

# **KGP 231 SÜT TEKNOLOJİSİ**

---

# **SÜT ENDÜSTRİSİNDE YARARLI VE ZARARLI MİKROORGANİZMALAR**

---

- Süt ve ürünleri mikrobiyolojisinde yararlı mikroorganizmalar temel olarak süt ürünlerinin üretilmesinde kullanılan çeşitli mikroorganizmaları tanımlamaktadır. Süt ürünleri üretiminde kullanılan mikroorganizmalara **starter kültür** adı verilir. Bu starter kültürler, bazı ürünlerde asit geliştirmek için bazı ürünlerde ise aroma geliştirmek için kullanılmaktadır. Amaca göre hangi mikroorganizma ya da mikroorganizmaların starter olarak kullanılacağı değişir. Ancak süt ürünlerinde genellikle laktik asit bakterileri kullanılmakta olup bunun yanında *Propionibacterium* gibi bakteriler ile maya ve küflerde kullanılmaktadır.

- **Laktik Asit Bakterileri** Gram pozitif, spor oluşturmeyan, kok, kokobasil veya çubuk şeklinde bakterilerdir. Laktik asidin fermente süt ürünlerindeki fonksiyonları
- Fermente süt ürünlerinin kalite muhafazasını artırır.
- Ürünlere hafif ekşimsi ve ferahlatıcı tat verir.
- Ürünlerin mide de sindirimini kolaylaştırır.
- Yağların sindirimini ve vücutta emilimini kolaylaştırır.
- Bağışıklık sistemini güçlendirir.

- Laktik asit bakterileri arasında süt ve ürünlerinde en fazla izole edilen türler: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Enterococcus* 'tur. Bunun yanında *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Brevibacterium* türlerinden de yararlanılmaktadır.

- **MAYALAR**

- Mayalar yuvarlak, oval veya silindir şeklinde mikroorganizmalardır. Bazı mayalar peynirlerde bozulmalara, renk değişimlerine, meyvemsi lezzet ve yapışkan yapı oluşumuna sebep olurken; bazı mayalar olgunlaşmada görev alarak doku gelişimi ve lezzet bileşiklerinin oluşumunda yardımcı olmaktadır. Mayaların olgunlaşma süresince başlıca katkısı, özellikle ortam pH'sını azaltan laktik asidi kullanarak bakteriyel gelişmeyi desteklemek ve olgunlaşmanın ikinci kademesini başlatmaktır. Bunun yanında mayaların peynir lezzet ve aromasına katkıları, bazı türlerin genellikle laktozu fermente etme ve bunun sonucu olarak etanol, asetaldehit, etil asetat ve etil butirat oluşturmalarına bağlanabilir.

- Bazı mayaların yüksek lipolitik ve proteolitik aktiviteye sahip olmaları, amino asit, yağ asitleri ve esterler gibi aroma oluşumuna öncülük eden maddelerin meydana gelmesinde büyük rol oynamakta, bununla birlikte mayalar, diğer mikroorganizmalar için gerekli B vitaminleri; pantotenik asit, niasin, riboflavin ve biotin gibi bazı gelişme faktörlerini salgılayarak gelişimi desteklemektedir.

- Daha öncede belirtildiği gibi peynir olgunlaşmasında yaygın olarak laktik asit bakterilerinden ve mikrobiyel kaynaklı enzimlerden yararlanılsa da günümüzde *Kluyveromyces lactis*, *Debaryomyces hansenii*, *Kluyveromyces marxianus*, *Geotrichum candidum*, *Pichia jadinii*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Yarrowia lipolytica* *Candida utilis* gibi mayaların peynir olgunlaşmasında kullanılabilirliği konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Kımız ve kefir üretiminde *Candida kefir*, *Candida pseudotropicalis*, *Kluyveromyces marxianus*, *Torula koumiss* ve *Sacharomyces lactis* gibi laktozu fermente eden mayalar kullanılmaktadır.



## KÜFLER

- Küfler yağları hidrolize ederler, proteinleri parçalarlar. Aerob oldukları için dış yüzeyde gelişirler. Rokfor, Kamambert gibi peynirlerin üretiminde bazı küşerden yararlanılmaktadır. *Penicillium camemberti*, *P. roqueforti*, *P. stilton*, *Mucor rasmussen* *Aspergillus oryzae*, *Geotricum candidum* en çok kullanılan küflerdir. Küfler tat ve aromayı artırır pıhtının tekstür ve yapısını oluşturur. Mavi küflü Rokfor, Blue, Gorgonzola ve Stilton gibi peynirler *P. roqueforti* veya sporları kullanılarak üretilir.
- Brie ve Camamber peynirlerinde yüzeyde beyaz küf kullanılır. Hem yüzey hem içinde küf bulunan bazı peynirler de vardır. *Mucor rasmussen* Norveç'te süttten yapılan bir peynir üretiminde kullanılır. *Mucor rasmussen* Japonya'da soya sütünden yapılan peynirlerde kullanılır. *Aspergillus oryzae* Camamber, Rokfor, Brie, Tilsit, Blue peynirlerin yapımında ikincil flora olarak kullanılmaktadır.

- **Bakteriyofaj**

- Bakteriyofajlar çoğalma ve gelişmeleri için bakterilere ihtiyaç duyan virüslerdir. Virüsler ortamda bulunan bakterileri lize ederler. Bu nedenle kültürlerin bakteriyofajlara (faj) karşı duyarlı olup olmadığının da kontrol edilmesi gerekir. Aksi takdirde starter kültürlerden birinin bile ortamda bulunabilecek faj veya fajlara duyarlı olması durumunda, hücreler lize olacağından fermentasyon yavaşlayacak veya durma noktasına gelecektir. Bu durumda ürün kaybı olacaktır.

- Bakteriyofajlar süte işletme çevresinden veya çiftlikten bulaşabilir. Bazı durumlarda ticari kültürlerde bulaşık olabilmektedir. Süte ısıtma işlem uygulanması (30 dak. 63-88 °C) fajları inaktive eder. Faj probleminin önüne geçmek için, alınabilecek önlemlerden biri de fajlara dirençli starter kültürlerin kullanılmasıdır. Ayrıca faj çoğalmasını sınırlandırmak için starter kültürlerin hazırlanmasında faj inhibitör ortamların kullanımı, kültür hazırlama bölümünün tamamen fabrika ortamından ayrılması, sanitasyon prosedürlerine titizlikle uyulması, peynir üretiminde, peynir yapımı için kapalı düzeneklerin kullanılması, hijyenik çalışılması gibi önlemler alınabilir.

- **KAYNAKLAR**

- Sarıözlü N. Y. (Ed.),2010. Süt ve Süt Ürünleri Kalite Kontrolü. Anadolu Üniversitesi Web Ofset, Eskişehir, 254 s.