

Geleneksel Fermente Gıdalarda Bulunan Laktik Asit Bakterileri¹

Mustafa Evren², Mustafa Apan³, Esra Tutkun⁴, Sevil Evren³

Özet

İnsan beslenmesinde kullanılan gıdaların ülkelere göre farklılık göstermesinde etkili faktörler; doğa koşulları, ekonomik koşullar ve toplumda yerleşik örf, adet ve gelenekler şeklinde sıralanmaktadır. Etnik, tipik, yöresel, bölgesel özellikli ürünler ve geleneksel gıdalar, literatürde en çok kullanılan grup isimleri olarak görülmektedir. AB mevzuatındaki; 2082/92 no'lu yönetmelikte geleneksel gıdalar, geleneksel tarım veya gıda ürünleri; geleneksel hammaddeler kullanılarak üretilen veya geleneksel bir kompozisyonla karakterize edilen veya bir üretim şekliyle ve/veya bir işleme yöntemiyle ve/veya geleneksel bir üretim tipini kullanarak üretilen ürünler olarak tanımlanırken, mevzuat kapsamında, özel nitelikli gıdaların da geleneksel gıdalar kapsamına girebileceği görülmektedir. Bu ürünlerin başında laktik asit bakterilerinin kullanılmasıyla üretilen gıdalar gelmektedir. Fermente geleneksel gıdaların özgün tekstürü, tadı, koku ve görünüşünün oluşmasında yöresel hammaddenin yanında, kullanılan laktik asit bakterilerinin türü oldukça etkilidir. Bu özelliklerinin yanında laktik asit bakterilerinin insan sağlığı açısından olumlu etkileri de göz ardı edilmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Fermente gıdalar, geleneksel gıdalar, laktik asit bakterileri

GİRİŞ

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 oluşmasına katkıda bulunmuştur (1, 2). Fermantasyon 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.

¹ Bu çalışma 27-29 Mayıs 2009'da Van'da düzenlenen "2. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu"nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Yrd. Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun., Yazışmadan Sorumlu Yazarın E-Posta Adresi: mustafaevren@hotmail.com

³ Öğretim Görevlisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Terme Meslek Yüksekokulu, Samsun.,

⁴ Araş.Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Geleneksel fermente gıdalarda kullanılan laktik asit bakterileri; gram-pozitif, fakültatif anaerob, katalaz negatif, hareketsiz, sitokromdan yoksun ve spor oluşturmayan; *Eubacteriales* takımının, *Streptococcaceae* ve *Lactobacillaceae* familyalarının içerisinde yer alan; *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Tetragonococcus*, *Vagococcus*, *Weissella*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Aerococcus*, *Oenococcus* ve *Pediococcus* cinsi bakterilerdir (3-6).

Bu bakteriler; kok, çomak, tetra formasyon ve ovoid şeklinde bulunabilirler. Laktik asit bakterileri gelişme sıcaklıkları bakımından termofil ve mezofil özellik göstermektedir. 10-45 °C arası sıcaklıklarda, yüksek tuz konsantrasyonlarında gelişme ve asit veya alkali tolere etme yeteneklerine sahiptirler (5-7). Ayrıca bu bakteriler heterotrof beslenme şekli gösterirler (5).

Genel olarak laktik asit bakterileri, süt ve süt ürünlerinde, bitkilerde ve bitki artıklarında, insan ve hayvan barsak mukozalarında 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 HMP (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 (3-7).

Laktik asit bakterilerinin bu özelliklerinden dolayı geleneksel gıdalarda ve gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaları sonucunda; ürünün muhafazası, duyuşal özellikleri ve besin değerlerinde geliştirilmeler meydana gelir.

GELENEKSEL FERMENTE GIDALARDA BULUNAN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİ

Geleneksel ürünlerimizde kullanılan laktik asit bakterileri Çizelge 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Süt ürünlerinde (peynir, yoğurt, tereyağ, kefir, kımız vs.) bulunan laktik asit bakterileri ürünlere kendine has aroma, koku ve yapı kazandırılmasında yardımcı olmaktadır. Örneğin tereyağında oluşturdukları metabolitler sonucu özellikle de diasetil ile yayık yağının aromasını oluşmasını sağlamaktadır (8). 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 (7, 9, 10). Ürettikleri laktik asitle ürünün korunmasına yardımcı olurlar (8). Yoğurta bulunan laktik asit bakterilerinin kolesterol düşürücü, üretilen laktik asit ve yoğurdun sahip olduğu diğer antibakteriyel maddeler, kalın bağırsakta indol ve skatol gibi fenolik bileşikler üreterek canlı dokuya zarar veren ve hatta kanser başlangıcına neden olan bakterilere karşı engelleyici, bağışıklık sistemini güçlendirici, vücudu koruyucu ve enfeksiyonları engelleyici, kadınlarda hamilelik süresince ve sonrasında kan basıncını düzenleyici etkisi olduğu belirtilmektedir (11).

Çizelge 1. Bazı geleneksel fermente ürünlerinde bulunan laktik asit bakterileri

Ürün	Laktik asit bakteri adları
Peynir	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>S.cremoris</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> ve <i>Lactobacillus delbrueckii</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> , <i>Pe. pentosaceus</i> , <i>Leuconostoc dextranicum</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> (19-21)
Yoğurt	<i>Streptococcus thermophilus</i> ve <i>Lactobacillus delbroeckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> , <i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Enterococcus durans</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>lactis</i> (22, 23)
Tereyağ	<i>Streptococcus salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> , <i>Streptococcus</i> sp., <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> ssp. <i>casei</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i> ssp. <i>paracase</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Leuconostoc pseudomesenteroides</i> (<i>Leuconostoc mesenteroides</i> ssp. <i>dextranicum</i>), <i>Leuconostoc gelidum</i> (<i>Leuconostoc mesenteroides</i> ssp. <i>mesenteroides</i>), <i>Weissella paramesenteroides</i> (<i>Leuconostoc paramesenteroides</i>) (8)
Kefir	<i>L. bulgaricus</i> , <i>Streptococcus lactis</i> , <i>S. durans</i> , <i>L. cellobiosis</i> , <i>S. avium</i> , <i>S. cremoris</i> , <i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> , <i>Lactobacillus kefirgranum</i> , <i>Lactobacillus parakefir</i> , <i>L.brevis</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>L.rhamnosus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. fructivorans</i> , <i>L. hilgardi</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. viridescens</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Leuconostoc</i> sp., <i>Leuconostoc mesenteroides</i> (9, 10, 24)
Kimiz	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>L.acidophilus</i> (25)
Sucuk	<i>L. plantarum</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>L. pentosus</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. brevis</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>P. acidilactici</i> , <i>Lc. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Leuc.c mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides/dextranicum</i> , <i>Leuc. lactis</i> , <i>Lactobacillus</i> spp, <i>L. sake</i> , <i>L viridescens</i> , <i>L. agilis</i> , <i>L. carnis</i> , <i>L. casei</i> subs. <i>Rhamnosus</i> (12, 13, 16, 26)
Pastırma	<i>Lactobacillus pentosus</i> ve <i>Lactobacillus sakei</i> (27)
Boza	<i>Leuconostoc paramesenteroides</i> , <i>L. mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides</i> , <i>L. mesenteroides</i> subsp. <i>dextranicum</i> , <i>L. oenos</i> , <i>Lactobacillus coryniformis</i> , <i>L. confusus</i> , <i>Lactobacillus sanfrancisco</i> , <i>L. fermentum</i> (28, 29)
Tarhana	<i>Streptococcus thermophilus</i> ve <i>Lactobacillus bulgaricus</i> (30)
Şalgam	<i>L. sanfranciscensis</i> , <i>L. pontis</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. alimentarius</i> , <i>L. fructivorans</i> , <i>L. reuteri</i> , <i>L. fermentum</i> (31)
Turşu	<i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> (<i>L.pentoaceticus</i>), <i>L.plantarum</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> (32)

Fermente sucuklarda hakim flora laktik asit bakterileridir. Bunlarda en fazla *L. plantarum*, *L. sake* ve *L. curvatus* türleri bulunmaktadır (12, 13). Bu mikroorganizmalar oluşturdukları metabolitler ile sucuğa has özelliklerin kazandırılmasında etkilidirler. Sucukta laktik asit bakterileri karbonhidratları 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 homofementatif laktik asit bakterilerinin gelişimi yavaşlarken, heterofermentatif laktik asit bakterileri ortama hakim olur. Bu da aşırı gaz oluşumuna neden olarak sucukta gözenekli yapı oluşturabilir (14).

Ayrıca *L. plantarum* 0.61-0.88 laktik asit ve 1.80-3.45 µg/ml H₂O₂ oluşturarak *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* (koag.+ ve -) ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerine durdurucu etkisi saptanmıştır (15). Benzer şekilde *Pediococcus pentosaceus*; % 0.11-0.32 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 (16). *Yersinia enterocolitica* sayısının daha hızlı azaldığı belirlenmiştir (17). *L. sakei*, *P. pentosaceus* ve *L. plantarum* starter olarak kullanılan sucuklarda olgunlaşmanın ve depolama sırasında ilk üç günde hızlı bir şekilde pH ve su aktivitesi düşmesi sonucu *Listeria monocytogenes* sayısının hızlı bir şekilde azaldığı belirlenmiştir (18).

Boza, düşük alkollü fermente bir üründür. Florasında pek çok laktik asit bakterisi bulunur. Bozada baskın olarak bulunan laktik asit bakterileri, mayalarla ilişki içerisinde (33). 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. Laktik asit tarhananın pH' sını düşürerek üründe istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini engellediği belirlenmiştir. Ayrıca laktik asit bakterileri yardımıyla besin öğelerinin emiliminin daha kolay olmasına yardımcı olmaktadır (30, 34).

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 (31).

Turşularda en baskın mikroorganizma *L. plantarum*'dur. Turşu yapımında salamura konsantrasyonu bu mikroorganizmaya göre ayarlanmaktadır. Turşu üretiminde kontrollü 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 (32).

SONUÇ

Geleneksel fermente gıdalarda bulunan laktik asit bakterileri genel olarak ürünlere kendine has tat, koku ve yapı kazandırmaktadır. Ürettikleri metabolitler ile koruyucu özelliğe sahiptirler. Fermente gıdalarda bulunan bu bakterilerin çeşitliliğinin devamlılığı sağlanması ve ürünlerdeki farklı aromaların kaybolmaması için geleneksel fermente gıdalardaki mikroorganizma genotipleri belirlenmeli ve çeşitli araştırmalar yapılmalıdır. Bu şekilde ürün çeşitliliğini koruma yolunda bir adım daha atılmış olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Demirbaş N., Oktay D., Tosun D., 2006. AB sürecindeki Türkiye’de gıda güvenliği açısından geleneksel gıdaların üretim ve pazarlaması. Hr.Ü.Z.F.Dergisi, 10 (3/4):47-55
2. Tan E. 2004. Türkiye geleneksel gıda ürünleri projesi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, Van.
3. Bulut Ç. 2003. Isolation and characterization of lactic acid bacteria from cheese. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 112s, İzmir.
4. Salminen S., Von Wright A., Ouwehand A., 2004. Lactic acid bacteria microbiological and functional aspects. Marcel Dekker Inc., 628p, New York, USA.
5. Şahin İ., 1995. Endüstriyel Mikrobiyoloji. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 151s, Bursa.
6. Yüksekdağ Z. N., 2005. Bazı laktik asit bakterilerinin fizyolojik, biyokimyasal plazmid DNA ve protein profil özelliklerinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi, 179s, Ankara.
7. Etöz D., 2006. “Kefirden izole edilen maya ve bakterilerin bazı patojen mikroorganizmalar üzerine inhibitör etkisi” Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 91 s, Ankara.
8. Sağdıç O., Arıcı M., Şimşek O., 2002. Selection of starters for a traditional Turkish yayık butter made from yoghurt. Food Microbiology,19, 303-312
9. Mumcu Z.N. 1997. Kefirden izole edilen bazı laktik asit bakterilerinin metabolik, antimikrobiyal ve plasmid DNA'larının incelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 144 s, Ankara.
10. Sezer Ç., 2003. Kefirde laktik asit bakterilerinin tür düzeyinde araştırılması. Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 144 s, Kars.
11. Canan E., Bige, Neslihan, Ö. Utku Tamer C.E., Karaman B., Aydoğan N., Çopur Ö.U. 2004. Bazı geleneksel fermente gıdalarımız ve sağlık üzerindeki etkileri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, Van.
12. Özdemir H. 1999. Türk fermente sucuğunun florasındaki dominant laktobasil türlerinin sucuğun organoleptik nitelikleri ile ilişkisi. Ankara Üni. Vet Fak Derg, 46, 189-198
13. Kaban G., 2007. Geleneksel olarak üretilen sucuklardan laktik asit bakterileri ile katalaz pozitif kokların izolasyonu-identifikasyonu, üretimde kullanılabilme imkanları ve uçucu bileşikler üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, 116 S, Erzurum.
14. Alperden İ., 1993. Et ve su ürünleri mikrobiyolojisi. Gıda Sanayiinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları, Marmara Araştırma Merkezi Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü Yayın No:124, s101, Kocaeli.
15. Toksoy A., Beyatlı Y., Aslım B., 1999. Sucuk ve sosislerden izole edilen *Lactobacillus plantarum* suşlarının bazı metabolik ve antimikrobiyal aktivitelerinin incelenmesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23, 533-540

16. Erdoğrul Ö. T., 2002. Fermente sucuklardan izole edilen *Pediococcus pentosaceus* suşlarının bazı metabolik ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerine çalışmalar. İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg., 28 (1) 249-254
17. Ceylan E., Fung D.Y.C. 2000. Destruction of *Yersinia enterocolitica* by *Lactobacillus sake* and *Pediococcus acidilactici* during low-temperature fermentation of Turkish dry sausage (sucuk). Journal of Food Science 65 (5), 876-879.
18. Kaya M., Gökalp H.G. 2004. Farklı laktik starter kültürler kullanılarak üretilen sucuklarda *Listeria monocytogenes*'in davranışı. Turk J Vet Anim Sci, 28, 1113-1120
19. Beresford T.P., Fitzsimons N.A., Brennan N.L., Cogan T.M., 2001. Recent advances in cheese microbiology. International Dairy Journal, 11, 259–274
20. Güley Z. 2008. Doğal üretilen küflü peynirden izole edilen bazı laktik asit bakterilerinin aflatoksin B1 ve aflatoksin M1 üzerine etkisinin araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, 283, İzmir.
21. Büyükyörük S. 2007. Besin hijyeni ve teknolojisi anabilim dalı geleneksel olarak hazırlanmış izmir tulum peynirinden *Lactococcus lactis* (*Lactococcus lactis alttür lactis* ve *alttür cremoris*) suslarının izolasyonu, fenotipik ve moleküler teknikler ile identifikasyonu. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 63 s, Bursa.
22. Bölükbaşı B. 2007. Trakya bölgesinde farklı köylerden alınan yoğurtlardan laktik asit bakterilerinin izolasyonu, bunların EPS (ekzopolisakkarit) üretim kabiliyetlerinin belirlenmesi ve bu bakteriler kullanılarak ayran üretimine uygun kombinasyonlarının seçilmesi üzerine bir araştırma. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, 135 s, Tekirdağ.
23. Herdem A. 2006. Farklı yörelerden toplanan geleneksel yöntemle üretilen yoğurt örneklerinin bazı niteliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 98 s, Konya.
24. Ender G., Akbulut N., 2007. Kefirde bakteri-maya etkileşimleri. 5.Gıda Mühendisliği Kongresi, 8-10 Kasım 2007, Ankara, 179-184
25. Topuz K.O. 2005. Farklı starter kültürler ve geleneksel kıymız mayası ile üretilen kıymızların özellikleri üzerine araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 97 s, Antalya.
26. Soyer A., Ülkü D., 2008. Effect of processing methods and starter culture (*Staphylococcus xylosus* and *Pediococcus pentosaceus*) on proteolytic changes in Turkish sausages (sucuk) during ripening and storage. Meat Science, 80, 345–354
27. Aktaş N., Aksu M. I., Kaya M. 2005. Changes in myofibrillar proteins during processing of pastırma (Turkish dry meat product) produced with commercial starter cultures. Food Chemistry, 90, 649–654
28. Karapınar M., Hancıoğlu O. 1997. Microflora of boza, a traditional fermented Turkish beverage. International Journal of Food Microbiology, 35, 271-274
29. Karapınar M. G., Zorba M., Hancıoğlu Ö., Genç M., Ova G. 2003. The use of starter cultures in the fermentation of boza, a traditional Turkish beverage. Process Biochemistry, 38, 1405-1411

30. Soyçiğit H. 2004. Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhanaların mikrobiyolojik ve teknolojik özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 71 S, Isparta.
31. Uylaşer V., İncedayı B., Çopur Ö.U. 2008. "A traditional turkish beverage shalgam: manufacturing technique and nutritional value" Journal of Food, Agriculture & Environment, (3, 4), 31-34
32. Aktan N., Kalkan H. ve Yücel U., 1999. Turşu Teknolojisi. Ege Üniversitesi Ege Merslek Yüksek Okulu Yayınları No:23, 148 s, İzmir.
33. Zorba M., Hancıoğlu O., Genç M., Karapınar M., ve Ova G., 2003. The use of starter cultures in the fermentation of boza, a traditional Turkish beverage. Process Biochemistry, 38, 1405-1411
34. Bozkurt O. ve Gürbüz O., 2008. Comparison of lactic acid contents between dried and frozen tarhana. Food Chemistry, 108, 198–204