

MİKROORGANİZMALARIN BESLENMESİ VE GELİŞİMİ

Genel Özellikler

- Mikroorganizmaların besin istekleri yüksek yapıllı organizmalara kıyasla genel olarak daha azdır.
- Değişen çevre şartlarına göre metabolizmalarını kolayca değiştirirler.
- Mikroorganizmalar gelişmek ve çoğalabilmek için
 - ✓ su
 - ✓ enerji kaynağı
 - ✓ azot kaynağı
 - ✓ vitaminler ve
 - ✓ minerallere gereksinim duyarlar.

- Farklı gelişme evrelerinde besin istekleri farklı:
 - spor evresinde metabolizmaları en az düzeyde ve besin ihtiyacı en az veya hiç yok
 - aktif metabolizmaya sahip olanlar (gelişen ve çoğalan hücreler) önemli ölçüde besine ihtiyaç duyar

- Örneğin küf mantarlarının çoğu, normal besiyerlerinde vejetatif olarak geliştikleri halde, çoğalmaları için zengin besiyerlerine gereksinim duyar

- Herhangi bir mikroorganizmanın besinlerden yararlanma yeteneği, sahip olduğu enzim sistemlerine / genetik yapısına bağlıdır
- Küfler gibi zengin enzim sistemlerine sahip olan mikroorganizmalar çok yetersiz besin içeriđindeki ortamlarda bile geliřebilir

- Besin gereksinimi açısından en düşükten en yükseğe doğru sıralama yapıldığında

1)Küfler

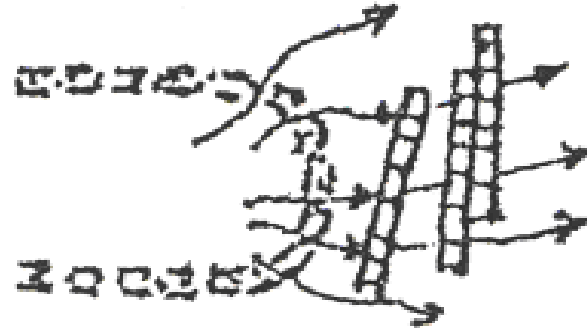
2)Mayalar

3)Gram-negatif bakteriler

4) Gram-pozitif bakteriler

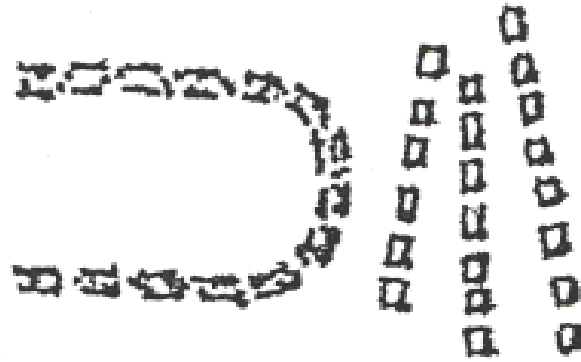
Besinlerin hücre dışında parçalanması ve hücreye alınması

A. Bakteri



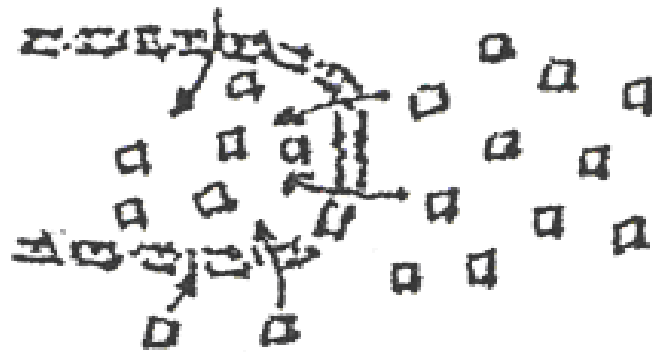
Hidrolitik enzimler

B.



Parçalanmış besinler

C.



Besin moleküllerinin hücre duvarından geçişi

➤ Genel olarak mikroorganizmalar

- küçük moleküllü maddeleri direkt olarak
- büyük moleküllü olanları ise salgıladığı hücre içi enzimlerle hücre dışında küçük yapı taşlarına parçaladıktan sonra hücreye alır

- Besinlerin hücre içine alınması ve metabolizma ürünlerinin dışarı atılmasında
 - hücre duvarı
 - yarı geçirgen sitoplazmik zar

- Küçük moleküllü maddeler hücre duvarını geçip sitoplazmik zarı geçemezler. Çünkü sitoplazmik zar da seçici taşıma mekanizmaları vardır ve bunlar besin maddelerini seçerek hücre içine taşır.

1) Basit (pasif) difüzyon

- Mineral tuzlar ve şekerler
- Geçiş rastgele molekül hareketiyle olur ve madde zarındaki herhangi bir maddeyle reaksiyona girmez
- Hücre içindeki ve dışındaki konsantrasyon dengeleninceye kadar geçişler devam eder.

2) Kolaylaştırılmış difüzyon:

- Çözünen molekül, zar da bulunan protein yapısındaki taşıyıcı molekül ile birleşir ve taşıyıcı çözünen bileşiği zarın iç ve dış yüzeyi arasında hareket eder.
- Çözünen molekülü hücre içine bırakan taşıyıcı yeni bir molekül ile birleşir

3) Grup translokasyonu:

- Bakterilerde glikoz, früktoz ve mannoz gibi şekerler taşınır
- Taşıyıcı proteinler, yüksek enerji içerikli fosfat grupları (fosfoenolpürüvat) ve hücre içi enzimler görev yapar
- Metabolik enerji (adenozin trifosfat= ATP) gereklidir

4) Aktif taşıma

- Bütün çözünen maddeler, şekerler, amino asitler, peptidler, nükleotidler ve iyonlar
- Sitoplazmik zar da bulunan enzim özelliğindeki bazı taşıyıcılar görev yapar
 - çözünen maddenin zardaki taşıyıcıya bağlanması
 - çözünen-taşıyıcı kompleksinin zar da çaprazlamasına yer değiştirmesi
 - taşıyıcının çözünen maddeyi serbest bırakması aşamalarını içermektedir
 - **Metabolik enerji (ATP) gereklidir.**

Beslenme şekillerine göre sınıflandırma

➤ Sınıflandırmada mikroorganizmaların

– Karbon

– Enerji

– Hidrojen/elektron

İhtiyaçları dikkate alınmıştır

Karbon ihtiyacı

✓ **Ototrof mikroorganizmalar**

inorganik karbonlu bileşiklerden (CO₂) faydalanırlar
toprak ve suda yaşarlar

✓ **Heterotrof mikroorganizmalar**

organik bileşiklerden (karbonhidrat, amino asit, vitamin vs.) faydalanırlar

Mikroorganizma türlerinin çoğu bu gruptandır
İnsanda ve hayvanda hastalık oluştururlar

Enerji ihtiyacı

➤ **Kemotrof mikroorganizmalar:**

- inorganik maddeleri oksitleyerek enerji sağlarlar

➤ **Fototrof mikroorganizmalar:**

- Yeşil bitkilerde olduğu gibi ışık enerjisinden faydalanırlar

1) Fotolitotroflar

- Işığın inorganik basit kaynaklardan yararlanmak için kullanırlar

2) Fotoorganotroflar

- Işığın organik kaynaklardan yararlanmak için kullanır

Hidrojen/elektron kaynağı

➤ **Litotrof mikroorganizmalar:**

Elektron vericisi olarak

H_2 , NH_3 , H_2S , Fe^{+2} , CO gibi inorganik bileşikleri elektron vericisi olarak kullanır

➤ **Organotrof mikroorganizmalar:**

Organik bileşikleri elektron vericisi olarak kullanan mikroorganizmalardır.

Makro besinler

- Karbon, oksijen, hidrojen, azot ve fosfor
- Membranın, proteinlerin, nükleik asitlerin ve diğer hücre yapılarının oluşturulması için gereklidir
- Mikroorganizmalar bunlara aynı zamanda ve fazla miktarda gereksinim duyarlar
- Hücre kurumaddesinin %1'den fazlasını oluştururlar

Mikro besinler

- Mikroorganizmalar daha düşük konsantrasyonlarda olmak üzere;

Kalsiyum, magnezyum, potasyum, sülfür, demir ve mangan'a da ihtiyaç duyarlar.

- Hücre kurumaddesinin % 0.1- 1'ni oluşturduğundan hücre yapısında daha az miktarda yer alırlar.

Element	Kaynağı	Bakteri hücresindeki fonksiyonu
Makro besinler		
Karbon	Organik bileşikler, CO ₂	Hücre materyalinin temel bileşeni
Oksijen	H ₂ O, organik bileşikler, CO ₂ , O ₂	Hücre materyali ve hücre duvarının bileşeni, aerobik solunumda O ₂ alıcısı
Azot	NH ₃ , NO ₃ , N ₂ , organik bileşenler	Amino asit, nükleik asit ve nüleotid ve koenzimlerin bileşeni
Hidrojen	H ₂ O, H ₂ , organik bileşenler	Hücre suyu ve organik bileşiklerin temel bileşeni
Fosfor	İnorganik fosfatlar	Nükleik asitler, nükleotidler, fosfolipidler, LPS ve taykoik asidin bileşeni
Mikro besinler		
Sülfür	SO ₄ , H ₂ S, S, organik sülfür bileşenleri	Sistein, metionin, glutation ile muhtelif koenzimlerin bileşeni
Potasyum	Potasyum tuzları	Hücrede temel inorganik katyon, bazı enzimlerin kofaktörü
Magnezyum	Magnezyum tuzları	İnorganik hücre katyonu, bazı enzimatik reaksiyonların kofaktörü
Kalsiyum	Kalsiyum tuzları	İnorganik katyon, bazı enzimlerin kofaktörü, endospor bileşici
Demir	Demir tuzları	Sitokrom ve demir içeren proteinlerin bileşeni, bazı enzimatik reaksiyonlarda kofaktör

İzelementler

- Miktarları çok azdır (% 0.1'den daha az)
- Ancak canlı hücrelerin fonksiyonları için mutlak bulunmaları gerekmektedir
- Pek çoğu bazı enzimlerde kofaktör olarak görev yapmaktadır

İzelementler ve bakteriyel hücredeki fonksiyonları

İz elementler	Bakteriyel hücredeki fonksiyonu
Kobalt	B ₁₂ vitaminin parçası, metil grupları taşıyıcısı
Çinko	Pek çok enzimde yapısal rol oynar.
Molibden	N asimilasyonu gibi bazı reaksiyonlarda yer alır.
Bakır	Sitokrom oksidaz gibi oksijen ile reaksiyona giren enzimlerde katalizördür.
Mangan	Çok sayıda enzimin katalitik kısımlarında yer alır, bazı fotosentetik enzimler suyu parçalamak için kullanır.
Nikel	Karbon monoksit ve üre metabolizmasındaki bazı enzimlerin yapısında yer alır.

Gelişme (büyüme) faktörleri

- Az miktarlarda ihtiyaç duyulmasına karşın metabolik olaylar için mutlak gerekli
 - Bazı mikroorganizmalar bu maddeleri sentezleyemediğinden dışarıdan hazır olarak alınmalıdır
- ✓ **Amino asitler:** Protein sentezi
 - ✓ **Purinler ve pirimidinler:** DNA ve RNA gibi nükleik asitlerin sentezi
 - ✓ **Vitaminler**
 - az miktarda kullanılır
 - bir kısmı koenzimlerin yapısında bulunur ve belirli enzimlerin üretimi için gereklidir
 - bakteriler genellikle vitaminleri sentezleyemez (mayalar B grubu vitaminleri sentezleyebilir)

Sıklıkla kullanılan vitaminler ve fonksiyonları

Vitamin	Koenzim formu	Fonksiyonu
p-Aminobenzoik asit (PABA)		Folik asit biyosentezinde başlatıcı
Folik asit	Tetrahidrofolat	Tek karbonlu birimlerin taşınımı, timin, purin bazları, serin, metiyonin ve pantotenat sentezi
Biyotin	Biyotin	CO ₂ bağlanmasını gerektiren reaksiyonlar
Lipoik asit	Lipoamid	Keto asitlerin oksidasyonunda açıl gruplarının taşınımı
Merkaptoetan-sülfonik asit	Koenzim M	CH ₄ üretimi
Nikotinik asit	NAD ve NADP	Dehidrogenasyon reaksiyonlarında elektron taşıyıcı
Pantotenik asit	Koenzim A ve açıl taşıyıcı protein (ACP)	Metabolizmada ketoasitlerin oksidasyonu ve açıl gruplarının taşıyıcısı
Piridoksin (B ₆)	Piridoksal fosfat	Amino asitlerin transaminasyon, deaminasyon, dekarboksilasyon ve optik izomerliği
Riboflavin (B ₂)	FMN ve FAD	Oksidasyon redüksiyon reaksiyonları
Tiyamin (B ₁)	Tiyamin pirofosfat (TPP)	Ketoasitlerin dekarboksilasyonu ve transaminaz reaksiyonları
B ₁₂ vitamini	Kobalamin	Metil gruplarının taşınımı
K vitamini	Kinon ve naftokinonlar	Elektron taşınımı

Üreme faktörleri

İnositol küfler ve mayalar için, kolin, sterol, asparagin, putresin, spermidin ve permin bakteriler tarafından ihtiyaç duyulan üreme faktörleridir.

Mikroorganizmaların Besin Kaynakları

Su

- ✓ Mikroorganizmaların yapısında % 70-90 su bulunur.
- ✓ Ortamdaki su oranı küflerin gelişmesi için % 12 den, bakterilerin gelişmesi için de % 20 den fazla olmalıdır.

Enerji kaynakları

Mikroorganizmalar glikoz, galaktoz, sakaroz, nişasta ve selüloz gibi karbonhidratları enerji kaynağı olarak kullanırlar.

Karbon kaynakları

Hücre sentezi için ototrof mikroorganizmalar inorganik bileşiklerden (CO_2 gibi), heterotrof mikroorganizmalar ise organik maddelerden yararlanırlar.

Azot kaynakları

Protein, organik asit, amino asit, amonyum tuzları gibi organik ve inorganik kaynaklardan karşılanır.