

## Chương II

# LỚP TRÙNG BÁNH XE (ROTATORIA)

---

Trùng Bánh xe được Leeuwenhoek nghiên cứu và mô tả đầu tiên vào năm 1703, từ đó nó được nhiều nhà vi sinh vật và thúy sinh vật nghiên cứu.

Chúng là sinh vật hiển vi với chiều dài khoảng 0.04 - 2.5mm thường trong khoảng 0.1-0.5 mm.

Được gọi tên là trùng bánh xe bởi vì nhiều loài có vòng tơ giống như bánh xe quay đồng bộ.

Chúng phân bố rất rộng từ vùng ven bờ đến vùng nước sâu của những hồ lớn cho đến các vũng nước rất nhỏ, chúng cũng có thể được tìm thấy trong đất ẩm và cây cỏ đang phân hủy.

Phần lớn số lượng trùng bánh xe phát hiện được là con cái. Con đực thì nhỏ hơn, nhanh chóng chết, ít khi sống quá 3 ngày.

### I. Đặc Điểm Chung

#### 1. Đặc điểm chung.

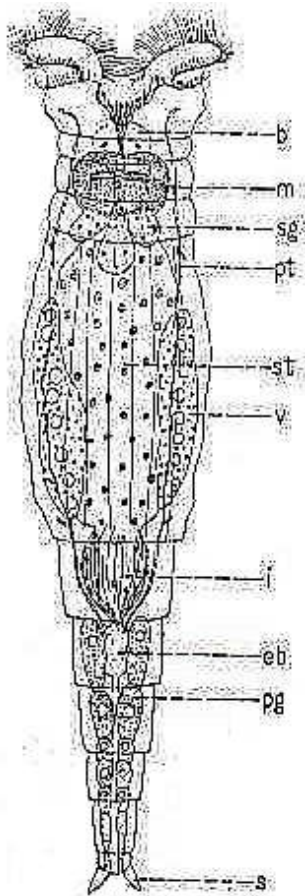
Những sinh vật trong lớp Trùng bánh xe được chia thành hai bộ là Bộ noãn sào chẵn (*Digononta*) và Bộ noãn sào lẻ (*Monogononta*).

##### a. Bộ noãn sào chẵn.

Những cá thể cái trong bộ noãn sào chẵn có hai buồng trứng, một hàm nghiền và không có phần ống ngậm hay phần vỏ.

Bộ này được chia thành hai bộ phụ là *Bdelloidea* và *Seisonidea*.

Bộ phụ Seisonidea chỉ có một giống là Seison nó được coi là sinh vật hội sinh với giáp xác biển, buồng trứng của chúng không có noãn hoàng, con đực phát triển tốt, vòng tiêm mao hay tơ quanh đầu (*corona*) đơn giản.



Hình 3.1: Hình dạng của một loài thuộc bộ noãn sào chân. b: não; eb: tuyến bài tiết; i: ruột; m: hàm nghiền; pg: tuyến chân; pt: nguyên đơn thận; s: móc chân; sg: tuyến nước bọt; st: dạ dày; v: tuyến noãn hoàng.

Bộ phụ Bdelloidea thường xuất hiện trong nước ngọt, buồng trứng có chứa noãn hoàng, con đực ít được tìm thấy, có phần sinh sản đơn tính, vòng tiêm mao phát triển mạnh.

*b. Bộ noãn sào lẽ.*

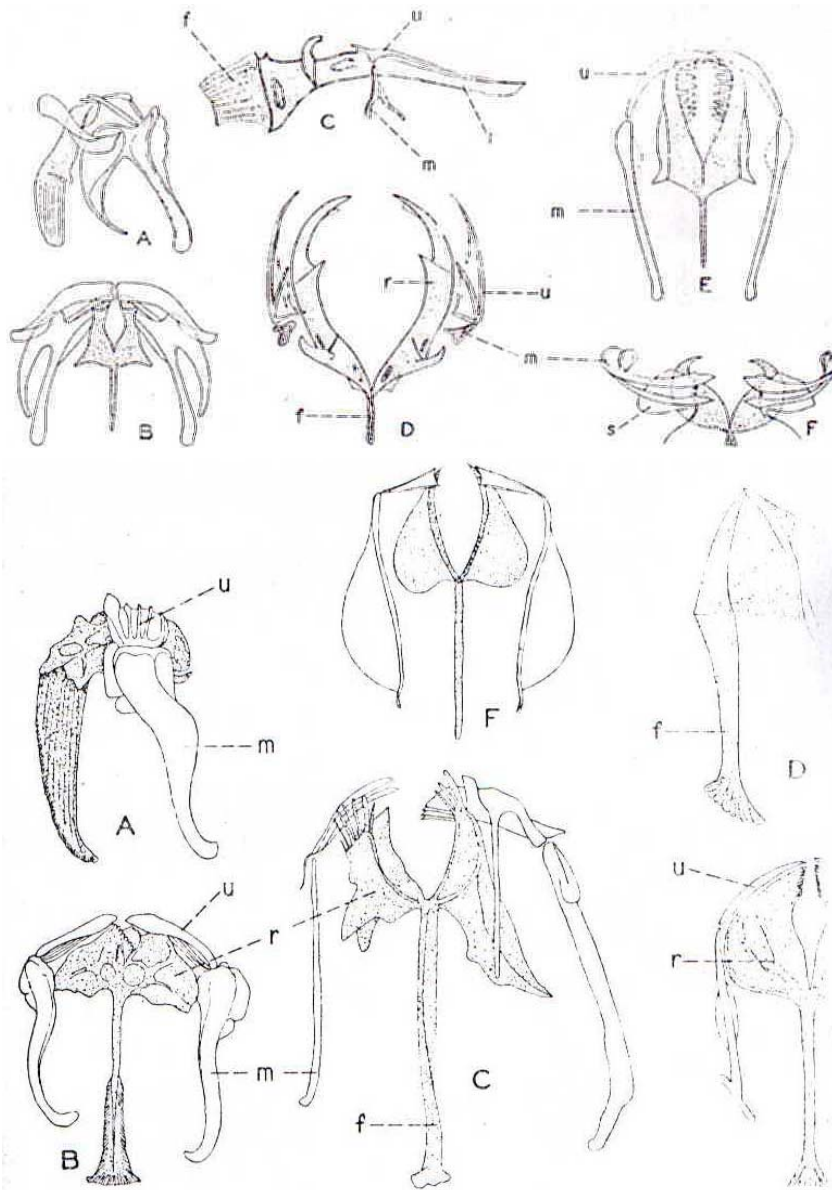
Bộ noãn sào lẽ chiếm khoảng 90% trong tổng số loài Trùng bánh xe được biết. Chúng có một buồng trứng, hàm nghiền không có phiến nghiền. Chúng có vỏ hay không có vỏ. Cá thể đực chỉ được tìm thấy trong một vài loài, chúng có kích thước nhỏ và ở dạng thoái hoá. Bộ này chia thành ba bộ phụ là Ploima, Flosculariacea và Collothecacea.

+ Trong bộ phụ Ploima bao gồm các loài sống bơi lội tự do, ven bờ hay ở vùng triều. Chúng

là những loài có chân và có 2 ngón. Vòng tiêm mao không lớn lắm.

+ Bộ phụ Flosculariacea bao gồm những loài sống tự do, không có cuống khi trưởng thành. Có chân nhưng không có ngón, thường thì có bao bằng chất keo. Vòng tiêm mao không lớn lắm.

+ Bộ phụ Collothecacea gồm những loài có vòng tiêm mao rất lớn và miệng nằm giữa tiêm mao giống như cái phiếu, chúng sống đơn độc, có cuống.



Hình 3.2: Các dạng hàm nghiền tiêu chuẩn. A1-B1: hàm nghiền dạng cardate của *Lindia*, A1: mặt sau; B1: mặt bụng; C1-D1: hàm nghiền của *Asplanchna*, C1: mặt sau; D1: mặt trước; E1: hàm dạng Forcipate của *Dicranophorus*, F1: hàm nghiền dạng Uncinate của *Stephanoceros*, A2-B2: hàm của *Notomata*, A2: mặt sau; B2: mặt bụng; D2-E2: hàm của *Cephalodella*, D2: mặt sau; E2: mặt bụng; F2: hàm của *Synchaeta*, f: fulcrum; m: manubrium; r: ramus; s: uncus phụ; u: uncus.

và vận động. Miệng nằm ở phần trước và giữa vòng tiêm mao, gần cuối hay mặt bụng.

Hình thái cơ thể của Trùng bánh xe là kết quả của quá trình thích nghi, thường thì cơ thể có hình trụ dài có khi từ dạng lá thành dạng cầu. Cơ thể chia làm ba phần riêng biệt là đầu, thân và chân.

+ Phần đầu thì phân biệt với các phần khác rõ mặc dù không có cổ. Phần ngoài của vòng tiêm mao là tơ nhưng số lượng và hình dạng tơ rất biến động. Chức năng của vòng tiêm mao là lấy thức ăn

Hàm nghiền là một cấu trúc đặc biệt của hệ tiêu hóa ở Trùng bánh xe và không thể so sánh với bộ phận nào của sinh vật khác. Nó có hình dạng củ hành, nằm giữa hầu và thực quản. Nó bao gồm một hàng cơ xếp phức tạp hình thành một bộ hàm cứng trong suốt (gọi là trophi) dùng để bắt, xé, nghiền hay nhai thức ăn..

+ Phần cuối của chân có 2 hay nhiều đốt nhưng có khi không có, thường thì có 2 gọi là ngón (đôi khi không có hay có 3 hoặc 4). Hầu môn hay lỗ sinh dục nằm ở phần lưng gốc chân.

+ Phần thân: bề ngoài bao phủ bằng một lớp chitin dưới biểu bì. Nó là lớp mỏng nhưng chỉ ở phần đầu thì dày hơn có dạng như cái đệm và có thùy hướng vào trong. Ở một vài loài, lớp chitin rất mỏng và mềm dẻo nhưng vài loài khác thì dày hơn và cứng gọi là vỏ.

Vỏ có khi kém phát triển, bao gồm nhiều phần dẹp, mỏng, co giãn được, thường là một phần của vỏ chitin của thân hay có khi chúng dày, cứng giống như cái hộp, có chạm trở, không co giãn được, bao lấy toàn thân, đa phần của chân và một vài phần của đầu. Về sự biến đổi từ mềm sang cứng của vỏ cũng thấy một số dạng trung gian (thí dụ như giống *Cephalodella*).

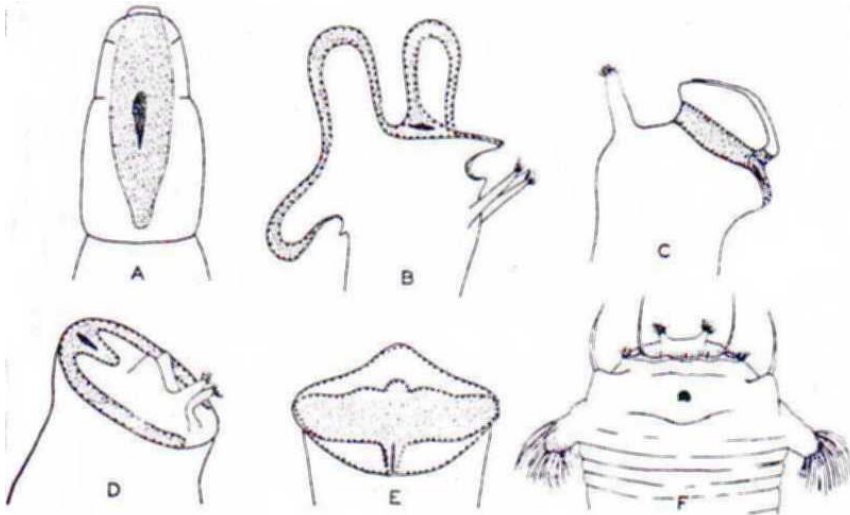
Trong bộ phụ Bdelloidea cơ thể chia thành nhiều đoạn nhưng nó chỉ là sự phân chia bên ngoài để chỉ ra các vùng gấp nếp của lớp chitin khi con vật co rút, thông thường có 15-18 đốt như thế, nhưng đó không phải là đốt thật sự.

Màu thật sự của cơ thể là màu hơi xám, hơi vàng đôi khi tím hay hơi xanh nhưng thường thì màu thể hiện là phần thức ăn trong ống tiêu hoá và chất thải trong bộ phận chứa chất bài tiết.

## **2. Cấu trúc của hệ thống cơ quanh đầu.**

Có thể nói dạng nguyên thủy của hệ thống tiêm mao quanh đầu là hệ thống trường bờ của *Ploima*. Nó chỉ đơn thuần có một bề mặt nghiên ở phía trước phần bụng với ít hay nhiều tơ bao phủ. Vùng quanh miệng có rất nhiều tơ bao phủ nhưng vùng miền này có thể mở rộng ra khiến cho tơ chỉ phủ vài chỗ hay cả vòng tiêm mao (hình 3.3A).

Từ dạng đơn giản nó phát triển dần trở thành phức tạp như nhiều loài. Với độ dày và ngắn của tơ trên vòng tiêm mao có thể tạo thành hình đám mây hay khóm hoa (hình 3.3B). Ngoại trừ vùng miệng thì ở vài loài trên vòng tiêm mao có



Hình 3.3. Hình ảnh của vòng tiêm mao của một số loài tiêu biểu. Màng và tơ lớn biểu diễn bằng chấm lớn, tơ nhỏ là chấm nhỏ. A: *Dicranophorus* mặt bụng; B: *Floscularia* mặt sau, có thể hiện xoang miệng; C: *Philodina* mặt sau; D: *Conochilus* mặt sau; E: *Cyrtonia* mặt bụng; F: *Synchaeta* mặt lưng.

rất ít hay không có tơ như trên loài *Eosphora spp.* *Ephiphanes spp* và một số loài khác có vùng miệng nhỏ nhưng phần tiêm mao khoẻ và có nhiều hàng tơ trong suốt tạo thành đám hay tạo thành nhú lồi trên

vòng tiêm mao.

*Synchaeta spp* có tơ cảm giác trên vòng tiêm mao (hình 3.3 F), có nhiệm vụ như là tai.

### 3. Vận động và di chuyển.

Sự vận chuyển hay chuyển động trong tầng nước là do quá trình hoạt động của vòng tiêm mao, sự vận động như thế là sự kết hợp của sự xoắn vặn theo trục và sự chuyển động theo vòng tròn của con vật. Các loài như *Filinia*, *Hexarthra* và *Polyarthra* thường di động bằng cách thỉnh thoảng đi nhờ vào sự hỗ trợ của phần phụ.

Hầu hết sinh vật trong lớp Trùng Bánh xe là sinh vật bơi lội tự do, đối với những loài không phải là phiêu sinh vật, chúng có chân và có ngón có thể trường hay bò trên giá thể đó là kết quả của sự phối hợp giữa vòng tiêm mao quanh đầu và hoạt động đẩy của ngón chân. Có khả năng các ngón chân sẽ định hướng suốt quá trình bò và bơi. Ở chân và ngón của Trùng bánh xe có tuyến chân, tuyến này tiết ra chất giúp cơ thể bám dính vào giá thể.

#### 4. Hàm và phiến nghiền.

Theo hình thái và hoạt động của hàm nghiền và phần nghiền thì thấy nó có sự khác biệt lớn theo tập tính sống của con vật nhất là tập tính lấy thức ăn.

Thức ăn được đưa vào miệng bằng hoạt động của vòng tiêm mao, xuống đến hầu và vào thực quản. Chỉ ở phần trước mặt lưng của hàm nghiền có những hố cho phép thức ăn đi qua. Phần gốc của cơ quan này có nhiều bó cơ và hàm cứng điều khiển sự hoạt động của cả phần hàm. Xuyên qua hàm nghiền, thức ăn phải được chuyển qua phiến nghiền.

Phiến nghiền có một mảnh giữa và ba đôi mảnh bên, hình dạng của chúng biến đổi và phân chia đặc biệt. Phần gốc gọi là **fulcrum** là nền cho hai phần **rami** bám vào, bộ ba này gọi là **incus** (*Fulcrum + 2 rami = incus*).

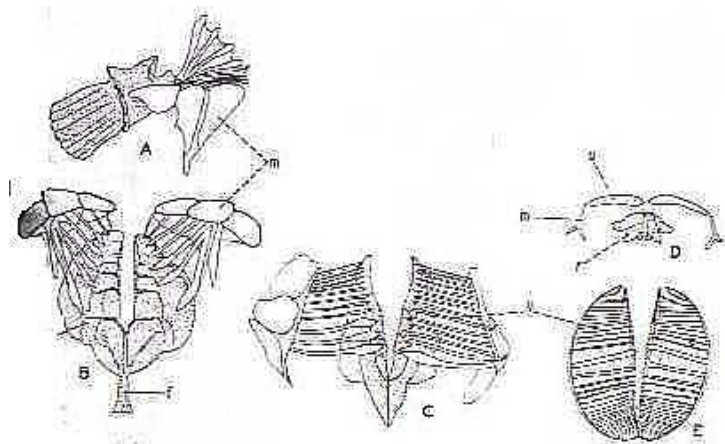
Hai phần **unci** có răng và biến động theo nhiều mức, mỗi mảnh có nhiều răng bám phía bên tạo thành **manubrium**. Sự kết hợp giữa **uncus** và **manubrium**

tạo thành **malleus** (*Uncus + manubrium = malleus*). Như thế phiến nghiền (**trophi**) bao gồm một **incus** và hai **malleus** (*trophi = incus + 2 mallei*). Cuối cùng cho thấy hàm nghiền gồm tám phiến cơ bản nhưng hình dạng khác nhau có thể chia làm 6 kiểu chính.

- a. *Kiểu Malleate* (hình 3.4B): đặc trưng cho loài phiêu sinh yếu đuối.
- b. *Kiểu Virgate* (hình 3.2): nhóm này có fulcrum dài và có phần gốc to để bám vào phần dưới hầu. Phần cơ khoẻ giống như cái vòm ở phía trên của phần dưới hầu

thì tự do và được bao bằng lớp chitin, khi nó co rút có hoạt động như là piston đưa thức ăn vào miệng và lỗ nghiền.

Những sinh vật trong lớp trùng bánh xe có cấu tạo



Hình 3.4. Một số dạng hàm nghiền. A-B: hàm Malleate của *Epiphanes senta*, A: cạnh trái; B: cạnh trước; C: cạnh trước của hàm nghiền kiểu Malleoramate ở *Floscularia*, D-E: sơ đồ của hàm dạng ramate của noãn sào chân; D: nhìn thẳng; E: cạnh trước

hàm nghiền kiểu này có khả năng hút chất dịch từ tế bào thực vật và vi sinh vật khác. Plankton, periphyton và mảnh vụn hữu cơ là thức ăn chủ yếu của nhóm sinh vật này.

- c. *Kiểu Cardate* (hình 3.1 A, B): dạng hàm nghiền này xuất hiện trong tổng họ Lindiinae, chức năng là hút nhưng cá hàm nghiền có thể dao động quanh trục ngang, và nâng đỡ cho phần trên hầu, thức ăn chính

của sinh vật thuộc tổng họ này periphyton và mảnh vụn hữu cơ, vai trò vật dữ là tạm thời.

- d. *Kiểu Forcipate* (hình 3.6 E): phiến nghiền dài, cứng chịu đựng cho phần lưng bụng, thích hợp cho việc thò ra ngoài miệng để bắt và xé con mồi (protozoa và đa bào cỡ nhỏ), có thể thò ra tới  $1/2$  chiều dài.
- e. *Kiểu Incudate* (hình 3.6 C,D): phiến nghiền tồn tại và các phần khác thoái hoá ngoại trừ *rami* lồi ra như cái kẹp. Phần cơ của hàm nghiền giảm, thức ăn của nhóm này chủ yếu là động vật nổi.
- f. *Kiểu Ucinate* (hình 3.6 F): loại này thích hợp cho việc cắn xé và tiêu hoá plankton, periphyton và detritus, một mảnh trung gian hay phần *uncus* phụ là phần di động chính trên *rami*.
- g. *Kiểu Ramate* (hình 3.7 D, E): loại này đặc trưng cho bọn ăn periphyton, plankton và vụn hữu cơ. Các phần khác tiêu giảm ngoại trừ phần *uncus* còn lại dạng bán nguyệt. Không có *fulcrum*.
- h. *Kiểu Malleoramate* (hình 3.7 C): dạng này giống với dạng Ramate nhưng có vài răng bụng đầu tiên lớn hơn, hơi phát triển và tách rời trong khi phần răng còn lại thì nhỏ hơn. Fulcrum tồn tại nhưng nhỏ.

##### 5. Thức ăn và phương thức bắt mồi.

Trong nhóm Trùng bánh xe ăn thực vật sống bám và sống tự do là những sinh vật ăn lọc, thụ động như *Filinia*, *Keratella*, *Euchlanis*, *Brachionus* ... Vòng tiêm mao quanh đầu là bộ phận quan trọng của con vật hướng thức ăn trong nước như periphyton, sinh vật nổi cỡ nhỏ khác và mảnh vụn hữu cơ tập trung lại ở với nhóm ăn tạp thì chúng có thể lấy những mảnh hữu cơ với cỡ thích hợp.

Bọn bắt mồi chủ động như *Asplanchna*, *Synchaeta*, *Trichocerca* ... sẽ phát hiện ra con mồi của nó nhờ vào râu cảm giác hay sự phát hiện hoạt chất sinh hoá

nào đó. Thức ăn của chúng là sinh vật đa bào cỡ nhỏ, trùng bánh xe nhỏ khác và phiêu sinh hay chất lơ lửng.

Bọn bò thường không có vòng tiêm mao hay vòng này kém phát triển như *Cupelopagis*, *Acyclus* và *Atrochus* có một cái miệng hình cái phễu lớn, khi con mồi đi vào trong phễu này thì chúng nhanh chóng khép miệng lại bắt lấy con mồi và tiêu hoá.

Ngoài ra còn có một số loài sống tự do, có tập tính lấy thức ăn rất mạnh như *Acylus inquietus* sống trong tập đoàn của *Siantherina* và chúng ăn những con nhỏ vận động chậm. *Dicranophorus isotheres* sống trong quần thể cladocera chúng ăn xác chết của copepoda, cladocera và cá giun ít tơ.

## 6. Hệ tiêu hoá

Hầu hết sinh vật thuộc bộ phụ Bdellozoa, Poima và Flosculariacea có hệ thống tiêu hoá tương tự nhau.

Miệng có dạng một khe hẹp, hầu có tơ phủ đưa vào một khoang trống của hàm nghiền, quanh hàm có rất nhiều tuyến nước bọt nhỏ, nó đi vào phần trên hầu rồi đến phần lưng hay phía sau lưng của hàm nghiền.

Phần trên hầu rộng, có vách dày như là dạ dày có tơ, hầu hết thức ăn đưa vào đây được tiêu hoá và hấp thụ. Thường có một đôi buồng trứng hay tuyến bụng hình dạng giống như trái đậu nằm phía trước dạ dày.

Ruột phân biệt rõ hay không phân biệt được với dạ dày, thường thì nhỏ, hẹp, vách mỏng, có tơ.

Hệ thống huyết quản có ít tơ, nó mở ra ở phần lưng phía sau, chỗ gốc chân.

Phần trước ống tiêu hoá ở Collotheceae khác hơn nhiều. Vùng miệng nằm ở gốc phễu. Thức ăn lấy được sẽ đi vào miệng ở phần đáy phễu đi qua khe

hẹp của ống hầu được treo tự do trong một xoang rất lớn, gọi là dạ dày tuyến, hàm nghiền nhỏ nằm ở đáy của dạ dày này.

Đa phần Trùng bánh xe tiêu hoá theo kiểu ngoại bào nhưng có một số giống như *Chromogaster*, *Ascomorpha* và một số khác tiêu hoá nội bào, chúng không có tuyến tiêu hoá nhưng dạ dày có phần cuối lớn như là khoang chứa giá.

Trước kia cho rằng vài loài có sự cộng sinh của thực vật trong vách dạ dày nhưng đó thực sự là thực vật bị tiêu hoá nhưng vẫn còn tồn tại vài ngày trong tế bào tiêu hoá của vách dạ dày.

Nhiều loài trong họ *Habrotrochidae* không có dạ dày thì dạ dày là một khối hỗn tạp. Khi thức ăn đi vào hầu, nó sẽ đi vào sinh chất của dạ dày ở dạng thức ăn viên hay không bào tiêu hoá và quá trình tiêu hoá hình thành.

## **7. Hệ hô hấp.**

Hầu hết Trùng bánh xe sống phù du và ở vùng triều thì có nhu cầu oxy cao, nhưng một điều chắc chắn rằng có nhiều giống loài có khả năng tồn tại trong điều kiện thiếu oxy (0.1-1.0 ppm) trong thời gian ngắn.

Trùng bánh xe sống vùng hồ hay đầm lầy như *Asplanchna*, *Filina*, *Polyarthra*, *Keratella* thường xuất hiện ở vùng hồ sâu thiếu oxy trong khoảng thời gian giữa hè hay giữa đông. Những loài sống ở độ sâu vài centimet trong khe cát hay vùng đáy bùn sâu là những loài thường bị thiếu oxy. Có thể là hoạt động của vòng tiêm mao quanh đầu tạo dòng nước cung cấp oxy cho chúng trong mọi hoàn cảnh.

## **8. Điều hòa áp suất thẩm thấu và bài tiết.**

Cũng giống như sinh vật nước ngọt khác, Trùng bánh xe bị nước thẩm thấu nhưng áp suất thẩm thấu bên trong cơ thể luôn được giữ ổn định nhờ hoạt động của hệ thống nguyên đơn thận. Có từ 4-50 cặp đối xứng sắp xếp dọc theo cơ

thể, những nguyên đơn thận nối nhau thành mạch dài, các ống nhỏ xoắn lại theo mỗi cạnh, một phần của thận có vách mỏng đầu kia vách dày, có tuyến. Hai ống hấp thụ trống rỗng hình thành phần bài tiết có ống dẫn ngắn theo mặt lưng về lỗ huyết.

Nước dư thừa hay chất thải của cơ thể được hấp thụ từ xoang giả bằng những ống hấp thụ và đổ vào khoang ống dẫn. Chất tiết được chứa tạm thời trong phần đầu của ống sau đó đưa đi vào huyết, thường thì khoảng 6 lần trong một phút. Những loài không có phần hấp thụ riêng, chúng hấp thụ chất thải vào vách dày của huyết đã biến đổi thành ống hấp thụ. Cá thể già có tuyến bài tiết tích lũy chất thải lâu ngày nên có màu tối sẫm.

## 9. Hệ cơ

Trong cơ thể trùng bánh xe đều có cả hai loại cơ là cơ trơn và cơ vân, loại cơ vân xuất hiện trong các bộ phận giúp con vật di động nhanh như là phần phụ của *Polyarthra* hay *Hexarthra*.

Cơ xếp thành bó nhỏ, không bao giờ thể hiện ở dạng phần. Hệ thống cơ vòng gồm 4-15 dải bám dưới da đó là dạng tiêu chuẩn của bộ noãn sào lẽ, nhưng trong bộ noãn sào chắn thì chúng hờ ở phần bụng. Một bộ cơ phía sau dính vào chân hay phần sau của thân. Hệ thống cơ phía trước thì dính vào vòng tiêm mao cho đến giữa thân.

*Testudinella* có cơ lưng bụng ngắn, không có cơ vòng. *Cupelopagis* có hệ thống cơ phức tạp.

Cơ nội tạng và cơ ngoại biên giúp con vật di động và treo nội quan.

## 10. Hệ thần kinh và cơ quan cảm giác.

Sự sắp xếp hệ thần kinh của Trùng bánh xe không theo đường thẳng. Khối mô thần kinh lớn nhất là hạch não hình túi nằm ở mặt lưng của hàm nghiền và

hầu đôi khi nó ít nhiều bị che khuất bởi vòng tiêm mao. Những đôi dây thần kinh mảnh nối với hạch thần kinh hàm nghiền ở mặt bụng và với hạch đuôi ở vùng chân.

Vùng cảm giác chủ yếu của Trùng bánh xe là điểm mắt ở vùng cổ, nằm phía dưới não hay dính vào não, nó bao gồm hai khối hình chén màu đỏ chứa các hạt khúc xạ. Nhiều loài có hai mắt trước nằm trên vòng tiêm mao và phân tán.

Điểm mắt mất đi ở cá thể trưởng thành hay loài sống bò bám, khi chưa thành thực chúng vẫn còn điểm mắt.

Phần lông cứng, nhỏ ở phần lưng tồn tại một đôi, riêng bộ noãn sào lẻ có một đôi ở khoảng  $1/3$  cơ thể, có những túm tơ đặc biệt, những nhú lông xuất hiện trên vòng tiêm mao của bộ noãn sào lẻ.

Cách nay nhiều năm, cơ quan retrocerebral của trùng bánh xe chưa được quan tâm nhiều, nó gồm hai phần: những túi chứa hạt retrocerebral nằm ở phần lưng và phía trước não chia thành hai nhú nhỏ và một đôi tuyến nhỏ nằm trên túi hay dọc theo túi. Có thể thiếu một trong hai thành phần này. Bacteroid thường nằm trong túi retro và kết hợp với túi phụ. Chức năng của cơ quan này chưa được hiểu rõ nhưng nó được xem là cơ quan cảm giác đặc biệt.

### **11. Sinh sản.**

Bộ noãn sào lẻ có hệ sinh dục với dạng một túi đơn giản nằm dài theo mặt bụng. Phần cuối của túi là một chùm trứng nhỏ. dưỡng chất là hỗn hợp của một nhân lớn, nó chiếm hơn nửa túi trứng và khi trứng thành thực nó sẽ chìm xuống, dưỡng chất sẽ chuyển hoá thành khối noãn hoàng. Khi thành thực, trứng sẽ đi qua và xuống vòi trứng ngắn, ra ngoài bằng lỗ huyết. Trứng có dạng dài, mềm dẻo nên dễ dàng chui qua vòi trứng.

Hệ sinh dục của bộ noãn sào chẵn tương tự với bộ noãn sào lẻ ngoại trừ nó có hình chữ V hay chữ Y có hai túi và buồng trứng. Hai ống dẫn trứng trông có vẻ mảnh mai và đơn giản. Con đực chưa được phát hiện trong bộ phụ Bdelloidea và có sự sinh sản đơn tính. Trong bộ noãn sào lẻ, con đực được phát hiện trong tất cả các loài đã có nhiều thực nghiệm về sinh học. Nhìn chung con đực hiếm gặp nhưng chúng sẽ tăng lên vì sự xuất hiện của con đực là yếu tố ức chế sự phát triển của quần thể trong vài tuần nào đó trong năm.

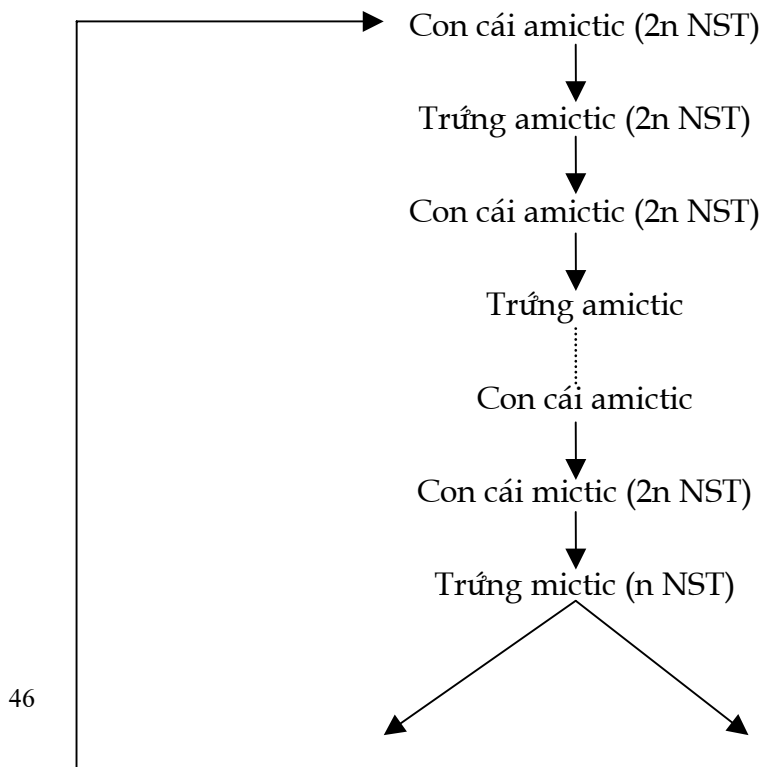
Đối với bộ phụ Ploimate, có sự phân biệt rõ giữa con đực và con cái. Đa phần trong năm, con cái sinh sản đơn tính (đó gọi là amictic), tế bào và trứng của con này ở dạng lưỡng bội ( $2n$  NST). Những trứng này chỉ qua một lần phân cắt và thành thực ngay trong buồng trứng. Dạng con cái xuất hiện trong thời kỳ đặc biệt trong năm nhất là khi điều kiện môi trường thay đổi gọi là con cái mictic. Trứng của con này trải qua hai lần phân bào do đó chúng còn  $1/2$  bộ NST. Ngược với trứng amictic, trứng mictic (hay là cyst, winter egg) được thụ tinh. Trứng này khi thụ tinh có vách dày chìm trong nước cho đến khi điều kiện môi trường trở lại ban đầu. Nếu con cái mictic không được thụ tinh, nó sẽ đẻ ra trứng và trứng này trở thành con đực. Một con cái mictic có thể tạo ra cả trứng đực và trứng thụ tinh nhưng con cái con đực hay trứng thụ tinh và con đực thì không cùng cha mẹ. Thực sự con cái mictic thường thấy mang cả trứng đực và trứng thụ tinh ở phía sau cơ thể. Con cái amictic thụ tinh cũng không mang hiệu quả. Hai loại con cái này có đặc tính sinh lý khác nhau, không thể thay thế. Trong điều kiện tự nhiên, có 1-2 thế hệ mictic trong một năm, ngược lại có khi có từ 20-40 thế hệ amictic. Con cái nở ra từ trứng nghỉ là con cái amictic nhưng thế hệ tiếp theo có thể là mictic hay amictic.

Số trứng amictic con cái sản xuất trong một vòng đời biến động lớn tùy theo điều kiện môi trường và loài. Khi nuôi trong phòng thí nghiệm thì số trứng trung bình của *Brachionus calicyflorus* là 3.6, còn ở *Testudinella elliptica* là 5.0 trong khi ở *Epiphanes senta* là 45.5 và *Proales sordida* là 24.3. Chưa biết rõ con cái mictic có thể sinh sản bao nhiêu nhưng có lẽ không khác nhiều so với con amictic.

Vài loài đẻ con, nhưng đó là trứng nằm trong buồng trứng sẽ nở trong đó. Đó là những loài Notiomatidae, Bdelloidea như *Asplanchna*, *Conochilus*, *Rhinoglena* và vài loài khác. Thường thì con non thoát ra ngoài qua lỗ huyết, nhưng có một số loài tự vỡ vách cơ thể để con non thoát ra ngoài.

Trứng amictic thường nở ra sau 2-3 ngày. Trong trứng này có giọt dầu nhỏ giúp cho nó dễ nổi. Cũng có vài loài trứng dính vào chân con mẹ cho đến khi nở.

Loại trứng nghĩ thì nặng, có vỏ dày và có vân. Khi nó được đẻ ra thì chìm xuống đáy ao. Nó có khả năng chống chịu với nhiệt độ cao, nhiệt độ thấp, sự khô ráo và những biến đổi hoá học của điều kiện môi trường trong thời gian dài. Trứng này tồn tại rất lâu và chúng chỉ nở ra khi có sự kích thích bằng sự biến đổi của nhiệt độ, áp suất thẩm thấu, hoá học môi trường nước và cả phần thoáng khí.



Trứng nghỉ (2n NST)

Con đực (n NST)

Riêng *Asplanchna* con đực có thể thụ tinh cho con mẹ trước khi nó thoát ra ngoài. Chu trình sinh sản của Trùng bánh xe được diễn giải theo sơ đồ trên.

Một dạng kỳ lạ khác của Trùng bánh xe là loại trứng nghỉ nhưng chưa thụ tinh (*pseudosexual resting egg*) được phát hiện trong quần đàn nuôi mà không có con đực. Loại trứng này cũng sẽ phát triển tương tự như loại trứng nghỉ có thụ tinh.

Con đực trong quần xã Trùng bánh xe là một dạng suy thoái, có đời sống ngắn thường chỉ chiếm số lượng khoảng  $1/3$  so với con cái. Hệ tiêu hoá không có hay chỉ còn lại dấu vết mặc dù vài loài còn có hàm nghiền và dạ dày. Chúng không có hệ thống vỏ hay gai phát triển, vòng tiêm mao luôn ở phía trước và vận động tốt, chúng di động nhanh và không bao giờ bám. Hệ sinh dục đơn giản và chiếm hầu hết xoang cơ thể. Tinh hoàn có dạng viên hay thùy và nằm trong cơ thể được giữ chắc nhờ vào sợi dây đó là dấu vết của hệ tiêu hoá.

Con đực có khả năng tham gia sinh sản ngay sau khi vừa nở ra 1 giờ, chúng rất hoạt động nhất là trong khu vực có nhiều con cái tồn tại, chúng bơi lội không định hướng cho đến khi gặp được 1 cá thể cái thích hợp. Sự giao phối và chuyển tinh trùng có thể thông qua lỗ huyết hay vách cơ thể, con đực chết ngay khi đã tham gia sinh sản, nếu không gặp con cái thì con đực có thể tồn tại 4-7 ngày.

Rất khó có thể thấy được sự khác nhau về khía cạnh tự nhiên hay mức độ sinh thái mà có thể ảnh hưởng đến thời kỳ sinh sản hữu tính. Hơn nữa theo tập tính của vài loài có thể có thể tồn tại trong thủy vực này hay thủy vực khác và

thời gian này hay thời gian khác trong năm. Thí dụ như trong hồ, một loài có thể tạo ra con đực vào mùa thu, một hồ khác có thể có con đực vào cả hai mùa là mùa thu và mùa xuân nhưng một hồ khác lại có thể xuất hiện con đực lác đác trong suốt cả năm.

Nhìn chung, trong quần thể Trùng bánh xe, thường thì ở dạng sinh sản đơn tính những hiện tượng sinh sản hữu tính xảy ra trong thời kỳ quần thể đang tăng. Những nhân tố bên ngoài sẽ là nhân tố chính ảnh hưởng đến sự sinh sản hữu tính hơn là yếu tố di truyền. Những nhân tố chính đó có thể là (1) sự thay đổi về loại thức ăn (từ tảo sang vi khuẩn hay ngược lại) (2) nguồn thức ăn gia tăng (3) hay là sự giảm thức ăn. Những nhân tố khác có thể ảnh hưởng chủ yếu đến sự xuất hiện con đực là mật độ cao, môi trường tốt chuyển sang nhiều kiềm, nhiệt độ biến đổi hay đối. Nếu điều kiện ổn định thì sự xuất hiện con đực khó có thể giải thích được.

## 12. Phát triển và tuổi thọ.

Hầu hết những loài sống trôi nổi và sống ở vùng triều phát triển nhanh trong vài giờ sau khi nở nhưng sau đó thì chậm dần lại. Nhiều loài sống bò phát triển không giới hạn chủ yếu là sự phát triển của phần sau cơ thể. Mặc dù Trùng bánh xe không có hiện tượng lột xác nhưng con trưởng thành cũng lớn gấp 3-10 lần so với cá thể mới nở. Tuy vậy những số tế bào trong từng cá thể trưởng thành tương tự nhau trong cùng loài, thí dụ như *Epiphanes senta* có 959 nhân. Mỗi cơ quan có cùng số lượng nhân trừ một vài mô nhất là mô chứa noãn hoàng có sự khác biệt một ít về số lượng nhân.

Tuổi thọ tính từ lúc mới nở cho đến chết rất biến động như *Epiphanes senta* là 8 ngày, *Lecane inermis* là 7.4 ngày, *Brachionus calyciflorus* là 6 ngày.

## 13. Chu kỳ của quần thể.

Cũng giống như nhiều loài sinh vật nổi khác, Trùng bánh xe chiếm ưu thế hầu như suốt năm. Nhưng cũng xác định được là đó là loài một chu kỳ, hai chu kỳ, đa chu kỳ hay phát triển không có qui luật vì thế nó sẽ tạo ra một, hai hay nhiều đỉnh cao số lượng trong một năm. Những loài như *Kellicottia longispina* và *Conochilus unicornis* coi như là loài một chu kỳ mặc dù lúc nào chúng vẫn được thấy trong hồ. *Brachionus angularis* và *Keratella cochlearis* là những loài hai chu kỳ nhưng vẫn thấy được quanh năm.

Tóm lại, chu kỳ của quần thể khi đạt đỉnh cao biến động theo loài và theo năm trong một thủy vực nhất định hay biến động theo thủy vực.

#### **14. Biến dạng và chu kỳ biến dạng.**

Cũng giống như nhiều loài sinh vật nổi khác, nhiều loài trong lớp Trùng bánh xe có sự biến đổi hình dạng như về kích thước, về vỏ khi sống từ vùng này đến vùng khác. Dấu hiệu thể hiện rõ nhất là sự xuất hiện thêm gai như ở *Keratella* và *Brachionus*. Thí dụ như *Brachionus calyciflorus* mỗi lúc đều có 4 gai ở đầu nhưng nó biến động từ dài cho đến ngắn và có khi biến mất. Sự xuất hiện gai ở những cá thể trong quần thể là chúng đang ở tình trạng đói, nhiệt độ thấp và chất lơ lửng phức tạp.

Tóm lại sự biến dạng và hình thức biến đổi theo mùa của những loài riêng biệt không thể cho đó là đặc tính riêng của từng loài và sự biến đổi đơn độc của môi trường mà đó chính là sự tương tác phức tạp giữa sinh vật và môi trường.

#### **15. Sinh thái và phân bố.**

- Trùng bánh xe là nhóm sinh vật phân bố rất rộng nhưng nó cũng bị hạn chế bởi vùng có nhiệt độ quá nóng hay quá lạnh, nước chảy mạnh hay những vùng mặn. Chúng có thể tồn tại trong một thủy vực nhiều năm nhưng cũng

không thể giải thích tại sao chúng vắng mặt một thời gian dài rồi lại xuất hiện cũng trên thủy vực đó.

- Có khoảng 75% số loài được biết sống ở vùng triều và hồ ao, khoảng 100 loài nước tĩnh hay phù du. Đa số loài trong bộ Bdelloidea sống ở vùng rêu ẩm, chỉ có vài loài ở vùng triều như *Rotaria*, *Embata*, *Philodina*. Vài loài trong bộ Ploimate thường xuất hiện trong đám rêu nếu giữ rất ẩm.
- Những loài sống tự do thì rất thích nghi với nhiều môi trường sống như *Acyclus inquietus* thường thấy trong tập đoàn của *Sinantherina*, *Collothecaalgicola* thường thấy trong tập đoàn tảo sợi *Gloeotrichia*. *Brachionus plicatilis* và *B. pterodinooides* thông sống ở vùng có độ kiềm cao. *Proales rheinardti* sống ở suối trên núi. *Synchaeta* thường được thấy ở vùng nước lợ và cửa sông.
- Những loài ký sinh như *Notommata trybeta* sống ký sinh trên tảo *Gomphosphaeria*, *Proales parasitica* sống trên tập đoàn tảo *Volvox*, *Albertia* ngoại hay nội ký sinh trên quần thể giun ít tơ thủy sinh

Trong tự nhiên, mật độ của trùng bánh xe xuất hiện có liên quan đến nguồn thức ăn. Mật độ tối đa liên quan nhiều đến giá thể và bề mặt tiếp xúc, thường thì cỡ 5800 cá thể/lít cho sinh vật phù du, 25000 cá thể/lít cho bọ bít hay 1155000 cá thể/lít trong bãi cát ẩm.

Những loài bọ bít không bao giờ xuất hiện khi nhiệt độ dưới 15°C, thông thường thì xuất hiện nhiều ở nhiệt độ trên 20°C.

Cũng có mối quan hệ mật thiết giữa pH của thủy vực và thành phần loài của Trùng bánh xe, thông thường nước có pH>7 thì có ít loài nhưng số lượng của chúng cao, các loài thích nghi điều kiện này là *Asplanchna*, *Asplanchnopus*, *Mytilina*, *Brachionus*, *Filinia*, *Lacinularia*, *Sinantherina*, *Eosphora* và *Notholca* nhưng

khi môi trường chuyển sang acid thì nhiều loài xuất hiện nhưng số lượng không cao như *Cephalodella*, *Lepadella*, *Lecane*, *Monostyla*, *Trichocera* và *Dicranophorus*. Phần còn lại là những loài phân bố rộng cho cả hai môi trường.

Trứng nghỉ (cyst) hay các đối tượng bị sấy khô sẽ được phân bố rộng khắp trên mặt đất nhờ gió, động vật khác mang đi do đó chúng nó là những sinh vật phân bố rộng tức là những loài sống ở vùng nước tĩnh, trong rong rêu, trong bãi cát, trong đầm lầy có thể thấy trong ao nuôi cá và như thế có thể tìm thấy chúng khắp nơi trên thế giới thậm chí ngay cả những loài hiếm hay ít gặp cũng được phát hiện những nơi có điều kiện sống thích hợp.

### **16. Thu mẫu và nuôi.**

Dùng lưới phiêu sinh để thu mẫu, những vùng có thực vật nước phát triển sẽ dễ dàng thu được nhóm này, những lưới phiêu sinh khó thu được những cá thể non.

Có thể dùng lọ thủy tinh để vớt những mẫu vật còn sống trong những đám thủy sinh thực vật. Khi oxy trong lọ giảm dần thì Trùng bánh xe nổi lên, chúng ta sẽ hút chúng ra bằng pipet.

Có rất nhiều phương pháp để nuôi trùng bánh xe, mỗi đối tượng có một công thức riêng và tùy vào điều kiện cụ thể từng vùng mà người ta có thể sửa đổi cho thích hợp, sau đây là một vài công thức thí dụ

- Nuôi những loài thuộc giống *Lecane*: (1) dùng dung dịch của 0.1% bột sữa và nước ao, dung dịch này được thay hàng ngày; (2) lấy 20 hạt lúa mì, nghiền nhỏ và đun sôi trong 100 ml nước trong 20 phút, cho Trùng bánh xe vào dung dịch này, thay mới dung dịch mỗi ngày (3) bánh mì khô lấy nấu nhừ với nước theo tỉ lệ 8-30 mảnh vụn trong 100 ml nước, lọc và dùng trong 24 giờ.

- Những loài thuộc giống Epiphanes hay những loài sống trong ao có thể nuôi bằng nước có khô với việc tạo tảo hay protozoa làm thức ăn.
- Có thể dùng 800 ml phân ngựa tươi hoà với 1000 ml nước và dung sôi trong 1 giờ, để nguội rồi hoà với hai phần nước mưa, ủ 1 tuần đến 10 ngày trước khi dùng nuôi trùng bánh xe.
- Những loài trong bộ noãn sào chân có thể nuôi trong dung dịch 0.1% sữa không béo với nước máy hay nước ao.
- Những loài sống bò bám rất khó nuôi.

Nguyên tắc chung của việc nuôi Trùng bánh xe là thay đổi dung dịch nuôi hàng ngày và ngăn cản hoạt động quá mức của vi khuẩn.

### **17. Cố định mẫu.**

- Dùng formol 10% để cố định mẫu, khi đó con vật co lại làm cho vỏ thể hiện hình rất rõ mà quan sát.
- Những loài không có vỏ thì phải có kỹ thuật tinh xảo mà quan sát, lúc này tùy vào nhu cầu thí nghiệm mà quan sát con vật còn tươi hay bị co lại, như thế cần làm mê con vật trước khi giết. Chất gây mê có thể là Chloretone và 2% benzamine hay 2% butyn và 2% hydroxylamine hydrochloride.
- Sau khi đã làm chết con vật thì có thể cố định chúng trong dung dịch 2-5% formalin có chứa 2% glycerin, có thể thêm một ít eosin để tạo màu cho dễ quan sát.
- Có thể dùng cách như sau để tách hàm nghiền của con vật mà quan sát: (1) cho một giọt 1:10 dung dịch Clorox hay sút ăn da trong lõm của lame và cho thêm một giọt bên ngoài lõm, lấy lammelle 22 mm<sup>2</sup> phủ lấy giọt bên ngoài và đẩy cho đến lõm và chạm vào dung dịch trong lõm. Kế đến cho trùng bánh xe vào dung dịch trong lõm và tiếp tục đẩy. Như thế trùng bánh xe bị nghiền và

phần trong lõm sẽ chứa hàm nghiền. Lấy phần đó làm khô và sơn bằng dịch dịch dầu nhờn hay Murrayite. Trong khoảng  $1/2$  giờ con vật bị hoà tan chỉ còn lại hàm nghiền, phần mẫu này có thể lưu giữ vài tháng.

## II. Hệ Thống Phân Loại và Các Giống Loài Thường Gặp ở ĐBSCL.

Sự sắp xếp các giống loài và họ dùng trong hệ thống này là theo Remane trong *Das Tierreich* (1929-1933), dựa chủ yếu vào cấu tạo cơ bản và sự biến đổi của hàm nghiền.

### 1. Bộ noãn sào chẵn (*Bdelloidea* hay *Digononta*).

Những sinh vật trong bộ này có hai buồng trứng, hàm nghiền dạng ramate, không có vỏ hay ống bao. Mỗi buồng trứng đều có noãn hoàng, không có con đực. Sinh sản chủ yếu là đơn tính. Vòng tiêm mao phát triển mạnh. Cơ thể hình trụ, độ co giãn của cơ thể lớn, gồm nhiều đoạn lồng vào nhau, bơi lội tự do hay bò kiểu con đĩa. Có ngón thường co rút trong chân, có 2 ngón không co vào được.

- a. *Họ philodinidae*: vòng tiêm mao phát triển, có thể co vào trong miệng, dạ dày có lumen thực sự, có lông ruột, đẻ trứng hay đẻ con. Có một giống là *Philodina* và khoảng 20 loài với đặc tính là chân có 4 ngón phần với 2 ngón ở mặt lưng và hai ngón cuối cùng thân. Lớp chitin bọc quanh thân mỏng. Phân bố chủ yếu ở vùng nước thái.
- b. *Habrotrochidae*: vòng tiêm mao phát triển, có thể co vào trong miệng, dạ dày không có lumen, thức ăn đi vào không bào của nguyên sinh chất của dạ dày, không có lông ruột, đẻ trứng.
- c. *Philodinavidae*: có chủy hoàn chỉnh, không có vòng tiêm mao, chân có 4 ngón chỉ có một giống là *Philodinavus* và một loài nhưng không phổ biến là *Philodinavus paradoxus*.

*d. Adinetidae:* Chùy chưa hoàn thiện, vòng tiêm mao không thể co rút vào trong miệng không có tơ quanh nhưng có tơ rải rác trên vòng tiêm mao, có hai giống là *Adineta* với đặc tính là chân móng manh, có hai vuốt và 3 ngón; có khoảng 10 loài sống trong rong rêu và cát. Giống *Bradyscela* với chân to khoẻ, không có vuốt nhưng thay vào đó là những thùy lồi xếp thành hàng, chỉ có một loài trong giống này là *Bradyscela clauda*.

## 2. Bộ noãn sào lẻ (Monogononta).

Những sinh vật trong bộ này có một buồng trứng, hàm nghiền không có ramate, có vỏ hay không có vỏ. Con cái ít biến đổi, vòng tiêm mao không lớn, chân có 2 ngón hay có đĩa bám. Sống đơn độc hay tập đoàn.

### *a. Tổng họ Flosculariaceae*

Hàm nghiền dạng malleoramate, vòng tiêm mao gồm hai vòng tơ bao phủ, vòng tơ ngoài ngắn hơn vòng tơ trong, miệng không nằm ở giữa. Có một đến hai tơ cắm giác.

\* Họ Flosculariidae: Vòng tiêm mao có lỗ hở ở lưng hay không có lỗ hở, miệng ở mặt bụng của vòng tiêm mao, không có điểm mắt. Sống bò bám.

\* Họ Conochilidae: Có khe hở ở phần bụng, trong vòng tiêm mao, miệng trên vòng tiêm mao, gần góc lưng.

\* Họ Hexarthridae: Với 6 phần phụ dạng lông cứng, khoẻ, cơ thể hình nón, có những vòng tơ đôi và tơ trên bờ của vành, đây là nhóm trùng bánh xe nhày, thường sống ở vùng có độ kiềm cao. Giống **Hexarthra** có nhiều loài.

\* Họ Testudinellidae: Cơ thể không có vỏ, nhưng có 3-4 gai dài để vận động. Giống phổ biến là **Filinia**.

### *b. Tổng họ Collothecaceae*

Hàm nghiền dạng uncinata, vòng tiêm mao rất lớn, nhưng không phân thành hai vòng, không có tơ cảm giác lớn, miệng nằm ở giữa. Khoang miệng có hình móng ngựa, nằm ở đáy hình phễu hay lòng chảo.

\*. Họ Collothecidae: có nhiều giống như **Stephanoceros**, **Collotheca**, **Acyclus**, **Cupolopagis**, **Atrochus**.

c. Tổng họ Ploima

Hàm nghiền dạng virgate hay virgate forcipate, không có vỏ hay kềm phát triển, dạng mềm dẻo.

\*. Họ Notomatidae: Vòng tiêm mao không có ngón ở phía trước nhưng có hai u lồi gần miệng, chân có hai đốt co rút vào được và ẩn trong vỏ, hàm nghiền không bắt và giữ mồi được. Ưa sống trong môi trường acid.

\*. Synchaetidae: Có 4 tơ dài trên vòng tiêm mao, cơ thể hình nón, ngón chân nhỏ.

\*. Microcodonidae: Chân rất dài chiếm khoảng bằng chiều dài thân, có một ngón, vòng tiêm mao phẳng và tròn.

\*. Ploesomatidae: vòng tiêm mao có ngón ở phía trước, chân ở cuối của hậu môn, vỏ mở ra dọc theo giữa bụng. Hàm nghiền thích nghi bắt mồi. Đại diện là **Ploesoma**.

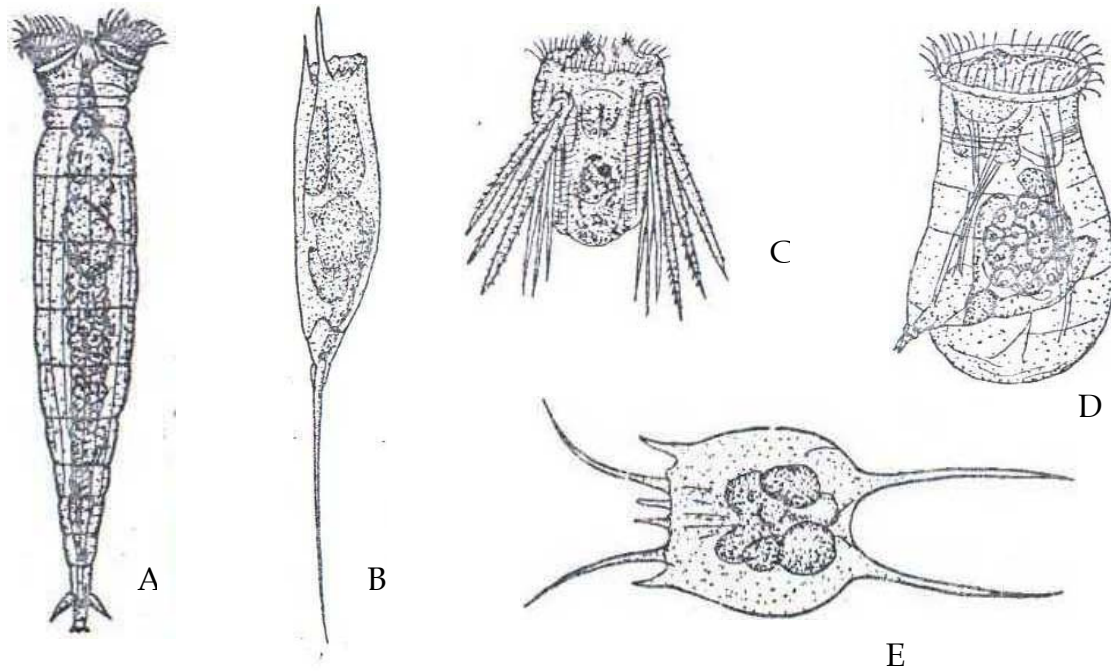
\*. Gastropodidae: Cơ thể hình túi, có vỏ mỏng hay không có vỏ, dạ dày dạng thùy lớn chiếm cả xoang cơ thể, không có hậu môn, màu đậm tối hay đục.

\*. Họ Trichocercidae: Vỏ gồm hợp phần của một mảnh hình trụ, có 3 thùy và phần hình lưới liềm mở ra ở phía sau của cạnh trái.

\*. Họ Asplanchnidae: Hình túi, vòng tiêm mao phát triển mạnh, không có ruột và hậu môn, tuyến noãn hoàng hình móng ngựa hay hình cầu.

Thường thì đẻ con, ăn thịt, hình dạng rất biến đổi. Đại diện là **Asplanchna**.

\*. Họ Brachionidae: Vỏ có gai, nó gồm hai mảnh không động nối lại ở phần sau. Có rất nhiều giống như *Kellicottia*, *Keratella*, *Brachionus*, *Platyias*...



Hình 3.5: Hình dạng của một số họ trong lớp Trùng bánh xe. A: Philodinidae; B: Trichocercidae;

C: Synchaetidae; D: Asplanchnidae; E: Brachionidae.

### Tài Liệu Tham Khảo

1. Thái Trần Bái, Hoàng Đức Nhuận, Nguyễn Văn Khang. 1970. Động vật không xương (tập 1). Nhà xuất bản Giáo dục - Hà Nội.
2. Edmondson. W.T. 1959. Freshwater Biology (second edition). University of Washinton, Seattle
3. Robert W. Pennak. 1978. Fresh-water invertebrates of the United states. A wiley-interscience publication.

Shirota. A and T. D. An. 1966. Plankton of south Vietnam. Nhatrang Oceanography Institute.