

I – MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này, học sinh cần :

- Hiểu được thế nào là quân thể ngẫu phổi.
- Giải thích được thế nào là trạng thái cân bằng di truyền của một quân thể.
- Nêu được các điều kiện cần thiết để một quân thể sinh vật đạt được trạng thái cân bằng di truyền về thành phần kiểu gen đối với một gen nào đó.
- Nêu được ý nghĩa của định luật Hacđi – Vanbec.

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC

Bài học không đòi hỏi phương tiện dạy học gì đặc biệt. Giáo viên có thể sưu tầm hoặc tự tạo ra các phương tiện nếu thấy cần.

III – GỢI Ý NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP**1. Những điều cần lưu ý**

- Trọng tâm của bài tập trung giúp học sinh hiểu rõ thế nào là trạng thái cân bằng di truyền của quân thể.
- Lưu ý :

Cân bằng di truyền ở đây cần được hiểu là cân bằng về thành phần kiểu gen. Điều này cũng có nghĩa là nếu quân thể chỉ bao gồm có 2 loại alen, ví dụ alen A và a thì quân thể sẽ cân bằng về thành phần kiểu gen đối với gen này khi tần số của các kiểu gen thỏa mãn công thức :

$$p^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa) = 1.$$

Với p = tần số của alen A, q = tần số alen a và $p + q = 1$. Ngoài ra, cũng cần nêu các điều kiện của định luật Hacđi – Vanbec.

Một tập hợp các cá thể bất kỳ, ví dụ một tập hợp các cá thể di cư đến một vùng nào đó khởi đầu với cấu trúc di truyền không cân bằng nhưng chỉ cần một thế hệ

ngẫu phôi thì ở thế hệ sau quần thể sẽ đạt trạng thái cân bằng di truyền nếu không có các yếu tố làm thay đổi tần số alen như di – nhập gen, đột biến, CLTN, các yếu tố ngẫu nhiên.

2. Gợi ý nội dung và phương pháp

c) Mục III : Cấu trúc di truyền của quần thể ngẫu phôi

* Quần thể ngẫu phôi :

Phân này học sinh chỉ cần hiểu được quần thể ngẫu phôi rất đa hình về mặt di truyền, tức là có nhiều biến dị di truyền. Do các cá thể giao phối với nhau một cách ngẫu nhiên nên tạo ra rất nhiều biến dị tổ hợp. Học sinh có thể ôn lại các cơ chế tạo biến dị tổ hợp như do sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các NST trong quá trình giảm phân, do sự trao đổi chéo và do sự tổ hợp tự do của các giao tử trong quá trình thụ tinh.

* Trạng thái cân bằng di truyền của quần thể :

Giáo viên cần giúp học sinh hiểu rõ thế nào là trạng thái cân bằng di truyền của quần thể cùng các điều kiện của định luật Hacđi – Vanbec. Khi tần số alen được duy trì không đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác thì chỉ cần các cá thể trong quần thể giao phối với nhau một cách ngẫu nhiên là quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền (cân bằng Hacđi – Vanbec). Tuy nhiên, để tần số alen không đổi thì cần một loạt các điều kiện sau : (1) đột biến phải không xảy ra hoặc có xảy ra nhưng tần số đột biến thuận cũng bằng tần số đột biến nghịch ; (2) không có CLTN hay các cá thể có kiểu gen khác nhau có sức sống và khả năng sinh sản như nhau ; (3) không có sự di – nhập gen hay không có các cá thể sinh vật cùng loài di chuyển từ quần thể khác vào hoặc không có cá thể nào đi ra khỏi quần thể và (4) kích thước quần thể lớn. Điều này có nghĩa là quần thể phải có số lượng cá thể rất lớn để các yếu tố ngẫu nhiên không làm ảnh hưởng tới tần số alen của quần thể.

Để xét một quần thể với một số lượng cá thể nhất định, nếu biết kiểu gen của từng cá thể thì ta có thể biết được quần thể ở vào thời điểm hiện tại đó có cân bằng di truyền hay không.

+ Ý nghĩa của định luật Hacđi – Vanbec

Phân này để học sinh hiểu ý nghĩa của định luật Hacđi – Vanbec, giáo viên cần để học sinh thực hiện lệnh nêu trong SGK. Vì đầu bài cho quần thể ở trạng thái

cân bằng di truyền nên ta có thể tính được tần số của alen a bằng cách tính căn bậc 2 của $1/10000 = 0,01$. Do đó tần số alen A = p = $1 - 0,01 = 0,99$. Tần số kiểu gen AA = $p^2 = 0,99^2 = 0,980$ và tần số kiểu gen dị hợp tử = $2pq = 0,99 \times 0,01 \times 2 = 0,0198$.

Xác suất để hai vợ chồng có kiểu hình bình thường đều có kiểu gen dị hợp tử (Aa) sẽ là $[2pq/(p^2 + 2pq)]^2 = [0,0198/(0,980 + 0,0198)]^2$. Xác suất để hai vợ chồng bình thường sinh được người con bạch tạng sẽ là :

$$\begin{aligned}[2pq/(p^2 + 2pq)]^2 \times 1/4 &= [0,0198/(0,980 + 0,0198)]^2 \times 1/4 \\ &= (0,0198/0,9998) \times 0,25 = 0,00495.\end{aligned}$$

3. Củng cố kiến thức

Giáo viên cho học sinh trả lời các câu hỏi và bài tập cuối bài.

IV – GỢI Ý TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

Câu 1 : Học sinh tự trả lời dựa vào SGK.

Câu 2 : Cách tính tần số alen như sau :

Tần số alen trội A được tính bằng số lượng cá thể có kiểu gen đồng hợp tử AA + 1/2 số cá thể có kiểu gen dị hợp tử rồi chia cho tổng số cá thể trong quần thể. Cụ thể trong bài này tần số alen p(A) = $(120 + 200)/(120 + 400 + 680) = 0,266$

Vì quần thể chỉ có 2 loại alen nên tần số alen a sẽ bằng $1 - 0,266 = 0,734$.

Muốn biết quần thể có cân bằng di truyền hay không ta áp dụng công thức $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ để xác định thành phần kiểu gen của quần thể ở trạng thái cân bằng rồi so với thành phần kiểu gen thực tế của quần thể. Cụ thể trong quần thể này nếu ở trạng thái cân bằng di truyền thì thành phần kiểu gen phải là :

$$(0,266)^2 AA + 2(0,266)(0,734) Aa + (0,734)^2 aa = 1$$

$$0,07 AA + 0,39 Aa + 0,54 aa = 1.$$

Trong khi đó thành phần kiểu gen thực tế của quần thể là :

$$p^2 AA = 120/(120 + 400 + 680) = 0,1$$

$$2pq Aa = 400/1200 = 0,33$$

$$q^2 aa = 680/1200 = 0,57.$$

Như vậy tần số các kiểu gen của quần thể khá khác biệt so với tần số các kiểu gen ở trạng thái cân bằng di truyền. Do vậy có thể nói quần thể không ở trạng thái cân bằng di truyền. Tuy nhiên, để kết luận xem sự sai khác về tần số kiểu gen của quần thể có thực sự sai khác (có ý nghĩa thống kê) với tần số kiểu gen của quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền thì chúng ta phải áp dụng thuật toán thống kê. Việc áp dụng thuật toán thống kê vượt ra khỏi chương trình nên không cần học sinh phải vận dụng.

Bài tập này chỉ nhằm giới thiệu cách thức xác định xem một quần thể có ở trạng thái cân bằng di truyền hay không.

Câu 3 : D.

Câu 4* : Gen trên NST giới tính sẽ không thể cân bằng di truyền sau một thế hệ giao phối ngẫu nhiên khi tần số alen ở hai giới là không như nhau trong thế hệ bố mẹ.