



# Dünyada Üretilen Fermente Ürünler: Tarihsel Sürec ve Sağlık ile İlişkileri

Merve Şeyda KARAÇIL, Nilüfer ACAR TEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara  
e-posta merveseyda@gmail.com Tel: 0312 216 2647 Fax: 0312 216 26 36

Geliş Tarihi: 18.11.2013; Kabul Tarihi: 30.12.2013

**Özet:** Fermantasyon yüzyıllardan beri uygulanmakta olan en ekonomik gıda üretim ve koruma yöntemlerinden biridir. Fermente yiyecek ve içecekler dünyadaki her toplumun beslenme kültürünün temel bileşeni olup etnik toplulukların kültürel tarihini taşır. Hem dünya genelinde hem de ülkemizde süt (*kefir, kımız, kurut*), tahıl (*boza, mahewu, tarhana, idli, dosa*), et (*sucuk, pastırma*), balık (*balık sosu*), soya (*soya sosu, natto, tempeh*), sebze ve meyve (*kimchi, sauerkraut, gundruk, sunki*) bazı olmak üzere çok çeşitli fermente ürünler üretilmektedir. Fermente ürünler sağlığı geliştirici faydaları ve bunlarla ilişkili işlevsel mikroorganizmaları barındırmaları bakımından bozulabilir besinleri koruma, besin değerini zenginleştirme, antioksidan üretimi, terapötik faktörler ve immünolojik etkileri gibi biyolojik işlevlere sahiptir. Bahsedilen özelliklerinden dolayı son yıllarda dünyada ve ülkemizde fermente yiyecek ve içeceklerin tüketimine olan ilgi artmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Fermantasyon, Fermente Yiyecek ve İçecekler, Sağlık Etkileri.

## Fermented Products Produced in The World: Historical Process and Relationships with Health

**Abstract:** Fermentation has been practiced since centuries. It is one of the most economical methods of food production and conservation. Fermented foods and beverages are part of nutrition culture of societies in all over the world. Milk (*kurut, kefir, koumiss*), cereals (*tarhana, boza, mahewu, idli, dosa*), meat (*sucuk, pastırma*), fish (*fish sauce*), soy (*soy souce, natto, tempeh*), vegetables and fruits (*kimchi, sauerkraut, gundruk, sunki*) based fermented products are produced in both around the world and our country. Fermentation contributes to increase endurance and food storage in addition to protection and promotion of health with antioxidant, therapeutic and immunological characteristics. Accordingly these features there have been an increased interest at consumption of fermented foods in our country and all over the world in recent years.

**Key Words:** Fermentation, Fermented Foods and Beverages, Health Effects.

## Giriş

Fermentasyon çok eski yıllardan beri uygulanmakta olan bir gıda üretim ve koruma yöntemidir. Eski zamanlardan beri geleneksel fermentasyonun yanında tütüleme, kurutma ve tuzlama işlemleri besinlerin korunmasını sağlayarak tüketilmesi için kullanılmıştır ve bu işlemler insanlık için yemek kültürü tarihinde önemli bir adımdır (Tamang ve Kailasopaty, 2010).

Fermentasyon gıdaların bozulmadan korunması yanında, esansiyel aminoasit ve vitaminlerin senteziyle gıdaların besin değerini arttıran doğal bir yöntemdir. Fermentasyon ile besinlerin sindirilebilirliği artırılırken, çiğ besinlerde bulunan fitat, tanen ve polifenoller gibi istenmeyen maddelerin detoksifikasyon ve yıkımı da gerçekleştirilmektedir (Kabak ve Dobson 2011).

Bu derlemede dünyada ve ülkemizde üretilen fermente ürünlere genel bakış yapılmış ve bu ürünlerin tarihsel süreçleri ile sağlıklı olan ilişkileri incelenmiştir.

## Fermentasyon Tanımı ve Türleri

**Fermentasyonun Tanımı:** Fermente ürünler bitkisel ve hayvansal ürünlerinden doğal yolla ya da başlatıcı kültürlerin eklenmesiyle üretilen ürünler olarak tanımlanmaktadır (Tamang, 2010<sup>a</sup>). Fermente yiyecek ve içecekler, bakteri, maya ve mantarlar gibi mikroorganizmalar ve enzimler aracılığıyla üretilmektedir. Biyokimyasal olarak fermentasyon karbonhidrat ve ilgili bileşiklerin herhangi bir elektron alıcısının yokluğunda kısmen okside edilerek enerjinin serbest bırakıldığı metabolik bir süreçtir (Kabak ve Dobson 2011).

**Fermentasyon Türleri:** Temelde fermentasyon durumuna göre katı-hal, sıvı-hal, katı-sıvı hal (yarı katı hal) fermentasyon olmak üzere 3 tip fermentasyon vardır. Katı fermentasyonda ürün katı (tempeh), sıvı fermentasyonda sıvı, (shoyu, soya sosu), katı-sıvı fermentasyonda ise nemlidir (kinema). Mikroorganizmanın kullanım durumuna göre ise, doğal fermentasyon (başlatıcı herhangi bir kültür eklenmeden kendiliğinden doğal ortamda fermente olabilen) ile başlatıcı kültür kullanılan kontrollü fermentasyon olmak üzere iki tip fermentasyon vardır. Başlatıcı kültür kullanılan kontrollü fermentasyonlar da, tek kültürlü (monokültür) fermentasyon (natto) ve iki veya daha çok kültür kullanılan çok kültürlü fermentasyon (peynir, sucuk) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Tamang, 2010<sup>b</sup>).

Geleneksel fermente ürünlerin çoğu, katı hal fermentasyonu ile ya kendiliğinden ya da başlatıcı kültür kullanılarak hazırlanmaktadır. Fermentasyon sürecinde, Doğu ve Güneydoğu Asya ülkelerinde ip ve misel şeklinde küfler yaygın kullanılırken; Afrika, Avrupa, Avustralya ve Amerika'da bakteri, bakteri-maya karışımları kullanılmaktadır. Himalaya geleneksel besinlerinin arasında ise üç grubu da (küf, maya ve bakteri) içeren fermente ürünler vardır (Tamang, 2010<sup>b</sup>).

## Fermentasyonun Tarihsel Süreci

Uygurlık tarihi boyunca hem bitkisel hem de hayvansal ürünlerde kullanılan çok çeşitli fermentasyon yöntemleri tarif edilmiştir. En eski kayıtlar milattan önce (MÖ) 6000 yıllarına ait olduğu düşünülen Mezopotamya ve Doğu Akdeniz'i kapsayan yer olarak bilinen Bereketli Hilal bölgesinde bulunmuştur (Blandino ve ark., 2003). Fermente bir ürün olan

şarabın ilk olarak Kafkasya ve Mezopotamya'da MÖ 6000 yıllarında yapıldığına ve Romalılar tarafından yayıldığına inanılmaktadır. Günümüzde şarap tüm Akdeniz ülkelerinde tüketimi yaygın bir fermente üründür (Tamang ve Kailasopaty, 2010).

Çok eski zamanlarda fermente yiyecek ve içeceklerin hazırlanmasında mikroorganizmaların rolü bilinmemesine rağmen, bu ürünler ustaca üretilebilmişlerdir. Ancak 19. yüzyıl (yy) ortalarında besin fermantasyonu ve süreci ile ilgili olarak değişiklikler olmuştur. 1850 yıllarında bir bilim dalı olarak mikrobiyolojinin ortaya çıkması ile birlikte biyolojik temelli bilgiler fermantasyon sürecinin anlaşılmasını sağlamıştır (Blandino ve ark., 2003).

Son yıllarda geleneksel fermente ürünlerin yanında çok çeşitli hammadde, üretim teknikleri ve mikroorganizma kullanılarak üretilen birçok fermente yiyecek ve içeceğe artmış bir ilgi vardır. Tüm dünya genelinde meyve-sebze, ve süt bazlı olmak üzere 3500'den fazla fermente yiyecek ve içeceğin üretildiği tahmin edilmektedir. Bu ürünlerin çoğu Asya ve Afrika ülkelerinde ya evlerde ya da küçük ölçekli sanayi kuruluşlarında üretilmektedir (Kabak ve Dobson, 2011).

## **Dünyada Tüketimi Yaygın Olan Fermente Ürünler**

Dünya çapında farklı topluluklara ve etnik gruplara mensup milyarlarca insan tarafından fermente yiyecek ve içecekler hazırlanmakta ve yaygın olarak tüketilmektedir. Dünyada günlük kişi başına yaklaşık 50-400 gr toplam besin alımının yaklaşık % 5-40'ını fermente gıdalar ve alkollü içkiler oluşturmaktadır. Yaygın olarak tüketilen fermente ürünler, fermente sebzeler, fermente soya ve diğer baklagiller, fermente tahıl ürünleri, fermente süt ürünleri, fermente balıklar ve fermente et ürünleridir(Tamang ve Kailasopaty, 2010).

## **Fermente Sebzeler**

Sebzeler dünyanın her yerinde salata, turşu, çorba, garnitür olarak tüketilmektedir. 20. yy'da soğutma, dondurma ve konserve teknikleri gelişme göstermiş olsa da, günümüzde gelişmemiş ve gelişmekte olan toplumlarda ürünleri korumak adına en pratik yöntemlerden biri olan doğal fermantasyon halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Fermente bitkisel ürünlerin çoğu laktik asit fermantasyonu ile üretildiklerinden asidik özelliklere sahiptir (Tamang, 2010<sup>a</sup>).

## **Kimchi**

Kore'de 2000 yıldır fermente bitkisel ürünler tüketilmektedir. Kimchi, Kore'lilerin çok iyi bilinen ve 100'den fazla türde sebzelerin laktik asit fermantasyonu sonucu oluşan geleneksel bir üründür. Sebzeler pişirilmeden tuzlu suda fermantasyona bırakılmaktadır. Havuç, brokoli, yeşil soğan, sarımsak, turp ve zencefil gibi çeşitli sebzeler kullanılmaktadır. Kore'liler kimchiyi kahvaltı, öğle ve akşam yemeklerinde tüketmektedirler. Tipik Koreli bir yetişkin günde ortalama 50-200 g kimchi tüketmektedir (Kim ve Chun, 2005; Wacher ve ark., 2010, Lee ve ark., 2011).

## **Sauerkraut (Lahana Turşusu)**

Lahana turşusu olarak bilinen fermente ürünü hazırlamak için; beyaz lahana dilimlenerek ve tuz eklenerek güveç veya ahşap kaplara konulur. Kapların ağzı ağır bir kapak ile kapatılıp 15.5 °C de en az bir ay fermantasyona bırakılır. Lahana yapraklarında doğal olarak bulunan mikroorganizmalar oksijen yokluğunda laktik asit oluşturur. Oluşan laktik asit lahanayı korur (Niksic ve ark., 2005; Wacher ve ark., 2010; Ayotte, 2012). İlk olarak Almanya ve Batı Avrupa'da yapılmıştır. Et ve sosis yemeklerinin yanında garnitür olarak, salatalarda, sandviçlerde ve bazı hamur işlerinde kullanılır. Günümüzde ülkemizde de sık yapılmakla birlikte geleneksel olarak en çok Polonya da popülerdir (Tamang ve Samuel 2010; Wacher ve ark., 2010).

## **Gundruk**

Himalaya'da çok eski zamanlarda savaşlarda saldırganlardan yiyecek saklamak amacıyla kırmızı turp ve yeşil yapraklı sebzelerin fermente edilip çukurlar kazılarak saklandığı belirtilmektedir (Tamang ve Samuel 2010). Gundruk, Himalaya'da yeşil yapraklı sebzeler, hardal ve karnabahar yapraklarının soldurularak rendelenmesi ile hazırlanmaktadır. Solmuş ve parçalanmış yapraklar hafifçe ezilmekte, toprak kavanoz ve kaplar içine preslenerek konup ılık bir yerde 7-10 gün boyunca doğal fermantasyona bırakılmaktadır. Kimchi ve sauerkrautun aksine tüketilmeden önce 3-4 gün kurumaya bırakılır. Kurutulmuş gundruk 2 yıl boyunca saklanabilmektedir Gundruk çorba olarak veya turşusu yapılarak başlangıç (iştah açıcı) ve garnitür olarak tüketilmekte aynı zamanda tüm yerel marketlerde de satılmaktadır (Wacher ve ark., 2010).

## **Sunki**

Japonya'da şalgam ve kırmızı turp yapraklarından hazırlanan tuzsuz fermente bir üründür. Sunki düşük sıcaklıklarda (kış sezonunda) üretilmektedir. Şalgam kaynatılıp küçük yabani elma ve önceden kurutulmuş sunki ile aşılır ve 1-2 ay boyunca fermantasyona bırakılır. Sunki genellikle pirinç ve fermente soya ürünü olan miso çorbası ile beraber yenir (Wacher ve ark., 2010).

## **Fermente Soya ve Diğer Baklagil Ürünleri**

Soya ve diğer baklagiller protein kaynaklı bitkisel besinlerdir. Dünyada yaygın olarak yetiştirilen ve tüketilen baklagiller soya, bezelye, kara mercimek ve fransız fasulyesidir (Tamang, 2010<sup>a</sup>). Fermente baklagillerin %90'ını fermente soya bazlı ürünler, kalanını ise soya olmayan ürünler oluşturmaktadır. Kore, Çin ve Japonya gibi Asya ülkelerinde soya tüketimi 1000 yıldan fazladır devam etmekte olup, diğer fermente baklagil ürünlerinin tüketimi ise Afrika'da daha yaygındır (Tamang, 2010<sup>a</sup>; Chen ve ark., 2012). Yaygın olarak tüketilen fermente ürünler ise miso, soya sosu, natto, tempe ve tofudur (Chai ve ark., 2012; Chen ve ark., 2012).

## **Soya Sosu**

Soya sosu 2500 yıl önce Çin'de üretilmiştir. Ayrıca soya sosunun ilk olarak 1254 yılında budist bir piskopas tarafından yapıldığı söylenmektedir. Geleneksel soya sosu; odun tanklarında 1-2 yıl fermente edilmektedir. Soya sosunun üretim süresi önemli ölçüde ısı ve sodyum klorür konsantrasyonundan etkilenmekte olup (Chen ve ark., 2012). Günümüzde daha kontrollü teknolojik şartlar altında üretilmektedir (Tamang ve Samuel 2010). Kullanılan hammaddenin oranına, mikroorganizmalara ve fermantasyon koşullarına bağlı olarak soya sosları çeşitlenmektedir. Çin'de ve Güneydoğu Asya'da balık ve tahıldan yapılan soslar olup görünüş olarak soya sosuna benzemektedir (Murooka ve Yamshita, 2008). Özellikle Japonya'da soya sosu yemeklerde sıvı çeşni olarak kullanılmaktadır (Nagai ve Tamang, 2010).

## **Natto**

Karakteristik amanyok kokusu olan Japonlara has fermente bir üründür. Diğer soya bazlı fermente ürünlerden farkı 2 gün gibi kısa sürede hazırlanabilir olmasıdır. Soya klasik yöntem ile suda ıslatılıp gece boyunca bekletilir. Kaynatıldıktan sonra ısıya dayanıklı sporlar püskürtülür ve pirinç saplarıyla sarılıp 30-100 gram kağıt paketler haline getirilir. Paketler inkübatörlere aktarılır ve 16 saat yaklaşık 40 °C de kaldıktan sonra 6-8 saat soğumaya bırakılmaktadır. Japonya'da 400 yıldır tüketilen bir ürün olup yaklaşık Japonların 4'ünde biri haftada en az 1 kez tüketirler. Son zamanlarda ise makarna, pizza ve şisiye eklenerek tüketilmektedir (Murooka ve Yamshita, 2008; Nagai ve Tamang, 2010).

## **Tempeh**

Geleneksel Endonezya fermente soya bazlı ürünü olan tempeh üretiminde kaynamış ve kabuğu soyulmuş soyalara fermantasyona bırakılır. Fermentasyondan 1-2 gün sonra bloklar halinde preslenmektedirler. Ürünün rengi kullanılan soya türüne ve kalıbına göre değişmektedir. Makarna, pizza, hamburger ve sandviçlere eklenerek tüketilmektedir (Murooka ve Yamshita, 2008; Nagai ve Tamang, 2010).

## **Fermente Tahıl Ürünleri**

Tahıl ürünleri beslenmemizde bitkisel protein, karbonhidrat, mineral ve posa kaynağı olan besinlerdir. Tahılların protein değeri düşük olup lizin gibi aminoasitlerce fakirdir. Fermentasyon tahıllar için besin değerlerinin artışı açısından en kolay ve ekonomik bir yoldur. Laktik asit fermentasyonuna dayanan tahıl bazlı fermente ürünler Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika'da yaygın olarak geleneksel yöntemlere göre üretilip tüketilmektedir. Geleneksel fermente tahıl ürünleri yaygın olarak pirinç, buğday, mısır, sorghum bazlı olup dünyanın pek çok yerinde tüketimi yaygındır (Blandino ve ark., 2003).

## **Pirinç Bazlı Fermente Ürünler**

### **İdli-Dosa-Dhokla**

İdli; Güneydoğu Asya ülkelerinde kullanılan bir fermente üründür. Geleneksel olarak hazırlanışında; pirinç ve siyah fasulye ayrı ayrı ıslatılıp suyu çektilir ve sonra öğütülür, tuz ilave edilerek gece boyu oda sıcaklığında fermantasyona bırakılır. Oluşan bulamaç pişirme kabına konup 5-8 dakika buharlandırılır. İdli genellikle kahvaltıda ve ara öğünlerde tüketilmektedir. Dosa; idliden farkı kuru ısı ile değil çok az yağ ile buharlanmaya bırakılmasıdır. Daha sonra tekrardan 8-20 saat arası fermantasyona bırakılır. Besin değeri açısından idliye benzemektedir. Dhokla ise idliye benzer olup siyah fasulye yerine Bengal fasulyesi kullanılmaktadır ayrıca pirinç ve nohut unu karışımı fermantasyonda alt tabaka olarak kullanılmaktadır (Blandino ve ark., 2003).

## **Buğday Bazlı Fermente Ürünler**

### **Tarhana**

Ülkemizde genellikle çorba yapımında kullanılan tarhana yoğurt ve tahıl karışımından yapılmaktadır. Tarhana üretiminin fermantasyon aşaması yoğurt bakterileri ve mayalar tarafından gerçekleştirilmektedir. Diğer bazı ülkelerde de ülkemizde üretilen tarhanaya benzer ürünler üretilmektedir. Örneğin; Mısır, Suriye, Lübnan ve Ürdün'de yapılan kishk, Irak'ta kushuk, Yunanistan'da trahana, Macaristan ve Finlandiya'da tahonya/talkuna tarhanaya benzer ürünler arasındadır (Akbaş ve ark., 2006.).

Tarhana hamuru buğday unu, yoğurt, tuz, ekmek mayası, çeşitli sebzelerin (domates, soğan) ve baharatların (kırmızıbiber) karıştırılıp yoğrulması ve ardından 1-7 gün süreyle fermantasyona bırakılması ile hazırlanmaktadır. Fermente olmuş hamura yağ tarhana denmektedir. Bu hamur güneşte veya bir kurutucuda topak ya da ince tabaka halinde kurutularak küçük parçacıklar halinde öğütülmektedir. Fermantasyon sonunda pH'nın düşmesi (3.8-4.2) ve son üründe nemin düşük olması (% 6-9) tarhanada bozulmaya neden olan ve patojen mikroorganizmalar için elverişsiz bir ortam oluşturarak tarhananın 1-2 yıl bozulmadan depolanabilmesine olanak sağlamaktadır. Tarhana protein kaynağı olarak düşük kaliteli fakat minerallerce zengin olan un, sebze ve baharatlar ile yüksek kaliteli protein kaynağı olan yoğurdun besin ögesi açısından birbirini dengeledikleri bitkisel ve hayvansal kaynaklı bir üründür (Akbaş ve ark., 2006; Kabak ve Dobson 2011).

## **Tahıl Bazlı Fermente İçecekler**

Dünyada üretilen tahıl bazlı fermente içecekler kullanılan hammadde, üretim süresi ve fermantasyon türüne göre çeşitli türleri bulunmaktadır. Bira, sake, boza, chicha ve mahewu en popüler olan tahıl bazlı fermente içeceklerdir (Blandino ve ark., 2003).

### **Mahewu**

Mısır unundan yapılmış alkolsüz ekşi bir içecek olup Afrika ve Arap körfez ülkelerinde tüketilmektedir. Sorghum, darı maltı ve buğday unu su ile karıştırılıp fermantasyona bırakılmaktadır. Fermantasyon doğal florada ortam sıcaklığında gerçekleşmektedir. En yaygın tüketimi Zimbabve ülkesindedir. Yetişkinlikteki tüketimi dışında genellikle çocukları süttten kesmek içinde kullanılmaktadır (Gadaga ve ark., 1999, Blandino ve ark., 2003).

## **Boza**

Firavunlar zamanından beri bilinen fermente alkollü buğday içeceğidir. Buğday taneleri öğütülüp su ilavesi yapılarak hamur haline getirilir. Hamur kalın somun şeklinde kesilip hafifçe pişirilir. Şeker eklenmesiyle alkol ve laktik asit fermantasyonları gerçekleştirilir. Oluşan ürün açık sarı renginde, koyu kıvamda ve ekşimsi bir lezzete sahiptir (Birer, 1987; Blandino ve ark., 2003; Tuncer ve ark., 2008; Kabak ve Dobson 2011). Geleneksel fermente Türk içeceği olan boza; Balkanlar, Kırım, Kafkasya, Orta Asya ve Mısır'a kadar yayılmıştır ve değişik yerlerde farklı kıvam ve lezzetle tanınır (Tuncer ve ark., 2008).

## **Fermente Süt Ürünleri**

Dünyada farklı adlar altında bilinen ancak temelde birbirine yakın özellikler gösteren 400'den fazla süt ürünü bulunmaktadır. Genel olarak fermente süt ürünlerinin üretimi, bakterileri öldürmek için sütün kaynama noktasına kadar ısıtılması, vücut sıcaklığına soğutulması ve starter kültür olarak görev görmesi için az bir miktar fermente süt ilavesi gibi aşamaları içerir. Günümüzde fermente süt içecekleri tüm dünya geneline bakıldığında geleneksel yolla üretilmekle beraber, şehirleşme, tüketici bilincinin gelişmesi, probiyotik ve fonksiyonel gıdalara yönelim bu ürünleri ticari olarak süt firmalarının pazar ürünleri arasına girmesine neden olmuştur. Geleneksel ve endüstriyel fermente süt içecekleri olarak çeşitli ürünler bulunmaktadır (Ender ve ark., 2006).

## **Geleneksel Fermente Süt Ürünleri**

### **Kefir**

Kefir, inek, koyun, keçi ve kısrak sütüne kefir taneleri eklenerek, etil alkol ve laktik asit fermantasyonlarının bir arada olduğu hafif asidik karakterde ve ferahlık veren fermente bir süt ürünüdür. LAB ve mayaların sütü fermente etmeleri sonucu oluşan aromatik moleküller kefirin kendine ait duyuşsal karakterlerinin oluşmasına katkı sağlar. Kefir meyve eklenerek tüketilebildiği gibi soslara, çorbalara ve keklere ilave edilip pişirilerek de tüketilebilir. Kafkasya'da kefirin besin değeri ve fizyolojik özelliklerinin anlaşılmasından sonra, 19. yüzyılın sonlarına doğru Doğu ve Orta Avrupa ülkelerinde de üretilmeye başlanmıştır. Eski Sovyetler Birliği'nde toplam tüketilen fermente süt içeceklerinin %70'ini kefir oluşturmaktadır. Süt içindeki tüm besin öğelerini içermesi ve kefir granüllerinin yapısında bulunan mikroorganizmaların etkisi ile besleyici değerinin artması ve vücut tarafından daha iyi yararlanılması kefirin önemini ortaya koymaktadır (Özden, 2008; Karatepe ve ark., 2012).

### **Kımız**

Kımız, kısrak sütünden elde edilen fermente bir süt ürünüdür. Eski Türkler kımızı bir Tanrı içeceği olarak kabul etmişlerdir. Günümüzde Orta Asya'da Türkçe konuşan ülkelerde yaygın şekilde tüketilmektedir. Kımız tüketime hazırlandıktan sonra da fermantasyon devam ettiğinden içerik değerleri sabit değildir (Özden, 2008). Fermantasyon süresine bağlı olarak sertliği değişir. Geleneksel yöntemde kısrak sütü sağlıklı sağılmaz hemen mayalanır. Maya olarak mevcut kımız kullanılır (Ender ve ark., 2006).

## **Kurut**

Kurut yoğurt ve ayranın kurutulmuş şeklidir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde sütün bol olduğu dönemlerde küçük parçalar halinde güneşte kurutularak geleneksel olarak yapılan tadı mayhoş, sulandırıldığında yoğurt benzeri koyu kıvamlı bir fermente süt ürünüdür. Yörede çorba, mantı ve bazı yöresel yemeklerle birlikte tüketilmektedir. Kışın sütün az veya hiç olmadığı dönemlerde yoğurt ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılan ve rutubetsiz, serin yerde saklanan bir üründür. (Patr ve Ateş, 2002; Kabak ve Dobson, 2011).

## **Fermente Et Ürünleri**

Fermente et ürünlerinin üretiminde fermentasyon temel bir işlemdir. Fermentasyon süresince birçok kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik değişiklikler meydana gelmekte ve sonuç olarak ürünün karakteristik tat, koku, aroma ve renk gelişimleri gerçekleşmektedir. Günümüzde fermente et ürünlerinin üretilmelerinin en önemli amacı etin muhafazası değil tüketicilerin beğendiği lezzete sahip ürün üretmektir. Fermente et ürünleri genellikle belli oranda et ve yağ parçacıklarının emülsiyonu, tuz, kür maddeleri ve baharatların belli bir kılıf içinde fermentasyonu ve kurutulmasından ibarettir. İlk fermentasyonu bundan 2000 yıl önce Çinliler gerçekleştirmiştir. Günümüzde kadar fermentasyon metodu bilimsel esaslar doğrultusunda geliştirilmiş ve starter kültür kullanımı sağlanmıştır (Tamang, 2010a; Tamang ve Samuel, 2010).

Hayvan etleri dini tabularından dolayı Hindular ve bazı gruplar dışında dünyanın her yerinde tüketilmektedir. Fermente et ürünleri de geniş bir coğrafyada farklı tür etlerle üretilirler. Örneğin; Avrupa'da sosis, salam, Türkiye'de sucuk ve kavurma gibi fermente et ürünleri bulunmaktadır (Ercoşkun, 2003; Tamang, 2010a, Tamang ve Samuel 2010).

## **Sucuk-pastırma**

Geleneksel fermente Türk sucuğu, hammadde olarak kullanılan et ve yağ karışımına değişik oranlarda baharat ve katkı maddelerinin ilave edilip belirli koşullarda olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulan bir et ürünüdür. Pastırma ise çoğunlukla sığır karkaslarının belirli bölgelerinden çıkarılan etlerin, uzun ve çeşitli işlemleri kapsayan, tuzlanıp kurutma işlemlerinden sonra çemenlenmesiyle elde edilen ve ince dilimler halinde kesilerek tüketilen uzun, yassı bir et ürünüdür (Sancak ve ark.,2008).

## **Fermente Balıklar**

Kültürel olarak; nehir ve göl kıyılarında yaşayan insanların ana yemeği balıktır. Balık çok çabuk bozulabilen üründür. Kuzey Avrupa'da balık ve tuzun büyük tanklarda en az 6 ay fermentasyona bırakılmasıyla tuzlu bir sos olan balık sosu üretilmektedir. (Tamang, 2010<sup>a</sup>).

## **Fermente Ürünlerin Sağlık Üzerine Etkileri**

Fermente ürünlerin antimikrobiyal, antioksidan, probiyotik, kolesterol düşürücü ve insanlarda sağlığa faydalı bileşiklere sahip olmalarından kaynaklı fonksiyonel ve terapötik etkileri olduğu kabul edilmiştir (Farhad ve ark.,2010).



Laktik asit bakterileri tarafından fermente olan süt ürünlerinin antihipertansif etkileri son 20 yıldır dikkat çekmektedir. Başlangıçta laboratuvar ve hayvan deneyleri yapılmış, son yıllarda ise insanlar üzerinde yapılan çalışmalar da yayınlanmıştır (Usinger ve ark., 2009; Ehlers ve ark.,2011). Hipertansiyonlu yaşlı bireylerde yapılan çalışmaya göre *Saccharomyces cerevisia* içeren fermente süt tüketenlerde diyastolik ve sistolik kan basıncında azalma saptanmıştır (Farhad ve ark.,2010).

Fermente ürünler kolon kanseri gelişmesi ile ilişkili intestinal detoksifikasyon sağlamada ve immün sistemi destekleyici olarak etki gösterebilmektedir. Probiyotiklerin kolon kanser riskini azalmasında koruyucu rolü olduğu bildirilmektedir (Saikali ve ark., 2004, Moreno de Leblanc ve Perdigon, 2010). Toplum bazlı kontrol ve epidemiyolojik çalışmalar fermente süt ürünleri (Laktobasil veya Bifidiobakteri içeren) tüketimi ile kolon ve meme kanseri oluşma sıklığı arasında ters ilişki olduğunu göstermiştir (Farhad ve ark.,2010). Ayrıca fermente kırmızı pancarı tümör hücrelerinin poliferasyonunu önlemektedir. Fermente lahana midede tümör oluşumunu azaltan S-metilmetyonin etken maddesi bulundurmaktadır. Hatta içerdiği izotiyasinler aracılığıyla karaciğer, akciğer, meme ve kolon kanserlerinde önleyici etkileri bulunmaktadır (Karovicova ve Kohajdova, 2005). Farklı fermentasyon süreçleri ile üretilen soya fasulyesi ve diğer soya ürünlerinin antioksidan, antiproliferatif ve östrojenik faaliyetleri olmak üzere farklı biyoaktiviteleri mevcuttur (Chai ve ark.,2012). Soya fasulye sosu, natto ve kinema gibi soya bazlı fermente ürünlerin antitrombotik ve antikanser etkileri vardır (Farhad ve ark.,2010). Epidemiyolojik çalışmalar her gün miso tüketenlerde mide kanserinin azaldığını göstermektedir (Murooka ve Yamshita, 2008).

Fermente ürünlerin kan kolesterolü üzerine de olumlu etkileri bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar fermente süt tüketiminin kan kolesterolünü düşürücü etkisini ortaya koymuştur. 4-8 hafta süren bir çalışma sonucu; *Enterococcus faecium* içeren yoğurt tüketen bireylerde total kolesterol ve LDL düzeylerinde sırasıyla % 4 ve% 5 oranlarında azalmalar gözlenmiştir (Agerholm-Larsen ve ark., 2000). Fermente süt ürünlerinin kolesterolü düşürücü etkisi ile ilgili olarak *Lactobacillus acidophilus*'la üretilen süt ürünlerinin vücuttaki serum kolesterol düzeyini azalttığı ve fekal laktobasil sayısını arttırdığı görüşü ağırlık kazanmıştır. Yapılan in vitro çalışmalar, *Lactobacillus acidophilus*'un bazı suşlarının safra varlığında kolesterolü asimile edebildiğini göstermiştir (Kınık, 2009). Fermente süt ürünlerinden kefirin kolesterol seviyelerinin korunmasında önemli rolü vardır (Otlas ve Çağındı, 2003). Tam tahıl arpa ve yulaf ürünlerinin de kolesterol düşürücü etkileri vardır (Farhad ve ark., 2010).

Osteoporoz açısından bakıldığında, Japonya'ya özgü soyadan yapılan fermente ürün olan natto, izoflavon, saponin, fibrinolitik enzimler, K<sub>2</sub> vitamini içermektedir ve fermentasyonu başlatmasıyla birlikte K<sub>2</sub> vitamini 124 kat artmaktadır. K<sub>2</sub> vitamini kemik oluşumunda etkili olup, Japonya da kadınların osteoporozdan korunmasına yardımcı olmaktadır (Yanagisawa ve Sumi, 2005). Başka bir fermente ürün olan tempeh yapımında yeni geliştirilmiş yöntemlerle soya tohum kökü eklenerek izoflavon ile zenginleştirilmektedir. İzoflavonların östrojen benzeri fonksiyonları vardır. Menopoz sonrası tüketimiyle birlikte osteoporoz semptomlarını azaltması beklenir (Farhad ve ark., 2010).

## Sonuç

Çeşitli geleneksel fermente ürünler pek çok ülkede nüfusun büyük çoğunluğunun beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Fermente ürünlerin faydalı bileşiklere sahip olmalarından kaynaklı fonksiyonel ve terapötik faydaları olduğu kabul edilmiştir bundan kaynaklı olarak fermente ürünlere küresel olarak artmış bir ilgi vardır. Artan ilgiye bağlı olarak fermente ürünlerin dünya genelinde de tüketimi artmaktadır. Bu ürünlerle ilgili mikrobiyolojik ve biyokimyasal araştırmalarının genişletilmesi aynı zamanda sağlıklı olan ilişkilerinin üzerinde durulması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Agerholm-Larsen L, Bell ML, Grunwald GK and Astrup A. 2000. The effect of a probiotic milk product on plasma cholesterol: a meta-analysis of short-term intervention studies. *Eur J Clin Nutr*, 54(11):856-60.
- Akbaş Ş ve Coşkun H. 2006. Tarhana Üretimi ve Özellikleri Üzerine bir Değerlendirme. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.
- Ayotte E. 2012. Sauerkraut. America's Arctic University. <http://www.uaf.edu/files/ces/publications-db/catalog/hec/FNH-00170.pdf> (Erişim tarihi: 26.01.2013)
- Birer S. 1987. Boza Yapımı ve Özellikleri. *GIDA*, 5:341-344.
- Blandino A, Al-Aseeri ME, Pandiella SS, Cantero D and Webb C. 2003. Cereal-based fermented foods and beverages. *Food Res. Int.*, 36: 527–543.
- Chai C, Kyoung H, Kim SC, Park JG, Lim J, Kwon SW and Lee J. 2012. Determination of bioactive compounds in fermented soybean products using GC/MS and further investigation of correlation of their bioactivities. *Journal of Chromatography B*, 880:42-49.
- Chen KI, Erh MH, Su NW, Liu WH, Chou CC and Cheng KC. 2012. Soyfoods and soybean products: from traditional use to modern applications. *Appl Microbiol Biotechnol*, 96:9–22
- Ehlers PI, Kivimäki AS, Turpeinen AM, Korpela R and Vapaatalo H. 2011. High blood pressure-lowering and vasoprotective effects of milk products in experimental hypertension *Br J Nutr*, 106(9):1353-63.
- Ender G, Karagözü C, Yerlikaya O ve Akbulut N. 2006. Dünyada ve Türkiye’de Tüketimi Artan Fermente Süt İçecekleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.
- Ercoşkun, H ve Ertaş, AH. 2003. Fermente Et Ürünlerinin Lezzet Bileşenleri ve Oluşumları. *Gıda Mühendisleri Odası Gıda Mühendisliği Dergisi*, 7(16):38-45.
- Farhad M, Kailasapathy K and Tamang PJ. 2010. Health Aspects of Fermented Foods. In: *Fermented Foods and Beverages of the World*, Tamang JP, Kailasapathy K (ed), CRC Press Newyork, United States of America, pp. 391-414.
- Gadaga TH, Mutukumira AN, Narvhus JA and Feresu SB. 1999. A review of traditional fermented foods and beverages of Zimbabwe. *International Journal of Food Microbiology*, 53:1–11
- Kabak B ve Dobson AD. 2011. An Introduction to the Traditional Fermented Foods and Beverages of Turkey. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51: 248-260.
- Karatepe P, Yalçın H, Patır B ve Aydın I. 2012. Kefir ve Kefirin Mikrobiyolojisi. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR*, 10(1):1-10. [www.mikrobiyoloji.org/pdf/702120101.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702120101.pdf) (Erişim tarihi: 25.01.2013)
- Karovicova J and Kohajdova Z. 2005. Lactic Acid-Fermented Vegetable Juices-Palatable and Wholesome Foods. *Chem. Pap.*, 59(2):143-148.

- Kınık Ö. 2009. Fermente süt ürünlerinin kolesterol düşürücü ve antioksidan etkileri. *Süt Dünyası Dergisi*. [http://www.sutdunyasi.com/eski/yazarlar/ozer\\_kinik21.html](http://www.sutdunyasi.com/eski/yazarlar/ozer_kinik21.html) (erişim tarihi:28.01.2013)
- Kim M and Chun J. 2005. Bacterial community structure in kimchi, a Korean fermente vegetable food, as revealed by 16S rRNA gene analysis. *International Journal of Food Microbiology*, 103: 91-96.
- Lee H, Yoon H, Ji Y, Kim H, Park H, Lee J, Shin H and Holzapfel W. 2011. Functional properties of Lactobacillus strains isolated from kimchi. *Int J Food Microbiol*, 31;145(1):155-61.
- Moreno de Leblanc A and Perdigon G. 2010. The application of probiotic fermented milks in cancer and intestinal inflammation. *Proc Nutr Soc*, 69(3):421-8.
- Murooka Y and Yamshita M. 2008. Traditional healthful fermented products of Japan. *J Ind Microbiol Biotechnol*, 35:791-798.
- Nagai T and Tamang JP. 2010. Fermented Legumes: Soybean and Non-Soybean Products. In: *Fermented Foods and Beverages of the World*, Tamang JP, Kailasapathy K (ed), CRC Press Newyork, United States of America, pp. 191-254.
- Niksic M, Niebuhr SE, Dickson JS, Mendonca AF, Koziczkowski JJ and Ellingson JL. 2005. Survival of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157:H7 during sauerkraut fermentation. *J Food Prot*, 68(7):1367-74.
- Otles S ve Çağındı Ö. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy-Composition, Nutritional and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(2):54-59.
- Özden A. 2008. Diğer Fermente Süt Ürünleri. *Güncel Gastroenteroloji*, 12 (3):169-181.
- Patır B ve Ateş G. 2002. 'Kurut'un Mikrobiyolojik ve Kimyasal Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. *Turk J Vet Anim Sci*, 26:785-792.
- Saikali J, Picard C, Freitas M and Holt P. 2004. Fermented milks, probiotic cultures, and colon cancer. *Nutr Cancer*, 49(1):14-24.
- Sancak YC, Ekici K ve İşleyici Ö.2008. Fermente Türk Sucuğu ve Pastırmalarda Kalıntı Nitrat ve Nitrit Düzeyleri. *Yüü Vet Fak Derg*, 19(1): 41-45.
- Tamang JP. 2010<sup>a</sup>. Diversity of Fermented Foods. In: *Fermented Foods and Beverages of the World*, Tamang JP, Kailasapathy K (ed), CRC Press Newyork, United States of America, pp. 41-84.
- Tamang, JP. 2010<sup>b</sup>. *Himalayan Fermented Foods: Microbiology, Nutrition, and Ethnic Values*. CRC Press New York, United States of America, 315 p.
- Tamang JP and Kailasapathy K (ed). 2010. *Fermented Foods and Beverages of the World*. CRC Press Newyork, United States of America, 435 p.
- Tamang JP and Samuel D. 2010. Dietary Cultures and Antiquity of Fermented Foods and Beverages. In: *Fermented Foods and Beverages of the World*, Tamang JP, Kailasapathy K (ed), CRC Press Newyork, United States of America, pp. 1-40.
- Tuncer Y, Özden B ve Avşaroğlu MD. 2008. Bozanın Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin ve Laktik Asit Bakterisi İzolatlarının Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12 (1):19-25.
- Usinger L, Ibsen H and Jensen LT. 2009. Does fermented milk possess antihypertensive effect in humans? *J Hypertens*, 27(6):1115-20.
- Yanagisawa Y and Sumi H. 2005. Natto Bacillus Contains a Large Amount of Water-soluble Vitamin K (menaquinone-7). *Journal of Food Biochemistry*, 29:267-277.
- Wacher G, Diaz-Ruiz G and Tamang JP. 2010. Fermented Vegetable Products. In: *Fermented Foods and Beverages of the World*, Tamang JP, Kailasapathy K (ed), CRC Press Newyork, United States of America, pp. 149-190.

