

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 04 trang)

Môn thi: Sinh học

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu I (2,0 điểm)

Vi khuẩn *As.* có khả năng cố định đạm, tổng hợp phytohormone kích thích phát triển rễ và tăng cường hoạt động hấp thu ở rễ. Một nhà nghiên cứu tiến hành cấy vi khuẩn *As.* kết hợp bổ sung nitrogen với lượng khác nhau vào đất trồng cây ngô. Khối lượng khô của rễ và khối lượng khô phần thân trên của cây ngô được xác định sau 45 ngày trồng. Thí nghiệm đối chứng được thực hiện tương tự nhưng không cấy vi khuẩn. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

| Lô thí nghiệm | Lượng nitrogen bón vào đất (g/L) | Khối lượng khô phần thân trên (g) |           | Khối lượng khô rễ (g)      |           |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
|               |                                  | Có cấy vi khuẩn <i>As.</i>        | Đối chứng | Có cấy vi khuẩn <i>As.</i> | Đối chứng |
| I             | 0,00                             | 0,49                              | 0,32      | 0,36                       | 0,27      |
| II            | 0,04                             | 0,97                              | 0,66      | 0,76                       | 0,53      |
| III           | 0,08                             | 1,84                              | 1,23      | 0,97                       | 0,86      |
| IV            | 0,16                             | 2,93                              | 2,52      | 1,96                       | 1,70      |

- Hãy tính tỉ lệ phần trăm chênh lệch về tổng khối lượng thân và rễ của cây ngô giữa điều kiện có cấy vi khuẩn *As.* so với đối chứng ở mỗi lô thí nghiệm.
- Hãy xác định mối quan hệ sinh thái có thể có giữa vi khuẩn *As.* và cây ngô. Giải thích.
- Vi khuẩn *As.* góp phần làm tăng khối lượng của cây ngô hiệu quả nhất trong lô thí nghiệm nào? Giải thích.
- Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích những nhận định sai.
  - Vi khuẩn *As.* thúc đẩy sự sinh trưởng của cây ngô chỉ nhờ vào khả năng cố định đạm.
  - Trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, vi khuẩn *As.* có thể được dùng làm phân bón vi sinh để thay thế hoặc giảm lượng phân bón hóa học.
  - Giá trị khối lượng khô của thân và rễ cây ngô là những biến số phụ thuộc vào các điều kiện thí nghiệm.
  - Một người nông dân bón phân vi sinh có chứa vi khuẩn *As.* vào đất, ngay sau đó phun thuốc diệt vi sinh phổ rộng để phòng bệnh rễ. Cây ngô sẽ không tăng trưởng tốt như kỳ vọng.

Câu II (1,5 điểm)

Xét 1 gene có hai allele A1, A2 chỉ nằm trên nhiễm sắc thể X. Bảng 2 thể hiện allele A1, A2 ở từng người của ba gia đình, mỗi gia đình đều có một người con trai mắc hội chứng Klinefelter (XXY). Dấu "x" là có allele; dấu "-" là không có allele.

Bảng 2

| Loại allele | Gia đình 1 |    |     | Gia đình 2 |    |     | Gia đình 3 |    |     |
|-------------|------------|----|-----|------------|----|-----|------------|----|-----|
|             | Cha        | Mẹ | Con | Cha        | Mẹ | Con | Cha        | Mẹ | Con |
| A1          | x          | -  | x   | x          | x  | x   | -          | x  | x   |
| A2          | -          | x  | x   | -          | x  | x   | x          | -  | -   |

1. Ở người nam, cặp nhiễm sắc thể giới tính XY không phân li trong giảm phân có thể hình thành những loại giao tử mang nhiễm sắc thể giới tính nào?
2. Xác định kiểu gene của từng người trong 3 gia đình trên.
3. Người con trai trong mỗi gia đình nhận giao tử mang đột biến từ cha hay mẹ? Giải thích.

### Câu III (1,5 điểm)

Ở chuột, gene *SRY* nằm trên nhiễm sắc thể Y có liên quan đến xác định tính đực. Để tìm hiểu vai trò của gene *SRY*, một nghiên cứu tiến hành tiêm DNA tái tổ hợp chứa gene *SRY* vào hợp tử chuột cái XX. Gene *SRY* sẽ gắn ngẫu nhiên lên nhiễm sắc thể của hợp tử. Hợp tử được nuôi phát triển thành phôi sớm và sau đó được cấy vào tử cung của chuột mẹ mang thai sinh ra chuột con chuyển gene. Bảng 3 thể hiện nhiễm sắc thể giới tính, sự hiện diện của gene *SRY*, kiểu hình giới tính của chuột chuyển gene và một số dòng chuột khác.

**Bảng 3**

| Các nhóm chuột           | Cặp nhiễm sắc thể giới tính | Sự hiện diện của gene <i>SRY</i> | Giới tính | Số lượng cá thể |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------|-----------------|
| Chuột con chuyển gene I  | XX                          | Không                            | Cái       | 30              |
| Chuột con chuyển gene II | XX                          | Có                               | Đực       | 15              |
| Dòng chuột III           | XY                          | Có                               | Đực       | 10              |
| Dòng chuột IV            | XY                          | Không                            | Cái       | 12              |

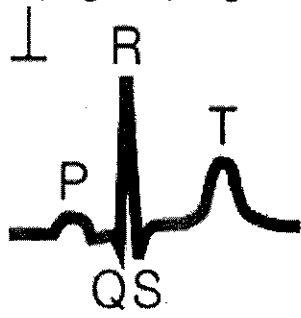
1. Vì sao nhà nghiên cứu không chọn tiêm DNA tái tổ hợp chứa gene *SRY* vào hợp tử chuột đực XY?
2. Để kiểm tra gene *SRY* có thực sự xác định tính đực hay không, nhà nghiên cứu cần sử dụng nhóm chuột đối chứng nào?
3. Vì sao nhà nghiên cứu tiêm DNA tái tổ hợp vào hợp tử XX thay vì tiêm vào tế bào sinh dưỡng của cơ thể chuột?
4. Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích những nhận định sai.
  - a) Thí nghiệm chuyển gene *SRY* vào hợp tử XX đạt thành công 100%.
  - b) Dòng chuột IV có thể mang đột biến chuyển đoạn chứa gene *SRY* từ nhiễm sắc thể Y sang nhiễm sắc thể thường.
  - c) Nếu chuột con chuyển gene có gene *SRY* nhưng biểu hiện ra kiểu hình là chuột cái thì có thể gene *SRY* không được phiên mã và dịch mã.
  - d) Dòng chuột III và chuột con chuyển gene II có khả năng sinh sản và sức sống khác nhau.

### Câu IV (1,5 điểm)

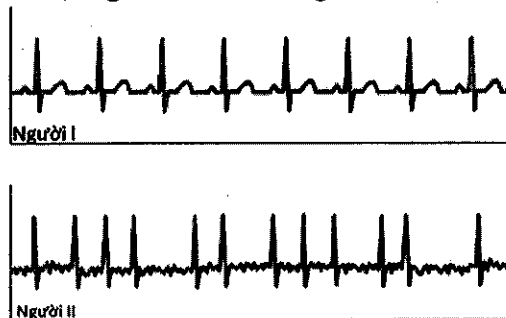
Điện tâm đồ (EKG) là công cụ ghi lại hoạt động điện của tim, giúp đánh giá chức năng dẫn truyền và chẩn đoán nhiều bệnh lý tim mạch. Trên EKG, các tín hiệu điện được biểu diễn bằng các sóng và khoảng cách giữa chúng phản ánh quá trình dẫn truyền trong tim. Hình 1a thể hiện các thông số cơ bản trên điện tâm đồ. Một số rối loạn nhịp tim có thể được phát hiện qua EKG như:

- Rung nhĩ: xảy ra khi dẫn truyền điện ở tâm nhĩ bị rối loạn, tâm nhĩ co không kiểm soát. Trên EKG thể hiện mất sóng P, khoảng cách R-R không đều, một số nhịp tim bị bỏ qua.
- Rung thất là tình trạng tâm thất co bóp hỗn loạn, tim bơm máu không hiệu quả. Trên EKG xuất hiện sóng điện ngẫu nhiên, không có phức hợp QRS rõ ràng.
- Block nhĩ-thất: xảy ra khi tín hiệu từ tâm nhĩ không được truyền xuống tâm thất. Trên EKG thể hiện khoảng PR kéo dài hoặc mất liên kết giữa sóng P với phức hợp QRS.

Hình 1b thể hiện điện tâm đồ của bốn người: một người bị block nhĩ-thất, một người bị rung thất, một người bị rung nhĩ và một người bình thường.



Hình 1a



Hình 1b

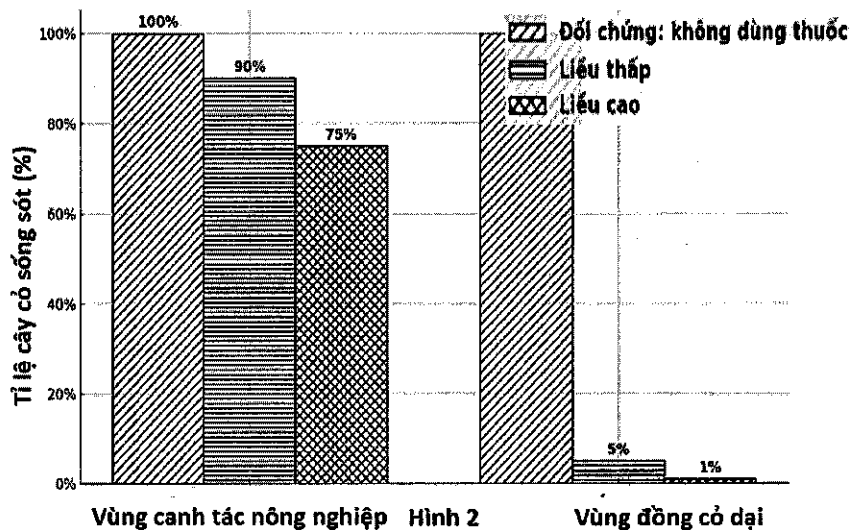
- Hãy xác định mỗi người I, II, III và IV là người bình thường hay mang bệnh lí. Giải thích.
- Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích những nhận định sai.
  - Người bị rối loạn rung thất thường xuyên bị thiếu máu não.
  - Trong EKG của block nhĩ-thất, các sóng P luôn đi với nhau và không kèm với phức hợp QRS.
  - Người IV có nhịp tim chậm, huyết áp tăng cao hơn so với người bình thường.
  - Rung nhĩ khiến hoạt động co bóp của tâm nhĩ giảm hiệu quả, lượng máu (ml/phút) từ tim bơm vào động mạch giảm.

#### Câu V (1,25 điểm)

Hình 2 thể hiện ảnh hưởng của thuốc trừ cỏ (Glyphosate) đến tỉ lệ sống sót của quần thể cỏ X ở hai khu vực. Khu vực canh tác nông nghiệp được phun thuốc trừ cỏ thường xuyên và khu vực đồng cỏ đại chưa tiếp xúc với thuốc.

- Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích những nhận định sai.

- Hiệu quả của thuốc trừ cỏ giảm mạnh trong vùng đất canh tác nông nghiệp.
- Trên đồng cỏ đại, cây cỏ sống sót sau khi tiếp xúc với thuốc chủ yếu là do mang các đột biến mới phát sinh.
- Thời gian và liều lượng thuốc trừ cỏ sử dụng càng lớn thì quần thể cỏ chịu áp lực chọn lọc càng mạnh.
- Để phòng trừ cỏ hiệu quả, các công ty sản xuất thuốc trừ cỏ phải thường xuyên phát triển loại thuốc mới hoặc kết hợp nhiều hoạt chất khác nhau.



- Tại sao khi sử dụng thuốc trừ cỏ liên tục và thường xuyên thì hiệu quả của thuốc thay đổi?

#### Câu VI (1,25 điểm)

Gene *Tbx-5* mã hóa protein kiểm soát nhiều gene liên quan đến vách ngăn tâm thất. Ở tim của chim và thú, gene *Tbx-5* biểu hiện ở tâm thất trái nhưng không biểu hiện ở tâm thất phải, vách ngăn tâm thất hình

thành chính xác tại nơi mà hoạt động của gene *Tbx-5* thay đổi mạnh. Đột biến gene *Tbx-5* ở người dẫn đến khiếm khuyết vách ngăn tâm thất. Tim của thằn lằn không có vách ngăn tâm thất, gene *Tbx-5* được biểu hiện đồng đều khắp tâm thất. Tim của rùa có vách ngăn tâm thất một phần, gene *Tbx-5* biểu hiện thay đổi theo hướng tăng dần từ phải sang trái.

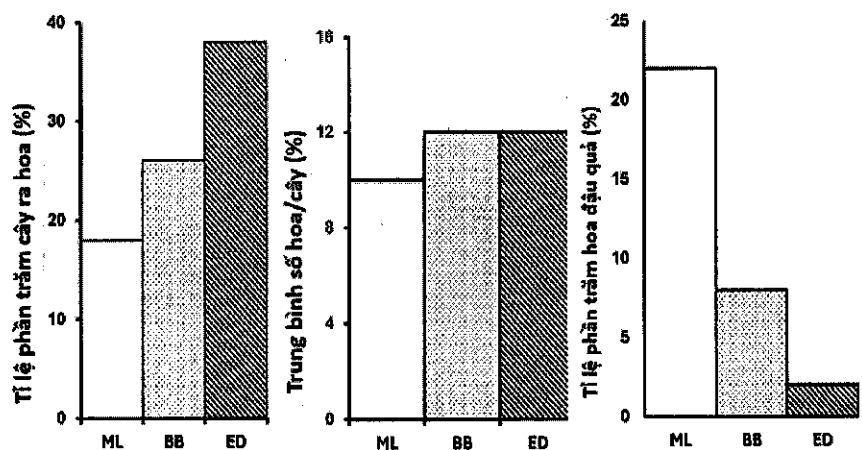
- Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích những nhận định sai.
  - Gene *Tbx-5* chỉ biểu hiện ở tâm thất trái là cơ chế chính dẫn đến hình thành vách ngăn tâm thất hoàn chỉnh.
  - Gene *Tbx-5* biểu hiện đồng đều khắp tâm thất của thằn lằn chứng tỏ gene này ngăn cản quá trình hình thành vách ngăn tâm thất.
  - Một thay đổi nhỏ trong cách gene biểu hiện cũng có thể gây ra sự khác biệt lớn về mặt giải phẫu học.
  - Người mang khiếm khuyết vách ngăn tâm thất có máu đi nuôi cơ thể nghèo  $O_2$  hơn so với người bình thường.
- Một cặp vợ chồng có tiền sử gia đình mắc bệnh tim bẩm sinh liên quan đến vách ngăn tâm thất. Giải trình tự gene cho thấy cả hai người đều mang một allele đột biến trong gene *Tbx-5* khiến sản phẩm của gene bị mất chức năng.
  - Khả năng con của cặp vợ chồng này mang allele *Tbx-5* đột biến là bao nhiêu phần trăm?
  - Dự đoán đặc điểm của vách ngăn tâm thất ở người mang 2 allele đột biến trên. Giải thích.

#### Câu VII (1,0 điểm)

Loài lan *Bv.* tỏa ra mùi hương giống như mùi xác thối nhằm thu hút ruồi đến thụ phấn cho hoa. Một nghiên cứu khảo sát ba quần thể lan *Bv.* (ML, BB, ED) sống trên ba vị trí khác nhau của một hòn đảo. Hình 3 thể hiện kết quả về tỉ lệ phần trăm cây ra hoa, số hoa trung bình/cây và tỉ lệ hoa đậu quả.

- Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích những nhận định sai.

- Quần thể ED có tỉ lệ cây ra hoa cao nhất trong ba quần thể.
- Tính trên quần thể, số cây ra hoa và số hoa trên một cây càng nhiều thì số lượng quả thu được càng lớn.
- Hoa của cây trong quần thể ED thường xuyên được ruồi đến thụ phấn hơn so với hoa của hai quần thể còn lại.
- Ba quần thể hoa lan *Bv.* đang bị cách li địa lí dẫn đến hình thành loài mới.



Hình 3

- Quần thể nào lãng phí nhiều năng lượng nhất cho hoạt động sinh sản? Giải thích.

-----HẾT-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.