

SỬ DỤNG PHÉP LAI PHÂN TÍCH ĐỂ DẠY HỌC CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

PGS. TS. NGUYỄN ĐÌNH NHÂM - NGUYỄN ĐĂNG BAN*

Phần kiến thức *Quy luật di truyền* (QLDT), một nội dung chương trình được đề cập và đưa vào giảng dạy trong chương trình **Sinh học (SH) 9** và được tiếp tục giảng dạy ở chương trình **SH 12**. Mục tiêu dạy học (DH) phần kiến thức này ở trường phổ thông là để học sinh (HS) không những nắm chắc được bản chất các quy luật mà còn biết vận dụng nó vào giải bài tập, giải thích được một số hiện tượng di truyền liên quan.

1. Trong thực tiễn nghiên cứu và DH *Sinh học* ở trường phổ thông, chúng tôi đã cải tiến phương pháp dạy học QLDT theo nhiều kiểu, với các phương tiện và cách thức tổ chức khác nhau. Mỗi kiểu có một vài ưu điểm nhất định nhưng vẫn còn không ít nhược điểm (do phương tiện sử dụng không làm rõ nét được bản chất QLDT). Với áp dụng chọn phương tiện để dạy các QLDT mà khi sử dụng nó bản chất quy luật được phản ánh thật và rõ nét nhất, chúng tôi đã lấy phép lai phân tích (PLPT) dưới dạng các bài tập để phản chiếu bản chất các QLDT làm phương tiện truyền thụ và rèn luyện kĩ năng học tập cho HS.

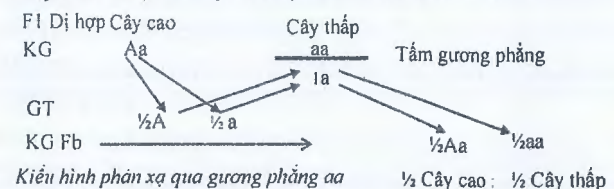
QLDT được các nhà khoa học phát hiện ra chủ yếu bằng thực nghiệm nên trong quá trình DH có thể cho HS tiếp cận và hiểu nó bằng con đường mà các nhà khoa học đã khám phá. Tuy nhiên, với điều kiện cơ sở vật chất và thời gian hạn chế của tiết học không thể sử dụng phương pháp này một cách phổ biến được. Chính vì vậy, các nhà sư phạm viết sách đã biến quy trình thực dưới dạng những bài toán nhận thức. Ứng với một quy luật có những điều kiện ràng buộc, một quy trình tiến hành, tất cả được mã hoá vào bài toán. Khi giải được bài toán, HS sẽ hiểu được bản chất quy luật đồng thời có thêm kĩ năng thực hành khi có điều kiện cho phép. Hệ thống bài toán được trình bày trong sách giáo khoa (SGK) chủ yếu dựa vào phép lai tự phối, phép lai này có kết quả phức tạp nên muốn làm nổi rõ và khắc sâu kiến thức cho HS thường mất nhiều thời gian. Vì ngoài những dấu hiệu bản chất của quy luật phép lai tự phối còn cho thêm một số dấu hiệu khác, nhất là dấu hiệu định lượng thường không hiện rõ trực tiếp bản chất QLDT mà phải dùng lời diễn giảng HS mới thấy.

Từ những hạn chế trên, trong quá trình giảng dạy và nghiên cứu, chúng tôi đề xuất *sử dụng phép lai phân tích (PLPT) làm tấm gương phản chiếu các QLDT*. PLPT là phép lai với cơ thể đồng hợp tử lặn (ĐHTL) nhằm kiểm tra kiểu gen của cơ thể đem lai. Xét về bản chất cơ thể mang tính trạng lặn đồng hợp tử, khi phát sinh giao tử nó chỉ cho 1 loại giao tử, giao tử đó không có khả năng biểu hiện ra kiểu hình khi có mặt alen trội (trừ át chế gen lặn). Vì vậy, khi một cơ thể bất kì nào giao phối với cơ thể ĐHTL thì kiểu hình con lai sẽ phản ánh hoàn toàn khả năng cho giao tử của cơ thể đem kiểm tra. Nó cũng giống như một vật đứng trước gương phẳng thì gương phẳng sẽ phản xạ hoàn toàn sự vật cho ta nhìn thấy ảnh ảo của sự vật sau gương. Trong PLPT con lai (Fb) coi như là ảnh của con kiểm tra (Pkt) qua gương phẳng (cơ thể mang tính trạng lặn).

2. Một số ví dụ minh họa

1) *Quy luật phân li của Men đen*: Bản chất quy luật là sự phân li đồng đều của hai alen trong cặp alen luôn đi về hai tế bào con với tỉ lệ ngang nhau. Trong 1 tế bào, giao tử luôn chỉ có 1 alen trong cặp alen. Để nhận thấy được bản chất này thì PLPT cho ta nhìn nhận rõ bản chất của quy luật đó.

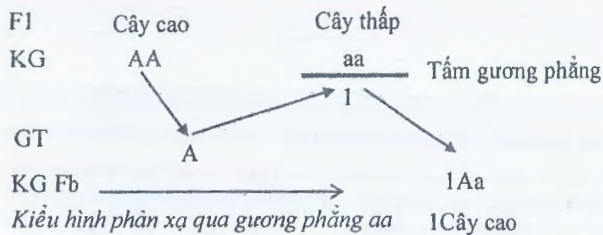
Bài toán: Cây đậu Hà Lan tính trạng cây cao trội được quy định bởi gen (A) cây thấp lặn được quy định bởi alen lặn (a). Khi cho đậu thân cao dị hợp tử lai với cây ĐHTL (PLPT). Kết quả sẽ như thế nào?



Như vậy, vai trò của cơ thể cây thấp ĐHTL đã phản xạ hoàn toàn khả năng cho giao tử của cây cao dị hợp tử đã cho hai loại giao tử ($\frac{1}{2} A$, $\frac{1}{2} a$) bằng hai loại kiểu hình với tỉ lệ ngang nhau (1 cao : 1 thấp). Bản chất của quy luật phân li thấy rất rõ nhờ sự phản xạ một cách chân thực của cơ thể ĐHTL qua PLPT.

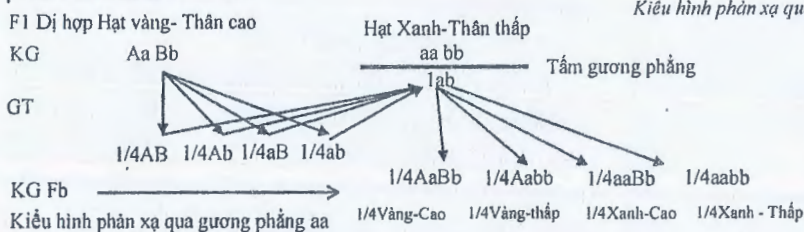
* Trường Đại học Vinh

Để kiểm chứng khả năng phản xạ chân thực của nó, ta cho cơ thể đồng hợp tử trội (AA) luôn cho 1 loại giao tử (A) lai với cơ thể ĐHTL (aa) ta luôn có 1 loại kiểu hình chứng tỏ trong 1 giao tử chỉ có 1 alen trong cặp alen mà thôi.



2) Quy luật phân li độc lập của Men đen

Bài toán: Cho biết đậu Hà Lan gen quy định tính trạng màu vàng hạt là trội được quy định bởi gen (A), alen lặn của nó (a) quy định tính trạng màu xanh nằm trên cặp NST thứ 1. Tính trạng chiều cao cây có alen trội là (B) quy định tính trạng thân cao, alen lặn (b) quy định tính trạng thân thấp nằm trên NST đồng dạng số 2. Khi cho con (F1) lai có tính trạng Hạt vàng - Thân cao lai với cây Hạt xanh - Thân thấp. Tính trạng đời con phân bố như thế nào? Kết quả phép lai phản ánh QLDT nào?



Như bài toán đã cho: khi F1 hai cặp gen quy định hai cặp tính trạng tương phản nằm trên hai cặp NST đồng dạng khác nhau trong quá trình giảm phân và thụ tinh thì các cặp alen phân li độc lập với nhau. Do vậy, F1 cho 4 loại giao tử bằng nhau nên khi kết hợp với giao tử ab có hai alen lặn không có khả năng biểu hiện kiểu hình khi có mặt alen trội tương ứng cho nên con lai Fb như là sản phẩm được phản xạ qua gương phẳng ab bằng tỉ lệ con lai giống như tỉ lệ giao tử mà F1 Vàng - Cao dị hợp đã sinh ra. Trong đó 4 alen có mặt trong kiểu gen được biểu hiện ở 4 kiểu hình với tỉ lệ ngang nhau nói lên các cặp gen phân li hoàn toàn độc lập và tự do không lệ thuộc vào nhau. Nó phản ánh rõ nét quy luật phân li độc lập của Men Đen.

3) Quy luật liên kết gen và hoán vị gen của Moocgan

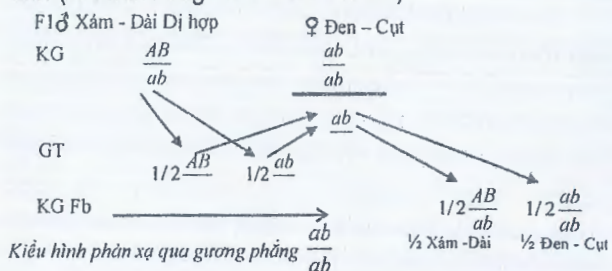
Bản chất của quy luật liên kết gen là: các gen trên cùng 1 NST luôn đi cùng nhau trong quá trình giảm phân và thụ tinh. Trong 1 giao tử chỉ chứa 1

NST trong cặp đồng dạng, vì vậy, một cơ thể cho ra bao nhiêu loại giao tử nó được thể hiện qua phép lai phân tích.

Bài toán: Cho biết ở ruồi dấm gen quy định tính trạng màu Xám thân trội được quy định bởi gen (A), alen lặn của nó (a) quy định tính trạng màu đen. Gen này liên kết hoàn toàn với gen Quy định tính trạng độ dài cánh có alen trội là (B) quy định tính trạng cánh dài, alen lặn (b) quy định tính trạng cánh ngắn. Khi cho con ♂ F1 có tính trạng mình xám - cánh dài dị hợp lai với con ♀ mình đen - cánh cụt. Tính trạng đời con phân bố như thế nào? Kết quả phép lai phản ánh QLDT nào?

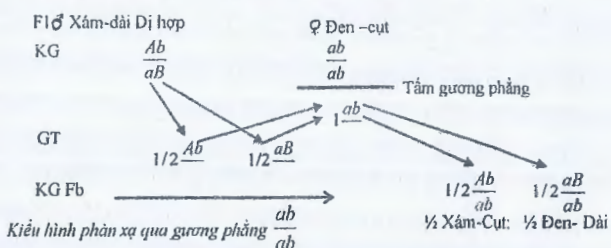
Ở đây, bài toán cho F1 tính trạng mình xám - cánh dài nên kiểu gen sẽ có hai khả năng.

Khả năng 1 ♂ F1 mình xám - cánh dài dị hợp tử cân (A và B cùng nằm trên 1 NST).



Khi hai gen trội A và B cùng nằm trên một NST trong cặp đồng dạng F1 dị hợp tử là dạng liên kết cân liên kết hoàn toàn thì qua PLPT con lai thể hiện 1/2 kiểu hình hai gen trội và 1/2 kiểu hình hai gen lặn.

Khả năng 2: F1 ♂ mình xám cánh dài dị hợp tử chéo (A và B không cùng nằm trên 1 NST).



Khi hai gen trội A và B không cùng nằm trên một NST trong cặp đồng dạng F1 dị hợp tử là dạng liên kết hoàn toàn theo kiểu chéo (hay đối) thì qua PLPT con lai thể hiện 1/2 kiểu hình gen trội thứ nhất và gen lặn thứ hai, 1/2 kiểu hình mang gen trội thứ hai và 1 gen lặn thứ nhất. Như vậy, dùng PLPT không những cho chúng ta biết được các gen tồn tại như thế nào trên cặp NST tương đồng theo kiểu liên kết đối hay liên kết cân. Với kết quả định tính và định lượng hai phép lai

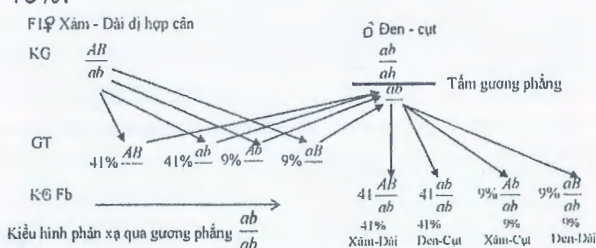
này phản ánh rõ nét quy luật liên kết hoàn toàn. Từ hai phép lai này có thể tạo nên những bài toán khác làm công cụ kiểm tra quy luật ở mức độ cao hơn với đối tượng HS khác nhau.

4) Phép lai phản ánh quy luật hoán vị gen của Moocgan

Bài toán: Cho biết ở ruồi dấm gen quy định tính trạng màu Xám thân trội được quy định bởi gen (A), alen lặn của nó (a) quy định tính trạng màu đen. Gen này liên kết hoàn toàn với gen quy định tính trạng độ dài cánh có alen trội là (B) quy định tính trạng cánh dài, alen lặn (b) quy định tính trạng cánh ngắn. Khi cho con ♀ F1 cái có tính trạng mình xám - cánh dài dị hợp có hoán vị với tần số 18% lai với con ♂ mình đen - cánh cụt. Tính trạng đời con phân bố như thế nào? Kết quả phép lai phản ánh QLDT nào?

Ở đây bài toán cho F1 cái tính trạng mình xám - Cánh dài nên kiểu gen sẽ có hai khả năng.

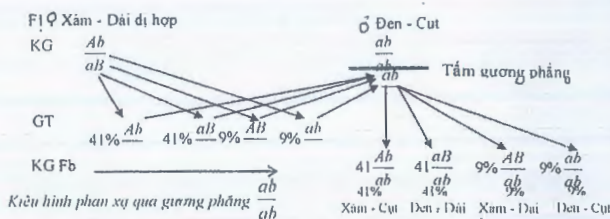
Khả năng 1: F1♀ mình xám cánh dài dị hợp tử cân (A và B cùng nằm trên 1 NST) nhưng có hoán vị 18%.



Như ta biết nếu lai phân tích F1 hai cặp gen dị hợp trội lặn hoàn toàn phân li độc lập thì sẽ cho 4 loại kiểu hình bằng nhau. Còn ở trường hợp này do có hoán vị với tần số 18% nên F1 đã cho 4 loại giao tử không bằng nhau. Trong đó, hai loại giao tử chiếm số lượng lớn (41%) là *giao tử liên kết* còn hai loại giao tử chiếm số lượng ít (9%) là *giao tử hoán vị*. Đen - Cụt ♂ mang hai cặp gen lặn luôn cho 1 loại *giao tử ab* không có khả năng biểu hiện ra kiểu hình khi có mặt gen trội trong kiểu gen, nó như là tấm gương phẳng phản xạ toàn bộ các loại giao tử của F1 ♀ bằng số con lai Fb với số lượng tương tự.

Khả năng 2: F1♀ mình xám - cánh dài dị hợp tử đối (A và B không cùng nằm trên 1 NST) nhưng có hoán vị 18%.

Còn ở trường hợp này, do liên kết kiểu đối có hoán vị với tần số 18% nên F1 đã cho 4 loại giao tử không bằng nhau. Trong đó, hai loại giao tử chiếm số lượng lớn (41%) là *giao tử liên kết* chỉ có mặt một gen trội còn hai loại giao tử chiếm số lượng ít (9%) là *giao tử hoán vị* trong đó 1 giao tử có 2 gen trội và 1 giao tử không có gen trội nào. Đen - Cụt ♂ mang hai cặp gen lặn luôn cho 1 loại giao tử *ab* không có khả năng biểu hiện ra



kiểu hình khi có mặt gen trội trong kiểu gen. Do đó nó như là tấm gương phẳng phản xạ toàn bộ các loại giao tử của F1♀ bằng số con lai Fb với số lượng và kiểu hình tương tự như số lượng alen có mặt trong giao tử F1♀. Ở đây phép lai còn cho biết thêm khi liên kết đối thì kiểu hình trội chỉ có 1 alen chiếm số lượng lớn (41%) và ngược lại số lượng kiểu hình có mặt cả hai lặn trội chiếm số lượng ít (9%). Đây là dấu hiệu cần nhớ để nhận biết kiểu gen trong các bài toán di truyền ngược.

Sử dụng PLPT để phát hiện ra một số QLDT là việc mà các nhà nghiên cứu đã làm. Song việc coi cơ thể ĐHTL sử dụng trong PLPT như là một "tấm gương phẳng" phản chiếu dấu hiệu bản chất của các QLDT một cách hệ thống làm đơn giản hoá vấn đề trong DH thì chưa được phổ biến. Hàng ngày, giáo viên hay sử dụng PLPT như là một hệ quả của các QLDT được sử dụng trong khi làm bài tập nhằm củng cố kiến thức là chính. Chúng tôi sử dụng cơ thể ĐHTL trong PLPT trong DH đã làm cho HS dễ nhận ra dấu hiệu bản chất của các QLDT trong quá trình DH. □

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thành Đạt - Phạm Văn Lập - Đặng Hữu Lanh - Mai Sỹ Tuấn. **Sinh học 12**. NXB Giáo dục, H. 2008.
2. Nguyễn Đình Nhâm - Nguyễn Đăng Ban. "Hình thành kiến thức mới cho học sinh về quy luật di truyền thông qua giải bài tập liên quan". *Tạp chí Giáo dục*, số 155/2007.
3. Nguyễn Đình Nhâm - Nguyễn Thị Thủy. "Sử dụng phương pháp quy nạp và diễn dịch trong dạy học các quy luật di truyền ở trường phổ thông". *Tạp chí Giáo dục*, số 169/2007.
4. Vũ Văn Vụ - Nguyễn Như Hiền - Vũ Đức Lưu - Trịnh Đình Đạt - Chu Văn Mẫn - Vũ Trung Tạng. **Sinh học 12** (nâng cao). NXB Giáo dục, H. 2008.

SUMMARY

The researchers have used hybrid analysis to identify some genetic laws. But the recessive homozygous that was used in hybrid analysis as a "flat mirror" to reflect the essential signals of a genetic laws based on systematic view to simplify the problems in teaching process. Commonly, the teachers use hybrid analysis as a consequence of the genetic laws while they do exercises in order to strengthen knowledge. In this case we use the recessive homozygous in hybrid analysis so as to help students easily recognize the essential signals of genetic laws.