

6.Hafta:Mikroorganizmaların Beslenmesi ve Üremesi

MİKROORGANİZMALARDA BESLENME VE ÜREME

Kütlesel artış üreme olarak kabul edilmez. Çünkü kütlesel büyüme hücrelerin depo maddelerinin miktarlarının artmasına bağlı olabilir. Üremesinin olabilmesi için organizmanın beslenmesi gerekir.

Mikroorganizmada hücrenin kimyasal yapısı incelendiğinde hücre kuru ağırlığının %90'ı C,O,H,N,P,S gibi makro elementlerden oluştuğu gözlenir. Makro elementler; Protein, Karbon Hidrat, Nükleik asit ve Lipit gibi yapısal ve işlevsel (ör: enzim) biyomoleküllerin yapısında yer aldığından mikroorganizma beslenmesi için çok önemlidir.

Mikroorganizma üretiminde makroelementler kadar mikroelementlere de ihtiyaç duyulmaktadır. K, Ca, Mg, Fe, Mo, Zn gibi mikro elementlere mikroorganizmaların gereksinimi oldukça sınırlıdır. Mikro elementler; vitamin, kofaktör,ve koenzimlerin yapısında olmalarından dolayı önemlidir.

Beslenme kaynakları

- a) Karbon kaynağı:** Tüm biyomoleküllerin (polisakkarit, protein, lipit) birer karbon iskeleti olduğundan karbon beslenme kaynakları arasında önemli bir yer tutar. Karbon kaynağı yapısal önemi olmasının yanında genelde enerji kaynağı olarak da görev yapmaktadır.

Ototrof mikroorganizmalar karbon kaynağı olarak CO_2 'i ; heterotrof mikroorganizmalar ise organik C bileşiklerini örn: glikozu C kaynağı olarak kullanırlar.

Bazı mikroorganizmalar birden çok organik C bileşiklerini C kaynağı olarak kullanabilir.

Azot kaynağı: Azot amino asitlerin ve nükleik asitlerin yapısında yer alır. Mikroorganizmaların çoğu tek azot kaynağı olarak NH_3 azotu kullanır. Bir kısmı havanın serbest azotunu (N_2), hücre içinde NH_3 'e çevirerek kullanır. Hangi azotu kullanacağı mikroorganizmanın enzimatik özelliğine bağlıdır.

Kükürt kaynağı: Bazı biyomoküllerin yapısında özellikle proteinlerdeki sistin, sistein, metionin gibi amino asitlerin yapısında bulunur.

Bazı mikroorganizmalar S kaynağı olarak sülfat tuzlarını, bazıları ise indirgenmiş S kaynaklarını kullanırlar.

Fosfor kaynağı: Nükleik asit, fosfolipit ve ATP gibi biyomoleküllerin yapısına girer. Genellikle mikroorganizmalar inorganik fosfat kaynaklarını kullanırlar

Hidrojen alıcıları: Aerob mikroorganizmalar için oksijen iyi bir hidrojen alıcısıdır.

Anaerob mikroorganizmalar için ise SO_4 , NO_3 gibi inorganik bileşikler ya da bir organik madde hidrojen alıcısı olarak iş görür.

Hidrojen vericiler: Oksitlenen madde hidrojen vericisidir. Organik maddeler hidrojen verici olarak iş görür.

S, P dışında bazı mineraller: Mg^{+2} , Fe^{+2} , K^+ , Ca^{+2} , Zn^{+2} , Ni^- , Cu gibi bazı enzim aktivatörlerine üreme için ihtiyaç duyulur.

Üreme faktörleri: Hücre üremesi için kesin gerekli olan ancak hücrenin kendisinin yapamadığı ve mutlak suretle dışarıdan alınması gerekli maddelerdir. (bazı aminoasitler, vitaminler vb.)

Doğadan izole edilen birçok bakteri karbon kaynağı olarak glukoz içeren ayrıca besleyici olarak mineral tuzlar içeren minimal ortamlarda rahatlıkla ürerler. Bu bakterilere sokak tipi (wild-type) veya protototrof bakteri suşu denir. Bu suşlar basit besi yerlerinde üremeleri için gerekli biyomolekülleri sentez edebilirler. Ancak geçirdiği mutasyonlar sonucu üremesi için gerekli molekülleri sentezleyebilen bir suş bu molekülü sentezleme özelliğini yitirebilir ve bu suş zaman içerisinde örn:bir lizin aminoasitini sentez edemez duruma gelir ve dışarıdan bu aminoasitin alınımı zorunlu hale gelmiş olur. işte bu bakteriye lizin auxotrofu denir. Lizin auxotrofu bakteri , önceden kendisi için gerekli lizini sentezlerken artık bu aminoasiti sentezleyemez dolayısıyla bu aminoasiti dışarıdan alması zorunlu hale gelir(ve minimal besiyerinde üreyemez)

Nütrientlerin (besleyicilerin) Hücreye Alınımı

1)Kolaylaştırılmış Diffüzyon: Permeaz adı verilen taşıyıcı proteinler yardımıyla çok yoğun ortamdan az yoğun

ortama ekstra bir enerji harcamadan besleyicilerin taşınmasıdır(kinetik enerji ile)

2)Aktif Transport: Metabolik enerji harcanarak moleküllerin konsantrasyon gradientinin tersine taşınımıdır. Bu taşımada moleküller değişikliğe uğramadan taşınır.

3)Grup Translokasyon: Aktif taşımadan en önemli farklı molekül hücre içine taşınırken kimyasal değişime uğrar.

Metabolik enerji gerektirir.

Mikropsal Üremeye Etkili Çevresel Faktörler

a) pH değeri: pH---->Hidrojen iyonu konsantrasyonudur.

pH <-----7.0----->
Asidik Nötr Bazik

Mikroorganizmaların pH istekleri değişken olmakla birlikte genelde pH 6-8 arasında iyi ürerler.

Ancak örn: *Vibrio cholera* pH 8.5-9 da;

Thiobacillus thioxidans ise en iyi (optimum) pH 2'de ürerler.

Mikroorganizmalar pH isteklerine göre;

- 1) Asidofilikler -----> optimum pH isteği 1-5 arasındadır.
- 2) Nötrofilikler----->optimum pH isteği 6-8 arasındadır.
- 3) Bazofilik(alkolofilik)-----> optimum pH isteği 8,5-12 arasındadır.

Bakteriler genelde nötrofilik; fungusların çoğu ise asidofilik karakter taşırlar.

Mikroorganizmalar üreme ortamlarında farklı pH isteklerinde bulunabilmelerine karşı, iç pH'ları genelde nötrale yakındır. Dış ortam pH'sı mikroorganizma faaliyeti sonucu değişebilir ve o mikroorganizma için uygun olmaktan çıkabilir. Bu nedenle mikroorganizma faaliyet sonucu ortam pH'sının sabit tutmak amacıyla tampon kullanır. Tamponlar besi yeri pH'sını değişmez tutar.

Sıcaklık: Mikroorganizma üretiminde etkili diğer bir faktör sıcaklıktır. Her mikroorganizmanın sıcaklık optimumu farklıdır. Mikroorganizmalar üreme sıcaklıklarına göre;

- 1) Psikrofiller----->optimum üreme sıcaklığı 12-15⁰C'dir. Dondurulmuş yiyeceklerin bozulmasına neden olan mikroorganizmalar bu gruptadır. Hücre membranlarında yüksek miktarda doymamış yağ asitleri bulunur ve böylece çok düşük sıcaklıklarda bile membranın yarı-sıvı yapısı korunur.
- 2) Mezofilikler----->optimum üreme sıcaklıkları 25-45⁰C arasındadır. Hastalık yapan (patojen) çoğu mikroorganizmalar bu grupta yer alır.
- 3) Termofilikler----->optimum üreme sıcaklıkları 55-60⁰C'dir. Sıcaklığa stabil enzim ve protein sentez sistemine sahiptir. Hücre membranlarında yüksek oranda doymuş yağ asiti içermeleriyle erime ısıları yükselir ve yüksek ısıda membran yapıları korunmuş olur.

| | Kardinal Sıcaklık | | |
|---------------|-------------------|----------------|----------------|
| | <u>Minumum</u> | <u>Optimum</u> | <u>Maximum</u> |
| Psychrophilic | 0 | 12-18 | 25 |
| Mezofilik | 15 | 25-37 | 45-55 |
| Termofilik | 40 | 55-60 | 75 |

Minimum ,optimum,maximum aralıkları içeren sıcaklığa kardinal sıcaklık denir.

Kardinal sıcaklık aralığın az ise stenotermal ,üreme sıcaklık aralığı geniş ise Eutermal mikroorganizma denir.

b) Oksijen: Mikroorganizmalar O_2 istemine göre iki genel gruba ayrılırlar.

1)Aerob Mikroorganizmalar: Yaşamlarını sürdürebilmeleri için mutlak surette O_2 'ye gerek duyan mikroorganizmaların oluşturduğu bir gruptur. Moleküler O_2 'nin mikroorganizma üremesindeki temel görevi biyomoleküllerin yapısına katılmaktan çok hücre solunumu sırasındaki oksido-redüksiyon tepkimelerinde son e^- alıcısı olarak işlev görmesidir.

2)Anaerobik Mikroorganizmalar: O_2 'nin olmadığı koşullarda üreme gösterebilen mikroorganizmalardır.

a)Zorunlu anaeroblar: O_2 'yi hiç tolero edemezler. O_2 varlığında ölürler. Üremeleri için gerekli enerjiyi fermantasyon veya anaerobik solunumla sağlarlar.

b)Fakültatif anaeroblar: Her iki şartta da üreme gösterebilirler.

c) Mikroaerofiller: Üreme için çok az miktarda O₂'ye gerek duyarlar. (%2- 10),

O₂ konsantrasyonu %20'nin üzerine çıkınca üreyemezler.

d) Aerotolerant/aeroduric: O₂ varlığında ürerler ancak O₂'yi kullanmazlar.

Aerobik faaliyet sonucu oluşan aktif oksijen (singlet O₂) aktif hidroksil radikalleri , 3H₂O₂ gibi O₂ 'nin zararlı toksik formları katalaz, peroksidaz, süperoksit dismutaz gibi enzimlerle yok edilir. Bu enzimler aerobik mikroorganizmalarda olmasına karşın anaerob mikroorganizmalarda yoktur

Mikroorganizma Üzerine Etkili Diğer Şartlar

Kuruluk----> Mikroorganizmaların kuruluğa dayanıklılığı cinslerine ve buldukları biyolojik duruma (spor veya vejetatif form) göre değişmektedir.

Bacillus anthracis ve *Mycobacterium tuberculosis* kuruluğa son derece dayanıklı iken *Vibrio cholera* ve *neisseria* kuruluğa çok hassastır.

Basınç---->

a) Yüksek basınç : Yüksek basınca bağlı olarak proteinler denatüre olur ve buna bağlı olarak mikroorganizmalar ölür ancak bu arada hücreler parçalanmaz(10.000 atm'e kadar dayanabilir).

Fakat daha az basınçta iken (600 atm) basınç aniden düşürülürse hücre bu şoka dayanamaz ve parçalanarak ölür.

b) Osmotik basınç: Hücre zarı ve hücre duvarı dış osmotik basıncı dengede tutar. Ancak;

1) Artan dış osmotik basınçta: Mikroorganizma su kaybeder. Plazmoliz olayı meydana gelir. Ortam şartları eski haline gelince deplazmoliz meydana gelir.

2) Azalan dış osmotik basınçta: Mikroorganizma su alır hücre patlar bu olaya plazmoptiz adı verilir.

Sonik ve Ultrasonik Titreşimler----→ Bazı

mikroorganizmalar insan kulağının duyabildiği (sonik) bazıları ise insan kulağının duyamadığı titreşimlerde (ultrasonik) parçalanarak veya proteinlerinin denatüre olması sonucunda ölürler.

Işıklar---→

a) U.V: Sıcaklığa dayanıklı olan spora bile etki ederler.

b) İyonizan ışınlar: Alfa, beta, gama ve x ışınları nükleik asitlere çok etkilidir.

7.Hafta: Üreme, Üreme Eğrisi ve Üreme Çeşitleri