



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Tarımda Mikrobiyal Biyotransformasyon Uygulamaları Dersi 4

Hazırlayan
Dr. Öğr. Üyesi Merve ŞENOL KOTAN

MİKROORGANİZMALARIN GELİŞMESİ



- ✓ Mikroorganizmaların gelişmesiyle yüzlerce küme, yüz binlerce koloni veya milyarlarca popülasyonun birikimiyle sayı artışı olur.
- ✓ Bakterilerin sayı veya kütlesini saptamak üzere genellikle bir sıvı içindeki homojen bakteri süspansiyonlarından yararlanılır. Böylece bakteri konsantrasyonu (hücre sayısı/ml) veya bakteri yoğunluğu (mg/ml) tayin edilir.
- ✓ Mikrobiyal gelişme için bazı koşullar gerekir. Gerekli koşullardan anlaşılabilir; farklı koşullarda mikroorganizmaların hangi hızla gelişebileceği ve gelişmelerinin nasıl kontrol edilebileceğidir.
- ✓ Mikrobiyal popülasyonlar kısa sürede çok genişleyebilmekte ve kontrol edilemeyen gelişme, bir dizi hastalık ve gıda bozulmalarına neden olabilmektedir.
- ✓ **Mikrobiyal gelişim istekleri başlıca:** sıcaklık, pH, ozmotik basınç, oksidoredüksiyon potansiyeli, ışık, karbon, azot, kükürt, fosfor, oksijen, diğer elementler ile organik gelişme faktörleri gibi fiziksel ve kimyasal faktörlerdir.

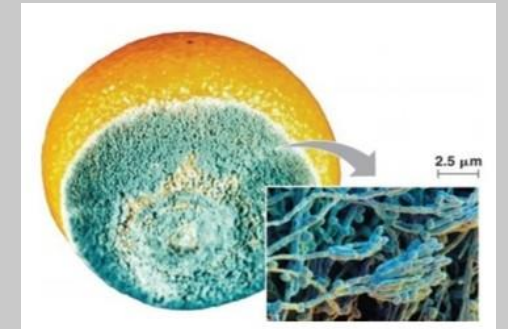


- ✓ Mikroorganizmalar, gelişmiş canlıların yaşadıkları sıcaklıklarda iyi gelişirler. Ancak bazı bakteriler, gelişmiş organizmaların aksine çok düşük ve çok yüksek sıcaklıklarda bile gelişme yeteneğindedir.
- ✓ Mikroorganizmalar sıcaklık tercih sınırları dikkate alındığında; **psikrofiller** (soğuk sevenler), **mezofiller** (ılık sevenler) ve **termofiller** (sıcak sevenler) olmak üzere üç gruba ayrılırlar; kendilerine has en düşük, en uygun, en yüksek gelişme sıcaklık dereceleri vardır.
- ✓ En düşük (minimum) gelişme sıcaklığı, cins veya türlerin gelişebildikleri en düşük sıcaklık derecesidir. En uygun (optimum) gelişme sıcaklığı, cins veya türlerin gelişebildikleri en uygun sıcaklık derecesidir. En yüksek (maksimum) gelişme sıcaklığı ise cins veya türlerin gelişebildikleri en yüksek sıcaklık derecesidir.



- ✓ Psikrofil, mezofil, termofil bakterilerin gelişme sıcaklıkları birbirinden kesin çizgilerle ayrılamamaktadır. Örneğin; psikrofiller dendiğinde basitçe 0°C veya altında gelişebilenler anlaşılakta, ancak bu sıcaklıkta gelişme yeteneğinde olan iki grup organizma bilinmektedir. Bu nedenle psikrofiller dendiğinde en iyi gelişme sıcaklıkları 15°C ve altı, en yüksek gelişme sıcaklıkları 20°C dolayında olan organizmalar anlaşılmaktadır.
- ✓ Böyle organizmalara okyanusların derinliklerinde, kutup bölgelerinde nadiren de konserve gıdalarda rastlanır. Diğer taraftan psikrofillerin yaygın ve çoğunlukla problem yaratan bir grubu buzdolabı sıcaklıklarında veya 0°C' de, hatta 20°C'nin üstünde gelişebilenlerdir. Bunların birkaçı 30°C'nin üstünde bile iyi gelişmektedir. En iyi gelişme sıcaklık dereceleri 10°C'nin üstünde, 20°C'nin altında olan bu organizmalara **psikrotrof** veya **psikotolerant** adı verilmektedir.

- ✓ Bazı kaynaklar bu terimi buzdolabı sıcaklığında (4°C) gelişme yeteneğinde olanlar için kullanmaktadır. Diğer bazı kaynaklar her iki tip için psikrofiller terimini kullanmaktadır: **Psikrotroflar 15-20°C arasında iyi gelişirler ve sınır sıcaklıkları daha geniş olup 0-30°C arasındadır.**
- ✓ Buzdolapları, gıda maddelerini bozulmalara karşı korumak üzere evlerde yaygın olarak kullanılır. Buzdolaplarının görevi, mikroorganizmaların çoğalamayacağı düşük sıcaklık derecelerinde gıda maddelerini muhafaza etmektir. Bununla birlikte mikroorganizmalar donma derecesinin altındaki sıcaklıklarında canlı kalabilirler. Zaman içinde sayıları azalır. Ancak bazıları daha dirençlidir.



- ✓ Psikrofil veya psikrotroflar aslında düşük sıcaklıklarda iyi gelişemezler. Fakat süreye bağlı olarak gıda maddelerinin yavaş yavaş bozulmasına ve kalite düşüşüne neden olurlar. Buna küf misellerinin, gıdanın yüzeyinde yapışkanlık veya gıdada kötü tat ve renk oluşumu şeklinde ortaya çıkması örnek verilebilir. Buzdolabı sıcaklığının bozulma yapan mikroorganizmaların ve patojenlerin gelişmelerini önleyecek dereceye ayarlanması gerekmektedir.





- ✓ Psikrofil veya psikrotroflar aslında düşük sıcaklıklarda iyi gelişemezler. Fakat süreye bağlı olarak gıda maddelerinin yavaş yavaş bozulmasına ve kalite düşüşüne neden olurlar. Buna küf misellerinin, gıdanın yüzeyinde yapışkanlık veya gıdada kötü tat ve renk oluşumu şeklinde ortaya çıkması örnek verilebilir. Buzdolabı sıcaklığının bozulma yapan mikroorganizmaların ve patojenlerin gelişmelerini önleyecek dereceye ayarlanması gerekmektedir.
- ✓ Mikroorganizmaların en yaygın tipi olan **mezofiliklerin** en uygun gelişme sıcaklıkları **25-40°C** arasında değişir. Birçok patojen bakteri için en uygun sıcaklık derecesi 37°C dolayındır. Klinik kültürleri için inkübatörler çoğunlukla bu sıcaklık derecesi dolayına ayarlanmaktadır. Gıdalarda bozulma yapan ve hastalık etmeni olan çok sayıda mikroorganizma mezofilik özelliktedir.



- ✓ Mezofil gruptan olduğu halde en yüksek gelişme sıcaklığı 50°C dolayında olan mikroorganizmalar ise **termotolerant** veya **fakültatif termofil** olarak tanımlanır.
- ✓ Mikroorganizmaların en ilginç grubu, yüksek sıcaklık derecelerinde gelişebilen termofillerdir.
- ✓ Bu organizmaların çoğunun en uygun gelişme sıcaklıkları $50-60^{\circ}\text{C}$ arasındadır. Bu, bir sıcak su musluğundan akan suyun sıcaklık derecesi dolaylarına karşılık gelmektedir. Böyle sıcaklıklara güneş ışığı düşen topraklarda ve termal sularda ulaşılabilir.
- ✓ Termofillerin bazıları 90°C 'nin üstünde, suyun kaynama noktasına yakın sıcaklıklarda iyi gelişirken pek çok termofil 45°C 'nin altında gelişemezler. Termofilik fungusun üst sınırının çoğunlukla $55-60^{\circ}\text{C}$ olup bazı yaygın termofilik bakterilerden daha düşüktür.
- ✓ Termofil gruptan olup da 65°C 'nin üstünde en iyi gelişen mikroorganizmalar **ekstrem termofil** olarak tanımlanır. Volkanik arazilerdeki bazı termofiller 150°C ' de gelişmelerini sürdürmektedir.



- ✓ İnsanlarda hastalık etmeni olan patojenler en çok 10°C'lik sıcaklık farkında gelişme gösterebilirler.
- ✓ Toprak ve bitki materyallerinden üretilen mikroorganizmaların büyük bölümü 30-40°C'lik sıcaklık farkında bile gelişme yeteneğindedir.
- ✓ Bu da teknikte kullanılan mikroorganizmalardan daha geniş boyutta yararlanma olanağını sağlamaktadır.
- ✓ Ancak mikroorganizmaların bu kadar geniş sıcaklık aralığında gelişebilmeleri bitki hastalıkları ve besin maddelerinin bozulmasında olumsuz bir durumdur.
- ✓ Sıcaklığın mikroorganizmalar üzerine etkisi sadece gelişmeleri ve böylece meydana getirdikleri zarar veya yarar yönünden önemli değildir. aynı zamanda uzun süre özelliklerini değiştirmeden korunmaları, yani depolanmaları bakımından da önemlidir.



- ✓Örneğin; bütün mikroorganizmalar 0°C dolayında çoğalma ve metabolizma faaliyetlerini yavaşlatarak bir tür dinlenme dönemine girerler. Mikroorganizma daha sonra normal koşullara getirildiğinde hücrelerin büyük bir bölümü yeniden canlılığını kazanır. Ancak mikroorganizma yüksek sıcaklığın etkisinde kaldığında, yüksek oranda ölüm olayı meydana gelmekte ve tekrar normal koşullara dönüldüğünde yeniden canlılığını kazanamamaktadır.



- Singh, D. P., Gupta, V. K., & Prabha, R. (Eds.). (2019). *Microbial interventions in agriculture and environment: Volume 2: Rhizosphere, microbiome and agro-ecology*. Springer Nature.
- Bisen, P. S., Debnath, M., & Prasad, G. B. (2012). *Microbes: concepts and applications*. John Wiley & Sons.
- Prasad, R., Kumar, V., Singh, J., & Upadhyaya, C. P. (Eds.). (2021). *Recent developments in microbial technologies*. Springer Singapore.
- Güven, S., & Demirel Zorba, N. N. (2013). Genel Mikrobiyoloji ve Laboratuvar Kılavuzu. *NOBEL yayınları, Ankara*.
- Tunail, N. (2009). *Mikrobiyoloji*. Danone Enstitüsü Derneği.