV การสำเนา (๑) Adhesive/บน tentacles (๒) ฐานของ nematocysts บน tentacles (๓) แสดงใย fibers ใน mesoglea; statocysts (ถ้ามี)

**PLATE XIV  
COELENTERATA**



**Fig. 68A**

**1. Hydra-Composite drawing  
showing Bud, Spermary, Ovary**

**2. Discharged Nematocysts**

**3. Gonionemus**

Obelia sp.

เป็น colonial hydrozoan ที่อยู่ในทะเลซึ่งแสดงหลักการ metagenesis หรือ alternation of generat/ คือการสืบพันธุ์แบบสลับระหว่างมีเพศ (medusoid) กับไม่มีเพศ (hydroid generation)

สำเนาวิทยาทั่วไปของ Hydroid หรือระยะไม่มีเพศ ซึ่งแตกต่างที่ ๒ (Obelia) แสดงความยาวของ hydranth (A), และของ gonangium (B) ความยาว และโครงสร้างแบบเดียวกันอีก ๒ อันซึ่งเป็นคานค้ำค้ำค้ำค้ำค้ำค้ำ (C) อันนี้ก็เพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจโครงสร้างภายในของส่วนต่าง ๆ ก็ขึ้น พร้อมทั้งขอบเขตของ gastrovascular cavity (หมายเหตุ - อย่าคาดหวังว่าจะเห็นส่วนที่ถูกค้ำค้ำค้ำค้ำค้ำค้ำ) จงดูสไลด์ถาวรและอาศัยรูปที่ ๒๔ ศึกษาส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. Hydrocaulus คือก้านใหญ่ (main stem)
  ๒. Perisarc ปลายหนึ่มซึ่งเป็นสารโคกินที่โปร่งแสง
  ๓. Coenosarc โครงสร้างนุ่ม ๆ ๒ ชั้น โค้นัก epidermis และ gastrodermis
  ๔. feeding polyp หรือ hydranth โค้นัก tentacles ซึ่งมี cnidoblasts, ปาก, hypostome, hydrotheca เช่นเดียวกับชั้นเซลล์ทั้ง ๒ และ gastrovascular cavity
  ๕. Gonangium โครงสร้างสืบพันธุ์ โค้นัก blastostyle ที่เป็น ๒ ชั้น ซึ่งมี medusa buds เกิดขึ้นบนนี้, gastrovascular cavity, gonotheca (ซึ่งแตกต่าง) และ gonopore ซึ่งเป็นทางออกของ medusae ที่เจริญเต็มที่แล้ว
- ตำแหน่งตามปกติของ gonangium นั้นอยู่ที่ตรงไหนของ main stem และ hydranth? การอยู่ตรงตำแหน่งนี้คืออย่างไร? Medusa buds ใ้รับอาหารอย่างไร? ขอบเขตของ gastrovascular cavity ถึงไหน?

Sexual Stage ระยะ medusae ซึ่งเหมือน Gonionemus เว้นแต่ว่ามันเล็กกว่ามากและไม่มี velum อาจเป็นตัวผู้หรือตัวเมีย Gonads ของแต่ละเพศอยู่ตาม radial canals ดังนั้นจึงมีการสร้างไข่และสเปิร์ม เมื่อไข่ถูกปฏิสนธิแล้วจะเจริญไปเป็นชั้นต่าง ๆ ของลักษณะกระหังไ้ตัวอ่อนที่มีขนเรียกว่า planula ซึ่งจะยึดติดกับวัตถุบางอย่างเพื่อสร้าง hydroid colony แบบไม่มีเพศตัวใหม่ขึ้นมา

การสาธิต

- (๑) Medusa กำลังผ่านออกทาง gonopore
- (๒) Mature medusae ของ Obelia จงวาดลงใน Plate XV
- (๓) Species ของ Ctenophores

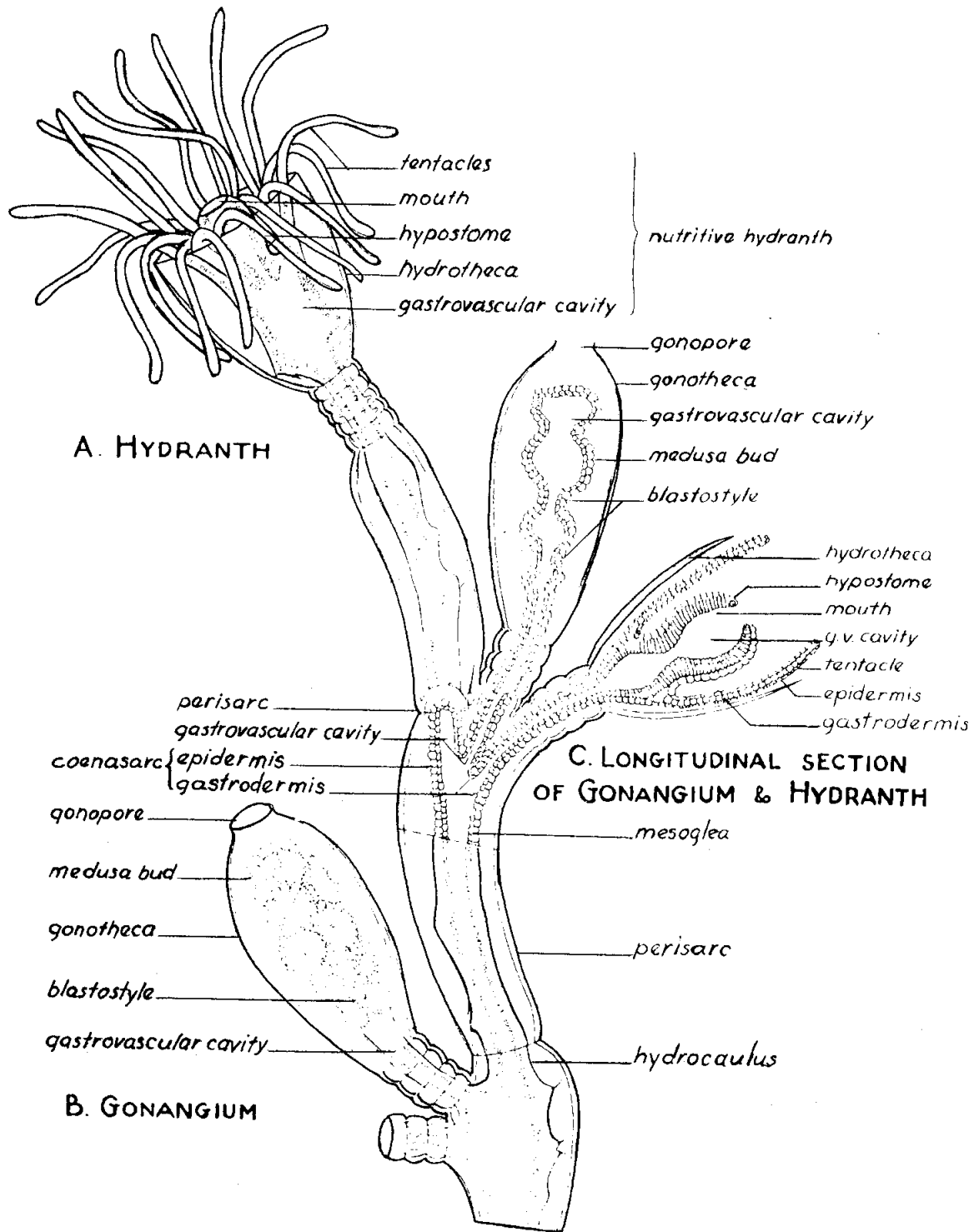


Fig. 69. OBELIA.



1. Medusa of Obelia

2. Other Optional Drawings