



# Các hình thức dinh dưỡng ở cổ khuẩn

Bởi:

Nguyễn Lâm Dũng

## Các hình thức dinh dưỡng ở cổ khuẩn

Cổ khuẩn có nhiều hình thức dinh dưỡng: hoá dưỡng hữu cơ (chemoorganotrophy), hoá dưỡng vô cơ (chemolithotrophy), tự dưỡng (autotrophy), hay quang hợp (phototrophy). Hoá dưỡng hữu cơ là hình thức dinh dưỡng của nhiều loài cổ khuẩn, tuy nhiên các chu trình phân giải chất hữu cơ thường có một số điểm khác biệt so với vi khuẩn. Cổ khuẩn ưa mặn (halophiles) và ưa nhiệt cực đoan (extreme thermophiles) phân giải glucoza theo một dạng cải biên của con đường Entner-Doudoroff (E-D). Nhiều loài cổ khuẩn lại có khả năng sản sinh ra glucoza từ các chất ban đầu không phải là hydratcarbo (gluconeogenesis) thông qua các bước đảo ngược của quá trình glycolysis (con đường Embden-Meyerhof). Oxygen hoá acetat thành  $\text{CO}_2$  được thực hiện qua chu trình TCA (đôi khi với một số thay đổi trong các bước phản ứng), hoặc qua con đường acetyl-CoA (Ljungdahl-Wood). Các thành phần của chuỗi vận chuyển điện tử như ở vi khuẩn đều được tìm thấy ở cổ khuẩn, trong đó cytochrom $a$ ,  $b$  và  $c$  có ở các loài ưa mặn cực đại, cytochrom $a$  có ở một số loài ưa nhiệt cao. Mô phỏng dựa trên chuỗi chuyên điện tử ở phần lớn cổ khuẩn cho thấy chúng thu nạp điện tử từ chất cho vào chuỗi ở nấc thang NADH, oxygen hoá chất nhận điện tử cuối cùng là  $\text{O}_2$ ,  $\text{S}^0$  hay một số chất khác, đồng thời tạo ra lực đẩy proton (proton motív force) để tổng hợp ATP nhờ bộ máy ATPaza khur trú trong màng tế bào. Hoá dưỡng vô cơ khá phổ biến ở cổ khuẩn, trong đó hydro thường được sử dụng làm chất cho điện tử.

Tự dưỡng đặc biệt phổ biến ở cổ khuẩn và diễn ra dưới nhiều hình thức khác nhau. Ở cổ khuẩn sinh methane và cổ khuẩn hoá dưỡng vô cơ ưa nhiệt cao  $\text{CO}_2$  được chuyển hoá thành các hợp chất hữu cơ qua con đường acetyl-CoA, trong đó một số loài có cải biên ở các bước phản ứng khác nhau. Một số loài cổ khuẩn khác (như *Thermoproteus*) cố định  $\text{CO}_2$  theo chu trình citric acid đảo ngược, tương tự như ở vi khuẩn lam lưu huỳnh. Mặc dù các loài cổ khuẩn ưa nhiệt cực đoan đều thực hiện hình thức dinh dưỡng hữu cơ nhưng nhiều loài vẫn có khả năng cố định  $\text{CO}_2$  và thực hiện quá trình này theo chu trình Calvin, tương tự như ở vi khuẩn và sinh vật nhân thật.

## Các hình thức dinh dưỡng ở cổ khuẩn

Khả năng quang hợp có ở một số loài cổ khuẩn ưa mặn cực đoan, tuy nhiên khác với vi khuẩn, quá trình này được thực hiện hoàn toàn không có sự tham gia của chlorophyll hay bacteriochlorophyll mà nhờ một loại protein ở màng tế bào là bacteriorhodopsin kết gắn với phân tử tương tự như carotenoid có khả năng hấp phụ ánh sáng, xúc tác cho quá trình chuyển proton qua màng nguyên sinh chất và sử dụng để tổng hợp ATP. Tuy nhiên, bằng hình thức quang hợp này cổ khuẩn ưa mặn cực đoan chỉ có thể sinh trưởng với tốc độ thấp trong điều kiện kỵ khí, khi môi trường thiếu chất dinh dưỡng hữu cơ.