# Bài 18: Di truyền quần thể

**Giải Sinh học 12 Bài 18: Di truyền quần thể**  
**Mở đầu trang 91 Sinh học 12**: Vì sao Luật Hôn nhân và Gia đình ở nước ta lại cấm những người có họ hàng gần (trong vòng 3 đời) kết hôn với nhau?  
**Lời giải:**  
Luật Hôn nhân và Gia đình ở nước ta lại cấm những người có họ hàng gần (trong vòng 3 đời) kết hôn với nhau do nếu kết hôn gần, các gene lặn có hại có điều kiện tổ hợp với nhau trở thành dạng đồng hợp tử và biểu hiện ra kiểu hình có hại, khoảng 20 – 30% số con của những cặp vợ chồng kết hôn cận huyết chết non hoặc mắc các bệnh, tật di truyền.  
**Dừng lại và suy ngẫm (trang 92)**  
**Câu hỏi trang 92 Sinh học 12**: Nêu khái niệm về vốn gene của quần thể.  
**Lời giải:**  
Khái niệm về vốn gene của quần thể: Vốn gene là tập hợp các loại allele của tất cả các gene trong mọi cá thể của một quần thể tại một thời điểm xác định.  
**Dừng lại và suy ngẫm (trang 93)**  
**Câu hỏi 1 trang 93 Sinh học 12**: Cấu trúc di truyền của quần thể ngẫu phối có đặc điểm gì? Quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền phải thoả mãn những điều kiện nào?  
**Lời giải:**  
• Đặc điểm cấu trúc di truyền của quần thể ngẫu phối:  
- Thường rất đa dạng về mặt di truyền (có số lượng lớn biến dị tổ hợp).  
- Do ngẫu phối nên các đột biến mới xuất hiện thường tồn tại ở trạng thái dị hợp, không biểu hiện tính trạng gây hại ngay mà được tích lũy trong quần thể làm phong phú vốn gene của quần thể.  
- Qua các thế hệ ngẫu phối, tần số allele và tần số kiểu gene có xu hướng được duy trì ổn định (trạng thái cân bằng) nếu quần thể không chịu tác động của các yếu tố khác.  
• Quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền phải thoả mãn những điều kiện sau:  
- Quần thể gồm các cá thể sinh sản hữu tính, ngẫu phối.  
- Quần thể có kích thước đủ lớn.  
- Không xảy ra đột biến.  
- Các cá thể có các kiểu gene khác nhau đều có khả năng sống sót và sinh sản tương đương.  
- Quần thể được cách li với các quần thể khác (không có sự di, nhập cư).  
**Câu hỏi 2 trang 93 Sinh học 12**: Một quần thể gồm toàn cá thể dị hợp tử có kiểu gene Aa. Quần thể này có đang ở trạng thái cân bằng Hardy – Weinberg không? Giải thích.  
**Lời giải:**  
- Một quần thể cân bằng Hardy - Weinberg phải thỏa mãn điều kiện:  
p2AA + 2pqAa + q2aa = 1  
- Quần thể có toàn cá thể dị hợp Aa có nghĩa là tần số allele A = a = 0,5. Với tần số như vậy, quần thể khi cân bằng di truyền phải có tần số các kiểu gene AA = 0,25 = p2, tần số kiểu gene dị hợp Aa = 2pq = 0,5 và tần số kiểu gene aa = 0,25 = q2.  
- Kết luận quần thể trên không đạt trạng thái cân bằng di truyền.  
**Dừng lại và suy ngẫm (trang 95)**  
**Câu hỏi 1 trang 95 Sinh học 12**: Giao phối cận huyết tác động như thế nào đến tần số các kiểu gene và tần số allele của quần thể?  
**Lời giải:**  
Tác động của giao phối cận huyết đến tần số các kiểu gene và tần số allele của quần thể:  
- Giao phối cận huyết nói riêng và các loại giao phối nói chung đều không làm thay đổi tần số allele của quần thể.  
- Giao phối cận huyết làm thay đổi tần số các kiểu gene của quần thể theo hướng gia tăng tần số các kiểu gene đồng hợp và giảm tần số kiểu gene dị hợp. Mức độ thay đổi nhanh hay chậm tuỳ thuộc vào mức độ giống nhau về kiểu gene của các cá thể tham gia vào quá trình giao phối. Hình thức tự thụ tinh có mức độ giảm tần số kiểu gene dị hợp tử là nhiều nhất (giảm 1/2 sau mỗi thế hệ).  
**Câu hỏi 2 trang 95 Sinh học 12**: Tại sao những cây thụ phấn nhờ gió như cây ngô, nếu cho tự thụ phấn để tạo dòng thuần thì sau một số thế hệ dòng thuần sẽ bị thoái hoá?  
**Lời giải:**  
- Cây ngô có cả hoa đực và hoa cái trên cùng một cây nên có thể tự thụ phấn hoặc giao phấn nhờ gió (gió giúp hạt phấn phát tán thụ phấn cho nhiều cây khác nhau). Do vậy, nhiều hạt được hình thành do thụ phấn chéo nên giảm tác hại của tự thụ phấn và duy trì được sự đa dạng di truyền trong quần thể. Nhiều gene lặn có hại tồn tại chủ yếu ở trạng thái dị hợp.  
- Khi cho cây tự thụ phấn để tạo dòng thuần qua nhiều thế hệ, các gene lặn có hại vốn tồn tại ở trạng thái dị hợp nay đồng loạt được đưa về trạng thái đồng hợp biểu hiện ra kiểu hình có hại dẫn đến suy thoái giống lai.  
**Luyện tập và vận dụng (trang 95)**  
**Câu hỏi 1 trang 95 Sinh học 12**: Quần thể nào dưới đây đang ở trạng thái cân bằng Hardy – Weinberg, quần thể nào không? Giải thích.  
a) Quần thể gồm toàn cá thể có kiểu gene dị hợp.  
b) Quần thể gồm toàn cá thể có kiểu gene đồng hợp lặn.  
c) Quần thể gồm toàn cá thể có kiểu hình trội.  
**Lời giải:**  
a) Quần thể gồm toàn cá thể dị hợp không ở trạng thái cân bằng Hardy - Weinberg vì với tần số allele trội bằng tần số allele lặn bằng 0,5 thì khi quần thể cân bằng phải có 25% số cá thể có kiểu gene đồng hợp lặn, 50% số cá thể có kiểu gene dị hợp và 25% số cá thể có kiểu gene đồng hợp trội.  
b) Quần thể có 100% cá thể có kiểu gene đồng hợp lặn là quần thể cân bằng di truyền vì tần số các kiểu gene tuân theo quy luật p2 AA + 2pq Aa + q2 aa = 1 với tần số allele A = 0 và tần số allele a = 1.  
c) Quần thể gồm toàn cá thể có kiểu hình trội có thể xảy ra hai trường hợp: (1) Quần thể chỉ gồm các cá thể có kiểu gene đồng hợp trội thì sẽ cân bằng di truyền và (2) quần thể gồm các cá thể đồng hợp trội và dị hợp thì sẽ không cân bằng di truyền. Trường hợp (1), quần thể sẽ đạt trạng thái cân bằng di truyền vì tần số các kiểu gene tuân theo quy luật p2 AA + 2pq Aa + q2 aa = 1 với tần số allele A = 1 và tần số allele a = 0. Trường hợp (2), quần thể sẽ không đạt trạng thái cân bằng di truyền vì khi quần thể có kiểu gene dị hợp tức là tần số allele a = q ≠ 0, vậy nếu quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền thì quần thể phải xuất hiện kiểu hình lặn với tần số q2.  
**Câu hỏi 2 trang 95 Sinh học 12**: Tại sao nhiều loài cây tự thụ phấn nghiêm ngặt như đậu hà lan lại không bị thoái hoá giống?  
**Lời giải:**  
Nhiều loài cây tự thụ phấn nghiêm ngặt như đậu hà lan lại không bị thoái hoá giống vì: Ở cây tự thụ phấn, những allele lặn có hại vừa mới phát sinh do đột biến sẽ nhanh chóng được chuyển về trạng thái đồng hợp ở các thế hệ sau và cá thể đồng hợp có kiểu hình có hại sẽ bị loại trừ. Tuy vậy, vì tần số đột biến rất nhỏ (10-5 hay 10-6) nên lượng cá thể có kiểu gene đồng hợp lặn có hại bị chết là không đáng kể. Điều này dẫn đến quần thể tự thụ phấn chỉ gồm toàn các gene có lợi ở trạng thái đồng hợp tử thích nghi với môi trường.  
**Câu hỏi 3 trang 95 Sinh học 12**: Trong một quần thể người, các nhà di truyền đã xác định được có 182 người có nhóm máu MM, 172 người có nhóm máu MN và 44 người có nhóm máu NN. Hãy tính tần số allele M, N và tần số các kiểu gene của quần thể này.  
**Lời giải:**  
- Tổng số người trong quần thể là: 182 + 172 + 44 = 398.  
- Tần số các kiểu gene trong quần thể là:  
182398MM:172398MN:44398NN⇔91199MM:86199MN:22199NN(182)/(398)MM:(172)/(398)MN:(44)/(398)NN⇔(91)/(199)MM:(86)/(199)MN:(22)/(199)NN  
- Tần số allele trong quần thể là:  
M=91199+86/1992=0,67.M=(91)/(199)+((86)/(199))/(2)=0,67.  
N = 1 – M = 1 – 0,67 = 0,33.