

I - MỐI QUAN HỆ GIỮA GEN VÀ TÍNH TRẠNG

Trong các thí nghiệm lai của mình, Mendel đã may mắn khi chọn được các tính trạng rất ít phụ thuộc vào điều kiện môi trường (tính trạng chất lượng). Giống đậu Hà Lan hoa đỏ trồng trong điều kiện nào cũng cho ra hoa đỏ. Trong trường hợp này, mối quan hệ giữa gen và tính trạng khá đơn giản. Thực tế, mối quan hệ giữa gen và tính trạng rất phức tạp và bị nhiều yếu tố chi phối. Ta có thể thấy mối quan hệ này qua sơ đồ sau :

Gen (ADN) → mARN → Pôlipeptit → Prôtêin → Tính trạng

Gen là một trình tự nuclêôtit cụ thể quy định trình tự của các axit amin trên chuỗi pôlipeptit. Từng chuỗi pôlipeptit riêng biệt hoặc kết hợp với nhau tạo nên một phân tử prôtêin. Các prôtêin quy định các đặc điểm của tế bào, tế bào lại quy định đặc điểm của các mô và sau đó là cơ quan. Các cơ quan lại quy định đặc điểm hình thái, sinh lí của cơ thể. Sự biểu hiện của gen qua nhiều bước như vậy nên có thể bị nhiều yếu tố môi trường bên trong cũng như bên ngoài cơ thể chi phối.

II - SỰ TƯƠNG TÁC GIỮA KIỂU GEN VÀ MÔI TRƯỜNG

Nhiều yếu tố của môi trường có thể ảnh hưởng đến sự biểu hiện của kiểu gen. Để làm sáng tỏ điều này, chúng ta hãy xét một số ví dụ sau :

Ví dụ 1 : Giống thỏ Himalaya có bộ lông trắng muốt trên toàn thân, ngoại trừ các đầu mút của cơ thể như tai, bàn chân, đuôi và mõm có lông màu đen. Tại sao các tế bào của cùng một cơ thể, có cùng một kiểu gen nhưng lại biểu hiện ra những kiểu hình khác nhau ở các bộ phận cơ thể khác nhau ? Các nhà khoa học cho rằng những tế bào ở đầu mút cơ thể có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ ở tế bào của phần thân nên chúng có khả năng tổng hợp được sắc tố mêlanin làm cho lông đen. Trong khi đó, các tế bào ở vùng thân có nhiệt độ cao hơn nhưng các gen của chúng lại không được biểu hiện (không tổng hợp được sắc tố mêlanin) nên lông có màu trắng. Để chứng minh giả thuyết này, người ta đã cạo phần lông trắng trên lưng thỏ và buộc vào đó một cục nước đá. Tại vị trí này, lông mọc lên lại có màu đen.

▼ Theo em nhiệt độ cao có thể ảnh hưởng đến sự biểu hiện của gen tổng hợp melanin như thế nào ?

Ví dụ 2 : Các cây hoa cẩm tú cầu mặc dù có cùng một kiểu gen nhưng màu hoa có thể biểu hiện ở các dạng trung gian khác nhau giữa tím và đỏ tùy thuộc vào độ pH của đất. Trong trường hợp này, các cây tuy có cùng kiểu gen nhưng mức độ biểu hiện ra kiểu hình ở các cây là khác nhau.

▼ Hãy tìm thêm các ví dụ về mức độ biểu hiện của kiểu gen phụ thuộc vào điều kiện môi trường.

Ví dụ 3 : Ở người, bệnh phenylketô niệu do một gen lặn nằm trên NST thường quy định. Bệnh này do rối loạn chuyển hoá axit amin phenylalanin. Nếu không được phát hiện và chữa trị kịp thời thì trẻ em bị bệnh sẽ bị thiếu năng trí tuệ và một loạt những rối loạn khác. Tuy nhiên, nếu phát hiện sớm và áp dụng chế độ ăn kiêng giảm bớt thức ăn có chứa phenylalanin thì trẻ em có thể phát triển bình thường.

III - MỨC PHẢN ỨNG CỦA KIỂU GEN

Cùng một kiểu gen nhưng có thể cho một dãy các kiểu hình khác nhau tùy thuộc vào điều kiện môi trường. Người ta gọi tập hợp các kiểu hình của cùng một kiểu gen tương ứng với các môi trường khác nhau là mức phản ứng của kiểu gen.

Kiểu gen 1 + môi trường 1 → kiểu hình 1

Kiểu gen 1 + môi trường 2 → kiểu hình 2

Kiểu gen 1 + môi trường 3 → kiểu hình 3

.....

Kiểu gen 1 + môi trường n → kiểu hình n

Tập hợp các kiểu hình 1, 2, 3,... n nói trên của kiểu gen 1 tương ứng với n điều kiện môi trường được gọi là mức phản ứng của kiểu gen 1.

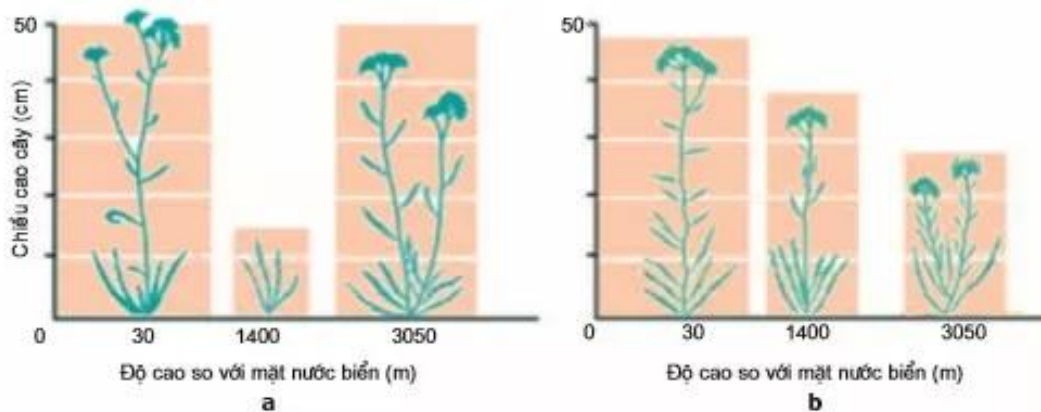
Những tính trạng có mức phản ứng rộng thường là những tính trạng số lượng như các tính trạng năng suất, khối lượng, tốc độ sinh trưởng, sản lượng trứng và sữa,... Những con bò có cùng một kiểu gen nhưng nếu điều kiện chăn nuôi khác nhau có thể cho sản lượng sữa rất khác nhau.

Để xác định được mức phản ứng của một kiểu gen cần phải tạo ra được các cá thể sinh vật có cùng một kiểu gen. Đối với những loài cây có khả năng sinh sản sinh dưỡng, có thể dễ dàng xác định được mức phản ứng của một kiểu gen bằng cách cắt các cành của cùng một cây đem trồng trong những điều kiện môi trường khác nhau rồi theo dõi các đặc điểm của chúng.

▼ Tại sao các nhà khoa học lại khuyên nông dân không nên chỉ trồng một giống lúa duy nhất (cho dù đó là giống lúa có năng suất cao) trên một diện tích rộng trong cùng một vụ ?

Hiện tượng một kiểu gen có thể thay đổi kiểu hình trước các điều kiện môi trường khác nhau được gọi là sự mềm dẻo kiểu hình (hay còn gọi là thường biến).

Sự mềm dẻo kiểu hình có được là do có sự tự điều chỉnh về sinh lí giúp sinh vật thích nghi với sự thay đổi của môi trường. Tuy nhiên, mức độ mềm dẻo của kiểu hình lại phụ thuộc vào kiểu gen. Mỗi kiểu gen chỉ có thể điều chỉnh kiểu hình của mình trong một phạm vi nhất định.



Hình 13. Mức phản ứng của 2 kiểu gen khác nhau (a và b) của loài cỏ thi (*Achillea millefolium*) với độ cao so với mặt nước biển

- Kiểu hình được tạo thành do sự tương tác giữa kiểu gen với môi trường.
- Tập hợp các kiểu hình của cùng một kiểu gen tương ứng với các môi trường khác nhau được gọi là mức phản ứng của kiểu gen.
- Hiện tượng kiểu hình của một cơ thể có thể thay đổi trước các điều kiện môi trường khác nhau được gọi là sự mềm dẻo kiểu hình.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế nào là mức phản ứng của một kiểu gen ?
2. Muốn nghiên cứu mức phản ứng của một kiểu gen nào đó ở động vật, ta cần phải làm gì ?
3. Nói : Cô ấy được mẹ truyền cho tính trạng "má lúm đồng tiền" có chính xác không ? Nếu cần thì phải sửa lại câu nói này như thế nào ?
4. Một số bà con nông dân đã mua hạt ngô lai có năng suất cao về trồng nhưng cây ngô lại không cho hạt. Giả sử công ti giống đã cung cấp hạt giống đúng tiêu chuẩn. Hãy giải thích nguyên nhân dẫn đến tình trạng cây ngô không cho hạt trong trường hợp trên.

Em có biết ?

TẠI SAO CẦN QUAN TÂM ĐẶC BIỆT ĐẾN CÁC BÀ MẸ KHI MANG THAI ?

Để hình thành nên một cơ thể khỏe mạnh thì ngoài hệ gen bình thường cũng cần phải có một môi trường thích hợp. Đặc điểm hình hài của đứa trẻ cũng như khả năng phát triển về mặt thể chất và trí lực sau này phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện môi trường mà bào thai đang phát triển. Nếu người mẹ mang thai phải sống trong môi trường bị ô nhiễm như khói thuốc lá, tiếp xúc với thuốc diệt côn trùng, các hoá chất độc hại, các tác nhân đột biến,... thì quá trình phát triển thai nhi có thể bị lệch lạc dẫn đến các dị dạng hoặc quái thai. Không chỉ có môi trường vật chất bị ô nhiễm mới ảnh hưởng đến thai nhi mà ngay cả môi trường tinh thần cũng ảnh hưởng. Người mẹ nếu bị căng thẳng vì bất kì nguyên nhân nào cũng ảnh hưởng đến sự phát triển của thai nhi. Vì thế, các bà mẹ đang mang thai cần được gia đình và xã hội chăm sóc đặc biệt.