

IV - CHỌN LỌC TỰ NHIÊN

1. Tác động của chọn lọc tự nhiên

Trên quan điểm di truyền học, cơ thể thích nghi trước hết phải có kiểu gen phản ứng với môi trường thành những kiểu hình có lợi, do đó đảm bảo sự sống sót của cá thể. Nhưng nếu chỉ sống sót mà không sinh sản được, nghĩa là không đóng góp vào vốn gen của quần thể, thì sẽ vô nghĩa về mặt tiến hoá. Trên thực tế, có những cá thể khoẻ mạnh, sinh trưởng phát triển tốt, chống chịu được các điều kiện bất lợi, sống lâu, nhưng lại không có khả năng sinh sản. Bởi vậy, căn hiệu mật chủ yếu của chọn lọc tự nhiên là sự phân hoá khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể (kết đôi giao phối, khả năng đẻ con, độ mắn đẻ).

Trong một quần thể đa hình thì chọn lọc tự nhiên đảm bảo sự sống sót và sinh sản ưu thế của những cá thể mang nhiều đặc điểm có lợi hơn. Chọn lọc tự nhiên tác động lên kiểu hình của các cá thể, thông qua đó tác động lên kiểu gen và các alen, do đó làm biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể. Nếu cá thể mang kiểu hình của alen A tỏ ra thích nghi hơn cá thể mang kiểu hình của alen a thì dưới tác dụng của chọn lọc tự nhiên, tần số tương đối của A ngày càng tăng, trái lại tần số tương đối của a ngày càng giảm.

Như vậy, dưới tác động của chọn lọc tự nhiên tần số tương đối của các alen có lợi được tăng lên trong quần thể. Chọn lọc tự nhiên làm cho tần số tương đối của các alen trong mỗi gen biến đổi theo hướng xác định. Áp lực của chọn lọc tự nhiên lớn hơn nhiều so với áp lực của quá trình đột biến, chẳng hạn, để giảm tần số ban đầu của một alen đi một nửa dưới tác động của chọn lọc tự nhiên chỉ cần số ít thế hệ.

▼ *Vì sao các alen trội bị tác động của chọn lọc nhanh hơn các alen lặn ?*

Trên thực tế, chọn lọc tự nhiên không tác động đối với từng gen riêng rẽ mà tác động đối với toàn bộ kiểu gen, trong đó các gen tương tác thống nhất ; chọn lọc tự nhiên không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà còn đối với cả quần thể, trong đó các cá thể có quan hệ ràng buộc với nhau.

Ở loài ong mật, các ong thợ có thích nghi với việc tìm mật hoa, lấy phấn hoa thì mới bảo đảm sự tồn tại của cả tổ ong. Nhưng ong thợ lại không sinh sản được nên chúng không thể di truyền các đặc điểm thích nghi này cho thế hệ sau. Việc này do ong chúa đảm nhiệm ; nếu ong chúa không đẻ được những ong thợ tốt thì cả đàn ong sẽ bị tiêu diệt.

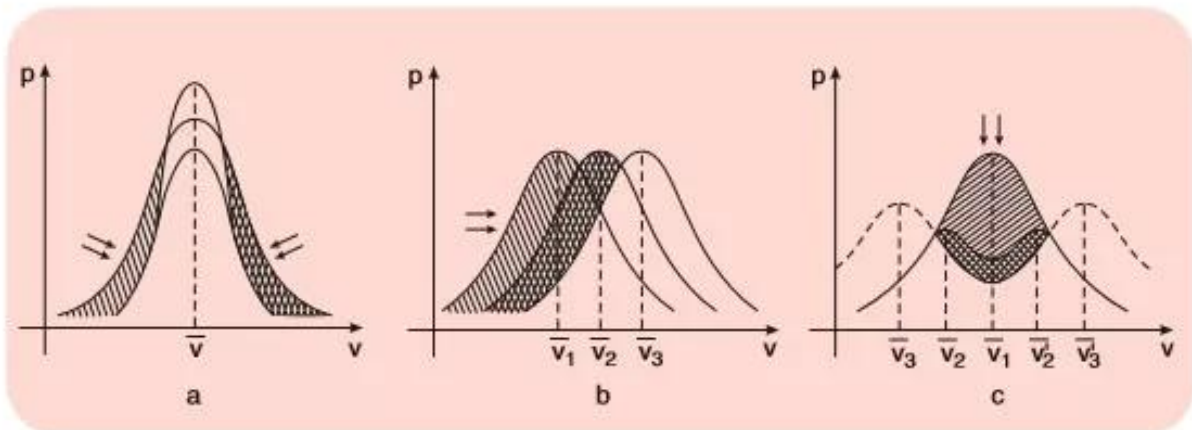
▼ - Ví dụ trên chứng minh được điều gì ?

- Kết quả của chọn lọc đối với quần thể và cá thể như thế nào ?

Chọn lọc tự nhiên thường hướng tới sự bảo tồn quần thể hơn là cá thể khi mà mâu thuẫn nảy sinh giữa lợi ích cá thể và quần thể thông qua sự xuất hiện các biến dị di truyền.

2. Các hình thức chọn lọc tự nhiên

Sự hình thành đặc điểm thích nghi có liên quan mật thiết với hướng chọn lọc. Điều này được thể hiện ở các kiểu chọn lọc : ổn định, vận động, phân hoá.



Hình 38. Các hình thức chọn lọc

a) Chọn lọc ổn định ; b) Chọn lọc vận động ; c) Chọn lọc phân hoá.

p : tần số kiểu gen ; v : giá trị của tính trạng

a) Chọn lọc ổn định

Đây là hình thức chọn lọc bảo tồn những cá thể mang tính trạng trung bình, đào thải những cá thể mang tính trạng lệch xa mức trung bình (hình 38a). Kiểu chọn lọc này diễn ra khi điều kiện sống không thay đổi qua nhiều thế hệ, do đó hướng chọn lọc trong quần thể ổn định, kết quả là chọn lọc tiếp tục kiên định kiểu gen đã đạt được.

Năm 1896, Bompoxơ (G.Bumpus) đã thu nhặt những chim sẻ bị quật chết trong cơn bão thì thấy sải cánh của chúng quá dài hay quá ngắn. Như vậy, những con có sải cánh trung bình đã được sống sót.

b) Chọn lọc vận động

Khi điều kiện sống thay đổi theo một hướng xác định thì hướng chọn lọc cũng thay đổi. Kết quả là đặc điểm thích nghi cũ dần được thay thế bởi đặc điểm thích nghi mới. Tần số kiểu gen biến đổi theo hướng thích nghi với tác động của nhân tố

chọn lọc định hướng (hình 38b). Đây là kiểu chọn lọc thường gặp và đa số các ví dụ Đacuyn nêu ra đều thuộc loại này.

Sự tiêu giảm cánh của các sâu bọ trên các hải đảo có gió mạnh là kết quả của chọn lọc. Chọn lọc tự nhiên đã đào thải những cá thể có cánh dài, giữ lại những cá thể có cánh ngắn hoặc không có cánh. Do vậy, trên đảo Kécghêlen, trong 8 loài ruồi đã có 7 loài ruồi không cánh, trên đảo Maderơ trong số 550 loài cánh cứng có tới 200 loài không bay được, trong khi đó các loài thân thuộc với chúng trong đất liền đều có cánh và bay được.

c) Chọn lọc phân hoá (chọn lọc gián đoạn)

Khi điều kiện sống trong khu phân bố của quần thể thay đổi nhiều và trở nên không đồng nhất, số đông cá thể mang tính trạng trung bình bị rơi vào điều kiện bất lợi bị đào thải. Chọn lọc diễn ra theo một số hướng, trong mỗi hướng hình thành nhóm cá thể thích nghi với hướng chọn lọc. Tiếp theo, ở mỗi nhóm chịu tác động của kiểu chọn lọc ổn định. Kết quả là quần thể ban đầu bị phân hoá thành nhiều kiểu hình (hình 38c).

Sự phân hoá về kích thước cá đực của cá hồi Thái Bình Dương có liên quan với tập tính sinh sản. Phần lớn cá đực đều to và hung dữ trong việc cạnh tranh nhau để giành vị trí gắn gũi cá cái. Tuy nhiên, có một số cá đực với kích thước nhỏ hơn nhiều thường ngược dòng sông và ẩn náu giữa các tảng đá dưới lòng sông đợi dịp gắn gũi với cá cái. Khi cá cái vào sông đẻ trứng, những con đực này phóng tinh. Các con cá đực có kích thước trung gian đều không cạnh tranh được với cả hai dạng quá to và quá nhỏ kia trong việc thụ tinh.

- ▼ - *Hãy phân tích mối quan hệ giữa ngoại cảnh và chọn lọc tự nhiên.*
- *Nêu điểm đặc trưng của mỗi hình thức chọn lọc.*

V - CÁC YẾU TỐ NGẪU NHIÊN

Tần số tương đối của các alen trong một quần thể có thể thay đổi đột ngột do một yếu tố ngẫu nhiên nào đó (hiện tượng này còn gọi là biến động di truyền hay phiêu bạt di truyền).

Chẳng hạn : Tần số tương đối của các alen ở quần thể gốc là $0,5A : 0,5a$ đột ngột biến đổi thành $0,7A : 0,3a$ ở quần thể mới, thậm chí tần số của $A = 0$, của $a = 1$.

Nguyên nhân ở đây có thể do sự xuất hiện những vật cản địa lí (núi cao, sông rộng...) chia cắt khu phân bố của quần thể thành những phần nhỏ hoặc do sự phát tán hay di chuyển của một nhóm cá thể đi lập quần thể mới đã tạo ra tần số tương đối của các alen khác với quần thể gốc.

Quần thể mới có thể được hình thành từ một nhóm ít cá thể di cư tới một vùng đất mới. Nhóm cá thể sáng lập chi ngẫu nhiên mang một phần nào đó trong vốn gen của quần thể gốc, do đó tạo ra sự biến đổi lớn trong cấu trúc di truyền của quần thể mới.

Ví dụ : Ở người Eskimô, tần số alen I^A trong các quần thể lớn ở Grôenlan là 2%-4%, trong khi các quần thể nhỏ vùng Cực Bắc, tần số đó là 9%.

Quần thể mới cũng có thể được hình thành từ một quần thể lớn vào thời điểm số lượng cá thể đã giảm sút ở vào thế "cổ chai". Chỉ một số rất ít cá thể được sống sót, sau đó gặp điều kiện thuận lợi quần thể lại phát triển.

Hiện tượng tần số tương đối của các alen trong một quần thể ngẫu nhiên thay đổi đột ngột thường xảy ra trong những quần thể nhỏ. Số lượng cá thể của nhóm càng ít thì độ dao động của tần số gen càng cao. Ở những nhóm động vật di cư tới các quần đảo, người ta thường thấy sự biến động đột ngột tần số tương đối của các alen kiểu như vậy.

Trong thiên nhiên, số lượng cá thể trong quần thể của nhiều loài có thể thay đổi rất lớn phụ thuộc vào mùa, thời tiết, tương quan sinh học và nhiều yếu tố khác. Kích thước quần thể quyết định hiện tượng biến động di truyền (phiêu bạt di truyền) là kích thước khi quần thể thu hẹp lại bé nhất. Đó là một điều kiện phát huy hiệu quả của chọn lọc tự nhiên, có như thế, các đột biến thích ứng được với các điều kiện không thuận lợi của môi trường, tuy rất hiếm, nhưng sau khi đã được duy trì lại rồi có khả năng sinh sản nhanh để thay thế các dạng cũ kém thích ứng hơn. Như vậy, biến động di truyền không chỉ tác động độc lập mà còn phối hợp với chọn lọc tự nhiên.

- *Tác động chủ yếu của chọn lọc tự nhiên là sự phân hoá khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể, làm cho tần số tương đối của các alen trong mỗi gen biến đổi theo hướng xác định và các quần thể có vốn gen thích nghi hơn sẽ thay thế những quần thể kém thích nghi.*

Chọn lọc tự nhiên không chỉ là nhân tố quy định nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể mà còn định hướng quá trình tiến hoá thông qua các hình thức chọn lọc : vận động, ổn định và phân hoá.

- *Tần số tương đối của các alen trong một quần thể có thể thay đổi đột ngột do một yếu tố ngẫu nhiên nào đó. Hiện tượng này thường xảy ra trong những quần thể nhỏ.*

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu tác động của chọn lọc tự nhiên.
2. Thuyết tiến hoá hiện đại đã phát triển quan niệm của Đacuyn về chọn lọc tự nhiên như thế nào ?
3. Vì sao nói chọn lọc tự nhiên là nhân tố chính của quá trình tiến hoá ?
4. Tác động của các yếu tố ngẫu nhiên đến vốn gen của quần thể như thế nào ?
5. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Vai trò chủ yếu của chọn lọc tự nhiên trong tiến hoá nhỏ là
 - A. làm cho tần số tương đối của các alen trong mỗi gen biến đổi theo hướng xác định.
 - B. quy định chiều hướng và nhịp độ biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, định hướng quá trình tiến hoá.
 - C. phân hoá khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể.
 - D. phân hoá khả năng sống sót của các cá thể thích nghi nhất.

Em có biết

SỰ TRÙNG HỢP KÌ DIỆU

Oalac (Russell Wallace Alfred, 1823 - 1913), một người bạn của Đacuyn và ở cách xa ông hàng vạn dặm (khi đang nghiên cứu ở Malaixia), đã độc lập đưa ra quan niệm tiến hoá giống với Đacuyn. Vì vậy, để tôn trọng phát minh đồng thời của hai nhà khoa học này, giới khoa học đã ghi nhận thuyết tiến hoá của cả hai người và gọi là thuyết chọn lọc Oalac - Đacuyn.