# BÀI GIẢNG: MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP ĐỘT BIẾN NST
# CHUYÊN ĐỀ: DI TRUYỀN HỌC NHIỄM SẮC THỂ
# MÔN: SINH HỌC 12
# GIÁO VIÊN: NGUYỄN KIM ANH

## MỤC TIÊU

✓ *Vận dụng lý thuyết về đột biến NST vào giải quyết các bài tập thực tế, bài tập vận dụng di truyền học.*

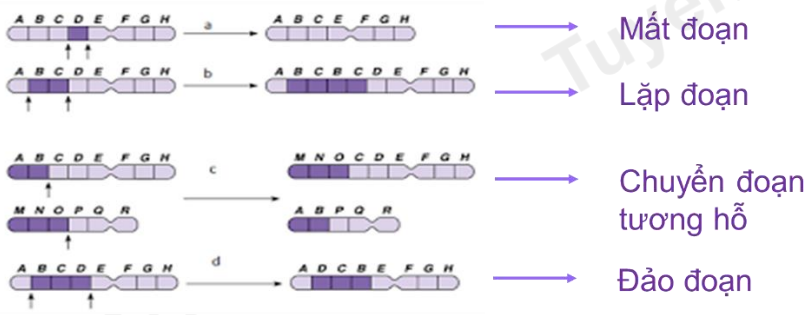
## I. BÀI TẬP ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NST

### 1 Xác định loại đột biến

- Xác định được cấu trúc NST trước và sau đột biến.

- Dựa vào đặc điểm, cơ chế của các loại đột biến → xác định loại đột biến.

** Lưu ý:*




### 2 Xác định tỉ lệ giao tử đột biến cấu trúc

*Trường hợp 1:* Đột biến cấu trúc NST ở 1 chiếc, tế bào giảm phân.

$$\text{Ta có A a} \xrightarrow{\text{GP I}} \text{A-A ; a-a} \xrightarrow{\text{GP I}} \text{A; A ; a; a}$$

- Tỉ lệ hình thành giao tử đột biến = Tỉ lệ GT không đột biến ở cặp NST này = $\frac{1}{2}$

Trường hợp 2: Một chromatid trong cặp tương đồng bị đột biến trong nguyên phân, sau đó giảm phân

$$\text{AA} \xrightarrow{\text{NST nhân đôi}} \text{A-A A-A} \xrightarrow{\text{Đột biến}} \text{A-a A-A} \xrightarrow{\text{GP I}} \text{A-a ; AA} \xrightarrow{\text{GPII}} \text{A; A; A ; a}$$

- Giao tử đột biến = $\frac{1}{4}$

- Giao tử bình thường = $\frac{3}{4}$

***Ví dụ 1:*** Ở cà độc dược có 2n = 24. Có một thể đột biến, trong đó ở một chiếc của nhiễm sắc thể số 1 bị mất một đoạn, ở một chiếc của nhiễm sắc thể số 5 bị đảo một đoạn, ở nhiễm sắc thể số 3 được lặp một đoạn. Khi giảm phân nếu các cặp nhiễm sắc thể phân li bình thường thì giao tử bị đột biến sẽ có tỉ lệ.

**A.** 87,5%. **B.** 75%. **C.** 25%. **D.** 12,5%.

*Hướng dẫn:*

- 2n = 24 → 12 cặp NST
- Có 3 cặp NST bị đột biến 1 NST, 9 cặp NST bình thường
  + Cặp số 1 có chiếc BT là A; chiếc bị mất đoạn là a
  + Cặp số 5 có chiếc BT là B; chiếc bị đảo đoạn là b
  + Cặp số 3 có chiếc BT là D; chiếc bị lặp đoạn là d

→ Thể đột biến có dạng AaBbDd

→ Số GT bình thường: ½ A × ½ B × ½ D = 0,125 ABD

→ Số GT bị đột biến là 1 – 0,125 = 0,875 (87,5%)

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

**A.** 37,5%. **B.** 75%. **C.** 25%. **D.** 12,5%.

*Hướng dẫn:*

- Có 3 cặp NST bị đột biến 1 NST, 1 cặp NST bình thường
  + Cặp số 1 có chiếc BT là A; chiếc bị mất đoạn là a
  + Cặp số 5 có chiếc BT là B; chiếc bị đảo đoạn là b
  + Cặp số 4 có chiếc BT là D; chiếc bị lặp đoạn là d

→ Thể đột biến có dạng AaBbDd

→ Tỉ lệ các GT mang 2 NST bị đột biến là: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times C_3^2 = \frac{3}{8}$

## II. BÀI TẬP ĐỘT BIẾN SỐ LƯỢNG NST

### 1 Xác định số lượng NST trong thể lệch bội

- Các dạng đột biến thể lệch bội thường gặp:

***Thể đột biến liên quan đến 1 cặp NST***

- Thể không: 2n – 2
- Thể một: 2n – 1
- Thể ba : 2n + 1
- Thể bốn: 2n + 2

***Thể đột biến liên quan đến 2 cặp NST***

- Thể không kép: 2n – 2 – 2
- Thể một kép: 2n – 1 – 1
- Thể ba kép: 2n + 1 + 1
- Thể bốn kép: 2n – 2 – 2

***Ví dụ 3:*** Người ta tiến hành các thực nghiệm sàng lọc trước sinh ở một bà mẹ mang thai, trong các tiêu bản quan sát tế bào dưới kính hiển vi, người ta nhận thấy trong kỳ đầu của nguyên phân ở tất cả các tế bào đều có sự xuất hiện của 96 chromatit. Khả năng dễ xảy ra nhất.

**A.** Khuyết nhiễm. **B.** Tam nhiễm kép hoặc tứ nhiễm.

**C.** Bình thường. **D.** Tam nhiễm.

Hướng dẫn:

- Kì đầu nguyên phân: 96 chromatid → Số NST kép là 48.
- Bộ NST của người 2n = 46

→ Dạng đột biến thừa 2 NST

→ Dạng tam nhiễm kép (2n + 1 + 1) hoặc dạng tứ nhiễm (2n + 2)

## 2 Xác định số thể lệch bội của loài

Cơ thể lưỡng bội 2n → n cặp NST

- Số dạng lệch bội liên quan đến 1 cặp NST: $C_n^1$
- Số dạng lệch bội liên quan đến 2 cặp NST: $C_n^2$
- Có a thể lệch bội khác nhau: $A_n^a = \frac{n!}{(n-a)!}$ = n (n – 1) … (n – a + 1)

***Ví dụ 4:*** Bội NST lưỡng bội của loài 2n = 48. Xác định:

**a)** Có bao nhiêu trường hợp thể một có thể xảy ra?

**b)** Có bao nhiêu trường hợp thể ba kép có thể xảy ra?

**c)** Có bao nhiêu trường hợp đồng thời xảy ra các đột biến: thể 0, thể 1, 2 đột biến thể 3.

*Hướng dẫn:*

Cơ thể lưỡng bội 2n = 48 → n = 24 cặp NST

**a)** Số dạng đột biến thể 1 là: $C_{24}^1$ = 24 dạng

**b)** Số dạng đột biến thể 3 kép là: $C_{24}^2$ = 276 dạng

**c)** Cơ thể có đồng thời 3 đột biến lệch bội khác nhau thể 0, thể 1, 2 đột biến thể 3.

$$A_n^a = \frac{n!}{(n-a)!} = \frac{24!}{(24-4)!} = 255\ 024 \text{ dạng}$$

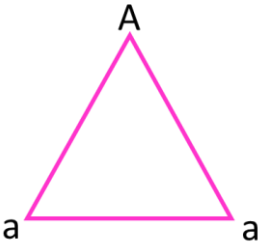
## 3 Xác định tỉ lệ giao tử thể tam bội, tứ bội

***a. Thể tam nhiễm***

*- Thể tam nhiễm tạo ra 2 loại giao tử: đơn bội và lưỡng bội*

*VD: Cơ thể có kiểu gene: Aaa sẽ tạo ra:*

- *Giao tử đơn bội: 1 A, 2a*
- *Giao tử lưỡng bội được xác định bằng sơ đồ tam giác:*




Số giao tử lưỡng bội:
2 Aa, 1 aa

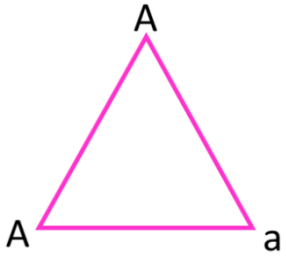
→ Tỉ lệ giao tử của cơ thể tam bội Aaa là: $\frac{1}{6}$A : $\frac{2}{6}$a : $\frac{2}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa

***Ví dụ 5:*** Xác định tỉ lệ giao tử của các loại kiểu gene sau:

1. AAA 2. AAa 3. aaa

*Hướng dẫn:*

- Kiểu gene AAA giảm phân cho 2 loại GT: $\frac{1}{2}$ A : $\frac{1}{2}$ AA




- Kiểu gene aaa giảm phân cho 2 loại GT: $\frac{1}{2}$ a : $\frac{1}{2}$ aa

- Kiểu gene AAa giảm phân cho:

Số giao tử đơn bội: 2 A ; 1 a

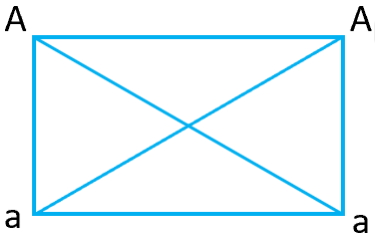
Số giao tử lưỡng bội: 2 Aa, 1 aa

→ Tỉ lệ giao tử: $\frac{2}{6}$ A : $\frac{1}{6}$ a : $\frac{1}{6}$ AA : $\frac{2}{6}$ Aa

***b. Thể tứ nhiễm***

*- Thể tứ nhiễm tạo ra 1 loại giao tử lưỡng bội*

- Giao tử lưỡng bội được xác định bằng sơ đồ tứ giác:




→ Tỉ lệ giao tử: $\frac{1}{6}$ AA : $\frac{4}{6}$ Aa : $\frac{1}{6}$ aa

**Ví dụ 6:** Xác định tỉ lệ giao tử của các loại kiểu gene sau:

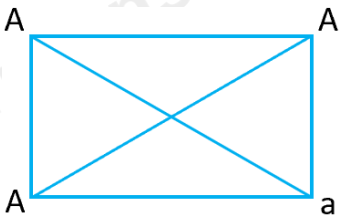
1. AAAA 2. AAAa 3. Aaaa 4. aaaa

*Hướng dẫn:*

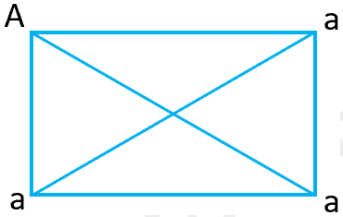
- Kiểu gene AAAA giảm phân cho 1 loại GT: 100% AA

- Kiểu gene aaaa giảm phân cho 1 loại GT: 100% aa

- Kiểu gene AAAa giảm phân cho: $\frac{3}{6}$ AA : $\frac{3}{6}$ Aa




- Kiểu gene Aaaa giảm phân cho: $\frac{3}{6}$ Aa : $\frac{3}{6}$ aa



## 4 Phép lai giữa cơ thể đa bội

**Nguyên tắc:**

*1. Xác định các loại giao tử và tỉ lệ các loại giao tử được tạo ra của các thể đột biến.*

*2. Xác định tỉ lệ kiểu hình có ít kiểu gene.*

*3. Xác định tỉ lệ kiểu hình có nhiều kiểu gene = 1 – tỉ lệ KH đã biết.*

**Ví dụ 7:** Ở cà chua, A - cao , a - thân thấp. Xác định tỉ lệ kiểu gene và kiểu hình của các phép lai sau P: Aaa × aaa.

*Hướng dẫn:*

Cơ thể Aaa cho các loại giao tử: $\frac{1}{6}$A : $\frac{2}{6}$a : $\frac{2}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa

- Cơ thể aaa cho các loại giao tử: 1aa : 1 a

P. Aaa × aaa

G. $\frac{1}{6}$A : $\frac{2}{6}$a : $\frac{2}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa  $\frac{1}{2}$a : $\frac{1}{2}$aa

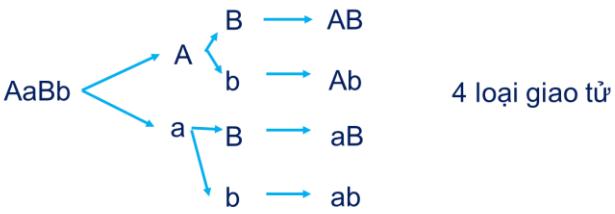
$F_1$. $\frac{1}{12}$Aa : $\frac{1}{12}$Aaa : $\frac{1}{6}$aa : $\frac{1}{6}$aaa : $\frac{1}{6}$AAa : $\frac{1}{6}$Aaaa : $\frac{1}{12}$aaa : $\frac{1}{12}$aaaa

→ Tỷ lệ kiểu hình $F_1$: 1 cao : 1 thấp

## 5 Xác định loại giao tử tạo ra khi có rối loạn trong giảm phân

### a. Cơ thể giảm phân bình thường



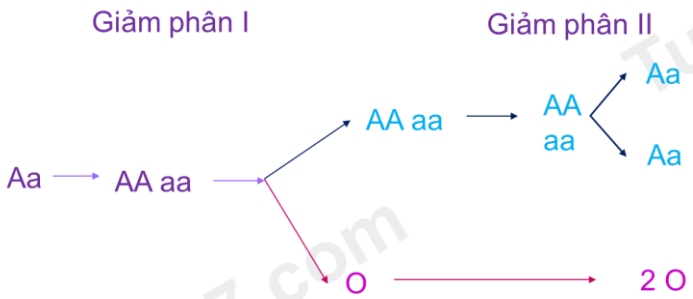




Cơ thể n cặp gene dị hợp → (Giảm phân bình thường) → $2^n$ giao tử

### b. Cơ thể rối loạn trong giảm phân I

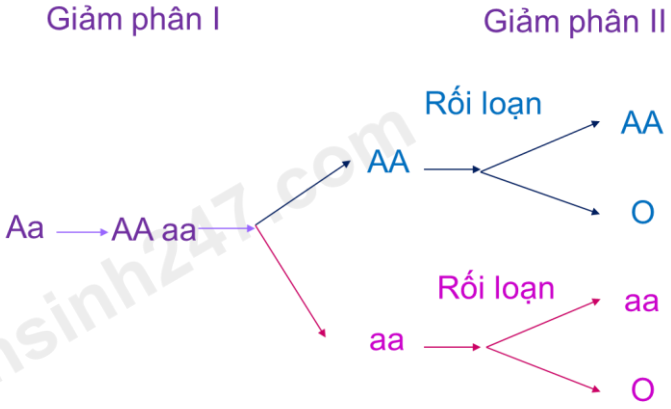
- Cơ thể có KG Aa rối loạn trong giảm phân I

→ 2 loại giao tử Aa và O



### C. Cơ thể rối loạn trong giảm phân II

Cơ thể có KG Aa rối loạn trong giảm phân II ⟶ 3 loại giao tử AA, aa và O

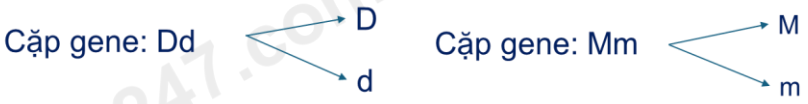



**Ví dụ 8:** Xét tế bào sinh tinh của một loài sinh vật có hai cặp nhiễm sắc thể kí hiệu là Dd và Mm. Khi loại tế bào này giảm phân hình thành giao tử, ở giảm phân I của một số tế bào, cặp Dd phân li bình thường, cặp Mm không phân li. Giảm phân II cả hai cặp phân li bình thường. Số loại giao tử có thể tạo ra từ loại tế bào sinh tinh trên:

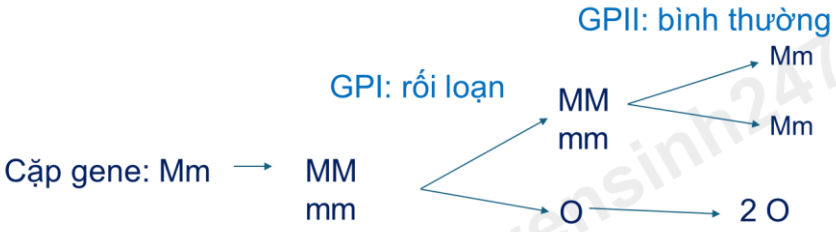
A. 4. B. 2. C. 6. D. 8.

*Hướng dẫn:*

- Đa số các tế bào có cặp Dd và Mm giảm phân bình thường:




- Một số ít các tế bào có cặp Mm không phân li trong giảm phân I:




- Cặp Dd giảm phân cho 2 loại GT: D ; d
- Cặp Mm giảm phân cho 4 loại GT: M ; m ; Mm ; O

→ Số loại GT tối đa cơ thể có thể tạo ra: 2 (D ; d) × 4 (M ; m ; Mm ; O) = 8 loại