

Học sinh tự ôn tập các kiến thức cơ bản, sau đó làm các bài tập cho trong bài để củng cố kiến thức.

I - TÓM TẮT KIẾN THỨC CỐT LÕI

DI TRUYỀN

1. Cơ chế di truyền ở cấp phân tử

Di truyền là quá trình truyền đạt thông tin.

Thông tin về trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit được mã hoá trên gen (ADN) dưới dạng trình tự nuclêôtit theo một cách đặc biệt được gọi là mã di truyền. Mã di truyền là mã bộ ba. Mã di truyền trong một gen được đọc từ một điểm khởi đầu xác định và đọc theo từng bộ ba, không chồng gối lên nhau. Mã di truyền có tính đặc hiệu, tính phổ biến, tính thoái hoá.

Ở cấp phân tử, cơ chế di truyền thể hiện qua các cơ chế nhân đôi ADN, phiên mã và dịch mã. Thông tin di truyền được truyền từ tế bào mẹ sang tế bào con qua cơ chế nhân đôi ADN và được biểu hiện ra tính trạng qua cơ chế phiên mã và dịch mã.

Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin quy định một sản phẩm nhất định (sản phẩm của gen có thể là chuỗi pôlipeptit hoặc ARN).

ADN được nhân đôi theo nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo tồn.

Chỉ một trong hai mạch của gen được dùng làm khuôn để tổng hợp nên ARN. Phân tử ARN luôn được tổng hợp từ đầu 5' đến đầu 3'.

2. Cơ chế di truyền ở cấp tế bào và cơ thể

Ở cấp tế bào, thông tin di truyền được tổ chức thành các NST. Mỗi NST chỉ chứa một phân tử ADN duy nhất. Mỗi gen chiếm một vị trí xác định trên NST.

Mỗi tế bào nhân sơ chứa một phân tử ADN lớn, dạng vòng. Phân tử ADN này chứa đầy đủ thông tin giúp cho tế bào có thể tồn tại và phát triển. Ngoài ra, một số tế bào nhân sơ có thể chứa các phân tử ADN dạng vòng nhỏ được gọi là các plasmid.

Tế bào nhân thực thường chứa rất nhiều NST. Mỗi NST thường tồn tại thành từng cặp tương đồng trong tế bào. Trên NST, phân tử ADN liên kết với các loại prôtêin khác nhau cũng như với các loại phân tử ARN khác nhau đảm bảo quá trình điều hoà hoạt động gen, điều hoà quá trình phân li các NST về các tế bào con trong quá trình phân bào.

Nguyên phân là cơ chế di truyền ở cấp tế bào ở các sinh vật nhân thực đảm bảo cho tế bào con có được đầy đủ thông tin di truyền như tế bào mẹ.

Nguyên phân kết hợp với giảm phân và thụ tinh là cơ chế duy trì bộ NST đặc trưng và ổn định của loài.

Sự phân li của các NST trong quá trình giảm phân chính là cơ chế ở cấp tế bào đảm bảo cho sự phân li của các alen.

Quy luật phân li của Mendel thực chất là sự phân li của các alen trong quá trình giảm phân. Các alen chỉ phân li độc lập trong quá trình giảm phân khi chúng nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.

Bố, mẹ thực chất không truyền cho con những tính trạng đã có sẵn mà chỉ truyền cho con các alen.

Trong các môi trường khác nhau, một kiểu gen có thể biểu hiện ra những kiểu hình khác nhau. Nghiên cứu sự biểu hiện của một kiểu gen trong các điều kiện môi trường khác nhau cho ta biết về mức độ phản ứng của kiểu gen đó.

Các gen trong tế bào không trực tiếp tác động qua lại với nhau. Chỉ có sản phẩm của các gen có thể tương tác với nhau để tạo nên tính trạng.

Do đột biến gen nên một gen có thể tồn tại ở nhiều dạng khác nhau trong quần thể. Các dạng khác nhau của một gen được gọi là các alen. Hai alen của một gen có thể chỉ khác nhau bởi một cặp nuclêôtit. Các alen của cùng một gen có thể có các mối quan hệ tương tác theo các kiểu : trội-lặn hoàn toàn, trội không hoàn toàn hoặc đồng trội.

Các alen thuộc các gen khác nhau có thể tương tác với nhau theo nhiều cách khác nhau. Hai alen thuộc hai gen khác nhau được gọi là không alen với nhau. Chúng quy định các chuỗi pôlipeptit khác nhau.

Sự tương tác giữa các gen không alen với nhau có thể được phát hiện thông qua sự thay đổi tỉ lệ phân li kiểu hình kiểu Mendel (ví dụ, thay đổi tỉ lệ phân li kiểu hình 9 : 3 : 3 : 1).

Các gen nằm trên cùng một NST thường di truyền cùng nhau và tạo nên một nhóm gen liên kết. Liên kết gen giúp duy trì ổn định những nhóm gen thích nghi.

Trao đổi chéo có thể xảy ra giữa các gen nằm xa nhau trên một NST. Gen nằm càng xa nhau trên NST thì tần số hoán vị gen xảy ra càng cao và ngược lại.

Trao đổi chéo, sự phân li độc lập của các NST trong giảm phân và sự tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong quá trình thụ tinh là các cơ chế tạo nên biến dị tổ hợp ở các loài sinh sản hữu tính.

Các gen nằm trên NST giới tính thường di truyền cùng với giới tính.

Phương pháp lai thuận nghịch giúp phát hiện ra một gen nào đó nằm trên NST giới tính hay trên NST thường.

Sự khác biệt về cách thức di truyền của gen trên NST giới tính với gen trên NST thường là do NST giới tính ở giới này thì tồn tại thành cặp tương đồng nhưng ở giới kia thì không.

Gen không những tồn tại trong nhân tế bào, trên các NST mà còn tồn tại ở ngoài nhân, trong các bào quan như ti thể và lục lạp. Gen nằm trong ti thể hoặc lục lạp thường chỉ di truyền theo dòng mẹ. Nguyên nhân là do trong quá trình thụ tinh, tinh trùng hoặc hạt phấn hầu như không truyền ti thể cũng như lục lạp cho hợp tử.

3. Cơ chế di truyền ở cấp quần thể

Các đặc trưng di truyền của quần thể là tần số của các alen và tần số của các kiểu gen.

Tần số của các alen và thành phần kiểu gen của một quần thể thay đổi phụ thuộc nhiều vào cách thức sinh sản của các cá thể.

Quần thể tự phối hoặc giao phối gần duy trì tần số alen một cách không đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác, trong khi đó thành phần kiểu gen lại bị thay đổi theo hướng tăng tần số kiểu gen đồng hợp tử và giảm tần số kiểu gen dị hợp tử.

Nếu không có các yếu tố làm thay đổi số alen của quần thể thì sự giao phối ngẫu nhiên của các cá thể trong quần thể ngẫu phối sẽ không làm thay đổi tần số alen cũng như thành phần kiểu gen của quần thể.

4. Ứng dụng di truyền học trong chọn giống

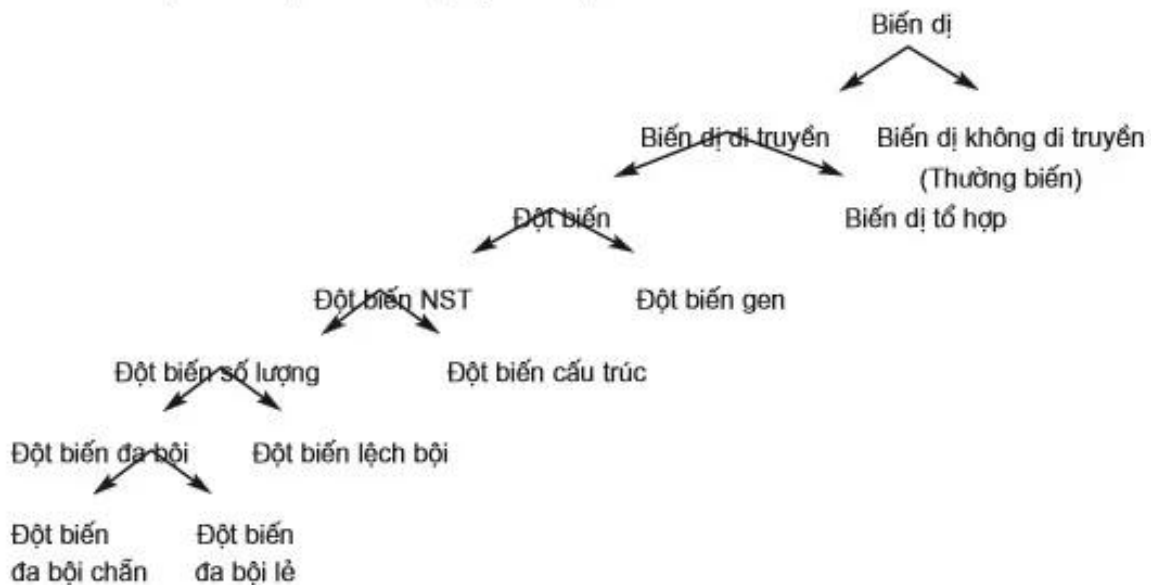
Chọn giống dựa trên nguồn biến dị tổ hợp : Bằng biện pháp lai tạo sau đó chọn lọc ở đời con các tổ hợp gen mong muốn, người ta có thể tạo ra các giống thuần chủng về một số đặc điểm nhất định. Việc lai tạo các tổ hợp gen nhất định với nhau có thể tạo ra đời con có ưu thế lai cao.

Dùng biện pháp gây đột biến, con người có thể tạo ra nhiều giống mới ở vi sinh vật và thực vật.

Bằng các phương pháp công nghệ sinh học, các nhà khoa học có thể tạo nên những sinh vật biến đổi gen có những đặc điểm quý hiếm chưa từng có trong tự nhiên.

BIẾN DỊ

Các loại biến dị có thể được phân loại theo sơ đồ sau :



Học sinh có thể tự mình hệ thống hoá kiến thức trong phần biến dị bằng cách trả lời các câu hỏi sau :

1. Thường biến

- Khái niệm : Thường biến là gì ?
- Nguyên nhân phát sinh : Thường biến xuất hiện bằng cách nào ?
- Đặc điểm : Nêu các đặc điểm của thường biến.
- Vai trò và ý nghĩa : Thường biến có ý nghĩa gì đối với sinh vật trong quá trình tiến hoá ? Trong chọn giống ? Mức phản ứng là gì ? Có thể có lợi ích gì khi biết được mức phản ứng của một kiểu gen ?

2. Biến dị tổ hợp

- Khái niệm : Biến dị tổ hợp là gì ?
- Cơ chế phát sinh : Biến dị tổ hợp xuất hiện bằng các cơ chế nào ?
- Đặc điểm : Nêu các đặc điểm của biến dị tổ hợp.
- Vai trò và ý nghĩa : Biến dị tổ hợp có ý nghĩa gì đối với sinh vật trong quá trình tiến hoá ? Trong chọn giống ?

3. Đột biến gen

- Khái niệm : Đột biến gen là gì ?

- Nguyên nhân và cơ chế phát sinh : Nêu một số nguyên nhân làm xuất hiện đột biến gen ? Trình bày cơ chế dẫn đến đột biến thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác ?

- Phân loại : Đột biến gen được phân thành những loại nào ?

- Đặc điểm : Nêu các đặc điểm của đột biến gen.

- Vai trò và ý nghĩa : Vai trò của đột biến gen trong quá trình tiến hoá ? Trong chọn giống ? Trong nghiên cứu di truyền ?

4. Đột biến cấu trúc NST

- Khái niệm : Thế nào là đột biến cấu trúc NST ?

- Nguyên nhân và cơ chế phát sinh : Nêu một số nguyên nhân làm xuất hiện đột biến cấu trúc NST ?

- Phân loại : Đột biến NST được phân thành những loại nào ?

- Đặc điểm : Nêu các đặc điểm của từng loại đột biến cấu trúc NST.

- Vai trò và ý nghĩa : Vai trò của đột biến NST trong quá trình tiến hoá ? Trong chọn giống ? Trong nghiên cứu di truyền ?

5. Đột biến lệch bội

- Khái niệm : Thế nào là đột biến lệch bội ?

- Nguyên nhân và cơ chế phát sinh : Nêu một số nguyên nhân làm xuất hiện đột biến lệch bội.

- Phân loại : Đột biến lệch bội được phân thành những loại nào ?

- Đặc điểm : Nêu các đặc điểm của từng loại đột biến lệch bội ?

- Vai trò và ý nghĩa : Vai trò của đột biến lệch bội trong quá trình tiến hoá ? Trong chọn giống ? Trong nghiên cứu di truyền ?

6. Đột biến đa bội

- Khái niệm : Thế nào là đột biến đa bội ?

- Nguyên nhân và cơ chế phát sinh : Nêu một số nguyên nhân làm xuất hiện đột biến đa bội.

- Phân loại : Đột biến đa bội NST được phân thành những loại nào ?

- Đặc điểm : Nêu các đặc điểm của từng loại đột biến đa bội.

- Vai trò và ý nghĩa : Vai trò của đột biến đa bội NST trong quá trình tiến hoá ? Trong chọn giống ? Trong nghiên cứu di truyền ?

II - CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP



ADN → mARN → pôlipeptit → prôtêin → tính trạng (hình thái, sinh lí, ...)

1. Hãy điền các chú thích thích hợp vào bên cạnh các mũi tên nêu trong sơ đồ dưới đây để minh họa quá trình di truyền ở mức độ phân tử :
2. Tại sao trong quá trình nhân đôi, mỗi mạch của phân tử ADN lại được tổng hợp theo một cách khác nhau ?
3. Hãy giải thích cách thức phân loại biến dị được nêu trong bài và cho biết đặc điểm của từng loại.
4. Cho 1 cây đậu Hà Lan có kiểu gen dị hợp tử với kiểu hình hoa đỏ tự thụ phấn. Ở đời sau, người ta lấy ngẫu nhiên 5 hạt đem gieo. Xác suất để cả 5 hạt cho ra cả 5 cây đều có hoa trắng là bao nhiêu ? Xác suất để trong số 5 cây con có ít nhất 1 cây hoa đỏ là bao nhiêu ?
5. Một số cặp vợ chồng bình thường sinh ra người con bị bệnh bạch tạng. Tỷ lệ người con bị bệnh bạch tạng chiếm khoảng 25% tổng số con của các cặp vợ chồng này. Những người bị bệnh bạch tạng lấy nhau thường sinh ra 100% số con bị bệnh bạch tạng. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, hai vợ chồng cùng bị bệnh bạch tạng lấy nhau lại sinh ra người con bình thường. Hãy giải thích cơ sở di truyền học có thể có của hiện tượng này.
6. Tại sao bệnh di truyền do gen lặn liên kết với NST giới tính X ở người lại dễ được phát hiện hơn so với bệnh do gen lặn nằm trên NST thường ?
7. Một quần thể khi nào thì được gọi là cân bằng di truyền (cân bằng Hacđi – Vanbec) ?
8. Để tạo giống vi sinh vật, người ta hay dùng biện pháp gì ? Giải thích.
9. Những người có bộ NST : 44 NST thường + XXY hoặc 44 NST thường + XXXY đều là nam giới. Những người có bộ NST với 44 NST thường + X hoặc 44 NST thường + XXX đều là nữ giới. Từ thực tế này chúng ta có thể rút ra được kết luận gì ?