

Bài 3: ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG GEN

Gv: LÊ MINH TRỌNG

I. KHÁI NIỆM

- Điều hòa hoạt động của gen là quá trình *điều hòa lượng sản phẩm do gen tạo ra nhằm đảm bảo hoạt động sống của tế bào phù hợp với điều kiện môi trường cũng như sự phát triển bình thường của cơ thể.*

Ví dụ: Ở người có khoảng 25.000 gen. Tuy nhiên, không phải tất cả các gen đều biểu hiện. Gen nào được biểu hiện, gen nào không được biểu hiện là do cơ chế điều hòa hoạt động gen quyết định.

- Các cấp độ điều hòa:

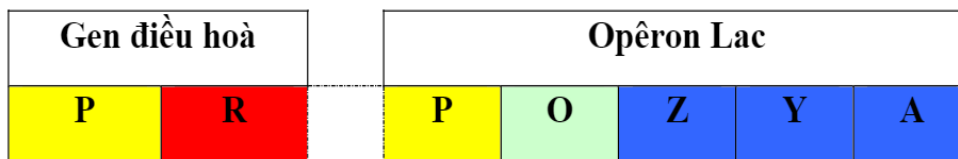
+ Tế bào nhân sơ: chủ yếu là *cấp độ phiên mã.*

+ Tế bào nhân thực: diễn ra ở *nhiều cấp độ (phiên mã, dịch mã, sau dịch mã...)*

II. ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG CỦA GEN Ở SINH VẬT NHÂN SƠ

1. Khái niệm opêron: *Operon là một cụm các gen cấu trúc có liên quan về chức năng và có chung một cơ chế điều hòa.*

2. Cấu tạo của opêron: theo Jacôp và Mônô (Pháp), 1961



- Cấu trúc opêron Lac bao gồm:

+ Z, Y, A (cụm các gen *cấu trúc*): qui định tổng hợp các enzym phân giải đường lactôzơ.

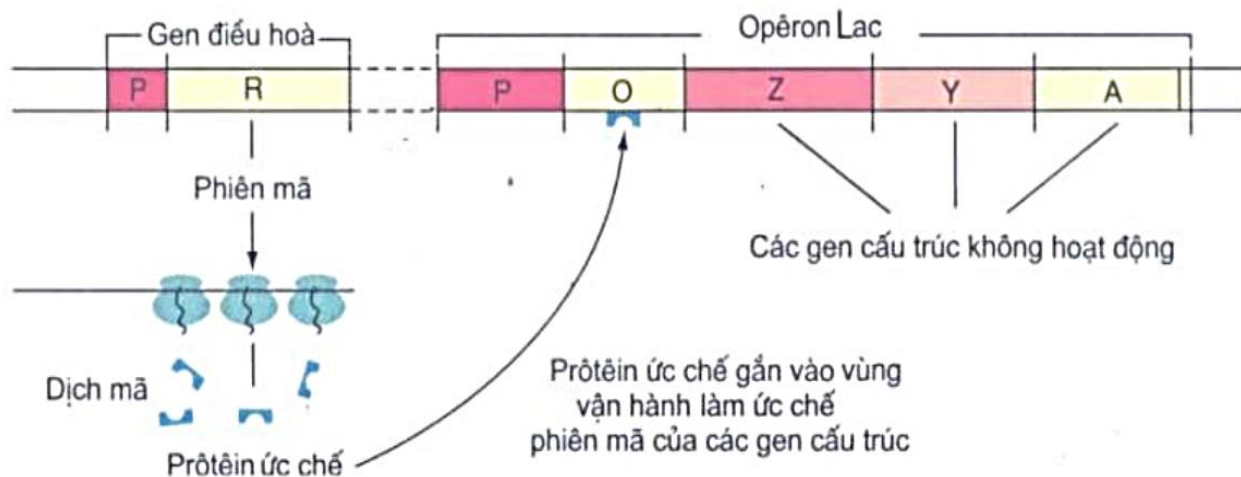
+ O (vùng vận hành): nằm liền trước gen cấu trúc, tương tác với *prôtêin ức chế*.

+ P (vùng khởi động): nằm trước gen vận hành, là nơi *ARN – polimeraza bám vào* và khởi đầu phiên mã.

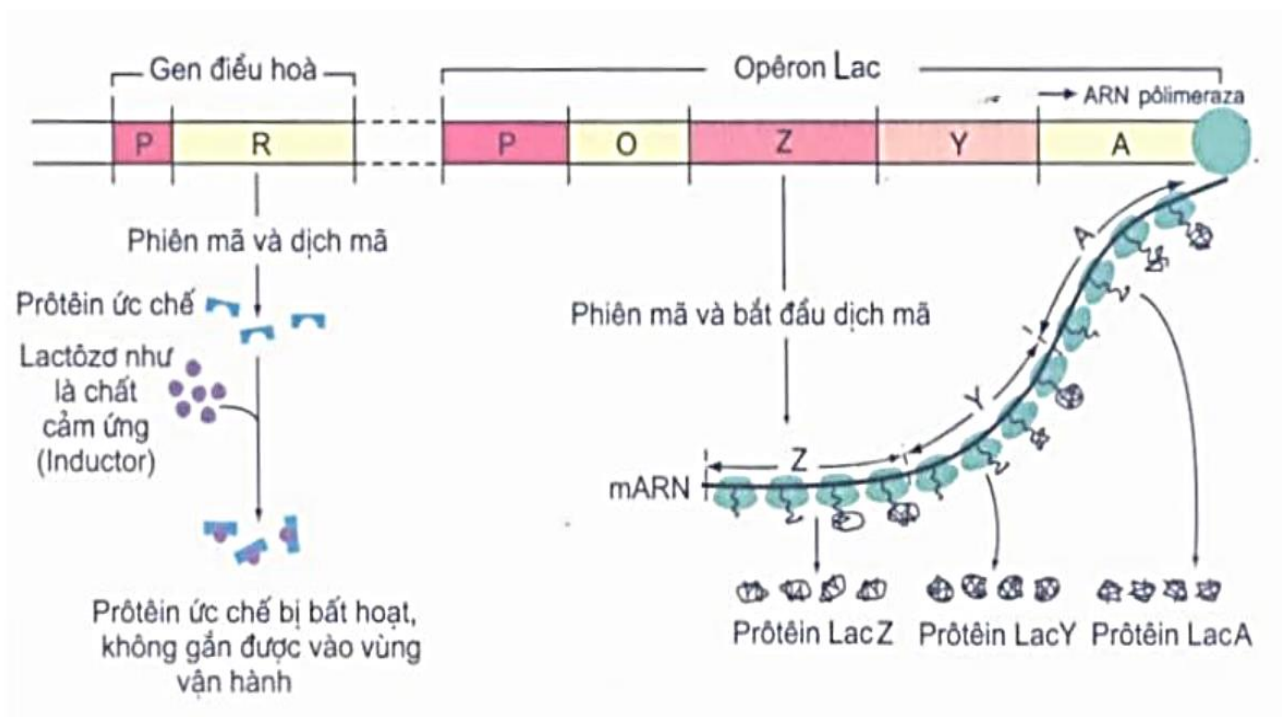
- R (gen điều hòa): không nằm trong thành phần của Opêron, tổng hợp *prôtêin ức chế*, kiểm soát hoạt động của opêron.

3. Cơ chế hoạt động của Operon lac ở E.coli

- Khi môi trường **không có lactôzơ**: gen điều hòa R tổng hợp *prôtêin ức chế*. Prôtêin này *gắn với vùng vận hành O*, ngăn cản quá trình phiên mã làm các gen cấu trúc **không hoạt động**.



- Khi môi trường có **lactôzơ**: *lactôzơ* gắn với *prôtêin ức chế* làm *prôtêin ức chế* bị **bất hoạt** không gắn được vào vùng vận hành O. Nhờ đó gen cấu trúc **hoạt động bình thường**, tổng hợp enzym phân giải lactôzơ cung cấp năng lượng cho vi khuẩn *E.coli*.



-----HẾT-----

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM BÀI 3: ĐIỀU HOÀ HOẠT ĐỘNG GEN

Câu 1: Nội dung chính của sự điều hòa hoạt động gen là

- A. điều hòa quá trình dịch mã.
- B. điều hòa lượng sản phẩm của gen.
- C. điều hòa quá trình phiên mã.
- D. điều hòa hoạt động nhân đôi ADN.

Câu 2: Sự điều hòa hoạt động của gen tổng hợp enzym phân giải lactôzơ của vi khuẩn *E.coli* diễn ra ở cấp độ nào?

- A. Diễn ra hoàn toàn ở cấp độ sau dịch mã.
- B. Diễn ra hoàn toàn ở cấp độ dịch mã.
- C. Diễn ra chủ yếu ở cấp độ phiên mã.
- D. Diễn ra hoàn toàn ở cấp độ sau phiên mã.

Câu 3: Sự điều hòa hoạt động gen nhằm mục đích

- A. đảm bảo cho hoạt động sống của tế bào phù hợp với điều kiện môi trường cũng như với sự phát triển bình thường của cơ thể.
- B. đảm bảo tăng năng suất hoạt động của tế bào vi khuẩn.
- C. giúp cơ thể sinh vật thích nghi với môi trường sống.
- D. giúp vi khuẩn *E.coli* tổng hợp được nhiều enzym phân giải đường lactôzơ.

Câu 4: Theo Jacôp và Mônô, các thành phần cấu tạo của opêron *Lac* gồm

- A. gen điều hoà, nhóm gen cấu trúc, vùng vận hành (O), vùng khởi động (P).
- B. vùng vận hành (O), nhóm gen cấu trúc, vùng khởi động (P).
- C. gen điều hoà, nhóm gen cấu trúc, vùng vận hành (O).
- D. gen điều hoà, nhóm gen cấu trúc, vùng khởi động (P).

Câu 5: Thành phần nào sau đây không thuộc opêron *Lac*?

- A. Vùng vận hành (O).
- B. Gen điều hoà (R).
- C. Các gen cấu trúc (Z, Y, A).
- D. Vùng khởi động (P).

Câu 6: Thành phần nào sau đây không thuộc thành phần cấu trúc của opêron *Lac* ở vi khuẩn *E.coli*?

- A. Gen điều hoà (R) quy định tổng hợp prôtêin ức chế.
- B. Vùng vận hành (O) là nơi prôtêin ức chế có thể liên kết làm ngăn cản sự phiên mã.
- C. Các gen cấu trúc (Z, Y, A) quy định tổng hợp các enzym phân giải đường lactôzơ.
- D. Vùng khởi động (P) là nơi ARN pôlimeraza bám vào và khởi đầu phiên mã.

Câu 7: Trong mô hình cấu trúc opêron *Lac* ở vi khuẩn *E.coli*, vùng khởi động

- A. mang thông tin quy định cấu trúc enzym ADN pôlimeraza.
- B. mang thông tin quy định cấu trúc prôtêin ức chế.
- C. là nơi prôtêin ức chế có thể liên kết để ngăn cản sự phiên mã.
- D. là nơi ARN pôlimeraza bám vào và khởi đầu phiên mã.

Câu 8: Trong mô hình cấu trúc của opêron *Lac*, vùng vận hành là nơi

- A. mang thông tin quy định cấu trúc prôtêin ức chế.

- B. prôtêin ức chế có thể liên kết làm ngăn cản sự phiên mã.
- C. chứa thông tin mã hoá các axit amin trong phân tử prôtêin cấu trúc.
- D. ARN pôlimeraza bám vào và khởi đầu phiên mã.

Câu 9: Trong cơ chế điều hòa hoạt động gen của opêron Lac ở vi khuẩn E.coli, gen điều hòa có vai trò

- A. khởi đầu quá trình phiên mã của các gen cấu trúc.
- B. quy định tổng hợp prôtêin ức chế.
- C. kết thúc quá trình phiên mã của các gen cấu trúc.
- D. quy định tổng hợp enzym phân giải lactôzơ.

Câu 10: Trong opêron Lac, vai trò của cụm gen cấu trúc Z, Y, A là

- A. tổng hợp prôtêin ức chế bám vào vùng vận hành để ngăn cản quá trình phiên mã.
- B. tổng hợp enzym ARN polimeraza bám vào vùng khởi động để khởi đầu phiên mã.
- C. tổng hợp các loại enzym tham gia vào phản ứng phân giải đường lactôzơ.
- D. tổng hợp prôtêin ức chế bám vào vùng khởi động để khởi đầu phiên mã.

Câu 11: Trong cơ chế điều hòa hoạt động của opêron Lac ở E.coli, khi môi trường có lactôzơ thì

- A. prôtêin ức chế không gắn vào vùng vận hành.
- B. prôtêin ức chế không được tổng hợp.
- C. sản phẩm của gen cấu trúc không được tạo ra.
- D. ARN-polimeraza không gắn vào vùng khởi động.

Câu 12: Trong cơ chế điều hòa hoạt động của Opêron Lac ở E.coli, khi môi trường không có lactôzơ thì prôtêin ức chế sẽ ức chế quá trình phiên mã bằng cách

- A. liên kết vào gen điều hòa. B. liên kết vào vùng khởi động.
- C. liên kết vào vùng vận hành. D. liên kết vào vùng mã hóa.

Câu 13: Trong cơ chế điều hoà hoạt động của opêron Lac, sự kiện nào sau đây diễn ra cả khi môi trường có lactôzơ và khi môi trường không có lactôzơ?

- A. Một số phân tử lactôzơ liên kết với prôtêin ức chế.
- B. Các gen cấu trúc Z, Y, A phiên mã tạo ra các phân tử mARN tương ứng.
- C. Gen điều hoà R tổng hợp prôtêin ức chế.
- D. ARN pôlimeraza liên kết với vùng khởi động của opêron Lac và tiến hành phiên mã.

Câu 14: Trong cơ chế điều hoà hoạt động các gen của opêron Lac, sự kiện nào sau đây chỉ diễn ra khi môi trường không có lactôzơ?

- A. Một số phân tử lactôzơ liên kết với prôtêin ức chế làm biến đổi cấu hình không gian ba chiều của nó.
- B. ARN pôlimeraza liên kết với vùng khởi động để tiến hành phiên mã.
- C. Prôtêin ức chế liên kết với vùng vận hành ngăn cản quá trình phiên mã của các gen cấu trúc.
- D. Các phân tử mARN của các gen cấu trúc Z, Y, A được dịch mã tạo ra các enzym phân giải đường lactôzơ.

Câu 15: Cho các thành phần

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| (1) mARN của gen cấu trúc. | (2) Các loại nuclêôtit A, U, G, X. |
| (3) ARN pôlimeraza. | (4) ADN ligaza. |

(5) ADN pôlimeraza.

Các thành phần tham gia vào quá trình phiên mã các gen cấu trúc của opêron Lac ở *E.coli* là

- A. (2) và (3). B. (1), (2) và (3). C. (3) và (5). D. (2), (3) và (4).

Câu 16: Khi nói về số lần nhân đôi và số lần phiên mã của các gen ở một tế bào nhân thực, trong trường hợp không có đột biến, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Các gen trên các nhiễm sắc thể khác nhau có số lần nhân đôi bằng nhau và số lần phiên mã thường khác nhau.
B. Các gen nằm trên cùng một nhiễm sắc thể có số lần nhân đôi khác nhau và số lần phiên mã thường khác nhau.
C. Các gen trên các nhiễm sắc thể khác nhau có số lần nhân đôi khác nhau và số lần phiên mã thường khác nhau.
D. Các gen nằm trong một tế bào có số lần nhân đôi bằng nhau và số lần phiên mã bằng nhau.

Câu 17: Khi nói về opêron Lac ở vi khuẩn *E.coli*, có bao nhiêu phát biểu sau đây đúng?

- I. Gen điều hòa (R) là một thành phần quan trọng của opêron Lac.
II. Vùng vận hành (O) là nơi prôtêin ức chế có thể liên kết làm ngăn cản sự phiên mã.
III. Khi môi trường không có lactôzơ thì gen điều hòa (R) vẫn có thể phiên mã.
IV. Gen điều hòa (R) luôn tổng hợp prôtêin ức chế.
V. Khi gen cấu trúc Z và gen cấu trúc A đều phiên mã 8 lần thì gen cấu trúc Y cũng phiên mã 8 lần.

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

Câu 18: Mô hình điều hoà operon Lac đã được Jacôp và Mônô (2 nhà khoa học người Pháp) phát hiện ở vi khuẩn *E.coli* vào năm 1961. Dựa vào kiến thức đã được học, có bao nhiêu thông tin sau đây sai.

- I. Gen điều hoà (R) nằm kế nhóm gen cấu trúc mang thông tin mã hoá cho prôtêin ức chế.
II. Vùng vận hành (O) nằm trước nhóm gen cấu trúc, là nơi enzym phiên mã bám vào để khởi động phiên mã.
III. Vùng khởi động (P) của operon Lac nằm kế vùng vận hành (O) liên kết với ARN pôlimeraza để tiến hành phiên mã.
IV. Gen điều hoà (R) nằm ngay trước gen vận hành (O) và có thể điều khiển nó thông qua hoạt động của prôtêin ức chế.

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

Câu 19: Trong các phát biểu sau, có bao nhiêu phát biểu sai khi nói về hoạt động của operon Lac ở *E.coli* trong môi trường không có đường lactozơ?

- I. Chất ức chế do gen điều hòa (R) tạo ra bám vào vùng vận hành (O), ngăn cản quá trình phiên mã làm cho các gen cấu trúc (Z, Y, A) không hoạt động.
II. Nếu vùng vận hành (O) bị thay đổi cấu trúc thì chất ức chế do gen điều hòa (R) tạo ra có thể không liên kết được với vùng này, do đó nhóm gen cấu trúc (Z, Y, A) vẫn có thể được phiên mã.
III. Chỉ khi trong tế bào không có đường lactozơ thì gen điều hòa (R) mới có thể hoạt động.
IV. Chất ức chế do gen điều hòa (R) tạo ra cần có sự xúc tác của enzym ARN polymeraza mới có thể liên kết với vùng vận hành (O).
V. Do môi trường không có đường lactoz nên gen điều hòa (R) mới có thể tạo ra được chất ức chế để ngăn cản quá trình phiên mã của nhóm gen cấu trúc (Z, Y, A).

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 20: Ở vi khuẩn *E.coli*, khi nói về hoạt động của các gen cấu trúc trong opêron Lac và gen điều hòa, có bao nhiêu phát biểu sau đây là đúng?

I. Nếu gen Z nhân đôi 1 lần thì gen điều hòa R cũng nhân đôi 1 lần.

II. Nếu gen Y phiên mã 5 lần thì gen A cũng phiên mã 5 lần.

III. Nếu gen điều hòa R phiên mã 10 lần thì gen Z cũng phiên mã 10 lần.

IV. Nếu gen A nhân đôi 1 lần thì gen Z cũng nhân đôi 1 lần.

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

-----HẾT-----