

Sokakta satışı sunulan geleneksel Kadirli sucuğunun mikrobiyolojik kalitesi

Emel Ünal Turhan , Hatice Demir , Rabia Püsküllü , Merve Kör , Uğur Zengin 

Cite this article as:

Ünal Turhan, E., Demir, H., Püsküllü, R., Kör, M., Zengin, U. (2020). Sokakta satışı sunulan geleneksel Kadirli sucuğunun mikrobiyolojik kalitesi. *Food and Health*, 6(1), 27-34. <https://doi.org/10.3153/FH20004>

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi,
Kadirli Uygulamalı Bilimler
Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü,
Kadirli-Osmaniye

ORCID IDs of the authors:

E.Ü.T. 0000-0002-0284-574X
H.D. 0000-0002-7080-2987
R.P. 0000-0001-6970-9518
M.K. 0000-0001-5930-8489
U.Z. 0000-0003-2009-3876

Submitted: 16.05.2019

Revision requested: 09.08.2019

Last revision received: 07.10.2019

Accepted: 08.10.2019

Published online: 10.12.2019

Correspondence:

Emel ÜNAL TURHAN

E-mail: emelunalurhan@gmail.com



©Copyright 2020 by ScientificWebJournals

Available online at

<http://jfh.scientificwebjournals.com>

ÖZ

Bu çalışmada Kadirli sucuğunun (sade sucuk ve salatalı sucuk) mikrobiyolojik kalitesi değerlendirilmiştir. Çalışmada “A, B, C, D ve E” kodlu 5 farklı sokak satıcısından temin edilen “sade sucuk” ve “salatalı sucuk” olmak üzere toplam 10 adet örnekte toplam mezofil aerob bakteri, toplam maya-küf ve koliform grubu bakteri sayısı tespit edilmiştir. Toplam aerob mezofil bakteri ve toplam maya-küf sayısını belirlemede yayma ekim yöntemi kullanılarak seçici besiyerlerine ekim yapılmıştır. Koliform bakteri sayısını belirlemek için ise en muhtemel sayı yönteminden yararlanılmıştır. Sade sucuklarda maya küf, mezofil aerob bakteri ve koliform bakteri sayısı sırasıyla 3.18-4.16 log kob/g, 3.59-4.95 log kob/g ve <3-3 EMS/g olarak değişirken, salatalı sucuklarda bu değerler sırasıyla 3.25-4.24 log kob/g, 3.39-4.82 log kob/g ve <3->1100 EMS/g olarak bulunmuştur. Toplam maya-küf sayısı açısından sucuk ekmeklere salata ilavesinin etkisi C örneği hariç istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, toplam aerob mezofil bakteri sayısı açısından sucuk ekmeklere salata ilavesinin etkisi A ve D örnekleri hariç önemli bulunmuştur. Ayrıca salata ilavesiyle birlikte C ve E kodlu sokak satıcılarından alınan örneklerdeki koliform bakteri sayısındaki artış dikkat çekici bulunmuştur. Kadirli sucuğu ile ilgili sınırlı sayıda çalışmanın bulunmasından ve yöre dışındaki piyasada pek bilinmemesinden dolayı bu araştırma yeni ürün geliştirmek isteyen gıda endüstrisinin ilgisini çekecek ve literatüre katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kadirli sucuğu, Köfte, Sokakta satılan gıdalar, Geleneksel gıdalar

ABSTRACT

Microbiological quality of street-sold traditional Kadirli sausage

In this study, microbiological quality of Kadirli sausage (plain sausage and salad sausage) was evaluated. In the present study, total number of mesophile aerob bacteria, total yeast-mold and coliform group bacteria were determined in a total of 10 samples, “plain sausage” and “salad sausage” from 5 different street vendors with the codes “A, B, C, D and E”. The enumeration of total aerobic mesophilic bacteria and total yeast-mold counts were performed on selective media using surface-spread method. The most probable number method was used to determine the number of coliform bacteria. While the number of yeast mold, mesophile aerob bacteria and coliform bacteria in plain sausages were 3.18-4.16 log cfu / g, 3.59-4.95 log cfu / g and <3-3 EMS / g, respectively, these values in salad sausages were 3.25-4.24 log cfu / g, 3.39-4.82 log cfu / g and <3 -> 1100 EMS / g. While the effect of adding salads to sausage breads was statistically insignificant in terms of total yeast-mold counts, the effect of adding salads to sausage breads was significant except A and D samples in terms of total aerobic mesophile bacteria number. In addition, the increase in the number of coliform bacteria in samples taken from street vendors C and E was found remarkable with the addition of salad. Due to the limited number of studies on Kadirli sausage and not known in the market outside the region, this research will attract the interest of the food industry who want to develop new products and contribute to the literature.

Keywords: Kadirli sucuk, Meatball, Street-sold food, Traditional food

Giriş

Geleneksel gıdalar yüzyıllardan beri süre gelen temel işleme metotlarına dayanan, doğal ve raf ömürleri günümüzün işlenmiş ürünlerine oranla uzun olmayan ürünlerdir. Sağlıklı beslenme açısından geleneksel gıdaların üretimi ve tüketiminin önemi her geçen gün artmaktadır (Kocatepe ve Tırıl, 2015). Kadirli sucuğu Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde oldukça popüler olan ve sıkça tüketilen geleneksel et ürünlerinden biridir. Bu geleneksel ürün çoğunlukla akşam saatlerinde Kadirli sokaklarında açılan tezgahlarda ekmek arası olarak satışa sunulur. Kısa sürede hazırlanan besleyici ve lezzetli bir ürün olmasından dolayı Kadirli sucuğu bölge halkı tarafından çokça tercih edilen açıkta satılan ürünlerin başında gelir (Turhan, 2016). Sokak lezzetleri tüm dünyada gastronomi ve turizmeye yönelik gelişimlere katkı sağlamaktadır (Demir ve ark., 2018). Kadirli sucuğunu geleneksel Türk sucuklarından ayıran en önemli farklılık herhangi bir fermantasyon ve kurutma işlemine maruz bırakılmadan üretilmeleridir. Bu bakımdan bu geleneksel et ürünü daha çok köfte türü ürünler grubuna girmektedir. Ancak yine de halk arasında yerleşmiş bir "Kadirli sucuğu" deyiminden ötürü yöre halkı bu ürün için köfte ifadesini kullanmamaktadır (Atilla, 2016; Nuh, 2016). Kadirli sucuğu üretimi; 12 mm'lik aynadan çekilen sığır eti (5 kg), 13 mm'lik aynadan çekilen iç yağ (1 kg), sarımsak (500 g), karabiber (~15 g), kırmızı toz biber (~20 g), kırmızı pul biber (~16 g), çemen tozu (~8 g), kimyon (~16 g) ve yedi baharatın karıştırılmasıyla elde edilen köftelerin ya doğrudan ya da 4°C'de 12 saat dinlendirildikten sonra pişirilmesi ile gerçekleştirilmektedir (Atilla, 2016; Nuh, 2016). Bu ürün günlük olarak üretilip tüketilir ancak endüstriyel düzeyde üretimi durumunda raf ömrünün uzayacağına mümkün olacağı düşünülmektedir. Geleneksel Türk sucuğunda fermantasyon ve kurutma işlemlerinden dolayı raf ömrü uzun olabilmektedir. Ancak bu ürünün su aktivitesinin yüksek olması ve fermantasyonun koruyucu özelliklerinin olmamasından dolayı geleneksel Türk sucuğuna göre mikrobiyel olarak daha çok risk oluşturabileceğinden raf ömürlerinin daha düşük olması beklenmektedir (Turhan, 2016; Karabıyıklı ve ark., 2015). Nitekim, bileşiminin yaklaşık % 74-80'i su, % 16-22'si protein, % 3-10'u yağ, % 1'i mineral madde ve % 0.02-0.05'i karbonhidrattan oluşan et mikroorganizmalar içinde cezbedici bir ortamdır (Çelik, 2012). Bu bakımdan et ve et ürünlerinin kalitesini etkileyen ve raf ömrünü azaltan önemli etkenlerin başında mikrobiyel gelişim gelmektedir. Et ve et ürünlerindeki mikrobiyel gelişim gıdada bozulmalara ya da patojenlerden gelen gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilmektedir (Turp, 2018). Gıda ürünleri üretim, işleme, dağıtım ve hazırlama sırasında mikrobiyel bulaşmaya maruz kalabilmekte, farklı türde mikroorganizmaların faaliyeti sonucunda ise üründe mikrobiyolojik bozulmalar meydana gelebilmektedir (Cueva ve ark., 2011).

Tüketiciler gıda güvenliği riskinden dolayı geleneksel ürünleri tüketmekten kaçınmaktadırlar. Ayrıca bazen geleneksel ürünlerde standart bir kalitenin yakalanamaması da dezavantaj olmaktadır. Bu bağlamda geleneksel ürünlere özgü bir takım önlemlerin alınması gerekliliği söz konusu olmuştur (Panagou ve ark., 2013). Daha çok az gelişmiş ülkelerde veya gelişmekte olan ülkelerde düşük fiyatlı sokakta satılan geleneksel gıdaların tüketimine yönelik bir eğilim vardır. Özellikle de ayakta atıştırma veya sokak yiyeceklerini tüketme alışkanlığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki yeme-içme kültürünün önemli bir parçasını oluşturur. Türkiye'nin birçok bölgesinde de kültürel özelliklerden ötürü yaygın bir şekilde ayakta atıştırma veya sokak yiyeceklerini tüketme eğilimi vardır (Ballı, 2016). Sokak yemekleri; Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre özellikle sokaklarda veya diğer benzeri halka açık yerlerde satıcılar tarafından hazırlanan ve/veya satılan tüketilmeye hazır gıda veya içecekler olarak tanımlanır. Alışkanlık, tat, düşük maliyet, kolay erişim ve hızlı hazırlama/tüketim sokak gıdalarını gıda kaynağı olarak popüler yapan çekici faktörlerden bazılarıdır. Ayrıca tüketicilerin günlük besin ihtiyaçlarını karşılaması yönünden de önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu gibi ürünlerin ticaret özellikleri, bölgesel altyapı eksikliği, satılan ürünlerin özellikleri ve sıhhi gözetim eksikliği gibi faktörler, mikrobiyolojik kontaminasyonlardan kaynaklı gıda zehirlenmelerine neden olarak halk sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (Hanashiro ve ark., Asiegbu ve ark., 2016).

Sokakta satılan et ve et ürünlerinde; üretim yapılacak tezgahlara ürünlerin taşınması ve yerleştirilmesi sırasında kullanılan kap ve malzemelerden, ürünü işleyen, satan ve servis eden kişilerden ve çevreden gelen diğer faktörlerden dolayı kontaminasyonlar olmaktadır. Sokak gıdalarıyla ilgili hastalık salgınlarının çoğunluğunun gıda işleyicilerinin ihmali ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir. Özellikle de bu kişilerin sokakta satışı yapılan bu gibi ürünlerde kontaminasyonların önüne geçmek için risk faktörleri üzerinde durması ve buna yönelik gıda güvenliği önlemleri alması gereklidir (Alimi et al., 2016). Ancak ne yazık ki, sokakta satılan gıda ürünlerinde gıda güvenliğine yönelik uygulamalar genellikle en az düzeydedir (Badrie et al., 2014). Sokakta satılan gıda ürünlerinde özellikle de *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* ve *Escherichia coli* gibi patojen bakterilerden kaynaklı salgınların ortaya çıktığı bildirilmiştir (Alimi, 2016).

Kadirli sucuğunun şimdiki kadar yöre halkı tarafından geleneksel olarak sadece evsel koşullarda ya da küçük esnaf tarafından üretiliyor olması, standardizasyon ve gıda güvenliği eksikliklerinin olabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca, bu ürün ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamakta ve

yöre dışındaki piyasada pek bilinmemektedir. Bu çalışmada; Kadirli’de sokakta satışı sunulan geleneksel Kadirli sucuğunun mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Sucuk Örnekleri

Bu çalışmada mikrobiyolojik analizi yapılacak sucuk örnekleri (yaklaşık 100 gram) aseptik koşullar altında Kadirli’de akşam saatlerinde (Nisan, 2019) sokakta satış yapan sucuk ekmek tezgahlarından temin edilmiştir (Şekil 1 ve 2). 5 farklı sokak satıcısından (A, B, C, D ve E) steril cam kavanozlar içinde toplanan örnekler mikrobiyoloji laboratuvarında 1 gece buzdolabı sıcaklığında (+4°C’de) bekletilmiş ve ertesi gün (yaklaşık 12 saat sonra) mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Sucuk ekmek gibi sokakta satışı sunulan ekmek arası gıdalarda mikrobiyolojik risklerin daha çok et ürünlerinden ve salatalardan kaynaklandığı bilinmektedir. Bu bakımdan bu çalışmada ekmekten gelecek olan mikrobiyel yük dikkate alınmamış ve örnek alımı satışı sunulan sucuk ekmeklerdeki sucuklar ve salatalar üzerinden yapılmıştır. Buna göre çalışmada örnekler; sucuk ekmeklerin bileşimine giren “sade sucuk” ve “salata ilaveli sucuk” olmak üzere 2 farklı şekilde alınmış ve böylece örnek alma planına ekmekler dahil edilmemiştir. Bu çalışmadaki amaç sucuklardaki mikrobiyel kirlilik üzerinde sucuk ekmeklere ilave edilen salatanın etkisini de değerlendirebilmektir. Literatürden bilindiği üzere açıkta satılan ürünlerde etkin bir pişirme işlemi gıda güvenliğini sağlayabilmekte ancak çiğ olarak ilave edilen ve yeterli temizleme veya yıkama işlemine maruz bırakılmayan salatalar ürünün mikrobiyel güvenliği açısından risk oluşturmaktadır (Erkmen, 2013). Bu bakımdan bu çalışmada Kadirli’de açıkta satılan sucuk ekmeklerdeki gıda güvenliği hem sade sucuklarda hem de salatalı sucuklarda ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Toplam Maya-Küf Sayısının Belirlenmesi

Maya ve Küf sayısının belirlenmesi için 10 g sucuk veya salatalı sucuk örneği steril edilmiş 90 mL tuzlu su (% 0.85’lik) kullanılarak homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekten 1 mL alınmış ve % 0.85’lik tuzlu su kullanılarak 10^{-1} ’den 10^{-6} ’ya kadar seyreltilmiştir. Daha sonra 0.1 mL seyreltilmiş örnekler, %10’luk laktik asit ilave edilen Patato Dextrose Agar (PDA) üzerine yayma ekim yöntemi ile yayılmış ve petri kutuları 25°C’de 4-5 gün inkübe edilmiştir (Halkman, 2005).

Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısının Belirlenmesi

Toplam mezofil aerob bakteri sayısını belirlemek amacıyla 10 g sucuk veya salatalı sucuk örneği steril edilmiş 90 mL

tuzlu su (% 0.85’lik) kullanılarak homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekten 1 mL alınmış ve % 0.85’lik tuzlu su kullanılarak 10^{-1} ’den 10^{-6} ’ya kadar seyreltilmiştir. Daha sonra 0.1 mL seyreltilmiş örnekler, Nutrient Agar (NA) üzerine yayma ekim yöntemi ile yayılmış ve petri kutuları 30°C’de 48 saat inkübe edilmiştir (Halkman, 2005).

Koliform Bakteri Sayılarının Belirlenmesi

Koliform grubu bakteri sayımı için 10 g sucuk veya salatalı sucuk örneği steril edilmiş 90 mL tuzlu su (% 0.85’lik) kullanılarak homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekten 1 mL alınmış ve % 0.85’lik tuzlu su kullanılarak 10^{-1} ’den 10^{-3} ’e kadar seyreltilmiştir. Daha sonra 0.1 mL seyreltilmiş örnekler, içlerinde durhaim tüpü bulunan Lauryl Sulfat Broth üzerine en muhtemel sayı yöntemi (EMS) ile ekilmiş ve 37°C’de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır (Halkman, 2005).

İstatistiksel Analizler

Analizler 2 paralel ve 3 tekrerrür olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar T testi ile değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 10.0 paket programı kullanılmıştır (Özdamar, 1999).

Bulgular ve Tartışma

Toplam mezofil aerob bakteri, toplam maya-küf ve toplam koliform grubu bakteri sayısı pişirilmiş et ürünlerinde mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir (Bostan ve ark., 2011). Nitekim, bu çalışmada sokakta satılan sucuk ekmeklerde gıda güvenliği açısından risk unsuru olarak görülen ve gıda ürününün hijyenik kalitesi hakkında bilgi veren toplam mezofil aerob bakteri, maya küf ve koliform grubu bakteri sayıları belirlenmiştir. Gıda güvenliği sorunları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde halk sağlığı açısından ciddi risk faktörü oluşturmaktadır. Sokakta satılan gıdalar birçok insan için hazır yiyecek kaynaklarıdır, ancak bu tür yiyeceklerin mikrobiyel güvenliği her zaman şüphelidir (Feglo ve Sakyi, 2012). Sokak satıcıları çoğunlukla açık havada ya da sokakta kolayca erişilebilir bir çatı altında genellikle kaldırımlar, market ve okul çevresi, plajlar, parklar, garlar gibi yoğun kamusal alanlarda seyyar arabalarda, tablalarda, tezgahlarda veya sepetlerde satış yapmaktadırlar (Demir ve ark., 2018; Ballı, 2016; Polat ve Gezen, 2017). Sokak yiyeceklerinin servisinde çok basit, tek kullanımlık kap, tabak, bardak, çatal gibi ekipmanlar kullanıldığı gibi sunulan ürünün özelliğine göre ekmek arası olarak da servis edilebilmektedir (Ballı, 2016). Bu bilgiler ışığında geleneksel Kadirli sucuğu sokakta satılan ekmek arası gıdalar grubuna girmektedir.

Bu çalışmada 5 farklı işletmeden alınan salata ilaveli ve salata ilavesiz sucuk ekmek örneklerinde (toplam 10 adet örnek)

farklı seviyelerde mezofil aerob bakteri, maya-küf ve koliform bakteri yükü tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 1’de gösterilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlarla benzer olarak, önceki çalışmalarda sokakta satılan gıda ürünlerinde sıklıkla maya-küf, koliform, mezofil aerob bakteri ve *S. aureus* varlığına rastlandığı bildirilmiştir (Hanashiro ve ark., 2005; Bereda ve ark., 2016). Sokak yiyecekleri sunan işletmeler, mikro girişimciler tarafından ve daha çok kayıt dışı olarak işletilen işletmelerdir. Buralarda genellikle kurulumu kolay, düşük sermaye gerektiren, küçük ölçekte üretim yapan, geleneksel işlem teknolojileri kullanılmaktadır (Ballı, 2016). Sokakta satılan gıda ürünleri nispeten daha ekonomik olmaları ve hızlıca servis edilmeleri nedeniyle çoğu tüketici tarafından tercih edilmektedir (Badrie ve ark., 2014). Sokakta satılan yiyecekler, gıda işleyicileri tarafından pişirme öncesi veya sonrası yapılan işlemlerden kontamine olabilir. Bu kontaminasyonlar; pişirilmiş ürünlerin işlenmesi, paketlenmesi ya da servisi sırasında, ekipman yüzeyinde ve gıda işleyicilerinde, ürünlerin yüzeyinde meydana gelir (Badrie ve ark., 2014). Sokakta satılan gıdalar; böceklerin, kemirgenlerin, diğer hayvanların ve hava kirliliğinin varlığı gibi ağırlaştırıcı çevresel koşullara maruz kalır. Ayrıca, gıda üreticilerinin çoğu, gıdaları çapraz kontaminasyon, güvenli olmayan depolama ve uygun olmayan sıcaklık ve sürelerde bekletme, yeniden ısıtma koşulları gibi tehlikeli koşullara maruz bırakarak iyi gıda işleme uygulamalarını görmezden gelir (Hanashiro ve ark., 2005; Rane,

2011). Özellikle de satıcıların ve satış yapılan lokasyonun hijyen eksiklikleri insandan gıdaya patojen geçişine neden olmaktadır. Satıcıların başlarına bone takmaması, önlük giymemesi, yiyeceklere çıplak ellerle dokunması ve aynı anda paraya temas etmesi risk unsuru olarak görülür (Mepba ve ark., 2007). Tüm bu sıralanan özelliklerinden dolayı sokak yiyecekleri mikrobiyel açıdan riskli gıdalar kategorisinde yer almakta ve Kadiri suçuğundaki mikrobiyel yükün nedenini açıklamaktadır.

FAO’ya göre; sokak gıdaları, katkı maddelerinin yanlış kullanımı, çevresel kirletici maddelerin varlığı ve gıda satıcıları tarafından hatalı gıda işleme uygulamaları gibi nedenlerle gıda zehirlenmesi vakaları için potansiyel teşkil eder. Sokak gıda satıcıları genellikle ruhsatsızdır ve sağlıklı koşullar altında çalışır (FAO, 1997). Sokak gıda satıcıları genellikle gıda güvenliği, gıda hijyeni ve sanitasyon konularında eğitimsizdir. FAO’ya göre, gıda işleyicileri yiyecekleri hijyenik olarak ele almak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalıdır (Feglo ve ark., 2012; Bereda ve ark., 2016). Sokakta satılan yiyecekler; planlama, yatırımlar, kitle iletişim kampanyaları, yönetmelikler ve eğitim yoluyla yerel yönetimlerin üzerinde durması gereken önceliklerdendir (Hanashiro ve ark., 2005).

Tablo 1. Sucuk ekmek örneklerindeki mikrobiyel yük

Table 1. Microbial load in sausage bread samples

Mikroorganizma	Sokak satıcısı	Sucuk ekmek	Salatalı sucuk ekmek	T
Maya-küf sayısı (log kob/g)	A	4.16±0.23	4.24±0.05	ö.d.
	B	4.03±0.50	3.69±0.52	ö.d.
	C	3.18±0.10	3.73±0.10	*
	D	3.22±0.06	3.25±0.36	ö.d.
	E	3.61±0.21	4.18±0.03	ö.d.
	Ortalama	3.64±0.45	3.82±0.40	ö.d.
Toplam mezofil aerob bakteri sayısı (log kob/g)	A	4.81±0.05	4.59±0.05	ö.d.
	B	4.65±0.07	3.84±0.03	*
	C	4.95±0.03	4.82±0.02	*
	D	3.59±0.03	3.39±0.07	ö.d.
	E	4.59±0.07	4.02±0.08	*
	Ortalama	4.52±0.54	4.13±0.58	*
Toplam koliform bakteri sayısı (EMS/g)	A	<3	<3	-
	B	3	3	-
	C	<3	>1100	-
	D	3	43	-
	E	<3	>1100	-

T: İstatistiksel değerlendirmede önem seviyesi. T testine göre istatistiksel olarak;

*: Ortalamalar arasındaki fark önemli (P<0.05), ö.d.: Ortalamalar arasındaki fark önemli değil



Şekil 1. Kadirli sucuğu pişirme aşaması

Figure 1. Cooking stage of Kadirli sausage



Şekil 2. Ekmek arası Kadirli sucuğu hazırlama aşaması

Figure 2. Preparation stage of Kadirli sausage on bread

Tablo 1'den de görüldüğü üzere salatasız sade sucuk örneklerindeki toplam maya-küf sayısı 3.18 ve 4.16 log kob/g arasında değişirken, salatalı sucuk örneklerinde 3.25 ve 4.24 log kob/g arasında değişmiştir. C örneğinde salata ilavesinin toplam maya-küf sayısı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak

önemli bulunurken diğerlerinde önemsiz bulunmuştur. Genel olarak toplam maya-küf sayısı salatalı sucuk örneklerinde daha yüksek bulunmuştur. Bu durum meyve sebze ürünlerindeki mikrobiyolojik kirliliğin ağırlıklı olarak maya ve küflerden kaynaklanması ile açıklanabilir (Erkmen, 2013).

Sucuk ekmek ve salatalı sucuk ekmek örneklerinde toplam mezofil aerob bakteri sayısı ise sırasıyla ortalama 4.52 log kob/g ve 4.13 log kob/g düzeyinde bulunmuştur (Tablo 1). D ve A örneği hariç salata ilavesinin sucuk ekmeklerdeki mezofil aerob bakteri yükü üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Salatalı sucuk örneklerindeki mezofil aerob bakteri yükü çoğunlukla daha düşük bulunmuştur. Pişirme işlemi et ürünlerindeki mikrobiyel yükü indirgemede oldukça önemli olan bir aşamadır. Ancak üretim esnasında gerekli hijyen önlemleri alınmadığı ve uygun süre/sıcaklıkta pişirme işlemi gerçekleştirilmediği takdirde bu gibi ürünlerde mikrobiyel riskler oluşacaktır (Özmen ve ark., 2012; Yılmaz ve ark., 2002). Özellikle de sokakta satılan gıdalarda uygulanan ısı işlemler vejetatif hücrelerin inaktivasyonunda etkili olabilmekte ancak sporların inaktivasyonu için çoğu zaman yetersiz kalmaktadır (Alimi et al., 2016). Bu durum sucuk ekmek örneklerindeki yüksek mezofil aerob bakteri yükünü açıklamıştır. Çalışma sonuçlarımızla benzer olarak, Nijerya'da sokakta satılan etli böreklerde yaklaşık 4 log kob/g civarında toplam mezofil aerob bakteri varlığı tespit edilmiştir (Mepba ve ark., 2007).

Toplam koliform grubu bakteri sayısı ile ilgili Tablo 1'deki sonuçlardan da görüldüğü üzere salata ilavesi olmayan sade sucuk ekmeklerde pişirme işleminden dolayı koliform bakteri yükü genelde düşük çıkmıştır. Ancak salata ilaveli bazı sucuk ekmek örneklerinde çok yüksek koliform grubu bakteri yükü tespit edilmiştir. Sucuk ekmeklere ilave edilen sucuklar pişmiş olmasına karşın ilave edilen salataların çiğ olması salatalardan kaynaklı mikrobiyel riskleri karşımıza çıkarmıştır. C ve D tezgahlarından alınan sade sucuk örneklerinde koliform riski oldukça düşük iken aynı tezgahtan alınan salatalı sucuk örneklerinde oldukça yüksek koliform yükünün bulunması dikkat çekicidir. Tüketime hazır yemeklerde salatalar risk olarak en tehlikeli grup olarak yorumlanmıştır. Salata hammaddelerinin toprak ile ileri düzeyde kontamine olması, fekal kontaminasyon riskini de yükseltmektedir. Halk sağlığının korunması adına bu riski bertaraf etmenin yolları arasında yıkama suyunun özellikleri ve yıkama işlemin etkinliği sayılabilir. Yıkama suyunun kontaminasyon seviyesini azaltıcı etkisi vardır ancak tek başına yeterli olmayabilir. Bu yüzden salata hammaddelerinin yıkanmasında dezenfektan etkili katkıların kullanılmasının gerekliliği konusunda kaniya varılmıştır (Özkan, 2009). Uygun şekilde pişirilmiş et ürünlerinin yüzeyinde koliformların varlığı, işlem sonrası kontaminasyonu gösterir. Özellikle de koliform grup bakterilerden *E. coli* varlığı insanlardan kaynaklı kontaminasyona işaret etmektedir. Çiğ üründen işlenmiş ürüne gıda kaynaklı çapraz kontaminasyonun önlenmesinde kritik kontrol noktaları vardır. Bunlar; pişirme işleminde yeterli süre ve sıcaklığın uygulanması, pişirme işleminden sonra çiğ etle kontamine olmuş yüzeylere yeniden kontaminasyondan kaçınma, pişirme

işleminden sonra etin düzgün bir şekilde saklanması veya ambalajlanması, gıda işleyicilerinin gıda güvenliğini sağlamak için hijyen kurallarına uyması olarak sıralanabilir (Badrie ve ark., 2014). Çalışma sonuçlarımızla uyumlu olarak, önceki çalışmalarda sokakta satılan sosis, jambon, hamburger, tavuk vb. ekmek arası et ürünlerinde fekal koliform ve *E. coli* varlığı bildirilmiştir (Hanashiro ve ark., 2005). Ayrıca, benzer olarak, Özkan (2009), kırmızı et yemekleri ve salatalardaki mikrobiyel yük üzerine yaptıkları çalışmada *E. coli* (1 ve >3 adet/g arasında) ve koliform bakteri varlığını (1 ve >3 adet/g arasında) tespit etmişlerdir.

Türk gıda kodeksi mikrobiyolojik kriterler yönetmeliğine göre; tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeğinde *B. cereus*'un 2-3 log kob/g düzeyinde bulunmasına izin verilirken, stafilkokal enterotoksin ve *Salmonella* varlığı istenmemektedir. Tüketime hazır her türlü salata da ise *E. coli* sayısı bakımından <1-1 adet/g düzeyinde bulunmasına izin verilirken, *L. monocytogenes*, stafilkokal enterotoksin ve *Salmonella* varlığı istenmemektedir. Çalışma sonuçlarımızda aerob mezofil bakteri ve koliform grubu bakteri varlığı mikrobiyolojik kriterler tebliğinde bildirilen mikroorganizma gruplarının örneklerimizde bulunabileceğini düşündürmüştür. Nitekim, bundan sonraki çalışmalarda Kadirli sucuğu; mikrobiyolojik kriterler yönetmeliğinde belirtilen mikroorganizmalar açısından incelenmelidir.

Ülkemizde küçük büfelerde ekmek arası olarak satılan pişmiş et ürünlerinden biri olan döner kebablarda da çalışma sonuçlarımızla benzer olarak mezofil aerob bakteri, maya küf ve koliform bakteri yükü tespit edilmiştir. Döner kebablardaki toplam maya-küf, mezofil aerob bakteri ve koliform grubu bakteri sayısı sırasıyla 3.34-4.96 log kob/g, 3.90-5.68 log kob/g ve 1.42-4.79 log kob/g arasında değişmiştir (Kayışoğlu ve ark., 2003; Bostan ve ark., 2011; Öksüztepe ve Beyazgül, 2014; Mehmetoğlu, 2018). Ekmek arası satılan bir diğer et ürünü olan köfte ekmeklerde de toplam mezofil aerob bakteri (2.43-4.1 log kob/g), maya-küf (2.0-2.41 log kob/g) ve koliform bakteri (1.57-3.0 log kob/g) yükü tespit edilmiştir (Yılmaz ve ark., 2002; Badrie ve ark., 2014).

Sonuçlarımızdan da görüldüğü üzere geleneksel Kadirli sucuğunun hijyenik kalitesindeki problemler gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilir. Özellikle de çocuklar, yaşlılar ve hamileler gibi mikrobiyolojik risklere karşı hassas olan tüketici gruplarının Kadirli sucuğu tüketiminde dikkatli olmaları gerekir. Sokakta satılan gıdaların gıda zehirlenmesine neden olduğunu gösteren epidemiyolojik çalışmalar mevcuttur. Ancak bu zehirlenmelerin gıda zincirindeki yeri ile konakçı ve patojen arasındaki etkileşimleri tam olarak ortaya koyulmamıştır (Rane, 2011). Sokak yiyecekleri açısından mutlaka uğranması gereken bir durak olan Türkiye'de, dışarıda yemek

yemek günlük hayatın bir parçasıdır ve ülkemizde sokak yiyecekleri çeşitliliği bakımından, sokak satıcılarından cadde başlarındaki küçük büfelere kadar çok sayıda seçenek bulunmaktadır. Sokak yiyecekleri ve satıcılarının mevcut durumlarının yanı sıra içinde maruz kaldıkları çevresel koşulların analiz edilmesi ve yaptıkları işin sürdürülebilirliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Polat ve Gezen, 2017).

Sonuç

Sokakta satılan geleneksel gıdalar hiç şüphesiz ki bölge ekonomisinin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, açıkta satılan et ürünlerindeki mikrobiyel yük potansiyel sağlık sorunlarını da beraberinde getirebilir. Bu çalışma, Kadirli sokaklarında satılan en popüler hazır yiyecek türlerinden biri olan Kadirli sucuğunun kontaminasyona maruz kaldığını ve ısıtma işleminin etkin yapılmadığını ve bunların bir sonucu olarak gerekli kalite ve güvenlik seviyelerini karşılamadığını göstermiştir. Sokakta satılan gıdalardan kaynaklanan hastalık risklerinin azaltılmasına yönelik en önemli adım gıda kaynaklı hastalıklardan sorumlu mikroorganizmaların kontaminasyonuna, büyümesine ve hayatta kalmasına katkıda bulunabilecek gıda hazırlama ve satışındaki süreçleri kontrol etmek olmalıdır. Ayrıca, gıda işleyicilerini eğitmek, ticaretin yapıldığı çevresel koşulları iyileştirmek ve satıcılara gıda güvenliğini sağlayacak gerekli hizmeti sağlamakta etkin bir önlem olabilir. Sonuçta, Kadirli sucuğu üretim ve tüketim aşamalarında gerekli hijyenik önlemlerin alınmasının ve Hazards Analysis Critic Control Points (HACCP) gibi gıda güvenliği yönetim sistemlerinin uygulanmasının son derece önemli olduğu vurgulanmıştır.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar çatışması: Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik izin: Araştırma niteliği bakımından etik izin gerektirmemektedir.

Kaynaklar

Alimi, B.A. (2016). Risk factors in street food practices in developing countries: A review. *Food Science and Human Wellness*, 5, 141-148.

<https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.05.001>

Asiegbu, C.V., Lebelo, S.L., Tabit, F.T. (2016). The food safety knowledge and microbial hazards awareness of consumers of ready-to-eat street-vended food. *Food Control*, 60, 422-429.

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.08.021>

Atilla Usta-"Atilla Üzücek" (2016). Kadirli Sucuğu üretimi konusunda özel görüşme. Osmaniye, Kadirli, Mart.

Ballı, E. (2016). Gastronomi turizmi açısından adana sokak lezzetleri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 4(1), 3-17.

<https://doi.org/10.21325/jotags.2016.18>

Badrie, N., Joseph, A., Chen, A. (2014). An observational study of food safety practices by street vendors and microbiological quality of street-purchased hamburger beef patties in Trinidad, West Indies. *Internet Journal of Food Safety*, 3, 25-31.

Bereda, T.W., Emerie, Y.M., Reta, M.A., Asfaw, H.S. (2016). Microbiological safety of street vended foods in Jigjiga city, Eastern Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 26(2), 163-172.

<https://doi.org/10.4314/ejhs.v26i2.10>

Bostan, K., Yılmaz, F., Muratoğlu, K., Aydın, A. (2011). Pişmiş döner kebaplarda mikrobiyolojik kalite ve mikrobiyel gelişim üzerine bir araştırma. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(5), 781-786.

Cueva, C., Moreno-Arribas, M.V., Bartolomé, B., Salazar, Ó., Vicente, M.F., Bills, G.F. (2011). Antibiosis of vineyard ecosystem fungi against food-borne microorganisms. *Research in Microbiology*, 162(10), 1043-1051.

<https://doi.org/10.1016/j.resmic.2011.09.002>

Çelik, P. (2012). Kanatlı eti (hindi eti ve tavuk eti) ve kırmızı et karışımı ile elde edilen köftelerin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, Türkiye, 134 s.

Demir, Ş., Akdağ, G., Sormaz, Ü., Özata, E. (2018). Sokak lezzetlerinin gastronomik değeri: İstanbul sokak lezzetleri. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 589-601.

Erkmen, O. (2011). Gıda Mikrobiyolojisi. Elif Yayınevi Yayınları, 3. Baskı, 550 s. ISBN: 978-605-4334-02-5

FAO (Food Agriculture Organization) (1997). Street foods. Report of an FAO technical meeting on Street foods Calcutta, India, 6-9 November 1995. FAO Food and Nutrition Paper n.63, Rome.

Feglo, P., Sakyi, K. (2012). Bacterial contamination of street vending food in Kumasi, Ghana. *Journal of Medical and Biomedical Sciences*, 1(1), 1-8.

Halkman, K. (2005). Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları (Merck Food Microbiology Practices). Başak Matbaacılık Limited Şti., Ankara, Türkiye, 358s.

Hanashiro, A., Morita, M., Matte, G.R., Matte, M.H., Torres, E.A.F.S. (2005). Microbiological quality of selected street foods from a restricted area of Sao Paulo city, Brazil. *Food Control*, 16, 439-444.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2004.05.004>

Karabıyıklı, Ş., Öncül, N., Cevahiroğlu, H. (2015). Microbiological safety of pastrami: a traditional meat product. *LWT-Food Science and Technology*, 64, 1-5.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.05.006>

Kayısoğlu S, Yılmaz, Demirci M, Yetim H. (2003). Chemical composition and microbial quality of döner kebabs sold in Tekirdag market. *Food Control*, 14, 469-474.
[https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(02\)00103-2](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(02)00103-2)

Kocatepe, D., Tırıl, A. (2015). Sağlıklı beslenme ve geleneksel gıdalar. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3(1), 55-63.

Mepba, H.D., Achinewhu, S.C., Aso, S.N., Wachukwu, C.K. (2007). Microbiological quality of selected street foods in port harcourt, Nigeria. *Journal of Food Safety*, 27, 208-218.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-4565.2007.00073.x>

Mehmetoğlu, A.C. (2018). Food safety challenges associated with traditional foods of Turkey. *Food Science and Technology, Campinas*, 38(1), 1-12.
<https://doi.org/10.1590/1678-457x.36916>

Nuh Usta-"Fatih Mehmet Şanlıtürk" (2016), Kadirli sucuğu üretimi konusunda özel görüşme. Osmaniye, Kadirli, Mart.

Öksüztepe, G., Beyazgül, P. (2014). Elazığ'da satılan pişmiş et ve tavuk dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi. *Fırat University Veterinary Journal of Health Sciences*, 28(2), 65-71.

Özdamar, K., (1999). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitapevi, Eskişehir, 535s. ISBN: 975-6787-00-7

Özkan, M. (2009). Tüketime sunulan günlük hazır yemekler ve salataların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 62s.

Özmen, E., Şimşek, A., Kılıç, B. (2012). Determination of microbiological and chemical quality of Burdur şiş köfte collected from the fast food restaurants In Burdur, Turkey. 58 th International Congress of Meat Science and Technology, 12-17th August 2012, Montreal, Canada.

Panagou, E., Nychas, G.J.E., Sofos, J.N. (2013). Types of traditional greek foods and their safety. *Food Control*, 29, 32-41.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.05.050>

Polat, D.D., Gezen, A. (2017). Gastronomide sokak yiyecekleri ve satıcıları: Teorik bir çalışma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(2), 117-124.
<https://doi.org/10.21325/jotags.2017.116>

Rane, S. (2011). Street vended food in developing world: Hazard analyses. *Indian Journal of Microbiology*, 51(1), 100-106.
<https://doi.org/10.1007/s12088-011-0154-x>

Turhan, E.U. (2016). Geleneksel kadirli sucuğu ve gıda güvenliği. Stratejik Kalkınmada Kent Değerleri Sempozyumu-Osmaniye, 3-5 Mayıs, Osmaniye, 177-182.

Turp, G., Kalyoncu, S., Şengün, İ. (2018). Köfte üretiminde kullanılan bitkisel katıların üründe oksidasyon gelişimi, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikler ile heterosiklik amin (HCA) oluşumu üzerine etkileri. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(4), 507-517.
<https://doi.org/10.29133/yyutbd.465506>

Yılmaz, İ., Yetim, H., Ockerman, W. (2002). The effect of different cooking procedures on microbiological and chemical quality characteristics of Tekirdağ meatballs. *Nahrung/Food*, 46(4), 276-278.
[https://doi.org/10.1002/1521-3803\(20020701\)46:4<276::AID-FOOD276>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/1521-3803(20020701)46:4<276::AID-FOOD276>3.0.CO;2-2)

TGK (Türk gıda kodeksi) (2011). Mikrobiyolojik kriterler yönetmeliği, Ek-1:Gıda Güvenilirliği Kriterleri (Annex-1: Food safety criteria), 17 s.