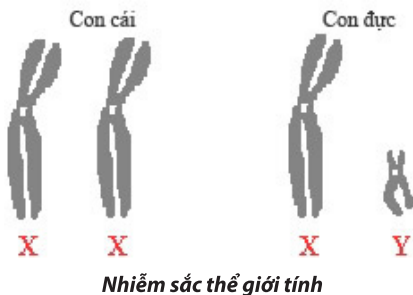


# Ảnh hưởng của sự thay đổi môi trường lên giới tính động vật

◇ MAI CHI

**T**rước hết xin giới hạn vấn đề ở giới tính của động vật có xương sống và ô nhiễm hóa chất và sự tăng nhiệt độ của môi trường sống.

Có thể nói ở tuyệt đại đa số động vật có xương sống được nghiên cứu thì yếu tố định đoạt giới tính là những tác nhân di truyền. Con đực có bộ nhiễm sắc thể giới tính là XY (lưỡng cư, có vú) hoặc là ZZ (cá, lưỡng cư, bò sát, chim). Một cách tương ứng, con cái có bộ nhiễm sắc thể giới tính là XX (ứng với kiểu đực là XY) hoặc ZW (ứng với kiểu đực là ZZ). Những năm gần đây các nhà nghiên cứu còn xác định được gen đầu tiên, phát động chuỗi sự kiện dẫn đến sự hình thành tinh sào và hệ sinh dục đực là gen SRY trên nhiễm sắc thể Y và gen DMRT1 trên nhiễm sắc thể Z. Ngược lại cá thể mang nhiễm sắc thể giới tính là XX (không mang Y) sẽ không có gen SRY để khởi phát sự hình thành tinh đực và giới tính cái sẽ xuất hiện. Trường hợp gen DMRT1 chỉ hoạt động ở dạng đồng hợp tử trên cá thể mang nhiễm sắc thể Z (là ZZ), nên bộ nhiễm sắc thể giới tính là ZW sẽ xuất hiện giới tính cái.



Trong các loài động vật có nhiệt độ cơ thể thay đổi theo nhiệt độ môi trường (lưỡng cư, cá, bò sát), việc hình thành giới tính hoàn chỉnh và hoạt động giới



*Biến đổi khí hậu ảnh hưởng tới giới tính của rùa biển con, chẳng hạn như nhiệt độ trong tổ ấp trứng thấp, mát, trứng sẽ nở ra rùa con đực, ngược lại trứng nở ra rùa con cái. Do đó, khuynh hướng rùa con đực sinh ra ít hơn do nhiệt độ nước biển ngày càng tăng, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới quần thể rùa biển.*

tính có thể không giới hạn chỉ trong giai đoạn phát triển phôi thai mà còn kéo dài đến giai đoạn con non. Sự hình thành giới tính của chúng ngoài do di truyền còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố bên ngoài như các yếu tố môi trường, quần đàn, thức ăn... đặc biệt là nhiệt độ môi trường. Chẳng hạn như giới tính của rùa, cá sấu hay cá có thể được định đoạt bởi nhiệt độ môi trường ở giai đoạn còn non: giai đoạn phát triển phôi (trứng rùa, trứng cá sấu) hoặc giai đoạn ấu trùng (cá con trong khoảng 2 tuần sau khi nở). Các ứng dụng từ việc biệt hóa giới tính nhờ nhiệt độ đã được nghiên cứu và đưa vào sản xuất trong việc tạo cá rô phi toàn đực hay cá sấu toàn đực.

Từ đó người ta chia động vật ra hai nhóm theo sự định đoạt giới tính là nhóm **phụ thuộc di truyền** (genetic sex determination – GSD) và nhóm

**phụ thuộc nhiệt độ** (temperature – dependent sex determination TSD). Tuy nhiên ở giai đoạn cuối cùng, để hình thành tuyến sinh dục, cần có sự tham gia của các hormon sinh dục: hormon sinh dục đực (thường là testosterone) kích thích sự phát triển của tinh sào và hệ sinh dục đực cùng những đặc điểm sinh dục phụ; hormon sinh dục cái (thường là estradiol) kích thích sự hình thành buồng trứng, ống dẫn trứng... và những đặc điểm sinh dục phụ cái. Cả hai phương thức định đoạt giới tính GSD và TSD đều phải được tiếp nối bằng giai đoạn cuối cùng – giai đoạn phụ thuộc hormon sinh dục mới có sự hình thành tuyến sinh dục và hệ sinh dục bình thường và đầy đủ.

Testosterone (T) và estradiol (E2) có quan hệ nhân quả chặt chẽ. Trong động vật có xương sống, quá trình

## ► Suối Nguồn Tri Thức

hình thành giới tính xảy ra thì T sẽ tạo ra trước do hoạt động của hệ nội tiết của cá thể và nếu có sự hiện diện của chất xúc tác thơm hóa (enzyme acromatase) thì phản ứng "thơm hóa" sẽ chuyển T thành E2. Vì thế, T được coi như là tiền chất của E2, hay nói cách khác E2 là dẫn xuất của T trong một phản ứng gọi là "thơm hóa". "Thơm hóa" trong hóa học (aromatization) là sự hình thành vòng benzen (một carbua hydro có mùi thơm). Phản ứng thơm hóa T ↔ E2 có thể là phản ứng thuận nghịch và nó đi theo chiều nào là phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.

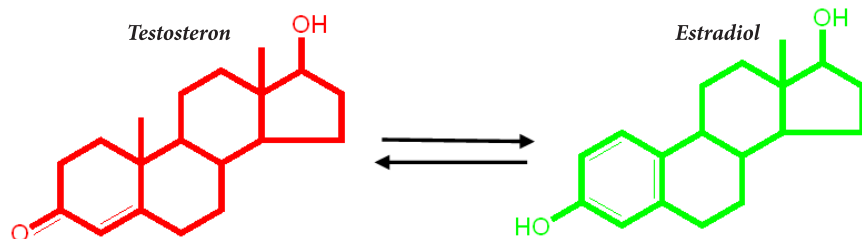


**Loài cá rô phi *Oreochromis niloticus* có thể được điều khiển giới tính bằng hormon sinh dục hoặc nhiệt độ nước trong thời gian ương. Có thể tạo ra đàn con gồm đa số là đực chỉ bằng cách duy trì nhiệt độ môi trường nước ương cá trong khoảng 34°C -36°C, bất kể cá có bộ nhiễm sắc thể giới tính như thế nào và cũng không cần đến hormon sinh dục đực như testosterone.**

Phôi hoặc ấu trùng động vật bị phơi nhiễm hormon sinh dục có những thay đổi giới tính tương ứng với tính chất của hormon. Dẫn chứng của điều này là sự kiện người ta có thể làm cho toàn bộ một đàn cá con thành đực bằng MT (methyltestosteron), một dẫn xuất của T. Những lớp động vật nhạy cảm với sự tiếp xúc hormon từ môi trường để đổi giới tính là cá, lưỡng cư, bò sát và chim. Chỉ có ở động vật có vú thì phôi hoàn toàn phát triển trong bụng mẹ nên ít chịu tác dụng trực tiếp của hormon ngoại sinh.

### Giới tính và ô nhiễm hóa chất

Có rất nhiều hóa chất có khả năng liên kết với thụ thể của hormon sinh dục cái để gây ra hiệu ứng "cái hóa" (feminization) ở những mức độ khác nhau. Những chất có thể gây nguy hại



**Chiều của phản ứng thuận nghịch thơm hoá – phản ứng điều khiển sự hình thành tuyến sinh dục đực (với testosterone) hoặc cái (với estradiol) phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.**

đó là nước hoa và mỹ phẩm, bột giặt, sữa tắm, thuốc trừ sâu, đồ nội thất, bao bì, nói chung là những sản phẩm của công nghệ hóa dầu có mạch vòng như phenol, bisphenol. Chúng có tác dụng gần giống các hormon sinh dục cái tự nhiên.

Những thông tin gần đây cho thấy một phần ba cá đực ở các sông của nước Anh bị đổi giới tính. Cá đực sống gần các ống nước thải ở ven biển Los Angeles (Mỹ) phát triển những cơ quan sinh dục cái. (Cơ quan sinh dục cái và đực ở cá là giống nhau: gồm 1 khoang chứa tế bào sinh dục (trứng hay tinh) và một lỗ sinh dục còn gọi là huyết hay gai sinh dục (genital papillae) là một lỗ mở nằm giữa hậu môn và vây hậu môn để phóng trứng hay tinh ra ngoài môi trường; ở cá đực huyết luôn nhỏ hơn hay bằng với kích thước của hậu môn, trong khi ở cá cái huyết thường lớn hơn. Sự sinh sản cũng như cơ quan sinh dục ở cá còn rất đơn giản, cá biến đổi giới tính chỉ là sự biệt hóa các tế bào sinh dục sơ khai tạo thành trứng (noãn) và buồng trứng hay tinh và túi tinh dưới tác động của nhiều yếu tố (như các sản phẩm nội tiết, hormon sinh dục hay các hóa chất, điều kiện môi trường...); khi có sự chuyển thành "giới tính mới" thì các tế bào sinh dục của "giới tính cũ" sẽ dần thoái hóa đi).

Ô nhiễm hóa chất còn ảnh hưởng đến giới tính, sự sinh sản của nhiều loài côn trùng, cá, chim. Trong đó con đực có thể biến thành con cái, giảm khả năng sinh sản.

### Giới tính và sự nóng lên của trái đất

Các số liệu thực nghiệm cho thấy ít nhất có hai lớp động vật có xương

sống mà sự hình thành giới tính và tuyến sinh dục phụ thuộc vào nhiệt độ ương và ấp là cá và bò sát. Các nhà nghiên cứu sinh học rùa và cá sấu của Mỹ cho thấy có thể cho ra thế hệ con từ một ổ trứng là toàn đực hoặc toàn cái bằng cách điều khiển nhiệt độ ấp. Họ giả định sự hình thành tuyến sinh dục là đực hay cái liên quan với hormon sinh dục đực là testosterone hoặc hormon sinh dục cái estradiol sinh ra một chiều do nhiệt độ môi trường luôn cao trong phản ứng thơm hóa ở giai đoạn biệt hóa giới tính. Từ đó họ cũng đưa ra giả thuyết về nguyên nhân sự tuyệt chủng của khủng long, cũng thuộc lớp bò sát như cá sấu và rùa. Chúng đã chết dần khi chỉ sinh ra trong một thời gian dài những thế hệ con chỉ thuộc một giới tính trong điều kiện nhiệt độ trái đất thay đổi dù chỉ vài độ C.

Tinh trùng của người chỉ phát triển trong môi trường nhiệt độ thấp hơn 37°C. Trong điều kiện nhiệt độ của tinh hoàn người bằng hoặc cao hơn nhiệt độ nói trên trong một khoảng thời gian đủ dài (mặc quần jean quá dày, làm việc trong những nhà máy quá nóng bức...) người đàn ông có thể trở nên vô sinh. Lượng tinh trùng trong một lần phóng tinh của đàn ông ở các nước phát triển giảm đáng kể theo từng năm.

Ô nhiễm hóa chất và sự nóng lên của trái đất đang gây ra nhiều hệ lụy trong đó có vấn đề giới tính và sinh sản của động vật, có thể dẫn đến sự mất cân bằng giới tính, thậm chí là sự tuyệt chủng của những nhóm động vật nhất định. □