**ĐỘT BIẾN GENE & CN GENE**

**A. ĐỘT BIẾN GENE**

**1. Đột biến gen:**

Những biến đổi trong cấu trúc của gene liên quan đến một hay một số cặp nucleotide.

+ Nếu đột biến liên quan một cặp nucleotide/gene → đột biến điểm: thêm/mất/thay thế 1 cặp nucleotide.

+ Đột biến gene có thể làm thay đổi nhiều cặp nucleotide và có thể làm thay đổi kiểu hình hoặc không.

+ Khi sinh vật mang gene đột biến biểu hiện kiểu hình khác → thể đột biến.

***\* Thể đột biến: là cá thể mang đột biến được biểu hiện ra kiểu hình.***

*- Nếu đột biến trội (A) thì kiểu gene sau đây biểu hiện ra* kiểu hình *đột biến (thể đột biến trội): AA, Aa.*

*- Nếu đột biến lặn (a) thì kiểu gene sau đây biểu hiện ra kiểu hình đột biến (thể đột biến lặn): aa; còn kiểu hình bình thường có kiểu gene AA, Aa.*

+ Một gene khi bị đột biến → tạo alelle mới (đột biến).

+ Tần số đột biến tự nhiên đối với 1 gene rất thấp: 10-6 → 10-4 và tất cả các gene (trong hay ngoài nhân) đều có thể đột biến nhưng với tần số không giống nhau (những gene cấu trúc bền vững → tần số đột biến thấp).

+ Con người có thể dùng tác nhân đột biến để gây đột biến với tần số rất cao hoặc định hướng được.

+ Đối với sinh vật sinh sản hữu tính đột biến gene chỉ di truyền cho thế hệ sau khi đột biến đó đi vào giao tử và giao tử đó được thụ tinh đi vào hợp tử, hợp tử phát triển thành cơ thể.

**2. Các dạng đột biến gene (dạng đột biến điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| Dạng đột biến | So sánh gene đột biến so với gene bình thường (ban đầu) |
| 1. Mất 1 cặp nucleotide. | - Số nucleotide giảm 1 cặp (2 nucleotide) → L, M, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) giảm.  - Số liên kết hydrogen giảm 2 (mất 1 cặp A = T); giảm 3 liên kết hydrogen (mất 1 cặp G = C).  - Chuỗi polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide ban đầu kể từ amino acid ứng với bộ ba có cặp nucleotide mất trở về sau (đột biến dịch khung). |
| 2. Thêm 1 cặp nucleotide. | - Số nucleotide tăng 1 cặp (2 nucleotide) → L, M, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) tăng.  - Số liên kết hydrogen tăng 2 (thêm 1 cặp A = T); tăng 3 liên kết hydrogen (thêm 1 cặp G = C).  - Chuỗi polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide ban đầu kể từ amino acid ứng với bộ ba có cặp nucleotide thêm trở về sau (đột biến dịch khung) |
| 3. Thay thế một cặp nucleotide này bằng một cặp nucleotide khác (gặp nhiều nhất vì ít gây hậu quả hơn so với đột biến mất và thêm). | - Số nucleotide không đổi → L, M, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) không đổi.  - Số liên kết hydrogen tăng 1 (thay thế một cặp A = T bằng 1 cặp G = C) hoặc giảm 1 (thay thế một cặp G = C bằng một cặp A = T ).  - Chuỗi polypeptide đột biến có thể (có hoặc không):  + Thay đổi một amino acid tương ứng với vị trí bộ ba có cặp nucleotide thay đổi (bộ ba trước và sau đột biến mã hóa khác amino acid).    + Không thay đổi một amino acid nào (bộ ba trước và sau đột biến cùng mã hóa giống amino acid; do tính thoái hóa của mã di truyền).    + Ngắn lại (nếu như bộ ba có cặp nucleotide đột biến trở thành bộ ba kết thúc),.... |

**3. Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen**

**3.1. Nguyên nhân.**

+ Đột biến gene có thể xảy ra một cách tự phát: hiện tượng bắt cặp nhầm trong tái bản DNA.

+ Tác động của các tác nhân đột biến:

++ Vật lí: tia phóng xạ, tia tử ngoại (tia UV), nhiệt,...

+++ có thể gây nên đột biến thêm hoặc mất cặp nucleotide.

+++ Gây ra những biến đổi cấu trúc DNA → phát sinh đột biến.

++ Hóa học: ethyl methanesulfonate (EMS), 5-bromouracil (5-BU), N-Nitroso-N-methylurea (NMU),...

++ Sinh học: một số virus như viêm gan B, HPV,... cũng có thể gây nên các đột biến gene.

+++ Vi khuẩn và nấm có thể tác động trực tiếp hoặc gián tiếp và gây ra những đột biến trên phân tử DNA.

+++ Ví dụ: Nấm sản sinh độc tố aflatoxin - yếu tố đột biến xen vào giữa mạch DNA gây ra những sai hỏng trong quá trình tái bản.

**3.2. Cơ chế phát sinh đột biến gene.**



**a. Đột biến thêm/mất cặp nucleotide**

+ Trong tái bản DNA:

++ Nếu một nucleotide làm khuôn hai lần → thêm một nucleotide.

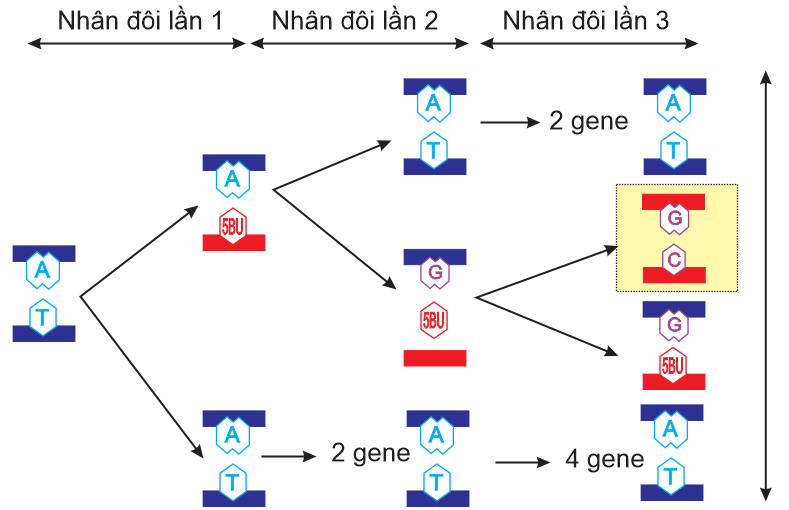
++ Một nucleotide không được làm khuôn → mất một nucleotide.

+ ĐB có thể không xảy ra trong nhân đôi.

**b. Đột biến thay thế cặp nucleotide**

+ Trong tái bản DNA, một số chất có cấu trúc giống với base bình thường được gắn vào mạch mới tổng hợp có thể gây ra đột biến thay thế nucleotide.

Ví dụ: Chất 5- bromouracil có thể bắt cặp với adenine → thay thế cặp A - T bằng G – C.



+ Thường nitrogenous base tồn tại ở dạng thường kí hiệu A, T, G và C. Tuy nhiên, nitrogenous base có thể chuyển sang dạng hiếm, kí hiệu: A\*, T\*, G\* và C\*:

++ Trong nhân đôi base dạng hiếm có thể bắt cặp nhầm: C\* - A, A\* - C, G\* - T và T\* - G → đột biến thay thế cặp nucleotide.

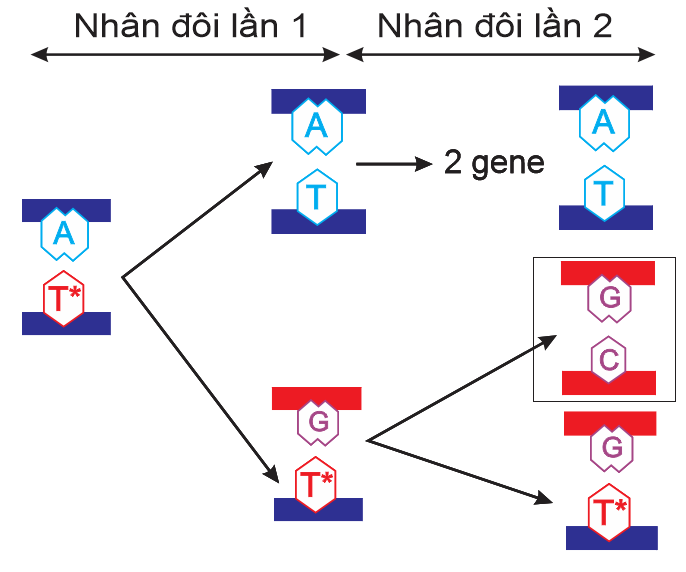
++ Trong quá trình tái bản, sự bắt cặp nhầm gây ra đột biến thay thế một cặp nucleotide:

+++ Nếu gene A\* - T → sau ít nhất 2 lần tái bản tạo ra 1 gene đột biến có 1 cặp nucleotide thay thế là G - C.

+++ Nếu gene T - A\* → sau ít nhất 2 lần tái bản tạo ra 1 gene đột biến có 1 cặp nucleotide thay thế là C - G.

+++ Nếu gene G\* - C → sau ít nhất 2 lần tái bản tạo ra 1 gene đột biến có 1 cặp nucleotide thay thế là A - T.

+++ Nếu gene C - G\* → sau ít nhất 2 lần tái bản tạo ra 1 gene đột biến có 1 cặp nucleotide thay thế là T - A.



**c. Đột biến gene cảm ứng:** do sự tác động của các tác nhân gây đột biến dẫn đến sai sót trong quá trình nhân đôi DNA.

|  |
| --- |
| Ví dụ: Tác động của tia UV có thể làm cho hai base thymine kế nhau trên cùng một mạch liên kết với nhau, làm biến dạng DNA dẫn đến phát sinh đột biến thêm hoặc mất một cặp nucleotide;  5-BU là chất hoá học có khả năng bắt cặp bổ sung với adenine hoặc guanine gây đột biến thay thế cặp A - T thành cặp G - C hoặc ngược lại (Hình 4.5). |

**4. VAI TRÒ CỦA ĐỘT BIẾN GENE**

**A. Trong nghiên cứu di truyền**

- Các thể đột biến gene tự nhiên hoặc nhân tạo được các nhà khoa học dùng trong nhiều nghiên cứu di truyền nhằm xác định:

+ Trội/lặn, các quy luật di truyền/ dự đoán sự biểu hiện tính trạng tương ứng ở thế hệ tiếp theo,

+ Cơ chế điều hòa biểu hiện gene,

+ Cơ chế phát sinh đột biến gene,

+ Xây dựng bảng mã di truyền,

+ Làm sáng tỏ mối quan hệ giữa gene và protein,...

- Dựa thể đột biến giúp phát hiện các đột biến có lợi hoặc có hại → chủ động tạo ra các đột biến mong muốn

|  |
| --- |
| Ví dụ: Cả bố và mẹ đều bị bệnh điếc bẩm sinh do đột biến gene lặn nhưng sinh ra tất cả các con đều có thính lực bình thường. Điều này chứng tỏ đột biến lặn ở bố và mẹ thuộc hai gene khác nhau ( ♂ AAbb × ♂aaBB).  Ví dụ: Sử dụng các dòng vi khuẩn E. coli mang các đột biến thay thế một cặp nucleotide ở những vị trí khác nhau, các nhà khoa học đã tìm ra nhiều loại codon mã hoá amino acid và ba codon kết thúc (UAG, UGA, UAA).  Ví dụ: Để tăng tính chịu kiềm của gene mã hoá protease ở vi khuẩn, các nhà khoa học sẽ thử nghiệm đột biến ở nhiều vị trí khác nhau trong cấu trúc của gene, sau đó nghiên cứu chọn lọc kiểu đột biến tốt nhất.  Ví dụ: Sự biểu hiện bệnh hồng cầu hình liềm ở con cái có thể dự đoán được dựa trên việc phân tích kiểu gene của cơ thể bố và mẹ. Nếu bố mẹ đều mang gene đột biến dị hợp tử thì tỉ lệ mắc bệnh ở thế hệ con là 25%. |

**B. Trong chọn giống**

- Đột biến gene cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình chọn, tạo giống.

- Chọn lọc thể đột biến tự nhiên → để tạo ra nhiều giống mới, đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng và sở thích của mình.

- Chủ động gây đột biến gene trên cơ thể sinh vật nhằm tạo ra các giống mới đáp ứng các yêu cầu sản xuất và ứng dụng.

|  |
| --- |
| Ví dụ: Chiếu xạ bào tử nấm để tạo chủng nấm Penicillium đột biến sản xuất penicillin có hoạt tính cao gấp 200 lần; gây đột biến gene ở lúa nhằm tạo các giống lúa có khả năng chịu ngập nước, chịu hạn;...  Ví dụ: Gây đột biến cho các gene mã hoá protease, lipase ở vi khuẩn và nấm theo hướng tăng tính chịu kiểm để ứng dụng trong công nghiệp giặt tẩy.  Ví dụ: Đột biến làm xuất hiện bộ ba kết thúc sớm khiến cho chồi cây cải phân nhánh mạnh đã được con người chọn lọc tạo nên các loại súp lơ trắng và súp lơ xanh, trong khi nhánh tiến hóa có cùng tổ tiên không bị đột biến hình thành nên các giống bắp cải và cải xoăn;  Ví dụ: Một đột biến ở gene điều hòa làm tăng lượng cơ bắp đã được phát hiện ở lợn và được chọn lọc tạo ra giống lợn có thịt siêu nạc. |

**3. Trong tiến hoá**

- Đột biến cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá. (nhờ đb làm xuất hiện allele mới cùng với quá trình giao phối → thế giới sống vô cùng đa dạng và phong phú như hiện nay).

- Đột biến gene tạo nên các đặc điểm khác nhau giữa các loài.

- Chỉ cần đột biến ở một số gene có thể dẫn đến hình thành loài mới.

|  |
| --- |
| Ví dụ: Các đột biến làm thay đổi chỉ 2 trong số 715 amino acid của gene FOX2 so với trình tự amino acid của gene này ở các loài tinh tinh đã làm xuất hiện tiếng nói đặc trưng cho loài người mà các loài linh trưởng không có được.  Ví dụ: Đột biến làm thay đổi chiều xoắn của vỏ ốc trong chi Bradybaena khiến cho các con ốc đột biến  không thể giao phối với ốc bình thường dẫn đến cách li sinh sản và hình thành loài mới.  Ví dụ: Ước tính số lượng đột biến gene trong quần thể người dao động trong khoảng 1011 - 1012 đột biến/thế hệ. Đây là nguồn nguyên liệu phong phú cho tiến hoá.  Ví dụ: Đột biến ở vi khuẩn S. aureus hoặc S. pneumoniae hình thành các chủng mới có protein PBP (protein gắn penicillin) bị biến đổi làm giảm ái lực của protein với penicillin, dẫn đến chúng có khả năng kháng thuốc kháng sinh. |

**B. CÔNG NGHỆ GENE**

**I.** **CÔNG NGHỆ DNA TÁI TỔ HỢP**

**1. Khái niệm**

Công nghệ DNA tái tổ hợp là quy trình kĩ thuật:

+ Tạo ra phân tử DNA từ hai nguồn khác nhau (thường từ hai loài) → DNA tái tổ hợp = một gene (gene chuyển) và DNA dùng làm vector.  
 ++ Đoạn DNA làm vector phải có khả năng tái bản độc lập.

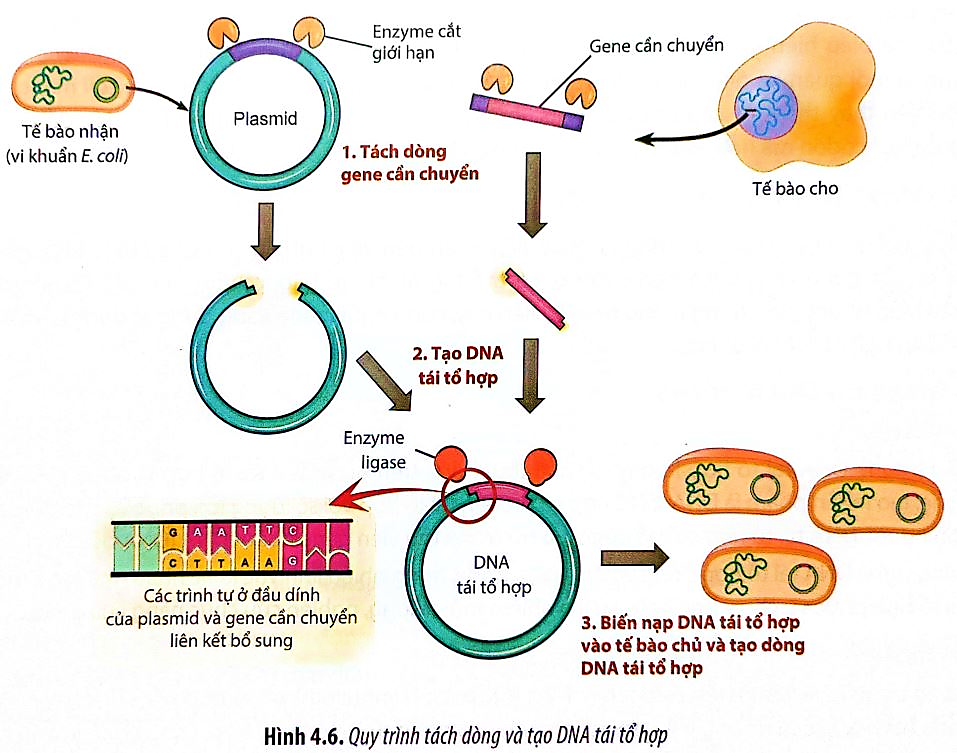
++ Đảm bảo cho gene chuyển được phiên mã và dịch mã tạo ra sản phẩm protein của gene chuyển trong tế bào nhận.

+ Chuyển DNA tái tổ hợp vào tế bào nhận

*Công nghệ DNA tái tổ hợp đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như tạo protein tái tổ hợp phục vụ cho y học hoặc xử lí ô nhiễm môi trường, nghiên cứu chức năng của gene,...*

**2. Nguyên lí**

Quy trình công nghệ DNA tái tổ hợp gồm ba bước:



***B1. Tách dòng vector và gene cần chuyển/gene ngoại lai***

+ Tách đoạn DNA/gene mã hoá protein mong muốn/ngoại lai (lấy từ tế bào cho hoặc tổng hợp nhân tạo)

+ Tách lấy vetor từ nhiều nguồn khác nhau như: plasmid từ vi khuẩn *(phổ biến nhất),* DNA của virus (phage), nhiễm sắc thể nhân tạo ở nấm men,...

***B2. Tạo DNA tái tổ hợp:***

Các loại enzyme:

+ Enzyme cắt giới hạn (restrictase/endonuclease): cắt hai mạch của phân tử DNA của tế bào cho/DNA ngoại lai/ gene ngoại lại và thể truyền (vector)→ tạo đầu dính (có trình tự nucleotide bổ sung)

+ Enzyme nối (ligase): nối DNA tế bào cho với thể truyền → DNA tái tổ hợp (DNATTH)

***B3. Chuyển DNA TTH vào tế bào nhận***

Có hai phương pháp được sử dụng để chuyển DNA tái tổ hợp vào tế bào chủ:

+ Phương pháp biến nạp: dùng muối CaCl2 hoặc xung điện để làm dãn màng sinh chất của tế bào, tạo điều kiện cho DNA tái tổ hợp xâm nhập vào tế bào.

+ Phương pháp tải nạp: cho thể thực khuẩn (virus xâm nhiễm vi khuẩn) mang gene cần chuyển xâm nhập vào tế bào vật chủ.

*Để nhận biết được tế bào vi khuẩn nào có chứa DNA tái tổ hợp, có thể phân tích sự có mặt và hợp nhất của gene chuyển trong tế bào chủ bằng kĩ thuật PCR hoặc lai phân tử.*

***Biểu hiện gene và phân tích biểu hiện gene***

Tế bào chủ/TB nhận mang DNA tái tổ hợp được nuôi cấy trong môi trường thích hợp nhằm tạo điều kiện cho gene chuyển được biểu hiện → sản phẩm mRNA hay protein tái tổ hợp *(mRNA hay protein tái tổ hợp được tách chiết từ các dòng tế bào chủ và được kiểm tra bằng phương pháp điện di)*

|  |
| --- |
| A. Bò cho trứng  B. Bò con mang gene chuyển  C. Nhân của trứng và tinh trùng chưa hợp nhất  D. Hợp tử chứa gene cần chuyển  E. Phôi  1. Lấy trứng từ bò cái và cho thụ tinh in vitro  2. Lấy gene cần chuyển  3. Tiêm dung dịch chứa gene cần chuyển vào hợp tử ở giai đoạn nhân non  4. Nuôi cấy hợp tử mang gene cần chuyển  5. Cấy vào tử cung của bò mẹ |
|  |
| 1. Virus Hepatitis B  2. Gene cắt từ hêệ gene virus  3. Plasmid của vi khuẩn  4. Plasmid mang gene cần chuyển  5. Gene được chèn vào DNA nấm men  6. Nấm men biến đổi gene sinh ra protein virus  7. Nấm men được nuôi cấy  8. Tách chiết protein  9. Vaccine |

**II. MỘT SỐ THÀNH TỰU**

**1. Trong ngành được phẩm:**

- Giúp sản xuất các chế phẩm/kháng sinh/vaccine trên quy mô công nghiệp → mang lại nhiều lợi ích cho việc chữa/trị/phòng bệnh ở người.

+ Chuyển gene mã hoá insulin của người vào vi khuẩn E. coli. Vi khuẩn E. Coli tái tổ hợp có thể sản xuất lượng lớn insulin dùng trong điều trị bệnh tiểu đường.

+ Giúp sản xuất vaccine phỏng bệnh viêm gắn B, vaccine phỏng bệnh do virus gây u nhú ở người (HPV), vaccine phỏng bệnh COVID-19,...

+ Giúp chữa trị các rối loại di truyền.

Ví dụ 1: Năm 1979, công ty Eli Lilly đã sản xuất và bán ra thị trường thuốc insulin người được tạo ra nhờ công nghệ DNA tái tổ hợp. Gene quy định hormone insulin của người đã được tách chiết và loại bỏ intron, sau đó được gắn vào vector là plasmid rồi chuyển vào tế bào vi khuẩn. Vi khuẩn chuyển gene đã sản xuất được hormone insulin của người. Sau đó, sản phẩm của gene được tách chiết từ các tế bào vi khuẩn và được xử lí hóa học để tạo ra insulin có chức năng điều trị bệnh tiêu đường.

Ví dụ 2: Công nghệ DNA tái tổ hợp giúp sản xuất vaccine phỏng bệnh viêm gắn B (hình 11.3), vaccine phỏng bệnh do virus gây u nhú ở người (HPV), vaccine phỏng bệnh COVID-19,... Một số loại kháng thể đơn dòng dùng điều trị giảm đau và sưng do viêm khớp, điều trị ung thư vú, ung thư hạch không Hodgkin, bệnh bạch cầu lympho mạn tính cũng được sản xuất nhờ công nghệ DNA tái tổ hợp.

Ví dụ 3. bệnh suy giảm miễn dịch thể kết hợp trầm trọng (SCID) do đột biến gene mã hoá enzyme adenosine deaminase (ADA) được chữa khỏi bằng cách đưa gene lành vào cơ thể người bệnh nhờ công nghệ DNA tái tổ hợp → giúp chữa trị các rối loại di truyền.

**2. Trong ngành công nghiệp và bảo vệ môi trường**

- Vi khuẩn biến đổi gene đã được sử dụng làm tăng hiệu quả sản xuất hơn nhiều lần so với khi sử dụng các vi khuẩn bình thường.

+ Ngành sản xuất công nghiệp như ngành sản xuất ethanol từ các vật liệu thực vật

+ Ngành công nghiệp xử lí nước thái,

+ Xử lí các hóa chất độc hại gây ô nhiễm môi trường,

+ Tách chiết các kim loại nặng độc hại, tăng cường thu hồi dầu,...

**3. Trong nông nghiệp**

Sử dụng VSV biến đổi gene giúp cây trồng tăng cường hấp thụ nitrogen, ức chế các vi khuẩn và nấm gây bệnh cho cây. Như tạo các sinh vật chủyển gene mang các tính trạng tốt như có năng suất và giá trị dinh dưỡng cao, sức chống chịu tốt hơn với các yếu tố môi trường vô sinh cũng như hữu sinh bất lợi.

Ví dụ: Giống ngô NK66Bt/GT là giống được chuyển gene Bí và gene GT nên có khả năng kháng sâu đục thân và kháng thuốc diệt cỏ.

**B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**CẦN CHÚ Ý KHI GIẢI BÀI TẬP ĐỘT BIẾN GENE**

|  |  |
| --- | --- |
| Dạng đột biến | So sánh gene đột biến so với gene bình thường (ban đầu) |
| Gen chưa đột biến, gen bình thường | **1. Gen chưa đột biến/gen bình thường**    + Nnucleotide của gen/DNA = 2A + 2G.  + Hliên kết hydrogen của gen/DNA = 2A + 3G  + Mgen/DNA = N.Mtrung bình 1 nucleotide  + Polypeptide/Pro do gen bình thường tổng hợp = Pbt = (Nvùng mã hóa/6) – 2  + Số nucleotide từng loại : A = T = A1 + T1 = .... = mA + mU  G = C = G1 + C1 = .... = mG + mC  **2. Khi gen/DNA đột biến thì sẽ có:**  + Nđb = 2A đb + 2G đb.  + H đb  = 2A đb + 3G đb  + M đb = N đb.Mtrung bình 1 nucleotide  + Polypeptide/Pro do gen đột biến bình thường tổng hợp = P đb = (N vùng mã hóa của gene đb /6) – 2  + Số nucleotide từng loại gene đột biến : A đb = T đb = A1 đb + T1 đb = .... = mA đb + mU đb  G đb = C đb = G1 đb + C1 đb = .... = mG đb + mC đb  ***→ Nếu có gen ban đầu / chưa đột biến và dạng đột biến có thể xác định được các thành phần của gene đột biến và ngược lại*** |
|  | So sánh gene đột biến so với gene bình thường (ban đầu) |
| 1. Mất 1 cặp nucleotide. | - Số nucleotide giảm 1 cặp (2 nucleotide) → L, M, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) giảm.  - Số liên kết hydrogen giảm 2 (mất 1 cặp A = T); giảm 3 liên kết hydrogen (mất 1 cặp G = C).  - Chuỗi polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide ban đầu kể từ amino acid ứng với bộ ba có cặp nucleotide mất trở về sau (đột biến dịch khung). |
| 2. Thêm 1 cặp nucleotide. | - Số nucleotide tăng 1 cặp (2 nucleotide) → L, M, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) tăng.  - Số liên kết hydrogen tăng 2 (thêm 1 cặp A = T); tăng 3 liên kết hydrogen (thêm 1 cặp G = C).  - Chuỗi polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide ban đầu kể từ amino acid ứng với bộ ba có cặp nucleotide thêm trở về sau (đột biến dịch khung) |
| 3. Thay thế một cặp nucleotide này bằng một cặp nucleotide khác (gặp nhiều nhất vì ít gây hậu quả hơn so với đột biến mất và thêm). | - Số nucleotide không đổi → L, M, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) không đổi.  - Số liên kết hydrogen tăng 1 (thay thế một cặp A = T bằng 1 cặp G = C) hoặc giảm 1 (thay thế một cặp G = C bằng một cặp A = T ).  - Chuỗi polypeptide đột biến có thể (có hoặc không):  + Thay đổi một amino acid tương ứng với vị trí bộ ba có cặp nucleotide thay đổi (bộ ba trước và sau đột biến mã hóa khác amino acid).    + Không thay đổi một amino acid nào (bộ ba trước và sau đột biến cùng mã hóa giống amino acid; do tính thoái hóa của mã di truyền).    + Ngắn lại (nếu như bộ ba có cặp nucleotide đột biến trở thành bộ ba kết thúc),.... |

|  |
| --- |
| **Bài số 1**: Gene B (bình thường) có tổng số nucleotide là 3000 nucleotide, có Adenine (A) chiếm 30%. Xác định số nucleotide từng loại của gene đột biến (b) trong các trường hợp đột biến sau:  a. Nếu đột biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G - C.  b. Nếu đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T.  c. Nếu đột biến mất 1 cặp G - C.  d. Nếu đột biến mất 1 cặp A - T.  e. Nếu đột biến thêm 1 cặp G - C.  f. Nếu đột biến thêm 1 cặp A - T. |

**Bài giải**

Theo gt → tóm tắt:

Gene B: → dựa trên dạng đột biến để xác định số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến ứng với từng dạng tương ứng.

a. Nếu đột biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G - C *(gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp A = T, nhưng lại tăng 1 cặp G = C)*

|  |  |
| --- | --- |
| Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A - 1 = 899  Gđột biến  = Cđột biến = G +1 = 601 |

b. Nếu đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp G = C, nhưng lại tăng 1 cặp A = T)*

|  |  |
| --- | --- |
| Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A + 1 = 901  Gđột biến  = Cđột biến = G - 1 = 599 |

c. Nếu đột biến mất 1 cặp G - C *(gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp G = C; cặp A = T không đổi)*

|  |  |
| --- | --- |
| Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A = 900  Gđột biến  = Cđột biến = G - 1 = 599 |

d. Nếu đột biến mất 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp A = T; cặp G = C không đổi)*

|  |  |
| --- | --- |
| Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A - 1 = 899  Gđột biến  = Cđột biến = G = 600 |

e. Nếu đột biến thêm 1 cặp G - C *(gene đột biến so với gene ban đầu là tăng 1 cặp G = C; cặp A = T không đổi)*

|  |  |
| --- | --- |
| Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A = 900  Gđột biến  = Cđột biến = G + 1 = 601 |

f. Nếu đột biến thêm 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu là tăng 1 cặp A = T; cặp G = C không đổi)*

|  |  |
| --- | --- |
| Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A + 1 = 901  Gđột biến  = Cđột biến = G = 600 |

|  |
| --- |
| **Bài số 2**: Gene D (bình thường) có tổng số nucleotide là 2400. Số liên kết hydrogen là 3240, bị đột biến thành gene đột biến (d). Xác định số liên kết H của gene đột biến trong các trường hợp sau đây:  a. Đột biến mất 1 cặp A - T.  b. Đột biến thêm 1 cặp G - C.  c. Đột biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G - C.  d. Gene đột biến có tỷ lệ A/G ≈ 0,4302741359 và có số nucleotide không đổi so với gene D.  e. Gene đột biến có tỷ lệ A/G ≈ 0,4251781473 và có số nucleotide không đổi so với gene D. |

**Bài giải**

Theo giả thuyết: Gene D:→, dựa trên dạng đột biến để xác định số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến ứng với từng dạng tương ứng sau:

a. Đột biến mất 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu chỉ giảm 1 cặp A = T)*

|  |  |
| --- | --- |
| Cách 1: Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến | Ađột biến  = Tđột biến = A - 1 = 360 - 1= 359  Gđột biến  = Cđột biến = G = 840 |

Vậy Hđột biến = 2Ađột biến + 3Gđột biến = 3238 liên kết

Cách 2: Vì đột biến mất một căp A = T → gene đột biến giảm 2 liên kết hydrogen so với gene ban đầu ⇒ Hđột biến = H - 2 = 3240 - 2 = 3238 liên kết

b. Đột biến thêm 1 cặp G - C *(gene đột biến so với gene ban đầu chỉ tăng 1 cặp G = C)*

|  |  |
| --- | --- |
| Cách 1: Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến: | Ađột biến  = Tđột biến = A = 360  Gđột biến  = Cđột biến = G +1 = 841 |

Vậy Hđột biến = 2Ađột biến + 3Gđột biến = 3243 liên kết

Cách 2: Vì đột biến thêm một căp G = C → gene đột biến tăng 3 liên kết hydrogen so với gene ban đầu ⇒ Hđột biến = H + 3 = 3240 + 3 = 3243 liên kết

c. Đột biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G - C *(gene đột biến so với gene ban đầu tăng 1 cặp G = C, giảm 1 cặp A = T)*

|  |  |
| --- | --- |
| Cách 1: Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến: | Ađột biến  = Tđột biến = A - 1 = 359  Gđột biến  = Cđột biến = G + 1 = 841 |

Vậy Hđột biến = 2Ađột biến + 3Gđột biến = 3241 liên kết

Cách 2: Vì đột biến thay thế 1 cặp A = T bằng 1 cặp G = C → gene đột biến tăng 1 liên kết hydrogen so với gene ban đầu ⇒ Hđột biến = H + 1 = 3240 + 1 = 3241 liên kết

d. Gene đột biến (d) có tỷ lệ A/G ≈ 0.4302741359 và có số nucleotide không đổi so với gene D.

Cách 1:

Gene đột biến có ⇒

Vậy Hđột biến = 2Ad + 3Gd = 3239 liên kết

Cách 2: *(làm chậm hơn)*

|  |  |
| --- | --- |
| Gene đột biến có | Nđột biến = ND = 2400  ≈ 0,4302741359 |

⇒ Tỷ số này Ad/Gd > AD/GD mà ND = Nd ⇒ Thay thế x cặp G - C bằng x cặp A - T

⇒ ≈ 0,4302741359 ⇔ ≈ 0,4302741359 ⇒ C = 1

⇒ Đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T

Vậy Hd = HD - 1 = 3239 liên kết

d. Gene đột biến có tỷ lệ A/G ≈ 0,4251781473 và có số Nđ = ND

Cách 1:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gene đột biến có | Nd = ND = 2400 = 2Ad +2Gd  ≈ 0,4251781473 ⇒ | Ad = Td = 358  Gd = Cd = 842 |

Vậy Hđột biến = 2Ad + 3Gd = 3242 liên kết

|  |
| --- |
| **Bài số 2**: Một gene (B) ở sinh vật nhân sơ có Adenine (A) bằng 300 nucleotide, Guanine (G) chiếm 40%. Đột biến thành gene đột biến (b). Chuỗi polypeptide do gene đột biến (b) tổng hợp khác với chuỗi polypeptide do gene bình thường (B) tổng hợp như thế nào trong các trường hợp sau:  a. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 5 là A - T bằng G - C làm cho bộ ba này mã hóa amino acid khác so với bộ ba khi chưa đột biến  b. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 23 là A - T bằng G - C làm cho bộ ba đột biến mã hóa amino acid khác so với bộ ba khi chưa đột biến.  c. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 156 là A - T bằng G - C. Biết rằng bộ ba trước và sau đột biến mã hóa amino acid cùng loại.  d. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 406 là G - C bằng T - A và làm cho bộ ba này trở thành bộ ba không mã hóa amino acid.  e. Đột biến mất cặp nucleotide ở vị trí thứ 252. Biết rằng đột biến không trở thành bộ ba kết thúc.  f. Đột biến thêm một cặp nucleotide sau vị trí thứ 230. Biết rằng đột biến không trở thành bộ ba kết thúc. |

**Bài giải**

Yêu cầu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gene bình thường (B) tổng hợp polypeptide bình thường (B) |  | Gene đột biến (b) tổng hợp polypeptide đột biến (b) |

a. *Cách tính vị trí bộ ba = (vị trí cặp nucleotide đột biến )/3 = y.*

*Nếu y ∈ N\*→ vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y.*

*Nếu y ≠ N\*→ vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y + 1).*

Đột biến thay thế cặp nucleotide số 5 ∈ bộ ba số 2 *(5/3 = 1,667 → thuộc bộ ba số 2)*

Như vậy: gene đột biến thay đổi so với gene ban đầu một bộ ba thứ 2.

→ Polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide bình thường một amino acid thứ 1 (không tính amino acid mở đầu, do bộ ba trước và sau mã hóa khác amino acid).

b. Đột biến thay thế cặp nucleotide số 23 ∈ bộ ba số 11 (*23/3 = 10,667 → thuộc bộ ba số 11)*

Như vậy: gene đột biến thay đổi so với gene ban đầu một bộ ba thứ 11.

→ Polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide bình thường một amino acid thứ 10 (không tính amino acid mở đầu, do bộ ba trước và sau mã hóa khác amino acid).

c. Đột biến thay thế cặp nucleotide số 156 ∈ bộ ba số 52 *(156/3 = 52 → thuộc bộ ba số 52)*

Như vậy: gene đột biến thay đổi so với gene ban đầu một bộ ba thứ 52

→ Polypeptide đột biến không đổi so với polypeptide bình thường một amino acid nào cả (do bộ ba trước và sau mã hóa cùng loại amino acid).

d. Đột biến thay thế cặp nucleotide số 406 ∈ bộ ba số 136 *(406/3 = 135,33 → thuộc bộ ba số 136)*.

Như vậy: gene đột biến chỉ còn 136 bộ ba (vì bộ ba đột biến (136) trở thành bộ ba kết thúc)

→ Polypeptide đột biến chỉ còn 136 - 2 = 134 amino acid (polypeptide đột biến chắc chắn ngắn hơn so với polypeptide bình thường).

e. Đột biến mất cặp nucleotide ở vị trí thứ 252 ∈ bộ ba số 84 *(252/3 = 84)*.

Như vậy: gene đột biến bị thay đổi từ bộ ba thứ 84 trở về sau so với gene bình thường

→ Polypeptide đột biến thay đổi từ amino acid thứ 83 trở về sau so với chuỗi polypeptide bình thường. *(chú ý: đột biến mất 1 hay thêm 1 cặp nucleotide nếu không trở thành bộ ba kết thúc thì dẫn đến dịch khung (đột biến mất một cặp hay thêm một cặp nucleotide diễn ra vị trí bộ ba nào thì từ bộ ba đó về sau thay đổi → amino acid tương ứng từ vị trí đột biến đó trở về sau thay đổi)*.

f. Đột biến thêm một cặp nucleotide sau vị trí thứ 230 ∈ bộ ba số 77 *(230/3 = 76,67 ∈ bộ ba 77)*.

Như vậy: gene đột biến bị thay đổi từ bộ ba thứ 77 trở về sau so với gene bình thường → Polypeptide đột biến thay đổi từ amino acid thứ 76 trở về sau so với chuỗi polypeptide bình thường.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bài số 3**: Một gene (H) ở sinh vật nhân sơ có các nucleotide theo thứ tự sau:  Gen   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Cặp Nu | 6 | 9 151 | 157 | | M1 | 5’ATG - CCC- | GGC-AAT - AAA.........A~~T~~A-TAT- | CCT - ATT ---3’ | | M2 | 3’TAC - GGG- | CCG-TTA-TTT............T~~A~~T - ATA- | GGA-TAA--5’ | |  | --------- | ----------------- |  | | polypeptide | fMet - Pro | Gly - Asn - Lys ------ Ile - Tyr | Pro - Ile--- |   Các bộ ba trên mạch gốc của gene (triplet) ứng với amino acid trên polypeptide: Pro: GGA, GGG, GGT, GGC; Gly: CCT, CCA, CCC, CCG; Asn: TTA, TTG; Lys: TTT, TTC; Ile: TAA, TAG, TAT; Tyr: ATA, ATG.  a. Nếu đột biến mất cặp nucleotide thứ 152 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  b. Nếu đột biến mất cặp nucleotide thứ 100 thì chuỗi polypept đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  c. Nếu đột biến thêm cặp nucleotide kế sau cặp thứ 100 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  d. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 9 là G - C bằng T - A thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  e. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 151 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  f. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 158 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  g. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 159 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường?  h. Nếu đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 156 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường? |

**Bài giải**

Theo giả thuyết cho các triplet (bộ ba mã gốc) trên gene ứng với amino acid trên polypeptide sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Triplet | amino acid /polypeptide | Triplet | amino acid /polypeptide |
| GGA, GGG,  GGT, GGC | Pro | CCT, CCA,  CCC, CCG | Gly |
| TTA, TTG | Asn | TTT, TTC | Lys |
| TAA, TAG, TAT | Ile | ATA, ATG | Tyr |

\* Gene bình thường (H) → polypeptide bình thường (gt cho)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Cặp nucleotide | | 6 | 9 151 | 157 |
| Gen: | mạch 1 | 5’ATG - CCC- | GGC-AAT - AAA..........ATA-TAT- | CCT - ATT 3’ | |
| mạch 2 | 3’TAC - GGG- | CCG-TTA-TTT............TAT - ATA- | GGA-TAA5’ | |
| ↓ tổng hợp polypeptide | | |  |  |
| polypeptide (H) | | fMet - Pro - | Gly - Asn - Lys --------- Ile - Tyr - | Pro - Ile |

a. Nếu đột biến mất cặp nucleotide thứ 152 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào?

Mất cặp nucleotide thứ 152 ∈ bộ ba 51 *(lấy cặp nucleotide 152/3 = 50,67 ∈ bộ ba 51)*→ từ bộ ba thứ 51 trở về sau sắp xếp lại ⇒ từ bộ ba 51 trở về sau thay đổi

⇒Polypeptide đột biến có amino acid từ 50 *(không tính amino acid mở đầu)* trở về sau thay đổi so với polypeptide bình thường (H).

b. Nếu đột biến mất cặp nucleotide thứ 100 thì chuỗi polypept đột biến thay đổi như thế nào?

Mất cặp nucleotide thứ 100 ∈ bộ ba 34 *(lấy cặp nucleotide 100/3 = 33,33 ∈ bộ ba 34).*

→ từ bộ ba thứ 34 trở về sau sắp xếp lại ⇒ từ bộ ba 34 trở về sau thay đổi.

⇒ Polypeptide đột biến có amino acid từ 33 *(không tính amino acid mở đầu)* trở về sau thay đổi so với polypeptide bình thường (H).

c. Nếu đột biến thêm cặp nucleotide kế sau cặp thứ 100 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào?

→ Thêm cặp nucleotide thứ 101 ∈ bộ ba 34 *(lấy cặp nucleotide 101/3 = 33,67 ∈ bộ ba 34).*

→ từ bộ ba thứ 34 trở về sau sắp xếp lại ⇒ từ bộ ba 34 trở về sau thay đổi.

⇒ polypeptide đột biến có amino acid từ 33 *(không tính amino acid mở đầu)* trở về sau thay đổi so với polypeptide bình thường (H).

d. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 9 là G - C bằng T - A thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào?

\* Gene đột biến → tổng hợp polypeptide đột biến như sau

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cặp nucleotide | | 6 | | 9 151 | | 157 | |
| Gene đb | mạch 1 | 5’ATG - CCC- | | GGA-AAT - AAA.....ATA-TAT- | | CCT - ATT 3’ | |
| mạch 2 | 3’TAC - GGG- | | CCT-TTA-TTT.......TAT - ATA- | | GGA-TAA5’ | |
| ↓ tổng hợp polypeptide | | | | |  | |  |
| Polypeptide đột biến: | | | fMet - Pro - | | Gly - Asn - Lys ------Ile - Tyr- | Pro - Ile | |

Vậy: polypeptide không thay đổi gì so với polypeptide bình thường (H)

*(Chú ý: dù đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 9 là gì đi chăng nữa thì cũng mã hóa cùng một loại amino acid. Do các bộ ba* CCT*, CCA, CCC,* CCG *cùng mã hóa giống một loại amino acid)*

e. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 151 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào?

\* Gene đột biến → tổng hợp polypeptide đột biến như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cặp nucleotide | | | | 6 | | | 9 151 | | **157** |
| Gen | mạch 1 | 5’ATG - CCC- | | | GGC-AAT - AAA.......ATA-TAT- | | | **C­\_T - ATT 3’** | |
| mạch 2 | 3’TAC - GGG- | | | CCG-TTA-TTT.........TAT - ATA- | | | G\_A-TAA5’ | |
| ↓ tổng hợp polypeptide | | | | | | |  | |  |
| Polypeptide đb | | | fMet - Pro - | | | Gly - Asn - Lys ---- Ile - Tyr | | aa ≠ - Ile | |

Cặp nucleotide thứ 158 ∈ bộ ba 53. Bộ ba này bình thường là GGA → amino acid Pro.

Nhưng khi đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 158 (bất kể là thay thế cặp nucleotide nào) thì bộ ba thứ 53 đột biến vẫn mã hóa khác amino acid so với ban đầu Pro*. (vì Pro: GGA, GGG, GGT, GGC ⇒ Pro thì vị trí 1, 2 đều là GG\_)*.

f. Nếu đột biến thay thế cặp thứ 159 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào?

\* Gene đột biến → tổng hợp polypeptide đột biến như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Cặp nucleotide | | 6 | 9 151 | 157 |
| Gen | mạch 1 | 5’ATG - CCC- | GGC-AAT - AAA........ATA-TAT- | CC\_-ATT 3’ |
| mạch 2 | 3’TAC - GGG- | CCG-TTA - TTT.........TAT - ATA- | GG\_-TAA5’ |
| ↓ tổng hợp polypeptide | | |  |  |
| polypeptide đb | | fMet - Pro - | Gly - Asn - Lys ------ Ile - Tyr | Pro - Ile |

Cặp nucleotide thứ 159 ∈ bộ ba 53. Bộ ba này bình thường là GGA → amino acid Pro

Nhưng khi đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 159 (bất kể là thay thế cặp nucleotide nào) thì bộ ba thứ 53 đột biến vẫn mã hóa giống amino acid là Pro. *(vì Pro: GGA, GGG, GGT, GGC→ Nếu vị trí cặp nucleotide thứ 3 (≡ cặp nucleotide thứ 159) bất kể là thay thế gì cũng mã hóa một loại amino acid là Pro)*.

h. Nếu đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 156 thì chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào?

\* Gene đột biến → tổng hợp polypeptide đột biến như sau

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cặp nucleotide | | 6 | | 9 151 | | 157 | |
| Gen | mạch 1 | 5’ATG - CCC- | | GGC-AAT - AAA.........ATA-TAT- | | CCT - ATT 3’ | |
| mạch 2 | 3’TAC - GGG- | | CCG-TTA-TTT...........TAT - ATA- | | GGA-TAA5’ | |
| ↓ tổng hợp polypeptide | | | |  | |  | |
| polypeptide đột biến | | | fMet - Pro - | | Gly - Asn - Lys ------- Ile - Tyr | | Pro - Ile | |

Cặp nucleotide thứ 156 ∈ bộ ba 52 (vị trí thứ 3 của bộ ba thứ 52). Bộ ba này bình thường ATA → amino acid Tyr. Nhưng khi đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 156 thì:

+ Thay thế cặp nucleotide 156 là A - T bằng G - C → bộ ba 52 đột biến mã hóa cùng loại amino acid so với bộ ba 52 ban đầu → Polypeptide đột biến và bình thường không thay đổi gì.

+ Thay thế cặp nucleotide 156 là A - T bằng C - G ( hay T - A) → bộ ba 52 này mã hóa khác loại so với bộ ba 52 ban đầu→ polypeptide đột biến và bình thường khác nhau duy nhất một amino acid 51. *(vì Tyr:* ATA, ATG*→ Vị trí thứ 3 của bộ ba này nếu A hoặc G → mã hóa cùng loại. Nhưng nếu vị trí này mà khác T hoặc X thì chắc chắn mã hóa khác loại amino acid)*.

|  |
| --- |
| **Bài số 4**: Một gene ở sinh vật nhân sơ có A = 240 và bằng 4/11 số nucleotide loại G (Guanine).  1. Gene bị đột biến mất 3 cặp nucleotide thứ 121, 122, 123 đều là A - T trở thành gene đột biến.  a. Tính số nucleotide từng loại trên gene đột biến.  b. Gene đột biến phiên mã tổng hợp một phân tử mRNA, trên mỗi phân tử mRNA có 6 ribosome trượt qua một lần.  b1. Tính số amino acid môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã trên.  b2. Tính số amino acid trên 1 chuỗi polypeptide đột biến.  b3. Polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với polypeptide bình thường.  Biết đột biến không trở thành mã kết thúc và bộ ba đột biến mã hóa khác amino acid so với bộ ba ban đầu.  2. Gene bị đột biến mất 3 cặp nucleotide thứ 788, 789, 790 là G - C và trở thành gene đột biến. Mã bộ ba trước và sau đột biến mã hóa amino acid khác nhau. Gene đột biến tái bản 3 lần liên tiếp tạo các gene con, mỗi gene con lại phiên mã một số lần như nhau tạo các mRNA. Trên mỗi mRNA có 3 ribosome trượt qua 1 lần và đã tổng hợp được 144 polypeptide đột biến.  a. Tính số nucleotide từng loại môi trường cung cấp cho quá trình tái bản trên?  b. Tính số liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) hình thành trong quá trình tái bản trên.  c. Tính số liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) hình thành trong quá trình phiên mã trên.  d. Tính số amino acid (aa) môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã trên.  e. Một phân tử protein do gene đột biến tổng hợp khác như thế nào so với 1 phân tử protein do gene bình thường tổng hợp (mỗi phân tử protein được cấu tạo từ 1 chuỗi polypeptide)?  3. Gene đột biến bị mất 1 cặp nucleotide thứ 800 (T - A) và trở thành gene đột biến. Biết rằng bộ ba liên quan đột biến trở thành bộ ba kết thúc (không mã hóa amino acid. Số amino acid (aa) trên một chuỗi polypeptide đột biến khác như thế nào so chuỗi polypeptide do gene bình thường tổng hợp? |

**Bài giải**

Theo giả thuyết: Gene bình thường:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A = 240 ⇒  A = 4/11G | A = T = 240  G = C = 660 | dựa trên dạng đột biến | Gene đột biến | Ađb = Tđb =  Gđb = Cđb = |

1. Gene bình thường: (B)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A = T = 240  G = C = 660 | mất 3 cặp nucleotide A-T | Gene đột biến | Ađb = Tđb = A - 3 = 237  Gđb = Cđb = G = 660 |

|  |  |
| --- | --- |
| a. Số nucleotide từng loại trên gene đột biến: | Ađb = Tđb = 237  Gđb = Cđb = 660 |

b. 1 gene đột biến(b)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ađb = Tđb = 237  Gđb = Cđb = 660  Nb  = 2Ađb + 2Gđb  = 1794 | phiên mã k = 1 | 1 mRNA | r = 6 ribosome | 1.6 = 6 polypeptide |

b1. số amino acid môi trường cung cấp cho dịch mã trên:

aacc  = = 1788 amino acid

b2. Số amino acid trên 1 chuỗi polypeptide đột biến:

Amino acid /1polypeptide  = = 297 amino acid (không kể amino acid mở đầu)

b3. Polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với polypeptide bình thường?

|  |  |
| --- | --- |
| + Đột biến mất cặp nucleotide 121 ∈ bộ ba 41 (121/3 = 40,33)  + Đột biến mất cặp nucleotide 122 ∈ bộ ba 41 (122/3 = 40,67)  + Đột biến mất cặp nucleotide 123 ∈ bộ ba 41 (123/3 = 41) | ⇒ Mất 3 cặp nucleotide này thuộc 1 bộ ba 41 |

⇒ Gene đột biến chỉ giảm 1 bộ ba thứ 41 so với gene ban đầu (bình thường).

Vậy chuỗi polypeptide đột biến giảm 1 amino acid thứ 40 (không tính amino acid mở đầu) so với polypeptide do gene bình thường tổng hợp.

2. Gene bình thường (B)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A = T = 240  G = C = 660 | mất 3 cặp nucleotide G - C | Gene đột biến | Ađb = Tđb = A = 240  Gđb = Cđb = G - 3 = 657 |

|  |  |
| --- | --- |
| a. Số nucleotide từng loại trên gene đột biến: | Ađb = Tđb = 240  Gđb = Cđb = 657 |

b. 1 gene đột biến (b)

1.23 = 8 gene (b) 8.k mRNA 8.k.3 = 144 polypeptide

⇒ k = 6

b.1. Số nucleotide từng loại môi trường cung cấp cho quá trình tái bản của gene đột biến:

b.2. Số liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) hình thành trong quá trình tái bản của gene đột biến

CHTHT = (Nb - 2).a.(2x - 1) = (1794 - 2).1.(23 - 1) = 12544

b.3. Số liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) hình thành trong quá trình phiên mã của gene đột biến: (rN - 1).(a.2x. k) = = 43056

b.4. Amino acid (aa) môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã trên. = 42912

b.5. Polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với polypeptide bình thường:

|  |  |
| --- | --- |
| + Đột biến mất cặp nucleotide 788 ∈ bộ ba 263 (788/3 = 62,67)  + Đột biến mất cặp nucleotide 789 ∈ bộ ba 263 (789/3 = 63,00)  + Đột biến mất cặp nucleotide 790 ∈ bộ ba 264 (790/3 = 63,33) | ⇒ Mất 3 cặp nucleotide này thuộc 2 bộ ba kế tiếp là 263 và 264. |

⇒ Gene đột biến giảm 1 bộ ba và có 1 bộ ba thay đổi so với gene ban đầu (bình thường)

Vậy chuỗi polypeptide đột biến giảm 1 amino acid và có 1 amino acid thay đổi so với polypeptide do gene bình thường tổng hợp.

3. Gene đột biến bị mất 1 cặp nucleotide thứ 800 (T - A) và trở thành gene đột biến. Biết rằng bộ ba liên quan đột biến trở thành bộ ba kết thúc (không mã hóa amino acid. Số amino acid (aa) trên một chuỗi polypeptide đột biến khác như thế nào so chuỗi polypeptide do gene bình thường tổng hợp.

Polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với polypeptide bình thường:

Đột biến mất cặp nucleotide 800 ∈ bộ ba 267 (800/3 = 266,67) ⇒ Gene đột biến thay đổi từ bộ ba thứ 267 trở về sau so với gene bình thường.

Vậy chuỗi polypeptide đột biến ngắn lại còn 265 (không tính amino acid mở đầu) so với polypeptide bình thường.

|  |
| --- |
| **Bài số 5**: Một gene không phân mảnh có tổng số nucleotide là 1200. Gene này thực hiện phiên mã 1 lần tạo nên một phân tử mRNA, phân tử mRNA có số nucleotide từng loại sau: mA = 100, mC = 200, mG = 50 *nucleotide*.  a. Tính chiều dài và khối lượng của mRNA trên.  b. Tính số nucleotide từng loại trên mỗi mạch của gene. Biết mạch 1 là mạch gốc tổng hợp nên phân tử mRNA.  c. Xác định tỷ lệ % từng loại nucleotide trên gene.  d. Gene trên thực hiện tái bản (tái bản) liên tục. Môi trường nội bào cung cấp tổng số nucleotide loại G = 31750. Xác định:  d.1. Số lần tái bản của gene trên.  d.2. Số liên kết H bị phá vỡ, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) được hình thành trong quá trình tái bản và số lượng nucleotide từng loại trong các gene con.  e. Nếu 1 gene trên bị đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T ở cặp nu thứ 112 và bộ ba đột biến mã hóa amino acid khác bộ ba ban đầu thì:  e.1. Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến là bao nhiêu?  e.2. Gene đột biến phiên mã 1 lần tạo ra 1 phân tử mRNA. Phân tử mRNA sinh ra có 1 ribosome trượt qua tổng hợp 1 chuỗi polypeptide. Hỏi chuỗi polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường? |

**Bài giải**

Theo giả thuyết: Gene bình thường (B)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gene (B)  NB = 1200 | phiên mã  k = 1 |  | mA =100  mC = 200  mG = 50  → mU = mN - (mA + mC +  mG) = 250 | r = 1 ribosome |  |
| 1 mRNA | 1.1 polypeptide (B) |
|  |  |  |

a. Tính chiều dài và khối lượng của mRNA trên.

+ LmRNA = Å = 2040 Å (chiều dài mRNA bằng chiều dài gene tổng hợp nó)

+ MmRNA = N.300 đvC = 180000 đvC

b. Tính số nucleotide từng loại trên mỗi mạch của gene. Biết mạch 1 là mạch gốc tổng hợp nên phân tử mRNA.

Theo gt thì mạch 1 của gene là mạch gốc (3’-- 5’) tổng hợp mRNA theo NTBS

⇒ Số nucleotide từng loại trên từng mạch của gen:

|  |
| --- |
| A2 = T1 = mA = 100  X2 = G1 = mC = 200  G2 = C1 = mG = 50  T2 = A1 = mU = 250 |

c. Xác định tỷ lệ % từng loại nucleotide trên gen

|  |
| --- |
| A = T = 100 + 250 = 350 nucleotide = %  G = C = 50% - 29,17% = 20,83% |

d. Gene trên thực hiện tái bản (tái bản) liên tục. Môi trường nội bào cung cấp tổng số nucleotide loại G = 31750.

Theo giả thuyết

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gene (B) | A = T = 350  G = C = 250 | tái bản x lần | 1.2x (gen) |
|  |  | Giả thuyết: Gcc = (2x ­­-1).G = 31.750  → 2x =128 → x = 7 | |

d.1. Số lần tái bản của gen: x = 7.

d.2. Số liên kết H bị phá vỡ, liên kết cộng hóa trị (phosphodiester) được hình thành trong quá trình tái bản và số lượng nucleotide từng loại trong các gene con

+ HPV = H.a.( 2x ­­-1) = (2A + 3G).a.( 2x ­­-1) = (2.350 + 3.250).1.(27 - 1) = 184150 liên kết

+ CHTHT = (N - 2).a.(2x ­­-1) = (2.350 + 2.250).1.(27 - 1) = 152400 liên kết

+ Số nucleotide từng loại môi trường cung cấp cho quá trình tái bản của gene đột biến

e. Nếu 1 gene trên bị đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T ở cặp nu thứ 112 và bộ ba đột biến mã hóa amino acid khác bộ ba ban đầu

Gene (B)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A = T = 350  G = C = 250 | thay thế 1 cặp G - C  bằng 1 cặp A-T | Gene đột biến (b) | Ab = Tb = A + 1 = 351  Gb = Cb = G-1 = 249 |

e.1. Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến:

|  |
| --- |
| Ab = Tb = A + 1 = 351  Gb = Cb = G - 1 = 249 |

e.2. Một gene đột biến (b):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ađb = Tđb = 351  Gđb = Cđb = 249  Nb = 2Ađb + 2Gđb = 600 | k = 1 | 1.k = 1 (mRNA) | r = 1 | 8.r = 1 (polypeptide) |

Đột biến thay thế cặp nucleotide số 112 ∈ bộ ba số 38 *(112/3 = 37,33 → thuộc bộ ba số 38)*

Như vậy: gene đột biến thay đổi so với gene ban đầu một bộ ba thứ 38.

→ Polypeptide đột biến thay đổi so với polypeptide bình thường một amino acid thứ 37 (do bộ ba trước và sau mã hóa cùng loại amino acid).

|  |
| --- |
| **Bài số 6**: Gene bình thường (B) bị đột biến thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C tạo thành gene đột biến (b). Gene b có số nucleotide loại Guanine (G) là 480 và chiếm tỷ lệ 20%.  a. Tính số lượng từng loại nucleotide trên gene bình thường (B).  b. Tính số lượng từng loại nucleotide có trong một hợp tử mang gene Bb.  c. Một hợp tử mang gene (Bb) nguyên phân 4 lần liên tiếp. Xác định:  c.1. Tổng số tế bào con hình thành.  c.2. Tổng số gene B và b có trong các tế bào con.  c.3. Tổng số nucleotide môi trường cung cấp cho quá trình phân bào. |

**Bài giải**

Theo gt

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gene bình  thường (B) | thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C | Gene đột biến (b) | Gb = Cb  = 480 = 20%  Ab­ = Tb = 30% = |

a. Số nucleotide từng loại trên gene bình thường B

|  |
| --- |
| GB = CB = Gb  - 1 = 479  AB = TB = Ab + 1 = 721 (do từ gene đột biến tính ngược lại gene bình thường) |

b. Số lượng từng loại nucleotide có trong một hợp tử mang gene Bb.

|  |
| --- |
| GHT = CHT = GB + Gb  = 479 + 480 = 959  AHT = THT = AB  + Ab  = 721 + 720 = 1441 |

c. Một hợp tử (Bb) nguyên phân liên tiếp x lần (x = 4) → 1.2x tế bào con (Bb)

c.1. Tổng số tế bào con = 1.2x =16 tế bào.

c.2. Tổng số gene B và b có trong các tế bào con.

Tổng số gene Bb trong các tế bào con = 2.(1.2x) = 32 gene (vì tế bào con giống tế bào hợp tử ban đầu và đều có 2 gene Bb).

c.3. Tổng số nucleotide môi trường cung cấp cho quá trình phân bào.

|  |
| --- |
| GBb/cung cấp = CBb/cung cấp = GBb(2x ­-1) = (GB + Gb)( 2x ­-1) = 959.(24 - 1) = 14385  ABb/cung cấp =TBb/cung cấp = ABb(2x ­-1) = (AB + Ab)( 2x ­-1) = 1441.(24 - 1) = 21615 |

**A/ BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG & ĐỊNH TÍNH**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Trước đây, các loại protein (hormone, enzyme, kháng thể,...) tự nhiên được phân lập trực tiếp từ cơ thể của các loài sinh vật. Tuy nhiên, phương pháp này gặp nhiều khó khăn trong quá trình tinh sạch, chi phí sản xuất cao, phải sử dụng số lượng lớn động vật, hoạt tính của protein chưa được như mong muốn, thành phần amino acid của protein ở động vật khác so với ở người nên có thể gây hiện tượng dị ứng khi sử dụng. Các nhà khoa học có thể khắc phục những khó khăn này bằng cách nào? | Các nhà khoa học đã hạn chế bằng cách sử dụng công nghệ sinh học. Công nghệ sinh học đã mở ra một hướng đi mới cho việc sản xuất protein, giúp khắc phục các hạn chế của phương pháp truyền thống, mang lại nhiều lợi ích cho con người. |
|  | Quan sát hình và nhận xét sự khác nhau giữa đoạn trình tự gene của người bình thường và người bị bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm. Cho biết nguyên nhân, cơ chế phát sinh của bệnh. Có thể dự đoán được sự xuất hiện của bệnh dựa trên sự phân tích kiểu gene của bố mẹ không? Vì sao? | - Đoạn trình tự gene của người bình thường và người bị bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm khác nhau ở cặp nucleotide ở vị trí số 5.  - Nguyên nhân: đột biến gene  - Cơ chế: thay thế cặp nucleotide A-T thành cặp T-A  - Không thể dự đoán được sự xuất hiện của bệnh dựa trên sự phân tích kiểu gene của bố mẹ vì đột biến gene phát sinh trong quá trình nhân đôi DNA hoặc do tác nhân bên ngoài môi trường. |
|  | Đột biến gene có thể được phân loại theo những tiêu chí nào? Giải thích. | Đột biến gene có thể được phân loại theo tiêu chí:  1. Cơ chế phát sinh đột biến:  Thay thế cặp nucleotide này bằng cặp nucleotide khác,  Thêm một cặp nucleotide  mất một cặp nucleotide.  2. Đột biến trội/lặn  Đột biến từ gene trội (bình thường) → gene đột biến là gene lặn = gọi là đột biến lặn.  Đột biến từ gene lặn (bình thường) → gene đột biến là gene trội = gọi là đột biến trội.  3. Có lợi/có hại hay trung tính….  Gene ban đầu có lợi khi đột biến thành alelle gây hại → gọi là đột biến gây hại.  Gene ban đầu có hại khi đột biến thành alelle có lợi → gọi là đột biến gây lợi.  Gene ban đầu và khi đột biến thành alelle đột biến đều không thay đổi mức độ → đột biến trung tính. |
|  | Quan sát hình và mô tả cơ chế phát sinh đột biến.    **Hình 4.4.** 5BU gây đột biến thay thế cặp A - T bằng cặp G – C | Cơ chế gây đột biến bằng 5-BU: 5-BU thay T bắt cặp với A, qua lần nhân đôi tiếp theo thì 5BU bắt cặp với G và qua 1 lần nhân đôi nữa thì G này sẽ bắt cặp với C, biến đổi cặp A – T thành cặp G – C.  A – T → A – 5-BU → G – 5-BU → G – C |
|  | Giải thích một số cơ chế phát sinh đột biến gene. | Thay thế cặp nucleotide: trong quá trình tái bản DNA, một số chất có cấu trúc giống với base bình được gắn vào mạch mới tổng hợp gây đột biến thay thế nucleotide.  **Đột biến thêm/mất cặp nucleotide**  Nếu một nucleotide được sử dụng làm khuôn hai lần → đột biến thêm một nucleotide.  Khi một nucleotide không được làm khuôn → mất một nucleotide.  Gene có thể bị đột biến trong quá trình tái bản hoặc không tái bản nếu bị tác động của các tác nhân đột biến. Ví dụ: Tia UV cũng có thể làm hai T trên cùng một mạch liên kết với nhau và khi tế bào sửa chữa thường dẫn đến đột biến thêm hoặc mất một cặp nucleotide.  **Đột biến thay thế cặp nucleotide**  Trong quá trình tái bản DNA, một số chất có cấu trúc giống với base bình thường được gắn vào mạch mới tổng hợp có thể gây ra đột biến thay thế nucleotide.  Ví dụ: Chất 5- bromouracil có thể bắt cặp với adenine dẫn đến đột biến thay thế cặp A - T bằng G - C    Thông thường, sự thay đổi một nucleotide nào đó dẫn đến sự sai khác trên một mạch của phân tử DNA được gọi là tiền đột biến. Khi các tiền đột biến tiếp tục nhân đôi → phát sinh các gene đột biến. Trường hợp các sai sót trong quá trình lắp ráp các nucleotide được sửa chữa sẽ làm giảm tỉ lệ phát sinh đột biến gene.  **Đột biến gene tự phát:** Do sự biến đổi cấu trúc từ nucleotide dạng thường thành nucleotide dạng hiếm có vị trí liên kết hydrogen bị thay đổi dẫn đến sự bắt cặp nucleotide sai trong quá trình nhân đôi DNA |
|  | Tại sao đột biến gene lại được xem là nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá? | Tiến hóa phải có sự biến đổi, thường tập hợp nhiều biến đổi nhỏ → loài mới. Những biến đổi nhỏ thường là đột biến gene, biến dị tổ hợp, những biến đổi trên cơ thể sinh vật là do đột biến hay biến dị tổ hợp. Chính đột biến gene mới cung cấp nguyên liệu khởi đầu (sơ cấp) và quan trọng nhất cho tiến hóa.  **Đột biến gene có vai trò quan trọng tiến hóa:**  - Phần lớn alelle đột biến là alelle lặn khi ở thể dị hợp không biểu hiện thành kiểu hình, thường biểu hiện khi ở thể đồng hợp.  - Giá trị thích nghi của một đột biến có thể thay đổi tùy sự tương tác trong từng tổ hợp gen, tùy sự thay đổi của môi trường.  - Đột biến gen phổ biến hơn đột biến NST, nói chung ít ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể so với đột biến NST. |
|  | Quan sát hình và mô tả cơ chế xảy ra đột biến. | Trong quá trình nhân đôi DNA xuất hiện G\* (G dạng hiếm) sẽ liên kết với T trong quá trình bắt cặp bổ sung, ở lần tái bản tiếp theo T sẽ bắt cặp với A làm thay thế cặp G-X bằng A-T. |
|  | 1. Đọc thông tin trong   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Loài | Kích thước (Mb - triệu cặp nucleotide) | Số lượng gene | | Vi khuẩn E. coli | 4,6 | 4 639 | | Vi khuẩn H. influenzae | 1,8 | 1 836 | | Nấm men | 12,1 | 6 470 | | Cải dại | 119,1 | 38 312 | | Ruồi giấm | 143,7 | 17 894 | | Ngô | 2 200 | 49 897 | | Người | 3 100 | 59 652 |   Bảng, hãy nhận xét tính đặc trưng về hệ gene ở một số loài sinh vật.  Bảng. Kích thước hệ gene và số lượng gene ở một số sinh vật | Mỗi loài có đặc trưng về hệ gene. Hệ gene (genome) là toàn bộ trình tự các nucleotide trên DNA có trong tế bào của cơ thể sinh vật.  Hệ gene đặc trưng về kích thước hệ gene (được tính bằng hàm lượng DNA) và số lượng gene. |
|  | Đọc đoạn thông tin và quan sát Hình, hãy cho biết:  a. Kết quả của dự án Hệ gene người là gì?  b. Hiện nay, giải mã hệ gene người đang được ứng dụng trong những lĩnh vực nào? Cho ví dụ.    Đặc điểm của hệ gene ở người | a) Thông qua phân tích trình tự nucleotide, các nhà khoa học có thể đưa ra bản đồ chi tiết về toàn bộ các gene trong hệ gene ở người (gồm cả các gene mã hóa và những trình tự không mã hóa), từ đó, có thể xác định các gene liên quan đến nhiều bệnh di truyền, đồng thời là cơ sở để nghiên cứu các phương pháp chẩn đoán và điều trị bệnh.  b) Hiện nay, giải mã hệ gene người đang được ứng dụng trong những lĩnh vực:  - Y học: sử dụng liệu pháp nhắm trúng đích trong điều trị ung thư.  - Giám định pháp y và khoa học hình sự: cung cấp thông tin trong lĩnh vực pháp ý và khoa học hình sự thông qua so sánh trình tự gene ở người.  - Di truyền học và sinh học phân tử: nghiên cứu sự phát triển cá thể, cơ chế gây bệnh di truyền ở người. |
|  | Tại sao việc giải mã thành công hệ gene người đã mở ra nhiều triển vọng trong việc bảo vệ sức khoẻ con người? | Thông qua phân tích trình tự nucleotide, các nhà khoa học có thể đưa ra bản đồ chi tiết về toàn bộ các gene trong hệ gene ở người (gồm cả các gene mã hóa và những trình tự không mã hóa), từ đó, có thể xác định các gene liên quan đến nhiều bệnh di truyền, đồng thời là cơ sở để nghiên cứu các phương pháp chẩn đoán và điều trị bệnh → bảo vệ sức khỏe con người. |
|  | Quan sát Hình,    Hãy cho biết thế nào là gene đột biến và ảnh hưởng của đột biến gene sinh vật. | - Đột biến gene là những biến đổi xảy ra trong cấu trúc của gene, có thể liên quan đến một cặp nucleotide (đột biến điểm) hoặc một số cặp nucleotide.  - Đa số đột biến gene thường là đột biến lặn và có thể có hại cho sinh vật do làm giảm sức sống, phát sinh các bệnh và tật di truyền, có thể gây chết ở thể đột biến. |
|  | Quan sát Hình, hãy:    a. Xác định các dạng đột biến điểm.  b. Dự đoán sự thay đổi của gene (số lượng và trình tự nucleotide, số liên kết hydrogen) và protein sẽ bị ảnh hưởng như thế nào trong mỗi dạng đột biến đó. | a)  Hình a) Thêm một cặp nucleotide  Hình b) Mất một cặp nucleotide  Hình c) Thay thế một cặp nucleotide  b)  Hình a) Thêm một cặp nucleotide:  + Tăng 1 cặp nucleotide (A-T hoặc G-C)  + Trình tự nucleotide thay đổi từ vị trí thêm trở về sau  + Liên kết H tăng 2 hoặc 3.  + Pro: thay đổi khung đọc mã di truyền từ vị trí xảy ra đột biến trở về sau (đột biến dịch khung) dẫn đến làm thay đổi trình tự amino acid trong chuỗi polypeptide và thay đổi chức năng của protein.  Hình b) Mất một cặp nucleotide  + Giảm 1 cặp nucleotide (A-T hoặc G-C)  + Trình tự nucleotide thay đổi từ vị trí mất trở về sau  + Liên kết H giảm 2 hoặc 3.  + Pro: thay đổi khung đọc mã di truyền từ vị trí xảy ra đột biến trở về sau (đột biến dịch khung) dẫn đến làm thay đổi trình tự amino acid trong chuỗi polypeptide và thay đổi chức năng của protein.  Hình c) Thay thế một cặp nucleotide  + Số cặp nucleotide không đổi  + Trình tự nucleotide không thay đổi như mất/thêm mà chỉ thay đổi cặp nucleotide bị thay thế.  + Liên kết H : không đổi <khi thay thế cùng loại> hoặc tăng 1 <khi thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp G-C hoặc giảm 1 <khi thay thế G-C bằng A-T>  + Pro: Nếu thay thế 1 cặp nucleotide chỉ làm thay đổi 1 bộ ba trên gene = 1 bộ ba /mRNA → sản phẩm polypeptide có thể:  ++ Thay đổi 1 aa ở vị trí tương ứng nếu bb trước và sau mã hóa khác aa.  ++ Không thay đổi aa nào nếu bb trước và sau mã hóa cùng aa.  ++ Chuỗi polypetide ngắn lại nếu bb đột biến trở thành bb kết thúc |
|  | Đột biến gen diễn ra theo hướng nào ít làm biến đổi chuỗi polypeptide nhất? Giải thích. | Đột biến gen diễn ra theo hướng đồng nghĩa ít làm biến đổi chuỗi polypeptide nhất vì đột biến này làm cho codon này bị biến đổi thành một codon khác nhưng mã hóa cùng một loại amino acid.  → Nên đb thay thế cặp nucleotide nhưng nếu bb trước và sau mã hóa cùng aa. |
|  | Tại sao thường xuyên tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời có thể gây đột biến gene? | Thường xuyên tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời có thể gây đột biến gene vì ánh sáng mặt trời có tia UV là tác nhân vật lý gây ra nguy cơ đột biến gene.  VD: Tác nhân vật lý (Tia UV): làm cho 2 base Thymine liên kết với nhau làm phát sinh đột biến gen mất 1 cặp nuclêôtit. |
|  | Quan sát Hình    Dự đoán dạng đột biến gene khi có mặt nucleotide dạng hiếm. Vẽ sơ đồ minh họa cơ chế phát sinh đột biến | Dự đoán: đột biến thay thế cặp nucleotide  Từ gene bình thường: A-T → sau nhân đôi bình tường tạo các gene (A-T)  Từ gene bình thường có chưa T hiếm (T\*):  A-T\* sau 2 lần nhân đôi sinh ra 1 gene đột biến X-G. Cụ thể sau:  Gene chứa base hiếm: A-T\*  + Nhân đôi 1 → gene 1: A-T, gene 2: G-T\*  + Nhân đôi 2 → gene 2: A-T, gene 2: G-X, G-T\*  Kết quả: 1 gene A-T\* → sau 2 lần nhân đôi sinh ra có 1 gene đột biến G-X  Hoặc sơ đồ: |
|  | 7. Quan sát Hình, mô tả cơ chế phát sinh đột biến gene khi có sự tác động của 5-BU.    Hình. Cơ chế phát sinh đột biến gene do sự tác động của 5-BU | 1. A – T → A – 5-BU → G – 5-BU → G – C  Cơ chế gây đột biến bằng 5-BU: 5-BU thay T bắt cặp với A, qua lần nhân đôi tiếp theo thì 5BU bắt cặp với G và qua 1 lần nhân đôi nữa thì G này sẽ bắt cặp với C, biến đổi cặp A – T thành cặp G – C.  A – T → A – 5-BU → G – 5-BU → G – C  *Hoặc có thể*  2. G – C → G – 5-BU → A – 5-BU → A – T  Cơ chế: 5-BU có thể liên kết với guanine (G) trong DNA tạo thành cặp base G-5-BU. Khi DNA nhân đôi, 5-BU có thể tautomer hóa thành dạng giống như cytosine (C). Do đó, A trong DNA sẽ liên kết với 5-BU (dạng C) dẫn đến thay thế cặp base A-T thành G-C. |
|  | Kể tên một số giống cây trồng được tạo ra bằng phương pháp gây đột biến gene. | - Ngô. Ngô là loại thực phẩm được trồng ở nhiều khu vực trên thế giới. ...  - Đậu nành. Đậu nành được sử dụng rất nhiều trong sản xuất chế biến nhiều loại thực phẩm khác nhau. ...  - Củ cải đường. Một trong những loại cây trồng biến đổi gen gần đây nhất là củ cải đường. |
|  | Giải thích vì sao sự suy giảm tầng ozone lại làm tăng nguy cơ đột biến và ung thư ở người. | Vì tầng ozon hấp thụ tia cực tím từ mặt trời ([Mặt Trời](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%B7t_Tr%E1%BB%9Di) tỏa ra tia cực tím UVA, UVB và UVC, nhưng bởi vì sự hấp thụ của [tầng ozone](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%E1%BA%A7ng_%C3%B4z%C3%B4n), 99% tia cực tím đến được mặt đất là thuộc dạng UVA. Bản thân tầng ozone được tạo ra nhờ [phản ứng hóa học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%E1%BA%A3n_%E1%BB%A9ng_h%C3%B3a_h%E1%BB%8Dc) có sự tham gia của tia UVC). Khi sự giảm sút tầng ozon dự đoán sẽ làm tăng cường độ tia cực tím ở bề mặt Trái Đất, có thể dẫn đến đột biến gene gây gia tăng bệnh ung thư da.  - Tác nhân vật lý (Tia UV): làm cho 2 base Thymine liên kết với nhau làm phát sinh đột biến gen mất 1 cặp nuclêôtit. |
|  | Nêu vai trò của đột biến gene trong tiến hoá, chọn giống và nghiên cứu di truyền. | Vai trò và ý nghĩa của đột biến gen:  \* Đối với tiến hóa:  Xuất hiện các alen mới → cung cấp nguyên liệu cho quá trình tiến hóa = tạo nguồn biến dị di truyền chủ yếu cho quá trình tiến hóa.  Ví dụ: Ước tính số lượng đột biến gene trong quần thể người dao động trong khoảng 1011 - 1012 đột biến/thế hệ. Đây là nguồn nguyên liệu phong phú cho tiến hoá.  \* Đối với chọn giống:  Cung cấp nguyên liệu cho quá trình tạo giống.  Nhờ đó chủ động sử dụng các tác nhân đột biến để tạo ra các giống mới.  Ví dụ: Gây đột biến cho các gene mã hoá protease, lipase ở vi khuẩn và nấm theo hướng tăng tính chịu kiểm để ứng dụng trong công nghiệp giặt tẩy.  \* Đối với nghiên cứu di truyền:  Đánh giá vai trò và chức năng của gene sau khi chủ động gây đột biến.  Ví dụ: Để tăng tính chịu kiềm của gene mã hoá protease ở vi khuẩn, các nhà khoa học sẽ thử nghiệm đột biến ở nhiều vị trí khác nhau trong cấu trúc của gene, sau đó nghiên cứu chọn lọc kiểu đột biến tốt nhất.  Ví dụ: Sự biểu hiện bệnh hồng cầu hình liềm ở con cái có thể dự đoán được dựa trên việc phân tích kiểu gene của cơ thể bố và mẹ. Nếu bố mẹ đều mang gene đột biến dị hợp tử thì tỉ lệ mắc bệnh ở thế hệ con là 25%. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Đột biến trung tính là gì? Cơ chế phát sinh đột biến trung tính? | - Đột biến trung tính là những đột biến không ảnh hưởng đến sức sống và khả năng sinh sản của thể đột biến.  - Cơ chế phát sinh đột biến trung tính:  + Đột biến làm thay đổi trình tự nucleotide của gen nhưng không làm thay đổi trật tự amino acid trong chuỗi polypeptide: sự thay thế một nucleotide trong gen làm thay đổi bộ ba mã hóa nhưng bộ ba mới cùng mã hóa một loại amino acid giống như bộ ba ban đầu → không làm thay đổi trật tự amino acid trong chuỗi polypeptide.  + Đột biến làm thay đổi amino acid trong chuỗi polypeptide nhưng không làm thay đổi hoạt tính chức năng của protein: Đột biến làm thay thế một amino acid trong chuỗi polypeptide bằng một amino acid khác, nhưng amino acid này có tính chất hoàn toàn giống với amino acid ban đầu (thay thế một amino acid tích điện dương bằng một amino acid khác cũng tích điện dương) hoặc amino acid bị thay thế nằm ngoài trung tâm hoạt động của protein → không làm thay đổi chức năng protein.  + Đột biến làm thay đổi chức năng của protein nhưng không ảnh hưởng đến sức sống và khả năng sinh sản của thể đột biến. |
|  | Tại sao đột biến gene lại là nguồn nguyên liệu sơ cấp chủ yếu của tiến hóa? | - Mặc dù tần số đột biến gene rất thấp nhưng do cơ thể có rất nhiều gene nên số cá thể mang gene đột biến là đáng kể.  - Đột biến gene thường ít ảnh hưởng đến sức sống và khả năng sinh sản của thể đột biến hơn so với đột biến NST, do đó gene đột biến thường được di truyền cho các thế hệ sau, qua giao phối, tạo ra nhiều biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp phong phú cho tiến hóa |
|  | Tại sao một số gene đột biến gây hại cho thể đột biến nhưng chúng vẫn được di truyền qua các thế hệ? | - Mặc dù đa số là có hại nhưng gene đột biến thường là gene lặn, chỉ biểu hiện kiểu hình khi ở trạng thái đồng hợp, do đó nó không bị loại bỏ hoàn toàn ra khỏi quần thể.  - Một số gene đột biến gây hại nhưng lại biểu hiện muộn (sau tuổi sinh sản) nên vẫn được truyền lại cho thế hệ sau.  - Một số gene gây hại nhưng liên kết chặt với các gene có lợi, chọn lọc tự nhiên duy trì các gene có lợi đồng thời duy trì các gene gây hại.  - Một số gene gây hại nhưng có tác động đa hiệu, ảnh hường đến nhiều tính trạng, trong đó có những tính trạng thì gây hại nhưng có những tính trạng lại có lợi. |
|  | Gene A quy định enzyme A chuyển hoá sắc tố trắng thành sắc tổ đỏ làm cho hoa màu đỏ. Gene A bị đột biến thành gene , gene  không tổng hợp đựợc enzyme nên không chuyển hoá được sắc tố trắng thành đỏ làm cho hoa có màu trắng.  a. Đây là đột biến trội hay đột biến lặn?  b. Những nguyên nhân nào đã dẫn tới gene  không tổng hợp được enzym. | a.  - Gene  không tổng hợp được enzyme nên gene không tạo ra được sản phẩm nên đây là đột biến lặn. Vì vậy, ở kiểu gene  có hoa màu trắng; ở kiểu gene AA' có hoa màu đỏ hoặc màu hồng.  - Nếu ở kiểu gene  có hoa màu trắng thì gene A trội hoàn toàn so với . Nếu kiểu gene  có hoa màu hồng thì gene A trội không hoàn toàn so với .  b. Gene  không tổng hợp được enzyme có thể do 1 trong 2 nguyên nhân sau:  - Gene  không có khả năng phiên mã: Nếu đột biến xảy ra ở vùng điều hoà của gene làm cho vùng điều hoà bị biến đổi và không còn phù hợp với enzyme RNA polymerase thì gene đó sẽ mất khả năng phiên mã.  - Phân tử mRNA do gene phiên mã ra không có khả năng dịch mã: Nếu đột biến làm cho mã mở đầu ở trên mRNA bị thay đổi thành một bộ ba mới thì phân tử mRNA không được dịch mã, không tổng hợp được chuỗi polypeptide. |
|  | Giả sử, ở vùng mã hóa của một gene cấu trúc ở tế bào nhân thực bị đột biến do tác dụng của hóa chất 5-BU. Điều này gây hậu quả gì đối với phân tử protein được tổng hợp từ gene đột biến? | - 5-BU gây đột biến thay thế 1 cặp nucleotide.  - Protein được tổng hợp từ gene đột biến khác với Protein được tổng hợp từ gene bình thường 1 amino acid nếu đột biến làm thay đổi bộ ba mã hoá này thành 1 bộ ba mã hoá cho 1 amino acid khác.  - Cấu trúc protein không thay đổi nếu đột biến làm biến đổi bộ ba mã hoá nhưng vẫn mã hoá cho 1 amino acid (Tính thoái hóa của mã di truyền)  - Nếu đột biến làm xuất hiện mã kết thúc thì protein sẽ ngắn lại.  - Nếu đột biến làm thay đổi vị trí cắt intron thì sẽ thay đổi chiều dài chuỗi polypeptide.  - Nếu đột biến làm hỏng trình tự tín hiệu poli A làm cho đuôi poli A không được gắn vào đầu  của mRNA thì mRNA sẽ bị phân giải, protein sẽ không được tổng hợp. |
|  | Trong trường hợp nào đột biến gene không được truyền lại cho đời sau? | Đột biến gene là một loại biến dị di truyền nhưng không phải tất cả các đột biến gene đều được di truyền cho thế hệ sau. Đột biến gene chỉ được truyền lại cho đời sau thông qua quá trình sinh sản của cơ thể. Đột biến gene không được truyền lại cho đời sau trong các trường hợp:  - Đối với những loài sinh sản hữu tính, đột biến xảy ra ở tế bào sinh dưỡng thì không được truyền lại cho đời sau vì đột biến đó không đi vào giao tử.  - Đột biến đi vào giao tử nhưng giao tử đó không được thụ tinh. Giao tử không được thụ tinh do có sức sống kém hoặc bị đào thải bởi yếu tố ngẫu nhiên.  - Đột biến gây chết hoặc làm cho cơ thể bị mất khả năng sinh sản thì cũng không được truyền lại cho đời sau.  - Đột biến xảy ra ở tế bào chất của cơ thể đực thì không được truyền lại cho đời sau vì tế bào chất của đực không đi vào hợp tử. |
|  | Trong trường hợp nào đột biến gene không được truyền lại cho đời sau? | Đột biến gene là một loại biến dị di truyền nhưng không phải tất cả các đột biến gene đều được di truyền cho thế hệ sau. Đột biến gene chỉ được truyền lại cho đời sau thông qua quá trình sinh sản của cơ thể. Đột biến gene không được truyền lại cho đời sau trong các trường hợp:  - Đối với những loài sinh sản hữu tính, đột biến xảy ra ở tế bào sinh dưỡng thì không được truyền lại cho đời sau vì đột biến đó không đi vào giao tử.  - Đột biến đi vào giao tử nhưng giao tử đó không được thụ tinh. Giao tử không được thụ tinh do có sức sống kém hoặc bị đào thải bởi yếu tố ngẫu nhiên.  - Đột biến gây chết hoặc làm cho cơ thể bị mất khả năng sinh sản thì cũng không được truyền lại cho đời sau.  - Đột biến xảy ra ở tế bào chất của cơ thể đực thì không được truyền lại cho đời sau vì tế bào chất của đực không đi vào hợp tử. |
|  | Trong hệ gene của người, bên cạnh các gene cấu trúc bình thường ví dụ như gene qui định chuỗi a trong hemoglobin, còn có các gene được gọi là gene giả. Gene giả về cơ bản có trình tự nucleotide giống với gene bình thường nhưng lại không bao giờ được phiên mã. Hãy cho biết những đột biến nào có thể làm cho gene bình thường trở thành gene giả? | Đầu tiên trao đổi chéo không cân dẫn đến hiện tượng lặp gen, sau đó đột biến xảy ra làm mất hoặc hỏng đoạn promoter khiến cho RNA polymerase không thể phiên mã gene này được mặc dù trình tự mã hoá của gene vẫn bình thường. Cũng có thể trong quá trình trao đổi chéo không cân, gene được lặp lại bị mất đoạn promoter nên thành gene giả. |
|  | Có ba loại đột biến xảy ra ở cùng một gen, kí hiệu các thể đột biến này lân lượt là Ml, M2 và M3. Để xác định các đột biến trên thuộc loại nào, người ta dùng các phương pháp Northern (phân tích RNA) và Western (phân tích protein). Kết quả phân tích mRNA và protein của các thể đột biến (Ml, M2 và M3) và kiểu dại (kí hiệu ĐC) bằng hai phương pháp nêu trên thu được như hình dưới đây:    Hãy cho biết các thể đột biến Ml, M2 và M3 thuộc loại nào? | - Phân tích RNA thấy kích thước RNA của M1 và M2 không thay đổi so với kiểu dại, chứng tỏ đây là đột biến thay thế. Kích thước RNA của M3 tăng lên chứng tỏ đây là đột biến thêm nucleotide.  - Phân tích protein cho thấy kích thước protein của M1 nhỏ hơn kiểu dại, chứng tỏ đây là đột biến làm xuất hiện bộ ba kết thúc sớm (đột biến vô nghĩa).  Kích thước protein của M2 không thay đổi so với kiểu dại, chứng tỏ đây là đột biến thay thế amino acid (đột biến sai nghĩa). |
|  | A, B, C, D là các chất chuyển hoá trung gian (không theo đúng thứ tự) trong một con đường hoá sinh của tế bào. Người ta tìm thấy 4 thể đột biến khác nhau kí hiệu từ . Khi nuôi cấy 4 thể đột biến này lần lượt trong các môi trường được bổ sung chất A, B, C và D, người ta thu được kết quả như sau:  chỉ sinh trưởng trong các môi trường có A hoặc D;  chỉ sinh trưởng trong các môi trường chứa A hoặc B hoặc D;  chỉ sinh trưởng trong môi trường có D;  chỉ sinh trưởng trong môi trường có A hoặc B hoặc C hoặc D. Hãy vẽ sơ đồ các bước chuyển hoá của con đường hoá sinh trên và chỉ ra những bước chuyển hoá bị ức chế tương ứng ở các thể đột biến (). Giải thích. | Sơ đồ chuyển hoá theo trình tự: C → B → A → D  -  bị đột biến làm mất chức năng của gene mã hoá enzyme chuyển hoá B thành A.  -  bị đột biến làm mất chức năng của gene mã hoá enzyme chuyển hoá C thành B.  -  bị đột biến làm mất chức năng của gene mã hoá enzyme chuyển hoá A thành D.  -  bị đột biến làm mất chức năng của gene mã hoá enzyme chuyển hoá hình thành chất C.  Ta có thể suy ra được trình tự các bước chuyển hoá dựa trên nguyên lý là nếu thể dột biến nào cần phải bổ sung tất cả các chất thì thể đột biến đó bị hỏng gene qui định enzyme chuyển hoá tiền chất đầu tiên của con đường chuyển hoá.  Thể đột biến nào chỉ cần bổ sung một chất thì chất đó là sản phẩm cuối cùng của con đường chuyển hoá. |
|  |  |  |
|  | Gene A quy định enzyme A chuyển hoá sắc tố trắng thành sắc tổ đỏ làm cho hoa màu đỏ. Gene A bị đột biến thành gene , gene  không tổng hợp đựợc enzyme nên không chuyển hoá được sắc tố trắng thành đỏ làm cho hoa có màu trắng.  a. Đây là đột biến trội hay đột biến lặn?  b. Những nguyên nhân nào đã dẫn tới gene  không tổng hợp được enzym | a.  - Gene  không tổng hợp được enzyme nên gene không tạo ra được sản phẩm nên đây là đột biến lặn. Vì vậy, ở kiểu gene  có hoa màu trắng; ở kiểu gene AA' có hoa màu đỏ hoặc màu hồng.  - Nếu ở kiểu gene  có hoa màu trắng thì gene A trội hoàn toàn so với . Nếu kiểu gene  có hoa màu hồng thì gene A trội không hoàn toàn so với .  b. Gene  không tổng hợp được enzyme có thể do 1 trong 2 nguyên nhân sau:  - Gene  không có khả năng phiên mã: Nếu đột biến xảy ra ở vùng điều hoà của gene làm cho vùng điều hoà bị biến đổi và không còn phù hợp với enzyme RNA polymerase thì gene đó sẽ mất khả năng phiên mã.  - Phân tử mRNA do gene phiên mã ra không có khả năng dịch mã: Nếu đột biến làm cho mã mở đầu ở trên mRNA bị thay đổi thành một bộ ba mới thì phân tử mRNA không được dịch mã, không tổng hợp được chuỗi polypeptide. |
|  | <TNTLN> Gene B (bình thường) có tổng số nucleotide là 3000 nucleotide, có Adenine (A) chiếm 30%. Nếu gen B bị đột biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G – C trở thành gen đột biến b thì số nucleotide loại A của gen đột biến b là bao nhiêu?  **ĐÁP ÁN:** 899 | Theo gt → tóm tắt:  Gene B:  Đột biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G - C *(gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp A = T, nhưng lại tăng 1 cặp G = C)*  Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến   |  | | --- | | Ađột biến  = Tđột biến = A - 1 = 899  Gđột biến  = Cđột biến = G +1 = 601 |   **ĐÁP ÁN:** 899 |
|  | <TNTLN> Gene B (bình thường) có tổng số nucleotide là 3000 nucleotide, có Adenine (A) chiếm 30%. Nếu gen B bị đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T trở thành gen đột biến b thì số nucleotide loại G của gen đột biến b là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 599 | Theo gt → tóm tắt:  Gene B:  Nếu đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp G = C, nhưng lại tăng 1 cặp A = T)*   |  | | --- | | Ađột biến  = Tđột biến = A + 1 = 901  Gđột biến  = Cđột biến = G - 1 = 599 |   **ĐÁP ÁN:** 599 |
|  | <TNTLN> Gene B (bình thường) có tổng số nucleotide là 3000 nucleotide, có Adenine (A) chiếm 30%. Nếu gen B bị đột biến mất 1 cặp G - C trở thành gen đột biến b thì số nucleotide loại T của gen đột biến b là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 900 | Theo gt → tóm tắt:  Gene B:  Nếu đột biến mất 1 cặp G - C (gene đột biến so với gene ban đầu là giảm 1 cặp G = C; cặp A = T không đổi)  Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến Ađột biến = Tđột biến = A = 900  Gđột biến = Cđột biến = G - 1 = 599  **ĐÁP ÁN:** 900 |
|  | <TNTLN> Gene B (bình thường) có tổng số nucleotide là 3000 nucleotide, có Adenine (A) chiếm 30%. Nếu gen B bị đột biến thêm 1 cặp G - C trở thành gen đột biến b thì số nucleotide loại C của gen đột biến b là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 601 | Theo gt → tóm tắt:  Gene B:  Nếu đột biến thêm 1 cặp G - C (gene đột biến so với gene ban đầu là tăng 1 cặp G = C; cặp A = T không đổi)  Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến Ađột biến = Tđột biến = A = 900  Gđột biến = Cđột biến = G + 1 = 601  **ĐÁP ÁN:** 899 |
|  | <TNTLN> Gene B (bình thường) có tổng số nucleotide là 3000 nucleotide, có Adenine (A) chiếm 30%. Nếu gen B bị đột biến thêm 1 cặp A - T trở thành gen đột biến b thì số nucleotide loại G của gen đột biến b là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 600 | Theo gt → tóm tắt:  Gene B:  Nếu đột biến thêm 1 cặp A - T (gene đột biến so với gene ban đầu là tăng 1 cặp A = T; cặp G = C không đổi)  Số lượng từng loại nucleotide của gene đột biến Ađột biến = Tđột biến = A + 1 = 901  Gđột biến = Cđột biến = G = 600  **ĐÁP ÁN:** 600 |
|  | <TNTLN> Gene D (bình thường) có tổng số nucleotide là 2400. Số liên kết hydrogen là 3240, bị đột biến mất 1 cặp A – T trở thành gene đột biến (d). Số liên kết hydrogen của gen đột biến (d) là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 3238 | Theo giả thuyết: Gene D:→,  Đột biến mất 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu chỉ giảm 1 cặp A = T)*  Vì đột biến mất một căp A = T → gene đột biến giảm 2 liên kết hydrogen so với gene ban đầu ⇒ Hđột biến = H - 2 = 3240 - 2 = 3238 liên kết  ĐÁP ÁN: 3238 |
|  | <TNTLN> Gene D (bình thường) có tổng số nucleotide là 2400. Số liên kết hydrogen là 3240, bị đột biến biến thay thế 1 cặp A - T bằng 1 cặp G – C trở thành gene đột biến (d). Số liên kết hydrogen của gen đột biến (d) là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 3241 | Theo giả thuyết: Gene D:→,  Đột biến mất 1 cặp A - T *(gene đột biến so với gene ban đầu chỉ giảm 1 cặp A = T)*  Vì đột biến thay thế 1 cặp A = T bằng 1 cặp G = C → gene đột biến tăng 1 liên kết hydrogen so với gene ban đầu → Hđột biến = H + 1 = 3240 + 1 = 3241 liên kết  ĐÁP ÁN: 3241 |
|  | <TNTLN> Gene D (bình thường) có tổng số nucleotide là 2400. Số liên kết hydrogen là 3240, bị đột biến tạo gen đột biến (d) có tỷ lệ A/G ≈ 0,4251781473 và có số nucleotide không đổi so với gene D. Số nucleotide loại cytosine của gen đột biến (d) là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 842 | Theo giả thuyết: Gene D:→,  Gene đột biến có tỷ lệ A/G ≈ 0,4251781473 và có số Nđ = ND  Gene đột biến có : Nd = ND = 2400 = 2Ad +2Gd  Ad/Gd ≈ 0,4251781473 => Ad = Td = 358  Gd = Cd = 842  ĐÁP ÁN: 842 |
|  | <TNTLN> Một gene (B) ở sinh vật nhân sơ có Adenine (A) bằng 300 nucleotide, Guanine (G) chiếm 40%. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 5 là A - T bằng G - C làm cho bộ ba này mã hóa amino acid khác so với bộ ba khi chưa đột biến và trở thành gene đột biến (b). Chuỗi polypeptide do gene đột biến (b) tổng hợp khác với chuỗi polypeptide do gene bình thường (B) ở amino acid thứ mấy (không tính amino acid mở đầu)?  ĐÁP ÁN: 1 | Chú ý:  *Cách tính vị trí bộ ba = (vị trí cặp nucleotide đột biến )/3 = y.*  *+ Nếu y ∈ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y.*  *+ Nếu y ≠ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba = lấy phần nguyên của y + 1*  Đột biến thay thế cặp nucleotide số 5 ∈ bộ ba số 2 (5/3 = 1,667 ∈ thuộc bộ ba số 2)  → poly đột biến khác poly bình thường ở aa thứ 1.  ĐÁP ÁN:1 |
|  | <TNTLN> Một gene (B) ở sinh vật nhân sơ có Adenine (A) bằng 300 nucleotide, Guanine (G) chiếm 40%. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 23 là A - T bằng G - C làm cho bộ ba đột biến mã hóa amino acid khác so với bộ ba khi chưa đột biến và trở thành gene đột biến (b). Chuỗi polypeptide do gene đột biến (b) tổng hợp khác với chuỗi polypeptide do gene bình thường (B) ở amino acid thứ mấy (không tính amino acid mở đầu)?  ĐÁP ÁN: 10 | Chú ý:  *Cách tính vị trí bộ ba = (vị trí cặp nucleotide đột biến )/3 = y.*  *+ Nếu y ∈ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y.*  *+ Nếu y ≠ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba = lấy phần nguyên của y + 1*  Đột biến thay thế cặp nucleotide số 23 ∈ bộ ba số 11 (*23/3 = 10,667 → thuộc bộ ba số 11)*  → poly đột biến khác poly bình thường ở aa thứ 10.  ĐÁP ÁN:10 |
|  | <TNTLN> Một gene (B) ở sinh vật nhân sơ có Adenine (A) bằng 300 nucleotide, Guanine (G) chiếm 40%. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 156 là A - T bằng G - C và trở thành gene đột biến (b). Biết rằng bộ ba trước và sau đột biến mã hóa amino acid cùng loại. Gene đột biến (b) khác với gene bình thường (B) ở bộ ba thứ mấy?  ĐÁP ÁN: 52 | Chú ý:  *Cách tính vị trí bộ ba = (vị trí cặp nucleotide đột biến )/3 = y.*  *+ Nếu y ∈ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y.*  *+ Nếu y ≠ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba = lấy phần nguyên của y + 1*  Đột biến thay thế cặp nucleotide số 156 ∈ bộ ba số 52 *(156/3 = 52 → thuộc bộ ba số 52)*  ĐÁP ÁN: 52 |
|  | <TNTLN> Một gene (B) ở sinh vật nhân sơ có Adenine (A) bằng 300 nucleotide, Guanine (G) chiếm 40%. Đột biến thay thế 1 cặp nucleotide thứ 406 là G - C bằng T - A và làm cho bộ ba này trở thành bộ ba không mã hóa amino acid và trở thành gene đột biến (b). Số bộ ba của gene đột biến là bao nhiêu (tính từ mở đầu đến bộ ba kết thúc ở vùng mã hóa của gene)?  ĐÁP ÁN: 406 | Chú ý:  *Cách tính vị trí bộ ba = (vị trí cặp nucleotide đột biến )/3 = y.*  *+ Nếu y ∈ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y.*  *+ Nếu y ≠ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba = lấy phần nguyên của y + 1*  Đột biến thay thế cặp nucleotide số 406 thuộc bộ ba 406/3 = 135,33 ∈ thuộc bộ ba số 136). → gen đột biến có 406 bb  ĐÁP ÁN: 406 |
|  | <TNTLN> Gene đột biến bị mất 1 cặp nucleotide thứ 800 (T - A) và trở thành gene đột biến. Biết rằng bộ ba liên quan đột biến không trở thành bộ ba kết thúc. Số amino acid (aa) trên chuỗi polypeptide đột biến thay đổi từ vị trí bao nhiêu so với chuỗi polypeptide do gene bình thường tổng hợp (không tính amino acid mở đầu)?  ĐÁP ÁN: 266 | Chú ý:  *Cách tính vị trí bộ ba = (vị trí cặp nucleotide đột biến )/3 = y.*  *+ Nếu y ∈ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba thứ y.*  *+ Nếu y ≠ N\* → vị trí cặp nucleotide đột biến đó thuộc bộ ba = lấy phần nguyên của y + 1*  Đột biến mất cặp nucleotide 800 ∈ bộ ba 267 (800/3 = 266,67) ⇒ Gene đột biến thay đổi từ bộ ba thứ 267 trở về sau so với gene bình thường.  Vậy chuỗi polypeptide đột biến thay đổi từ amino acid thứ 266 (không tính amino acid mở đầu)  ĐÁP ÁN: 266 |
|  | <TNTLN> Một gene không phân mảnh có tổng số nucleotide là 1200. Gene này thực hiện phiên mã 1 lần tạo nên một phân tử mRNA, phân tử mRNA có số nucleotide từng loại sau: mA = 100, mC = 200, mG = 50 nucleotide. Biết mạch 1 là mạch gốc tổng hợp nên phân tử mRNA. Tính số nucleotide loại U trên mỗi mRNA được tổng hợp từ gen trên?  ĐÁP ÁN: 250 | Theo giả thuyết: Gene bình thường (B)  Gene (B)  NB = 1200 phiên mã k = 1 → RNA:  mA =100  mC = 200  mG = 50  → mU = rN - (mA + mC + mG) = 250 |
|  | <TNTLN> Một gene không phân mảnh có tổng số nucleotide là 1200. Gene này thực hiện phiên mã 1 lần tạo nên một phân tử mRNA, phân tử mRNA có số nucleotide từng loại sau: mA = 100, mC = 200, mG = 50 nucleotide. Nếu gene trên thực hiện tái bản (tái bản) liên tục. Môi trường nội bào cung cấp tổng số nucleotide loại G là 31750 nucleotide. Xác định số lần tái bản của gene trên?  ĐÁP ÁN: 7 | Theo giả thuyết: Gene bình thường (B)  Gene (B)  NB = 1200 phiên mã k = 1 → RNA:  mA =100  mC = 200  mG = 50  → mU = rN - (mA + mC + mG) = 250  Gene trên thực hiện tái bản (tái bản)  Gene (B)  A = T = mA + mU = 350  G = C = mG + mC = 250  → Qua tái bản x lần → 1.2x (gen)  Giả thuyết: Gcc = (1.2x - 1).G = 31.750  → 2x = 32.750/G + 1 = 128  → x = log2128 = 7 |
|  | <TNTLN> Gene bình thường (B) bị đột biến thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C tạo thành gene đột biến (b). Gene b có số nucleotide loại Guanine (G) là 480 và chiếm tỷ lệ 20%. Tính số lượng nucleotide loại thymine trên gene bình thường (B).  ĐÁP ÁN: 721 | Theo gt Gene bình thường (B), thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C  Gene đột biến (b)  Gb = Cb = 480 = 20%  Ab = Tb = 30% = 480.30/20 = 720  Số nucleotide từng loại trên gene bình thường B  GB = CB = Gb - 1 = 479  AB = TB = Ab + 1 = 721  ĐÁP ÁN: 721 |
|  | <TNTLN> Gene bình thường (B) bị đột biến thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C tạo thành gene đột biến (b). Gene b có số nucleotide loại Guanine (G) là 480 và chiếm tỷ lệ 20%. Tính số lượng nucleotide adenine có trong một hợp tử mang hai alelle khác nhau?  ĐÁP ÁN: 1441 | Theo gt Gene bình thường (B), thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C  Gene đột biến (b)  Gb = Cb = 480 = 20%  Ab = Tb = 30% = 480.30/20 = 720  Số lượng từng loại nucleotide có trong một hợp tử (HT) mang gene Bb.  GHT = CHT = GB + Gb = 479 + 480 = 959  AHT = THT = AB + Ab = 721 + 720 = 1441  ĐÁP ÁN: 1441 |
|  | <TNTLN> Gene bình thường (B) bị đột biến thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C tạo thành gene đột biến (b). Gene b có số nucleotide loại Guanine (G) là 480 và chiếm tỷ lệ 20%. Một hợp tử mang gene (Bb) nguyên phân 4 lần liên tiếp, tổng số nucleotide loại thymine môi trường cung cấp cho quá trình phân bào là bao nhiêu?  ĐÁP ÁN: 21615 | Theo gt Gene bình thường (B), thay thế một cặp nucleotide là A - T bằng một cặp G - C  Gene đột biến (b)  Gb = Cb = 480 = 20%  Ab = Tb = 30% = 480.30/20 = 720  Một hợp tử (Bb) nguyên phân liên tiếp x lần (x = 4) → 1.2x tế bào con (Bb)  Tổng số nucleotide môi trường cung cấp cho quá trình phân bào.  GBb/cung cấp = CBb/cung cấp = GBb(2x -1) = (GB + Gb)( 2x - 1) = 959.(24 - 1) = 14385  ABb/cung cấp = TBb/cung cấp = ABb(2x -1) = (AB + Ab)( 2x - 1) = 1441.(24 - 1) = 21615  ĐÁP ÁN: 21615 |
|  | **<TNĐS>** Biết rằng mỗi gene quy định một tính trạng, trội lặn hoàn toàn. Alelle trội (A) bị đột biến thành alelle lặn a; alelle lặn (b) bị đột biến thành alelle trội (B); alelle trội (D) bị đột biến thành alelle lặn (d). Không xảy ra đột biến mới. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai?  A Thể đột biến có các kiểu gene AAbbDD, aabbdd và AabbDd.  B. Thể đột biến có thể có các kiểu gene aabbdd, aabbDd, AabbDD.  C. Cơ thể mang alelle đột biến có kiểu gene sau: AabbDd, aaBbDd, aabbdd.  D. Cơ thể có kiểu gene AAbbDD đời con không bao giờ xuất hiện kiểu hình đột biến do các alelle đột biến đã xảy ra. | **Đáp án đúng: B – C**  A → sai. Vì thể đột biến có các kiểu gene ~~AAbbDD~~, aabbdd và ~~AabbDd~~.  B, C → đúng.  D → sai. Cơ thể có kiểu gene AAbbDD đời con ~~không bao giờ xuất hiện kiểu hình đột biến~~. Vì với P = AAbbDD có thể P thứ 2 (-- B- --) → F1 có thể xuất hiện --B---) đời con xuất hiện thể đột biến B |
|  | **<TNNLC>**Trong các dạng đột biến sau, có bao nhiêu dạng đột biến không làm thay đổi tỉ lệ (A + G)/(T + C) của gen?  I. Thay thế một cặp A-T bằng cặp G-C  II. Thay thế một cặp A-T bằng một cặp T-A  III. Thêm một cặp nucleotide  IV. Mất một cặp nucleotide  **A.** 3 **B.** 4 **C.** 1 **D.** 2 | **Số đáp án đúng: I – II – III – IV.**  Các dạng đột biến không làm thay đổi tỉ lệ là 1, 2, 3, 4  Vậy D đúng |
|  | **<TNNLC>** Một gene mã hóa liên tục (Z+) có số liên kết H giữa A - T là 1800 và có tỷ lệ G = 20% đã bị đột biến thay thế cặp nucleotide thứ 400 là A - T bằng G - C và trở thành gene đột biến (Z-). Nếu đột biến đó làm cho bộ ba trước và sau đột biến mã hóa amino acid khác nhau. Số liên kết H của gene đột biến (Hđ) và vị trí amino acid trên chuỗi polypeptide (hoàn chỉnh) bị thay đổi lần lượt:  a. Hđ = 3601 và amino acid thay đổi thứ 134 .  b. Hđ = 3599 và amino acid thay đổi thứ 133 .  c. Hđ = 3601 và amino acid thay đổi thứ 133.  d. Hđ = 3901 và amino acid thay đổi thứ 132. | **Đáp án đúng: C**  Gene (Z+) →  → Số nucleotide từng loại của gene    Gene  Gene đột biến  Vậy Hđb = 2Ađb + 3Gđb = 3601  Đột biến thay thế cặp nucleotide 400 thuộc bb 134 (400/3 = 133,33 ∈ 134; hay thay thế cặp nucleotide tứ 2 của bộ ba 134) bộ ba trước và sau đột biến mã hóa amino acid khác nhau, nên chuỗi polypeptide đột biến khác polypeptide bình thường 1 amino acid thứ 133 (trừ aa mở đầu cắt bỏ) |
|  | **<TNNLC>** Trong trường hợp đột biến thêm 1 cặp nucleotide. Số liên kết hydrogene của gene đột biến sẽ thay đổi như thế nào so với gene ban đầu?  A. Số liên kết tăng 2  B. Số liên kết tăng 3  C. Số liên kết không thay đổi  D. Số liên kết tăng 2 hoặc tăng 3 liên kết | **Đáp án đúng: D**  Khi đột biến thêm 1 cặp nucleotide thì:  + Số liên kết H tăng 2 nếu thêm 1 cặp A - T hay T - A  + Số liên kết H tăng 3 nếu thêm 1 cặp G - C hay C - G |
|  | **<TNNLC>** Ở sinh vật nhân sơ, chuỗi polypeptide (không tính amino acid mở đầu) do gene đột biến tổng hợp so với chuỗi polypeptide do gene bình thường tổng hợp có số amino acid bằng nhau nhưng khác nhau ở amino acid thứ 80, các amino acid khác không đổi. Đột biến điểm trên gene cấu trúc này thuộc dạng  A. Thay thế một cặp nucleotide thứ 241 hoặc 242 hoặc 243.  B. Thay thế một cặp nucleotide thứ 240 hoặc 239 hoặc 238.  C. Thay thế một cặp nucleotide thứ 80.  D. Thay thế một cặp nucleotide ở bộ ba thứ 82. | **Đáp án đúng: A**  Chuỗi polypeptide có aa thứ 80 thay đỏi  Đột biến thuộc dạng đột biến điểm  ⇒ Thay thế 1 trong 3 cặp nucleotide thuộc bộ ba 80 + 1 = 81  Vậy đột biến thay thế 1 cặp cặp nucleotide thứ 81.3 = 243 hoặc 242 hoặc 241 |
|  | **<TNTLN>** Mạch gốc của gene ban đầu có dạng: 3’TAC-TTC AAA-… 5’. Cho biết theo bảng mã di truyền thì codon AAA và AAG cùng mã hóa cho lyzin, AAC và AAU cùng mã hóa cho asparagin. Có bao nhiêu trường hợp thay thế nucleotide ở vị trí số 6 làm thay đổi codon mã hóa amino acid này thành codon mã hóa amino acid khác?  **ĐÁP ÁN: 2** | **ĐÁP ÁN: 2**  Mạch gốc 3’TAC-TTC- AAA-… 5’  ↓ phiên mã  mRNA 5’AUG- AAG- UUU- ... 3’  ↓ dịch mã  Polypeptide - Lys -  ⇒ + Nếu đột biến thay C (C - G) → T (T - A) thì mã hóa cùng loại amino acid (Lys). Do bộ ba trước và sau mã hõa cùng loại.  + Nếu đột biến thay C (C - G) → G (G - C) hay thành A (A - T) thì mã hóa khác loại amino acid (Asn). Do bộ ba trước và sau mã hóa cùng loại.  Vậy có 2 trường hợp thay thế này làm thay đổi amino acid (C thay bởi G hay A). |
|  | **<TNNLC>** Đoạn khởi đầu của một gene bình thường chứa các base nitric trong mạch khuôn như sau:  3’ TAC GCA TGX ACC CAA T ---5’  Quá trình dịch mã luôn xảy ra theo hướng từ trái sang phải. Giả sử trong quá trình đột biến nucleotide thứ 5 (từ trái sang phải) là X thay thế. Biết rằng bộ ba trước và sau đột biến mã hóa không cùng amino acid. Số amino acid polypeptide đột biến thay đổi như thế nào so với chuỗi polypeptide bình thường ban đầu (không tính amino acid mở đầu)?  A. Chỉ có 1 amino acid không thay đổi.  B. 5 amino acid.  C. Chỉ có 1 amino acid ở vị trí đầu tiên của polypeptide bị thay đổi.  D. Chỉ có 1 amino acid ở vị trí thứ 2 của polypeptide bị thay đổi. | **Đáp án đúng: C**  Thay thế cặp nucleotide thứ 5 ∈ bộ ba thứ 2 (5/3 ~ bộ ba 2)  → gene đột biến thay đổi 1 bộ ba thứ 2 (mà bộ ba này mã hóa amino acid khác).  ⇒ polypeptide đột biến thay đổi duy nhất 1 amino acid thứ 1 so với polypeptide ban đầu (do amino acid mở đầu là số 1 bị cắt bỏ thì bộ ba thứ 2 chính là amino acid số 1 của chuỗi polypeptide). |
|  | **TNNLC>** Gene b dài 2040 Å, có 20% Adenine. Khi gene b bị đột biến lần thứ nhất trở thành alelle B. Biết gene b có số liên kết hydrogene chênh lệch so với số liên kết hydrogene của gene B là một liên kết. Đột biến chỉ tác động tới một cặp nucleotide . Số lượng từng loại *nucleotide* của gene B là:  A. A = T = 240 Nu, G = C = 360 Nu.  B. A = T = 241 Nu, G = C = 359 Nu.  C. A = T = 239 Nu, G = C = 361 Nu.  D. A = T = 239 Nu, G = C = 361 Nu hoặc A = T = 241 Nu, G = C = 359 Nu. | **Đáp án đúng: D**  Gene b gene B (đột biến trội)  Gene b:  Vì số liên kết H của gene đột biến (B) chênh lệch 1 liên kết so với gene bình thường (b) ⇒ đột biến thuộc dạng thay thế khác loại (không bổ sung).  + Nếu thay thế 1 cặp A - T bằng G - C (hay A - T bằng C - G hay T - A bằng G - C hay T - A bằng C - G) → Số lượng từng loại của gene B  + Nếu thay thế 1 cặp G - C bằng A - T (hay G - C bằng T - A hay C - G bằng A - T hay C - G bằng T - A) → Số lượng từng loại của gene B |
|  | **<TNNLC>** Giả sử gene B ở sinh vật nhân thực gồm 2400 nucleotide và có số nucleotide loại Adenine (A) gấp 3 lần số nucleotide loại Guanine (G). Một đột biến điểm xảy ra làm cho gene B bị đột biến thành alelle b. Alelle b có chiều dài không đổi nhưng giảm đi 1 liên kết hydrogene so với gene B. Số lượng từng loại nucleotide của alelle b là:  A. A = T = 899, G = C = 301.  B. A = T = 299, G = C = 901.  C. A = T = 901, G = C = 299.  D. A = T = 301, G = C = 899. | **Đáp án đúng: C**  Gene B →  Gene B đột biến thành b có Nb = NB (do chiều dài không đổi) và có Hđb = H - 1 → đột biến thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T (G - C bằng T - A hoặc C - G bằng A - T hay T - A).  Vậy số nucleotide từng loại của gene đột biến b |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả gene bình thường (H) và gene đột biến (H1).  - Gene H:    - Gene H1:    Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?  **A**. Gene H1 là đột biến mất 1 cặp nucleotide.  **B**. Sản phẩm của alelle đột biến không thay đổi so với sản phẩm alelle bình thường .  C. Đột biến của H1 thường làm thay đổi nhiều amino acid.  **D**. Đột biến này thường không có ý nghĩa trong tiến hóa và chọn giống, vì nó không mang lại lợi ích cho sinh vật nên bị chết. | **Đáp án đúng: A - C**  **B**. Sản phẩm của alelle đột biến không thay đổi so với sản phẩm alelle bình thường → thay đổi từ vị trí bb chứa nucleotide đột biến trở về sau.  **D**. Đột biến này thường không có ý nghĩa trong tiến hóa và chọn giống, vì nó ~~không mang lại lợi ích cho sinh vật nên bị chết~~. → Mọi đb đều có thể có lợi, hại hoặc trung tính. |
|  | **<TNĐS>** Hình mô tả cơ chế di truyền có thể xảy ra trong tế bào, mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    A. (I) là nucleotide loại thymine dạng bình thường.  B. (III) thể hiện sự bắt cặp đúng trong nhân đôi.  C. (II) là nucleotide thymine phổ biến trong thế bào nhân sơ mà không phổ biến trong tế bào nhân thực.  D. Nếu trong tế bào có 1 phân tử DNA chứa 1 base T dạng (II) thì qua nhân đôi 2 lần sẽ phát sinh 1 DNA đột biến thay thế 1 cặp nucleotide trên phân tử DNA đó từ A-T (T bị biến đổi) thành G – C. | **Đáp án đúng: A – B – C – D**  Sơ đồ đầy đủ:    C. (II) là nucleotide thymine phổ biến trong thế bào nhân sơ mà ~~không phổ biến trong tế bào nhân thực~~.  → dạng T ở (I) là phổ biến mọi tế bào. |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Trong nhân đôi DNA có tác động của chất gây đột biến là 5- bromouracil.  **B**. Mạch số (1) chính là mạch có chiều 3’ → 5’.  **C**. Vị trí (4) chính là cặp G-C.  **D**. Qua 5 lần nhân đôi chỉ có 7 gen đột biến thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp G-C được sinh ra. | **Đáp án đúng: A - C**  **B.** → mạch (1) là 3’ → 5’ thì mạch (2) là 5’ → 3’ hoặc ngược lại.  **D**. 1 gene/DNA có qua x lần nhân đôi (x ≥ 3 và bài gt cho x = 5) mà có 1 phân tử 5BU tác động thì:  + Sinh ra số gene: 1.2x gene = 32 gene.  + Số gene/DNA đb = 1.2x-2 -1 = 1.25-2 -1 = 7  + Số gene/DNA còn lại (gene BT và tiền đột biến, có 1 gene tiền đột biến) = 1.2x – gene đb = 32-7 = 25, trong số này có:  ++ 1 gene biến đổi (tiền đột biến 5BU-G)  ++ 24 gen bình thường |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Cơ chế gây đột biến là do tồn tại base hiếm thymine.  **B**. Dạng thymine hiếm (T\*) thay đổi vị trí của một proton và sự tái phân bố các liên kết hydro. Khi chuyển từ thường sang hiếm thì thymine hiếm bắt cặp với guanine (G).  **C**. Kết quả quá trình này tạo nên 2 gene đột biến thay thế 1 cặp nucleotide.  **D**. Đây là một dạng đột biến chuyển đổi base, có thể dẫn đến thay đổi trình tự amino acid trong protein được mã hóa bởi gene đột biến, ảnh hưởng đến chức năng của protein và kiểu hình của sinh vật. | **Đáp án đúng: A – B – D**  **C**. Kết quả quá trình này tạo nên 2 gene đột biến thay thế 1 cặp nucleotide. → tạo 1 gene đột biến, 2 gene BT và một gene biến đổi (dạng tiền)  **Chú ý:**  - Thymine thường bắt cặp với adenine (A) qua hai liên kết hydro.  **-** Thymine hiếm có sự thay đổi vị trí của một proton và sự tái phân bố các liên kết hydro. Trong dạng này, thymine có thể bắt cặp với guanine (G).  **Cơ chế gây đột biến:**  Nếu thymine hiếm trong một chuỗi DNA, nó sẽ bắt cặp với guanine thay vì adenine trong quá trình sao chép.  Khi chuỗi DNA này tiếp tục sao chép, guanine sẽ bắt cặp với cytosine (C), thay vì adenine. Kết quả là, một cặp base A-T ban đầu sẽ chuyển thành một cặp base G-C. |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả gene bình thường (H) và gene đột biến (H1).  - Gene H:    - Gene H1:    Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?  **A**. Alelle H1 là đột biến từ alelle H.  B. Alelle H1 giảm 3 liên kết hydrogen so với H.  C. Bộ ba chứa cặp nucleotide trên alelle H1 và bộ ba đó khi chưa đột biến (H) thuộc bộ ba thoái hóa.  D. Chuỗi polypeptid do alelle đột biến tổng hợp khác với chuỗi polypeptid do alelle bình thường 1 amino acid thì sự biểu hiện tính trạng do alelle H1 sẽ khác so với sự biểu hiện tính trạng do alelle H. | **Đáp án đúng: A**  B. Alelle H1 ~~giảm 3 liên kết hydrogen~~ so với H. → vì đột biến thay thế 1 cặp T-A bằng G-C nên gene đb tăng 1 LKH.  C. Bộ ba chứa cặp nucleotide trên alelle H1 và bộ ba đó khi chưa đột biến (H) thuộc bộ ba thoái hóa. → hai bb mã hóa khác amino acid nên không phải bộ ba thoái hóa.  D. Chuỗi polypeptid do alelle đột biến tổng hợp khác với chuỗi polypeptid do alelle bình thường 1 amino acid t~~hì sự biểu hiện tính trạng do alelle H1 sẽ khác so với sự biểu hiện tính trạng do alelle H. → sự khác nhau 1 amino acid chưa hẵn đã biểu hiện đặc tính khác.~~ |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Để tạo nên 1 gene đột biến này phải trãi qua ít nhất hai lần nhân đôi  **B**. Thymine dạng thường bắt cặp với adenine (A) qua hai liên kết hydro.  **C**. Thymine hiếm có sự thay đổi vị trí của một proton và sự tái phân bố các liên kết hydro. Trong dạng này, thymine có thể bắt cặp với guanine (G).  **D**. Nếu thymine hiếm trong một chuỗi DNA, nó sẽ bắt cặp với guanine thay vì adenine trong quá trình sao chép. Khi chuỗi DNA này tiếp tục sao chép, guanine sẽ bắt cặp với cytosine (C), thay vì adenine. Kết quả là, một cặp base A-T ban đầu sẽ chuyển thành một cặp base G-C. | **Đáp án đúng: A – B – C – D**  **C**. Kết quả quá trình này tạo nên 2 gene đột biến thay thế 1 cặp nucleotide. → tạo 1 gene đột biến, 2 gene BT và một gene biến đổi (dạng tiền)  **Chú ý:**  - Thymine thường bắt cặp với adenine (A) qua hai liên kết hydro.  **-** Thymine hiếm có sự thay đổi vị trí của một proton và sự tái phân bố các liên kết hydro. Trong dạng này, thymine có thể bắt cặp với guanine (G).  **Cơ chế gây đột biến:**  Nếu thymine hiếm trong một chuỗi DNA, nó sẽ bắt cặp với guanine thay vì adenine trong quá trình sao chép.  Khi chuỗi DNA này tiếp tục sao chép, guanine sẽ bắt cặp với cytosine (C), thay vì adenine. Kết quả là, một cặp base A-T ban đầu sẽ chuyển thành một cặp base G-C. |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến của DNA gốc/gene gốc. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Sơ đồ nói lên cơ chế đột biến gene thay thế cặp nucleotide.  **B**. Tác nhân đột biến này cài xen vào trong quá trình nhân đôi của DNA.  **C**. Nếu ngay lần nhân đôi đầu tiên, có 1 phân tử 5BU xen vào thì từ 1 phân tử DNA sau 3 lần nhân đôi phát sinh 2 phân tử DNA đột biến, đột biến này là thay thế A-T bằng G - C.  **D**. Nếu 1 gene bình thường, ngay lần nhân đôi đầu tiên có 1 phân tử 5BU xen vào thì sau 6 lần nhân đôi tạo nên 1 gene đột biến, 1 gene tiền đột biến (biến đổi) và 62 gene bình thường. | **Đáp án đúng: A – B**  **C**. *→ từ 1 DNA sau 3 lần nhân đôi mới xuất hiện 1 DNA đột biến và 7 DNA còn lại (1 biến đổi và 6 bình thường)*  **D**. *1 gene/DNA có qua x lần nhân đôi (x ≥ 3 và bài gt cho x = 6) mà có 1 phân tử 5BU tác động thì:*  *+ Sinh ra số gene: 1.2x gene = 64 gene.*  *+ Số gene/DNA đb = 1.2x-2 -1 = 15*  *+ Số gene/DNA còn lại (gene BT và tiền đột biến, có 1 gene tiền đột biến) = 1.2x – gene đb = 49, trong số này có:*  *++ 1 gene biến đổi (tiền đột biến 5BU-G)*  *++ 48 gen bình thường* |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Tác nhân gây ra đột biến là base hiếm.  **B**. Nếu có 2 phân tử 5BU xen vào 2 vị trí gần nhau trên 1 mạch thì kết quả tạo ra 2 gene đột biến.  **C**. Nếu lần nhân đôi thứ 2 mới có 1 phân tử 5BU xen vào thì kết quả sau 2 lần nhân đôi từ 1 DNA tạo ra 4 DNA mới, trong đó có 1 DNA đột biến.  **D**. Nếu 2 gene bình thường, ngay lần nhân đôi đầu tiên có 1 phân tử 5BU xen vào thì sau 5 lần nhân đôi tạo nên 2 gene đột biến, 2 gene tiền đột biến (biến đổi) và 28 gene bình thường. | **Đáp án đúng: tất cả sai**  **A**. Tác nhân gây ra đột biến là base hiếm → (tác nhân là 5BU)  **B**. → (cũng chỉ 1 gene đột biến nhưng mà liên quan 2 cặp nucleotide)  **C**. → *sau 2 lần nhân đôi mà 2BU mới xen vào lần thứ 2 thì chưa thể sinh ra DNA đột biến nào cả mà chỉ có 1 DNA có vị trí biến đổi là A-5BU*  **D**.  *\* 2 gene/DNA nhân đôi 5 lần có = 2.25 = 64 gene.*  *\* Riêng 1 gene xảy ra bắt cặp sai do có 5BU, nên gene này qua x lần nhân đôi (x ≥ 3 và bài gt cho x = 5) thì:*  *+ Sinh ra số gene: 1.2x gene = 32 gene.*  *+ Số gene/DNA đb = 1.2x-2 -1 = 7*  *+ Số gene/DNA còn lại (gene BT và tiền đột biến, có 1 gene tiền đột biến) = 1.2x – gene đb = 25, trong số này có:*  *++ 1 gene biến đổi (tiền đột biến 5BU-G)*  *++ 24 gen bình thường*  *=> Nên 2 gen nhân đôi 5 lần có:*  *+ Gene đb: 7.*  *+ Gen tiền đột biến 1.*  *+ Gene BT = 64 – 8 = 56.* |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả gene bình thường (H) và gene đột biến (H1).  - Gene H:    - Gene H1:    Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?  **A**. Alelle H1 là đột biến từ alelle H.  B. Alelle H1 giảm 3 liên kết hydrogen so với H.  C. Bộ ba chứa cặp nucleotide trên alelle H1 và bộ ba ban đầu của alelle (H) là thuộc bộ ba thoái hóa.  D. Sự biểu hiện của gene H giống như sự biểu hiện của gene H1. | **Đáp án đúng: A – C - D**  B. Alelle H1 giảm 3 liên kết hydrogen so với H. → không thay đổ amino acid nào, do thay thế A-T thành T-A. |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến của DNA gốc/gene. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Gene H1 có số liên kết hydrogen bằng gene H5.  **B**. Gene H5 có số liên kết hydrogen nhỏ hơn gene H4.  **C**. Vị trí (a) là G\*-T, do sự bắt cặp sai của base hiếm guanine.  **D**. Vị trí (b) là A-T, nên gene H4 là alelle đột biến từ gene H, nên sản phẩm của gene H4 thay đổi so với H. | **Đáp án đúng: A-C**  **B**. Gene H5 có số liên kết hydrogen nhỏ hơn gene H4. *(gene H4 có số lk hydrogen nhỏ hơn 1lk, do vị trí đột biến thay đổi 1 nucleotide là A-T/H4 so với G-C/H5)*  **D**. Vị trí (b) là A-T, nên gene H4 là alelle đột biến từ gene H, nên sản phẩm của gene H4 thay đổi so với H. *→ có thể thay đổi hoặc không, do thay thế có thể mã hóa khác amino acid hoặ cùng amino acid là do tính thoái hoa của mã di truyền.* |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Từ 1 gene qua 3 lần nhân đôi tạo ra 4 gene bình thường và đột biến.  **B**. 5BU là tác nhân gây ra đột biến thay thế A-T thành G-C.  **C**. Đột biến này tạo nên alelle mới (a), alelle đột biến tổng hợp sản phẩm khác so với gene ban đầu.  **D**. Với đột biến này góp phần quan trọng trong tiến hóa và tạo giống và đột biến dạng này thường ít gây hậu quả đối với sinh vật mang đột biến. | **Đáp án đúng: B - D**  **A**. Từ 1 gene qua 3 lần nhân đôi tạo ra 4 gene bình thường và đột biến. → 8 gene: 1 gene đột biến, 1 gene tiền đột biến và 6 gene bình thường.  **C**. Đột biến này tạo nên alelle mới (a), alelle đột biến tổng hợp sản phẩm khác so với gene ban đầu. → SP có thể giống hoặc khác:  **+ Giống**: bộ ba trước và sau đột biến mã hóa cùng amino acid.  **+ Khác**: bộ ba trước và sau đột biến mã hóa khác amino acid. |
|  | **<TNĐS>** Hình mô tả cơ chế di truyền có thể xảy ra trong tế bào, mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    A. (1) là base thymine hiếm.  B. Nếu trong DNA có thymine hiếm thì sau nhân đôi sẽ phát sinh đột biến thay thế cặp nucleotide.  C. (2) là sự bắt cặp bổ sung trong nhân đôi của base thymine hiếm dẫn đến đột biến gene.  D. Nếu trên một DNA chứa 3 vị trí thymine dạng hiếm thì qua nhân đôi 2 lần sẽ phát sinh 1 DNA đột biến có 3 vị trí nucleotide biến đổi. | **Đáp án đúng: A – B – C - D**  D.  - Dù có 1 hay 3 vị trí nucleotide trên gene bị thay đổi thì vẫn là 1 gene đột biến.  - 1 gene/DNA có base T hiếm thì qua x lần nhân đôi (x ≥ 2) thì sinh ra số gene: 1.2x gene = 8 gene.  + Số gene/DNA đb = 1.2x-1 -1 = 1.22-1 -1 = 1  + Số gene/DNA còn lại (gene BT và tiền đột biến, có 1 gene tiền đột biến) = 1.2x – gene đb = 4-1 = 3 |
|  | **<TNTLN>** Mạch gốc của gene ban đầu có dạng: 3’TAC-TTC AAA-… 5’. Cho biết theo bảng mã di truyền thì codon AAA và AAG cùng mã hóa cho lyzin, AAC và AAU cùng mã hóa cho asparagin. Có bao nhiêu trường hợp thay thế nucleotide ở vị trí số 6 làm thay đổi codon mã hóa amino acid này thành codon mã hóa amino acid khác?  **ĐÁP ÁN: 2** | **ĐÁP ÁN: 2**  Mạch gốc 3’TAC-TTC- AAA-… 5’  ↓ phiên mã  mRNA 5’AUG- AAG- UUU- ... 3’  ↓ dịch mã  Polypeptide - Lys -  ⇒ + Nếu đột biến thay C (C - G) → T (T - A) thì mã hóa cùng loại amino acid (Lys). Do bộ ba trước và sau mã hõa cùng loại.  + Nếu đột biến thay C (C - G) → G (G - C) hay thành A (A - T) thì mã hóa khác loại amino acid (Asn). Do bộ ba trước và sau mã hóa cùng loại.  Vậy có 2 trường hợp thay thế này làm thay đổi amino acid (C thay bởi G hay A). |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến của DNA gốc/ gene. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Gene H5 là gene không bị đột biến.  **B**. Gene H5 có mạch x7 chính là mạch x2 của gene H1.  **C**. Do base hiếm (G\*) nên qua 3 lần nhân đôi mới phát sinh 1 gene đột biến thay thế G-C bằng A-T.  **D**. Từ 2 gene ban đầu có G\* qua 4 lần nhân đôi sẽ phát sinh 32 gene, trong đó 14 gene đột biến vị trí nucleotide được thay đổi là G-C thành A-T. | **Đáp án đúng: A-D**  **B**. Gene H5 có mạch x7 chính là mạch x2 của gene H1. (mạch x8 mới là mạch x2)  **C**. Do base hiếm (G\*) nên qua 3 lần nhân đôi mới phát sinh 1 gene đột biến thay thế G-C bằng A-T. *(qua 2 lần nhân đôi phát sinh 1 gene đột biến thay thế G\*-C thành A-T)* |
|  | **<TNTLN>** Hình mô tả cơ chế di truyền có thể xảy ra trong tế bào.    1/ Nếu trên một DNA chứa 3 vị trí thymine dạng hiếm (như hình) thì qua nhân đôi 4 lần sẽ phát sinh bao nhiêu phân tử DNA đột biến có 3 vị trí nucleotide biến đổi?  ĐÁP ÁN: 7  2/ Nếu trên một DNA chứa 2 vị trí thymine dạng hiếm (như hình) thì qua nhân đôi 5 lần sẽ phát sinh phân tử DNA đột biến có 3 vị trí nucleotide biến đổi chiếm bao nhiêu phần trăm? *(hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)*  ĐÁP ÁN: 46,88 | 1/ĐÁP ÁN: 7  2/ ĐÁP ÁN: 46,88  - Dù có 1 hay 3 vị trí nucleotide trên gene bị thay đổi thì vẫn là 1 gene đột biến.  - 1 gene/DNA có base T hiếm thì qua x lần nhân đôi (x ≥ 2) thì sinh ra số gene: 1.2x gene  1/ Số gene/DNA đb = 1.2x-1 -1 = 1.24-1 -1 = 7  2/ Số gene/DNA đb = 1.2x-1 -1 = 1.25-1 -1 = 15  + Số gene/DNA = 1.2x = 32  Vậy tỉ lệ đột biến (%) = 15/32 = 46,88% |
|  | **<TNĐS>** Hình sau đây mô tả cơ chế xảy ra đột biến. Mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai về hình này?    **A**. Vị trí (3) tính từ mạch (1) – (2) chính là G-5BU.  **B**. Qua 3 lần nhân đôi đã phát sinh ra 1 DNA đột biến.  **C**. Đoạn DNA gốc có 10 phân tử base nitrogen.  **D**. Nếu 1 DNA qua 4 lần nhân đôi đã phát sinh ra 3 phân tử DNA đột biến thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp G-C và 13 phân tử DNA biến đổi và bình thường. | **Đáp án đúng: A-B-C-D**  1 gene/DNA có qua x lần nhân đôi (x ≥ 3 và bài gt cho x = 4) mà có 1 phân tử 5BU tác động thì:  + Sinh ra số gene: 1.2x gene = 16 gene.  + Số gene/DNA đb = 1.2x-2 -1 = 1.24-2 -1 = 3  + Số gene/DNA còn lại (gene BT và tiền đột biến, có 1 gene tiền đột biến) = 1.2x – gene đb = 16 - 3 = 13, trong số này có:  ++ 1 gene biến đổi (tiền đột biến 5BU-G)  ++ 12 gen bình thường |

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com