

Bài 9

NGUYÊN PHÂN

I – MỤC TIÊU

Học xong bài này, học sinh phải :

– Trình bày được sự biến đổi hình thái NST (chủ yếu là sự đóng, duỗi xoắn) trong chu kì tế bào.

– Trình bày được những diễn biến cơ bản của NST qua các kì của nguyên phân.

– Phân tích được ý nghĩa của nguyên phân đối với sự sinh sản và sinh trưởng của cơ thể.

– Tiếp tục phát triển kĩ năng quan sát và phân tích kênh hình.

II – THÔNG TIN BỔ SUNG

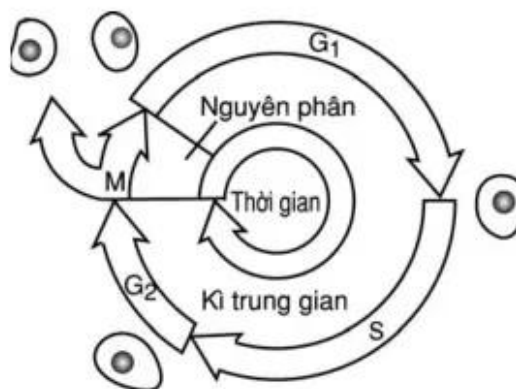
– Sự đóng, duỗi xoắn của NST đều có ý nghĩa sinh học nhất định. Hình 9.1 trong SGK phản ánh kì trung gian chiếm nhiều thời gian trong chu kì tế bào. Kì này gồm 3 pha là G_1 , S và G_2 (hình 9.1 SGK).

Ở pha G_1 , NST ở trạng thái đơn, dạng sợi dài mảnh duỗi xoắn hoàn toàn (sợi nhiễm sắc). Hình thái NST như vậy tạo điều kiện cho ADN dễ dàng thực hiện quá trình tổng hợp ARN,

qua đó tổng hợp prôtêin. Vì vậy, pha G_1 là thời kì sinh trưởng chủ yếu của tế bào. Sang pha S, NST ban đầu vẫn giữ trạng thái như pha G_1 tạo thuận lợi cho ADN tái bản. Khi ADN tái bản xong, NST được nhân đôi, nghĩa là chuyển từ trạng thái đơn sang trạng thái kép. Mỗi NST kép gồm 2 crômatit (nhiễm sắc tử chị em) dính với nhau ở tâm động. Trạng thái này của NST vẫn được duy trì ở pha G_2 .

NST bắt đầu đóng xoắn ở kì đầu và đóng xoắn cực đại ở kì giữa tạo thuận lợi cho sự tập trung ở mặt phẳng xích đạo thoi phân bào và phân li ở kì sau.

– Trên thực tế quá trình nguyên phân diễn ra khá phức tạp :



Hình 9.1. Chu kì tế bào

1. Kỳ đầu (kì trước)

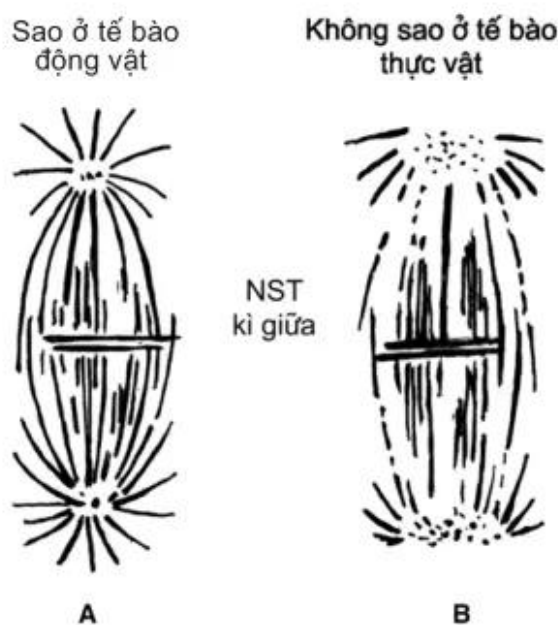
Kỳ đầu được tiếp sau pha G_2 của kì trung gian. Rất khó phân biệt một cách chính xác điểm chuyển tiếp này. Các điểm đặc trưng của kì đầu là :

– Diễn ra các biến đổi hoá lí tính của nhân và tế bào chất (độ nhớt của tế bào chất tăng còn của nhân lại giảm). Thể tích của nhân tăng.

– Các sợi nhiễm sắc co ngắn, đóng xoắn dần hình thành các NST thấy rõ dưới kính hiển vi thường với số lượng, hình thái đặc trưng cho loài. Mỗi NST là thể kép gồm hai nhiễm sắc tử chị em hay hai sợi crômatit dính với nhau ở tâm động.

– Nhân con giảm thể tích, phân rã và biến mất. Những vi ống đầu tiên hình thành từ các phân tử tubulin được gọi là các sợi cực. Chúng toả ra từ đôi trung tâm phân bào. Các trung tâm này có chứa đôi trung tử di chuyển về hai cực tế bào, ở tế bào động vật còn có một cấu trúc gọi là sao phân bào với các sợi toả ra mọi hướng từ xung quanh trung tử. Các sợi cực kéo dài nối liền hai sao sắp xếp thành hệ thống ống có dạng hình thoi được gọi là thoi phân bào.

Ở tế bào thực vật bậc cao không thấy trung tử, nhưng ở vùng cạnh nhân vẫn có vùng đậm đặc tương tự vùng quanh trung tử và vai trò của chúng là hoạt hoá sự trùng hợp tubulin để tạo thành thoi phân bào ở tế bào thực vật. Vì vậy, được gọi là sự phân bào không sao (hình 9.2 SGK).



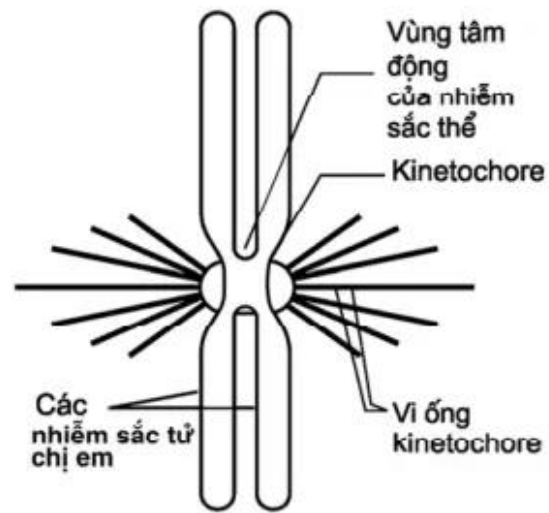
Hình 9.2. Thoi phân bào có sao (A) và không sao (B)

2. Kỳ giữa

Kỳ giữa bắt đầu với sự tan rã đột ngột của màng nhân thành các mảnh vụn. Tâm động của mỗi NST hình thành nên thể động (Kinetochore) (hình 9.3 SGK). Các cấu trúc này nằm cả hai phía đối lập và tương tác với thoi phân bào, kích thích sự di chuyển rung động (hay chuyển động rung) của NST.

Mặt khác, qua tâm động NST được đính với các sợi của thoi. Do đó NST được xếp nằm thẳng góc với các sợi của thoi phân bào, còn tâm động có vị trí đối mặt với hai sao ở hai cực.

Ở phần trung tâm của tế bào tạo thành miền có độ nhớt (độ kết đặc) thấp hơn, gọi là bản (mặt phẳng) xích đạo. Các NST tiếp tục rút ngắn, kéo chặt đóng xoắn tới mức cực đại, di chuyển theo sợi thoi phân bào và tập trung ở mặt phẳng xích đạo.



Hình 9.3. NST kì giữa

Các sợi thoi phân bào lúc này bao gồm các sợi cực và các sợi thể động. Các sợi này xếp xen, song song với nhau ở dạng gián đoạn (nối từ NST tới trung tử ở hai cực). Một số sợi không gắn với NST nào và kéo dài liên tục giữa hai trung tử.

Trong kì giữa một vài sợi của thoi phân bào gắn với tâm động của mỗi NST đơn nằm trong NST kép. Hình dạng đặc trưng của từng NST ở kì giữa rất dễ quan sát dưới kính hiển vi. Do đó, các NST ở kì giữa thường được sử dụng trong các phân tích về kiểu nhân và các nghiên cứu về di truyền.

3. Kì sau

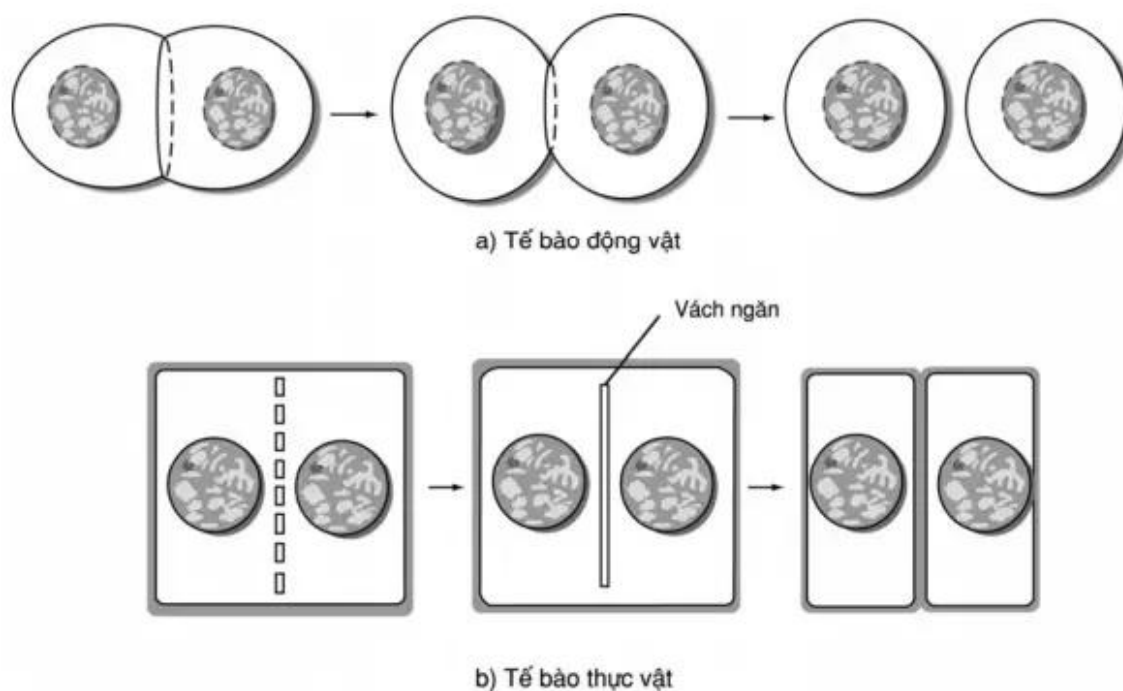
Khi bước sang kì sau, hai NST đơn trong thể kép tách rời nhau ở tâm động và mỗi cái di chuyển chậm về một cực của tế bào. Cũng lúc đó các trung tử cũng tách xa nhau hơn khiến thoi phân bào kéo dài hơn.

Cơ chế di chuyển NST về hai cực được giải thích theo những cách khác nhau, trong đó có giả thuyết cho rằng do sự co ngắn của sợi tâm động kết hợp với sự kéo dài của các sợi cực và hẹp lại của thoi. Mặt khác, người ta phát hiện ra enzym ATP – aza ở các sợi thoi phân bào và thành phần axit amin của các prôtêin của thoi này gần giống với actin của sợi cơ.

4. Kỳ cuối

Ở kỳ cuối các NST đơn đã di chuyển tới hai cực, dần xoắn, dài ra ở dạng mảnh và biến dạng dần trở thành chất nhiễm sắc như ở kỳ trung gian. Thoi phân bào biến mất, đồng thời hình thành màng nhân bao quanh chất nhiễm sắc. Nhân con được tái tạo. Hai nhân được hình thành trong tế bào chất chung.

Trong kỳ cuối sự phân chia tế bào chất diễn ra (hình 9.4 SGK).



Hình 9.4. Sự phân chia tế bào chất

Ở tế bào động vật sự phân chia chất tế bào được bắt đầu bởi sự hình thành một eo thắt lại vùng xích đạo ở giữa hai nhân. Sự hình thành eo thắt và lõm sâu của eo tiến tới cắt đôi chất tế bào là do sự hình thành một vùng co rút ở vùng xích đạo được cấu tạo bởi các sợi actin. Khi vòng sợi actin co rút kéo theo phần màng sinh chất lõm thắt vào trung tâm và khi màng nối với nhau sẽ phân tách chất tế bào thành hai nửa, mỗi nửa chứa một nhân. Mặt phẳng phân cắt chất tế bào thẳng góc với trục của thoi phân bào.

Đối với tế bào thực vật được bao bởi lớp vỏ xenlulôzơ làm cho tế bào không vận động được nên sự phân chia chất tế bào bằng sự xuất hiện một vách ngăn ở vùng trung tâm xích đạo, vách ngăn phát triển dần ra ngoài vì cho đến khi tới vách bao tế bào và phân tách chất tế bào thành hai nửa đều chứa nhân.

Khi quá trình nguyên phân kết thúc thì từ một tế bào mẹ ($2n$) cho ra hai tế bào con đều chứa bộ NST ($2n$) giống như ở tế bào mẹ.

Các bào quan như ti thể, lục lạp, mạng lưới nội chất ... được phân về hai tế bào con diễn ra ngay ở kì sau. Nói chung, trong thời kì phân bào các hoạt động tổng hợp các chất, hoạt động sinh lí khác của tế bào bị dừng hoặc giảm bớt để tập trung cho sự phân bào.

Như vậy, khi thực hiện nguyên phân bình thường từ một tế bào mẹ cho ra hai tế bào con đều mang bộ NST $2n$ (ở các tế bào lưỡng bội) giống với tế bào mẹ.

III – THIẾT BỊ DẠY HỌC

Tranh phóng to các hình 9.2 ; 9.3 và bảng 9.2 SGK.

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH BÀI HỌC

1. Sự biến đổi hình thái nhiễm sắc thể trong chu kì tế bào

– Giáo viên nên phân tích hình 9.1 trong SGK, đặc biệt là kì trung gian về thời gian, về sự nhân đôi NST để học sinh có kiến thức về chu kì tế bào.

Hoạt động 1. Tìm hiểu mức độ đóng, duỗi xoắn và trạng thái đơn, kép của NST.

– Giáo viên nên lưu ý học sinh quan sát mức độ đóng, duỗi xoắn và trạng thái đơn, kép của NST ở hình 9.2 SGK, từ đó trả lời được như bảng sau (bảng 9.1 SGK).

Bảng 9.1. Mức độ đóng, duỗi xoắn của NST qua các kì

Hình thái NST	Kì trung gian	Kì đầu	Kì giữa	Kì sau	Kì cuối
– Mức độ duỗi xoắn	Nhiều nhất			ít	Nhiều
– Mức độ đóng xoắn		ít	Cực đại		

2. Những diễn biến cơ bản của nhiễm sắc thể trong quá trình nguyên phân

Trong mục này nên tiến hành như sau :

– Giáo viên giới thiệu hình 9.3 SGK và nhấn mạnh sự nhân đôi và hình thái của NST.

Hoạt động 2. Xác định được các diễn biến cơ bản của NST qua các kì.

– Dựa vào thông tin ở kênh chữ và kênh hình, học sinh phải xác định được các diễn biến cơ bản của NST qua các kì như bảng 9.

Bảng 9.2. Những diễn biến cơ bản của NST ở các kì của nguyên phân

Các kì	Những diễn biến cơ bản của NST
Kì đầu	– NST kép bắt đầu đóng xoắn và co ngắn nên có hình thái rõ rệt. – Các NST kép đính vào các sợi tơ của thoi phân bào ở tâm động.
Kì giữa	– Các NST kép đóng xoắn cực đại. – Các NST kép xếp thành hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào.
Kì sau	– Từng NST kép chẻ dọc ở tâm động thành 2 NST đơn phân li về 2 cực của tế bào.
Kì cuối	– Các NST đơn dần xoắn dài ra, ở dạng sợi mảnh dần thành nhiễm sắc chất.

3. Ý nghĩa của nguyên phân

Trong mục này, ngoài sự phân tích ý nghĩa sinh học của nguyên phân, giáo viên có thể nêu vấn đề hay diễn giải về ý nghĩa thực tiễn của nguyên phân như giâm, chiết ghép cành, nuôi cấy mô.

V – GỢI Ý TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1. Sự đóng, duỗi xoắn có tính chất chu kì, vì ở kì trung gian, NST ở dạng duỗi xoắn, sau đó bắt đầu đóng xoắn ở kì đầu và đóng xoắn cực đại ở kì giữa. Sang kì sau, NST bắt đầu duỗi xoắn và tiếp tục duỗi xoắn ở kì cuối. Khi tế bào con được tạo thành ở kì trung gian NST ở dạng duỗi xoắn hoàn toàn. Sau đó, NST lại tiếp tục đóng và duỗi xoắn có tính chất chu kì qua các thế hệ tế bào.

Câu 2. Lựa chọn "d"

Câu 4. Lựa chọn "b"

Câu 5. Lựa chọn "c"