

Chương III. DI TRUYỀN HỌC QUẦN THỂ

Bài 20.

CẤU TRÚC DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

- Nêu được khái niệm và những đặc trưng của quần thể về mặt di truyền.
- Nêu được khái niệm và cách tính tần số tương đối của các alen và kiểu gen.
- Trình bày được những đặc điểm và sự di truyền trong quần thể tự phôi.
- Phát triển được năng lực tư duy lí thuyết và kĩ năng giải bài tập về cách tính tần số tương đối của các alen và kiểu gen.

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC CẦN THIẾT

Các tranh ảnh và bảng biểu để cập đến sự biến đổi cấu trúc di truyền của quần thể tự phôi qua các thế hệ.

III – NỘI DUNG CẦN LƯU Ý

1. Nội dung trọng tâm của bài

- Tần số tương đối alen và tần số KG.
- Quần thể tự phôi.

2. Thông tin bổ sung

- Trên thực tế việc tính tần số alen, KG dựa trên KH. Do vậy, các công thức trong SGK vận dụng chủ yếu vào trường hợp tính trội không hoàn toàn. Còn trường hợp trội hoàn toàn thì việc xác định tần số gen sẽ được xác định dựa vào q^2 để xác định q , từ đó tính $p = 1 - q$.

- W. Jöhansen là người đầu tiên nghiên cứu cấu trúc của quần thể bằng phương pháp di truyền vào năm 1903. Đối tượng nghiên cứu của ông là cây đậu tự thụ phấn *Phaseolus vulgaris*. Jöhansen theo dõi sự di truyền về khối lượng hạt và

đã phân lập được thành hai dòng : dòng hạt nặng (khối lượng trung bình là 518,7mg) và dòng hạt nhẹ (trung bình là 443,4mg). Điều đó chứng tỏ quần thể gồm những cây khác nhau về mặt di truyền. Theo dõi tiếp sự di truyền riêng rẽ trong mỗi dòng hạt nặng và hạt nhẹ thì không thấy dòng nào cho sự khác biệt nhau về khối lượng hạt như trường hợp trên. Sự khác nhau về khối lượng hạt bên trong dòng thuần không di truyền được. Như vậy, có thể rút ra nhận xét là các quần thể thực vật tự thụ phấn gồm những dòng thuần có KG khác nhau.

– Khi một thể dị hợp tự thụ phấn tỉ lệ dị hợp thể sẽ giảm dần sau mỗi một thế hệ và quần thể dần được đồng hợp tử hoá.

Nếu gọi H_0 là phần dị hợp tử trong quần thể ban đầu và H_n là phần dị hợp tử trong quần thể thứ n, thì tỉ lệ dị hợp tử sau mỗi thế hệ bằng một nửa tỉ lệ dị hợp tử ở thế hệ trước đó, nghĩa là : $H_n = \frac{1}{2}H_{n-1}$, còn $H_{n-1} = \frac{1}{2}H_{n-2}$ và cứ như thế suy ra :

$$H_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n H_0$$

$$\text{Khi } n \rightarrow \infty \text{ thì } H_n \rightarrow 0 \text{ vì } \lim\left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow 0$$

Trong quần thể, thành phần dị hợp thể Aa qua tự phôi hay giao phôi với nhau sẽ diễn ra sự phân li, trong đó các thể đồng hợp trội AA và lặn aa được tạo ra với tần số ngang nhau trong mỗi thế hệ. Do đó, quần thể khởi đầu với cấu trúc di truyền (d, h, r) dần dần chuyển thành $\left(d + \frac{1}{2}h ; r + \frac{1}{2}h\right)$, nghĩa là thành cấu trúc (p ; o ; q). Như vậy, tần số kiểu gen thành tần số gen (alen).

Qua đó, ta thấy tần số gen trong quần thể tự phôi không thay đổi qua các thế hệ, nghĩa là hệ thống giao phôi không làm thay đổi tần số gen, nhưng có ảnh hưởng đến thành phần dị hợp tử. Trong quần thể nội phôi thành phần dị hợp tử dần dần bị triệt tiêu, thành phần đồng hợp tử trội và lặn cuối cùng bằng tần số của các alen tương ứng.

– Việc nghiên cứu cấu trúc di truyền quần thể có giá trị về lý thuyết và thực tiễn, như cho phép xác định trạng thái của quần thể về mặt di truyền, đồng thời xác định tần số các alen, từ đó biết được quần thể đang ở trạng thái ổn định hay biến động, sự tồn tại của các đột biến có hại trong các quần thể hay quần thể đang chịu sự tác động của các nhân tố tiến hoá nào...

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC BÀI HỌC

Tiến trình bài học tập trung chủ yếu vào việc GV tổ chức các hoạt động học tập của HS thông qua việc quan sát và phân tích kinh hình từ các lệnh trong SGK. Căn cứ vào sự trả lời của HS trước các lệnh, GV có thể gợi mở, hướng dẫn và hoàn chỉnh các thông tin để HS nhận thức đúng đắn và ghi nhớ. Tuỳ theo quy thời gian tiết học GV điều chỉnh hoạt động học tập của HS cho phù hợp.

1. Phần mở bài

GV nêu câu hỏi : Trong thiên nhiên các cá thể cùng loài thường sống riêng lẻ hay tập trung ? Sau khi HS trả lời GV hướng đến khái niệm quần thể.

2. Hướng dẫn dạy học bài mới

a) Khái niệm quần thể

GV nên yêu cầu HS nêu khái niệm quần thể (đã được đề cập ở Sinh học 9). Sau khi chính xác khái niệm quần thể và một số đặc trưng của quần thể, GV nên sơ bộ phân loại quần thể : quần thể tự phôi và quần thể giao phôi, phân biệt quần thể với những quần tụ cá thể ngẫu nhiên.

b) Tần số tương đối của alen và tần số KG

Trước hết GV nên giới thiệu kĩ về các khái niệm : vốn gen, tần số gen thông qua bài tập về hệ máu MN trong SGK.

▼ Tiếp đến GV nêu các kí hiệu và yêu cầu HS giải đáp lệnh trong SGK. Qua trao đổi thây và trò thống nhất lời giải :

$$p = d + \frac{h}{2} ; \quad q = r + \frac{h}{2}.$$

GV nên lưu ý HS : $p + q = 1$

c) Quần thể tự phôi

GV có thể nói rõ hơn nghiên cứu của W. Jöhansen (xem mục III.2 SGV). Sau đó, GV có thể yêu cầu HS viết các sơ đồ của 2 kiểu tự phôi AA × AA và aa × aa qua 1 thế hệ, còn kiểu giao phôi Aa × Aa qua 3 thế hệ :

Aa × Aa → 1/4 AA : 1/2 Aa : 1/4 aa → 3/8 AA : 1/4 Aa : 3/8 aa → 7/16AA : 1/8Aa : 7/16aa.

Từ kết quả này GV giải thích hay để HS giải trình hình 20 trong SGK và giải đáp lệnh của bài dựa vào nội dung mục III – 2 SGV.

3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

GV nên nhấn mạnh những vấn đề trọng tâm của bài (tự nêu hoặc yêu cầu HS trả lời) :

- Nêu được các ý như phần tóm tắt trong khung của SGK.
- Vận dụng các công thức vào việc giải các bài tập.

GV yêu cầu HS ở nhà : Ôn tập lí thuyết dựa vào câu 1, 2, 3 ở SGK, làm bài tập 4, 5.

V – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

Câu 1. Theo nội dung SGK.

Câu 2. Tần số tương đối của alen được xác định bằng 2 cách :

- Trường hợp tính trội không hoàn toàn dựa vào công thức:

$$p = d + \frac{h}{2} ; \quad q = r + \frac{h}{2}.$$

– Trường hợp tính trội hoàn toàn thì việc xác định tần số gen khi quần thể ở trạng thái cân bằng sẽ được xác định dựa vào q^2 để xác định q , từ đó tính $p = 1 - q$.

Câu 3. Theo nội dung SGK

Câu 4. Tần số tương đối của các alen A và a được xác định nhanh chóng khi vận dụng công thức tính theo tần số tuyệt đối. Trong đó : D là số lượng cá thể mang kiểu gen đồng hợp trội, H là số lượng cá thể mang kiểu gen dị hợp, N là tổng số cá thể trong quần thể.

$$p = \frac{2D + H}{2N} = \frac{2.4169 + 3780}{(4169 + 3780 + 756)2} = 0,7$$

Như vậy tần số của gen A là 0,7, từ đây suy ra tần số tương đối của gen a :

$$q = 1 - p = 1 - 0,7 = 0,3$$

Câu 5. Nếu quần thể tự phôi liên tiếp sau 3 thế hệ thì cấu trúc di truyền của quần thể là :

$$0,57AA + 0,06Aa + 0,37aa = 1$$

Câu 6. D