# CHUYÊN ĐỀ V. ỨNG DỤNG DI TRUYỀN

**A. Phương pháp giải**

**I. Công nghệ tế bào**

*1. Định nghĩa*

   - Công nghệ tế bào là ngành kĩ thuật về quy trình ứng dụng phương pháo nuôi cấy tế nào hoặc mô để tạo ra cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh.

   - Công nghệ tế bào gồm 2 công đoạn thiết yếu: tách tế bào hoặc mô từ cơ thể để nuôi cấy thành mô sẹo; dùng hoocmôn sinh trưởng kích thích mô sẹo phân hoá thành cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh.

*2. Ứng dụng*

a. Nhân giống vô tính trong ống nghiệm

   - Nhằm tăng nhanh số lượng cây trồng trong thời gian ngắn, đáp ứng yêu cầu sản xuất.

   - Quy trình:

   • Tách mô phân sinh rồi nuôi cấy trên môi trường dinh dưỡng đặc trong ống nghiệm để tạo thành các mô sẹo.

   • Mô sẹo được chuyển sang nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng và hooc môn sinh trưởng phù hợp để tạo thành mô hoặc cây non.

   • Chuyển cây con sang trồng trong các bầu đất trong các vườn ươm.

   - Ứng dụng: ở nước ta, phương pháp này được ứng dụng đối với khoai tây, mía và một số giống phong lan; một số phòng thí nghiệm đã bước đầu nhân giống được một số giống cây rừng và một số giống cây thuốc quý.

b. Ứng dụng nuôi cấy tế bào và mô trong chọn giống cây trồng.

   - Ứng dụng phương pháp nuôi cấy tế bào và mô để phát hiện và chọn lọc dòng tế bào xôma biến dị.

c. Nhân bản vô tính ở động vật.

   - Trên thế giới, người ta đã nhân bản thành công bò, cừu, và một số động vật khác.

   - Việt Nam đã nhân bản vô tính thành công cá trạch.

   - Nhân bản vô tính giúp nhân nhanh nguồn gen của các động vật quý hiếm có nguy cơ tuyệt diệt.

   - Nhân bản vô tính cũng được ứng dụng để tạo các cơ quan nội tạng thay thế cho các bệnh nhân bị hỏng cơ quan tương ứng.

**II. Công nghệ tế bào**

*1. Khái niệm*

   - Kĩ thuật gen (kĩ thuật di truyền) là các thao tác tác động lên ADN để chuyển một đoạn ADN mang một hoặc một cụm gen từ tế bào của của loài cho (tế bào cho) sang tế bào của loài nhận (tế bào nhận) nhờ thể truyền.

   - Quy trình: gồm 3 khâu.

   • Khâu 1: tách ADN NST của tế bào cho và tách phân tử ADN dùng làm thể truyền từ vi khuẩn hoặc virut.

   • Khâu 2: tạo ADN tái tổ hợp.

   • Khâu 3: chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận, tạo điều kiện cho gen đã ghép được biểu hiện.

*2. Ứng dụng công nghệ gen*

   - Tạo ra các chủng vi sinh vật mới có khả năng sản xuất nhiều loại sản phẩm sinh học với số lượng lớn và giá thành rẻ như hoocmôn, kháng sinh,...

   - Tạo giống cây trồng đột biến gen có các đặc tính quý như kháng sâu bệnh, năng suất và hàm lượng dinh dưỡng cao, …

   - Tạo động vật biến đổi gen: thành tựu còn nhiều hạn chế.

*3. Công nghệ sinh học*

   - Là ngành sử dụng các tế bào sống và các quá trình sinh học để tạo ra các sản phẩm sinh học cần thiết cho con người.

   - Các lĩnh vực trong Công nghệ sinh học hiện đại gồm:

   • Công nghệ lên men

   • Công nghệ tế bào thực vật và động vật

   • Công nghệ chuyển nhân và phôi.

   • Công nghệ sinh học xử lí môi trường.

   • Công nghệ enzim/prôtêin

   • Công nghệ gen.

   • Công nghê sinh học y dược

**III. Gây đột biến nhân tạo trong chọn giống**

   Gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân vật lý, hoá học tạo ra nguồn biến dị cho quá trình chọn lọc.

*1. Gây đột biến bằng các tác nhân vật lí*

a. Các tia phóng xạ:

   - Các tia như tia X, tia gamma, tia anpha, tia bêta, … khi xuyên qua các mô chúng tác động lên ADN gây đột biến gen hoặc làm chấn thương NST gây đột biến NST.

   - Ứng dụng: chiếu xạ với cường độ và liều lượng thích hợp vào hạt nảy mầm hoặc đỉnh sinh trưởng của thân và cành, hạt phấn hoặc bầu nhuỵ.

b. Tia tử ngoại.

   - Dùng để xử lí vi sinh vật, bào tử và hạt phấn.

   - Có khả năng gây ra các đột biến gen.

c. Sốc nhiệt

   - Là sự tăng giảm nhiệt độ môi trường một cách đột ngột làm cho các cơ chế tự bảo vệ cân bằng của cơ thể không kịp điều chỉnh nên gây chấn thương trong bộ máy di truyền hoặc làm tổ thương thoi phân bào gây rối loạn sự phân bào, thường gây đột biến số lương NST.

*2. Gây đột biến bằng các tác nhân hoá học*

   - Ngày nay, người ta đã phát hiện được những hoá chất có hiệu quả gây đột biến có chủ đích như: EMS, NMU, NEU, … các tác nhân này được gọi là siêu tác nhân đột biến.

   - Các tác nhân này sử dụng bằng cách: ngâm hạt khô hay hạt nảy mầm ở thời điểm nhất định trong dung dịch hoá chất có nồng độ thích hợp; tiêm dung dịch vào bầu nhuỵ; quấn bông có tẩm dung dịch hoá chất vào đỉnh sinh trưởng ; đối với vật nuôi, có thể cho hoá chất tác động lên tinh hoàn hoặc buồng trứng.

   - Người ta sử dụng cônsixin là hoá chất chủ yếu để tạo thể đa bội. Khi thấm vào mô đang phân bào, cônsixin cản trở sự hình thành thoi phân bào làm cho NST không phân li.

   - Các hoá chất gây đột biến đều là các hoá chất độc hai, nguy hiểm đối với người sử dụng. Cần sử dụng các biện pháp bảo hộ một cách cẩn thận.

*3. Sử dụng đột biến nhân tạo trong chọn giống*

a. Chọn giống vi sinh vật:

   Phương pháp gây đột biến và chọn lọc đóng vai trò chủ yếu. Tuỳ vào mục đích chọn giống, người ta chọn lọc theo hướng:

   - Thể đột biến tạo chất có hoạt tính cao.

   - Thể đột biến sinh trưởng mạnh.

   - Thể đột biến giảm sức sống.

b. Chọn giống cây trồng.

   Đối với cây trồng, người ta chú ý đến các đột biến làm giảm thời gian sinh trưởng, tăng năng suất và chất lượng, chống sâu bệnh, chịu các điều kiện bất lợi của môi trường.

c. Chọn giống vật nuôi.

   Phương pháp chọn giống vật nuôi bằng đột biến nhân tạo được áp dụng một cách hạn chế với các động vật bậc thấp, rất khó áp dụng với các động vật bậc cao.

**IV. Ưu thế lai và thoái hoá giống**

*1. Ưu thế lai*

a. Định nghĩa

   - Hiện tượng cơ thể lai F1 có sức sống cao hơn, sinh trưởng nhanh hơn, phát triển mạnh hơn, chống chịu tốt hơn, các tính trạng năng suất cao hơn trung bình giữa hai bố mẹ hoặc vượt trội hơn cả hai bố mẹ được gọi là ưu thế lai.

   - Nguyên nhân: về phương diện di truyền, các tính trạng số lượng do nhiều gen trội quy định. Khi lai giữa hai dòng thuần có kiểu gen khác nhau, đặc biết có các gen lặn biểu hiện một số đặc điểm xấu, ở con lai F1 chỉ có các gen trội có lợi mới được biểu hiện, gen trội át gen lặn, đặc tính xấu không được biểu hiện, vì vậy con lai F1 có nhiều đặc điểm tốt như mong muốn.

   - Ví dụ: lai một dòng thuần mang hai gen trội lai với dòng thuần mâng 1 gen trội sẽ được con lai F1 mang 3 gen trội.

   - Sơ đồ: P: AabbCC x aaBBcc → F1: AaBbCc.

b. Phương pháp tạo ưu thế lai

   - Ở cây trồng: phương pháp được sử dụng chủ yếu là lai khác dòng. Ví dụ: ngô, lúa, …

   - Ở vật nuôi: phương pháp chủ yếu được sử dụng là phép lai kinh tế (sử dụng con lai F1 làm sản phẩm chứ không làm giống). Ví dụ: lợn, …

*2. Thoái hoá giống*

   - Biểu hiện thoái hoá giống: thế hệ sau sinh trưởng, phát triển kém dần, biểu hiện: phát triển chậm, năng suất giảm, tỉ lệ chết cao, nhiều dị tật, …

   - Nguyên nhân: do qua tự thụ phấn hoặc giao phối gần làm cho các gen lặn có hại chuyển từ trạng thái dị hợp sang đồng hợp.

   - Một số loài tự thụ phấn nghiêm ngặt hoặc thường xuyên giao phối gần không xảy ra hiện tượng thoái hoá vì chúng đã mang sẵn những cặp gen đồng hợp không gây hại cho chúng.

*3. Vai trò của tự thụ phấn và giao phối gần.*

   - Tự thụ phấn và giao phối gần được sử dụng nhằm củng cố và duy trì các tính trạng mong muốn, tạo dòng thuần.

**V. Các phương pháp chọn lọc trong chọn giống**

*1. Chọn lọc hàng loạt*

   Dựa trên kiểu hình để chọn ra một nhóm cá thể có kiểu hình phù hợp nhất với mục tiêu chọn lọc để làm giống.

   Có 2 kiểu chọn lọc hàng loạt là: chọn lọc 1 lần và chọn lọc 2 lần

   - Ở cây trồng: Căn cứ vào chỉ tiêu đặt ra, chọn những cá thể tốt nhất, trộn lẫn hạt của chúng gieo trồng tiếp ở vụ sau. Qua nhiều lần như vậy chọn được giống có chỉ tiêu mong muốn, đưa vào sản xuất.

   - Ở vật nuôi: chọn một lúc nhiều cá thể có các đặc điểm tốt. Qua nhiều thế hệ rồi so sánh với dạng gốc. Nếu giống có năng suất cao sẽ đem nhân giống đưa vào sản xuất.

   Ưu, nhược điểm:

   - Ưu điểm: dễ tiến hành, ít tốn thời gian, không đòi hỏi kĩ thuật cao, giá thành rẻ, được áp dụng phổ biến.

   - Nhược điểm: chỉ căn cứ vào kiểu hình, chưa biết được kiểu gen nên năng suất thường không ổn định.

   Do vậy, cần phải chọn lọc lặp đi lặp lại nhiều lần.

   Phạm vi ứng dụng: thường được sử dụng đối với các loài giao phấn như lúa, ngô, …

*2. Chọn lọc cá thể*

   Chọn lấy một ít cá thể tốt, nhân lên một cách riêng rẽ theo từng dòng.

   Đặc điểm:

   - Chọn một vài cá thể tốt nhất từ dòng khởi đầu.

   - Gieo riêng và cho tiến hành tự thụ phấn.

   - So sánh với dạng gốc để tiến hành tự thụ phấn.

   - Nhân giống, đưa vào sản xuất đại trà.

   Ưu, nhược điểm:

   - Ưu điểm: nhanh chóng chọn được các dòng thuần chủng về tính trạng tốt, giống có độ đồng đều cao, ổn định.

   - Nhược điểm: phải ứng dụng các kĩ thuật khoa học, tốn thời gian, giá thành đắt, không được áp dụng phổ biến.

   Phạm vị ứng dụng: các cây tự thụ phấn, các cây nhân giống vô tính, … áp dụng trong các phòng thí nghiệm, vườn ươm thực vật.

**B. Bài tập tự luận**

**Câu 1:** Công nghệ tế bào là gì? Trình bày các giai đoạn của quá trình nhân giống vô tính trong ống nghiệm ở cây trồng.

**Trả lời**

   - Công nghệ tế bào là ngành kĩ thuật về quy trình ứng dụng phương pháo nuôi cấy tế nào hoặc mô để tạo ra cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh.

   - Quy trình nhân giống vô tính trong ống nghiệm ở cây trồng:

   • Tách mô phân sinh rồi nuôi cấy trên môi trường dinh dưỡng đặc trong ống nghiệm để tạo thành các mô sẹo

   • Mô sẹo được chuyển sang nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng và hooc môn sinh trưởng phù hợp để tạo thành mô hoặc cây non.

   • Chuyển cây con sang trồng trong các bầu đất trong các vườn ươm.

**Câu 2:** Kĩ thuật gen là gì? Trình bày các giai đoạn chính của kĩ thuật gen.

**Trả lời**

   - Kĩ thuật gen (kĩ thuật di truyền) là các thao tác tác động lên ADN để chuyển một đoạn ADN mang một hoặc một cụm gen từ tế bào của của loài cho (tế bào cho) sang tế bào của loài nhận (tế bào nhận) nhờ thể truyền.

   - Quy trình: gồm 3 khâu

   • Khâu 1: tách ADN NST của tế bào cho và tách phân tử ADN dùng làm thể truyền từ vi khuẩn hoặc virut.

   • Khâu 2: tạo ADN tái tổ hợp.

   • Khâu 3: chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận, tạo điều kiện cho gen đã ghép được biểu hiện.

**Câu 3:** Giao phối gần là gì? Hậu quả và vai trò của giao phối gần.

**Trả lời**

   - Giao phối gần là sự giao phối giữa các cá thể có quan hệ họ hàng gần gũi như giữa các cá thể cùng bố mẹ, giữa con cháu với bố mẹ, ông bà, …Ở thực vật, biểu hiện cao nhất là sự tự thụ phấn còn ở động vật là giao phối cận huyết.

   - Kết quả của giao phối gần là làm tăng cường kiểu gen đồng hợp, do đó giao phối gần có vai trò củng cố các tính trạng tốt ở trạng thái thuần chủng. Đồng thời với đó, các gen xấu cũng được biểu hiện thành tính trạng làm cho con lai bị thoái hoá.

**Câu 4:** So sánh chọn lọc cá thể và chọn lọc hàng loạt

**Trả lời**

**a. Giống nhau:**

   - Đều được sử dụng trong chọn giống cây trồng, vật nuôi.

   - Đều có chung mục đích là tạo ra giống cây trồng, vật nuôi có năng suất cao đưa vào sản xuất phục vụ nhu cầu con người.

**b. Khác nhau**

|  |  |
| --- | --- |
| **Chọn lọc hàng loạt** | **Chọn lọc cá thể** |
| Được sử dụng đối với các dòng thụ phấn, nhân giống vô tính. | Được sử dụng đối với các dòng tự thụ phấn. |
| Số lượng cá thể được chọn làm giống lớn. | Số lượng cá thể được chọn làm giống ít. |
| Do chọn lọc dựa trên kiểu hình nên năng suất không ổn định. | Do chọn lọc dựa trên kiểu gen nên năng suất được ổn định. |
| Quá trình chọn lọc cần phải lặp lại nhiều lần. | Có thể chỉ chọn một lần đã có giống có năng suất ổn định. |
| Dễ tiến hành, không yêu cầu kĩ thuật cao, giá thành rẻ, tốn thời gian được áp dụng rộng rãi. | Khó tiến hành, yêu cầu kĩ thuật cao, ít tốn thời gian nhưng giá thành cao nên không được áp dụng phổ biến. |

**C. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện kĩ năng**

**Sử dụng đoạn câu sau đây để trả lời các câu hỏi từ số 1 đến số 4**

Khi ứng dụng công nghệ tế bào trên đối tượng thực vật hay động vật, người ta đều phải......(I)..... khỏi cơ thể rồi nuôi cấy trong.....(II)....thích hợp để tạo thành....(III)....(hay còn gọi là mô sẹo). Tiếp đó dùng.....(IV)..... để kích thích mô sẹo phân hoá thành cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh.

**Câu 1:** Số (I) là:

**A.** tách rời tế bào **B.** ghép tế bào **C.** tách rời cơ quan **D.** ghép cơ quan

**Câu 2:** Số (II) là:

**A.** cơ thể mới **B.** môi trường dinh dưỡng nhân tạo

**C.** phòng thí nghiệm **D.** dịch tế bào

**Câu 3:** Số (III) là:

**A.** cơ quan mới **B.** tế bào mới **C.** mô non **D.** cơ thể mới

**Câu 4:** Số (IV) là:

**A.** enzim **B.** hoocmôn sinh trưởng **C.** hoá chất **D.** chất kháng sinh

**Câu 5:** Công nghệ tế bào là:

**A.** Kích thích sự sinh trưởng của tế bào trong cơ thể sống.

**B.** Dùng hoocmon điều khiển sự sinh sản của cơ thể.

**C.** Nuôi cấy tế bào và mô trong môi trường dinh dưỡng nhân tạo để tạo ra những mô, cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh.

**D.** Dùng hoá chất để kìm hãm sự nguyên phân của tế bào.

**Câu 6:** Để nhân giống vô tính ở cây trồng, người ta thường sử dụng mô giống được lấy từ bộ phận nào của cây?

**A.** Đỉnh sinh trưởng **B.** Bộ phận rễ **C.** Bộ phận thân **D.** Cành lá

**Câu 7:** Loài cá đã được nhân bản vô tính thành công ở Việt Nam là:

**A.** Cá trạch **B.** Cá ba sa **C.** Cá chép **D.** Cá trắm

**Câu 8:** Người ta đã thành công trong việc tạo ra cây lai bằng phương pháp lai tế bào ở hai loài sau đây?

**A.** Cà chua và khoai tây **B.** Bắp và lúa **C.** Thuốc lá và lúa **D.** Cỏ dại và bắp

**Câu 9:** Trong phương pháp lai tế bào ở thực vật, để hai tế bào có thể dung hợp được với nhau, người ta phải:

**A.** Loại bỏ nhân của tế bào **B.** Loại bỏ màng nguyên sinh của tế bào

**C.** Loại bỏ thành Xenlulozơ của tế bào **D.** Phá huỷ các bào quan.

**Câu 10:** Nhân giống vô tính trong ống nghiệm là phương pháp được ứng dụng nhiều để tạo ra giống ở:

**A.** Vật nuôi. **B.** Vi sinh vật

**C.** Vật nuôi và vi sinh vật. **D.** Cây trồng

**Sử dụng đoạn câu sau đây để trả lời các câu hỏi từ số 11 đến số 14**

*Kỹ thuật gen là ứng dụng của......(I)..... Người ta dùng kĩ thuật gen để chuyển một.....(II)....sang tế bào của loài nhận. Đoạn ADN này mang....(III)....được ghép vào một phân tử ADN khác đóng vai trò trung gian được gọi là.....(IV).....*

**Câu 11:** Số (I) là:

**A.** kĩ thuật công nghệ **B.** kĩ thuật di truyền **C.** đột biến nhân tạo **D.** đột biến tự nhiên

**Câu 12:** Số (II) là:

**A.** Nhân tế bào từ tế bào của loài cho **B.** Phân tử ADN từ tế bào của loài cho

**C.** NST từ tế bào của loài cho **D.** Đoạn ADN từ tế bào của loài cho

**Câu 13:** Số (III) là:

**A.** một số biến dị **B.** một hay vài tính trạng

**C.** một hay một cụm gen **D.** một số cặp nuclêôtit

**Câu 14:** Số (IV) là:

**A.** vật ghép **B.** thể truyền **C.** thể tiếp hợp **D.** vật xúc tác

**Câu 15:** Nguyên nhân của hiện tượng thoái hoá giống là:

**A.** Giao phấn xảy ra ở thực vật.

**B.** Giao phối ngẫu nhiên xảy ra ở động vật

**C.** Tự thụ phấn bắt buộc ở cây giao phấn và giao phối cận huyết ở động vật

**D.** Lai giữa các dòng thuần chủng khác nhau.

**Câu 16:** Nếu ở thế hệ xuất phát P có kiểu gen 100% Aa, trải qua 2 thế hệ tự thụ phấn, thì tỉ lệ của thể dị hợp còn lại ở thế hệ con lai thứ hai(F2) là:

**A.** 12,5% **B.** 25% **C.** 50% **D.** 75%

**Câu 17:** Trong chăn nuôi, để tận dụng ưu thế lai, người ta dùng phép lai nào sau đây:

**A.** Giao phối cận huyết **B.** Lai kinh tế **C.** Lai phân tích **D.** Giao phối ngẫu nhiên

**Câu 18:** Về mặt di truyền, người ta không dùng con lai kinh tế làm giống vì:

**A.** Con lai kinh tế là giống không thuần chủng.

**B.** Con lai kinh tế là thể dị hợp sẽ phân li và tạo ở đời sau thể đồng hợp lặn biểu hiện kiểu hình xấu.

**C.** Làm giảm kiểu gen ở đời con.

**D.** Làm tăng kiểu hình ở đời con.

**Câu 19:** Ưu điểm của chọn lọc cá thể là:

**A.** Đơn giản, dễ tiến hành và ít tốn kém

**B.** Có thể được áp dụng rộng rãi

**C.** Chỉ cần được tiến hành một lần đã tạo ra hiệu quả

**D.** Cho kết quả nhanh và ổn định do có kết hợp đánh giá kiểu hình với kiểm tra kiểu gen.

**Câu 20:** Trong môi trường dinh dưỡng đặc dùng để nuôi cấy mô sẹo ở hoạt động nhân giống vô tính thực vật, người ta bổ sung vào đó chất nào dưới đây?

**A.** Chất kháng thể **B.** Hoocmon sinh trưởng

**C.** Vitamin **D.** Enzim

**Câu 21:** Phân tử ADN tái tổ hợp được tạo ra trong kĩ thuật gen là:

**A.** Phân tử ADN của tế bào cho

**B.** Phân tử ADN của tế bào nhận

**C.** Phân tử ADN của thể truyền có mang một đoạn ADN của tế bào cho

**D.** Phân tử ADN của tế bào cho đã bị cắt bỏ 1 hay 1 cụm gen

**Câu 22:** Người ta sử dụng yếu tố nào để cắt và nối ADN lại trong kĩ thuật gen?

**A.** Hoocmon **B.** Hoá chất khác nhau **C.** Xung điện **D.** Enzim

**Câu 23:** Trong kĩ thuật gen, khi đưa vào tế bào nhận là tế bào động vật, thực vật hay nấm men, thì đoạn ADN của tế bào của loài cho cần phải được:

**A.** Đưa vào các bào quan **B.** Chuyển gắn Vào NST của tế bào nhận

**C.** Đưa vào nhân của tế bào nhận **D.** Gắn lên màng nhân của tế bào nhận

**Câu 24:** Vi khuẩn đường ruột E.coli thường được dùng làm tế bào nhận trong kĩ thuật gen nhờ nó có đặc điểm:

**A.** Có khả năng đề kháng mạnh **B.** Dễ nuôi cấy, có khả năng sinh sản nhanh

**C.** Cơ thể chỉ có một tế bào **D.** Có thể sống được ở nhiều môi trường khác nhau

**Câu 25:** Chất kháng sinh được sản xuất phần lớn có nguồn gốc từ:

**A.** Thực vật **B.** Động vật **C.** Xạ khuẩn **D.** Thực vật và động vật

**Đáp án và hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. A | 6. A | 11. B | 16. B | 21. C |
| 2. A | 7. A | 12. D | 17. B | 22. D |
| 3. C | 8. A | 13. C | 18. B | 23. B |
| 4. B | 9. C | 14. C | 19. D | 24. B |
| 5. C | 10. D | 15. C | 20. B | 25. C |