

Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıkların 2019 Verilerine Genel Bakış: Geleneksel Derleme

Overview of Microbial Foodborne Diseases 2019 Data: Traditional Review

^{ID}Ufuk Tansel ŞİRELİ^a, ^{ID}Görkem CENGİZ^a

^aAnkara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, her yaşta insanı etkileyerek dünya çapında büyük bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Bakteri, virüs veya parazitlerle kontamine suların/gıdaların tüketimi, bu enfeksiyonlara sebep olan en önemli etmenlerdir. Dünya Sağlık Örgütü, her yıl dünyadaki her 10 kişiden 1'inin kontamine gıdaları tüketerek gıda kaynaklı enfeksiyona yakalandığını bildirmiştir. Gıda kaynaklı hastalıklar, sağlık bakım sistemlerini zorlayarak ve ulusal ekonomilere, turizme ve ticarete zarar vererek sosyoekonomik gelişmeyi engellerler. Ancak gıda kaynaklı hastalıkların halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki yükü genellikle hafife alınmaktadır. Bu durumun en önemli nedenleri arasında enfeksiyonların yetersiz raporlanması ve gıda enfeksiyonu ile sonuçlanan gıda ile hastalık arasında neden-sonuç ilişkisi kurmanın zorluğu gelmektedir. Dünya çapında bu durumu raporlayan kuruluşların başında Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi ile Avrupa Birliği Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi gelmektedir. Hem Amerika Birleşik Devletleri hem de Avrupa Birliği verilerine bakıldığında en yüksek sayıda vaka sayısına neden olan 1 ve 2. zoonoz etkenlerin sırasıyla *Campylobacter* ve *Salmonella* olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda dikkat çeken verilerden biri Shiga toksin üreten *Escherichia coli* O157 enfeksiyonlarının insidans oranının geçmiş yıllara göre düşerken, non-O157 Shiga toksin üreten *E. coli* enfeksiyonlarının insidansının artmasıdır. Bazı gıdalar, diğerlerinden daha fazla gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasından sorumludur. Hayvansal orijinli çiğ gıdalar, kontamine olma olasılığı en yüksek olanlardır. Özellikle çiğ veya az pişmiş kırmızı et ve kanatlı eti, çiğ veya az pişmiş yumurta, çiğ süt ile çiğ kabuklu deniz ürünleri en riskli gıdaları oluşturmaktadır. Yeterli miktarda güvenli gıdaya erişimin sağlanabilmesi için gıda üretim zinciri boyunca kontaminasyonun önlenmesi ve kontrol önlemlerinin gerekli aşamalarda alınması oldukça önem arz etmektedir.

ABSTRACT Foodborne infections have become a major public health problem, affecting people of all ages. Consumption of contaminated water/food with bacteria, viruses or parasites are the most important factors. World Health Organization reported that one out of per 10 people gets a foodborne infection each year. Foodborne diseases hinder socio-economic development by straining health care systems and damaging national economies, tourism and trade. However, the burden of foodborne diseases on public health and the economy is often underestimated. The main reasons are the insufficient reporting of infections and the difficulty of establishing a cause-effect relationship between food and disease resulting in food infection. Centers for Disease Control and Prevention in The United States of America and The European Food Safety Authority in European Union are the leading organizations reporting this situation worldwide. According to The United States of America and European Union data, it is seen that the 1st and 2nd zoonotic agents causing the highest number of cases are *Campylobacter* and *Salmonella*, respectively. One of the striking data in the datas is that the incidence rate of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 infections has decreased compared to previous years, while the incidence of non-O157 Shiga toxin-producing *E. coli* infections has increased. Some foods are responsible for more foodborne illnesses than others. Raw foods of animal origin are the most likely to be contaminated. Especially raw or undercooked red meat and poultry meat, raw or undercooked eggs, raw milk and raw shellfish are the most risky foods. It is very important to prevent contamination throughout the food production chain and to take control measures at necessary stages in order to ensure access to sufficient safe food.

Anahtar Kelimeler: Gıda kaynaklı hastalıklar;
patojen mikroorganizmalar;
veteriner halk sağlığı; zoonozlar

Keywords: Foodborne diseases; pathogenic microorganisms;
veterinary public health; zoonoses

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, dünya çapında büyük bir halk sağlığı sorununa neden olmaktadır. Bu durum, vücuda kontamine gıda veya su vasıtasıyla

giren bakteri, virüs veya parazitlerden kaynaklanır. Yapılan araştırmalar, 250'den fazla gıda kaynaklı hastalık olduğunu ortaya koymuştur.¹ Gıda kaynaklı

Correspondence: Görkem CENGİZ
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara, Türkiye
E-mail: grkmcengiz@ankara.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences.

Received: 22 Sep 2021

Received in revised form: 04 Feb 2022

Accepted: 10 Feb 2022

Available online: 16 Feb 2022

2146-8850 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

enfeksiyonların en yaygın semptomları mide bulantısı, kusma, mide krampları ve ishal olup, semptomlar farklı gıda kaynaklı hastalıklar arasında değişiklik gösterebilmekte, bazen şiddetli olup, yaşamı tehdit edebilmektedir. Gıda kaynaklı hastalıklar, her yaşta insanda görülmesine karşı bazı kişilerin bir hastalığa yakalanma olasılığı daha yüksektir. Yaşlılar, 5 yaşın altındaki küçük çocuklar, hamileler ve bağışıklık sistemi baskılanmış bireyler çoğunlukla risk grubunu oluşturmaktadır.^{2,3} Dünya Sağlık Örgütü, her yıl dünyadaki yaklaşık 600 milyon kişinin kontamine gıdaları tüketerek enfeksiyona yakalandığını ve bu vakalardan yaklaşık 420.000 kişinin öldüğünü bildirmiştir.⁴

Gıda kaynaklı hastalıklar, sağlık bakım sistemlerini zorlayarak ve ulusal ekonomilere, turizme ve ticarete zarar vererek sosyoekonomik gelişmeyi engellemektedir. Ancak gıda kaynaklı hastalıkların, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki yükü genellikle hafife alınmaktadır. Bu durumun en büyük nedenleri arasında enfeksiyonların yetersiz raporlanması ve gıda enfeksiyonu ile sonuçlanan gıda ile hastalık arasında neden-sonuç ilişkisi kurmanın zorluğu gelmektedir.^{2,4} Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi [Centers for Disease Control and Prevention (CDC)], Amerika Birleşik Devletleri'ndeki (ABD), Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi [European Food Safety Authority (EFSA)] ise Avrupa Birliği'ndeki (AB) bu durumu, resmî verilere dayanarak istatistiki olarak değerlendiren ve rapor eden tüm dünya tarafından kabul edilen resmî kuruluşlardır.

HASTALIK KONTROL VE ÖNLEME MERKEZİ

CDC, ABD'de hastalıkların önlenmesi ve halk sağlığının korunması amacıyla kurulmuş bir ulusal sağlık kuruluşudur. CDC, hastalıkların kontrolünün ve önlenmesinin uygulanması ile geliştirilmesinden sorumludur. Özellikle bulaşıcı hastalıklar, gıda kaynaklı enfeksiyonlar ve çevre sağlığı ile ilgili konularda veri tabanı oluşturmaktadır. Gıda Kaynaklı Hastalıklar Aktif Gözetim Ağı (FoodNet), CDC tarafından ABD Tarım Bakanlığı Gıda Güvenliği ve Denetleme Hizmeti ile Birleşik Devletler Gıda ve İlaç Dairesinin iş birliği ile oluşturulan bir veri ağıdır. FoodNet, CDC'nin Emerging Infections programına

bağlı olup, gıda kaynaklı enfeksiyon verilerini toplayarak sürveyans gerçekleştirir. CDC verilerine göre her yıl 6 kişiden 1'inin kontamine gıdalardan hastalandığı tahmin edilmektedir. Bu verilere göre her yıl yaklaşık 48 milyon insan gıda kaynaklı enfeksiyona yakalanmakta, 128.000 kişi hospitalize edilmekte ve 3.000 kişi ölmektedir. ABD Tarım Bakanlığı, gıda kaynaklı hastalıkların her yıl 15,6 milyar dolardan fazlaya mal olduğunu bildirmiştir.¹

CDC 2019 yılı verilerine göre ABD'de gıda kaynaklı enfeksiyonlara bağlı toplamda 25.866 vaka rapor edilmiş olup, bunlardan 6.164'ü hospitalize edilmiş ve 122 ölüm meydana gelmiştir.⁵ ABD'nin 2020 yılı verilerine bakıldığında ise gıda kaynaklı enfeksiyonlara bağlı toplamda 18.462 vaka rapor edilmiş olup, bunlardan 4.788'i hospitalize edilmiş ve 118 ölüm meydana gelmiştir. Bu verilere göre gıda kaynaklı patojenlerin neden olduğu enfeksiyon insidansı, 2017-2019'a kıyasla %26 azalmıştır. Bu azalmanın, koronavirüs hastalığı-2019 [coronavirus disease-2019 (COVID-19)] pandemisi nedeniyle meydana geldiği tahmin edilmektedir. Mart 2020 tarihinde ABD'de COVID-19 pandemisi nedeniyle ulusal bir acil durum ilan edilmiş olup; sokağa çıkma yasakları, restoranların kapatılması, okul ve çocuk bakım merkezlerinin kapatılması ve seyahat kısıtlamaları meydana gelmiştir. Aynı zamanda bu müdahalelerin yanı sıra artan el yıkamaları, günlük hijyen davranışlarındaki değişiklikler de gıda kaynaklı patojenlere maruz kalma durumlarını değiştirmiştir.⁶

CDC 2019 yılı verilerine göre *Campylobacter* ve *Salmonella*, meydana gelen vakaların en büyük oranına sahip olan etkenlerdir. Bu durum, 2020 yılında da değişmemiştir. En çok rapor edilen etkenler ve 100.000 popülasyon başına genel insidans oranları şu şekilde sıralanmaktadır: *Campylobacter* (19,5), *Salmonella* (17,1), Shiga toksin üreten *Escherichia coli* (STEC) (6,3), *Shigella* (4,8), *Cyclospora* (1,5), *Yersinia* (1,4), *Vibrio* (0,9) ve *Listeria* (0,3). İnsidans oranları 2016-2018 yılları ile karşılaştırıldığında, 2019 yılındaki oranlar *Cyclospora* (%1.209), *Yersinia* (%153), *Vibrio* (%79), STEC (%34) ve *Campylobacter* (%13) için önemli ölçüde artmıştır.^{6,7} Ancak 2020 yılı verileriyle karşılaştırıldığı zaman en çok rapor edilen etkenler

aynı kalmış olmakla birlikte insidans oranları *Yersinia* ve *Cyclospora* dışındaki tüm patojenler için önemli ölçüde daha düşmüştür. Bu durum yine COVID-19 pandemisine bağlanmaktadır.⁶ Laboratuvarında teşhis edilen bakteriyel ve parazitik enfeksiyonların vaka, hospitalizasyon ve ölüm sayıları ile yüzde değişimleri ayrıntılı olarak **Tablo 1**'de yer almaktadır.

Bakteriyel enfeksiyonların laboratuvarında teşhis edilmesi, bakterinin klinik bir örnekten kültür yoluyla izolasyonu veya etkenin antijeni, nükleik asit dizileri ve/veya toksin genlerinin kültürden bağımsız tanı testi [culture-independent diagnostic test (CIDT)] ile saptanması yoluyla tanımlanır. CDC verilerine göre ABD'de patojenlerin yıllara göre kültür ve/veya CIDT yoluyla teşhis edilmesine göre ortaya konulan enfeksiyon sayıları **Şekil 1**'de ayrıntılı olarak verilmiştir.⁵

CDC 2019 yılı verilerinde serotiplendirmesi yapılan 6.656 *Salmonella* izolatında en sık görülen serotipler ve 100.000 popülasyon başına genel insidans oranları şu şekilde sıralanmaktadır: Enteritidis (2,6), Newport (1,4), Typhimurium (1,3), Javiana (1,1), I 4,[5],12:i:- (0,7) ve Infantis (0,5). İnsidans oranları 2016-2018 yılları ile karşılaştırıldığında, Typhimurium (%13 azalma) ve I 4,[5],12:i:- (%28 azalma) için insidans oranı önemli ölçüde azalırken, Infantis (%69 artış) önemli ölçüde yükselmiştir.⁷ *Salmonella Typimurium* serotipindeki azalmalar, hedefe yönelik müdahalelerin (örneğin aşılama) insan enfeksiyonlarını azaltabileceğini ortaya koymaktadır.^{5,8}

CDC verilerine göre ABD'de serotiplendirmesi yapılan 1.725 STEC izolatından en sık görülen serotipler ile sayıları ve yüzde oranları şu şekilde sıralanmaktadır: O157 (397; %23), O103 (305; %18), O26 (254; %15) ve O111 (175; %10). STEC O157 enfeksiyonlarının 100.000 popülasyon başına genel insidans oranı 0,8 ile 2016-2018 yıllarına kıyasla %20 oranında düşerken, non-O157 STEC enfeksiyonlarının insidansı (2,7) %35 oranında artmıştır.⁵ Laboratuvarında teşhis edilen non-O157 STEC enfeksiyonlarının artmaya devam ettiği görülmektedir. 2018 yılı boyunca çocuklarda toplam 62 tane diyare sonrası hemolitik üremik sendrom vakası tespit edilmiştir. Bu vakaların yaklaşık %50'si 5 yaş altı çocuklarda meydana gelmiştir.⁵

AVRUPA GIDA GÜVENLİĞİ OTORİTESİ

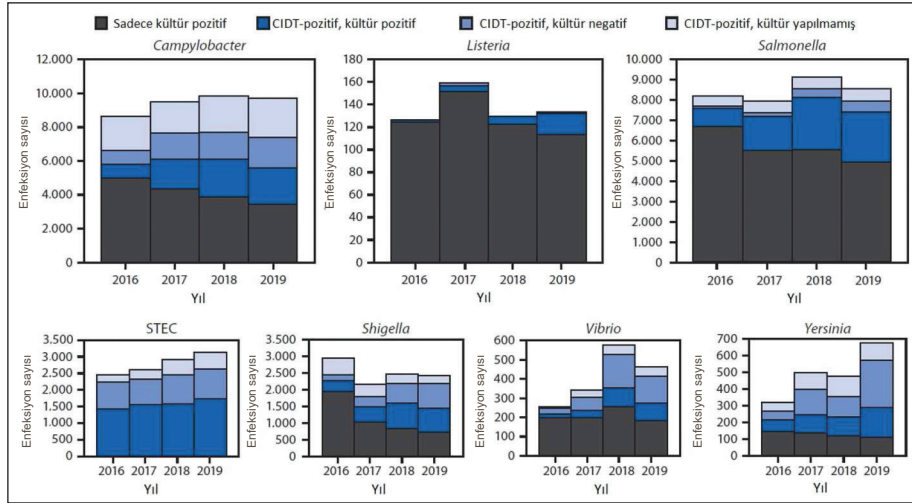
EFSA, AB'de bağımsız bilimsel tavsiyeler sunan ve gıda zinciriyle ilişkili mevcut ve ortaya çıkan riskler hakkında görüş bildiren bir AB kuruluşudur. EFSA, gıda ve yem zincirinin güvenilirliğine katkı sağlayarak, halk sağlığının korunmasında görev almakta ve gıda kaynaklı enfeksiyon verilerini toplayarak surveyans gerçekleştirmektedir. Toplanan veriler, 36 Avrupa ülkesinden elde edilmekte olup, 28 üye ülke ve 8 üye olmayan ülkeyi kapsamaktadır.⁹ EFSA'nın AB kuruluşu olması, Türkiye açısından ayrı bir öneme sahiptir.

EFSA 2019 yılı verilerine göre toplamda 5.175 gıda kaynaklı salgın rapor edilmiş olup, *Salmonella* en çok tespit edilen etken olmuştur. En yüksek sayıda

TABLO 1: Laboratuvarında teşhis edilen bakteriyel ve parazitik enfeksiyonların vaka, hospitalizasyon ve ölüm sayıları ve yüzde değişimi.⁵

Patojen	Vaka sayısı	Hospitalizasyon sayısı	Ölüm sayısı	2019 yılı insidansının	
				2016-2018 yıllarına göre değişimi (%)	
Bakteri	<i>Campylobacter</i>	9.731	1.988	26	13 (5→21)
	<i>Salmonella</i>	8.556	2.430	46	5 (-1→12)
	STEC	3.127	660	10	34 (14→58)
	<i>Shigella</i>	2.416	644	3	7 (-17→37)
	<i>Yersinia</i>	681	142	4	153 (102→217)
	<i>Vibrio</i>	466	131	12	79 (47→117)
	<i>Listeria</i>	134	131	21	1 (-19→27)
Parazit	<i>Cyclospora</i>	755	38	0	1.209 (708→2.020)
	Toplam	25.866	6.164	122	

STEC: Shiga toksin üreten *Escherichia coli*.



ŞEKİL 1: Kültür ve/veya kültürden bağımsız tanı testi ile teşhis edilen enfeksiyonların sayısı.⁵ STEC: Shiga toksin üreten *Escherichia coli*; CIDT: Kültürden bağımsız tanı testi.

vaka sayısına neden olan 1 ve 2. zoonoz etkenler sırasıyla *Campylobacter* ve *Salmonella*'dır. Bu 2 etkenin neden olduğu vaka sayısının 2015-2019 yılları arasında sabit olduğu, 2019 yılında da herhangi bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Aynı şekilde *Salmonella Enteritidis*'e bağlı insan salmonellosis vakalarının oranının da 2017-2018 yılları ile benzer olduğu görülmektedir. STEC enfeksiyonu, insanlarda en çok bildirilen 3. zoonoz etkeni olup, 2015 yılından 2019 yılına doğru bir artış olduğu gözlenmektedir. Yersiniosis, 2019 yılında insanlarda en çok bildirilen 4. zoonoz etkeni olmuştur. *Listeria* test edilen tüketime hazır gıdalarda AB gıda güvenliği sınırını nadiren aşarak, AB'de doğrulanmış listeriosis vakaları eğiliminde uzun bir artış döneminin ardından 2015-2019 yılları arasında sabit kalmıştır.⁹ Bu verilere göre en önemli 13 zoonozun vaka sayılarına Şekil 2'de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Campylobacteriosis, 2019 yılında rapor edilen tüm vakaların %50'sini temsil ederek 2005 yılından beri en sık bildirilen zoonoz olmuştur. *Campylobacter*'i, *Salmonella*, STEC ve *Yersinia* izleyerek en sık bildirilen diğer zoonozlar olmuştur (Tablo 2). EFSA verilerine göre listeriosis en yüksek vaka/ölüm oranına sahip etken olurken, Batı Nil virüsü en yüksek hospitalizasyona sahip hastalık tablosu oluşturan etken olmaktadır. Bu verilere göre listeriosise yakalanan her 5 kişiden 1'i ve Batı Nil virüsüne yakalanan her 10 kişiden 1'i ölmektedir.

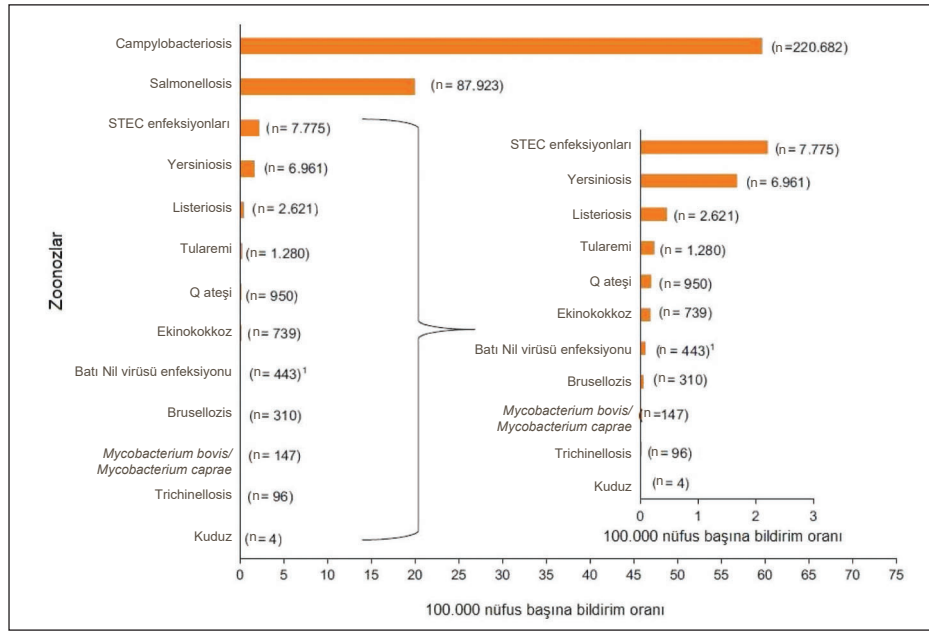
AB'de 2019 yılında konfirme edilmiş vaka, hospitalizasyon ve ölüm sayıları ile bunlara neden olan zoonoz etkenler Tablo 2'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

GIDA KAYNAKLI SALGINLARA NEDEN OLAN GIDALAR

Bazı gıdalar, diğerlerinden daha fazla gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasından sorumludur. Hayvansal orijinli çiğ gıdalar, kontamine olma olasılığı en yüksek olanlardır. Özellikle çiğ veya az pişmiş kırmızı et ve kanatlı eti, çiğ veya az pişmiş yumurta, pastörize edilmemiş (çiğ) süt ile çiğ kabuklu deniz ürünleri en riskli gıdaları oluşturmaktadır. Meyve ve sebzeler de kontamine olabilmekte ve salgınlara neden olabilmektedir. Bazı gıdaların enfeksiyona neden olma olasılığı daha yüksek olsa da düşük riskli gıdalar da gıda üretim zincirinin farklı aşamalarında (tarlalarda, işletmelerde, gıdaların işlenmesi sırasında veya mutfaklarda çapraz kontaminasyonla) kontamine olabilmekte ve halk sağlığı için risk oluşturabilmektedir. Meydana gelen salgın verileri, güçlü ve zayıf kanıtlara bağlı olarak 2 şekilde değerlendirilir. Tablo 3'te gıdalara göre gıda kaynaklı salgınlara dağılımı ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.⁹

HAYVANSAL ORIJINLI GIDALAR

Hayvansal orijinli gıdalar (balık ve balıkçılık ürünleri, yumurta ve yumurta ürünleri, et ve et



ŞEKİL 2: Avrupa Birliğinde doğrulanmış insan zoonozlarının bildirilen sayıları ve bildirim oranları.⁹ STEC: Shiga toksin üreten *Escherichia coli*.

1: Batı Nil virüsü enfeksiyonu için doğrulanmış ve doğrulanmamış bildirilen tüm vaka sayıları verilmiştir.

TABLO 2: Avrupa Birliğinde 2019 yılında konfirme edilmiş vaka, hospitalizasyon ve ölüm sayıları ile bunlara neden olan zoonoz etkenler.⁹

Etken	Vaka sayısı	Hospitalizasyon	Ölüm
Campylobacteriosis	220.682	20.432	47
Salmonellosis	87.923	16.628	140
STEC enfeksiyonları	7.775	1.100	10
Yersiniosis	6.961	648	2
Listeriosis	2.621	1.234	300
Tularemi	1.280	149	1
Ekinokokkoz	739	109	2
Q ateşi	950	-	4
Batı Nil virüsü	443	347	52
Brusellozis	310	98	2
Trichinellosis	96	6	1
Kuduz	4	-	3

STEC: Shiga toksin üreten *Escherichia coli*.

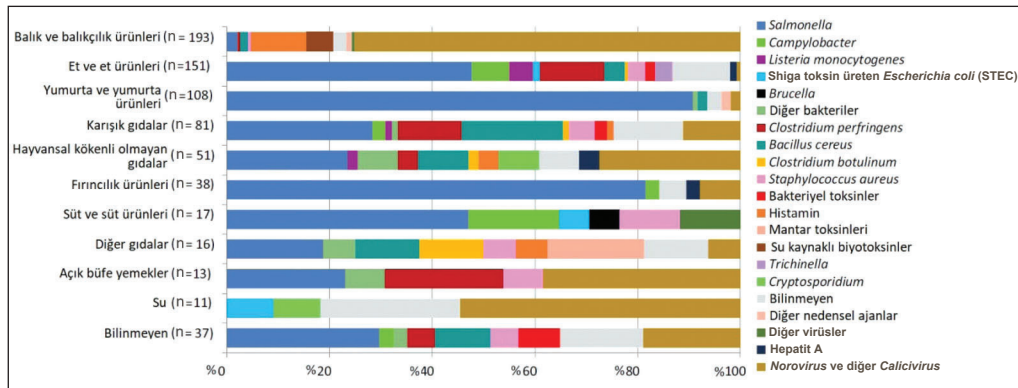
ürünleri, süt ve süt ürünleri), 2019 yılında bildirilen gıda kaynaklı güçlü kanıtlı salgınların (469 salgın; %65,5) ve vakaların (5.709 vaka; %41,7) çoğuyla ilişkilendirilmiştir. Hayvansal orijinli gıdaların neden olduğu salgınlarda özellikle *Salmonella* (182 salgın; %38,8), *Norovirus* ve *Calicivirus* (148 salgın; %31,6), histamin (21 salgın; %4,5), *Clostridium perfringens* (20 salgın; %4,3) ve *Campylobacter* (14 salgın; %3,0) etkenleri sorumlu olmaktadır.^{9,10}

Gıdalara göre gıda kaynaklı güçlü ve zayıf kanıtlı salgınlarla ilişkili etkenlerin dağılımı Şekil 3'te ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

AB'de 2019 yılında kabuklular, yumuşakçalar ve bunların ürünlerinin neden olduğu salgın sayısının 2018 yılına göre %101,3 (80 salgından daha fazla) artarak 159 tane güçlü kanıtlı salgına neden olduğu bildirilmiştir. Bu salgınlara en çok *Norovirus* etkeni sebep olmaktadır. Bu durum, birincil üretim için kabul edilen fekal kontaminasyonun *E. coli* bazlı endeksleri ve gıda güvenliği kriterleri, *Norovirus* kontaminasyonunun boyutunu belirtmek için yeterli olmadığını ortaya koymaktadır.¹¹ Et ve et ürünlerinden kaynaklanan salgınlar, AB'deki güçlü kanıtlı salgınların (151 salgın) önemli bir oranına sahip olarak 2. sırada yer almaktadır. Bu grupta en sık bildirilen gıda, et ve et ürünleri olup, hangi et türü olduğu belirlenememiş 41 adet salgına neden olarak 2018 yılına kıyasla 2 kat artış göstermiştir. Domuz etinin neden olduğu salgın sayısının, AB bütününe bakıldığında sabit kaldığı bildirilmiştir. Domuz eti kaynaklı salgınların en yaygın etkenlerini *S. Typhimurium* ve *Salmonella Infantis* oluşturmuştur. Bu kapsamda AB'de domuz etinde başta *Salmonella* spp. olmak üzere başlıca gıda patojenlerini kontrol etmek için hasat öncesi müdahalelerin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlayan birçok çalışma bulunmaktadır.¹²⁻¹⁵

TABLO 3: Gıdalara göre gıda kaynaklı salgınların dağılımı.⁹

	Gıda	Salgın sayısı	Salgın oranı (%)	Vaka sayısı	Vaka oranı (%)
Balık ve balıkçılık ürünleri	Kabuklular, yumuşakçalar ve ürünleri	159	22,2	1.250	9,1
	Balık ve ürünleri	34	4,7	360	2,6
	Ara toplam	193	27,0	1.610	11,8
Et ve et ürünleri	Belirtilmemiş et ve et ürünleri	41	5,7	770	5,6
	Domuz eti	42	5,9	575	4,2
	Kanatlı eti	38	5,3	870	6,4
	Sığır eti	14	2,0	319	2,3
	Koyun eti	2	0,3	89	0,7
	Diğer karışık kırmızı et ve ürünleri	14	2,0	112	0,8
	Ara toplam	151	21,1	2.735	20,0
	Süt ve süt ürünleri	Süt	9	1,3	62
Peynir		4	0,6	15	0,1
Diğer süt ürünleri		4	0,6	10	0,1
Ara toplam		17	2,4	87	0,6
Yumurta ve yumurta ürünleri		108	15,1	1.277	9,3
Karışık gıdalar		81	11,3	3.079	22,5
Hayvansal kökenli olmayan gıdalar	Sebzeler, suları ve ürünleri	30	4,2	836	6,1
	Meyveler, suları ve ürünleri	8	1,1	96	0,7
	Tatlılar ve çikolata	7	1,0	86	0,6
	Tahıl ürünleri	5	0,7	53	0,4
	Otlar ve baharatlar	1	0,1	13	0,1
	Ara toplam	51	7,1	1.084	7,9
	Fırıncılık ürünleri	38	5,3	512	3,7
	Diğer gıdalar	Belirtilmemiş diğer gıdalar	15	2,1	338
Konserve gıdalar		1	0,1	2	<0,1
Ara toplam		16	2,2	340	2,5
Açık büfe yemekler		13	1,8	476	3,5
Su	Kuyu suyu dâhil musluk suları	11	1,5	1.170	8,5
	Bilinmeyen	37	5,2	1.316	9,6
	Toplam	716	100,0	13.686	100,0



Kanatlı etinin neden oldu salgınlar (38 salgın) ise AB düzeyinde genel olarak sabit olup, 2019 yılında 870 kişiyi etkilenmiştir. Salgınlara sıklıkla *Salmonella* (19 salgın), *Campylobacter* (8 salgın) ve *Clostridium botulinum* dışındaki bakteriyel toksinler (9 salgın) neden olmuştur. Üçüncü en sık rapor edilen hayvansal orijinli gıda, yumurta ve yumurta ürünleri olup, güçlü kanıtlara sahip 108 salgına neden olmuştur. AB düzeyinde 2018 yılına göre 35 salgın daha az meydana gelerek, kontamine yumurta ve yumurta ürünleri ile bağlantılı salgınlar 2019 yılında %24,5 oranında azalmıştır. Kontamine yumurta ve yumurta ürünleri genellikle büyük çaplı salgınlarla ilişkilendirilmektedir. Peynir tüketimiyle ilişkili güçlü kanıtlı salgınların sayısına bakıldığında ise AB düzeyinde önemli ölçüde azaldığı görülmektedir.⁹ Ancak buna rağmen 2020 yılında İtalya'da pastörize edilmemiş koyun sütünden yapılan peynir tüketimine bağlı 85 kişinin etkilendiği büyük çapta bir salgın meydana gelmiştir.¹⁶ Peynir tüketimine bağlı 2018 yılında meydana gelen 20 salgın, 2019 yılında 4'e düşmüştür. Bu şimdiki kadar bildirilen en düşük sayıdır. Aynı şekilde süt kaynaklı salgınların da azaldığı (9 salgın), bunun en büyük sebebinin de Almanya'daki süt kaynaklı *Campylobacter* salgınlarındaki kayda değer düşüş olduğu bildirilmiştir.¹⁰

HAYVANSAL ORIJINLI OLMAYAN GIDALAR

2019 yılında hayvansal orijinli olmayan gıdaların tüketimiyle ilişkili 51 salgın bildirilmiştir. Bu salgınlar, esas olarak *Norovirus* (14 salgın), *Salmonella* (12 salgın), *Bacillus cereus* (5 salgın) ve *Cryptosporidium* (4 salgın) kaynaklı meydana gelmiştir. Bunların dışında *Yersinia enterocolitica*, enterotoksijenik *E. coli* ve hepatit A etkenlerinin de insanlarda enfeksiyonlara neden olduğu bildirilmiştir. Sebzeler ve sebze suyu, bu grupta en sık rapor edilen (30 salgın) gıda olup, bu gıda ile ilişkili salgınların ortalama boyutunun (21,2 vaka/salgın), hayvansal orijinli gıda tüketimiyle bağlantılı salgınlardan (12,2 vaka/salgın) yaklaşık 2 kat daha büyük olduğu dikkat çekmektedir. Çeşitli yapraklı-yeşil sebzeler, zeytin, domates, salatalık ve turp filizi bu grupta bahsedilen gıdalar arasındadır.^{9,10}

KARIŞIK GIDALAR, FIRINCILIK ÜRÜNLERİ, DİĞER GIDALAR, AÇIK BÜFE YEMEKLER

Karışık gıdalarla ilişkili salgınların, ortalama 29,8 vaka/salgın ile hem hayvansal orijinli gıdalarla (12,2 vaka/salgın) hem de hayvansal orijinli olmayan gıdalarla (21,3 vaka/salgın) ile ilişkili salgınlardan daha büyük çapta meydana gelmesi oldukça dikkat çekmektedir. 2019 yılı verilerine göre karışık gıdaların tüketimi en yüksek sayıda vaka sayısına neden olmuştur. Bu vakalar; bakteriler (*Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*), *Norovirus*, bakteriyel toksinler (*B. cereus*, *C. botulinum*, *C. perfringens*, *Staphylococcus aureus*) ve histamin olmak üzere çok çeşitli etkenlerle ilişkilendirilmiştir. En fazla vaka 575 kişinin etkilenmesine sebep olan *S. Enteritidis*'in çapraz kontaminasyonundan meydana gelmiştir. Bu durum, AB'de kaydedilen büyük karışık gıda salgınıdır.⁹

Fırıncılık ürünlerinin neden olduğu salgınlar (38 salgın) çoğunlukla *Salmonella* (31 salgın) ile ilişkilendirilmiş olup, sıklıkla evsel uygulamalarla (19 salgın) bağlantılıdır. Bu durum, evlerdeki uygunsuz gıda işlemenin ve kötü depolama alışkanlıklarının bu tür salgınlara katkıda bulunabileceğini göstermektedir.⁹

Diğer gıdaların neden olduğu salgınlar (16 salgın), 2018 yılına kıyasla 2019 yılında yarı yarıya azalmıştır. Bildirilen gıda çeşitleri hakkında çok az bilgi bulunmakta olup, çoğu gıda çeşidinin belirlenememesi ile beraber bahsedilen gıdalar arasında dondurulmuş Wakame algleri ve enteropatojenik *E. coli* ile kontamine olmuş fesleğen yağlı salata sosu bulunmaktadır.

Açık büfe yemeklerden kaynaklı salgınlara bakıldığında ise 2019 yılında ilgili salgınların önemli ölçüde azaldığı görülmektedir.

HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN EN RİSKLİ PATOJEN/GIDA ÇİFTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6; salgın, vaka, hospitalizasyon ve ölüm sayıları ile ilgili veriler açısından AB'de 2019 yılında en yüksek sayılara ulaşmış ilk 10 etken/gıda çiftini göstermektedir. Bu veriler, aynı zamanda 2010-2018 yılları ile

TABLO 4: En yüksek sayıda salgına neden olan patojen/gıda çifti.⁹

2019 yılı				2010-2018 yılları		
Sıralama	Etken	Gıda	Toplam sayı	Sıralama	Yıllık ortalama	Değişim durumu
1	<i>Norovirus ve Calicivirus</i>	Balıkçılık ürünleri	145	4	25,9	↑↑
2	<i>Salmonella</i> spp.	Yumurta ve ürünleri	98	1	103,0	Sabit
3	<i>Salmonella</i> spp.	Et ve ürünleri	72	2	55,0	↑
4	<i>Salmonella</i> spp.	Fırıncılık ürünleri	31	5	25,0	Sabit
5	<i>Salmonella</i> spp.	Karışık gıdalar	23	6	23,9	Sabit
6	Histamin/Skombrotoksin	Balıkçılık ürünleri	21	3	32,9	↓
7	<i>Clostridium perfringens</i>	Et ve ürünleri	19	7	18,4	Sabit
8	<i>Bacillus cereus</i>	Karışık gıdalar	16	17	10,3	↑↑
9	<i>Norovirus ve Calicivirus</i>	Hayvansal kökenli olmayanlar	14	11	14,1	Sabit
10	<i>Salmonella</i> spp.	Hayvansal kökenli olmayanlar	12	9	16,4	↓

TABLO 5: En yüksek sayıda vakaya neden olan patojen/gıda çifti.⁹

2019 yılı				2010-2018 yılları		
Sıralama	Etken	Gıda	Toplam sayı	Sıralama	Yıllık ortalama	Değişim durumu
1	<i>Salmonella</i> spp.	Karışık gıdalar	1.549	10	510,4	↑↑
2	<i>Norovirus ve Calicivirus</i>	Balıkçılık ürünleri	1.178	14	359,3	↑↑
3	<i>Salmonella</i> spp.	Yumurta ve ürünleri	1.172	3	1.160,4	Sabit
4	<i>Norovirus ve Calicivirus</i>	Su	984	6	832,6	Sabit
5	<i>Salmonella</i> spp.	Et ve ürünleri	950	4	1.060,6	Sabit
6	<i>Clostridium perfringens</i>	Et ve ürünleri	589	7	679,3	Sabit
7	<i>Clostridium perfringens</i>	Karışık gıdalar	507	12	392,9	↑
8	<i>Bacillus cereus</i>	Karışık gıdalar	431	18	242,4	↑↑
9	<i>Salmonella</i> spp.	Fırıncılık ürünleri	368	16	310,6	Sabit
10	<i>Norovirus ve Calicivirus</i>	Hayvansal kökenli olmayanlar	337	2	1.737,8	↓↓

TABLO 6: En yüksek sayıda hospitalizasyon ve ölüme neden olan patojen/gıda çifti.⁹

2019 yılı				2010-2018 yılları			
Sıralama	Etken	Gıda	Toplam sayı	Sıralama	Yıllık ortalama	Değişim durumu	
Hospitalizasyon	1	<i>Salmonella</i> spp.	Yumurta ve ürünleri	351	2	275,2	↑
	2	<i>Salmonella</i> spp.	Karışık gıdalar	194	4	96,2	↑↑
	3	<i>Listeria monocytogenes</i>	Et ve ürünleri	190	23	10,2	↑↑
	4	<i>Salmonella</i> spp.	Et ve ürünleri	178	3	220,7	Sabit
	5	<i>Salmonella</i> spp.	Fırıncılık ürünleri	77	5	81,3	Sabit
Ölüm	1	<i>Listeria monocytogenes</i>	Et ve ürünleri	20	2	1,8	↑↑
	2	<i>Clostridium perfringens</i>	Hayvansal kökenli olmayanlar	2	-	-	-
	3	<i>Salmonella</i> spp.	Yumurta ve ürünleri	1	2	1,8	↓
	3	STEC	Süt ve ürünleri	1	18	0,2	↑↑
	3	<i>Clostridium botulinum</i>	Diğer gıdalar	1	10	0,4	↑↑

STEC: Shiga toksin üreten *Escherichia coli*.

karşılaştırılmış olup, 2019 yılı ile arasındaki fark değerlendirilmiştir.^{9,17}

S. Typhimurium ile monofazik *S. Typhimurium*'un neden olduğu salgınlarda en sık rapor edilen gıda, yumurta ve yumurta ürünleri olurken, bunu domuz eti izlemektedir. Ancak yumurta ve yumurta ürünleri tüketimi ile salgınlar arasındaki bağlantı sadece zayıf kanıtlar tarafından desteklenmiştir. Bu sıralama, AB'de 2010 ve 2018 yılları arasındaki güçlü kanıtlı salgınlara benzerlik göstermektedir.⁹ Yunanistan'da 2003-2020 yılları arasında yapılan bir çalışmada, insanlardan izole edilen örneklerde *S. Typhimurium* (%11,5) ve monofazik *S. Typhimurium*'un en yaygın *Salmonella* serotiplerinden olduğu, daha az yaygın serotiplerde bir artış gözlemlendiği ve monofazik *S. Typhimurium*'un her yıl en sık tanımlanan 5 serotip arasında yer aldığı bildirilmiştir.¹⁸

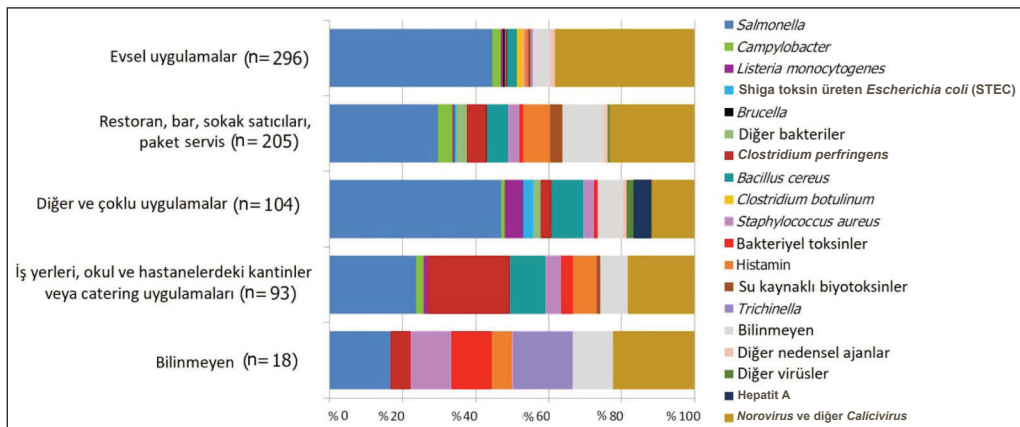
STEC kaynaklı salgınlar ile ilişkili gıdaların sıralamasında tutarsızlıklar mevcuttur. Güçlü kanıtlı salgınlar arasında et ve et ürünleri ilk sırada yer almasına karşın en sık şüphelenilen gıda sudur (1 güçlü kanıtlı salgın, 10 zayıf kanıtlı salgın). Son 10 yılda STEC salgınlarında (2010-2018 arasında 79 salgın) açıklanan tüm gıdalar arasında en sık bildirilen gıdanın su olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgular, Vanden Esschert ve ark. tarafından yapılan yayınlara benzerlik göstermektedir.¹⁹ Vanden Esschert ve ark., STEC'in neden olduğu su kaynaklı salgınlar ile şiddetli ve büyük çaplı seyreden vakaları bildirmiştir.¹⁹ Buna göre bu salgınlar, kamu veya özel içme sularının, eğlence amaçlı kullanılan suların, göllerin, nehirlerin ve kuyu sularının kontamine olmasından kaynaklanmaktadır.

Ancak bu salgınların sadece küçük bir kısmı (20 salgın; %25,3) güçlü kanıtlı salgınlar olarak sınıflandırılmaktadır. Su numunelerindeki STEC'in tespiti için standart yöntemlerin olmaması ve bu matrisle bağlantılı analitik zorluklar, güçlü kanıtlarla desteklenen STEC su kaynaklı salgınların düşük oranını açıklamak için bir neden olabilir.

GIDA KAYNAKLI SALGINLARIN MARUZİYET ORTAMLARI

Gıda kaynaklı salgınların maruziyet ortamlarına ve etkenlere göre dağılımı Şekil 4'te ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Bu salgınların çoğu, 2019 yılında önceki yıllara benzer şekilde evsel uygulamalardan (n=296) kaynaklanmıştır. Evsel uygulamalar sınıfındaki salgınların çoğu, ev salgını olarak sınıflandırılmış olup, bu durum tüm vakaların tek bir evde yaşadığı anlamına gelmektedir (259 salgın; evsel uygulamaların toplamının %87,5'i).

Genel salgınlar sınıfında birden fazla hane halkı vakalarını içeren salgınlar bulunmaktadır. Toplam 431 salgının meydana geldiği bu sınıfta en sık rastlanılan ortamlar restoran, pub, sokak satıcıları, paket servis olurken; iş yerleri, okul ve hastanelerdeki kantinler veya catering uygulamaları çoğu kişinin kontamine gıdalara maruz kaldığı yerlerdir. Bu salgınlardan 8'i, okul/anaokulunda meydana gelmiş olup, bunlarda 5'i *S. Enteritidis* ile kontamine karışık gıdalarla ilişkilendirilmiştir. Diğer 3 salgına ise yetersiz ısı işlemi uygulaması nedeniyle *B. cereus* toksinleri ile gıda personeli ve bilinmeyen bir ajan nedeniyle gıdaya bulaşan *Norovirus* neden olmuştur.



ŞEKİL 4: Gıda kaynaklı salgınların maruziyet ortamlarına ve etkenlere göre dağılımı.⁹

GIDA KAYNAKLI SALGINLARA KATKIDA BULUNAN FAKTÖRLER

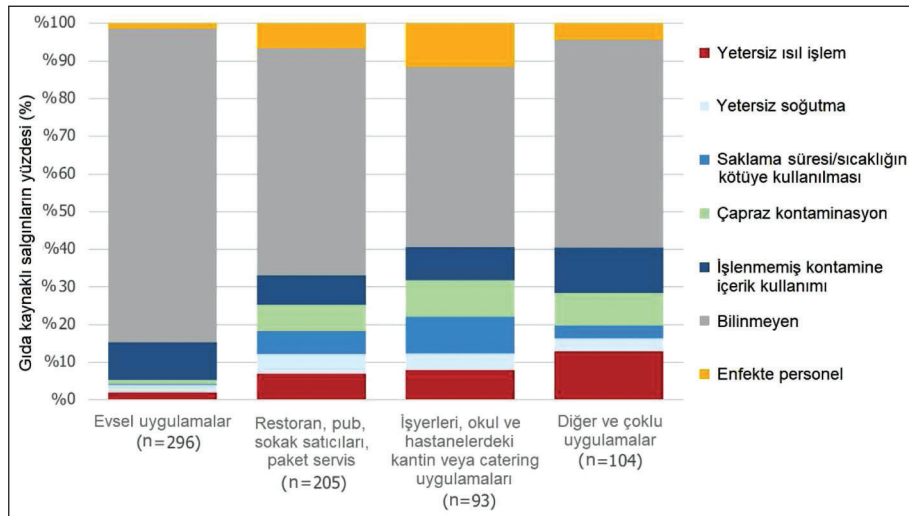
Gıda kaynaklı salgınların ortaya çıkmasında rol oynayan faktörlerin maruziyet ortamlarına göre dağılımı Şekil 5'te gösterilmektedir. Ev salgınlarında, işlenmemiş kontamine bileşenlerin kullanımı sıklıkla rapor edilmiştir. Diğer salgınlarda ise gıda personeli tarafından meydana getirilen kontaminasyon ön plandadır. Bu durum esas olarak *Norovirus* ve *Salmonella* ile ilişkilendirilmiştir. *Salmonella*'nın neden olduğu 39 salgında, *Campylobacter*'in neden olduğu 6 salgında ve *L. monocytogenes*'in neden olduğu 4 salgında çapraz kontaminasyonun rol oynadığı tespit edilmiştir. *C. perfringens* toksinleri ile *Salmonella*'nın neden olduğu 45 salgında ise yetersiz ısı işleminin rol oynadığı görülmektedir. Saklama süresi/sıcaklığın kötüye kullanımında esas rol oynayan etkenler ya *C. perfringens* toksinleri ya da *B. cereus*, *S. aureus* ve histamin dikkati çekmektedir. Yetersiz soğutma ise 24 salgına katkıda bulunmuştur.⁹

SONUÇ

Gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar, tüm dünyada halk sağlığı problemi olmanın yanı sıra önemli ekonomik kayıplara da sebep olabilmektedir. Gıda tedarik zincirleri artık birden fazla ulusal sınırı geçmekte, hükümetler, üreticiler ve tüketiciler arasında iyi bir iş birliği, gıda güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Gıdaların, son tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen hazırlık

aşamalarında gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilecek herhangi bir risk unsuru barındırmamaları, halk sağlığı bakımından oldukça önem arz etmektedir. Bu durumun sürekliliğinin sağlanması, gıda kaynaklı hastalıkların azalmasında birincil etmendir. Bunun sağlanabilmesi için gıda üretim zinciri boyunca kontaminasyonun önlenmesi ve kontrol önlemlerinin gerekli aşamalarda alınması oldukça önem arz etmektedir.

Gıda kaynaklı hastalıkların kontrolü, çiftlikten sofraya üretimin tüm aşamalarda önlemlerin dikkatlice alınmasına bağlıdır. Gıdaların üretimi ve/veya işlenmesi sırasında İyi Tarım Uygulamaları, İyi Üretim Uygulamaları ve Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları uygulamalarının benimsenmesi, gıda kaynaklı hastalıkların minimum seviyeye indirgenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkışında çapraz kontaminasyonun ne kadar önemli bir yer tuttuğu yapılan çalışmalarda görülmektedir. Özellikle pişmiş ve tüketime hazır gıdaların çiğ gıdalarla temas eden alet-ekipmanlarla veya personelle çapraz kontaminasyona uğraması, gıda kaynaklı enfeksiyonların ortaya çıkışında büyük yer tutmaktadır. Bu durumun önlenmesi, gıda üretimi ve tüketimi yapılan yerlerde etkin temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin yapılması ile personel hijyenine dikkat edilmesi son derece önem arz eden konulardır. Ancak çiftlikten sofraya gıda güvenliği sadece üretim ve işleme yapan yerlerle sınır



ŞEKİL 5: Gıda kaynaklı salgınların ortaya çıkmasında rol oynayan faktörlerin maruziyet ortamlarına göre dağılımı.⁹

kalmamalı, tüketiciler de risk oluşturabilecek faktörlere dikkat etmelidir. Çalışmalar, ev ortamında meydana gelene salgınların ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Tüketiciler, satın alınan gıdaların muhafazası, hazırlanması ve servis edilmesinde kontaminasyona sebep olup enfeksiyon oluşturabilecek etkenler hakkında bilinçlendirilmelidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Ufuk Tansel Şireli; **Tasarım:** Ufuk Tansel Şireli, Görkem Cengiz; **Denetleme/Danışmanlık:** Ufuk Tansel Şireli; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ufuk Tansel Şireli, Görkem Cengiz; **Analiz ve/veya Yorum:** Ufuk Tansel Şireli, Görkem Cengiz; **Kaynak Taraması:** Ufuk Tansel Şireli, Görkem Cengiz; **Makalenin Yazımı:** Ufuk Tansel Şireli, Görkem Cengiz; **Eleştirel İnceleme:** Ufuk Tansel Şireli; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Ufuk Tansel Şireli; **Malzemeler:** Ufuk Tansel Şireli, Görkem Cengiz.

KAYNAKLAR

- Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. [Cited: August 1, 2021]. Food safety. Available from: [\[Link\]](#)
- World Health Organization. WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007-2015. Geneva: World Health Organization; 2015. Cited: August 1, 2021. Available from: [\[Link\]](#)
- Rizzoli V, Mascarello G, Pinto A, Crovato S, Ruzza M, Tiozzo B, et al. 'Don't worry, honey: it's cooked': addressing food risk during pregnancy on Facebook Italian posts. *Foods*. 2021;10(10):2484. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- World Health Organization [Internet]. © 2021 WHO [Cited: August 1, 2021]. Food safety. Available from: [\[Link\]](#)
- Tack DM, Ray L, Griffin PM, Cieslak PR, Dunn J, Rissman T, et al. Preliminary incidence and trends of infections with pathogens transmitted commonly through food—Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2016-2019. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(17):509-14. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Ray LC, Collins JP, Griffin PM, Shah HJ, Boyle MM, Cieslak PR, et al. Decreased incidence of infections caused by pathogens transmitted commonly through food during the COVID-19 pandemic - Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2017-2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(38):1332-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks—United States, 2016: Annual Report. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, CDC; 2018. Cited: August 1, 2021. Available from: [\[Link\]](#)
- Egorova A, Mikhaylova Y, Saenko S, Tyumentseva M, Tyumentsev A, Karbyshev K, et al. Comparative whole-genome analysis of Russian foodborne multidrug-resistant *Salmonella infantis* isolates. *Microorganisms*. 2021;10(1):89. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- European Food Safety Authority. The European Union One Health 2019 Zoonoses Report. EFSA J. 2021;19(2):6402. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- European Food Safety Authority [Internet]. [Cited: August 1, 2021]. Biological hazards reports. Available from: [\[Link\]](#)
- Savini F, Giacometti F, Tomasello F, Pollesel M, Piva S, Serraino A, et al. Assessment of the impact on human health of the presence of norovirus in bivalve molluscs: what data do we miss? *Foods*. 2021;10(10):2444. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Rodrigues da Costa M, Pessoa J, Meemken D, Nesbakken T. A systematic review on the effectiveness of pre-harvest meat safety interventions in pig herds to control *Salmonella* and other foodborne pathogens. *Microorganisms*. 2021;9(9):1825. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- de Freitas Costa E, Kich JD, Miele M, Morés N, Amaral A, Coldebella A, et al. Evaluation of two strategies for reducing the spread of *Salmonella* in commercial swine herds during the finishing phase and their incremental cost-effectiveness ratios. *Semin Cienc Agrar*. 2020;41(2):505-16. [\[Crossref\]](#)
- Casanova-Higes A, Andrés-Barranco S, Mainar-Jaime RC. Use of a new form of protected sodium butyrate to control *Salmonella* infection in fattening pigs. *Span J Agric Res*. 2018;16(4):1-5. [\[Crossref\]](#)
- Lynch H, Leonard FC, Walia K, Lawlor PG, Duffy G, Fanning S, et al. Investigation of in-feed organic acids as a low cost strategy to combat *Salmonella* in grower pigs. *Prev Vet Med*. 2017;139(Pt A):50-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Napoleoni M, Villa L, Barco L, Busani L, Cibin V, Lucarelli C, et al; On Behalf Of The Enter-Net And Enter-Vet Peripheral Laboratories Referents For Marche Region. A strong evidence outbreak of *Salmonella enteritidis* in central Italy linked to the consumption of contaminated raw sheep milk cheese. *Microorganisms*. 2021;9(12):2464. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. [Cited: August 1, 2021]. Foodborne Diseases Active Surveillance Network (FoodNet). Available from: [\[Link\]](#)
- Mellou K, Gkova M, Panagiotidou E, Tzani M, Sideroglou T, Mandilara G. Diversity and resistance profiles of human non-typhoidal *Salmonella* spp. in Greece, 2003-2020. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(8):983. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Vanden Esschert KL, Mattioli MC, Hilborn ED, Roberts VA, Yu AT, Lamba K, et al. Outbreaks associated with untreated recreational water - California, Maine, and Minnesota, 2018-2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(25):781-3. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)