

Bài 2. PHIÊN MÃ VÀ DỊCH MÃ

I. PHIÊN MÃ.

1. Khái niệm:

- Là quá trình tổng hợp ARN trên mạch khuôn ADN. Trong mỗi gen chỉ có một mạch được làm khuôn (**mạch mã gốc**) để tổng hợp nên phân tử ARN.
- Ở sinh vật nhân thực quá trình này diễn ra trong nhân tế bào, ở kì trung gian giữa 2 lần phân bào lúc NST đang xoắn.

2. Cấu trúc và chức năng của các loại ARN:

2.1. ARN thông tin (mARN)

- Cấu trúc: mạch thẳng.
 - Chức năng: làm khuôn để tổng hợp prôtêin tại ribôxôm.
- Sau khi tổng hợp prôtêin, mARN thường được các enzym phân hủy.

2.2. ARN vận chuyển (tARN)

- Cấu trúc: có một *bộ ba đối mã* đặc hiệu (*anticodon*) có thể nhận ra và bắt đôi bổ sung với *codon* tương ứng trên mARN.

Trong tế bào thường có nhiều loại tARN khác nhau.

- Chức năng:

- + Vận chuyển axit amin tới ribôxôm.
- + Vai trò như “một người phiên dịch”, dịch mã trên mARN thành trình tự các axit amin trên chuỗi pôlipeptit.

2.3. ARN ribôxôm (rARN)

- Cấu trúc:

- + ARN ribôxôm (rARN) kết hợp với prôtêin tạo nên ribôxôm
- + Ribôxôm gồm hai tiểu đơn vị tồn tại riêng rẽ trong tế bào chất.

- Chức năng: nơi tổng hợp prôtêin.

3. Cơ chế phiên mã

* Khởi đầu: enzym ARN pôlimeraza bám vào vùng điều hòa làm gen tháo xoắn để lộ ra mạch mã gốc có chiều 3' → 5' và bắt đầu tổng hợp mARN tại vị trí đặc hiệu.

* Kéo dài: ARN pôlimeraza trượt dọc theo mạch mã gốc trên gen có chiều 3' → 5' để **tổng hợp nên phân tử mARN theo nguyên tắc bổ sung** (A- U, T- A, G- X và X- G) theo chiều-5' → 3'.

- * Kết thúc:

- Khi enzym di chuyển tới cuối gen gặp tín hiệu kết thúc thì nó dừng phiên mã và giải phóng phân tử mARN vừa được tổng hợp.

- Vùng nào trên gen vừa phiên mã xong thì 2 mạch đơn đóng xoắn ngay lại.

4. Điểm khác biệt về phiên mã ở sinh vật nhân sơ và nhân thực:

- Ở tế bào nhân sơ, mARN sau phiên mã được trực tiếp dùng làm khuôn tổng hợp prôtêin.

- Ở tế bào nhân thực, mARN sau phiên mã phải được loại **bỏ các intron, nối các êxôn lại với nhau** rồi khuếch tán qua màng nhân ra tế bào chất làm khuôn tổng hợp prôtêin

II. DỊCH MÃ

1. **Khái niệm**: Dịch mã là quá trình tổng hợp prôtêin, diễn ra ở tế bào chất.

2. Quá trình dịch mã có thể chia thành 2 giai đoạn:

- Hoạt hóa axit amin
- Tổng hợp chuỗi pôlipeptit.

2.1. Hoạt hóa axit amin:

Dưới tác dụng của một loại enzym,

- Các axit amin tự do trong tế bào + ATP → axit amin hoạt hóa.
- Axit amin hoạt hóa + tARN → phức hợp axit amin – tARN (axit amin – tARN).

2.2. Tổng hợp chuỗi pôlipeptit

a/- Mở đầu:

-Tiểu đơn vị bé của ribôxôm gắn với mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu. Vị trí này nằm gần codon mở đầu.

- Bộ ba đối mã (trên tARN) của phức hợp mở đầu Met – tARN (UAX) bổ sung chính xác với codon mở đầu (AUG) trên mARN.

- Tiểu đơn vị lớn của ribôxôm kết hợp tạo ribôxôm hoàn chỉnh sẵn sàng tổng hợp chuỗi pôlipeptit.

b/-Kéo dài chuỗi pôlipeptit:

- tARN vận chuyển mang axit amin thứ nhất (axit amin1 – tARN) tới vị trí bên cạnh, anticodon của nó phải khớp bổ sung với codon của axit amin thứ nhất ngay sau codon mở đầu trên mARN. Enzim xúc tác tạo thành liên kết peptit giữa axit amin mở đầu và axit amin thứ nhất (Met – axit amin1).

- Ribôxôm dịch chuyển đi một bộ ba trên mARN để đỡ phức hợp codon- anticodon tiếp theo, đồng thời tARN (đã mất axit amin mở đầu) rời khỏi ribôxôm.

- Tiếp theo tARN vận chuyển mang axit amin thứ 2 (axit amin1 – tARN) tiến vào ribôxôm, anticodon của nó phải khớp bổ sung với codon của axit amin thứ hai trên mARN. Enzim xúc tác tạo thành liên kết peptit giữa axit amin 1 và axit amin 2 (axit amin1 – axit amin2). Sự dịch chuyển của ribôxôm lại tiếp tục theo từng bộ ba trên mARN.

c/-Kết thúc:

- Quá trình dịch mã cứ tiếp diễn cho đến khi gặp codon kết thúc trên mARN (UAG) thì quá trình dịch mã hoàn tất.

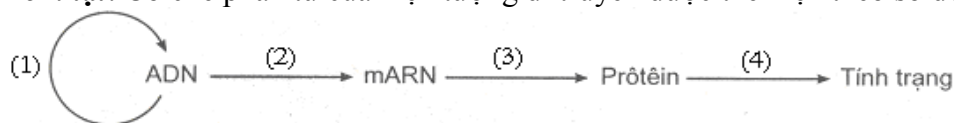
- Nhờ một loại enzym đặc hiệu, **axit amin mở đầu (Met) tách khỏi chuỗi pôlipeptit** vừa tổng hợp → hình thành phân tử prôtêin hoàn chỉnh.

- Chuỗi pôlipeptit tiếp tục hình thành các cấu trúc bậc cao hơn, trở thành prôtêin có hoạt tính sinh học.

* Trong quá trình dịch mã, mARN thường không gắn với từng ribôxôm riêng rẽ mà đồng thời gắn với một nhóm ribôxôm (**pôlixôm**) **giúp tăng hiệu suất tổng hợp prôtêin**.

- Nếu có **n** ribôxôm cùng tham gia dịch mã → tổng hợp **n** chuỗi pôlipeptit.

* **Tóm lại:** Cơ chế phân tử của hiện tượng di truyền được thể hiện theo sơ đồ sau:



(1) nhân đôi của ADN, (2) phiên mã, (3) dịch mã, (4) biểu hiện.

- Mã gốc trong ADN được phiên mã thành mã sao ở ARN và sau đó được dịch mã thành chuỗi pôlipeptit tạo thành prôtêin. Prôtêin trực tiếp biểu hiện thành tính trạng của cơ thể.

- Trình tự các **nuclêôtit** trên mạch khuôn của gen quy định trình tự các ribonucleôtit trong mARN, từ đó quy định trình tự **axit amin** trong chuỗi pôlipeptit.

LUYỆN TẬP TRẮC NGHIỆM

- Quá trình phiên mã là gì?
 - Là quá trình tổng hợp ARN trên mạch khuôn ADN . Trong mỗi gen chỉ có một mạch được dùng làm khuôn là mạch bổ sung để tổng hợp phân tử ARN
 - Là quá trình tổng hợp ARN trên mạch khuôn ADN . Trong mỗi gen có hai mạch được dùng làm khuôn là mạch bổ sung để tổng hợp phân tử ARN
 - Là quá trình tổng hợp ARN trên mạch khuôn ADN . Trong mỗi gen chỉ có một mạch được dùng làm khuôn là mạch mã gốc để tổng hợp phân tử ARN
 - Cả A, B, C sai
- Mạch làm khuôn để tổng hợp ARN được gọi là:
 - Mạch bổ sung
 - Mạch gốc
 - Cả A, B đúng
 - Cả A, B sai
- Có mấy loại ARN?
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- ARN thông tin được ký hiệu là:
 - tARN
 - mARN
 - rARN
 - vARN
- ARN vận chuyển được ký hiệu là:
 - tARN
 - mARN
 - rARN
 - vARN
- ARN riboxôm được ký hiệu là:
 - tARN
 - mARN
 - rARN
 - vARN
- mARN có cấu trúc:
 - Gồm 2 tiểu đơn vị tồn tại riêng rẽ trong tế bào chất. Khi tổng hợp protein chúng mới liên kết
 - Là một mạch đơn uốn lại thành kiểu 3 thùy, một thùy mang anticodon, một thùy tác dụng với Riboxôm và thùy còn lại nhận diện enzym gắn axit amin tương ứng
 - Một chuỗi polynucleotit mạch thẳng
 - Cả A, B, C sai
- tARN có cấu trúc:
 - Gồm 2 tiểu đơn vị tồn tại riêng rẽ trong tế bào chất. Khi tổng hợp protein chúng mới liên kết
 - Là một mạch đơn uốn lại thành kiểu 3 thùy, một thùy mang anticodon, một thùy tác dụng với Riboxôm và thùy còn lại nhận diện enzym gắn axit amin tương ứng
 - Một chuỗi polynucleotit mạch thẳng
 - Cả A, B, C sai
- rARN có cấu trúc:
 - Gồm 2 tiểu đơn vị tồn tại riêng rẽ trong tế bào chất. Khi tổng hợp protein chúng mới liên kết
 - Là một mạch đơn uốn lại thành kiểu 3 thùy, một thùy mang anticodon, một thùy tác dụng với Riboxôm và thùy còn lại nhận diện enzym gắn axit amin tương ứng
 - Một chuỗi polynucleotit mạch thẳng
 - Cả A, B, C sai
- mARN có chức năng là:
 - Mang axit amin tới Riboxôm và đóng vai trò “một người phiên dịch” tham gia dịch mã
 - Dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã ở Riboxôm
 - Là nơi tổng hợp protein
 - Cả A, B, C sai
- tARN có chức năng là:
 - Mang axit amin tới Riboxôm và đóng vai trò “một người phiên dịch” tham gia dịch mã

- B. Dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã ở Riboxôm
 C. Là nơi tổng hợp protein
 D. Cả A, B, C sai
12. rARN có chức năng là:
 A. Mang axit amin tới Riboxôm và đóng vai trò “một người phiên dịch” tham gia dịch mã
 B. Dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã ở Riboxôm
 C. Là nơi tổng hợp protein
 D. Cả A, B, C sai
13. Trong quá trình phiên mã, gen được tháo xoắn nhờ enzym:
 A. ADN-polymeraza B. ARN-polymeraza C. Helicaza D. Restrictaza
14. Mạch mã gốc có chiều:
 A. 3’-5’ B. 5’-3’ C. A hay B tùy loài D. A hay B tùy thuộc tuổi tác
15. Phân tử mARN được tổng hợp theo chiều:
 A. 3’-5’ B. 5’-3’ C. A hay B tùy loài D. A hay B tùy thuộc tuổi tác
16. Câu nào sau đây là đúng:
 A. Ở tế bào nhân sơ, mARN sau phiên mã phải được sửa đổi, cắt bỏ intron, nối các exon lại với nhau, di chuyển ra tế bào chất làm khuôn tổng hợp protein
 B. Khi enzym ARN polymeraza gặp bộ ba UGA thì dừng phiên mã
 C. Chiều tổng hợp ARN là 3’-5’
 D. Gen phiên mã xong một phân tử mARN thì mới đóng xoắn
17. Dịch mã là:
 A. Là quá trình tổng hợp ARN C. Là quá trình tổng hợp axit amin
 B. Là quá trình tổng hợp protein D. Là quá trình tổng hợp glucid
18. Dịch mã gồm:
 A. Quá trình hoạt hoá mARN và tổng hợp protein
 B. Quá trình hoạt hoá rARN và tổng hợp protein
 C. Quá trình hoạt hoá mARN và tổng hợp chuỗi polypeptid
 D. Quá trình hoạt hoá axit amin và tổng hợp chuỗi polypeptid
19. Cơ chế phiên mã diễn ra ở đâu?
 A. Nhân B. Tế bào chất C. Màng nhân D. Màng sinh chất
20. Cơ chế dịch mã diễn ra ở đâu?
 A. Nhân B. Tế bào chất C. Màng nhân D. Màng sinh chất
21. Cơ chế nhân đôi ADN diễn ra ở đâu?
 A. Nhân B. Tế bào chất C. Màng nhân D. Màng sinh chất
22. Mỗi bước dịch chuyển của Riboxôm tương ứng với:
 A. 2 axit amin B. 1 codon C. 2 anticodon D. Cả A, B, C sai
23. Phát biểu nào sau đây sai?
 A. Chuỗi polypeptid được tổng hợp xong ngay lập tức xoắn lại hình thành các bậc cấu trúc cao hơn
 B. Trong quá trình dịch mã, mARN không gắn với từng Riboxôm riêng lẻ
 C. Vật liệu di truyền (ADN) được truyền lại cho đời sau thông qua cơ chế nhân đôi ADN
 D. Khi Riboxom tiếp xúc với mã kết thúc trên mARN thì quá trình dịch mã hoàn tất