



Yiyiniz içiniz ancak israf etmeyiniz (Araf 31)

Banu Atabay'ın lezzetler.com Yemek Tarifleri Sitesi

GELENEKSEL FERMENTE GIDALARDA LAKTİK ASİT BAKTERİLERİ

Mustafa EVREN - Mustafa APAN - Esra TUTKUN - Sevil EVREN

Dünya üzerindeki zengin gıda kültürleri içerisinde bulunan Türk beslenme kültürünün kökeni, Orta Asya'ya kadar uzanmaktadır. Türklerin Anadolu'ya yerleşmeleri, Osmanlı Devleti' nin topraklarını genişletmesiyle, Türk beslenme kültürü çok çeşitli ve değişik gıda maddelerinin üretim biçimlerine sahip olmuş ve geleneksel Türk beslenme kültürünü şekillendirmiştir. Bu geleneksel üretim biçimleri günümüze kadar gelerek, bugünkü modern işletmelerin bilimsel ve teknolojik temelini oluşturmaya katkıda bulunmuştur.

Fermentasyon tekniği ile gıda üretimi, bu üretim biçimlerinden en önemlisidir. Fermente geleneksel gıdaların özgün tekstürü, tadı, koku ve görünüşünün oluşmasında yöresel hammaddenin yanında, kullanılan laktik asit bakterileri de oldukça etkilidir.

Laktik Asit Bakterilerinin Özellikleri:

Geleneksel fermente gıdalarda kullanılan laktik asit bakterileri; gram-pozitif, fakültatif anaerob, katalaz negatif, hareketsiz, sitokromdan yoksun ve spor oluşturmeyen; Eubacteriales takımının, Streptococcaceae ve Lactobacillaceae familyalarının içerisinde yer alan; Lactobacillus, Lactococcus, Tetragonococcus, Vagococcus, Weissella, Streptococcus, Leuconostoc, Aerococcus, Oenococcus ve Pediococcus cinsi bakterilerdir.

Bu bakteriler; kok, çomak, tetra formasyon ve ovoid şeklinde bulunabilirler. Laktik asit bakterileri gelişme sıcaklıkları bakımından termofil ve mezofil özellik göstermektedir. 10°C-45°C arası sıcaklıklarda, yüksek tuz konsantrasyonlarında gelişme ve asit veya alkali tolere etme yeteneklerine sahiptirler. Ayrıca bu bakteriler heterotrof beslenme şekli gösterirler.

Genel olarak laktik asit bakterileri, süt ve süt ürünlerinde, bitkilerde ve bitki artıklarında, insan ve hayvan barsak mukozasında bulunabilirler. Laktik asit bakterileri, glikozu homofermentatif ve heterofermentatif olmak üzere 2 şekilde katabolize ederler.

1. Homofermentatif Laktik Asit Bakterileri: Glikozu EMP (Embden Meyerhoff Parnas) yolunu kullanarak parçalaması sonucu, % 90 laktik asit% 10 CO₂ oluşturan bakterilerdir.

2. Heterofermentatif Laktik Asit Bakterileri: Bu tip bakteriler, glikozu Heksozmonofosfat yoluyla parçalayarak laktik asit yanında etanol, asetik asit ve CO₂ gibi yan ürünler oluştururlar. Laktik asit bakterileri tarafından oluşturulan laktik asidin miktarı türlere göre değişmektedir. Laktik asit bakterilerinin bu özelliklerinden dolayı geleneksel gıdalarda ve gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaları sonucunda; ürünün muhafazası, duyu özellikleri ve besin değerlerinde geliştirilmeler meydana gelir.

3. Geleneksel Fermente Gıdalarda Bulunan Laktik Asit Bakterileri: Süt ürünlerinde (peynir, yoğurt, tereyağ, kefir, kıyma vs.) bulunan laktik asit bakterileri ürünlere kendine has aroma, koku ve yapı kazandırılmasında yardımcı olmaktadır. Örneğin tereyağında oluşturdukları metabolitler sonucu özellikle de diasetil ile yağın aromasını oluşturmaya yardımcıdır. Bu bakterilerin oluşturduğu metabolitler ve bakteriosin yardımıyla bazı patojenlerin inhibisyonu da sağlanmaktadır. Örneğin, kefir florasını oluşturan maya ve laktik asit bakterilerinin bir bütün olarak Enterobacteria ve bazı patojen bakteriler üzerine inhibitör etkileri olduğu belirlenmiştir. Ürettikleri laktik asit ve ürünün korunmasına yardımcı olurlar. Yoğurta bulunan laktik asit bakterilerinin kolesterol düşürücü, üretilen laktik asit ve yoğurda sahip olduğu diğer antibakteriyel maddeler, kalın bağırsakta indol ve sketol gibi fenolik bileşikler üreterek canlı dokuyazarar veren ve hatta kanser başlangıcına neden olan bakterilere karşı engelleyici, bağışıklık sistemini güçlendirici, vücudu koruyucu ve enfeksiyonları engelleyici, kadınlarda hamilelik süresince ve sonrasında kan hasmeme düzenleyici etkisi olduğu belirtilmektedir. Fermente sucuklarda hakim flora laktik asit bakterileridir. Bunlarda en fazla L.plantarum, L.sake ve L.curvatus türleri bulunmaktadır. Bu mikroorganizmalar oluşturdukları metabolitler ile sucuğa has özelliklerin kazandırılmasında etkilidirler. Sucukta laktik asit bakterileri karbondhidratları indirgeyerek aroma oluşumuna katkı sağlarlar. pH düşürücü etkisiyle (>5.3) ürün daha çabuk kurur, nitrit parçalanması ve renk oluşumunu hızlandırır.

Fazla şeker ilave edilmesi durumunda aşırı asitlik meydana getiren homofermentatif laktik asit bakterileri gelişimi yavaşlarken, heterofermentatif laktik asit bakterileri ortama hakim olur. Bu da aşırı gaz oluşumuna neden olarak sucukta gözenekli yapı oluşturabilir. Ayrıca L.plantarum 0.61-0.88 laktik asit ve 1.80-3.45 ~g/ml H₂O₂ oluşturarak Escherichia coli, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus (koag.+ ve -) ve Pseudomonas aeruginosa üzerine durdurucu etkisi saptanmıştır. Benzer şekilde Pediococcus pentosaceus; % O1 1-0.32 laktik asit ve 0.41-0.81 µg/ml H₂O₂ bileşiklerinin, Bacillus brevis, Bacillus megaterium, Bacillus subtilis, Micrococcus luteus, Mycobacterium smegmatus, Staphylococcus aureus, Yersinia enterocolitica suşları üzerinde durdurucu etkileri saptanmıştır. Yersinia enterocolitica sayısının daha hızlı azaldığı belirlenmiştir. L. sakei, P. pentosaceus ve L. plantarum starter olarak kullanılan sucuklarda olgunlaşmanın ve depolama sırasında ilk üç günde hızlı bir

şekilde pH ve Aw düşmesi sonucu *Listeria monocytogenes* sayısının hızlı bir şekilde azaldığı belirlenmiştir.

Boza, düşük alkollü fermente bir üründür. Florasında pek çok laktik asit bakterisi bulunur. Bozada baskın olarak bulunan laktik asit bakterileri, mayalada ilişki içerisinde. Tarhana üretiminde ise kullanılan maya (ilave edilen veya spontan olarak gelişen) ve yoğurt florasından kaynaklanan (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus*) mikroorganizmaların gelişmesi sonucu meydana gelen laktik asit, etil alkol, CO₂ ile ürüne özgü tat ve aroma oluşmaktadır. Tarhanada en fazla bulunan asit laktik asittir. Oluşturduğu asit yardımıyla tarhananın pH' sını düşürerek üründe istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini engellediği belirlenmiştir. Ayrıca laktik asit bakterileri yardımıyla besin öğelerinin emiliminin daha kolay olmasına yardımcı olmaktadır.

Geleneksel Türk içeceği olan şalgam üretiminde kullanılan, içerisinde laktik asit bakterilerini de barındığı ekşi maya (*L. sanfranciscensis*, *L. pontis*, *L. brevis*, *L. plantarum*, *L. alimentarius*, *L. fructivorans*, *L. reuteri*, *L. fermentum* ve *Saccharomyces cerevisiae* ve az miktarda *Saccharomyces exiguous*, *Candida krusei* ve *Candida milleri*) ile fermentasyon sonucu şalgamın kırmızı renginin daha iyi oluştuğu belirtilmektedir.

Turşularda en baskın mikroorganizma *L. plantarum*'dur. Turşu yapımında salamura konsantrasyonu bu mikroorganizmaya göre ayarlanmaktadır. Turşu üretiminde kontrol bir fermentasyon sağlanabilmesi için *L. plantarum*'un starter kültür olarak kullanılması gerekmektedir. Böylece daha fazla miktarda ve yüksek konsantrasyonda laktik asit eldesi söz konusudur. Kullanılan *L. plantarum* başlıca etmen olmasa da hıyar turşusunda şişme meydana getirilmesine neden olabilir. Bu bozulma *L. Plantarum* 'un malik asidi dekarboksile ederek CO₂ oluşturmasıyla meydana gelebilir.