

## I - GIẢI THÍCH SỰ HÌNH THÀNH ĐẶC ĐIỂM THÍCH NGHI

### 1. Sự hoá đen của các loài bướm ở vùng công nghiệp

Trong những năm cuối thế kỉ XIX và nửa đầu thế kỉ XX, ở các vùng công nghiệp thuộc châu Âu có hiện tượng chuyển từ màu trắng sang màu đen của hơn 70 loài bướm. "Màu đen công nghiệp" đã được nghiên cứu trên loài bướm sâu đo bạch dương (*Biston betularia*). Loài bướm này vốn có màu trắng đốm đen, hoạt động về đêm, ban ngày thường đậu yên trên thân cây bạch dương màu trắng, nhờ có nguy trang tốt làm cho chim ăn sâu khó phát hiện (hình 39).



Hình 39. Bướm sâu đo bạch dương dạng đen và dạng trắng trên thân cây màu trắng và màu đen

Năm 1848, ở vùng Manchestơ (Anh), lần đầu tiên người ta phát hiện một cá thể màu đen thuộc loại bướm này. Từ năm 1848 đến 1900, ở nhiều vùng công nghiệp miền Nam nước Anh, có nhiều bụi than từ ống khói nhà máy phun ra bám vào thân cây, tỉ lệ các cá thể màu đen trong quần thể đã lên tới 85% và đến giữa thế kỉ XX, tỉ lệ đó đạt 98%. Sự phân tích di truyền đã xác định dạng đen xuất hiện do một đột biến trội đa hiệu : vừa chi phối màu đen ở thân và cánh bướm vừa làm tăng sức sống của bướm.

▼ Dựa vào vai trò của các nhân tố đột biến, giao phối và chọn lọc tự nhiên, hãy giải thích hiện tượng tăng tỉ lệ cá thể màu đen của ví dụ nêu trên.

Trong môi trường có bụi than, màu đen trở thành có lợi cho bướm vì chim ăn sâu khó phát hiện, vì vậy thể đột biến màu đen được chọn lọc tự nhiên giữ lại. Số cá thể màu đen được sống sót nhiều hơn, con cháu chúng ngày càng đông và thay thế dần dạng trắng. Trái lại, ở vùng nông thôn không có bụi than nhà máy, tỉ lệ dạng trắng vẫn cao hơn dạng đen. Như vậy, quá trình chọn lọc đã chọn lọc những biến dị có lợi phát sinh ngẫu nhiên trong quần thể.

Sự hình thành đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật là kết quả một quá trình lịch sử, chịu sự chi phối của ba nhân tố chủ yếu : đột biến, giao phối, chọn lọc tự nhiên.

## **2. Sự tăng cường sức đề kháng của sâu bọ và vi khuẩn**

DDT đã diệt được giống rận truyền bệnh sốt vàng ở Italia năm 1944, nhưng đến năm 1948 nó không còn khả năng dập tắt dịch sốt do giống rận này truyền trên đất Tây Ban Nha. Đến năm 1954, ở Triều Tiên giống rận này không những không bị diệt khi phun DDT mà lại sinh sản nhanh. Đến năm 1957 thì DDT hoàn toàn mất hiệu lực đối với giống rận đó trên toàn cầu.

Tương tự như vậy, khi DDT được sử dụng lần đầu tiên trên thế giới, nó có hiệu lực rất mạnh trong việc diệt ruồi, muỗi, nhưng chỉ ít năm sau hiệu lực này giảm rất nhanh.

Có phải là khi tiếp xúc với DDT các loài này đã tiếp thu đặc tính chống DDT và đặc tính này được tăng cường dần qua các thế hệ hay không ? Những dòng ruồi giảm được tạo ra trong phòng thí nghiệm chứng tỏ tỉ lệ sống sót khi xử lí DDT lần đầu tiên đã biến thiên từ 0% đến 100% tùy từng dòng. Khả năng chống DDT liên quan với những đột biến hoặc những tổ hợp đột biến đã phát sinh từ trước. Trong môi trường có DDT thì những thể đột biến tỏ ra có ưu thế hơn, do đó chiếm tỉ lệ ngày càng cao. Giả sử tính kháng DDT là do 4 gen lặn a, b, c, d tác động bổ sung thì kiểu gen aaBBCCDD có sức chịu đựng kém hơn kiểu gen aabbCCDD, aabbccDD và sức đề kháng cao nhất thuộc về kiểu gen aabbccdd. Liều lượng DDT càng tăng nhanh thì áp lực chọn lọc càng mạnh, kiểu gen có sức đề kháng cao hơn càng nhanh chóng thay thế các kiểu gen có sức đề kháng kém. Khi ngừng xử lí DDT thì tỉ lệ dạng kháng DDT trong quần thể giảm dần vì trong môi trường không có DDT, chúng sinh trưởng, phát triển chậm hơn dạng bình thường.

Nếu quần thể không có vốn gen đa hình thì khi hoàn cảnh sống thay đổi, sinh vật sẽ dễ dàng bị tiêu diệt hàng loạt, không có tiềm năng thích ứng. Tính đa hình về kiểu gen của quần thể giao phối giải thích vì sao khi dùng một loại thuốc trừ sâu mới, dù với liều cao cũng không hi vọng tiêu diệt được toàn bộ số sâu bọ cùng một lúc và vì sao phải biết sử dụng liều thuốc thích hợp.

Tương tự như trên, các loại kháng sinh như penixilin, streptomixin lúc mới sử dụng chỉ cần một liều nhỏ đã có hiệu lực đối với các vi khuẩn gây bệnh, nhưng sau một số lần chúng ta dùng kháng sinh, nhiều loại vi khuẩn đã tỏ ra "quen thuốc".



## II - HIỆN TƯỢNG ĐA HÌNH CÂN BẰNG DI TRUYỀN

Trong ví dụ mục I.1 chúng ta thấy chọn lọc tự nhiên đã tăng dần tần số tương đối của các alen hoặc tổ hợp alen có giá trị thích nghi hơn, bảo đảm sự phát triển ưu thế của loại kiểu hình thích nghi nhất. Tuy nhiên, có trường hợp trong quần thể song song tồn tại một số loại kiểu hình ở trạng thái cân bằng ổn định, không một dạng nào có ưu thế trội hơn hẳn để có thể hoàn toàn thay thế các dạng khác. Loài bọ ngựa (*Mantis religiosa*) có các màu lục, nâu, vàng, ngụy trang tốt trong lá cây, cành cây hoặc cỏ khô. Các màu này di truyền ổn định qua các thế hệ. Ở người, tỉ lệ các nhóm máu A, B, AB, O là đặc trưng và ổn định cho từng quần thể.

Trong sự đa hình cân bằng, không có sự thay thế hoàn toàn một alen này bằng một alen khác mà là sự ưu tiên duy trì các thể dị hợp về một gen hoặc một nhóm gen. Các thể dị hợp thường tỏ ra có ưu thế so với thể đồng hợp tương ứng về sức sống, khả năng sinh sản, khả năng phản ứng thích nghi trước ngoại cảnh.

## III - SỰ HỢP LÝ TƯƠNG ĐỐI CỦA CÁC ĐẶC ĐIỂM THÍCH NGHI

Mỗi đặc điểm thích nghi là sản phẩm của chọn lọc tự nhiên trong hoàn cảnh nhất định nên chỉ có ý nghĩa trong hoàn cảnh phù hợp. Ra khỏi nước cá sẽ chết, ra khỏi hang tối chuột chũi dễ bị say nắng.

Khi hoàn cảnh sống thay đổi, một đặc điểm vốn có lợi có thể trở thành bất lợi và bị thay thế bởi đặc điểm khác thích nghi hơn. Kanguru là loài thú có túi sống trên mặt đất, chân sau dài và khỏe, nhảy xa, chân trước rất ngắn. Ở châu Đại Dương có một loài kanguru do chuyển sang kiếm ăn trên cây mà hai chân trước lại dài ra, leo trèo như gấu.

Ngay trong hoàn cảnh sống ổn định thì đột biến và biến dị tổ hợp không ngừng phát sinh, chọn lọc tự nhiên không ngừng tác động, do đó các đặc điểm thích nghi liên tục được hoàn thiện. Trong lịch sử, những sinh vật xuất hiện sau mang nhiều đặc điểm hợp lý hơn những sinh vật xuất hiện trước. Cá xương hoàn thiện hơn cá sụn, lưỡng cư không đuôi hoàn thiện hơn lưỡng cư có đuôi, thực vật hạt kín hoàn thiện hơn thực vật hạt trần.

- *Quá trình hình thành đặc điểm thích nghi ở sinh vật chịu sự chi phối chủ yếu của các nhân tố đột biến, giao phối và chọn lọc tự nhiên. Các quá trình đột biến và giao phối đã tạo ra nguồn nguyên liệu phong phú cho chọn lọc tự nhiên. Dưới tác động của chọn lọc tự nhiên, tần số các alen, các kiểu gen biểu hiện ra kiểu hình có lợi hay có giá trị thích nghi cao sẽ được tăng cường trong quần thể.*
- *Hiện tượng đa hình cân bằng là trường hợp trong quần thể tồn tại song song một số loại kiểu hình ở trạng thái cân bằng ổn định. Hiện tượng này đảm bảo cho quần thể hay loài thích ứng với những điều kiện khác nhau của môi trường sống.*
- *Mỗi đặc điểm thích nghi chỉ hợp lý tương đối vì nó là sản phẩm của chọn lọc tự nhiên trong hoàn cảnh nhất định.*

## Câu hỏi và bài tập

1. Giải thích sự hoá đen của loài bướm *Biston betularia* ở vùng công nghiệp.
2. Nêu vai trò của các quá trình đột biến, giao phối và chọn lọc tự nhiên đối với sự hình thành đặc điểm thích nghi.
3. Thế nào là hiện tượng đa hình cân bằng ? Hiện tượng đó được giải thích như thế nào ?
4. Vì sao nói các đặc điểm thích nghi chỉ hợp lí tương đối ? Tìm ví dụ để minh hoạ.
5. Sưu tầm những tư liệu về sự thích nghi của sinh vật.
6. Hãy chọn phương án trả lời đúng.  
Điều nào **không** đúng với sự đa hình cân bằng ?
  - A. Không có sự thay thế hoàn toàn một alen này bằng một alen khác.
  - B. Có sự thay thế hoàn toàn một alen này bằng một alen khác.
  - C. Có sự ưu tiên duy trì các thể dị hợp về một gen hoặc một nhóm gen.
  - D. Các thể dị hợp thường tỏ ra có ưu thế so với thể đồng hợp tương ứng về sức sống, khả năng sinh sản, khả năng phản ứng thích nghi trước ngoại cảnh.

## Em có biết

### MỘT SỐ HÌNH THỨC THÍCH NGHI CỦA SINH VẬT

Hình thức tự vệ ở sinh vật có thể được chọn lọc theo những hướng khác nhau. Có những loài sâu bọ màu sắc sặc sỡ, nổi bật trên nền môi trường, thường là những mảng màu sáng chói, tương phản như trắng và đỏ, vàng và đen, vàng và đỏ (màu sắc báo hiệu). Đặc điểm này hay thấy ở những loài có nọc độc (ong bò vờ) hoặc tiết mùi hăng mà chim không thích (bọ xít, bọ rùa). Những màu sắc báo hiệu đã có lợi cho các loại sâu bọ này vì chim dễ phát hiện để không tấn công nhầm.

Những trường hợp nguy trang bằng hình dạng cơ thể như bọ que, bướm lá cũng là do sự chọn lọc các thể đột biến hoặc các biến dị tổ hợp trong quần thể đa hình, không thể giải thích bằng tác dụng trực tiếp của ngoại cảnh.