

Chương IV. BIẾN DỊ

Bài 21

ĐỘT BIẾN GEN

I – MỤC TIÊU

Học xong bài này, học sinh phải :

- Trình bày được khái niệm và nguyên nhân phát sinh đột biến gen.
- Trình bày được tính chất biểu hiện và vai trò của đột biến gen đối với sinh vật và con người.

II – THÔNG TIN BỔ SUNG

– Ngày nay, người ta quan niệm : đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen (thường trong một gen) phát sinh trong điều kiện tự nhiên hoặc do con người tạo ra.

– Đột biến gen thường xảy ra ở những điểm dễ bị biến đổi của gen nên còn được gọi là đột biến điểm.

– Cũng có trường hợp đột biến gen chạm tới một số gen liên kề, được gọi là đột biến cụm gen (gene mutation in block).

– Trong những năm gần đây, người ta dùng khái niệm đột biến phân tử để chỉ tất cả những biến đổi vật chất di truyền không phải do tái tổ hợp gây ra. Chẳng hạn, sự xen của đoạn xen vào trong gen hoặc bên cạnh một gen nào đó sẽ gây ra đột biến phân tử.

– Hiện tượng thay thế cặp nucleôtit này bằng cặp nucleôtit khác có hai trường hợp :

+ Trường hợp đồng hoán : gốc purin này được thay bằng gốc purin khác ($A \rightleftharpoons G$) hoặc pirimidin này thay bằng gốc pirimidin khác ($T \rightleftharpoons X$). Chẳng hạn, cặp $A - T \leftrightarrow G - X$.

+ Trường hợp dị hoán : gốc purin thay bằng gốc pirimidin và ngược lại. Chẳng hạn, cặp $A - T$ (ở người bình thường) bị thay bằng cặp $T - A$ (ở người bị bệnh thiếu máu, hồng cầu lưới liềm).

– Hiện tượng thay thế cặp nuclêôtit có thể xảy ra trong điều kiện tự nhiên trong trường hợp sao chép nhầm (khi phân tử ADN tự nhân đôi) hoặc do hiện tượng hồ biến xảy ra trong gốc bazơ nitơ. Trong trường hợp gây đột biến nhân tạo, sự ankyl hoá các bazơ nitơ làm cho chúng mất khả năng kết cặp đặc trưng, sự xâm nhập của các chất đồng đẳng của các bazơ nitơ đều dẫn đến sự thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác. Các hiện tượng nói trên có thể gây ra đột biến nhầm nghĩa hoặc vô nghĩa.

– Trường hợp mất hoặc thêm cặp nuclêôtit thường do sự xâm nhập tạm thời trong thời gian rất ngắn của các chất thuộc nhóm thuốc nhuộm acridin. Proflavin là một dẫn xuất của acridin, được dùng nhiều trong nghiên cứu đột biến gen kiểu thêm hoặc mất một cặp nuclêôtit của phân tử ADN, còn gọi là đột biến dịch khung :

+ Trường hợp thêm cặp nuclêôtit : acridin xen vào giữa hai cặp nuclêôtit liền kề làm cho khoảng cách giữa chúng trên mạch kép từ 3,4Å tăng lên 6,8Å. Khi phân tử ADN này tái bản thì một nuclêôtit bất kì sẽ xen vào mạch đang tổng hợp ở vị trí đối diện với acridin khi chưa tái bản. Như vậy, ở lần tái bản thứ hai, một nuclêôtit bổ sung sẽ kết cặp với nuclêôtit mới xen vào, kết quả là một cặp nuclêôtit sẽ được bổ sung vào ADN ở vị trí đó.

+ Trường hợp mất cặp nuclêôtit. Nếu acridin xen vào mạch mới tổng hợp thì nó sẽ không cho một nuclêôtit tương hợp kết hợp với nuclêôtit tương ứng trên sợi khuôn, acridin này mau chóng tách ra khỏi mạch, trước khi bước vào lần tái bản thứ hai. Kết quả, sau hai lần tái bản, phân tử ADN bị mất một cặp nuclêôtit nào đó.

– Kiểu hình của đột biến gen rất đa dạng. Vì mục đích thực tiễn hoặc nghiên cứu, người ta thường đề cập tới các kiểu đột biến hình thái (hình dạng, màu sắc, kích thước), sinh lí, sinh hoá, sinh thái, đột biến ảnh hưởng đến sức sống của các thể đột biến theo hướng tăng hoặc giảm và đột biến trung tính.

– Đột biến làm giảm sức sống được chia thành ba loại : đột biến gây chết (làm chết 100% thể đột biến), đột biến nửa gây chết (làm chết 50% đến dưới 100%), đột biến giảm sống (làm chết dưới 50%). Sự phân chia như trên chỉ là quy ước.

– Đột biến làm tăng sức sống như : tăng khả năng sinh trưởng phát triển, tăng khả năng chống chịu với các điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi, tăng khả năng chống bệnh... được con người đặc biệt quan tâm khai thác trong cải tiến các giống cũ và tạo giống mới.

III – THIẾT BỊ DẠY HỌC

- Tranh phóng to về các dạng biến đổi cấu trúc của gen.
- Các tranh minh họa : Đột biến có hại cho bản thân sinh vật và đột biến có lợi cho cả sinh vật và con người.

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH BÀI HỌC

Phần mở bài :

- Giới thiệu hiện tượng biến dị và phân biệt hai khái niệm biến dị di truyền và biến dị không di truyền.
- Trong những biến dị di truyền được, giới hạn ở hai nội dung : biến đổi trong NST và ADN, từ đó hình thành khái niệm sơ đẳng nhất về đột biến.
- Cuối cùng, đề cập tới biến đổi trong ADN – đột biến gen.

Tiết học gồm 3 nội dung có liên quan mật thiết. Các nội dung : khái niệm đột biến gen và vai trò của đột biến gen là trọng tâm bài.

1. Đột biến gen là gì ?

- Giáo viên giới thiệu tranh minh họa 3 dạng biến đổi cấu trúc của gen trước toàn lớp.

Hoạt động 1. Xác định cấu trúc của đoạn ADN ban đầu và hướng dẫn học sinh nhận biết 3 dạng biến đổi cấu trúc của gen.

- Có thể nêu ra các câu hỏi gợi ý :

+ Đoạn ADN ban đầu (a) có bao nhiêu cặp nuclêôtit và gồm những cặp nuclêôtit nào ? trình tự các cặp nuclêôtit ra sao ?

+ Đoạn (b) có bao nhiêu cặp nuclêôtit ? So với đoạn (a) thì thiếu cặp nào ? Vậy dạng biến đổi đó là dạng gì ?

Sau khi đặt tên cho dạng biến đổi b đó là dạng mất 1 cặp nuclêôtit, chuyển sang so sánh đoạn c với đoạn a. Có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như sau :

+ Đoạn c có bao nhiêu cặp nuclêôtit ? So với đoạn a thì thêm cặp nào ? Dạng biến đổi này gọi là dạng gì ? (dạng c là : thêm 1 cặp nuclêôtit)

Sau khi xét xong dạng mất và thêm cặp nuclêôtit, cần chuyển sang dạng d với các câu hỏi gợi ý :

+ Đoạn d có bao nhiêu cặp nuclêôtit ? Về số lượng, đoạn a và đoạn d có khác nhau không ? Đoạn d khác với đoạn a ở cặp nuclêôtit nào ? Vậy dạng

biến đổi này là dạng gì ? (dạng d là : thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác)

Hoạt động 2. Nêu định nghĩa đột biến gen.

Để học sinh phát biểu, thầy tổng kết. (Đáp án của hoạt động 2 : xem câu 1, mục V)

2. Nguyên nhân phát sinh đột biến gen

Giáo viên cần nhấn mạnh nguyên nhân trong điều kiện tự nhiên là sao chép nhầm của phân tử ADN do tác động của môi trường trong và ngoài cơ thể.

Cần cho học sinh biết : phát sinh đột biến bằng thực nghiệm sẽ được xét tới ở bài 33.

3. Vai trò của đột biến gen

Hoạt động 3. Tìm hiểu vai trò của đột biến gen.

– Có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý, kết hợp với quan sát tranh ảnh :

+ Tại sao đột biến gen lại gây ra biến đổi kiểu hình ? (Đột biến gen làm biến đổi cấu trúc prôtêin mà gen đó mã hoá gây nên biến đổi ở kiểu hình).

+ Tại sao đột biến gen thể hiện ra kiểu hình thường là có hại cho bản thân sinh vật ? (xem câu 2, mục V)

+ Đột biến gen có vai trò trong sản xuất như thế nào ? (xem câu 2, mục V)

– Giáo viên cần tóm tắt lại nội dung trả lời các câu hỏi gợi ý ở trên.

(Đáp án của hoạt động 3 : hình 21.2 SGK và 21.3 SGK là đột biến có hại, hình 21.4 SGK là đột biến có lợi cho cả bản thân sinh vật và con người.)

V – GỢI Ý TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1. Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen do ảnh hưởng phức tạp của môi trường trong và ngoài cơ thể tới phân tử ADN, xuất hiện trong điều kiện tự nhiên hoặc do con người gây ra.

Câu 2. – Đột biến gen thể hiện ra kiểu hình thường có hại cho bản thân sinh vật vì chúng phá vỡ sự thống nhất hài hoà trong kiểu gen đã qua chọn lọc tự nhiên và duy trì lâu đời trong điều kiện tự nhiên, gây ra những rối loạn trong quá trình tổng hợp prôtêin.

– Chúng có ý nghĩa với chăn nuôi, trồng trọt vì trong thực tế có những đột biến gen có lợi cho con người. Chẳng hạn, đột biến tự nhiên cừu chân ngắn ở Anh, làm cho chúng không nhảy được qua hàng rào để vào phá vườn ; đột biến tăng khả năng thích ứng đối với điều kiện đất đai và đột biến làm mất tính cảm ứng quang chu kì phát sinh ở giống lúa Tám thơm Hải Hậu đã giúp các nhà chọn giống tạo ra giống lúa Tám thơm đột biến trồng được 2 vụ/năm, trên nhiều điều kiện đất đai, kể cả vùng đất trung du và miền núi.