

Di truyền học phân tử các bào quan

1. Các bộ gene lục thể (cpDNA)

Là bào quan có khả năng tự tái sinh ở tế bào thực vật. Sự phân chia của các bào quan này về các tế bào con trong phân bào là không đều như sự phân chia của nhiễm sắc thể trong nguyên phân và giảm phân. Chúng có số lượng lớn và phân chia ngẫu nhiên về các tế bào con nên mỗi tế bào có thể chứa nhiều hoặc ít lục thể.

DNA của lục thể được ký hiệu là cpDNA (Chloroplast DNA). Bộ gene này

ở dạng DNA vòng tròn, thường dài hơn DNA của ty thể 8-9 lần. Trong lục lạp còn tìm thấy bộ máy sinh tổng hợp protein khác rất nhiều với hệ thống trong tế bào chất của Eukaryota nhưng giống với bộ máy sinh tổng hợp protein của Prokaryota.

Mặc dù sự di truyền của lục lạp được phát hiện rất sớm, nhưng trong một thời gian dài sự hiểu biết chi tiết về các gene của lục lạp không có bước tiến đáng kể. Các nghiên cứu phân tử đã góp phần chủ yếu cho sự phân tích chi tiết các gene ở các bào quan. Ngoài các nghiên cứu ở *Mirabilis jalapa* và *Chlamydomonas*, bản đồ chi tiết cpDNA của thực vật *Marchantia polymorpha* đã được xây dựng.

CpADN điển hình dài khoảng 120-200 kb tùy loài thực vật. Ở *Marchantia*, kích thước phân tử là 121 kb.

Trên cpDNA của *Marchantia* có tất cả 136 gene gồm 4 loại mã hóa tổng hợp rRNA, 31 loại mã hóa tổng hợp tRNA và khoảng 90 gene tổng hợp protein. Trong số 90 gene mã hóa tổng hợp protein, có 20 gene mã hóa tổng hợp enzyme cho quang hợp và chuỗi chuyền điện tử. Các gene mã hóa cho các chức năng dịch mã chiếm khoảng một nửa bộ gene của lục lạp và bao gồm các protein và các RNA cần thiết cho dịch mã bên trong lục lạp.

Thực thể DNA của lục lạp, ty thể và nhân tế bào có sự phối hợp chặt chẽ

trong việc tạo ra các tiểu phần của những protein được sử dụng bên trong lục lạp. Ribulose-1,5-biphosphate carboxylase/ oxygenase là enzyme dồi dào nhất của lục lạp. Nó xúc tác 2 phản ứng cạnh tranh nhau, cố định CO₂ và bước đầu tiên của quang hô hấp (photorespiration) với sự tạo ra glycolate. Enzyme gồm 8 tiểu phần lớn LS (large unit) giống nhau và 8 tiểu phần nhỏ giống nhau được mã hóa tương ứng bởi các gene của lục lạp và nhân tế bào. Tiểu phần lớn LS mang trung tâm xúc tác, còn vai trò của các tiểu phần nhỏ chưa rõ. Gene LS nằm trên cpDNA của một số thực vật như bắp, *Chlamydomonas reinhardtii*, thuốc lá, *Euglena*... Trong tất cả các trường hợp, gene LS hiện diện 1 bản sao cho 1 DNA của lục lạp. Ngược lại, các

gene của ti thể phần nhỏ được tìm thấy ở các trình tự DNA của nhân tế bào với số bản sao ít.

2. Các bộ gene ty thể (mtDNA)

Bào quan ti thể có ở tất cả các tế bào của Eukaryote. Bộ gene của ti thể được ký hiệu là mtDNA (Mitochondrial DNA). mtDNA mã hóa cho sự tổng hợp nhiều thành phần của ti thể như hệ thống 2 loại rRNA, 22-25 loại tRNA và nhiều loại protein có trong thành phần màng bên trong ti thể. Trong khi đó, phần lớn protein của ribosom của ti thể thì do các gene ở trong nhân xác định.

Bộ gene của ti thể có hai chức năng chủ yếu:

- Mã hóa cho một số protein tham gia chuỗi chuyển điện tử
- Mã hóa cho hệ thống sinh tổng hợp protein gồm một số protein, tất cả các tRNA và cả 2 loại rRNA.

Tuy nhiên trong cả hai trường hợp, những cấu phần còn lại của hệ thống được mã hóa do các gene nhân và được dịch mã ở bào tương (cytosol) rồi chuyển vào ti thể.

Như vậy, việc nghiên cứu các gene của ti thể cho thấy tế bào Eukaryote không lục lạp có ít nhất 2 hệ thống sinh tổng hợp protein độc lập tương đối nhưng luôn hợp tác chặt chẽ với nhau. Ở các Eukaryote có lục lạp thì 3 hệ thống sinh tổng hợp protein độc lập tương đối

nhưng hợp tác với nhau. Cả 2 bào quan ty thể và lục lạp tham gia trực tiếp vào chuyển hóa năng lượng của tế bào.

Di truyền tế bào chất là hiện tượng di truyền do các gene nằm trên nhiễm sắc thể ở ngoài nhân quy định.