

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: 9 tháng 11 năm 2020

Câu 1: (3 điểm)

- Điều hòa hoạt động của gen là gì? Tại sao gen cần phải có cơ chế điều hòa hoạt động?
- Trình bày phương pháp nhận biết gen trên nhiễm sắc thể thường, gen trên nhiễm sắc thể giới tính, gen ngoài nhân bằng phép lai thuận nghịch.
- Những trường hợp nào gen không tạo thành cặp alen?

Câu 2: (2 điểm)

Trong hoạt động của operon *Lac* ở vi khuẩn *E. coli*, nếu đột biến xảy ra ở gen điều hòa R (còn gọi là *lac I*) thì có thể dẫn đến những hậu quả gì liên quan đến sự biểu hiện của các gen cấu trúc?

Câu 3: (2 điểm)

Xét một gen gồm 2 alen A và a, A trội hoàn toàn so với a.

Trong QT cân bằng di truyền, tần số các alen A và a lần lượt là 0,01 và 0,99.

Nếu sau một thời gian chọn lọc, chỉ còn 20% các cá thể mang tính trạng trội và 10% các cá thể mang tính trạng lặn còn sống sót và sinh sản.

Tính tần số các alen A và a còn lại sau chọn lọc.

Câu 4: (2,5 điểm)

Nghiên cứu sự di truyền hai cặp tính trạng hình dạng và vị quả ở 1 loài, người ta cho tự thụ phấn F_1 được F_2 phân li kiểu hình theo tỉ lệ sau: 38,25% cây quả dẹt, vị ngọt; 6,75% quả tròn, vị chua; 6% cây quả dài, vị ngọt; 18% cây quả dẹt, vị chua; 30,75% cây quả tròn, vị ngọt; 0,25% cây quả dài, vị chua.

Biết vị quả do 1 cặp alen quy định.

Xác định kiểu gen và tỉ lệ giao tử của F_1 .

Câu 5: (2 điểm)

Hãy giải thích hiện tượng hai quần thể có ổ sinh thái chồng khít lên nhau nhưng cạnh tranh rất ít khi xảy ra và nếu có xảy ra thì cũng không dẫn đến cạnh tranh loại trừ mà còn giúp cho cả hai quần thể tồn tại và phát triển hưng thịnh.

Câu 6: (3 điểm)

a. Hãy cho biết đặc trưng của các loài có kiểu tăng trưởng trong điều kiện môi trường không bị giới hạn.

b. Vì sao sự tăng trưởng trong điều kiện môi trường bị giới hạn, khi quần thể có kích thước trung bình mức độ tăng trưởng nhanh hơn khi quần thể có kích thước lớn và kích thước nhỏ ?

Câu 7: (2 điểm)

a. Những loài như thế nào có tiềm năng sinh học cao, loài như thế nào có tiềm năng sinh học thấp?

b. Khi giảm kích thước quần thể con mồi thì kích thước quần thể vật ăn thịt cũng giảm theo, sau đó kích thước quần thể con mồi có khả năng phục hồi nhanh hơn. Giải thích?

Câu 8: (3,5 điểm)

a. Theo quan điểm tiến hoá hiện đại, những nhận định sau về cơ chế tiến hoá là đúng hay sai? Giải thích?

1- Trong điều kiện bình thường, chọn lọc tự nhiên luôn đào thải hết một alen lặn gây chết ra khỏi quần thể giao phối.

2- Chọn lọc tự nhiên là nhân tố trực tiếp tạo ra những kiểu gen thích nghi với môi trường.

3- Đột biến tạo ra nguồn nguyên liệu sơ cấp còn giao phối sẽ tạo ra nguồn nguyên liệu thứ cấp cho quá trình tiến hoá.

b. Nêu mối quan hệ giữa đột biến và giao phối theo quan điểm thuyết tiến hoá hiện đại?

c. Trình bày sự khác nhau về vai trò giữa chọn lọc tự nhiên và các yếu tố ngẫu nhiên trong quá trình tiến hoá nhỏ.

HƯỚNG DẪN CHẤM

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 9 tháng 11 năm 2020

Câu 1: (3 điểm)

- a. Điều hòa hoạt động của gen là gì? Tại sao gen cần phải có cơ chế điều hòa hoạt động?
- b. Trình bày phương pháp nhận biết gen trên nhiễm sắc thể thường, gen trên nhiễm sắc thể giới tính, gen ngoài nhân bằng phép lai thuận nghịch.
- c. Những trường hợp nào gen không tạo thành cặp alen?

Hướng dẫn chấm

a. Điều hòa hoạt động gen: Là điều hòa lượng sản phẩm của gen được tạo ra
0,5đ

Cần có cơ chế điều hòa vì:

+ Trong tế bào của cơ thể chứa toàn bộ các gen, song để phù hợp với giai đoạn phát triển của cơ thể hay thích ứng với các điều kiện môi trường, chỉ có một số gen hoạt động, phần lớn các gen ở trạng thái không hoạt động hoặc hoạt động rất yếu 0,25đ

+ Tế bào chỉ tổng hợp protein cần thiết vào lúc thích hợp với một lượng cần thiết 0,25đ

b.

- Nếu kết quả phép lai thuận nghịch không đổi (giống nhau) thì gen quy định tính trạng nằm trên NST thường. 0,25đ

- Nếu kết quả lai thuận nghịch là khác nhau nhưng tính trạng phân bố không đồng đều ở hai giới đực, cái ở đời con thì gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính. 0,25đ

- Nếu kết quả lai thuận nghịch là khác nhau nhưng đời con luôn có kiểu hình giống mẹ thì gen quy định tính trạng nằm trong tế bào chất. 0,25đ

c.

- Gen trong các bào quan (ty thể, lục lạp) nằm trong tế bào chất. 0,25đ

- Gen trên X không có alen trên Y hoặc gen trên Y không có alen trên X. 0,25đ
- Gen trên nhiễm sắc thể không có alen tương ứng trong thể đột biến một nhiễm. 0,25đ
- Gen trên đoạn NST tương ứng với đoạn bị mất do đột biến. 0,25đ
- Các gen trong giao tử đơn bội bình thường hoặc giao tử thể. 0,25đ

Câu 2: (2 điểm)

Trong hoạt động của operon *Lac* ở vi khuẩn *E. coli*, nếu đột biến xảy ra ở gen điều hòa R (còn gọi là *lac I*) thì có thể dẫn đến những hậu quả gì liên quan đến sự biểu hiện của các gen cấu trúc?

Hướng dẫn chấm:

- Nếu đột biến xảy ra ở gen R có thể dẫn đến các hậu quả sau:
 - + Xảy ra đột biến câm, trong các trường hợp: a) đột biến nucleotit trong gen này không làm thay đổi trình tự axit amin trong protein ức chế, b) đột biến thay đổi axit amin trong chuỗi polypeptit của protein ức chế không làm thay đổi khả năng liên kết của protein ức chế với trình tự chỉ huy (O). Hậu quả cuối cùng của các dạng đột biến này là operon *Lac* hoạt động bình thường → không có thay đổi gì liên quan đến sự biểu hiện của các gen cấu trúc. 0,5đ
 - + Xảy ra đột biến làm giảm khả năng liên kết của protein ức chế vào trình tự chỉ huy → sự biểu hiện của các gen cấu trúc tăng lên. 0,5đ
 - + Làm mất hoàn toàn khả năng liên kết của protein ức chế hoặc protein ức chế không được tạo ra → các gen cấu trúc biểu hiện liên tục. 0,5đ
 - + Xảy ra đột biến làm tăng khả năng liên kết của protein ức chế vào trình tự chỉ huy → sự biểu hiện của các gen cấu trúc giảm đi. 0,5đ

Câu 3: (2 điểm)

Xét một gen gồm 2 alen A và a, A trội hoàn toàn so với a.

Trong QT cân bằng di truyền, tần số các alen A và a lần lượt là 0,01 và 0,99.

Nếu sau một thời gian chọn lọc, chỉ còn 20% các cá thể mang tính trạng trội và 10% các cá thể mang tính trạng lặn còn sống sót và sinh sản.

Tính tần số các alen A và a còn lại sau chọn lọc.

Hướng dẫn chấm:

Ta có, cấu trúc di truyền của QT ban đầu là

$$0,0001 AA + 0,0198 Aa + 0,9801 aa = 1 \quad 0,5đ$$

Tần số các KG còn lại sau CL là

$$20\%(0,0001 AA : 0,0198 Aa) : 10\% . 0,9801 aa$$

$$\leftrightarrow 0,00002 AA : 0,00396 Aa : 0,99801 aa \quad 0,5đ$$

→ Sau chọn lọc

$$\text{Số alen A còn lại} = 2 \cdot 0,00002 + 0,00396 = 0,004$$

$$\text{Số alen a còn lại} = 2 \cdot 0,09801 + 0,00396 = 0,19998 \quad 0,5đ$$

Mặt khác, tổng số alen của QT sau CL là

$$2 \cdot 0,00002 + 2 \cdot 0,00396 + 2 \cdot 0,09801 = 0,20398$$

Vậy, tần số các alen sau CL là

$$\text{Tần số alen A} = \frac{0,004}{0,20398} = 0,02$$

$$\text{Tần số alen a} = \frac{0,19998}{0,20398} = 0,98 \quad 0,5đ$$

Câu 4: (2,5 điểm)

Nghiên cứu sự di truyền hai cặp tính trạng hình dạng và vị quả ở 1 loài, người ta cho tự thụ phấn F_1 được F_2 phân li kiểu hình theo tỉ lệ sau: 38,25% cây quả dẹt, vị ngọt; 6,75% quả tròn, vị chua; 6% cây quả dài, vị ngọt; 18% cây quả dẹt, vị chua; 30,75% cây quả tròn, vị ngọt; 0,25% cây quả dài, vị chua.

Biết vị quả do 1 cặp alen quy định.

Xác định kiểu gen và tỉ lệ giao tử của F_1 .

Hướng dẫn chấm:

* Xác định tỉ lệ kiểu hình từng loại tính trạng ở đời con F_2

- Tính trạng hình dạng quả:

+ Quả dẹt: tròn: dài = 9: 6: 1:

→ tính trạng hình dạng quả do hai locus gen quy định và tương tác gen bổ sung.

+ Qui ước gen: (A-B-): quả dẹt; (A-bb): quả tròn; (aaB-): quả tròn; (aabb): quả dài

+ Kiểu gen F_1 : AaBb × AaBb (1)

- Tính trạng vị quả:

+ Vị ngọt: vị chua = 3: 1 → vị ngọt là hoàn toàn so với vị chua.

+ Quy ước D: ngọt; d: chua → Kiểu gen F_1 : Dd × Dd (2) 0,5đ

* Xét đồng thời hai tính trạng:

- Từ (1) và (2) → thành phần gen của P: AaBb, Dd × AaBb, Dd
- Ở thế hệ lai F₂ có tỉ lệ kiểu hình: 38,25%: 18%: 30,75%: 6,75%: 6%: 0,25% ≠ (56,25%: 37,5%: 6,25%) × (75%: 25%) → cặp alen Dd phải liên kết không hoàn toàn với một trong hai cặp gen quy định hình dạng quả (Aa hoặc Bb) 0,5đ
- (Lưu ý có thể dựa vào tỉ lệ kiểu hình quả dài, vị chua (aabb, dd):
 - + Nếu cặp gen dd liên kết hoàn toàn với một trong hai cặp gen quy định hình dạng quả (aa hoặc bb) thì tỉ lệ kiểu hình quả dài, vị chua (aabb, dd) là $\frac{1}{16} = 6,25\%$
 - + Nếu cặp gen dd phân li độc lập với một trong hai cặp gen quy định hình dạng quả (aa hoặc bb) thì tỉ lệ kiểu hình quả dài, vị chua (aabb, dd) là $\frac{1}{64} = 1,5625\%$
- + Ở F₂, cây quả dài, vị chua chiếm 0,25% → cặp alen dd phải liên kết hoàn toàn với một trong hai cặp gen quy định hình dạng quả (aa hoặc bb)

* Xác định kiểu gen của F₁:

F₂ xuất hiện loại kiểu hình quả dài, vị ngọt (aabb, D-) = 6% lớn hơn loại kiểu hình quả dài, vị chua (aabb, dd) = 0,25% → F₁ tạo giao tử abD hoặc baD lớn hơn loại giao tử abd hoặc bad → Các gen liên kết theo vị trí đối. Vì vai trò A = B nên kiểu gen F₁ là Aa $\frac{Bd}{bD}$ hoặc Bb $\frac{Ad}{aD}$. 0,5đ

* Xác định kiểu gen và tỉ lệ giao tử của F₁:

Gọi x là tần số hoán vị gen (x < 50%). Vì F₂ xuất hiện kiểu hình quả dài, vị chua ($aa \frac{bd}{bd}$) = 0,25% nên x là nghiệm của phương trình: $\frac{1}{4} \times (\frac{x}{2} \times \frac{x}{2}) = 0,25$
 => x = 20% => Tỉ lệ giao tử của F₁: A BD = A bd = a BD = a bd = 5%

$$A \underline{Bd} = A \underline{bD} = a \underline{Bd} = a \underline{bD} = 20\% \quad 1đ$$

Câu 5: (2 điểm)

Hãy giải thích hiện tượng hai quần thể có ổ sinh thái chồng khít lên nhau nhưng cạnh tranh rất ít khi xảy ra và nếu có xảy ra thì cũng không dẫn đến cạnh tranh loại trừ mà còn giúp cho cả hai quần thể tồn tại và phát triển hưng thịnh.

Hướng dẫn chấm

* Cạnh tranh ít khi xảy ra:

- Khi nguồn sống và không gian sống đủ và dư thừa cho cả 2 loài tồn tại, phát triển (số lượng của loài cân bằng hoặc thấp hơn so với sức chịu đựng của môi trường nên chúng không cạnh tranh. 0,5đ
- Các cá thể trong loài luôn có khả năng tiềm ẩn phân li ổ sinh thái để giảm cạnh tranh: 0,25đ
- + Mở rộng và phân li vùng dinh dưỡng hoặc mở rộng phổ thức ăn giữa con non và con trưởng thành, giữa con đực và con cái. 0,25đ
- + Nhiều loài có biến dị về hình thái, nhất là cơ quan bắt mồi, cơ quan tìm kiếm thức ăn để có thể khai thác các nguồn thức ăn khác nhau. 0,25đ
- + Các loài có hiện tượng di cư cả đàn hoặc một bộ phận cá thể trong quần thể đến nơi mới để giảm sức ép về dân số. 0,25đ
- Cạnh tranh giúp cho loài tồn tại và phát triển, không xảy ra cạnh tranh loại trừ:
 - + Cạnh tranh giữa các con đực để giao phối hay giữa các con cái để giành nơi tốt nhất để làm tổ, để trứng giúp con non có sức sống cao hơn. 0,25đ
 - + Kí sinh cùng loài hay ăn thịt đồng loại (động vật) hay hiện tượng tự tử thừa (thực vật) đều giúp cho loài tồn tại và phát triển mà không tiêu diệt loài. 0,25đ

Câu 6: (3 điểm)

a. Hãy cho biết đặc trưng của các loài có kiểu tăng trưởng trong điều kiện môi trường không bị giới hạn.

b. Vì sao sự tăng trưởng trong điều kiện môi trường bị giới hạn, khi quần thể có kích thước trung bình mức độ tăng trưởng nhanh hơn khi quần thể có kích thước lớn và kích thước nhỏ ?

Hướng dẫn chấm

a. Đặc trưng của các loài có kiểu tăng trưởng trong điều kiện môi trường không bị giới hạn:

- Kích thước cơ thể nhỏ; 0,5
- Tuổi thọ thấp; 0,5
- Sức sinh sản cao (nấm, vi khuẩn, nhiều loài côn trùng...) 0,5

b. Trong điều kiện môi trường bị giới hạn, quần thể có kích thước trung bình sẽ có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất vì :

- Sự tăng trưởng quần thể trong điều kiện môi trường bị giới hạn được

biểu thị bằng biểu thức :
$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN \left(\frac{K - N}{K} \right)$$
 0,5

Trong đó: N là số lượng của quần thể;

r là tốc độ tăng trưởng;

K là số lượng (kích thước) tối đa mà quần thể có thể đạt được;

ΔN là mức tăng trưởng;

Δt là khoảng thời gian.

- Trong cùng điều kiện môi trường (cùng sức chứa K của môi trường) thì :

+ Quần thể có kích thước nhỏ có $\Delta N/\Delta t \approx rN$ (do $[K-N]/K \approx 1$), nhưng 0,5

do N nhỏ nên số cá thể tham gia sinh sản ít, nên rN nhỏ. Nên tốc độ tăng trưởng của quần thể chậm.

+ Quần thể có kích thước lớn có $N \approx K$, như vậy $\Delta N/\Delta t \approx r(K-N)$,

nhưng do N lớn nên (K-N) nhỏ. Khi quần thể có kích thước lớn thì nguồn sống giảm, tốc độ tử vong tăng, tốc độ sinh sản giảm → tốc độ tăng trưởng của quần thể chậm. 0,5

Câu 7: (2 điểm)

a. Những loài như thế nào có tiềm năng sinh học cao, loài như thế nào có tiềm năng sinh học thấp?

b. Khi giảm kích thước quần thể con mồi thì kích thước quần thể vật ăn thịt cũng giảm theo, sau đó kích thước quần thể con mồi có khả năng phục hồi nhanh hơn. Giải thích?

Hướng dẫn chấm

- Những loài SV có tiềm năng sinh học cao là những SV có số lượng đông, kích thước cơ thể nhỏ, sinh sản nhanh, tuổi thọ thấp, chủ yếu chịu tác động của môi trường vô sinh (rét, lũ lụt , cháy)... 0,5đ

- Những loài SV có tiềm năng sinh học thấp là những SV có số lượng ít, kích thước cơ thể lớn, tuổi thọ cao, sinh sản thấp, khả năng khôi phục kém, chủ yếu chịu tác động của môi trường hữu sinh (dịch bệnh, kí sinh , săn bắt). 0,5đ

b. Vì:

- Con mồi có khả năng phục hồi nhanh hơn do có tiềm năng sinh học cao hơn vật ăn thịt. 0,5đ

- Hơn nữa 1 khi một con vật ăn thịt chết thì có nhiều con mồi có cơ hội được sống sót hơn. 0,5đ

Câu 8: (3,5 điểm)

a. Theo quan điểm tiến hoá hiện đại, những nhận định sau về cơ chế tiến hoá là đúng hay sai? Giải thích?

- Trong điều kiện bình thường, chọn lọc tự nhiên luôn đào thải hết một alen lặn gây chết ra khỏi quần thể giao phối.

- Chọn lọc tự nhiên là nhân tố trực tiếp tạo ra những kiểu gen thích nghi với môi trường.

- Đột biến tạo ra nguồn nguyên liệu sơ cấp còn giao phối sẽ tạo ra nguồn nguyên liệu thứ cấp cho quá trình tiến hoá.

b. Nêu mối quan hệ giữa đột biến và giao phối theo quan điểm thuyết tiến hoá hiện đại?

c. Trình bày sự khác nhau về vai trò giữa chọn lọc tự nhiên và các yếu tố ngẫu nhiên trong quá trình tiến hoá nhỏ.

Hướng dẫn chấm

a.

- Sai, vì: Trong quần thể giao phối, alen lặn tồn tại cả ở trạng thái đồng hợp và dị hợp. Ở trạng thái dị hợp thì alen lặn thường không bị CLTN đào thải. 0,5đ

- Sai, vì: CLTN không trực tiếp tạo ra các kiểu gen thích nghi với môi trường mà chỉ sàng lọc và tăng dần tần số thích nghi nhất vốn đã tồn tại sẵn trong quần thể... 0,5đ

- Đúng, vì: Đột biến tạo ra vô số các alen mới nhưng phải nhờ giao phối thì các alen đột biến mới tổ hợp được với nhau và tổ hợp với các alen khác để tạo ra vô số loại kiểu gen khác nhau trong quần thể. Quá trình giao phối tạo điều kiện cho đột biến được nhân lên và phát tán trong quần thể.

Nếu không có đột biến thì không có các alen mới, khi đó giao phối không thể tạo ra được các kiểu gen mới, do vậy không tạo ra được nguồn biến dị tổ hợp cho quá trình tiến hoá 0,5đ

b. Môi quan hệ:

- Quá trình đột biến tạo ra các alen mới, qua giao phối tạo ra các tổ hợp gen khác nhau, đồng thời phát tán các đột biến ra quần thể. 0,25đ

- Đột biến cung cấp nguyên liệu sơ cấp, giao phối cung cấp nguyên liệu thứ cấp (biến dị tổ hợp) cho CLTN. Hai nhân tố đó đều góp phần tạo ra nguồn biến dị di truyền trong quần thể. 0,25đ

c.

- Chọn lọc tự nhiên làm thay đổi từ từ tần số alen và thành phần kiểu gen theo một hướng xác định. Các yếu tố ngẫu nhiên làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen một cách đột ngột không theo một hướng xác định. 0,25đ

- Hiệu quả tác động của các yếu tố ngẫu nhiên thường phụ thuộc vào kích thước quần thể (quần thể càng nhỏ thì hiệu quả tác động càng lớn), còn CLTN thì không. 0,25đ

- Dưới tác dụng của CLTN, thì một alen lặn có hại thường không bị loại thải hết ra khỏi quần thể giao phối. Dưới tác động của các yếu tố ngẫu nhiên thì các alen lặn có hại (hoặc bất cứ alen nào khác kể cả có lợi) cũng có thể bị loại thải hoàn toàn và một alen bất kì có thể trở nên phổ biến trong quần thể. 0,25đ

- Kết quả của CLTN dẫn đến hình thành quần thể thích nghi và hình thành loài mới, còn kết quả tác động của các yếu tố ngẫu nhiên đưa đến sự phân hoá tần số alen và thành phần kiểu gen và không có hướng. 0,25đ