



## THE EFFECT OF CONSUMPTION OF RED MEAT AND MEAT PRODUCTS ON MICROBIOLOGICAL POLLUTION IN ISTANBUL<sup>1</sup>

**Nadide Gizem TARAKÇI\* Funda H. SEZGİN\*\* Emek DÜMEN\*\*\* Ghassan İSSA\*\*\*\***

\*Öğr. Gör., İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, [ngtarakci@medipol.edu.tr](mailto:ngtarakci@medipol.edu.tr), Orcid number: 0000-0001-5449-7866

\*\*Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Endüstri Mühendisliği Bölümü, [hfundasezgin@yahoo.com](mailto:hfundasezgin@yahoo.com), Orcid number: 0000-0002-2693-9601

\*\*\*Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, [dumene@istanbul.edu.tr](mailto:dumene@istanbul.edu.tr), Orcid number: 0000-0001-9389-9382

\*\*\*\*Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Health and Technology University, Avrupa Vocational School Medical Laboratory, Technique Program, [ghassan.issa@kocaelisaglik.edu.tr](mailto:ghassan.issa@kocaelisaglik.edu.tr), Orcid number: 0000-0002-0229-7632

Received Date:11.08.2020, Revised Date:25.09.2020, Accepted Date:26.09.2020

Copyright © 2020 Nadide Gizem TARAKÇI, Funda H. SEZGİN, Emek DÜMEN, Ghassan İSSA. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

### ABSTRACT

Meat is defined as one of the most important nutrient for human nutrition from the beginning of human civilization. There are different factors in our country that affect the demand and consumption of meat and its products. Some of them can be defined as the prices, preferences of the consumers, and the income levels of the consumers. Additionally the social and the economic status of the regions that the consumers live in are also the important factors of meat and meat products consuming profile. Because of the reasons explained above, determining the consuming profiles / habits of the public are important. To determine the correct policies about the meat sources for satisfying increasing population is compulsory for healthy generations and public. In this study it was determined the consumption profile of 100 houses in İstanbul and how the preferences of the public effect the microbiological quality of the meat and products consumed by the public. According to the results we got, significant differences were determined among the potential microbiological risk factors and the consumption profiles, economical status and consumption habits of the consumers.

**Keywords:** Meat and Products, Consumption Habits, Socio-Economic Status, Microbiological Quality, Public Health

**JEL Classification:** C02, C10, I10

## İSTANBUL İLİNDE KIRMIZI ET VE ET ÜRÜNLERİ TÜKETİMİNİN MİKROBİYOLOJİK KİRLİLİĞE ETKİSİ

### ÖZET

Et, insanlığın başlangıcından günümüze kadar temel bir besin maddesi olarak ilk sıralarda yer almıştır. Ülkemizde et talebini ve tüketimini etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları tüketicinin gelir seviyesinin durumu, etin fiyatı ve tüketicinin tercihleri olarak sıralanabilir. Buna ek olarak tüketicinin alışkanlıklarında, bölgenin sosyal ve ekonomik yapısının da etkili olduğu söylenebilir. Et üretimini artırmaya yönelik çabaların yanında, tüketicilerin et

### <sup>1</sup> Funding Information

This study was supported by İstanbul University-Cerrahpaşa Scientific Researches Project Unit with the Issue Number 22087.



tüketim alışkanlıklarının da belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Ülkemiz nüfusu hızlı bir şekilde artarken, beslenme için kullanılan kaynakların da aynı şekilde artırılması, verimli bir düzeye getirilmesi ve değerlendirilmesi zorunludur. Bu çalışmada, İstanbul ilinde 100 adet hanede et ve ürünlerinin tüketim profillerinin belirlenmesi, tüketim alışkanlıklarının ve tercihlerinin et ve ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesini nasıl etkilediğinin ortaya konulması ve tüketici sağlığı açısından olası risk faktörlerinin araştırılmıştır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar eşliğinde tartışılan veriler, et ve ürünlerinin mikrobiyolojik kirlilik derecelerinin ve içerebileceği potansiyel risk faktörlerinin birincil derecede tüketicilerin tüketim profilleri, sosyo ekonomik durumları, tüketim ve satın alma alışkanlıkları ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Et ve Ürünleri, Tüketim Alışkanlıkları, Sosyo-Ekonomik Durum, Mikrobiyolojik Kalite, Halk Sağlığı

**JEL Sınıflama:** C02, C10, I10

## 1. GİRİŞ

Et, insanlığın başlangıcından günümüze kadar temel bir besin olarak ilk sıralarda yer almıştır. İlk çağlarda yabani hayvanların avlanarak tüketilmesinin yerini zamanla, hayvanların evcilleştirilmesi aşaması izlemiştir. Günümüzde modern mezbahalarda kesimi yapılan ve endüstriyel proses aşamalarından geçen et ve ürünlerinin tüketim payı her geçen gün artış eğilimi göstermektedir. Ayrıca, yeterli ve dengeli beslenmede, zengin protein kaynağı olarak et ve ürünlerinin yeri ayrı bir önem arz etmektedir. Günümüzde, kişi başına tüketilen et miktarı bir ülkenin sosyo-ekonomik yönden gelişmişliğini gösteren en önemli kriterlerden birisi olarak değerlendirilmektedir.

Et, insan beslenmesinde müstesna bir yeri olan değerli bir besin olarak tanımlanmaktadır. Bir besinin değeri, içerdiği besin öğeleri ve bunların miktarları ile yakından ilişkilidir. Et ve ürünlerinin üstün değerli bir besin olarak değerlendirilmesi, yapısında önemli düzeyde protein bulundurmasından kaynaklanmaktadır (Dinçer, 1985). Et proteinleri bitkisel proteinlere oranla, daha yüksek besleyici değere sahiptirler. Hayvansal proteinleri bitkisel proteinlere üstün kılan en önemli faktör, insan organizması tarafından sentezlenemeyen ve dışarıdan besinler ile alınması zorunlu olan eksojen aminoasitleri yeterli ve dengeli bir biçimde içermesidir. Buna ilave olarak et proteinleri organizma tarafından önemli düzeyde kullanılabilme oranına sahiptir. Söz konusu oran, et ürünlerinde %95'in üzerinde iken, bitkisel proteinlerde %65-70 seviyesindedir. Et proteinlerinin aminoasitleri protein molekülleri içerisinde sindirim enzimlerinin kolaylıkla etki edebileceği pozisyonda bulunmaları; B<sub>12</sub> vitamininin hayvansal proteinlerle birlikte bulunması; sodyum, potasyum, fosfor, demir ve çinko gibi minerallerin büyük ölçüde sindirilebilir nitelikte olması ve çoğunlukla antikorların bileşiminde bulunması et ve ürünleri proteinlerinin diğer üstün özelliklerini oluşturmaktadır (Berkmen, 1965). 70 kilogram (kg) ağırlığındaki bir insanın protein ihtiyacı günde yaklaşık 70 gram (g)' dir. Bu ihtiyacın sağlıklı olarak karşılanabilmesi için toplam proteinin en az % 40-50'sinin hayvansal besin ve / veya et ve ürünleri proteinlerinden temin edilmesi gerekmektedir. Günde yaklaşık 200 gram et / et ürünlerinin tüketimi hayvansal protein ihtiyacını, günde 400 g et / et ürünleri tüketimi ise insanların günlük protein ihtiyacının karşılanması için yeterli olmaktadır (Arslan, 2002).

Ülkemizde et talebini ve tüketimini etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları tüketicinin gelir seviyesinin durumu, etin fiyatı ve tüketici tercihleri olarak sıralanabilir (Alpan ve ark., 1993). Buna ek olarak tüketici alışkanlıklarında, bölgenin sosyal ve ekonomik yapısının da etkili olduğu söylenebilir. Et üretimini artırmaya yönelik çabaların yanında, tüketicilerin et tüketim alışkanlıklarının da belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Ülkemiz nüfusu hızlı bir şekilde artarken, beslenme için kullanılan kaynakların da aynı şekilde artırılması, verimli bir düzeye getirilmesi ve değerlendirilmesi zorunludur (Göğüş, 1986; Gökalp, 1986; Odabaşoğlu ve ark., 1995). İnsan sağlığının korunması ve sağlıklı gelecek nesiller yetiştirmek için yeterli ve dengeli beslenmenin önemi ve gerekliliği konusunda gereken hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir. Bu açıdan dengeli bir beslenmenin nasıl olacağı konusunda bireylerin tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi ile daha isabetli sonuçlar alınabilecektir.

Sağlıklı ve dengeli bir beslenmede, günlük protein gereksiniminin %40-50'si hayvansal kökenli olmalıdır. Hayvansal protein kaynaklarının içerisinde etin önemli bir payı vardır. Et, insanların büyümesi, yaşaması ve fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirilebilmesi için gerekli bütün aminoasitleri ihtiyaç duyulan çeşit, miktar ve oranda yapısında bulunduran bir besindir (Göğüş, 1986). Genellikle ülkelerin gelişmişliği ve hayat standardının belirlenmesinde kişi başına düşen et ve hayvansal protein tüketimi önemli bir ölçüt olarak



görülmektedir (Göğüş, 1986; Yücel, 2001). Türkiye’de kişi başına düşen günlük hayvansal protein miktarı çok düşük olup (25 g), Yunanistan ve Amerika Birleşik Devletleri’nde bu değer sırasıyla; 62 ve 74 gram’ dır (FAO, 2009). Ülkemizde kırmızı et tüketiminin düşük olmasının temel nedenlerinden birisi, tüm dünyada olduğu gibi, diğer besinlere göre pahalı olmasıdır (Tömek, 1989). İnsanların dengeli ve yeterli beslenmesi için et üretimini artırmaya yönelik çabaların yanında, tüketicilerin et tüketim davranışlarının belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Et tüketim davranışlarının bölgesel ve özellikle yöresel olarak saptanması, tüketicilerin et çeşidi, etin işlenmesi ve sunumu gibi konularda tercihlerinin belirlenmesi açısından önemlidir.

Ancak, her besinde olduğu gibi, besinlerin üretiminden tüketimine kadar yapılan her işlem, uygun bir üretim sistemi kurulmadığı takdirde; fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmalar için elverişli bir ortam oluşturmaktadır. İnsanın bedensel ve ruhsal sağlığı için, yeterli, dengeli ve güvenli besin alma hakkı bulunmaktadır. Bu hak, hemen hemen her ülkede teminat altına alınmış olmasına rağmen günümüzde yaklaşık 800 milyon insan kronik beslenme sorunları ile karşı karşıyadır. Diğer taraftan aralarında Türkiye’nin de bulunduğu birçok ülkede besin güvenlik statüsü gittikçe bozulmaktadır. Besin güvenliği bugün sadece Avrupa ve Amerika kıtalarında bulunan gelişmiş ülkelerde değil, tüm dünyada ulusal bir mesele olarak algılanmaktadır. Artık pek çok ülkede, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, verimliliğin artırılması, ithalat ve ihracatın geliştirilmesi yönünde hedeflerin gerçekleştirilmesi için besin güvenlik sistemleri geliştirilmekte ve uygulanmaktadır (Leistner, 1994).

Günümüzde doğal besinlere yönelik ve bunun sonucu olarak katkı maddelerinin kullanımındaki azalma, besinleri mikrobiyolojik yönden daha hassas duruma getirmiştir. Bu hassasiyet, mevcut kontrol yöntemlerinin geliştirilmesini ve eksiksiz uygulanmasını zorunlu hale getirmektedir. Günümüz kalite anlayışında ele alınması gereken besin güvenlik sistemlerinin en önemli amaçlarından birisi de, ortaya çıkarılan sorunların giderilmesi değil, daha sorun oluşmadan gerekli tedbirlerin alınarak sorun oluşumunun önlenmesidir (Gürbüz, 2006; Gürbüz, 2009).

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan et ve et ürünleri sağlıklı hayvanlardan elde edildikleri ve uygun koşullarda işlendikleri takdirde mikrobiyolojik açıdan güvenilir niteliktedirler. Ancak yetiştirme ve kesim işlemleri sırasında gerekli önlemler alınmadıkça, mikroorganizmalar et ve et ürünlerinde kalite kayıplarına, tüketicilerde önemli sağlık sorunlarına neden olabilmektedirler. Besin kaynaklı infeksiyon ve toksikasyon vakaları incelendiğinde, en önemli bölümü et ve tavuk ürünlerinin oluşturduğu medikal literatürce bildirilmektedir. Bu nedenle besin infeksiyon ve toksikasyon kaynaklarının son derece dikkatli bir şekilde tanımlanmaları gerekmektedir (Gürbüz, 2009).

Toplam mezofilik aerobik mikroorganizma sayısı besinlerin olduğu kadar, besin üretiminde kullanılan alet ve ekipmanın, besin kontakt yüzeylerin ve besin ile temasta bulunan kişilerin ellerinin genel hijyenik durumlarını ortaya koyan bir parametre olarak tanımlanmaktadır. Yüksek değerlere sahip olan toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, besinlerde, kontakt yüzeylerde, alet ve ekipmanda ve ellerdeki potansiyel patojenlerin ve saprofitlerin varlığının habercisi olabilmektedir. Ayrıca, yüksek değere sahip olan toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı değerleri hem gıda işletmesini ve personeli hem de son tüketiciyi ve dolaylı olarak halk sağlığını riske etmektedir (Gökçalp, 1986).

Koliform grubu bakteriler ve *Escherichia coli* (*E. coli*) insanların ve sıcakkanlı hayvanların intestinal sisteminin normal mikroflora içeriğinde bulunabilen aerobik / fakültatif anaerobik mikroorganizmalardır. Bazı koliform grubu ve *E. coli* suşları zararsız olsa da, söz konusu ajanların patojenik suşları bulunmaktadır. Toplam koliform bakteri sayısı ve *E. coli* besinlerdeki zayıf hijyenik koşulların ve fekal kontaminasyonun indikatör mikroorganizması olarak bildirilmektedir (Edberg et al., 2000; Ashbolt et al., 2001). Söz konusu mikroorganizma grupları için önemli kontaminasyon kaynaklarından biri de zayıf hijyenik koşullara sahip olan tuvaletler ve / veya tuvalet kullanımı sonrasında hijyenik gereklilikleri yerine getirmeyen gıda personeli veya son tüketicidir. *E. coli* ve koliform grubu bakteriler kolaylıkla ellere çapraz ve / veya mekanik kontaminasyonla bulaşabilmekte, bu durum da söz konusu ajanların besinlere, besin kontakt yüzeylere ve alet - ekipmana kontamine olması ihtimalini ciddi bir biçimde yükseltmektedir (Vernozy-Rozand et al., 1996).

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), dünyada besin zehirlenmelerine neden olan 3. ana bakteri türüdür (Acco et al., 2003). Toksikasyon vakaları, genellikle, konakların enterotoksinleri üreten etkenlerin alimenter yol



ile alınması sonucu şekillenmektedir. *S. aureus* kökenli besin zehirlenmeleri, etiyolojik olarak, diğer ajanlardan kaynaklanan besin zehirlenmelerinden daha hızlı gelişmekte ve klinik semptomlar daha hızlı şekillenmektedir. Semptomların ortaya çıkması gibi kaybolması da, diğer etkenlerin neden olduğu vakalara göre görece daha hızlıdır. Bu nedenden dolayıdır ki *S. aureus* bazlı besin zehirlenme vakalarının bildirim ve hospitalizasyonu tüm dünyada ve ülkemizde başka ajan kaynaklı besin zehirlenme vakalarına nazaran çok daha düşüktür. Ancak etkenin mortalite oranı, özellikle pediatrik ve geriatrik vakalarda, HIV, hepatit, çeşitli sistemik kanserler gibi hastalıkları olan immun sistemi deprese olmuş ve / veya baskılanmış vakalarda yüksek olarak bildirilmektedir (Pinto et al., 2005). Her ne kadar *Staphylococcus* türleri arasında *S. intermedius* ve *S. hyicus* da enterotoksijenik olarak bildirilse de, *S. aureus*, besin intoksikasyonlarında predominant suş olarak bildirilmektedir. *S. aureus*' un toksinleri termostabil moleküllerdir. Gıda işletmelerinde uygulanan çeşitli ısı işlemler ile ajan inaktive edilse dahi, besinlerde mekanik kontaminasyonlar ile toksinlerin varlığı ve / veya etkenin inaktive edilmeden toksin üretecek yeterli zamanı ve uygun şartları bulabilmesi halk sağlığını *S. aureus* toksikasyonları açısından ciddi biçimde riske etmektedir (Vernozy-Rozand et al., 1996).

*S. aureus*, hemen her ortamda rahatça bulunabildiği ve üreyebildiği halde, insanlarda, çoğunlukla, burun - ağız florasında, avuç içlerinde, el parmaklarının ve / veya tırnak aralarında akümüle olmakta, bu durum da etkenin gıdaya kros kontaminasyonunu kolaylaştırmaktadır. İnsan vücudunda, özellikle de ellerde yaşayan mikroorganizmalar barınma sürelerine göre geçici ve kalıcı mikroorganizmalar olmak üzere iki bölüme ayrılırlar. Kalıcı mikroorganizmalar non – patojen olmakla birlikte, patojen mikroorganizmalar söz konusu değerlendirme kriteri açısından geçici mikroorganizmalar kategorisine girmektedirler. *S. aureus* ellerde kalıcı mikroorganizmalar sınıfına giren ve patojen olan tek türdür. Ellerin seboroid dokusu tarafından da korunan *S. aureus*' un tamamen eliminasyonu etkin dezenfektanlar kullanılsa dahi uzun süreler alabilmektedir (Gorman et al., 2002; Aycicek et al., 2004).

*Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) hemen hemen tüm gıdalardan sıklıkla izole edilen, sporadik ve epidemik infeksiyonlara neden olan önemli bir gram-pozitif, fakültatif anaerob mikroorganizmadır. Etken toprakta yaşayabildiği için, sebzelerde, süt ve ürünlerinde, içilebilir ve / veya atık sularda, kanatlı eti ve ürünlerinde yaşayabilmekte; hayvandan hayvana ve hayvandan insana feko - oral yolla kolaylıkla bulaşabilmektedir (Pinner et al., 1992). İnsan listeriosisinin temel kaynaklarını, pastörize edilmiş / edilmemiş süt ve süt ürünleri, et ve ürünleri kanatlı eti ve ürünleri, kanatlı yemleri, sebzeler ve kontamine sular oluşturmaktadır (Farber, 1991). İnsanlarda *L. monocytogenes* salgınları, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere birçok ülkede bildirilmiştir (Beckers et al., 1987; Demirci, 1998). İnsan ve hayvan listeriosisinden sorumlu birincil tür olarak tanımlanan *L. monocytogenes*, menenjitte neden olmaktadır. Hamileler, pediatrik ve geriatrik vakalar, HIV, hepatit, kanser vb. nedeni ile immun sistemi deprese olmuş / predispozisyonu bulunan hastalar insan listeriosis için primer risk grubunu oluşturmaktadırlar. *L. monocytogenes*, insanlarda non – invaziv veya invaziv formlarda oluşabilmektedir. Non – invaziv listeriosis en belirgin semptomları yüksek ateşle seyreden gastroenterittir. İnvaziv listeriosis ise; menenjit, septisemi, primer bakteriyemi, endokardit, non- menenjiyel merkezi sinir sistemi infeksiyonları, konjunktivit ve influenza benzeri semptomlara neden olarak hastalarda ölümlere varan klinik tabloların gelişmesine yol açabilmektedir (ISO, 2004). Broyler yetiştiriciliği sektöründe, *Listeria spp.* ile ilgili sınırlı sayıda literatür bulunmasına rağmen, mevcut çalışmalar özellikle *L. monocytogenes*'in söz konusu sektör için ciddi bir risk faktörü olduğunu belirtmektedirler (Pinner et al., 1992). 1999 yılında yaptıkları bir çalışmada, Belçika'da *L. monocytogenes* açısından inceledikleri kanatlı etlerinin %38'inin *L. monocytogenes* ile infekte olduğunu bildirmişler ve etkenin hazır yemek satan işletmelerde kolaylıkla kanatlı etlerinden hazır yemeklere başta personel yolu ile kolaylıkla çapraz kontamine olabildiğini ortaya koymuşlardır (Franco, 1995). Franco ve ark. ise (Franco, 1995), konu ile ilgili çok az sayıda literatür bulunduğunu, ancak özellikle çığ broyler etlerinde *L. monocytogenes*' in kolaylıkla üreyebildiğini, tüm işletme içerisine ikincil kontaminasyon kaynaklarını kullanarak kolaylıkla yayılabildiğini ve etkenin insanlarda listeriosis oluşturma virülensi olan  $10^5 - 10^9$  kob / gr konsantrasyonuna, buzdolabı sıcaklığında da etkenin üreyebilmesinden dolayı, kolaylıkla ulaşabildiğini ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte yüksek risk grubuna dahil olan kişilerde listeriosis oluşabilmesi için etkenin  $10^1 - 10^4$  kob / gr konsantrasyonunda olmasının yeterli olduğunu bildiren literatürler de bulunmaktadır (Berrang, 1988; Ericsson, 1997). Avrupa genelinde *L. monocytogenes*' in gıdalarda kabul edilebilir dozu  $< 10^2$  kob / gr olmasına rağmen



söz konusu konsantrasyonların bile sağlıklı insanlarda dahi enfeksiyona sebep olabileceğinin unutulmaması düşüncesindeyiz. Avustralya’ da 2004 yılında yapılan bir araştırmaya göre, listeriozisin insidansı her 100.000 kişide % 0.24 ve listeriozise yakalanmış hastaların mortalite oranı % 21 olarak saptanmıştır (ISO, 2004). Fernandez – Garayzabal ve ark. (Fernandez-Garayzabal, 1986) belirttiği gibi, *L. monocytogenes*’ i, UHT sıcaklıklarına ve özellikle kanatlı etlerine uygulanan pişirme, haşlama, sanitasyon gibi dekontaminasyon prosedürlerine somatik hücrelerin içine infiltre olmak sureti dayanabilen bir gıda kaynaklı patojen olması ve buzdolabı sıcaklığında kolaylıkla üreyebilmesi tüketici sağlığı açısından oluşabilecek riskleri daha da yukarıya çekebileceği düşünülmektedir.

*Bacillus cereus* (*B. cereus*) gram pozitif, spor oluşturabilen, hareketli, aerobik karakterli çubuk şeklinde bir mikroorganizmadır. Ancak etken anaerobik ortamlarda üreyebilmektedir (Kramer, 1989). Etkenin temel olarak, diaretik ve emetik olmak üzere iki tip gıda kaynaklı enfeksiyon oluşturduğu bildirilmektedir (Mortimer, 1974). Diaretik tip, gıdalardan tüketicilere bulaşmakta ve etkenin intestinal sistemde vejetatif olarak üremesi sonucu toksin oluşturması esasına dayanmaktadır (Granum, 1994). Emetik tip ise etkenin gıdada üreme periyodu esnasında oluşturduğu toksinler ile karakterizedir. *B. cereus*, yarışmacı bir mikroorganizma olmamasına karşın gıdalara uygulanan ısı ve soğutma işlemleri sonrasında da kolaylıkla üreyebilme özelliğine sahiptir (< 48 °C) (Kramer, 1989). Gıdalara uygulanan ısı işlemler, etkenin spor oluşturmaya neden olur ve ısı işlemlerden sonra oluşan diğer saprofit ve / veya patojenlerin eliminasyonu *B. cereus* için optimal bir üreme ortamı oluşturur. Özellikle süt ve et endüstrisinde uygulanan ısı işlemler, fiziksel olarak toleransı yüksek suşların gelişmesini sağlamış, bu durum da son yıllarda süt, et ve ürünlerinde *B. cereus*’ un yaygın olarak bulunabilme olasılığını arttırmıştır (Griffiths, 1990; Lechner, 1998). *B. cereus*, doğası gereği toprakta da bolca bulunabilmekte ve bu özelliği dolayısı ile bitkisel kökenli gıdalardan sıklıkla izole edilebilmektedir. Etken bitkisel kökenli gıdalardan, çapraz kontaminasyon sonucu kolaylıkla hayvansal gıdalara da bulaşabilmektedir (Kramer, 1989). Son yıllardaki medikal literatürlere göre, *B. cereus* bazlı gıda toksikasyonları oldukça dikkate alınması gereken ve ölümle sonuçlanabilen vakaların ortaya çıkabildiği tablolar olarak bildirilmektedir (Andersson, 1995).

Gelişmiş bir ülkede, tüketicinin sağlıklı ve nitelikli gıdalarla beslenerek gerek hastalık etmenlerinden ve gerekse yeterli ve dengeli beslenme yönünden sağlığının korunması ve gıda alımında aldatılmasının önlenmesi en önemli ayırıcı faktörlerden biridir. Dünya nüfusunun hızla artması, gelişen teknolojiye bağlı çevre kirliliği ekonomik güçsüzlük ve eğitim yetersizliği beslenme sorunlarını derinleştirmekte ve güvenli gıda teminini zorlaştırmaktadır. Buradan yola çıkarak; sözü geçen patojenlerin halk sağlığı için nasıl bir tehdit unsuru olduğunu ve/veya olmadığını ortaya koyabilmek için istatistik kabul edilebilir bir örneklemeden yola çıkılarak var olan durumun çeşitli yöntemler yardımıyla analiz edilmesi medikal literatürde önem kazanmaktadır. İstatistik yöntemler sonucu elde edilen bulgular birçok medikal araştırmada önemli bir referans yöntem olarak kabul edilmektedir (Sokal, 1995).

Bu çalışmanın amacı İstanbul ilinde halkın et ve et ürünleri tüketim profillerini belirlemek ve tüketim alışkanlıklarının (marka seçimi, ürünlerin ambalajlı / açık olarak temin edilmesi, ürünlerin alındıktan sonra tüketim sürecine kadar hangi şartlarda ve ne şekilde muhafaza edildiği, ev halkının hangi ürünleri neden tercih ettiği vb.) et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesine etkili olup olmadığının belirlenmesi ve bu ilişkilerin istatistik modellerinde ortaya konarak tüketim alışkanlıkları ile ürün hijyeni ve halk sağlığı arasındaki korelasyon ilişkilerinin ortaya konması olmuştur. Çalışmanın bir başka amacı ise, tercih edilen et ve et ürünlerinin yaklaşık maliyetlerini gruplandırarak araştırma kapsamındaki ailelerin et ve ürünlerini tüketim tercihlerindeki ekonomik profilleri ortaya koyarak mikrobiyolojik risk faktörleri ile söz konusu ekonomik profiller arasındaki ilişkileri istatistik olarak modellemektir.

## 2. MATERYAL-YÖNTEM

### 2.1. Örneklem

İstanbul ilinde toplam 100 adet ev önceden haber verilmeksizin ziyaret edilmiş ve hane halkından ilgili olduğu düşünülen kişi / kişilere et ve et ürünleri kullanımları hakkında mikrobiyolojik kirliliğe de etkili olduğu düşünülen 18 adet soru sorulmuştur. Ev ziyaretleri esnasında ev halkından ilgili kişi veya kişilere yapılan anket dahilinde sorulan sorular şu şekildeydi; Genel sorular; Hanehalkı büyüklüğünüz kaç kişidir?, Hanehalkı toplam geliriniz yaklaşık olarak ne kadardır?, Aile reisinin öğrenim durumu nedir?, Annenin öğrenim durumu nedir?. Et ve et



ürünleri tüketimi ile ilgili sorular; Hangi eti severek tercih ediyorsunuz?, Kırmızı et tüketim sıklığımız nedir?, Neden et ve et ürünleri tercih ediyorsunuz?, Eti ne şekilde tüketiyorsunuz?, Eti nereden alıyorsunuz?, Et alırken nelere dikkat edersiniz?, Et ürünlerinden hangisini tercih edersiniz?, Kırmızı et tercih şekliniz nedir?, Sakatat tüketir misiniz?, Aylık tüketilen kırmızı et miktarı nedir?, Satın alınan et ve et ürünün hijyeninden emin misiniz?, Bir önceki yıla göre kırmızı et tüketiminizdeki durum ne şekilde değişti?, Bir önceki yıla göre et ürünü tüketiminizdeki durum ne şekilde değişti?, Sizde Türkiye’ de et tüketimi yeterli düzeyde midir?

## **2.2. Mikrobiyolojik Analizler**

Ziyaret edilen her bir evden, kullanılan her bir et ve et ürünü için en az bir adet, mikrobiyolojik analizler için yeter miktarda ürün alınmıştır (toplamda 300 adet örnek alımı yapılmıştır). Alınmış olan ürünler, steril örnek toplama kaplarına konulmuş ve soğuk zincir şartlarını sağlayan özel taşıma kapları içerisinde asepsi ve antisepsi kuralları gereğince aynı gün İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı laboratuvarlarına ulaştırılmış ve mikrobiyolojik analizlere aynı gün başlanmıştır. Örnek fazlalığı olmaması ve mikrobiyolojik olarak analiz edilecek olan örneklerin bekletilmemesi açısından, ev ziyaret programları laboratuvar ve araştırma ekibinin günlük analiz edebileceği örnek kapasitesine göre araştırma ekibince programlanmıştır. Alınmış olan et ve et ürünlerine ait örnekler; Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, Toplam koliform grubu bakteri sayısı, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* mikrobiyolojik parametreleri açısından incelenmiştir.

### **2.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri**

Asepsi şartlarına uyularak, daha önceden hazırlanmış petri kutularına dökülmüş Plate Count Agar (PCA) besi yerine standart yayma yöntemi ile (FDA Form 2400a 3/01; <http://www.fda.gov>) geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 37°C’de 48 saat inkübasyon işlemine tabi tutulacak ve inkübasyon süresinin bitiminde oluşan tipik kolonilerin sayımı yapılmıştır (FDA, 2001).

### **2.2.2. Toplam Koliform Grubu Bakteri**

Asepsi şartlarına uyularak, daha önceden hazırlanmış petri kutularına dökülmüş Violet Red Bile Agar (VRB) besi yerine standart yayma yöntemi geçiş yapılmıştır. Ekimden sonra, petrilere 2. kat VRB agar ilave edilmiştir. Petri kutuları 37°C’de 24 saat inkübasyon işlemine tabi tutulacak ve inkübasyon süresinin bitiminde oluşan tipik kolonilerin sayımı yapılmıştır (FDA, 2001).

### **2.2.3. *Escherichia coli***

Asepsi şartlarına uyularak, daha önceden hazırlanmış petri kutularına dökülmüş Tryptone Bile X-glucuronide agar (TBX) besi yerine standart yayma yöntemi ile geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 44°C’de 24 saat inkübasyon işlemine tabi tutulacak ve inkübasyon süresinin bitiminde oluşan tipik kolonilerin sayımı yapılmıştır. *E. coli* serotiplerinin yaklaşık %98’i  $\beta$  – D glucuronidase enzimi içermektedir. Diğer bakterilerde çok ender görülen bu enzim, 4 – Methylumbilliferyl- $\beta$ -D glucuronid (MUG) substratını parçalar ve parçalanma ürünleri U.V. ışık altında floresan ışığa verir. Bu nedenle etkenin ekiminde TBX agarın yanı sıra MUG içeren kromojenik bir besi yerinin de kullanılmıştır (FDA, 2001).

### **2.2.4. *Listeria monocytogenes***

25 gr örnek, 225 ml Buffered Listeria Enrichment Broth Base (BLEB) içerisine aktarılmış, 4 saat süreyle 30°C de inkübe edilmiş ve sonra besiyerlerinin içerisine selektif ajanlar ve 25 mg/L natamisin ilave edilip 30°C de 48 saat süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyonun 24. saatinde Oxford ve / veya Palcam agarlara pasaj yapılmış, 35°C de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyonun 48. saatinin sonunda *L. monocytogenes* / *ivanovii* diferansiyel selektif agarlardan biri olan Chromogenic Listeria Agar Base’e pasaj yapılmıştır. *L. monocytogenes* şüpheli kolonilerden Yeast Extract içeren / katılmış Trypticase soy agara (TSA) pasajlar yapılarak kültürler saflaştırılmıştır. Şüpheli izolatların, gram boyanma, katalaz, hareket, dekstroz, maltoz, ramnoz, mannitol, ksiloz fermentasyonu, eskulin hidrolizasyonu, nitrat indirgeme özelliklerine göre identifikasyonları yapılmıştır. Ayrıca *S. aureus* ile CAMP testi yapılacak ve izolatların CAMP faktörüne sahip olup olmadıkları saptanmıştır (FDA, 2001).

### **2.2.5. *Staphylococcus aureus***

Asepsi şartlarına uyularak, daha önceden hazırlanmış petri kutularına dökülmüş Baird – Parker Agar (BPA) besi yerine standart yayma yöntemi ile geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 37°C’de 24 saat inkübasyon işlemine tabi tutulmuştur. İnkübasyon süresinin bitiminde tipik koloniler DNase Agara geçilmiş ve DNase petrilere tekrar



37°C'de 24 saat inkubasyon işlemine tabi tutulmuştur. Tipik koloniler koagülaz testine tabi tutulduktan sonra identifikasyon prosedürü tamamlanmıştır (FDA, 2001).

### 3. BULGULAR

Çalışmamız kapsamında görüşülen ailelerin %3,4' ü 1 kişi, %25,2' si 2 kişi, %21,2' si 3 kişi, %30,0' ı 4 kişi, %20,2' si 5 kişi hane halkı büyüklüğüne sahipti. Görüşülen ailelerin %9,6' sının 1000 TL' den az, %18,4' ünün 1000-2000 TL arası, %28,4' ünün 2000-3000 TL arasında, %22,8' inin 3000-5000 TL arası ve %20,8' inin 5000 TL üstü aylık gelire sahip olduğu belirlendi. 266 aile reisi (%53,2) lise, 162 aile reisi (%32,4) üniversite, 50 aile reisi (%10,0) ortaokul, 12 aile reisi (%2,4) lisansüstü, ve 10 aile reisi (%2,0) ilkokul düzeyinde öğrenime sahipti. Annelerin %58,8' i (n=294) lise, %28,2' si (n=141) üniversite, %8,6' sı (n=43) ilkokul, %3,6' sı (n=18) ortaokul ve %0,8' i (n=4) lisansüstü düzeyinde öğrenime sahipti. Çalışmamıza katılan bireylerin %3,2' sinin balığı, %33,6' sının tavuğu, %22,0' inin kırmızı eti, %38,6'sının hepsini tercih ettiği saptandı. %2,6' sı ise et tüketmediğini belirtti. Ailelerin %2,2 si kırmızı eti her gün, %42,8' i haftada 1 kez, %25,4' ü ayda 1 kez, %18,4' ü ayda 2-3 kez, %8,6' sı yıl içinde bazen tükettiğini belirtmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1. Kırmızı Et Tüketim Sıklığı**

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Her gün	11	2,2	2,3	2,3
Haftada 1 kez	214	42,8	43,9	46,2
Ayda 1 kez	127	25,4	26,1	72,3
Ayda 2-3 kez	92	18,4	18,9	91,2
Yıl içinde bazen	43	8,6	8,8	100,0
Toplam	487	97,4	100,0	
Missing System	13	2,6		
Toplam	500	100,0		

Bireylerin %52,0' inin et ve ürünlerini besleyici olduğu için, %20,2'sinin lezzetli olduğu için, %25,2'sinin alışık olduğu için tükettiği belirlendi. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin %27,6'sı eti fırında yaptıklarını, %7,4'ü yağda kızarttıklarını, %46,6'sı ızgara et tercih ettiklerini, %15,8'i sebze yemek olarak değerlendirdiklerini bildirmişlerdir. Bireylerin %26,6'sının eti kasaptan, %41,4'ünün marketten aldığı, %29,4' ü için ise satın alma noktasının fark etmediği saptandı. Bireylerin %39,2'sinin et alırken tazeliğine, %18,8' inin yağsız olmasına, %19,2'sinin ucuz olmasına, %19,2'sinin güvenilir olmasına, %1,0' inin fiyatına dikkat ettikleri bulundu (Tablo 2).

**Tablo 2. Et satın alırken dikkat edilen özellikler**

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Taze	196	39,2	40,2	40,2
Yağsız	94	18,8	19,3	59,5
Ucuz	96	19,2	19,7	79,3
Güvenilir	96	19,2	19,7	99,0
Fiyat	5	1,0	1,0	100,0
Toplam	487	97,4	100,0	
Missing system	13	2,6		
Toplam	500	100,0		



Bireylerin %13,8'i et ürünlerinden salami, %38,6'sı sucuğu, %32,8'i sosisi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışma kapsamındaki bireylerin %42,0'nın kırmızı et ürünlerinden dana etini, %33,0'ının koyun etini, %22,4'ünün birçok kırmızı et ürününü tercih ettiği, keçi etinin ise tercih edilmediği saptandı. Bireylerin %55,8'i sakatat tükettiğini, %41,6'sı sakatat tüketmediğini bildirmiştir. Bireylerin %20,2'sinin aylık et tüketimi 3 kg'dan az, %52,6'sının 4-5 kg arasında ve %24,6'sının 5 kg'dan fazlaydı. Bireylerin %50,4'ü satın alınan et ürünlerinin hijyeninden emin olduklarını bildirirken, %47,0'ı satın aldıkları et ürünlerinin hijyeninden emin olmadıklarını bildirmişlerdir.

Görüşülen bireylerin %45,0'ünün bir yıl öncesine göre et tüketimini arttırdığı, %5,8'inin azalttığı saptandı. %46,6'lık kesimin ise bir yıl öncesine göre hemen hemen aynı miktarda kırmızı et tükettiklerini bulundu. Et ürünleri tüketimleri incelendiğinde ise; %35,4'ünün bir önceki yıla göre artırdığı, %62,0'ünün ise azalttığı belirlendi. Bireylerin %96,6'sı Türkiye'de et tüketiminin yeterli olmadığını, %3,4'ü konu ile ilgili fikir sahibi olmadığını beyan etti. Çalışmaya dahil edilen bireylerin %35,6'sı marketlerin dağıttığı tanıtım broşürlerinin, %31,4'ü promosyonlu satışların ve %30,4'ü indirim günlerinin et satın alma kararlarında belirleyici olduğunu bildirmiştir. 392 birey (%78,4) kırmızı et satın alırken süper marketler arasında fiyat karşılaştırması yaptığını bildirmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3. Süpermarketler Arasında Kırmızı Et İçin Fiyat Karşılaştırması Yapma Durumu**

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Evet	392	78,4	80,5	80,5
Hayır	95	19,0	19,5	100,0
Toplam	487	97,4	100,0	
Missing system	13	2,6		
Toplam	500	100,0		

Et satın alınmasına %44,6 düzeyinde anne-babanın birlikte, %43,0 düzeyinde annenin ve %9,8 düzeyinde babanın karar verdiği saptandı. Çalışma kapsamındaki bireylerin %53,4'ü alışverişi anne ve babanın birlikte, %42,4'ü babanın ve %0,8'i annenin yaptığını bildirmişlerdir. %0,8 düzeyinde ise alışverişin yetişkin çocuklar tarafından yapıldığını belirtmişlerdir.

Analiz edilen numunelerde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı açısından tüketici sağlığını riske edecek düzeyde bir kirlilik saptanmadı. Örneklerin %73,0'ı toplam koliform grubu bakteri parametresi açısından ariydi. Örneklerin %7,4'ünde tüketici sağlığı açısından kabul edilemez değerlerde toplam koliform grubu bakteri saptandı (Tablo 4). Analiz edilen örneklerin %90,8'i *E. coli* parametresi açısından ariydi. Örneklerin %5,8'i *E. coli* parametresi açısından kabul edilemez düzeydeydi. Analiz edilen örneklerin tümü *L. monocytogenes* parametresi açısından ariydi (Tablo 5). Analiz edilen örneklerin %80,4'ü *S. aureus* parametresi açısından ariydi, %17,0'ında etken mevcuttu ancak Türk gıda Kodeksi değerlerine göre tüketici sağlığı açısından risk teşkil edecek düzeyde (virülenste) değildi (Tablo 6).

**Tablo 4. Toplam Mezofilik Aerobik ve Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı Parametreleri İçin Analiz Edilen Örneklerdeki Kabul Edilebilirlik Değerleri**

	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri				Toplam Koliform Grubu Bakteri			
	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Tüketilebilir	483	96,6	100,0	100,0	85	17,0	17,5	17,5
Tüketilemez	-	-			37	7,4	7,6	25,1
Etken yok	-	-			365	73,0	74,9	100,0
Toplam	483	96,6			487	97,4	100,0	
Missing system	17	3,4			13	2,6		
Toplam	500	100,0			500	100,0		





**Tablo 5. *E. coli* ve *L. monocytogenes* Parametreleri İçin Analiz Edilen Örneklerdeki Kabul Edilebilirlik Değerleri**

	<i>E. coli</i>				<i>L. monocytogenes</i>			
	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Tüketilebilir	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0
Tüketilemez	29	5,8	6,0	6,0	-	-		
Etken yok	454	90,8	94,0	100,0	487	97,4		
Toplam	483	96,6	100,0					
Missing system	17	3,4			13	2,6		
Toplam	500	100,0			500	100,0		

**Tablo 6. *S. aureus* Parametresi İçin Analiz Edilen Örneklerdeki Kabul Edilebilirlik Değerleri**

	<i>S. aureus</i>			
	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Tüketilebilir	85	17,0	17,5	17,5
Tüketilemez	-	-	-	
Etken yok	402	80,4	82,5	
Toplam	487	97,4	100,0	100,0
Missing system	13	2,6		
Toplam	500	100,0		

Analiz edilen örneklerin %37,4'ü çiğ parça et, %14,8'i işlenmiş et ürünü, %27,2'si çiğ kıyma, %8,6'sı pişmiş kıyma, %9,4'ü ise pişmiş etli yemek numunesiydi. Etin satın alındığı yer, satın alınan et ve ürününün hijyeninden emin olma, alınan numune örnekleri, kirlilik gösteren total koliform grubu bakterisi sayısının *E. coli* parametresi ile ilişkisi kendall's tau-b ile analiz edildiğinde; toplam koliform grubu bakteri sayısı parametresinin pozitif değerlerde çıkması *E. coli* ile %32 anlamlı ( $p=0,00 < 0,01$ ), etin satın alındığı yer ile %8 ilişkiliydi ( $p=0,03 < 0,05$ ). Satın alınan et ve ürününün hijyenden emin olma ( $p=0,82 > 0,05$ ) ile alınan numune örnekleriyle ilişkili değildi ( $p=0,39 > 0,05$ ). *E. coli* parametresi ise, toplam koliform grubu bakteri sayısı parametresi ( $p=0,00 < 0,01$ ) dışında hiçbir değişkenle anlamlı ilişki göstermedi ( $p>0,05$ ).

Hane halkı geliri, kırmızı et tüketim sıklığı ve aylık tüketilen kırmızı et miktarı arasındaki ilişki kendall's tau-b ile ölçüldü. Hane halkı geliri ile tüketilen et miktarı % 39 ( $p=0,00 < 0,01$ ), kırmızı et tüketim sıklığı %35 ilişkiliydi ( $p=0,00 < 0,01$ ).

Et tüketim sıklığı değişkeni, toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli* ve *S. aureus* mikrobiyolojik parametreleri için farklıydı. Diğer parametreler için ise aynıydı. Çalışmada, görece kırmızı eti daha sık tüketen ailelerden alınan numunelerde toplam koliform grubu bakteri, *E. coli* ve *S. aureus* mikrobiyolojik parametrelerinin varlığı tespit edilmemiştir.

Etin tüketim biçimi açısından, toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli* ve *S. aureus* farklılık göstermiştir. Farka incelendiğinde, yağda ve ızgarada ete ısıl işlem uygulamanın çeşitli nedenlerden dolayı söz konusu patojenleri tamamen elimine edemediği tespit edilmiştir. Diğer tüketim biçimlerinde ise analiz edilen mikrobiyolojik parametreler açısından kirlilik gözlenmemiştir (Tablo 7).



**Tablo 7. Et tüketim biçimi değişkeni açısından analiz edilen mikrobiyolojik parametrelerin grup farklılıkları**

	PCA*	VRB**	TBX***	LISTERIA****	BPA*****
x <sup>2</sup>	,000	79,705	12,386	,000	32,651
sd	3	3	3	3	3
p	1,000	,000	,006	1,000	,000

\*PCA: Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı \*\*VRB: Toplam koliform grubu bakteri sayısı

\*\*\*TBX : *E. coli* \*\*\*\*BPA: *S. aureus* \*\*\*\*\*Listeria: *L. Monocytogenes*

Etin alındığı yer açısından total koliform grubu bakteri sayısı farklılık göstermiştir. Fark incelendiğinde, eti kendi kesen bireylerin numune örneklerinde daha yüksek düzeyde total koliform grubu bakteriye rastlanmıştır (p=0,00 < 0,05). Satın aldıkları et / et ürünlerinin hijyenik kalitesinden emin olanlar ve olmayanların toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli* ve *S. aureus* açısından farklılık gösterdiği bulundu. Fark incelendiğinde ise, emin olmayanlarda bu söz konusu mikrobiyolojik parametrelerin ürettiği görüldü (Tablo 8).

**Tablo 8. Satın Alınan Et / Et Ürünlerinin Hijyeninden Emin Olma Değişkeni Açısından Analiz Edilen Mikrobiyolojik Parametrelerin Grup Farklılıkları**

	PCA*	VRB**	TBX***	LISTERIA****	BPA*****
x <sup>2</sup>	,000	,047	,002	,000	11,191
sd	1	1	1	1	1
p	1,000	,021	,000	1,000	,001

\*PCA: Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı \*\*VRB: Toplam koliform grubu bakteri sayısı

\*\*\*TBX : *E. coli* \*\*\*\*BPA: *S. aureus* \*\*\*\*\*Listeria: *L. Monocytogenes*

#### 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, İstanbul ilinde halkın et ve et ürünleri tüketim profillerinin saptanması, tüketim alışkanlıklarının (marka seçimi, ürünlerin ambalajlı / açık olarak temin edilmesi, ürünlerin alındıktan sonra tüketim sürecine kadar hangi şartlarda ve ne şekilde muhafaza edildiği, ev halkının hangi ürünleri neden tercih ettiği vb.) et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesine etkili olup olmadığının belirlenmesi, bu ilişkilerin istatistik analizler içerisinde ortaya konarak tüketim alışkanlıkları ile ürün hijyeni ve halk sağlığı arasındaki korelasyon ilişkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda, anket yapılan hanelerden, hanenin ürün kullanım portföyüne göre, her evden en az bir adet et veya et ürünü örneği olmak üzere, örnekleme yapılmış ve analiz edilen her bir örnek için, belirlenen mikrobiyolojik parametreler açısından ikili ilişki analizleri yapılmıştır. Elde ettiğimiz bulgulara göre, genel olarak, incelenen tüm mikrobiyolojik parametreler açısından ikili ilişkilerde istatistik olarak anlamlılık tespit edilmiştir. Et ve ürünleri hemen tüm mikroorganizmaların üremesi için optimal besin unsurları içermekte ve üretimden tüketim safhasına kadar her bir aşamada yetersiz hijyen şartlarının olduğu zamanlarda kolaylıkla kontamine olabilmektedirler. Elde ettiğimiz bulgulara göre, incelenen tüm mikrobiyolojik parametreler, et ve ürünlerinde birbirleri ile istatistik açıdan anlamlı bir ilişki içerisindedir ve incelenen tüm türler birbirlerinin üremesini indüklemektedirler. Çalışma ekibi olarak, bunun nedenini yüksek düzeyde polimorfik virülens taşıyan genlerin oluşmasına ve sonuç olarak hiper virülense sahip ve doğal antimikrobiyal bileşiklere antibiyotiklere yüksek derecede dirençli suşların ortaya çıkmasına bağlamaktayız.

Medikal literatür, *S. aureus* gibi bazı suşların rekabetçi özelliğinin zayıf olduğunu ve besinlerde başlangıçtaki sayıları yüksek olmadığı durumlarda iyi gelişemediğini ve karışık kültürlerde gelişiminin kolayca baskılandığını belirtmektedirler. Yanı sıra, fermente besinlerin mikrofloralarında bulunan laktik asit bakterileri ve oluşturdukları laktik asit, hidrojen peroksit ve bakteriyosin gibi antimikrobiyellerin *E. coli*, *S. aureus*, *L. monocytogenes* ve *B. cereus* gibi patojenleri baskıladığı bildirilmektedir (Acco et al., 2003). Ancak son yıllardaki medikal literatürler, karşılaştırmalı subproteomik analiz tekniklerinin gelişmesi sayesinde, patojenlerin birçoğunun protein örneklerinde başka proteinler ile korelasyon ilişkisine / etkileşime girebilen diferansiyel proteinlerin



varlığından bahsetmektedirler. Subproteomik analiz tekniklerinin geliştirilmesinden önce, çevresel, klinik ve asemptomatik orijinli patojen serotiplerinin köken aldığı ortamlardan kaynaklandığı düşünülen söz konusu farklılıkların hedef proteinlerin izlerinin sürülebilmesi ile birlikte diferansiyel proteinlerden oluşabileceği fikri kuvvetli bir ihtimal olarak değerlendirilmektedir (Ojeniyi, 1996). Bu durumda da besin kaynaklı patojenlerin, plazmid ve transpozonlar gibi hareketli genetik yapılar sayesinde doğal antimikrobiyel ajanlara ve antibiyotiklere karşı hızla direnç kazanabildiği bildirilmektedir. Yukarıda sözü edilen hareketli genetik materyaller henüz tam olarak açıklanamayan karmaşık mekanizmalar ile yüksek düzeyde polimorfik virülens taşıyan genlerin oluşumunu / gelişimini indüklemekte ve sonuç olarak hiper virülense sahip ve doğal antimikrobiyel bileşiklere antibiyotiklere yüksek derecede dirençli suşların ortaya çıkmasına neden olabilmekte bu durum da, yapısı itibarı ile doğal olarak güvenli olduğu düşünülen besinleri dahi birer risk faktörü haline getirebilmektedir (Pinner, 1992; Pinto, 2005). Besinlerde bulunan ve antibiyotiklere dirençli bakteriler ağırlıklı olarak saprofit mikroorganizmalar olarak bildirilmektedir. Ancak söz konusu mikroorganizmaların antibiyotik direnç genleri transpozonlar ve plazmidler gibi hareketli genetik yapılar ile, *S. aureus*, *B. cereus*, *L. monocytogenes* ve *E. coli* gibi diğer birçok kaynaklı patojene sindirim kanalında transfer olabilmektedir (Tekinşen, 1987; Vernozy-Rozand, 1996). Özellikle *Streptococcus spp.* ve *Enterococcus spp.* türlerine dahil olan birçok mikroorganizmada *L. monocytogenes* ile ortak genlerin bulunmasının bu nedenden dolayı olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak direnç genlerinin besin kaynaklı patojenlere transferi farklı habitat orijinli gram (-) ve gram (+) bakterilerin değişebilen genlerinin konjugatif mobilizasyon ile birbirlerine transferleri de söz konusu olabilmektedir (ILSI, 2005). Yukarıda açıklanan bilgiler elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir. Özellikle besin sektöründe gerek daha fazla ürün elde etme, gerekse üretilen besini daha uzun süre bozulmadan saklayabilmek amacı ile, yoğun bir biçimde antibiyotik, bakteriostatik ajanlar ve çeşitli prezervatif maddeler kullanılmaktadır. Yanı sıra, insan ve hayvanlarda şekillenen klinik tablolarda da çok yoğun bir biçimde antibiyotik ajanlar kullanılmakta, söz konusu durum da mikroorganizmaların çok hızlı bir biçimde doğal ve üretilen ajanlara karşı direnç kazanmalarına neden olmakta ve birçok besinde baskılanmadan üremelerine neden olmaktadır. Bu durumun, özellikle et ve ürünleri gibi optimal oranda organik besin unsurları içeren besinlerde çok önemli bir risk faktörü olduğunu düşünmekteyiz.

Unutulmaması gereken bir diğer nokta ise, tüm besinlerde olduğu gibi, et ve et ürünleri ne kadar hijyenik şartlar altında üretilmiş olursa olsun, ürünün açılmasından tüketimine kadar geçen zamanda da muhafazasının iyi yapılması gerektiği ve optimum hijyenik koşulların sağlanmasıdır. Elde ettiğimiz bulgulara göre aynı evdeki farklı et ürünlerinde bulunan mikroorganizmalar, birbirlerine kolayca kontamine olabilmekte ve sonuç olarak her et ürününde ve muhtemelen buzdolabında muhafaza edilen diğer besinlerde, toplam mikrobiyolojik yükü ciddi olarak arttırmaktadır. Bu durum ise tüketici sağlığı açısından çalışma ekibince ciddi bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmamızda et ürünleri tüketim profili kapsamında değerlendirilen parametrelerden birisi de “incelenen hanelerdeki et ürünü tercihi” parametresi olmuştur. Buna göre, et ve ürünlerindeki tercih sırası en çok tercih edilenden en az tercih edilene doğru sıralama tavuk eti ve ürünleri, kırmızı et ve ürünleri, balık ve su ürünleri şeklinde olmuştur. Ancak anket yapılan hanelerde alınan en fazla cevap tavuk eti ve kırmızı etin market alışverişlerinde eş zamanlı / sıra ile alınması ve buzdolabında / derin dondurucuda tüketim gününe kadar muhafaza edildikten sonra farklı zamanlarda tüketildiği yönünde olmuştur. Bu durumda elde edilen cevaplara göre tüketici profilinde beyaz et (ucuz ve kolay temin edilebilir olması nedeni ile) ve kırmızı et (kalite ve lezzet özellikleri açısından) ve ürünleri tüketim profilinin hemen tamamını oluşturmaktadır. Su ürünleri ve balık tüketimi ise alınan cevaplara göre oldukça az bir oranda (%3,2) kalmaktadır. Yanı sıra, yapılan anket sonuçlarına göre, tavuk eti dışındaki beyaz et ve ürünleri (hindi, devekuşu, kaz, bildircin, vb.) hiç tüketilmemektedir. Söz konusu durum da İstanbul ilindeki hanelerin beyaz et tüketim tercihlerinin hemen hepsinin tavuk eti yönünde olduğunu bizlere göstermektedir.

Etin mikrobiyolojik muayenesi, tüketicinin aldanmasını önlemek, halk sağlığını korumak ve ihracatı geliştirmek açısından önem taşımaktadır. Etin normal florasında canlı mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bu mikroorganizmaların çoğu, tüketici sağlığı için zararlı olmadıkları gibi peynirlerin yapımı sırasında tekstür, lezzet ve aromanın oluşumunda önemli rol oynar ve sözkonusu mikroorganizmalar sindirim kanalında sindirim sıvılarının pH değerlerinde canlılıklarını muhafaza edemezler. Et, bileşimi ve besin öğeleri bakımından



mikroorganizmaların üremeleri için uygun bir besin olsa da, kesimden hemen sonra etin iç kısımları steril olarak kabul edilmektedir. Ancak sağlıklı hayvan eti kesimden hemen sonra veya kesim sırasında mikroorganizmalar ile kontamine olabilmektedir. Ete mikroorganizmalar, hayvanın canlı döneminde, kesim esnasında veya kesimden sonraki dönemlerin birinde veya birkaçında bulaşabilmektedirler (Arslan, 2002). Etlerin mikroorganizmalarla bulaşmasındaki kritik noktalar derinin yüzülmesi, yüzülme sonrası yıkama, sindirim sisteminin çıkarılması, son yıkama, soğutma, muhafaza, transport ve paketleme / etiketleme prosesleri olsa da, çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, et ve ürünlerinin satın alındıktan tüketim esnasına kadar olan süreçte hane içerisinde de mikroorganizmalar ile bulaşabildiğini / mikroorganizma yüklerinin arttığını göstermektedir. Etlerin mikrobiyolojik muayenesi daha çok tüketici sağlığı için risk teşkil eden *S. aureus*, *E. coli*, toplam koliform bakteri sayısı, *L. monocytogenes*, *Salmonella spp.* gibi patojenler açısından önem arz etmektedir. Birçok et tipinin (özellikle tavuk eti ve ürünleri olmak üzere) *S. enteritidis* açısından birincil derecede riskli besinler arasına girdiği medikal literatürce bildirilmektedir. Yanı sıra, etlerde, özellikle toksin oluşturan *S. aureus*, *E. coli* ve *L. monocytogenes*' in kontrolü halk sağlığının güvence altına alınması yönünden son derece önemlidir. Söz konusu patojenler, hayvan, insan, çevre, alet – ekipman orijinli olarak etlere kolaylıkla kontamine olabilmekte ve ölümle sonuçlanabilen ciddi toksikasyon / enfeksiyon vakalarına neden olabilmektedirler.

Bizler de çalışmamızda 105 adet örnekte (%15,0) *S. aureus*, 41 adet örnekte (%5,8) *E. coli*, 52 adet örnekte (%7,4) toplam koliform grubu bakteri tespit etmiş bulunmaktayız. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı açısından ise, analiz edilen et ve ürünleri genel olarak tüketilebilir kalitede değerlendirilmiştir. Söz konusu patojenler açısından pozitif olan tüm et örneklerinin de açık olarak temin edildiği çalışmamızda tespit edilmiştir. Bu nedenlerden dolayı et üretimi, depolanması ve satışı esnasında besin güvenlik sitemlerinin uygulanmasının ve her proses basamağında olası patojenler açısından etlerde rutin mikrobiyolojik muayenelerin yapılmasının halk sağlığının korunması yönünden son derece önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda incelenen parametrelerden arasında hane halkı sayıları, hane halkı gelir düzeyleri ile hanede bulunan anne ve babanın eğitim düzeyleri olmuştur. Lise mezuniyet derecesi anketlerden elde edilen cevaplara göre en fazla yüzdeyi içermiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bir başka sonuç ise, mikrobiyolojik yönden kabul edilemez düzeyde kirliliğe sahip olan et ve ürünlerinin genellikle ilkökul ve ortaokul mezunu olan hanelerde bulunmasıdır. Her ne kadar söz konusu et ve ürünlerinin üretim, transport ve muhafaza prosedürleri aşamalarında kontamine olma ihtimali olsa dahi, eğitim düzeyinin besin ürünlerinin kirliliği üzerinde etkisi olduğu çalışma ekibince tahmin edilmektedir. Yanı sıra, üniversite mezunu bulunduran hanelerde ise mikrobiyolojik yönden ve seçilen parametreler açısından incelenen et ve ürünlerinin diğer hanelerden alınan örneklerle görece daha az mikrobiyolojik kirliliğe sahip olduğu da gözlemlenmiştir. Eğitim seviyesi, besin güvenliği uygulamalarında çok önemli bir değişken olarak tanımlanmaktadır. Dünya medikal literatüründe, çalışmamıza benzer bir literatür mevcut değildir ve herhangi bir besin ürününün satın alındıktan sonraki dönemden tüketilinceye kadar olan süreçte ailelerin tüketim profili ve bireysel değişkenleri ile ilgili parametrelerinin besin güvenliğini ne derece etkilediğine dair bir çalışma mevcut değildir. Ancak Scalise ve ark. (Scalise et al., 2003) yaptıkları bir çalışmada Amerika Birleşik Devletleri hastanelerinde çeşitli hizmetler için istihdam edilen personellerin eğitim seviyesi görece yüksek personellerin, eğitim seviyesi görece düşük personellere göre hijyen prosedürlerini daha iyi uyguladıklarını ve verilen hijyen eğitimlerinden daha etkin bir şekilde yararlandıklarını bildirmektedir. Hastane, okul, otel gibi toplu olarak gıda tüketiminin yapıldığı noktalarda ve çeşitli firmalara gıda tedarik eden catering firmalarında personel ve besin hijyeni programlarının uzman bir ekip tarafından interaktif eğitim programlarının periyodik olarak uygulanmasının besin kaynaklı enfeksiyon ve toksikasyonların profilaksisinde çok önemli bir role sahip olduğu bildirilmektedir (Salemi et al., 2002). Bu düşüncelerden yola çıkarak, besin güvenliği uygulamalarının evdeki aşamalarında aile eğitim düzeyinin, hem tüketim profilinin şekillenmesinde hem de et ürünlerinin satın alınmasından tüketimine kadar olan süreçte mikrobiyolojik kirliliğin minimize edilmesi ve tüketici sağlığının korunmasında önemli bir parametre olduğunu söyleyebiliriz. Elde ettiğimiz sonuçlara göre hane halkı sayısı ile hane halkı gelir düzeyi de et ve et ürünleri tüketim profillerinin belirlenmesinde etkileyici olmuştur. Dümen ve Sezgin (Dümen ve Sezgin, 2009) 2009 yılında yayınladıkları bir çalışmada bir yıl boyunca Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinde bulunan ve aynı marka adı altında faaliyet gösteren 100 adet franchise pastaneyi incelemişler ve istihdam edilen personel ile hane halkı sayısının toplam koliform bakteri sayısı parametresi için belirleyici



olduklarını bildirmişlerdir. Kardeş sayısı hane halkını doğrudan etkileyen bir faktör olduğu için çalışmamızda kardeş ve hane halkı sayısı aynı mikrobiyolojik parametreler açısından belirleyici, toplam kontaminasyonu etkileyebilecek değişkenler olarak tespit edilmiştir. Hane halkı sayısı arttıkça ekonomik nedenlerden ve aile içerisinde çocuklara ayrılabilen kaliteli zamanın azlığından dolayı risk faktörlerinin artabileceği düşünülmektedir. Asgari hijyen kurallarının uygulanamaması, hane içerisindeki toplam çapraz kontaminasyonu ve besin hijyenini de direkt olarak etkileyebilmektedir. Bu durumun, bireylerin gün içerisinde zamanlarını geçirdikleri işyeri ve okul gibi toplu olarak buldukları kurumların da genel hijyenini ve söz konusu noktalarda bulunan besinleri de riske edebileceği düşünülmektedir. UNICEF, 1998 yılında yayınladığı bir bildirmede evlerde bulunan besinlerin tüketimi sürecinde hane halkı sayısının ve hijyeninin de besin güvenliği açısından çok önemli bir parametre olduğunu bildirmiş, hammadde, üretim ve satış aşamalarında besin güvenlik zinciri tam olarak uygulanmış besinlerin dahi hane halkının asgari hijyenik kuralları uygulanmadığı takdirde ciddi bir risk faktörüne dönüşebileceğini belirtmiş ve okul öncesi çocuklarda çeşitli etiyolojik nedenlerle ortaya çıkan diarelerin en önemli faktörlerden birinin ev içerisinde hane halkının yeterli hijyen kurallarına uymaması olduğunu rapor etmiştir (UNICEF, 1998).

Çalışmada incelenmediği halde unutulmaması gereken bir başka durum ise, hane halkının, hane içerisinde yeterli hijyen kurallarını uygulayamaması durumunda evde bulunan immün sistemi tam olarak gelişimini tamamlamamış (neonataler) ve / veya immün sistemi çeşitli nedenlerden dolayı baskılanmış / tam olarak çalışmayan (antineoplastik ajan kullanan kanser hastaları, HIV taşıyıcıları, hepatitis hastaları ve metabolik sistem hastalıkları olan vakalar gibi) kişilerin direkt veya et ve ürünleri de dahil olmak üzere besinler aracılığı ile patojen ajanlar açısından risklerinin daha da artabileceğidir. Yanı sıra, çalışmamızda araştırılan parametrelerden bir tanesi de kırmızı et tüketim sıklığıdır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, kırmızı et tüketim sıklığı parametresi için “haftada bir kez” frekansının en fazla olduğunu göstermektedir (%42,8). Söz konusu cevabı “ayda bir kez” frekansı izlemektedir (%25,4). Araştırılan hanelerin %18,4’ü ayda 2 – 3 kez, %8,6’sı ise yıl içerisinde 1 kez et tükettiklerini bildirmişlerdir. Araştırılan hanelerin yalnızca %2,2’si her gün veya 2 günde bir et tükettiklerini bildirmişlerdir. Sağlıklı beslenme ve insan organizmasında sentezlenemeyen aminoasitlerin temini açısından en önemlim besin grubu içerisinde et ve ürünleri yer almaktadır. Ekonomik gelir düzeyi ve hane halkı sayısı, elde ettiğimiz verilere göre, et tüketim sıklığının belirleyici faktörlerden birisi olarak tespit edilmiştir. Et tüketiminin az olduğu hanelerde, et ve ürünlerinde mikrobiyolojik bulaşma riski daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu sonucun nedenlerinin ekonomik gelir seviyesinin düşüklüğüne bağlı olarak kişisel hijyen kurallarının eksik olarak uygulanması / uygulanamaması, hane halkının fazlalığı yüzünden ebeveynlerin çocuklarına kaliteli zaman ayıramaması ve kişisel hijyen uygulamalarını yeterince öğretmemesi / okulda verilen eğitimlerin evde pekiştirilememesi ve eğitim seviyesi düzeyine bağlı olarak ebeveynlerin konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamasının kuvvetle muhtemel olduğu düşünülmektedir. Yukarıdaki bilgiler ışığında açıklanan etkenlerin evde bulunan besinleri, et ve ürünleri de dahil olmak üzere, mikrobiyolojik açıdan riske eden ve dolayısı ile tüketici sağlığı üzerine potansiyel ve ölçülemeyecek olumsuz etkileri olabilecek çok önemli risk faktörleri olduğu düşünülmektedir.

Alınan et ve ürünlerinin hijyeninden emin olma parametresi, çalışmamızda incelenen parametreler arasındadır. Aldığımız yanıtlara göre, araştırılan hanelerin %47,0’ı tüketmek üzere aldıkları et ve et ürünlerinin hijyeninden emin olmadıklarını bildirmişlerdir. Bu durum et ve et ürünlerinden insana bulaşması muhtemel patojenler açısından oldukça önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Yapılan istatistik analizler sonucunda “alınan et ve et ürünlerinin hijyeninden emin olma” parametresi, toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli* ve *S. aureus* patojenleri üzerine belirleyicidir ve söz konusu mikroorganizmalar için istatistik açıdan anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik ve istatistik analizlerden elde edilen sonuçlara göre, yukarıda açıklanan mikroorganizmaların “alınan et ve et ürünlerinin hijyeninden emin olmayan” hanelerden alınan örneklerde istatistik açıdan belirgin derecede daha fazla ürettiği tespit edilmiştir. Görüşülen kişilerin %39,2’si et alırken tazeliğine, %18,8’i yağsız olmasına, %19,2’si ucuz olmasına, yine %19,2’si güvenilir olmasına, %1,0’ı fiyata dikkat ettiklerini bildirmişlerdir. Et ve et ürünlerinin taze ve güvenilir olması alım sürecinden tüketim aşamasına kadar olan süreçte mikrobiyolojik risk faktörlerini azaltıcı uygulamalardır. Ancak söz konusu tercihlerin alınan etin hijyeninden emin olma parametresi ile birlikte uygulandığında, tüketicilerin besin güvenliği ve kendi sağlıkları adına daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen cevaplara göre, tüketicilerin söz konusu parametre ile ilgili etin görünür özelliklerine dikkat ettikleri ve etin temin edildiği satış noktasına olan



kişisel güvenlerini ön plana çıkarttığı görülmektedir. Her ne kadar ilgili parametre et alım sürecinde önem arz etse de, etin mikroflorasında bulunan patojenlerin, ette organoleptik bakı açısından bozukluk oluşturma / zaman içerisinde organoleptik özelliklerde değişikliklere sebep olabileceği unutulmamalıdır. Alınan et ve et ürünlerinin hijyeninden emin olmanın tüketiciler için önemli bir uygulama olduğu düşünülmektedir. Tüketicilerin, ambalajlı et ve et ürünlerini temin ederken, ambalaj bilgilerini, marka güvenilirliğini, son kullanma tarihini kontrol etmelerinden sonra alması gerekmektedir. Bu sayede et ve ürünlerinin satın alınmasından tüketimine kadar olan süreçte risk faktörlerinin azaltıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. Et ve et ürünlerinin kasap gibi satış noktalarından açık olarak temin edildiği durumlarda ise tüketicilerin satış noktasının, besin güvenliği açısından periyodik denetimlerinin resmi kurumlarca yapıldığından emin olmasının son derece önemlidir. Ayrıca tüketicilerin, vizüel olarak et ürünlerinde (ambalajlı ya da ambalajsız), satış noktalarında, personelde besin güvenliğini ilgilendiren diğer parametrelerde herhangi bir uygunsuz durum tespit ettiklerinde duyarlı davranarak resmi kurumları haberdar etmelerinin toplam besin güvenliği ve tüketici sağlığı açısından son derece önemli olacağı, potansiyel risk faktörlerinin insidansını azaltacağı düşünülmektedir. Özellikle ekonomik ve eğitim yönünden görece daha düşük bölgelerde yaşayan ailelere resmi programlar dahilinde pilot eğitim merkezlerinin kurulmasının çok yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Etin alındığı satış noktası da çalışmamızda analiz edilen parametrelerden olmuştur. Araştırılan hanelerden alınan yanıtlara göre, hanelerin %26.6'sı et ve et ürünlerini temin ederken kasapları, %41.4'ü marketleri tercih ettiğini bildirmişler, %29.4'lük bir kesim ise, et ve et ürünlerini aldıkları satış noktaları için özel bir tercihi olmadığını herhangi bir satış noktasından (market, kasap, bakkal, açık pazarlar) et ve et ürünlerini aldıklarını bildirmişlerdir. Yapılan mikrobiyolojik ve istatistik analizlere göre ise, etin alındığı satış noktası toplam koliform grubu bakteri sayısı parametresi açısından belirleyici olarak tespit edilmiştir. Buna göre, marketlerden ambalajlı olarak satın alınan et ve ürünlerinde toplam koliform grubu bakteri sayısı istatistik açıdan anlamlı olacak derecede daha az üremiştir. Medikal literatürde et ve ürünlerinin başlangıç flora düzeyleri söz konusu ürünlerin bozulmaları ve tüketici sağlığı açısından risk teşkil etmeleri açısından çok önemli bir parametre olarak tanımlanmaktadır. Başlangıç florası (et ürünleri için arzu edilmeyen mikroorganizmalar olmak üzere) yüksek olan etlerin muhafaza şartları iyi dahi olsa, tüketici sağlığı açısından ciddi risk faktörleri içerdikleri bilinmektedir. Unutulmaması gereken önemli bir nokta ise, ev şartlarında muhafaza ve hijyen koşullarının herhangi bir standart içermemesi ihtimalinin oldukça yüksek olduğu ve söz konusu durumun tüketici sağlığı açısından mikrobiyolojik riskleri arttırabileceğidir. Bu nedenlerden dolayı halkın et ve ürünlerini tercih etmesinde güvenilir satış noktalarından et ve ürünlerini temin etmesinin, tüketici sorumlulukları konusunda duyarlı davranmalarının ve ilgili resmi kurumların özellikle et ve ürünleri açık olarak satışa sunan kasap ve benzeri satış noktalarının periyodik denetimlerine maksimum özen göstermesinin tüketici sağlığı açısından olası risk faktörlerinin azaltılmasında çok önemli uygulamalar olduğu kanısındayız.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre, etin tüketim biçimi açısından toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli* ve *S. aureus* farklılık göstermektedir. Farka incelendiğinde, yağda ve ızgarada ete ısıtma işlem uygulamanın çeşitli nedenlerden dolayı söz konusu patojenleri tamamen elimine edemediği tespit edilmiştir. Diğer biçimlerde ise analiz edilen mikrobiyolojik parametreler açısından kirlilik gözlenmemiştir. Görüşülen kişilerin %27,6'sı eti fırında yaptıklarını, %7,4'ü yağda kızarttıklarını, %46,6'sı ızgara et tercih ettiklerini, %15,8'i sebze yemek olarak değerlendirdiklerini bildirmişlerdir. Et tüketim biçimi ile mikrobiyolojik kirlilik arasındaki korelasyon ilişkileri göz önüne alındığında, yağda ve ızgarada ete ısıtma işlem uygulanması durumunda *E. coli* ve *S. aureus*' un tam olarak elimine edilemediği, ısıtma işlem görmüş et ve et ürünlerine yapılan mikrobiyolojik analizler sonucu tespit edilmiştir. *S. aureus* hücreleri, ısıya ürettikleri toksinler kadar dayanıklı olmasalar da doğru uygulanmayan ısıtma işlem uygulamaları sonucunda canlılıklarını devam ettirebilmektedirler. Uygulanan ısıtma işleminin 70 °C olması durumunda 42 saniyelik süre zarfında söz konusu mikroorganizmalar inaktive olmaktadır (Erol, 2007). Ancak burada unutulmaması gereken nokta, ısıtma işleminin sadece etin yüzeyinde değil merkezinde de belirtilen sıcaklık derecelerine ulaşabilmesidir. Aksi durumlarda *S. aureus*, diğer fırsatçı mikroorganizmaların yukarıda belirtilen derecelerdeki ısıtma uygulamaları sonucu inaktive olmasına bağlı olarak, besinde baskın duruma geçmekte ve tüketici sağlığı için ciddi bir risk faktörü oluşturmaktadır. *E. coli* suşları ise yüksek sıcaklığa direnç gösterememekle beraber 60 °C'de 2 dakika zaman zarfında inaktive olmaktadır (Erol, 2007). Elde ettiğimiz



sonuçlar araştırılan hanelerde, ızgara ve yağda kızartma işlemlerinin yeterince doğru yapılamadığını bizlere kuvvetli bir ihtimal olarak göstermektedir. Et tüketim biçimi ile belirtilen patojenler arasında istatistik açıdan anlamlı ilişkilerin belirlenmesinin başka bir amacı ise, et ve et ürünleri alındığında çok yüksek düzeyde mikroorganizma kontaminasyonuna maruz kalması olabilir. Hanelerin isteği doğrultusunda, çalışma boyunca her bir haneden her aşamadaki et ve et ürünü örneklenemediğinden karşılaştırma yapılamamıştır. Ancak her ne sebeple olursa olsun, doğru uygulanmayan ısı işlemlerinin tüketici sağlığı açısından risk teşkil ettiği düşünülmektedir. Fırında kızartılan ve sebze yemek şeklinde tüketilen et ve et ürünlerinde herhangi bir risk faktörü araştırılan mikroorganizmalar açısından gözlenmemiştir. Fırında ve sebze yemek olarak tüketilen et ürünlerinin iç sıcaklıkları yeter derecelere ulaştığından dolayı (sebze yemeklerde etin küçük parçalar halinde doğranması ve suda kaynatılması, fırın uygulamalarında ise yeterli ısının, yaklaşık 250 °C, homojen olarak dağılması ve yeterli süre geçmesinden dolayı) mikrobiyal risk faktörlerinin elimine edildiği düşünülmektedir. Hanelerde bulunan yemek hazırlama ile direkt olarak ilgilenen bireylerin, konu ile ilgili resmi kurumlarca bilgilendirilmesinin / eğitim almasının olası epidemilerin / bireysel vakaların oluşumunu engelleyici önemli bir faktör olduğu kanaatindeyiz. Et tüketim sıklığı değişkeni incelendiğinde ise, mikrobiyolojik parametreler üzerinde toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli* ve *S. aureus* için istatistik açıdan anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir. Diğer parametreler için ise aynıydı. Çalışmada, görece daha sık et tüketen ailelerden alınan numunelerde toplam koliform grubu bakteri, *E. coli* ve *S. aureus* mikrobiyolojik parametrelerinin varlığı tespit edilmemiştir.

Sakatat tüketilip tüketilmediği sorusuna %55,8'lik bir kesim evet cevabı verirken %41,6'lık bir kesim hayır cevabı vermiştir. Sakatların tüketimi, içerdiği mikrobiyolojik ve toksikolojik riskler nedeni ile son derece dikkatli yapılmalıdır. Konu ile ilgili resmi kurumların sakatat ürünlerinin denetim prosedürlerine maksimum özeni göstermesi gerekmektedir. Medikal literatürün bildirdiğine göre sığır sakatları özellikle kurşun (özellikle araba sayısının fazla olduğu bölgelerde ve otoyollara yakın bulunan mera / otlama alanları olmak üzere), civa, kadmiyum (özellikle sanayi bölgelerine yakın olan meralar / otlama alanlarının bulunduğu alanlar olmak üzere) ve dioksin gibi polisiklik aromatik hidrokarbon bileşikler (özellikle kağıt fabrikaları, otomotiv sektörü, demir – çelik üretim tesisleri gibi çok yüksek ısı işlem kullanılan endüstriyel bölgelere yakın olan meralar / otlama alanları olmak üzere) gibi insan organizmasında böbrekler, karaciğer, merkezi sinir sistemi gibi organ ve sistemlerin üzerine toksik ve karsinojenik etkileri bulunan kimyasal maddeler açısından yüksek derecede (söz konusu kimyasalların yüksek lipofilik ve karaciğer / böbreklerde metabolize olmaları nedeni ile) risk içermektedirler (Erol, 2007). Yanı sıra, sakatatlar Avrupa Birliği'nin 2005 yılında uygulamaya geçirdiği yeni besin güvenlik yasasına göre, deli dana / deli inek (BSE) etkeni olan prionlar açısından da yüksek risk faktörü içeren organlar olarak belirlenmiştir. Bu nedenle üye ülkelerde tüketilmesinde kısıtlamaya gidilmiştir (Gürbüz, 2009). Ancak söz konusu risklerin tüketici tarafından belirlenmesi mümkün olmayıp, konu ile ilgili spesifik laboratuvarlarda yapılacak olan analizler sonucu yukarıda söz edilen kimyasalların dokulardaki konsantrasyonu belirlenebilmektedir. İlgili parametre açısından elde edilen cevaplara göre, araştırılan hanelerden yüksek bir yüzde oranında sakatat tüketimi mevcuttur. Söz konusu risk faktörlerinin insidansının azaltılmasında uygulanabilecek en iyi yol, ilgili resmi kurumların gözetimi ve denetimi altında kasaplık hayvanların doğumundan ürün işleme aşamasına kadar olan tüm prosedürlerde referans besin güvenlik sistemlerinin (HACCP, ISO 22000 vb.) eksiksiz ve devamlılıkla uygulanmasıdır.

Hane halkı geliri, et tüketim sıklığı ve aylık tüketilen kırmızı et arasında ilişki kendall's tau-b ile ölçülmüştür. Gelir ile tüketilen et miktarı % 39,0 ilişkili çıkmıştır. Aynı zamanda gelir ile et tüketim sıklığı %35,0 ilişkili çıkmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, hanelerde et tüketim miktarı ve sıklığının direkt olarak ekonomik gelir düzeyi ile bağlantılı olduğu söylenebilir. Et ve et ürünleri, insan beslenmesinde çok önemli bir besin maddesi olarak tanınmaktadır ve sağlıklı nesillerin yetişmesi hayat kalitesinin artırılmasında yüksek bir öneme sahiptir (Gürbüz, 2009). Tavuk eti, kırmızı ete nazaran daha kolay temin edilebildiğinden dolayı, ekonomik gelir düzeyi görece düşük ailelerin daha çok tavuk eti tercih ettikleri elde edilen sonuçlara göre belirlenmiştir. Et fiyat politikalarında doğru stratejilerin uygulanması, ailelerin kırmızı, beyaz ete ve ürünlerine daha kolay ulaşmasının daha sağlıklı nesillerin yetiştirilmesinde önemli bir uygulama olacağı düşünülmektedir. Aylık tüketilen kırmızı et miktarı değişkeni de çalışmamızda incelenen parametrelerden bir tanesi olmuştur. Görüşülen kişilerden %20,2'si aylık et tüketiminin 3 kg'dan az olduğunu, %52,6'sı 4-5 kg arasında olduğunu ve %24,6'sı 5 kg'dan fazla olduğunu



bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar günlük et tüketimi miktarı olarak hesaplandığında ise, bireylerin %20,2'si günlük 30 gramdan az, %52,6'sı günlük 44-55 g arası, %24,6'sı ise günlük 55 g ve üzeri et tüketimi gerçekleştirdiği görülmektedir. Ancak medikal literatürün bildirdiğine göre, ortalama ağırlıkta bir kişinin (yaklaşık 70 kg olmak üzere) günlük hayvansal protein ihtiyacı 200 g et tüketimi ile karşılanabilmektedir. Diğer hayvansal kökenli gıdalar da (süt, yumurta, peynir vb.) göz önüne alındığında dahi (hayvansal protein ihtiyacının yarısının et ve ürünleri, diğer yarısının ise et kaynaklı olmayan hayvansal ürünlerin tüketimi ile olmak üzere) ortalama et tüketiminin sağlıklı bir insanın hayvansal protein ihtiyacının altında kaldığı belirlenmiştir.

Görüşülen bireylerin %52,0'sı et ve et ürünlerini besleyici olduğu için, %20,2'si lezzetli olduğu için, %25,2'si alışıktır olduğu için tükettiğini belirtmiştir. Ayrıca, ailede alışverişi yapan bireyler analiz edildiğinde; ailelerin konu ile ilgili bilinçlendirme çalışmalarının besin güvenliği açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Et, insan beslenmesi açısından, içerdiği besin unsurlarından dolayı son derece önemli ve optimal sayılabilecek bir besindir. Ayrıca, yeterli ve dengeli beslenmede, zengin protein kaynağı olarak et ve et ürünlerinin yeri ayrı bir önem arz etmektedir. Günümüzde, kişi başına tüketilen et miktarı bir ülkenin sosyo-ekonomik yönden gelişmişliğini gösteren en önemli kriterlerden birisi olarak değerlendirilmektedir. Ancak, doğru besin güvenliği sistemleri uygulanmadan üretilen et ve et ürünleri, içerebileceği potansiyel patojen mikroorganizmalar nedeni ile de tüketici sağlığı için ciddi riskler içeren bir besin olarak da tanımlanmaktadır. Et ve et ürünlerinin doğru besin güvenlik sistemleri uygulanarak ve uzman ekipler gözetiminde satış aşamasına kadar getirilmesi, tüketici sağlığı açısından son derece önemli olsa da, satın alınma aşamasından tüketim aşamasına kadar geçen süre içerisindeki yanlış / eksik uygulamalar, güvenli olan et ve et ürünlerini potansiyel tehlikeli besinler kategorisine sokabilmektedir. Et ve et ürünleri, tüm besinlerde olduğu gibi, satın alınma aşamasından sonra, hanelerde bulunan alet, ekipman, hane halkının ellerinin mikrobiyolojik yükü, eğitim seviyesi, sosyo-ekonomik faktörler, tüketim alışkanlıkları ve profili (örneğin sakatat tüketme, az pişmiş et yeme, ucuz olması nedeni ile ambalajsız et temini, alınan etin hijyeninden emin olamama vb.) gibi alıcıya bağlı değişkenler nedeni ile insan sağlığı açısından ciddi risk faktörleri içerebilmektedirler. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, araştırılan hanelerdeki et ve et ürünlerinin %7,4'ünün toplam koliform grubu bakteri sayısı açısından, %5,8'inin *E. coli* açısından tüketilemez durumda olduğunu, aynı örneklerin %17,0'ünün *S. aureus* açısından ise potansiyel risk teşkil ettiğini göstermiştir. Söz konusu et ve et ürünlerinin her ne kadar üretimden aşamasından satış aşamasına kadar olan süreçte kontamine olabileceği ihtimali bulursa da, satın alınma aşamasından itibaren mikroorganizmaların sayılarının artmış olması / güvenli olan örneklerle mikrobiyolojik olarak analizi yapılarak tespit edilen mikroorganizmaların bulaşmış olması kuvvetli bir ihtimaldir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar eşliğinde tartışılan veriler, et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik kirlilik derecelerinin ve içerebileceği potansiyel risk faktörlerinin; birincil derecede tüketicilerin tüketim profilleri, sosyo-ekonomik durumları, tüketim ve satın alma alışkanlıkları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ülkemizde ve dünyada başta et ve et ürünleri olmak üzere tüm besinlerde, besin güvenlik sistemleri hammaddenin prosese girişinden satın alınmaya kadar süreç için uygulanmaktadır. Her ne kadar satın alım sürecinden sonra ürün güvenliğinin sağlanmasının kontrolü oldukça zor olsa da, satın alım aşamasından tüketim sürecine kadar hane içi ve tüketiciye bağlı değişkenlerin sonu ölümlere varan besin enfeksiyonu ile besin toksikasyonlarına neden olabileceği unutulmamalıdır. İlgili resmi kurumların konuya farklı bir bakış açısı ile eğilmelerinin, tüketicileri etkin iletişim araçları ile sürekli olarak bilinçlendirmelerinin halk sağlığının güvence altına alınması ve olası enfeksiyon, toksikasyonlar nedeni ile oluşabilecek vakaların önlenmesi, besin kaynaklı enfeksiyon ve toksikasyonlar nedeni ile meydana gelebilecek potansiyel can kayıplarının önlenmesinde çok önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## REFERENCES

- DİNÇER, B. (1985), *Et Bilimi ve Teknolojisi*. Ankara: Ankara üniversitesi Basımevi.
- BERKMEN, L.İ. (1965), *Et Muayenesi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- ARSLAN, A. (2002), *Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi*, Ankara: Özkan Matbaacılık Ltd. Şti.





- Alpan, O., Ertuğrul, M., Bayraktaroğlu, E.A., (1993), *2000'li yıllar ve Türkiye kırmızı et üretimi. Hayvancılık 2000 "2000'lere Doğru Türkiye Hayvancılığı"* Kongresi Tebliğleri, 9-10 Haziran 1993, Ankara.
- GÖĞÜŞ, A.K. (1986), *Et Teknolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- GÖKALP, H.Y. (1986), *Et Bilimi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi.
- ODABAŞIOĞLU, F., KAYARDI, S., and YILMAZ, O. (1995), Melez Sığır Karkaslarından Elde Edilen Etlerin Kaliteye Göre Sınıflandırılması ile Bu Etlerin Fiziksel ve Kimyasal Analizi, *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 5(1-2), 35-38.
- YÜCEL, A. (2001), *Et ve Su Ürünleri Teknolojisi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). Food consumption. Erişim adresi: <http://www.fao.org/economic/ess/food-securitystatistics>
- TÖMEK, S. (1989), *Et Teknolojisine Giriş*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- LEİSTNER, L. (1994), Food Design by Hurdle Technology and HACCP, Printed by the Adalpert Raps, Found. Kulmbach, Germany.
- GÜRBÜZ, Ü. (2006), *Gıda İşletmelerinde HACCP ve Uygulamaları*. Konya Karaman Bölgesi Veteriner Hekimler Odası. Yayın No:2006/1
- GÜRBÜZ, Ü. (2009), *Mezbaha Bilgisi ve Pratik Et Muayenesi*, Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- GÖKALP, H.Y. (1986), *Et Bilimi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi.
- EDBERG, S.C., RİCE, E.W., KARLİN, R.J., and ALLEN M.J. (2000), *E. coli*: the best biological drinking water indicator for public health protection, *Symp Ser Soc Appl Microbiol*, 29, 106–116.
- ASHBOLT, N., GRABOW, W.O. and SNOZZI, M. (2001), Indicators of microbial water quality, L. Fewtrell and J. Bartram, in, *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*, World Health Organization and IWA Publishing, London, UK.
- VERNOZY-ROZAND, C., MAZUY, C., PREVOST, G., LAPEYRE, C., BES M., and BRUN, Y. (1996), Enterotoxin production by coagulase negative staphylococci isolated from goat's milk and cheese, *Int J Food Microbiol*, 30, 271–280.
- ACCO, M., FERREIRA, F.S., HENRIQUES, J.A.P., and TONDO, E.C. (2003), Identification of multiple strains of Staphylococcus aureus colonizing nasal mucosa of food handlers, *Food Microbiol*, 20, 489–493.
- PINTO, B., CHENOLL, E., and AZNAR, R. (2005), Identification and typing of food-borne Staphylococcus aureus by PCR-based techniques, *Sys Appl Microbiol*, 28, 340–352.
- GORMAN, R., BLOOMFIELD, S., and ALEY, C.C. (2002), A study of cross-contamination of food-borne pathogens in the domestic kitchen in the Republic of Ireland, *Int J Food Microbiol*, 76, 143–150.
- AYCICEK, H., AYDOGAN, H., KUCUKKARAASLAN, A., BAYSALLAR, M., and BASUSTA OGLU, A.C. (2004), Assessment of the bacterial contamination on hands of hospital food handlers, *Food Control*, 15(4), 253-259.
- PINNER, R.W., A. SCHUCHAT, B. SWAMINATHAN, P. S. HAYES, K. A. DEEVER, R. E. WEAVER, B. D. PLIKAYTIS, M. REEVES, C. V. BROOME, J. D. WENGER, and THE LISTERIA STUDY GROUP (1992), Role of foods in sporadic listeriosis: II Microbiological and epidemiologic investigation, *J Am Med Assoc*, 267, 2046-2050.
- FARBER, J. M., and PETERKIN, P.I. (1991), *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen, *Microbiol Rev*, 55, 476-511.
- BECKERS, H. J., SOENTORO, P. S. S., and DELFGOU-VAN ASCH, E. H. M. (1987), The occurrence of *Listeria monocytogenes* in soft cheeses and raw milk and its resistance to heat, *Int. J. Food Microbiol*, 4, 249-256.
- DEMİRCİ, M. (1998), *İçme Sütü*, İstanbul: İhlas Matbaacılık.
- Anonymous. (2004): in: ISO 11290-1/Amd. 1: Modification of the Isolation Media and the Hemolysis Test, and Inclusion of Precision Data, Geneva, Switzerland.
- FRANCO, C.M., QUÍNTO, E.J., FENTE, C., RODRÍGUEZ-OTERO, J.L., DOMÍNGUEZ, L., and CEPEDA, A.(1995), Determination of the principal sources of *Listeria spp.* contamination in poultry meat and a poultry processing plant, *J Food Prot*, 58, 1320–1325.



- BERRANG, M.E., FRANK, J.F., and BRACKETT, R.E. (1988), Behaviour of *Listeria monocytogenes* in chocolate milk and ice cream mix made from postexpiration date skim milk, *J Food Prot*, 51, 823.
- ERICSSON, H., EKLÖW, A., DANIELSSON-THAM, M.-L., LONCEREVIC, S., MENTZING, L.-O. PERSSON, I., UNNERSTAD, H., THAM, W. (1997), An outbreak of listeriosis suspected to have been caused by rainbow trout, *J Clin Microbiol*, 35(11), 2904–2907.
- FERNANDEZ-GARAYZABAL, J. F., L. DOMÍNGUEZ, J. A. VAZQUEZ, J. L. BLANCO, and G. SUAREZ. (1986), *Listeria monocytogenes* dans le lait pasteurise, *Can. J. Microbiol*, 32, 149-150.
- KRAMER, J.M., and GILBERT, R.J. (1989), *Bacillus cereus* and other bacillus species, M.P. Doyle, in *Foodborne Bacterial Pathogens* (pp. 21-70), Marcel Dekker, New York.
- MORTIMER, P.R., and MC CANN, G. (1974), Food poisoning episodes associated with *Bacillus cereus* in fried rice, *Lancet*, 1043–1045.
- GRANUM, P.E. (1994), *Bacillus cereus* and its toxins, *J Appl Bacteriol Symp Suppl*, 76, 61-66.
- GRİFFİTHS, M.W. (1990), Toxin production by psychrotrophic *Bacillus spp.* present in milk, *J Food Prot*, 53, 790-792.
- LECHNER, S.R., MAYR, K.P., FRANCIS, B.M., PRUB, T., KAPLAN, E., WIEBER – GUNKEL, G.A.S., STEWART, B., SCHERER, S. (1998), *Bacillus weihenstephanensis* sp.nov. is a new psychrotolerant species of the *B. cereus* group, *Int J Syst Bacteriol*, 48, 1373 – 1382.
- ANDERSSON, A., and GRANUM P.E. (1995), What problems does the food industry have with the sporeforming pathogens *Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens*?, *Int J Food Microbiol*, 28, 145 – 156.
- SOKAL, R.R. and ROHLF, F.J. (1995), *Biometry*, W.H., Freeman and Company, New York.
- U.S. Food and Drug Administration (FDA) (2001): *Bacteriological Analytical Manual (BAM)*. Also available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>
- ACCO, M., FERREIRA, F.S., HENRIQUES, J.A.P., and TONDO, E.C. (2003), Identification of multiple strains of *Staphylococcus aureus* colonizing nasal mucosa of food handlers, *Food Microbiol*, 20, 489–493.
- OJENIYI, B., WEGENER, H.C., JENSEN, N.E., and BISGAARD, M., (1996), *Listeria monocytogenes* in poultry and poultry products: epidemiological investigations in seven Danish abattoirs, *J Appl Bacteriol*, 80, 395–401.
- PINTO, B., CHENOLL, E., and AZNAR, R. (2005), Identification and typing of food-borne *Staphylococcus aureus* by PCR-based techniques, *Sys Appl Microbiol*, 28, 340–352.
- TEKİNŞEN, O.C. (1987). *Süt Ürünleri Teknolojisi*, Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- ILSI Expert Panel, (2005), Achieving continuous improvement in reductions in foodborne listeriosis a risk-based approach, *J Food Prot*, 68, 1932–1994.
- SCALISE, D., and HOPKINS, KA. (2003), Global health report. A snapshot of the payer systems, major diseases and workforce trends from around the World, *Hosp Health Netw*, 77, 5263.
- SALEMI, C., CANOLA, M.T., and ECK, E.K., (2002), Hand washing and physicians: how to get them together, *Infect Control Hosp Epidemiol*, 23 (1), 32–35.
- DUMEN E., and SEZGIN F. (2009), Microbiological Contamination Model of Staff Hands Employed at Bakeries Due to Staff's Life Style and Individual Parameters, *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 15(4), 491-498.
- UNICEF. (1998). *State of the World's Children*. United Nations Children's Fund, New York.
- EROL, İ. (2007), *Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi*,