

Bakterilerin Kimyasal yapıları

Bakterilerin bir bütün olarak kimyasal analizi daha çok bakterilerin büyük bir bölümünü oluşturan sitoplasmanın genel özelliklerini verir.

Kuşkusuz bakterilerin her bölümünün kimyasal yapılarında farklılık vardır.

Genel olarak bakterilerin kimyasal yapıları Çizelge 7' de verilmiştir.

Çizelge 7' de verilen bu oranlar bakteriler arasında da oldukça değişiklik gösterirler

Bakterilerin Kimyasal yapıları

Yapı maddeleri	Yüzdesi	Yapı maddeleri	Yüzdesi
Tüm bakterinin		Organik maddenin	
Su	75-85	Karbon bileşikleri	50
Katı maddeler	15-25	Azot bileşikleri	5-10
Katı maddenin		İnorganik maddenin	
DNA	3	Fosfor	32
RNA	12	Kükürt	0,2- 9
Protein	70	Sodyum	0,2-20
Polisakkarit	5	Potasyum	2-38
Lipid	6	Kalsiyum	0,005-11
Fosfolipid	4	Magnezyum	iz-6
Katı maddelerin		Demir	0,1-13
Organik madde	70-95	Klor	iz-40
İnorganik madde	5-30	Molibden	iz
		Vanadyum	iz
		Bakır	iz
		Çinko	iz
		Bor	iz

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Beslenme terimi az çok metabolizma terimi ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu terim esas olarak organizmanın besin gereksinimini belirtir.

- Bakterilerin beslenme gereksinimleri oldukça farklılık göstermektedir.
- Bazı bakteriler metabolik sentez için sadece basit N ve C kaynağı olarak ise CO₂ veya karbonatlara gereksinim duyar; böyle bakterilere **Ototrof (autotroph)** bakteriler denir.
- Ototrof bakteriler gerekli enerjiyi inorganik maddelerin oksidasyonu ile sağlıyorsa onlara **kemosentetik ototrof (chemosynthetic autotroph)**'lar denir. Bu şekilde beslenen bakterilere ayrıca **kemo ototrofik (chemo autotrophic)** bakteriler adı verilir.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

- Metabolik sentez için kompleks organik azot ve karbon bileşiklerine gereksinim duyan bakterilere **heterotrof (heterotroph)** bakteriler denir.
- Eğer bu bakteriler metabolik sentez için gerekli enerjiyi güneşten sağlıyorsa onlara **fotosentetik heterotrof (photosynthetic heterotroph)**'lar adı verilir. Şayet gerekli enerji organik maddenin oksidasyonundan sağlanıyorsa bu bakterilere **kemosentetik heterotrof'** lar adı verilir.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

- Böyle bakteriler karbonu organik bileşiklerden alır, azot kaynağı olarak da spesifik amino asitlere gereksinim duyarlarsa onlara **yarı bağımlı (semi-exacting) kemosentetik heterotrof**'lar denir.
- Karbon organik maddelerden alınır, azot için değişik amino asitlere ihtiyaç varsa, buna ek olarak gelişme faktörleri ve vitaminlere de ihtiyaç varsa böyle bakterilere **bağımlı heterotrof (exacting heterotroph)** veya **fakültatif parazit bakteriler** denir.
- Karbon ve azot sadece canlı hücrelerden veya onların yardımıyla hayli spesifik hücreler yardımıyla alınıyorsa bu bakterilere **obligat heterotrof parazitler** adı verilir.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

- Kemosentetik bakteriler organik madde sentezini kimyasal reaksiyonlardan elde edilen enerji ile sentezleyen bakterilerdir. Madde sentezi için gerekli enerjiyi kayaların parçalanması ile elde eden bakterilere ise **kemolitotrof (chemolithotroph)** 'lar denir.
- Enerji için **belli organik maddelere** gereksinim duyanlara ise **kemoorganotrof (chemoorganotroph)**'lar denir.
- Genel olarak besinlerini inorganik maddelerden alan bakterilere **prototrof (prototroph)**, özel büyüme maddelerine gereksinim duyanlara ise **oksotrof (auxotroph)** adı verilir. Beslenmeleri için genelde seçici olan bakterilere **besin bağımlı (nutritionally exacting)** bakteriler adı verilir.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Metabolizma

- Bakteriler de diğer canlı hücre protoplazması gibi pek çok karmaşık reaksiyonu oluşturabilme yeteneğindedirler. Gıda maddelerinin hücreye alınması, onların hücre materyaline dönüştürülmesi veya enerji kaynağı olarak kullanılmasını içeren tüm kimyasal reaksiyonlara **metabolizma** adı verilir.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Enzimler

- Enzimler veya fermentler canlı hücrelerin oluşturduğu, hücreden bağımsız olarak fonksiyon gören, sıcaklıktan etkilenen (**termolabile**) organik katalizatörlerdir.
- Çok sayıda enzim kristal formda elde edilmiştir fakat onların kimyasal yapısı oldukça karmaşık olduğu için ne olduklarından ziyade **ne yaptıklarına** göre sınıflandırılırlar.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Enzimler

Coenzim veya **difosfopiridin nukleotid (DPN)** birçok dehidrogenasyon yani substrattan hidrojen çıkarma reaksiyonlarında rol alır ve farklı apoenzimlerle birleşebilir. Burada, hidrojen gibi elektron, fosfat, asetil grupları da taşınabilir.

Enzim aktivitesinde Mg ve Zn gibi iyonlar da gerekli olabilir. Bunlara **kofaktör (cofactor)** adı verilir. Kofaktörün enzim ile substratı bağlamada rolü olduğu sanılmaktadır.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Enzimler

Hücre içinde bulunan ve hücreyi saran ortama salgılanmayan enzimlere **endoenzim** veya **intracellular enzim** denir. Bunlar hücreden serbest olarak ancak hücre parçalandıktan sonra elde edilebilir ve ayrıldıktan belli bir süre sonrasında kadar aktif kalabilirler.

Normal olarak hücre tarafından salgılanan ve esas aktivitesi hücre dışında olan enzimlere **extracellular enzimler** veya **exoenzimler** denir.

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Enzimler

Enzim aktivitesi	Kullanıldığı amaç
Amino peptidase	Gram reaksiyonunun doğrulanması, Gram(-) bakteriler bu aktiviteyi gösterir.
Arginin dihidrolse	<i>Pseudomonas'</i> ların ayırımında, argininden amonyum oluşumu
Amilase	Cinslerin ve <i>Pseudomonas'</i> ların ayırımında, nişastanın hidrolizi
Esterase (Tween 80 hidrolizi)	<i>Pseudomonas'</i> ların ayırımında, Tween 80' in hidrolizi
Fenilalanin deaminase	<i>Erwinia'</i> ların ayırımında, fenilalaninin pirüvik aside dönüştürülmesi
Fosfatase	<i>Erwinia'</i> ların ayırımında
Kovac's oksidase	Cinslerin ve <i>Agrobacterium'</i> ların ayırımında, oksidase aktivitesi
Lecitinase(Fosfolipase)	<i>Erwinia'</i> ların ayırımında, yumurta sarısının parçalanması
Levan sukrase	<i>Pseudomonas'</i> ların ayırımında, levan oluşumu

Bakterilerde Beslenme ve Metabolizma

Enzimlerle katalize edilen reaksiyon tipleri

Hidroliz	Kompleks moleküllerin su ile hücrenin kullanacağı basit moleküller parçalanması Sakkaroz + su Glikoz + fruktoz
Fosforiliz	Hidrolize benzer, su yerine fosforik asit yer almaktadır Glikojen + fosforik asit Glikoz + glikoz fosfat
Fosforilasyon ve defosforilasyon	Genellikle adenilik asit sistemi ile bir moleküle fosfat grubu eklenmesi veya molekülden fosfat grubu çıkarılması Glikoz + ATP Glikoz fosfat +ADP
Oksidasyon ve redüksiyon	Bir molekülden hidrojen çıkarılması ve onun başka bir moleküle taşınması veya oksijen kazanma veya kaybetme Laktik asit + metilen mavisi Pirüvik asit + metilen mavisi 2H
Karboksilasyon veya dekarboksilasyon	Bir moleküle CO₂ ilavesi veya molekülden CO₂ çıkarılması Pirüvik asit + CO₂ Okzalasetik asit
Hidrasyon veya dehidrasyon	Bir moleküle su eklenmesi veya çıkarılması Asetaldehit + su Sulu asetaldehit
Aminasyon veya deaminasyon	Bir moleküle amino grubunun eklenmesi veya çıkarılması Pirüvik asit + Amonyom Alanin
Transfer reaksiyonları	Bir aminoasitten amin grubunu bir keto aside transfer Glutamik asit + Pirüvik asit \Leftrightarrow α-ketoglutarik asit +Alanin
İzomerizasyon	Bir bileşiği aynı kimyasal yapıda fakat farklı strüktürde bir bileşiğe çevirme Dihidroksiaseton fosfat \Leftrightarrow Fosfogliseral aldehit