

BÀI 5: NHIỄM SẮC THỂ VÀ ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NHIỄM SẮC THỂ

1. Lý thuyết

1.1. Khái niệm

- NST là 1 cấu trúc gồm phân tử ADN và liên kết với các loại prôtêin khác nhau (chủ yếu prôtêin histôn). Có 2 loại NST: NST thường và NST giới tính.
- Đột biến cấu trúc NST: là những biến đổi trong cấu trúc của NST, thực chất là sắp xếp lại trình tự các gen, làm thay đổi hình dạng và cấu trúc của NST.
- Đột biến mất đoạn: Là đột biến làm mất đi một đoạn nào đó của NST
- Đột biến lặp đoạn: Là đột biến làm cho một đoạn của NST có thể lặp lại một hay nhiều lần.
- Đột biến đảo đoạn: Là đột biến trong đó một đoạn NST đứt ra và đảo ngược 180° và nối lại.
- Đột biến chuyển đoạn: Là đột biến dẫn đến sự trao đổi đoạn trong một NST hoặc giữa các NST không tương đồng.

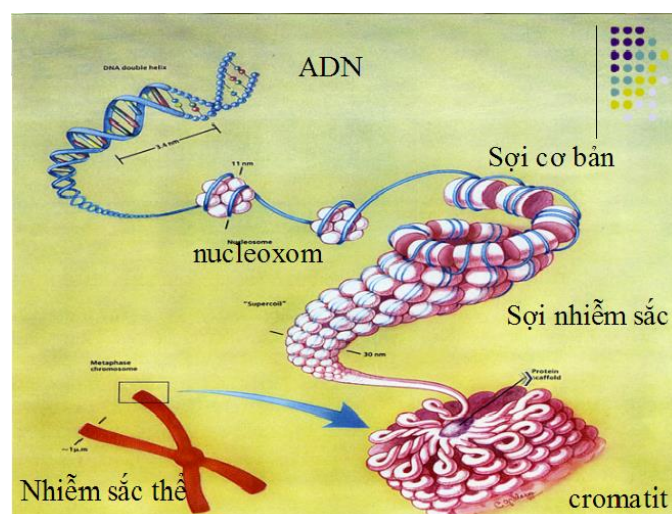
1.2. Cấu trúc NST, cấu trúc siêu hiển vi của NST

- Cấu trúc NST

- Tâm động: chứa trình tự nu đặc biệt, là vị trí liên kết với thoi phân bào → giúp NST di chuyển về các cực của tế bào trong phân bào.
- Vùng đầu mút: có tác dụng bảo vệ NST làm cho NST không dính vào nhau, có trình tự nu khởi đầu quá trình nhân đôi ADN.
- Mỗi loài có một bộ NST đặc trưng về số lượng, hình thái và cấu trúc.

- Ở sinh vật nhân thực: NST được cấu tạo từ chất nhiễm sắc gồm ADN và prôtêin:

- Phân tử ADN rất dài.
- ADN được xếp vào các NST khác nhau và có sự gói bọc ADN theo các mức xoắn khác nhau trong mỗi NST. (Hình 5.2)



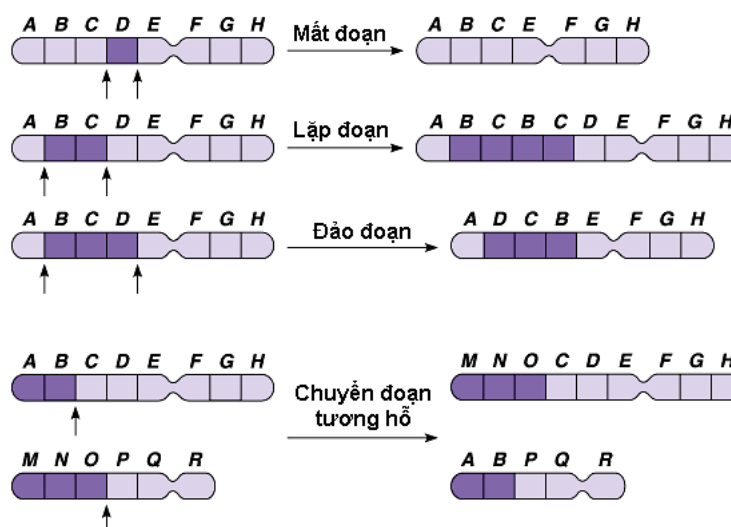
- Ở sinh vật nhân sơ: Mỗi tế bào chỉ chứa 1 phân tử ADN mạch kép, có dạng vòng, chưa có cấu trúc NST.

1.3. Đột biến cấu trúc NST

- Nguyên nhân: Do tác nhân lý, hóa, sinh học hay rối loạn chức năng NST.

- Các dạng đột biến.

- Đột biến mất đoạn: giảm số lượng gen trên NST, mất cân bằng gen. Thường gây chết hoặc giảm sức sống. Ứng dụng để loại bỏ các gen không mong muốn ở cây trồng
- Đột biến lặp đoạn: tăng số lượng gen trên NST, mất cân bằng gen. Làm tăng hoặc giảm cường độ biểu hiện của tính trạng, không gây hậu quả nghiêm trọng. Tạo nên các gen mới trong quá trình tiến hóa.
- Đột biến đảo đoạn: thay đổi trình tự phân bố của các gen trên NST. Ảnh hưởng đến sức sống, giảm khả năng sinh sản của thể đột biến. Tạo nguồn nguyên liệu cho tiến hóa,
- Đột biến chuyển đoạn: thay đổi nhóm gen liên kết. Gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản. Có vai trò quan trọng trong quá trình hình thành loài mới.
- Sơ đồ các dạng đột biến cấu trúc NST



2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: cho biết cấu trúc của nhiễm sắc thể trước và sau đột biến xác định lại dạng đột biến .

- Xác định cấu trúc NST trước khi xảy ra đột biến và sau đột biến.
- Nắm vững đặc điểm của các dạng đột biến cấu trúc để xác định dạng đột biến

- Chú ý : Đặc điểm của các dạng đột biến

- Mất đoạn làm giảm kích thước và số lượng gen trên NST
- Lặp đoạn làm tăng kích thước và số lượng gen trên NST làm cho các gen trên NST xa nhau hơn nhưng không làm thay đổi nhóm liên kết
- Đảo đoạn làm kích thước nhiễm sắc thể không đổi, nhóm liên kết gen không đổi nhưng làm thay đổi trật tự các gen trong nhiễm sắc thể

- Chuyển đoạn trên 1 nhiễm sắc thể làm kích thước nhiễm sắc thể không đổi, nhóm liên kết gen không đổi nhưng vị trí các gen thay đổi
- Chuyển đoạn tương hỗ và không tương hỗ làm thay đổi tất cả gồm: vị trí gen, kích thước, nhóm liên kết gen.

2.2. Dạng 2: xác định tỉ lệ giao tử đột biến cấu trúc

- Khi NST chưa nhân đôi nếu cặp NST tương đồng có 1 chiếc bị đột biến cấu trúc thì

- Tỉ lệ sinh giao tử đột biến ở cặp NST này là $\frac{1}{2}$
- Tỉ lệ sinh giao tử không đột biến ở cặp NST này là $\frac{1}{2}$

Bài 1: A là NST không bị đột biến, a là NST bị đột biến. Sau khi NST đã nhân đôi nếu 1 cromatit trong cặp tương đồng bị đột biến. Xác định tỉ lệ giao tử đột biến và giao tử không đột biến

Hướng dẫn giải

- Tỉ lệ sinh ra giao tử đột biến ở cặp NST này là $\frac{1}{4}$.
- Tỉ lệ sinh ra giao tử không đột biến là $\frac{3}{4}$

Bài 2: Cà độc dược có $2n = 24$. Có một thể đột biến trong đó cặp NST số 1 có 1 chiếc bị mất đoạn, một chiếc NST số 3 bị đảo 1 đoạn khi giảm phân nếu các NST phân li bình thường thì trong số các loại giao tử được tạo ra giao tử không mang NST đột biến có tỉ lệ ?

Hướng dẫn giải

- Cặp NST số 1.

- Giả sử chiếc bình thường là A, chiếc bị mất đoạn là a

- Cặp NST số 3.

- Giả sử chiếc bình thường là B, chiếc bị đảo đoạn là b

- Vậy thể đột biến có dạng AaBb Giảm phân bình thường cho 4 loại giao tử tỉ lệ bằng nhau là $AB = Ab = aB = ab = 25\%$ AB là giao tử không mang NST đột biến chiếm tỉ lệ 25%

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Tại sao phần lớn cấu trúc đột biến NST là có hại? thậm chí gây chết cho các thể đột biến?

Câu 2: Một thể đột biến chuyển đoạn không tương hỗ giữa cặp NST số 1 và số 3, cặp NST số 5 bị mất một đoạn các cặp NST khác bình thường Trong cơ quan sinh sản thấy 1200 tế bào bước vào vùng chín thực hiện giảm phân tạo tinh trùng. Số giao tử mang bộ NST đột biến là?

Câu 3: Ở ruồi giấm $2n = 8$ có một thể đột biến, trong đó ở cặp NST số 1 có một chiếc bị mất đoạn, một chiếc của NST số 3 bị đảo 1 đoạn, ở NST số 4 bị lặp đoạn. Khi giảm phân nếu các cặp NST phân li bình thường thì trong số các loại giao tử được tạo ra giao tử mang 2 NST bị đột biến chiếm tỷ lệ ?

Câu 4: Một loài thực vật có bộ NST $2n = 24$ Một thể đột biến bị mất 1 đoạn NST số 1, đảo đoạn ở NST số 2. Nếu giảm phân bình thường thì sẽ có bao nhiêu giao tử mang đột biến ?

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Một NST có các đoạn khác nhau sắp xếp theo trình tự ABCDEG*HKM đã bị đột biến. NST đột biến có trình tự ABCDCDEG*HKM . Dạng đột biến này:

- A. thường làm xuất hiện nhiều gen mới trong quần thể
- B. thường gây chết cho cơ thể mang NST đột biến
- C. thường làm thay đổi số nhóm gen liên kết của loài
- D. thường làm tăng hoặc giảm cường độ biểu hiện tính trạng

Câu 2: Sơ đồ sau đây minh họa cho các dạng đột biến cấu trúc NST nào?

(1): ABCD*EFGH → ABGFE*DCH

(2) : ABCD*EFGH → AD*EFGBCH

- A.(1) đảo đoạn chứa tâm động – (2) chuyển đoạn trong một nhiễm sắc thể
- B.(1) và (2) đều đảo đoạn chứa tâm động
- C.(1) chuyển đoạn không chứa tâm động (2) chuyển đoạn trong một NST
- D. (1) đảo đoạn chứa tâm động – (2) đảo đoạn không chứa tâm động

Câu 3: Ở một loài động vật người ta đã phát hiện 4 nòi có trình tự các gen trên NST số III như sau: 1. ABCDEFGHI 2. HEFBAGCDI 3. ABFEDCGHI 4. ABFEHGCDI Cho biết nòi 1 là nòi gốc, mỗi nòi còn lại đều được phát sinh do 1 đột biến đảo đoạn. Trình tự đúng sự phát sinh các nòi trên là:

- A. 1 → 3 → 2 → 4
- B. 1 → 3 → 4 → 2
- C. 1 → 4 → 2 → 3
- D. 1 → 2 → 4 → 3

Câu 4: Ở 4 dòng ruồi giấm có trình tự các gen trên nhiễm sắc thể số 2 là:

Dòng 1: A B F . E H G I D C K.

Dòng 2: A B F . E D C G H I K.

Dòng 3: A B C D E . F G H I K.

Dòng 4: A B F . E H G C D I K.

4 Kết luận

- Sau khi học xong bài này các em cần

- Mô tả được cấu trúc siêu hiển vi của NST
- Nêu được sự biến đổi hình thái NST qua các kì phân bào và cấu trúc NST được duy trì liên tục qua các chu kì tế bào
- Kể tên các dạng đột biến cấu trúc NST
- Nêu được nguyên nhân và cơ chế chung của các dạng đột biến NST