

## FERMENTE ET ÜRÜNLERİNDE PROBİYOTİK MİKROORGANİZMALARIN KULLANIMI

Aytunga BUDAK BAĞDATLI<sup>1\*</sup>, Akif KUNDAKÇI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 45140 Manisa,  
TÜRKİYE

**Özet:** Probiyotik gıdalar, son yıllarda geniş ölçüde ticari ilgi gören, pazar payı gittikçe büyüyen ve insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahip fonksiyonel gıdalardır. Probiyotik mikroorganizmaların insan vücudunda aktif hale geçebilmesi için gastrointestinal sisteme bir taşıyıcı aracılığıyla ulaşması gerekmektedir. Bu taşıyıcı genellikle canlı probiyotik bakterileri içeren bir besindir. Probiyotik gıdaların raf ömrü uzun olmalı ve bünyesinde en az  $10^6$  kob/g canlı mikroorganizma içermelidir. En yaygın kullanılan probiyotik mikroorganizmalar, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Streptococcus* cinslerine ait türlerdir. Et, probiyotikler için mükemmel bir araçtır. Probiyotiklerin fermente ürünler içerisinde canlılığını sürdürebilmesi, pH, asitlik, moleküler oksijen, hidrojen peroksit, bakteriyosin ve farklı katkı maddelerinin varlığı ile mikrobiyal rekabete bağlıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *probiyotik mikroorganizma, fermente et ürünü, sağlık*

## USING PROBIOTIC MICROORGANISMS IN FERMENTED MEAT PRODUCTS

**Abstract:** Probiotic foods are functional foods which have wide range commercial interest, growing market and positive effects on human health in recent years. Probiotic organisms become active in the human body, these organisms must be reach to the gastrointestinal system via a vehicle. This vehicle is a food which contains probiotic bacteria. Probiotic foods should have a long shelf life and contains at least  $10^6$  cfu / g live micro-organisms. The most commonly used probiotic microorganisms are *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* and *Streptococcus* species of genus. Meat is an excellent tool for probiotics. Maintain viability of probiotics in fermented products associated with pH, acidity, molecular oxygen, hydrogen peroxide, bacteriocins, microbial competition and the presence of different additives.

**Keywords:** *probiotic microorganism, fermented meat product, health*

---

\*Aytunga BAĞDATLI  
aytunga.bagdatli@cbu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

İnsanlar, kalp ve damar hastalıkları, kanser, obezite gibi beslenmeye bağlı kronik hastalıkların hızla artmasıyla yeni arayışlara yönelmektedir. Son yıllarda tüketiciler, gıdanın güvenli ve besleyici olmasının yanı sıra sağlıklı ve doğal olmasını da talep etmektedir. Günümüzde beslenme şekilleriyle sağlık arasındaki yakın ilişki, çeşitli bilimsel verilerle ortaya konmaya devam etmektedir [1].

Yapılan çalışmaların amacı, yaşam süresinin uzatılması olduğu kadar sağlıklı yaşam sağlamaktır. “Fonksiyonel gıdalar” üzerindeki araştırmalar, bu anlayış doğrultusunda 1980’li yıllarda Japonya’da başlamış olup tüm dünyada hızla yayılma devam etmektedir. Son on yılda fonksiyonel gıda pazarı hızlı gelişim göstermiştir. Günümüz ve geleceğin gıdaları olarak kabul edilen fonksiyonel gıdalar tamamen doğal yollarla elde edilir ve günlük beslenmemizde önemli düzeyde yer alır.

Bir gıda maddesinin fonksiyonel sayılabilmesi için mutlaka doğal katkı maddeleri kullanılarak üretilmiş olmalı ve tüketildiğinde insan vücudundaki birtakım fonksiyonları (bağışıklık sistemini desteklemek, yaşlanmayı geciktirmek vb.) düzenleyebilmelidir [1].

Fonksiyonel et ürünleri, A, C, E vitaminleri, magnezyum, kalsiyum, potasyum gibi mineraller, diyet lifleri, konjuge linoleik asit, probiyotik bakteriler, prebiyotikler ve antioksidanlar gibi fonksiyonel katkı maddelerinin ilave edilmesiyle elde edilebilir [32]. Dünyada, total fonksiyonel gıda pazarının yaklaşık %60-70’ ini probiyotik gıdalar oluşturmaktadır [2].

Günümüzde, probiyotik besinler dünyanın en önemli fonksiyonel ürünü olarak kabul görmektedir. Bugün, probiyotik kavramı bilim ve endüstri dünyasına hızla yayılmaktadır. Dünya pazarında probiyotik gıdalar, katkı maddeleri ve gıda takviyelerinin değeri 2007 yılında toplam 14.9 milyar \$ olarak tespit edilmiştir. Bu değer 2008 yılında 16 milyar \$’a ulaşmıştır. Tahmini hesaplara göre bu değer

yıllık %4.3’lük büyüme ile 2013 yılında 19.6 milyar \$’a ulaşması beklenmektedir [3].

Fermentasyon ve kurutma işlemleri, eti uzun süre muhafaza etmek ve yeni ürün üretmek amacıyla kullanılan en eski gıda teknolojisi uygulamalarıdır. Birçok araştırmacı fermentasyon ve kurutma yöntemlerinin binlerce yıldır kullanıldığını iddia etmektedir [4].

Ülkemizde, fermente et ürünleri arasında en çok üretilen ürün fermente sucuk tarzı et ürünleridir. Hamur bileşiminde kullanılan et ve katkı maddeleri, kılıf çapı, baharat miktarı ve çeşitliliği, fermentasyon-olgunlaştırma ve kurutma koşulları ve süresi, starter kültür kullanımı ve çeşidi vb. faktörlere bağlı olarak çok sayıda ve farklı özellikte fermente sosis üretimi yapılmaktadır. Akdeniz ülkeleri, Fransa, Macaristan ve Balkan ülkelerinde havada kurutulmuş, baharatlı fermente sosis çeşitleri üretilirken, Kuzey ve Orta Avrupa ülkelerinde üretilen sosis çeşitlerinin çoğuna tütüleme işlemi uygulanmakta ve kurutma işlemi pek uygulanmamaktadır [5]. Ülkemizde yaygın olarak üretilen ve tüketilen sucuk da geleneksel fermente bir et ürünüdür.

## 2. Probiyotik Mikroorganizmaların

### Özellikleri

FAO ve WHO (2002) tarafından hazırlanan son rapora göre gıdalarda kullanılan probiyotik mikroorganizmalar sindirim sistemi boyunca canlı kalabilmeli, gastrik sulara ve safra tuzlarına karşı dayanıklı olmalıdır. Bunun yanı sıra, hızla gelişebilmeli ve sindirim sisteminde kolonize olabilmelidir. Ayrıca, probiyotik mikroorganizmalar etkili ve güvenli olmasının yanı sıra bu etkinliğini ürünün raf ömrü boyunca sürdürebilmelidir [6,7].

Et ürünleri için uygun probiyotik kültürler, iki çeşit güvenlik mekanizmasına sahip olması beklenir. Bunlardan ilki, et ürünlerinin içerisindeki patojen bakterileri inhibe edebilmeli, ikincisi ise gastrointestinal sistem boyunca patojenleri inhibe edebilmelidir [8].

Probiyotik organizmalar , asitlik, oksijen, sıcaklık gibi çevresel stres faktörlerine karşı son derece duyarlıdır. Probiyotikler kullanılmadan önce güvenlik ve stabiliteyle ilgili belirlenmiş kriterleri karşılamalıdır [9]. Probiyotik mikroorganizmalar, sucuk üretiminde kullanılacak probiyotik starter kültürün seçiminde dikkat edilmesi gereken genel kuralları karşılamasının yanı sıra sucuk vb. et ürünlerinin yapısında bulunan karbonhidratları fermente etme özelliğine de sahip olmalıdır [10].

Bakterilerin probiyotik bakteri olarak tanımlanabilmesi ve kullanılabilmesi için taşınması gereken kriterler aşağıda verilmiştir [11,12];

- İnsan kaynaklı olmalı
- Patojen olmamalı
- Asidik koşullara ve safra tuzlarına karşı dayanıklı olmalı
- İnsan sindirim sistemi epitelyum yüzeyine yapışma özelliği iyi olmalı
- Sindirim sisteminde kolonize olabilmeli
- Patojen bakterilere karşı antagonist etki göstermeli
- Antimikrobiyal maddeler üretebilmeli
- Bağışıklık sistemini iyileştirmeli
- Hızlı metabolize olmalı ve hızlı gelişebilmeli
- Gıdalarda güvenle kullanılabilir

Hassas probiyotik organizmaların dış etkenlere karşı dayanıklılığını arttırmak için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bunlar; dirençli suşların seçilmesi, stres adaptasyonu, peptit, aminoasit gibi mikro besin elementlerinin organizma içine yerleştirilmesi ve mikroenkapsülasyon tekniğinin uygulanması olarak sıralanabilir. Örneğin *Lactobacillus casei* 'yi aside karşı stabil hale getirmek amacıyla karegenan ve alijinat ile mikroenkapsülasyonunun başarıyla uygulandığı bildirilmektedir [9].

Et ürünlerinde, probiyotik hücrelerin mikroenkapsülasyon yöntemi ile korunmasının potansiyel kullanımı Muthukumarasamy and Holley (2006, 2007) tarafından araştırılmıştır. Enkapsüle edilmiş probiyotik hücrelerin kuru fermente sucukta kullanımının ürünün duyuşal özelliklerini etkilemediği belirtilmektedir [13]. Et ürünlerinde mikroenkapsülasyon yönteminin uygulaması ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada, sucukta mikroenkapsüle edilmiş probiyotik suşların kullanımının ürünün duyuşal kalitesini etkilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca, sucuk benzeri et ürünlerinde *L. reuteri* 'nin ekstrüzyon teknolojisi kullanılarak alijinat ile enkapsülasyonu başarıyla uygulanmıştır [14,15]. Ticari uygulamalarda doğru probiyotik organizma seçimi son derece önemlidir. Bunun için dikkate alınması gereken bazı kriterler ortaya konmuştur. Çizelge 1' de ticari uygulamalarda probiyotik seçiminde kullanılan kriterler ve bu kriterlere ait özellikler özetlenmiştir [16].

**Çizelge 1-** Ticari Uygulamalarda Probiyotik Seçiminde Kullanılan Kriterler [16].

Kriter	Özellik
Güvenlik kriterleri	Orjin Patojenite ve enfektivite Toksiklik, antibiyotik direnci
Teknolojik kriterler	Genetik stabilitesi olan suşlar Proses ve depolama sırasında yaşama kabiliyeti İyi duyuşal özellikler Faj dayanıklılığı Geniş ölçekli üretim
Fonksiyonel kriterler	Gastrik asit ve sulara karşı tolerans Safra tuzlarına tolerans Mukozal yüzeylere yapışabilme Onaylanmış ve rapor edilmiş sağlığa yararlı etkiler
Fizyolojik kriterler	Bağışıklık sistemi modülasyonu Gastrointestinal patojenlere karşı antagonist etki Kolesterol metabolizması Laktöz metabolizması Antimutajen ve antikanserojen özellikler

### 3. Probiyotik Mikroorganizmaların Sağlık Üzerine Etkileri

Son yıllarda probiyotik mikroorganizmaların kullanımının potansiyel sağlık yararlarının doğrulanması ve tanımlanmasına ilişkin bilimsel araştırmalarda önemli derecede bir artış olmuştur. Probiyotik mikroorganizmaların bazı özel suşlarının insanların kullanımı için güvenli ve sağlığa yararlı etkilerinin olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır [17]. İnsan sindirim sisteminde 500 çeşitten fazla bakteri bulunmaktadır. Bunların çoğu, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* veya *Enterococcus* cinsine ait bakterilerdir [18].

Yapılan bir çalışmada laktik asit bakterilerinin bakteriyal ve viral ishalin şiddetini ve süresini azalttığı belirlenmiştir. Bir başka çalışmada *Lactobacillus casei* subspecies rhamnosus ile fermente edilmiş sütün rotavirus kaynaklı ishalin şiddetini ve süresini azalttığı, bağırsakta IgA sekresyonu ve lokal interferon salınımını artırdığı ve barsak geçirgenliğini azalttığı saptanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde ölümlerin en önemli nedenlerinden biri olan ishalin tedavisinde probiyotiklerin kullanımının uygun olabileceği vurgulanmıştır [19].

Ayrıca günümüzde yapılan son çalışmalar probiyotiklerin insan cilt sağlığı üzerine, soğuk algınlığı ve gribe karşı potansiyel yararları olduğunu ortaya koymuştur [4].

Probiyotiklerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri aşağıda verilmektedir [11, 20].

- Gıdaların sindirimini kolaylaştırır.
- Laktoz sindirim bozukluklarını azaltır.
- Fekal enzim aktivitesini azaltır.
- Besin ve büyüme faktörlerinin (vitamin, mineral vb.) biyoyararlılığını artırır.
- Kolon mikroorganizma varlığını sürdürür ve dengeler.
- Bağırsak rahatsızlıklarını riskini azaltır ve iyileşme sağlar.
- İshali önler. (rotavirüs, akut enfeksiyonlar vb.)

- Bozucu ve patojen bakterileri inhibe eder (*Streptococcus türleri*, *Helicobacter pylori*, *E.coli*, *Salmonella typhimurium*, *Clostridium difficile*' nin neden olduğu sindirim sistemi, solunum ve üriner sistem hastalıkları).
- Bağıışıklık sistemini geliştirir.
- Atopik rahatsızlıklar ve alerji oluşma riskini azaltır (astım, egzema, dermatit, yüksek ateş, gıda alerjisi vb.).
- Antikarsinojenik aktivite gösterir.
- Kan serumundaki kolesterol seviyesini düşürür.
- Kanseri oluşumunu engeller.

### 4. Et Ürünlerinde Probiyotik Mikroorganizmaların Kullanılması

Probiyotik bakterilere ait suşlar işlenmiş süt ürünleri ve belli meyve sularının üretiminde ve henüz kullanımı son derece kısıtlı olsa da et ürünlerinin olgunlaştırılmasında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Çiğ et ürünleri probiyotik mikroorganizmaların gelişimi açısından aslında en uygun ortam oluşturur. Gıdanın probiyotik özellik taşıması için 1 gramda en az  $10^6$  kob laktik asit bakteri hücresi ihtiva etmesi gerekmektedir. Bağırsak bakterileri tarafından fermente edilen ürünler diğer geleneksel yöntemlerle üretilenlerden farklı tat vermektedir. Örneğin hafif asidik aroma, tüketiciler tarafından tercih edilmeyebilir. Bu nedenle sıklıkla ürüne baharat, aroma, tatlandırıcıların ilave edilmesiyle aroma iyileştirilir. Son yıllarda fermente ürünlerde katkı maddesi olarak laktuloz, fruktooligosakkarit, galaktooligosakkaritler gibi prebiyotik sakkaritlerin kullanımı tavsiye edilmektedir. Bunların özellikle Bifidobakterlerin gelişimini teşvik ettiği bilinmektedir [21]. Sucukta laktik asit bakterilerinin probiyotik ve biyokoruyucu özelliklerinden yararlanabilmek için üretimin hiçbir aşamasında ve tüketimden önce ısıtma işlemi uygulanmamalıdır, çiğ tüketilmelidir. Ayrıca sucuğun bileşimi

sindirim sisteminde probiyotik bakterilerin canlı kalmasını destekler [22].

Probiyotik organizmaların gıda içerisinde gelişmesi ve canlılığını sürdürmesini etkileyen faktörler arasında gıdanın yağ içeriği, pH' sı, şeker miktarı, protein türü yer almaktadır. Bu nedenle ürün formülasyonu probiyotik organizmanın etkinliğine yardımcı olmak amacıyla değiştirilebilir [23].

Bir gıda maddesinde bulunması gereken canlı probiyotik bakteri sayısı depolama periyodunun tüm aşamalarında  $10^6$ - $10^8$  kob/g olmalıdır [24].

Et, probiyotikler için mükemmel bir araçtır [24, 25, 26]. Rouhi ve ark. (2013)' a göre fermente edilmiş sucuk benzeri et ürünleri probiyotik hücrelerin insan sindirim sistemine taşınabilmesi için iyi bir araçtır. Çünkü, probiyotik hücreler et ve yağ içeren sucuk yapısı tarafından enkapsüle edilmektedir. Bu enkapsülasyon sayesinde probiyotikler sindirim sistemindeki düşük pH ve safra tuzları gibi zor koşullara karşı nispeten daha dayanıklı hale gelmektedir [4, 26].

Probiyotiklerin fermente ürünler içerisinde canlılığını sürdürebilmesi, pH, asitlik, moleküler oksijen, hidrojen peroksit, bakteriyosin ve farklı katkı maddelerinin varlığı ile mikrobiyal rekabete bağlıdır [4].

Ayrıca, fermente et ürünlerinde kullanılacak probiyotik mikroorganizmaların nitrit, sofra tuzu, fermentasyon ve olgunlaşma sırasındaki asidik şartlara dayanıklı olması gerekmektedir. Probiyotiklerin fermente et ürünlerine ilave edildikten sonra canlılığını ve çoğalmasını etkileyen faktörler şunlardır [26] ;

- Probiyotiklerin fermente ürüne ilave edildiğindeki fizyolojik durumu (gelişme fazı, duraklama fazı vb.),
- Tüketim sırasındaki probiyotik konsantrasyonu, ürünün raf ömrü boyunca probiyotik popülasyonunun canlılığını koruması,

- Probiyotiklerin ürünün depolanma koşullarına dayanıklılığı (sıcaklık, nem vb.),
- Probiyotiklerin ilave edildiği ürünün kimyasal kompozisyonu (pH, su aktivitesi, karbon, azot, mineral, oksijen içeriği bu bakterilerin performansını etkilemektedir.),
- Probiyotiklerin ürün içindeki diğer mikroorganizmalarla olası etkileşimi (bakteriyosin üretimi, antagonist ve sinerjik etki).

Fermente et ürünleri üretiminde kullanılan probiyotik bakteri suşları fermente ürün koşullarına karşı dayanıklı olmalı ve son üründe doğal olarak bulunan diğer mikroorganizmalara kıyasla daha baskın olmalıdır. Ayrıca son ürünün duyuşal özelliklerinde değişim yaratmamalıdır [27].

Probiyotik bakteriler, fermente et ürünlerine olgunlaşma aşamasında ilave edilebilir [26]. Kuru fermente et ürünleri genellikle ısı işlem görmez veya çok düşük düzeyde görür. Bu durum probiyotik bakteri taşıyıcısı olması açısından son derece önemlidir. Probiyotik laktobasillerin sindirim sistemi boyunca sucuk yapısı tarafından korunması da fermente et ürünlerinin iyi taşıyıcı olduğunu göstermektedir. Buna rağmen ürün içeriğinin hücre canlılığı üzerindeki olumsuz etkisi göz önüne alınmalıdır (Yüksek tuz ve nitrit içeriği, kurutma ve asitliğe bağlı düşük pH ve  $a_w$ ). Genellikle fermente et ortamındaki hücre canlılığı suş tipine bağlıdır. Bu nedenle fermente et matrisinde probiyotik suş olarak uygulanacak mikroorganizmaların doğru seçilmesi son derece önemlidir [20].

Probiyotik özellikte olan laktik asit bakterilerinin fermente et ürünleri mikroflorasında ortama adapte olup, baskın olmaları için geleneksel yollarla üretilmiş ürünlerden izole edilmeleri gerekmektedir. Fermente et ürünlerinde kullanılabilecek yeni probiyotik kültür geliştirmek için seçilen laktik asit bakterilerinin; nitrite ve tuza dayanabilmesi, fermentasyon ve olgunlaşma sırasında aktivite gösterebilmesi ve hızlı

çoğalabilmesi, asidik şartlara, safra tuzlarına dayanabilmesi, insan sindirim sisteminde kolonize olabilmeye yeteneğine sahip olması gerekmektedir [28].

Sucuk benzeri yapılarda *L. plantarum* ve *L. casei* varlığında sarkoplazmik ve myofibriler proteinlerde parçalanma ve serbest aminoasitlerde ise artış meydana geldiği ortaya konmuştur [29]. Yapılan çalışmalarda, *L. sakei*, *L. curvatus*, *L. plantarum* ve *L. casei* gibi laktobasiller sarkoplazmik ve myofibriler ekstraktlara uygulanmış ve bu suşların yüksek proteolitik aktivite özellikle de ekzopeptidaz aktivitesi gösterdikleri bulunmuştur [30].

Sucukta probiyotik organizmaların canlılığını; pH, titre edilebilir asitlik, su aktivitesi, probiyotik organizmanın türü ve diğer bakterilerle biyolojik etkileşimi, nitrit-nitrat varlığı, yağ ve tuz oranı, fermentasyon sıcaklığı, prebiyotik bileşenlerin varlığı ve paketlenme materyali vb. faktörler etkilemektedir [4].

Probiyotik bakterilerin günlük alınması gereken minimum doz tam olarak bilinmemesine rağmen sağlık üzerinde yararlı etki gösterebilmesi ve geçici kolonizasyon oluşturabilmesi için yaklaşık  $10^9$ – $10^{10}$  kob/ g canlı mikroorganizma taşınması ve dışkıda da  $10^6$ – $10^8$  düzeyinde olması gerektiği ileri sürülmektedir [26, 28].

Belirlenen bu doza uygun olarak sağlık üzerinde istenen olumlu etkinin sağlanabilmesi için günlük ortalama 10–100 g aralığında sucuk tüketilmelidir [27].

## 5. SONUÇ

Günümüzde, probiyotik besinler dünyanın en önemli fonksiyonel ürünü olarak kabul görmektedir. Bugün, probiyotik kavramı bilim ve endüstri dünyasına hızla yayılmaktadır.

Son yıllarda probiyotik mikroorganizmaların kullanımının olası sağlık yararlarının doğrulanması ve tanımlanmasına ilişkin bilimsel araştırmalarda önemli derecede bir artış ortaya çıkmıştır. Probiyotik mikroorganizmaların bazı olası suşlarının

insanların kullanımı için güvenli ve sağlığa yararlı etkilerinin olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır

Et, probiyotik mikroorganizmalar için mükemmel bir araçtır. Sonuç olarak, fermente et ürünleri içinde probiyotik mikroorganizmaların canlılığını sürdürebilmeleri, birçok faktöre bağlı olmakla birlikte (pH, ürün formülasyonu, fermentasyon koşulları vb.) fermente et ürünleri probiyotik mikroorganizmalar için ideal bir ortamdır. Tüketicinin probiyotik gıdaları tercih etmesi ve diyetine eklemesi ancak bu gıdaların sağlık üzerine olumlu etkilerinin tam olarak öğrenilmesi ile olacaktır [31]. Fermente et ürünlerinde probiyotik mikroorganizmaların kullanımına ilişkin araştırmalar giderek artmaktadır. Bu durum gelecekte ülkemizde ve dünyada probiyotik et ürünlerinin tüketiminin hızla yaygınlaşacağını bir göstergesidir.

## Kaynaklar

- [1] Muhammad Issa Khan, Muhammad Sajid Arshad, Faqir Muhammad Anjum, Ayesha Sameen, Aneeq-ur-Rehman, Waqas Tariq Gill. Meat as a functional food with special reference to probiotic sausages. Food Research International 44 (10) (2011) 3125-3133
- [2] Danuta Kolozyn-Krajewska, Zbigniew J. Dolatowski. probitic meat products and human nutrition. Process biochemistry 47 (2012) 1761-1772.
- [3] Daniel Granato, Gabriel F. Branco, Filomena Nazzaro, Adriano G. Cruz and Jos'e A.F. Faria. Functional Foods and Nondairy Probiotic Food Development: Trends, Concepts, and Products. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety—Vol. 9, 2010.
- [4] Rouhi, M., Sohrabvandi, S., Mortazavian, A. M. Probiotic Fermented Sausage: Viability of Probiotic Microorganisms and Sensory Characteristics. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53:331–348 (2013).
- [5] Ensoy, Ü. Hindi sucuğu üretiminde starter kültür kullanımı ve ısı işlem uygulamasının ürün karakteristikleri üzerine etkisi. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. ANKARA. 2004.
- [6] Anonymous, (2011) [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/en/probiotic\\_guidelines.pdf](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf)

- [7] FAO/WHO (2002). Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of a joint FAO/WHO working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. London, Ont., Canada.
- [8] Pidcock, K., Heard, G.M., Henriksson, A. (2002) Application of nontraditional meat starter cultures in production of Hungarian salami. *International Journal of Food Microbiology* 76; 75-81.
- [9] Soccol, C.R., Vandenberghe, L. P.S., Spier, M. R., Medeiros, A.B.P., Yamaguishi, C.T., Lindner, J.D., Pandey, A. and Thomaz-Soccol, V. (2010) The Potential of Probiotics: A Review. *Food Technol. Biotechnol.* 48 (4) 413-434.
- [10] Fidel Toldra and Milagro Reig. Innovations for healthier processed meats. *Trends in Food Science & Technology* 22 (2011) 517e522
- [11] Arihara, K. (2006) Strategies for designing novel functional meat products. *Meat Science* 74; 219-229.
- [12] Kandemir Can, B. D. (2001) Fermente Türk Sucuğu üretiminde probiyotik bakterilerin kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- [13] J. Burgain, C. Gaiani , M. Linder, J. Scher. Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. *Journal of Food Engineering* 104 (2011) 467-483.
- [14] Muthukumarasamy, P., Holley, R.P., 2006. Microbiological and sensory quality of dry fermented sausages containing alginate-microencapsulated *Lactobacillus reuteri*. *International Journal of Food Microbiology* 111 (2), 164-169.
- [15] Muthukumarasamy, P., Holley, R.A., 2007. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in dry fermented sausages containing micro-encapsulated probiotic lactic acid bacteria. *Food Microbiology* 24 (1), 82-88.
- [16] Vasiljevic, T., Shah, N.P. (2008) Probiotics—From Metchnikoff to bioactives. *International Dairy Journal* 18; 714-728.
- [17] Senok, A.C., Ismaeel, A. Y., Botta, G. A. (2005) Probiotics: facts and myths. *Clinical Microbiology Infect.* 11: 958-966
- [18] David C. Lin, Probiotics As Functional Foods Nutritional in Clinical Practice 2003 18: 497.
- [19] İnanç, N., Şahin, H., Çiçek, B. Probiyotik ve Prebiyotiklerin Sağlık Üzerine Etkileri. *Erciyes Tıp Dergisi* 27(3) 122-127, 2005.
- [20] Vuyst, L. D., Falony, G., Leroy, F. (2008) Probiotics in fermented sausages. *Meat Science* 80; 75-78.
- [21] Kołozyn-Krajewska D., Dolatowski Z.J., 2009. Probiotics in fermented meat products. *Acta Sci.Pol., Technol. Aliment.* 8 (2), 61-74
- [22] Ruiz-Moyano, S., Martin, A., Benito, M. J., Aranda, E., Casquete, R. Cordoba, M., G. Implantation Ability of the Potential Probiotic Strain, *Lactobacillus reuteri* PL519, in “Salchichon” a Traditional Iberian Dry Fermented Sausage. *Journal of Food Science.* Vol. 76, Nr. 5, 2011.
- [23] R.D.C.S. Ranadheera , S.K. Baines , M.C. Adams Importance of food in probiotic efficacy. *Food Research International* 43 (2010) 1-7
- [24] Jaworska, D., Neffe, K., Kolozyn-Krajewska, D., Dolatowski, Z. 2011. Survival during storage and sensory effect of potential probiotic lactic acid bacteria *Lactobacillus acidophilus* Bauer and *Lactobacillus casei* Bif3’/IV in dry fermented pork loins. *Int. Journal of Food Sci. And Tech. J.* 1365-2621.2011.02772.x
- [25] Heller KJ (2001). Probiotic bacteria in fermented foods: Product Characteristics and starter organisms. *Am. Soc. Clin. Nutr.* 73: 3745-3792.
- [26] Rivera-Espinoza, Y.,Gallardo-Navarro, Y. (2010) Non-dairy probiotic products *Food Microbiology* 27; 1-11.
- [27] Susanna Työppönen, Esko Petaja, Tiina Mattila-Sandholm. Bioprotectives and probiotics for dry sausages. *International Journal of Food Microbiology* 83 (2003) 233- 244.
- [28] Başığit, G., Karahan, A., Kılıç, B. (2007) Fermente Et Ürünlerinde Fonksiyonel Starter Kültürler ve Probiyotikler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 64 (2): 60-69.
- [29] Fadda, S., Oliver, G., & Vignolo, G. (2002). Protein degradation by *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus casei* in a sausage model system. *Journal of Food Science*, 67, 1179-1183.
- [30] Mo'nica Flores and Fidel Toldra. Microbial enzymatic activities for improved fermented meats. *Trends in Food Science & Technology* 22 (2011) 81-90.
- [31] Kundakçı, A. ve Ergönül, B. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs 2006 Bolu, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 33 s. 93-96.
- [32] Khan, M. I., Arshad, M. S., Anjum, F. M., Sameen, A., Aneeq-ur-Rehman, Waqas Tariq Gill. 2011. Meat as a functional food with special reference to probiotic sausages. *Food Research International* 44 (10) 3125-3133.

**Geliş Tarihi: 01.04.2013**

**Kabul Tarihi: 22.05.2013**

