

CHUYÊN ĐỀ : NGUYÊN PHÂN & GIẢM PHÂN**A. CƠ SỞ LÝ THUYẾT****A1 - Công thức Nguyên Phân**

- Gọi x là số tế bào mẹ ban đầu có bộ lưỡng bội = 2n, k là số lần nguyên phân liên tiếp
- Tổng số TB con được tạo thành = $2^k \cdot x$
- Số TB mới được tạo thành từ nguyên liệu môi trường = $(2^k - 1) \cdot x$
- Số TB mới được tạo thành hoàn toàn từ nguyên liệu môi trường = $(2^k - 2) \cdot x$
- Tổng NST có trong các TB con = $2n \cdot x \cdot 2^k$
- Môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương với số NST = $2n \cdot (2^k - 1) \cdot x$

**A2 - Công thức Giảm Phân**

Gọi x là số TB mẹ ban đầu (2n NST)

- x tế bào sinh dục sơ khai sau k lần nguyên phân = $x \cdot 2^k$ TBSD chín
- Môi trường nội bào cần cung cấp nguyên liệu tương ứng với số NST đơn cho k lần nguyên phân liên tiếp = $x \cdot 2n \cdot (2^k - 1)$
- $x \cdot 2k$ TBSD chín ---- giảm phân ---- 4. $x \cdot 2^k$ tế bào con
- (4. $x \cdot 2^k$ tế bào con thì có 4. $x \cdot 2^k$ tinh trùng ở giống đực, $x \cdot 2^k$ trứng ở giống cái)
 - Tổng NST trong 4. $x \cdot 2^k$ tinh trùng = $n \cdot 4 \cdot x \cdot 2^k$
 - Tổng NST trong $x \cdot 2^k$ trứng = $n \cdot x \cdot 2^k$
- Môi trường nội bào cần cung cấp nguyên liệu tương ứng với số NST đơn cho quá trình giảm phân = $x \cdot 2n \cdot 2^k$
- Tổng nguyên liệu môi trường cung cấp cho x tế bào sinh dục sơ khai sau k lần nguyên phân và giảm phân = $x \cdot 2n \cdot (2 \cdot 2^k - 1)$
- Gọi n là số cặp NST tương đồng có cấu trúc khác nhau, r là số cặp NST tương đồng xảy ra trao đổi chéo tại 1 điểm ($r \leq n$)

Nếu không xảy ra TĐC:

- Số loại giao tử tạo ra = 2n
- Tỷ lệ mỗi loại giao tử = 1/2n
- Số loại hợp tử tạo ra = 4n

Nếu xảy ra TĐC:

- Số loại giao tử tạo ra = $2n + r$
- Tỷ lệ mỗi loại giao tử = $1/2n + r$
- Số loại hợp tử tạo ra phụ thuộc vào TĐC xảy ra ở 1 hay 2 bên đực, cái.

A3 – Công thức Nguyên phân - Giảm phân

Số lượng NST đơn mới cung cấp cho nguyên phân.

- Nguyên liệu cung cấp tương đương: $(2^k - 1) \cdot 2n$
k là số đợt nguyên phân liên tiếp của một tế bào, 2n là bộ NST lưỡng bội của loài.
- Nguyên liệu cung cấp tạo nên các NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn: $(2^k - 2) \cdot 2n$
- Số lượng thoi vô sắc được hình thành (hoặc bị phá hủy) để tạo ra các tế bào con sau k đợt nguyên phân: $(2^k - 1)$.

- Số lượng NST đơn môi trường cung cấp cho 2k tế bào sinh tinh hoặc sinh trứng qua giảm phân để tạo ra tinh trùng hoặc trứng: $2^k \cdot 2n$
- Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành (hoặc phá huỷ) để cho 2k tế bào sinh dục thực hiện giảm phân: $2^k \cdot 3$
- Số tinh trùng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2k tế bào sinh tinh: $2^k \cdot 4$
- Số lượng trứng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2k tế bào sinh trứng là: 2^k
- Số loại trứng (hoặc số loại tinh trùng) tạo ra khác nhau về nguồn gốc NST: 2n (n là số cặp NST)
- Số cách sắp xếp NST ở kỳ giữa I của giảm phân:
 Có 1 cặp NST → có 1 cách sắp xếp;
 Có 2 cặp NST → có 2 cách sắp xếp;
 Có 3 cặp NST → có 4 cách sắp xếp

Vậy nếu có n cặp NST sẽ có $2n/2$ cách sắp xếp NST ở kì giữa I.

Số loại giao tử tạo ra khi có trao đổi đoạn.

- Trường hợp 1: loài có n cặp NST mà mỗi cặp NST có cấu trúc khác nhau trong đó có k cặp NST mà mỗi cặp có trao đổi đoạn tại một điểm với điều kiện $n > k$:
Số loại giao tử = $2n + k$
- Trường hợp 2: Loài có n cặp NST, có Q cặp NST mà mỗi cặp có 2 trao đổi đoạn không xảy ra cùng lúc với $n > Q$: Số loại giao tử = $2n \cdot 3Q$
- Trường hợp 3: loài có n cặp NST, có m cặp NST mà mỗi cặp có 2 trao đổi đoạn không cùng lúc và 2 trao đổi đoạn cùng lúc:
Số loại giao tử: $2n + 2m$

Số loại giao tử thực tế được tạo ra từ một tế bào sinh tinh hoặc một tế bào sinh trứng:

- Từ một tế bào sinh tinh:
 - Không có trao đổi đoạn: 2 loại tinh trùng trong tổng số 2n loại
 - Có trao đổi đoạn 1 chỗ trên k cặp NST của loài: có 4 loại tinh trùng trong tổng số $2n + k$ loại
 - Có trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc trên Q cặp NST của loài: có 4 loại tinh trùng trong tổng số $n \cdot 3Q$
 - Có trao đổi đoạn 2 chỗ cùng lúc và 2 chỗ không cùng lúc: có 4 loại tinh trùng trong tổng số $2n + 2m$
- Từ một tế bào sinh trứng: Thực tế chỉ tạo ra một loại trứng trong tổng số loại trứng được hình thành trong mỗi trường hợp: $1/2n$, $1/2n+k$, $1/3 \cdot 3Q$, $1/2 \cdot n+2m$,

Số lượng tế bào con đơn bội được tạo ra sau giảm phân.

- Ở tế bào sinh tinh và sinh trứng, mỗi tế bào sau khi kết thúc giảm phân tạo được 4 tế bào đơn bội. Vậy nếu có 2k tế bào bước vào giảm phân thì ở động vật sẽ tạo ra: $2^k \cdot 4$ tế bào đơn bội
- Ở thực vật mỗi tế bào sinh hạt phấn, khi kết thúc giảm phân tạo ra được 4 tế bào đơn bội, mỗi tế bào này tiếp tục nguyên phân 2 lần chỉ tạo nên 3 tế bào đơn bội, hình thành nên hạt phấn chín. Vậy số lượng tế bào đơn bội tạo ra từ 2k tế bào thành hạt phấn bằng: $2^k \times 4 \times 3 = 2^k \times 12$

- Đối với tế bào sinh noãn cầu, mỗi tế bào sau khi kết thúc giảm phân tạo ra 4 tế bào đơn bội trong đó có một tế bào kích thước lớn lại tiếp tục nguyên phân liên tiếp 3 đợt vừa để tạo ra 8 tế bào con đơn bội, trong đó có 1 tế bào trứng chín. Vậy nếu có 2^k tế bào sinh noãn khi kết thúc quá trình tạo giao tử sẽ tạo được một số lượng tế bào đơn bội bằng: $2^k \times 3 + 2^k \times 8 = 2^k \times 11$

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1: Một tế bào sinh dục sơ khai của ruồi giấm ($2n = 8$) tiến hành nguyên phân liên tiếp một số lần tạo ra số tế bào mới ở thế hệ cuối cùng có 512 NST ở trạng thái chưa nhân đôi.

- Hãy xác định số đợt phân bào của tế bào sinh dục sơ khai nói trên ?
- Các tế bào mới được tạo thành nói trên đều trở thành tế bào sinh trứng
 - Khi tế bào sinh trứng giảm phân thì lấy nguyên liệu từ môi trường nội bào tạo ra bao nhiêu NST đơn?
 - Quá trình giảm phân trên tạo ra được bao nhiêu trứng và tổng số NST trong các tế bào trứng là bao nhiêu?
 - Biết hiệu suất thụ tinh của trứng là 25% và mỗi trứng thụ tinh cần 1 triệu tinh trùng tham gia. Xác định số tinh trùng tham gia thụ tinh cho 25% số trứng nói trên.

Lời giải

1.

Gọi k là số lần phân bào (k nguyên dương, $k > 0$)

Theo giả thiết, ta có: $2^k \cdot 2n = 512 \rightarrow 2^k \cdot 8 = 512 \rightarrow k = 6$.

Vậy tế bào sinh dục sơ khai nói trên tiến hành 6 đợt phân bào.

2.a:

Số NST đơn môi trường cần cung cấp cho quá trình nhân đôi:

Tổng số TB sinh trứng được tạo ra: $2^6 = 64$ tế bào.

Vậy các tế bào sinh trứng đã lấy nguyên liệu từ môi trường nội bào để tạo ra số NST đơn là :

$$8 \cdot 64 = 512 \text{ NST đơn.}$$

2.b: Số NST đơn trong các trứng tạo thành:

Vì mỗi tế bào sinh trứng đã lấy nguyên liệu từ môi trường nội bào để tạo ra số NST đơn là

$$64 \cdot 8 = 512 \text{ NST đơn}$$

Ở ruồi giấm $n = 4$ NST nên tổng số NST trong các trứng tạo thành là: $64 \cdot 4 = 256$ NST đơn

2.c: Số tinh trùng tham gia thụ tinh

Hiệu suất thụ tinh của trứng là 25% nên tổng số trứng được trực tiếp thụ tinh tạo hợp tử là:

$$64 \cdot 25\% = 16 \text{ trứng.}$$

Vậy số tinh trùng tham gia thụ tinh là : $1.000.000 \times 16 = 16.000.000$ tinh trùng.

Bài 2: Một tế bào sinh dục sơ khai qua các giai đoạn phát triển từ vùng sinh sản đến vùng chín đòi hỏi môi trường cung cấp 240 NST đơn. Số NST đơn trong 1 giao tử được tạo ra ở vùng chín gấp 2 lần số tế bào tham gia vào đợt phân bào cuối cùng tại vùng sinh sản.

- Xác định bộ NST $2n$ của loài

- b) Tính số cromatit và số NST cùng trạng thái của mỗi tế bào ở kì giữa nguyên phân, kì giữa giảm phân I, kì giữa giảm phân II, kì cuối giảm phân II là bao nhiêu?
- c) Sau khi giảm phân các giao tử được tạo thành đều tham gia thụ tinh. Tổng số NST trong các hợp tử tạo thành là 128. Tính hiệu suất thụ tinh của giao tử ?
- d) Nếu không có hiện tượng trao đổi chéo giữa các NST, không có đột biến thì số loại giao tử nhiều nhất của loài là bao nhiêu? Điều kiện?

Lời giải

a) Gọi x là số NST trong bộ NST lưỡng bội của loài;

k là số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai

(x, k nguyên dương, x chẵn)

Theo đề bài: $(2^k - 1).x + x.2^k = 240$ (1)

$$x : 2 = 2. 2^{k-1} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\rightarrow x = 16, k = 3$

Vậy bộ NST $2n = 162$.

b) Số cromatit và số NST cùng trạng thái

- Kì giữa nguyên phân: 32 cromatit, 16 NST kép
- Kì giữa giảm phân I: 32 cromatit, 16 NST kép
- Kì giữa giảm phân II: 16 cromatit, 8 NST kép
- Kì giữa nguyên phân :0 cromatit, 8 NST đơn.

Số tế bào tham gia giảm phân: $2^3 = 8$.

Số hợp tử: $128 : 16 = 8$

- Nếu tế bào sinh dục trong giảm phân là tế bào sinh dục cái \rightarrow 8 giao tử cái đều tham gia tạo hợp tử.
 $\Rightarrow HSTT = 8 \times 100 : 8 = 100\%$
- Nếu tế bào sinh dục trong giảm phân là tế bào sinh dục đực \rightarrow tạo $8 \times 4 = 32$ giao tử chỉ có 8 giao tử tham gia tạo hợp tử $\rightarrow HSTT = 8 \times 100 : 32 = 25\%$

Số loại giao tử tối đa được tạo khi các NST trong cặp tương đồng có cấu trúc khác nhau: $2^n = 2^8 = 256$.

Bài 3: Ba hợp tử của 1 loài sinh vật, trong mỗi hợp tử có 78 NST lúc chưa nhân đôi. Các hợp tử nguyên phân liên tiếp để tạo ra các tế bào con. Tổng số NST đơn trong các tế bào con sinh ra từ 3 hợp tử bằng 8112. Tỷ lệ số tế bào con sinh ra từ hợp tử 1 với hợp tử 2 bằng 1/4. Số tế bào con sinh ra từ hợp tử 3 gấp 1,6 lần số tế bào con sinh ra từ hợp tử 1 và hợp tử 2.

- Tìm số lượng tế bào con sinh ra từ mỗi hợp tử
- Tính số lần nguyên phân liên tiếp của mỗi hợp tử
- Tính số lượng NST môi trường nội bào cần cung cấp cho 3 hợp tử thực hiện các lần nguyên phân.

Lời giải

a) Số lượng tế bào con sinh ra từ mỗi hợp tử

Theo bài đã cho ta có số lượng tế bào con sinh ra từ 3 hợp tử: $112 : 78 = 104$ tế bào

- Số lượng tế bào con sinh ra từ hợp tử 3: $(104 : 2,6) \times 1,6 = 64$ tế bào
- Số lượng tế bào con của hợp tử 1 và hợp tử 2 sinh ra: $(104 : 2,6) \times 1 = 40$ tế bào
- Số lượng tế bào con của hợp tử 1 sinh ra: $(40 : 5) \times 1 = 8$ tế bào
- Số lượng tế bào con của hợp tử 2 sinh ra: $(40 : 5) \times 4 = 32$ tế bào

b) Số lần nguyên phân liên tiếp của mỗi hợp tử

$$\text{Số lần nguyên phân của hợp tử 1: } 2^k = 8 \quad \rightarrow k = 3$$

$$\text{Số lần nguyên phân của hợp tử 2: } 2^k = 32 \quad \rightarrow k = 5$$

$$\text{Số lần nguyên phân của hợp tử 3: } 2^k = 64 \quad \rightarrow k = 6$$

Số NST môi trường nội bào cung cấp cho mỗi hợp tử:

$$\text{Hợp tử 1: } (2^3 - 1) \times 78 = 546 \text{ NST}$$

$$\text{Hợp tử 2: } (2^5 - 1) \times 78 = 2418 \text{ NST}$$

$$\text{Hợp tử 3: } (2^6 - 1) \times 78 = 4914 \text{ NST}$$

Vậy số NST môi trường nội bào cung cấp cho cả 3 hợp tử thực hiện các lần nguyên phân:

$$546 + 2418 + 4914 = 7878 \text{ NST.}$$

Bài 4: Một cá thể cái của một loài có 2 tế bào sinh dục sơ khai tham gia một số lần nguyên phân bằng nhau. Ở kì giữa lần nguyên phân thứ 4 người ta đếm được 768 cromatic có trong các tế bào con. Sau khi thực hiện nguyên phân các tế bào đều tham gia tạo trứng và môi trường đã cung cấp 3072 NST đơn.

Trong đó 75% trứng cung cấp cho quá trình sinh sản, hiệu suất thụ tinh là 37,5%. Ở con đực cũng có 2 tế bào sinh dục sơ khai tham gia tạo tinh trùng. Hiệu suất thụ tinh là 56,25%

- Xác định bộ NST lưỡng bội của loài? Dự đoán tên loài đó
- Xác định số lần nguyên phân của tế bào sinh dục cái? Số hợp tử được hình thành?
- Xác định số lần nguyên phân của tế bào sinh dục đực sơ khai?

Lời giải

a) Bộ NST lưỡng bội của loài bội

Ở kì giữa lần nguyên phân thứ 4, số tế bào tạo thành là $2 \cdot 2^4 = 32$ tế bào

Theo đề bài: $32 \cdot 2n = 768 \rightarrow 2n = 24 \rightarrow$ Loài đó là lúa, cà chua

b) Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái:

Gọi x là số lần nguyên phân của tế bào sinh dục cái (x nguyên dương)

Theo đề bài, ta có: $2 \cdot 2^x \cdot 2n = 3072 \rightarrow x = 6$

Số hợp tử được tạo thành:

$$\text{Số trứng dùng cho sinh sản: } 64 \times 0,75 = 48$$

$$\text{Số hợp tử: } 48 \times 0,375 = 18 \text{ hợp tử.}$$

$$\text{Số tinh trùng được sinh ra } (18 \times 100) : 56,25 = 32$$

$$\text{Số tế bào sinh tinh: } (32 : 4) = 8 \text{ tế bào}$$

$$\text{Số lần nguyên phân: } 2 \cdot 2^x = 8 \rightarrow x = 2$$

Bài 5: Một loài sinh vật khi giảm phân, nếu có 3 cặp NST đều xảy ra trao đổi chéo tại một điểm sẽ tạo ra tối đa 2^{25} loại giao tử. Một tế bào sinh dục sơ khai cái của loài này qua một số đợt nguyên phân cần môi trường cung cấp 11220 NST đơn. Các tế bào con sinh ra đều tham gia giảm phân. Biết hiệu suất thụ tinh của trứng là 25%, của tinh trùng là 3,125%. Hãy xác định:

- Số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai?
- Số hợp tử được hình thành?
- Số tế bào sinh tinh cần để tạo ra đủ số tinh trùng tham gia vào quá trình thụ tinh?

Lời giải

a) Số lần nguyên phân của tế bào sinh dục cái

Bộ NST của loài là $2n$, ta có $2^{n+3} = 2^{25} \rightarrow n = 22 \rightarrow 2n = 44$

Gọi x là số lần nguyên phân của tế bào sinh dục cái, ta có: $44 \cdot (2^x - 1) = 11220 \rightarrow x = 8$

b) Số hợp tử tạo thành

Số tế bào sinh giao tử cái tham gia giảm phân = số giao tử cái tạo ra: $2^8 = 256$ tế bào

Số hợp tử tạo thành $256 \times 25\% = 64$

c) Số tinh trùng tham gia thụ tinh: $64 \times 100 / 3,125 = 2048$

Số tế bào sinh tinh cần để tạo ra số tinh trùng tham gia thụ tinh: $2048 : 4 = 512$.

Bài 6: 10 tế bào sinh dục sơ khai phân bào liên tiếp với số lần như nhau ở vùng sinh sản, môi trường cung cấp 2480 nhiễm sắc thể đơn, tất cả các tế bào con đến vùng chín giảm phân đã đòi hỏi môi trường tế bào cung cấp thêm 2560 nhiễm sắc thể đơn. Hiệu suất thụ tinh của giao tử là 10% và tạo ra 128 hợp tử. Biết không có hiện tượng trao đổi chéo xảy ra trong giảm phân. Hãy xác định:

- Bộ nhiễm sắc thể $2n$ của loài và tên của loài đó
- Tế bào sinh dục sơ khai là đực hay cái? Giải thích?

Lời giải

a) Gọi x là số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai, $2n$ là bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài, ta có:

$$2n \cdot (2^x - 1) \cdot 10 = 2480$$

$$2n \cdot 2^x \cdot 10 = 2560$$

$$\rightarrow n = 8 \text{ (ruồi giấm)} \rightarrow x = 5$$

b) Số tế bào con sinh ra: 320

Số giao tử tham gia thụ tinh: $128 / 10 \cdot 100 = 1280$

Số giao tử hình thành từ mỗi tế bào sinh giao tử: $1280 / 320 = 4$ suy ra là con đực

Bài 7: Ở 1 loài ong mật, $2n = 32$. Trứng khi được thụ tinh sẽ nở thành ong chúa hoặc ong thợ tùy điều kiện về dinh dưỡng, còn trứng không được thụ tinh thì nở thành ong đực. Một ong chúa đẻ được một số trứng gồm trứng được thụ tinh và trứng không được thụ tinh, nhưng chỉ có 80% số trứng được thụ tinh là nở thành ong thợ, 60% số trứng không được thụ tinh là nở thành ong đực, các trường hợp còn lại đều không nở và bị tiêu biến. Các trứng nở thành ong thợ và ong đực nói trên chứa tổng số 155136 NST, biết rằng số ong đực con bằng 2% số ong thợ con.

- Tìm số ong thợ con và số ong đực con.
- Tổng số trứng được ong thợ đẻ ra trong lần nói trên là bao nhiêu?
- Nếu số tinh trùng trực tiếp thụ tinh với các trứng chiếm 1% so với tổng số tinh trùng hình thành thì tổng số NST trong các tinh trùng và tế bào trứng bị tiêu biến là bao nhiêu?

Lời giải

a) Gọi x là số ong thợ, y là số ong đực

Ta có: $y = 0,02x$ và $32x + 16 \cdot 0,02x = 155136 \rightarrow x = 4800; y = 96$

b) Tổng số trứng đẻ là $(4800 \times 100/80) + (96 \times 100/60) = 6160$

c) Tổng số nhiễm sắc thể bị tiêu biến

Số trứng thụ tinh đẻ ra: $4800 \times 100/80 = 6000$ trứng

Số tinh trùng không thụ tinh: $(6000 \times 100) - 6000 = 594000$

Số trứng không thụ tinh đẻ ra: $96 \times 100/60 = 160$ trứng

Số trứng không thụ tinh không nở: $160 - 96 = 64$

Số trứng thụ tinh không nở: $6000 - 4800 = 1200$

Tổng số nhiễm sắc thể bị tiêu biến: $(32 \times 1200) + 16 \cdot (64 + 594000) = 9543424$ NST.

Bài 8: Một tế bào sinh dục sơ khai của 1 loài thực hiện nguyên phân liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu hình thành 504 nhiễm sắc thể (NST) đơn mới. Các tế bào con sinh ra từ đợt nguyên phân cuối cùng đều giảm phân bình thường tạo 128 tinh trùng chứa NST Y.

- Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai?
- Xác định bộ NST $2n$ của loài?
- Trong quá trình nguyên phân đó có bao nhiêu thoi vô sắc được hình thành?
- Tính số lượng NST đơn môi trường cung cấp cho toàn bộ quá trình tạo giao tử từ 1 tế bào sinh dục sơ khai.
- Có bao nhiêu kiểu sắp xếp của các NST kép trên mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc ở kì giữa 1 phân bào giảm nhiễm.

Lời giải

a) Số đợt nguyên phân:

Số tinh trùng mang NST Y = tinh trùng mang NST X = 128

Tổng số tinh trùng tạo thành: $128 \times 2 = 256$

Số TB sinh tinh: $256/4 = 64$

Số đợt nguyên phân: Gọi k là số đợt nguyên phân $2^k = 64 \rightarrow k = 6$

b) Bộ NST $2n$: $(2^6 - 1) \times 2n = 504 \rightarrow 2n = 8$

c) Số thoi vô sắc hình thành: $2^6 - 1 = 63$

d) Số NST môi trường cung cấp cho tế bào sinh dục sơ khai tạo giao tử: $(2^6 - 1 + 1) \times 8 = 1016$

e) Số kiểu sắp xếp là: 8 kiểu sắp xếp.

Bài 9: 10 tế bào sinh dục của một cơ thể nguyên phân liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo ra 2480 NST đơn mới tương đương. Các tế bào con đều trải qua vùng sinh

trường bước vào vùng chín, giảm phân tạo nên các giao tử, môi trường nội bào đã cung cấp thêm nguyên liệu tạo nên 2560 NST đơn. Hiệu suất thụ tinh của giao tử 10% tạo nên 128 hợp tử lưỡng bội bình thường.

- Xác định bộ NST lưỡng bội của loài?
- Xác định giới tính của cơ thể tạo nên các giao tử trên?
- Các hợp tử được chia thành hai nhóm A và B có số lượng bằng nhau. Mỗi hợp tử trong nhóm A có số đợt nguyên phân gấp 2 lần số đợt nguyên phân trong nhóm B. Các hợp tử trong mỗi nhóm có số đợt nguyên phân bằng nhau. Tổng số NST đơn có trong toàn bộ các tế bào con sinh ra từ 2 nhóm bằng 10240 NST đơn lúc chưa nhân đôi. Tìm số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong mỗi nhóm tế bào?

Lời giải

a) Ở vùng chín mỗi tế bào sinh dục có một lần nhân đôi NST ở kì trung gian của lần phân bào I nên số lượng NST cung cấp bằng số lượng NST có trong tế bào ban đầu trước khi bước vào giảm phân. Suy ra số lượng NST đơn có trong các tế bào trước khi thực hiện giảm phân là 2560 NST đơn

Số lượng NST đơn có trong 10 tế bào sinh dục sơ khai là $2560 - 2480 = 80$

Bộ NST lưỡng bội của loài $2n = 80/10 = 8$

b) Với hiệu suất thụ tinh 10% để tạo ra 128 hợp tử thì số lượng giao tử cần phải có: $128/10 \times 100 = 1280$ giao tử

Số lượng tế bào sinh dục con khi chưa bước vào vùng chín được tạo ra từ nhóm tế bào trên: $2560/8 = 320$ tế bào

Nếu các tế bào này là tế bào sinh trứng thì chỉ tạo được 320 tế bào trứng, không đủ hoàn tất quá trình thụ tinh. Vậy nhóm tế bào trên là tế bào giới tính đực. Vì tạo được: $320 \times 4 = 1280$ tinh trùng.

c) Gọi số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong nhóm B là k. Suy ra số lần nguyên phân của hợp tử trong nhóm A là 2^k . Theo giả thiết ta có phương trình: $(2^k \times 64 + 2^{2k} \times 64) \times 8 = 10240$

$$\rightarrow 2^k + 2^{2k} = 20$$

Đặt $k = 1$, ta có: $2^k + 2^{2k} < 20$ (loại)

Đặt $k = 2$, ta có: $2^k + 2^{2k} = 20$ nghiệm đúng. Số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 4 đợt nhóm B là 2 đợt.